ARIANE MARQUES MAZINI

Avaliação da ocorrência de arritmias e da variabilidade da frequência cardíaca em cães obesos pelo método Holter.

São Paulo

2011

ARIANE MARQUES MAZINI

Avaliação da ocorrência de arritmias e da variabilidade da frequência cardíaca em cães obesos pelo método Holter.

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

Departamento:
Clínica Médica

Área de concentração:
Clínica Médica

Orientadora:
Profa. Dra. Denise Saretta Schwartz

De acordo: _____
Orientador (a)

São Paulo

2011

Obs: A versão original se encontra disponível na

Biblioteca da FMVZ/USP

VERSÃO CORRIGIDA

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

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

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

T.2465
FMVZ

Mazini, Ariane Marques
Avaliação da ocorrência de arritmias e da variabilidade da frequência cardíaca em cães obesos pelo método Holter / Ariane Marques Mazini. – 2011.
144 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, São Paulo, 2011.

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

Orientador: Profa. Dra. Denise Saretta Schwartz.

1. Arritmias. 2. Cães. 3. Obesidade. 4. Holter. 5. Variabilidade da frequência cardíaca. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Avaliação da ocorrência de arritmias em cães obesos pelo método Holter", protocolado sob o nº1487/2008, utilizando 60 (sessenta) cães, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Denise Saretta Schwartz, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 26/11/08.

We certify that the Research "Assessment of occurrence of arrhythmias in obese dogs by Holter method", utilizing 60 (sixty) dogs, protocol number 1487/2008, under the responsibility Profa. Dra. Denise Saretta Schwartz, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 11/26/08

São Paulo, 27 de novembro de 2008

Prof. Dr. José Luiz Bernardino Merusse
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, nº87
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
São Paulo/SP – Brasil
05508-270

Fax: +55 11 3032-2224 / 3091-7757
fone: + 55 11 3091-7671/7676
E-mail: fmvz@usp.br
http://www.fmvz.usp.br

FOLHA DE AVALIAÇAO

Nome do autor: MAZINI, Ariane Marques

Título: **Avaliação da ocorrência de arritmias e da variabilidade da frequência cardíaca em cães obesos pelo método Holter.**

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

Data:____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Dedico ao meu pai, Sérgio, que em vida se dedicou a mim e a nossa família, mesmo que às vezes ausente, se fez guardião, se fez trabalhador, se fez exemplo ... para garantir-me até hoje a realização deste sonho e de sonhos futuros.

À minha mãe, Rita, exemplo de força, coragem, determinação e superação. Pelos ensinamentos ao longo de toda minha vida, por sua presença constante.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Denise S. Schwartz, que me acolheu prontamente em meu estágio em 2007, me confiando um trabalho a ser realizado neste período de mestrado. Por sua orientação desde os momentos iniciais na elaboração do projeto para entrada na pós-graduação, até nas discussões sobre estatística, nas idas a estatística e dúvidas no decorrer do projeto e na cardiologia.

Ao meu namorado Sílvio, conselheiro, companheiro e por me ensinar a dar importância a certos momentos da vida que não voltam mais.

Ao meu irmão Bruno, pelos ensinamentos de informática e pelo exemplo de ambição.

À Doutora Patrícia Chamas, por me ensinar a parte fundamental do meu projeto, a análise das 24 horas do Holter. Sempre delicada e paciente, me deu as armas para poder entrar na batalha.

À Professora Maria Helena Larsson, por conceder um “espacinho” em sua sala para me dedicar às leituras de Holter, pelo empréstimo dos aparelhos e do software, pela aquisição de um novo computador quando o antigo ficou sobrecarregado e pediu “aposentadoria”, pela aquisição de software mais moderno para que a análise da variabilidade da frequência cardíaca fosse realizada de forma mais detalhada, pelo conserto do aparelho de ECO no momento em que mais precisávamos e; principalmente pelo espaço dentro do Serviço de Cardiologia.

Aos meus exemplos profissionais, Guilherme Goldfeder e Valeria Marinho. Val, não sei se já te disse pessoalmente, mas algumas pessoas são testemunhas de que várias vezes comentei que quando “crescesse” queria ser como você.... mãe, mulher e cardiologista veterinária. Obrigada pelos ensinamentos com tanta didática, obrigada pela paciência, por me ensinar o “ECO”, por fazer e analisar os “ECOS” do meu projeto e por fazer parte da equipe de meu projeto de mestrado. Gui, sempre realizador .... tive certeza que queria a cardiologia para vida toda quando vi o modo como trabalha, principalmente com os pacientes ”complicardiológicos”. Obrigada pela paciência em fazer os ecocardiogramas do projeto, mesmo com a rotina apertada; obrigada por me ensinar “ECO” e cardiologia; por me salvar durante meus atendimentos clínico-cardiológicos, por me

fazer evoluir profissional e pessoalmente, e por fazer parte da equipe de meu projeto de mestrado.

À minha grande companheira de mestrado, Priscylla R. R. Mello. Trabalhar em equipe é excelente, principalmente quando a dupla é dinâmica e existe muita afinidade. Com certeza, se não existisse tudo isso, não conseguiria finalizar nosso projeto. E não existe em nenhum lugar pessoas que coloquem Holter tão rápido quanto nós! Em menos de 5 minutos, cronometrados no relógio. Se no futuro houver possibilidade de realizar outro trabalho quero que a equipe seja a mesma.

Ao médico veterinário Caio Nogueira, que na época estava fazendo sua iniciação científica e trouxe vários cães para participar do projeto. Obrigada por fazer parte da equipe deste projeto.

Aos amigos pós-graduandos Paula, Francisco, Fabrício e Arine com os quais dividi inexperiências e experiências durante esta fase.

Aos funcionários Carlito, Toninho, Clara e todos os funcionários do VCM que também me auxiliaram neste trabalho.

À equipe do laboratório clínico que processou todas nossas amostras.

À pós-graduanda Gabi, pela ajuda com os raios-x e com a papelada de isenções. À professora Ana Carolina Brandão C. F. Pinto por conceder espaço e os raios-x do projeto. A M. V. Silvana, por encaixar dentro da rotina hospitalar os animais de meu projeto.

Ao veterinário Rogério Soila e ao laboratório PROVET, que nos auxiliaram nas dosagens séricas de TSH e T4livre. Agradeço pelo patrocínio das dosagens das amostras, pela parceria e pelas conversas e discussões sobre as metodologias.

À veterinária Luciana Oliveira e a empresa ROYAL CANIN, pelo patrocínio com as rações *Obesity* e folders para divulgar o projeto e consequentemente chegar ao número de animais que conseguimos. Agradeço pela parceria, discussões sobre obesidade e metodologia das dietas.

A estatística Roberta Souza, que soube transmitir os resultados de forma clara para pudesse interpretá-los e discuti-los.

À “Fabi” da informática da FMVZ-USP que auxiliou na resolução dos problemas com o software do holter.

À minha grande amiga Camila Donatti, que confeccionou os coletes do Holter e revezou comigo no trabalho para que eu pudesse estar em São Paulo.

Aos amigos Camille, Fabiana, Paula, Paula S., Flávia, Juninho, Rodrigo, Rafael, Felipe, Danilo e Luciana pelos momentos de descontração. Foram momentos de renovação para me manter firme neste desafio.

Às amigas de república Stela, Daiana, Carol e Júlia, por terem me acolhido em São Paulo nesta época.

À Lô, Dery e Fifi, filhas caninas, que foram companheiras durante todas as horas que estive de frente o computador.

Aos cães que participaram no projeto. Aos proprietários dos cães que participaram do projeto.

A biblioteca, pelas correções das referências bibliográficas.

A pós-graduação, por permitir esta formação profissional.

A Deus, que foi força maior nos momentos de dificuldade.

RESUMO

MAZINI, A. M. **Avaliação da ocorrência de arritmias e da variabilidade da frequência cardíaca em cães obesos pelo método Holter.** [Assessment of arrhythmias ocurrence and heart rate variability in obese dogs by Holter method]. 2011. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

A obesidade é considerada atualmente um dos maiores problemas de saúde em humanos, sendo considerada endêmica entre adultos e crianças. Situação semelhante tem sido observada em medicina veterinária, como consequência de um desequilibrio energético que muitas vezes é resultado do tipo de manejo que os animais recebem. É caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura, superando 15% do peso ideal e culmina com várias modificações nas funções orgânicas. Em humanos, sabe-se que o excesso de peso gera alterações na hemodinâmica, no metabolismo, no estado inflamatório, gerando um aumento do volume circulatório, ativação do sistema nervoso simpático e hipertrofia ventricular e levando ao remodelamento cardíaco. As arritmias cardíacas têm sido descritas em indivíduos obesos, geralmente acompanhadas da hipertrofia ventricular esquerda ou da síndrome da apnéia do sono. A disfunção autonômica, avaliada pela redução da variabilidade da frequência cardíaca, também é observada nos humanos obesos. Não foram encontradas arritmias em estudo com cães obesos no ECG de rotina. O Holter permite um registro contínuo da atividade elétrica cardíaca, enquanto o paciente continua com as suas atividades diárias normais, assim uma das suas principais indicações é a identificação de presença de arritmias que não são detectados pelo eletrocardiograma de curta duração. Desta forma, o objetivo do estudo foi avaliar, pelo método Holter, a presença de arritmias e, pela análise da variabilidade da frequência cardíaca, avaliar o balanço autonômico em cães obesos. Para isto, foram selecionados 67 cães obesos com escore de condição corporal (ECC) 8 e 9 e 65 cães com peso ideal (ECC=5), pareados por raça/porte, gênero e idade. Os cães obesos não apresentaram alteração no eletrocardiograma

de rotina e nem na mensuração da pressão arterial em relação ao grupo controle. No entanto, o grupo obeso apresentou maior número de extrassístoles ventriculares e discreta hipertrofia de ventrículo esquerdo. Também foram observados menores valores nos parâmetros de variabilidade da frequência cardíaca, indicando assim, uma disfunção autonômica.

Palavras-chave: Arritmias. Cães. Obesidade. Holter. Variabilidade da frequência cardíaca.

ABSTRACT

MAZINI, A. M. **Assessment of arrhythmias ocurrence and heart rate variability in obese dogs by Holter method.** [Avaliação da ocorrência de arritmias e da variabilidade da frequência cardíaca em cães obesos pelo método Holter.] 2011. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Obesity is currently one of the major health problems in humans, and it is considered endemic among adults and children. A similar situation has been found in veterinary medicine, as a consequence of energy imbalance, resulting, most of the times from the management of these animals. It is characterized by excessive accumulation of fat, over 15% of ideal body weight, and culminates with various organic function modifications. In humans, it is known that body weight excess generates changes on hemodynamics, metabolism, inflammatory status, leading to increased circulatory volume, sympathetic nervous system activation, ventricular hypertrophy and leads to cardiac remodeling. Arrhythmias have been described in obese people, generally accompanied by ventricular hypertrophy or sleep apnea. The autonomic dysfunction, assessed by a decrease in heart rate variability, is also observed in humans. Arrhythmias were not observed in a previous study of routine ECG in obese dogs. Holter monitoring allows for the continuous registration of the electrical activity of the heart, while the patient continues the normal daily activities. Therefore, one of the main indications is the identification of the presence of arrhythmias that are not detected by the short duration ECG. The purpose of this study was to assess, by Holter method, the presence of cardiac arrhythmias, and by heart rate variability, to evaluate the autonomic balance in obese dogs. Sixty seven dogs, with a body condition score (BCS) of 8 and 9, and 65 dogs with ideal body (BCS= 5) weight were selected, matched for breed/size, gender and age. The obese dogs did not present changes on the routine ECG and blood pressure measurement, in relation to control group. Despite that, the obese group showed greater number of ventricular extra-systoles and mild left ventricular hypertrophy.

There were also lower values of heart rate variability parameters, which indicate an autonomic dysfunction.

Keywords: Arrhythmias. Dogs. Obesity. Holter. Heart rate variability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema ilustrativo do desenvolvimento dos diferentes tipos de hipertrofia de ventrículo esquerdo 30

Figura 2 - Efeitos da hipertensão e obesidade sobre coração. 34

Figura 3 - Ilustração do esquema da análise do SDNN, SDANN e SDNNi 39

Figura 4 - Ilustração do esquema da análise do pNN50 e rMSSD 39

Figura 5 - Ilustração do esquema da análise da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência. 40

Figura 6 - Ilustração dos diferentes escores de condição corporal de acordo Com Laflamme, 1994. 43

Figura 7 - Cães das raças Dachshund e Beagle com ECC 9 (à esquerda) e ECC 5 (à direita) que participaram do projeto. 44

Figura 8 - Cão com ECC 8 utilizando o aparelho de Holter conectado ao animal pelos eletrodos 52

Figura 9 - Animal com ECC 8, utilizando colete para acomodar o Holter 52

Figura 10 - Análise da VFC pelo domínio do tempo. Tacograma e histograma de um cão obeso (animal número18, apêndice L) e um cão controle pareado (animal número 82, apêndiceM). Notar a menor amplitude dos valores de SDNN, rMSSD e pNN50 no cão obeso (A) em relação ao animal controle (B). No histograma, há uma menor variação dos intervalos RR no cão obeso (C) em relação ao cão controle (D) – São Paulo - 2011 81

Figura 11 - Análise da variabilidade da frequência cardíaca pelo domínio da frequência. Notar que a área compreendida na faixa de baixa frequência (LF) no cão obeso (A) é menor que o cão com peso ideal (B) – São Paulo – 2011. 82

Figura 12 - Esquema representando a evolução do remodelamento ventricular na obesidade, evidenciado no presente estudo. 89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparação das medianas e percentis 25 e 75 dos valores de pressão arterial (PA mmHg) segundo o escore de condição corporal (P= 0,7337). Os *outliers estão identificados.* – São Paulo – 2011. 62

Gráfico 2 - Comparação das medianas e percentis 25 e 75 da relação E/A segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011. 67

Gráfico 3 - Representação gráfica das medianas e percentis 25 e 75 dos parâmetros de SIVd (A); PLVEd (B); SIVd/DVEd (C); PLVEd/DVEd (D); SIVd/ Ao est (E); PLVEd/Ao est (F). Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011. 69

Gráfico 4 - Representação gráfica da comparação das medianas e percentis 25 e 75 do número de ocorrências extrassístoles ventriculares segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011. 73

Gráfico 5 - Representação gráfica da comparação das medianas e percentis 25 e 75 do (ms) e percentis 25 e 75 da variável SDNN-24h da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal - São Paulo – 2011. 76

Gráfico 6 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável SDANN da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal (P= 0,0815) – São Paulo – 2011. 76

Gráfico 7 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável SDNNi da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011. 77

Gráfico 8 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável SDNNnoite da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011. 77

Gráfico 9 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável pNN50 da variabilidade da

frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011. 78

Gráfico 10 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável rMSSD da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011. 78

Gráfico 11 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável VLF da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011. 79

Gráfico 12 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms^2) e percentis 25 e 75 da variável LF da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011. 79

Gráfico 13 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms^2) e percentis 25 e 75 da variável HF da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011. 80

Gráfico 14 - Representação gráfica da comparação das medianas e percentis 25 e 75 da variável LF/HF da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência segundo o escore de condição corporal 5/9, 8/9 e 9/9. (P= 0,6776). 80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Frequência absoluta e relativa dos cães com relação ao escore e gênero e associação entre estas variáveis – São Paulo – 2011. 58

Tabela 2 - Frequência absoluta e relativa dos cães segundo a distribuição das raças e escore de condição corporal – São Paulo - 2011 59

Tabela 3 - Estatística descritiva das idades segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011. 60

Tabela 4 - Comparação entre os valores de pressão arterial (mmHg) em relação ao escore de condição corporal – São Paulo – 2011 61

Tabela 5 - Estatística descritiva da frequência cardíaca obtida pelo eletrocardiograma segundo o escore de condição corporal – São Paulo - 2011 63

Tabela 6 - Estatística descritiva e comparação dos valores das variáveis de dimensões ecocardiográficas segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011 64

Tabela 7 - Estatística descritiva e comparação dos valores das variáveis ecocardiográficas de função sistólica, segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011 66

Tabela 8 - Estatística descritiva e comparação dos valores das variáveis ecocardiográficas de função diastólica, segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011 66

Tabela 9 - Resumo da estatística descritiva das medidas de modo M do ventrículo esquerdo, com os valores de P de comparação entre os grupos obeso e peso ideal – São Paulo – 2011. 68

Tabela 10 - Estatística descritiva e comparação dos valores de complexos analisados e minutos analisados do Holter segundo o escore de condição corporal - São Paulo - 2011. 70

Tabela 11 - Estatística descritiva e comparação da frequência cardíaca mínima, média e máxima; pausas maiores que 2,0 segundos e escapes segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011. 71

Tabela 12 - Estatística descritiva e comparação entre número de ocorrências de extrassístoles ventriculares e supraventriculares segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011. 72

Tabela 13 - Estatistica descritiva e comparação das variáveis de variabilidade da frequência cardíaca segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011 74

Tabela 14 - Correlação de Spearman e coeficiente de correlação (r) calculados entre os parâmetros da VFC entre si e entre parâmetros do ecocardiograma analisados na amostra total (ECC 5 , ECC 8, ECC 9) – São Paulo – 2011. 83

Tabela 15 - Correlação entre os valores de variabilidade da frequência cardíaca e número de ocorrência de extrassístoles ventriculares – São Paulo - 2011 84

Tabela 16 - Correlação e comparações de SDNN-24h, rMSSD e VLF com idade, gênero e porte. 85

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Identificação dos animais e resultados de T4 Livre, TSH, T4 total, glicemia, triglicérides e colesterol do grupo de animais obesos. 106

Apêndice B - Identificação, glicemia, triglicérides e colesterol dos animais do grupo controle. 108

Apêndice C - Parâmetros de pressão arterial sistólica e do eletrocardiograma dos animais obesos. 111

Apêndice D - Parâmetros de pressão arterial sistólica e do eletrocardiograma dos animais com peso ideal. 116

Apêndice E - Parâmetros ecocardiográficos (modo M e modo B) do grupo dos animais obesos. 119

Apêndice F - Parâmetros ecocardiográficos (doppler pulsado e colorido) do grupo dos animais obesos. 123

Apêndice G - Parâmetros ecocardiográficos (modo M e modo B) do grupo dos animais com peso ideal. 126

Apêndice H - Parâmetros ecocardiográficos (doppler pulsado e colorido) do grupo dos animais com peso ideal. 129

Apêndice I - Parâmetros da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial (holter) dos cães obesos. 132

Apêndice J - Parâmetros da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial (holter) dos cães com peso ideal. 135

Apêndice K - Valores da variabilidade da frequência cardíaca nos cães obesos. 138

Apêndice L - Valores da variabilidade da frequência cardíaca nos cães com peso ideal. 141

Apêndice M - Valores de p das comparações entre pares de escores das medidas que apresentaram diferenças significativas entre os grupos. 144

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE	Átrio esquerdo
Ao	Artéria aorta
Ao est	Artéria aorta estimada
BAV	Bloqueio atrioventricular
bpm	Batimentos por minuto
cm	Centímetros
CVP	Complexo ventricular prematuro
DVEd	Diâmetro do ventrículo esquerdo na diástole
DVEs	Diâmetro do ventrículo esquerdo na sístole
ECC	Escore de condição corporal
ECG	Eletrocardiograma
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
FC	Frequência cardíaca
Fej	Fração de ejeção
Fl Ao	Fluxo aórtico
Fl P	Fluxo pulmonar
FS%	Fração de encurtamento
HF	*High frequency* (alta frequência)
HOVET	Hospital veterinário
HVE	hipertrofia ventricular esquerda
IC	Insuficiência cardíaca
IMC	Índice de massa corporal
LF	*Low-frequency* (baixa frequência)

LH/HF	Relação baixa frequência sobre alta frequência
MEA	Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial
mm	Milímetros
mmHg	Milímetros de mercúrio
ms	Milissegundos
mV	Milivolts
m/s	Metros por segundo
PAS	Pressão arterial sistólica
pNN50	Porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 milissegundos
PVEd	Espessura de parede livre do ventrículo esquerdo na diástole
PVEs	Espessura de parede livre do ventrículo esquerdo na sístole
RS	Ritmo sinusal
S	Segundos
SDANN	Padrão das médias dos intervalos RR normais a cada 5 minutos, gravados em 24 horas
SDNN-24h	Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em 24 horas
SDNNi	Média do desvio padrão dos intervalos RR normais a cada 5 minutos
SDNNnoite	Padrão padrão de todos os intervalos RR normais, gravados das 22 a 6 horas
rMSSD	Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais e adjacentes, gravados em 24 horas
pNN50	Porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 milissegundos (%).
SIVd	Espessura do septo ventricular na diástole
SIVs	Espessura do septo ventricular na diástole
SNA	Sistema nervoso autônomo

SNS	Sistema nervoso simpático
SNP	Sistema nervoso parassimpático
TDE	Tempo de desaceleração da onda E
TRIV	Tempo de relaxamento isovolumétrico
T4 t	Hormônio tireoideano T4 total
T4 l	Hormônio tireoideano T4 livre
USP	Universidade de São Paulo
VE	Ventrículo esquerdo
VFC	Variabilidade da frequência cardíaca
VHS	Vertebral heart disease

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 24

2 OBJETIVO 26

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 27

3.1 Obesidade canina 27

3.3 Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial (MEA) 34

3.4 Variabilidade da frequência cardíaca 37

4 MATERIAL E MÉTODOS 42

4.1 Animais 42

4.2 Exames Laboratoriais 44

4.2.1 Hemograma 45

4.2.2 Bioquímica Sérica 45

4.2.3 Exame de Urina 45

4.2.4 Perfil Tireoideano e Teste de estimulação com baixa dose de dexametasona. 46

4.3 Avaliação Cardíaca 46

4.3.1 Exame eletrocardiográfico 46

4.3.2 Avaliação da pressão arterial 47

4.3.3 Exame radiográfico do tórax 48

4.3.4 Exame ecodopplercardiográfico 48

4.3.5 Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial (Holter) 51

4.3.6 Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) 54

4.4 Análise estatística 55

5 RESULTADOS 57

5.1 Distribuíção da amostra e exames laboratoriais 57

5.2 Pressão arterial 61

5.3 Eletrocardiograma.....62

5.4 Ecocardiograma 63

5.5 Holter.....70

5.6 Variabilidade da frequência cardíaca 73

5.7 Correlação entre os valores da variabilidade da frequência cardíaca e as variáveis do ecocardiograma.....82

5.8 Correlação entre os valores da variabilidade da frequência cardíaca e o número de ocorrência de extrassistoles ventriculares. 84

5.9 Avaliação da influência da idade, gênero e porte animal. 85

6. Discussão....... 87

7. Conclusões 94

Referências.....95

Apêndices 105

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é um problema crescente em humanos, sendo considerada atualmente endêmica entre adultos e crianças e esta condição também tem sido frequentemente observada em medicina veterinária (POIERER et al.; 2006).

Obesidade é definida como excesso de gordura corporal total (ABATE, 2000) e embora algumas doenças (como por exemplo, hipotireoidismo e hiperadrenocorticismo) ou fármacos que causam polifagia (como glicocorticóides e anticonvulsivantes) possam predispor à obesidade, a principal razão para o desenvolvimento da mesma é um balanço energético inadequado. Desta forma há um consumo excessivo ou má utilização da energia, resultando em balanço energético positivo (GERMAN, 2006).

Esta enfermidade é mais prevalente em cães cujos proprietários são obesos, de meia idade a idosos que se alimentam ao lado do seu animal de estimação (GOSSELLIN; WREN; SUNDERLAND, 2007). Em estudo realizado por Bland et al. (2010), com questionamento aos veterinários, observou-se que 3% da obesidade canina é resultado de fatores inerentes ao cão e 97%, de fatores relacionados ao dono do animal, como por exemplo, tipo de dieta, exercícios e às próprias atitudes do indivíduo em relação ao seu cão.

Doenças como hipertensão arterial, dislipidemia, cardiomiopatia da obesidade, apnéia do sono, síndrome da resistência à insulina e/ou diabetes tipo 2, e doença arterial coronariana estão associadas ao excesso de peso e obesidade em humanos (SANTOS et al, 2002). Em cães, a obesidade também predispõe a diversas co-morbidades, como a hipertensão arterial, o *diabetes mellitus*, alterações hepática, doença cardiovascular, efeitos sobre os sistemas respiratório e locomotor, redução da resistência às infecções, dermatites e neoplasias (WOLFSHEIMER, 1994).

A obesidade também está associada à morte súbita em indivíduos com obesidade grave, o que ocorre predominantemente, mas não exclusivamente, em portadores de insuficiência cardíaca (ALPERT, 2001). Estudos eletrocardiográficos demonstram que prolongamento do intervalo QT e elevada frequência de extrassistolia ventricular, associados à presença de hipertrofia ventricular esquerda

(HVE) podem ser uma explicação para a maior incidência de morte súbita nestes pacientes (SJOSTROM, 1992; CALIF et al., 1999; ALPERT, 2001).

O desequilíbrio autonômico cardíaco ocorre em humanos obesos, sendo caracterizado pelo aumento do tônus simpático, o que predispõe às arritmias ventriculares (CALVERT, 1998). Não foram encontrados estudos em cães obesos, para avaliação da ocorrência de arritmias por meio da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial.

O estudo da variabilidade da frequência cardíaca permite avaliar de forma simples e eficaz o desequilíbrio da atividade autonômica, que é bem esclarecido na obesidade de seres humanos; no entanto, estudos clínicos são necessários para avaliar a condição cardiovascular de cães obesos.

Desta forma, a hipótese deste estudo é que cães obesos apresentarão maior ocorrência de arritmias em relação a cães em condição corpórea adequada e que o número de arritmias aumenta com o grau de obesidade. Além disso, acredita-se que assim como nos seres humanos, cães obesos terão índices de variabilidade da frequência cardíaca diminuídos em relação aos animais que apresentam peso ideal.

2 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo investigar a ocorrência de arritmias em cães obesos utilizando o método Holter, bem como realizar a análise da variabilidade da frequência cardíaca destes animais.

Também teve como objetivo o estudo ecocardiográfico com mapeamento com Doppler destes animais a fim de se identificar hipertrofia ventricular ou disfunção sistólica ou diastólica associado a esta enfermidade.

Finalmente, com os resultados obtidos, objetivou-se correlacionar os dados de monitorização eletrocardiográfica ambulatorial com os valores ecocardiográficos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Primeiramente, a obesidade canina será abordada de forma geral. Em seguida, as consequências que a obesidade acarreta sobre o sistema cardiovascular tanto em medicina humana quanto em cães serão expostas para que depois, explanações sobre o holter e variabilidade da frequência cardíaca, bem como sua utilização na avaliação do balanço autonômico cardíaco em obesos sejam discutidas; divididos em tópicos.

3.1 Obesidade canina

A obesidade é um distúrbio nutricional que se desenvolve pelo desequilíbrio entre a ingestão de alimento e gasto energético (WOLFSHEIMER, 1994; JERICÓ; SCHEFFER, 2002; GUIMARAES; TUDURY, 2006), sendo um problema frequentemente observado em medicina humana e veterinária. É caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura, superando 15 % do peso ideal e culmina com várias modificações nas funções orgânicas (DIEZ; NGUYEN, 2006). Nos Estados Unidos, cerca de 35% da população canina e felina adulta apresenta sobrepeso ou obesidade (KIL; SWANSON, 2010); no Reino Unido este valor é cerca de 52% (COUCIER et al., 2010) e estima-se que 25 a 35% dos cães estejam com sobrepeso no Brasil (CARCIOFI et al., 2005).

Existem várias técnicas para determinar a obesidade, algumas com pouca aplicabilidade, como densitometria, ressonância magnética, tomografia, análise da impedância bioelétrica, e outras mais fáceis de utilizar, como avaliação do peso corpóreo e escore de condição corporal (DIEZ; NGUYEN, 2006).

Diversos fatores contribuem para um balanço energético positivo como idade, sexo, raça, genética, atividade física reduzida, oferta de alimentos altamente palatáveis, hábitos comportamentais da casa onde o animal reside, doenças

endócrinas (hiperadrenocorticismo, hipotireoidismo, hiperinsulinemia) e agentes terapêuticos como glicorticóides, progesterona, fenobarbital e benzodiazepínicos capazes de induzir a polifagia (HAND et al., 1989; SLOTH, 1992; WOLFSHEIMER, 1994; ROBERTSON; 2003; GUIMARAES; TUDURY, 2006; DIEZ; NGUYEN, 2006).

As raças mais predispostas à obesidade são Labrador, Boxer, Basset hound, Cocker Spaniel, Dachshund, Beagle (ZORAN, 2010) e, esta condição tende a agravar com a idade, devido à redução do metabolismo (GOSSELLIN; WREN; SUNDERLAND, 2007). É mais comum nas fêmeas do que nos machos (SLOTH, 1992; LORENZ; CORNELIUS, 1993), pois as fêmeas possuem menor taxa metabólica basal (GUIMARAES; TUDURY, 2006). Em fêmeas, observa-se o ganho de peso após ovariosalpingohisterectomia devido à ausência de estrógeno que exerce efeito inibitório sobre o apetite (SLOTH, 1992). Machos gonadectomizados também tendem a engordar, pois frequentemente apresentam redução da atividade física e desaceleração metabólica devido aos baixos níveis dos hormônios androgênicos (LORENZ; CORNELIUS, 1993). Em estudo realizado em cães fêmeas da raça Beagle, uma redução de 30% da quantidade de alimento fornecida foi necessária para que se prevenisse o ganho de peso pós-castração (ZORAN, 2010).

No entanto, é importante ressaltar que apesar de todos estes fatores acima relacionados estarem envolvidos, o balanço energético positivo e a atividade física reduzida são as principais causas da obesidade canina (BLAND et al., 2010; ZORAN, 2010).

Estes animais terão várias consequências como redução da longevidade, osteoartrite, diabetes, redução da imunidade, predisposição às enfermidades dermatológicas, além de alterações cardiorespiratórias. Uma pesquisa realizada com cães da raça Labrador provou que cães alimentados com uma restrição dietética de 25% da energia fornecida sobreviveram mais do que cães que recebiam apenas ração de forma controlada como habitual (LAWLER, 2008).

Embora haja drogas para o tratamento da obesidade canina, a indicação principal é a realização de restrição dietética e o aumento da frequência de atividade física (ZORAN, 2010). Muitos experimentos demonstraram que há uma redução de peso significante e de forma segura com o uso de várias dietas comerciais (ROUDEBUSH, 2008).

3.2 Obesidade e consequências cardiovasculares

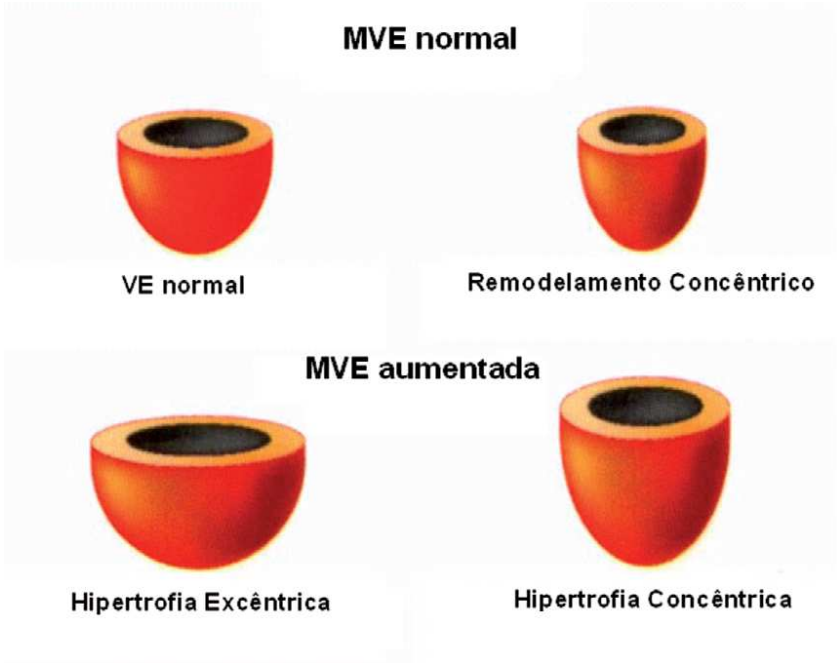
Em humanos, a obesidade pode causar coronariopatias, disfunção ventricular, insuficiência cardíaca congestiva e arritmias cardíacas (KLEIN et al., 2004).

Atualmente, tem-se estudado a síndrome metabólica, que é um complexo de fatores que evolui à doença cardiovascular e diabetes. Dentre os fatores de risco, deve-se considerar o aumento dos níveis de glicemia em jejum, hipertensão, hipertrigliceridemia, baixos níveis da lipoproteína de alta densidade do colesterol (HDL) e obesidade. É sabido que esta síndrome está cada vez mais comum em todo o mundo devido ao aumento do sedentarismo e obesidade, sendo tratada como um problema de saúde pública (ALBERTI et al.; 2009). Isto porque a síndrome metabólica está associada com alto risco de insuficiência cardíaca congestiva, condição esta relacionada principalmente à obesidade abdominal, metabolismo da glicose, hipertensão e estado pró-inflamatório (BAHRAMI et al., 2008).

A obesidade gera alterações na hemodinâmica, no metabolismo, no estado inflamatório e leva ao remodelamento cardíaco. A hipertrofia de ventrículo esquerdo tem patogênese complexa, com envolvimento de hipertensão, expansão do volume plasmático e ativação do sistema nervoso simpático. A hipertrofia geralmente é concêntrica e os trabalhos são conflitantes no que diz respeito à fração de ejeção, podendo estar reduzida, normal ou aumentada. No entanto, mesmo que a fração de ejeção esteja dentro dos valores de referência, análises mais específicas com Doppler tecidual e *strain rate* ou até mesmos estudos mais invasivos, demonstram uma disfunção sistólica do ventrículo esquerdo (ABEL; LITWIN; SWEENEY, 2008).

A insuficiência cardíaca congestiva é uma complicação frequente e uma das principais causas de óbito em humanos com obesidade mórbida (MADY; FERNANDES, 2002). Há aumento do consumo de oxigênio devido a um aumento do tecido adiposo (ALEXANDER,1985). Desta forma, há elevação do débito cardíaco, que ocorre às custas da sobrecarga do volume sistólico, já que a frequência cardíaca permanece normal durante o repouso (ALEXANDER, 1985; BENOTTI et al.; 1992). Consequentemente, há um aumento da pré-carga, com desenvolvimento

de hipertrofia excêntrica. Nos indivíduos hipertensos há um aumento da resistência vascular periférica, com aumento da pós-carga e, consequentemente, hipertrofia concêntrica (ALEXANDER, 1985; SCHMIEDER; MESSERLI, 1987). (Figura 1). Quando a hipertrofia é inadequada e o estresse sistólico é alto, ocorre disfunção cardíaca (BENOTTI et al.; 1992). A sobrecarga de volume e pressão acabam por reduzir a reserva contrátil do ventrículo esquerdo, predispondo ao desenvolvimento de insuficiência cardíaca (IC) (FROHLICH et al.; 1992)



Fonte: Rocha et al., 2007

Figura 1 - Esquema ilustrativo do desenvolvimento dos diferentes tipos de hipertrofia de ventrículo esquerdo MVE: Miocárdio do ventrículo esquerdo.

A obesidade não leva à coronariopatia nos cães assim como nos humanos, mas altera o débito cardíaco, função pulmonar, pressão arterial e frequência cardíaca (SLUPE, 2008), sendo que a intolerância ao exercício é uma das principais queixas relatadas por proprietários de cães obesos, com cardiopatia ou pneumopatia, alteração subjetivamente avaliada por meio de questões feitas durante a anamnese (GEIGER, 2007).

Indivíduos obesos podem desenvolver neuropatia autonômica cardíaca. Um acréscimo de 10% no peso corpóreo já faz com que o tônus parassimpático diminua e a frequência cardíaca aumente (KLEIN et al., 2004). Um aumento do tônus

simpático pode contribuir para alta incidência de hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo e hipertensão (ABEL; LITWIN; SWEENEY, 2008).

Hipertensão arterial é uma das complicações mais comuns da obesidade em humanos (HALL et al., 1996; WOLK; ABU; VIREND, 2003), sendo considerada a maior causa de hipertensão entre homens e mulheres (FRANCISCHETTI; GENELHU, 2007).

A hiperatividade do sistema nervoso simpático é a grande característica da hipertensão na obesidade, causando a vasoconstricção periférica e aumento da reabsorção tubular de sódio (FRANCISCHETTI; GENELHU, 2007).

Há evidências de que a hiperinsulinemia tenha um papel importante no desenvolvimento da hipertensão em indivíduos obesos, havendo uma redução da sensibilidade à insulina (FERRANNINI, et al., 1987).

A hiperinsulinemia atua no sistema nervoso central e aumenta a atividade do sistema nervoso simpático (SNS), gerando um estado hiperadrenérgico, que promove vasoconstrição na musculatura e contribui para a elevação dos níveis da pressão arterial (ZANELA; RIBEIRO, 2002). A reabsorção renal de sódio e água aumentada, a ativação do sistema nervoso simpático, a diminuição da atividade enzima Na^+-K^+-ATPase e aumento do acúmulo de cálcio celular e o estímulo de fatores do crescimento são mecanismos que podem explicar a relação da hiperinsulinemia com a hipertensão (SHEEHAN; MICHAEL , 2000) (Figura 2). No entanto, o papel da hiperinsulinemia na hipertensão da obesidade é controverso, pois há alguns trabalhos que demonstram que o aumento da liberação de insulina em humanos aumenta a atividade do SNS, mas não necessariamente aumenta os valores da pressão arterial (FRANCISCHETTI; GENELHU, 2007). Trabalhos experimentais utilizando cães também demonstraram que a hiperinsulinemia não aumentou a pressão arterial (HALL et al.; 2000)

Além da insulina, a leptina, a angiotensina II, a aldosterona, os ácidos graxos e a adiponectina são potenciais mediadores do aumento da atividade do sistema nervoso simpático provavelmente relacionado à hipertensão na obesidade (FRANCISCHETTI; GENELHU, 2007).

Em um estudo realizado em cães, comprovou-se que o desenvolvimento da obesidade está relacionado com o aumento da concentração plasmática de insulina, TNF-α (fator de necrose tumoral alfa), NEFA (ácidos graxos esterificados) e IGF-1

(fator-1 de crescimento, similar à insulina) e estas alterações hormonais e metabólicas estariam relacionadas com a redução da sensibilidade à insulina e provavelmente com o desenvolvimento da síndrome metabólica e suas consequências (GAYET et al., 2004). No entanto, a correlação entre obesidade e hipertensão canina é controversa. Esta consequência foi observada em alguns estudos com cães obesos (VERWAERDE et al., 1999; SANTOS; JERICÓ, 2002; APTEKMANN, 2005). Em contrapartida, Pereira Neto (2009), não encontrou diferença significativa na pressão arterial entre o grupo obeso *vs* não-obeso; entretanto, observou redução de 13 % na pressão arterial sistólica no grupo obeso que foi submetido a dieta de emagrecimento.

Alterações eletrocardiográficas também são relatadas em obesos. Num levantamento realizado em 100 pacientes humanos com obesidade mórbida, observou-se que os eixos da onda P, complexo QRS e onda T tendiam para a esquerda; os complexos QRS tinham baixa voltagem; e as ondas T ficavam mais planas nas derivações laterais e inferiores com relação aos indivíduos do grupo controle (ALPERT et al., 2000). Não foram encontradas alterações eletrocardiográficas significantes em cães obesos, apesar de alguns apresentarem complexos de baixa amplitude (APTEKMANN, 2005).

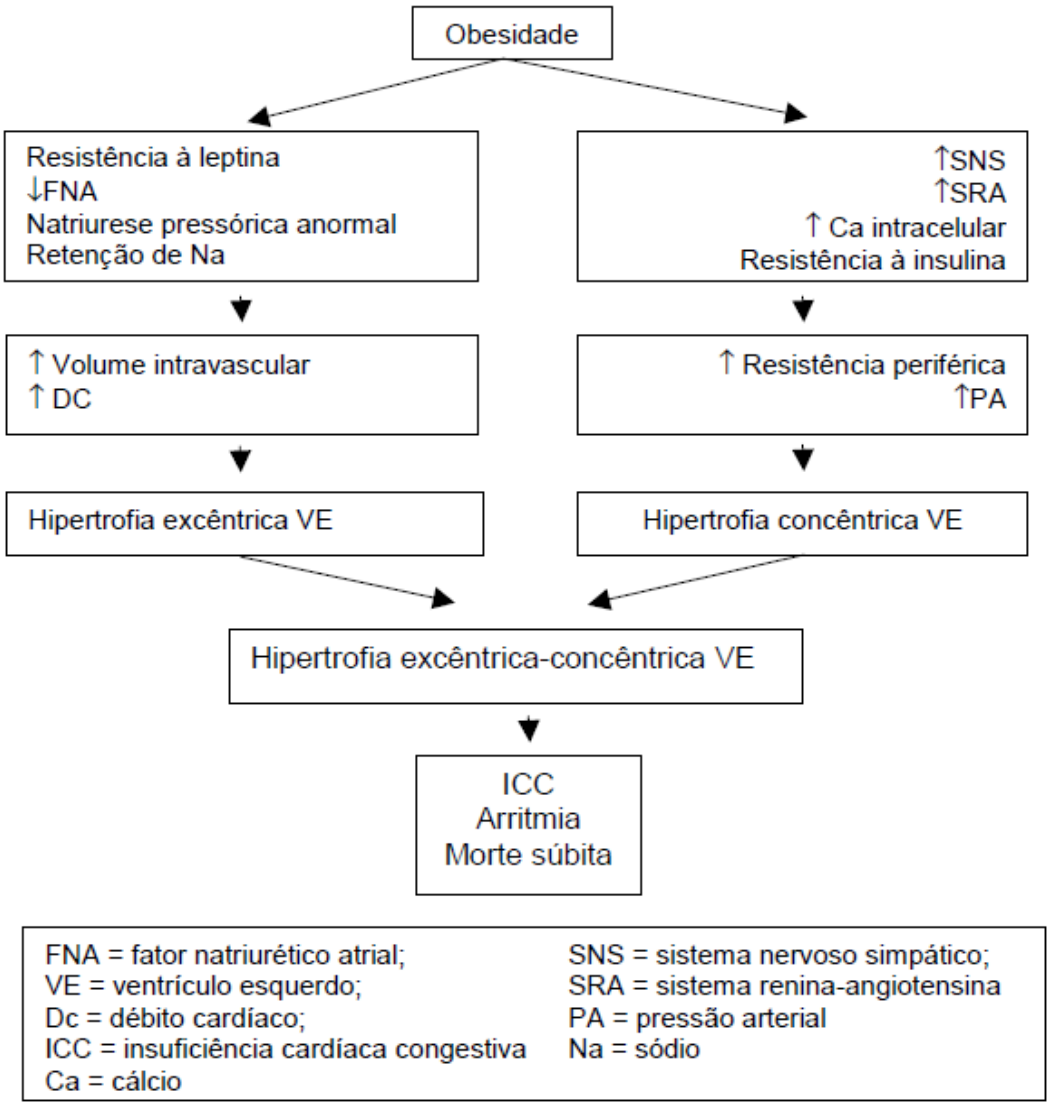
Arritmias cardíacas têm sido descritas em indivíduos obesos, mas normalmente acompanhadas da hipertrofia ventricular esquerda ou a síndrome da apnéia do sono. Também é relatado que muitas destas anormalidades ao eletrocardiograma são reversíveis quando há substancial perda de peso (FRALEY et al., 2005). Não foram encontradas arritmias em estudo com cães obesos, no ECG de rotina (APTEKMANN, 2005).

Em artigo de revisão, no qual os autores avaliaram trabalhos realizados entre 1996 e 2008, demonstrou-se que a obesidade aumenta o risco de desenvolvimento de fibrilação atrial em 49% da população humana em geral e que este risco está associado com o índice de massa corporal (IMC). No entanto, o mecanismo eletrofisiológico pelo qual a obesidade aumenta o risco de fibrilação atrial ainda não foi completamente esclarecido (WANAHITA et al., 2008). Também há dados que o IMC é considerado fator de risco da progressão da fibrilação atrial paroxística para permanente e que o tamanho atrial aumenta este risco (TSANG et al., 2008).

As arritmias ventriculares foram quantificadas em indivíduos obesos com e sem hipertrofia cardíaca. Desta forma, notou-se que obesos com hipertrofia excêntrica do ventrículo esquerdo tinham maior risco de desenvolver ectopias ventriculares com relação aos obesos sem hipertrofia (MESSERLI et al., 1987).

Existem algumas explicações para o tecido miocárdio hipertrofiado ser mais irritável. Uma delas é que com o aumento dos miócitos, há um distúrbio intercelular de corrente e propagação de onda despolarizada predispondo a arritmias de reentrada. Outra, que o estiramento mecânico dos miócitos cause um aumento de excitabilidade. Ou até mesmo que o aumento do trabalho cardíaco gere um maior requerimento do oxigênio, que resulta em isquemia subendocárdica aumentando as ectopias ventriculares (ANAND; PETERS; DONAHUE, 2008).

Em um estudo realizado com 69 cães obesos, observou-se que cerca de 50% destes apresentaram alterações na repolarização ventricular, indicada pelo infra ou supra-desnível de ST e, aproximadamente 20% destes apresentaram entalhe (fenestração) no ramo descendente da onda R. Os casos de hipertrofia ventricular, relacionados ou não à obesidade, frequentemente estão associados à hipóxia ou ao infarto do miocárdio, apresentando, portanto, alterações no eletrocardiograma compatíveis com as apresentadas neste trabalho. Vale ressaltar que 45% destes animais tinham valores de pressão arterial sistólica maiores que 180 mmHg (JERICÓ; SILVA; MACHADO, 2006). A arritmia sinusal respiratória foi o ritmo mais comum (52%), encontrado entre cães obesos, seguido do ritmo sinusal (APTEKMANN, 2005), porém estes estudos não avaliaram a incidência de arritmias em 24 horas por meio da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial (MEA).



Fonte: Cunha, 2004; modificado por Zhang e Reisin, Am J. Hypertesion 13: 1304-1318,2000.

Figura 2 - Efeitos da hipertensão e obesidade sobre coração.

3.3 Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial (MEA)

A MEA, também conhecida como método Holter, eletrocardiografia pelo sistema Holter, eletrocardiografia de longa duração, eletrocardiografia dinâmica ou simplesmente Holter (SOSA et al., 1995) permite um registro contínuo da atividade elétrica cardíaca, enquanto o paciente continua com as suas atividades diárias

normais (MOÏSE; DEFRANCESCO, 1995; GRUPI, 2000; PODRID; KOWEY, 2000). Foi desenvolvida pelo Dr. Normam Holter nos anos 1950, que buscava uma monitorização que superasse as limitações do eletrocardiograma de rotina (GOODWIN, 1998)

É uma ferramenta diagnóstica simples e não invasiva que pode ser utilizada em qualquer clínica para diagnóstico, monitorização das arritmias e tratamento antiarrítmico (PETRIE, 2005).

Um eletrocardiograma de rotina em repouso, que no máximo necessita de cinco minutos para ser realizado, representa apenas 0,35% do período de 24 horas; logo, a MEA permite uma avaliação mais precisa do ritmo cardíaco (MOÏSE; DEFRANCESCO, 1995). Além disso, a maioria dos pacientes considera estressante a visita ao hospital e a experiência de realizar um eletrocardiograma de rotina, o que pode causar aumento no tônus simpático (GOODWIN, 1998).

As indicações para a MEA podem ser reunidas em quatro grandes grupos: avaliações de manifestações clínicas relacionadas à presença de alteração do ritmo cardíaco; avaliação de isquemia miocárdica; avaliação do risco de eventos cardíacos futuros e avaliação terapêutica (MOREIRA, 1995; SOSA et al.; 1995; GRUPI, 2000). O monitoramento pelo Holter pode ser usado para identificar arritmias em cães assintomáticos com cardiomiopatias ocultas; graduar ou quantificar arritmias ventriculares em cães com cardiomiopatia; diagnosticar arritmias intermitentes; detectar arritmias em cães com estenose subaórtica; documentar mudanças no segmento ST sugestivas de isquemia miocárdica; monitorar eficácia de fármacos antiarrítmicos e demonstrar arritmias graves em cães com doenças extra-cardíacas (neoplasia esplênica, torção esplênica, doença imunomediada) (GOODWIN, 1998). Também apresenta informações sobre a frequência cardíaca média, mínima e máxima. Além disso, sistemas mais elaborados com manipulação matemática dos dados do ECG demonstram parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca e análises dos segmentos QT e ST (RUIVO, 2002). A aplicação mais comum é em pacientes com histórico de síncope, sendo que os tipos de arritmias mais comumente associados a esta manifestação clínica são bradiarritmias intermitentes (síndrome do nó doente, aumentos transitórios do tônus vagal, bloqueios atrioventriculares de segundo e terceiro grau) e episódios de taquiarritmias ventriculares ou supra-ventriculares (RAUSCH, 2007).

A técnica emprega um sistema com derivações pré-cordiais, conectados a um monitor eletrocardiográfico portátil. O sinal eletrocardiográfico é gravado e então analisado por sistema computadorizado (MILLER et al., 1988). É muito importante que a gravação seja feita no ambiente no qual o animal reside com o proprietário descrevendo as atividades e a sintomatologia clínica, como forma de um diário, para que os dados sejam aproveitados de forma mais precisa (MOÏSE, 1988).

A maioria dos gravadores permite uma avaliação completa e automatizada das arritmias; no entanto, usualmente resulta na presença de muitos artefatos e/ou classificação incorreta das arritmias quando gravações de cães são analisadas. Portanto, se faz necessária a inspeção visual para reduzir o erro e aumentar a sensibilidade, além da utilização de três canais com múltiplas derivações (ÁLAMO et al.; 2004; PETRIE, 2005). Mais recentemente, foram desenvolvidos os aparelhos digitais, com a vantagem de alta resolução da amostra e menor peso para o paciente (PETRIE, 2005).

Variações na morfologia do QRS-T estão presentes em cães submetidos à MEA e ocorrem devido à mudança da posição cardíaca em relação aos eletrodos colocados no tórax com a movimentação dos cães. Também é comum o aparecimento de um pequeno número de complexos supra-ventriculares e ventriculares em indivíduos normais (MOÏSE, 1988). MEURS et al. (2001)*;* avaliando 50 cães, utilizando o método Holter por 24 horas, concluíram que complexos ventriculares prematuros (CVPs) são infrequentes em cães adultos e saudáveis, e a presença de CVPs numerosos e sequenciais podem sugerir doença cardíaca ou sistêmica. Neste estudo, os 32% dos cães que apresentaram CVPs, não apresentaram mais que 26 por gravação. Em cães saudáveis, a frequência cardíaca pode variar de 25 a 35 batimentos/minuto durante o sono profundo a 300 batimentos/minuto, nos momentos de excitação ou dor. Pausas entre 2 e 4 segundos podem ocorrer e ritmo juncional ou escapes ventriculares acontecem em cães saudáveis dormindo. Cães jovens e saudáveis podem evidenciar bloqueio átrio-ventricular de segundo grau ocasionalmente (MOÏSE, 1988). Os períodos de parada sinusal estão associados com marcante arritmia sinusal respiratória. Arritmias ventriculares e outros batimentos prematuros são infrequentes em cães normais (KITTLENSON; KIENLE, 1998). Em estudo realizado em 228 beagles clinicamente assintomáticos, cerca de 20% dos animais apresentaram ectopias

ventriculares, sendo geralmente isoladas e monomórficas (ULLOA; HOUSTON; ALTROGGE, 1995*)*. Não foram observadas alterações nos segmentos ST, em cães clinicamente sadios das raças Cocker Spaniel, Boxer e Doberman, mesmo sendo raças predispostas a cardiomiopatias. Neste mesmo trabalho, observou-se que cães da raça boxer apresentaram maior número de CVPs isolados que as outras duas raças, no entanto não ultrapassou o número de 50 por exame *(*LEOMIL NETO, 1998).

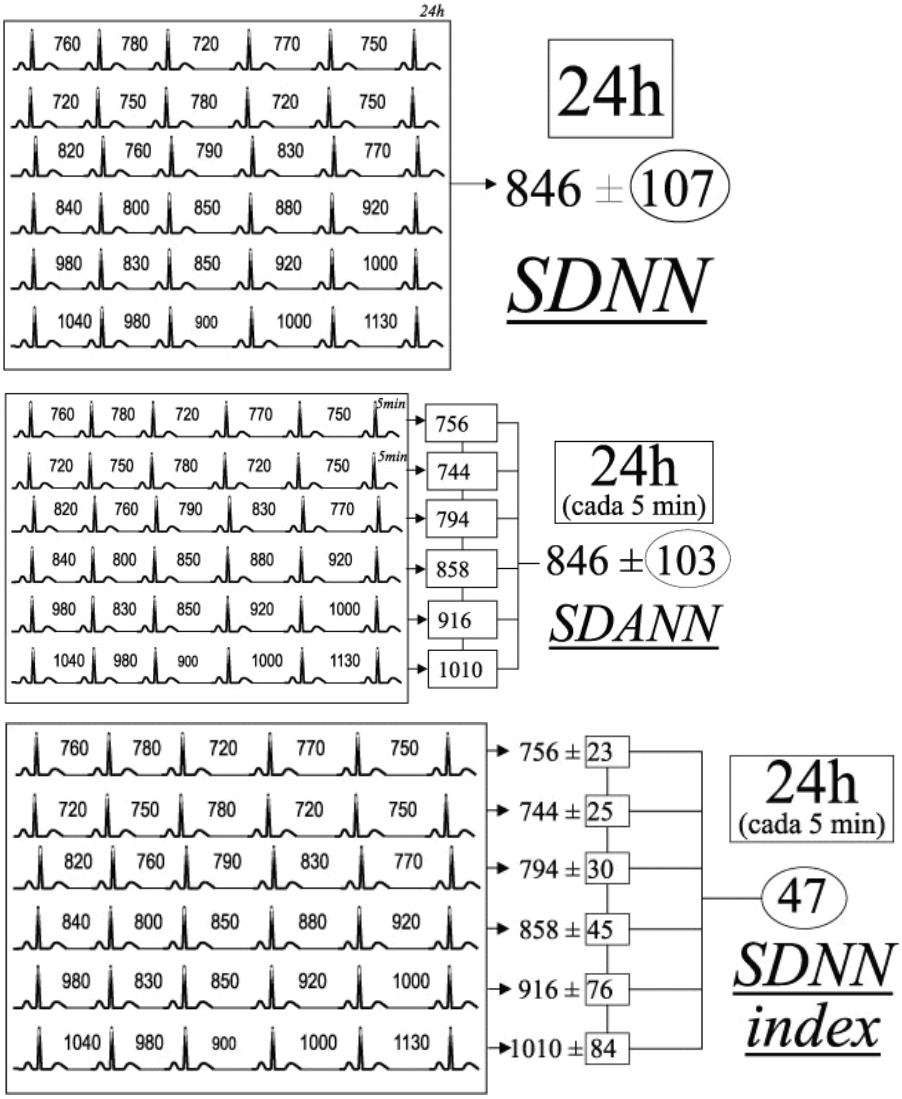
3.4 Variabilidade da frequência cardíaca

Variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é a variação que ocorre no tempo transcorrido entre dois intervalos de ondas R consecutivos que compõe o ciclo cardíaco. Durante o ritmo sinusal normal cada ciclo é influenciado pela atividade simpática e parassimpática (CAMBRI et al.; 2008). A ação parassimpática é mediada pela acetilcolina, que através do nervo vago determina um aumento da variabilidade da frequência cardíaca; enquanto que a atividade simpática, mediada pela adrenalina e noradrenalina, aumenta a frequência cardíaca e diminui a VFC (MALIK; CHAIRMAN, 1996). Contudo, essas variações que ocorrem na FC são atribuídas, principalmente, às oscilações da atividade parassimpática e, portanto, a amplitude da VFC reflete a atividade vagal sobre o coração (CAMBRI et al.; 2008).

É um método simples e não-invasivo de estudo do sistema nervoso autônomo, considerado um marcador quantitativo do balanço autonômico (VANDERLEY et al.; 2009).

A VFC pode ser avaliada por dois métodos que utilizam períodos contínuos do eletrocardiograma, em que cada complexo QRS, decorrente da despolarização ventricular de origem sinusal, é detectado, sendo o intervalo entre eles reconhecido como intervalo RR ou NN (MALIK; CHAIRMAN, 1996). Um dos métodos faz o cálculo dos índices baseado em operações estatísticas dos intervalos R-R (domínio do tempo); o outro (domínio da frequência) inclui cálculos da frequência de transformações do intervalo RR, tal como a análise do poder espectral (CALVERT, 1998; CAMBRI et al.; 2008).

Os índices baseados apenas nas medidas diretas dos intervalos RR refletem a interação entre as ações simpática e parassimpática. Nesta categoria estão incluídos três índices: SDNN, SDANN, SDNNi (Figura 3). O primeiro, SDNN, é o desvio padrão da média de todos os intervalos RR normais, expresso em milissegundos (ms) e indica a variabilidade ocorrida durante todo o período analisado. É a medida mais confiável e significativa da VFC no domínio do tempo. O segundo, SDANN, é o desvio padrão da média de todos os intervalos RR normais obtidos a cada 5 minutos, também expresso em ms e indica as variações que ocorrem na frequência cardíaca em ciclos maiores que 5 minutos. O terceiro, SDNNi (índice), é a média dos desvios-padrão dos intervalos RR normais obtidos a cada 5 minutos, expressos em ms e corresponde a alterações da frequência cardíaca que ocorrem em ciclos menores que 5 minutos (MALIK; CHAIRMAN, 1996; NOLAN, 2002).

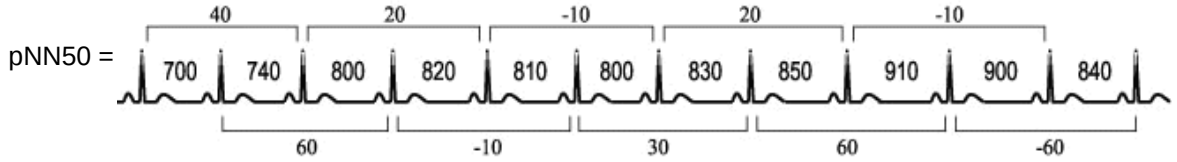


Fonte: http://www.cardios.com.br/Jornais/jornal- 20/metodos%20diagnosticos.htm

Figura 3 - Ilustração do esquema da análise do SDNN, SDANN e SDNNi

Os índices do domínio do tempo baseados nas diferenças entre intervalos RR adjacentes refletem as alterações curtas e rápidas do ciclo cardíaco, que são produzidas pela ação parassimpática e respiração. Um deles é o pNN50, que é a porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 milissegundos. O outro é rMSSD, que é a raiz quadrada da média do quadrado da diferença entre intervalos RR normais adjacentes em ms (Figura 4). O padrão ouro para medidas do domínio do tempo é o exame realizado em 24 horas pelo método holter (NOLAN, 2002; MALIK; CHAIRMAN, 1996).

$$\text{rMSSD} = \sqrt{\frac{(40^2) + (60^2) + (20^2) + (-10^2) + (-10^2) + (30^2) + (20^2) + (60^2) + (-10^2) + (-60^2)}{10}} = \sqrt{1440} = 37{,}94$$

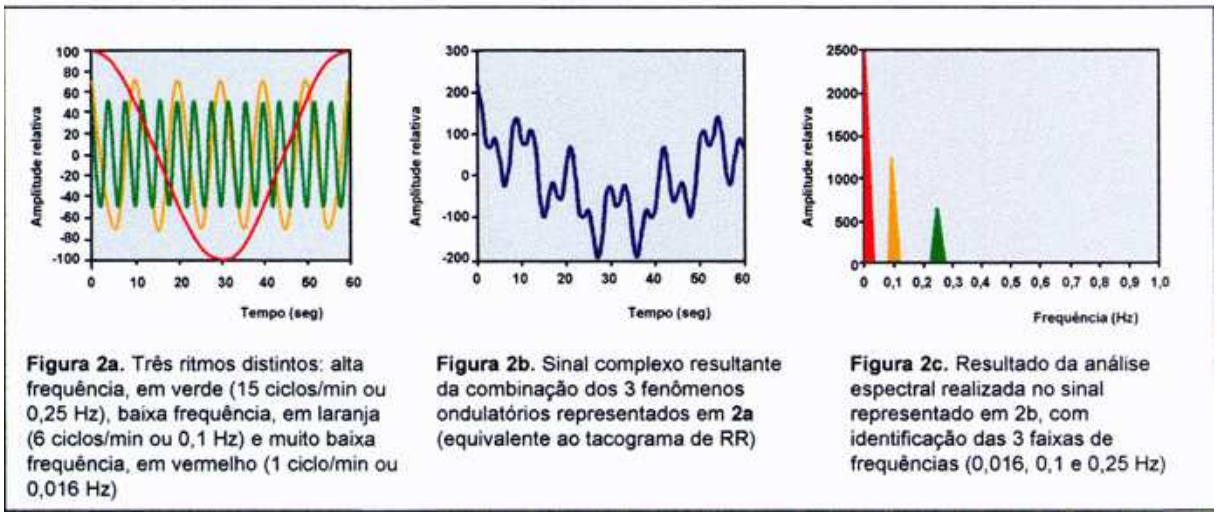


Fonte: http://www.cardios.com.br/Jornais/jornal-20/metodos%20diagnosticos.htm

Figura 4 - Ilustração do esquema da análise do pNN50 e rMSSD

As medidas do domínio da frequência trazem informações da frequência de distribuição dos componentes da VFC usando a análise do poder espectral. A análise da potência espectral representa a VFC tanto na variação a cada batimento, quanto nos modelos através de tempos maiores, os quais podem ser identificados e quantificados (CALVERT, 1998). Há duas bandas principais, a de baixa frequência ou *low-frequency* (LF), que reflete as mudanças que ocorrem no intervalo RR na faixa de 0,05 a 0,14 Hz (3 a 9 vezes por minuto), relacionada com o sistema nervoso simpático e parassimpático e de alta frequência ou *high frequency* (HF), relacionada com a atividade parassimpática e refere-se às mudanças que ocorrem no intervalo entre 0,14 a 0,40 Hz (9 a 24 ciclos por minuto) (Figura 5). Portanto, a relação LF/HF, reflete o balanço simpato-vagal. Também existe o componente de muito baixa

frequência ou *very low frequency* (VLF), que ocorre no intervalo de 0,003 a 0,04 Hz no qual diversos são os fatores que incluenciam o coração, como os quimiorreceptores, termorreceptores, sistema renina angiotensina aldosterona e fatores não regulatórios. Finalmente há o componente de ultra baixa frequência ou *ultra low frequency* (≤ 0,03 Hz), cujas influências não foram estabelecidas (NOLAN, 2002; GIANAROS, 2003; OLIVEIRA, 2006).



Fonte: http://www.cardios.com.br/Jornais/jornal-20/metodos%20diagnosticos.htm

Figura 5 - Ilustração do esquema da análise da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência.

As medidas de domínio de tempo e de frequência se correlacionam. Os valores de SDNN, SDANN, SDNNi estão correlacionados com as medidas espectrais de baixa frequência. Os valores de pNN50 e rMSSD, correlacionam-se com o componente de alta frequência (CALVERT, 1998).

Alta VFC indica que um indivíduo é saudável, pois tem um sistema de adaptação eficiente. Já uma baixa VFC indica que o SNA não possui uma adaptação normal ou está insuficiente (VANDERLEY et al.; 2009).

Em humanos, tanto a idade, como o gênero influenciam na VFC, sendo que a idade influencia mais consistentemente do que o gênero (ZHANG, 2007). Foi demonstrado que a VFC diminui à medida que o indivíduo envelhece e que homens têm valores de potência de baixa frequência, pela análise de domínio da frequência, maior que mulheres. Um quadro semelhante foi encontrado em cães da raça

Dachshund no que diz respeito à idade e gênero; no entanto, neste mesmo estudo, verificou-se que a duração do período da análise influencia a correlação dos resultados, sendo que nas análises realizadas em 24 horas não foram observadas fortes correlações (OSLEN et al., 1999).

A VFC pode diminuir em situações como estresse e ansiedade; além de doenças como diabetes, enfermidades cardíacas, hipertensão, entre outras (ZHANG, 2007).

O excesso de gordura corpórea, hiperglicemia, hiperinsulinemia, pressão arterial e dislipidemias estão fortemente associados à redução da VFC em humanos; o que, por sua vez, se correlaciona com disfunções autonômicas, arritmias cardíacas e eventos isquêmicos (CAMBRI et al.; 2008).

Tem sido demonstrado por alguns autores que nos indivíduos obesos há um aumento da atividade simpática, já outros mostraram uma redução do tônus simpático. Através da análise espectral, já foi exposto que a obesidade está associada com uma redução da resposta simpática. Também foi observado que indivíduos obesos possuíam alta ativação pré-sináptica através de altos níveis plasmáticos de noradrenalina. No mesmo momento, a resposta simpática esteve reduzida. Por outro lado, alguns autores que já provaram baixa atividade parassimpática e diferentes respostas do sistema simpático (LAEDERACH-HOFMANN, 2000). Gao et al. (1996), estudou mulheres obesas e encontrou aumento tanto da atividade simpática, quanto da parassimpática. Rabbia et al. (2003) e Riva et al. (2001) reportaram disfunção simpatovagal em adolescentes obesos, caracterizada por uma redução na atividade parassimpática e um aumento da atividade simpática. Vanderlei et al. (2010), estudaram crianças obesas e observaram uma redução da atividade simpática e parassimpática.

A baixa VFC está relacionada com a morte súbita cardíaca e associada com alto risco de mortalidade em indivíduos pós-infarto (LIAO et al., 1998).

Verwaerde et al. (1999) estudando cães, observaram que o aumento da gordura abdominal está associada com hipertensão e hiperinsulinemia. Além disso, mostrou que hipertrofia ventricular na obesidade é acompanhada por duas fases de mudanças da atividade autonômica: uma diminuição precoce e duradoura do tônus parassimpático e um aumento precoce, mas transitório da atividade simpática, que foi confirmado pelos níveis de noradrenalina.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Animais

Com base nos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 67 cães obesos e 65 cães com condição corporal ideal, a partir da população hospitalar ou cães encaminhados ao Hospital Veterinário (HOVET) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), atendidos no Serviço de Cardiologia do Departamento de Clínica Médica (VCM) entre os anos de 2008 a 2011. Os cães foram submetidos à consulta, constando de histórico, exame físico e exames específicos (abaixo relacionados).

Critérios de Inclusão: foram incluídos cães com até nove anos de idade, em condição corpórea adequada, como grupo controle e cães que apresentaram escore de condição corporal acima do normal, para constituir os grupos de obesos, constituindo-se por cães com escore de condição corporal 8 e 9, segundo Laflamme et al. (1994).

Critérios de exclusão: não foram incluídos animais que apresentaram evidências de insuficiência cardíaca ou cardiopatia, doença sistêmica debilitante, doenças infecciosas, cães com obesidade relacionada a endocrinopatias, bem como aqueles com uso de medicamentos hipotensores, hormônios e anticonvulsivantes. Cães das raças Boxer e Doberman não foram incluídos devido à predisposição à cardiopatias.

A classificação dos obesos foi feita segundo o escore de condição corporal, através da inspeção e palpação (ECC, PURINA®/ LAFLAMME et al., 1994). (Figura 6). Os cães foram distribuídos em grupos de acordo com o grau de obesidade, sendo o primeiro grupo constituído de animais com escore corporal - ECC 8; e o segundo grupo, com ECC 9. O grupo controle tinha escore corporal 5, e estes cães foram escolhidos de tal forma que houvesse pareamento com relação ao gênero, raça e idade dos animais obesos.

O escore de condição corporal 8 (ECC 8) é definido quando se tem costelas não palpáveis sob pesada cobertura de gordura, ou palpável somente com a

pressão significativa, depósitos substanciais de gordura sobre a área lombar e base da cauda, cintura ausente e distensão abdominal pode estar presente.

Já o escore de condição corporal 9 (ECC 9) ocorre quando há depósitos maciços de gordura ao longo da coluna, tórax e base da cauda; cintura abdominal ausente; presença de depósitos de gordura no pescoço e nos membros. A distensão abdominal é óbvia (Figura 7).

Figura 6 - Ilustração dos diferentes escores de condição corporal de acordo com Laflamme, 1994.

Figura 7 - Cães das raças Dachshund e Beagle com ECC 9 (à esquerda) e ECC 5 (à direita) que participaram do projeto.

4.2 Exames Laboratoriais

Os exames complementares realizados foram: hemograma, glicemia (em jejum), bioquímico para perfil renal e hepático, dosagem de colesterol e triglicérides, exame de urina, perfil hormonal. A colheita das amostras sanguíneas foi realizada assepticamente pela venopunção periférica das veias jugular, cefálica ou safena, com auxílio de seringas descartáveis, sendo as amostras acondicionadas, imediatamente, em tubos contendo EDTA – K_2 (3,6mg), como anticoagulante, e em tubos sem anticoagulante com gel ativador da coagulação.

4.2.1 Hemograma

O hemograma foi efetuado em contador eletrônico, para uso veterinário[1]. O hematócrito foi determinado por meio de tubos microcapilares. Os esfregaços de sangue para contagem diferencial de leucócitos totais foram confeccionados no momento da colheita das amostras e corados pelo método Rosenfeld. A contagem diferencial dos leucócitos foi realizada por microscopia óptica do esfregaço sanguíneo, conforme rotina do Serviço de Laboratório Clínico do Departamento de Clínica Médica/Hospital Veterinário da FMVZ/USP.

4.2.2 Bioquímica sérica

Foram realizados os exames de avaliação da função renal, perfil hepático, colesterol e triglicérides utilizando-se um analisador bioquímico automático[2] de acordo com as técnicas rotineiras empregadas no Serviço de Laboratório Clínico do Departamento de Clínica Médica/ Hospital Veterinário da FMVZ- USP. A glicemia foi aferida por meio de glicosímetro[3] no momento da coleta de sangue.

4.2.3 Exame de urina

A urina foi coletada por cistocentese, ou micção espontânea após higienização da genitália externa, naqueles animais em que a cistocentese não for possível. As amostras foram processadas a partir da avaliação física, química e do sedimento da urina. Os exames foram realizados de acordo com as técnicas rotineiramente

---

[1] marca ABX®, modelo ABC Vet

[2] Marca ABX®, modelo LIASYS

[3] ACCU-CHECK – Advantage Roche

empregadas no Laboratório Clínico do Departamento de Clínica Médica/Hospital Veterinário da FMVZ/USP.

4.2.4 Perfil tireoideano e Teste de estimulação com baixa dose de dexametasona.

Os animais obesos foram encaminhados a um laboratório particular[4] para realização da dosagem de TSH e T_4 livre por técnicas de quimioluminescência e diálise bifásica respectivamente, a fim de se avaliar a função tireoideana. O teste de estimulação com ACTH ou dosagem sérica do cortisol pós supressão com baixa dose de dexamentasona foram realizados no HOVET- USP quando houve a suspeita clínica/laboratorial de hiperadrenocorticismo, a fim de excluir os animais que apresentassem hipotiroidismo e/ou hiperadrenocorticismo.

4.3 Avaliação cardíaca

4.3.1 Exame eletrocardiográfico

O exame eletrocardiográfico foi realizado em aparelho eletrocadiográfico[5] com os animais posicionados em decúbito lateral direito e membros mantidos em ângulo de 90^0 em relação ao corpo, sobre uma superfície isolante elétrica, registrando-se as derivações bipolares I, II, III, as unipolares aumentadas aVR, aVL e aVF e as pré-cordiais CV_5RL (rV_2), CV_6LL (V_2), CV_6LU (V_4) e V_{10} (TILLEY, 1992). Foram avaliados na derivação II, com velocidade de registro igual a 50mm/s e calibração para 1 milivolt (mV) igual a 1 centímetro (cm): frequência e ritmo cardíacos, duração

[4] Laboratório PROVET.

[5] Ecafix modelo ECG-6

(em segundos) da onda P e complexo QRS, intervalos PR e QT, amplitude (em milivolts), da onda P e complexo QRS, avaliação do segmento ST quanto à morfologia e nivelamento, da onda T, quanto a polaridade e amplitude em relação ao QRS e do eixo elétrico aproximado do complexo QRS no plano frontal, bem como a amplitude das onda R e S nas pré-cordiais rV_2, V_2 e V_4 e polaridade da onda T nas quatro pré-cordiais e do complexo QRS na V_{10}.

A análise dos resultados obtidos foi baseada nos valores de referência descritos na literatura (TILLEY, 1992).

4.3.2 Avaliação da pressão arterial

Os cães foram submetidos à aferição da pressão arterial sistólica sistêmica, indiretamente por meio do dispositivo de Doppler vascular[6]. O exame foi realizado em decúbito lateral direito, de modo que o manguito ficasse posicionado preferencialmente na região proximal de rádio-ulna esquerda, a fim de limitar a distância entre a base do coração e o manguito (BROWN et al., 2007). O manguito foi selecionado com base na medida da circunferência do membro torácico, escolhendo-se o manguito cuja largura mais se aproximou de 40% da medida da circunferência (BROWN, 1998). O transdutor foi posicionado entre os coxins do carpo e metacarpo, sobre a artéria palmar. A determinação da pressão arterial sistólica foi feita de acordo com metodologia já descrita (KITTLESON; KIENLE, 1998; LITTMAN, 1999). Foram considerados normais os valores de pressão arterial sistólica inferiores ou iguais a 150 mmHg. Considerou-se os valores entre 150 e 159 mmHg, como de risco pequeno para lesão de órgãos-alvo; valores entre 160 e 179 mmHg de risco moderado; e acima de 180 mmHg, risco importante (BROWN et al., 2007).

[6] Medmega®, modelo DV610

4.3.3 Exame radiográfico do tórax

Com a finalidade de estimar o tamanho cardíaco e avaliar o comprometimento pulmonar, os cães foram submetidos à avaliação radiográfica do tórax..

As radiografias torácicas computadorizadas foram adquiridas utilizando-se dois equipamentos radiológicos[7], ambos com mesa radiológica portando grade difusora e acoplados ao sistema de radiografia computadorizado[8] e cassetes com placa de fósforo (IP), para detecção de raios X, nos tamanhos 18 x 24, 24 x 30 ou 35 x 43 cm, na dependência do porte do animal em estudo.

Procedeu-se o posicionamento sobre a mesa com o auxílio dos proprietários e de outros auxiliares disponíveis no Serviço de Diagnóstico por Imagem da FMVZ-USP, devidamente protegidos, de acordo com as normas de proteção radiológica vigentes.

As técnicas radiográficas relacionaram-se à espessura da região radiografada a quilovoltagem e a miliamperagem-segundo.

A avaliação da silhueta cardíaca foi realizada utilizando-se o método VHS (*Vertebral Heart Size)*, de acordo com a metodologia descrita por Buchanan e Bücheler (1995), e os resultados expressos em unidades de vértebras torácicas, tendo como referência, descrita pelos mesmos autores, o valor de 10,5.

4.3.4 Exame ecodopplercardiográfico

O exame ecodopplercardiográfico foi realizado no ecocardiógrafo[9] com recursos para estudo em modo B, M e Doppler (pulsátil, contínuo e colorido), com

---

[7] Aparelho radiográfico 1, marca *RAY-TEC*, de 500 mA e 125 kV, modelo 500/125. Aparelho radiográfico 2: marca *Tecno Designer*, alta frequência, TD 500 HF

[8] marca *Fuji*, modelo *FCR CÁPSULA X* com PC (Personal Computer)

[9] modelo Vivid 7, General Eletronic Co.- GE

transdutor setorial matricial 1,5 a 4 MHz e transdutor setorial de 3 a 8 MHz. Os animais foram posicionados em decúbito lateral direito e esquerdo, livres de sedação e contidos manualmente. Foi realizada tricotomia da região torácica entre bordo esternal e articulação costocondral e uma camada de gel foi aplicada entre a parede torácica e transdutor a fim de se reduzir a interferência do ar que se interpõe entre os mesmos.

O exame foi realizado seguindo as recomendações da Echocardiography Committee of the Specialty of Cardiology – American College of Veterinary Internal Medicine (THOMAS et al.; 1993) e American Society of Echocardiography (ASE) descritas por Boon (1998) quanto ao posionamento, janelas e cortes, bem como a determinação de medidas e valores nos diferentes modos (bidimensional, modo M e doppler). Para identificação das fases do ciclo cardíaco e facilitar a obtenção das medidas ecocardiográficas, todo o exame ecocardiográfico foi monitorado com eletrocardiograma simultâneo (derivação bipolar DII).

Para cada parâmetro ecocardiográfico avaliado, foram realizadas no mínimo três mensurações, sendo considerada a média dos valores obtidos e, desta forma, minimizou-se as interferências causadas pela respiração, movimentação do coração dentro do tórax e pelas mudanças no enchimento cardíaco (BOON, 1998)

As imagens para mensuração do ventrículo esquerdo (VE) foram adquiridas por meio da janela paraesternal direita, corte transversal (ou eixo curto), na altura da inserção das cordoalhas tendíneas em músculos papilares. Para a mensuração das estruturas, utilizou-se, o modo M, a partir do corte transversal. Foram avaliados, segundo Boon (1998), os seguintes parâmetros do VE ao modo M:

- frequência cardíaca (FC);
- espessura do septo interventricular no final da diástole (SIVd);
- espessura da parede livre do ventrículo esquerdo no final da diástole (PVEd);
- diâmetro diastólico final da cavidade do ventrículo esquerdo (DVEd);
- diâmetro sistólico final da cavidade do ventrículo esquerdo (DVEd);
- espessura do septo interventricular do final da sístole (SIVs);
- espessura da parede livre do ventrículo esquerdo no final da sístole (PVEs);
- fração de encurtamento (FS%);
- fração de ejeção pelo método Teichholz (Fej).

A aorta e o átrio esquerdo e relação átrio esquerdo: aorta foram avaliados por ecocardiografia bidimensional, pelo corte paraesternal transverso direito, no nível da base cardíaca de acordo com Rishniw e Erb (2000): o diâmetro interno da aorta foi medido ao longo da comissura entre as válvulas não coronariana e coronariana direita, no momento seguinte ao fechamento da valva aórtica, e o átrio esquerdo, no mesmo quadro, também em seu diâmetro interno traçando-se uma linha paralela à comissura entre as válvulas coronariana e não coronariana esquerda.

A modalidade Doppler foi utilizada para avaliação dos fluxos transvalvares e pesquisa de fluxos regurgitantes (BOON, 1998). Os animais que apresentaram regurgitações valvares triviais ou discretas, porém sem anormalidades anatômicas foram incluídos no estudo.

Com a análise do fluxo mitral para avaliação da função diastólica (janela paraesternal esquerda caudal, corte apical quatro câmaras) mensurou-se a velocidade máxima (em m/s) da onda de enchimento ventricular rápido (onda E) e da onda de enchimento ventricular lento/ contração atrial (onda A), bem como a determinação da relação E/A e do tempo de desaceleração da onda E em ms (TDE).

Também foram obtidos os valores de tempo de relaxamento isovolumétrico (TRIV) pela janela paraesternal esquerda caudal, no corte apical cinco câmaras através da mensuração do intervalo de tempo entre o final do fluxo sistólico na via de saída do ventrículo esquerdo (fluxo aórtico) e o início do fluxo diastólico mitral (onda E) em ms.

As relações SIVd/DVEd , PLVEd/DVEd, (SIVd+PLVEd)/ DVEd foram utilizadas para eliminar a influência do peso e comparar as diferenças entre estas variáveis no grupo obeso e não-obeso.

Com mesmo objetivo anterior também foram utilizados os “Índices de Razão Ecocardiográficos”, nos quais os SIVd, PLVEd e DVEd foram divididos pelo diâmetro da aorta estimado, calculado através da fórmula: Ao estimada = $kW^{1/3}$ (k= constante espécie dependente, que no cão é de 0,795; e W é o peso animal em quilogramas). (BROWN et. al, 2003; BROWN et.al, 2005). No caso dos animais obesos foi calculado o peso ideal estimado de cada animal subtraindo 30% dos animais com ECC 8 e 40% dos animais com ECC 9. Desta forma, foram avaliadas as relações:

- SIVd/Ao est (espessura do septo interventricular no final da diástole sobre o diâmetro estimado da aorta)

- PLVEd/ Ao est (espessura da parede livre do ventrículo esquerdo no final da diástole sobre o diâmetro estimado da aorta)

- DVEd/ Ao est (diâmetro diastólico final da cavidade do ventrículo esquerdo sobre o diâmetro estimado da aorta).

Foram utilizados como valores de referência, tabelas e fórmulas pelo peso corpóreo obtidos por Kittleson e Kienle (1998).

4.3.5 Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial (Holter)

Um protocolo padrão de análise semi-automática foi usado, utilizando um software comercialmente disponível[10]. Como o aparelho é destinado para análise de exames humanos, ajustes dos eventos foram realizados para cães. Os eventos marcados pelo software foram manualmente checados a fim de se confirmar sua correta classificação.

A monitorização eletrocardiográfica ambulatorial de 24 horas foi realizada e os exames foram gravados em cartão eletromagnético (“flash-card”), com registro contínuo em 3 canais do ECG nas derivações pré-cordiais modificadas (V1, V3 e V5).

Os animais foram tricotomizados na região torácica entre quarto e sétimo espaço intercostal bilateralmente e em toda extensão. Posteriormente, foi feita limpeza com álcool 70^0 e quatro eletrodos foram colados do lado esquerdo e três eletrodos, do lado direito. Estes eletrodos foram fixados com auxílio de fitas de esparadrapos e os cabos foram conectados, segundo o código de cores de dorsal para ventral, lado direito: branco, marrom e azul e; do lado esquerdo: laranja, preto, verde e vermelho. Os fios foram então conectados ao aparelho e, com o auxílio de uma bandagem elástica e esparadrapo, os mesmos foram fixados junto a coluna torácia do animal (Figuras 8 e 9)

---

[10] marca DMS, modelo 300-7 ou 300-6

Figura 8 - Cão com ECC 8 utilizando o aparelho de Holter conectado ao animal pelos eletrodos

Figura 9 - Animal com ECC 8, utilizando colete para acomodar o Holter

O aparelho permaneceu no animal por um período de 24 horas, e neste mesmo período o proprietário redigiu um diário com as principais atividades do cão. Os proprietários foram orientados a manter as atividades costumeiras.

Completadas as 24 horas, o aparelho foi então retirado, o exame descarregado e decodificado com auxílio de um software[11], e os exames posteriormente analisados.

Os resultados foram transcritos em relatórios, os quais apresentaram:

- Ritmo cardíaco
- Frequência cardíaca mínima, frequência cardíaca máxima e frequência cardíaca média.
- Registro de pausas maiores que 2,0 segundos e escapes.
- Número total de arritmias ventriculares, sendo classificadas em isoladas, consideradas raras quando menos que 10/hora e frequentes quando mais que 10/ hora (GRUPI; BRITO; UCHIDA, 2001); aos pares (dois complexos ventriculares prematuros seguidos), bigeminismo (série de um complexo ventricular prematuro seguido por um complexo normal), trigeminismo (série de um complexo ventricular prematuro seguido de dois complexos normais) e taquicardia ventricular não sustentada (série de três ou mais complexos ventriculares prematuros com frequência cardíaca maior que 150 bpm e duração menor que 30 segundos) e sustentada (duração maior que 30 segundos).
- Número total de arritmias supraventriculares (isoladas, aos pares, ciclos de bigeminismo ou taquicardia supraventricular), classificadas como raras ou frequentes. O software registra episódios com intervalo NN (ou RR) 50% menor que o anterior como extrassístole supraventricular; porém, estes episódios foram manualmente diferenciados, somente se houvesse um batimento prematuro com onda P de morfologia anormal, ou ausente, a fim de não diagnosticar erroneamente um complexo atrial prematuro em caso de arritmia sinusal.

[11] CardioScan 10 e 12 da DMS Brasil

4.3.6 Análise da Variabilidade da frequência cardíaca (VFC)

A análise da VFC foi obtida pelo mesmo software do Holter de maneira automática após correção dos intervalos RR, identificação das interferências, ectopias ventriculares e supraventriculares. Assim como as variáveis do Holter acima descritas, as variáveis da VFC foram obtidas no período de 24 horas. Gravações com menos de 90% de intervalos NN (RR) foram excluídas.

Os índices de variabilidade de frequência cardíaca (VFC), no domínio do tempo analisados foram:

1) SDNN 24 horas: Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em 24 horas (expresso em milissegundos);

2) SDANN: Desvio padrão das médias dos intervalos RR normais a cada 5 minutos, gravados em 24 horas (expresso em milissegundos);

3) SDNN índice: média do desvio padrão dos intervalos RR normais a cada 5 minutos (expressos em milissegundos);

4) rMSSD: Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais e adjacentes, gravados em 24 horas (expressos em milissegundos);

5) pNN50: porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 milissegundos (%).

6) SDNNnoite: Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados entre às 22 horas e 6 horas (expresso em milissegundos)

Também foram analisados os índices de variabilidade da frequência cardíaca, no domínio da frequência:

1) VLF (*very low frequency):* componente de muito baixa frequência (0,003 a 0,4 Hz)
2) LF (*low frequency*): componente de baixa frequência (0,04 a 0,15Hz).

3) HF (*high frequency*): componente de alta frequência (0,15 a 0,4 Hz).
4) LF/HF: razão do componente de baixa frequência pelo componente de alta frequência. Expressa o balanço simpatovagal do coração.

4.4 Análise estatística

Foram consideradas como medidas qualitativas: grupo (obesos X não obesos), raça, porte, gênero, escore (ECC 5, ECC 8, ECC 9), análise de presença ou ausência de bloqueio átrioventricular (BAV2), ectopias ventriculares (Ect.VE2), ectopias supraventriculares (Ect.SVE2), arritmias ventriculares somadas às arritmias supraventriculares (Qqarritmia2), escapes (Esc2).

Como medidas quantitativas foram obtidas: idade, FCmín (bpm), FCmáx (bpm), FCméd (bpm), pausas maiores que dois segundos (P > 2seg) , Ect.VE, Ect.SVE, Qq arritmia, escape, SDNN24h, SDANNi, SDNNi, RMSSD, pNN50, SDNNnoite, VLF, LF, HF, LF/HF, complexos analisados, minutos analisados, PA (mmHg), grau hipertensão, FC no eletrocardiograma [FCecg(bpm)], variáveis do ecocardiograma (SIVd, PLVEd, DVEd, PLVEdSIVd, PLVEd/DVEd, SIVd/DVEd, PLVEdSIVdDVEd, TDE, E/A, TRIV, AE/Ao, SIVd/Aoest, PLVEd/Aoest e DVEd/Aoest); nos escores 5, 8 e 9.

Testes de associação, qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher (PEREIRA, 2010) foram aplicados para avaliação da associação entre as variáveis qualitativas e os grupos. Quando avaliada a associação significativa, o resíduo padronizado (RP) também foi observado, resíduo este que é a diferença entre o valor observado e esperado, expresso em unidades de desvio padrão, pelo qual é possível identificar as categorias que estão contribuindo para a associação entre as duas variáveis em estudo. Estes resíduos representam valores de relação biunívoca com probabilidades de ocorrência, neste caso, valores maiores que 1,96 ou menores que –1,96 têm pequenas chances de ocorrência (± 2,5%), e podem assim instruir pontos de corte para um nível de significância de excesso ou falta de ocorrências, respectivamente (PEREIRA, 1999).

Para a comparação das medidas quantitativas entre os três grupos foi aplicada Análise de Variância – ANOVA (PEREIRA, 2010) quando a distribuição normal dos dados não foi rejeitada, ou teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (SIEGEL, 1988), caso contrário. Quando diferenças significativas foram encontradas, as comparações aos pares foram feitas aplicando-se a correção de Bonferroni (SIEGEL, 1988) no nível descritivo do teste (valor de p).

Todas estas comparações e associações foram refeitas juntando os grupos de animais com ECC 8 e ECC 9 em um único grupo denominado grupo obeso. As associações das medidas qualitativas com os dois grupos foram feitas por testes qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher (PEREIRA, 2010) e as comparações de medidas quantitativas entre os dois grupos por testes t de Student (PEREIRA, 2010) ou Mann-Whitney (SIEGEL, 1988).

Correlações entre medidas quantitativas foram avaliadas por método não paramétrico de Spearman (SIEGEL, 1988). Quando correlações significativas foram encontradas o coeficiente de correlação r foi avaliado. Valores absolutos de r ($|r|$) sugerem correlação fraca quando $|r| < 0,4$, correlação moderada quando $0,4 \leq |r| < 0,7$ e forte correlação quando $|r| \geq 0,7$ e valor de r positivo indica que o aumento de uma medida implica no aumento da outra enquanto r negativo sugere que o aumento de uma medida implica no decréscimo da outra.

Diferenças ou associações ou correlações foram consideradas significativas quando o nível descritivo do teste (valor de p) foi menor que 0,05. Valores de p menores que 0,10 também sugerem diferenças ou associações ou correlações significativas, porém não tão fortes.

As análises foram realizadas pelo software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 19.

5 RESULTADOS

Primeiramente, serão expresso os resultados de distribuição amostral e os exames de triagem. Posteriormente serão expostos os resultados de pressão arterial, eletrocardiograma, ecocardiograma, Holter e variabilidade da frequência cardíaca em tópicos.

5.1 Distribuíção da amostra e exames laboratoriais

Foram atendidos 104 animais obesos, sendo que 15 foram excluídos por falta de exames (proprietários sem disponibilidade de retornar ao HOVET), 10 devido ao diagnóstico de hipotireoidismo, dois devido à presença de neoplasia esplênica, três devido à endocardiose da valva mitral de grau moderado e sete devido à má qualidade da gravação do exame de Holter. Finalmente, foram incluídos 67 animais obesos a serem estudados. A partir destes, foram selecionados 65 animais-controle (ECC 5) buscando o pareamento de raça/porte, idade e gênero com relação as amostras dos cães obesos.

O grupo de cães obesos foi subdividido de acordo com escore de condição corporal e desta forma obteve-se um grupo com ECC 8 formado por 35 animais, do qual participaram sete machos e 28 fêmeas e, outro grupo com ECC 9, constituído de 32 animais, sendo 10 machos e 22 fêmeas. O grupo controle foi composto por 18 machos e 47 fêmeas.

A tabela 1 mostra a frequência com que estes cães apareceram de acordo com o gênero e escore, demonstrando que não houve diferença de distribuição destas duas variáveis qualitativas, ou seja, o grupo amostral se manteve equilibrado (valor de $P > 0,5$).

Tabela 1- Frequência absoluta e relativa dos cães com relação ao escore de condição corporal e gênero e associação entre estas variáveis – São Paulo – 2011.

Gênero		**Escore**			Total
		ECC 5	ECC 8	ECC 9	
Macho	N	18	7	10	35
	%	27,7%	20,0%	31,3%	26,5%
Fêmea	N	47	28	22	97
	%	72,3%	80,0%	68,8%	73,5%
Total	N	65	35	32	132
	%	49,2%	26,5%	24,2%	100,0%
Valor de p	**(Pearson)**		**0,555**		

Diversas raças fizeram parte do estudo, sendo que a distribuição destas se formou a partir da população hospitalar do HOVET-USP e também por indicação de colegas. A raça predominante foi a Labrador, seguida por Golden Retriever e Dachshund.

A distribuição da amostra segundo as raças está disposta na tabela 2 e, a análise desta tabela demonstra que não houve diferença de distribuição de raças entre os escores (valor de P > 0,5), ou seja, a amostra se manteve equilibrada.

Tabela 2 - Frequência absoluta e relativa dos cães segundo a distribuição das raças e escore de condição corporal – São Paulo - 2011

Definição racial		**Escore**			Total
		ECC 5	ECC 8	ECC 9	
Labrador	N (%)	13 (20,0)	7 (20,0)	7 (21,9)	27 (20,5)
Golden retriever	N (%)	9 (13,8)	5 (14,3)	5 (15,6)	19 (14,4)
Rottweiler	N (%)	1 (1,5)	0 (0)	1 (3,1)	2 (1,5)
Bernese	N (%)	1 (1,5)	0 (0)	1 (3,1)	2 (1,5)
Border collie	N (%)	2 (3,1)	0 (0)	1 (3,1)	3 (2,3)
Cocker	N (%)	3 (4,6)	2 (5,7)	1 (3,1)	6 (4,5)
Beagle	N (%)	1 (1,5)	1 (2,9)	1 (3,1)	3 (2,3)
Dachshund	N (%)	9 (13,8)	7 (20,0)	2 (6,3)	18 (13,6)
Poodle	N (%)	9 (13,8)	6 (17,1)	1 (3,1)	16 (12,1)
Terrier Brasileiro	N (%)	1 (1,5)	1 (2,9)	0 (0)	2 (1,5)
Pinscher	N (%)	0 (0)	1 (2,9)	1 (3,1)	2 (1,5)
Schnauzer	N (%)	1 (1,5)	0 (0)	1 (3,1)	2 (1,5)
Maltês	N (%)	1 (1,5)	0 (0)	2 (6,3)	3 (2,3)
Yorkshire	N (%)	1 (1,5)	1 (2,9)	0 (0)	2 (1,5)
Pug	N (%)	0 (0)	1 (2,9)	0 (0)	1 (0,8)
Lhasa apso	N(%)	4 (6,2)	0 (0)	1 (3,1)	5 (3,8)
Pequinês	N (%)	1 (1,5)	0 (0)	0 (0)	1 (0,8)
SRD	N (%)	8 (12,3)	3 (8,6)	7 (21,9)	18 (13,6)
Total	N (%)	65 (49,2)	35 (26,5)	32 (24,2)	132 (100)
Valor de p (Fisher)		**0,798**			

SRD: sem raça definida, (%): porcentagem, N: número absoluto, ECC: escore de condição corporal.

A idade dos animais obesos variou entre 2 a 9 anos, sendo que os cães com ECC 9 apresentou mediana de 5,0 anos (P_{25}=4,0; P_{75}= 7,0); cães com ECC 8, 6 anos (P_{25}=4,0; P_{75}= 8,0) e os cães com ECC5, 5 anos (P_{25}=3,25; P_{75}= 7,0). Não ocorreu diferença estatística entre os grupos para a idade (p= 0,1406), observada na tabela 3.

Tabela 3 - Estatística descritiva das idades segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011.

	Média	**DP**	**Mediana**	**P_{25}**	**P_{75}**
Idade (anos)					
ECC 5	5,16	2,25	5,00	3,25	7,00
ECC 8	6,06	2,00	6,00	4,00	8,00
ECC 9	5,39	2,05	5,00	4,00	7,00
Valor de p (K-W)			**0,1406**		

DP: desvio-padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75; K-W: Kruskal-Wallis.

Os animais não apresentaram alterações significantes nos exames de hemograma, função renal, função hepática, urina e avaliação da função tireoideana. Os valores médios de TSH foram 0,24± 0,15 ng/mL e T4 livre 1,14± 0,38 ng/dL. Alguns animais já haviam sido previamente atendidos com resultados de T4 total dentro dos valores da normalidade; portanto, sendo desnecessária a realização nova análise. Os valores médios de triglicérides (135,2 ± 92 mg/dL) estavam discretamente acima dos valores de referência do laboratório (50 a 100mg/gL). Já os valores médios de colesterol (224,5 ± 66 mg/dL) e glicemia (81,3 ± 12 mg/dL), apresentaram-se dentro dos valores de referência (respectivamente, 100 a 300mg/dL e 60 a 120 mg/dL). O grupo controle apresentou valores médios de glicemia de 85 ± 16 mg/dL; triglicérides 119 ± 409 mg/dL e colesterol, 217 ± 67mg/dL. Estes resultados podem ser visibilizados individualmente nos apêndices A e B.

5.2 Pressão arterial

Não houve diferença significativa para os valores de pressão arterial entre os cães com ECC 9 (140 mmHg; P_{25}= 130; P_{75}= 153), ECC 8 (140 mmHg; P_{25}=130; P_{75}= 155) e ECC 5 (140 mmHg; P_{25}=130; P_{75}= 160) (p = 0,7337) (Gráfico 1)

Os animais também foram distribuídos segundo o valor da pressão arterial, em normotensos (com valores de pressão arterial até 150 mmHg); cães suspeitos (valores de 150 a ≤ 160 mmHg) e cães hipertensos (PA > 160 mmHg). No entanto, a distribuição dos animais com relação ao grau de hipertensão foi semelhante entre os três grupos (valor de p= 0,626). Para facilitar a apresentação dos dados, já que foram raros os valores acima de 180 mmHg, os valores que indicaram risco moderado e importante foram agrupados. Os resultados estão expostos na tabela 4.

Tabela 4 - Comparação entre os valores de pressão arterial (mmHg) em relação ao escore de condição corporal – São Paulo – 2011

Pressão arterial sistólica		**Escore**			Total
		ECC 5	**ECC 8**	**ECC 9**	
PAS ≤ 150 mmHg	N	46	26	24	96
	%	70,8%	74,3%	75,0%	72,7%
PAS >150≤160 mmHg	N	8	4	6	18
	%	12,3%	11,4%	18,8%	13,6%
PAS > 160 mmHg	N	11	5	2	18
	%	16,9%	14,3%	6,3%	13,6%
	RP	1,1	,1	-1,4	
	N	65	35	32	132
	%	49,2%	26,5%	24,2%	100,0%
Valor de p	**(Fisher)**		**0,626**		

PAS: pressão arterial sistólica.

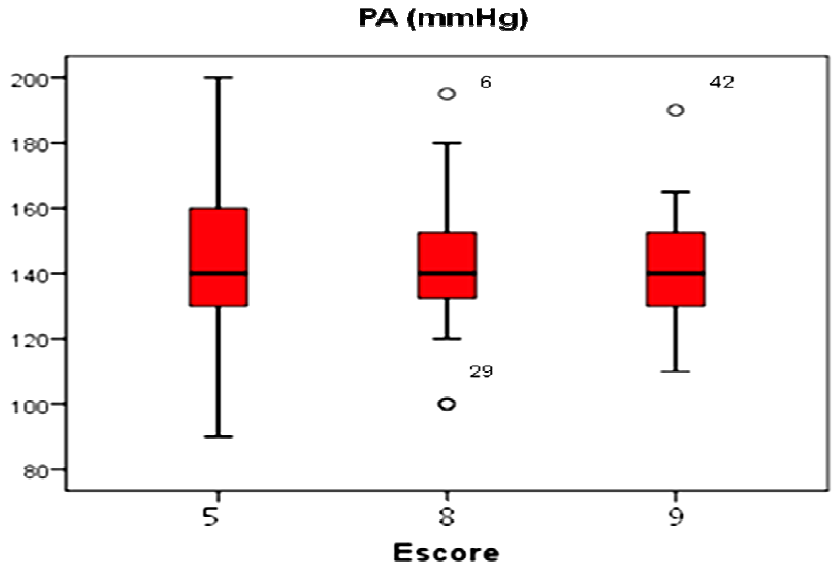


Gráfico 1 - Comparação das medianas e percentis 25 e 75 dos valores de pressão arterial (PA mmHg) segundo o escore de condição corporal (P= 0,7337). Os *outliers estão identificados.* – São Paulo – 2011.

5.3 Eletrocardiograma

O ritmo mais comum observado na amostra dos obesos (ECC 8 e ECC 9) foi o ritmo sinusal normal (46%), seguido de arritmia sinusal respiratória (24%) e arritmia sinusal com marcapasso migratório (16%). Nos cães com peso ideal o ritmo sinusal normal também foi o mais frequente (54%), seguido da arritmia sinusal com marcapasso migratório (20%).

Não ocorreram alterações eletrocardiográficas dignas de nota nos parâmetros avaliados. Aproximadamente 18% dos cães obesos apresentaram distúrbio de condução em ramo descendente de onda R. Nenhum cão apresentou ao exame eletrocardiográfico extrassístoles atriais ou ventriculares. Também não foram observadas alterações eletrocardiográficas dignas de nota no grupo controle. Os valores de cada parâmetro eletrocardiográfico estão apresentados individualmente nos apêndices C e D.

Não houve diferença entre os grupos com relação à FC obtida por meio do eletrocardiograma entre os escores 5, 8 e 9. Os valores médios encontram-se na tabela 5.

Tabela 5 - Estatística descritiva da frequência cardíaca obtida pelo eletrocardiograma segundo o escore de condição corporal – São Paulo - 2011

	Média	**DP**	**Mediana**	**Per_{25}**	**Per_{75}**
FC_{ECG} (bpm)					
ECC 5	122,94	31,34	120,00	100,00	140,50
ECC 8	123,40	29,23	120,00	100,00	143,00
ECC 9	122,06	28,97	120,00	100,00	138,00
Valor de p (K-W)			0,9316		

DP: desvio-padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75; FC_{ECG}: Frequência cardíaca obtida pelo eletrocardiograma (batimentos por minuto); K-W: Kruskal-Wallis.

5.4 Ecocardiograma

Como a amostra dos cães com peso ideal foi equilibrada com relação a amostra dos cães obesos, os valores do ecocardiograma foram comparados inicialmente entre suas médias absolutas e, posteriormente, a fim de se eliminar a influência de pesos ou portes diferentes, foram comparadas as relações SIVd/DVEd , PLVEd/DVEd , (PLVEd + SIVd) / DVEd ; PLVEd/SIVd , AE/Ao, SIVd/Ao est, PLVEd/Ao est , DVEd/Ao est.

Os valores individuais das variáveis ecocardiográficas dos cães obesos e controles estão apresentados nos apêndices E ao H. Os valores de P de comparação dois a dois entre os escores estão apresentados no apêndice M. A estatística descritiva e comparação dos valores ecocardiográficos estão apresentados nas tabelas 6 a 8 e identificadas por letras as diferenças significantes entre as comparações dois a dois de cada grupo.

Tabela 6 - Estatística descritiva e comparação dos valores das variáveis de dimensões ecocardiográficas segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011

(continua)

	Média	DP	Mediana	Per_{25}	Per_{75}
AE/Ao					
ECC 5	1,460	0,140	1,460	1,370	1,550
ECC 8	1,490	0,160	1,490	1,415	1,560
ECC 9	1,460	0,180	1,450	1,335	1,598
Valor de p (ANOVA)			**0,7342**		
SIVd					
ECC 5	0,750	0,200	0,730	0,600	0,900
ECC 8	0,840	0,180	0,830	0,710	0,940
ECC 9	0,830	0,210	0,810	0,665	0,973
Valor de p (ANOVA)			***0,0405***		
PLVEd					
ECC 5 [A]	0,770	0,190	0,770	0,605	0,935
ECC 8 [B]	0,880	0,200	0,870	0,700	1,030
ECC 9 [A,B]	0,860	0,190	0,890	0,723	1,038
Valor de p (K-W)			***0,0161***		
DVEd					
ECC 5	3,28	,85	3,01	2,57	4,05
ECC 8	3,25	,81	3,05	2,74	4,07
ECC 9	3,57	,84	3,78	2,92	4,14
Valor de p (K-W)			**0,1893**		
PLVEd/SIVd					
ECC 5	1,040	0,130	1,020	0,941	1,117
ECC 8	1,050	0,070	1,060	0,990	1,100
ECC 9	1,050	0,110	1,040	0,973	1,116
Valor de p (K-W)			**0,5034**		
PLVEd/DVEd					
ECC 5 [A]	0,240	0,040	0,230	0,209	0,260
ECC 8 [B]	0,270	0,030	0,280	0,253	0,295
ECC 9 [A]	0,240	0,030	0,240	0,220	0,268
Valor de p (ANOVA)			***< 0,0001***		
SIVd/DVEd					
ECC 5 [A]	0,230	0,040	0,220	0,200	0,259
ECC 8 [B]	0,260	0,030	0,250	0,236	0,282
ECC 9 [A]	0,240	0,040	0,230	0,206	0,262
Valor de p (K-W)			***0,0002***		

(continuação)

	Média	DP	Mediana	P25	P75
(PLVEd + SIVd) / DVEd					
ECC 5 [A]	0,470	0,080	0,460	0,405	0,521
ECC 8 [B]	0,540	0,050	0,530	0,495	0,570
ECC 9 [A]	0,480	0,060	0,470	0,432	0,534
Valor de p (K-W)			***< 0,0001***		
SIVd/Ao est					
ECC 5 [A]	0,390	0,060	0,380	0,348	0,421
ECC 8 [B]	0,450	0,040	0,440	0,408	0,479
ECC 9 [A]	0,420	0,050	0,420	0,374	0,449
Valor de p (ANOVA)			***< 0,0001***		
PLVEd/Ao est					
ECC 5 [A]	0,400	0,060	0,400	0,362	0,428
ECC 8 [B]	0,470	0,040	0,470	0,427	0,499
ECC 9 [C]	0,430	0,050	0,430	0,395	0,463
Valor de p (ANOVA)			***< 0,0001***		
DVEd/Ao est					
ECC 5	1,700	0,200	1,680	1,575	1,848
ECC 8	1,710	0,150	1,720	1,613	1,770
ECC 9	1,780	0,220	1,720	1,628	1,935
Valor de p (K-W)			**0,2287**		
(PLVEd + SIVd) / Ao est					
ECC 5 [A]	0,790	0,110	0,780	0,715	0,839
ECC 8 [B]	0,910	0,080	0,920	0,848	0,963
ECC 9 [C]	0,850	0,090	0,860	0,773	0,929
Valor de p (ANOVA)			***< 0,0001***		

AE/Ao: relação entre o diâmetro do átrio esquerdo pelo diâmetro da raiz da aorta; SIVd: espessura do septo interventricular em diástole (cm); PLVEd: espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em diástole (cm); DVEd: diâmetro da cavidade do ventrículo esquerdo em diástole (cm); SIVd/Ao est: espessura do septo interventricular na diástole pelo diâmetro estimado da aorta; PLVEd/Ao est: espessura da parede livre do ventrículo esquerdo pelo diâmetro estimado da aorta; DVEd/Ao est: diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo pelo diâmetro estimado da aorta; K-W: teste de kruskal-wallis; letras diferentes: indicam diferença estatística; DP: desvio-padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75.

Tabela 7 - Estatística descritiva e comparação dos valores das variáveis ecocardiográficas de função sistólica, segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011

	Média	DP	Mediana	P_{25}	P_{75}
Fej					
ECC 5	-	-	68,50	62,50	75,82
ECC 8	-	-	71,21	65,11	76,78
ECC 9	-	-	69,04	56,77	74,45
Valor de p (K-W)			***0,242***		
FS%					
ECC 5	36,38	7,31	-	-	-
ECC 8	39,83	7,79	-	-	-
ECC 9	38,46	7,84	-	-	-
Valor de p (ANOVA)			***0,081***		

Fej: fração de ejeção; FS%: fração de encurtamento (%); K-W: teste de Kruskal-Wallis; letras diferentes: indicam diferença estatística; DP: desvio-padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75.

Tabela 8 - Estatística descritiva e comparação dos valores das variáveis ecocardiográficas de função diastólica, segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011

	Média	DP	Mediana	P25	P75
E/A					
ECC 5 [A]	1,36	0,28	1,36	1,16	1,56
ECC 8 [A,B]	1,28	0,23	1,27	1,12	1,42
ECC 9 [B]	1,21	0,28	1,19	0,98	1,43
Valor de p (ANOVA)			***0,0306***		
TDE					
ECC 5	89,44	25,85	91,85	71,41	98,70
ECC 8	97,82	29,10	96,68	81,76	107,81
ECC 9	91,68	17,89	91,10	77,84	97,03
Valor de p (K-W)			**0,2383**		
TRIV					
ECC 5	70,56	14,12	70,24	61,00	81,33
ECC 8	70,31	10,91	72,09	61,61	77,63
ECC 9	72,44	16,88	71,17	60,69	80,95
Valor de p (ANOVA)			**0,7892**		

E/A: relação entre a velocidade máxima da onda E (m/s) pela velocidade máxima da onda A (m/s); TDE: tempo de desaceleração da onda E mitral (ms); TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico (ms); K-W: teste de Kruskal-Wallis; letras diferentes: indicam diferença estatística; DP: desvio-padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75

Não ocorreram diferenças significativas entre cães obesos e cães com peso ideal com relação à AE/Ao, TDE, TRIV, DVEd, PLVEd/SIVd, Fej e FS.

A mediana da relação E/A foi menor nos cães com ECC 9 em relação ao ECC 5 (Gráfico 2).

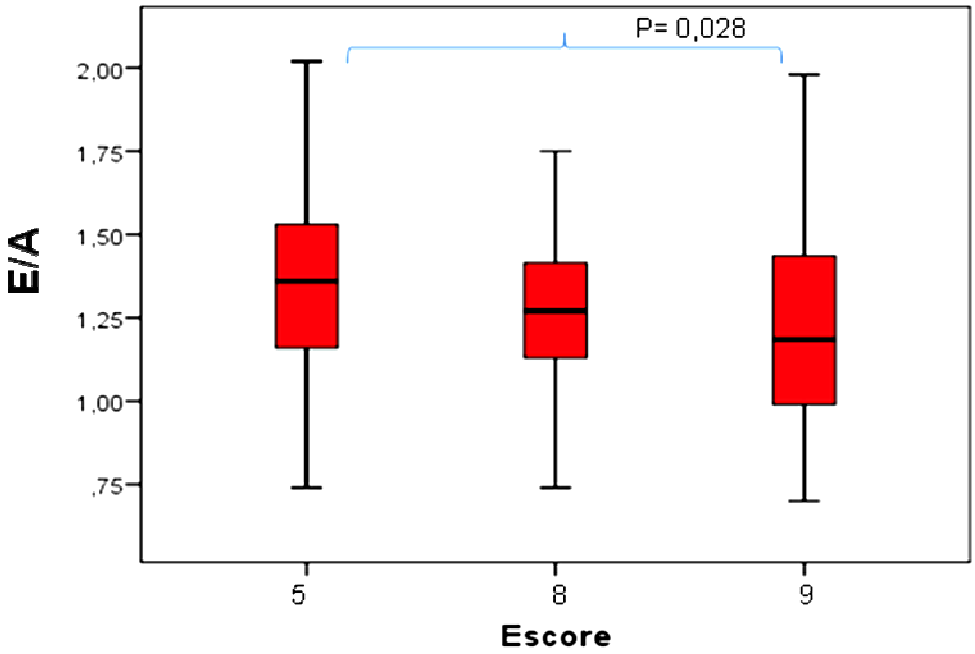


Gráfico 2 - Comparação das medianas e percentis 25 e 75 da relação E/A segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011.

Quando se analisa o grupo obeso de forma geral (ECC 8 + ECC 9) as medianas de SIVd, PLVEd, SIVd/DVEd, PLVEd/DVEd, (PLVEd + SIVd)/DVEd, SIVd/ Ao est e PLVEd/ Ao est foram maiores nos obesos em relação ao grupo controle.

No entanto, quando se comparou isoladamente cada grupo (com a correção de Bonferroni), esta diferença não pôde mais ser observada no parâmetro SIVd entre os três escores e no parâmetro PLVEd, esta diferença foi observada somente entre o ECC 8 e ECC 5. Quando se comparam as relações SIVd/DVEd, PLVEd/DVEd, SIVd/Ao est, observa-se que a espessura do septo e parede livre de VE foi maior no grupo com ECC 8 em relação ao grupo controle, mas esta diferença não aconteceu quando se comparou os com ECC 9 com os ECC 5 (Gráfico 3). Já as relações

SIVd/Ao est, PLVEd/Aoest foram maiores no grupo com ECC 8 e ECC 9 com relação ao grupo com ECC 5.

Para melhor observação das diferenças existentes nos parâmetros do modo M do ventrículo esquerdo, na tabela 9 os ECC 8 e ECC 9 foram reunidos em um único grupo “obeso” que foi comparado com o grupo de peso ideal (ECC5).

Tabela 9 - Resumo da estatística descritiva das medidas de modo M do ventrículo esquerdo, com os valores de P de comparação entre os grupos obeso e peso ideal – São Paulo – 2011.

Modo-M	**Obeso**						**Peso ideal**						**Valor de p**
	N	**Média**	**DP**	**Mediana**	**P_{25}**	**P_{75}**	**N**	**Média**	**DP**	**Mediana**	**P_{25}**	**P_{75}**	
SIVd (cm)	67	0,84	0,19	0,82	0,68	0,94	65	0,75	0,20	0,73	0,60	0,90	**0,0113**
PLVEd (cm)	67	0,87	0,20	0,88	0,72	1,03	65	0,77	0,19	0,77	0,61	0,94	**0,0041**
DVEd (cm)	67	3,4	0,8	3,3	2,8	4,1	65	3,3	0,9	3,0	2,6	4,0	0,2951
PLVEd/SIVd	67	1,05	0,09	1,04	0,99	1,11	65	1,04	0,13	1,02	0,94	1,12	0,3045
PLVEd/DVEd	67	0,26	0,03	0,26	0,23	0,29	65	0,24	0,04	0,23	0,21	0,26	**0,0018**
SIVd/DVEd	67	0,250	0,030	0,250	0,222	0,274	65	0,230	0,040	0,220	0,200	0,259	**0,0022**
(PLVEd + SIVd) / DVEd	67	0,510	0,060	0,510	0,459	0,553	65	0,470	0,080	0,460	0,405	0,521	**0,0006**
SIVd/Ao est	67	0,43	0,05	0,44	0,40	0,47	65	0,39	0,06	0,38	0,35	0,42	**< 0,0001**
PLVEd/Ao est	67	0,45	0,05	0,45	0,42	0,49	65	0,40	0,06	0,40	0,36	0,43	**< 0,0001**
DVEd/Ao est	67	1,75	0,19	1,72	1,62	1,84	65	1,70	0,20	1,68	1,58	1,85	0,2330

SIVd: espessura do septo interventricular em diástole (cm); PLVEd: espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em diástole (cm); DVEd: diâmetro da cavidade do ventrículo esquerdo em diástole (cm); SIVd/Ao est: espessura do septo interventricular na diástole pelo diâmetro estimado da aorta; PLVEd/Ao est: espessura da parede livre do ventrículo esquerdo pelo diâmetro estimado da aorta; DVEd/Ao est: diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo pelo diâmetro estimado da aorta; N: número absoluto; DP: desvio-padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75.

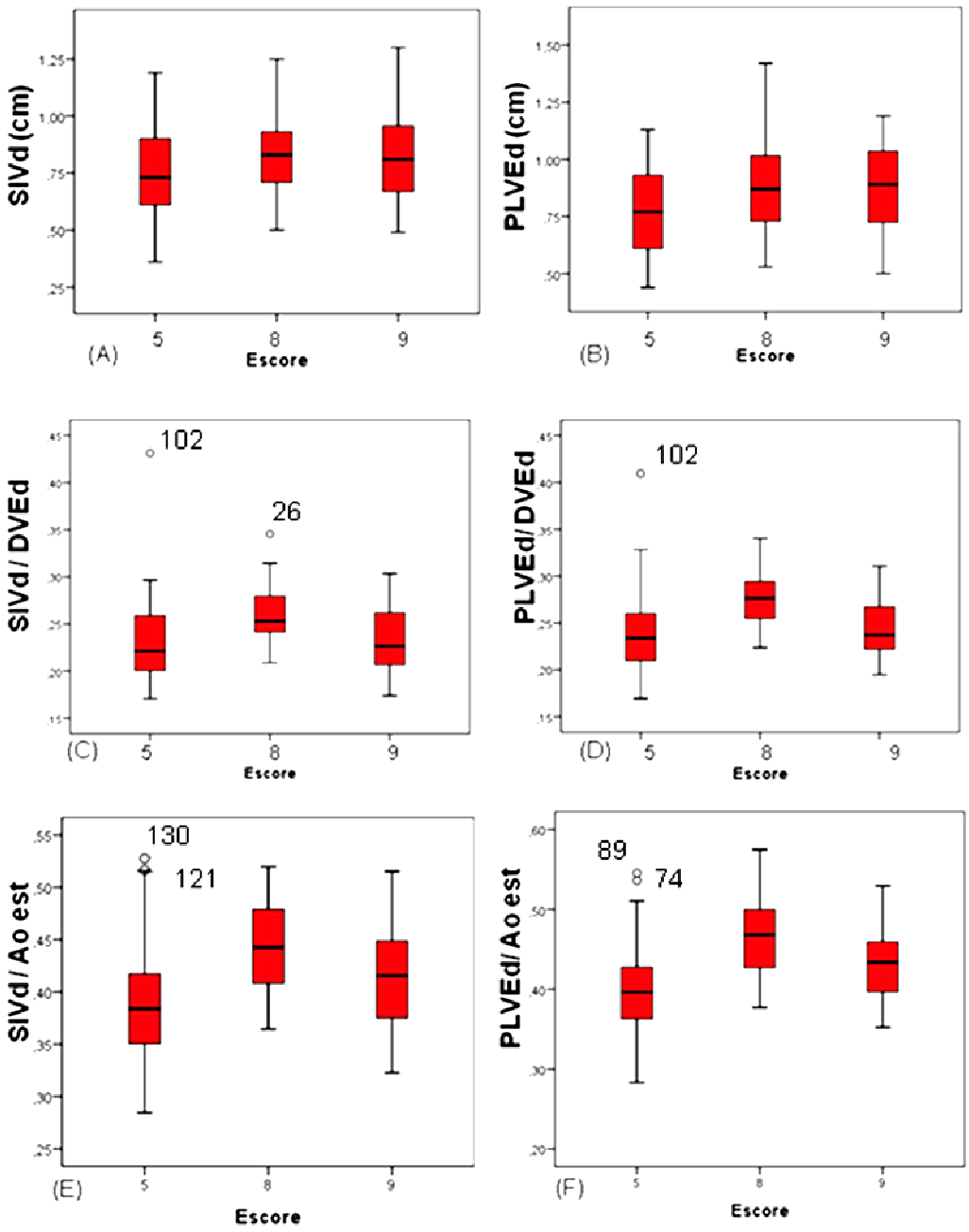


Gráfico 3 - Representação gráfica das medianas e percentis 25 e 75 dos parâmetros de SIVd (A); PLVEd (B); SIVd/DVEd (C); PLVEd/DVEd (D); SIVd/ Ao est (E); PLVEd/Ao est (F). Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011.
SIVd: espessura do septo interventricular em diástole (cm); PLVEd: espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em diástole (cm); DVEd: diâmetro da cavidade do ventrículo esquerdo em diástole (cm); SIVd/Ao est: espessura do septo interventricular na diástole pelo diâmetro estimado da aorta; PLVEd/Ao est: espessura da parede livre do ventrículo esquerdo pelo diâmetro estimado da aorta; DVEd/Ao est: diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo pelo diâmetro estimado da aorta

5.5 Holter

Não houve diferenças quanto ao tempo de gravação entre os grupos. O número de complexos analisados e os minutos analisados foram semelhantes entre os escores 5, 8, e 9 (Tabela 10).

Tabela 10 - Estatística descritiva e comparação dos valores de complexos analisados e minutos analisados do Holter segundo o escore de condição corporal - São Paulo - 2011.

	Média	**DP**	**Mediana**	**P_{25}**	**P_{75}**
Complexos Analisados					
ECC 5	112.797	17.749	111.180	99.205	124.673
ECC 8	120.911	17.860	116.445	107.455	132.279
ECC 9	119.728	18.276	118.865	105.874	133.982
Valor de p (K-W)			**0,0911**		
Minutos analisados					
ECC 5	1.416	31	1.429	1.406	1.438
ECC 8	1.415	37	1.430	1.406	1.438
ECC 9	1.402	73	1.431	1.400	1.437
Valor de p (K-W)			**0,6805**		

K-W: teste de kruskal-Wallis; letras; DP: desvio-padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75.

Não foram observadas diferenças estatísticas entre FC mínima, FC média, ocorrência de pausas maiores que 2,0 segundos e escapes entre os grupos. A frequência cardíaca máxima dos animais com ECC 5 foi maior que a frequência cardíaca máxima dos cães com ECC 9 (valor de P = 0,0075) (Tabela 11). Os valores individuais estão apresentados nos apêndices I e J. Os valores de P de comparação entre cada escore dois a dois estão apresentados no apêndice M.

Tabela 11 - Estatística descritiva e comparação da frequência cardíaca mínima, média e máxima; pausas maiores que 2,0 segundos e escapes segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011.

	Média	DP	Mediana	P_{25}	P_{75}
FC mínima (bpm)					
ECC 5	36,82	8,39	36,00	33,00	39,00
ECC 8	37,17	5,13	37,00	33,00	41,00
ECC 9	36,97	5,21	37,00	32,25	40,75
Valor de p (K-W)			**0,5573**		
FC máxima (bpm)					
ECC 5 [A]	245,49	22,75	254,00	247,00	254,00
ECC 8 [A,B]	244,54	13,01	250,00	240,00	254,00
ECC 9 [B]	240,28	14,73	247,00	226,50	254,00
Valor de p (K-W)			***0,0075***		
FC média (bpm)					
ECC 5	81,38	15,11	80,00	72,50	91,50
ECC 8	86,06	16,99	86,00	77,00	97,00
ECC 9	87,88	10,86	86,00	78,25	96,75
Valor de p (K-W)			**0,0582**		
Pausas > 2 segundos					
ECC 5	139,65	289,24	13,00	2,00	136,50
ECC 8	80,49	211,85	8,00	2,00	71,00
ECC 9	124,44	399,15	21,50	9,25	78,00
Valor de p (K-W)			**0,3019**		
Escape					
ECC 5	147,25	290,50	2,50	1,25	438,00
ECC 9	4,75	6,18	2,00	1,25	11,00
Valor de p (M-W)			**0,6762**		

K-W: teste de Kruskal-Wallis; M-W: teste de Mann-Whitney; letras diferentes: indicam diferença significativa, DP: desvio padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75.

Quando se avaliou a presença de arritmias, o número de ocorrências de extrassístoles ventriculares foi maior nos cães com ECC 9 em relação aos cães com peso ideal. Porém, não foi observada diferença entre os ECC 8 e ECC 9; nem entre os ECC 5 e ECC 8. Por outro lado, não se observaram diferenças significantes no número de ocorrências de extrassístoles supraventriculares, como pode ser observado na tabela 12 (valor de P = 0,6734). Os valores de P das comparações entre os escores dois a dois estão apresentados no apêndice M.

Tabela 12 - Estatística descritiva e comparação entre número de ocorrências de extrassístoles ventriculares e supraventriculares segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011.

	Média	**DP**	**Mediana**	**P_{25}**	**P_{75}**
Extrasístoles ventriculares					
ECC 5 [A]	4,08	9,31	1,00	1,00	2,00
ECC 8 [A,B]	17,64	25,78	2,50	1,75	39,25
ECC 9 [B]	276,67	675,36	6,50	2,25	25,50
Valor de p (K-W)			***0,0180***		
Extrassístoles supraventriculares					
ECC 5	14,67	28,74	2,00	1,00	25,00
ECC 8	1,50	0,58	1,50	1,00	2,00
ECC 9	188,33	323,61	2,00	1,00	.
Valor de p (K-W)			**0,6734**		

K-W: Teste de Kruskal-Wallis; letras diferentes: indicam diferença significativa; DP: desvio padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75.

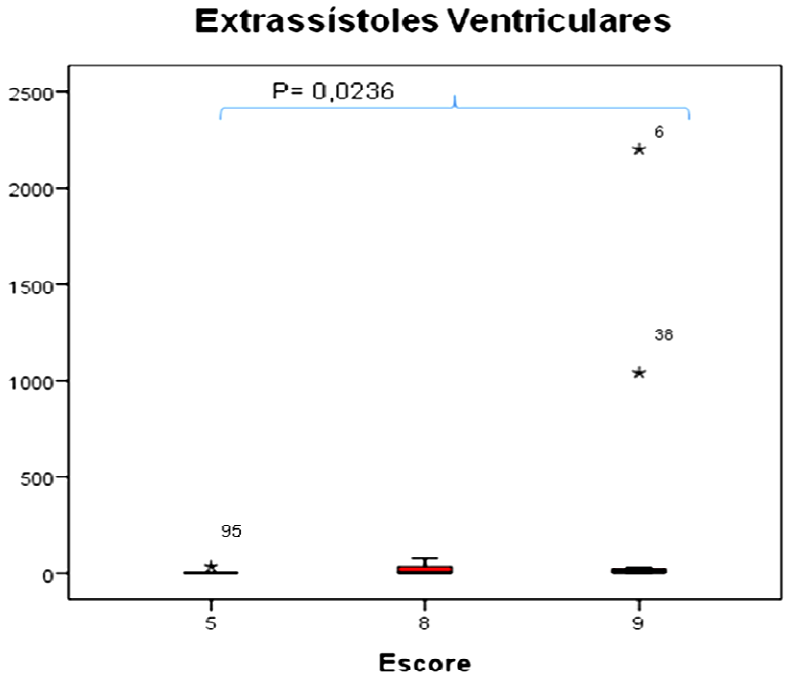


Gráfico 4 - Representação gráfica da comparação das medianas e percentis 25 e 75 do número de ocorrências extrassístoles ventriculares segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011.

Dois animais tiveram arritmias ventriculares consideradas frequentes (animal número 6 e número 38). Nestes, além dos exames convencionais, ultrasonografia e dosagem sérica de potássio foram realizados, sem alterações dignas de nota.

5.6 Variabilidade da frequência cardíaca

Todos os valores das variáveis da VFC tanto pelo domínio do tempo, quanto pelo domínio da frequência foram menores no grupo ECC 9 com relação ao grupo com peso ideal (ECC 5), exceto nas variáveis SDANN e LF/HF.

Quando se compara o grupo ECC 8 com o peso ideal, as variáveis que se apresentaram menores no grupo com ECC 8 foram SDNN-24h, SDNNi, VLF, LF e HF. Não foi encontrada diferença significativa quando se comparou os valores da VFC entre os cães com ECC 8 e ECC 9. Os resultados estão apresentados na tabela 13 e podem ser visualizados nos gráficos 5 a 14. Os valores de P de

comparação entre cada escore dois a dois estão apresentados no apêndice M e os valores individuais nos apêndices K e L.

Tabela 13 - Estatistica descritiva e comparação das variáveis de variabilidade da frequência cardíaca segundo o escore de condição corporal – São Paulo – 2011

(continua)

	Média	DP	Mediana	P_{25}	P_{75}
SDNN-24h					
ECC 5 [A]	182,32	47,41	180,00	144,00	229,50
ECC 8 [B]	156,57	46,85	151,00	118,00	199,00
ECC 9 [B]	142,53	45,72	139,00	105,75	171,00
Valor de p (K-W)			***0,0006***		
SDANN					
ECC 5	156,91	48,25	157,00	118,00	197,50
ECC 8	143,40	52,56	161,00	91,00	189,00
ECC 9	129,84	49,68	132,00	100,00	175,25
Valor de p (K-W)			**0,0815**		
SDNNi					
ECC 5 [A]	115,37	25,45	115,00	99,50	130,00
ECC 8 [A,B]	102,69	27,71	102,00	81,00	121,00
ECC 9 [B]	93,00	25,05	92,50	70,50	107,25
Valor de p (K-W)			***0,0003***		
rMSSD					
ECC 5 [A]	78,55	26,95	76,00	56,50	95,00
ECC 8 [A,B]	69,46	27,41	63,00	49,00	83,00
ECC 9 [B]	61,69	23,70	54,00	49,00	68,75
Valor de p (K-W)			***0,0021***		
pNN50					
ECC 5 [A]	33,31	13,83	32,00	24,00	42,00
ECC 8 [A,B]	29,09	10,86	26,00	21,00	34,00
ECC 9 [B]	26,50	8,77	25,00	20,25	28,00
Valor de p (K-W)			***0,0155***		

(continuação)

	Média	DP	Mediana	P_{25}	P_{75}
SDNNnoite					
ECC 5 [A]	196,17	133,62	186,00	131,50	227,50
ECC 8 [A,B]	154,29	60,08	158,00	103,00	202,00
ECC 9 [B]	138,00	56,72	133,00	79,25	179,00
Valor de p (K-W)			***0,0025***		
VLF					
ECC 5 [A]	5468,20	2529,01	5274,90	3382,95	6844,35
ECC 8 [B]	4083,82	2249,31	3567,40	1902,50	6241,40
ECC 9 [B]	3440,78	2040,21	2849,45	2000,75	4624,05
Valor de p (K-W)			***0,0002***		
LF					
ECC 5 [A]	1374,83	787,99	1150,60	908,60	1794,80
ECC 8 [B]	982,89	514,42	816,20	625,50	1205,60
ECC 9 [B]	899,11	486,27	827,10	595,45	995,58
Valor de p (K-W)			***0,0001***		
HF					
ECC 5 [A]	591,62	657,07	448,40	283,65	738,95
ECC 8 [B]	376,87	233,09	282,90	236,70	454,90
ECC 9 [B]	343,90	219,78	283,10	238,90	359,10
Valor de p (K-W)			***0,0007***		
LF/HF					
ECC 5	2,72	0,68	2,61	2,20	3,24
ECC 8	2,78	0,68	2,90	2,46	3,32
ECC 9	2,78	0,85	2,68	2,20	3,23
Valor de p (K-W)			**0,6776**		

K-W: teste de kruskal-wallis; letras diferentes: indicam diferença estatística; DP: desvio-padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75.

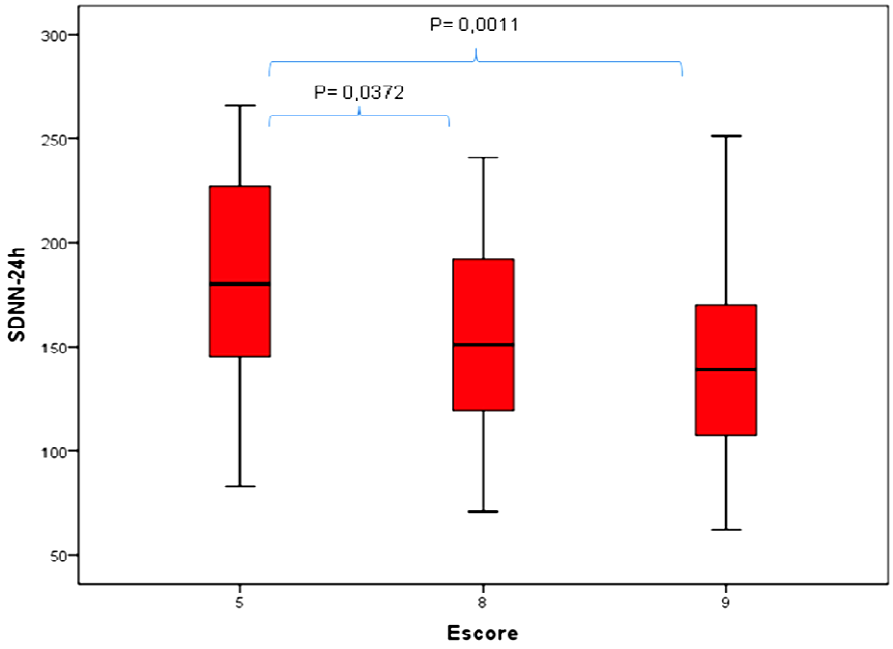


Gráfico 5 - Representação gráfica da comparação das medianas e percentis 25 e 75 do (ms) e percentis 25 e 75 da variável SDNN-24h da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal - São Paulo – 2011.

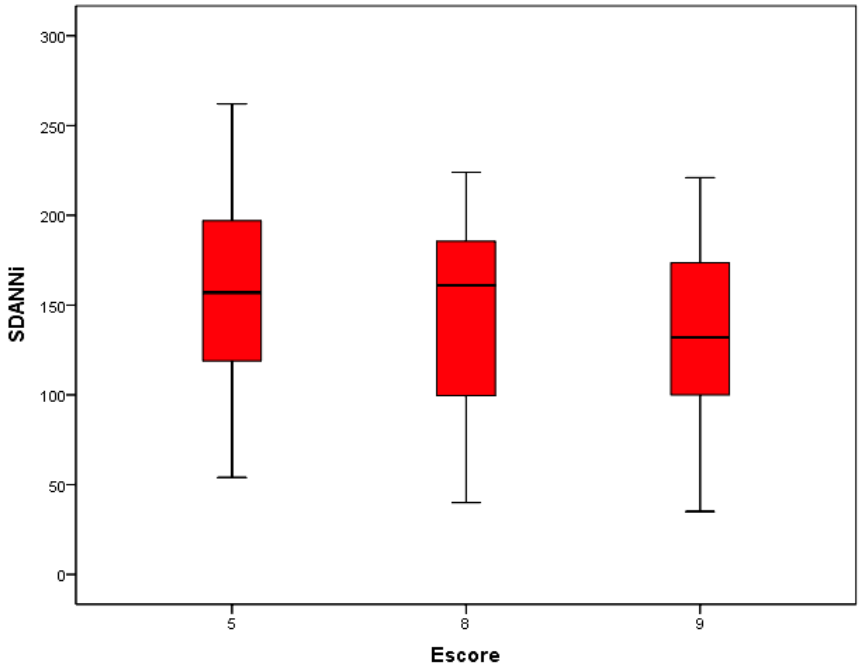


Gráfico 6 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável SDANN da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal (P= 0,0815) – São Paulo – 2011.

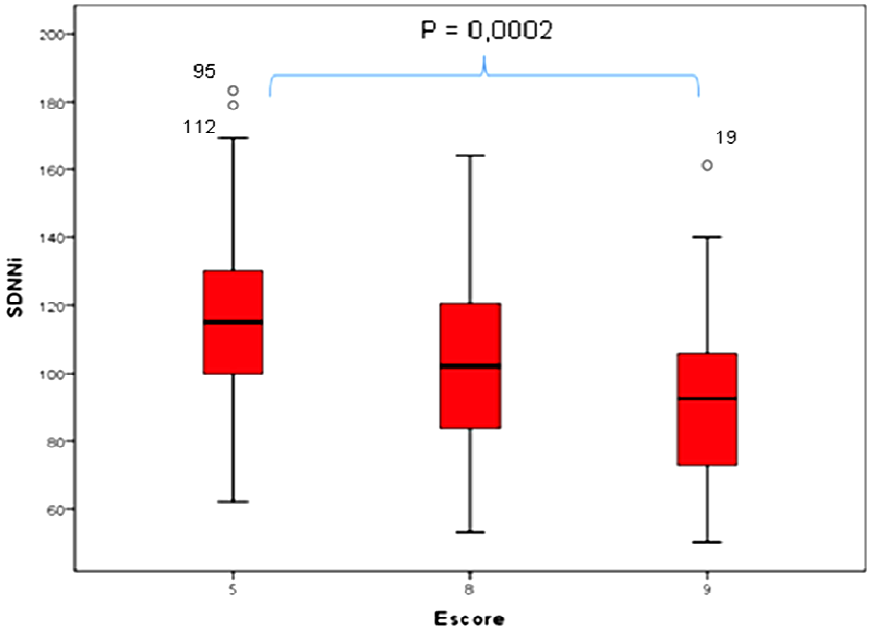


Gráfico 7 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável SDNNi da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011.

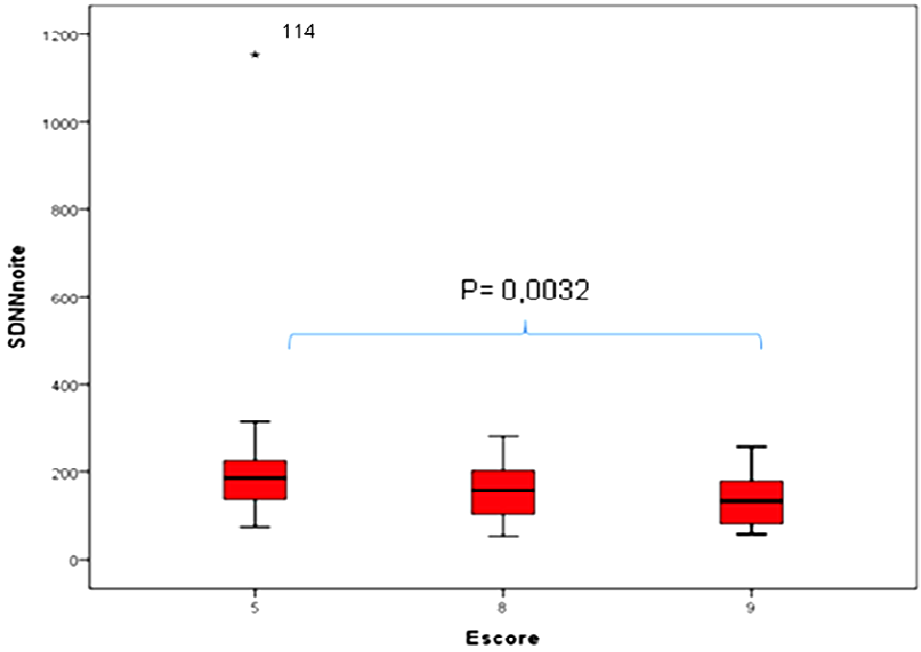


Gráfico 8 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável SDNNnoite da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011.

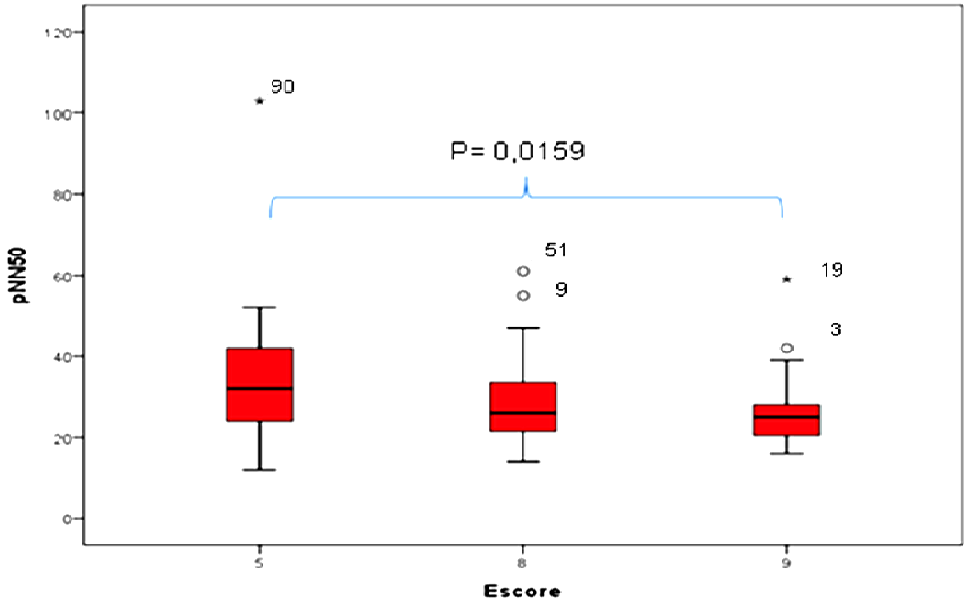


Gráfico 9 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável pNN50 da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011.

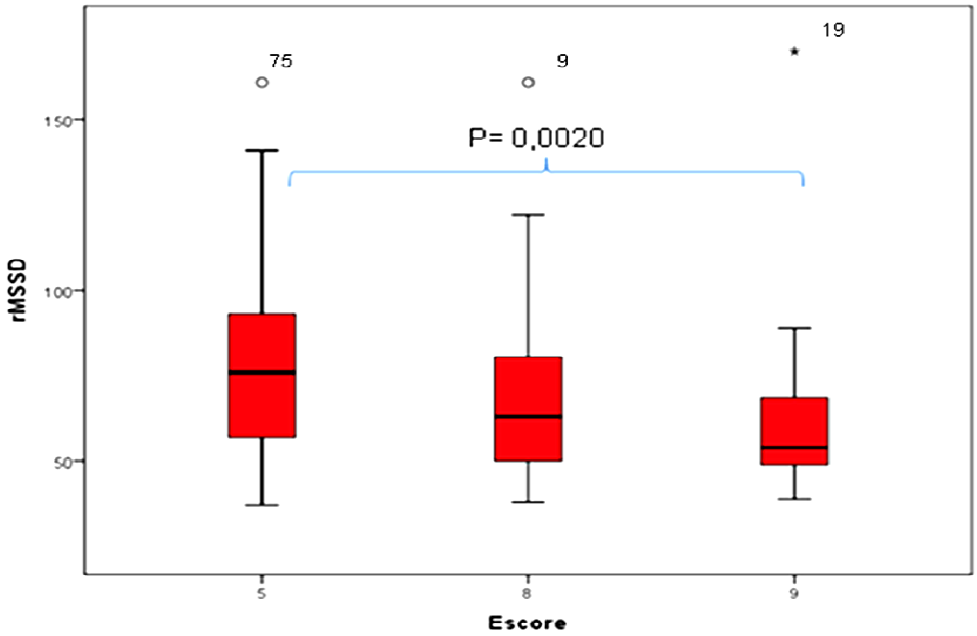


Gráfico 10 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável rMSSD da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011.

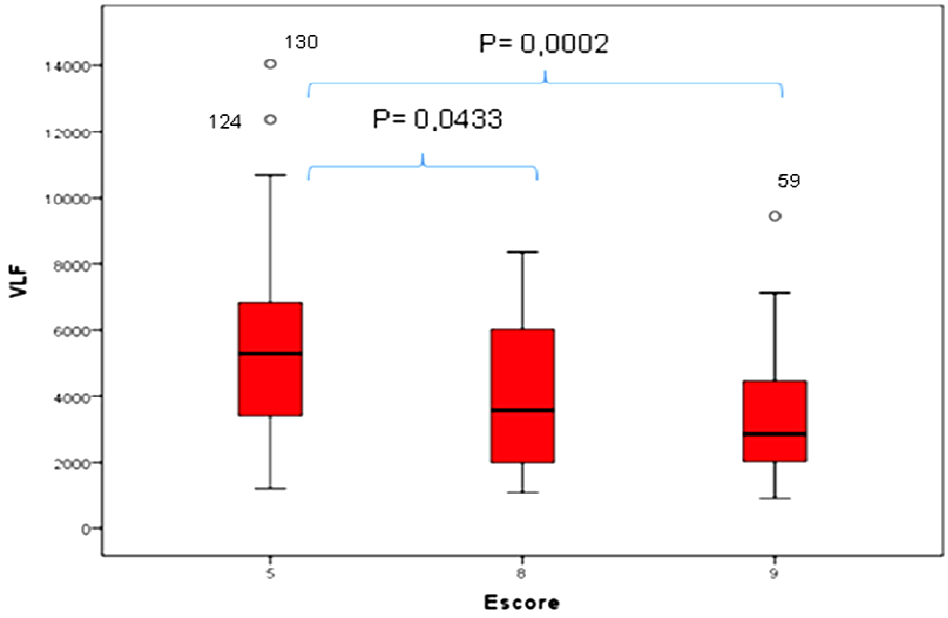


Gráfico 11 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms) e percentis 25 e 75 da variável VLF da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011.

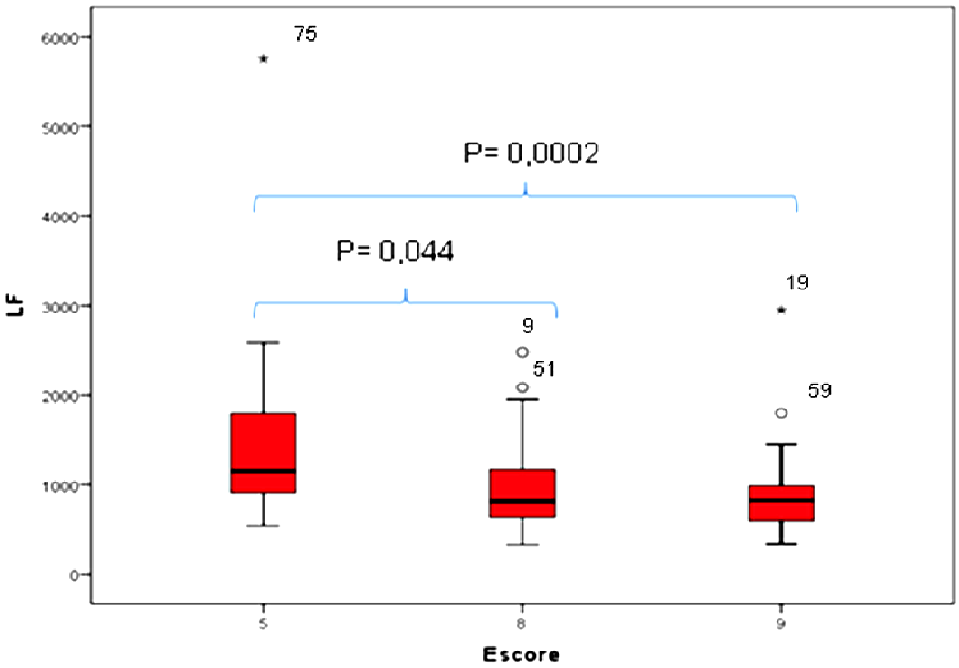


Gráfico 12 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms^2) e percentis 25 e 75 da variável LF da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011.

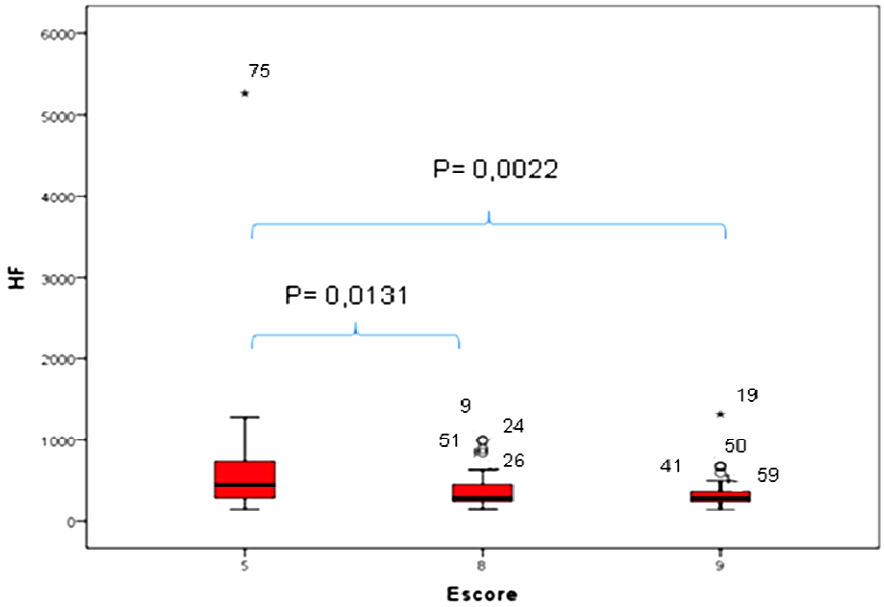


Gráfico 13 - Representação gráfica da comparação das medianas (ms^2) e percentis 25 e 75 da variável HF da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência segundo o escore de condição corporal. Os *outliers* estão identificados – São Paulo – 2011.

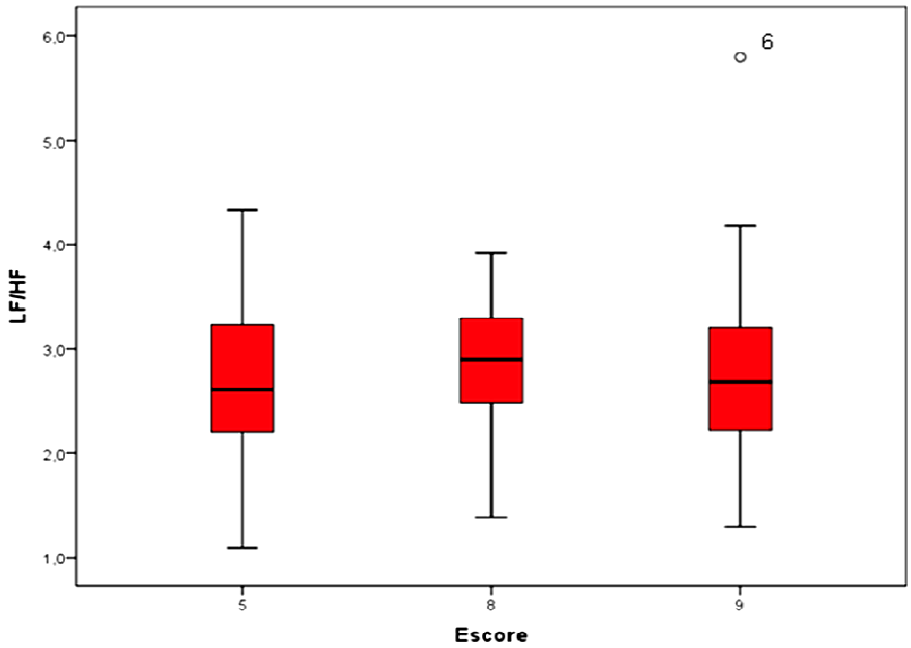


Gráfico 14 - Representação gráfica da comparação das medianas e percentis 25 e 75 da variável LF/HF da variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência segundo o escore de condição corporal 5/9, 8/9 e 9/9. (P= 0,6776).

O software que faz o cálculo da VFC, também disponibiliza as análises gráficas de cada indivíduo e desta forma, para se exemplificar, segue-se abaixo os resultados de dois cães, um obeso e outro com peso ideal (pareado com o cão obeso), mostrando que tanto pela análise no domínio do tempo, quanto pela análise no domínio da frequência, observa-se uma redução da variabilidade da frequência cardíaca no exemplar obeso (Figuras 10 e 11).

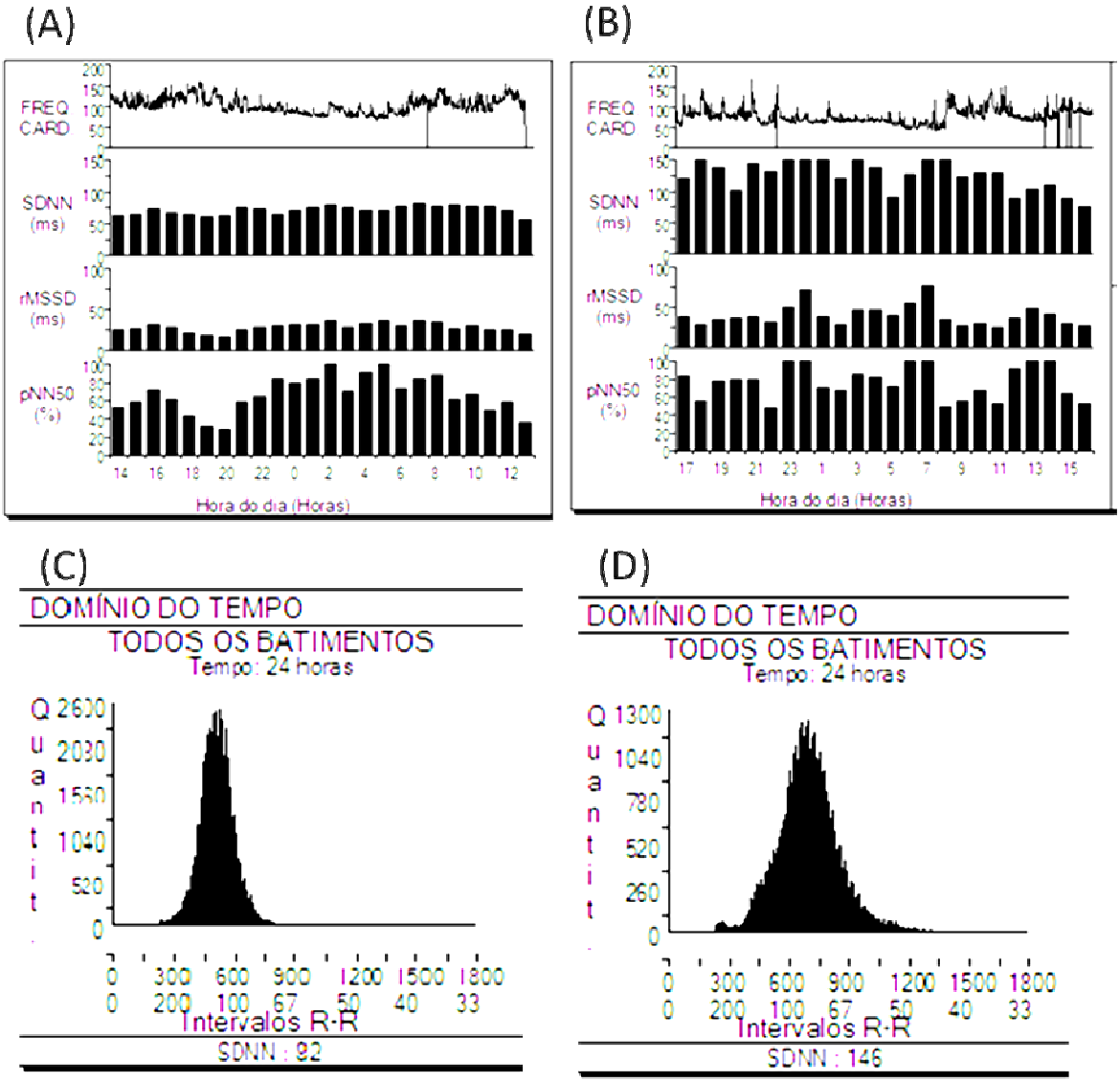


Figura 10 - Análise da VFC pelo domínio do tempo. Tacograma e histograma de um cão obeso (animal número18, apêndice K) e um cão controle pareado (animal número 82, apêndice L). Notar a menor amplitude dos valores de SDNN, rMSSD e pNN50 no cão obeso (A) em relação ao animal controle (B). No histograma, há uma menor variação dos intervalos RR no cão obeso (C) em relação ao cão controle (D) – São Paulo - 2011

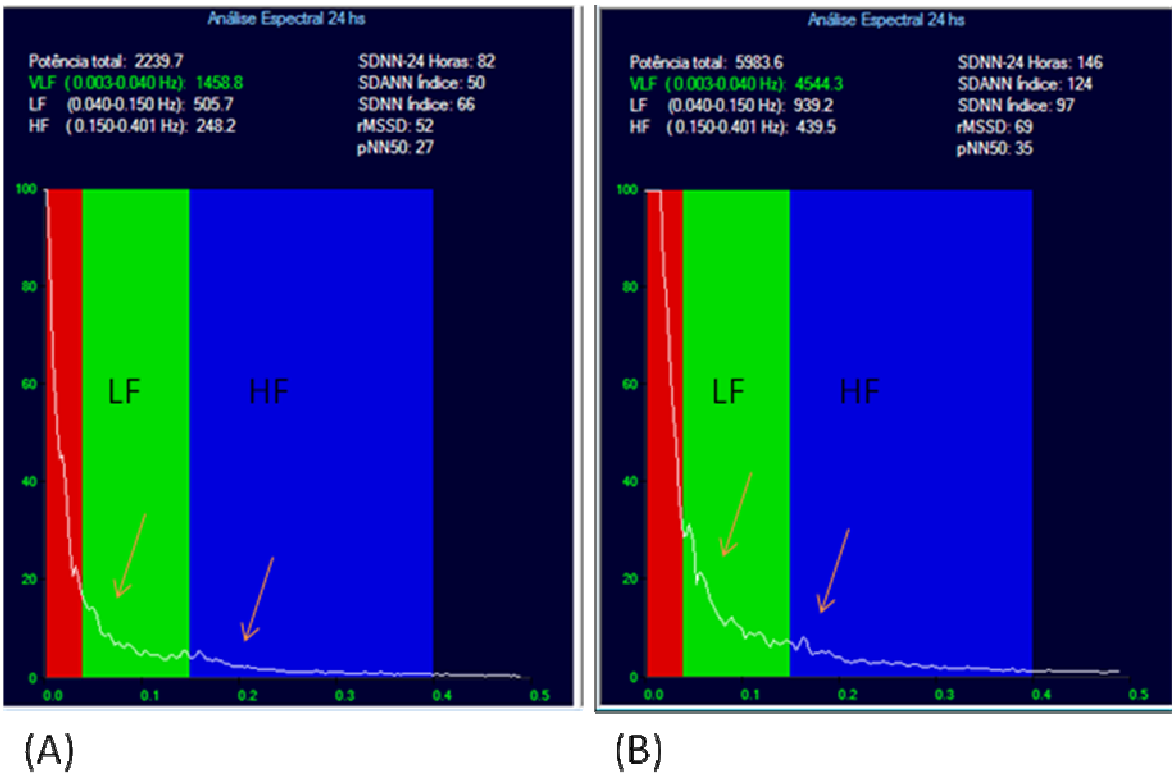


Figura 11 - Análise da variabilidade da frequência cardíaca pelo domínio da frequência. Notar que a área compreendida na faixa de baixa frequência (LF) no cão obeso (A) é menor que o cão com peso ideal (B) – São Paulo – 2011.

5.7 Correlação entre os valores da variabilidade da frequência cardíaca e as variáveis do ecocardiograma.

De modo geral foi observado correlações significativas entre as medidas da variabilidade da frequência cardíaca entre si e os valores de ecocardiograma entre si. No entanto, o mesmo não ocorre, quando se correlacionam os valores da VFC com os valores do ecocardiograma (SIVd/ Ao est , PLVEd/Ao est, DVEd/Ao est, E/A) (Tabela 14).

Tabela 14 - Correlação de Spearman e coeficiente de correlação (r) calculados entre os parâmetros da VFC entre si e entre parâmetros do ecocardiograma analisados na amostra total (ECC 5 , ECC 8, ECC 9) – São Paulo – 2011.

Amostra total		SDANNi	SDNNi	rMSSD	pNN50	SDNN noite	VLF	LF	HF	LF/HF	SIVd/ Ao est	PLVEd/ Ao est	DVEd/ Ao est	E/A
SDNN-24h	r	**0,850**	**0,871**	**0,832**	**0,658**	**0,803**	**0,629**	**0,683**	**0,604**	-0,092	0,035	0,076	0,030	-0,008
	p	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	0,296	0,691	0,387	0,730	0,930
SDANNi	r		**0,726**	**0,571**	**0,380**	**0,795**	**0,368**	**0,381**	**0,309**	0,025	0,053	0,126	-0,043	-0,100
	p		**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	0,778	0,549	0,151	0,625	0,257
SDNNi	r			**0,854**	**0,632**	**0,832**	**0,731**	**0,691**	**0,562**	0,018	0,050	0,047	0,047	0,035
	p			**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	0,838	0,569	0,593	0,595	0,696
Rmssd	r				**0,870**	**0,662**	**0,670**	**0,730**	**0,718**	**-0,252**	0,052	0,054	0,102	-0,003
	p				**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**0,004**	0,554	0,540	0,246	0,971
pNN50	r					**0,460**	**0,499**	**0,595**	**0,685**	**-0,379**	0,129	0,030	0,098	-0,009
	p					**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	0,141	0,730	0,264	0,921
SDNNnoite	r						**0,578**	**0,580**	**0,485**	0,020	0,079	0,066	0,031	-0,015
	p						**< 0,001**	**< 0,001**	**< 0,001**	0,817	0,365	0,451	0,728	0,863
VLF	r							**0,858**	**0,654**	0,099	-0,107	-0,100	0,114	**0,225**
	p							**< 0,001**	**< 0,001**	0,257	0,220	0,255	0,195	**0,010**
LF	r								**0,860**	-0,109	-0,088	-0,098	0,104	0,165
	p								**< 0,001**	0,213	0,315	0,261	0,233	0,061
HF	r									**-0,550**	-0,102	-0,102	0,019	0,123
	p									**< 0,001**	0,246	0,246	0,830	0,163
LF/HF	r										0,064	0,030	0,106	0,043
	p										0,465	0,731	0,226	0,624
SIVd/Ao est	r											**0,767**	**0,275**	-0,167
	p											**< 0,001**	**0,001**	0,058
PLVEd/Ao est	r												**0,225**	**-0,215**
	p												**0,009**	**0,014**
DVEd/Ao est	r													0,042
	p													0,634

5.8 Correlação entre os valores da variabilidade da frequência cardíaca e o número de ocorrência de extrassistoles ventriculares.

Tabela 15 - Correlação entre os valores de variabilidade da frequência cardíaca e número de ocorrência de extrassístoles ventriculares – São Paulo - 2011

	Extrassístoles ventriculares							
	Total (n=39)		**ECC 5 (n=13)**		**ECC 8 (n=14)**		**ECC 9 (n=12)**	
	R	**p**	**R**	**P**	**R**	**P**	**R**	**P**
SDNN-24h	-0,378	***0,0176***	-0,124	0,6853	0,168	0,5668	-0,735	***0,0065***
SDANNi	-0,194	0,2367	0,067	0,8281	0,246	0,3969	-0,674	***0,0163***
SDNNi	-0,439	***0,0052***	0,030	0,9216	-0,121	0,6811	-0,733	***0,0066***
rMSSD	-0,350	***0,0292***	0,061	0,8436	0,120	0,6832	-0,781	***0,0027***
pNN50	-0,281	0,0837	-0,299	0,3207	0,189	0,5185	-0,718	***0,0086***
SDNNnoite	-0,296	0,067	0,021	0,9451	0,078	0,7904	-0,804	***0,0016***
VLF	-0,479	***0,002***	-0,170	0,5787	-0,443	0,1131	-0,628	***0,0287***
LF	-0,351	***0,0285***	0,070	0,8207	-0,416	0,1393	-0,288	0,3645
HF	-0,145	0,3789	0,182	0,5514	0,143	0,6257	-0,325	0,3024
LF/HF	-0,331	***0,0399***	-0,319	0,2884	-0,617	***0,0188***	-0,007	0,9827
SIVd	-0,060	0,7166	-0,192	0,5307	-0,513	0,0604	0,308	0,3299
SIVd/DVEd	-0,006	0,9721	-0,537	0,0582	-0,029	0,9215	-0,123	0,7038
SIVd/Ao est	-0,019	0,9075	-0,124	0,6853	-0,239	0,4103	-0,288	0,3645

A análise da tabela 15 revela que correlações negativas e moderadas foram observadas entre o número de extrassístoles ventriculares e as medidas da VFC do holter: SDNN-24h, SDNNi, rMSSD, VLF, LF e LF/HF, indicando que quanto maior o número de extrassístoles ventriculares menor o valor das medidas da VFC, quando se avaliam todos os escores agrupados. Nota-se forte correlação entre o número de extrassístoles ventriculares com as medidas SDNN-24h, SDANNi, SDNNi, rMSSD, pNN50, SDNNnoite e VLF, quando se analisa somente o grupo com ECC 9. O mesmo não foi observado entre os valores ecocardiográficos e o número de extrassístoles ventriculares.

5.9 Avaliação da influência da idade, gênero e porte animal.

Como correlações moderadas ou fortes foram observadas entre as medidas de VFC, apenas algumas delas foram selecionadas para avaliação do efeito da idade, gênero e porte, pois as demais podem ser explicadas pelas escolhidas. Os resultados destes efeitos nas medidas de SDNN-24h, rMSSD e VLF encontram-se na tabela 16. Como idade, sexo e porte não foram diferentes entre os grupos ECC 5, ECC 8 e ECC 9, esta avaliação foi feita para toda a amostra (n=132).

Tabela 16 - Correlação e comparações de SDNN-24h, rMSSD e VLF com idade, gênero e porte.

	Idade		**Gênero**			**Porte**			
	R	**p (Spearman)**	**Macho**	**Fêmea**	**p (M-W)**	**Pequeno**	**Médio**	**Grande**	**p (K-W)**
SDNN-24h	-0,160	**0,067**							
Média			157,49	168,87		183,10	178,70	140,20	
DP			48,82	49,69		52,11	46,04	37,28	
Mediana			146,00	164,00	***< 0,0001***	185,50	171,00	137,00	0,210
P_{25}			126,00	131,50		146,00	146,00	113,25	
P_{75}			186,00	212,00		231,75	220,75	163,00	
rMSSD	-0,111	0,204							
Média			64,14	74,91		84,29	72,10	59,30	
DP			17,59	29,29		32,62	19,65	17,21	
Mediana			60,00	66,00	***< 0,0001***	75,50	69,00	53,00	0,112
P_{25}			51,00	52,00		63,00	54,25	48,00	
P_{75}			78,00	89,50		103,00	86,00	67,25	
VLF	-0,083	0,341							
Média			4717,34	4570,77		4311,27	5384,27	4455,16	
DP			2863,89	2354,71		2197,36	3341,49	2108,44	
Mediana			3807,50	4591,00	0,457	4139,15	5214,35	3909,10	0,971
P_{25}			2673,50	2511,35		2506,25	2363,90	2739,35	
P_{75}			6884,30	6389,20		6262,03	7117,48	5884,30	

M-W: Mann-Whitney; K-W: Kruskal-Wallis; DP: desvio padrão; P_{25}: percentil 25; P_{75}: percentil 75.

Na tabela observa-se que as fêmeas apresentaram os maiores valores, em mediana de SDNN-24h (164 ms) do que machos (146 ms) e; de rMSSD (66 ms, na fêmea e 60 ms, no macho). Os parâmetros de SDNN-24h, rMSSD e VLF não estiveram associados à idade e ao porte, ou, em outras palavras, idade e porte não apresentaram efeitos significativos sobre as variáveis SDNN-24h, rMSSD e VLF.

6 DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo que encontrou alterações significantes na avaliação de arritmias e da VFC pelo método de Holter em cães obesos.

A população de cães obesos estudada no HOVET – FMVZ – USP foi composta em sua maioria por fêmeas, com idade entre cinco e seis anos, das raças Labrador, Golden Retriever e Dachshund; resultados semelhantes aos encontrados na literatura (WOLFSHEIMER, 1994). No entanto, Jericó e Scheffer (2002), que realizaram pesquisa epidemiológica na cidade de São Paulo, encontraram maior frequência em fêmeas com idade um pouco maior (7 anos), SRD (sem raça definida), Cocker Spaniel e Poodle.

Apesar de doenças endócrinas serem fator de exclusão para o estudo, poucos animais foram diagnosticados com hipotireoidismo, hiperadrenocorticismo ou diabetes quando a queixa principal do dono do animal foi apenas o excesso de peso. Isto também corrobora com o que já foi mencionado anteriormente que a obesidade está relacionada principalmente ao desequilíbrio entre a quantidade de calorias ingeridas e o gasto energético (GERMAN, 2006).

Analisando a distribuição dos animais incluídos no estudo, pode-se verificar que a amostra foi equilibrada em relação ao número de animais distribuídos entre os escores 5, 8 e 9 e também quanto ao gênero (Tabela 1, valor de $P > 0,5$) e idade (Tabela 3, $p > 0,5$), resultado do pareamento.

Os valores de pressão arterial sistólica não diferiram entre os grupos. Condição semelhante também foi encontrada por Pereira Neto (2009). Em contrapartida, este mesmo autor realizou um programa de redução de peso dos cães obesos estudados e observou uma redução de 13% nos valores de pressão arterial. A redução da pressão arterial também foi observada em trabalho realizado por Cunha (2004) após cirurgia bariátrica em humanos obesos. Desta forma pode-se sugerir que mesmo não estando acima dos valores de referência, os valores de PAS podem ser maiores na condição de obesidade em relação à condição de peso ideal. Estudo clínico anterior observou ocorrência de valores de pressão arterial acima do limite de normalidade em 60% dos animais obesos (APTEKMANN et al., 2005). O mesmo ocorrendo em estudo clínico realizado por Jericó, Silva e Machado (2006), os quais encontraram valor médio de PAS de 192 mmHg nos 69 cães obesos estudados.

Sugere-se que o excesso de peso em cães contribui para o aumento do tônus adrenérgico, com vasoconstrição e aumento do volume plasmático (VERWAERDE, 1999). Rochinni et al. (2004) encontraram um aumento da pressão arterial num grupo experimental de cães obesos, no entanto os valores também não ultrapassaram os valores de referência. No mesmo estudo, os autores concluíram que a inervação simpática renal tem um importante papel na mediação de retenção de sódio e hipertensão associada à obesidade. Apesar de não determinado exatamente, os mediadores em potencial para o aumento da ativação simpática renal incluem: nervos aferentes renais estimulados pelo aumento da pressão intrarrenal e ativação de mecanoceptores, hiperinsulinemia, ácidos graxos, angiotensina II e hiperleptinemia (HALL et al.; 2000)

Um aumento da concentração de noreprinefrina plasmática foi relatado em indivíduos obesos normotensos e, esta concentração foi ainda maior em indivíduos obesos e hipertensos (GRASSI et al., 1995). Desta forma, situação semelhante poderia ser encontrada em cães obesos, ou seja, uma hiperatividade simpática, mas nem sempre acompanhada de hipertensão.

Estudos experimentais demonstraram que cães alimentados com dieta hipercalórica apresentaram aumento da pressão arterial (HALL et al.; 1993) e, quando concomitantemente à dieta se fez o bloqueio alfa e beta- adrenérgicos, o aumento desta pressão foi atenuado, concluindo que a ativação simpática tem importante efeito mediador da hipertensão na obesidade (ROCCHINI et. al, 1999).

O provável estado hiperadrenérgico também não alterou os parâmetros eletrocardiográficos. Não houve diferença na frequência cardíaca entre obesos e cães com peso ideal. Em medicina humana, um aumento da frequência cardíaca foi observado apenas em pacientes com obesidade mórbida ou pacientes com suspeita de hipertensão. No entanto, acredita-se que a FC de repouso não reflete completamente o estado de hiperatividade adrenérgica nas doenças cardiometabólicas (GRASSI et al., 2009).

Não foram observadas alterações no segmento ST, mas distúrbios em ramo descendente de R apresentaram frequência semelhante ao que foi relatado em estudo anterior em cerca de 20% dos animais (JERICÓ; SILVA; MACHADO, 2006).

Também não foi detectada redução da milivoltagem da onda R, como já foi descrito na literatura (TILLEY, 1992), e observado em estudo clinico em alguns animais obesos (APTEKAMNN, et al., 2005).

Analisando os resultados dos parâmetros ecocardiográficos, pôde-se observar valores maiores de SIVd, PLVEd, SIVd/DVEd, PLVEd/DVEd, SIVd/ Ao est, PLVEd/Ao est no grupo com ECC 8 com relação ao grupo controle (ECC 5). Com isto sugere-se que os animais com escore 8 desenvolveram remodelamento e, consequentemente, hipertrofia do miocárdio. No entanto, as relações SIVd/DVEd e PLVEd/DVEd não foram maiores no grupo com ECC 9 em relação ao grupo controle e, somando ao fato de que apesar de não estatisticamente diferente, o diâmetro diastólico final médio do ventrículo esquerdo (DVEd) do grupo obeso com ECC 9 foi maior que o grupo com ECC 5 (DVEd $_{ECC\ 9}$= 3,78 cm; P_{25}= 2,92; P_{75}= 4,14 ; DVEd $_{ECC\ 8}$= 3,05 cm; P_{25}= 2,74; P_{75}= 4,07 ; DVEd $_{ECC\ 5}$= 3,01 cm; P_{25}= 2,57; P_{75}= 4,05); sugere-se que primeiramente possa ter ocorrido um remodelamento concêntrico e, com a evolução da obesidade, desenvolve-se hipertrofia excêntrica (hipertrofia acompanhada de dilatação), pela sobrecarga de volume e, por isso que a relação da espessura do septo ou parede pelo diâmetro diastólico do ventrículo não diferiram, já que as duas variáveis aumentaram neste grupo (Figura 12).

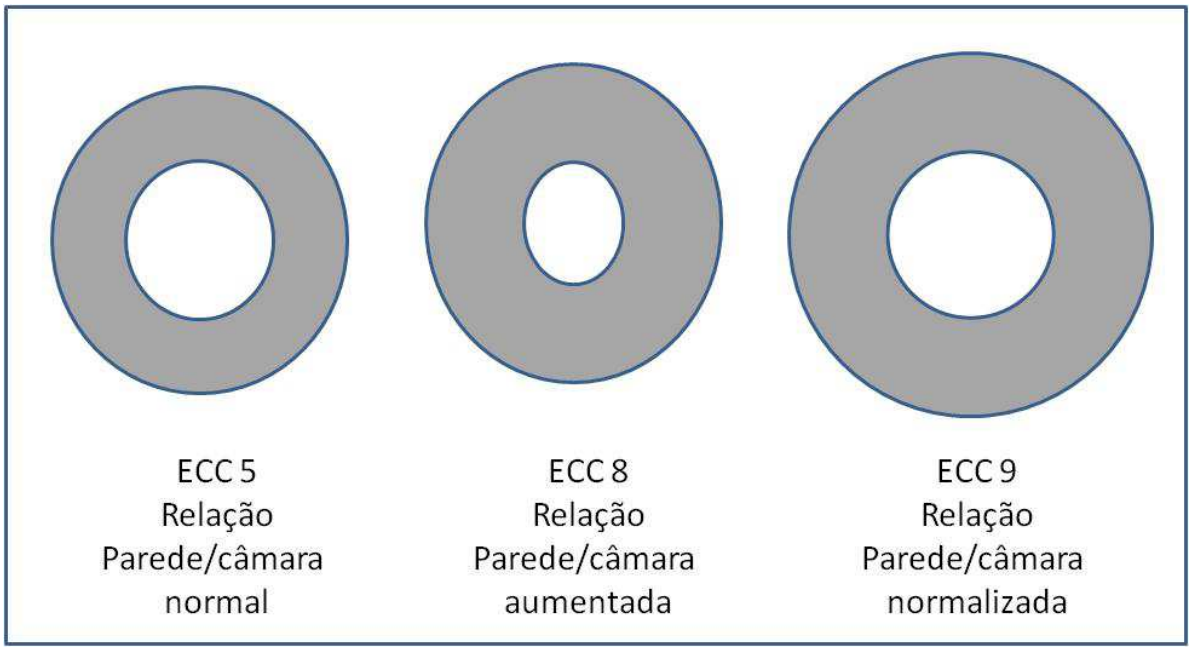


Figura 12 - Esquema representando a evolução do remodelamento ventricular na obesidade, evidenciado no presente estudo.

A obesidade requer um aumento do débito cardíaco e um aumento do volume intravascular a fim de suprir a demanda metabólica. O aumento de volume ventricular gera um estresse de parede que estimula o aumento dos elementos contráteis e da massa miocárdica, resultando na hipertrofia ventricular esquerda, que quando não acompanhada de aumento da resistência vascular periférica, é do tipo excêntrica. Esta condição está associada à quantidade de excesso de peso e à duração da obesidade (CUNHA, 2004).

Pereira Neto (2009), não observou hipertrofia de septo e parede livre de ventrículo esquerdo, nem dilatação de câmara esquerda (aumento do DVEd) em sua amostra estudada, quando comparada com seu grupo controle; no entanto, observou que com a redução de peso, todos estes índices foram reduzidos, assim como demonstrado em medicina humana (ALPERT, 2001). No presente estudo não foi observada franca hipertrofia ventricular. Alguns animais apresentaram discreto aumento da espessura do SIVd e PLVEd, pouco acima dos valores de referência, considerando o peso ideal. Estas diferenças de resultados com relação ao presente estudo podem ser justificadas pela característica amostral de cada estudo (número de animais, idade, porte) e também pelo tempo de instalação e manutenção das alterações hemodinâmicas e metabólicas, além da gravidade da obesidade (ROCHA, 2007).

A disfunção diastólica do ventrículo esquerdo também é observada em indivíduos obesos, e pode ser detectada ecocardiograficamente, através do prolongamento do tempo de relaxamento isovolumétrico e diminuição ou aumento da relação E/A, mesmo em humanos que não apresentam hipertensão ou hipertrofia ventricular associados (WONG; MARWICK, 2007). Alguns estudos demonstraram uma redução da velocidade máxima da onda E mitral, e outros não notaram mudanças neste parâmetro. Situação semelhante foi encontrada na velocidade máxima da onda A. Rocha et al. (2007) encontraram correlação positiva entre a relação E/A e o IMC (índice de massa corporal) em humanos obesos, no entanto este autor estudou apenas indivíduos com obesidade mórbida, que poderiam apresentar disfunção diastólica de grau importante. Cunha (2004) encontrou relação E/A menor nos indivíduos obesos que, após cirurgia bariátrica e emagrecimento, relatou aumento desta relação. A relação E/A foi menor no grupo com ECC 9 do

presente estudo, no entanto a relação média deste grupo esteve dentro dos valores de referência (1,19; P_{25}= 0,985; P_{75}=1,438) (KITLENSON, KIENLE, 1998). Desta forma, este resultado sugere uma disfunção diastólica discreta no grupo de cães obesos estudados; no entanto, não foram observadas diferenças no TRIV e TDE. Estudos com ecocardiografia tecidual poderiam elucidar melhor esta disfunção na espécie canina, bem como avaliar a disfunção sistólica; já que também não foram observadas diferenças significantes na fração de ejeção e fração de encurtamento entre os escores.

O aumento do átrio pode ser encontrado em indivíduos obesos normotensos, sendo uma forma de adaptação ao aumento do volume sanguíneo e da massa ventricular esquerda (Cunha, 2004). Entretanto, não houve diferença na relação AE/Ao entre os grupos estudados. Portanto, estes animais não sofreram sobrecarga atrial e, desta forma, poderia ser justificada a escassez de extrassistolias supraventriculares no presente estudo.

Por outro lado, os animais obesos apresentaram maior número de ocorrências de extrassístoles ventriculares em relação aos cães de peso ideal. Não foram encontrados na literatura dados que associam a obesidade com a presença de arritmias ventriculares na espécie canina. No entanto, em medicina humana já se tem estabelecido esta associação, principalmente em indivíduos que apresentam hipertrofia do ventrículo esquerdo (MESSERLI et al.; 1987). Além disso, também já foi reportado que a obesidade é um fator de risco independente para a ocorrência de taquiarrtimias ventriculares (PIETRASIK et al.; 2007). Existem algumas explicações para o tecido miocárdio hipertrofiado ser mais irritável. Com o aumento dos miócitos, há um distúrbio intercelular de corrente e propagação de onda despolarizada predispondo a arritmias de reentrada; ou o estiramento mecânico dos miócitos cause um aumento de excitabilidade; ou até mesmo, o aumento do trabalho cardíaco gera um maior requerimento do oxigênio, que resulta em isquemia subendocárdica aumentando as ectopias ventriculares (ANAND; PETERS; DONAHUE, 2008).

Mas, apesar de estatisticamente diferentes, os valores medianos da ocorrência de extrassístoles ventriculares do grupo com ECC 9 [6,5; $P_{25:}$ 2,25; P_{75}: 25,50] e com ECC 8 [2,5; $P_{25:}$ 1,75; P_{75}: 39,25] ainda podem ser considerados infrequentes (MEURS, 2001; LEOMIL NETO, 1998). E, apesar da análise estatística não ter demonstrado a correlação entre arritmias ventriculares e a hipertrofia desta amostra

de cães obesos, estudos médicos anteriores poderiam justificar a presença de ambos (MESSERLI et al.; 1987).

De forma geral, os índices de variabilidade da frequência cardíaca foram menores no grupo obeso do presente trabalho. Com estes resultados, há indícios de que haja uma disfunção autonômica em cães obesos.

Em estudo realizado por Pascon (2009), não foi observada diferença estatística nas variáveis NN médio, SDNN, SDANN, SDNNi, rMMSD, pNN50 da variabilidade da frequência cardíaca, nem nos valores médios de FC máxima e FC mínima entre cães obesos e controles. Porém, neste estudo não foi realizado o pareamento por raça/porte, gênero, idade e os animais permaneceram com o Holter por um período de 2 horas, além do grupo amostral ser menor. No presente estudo, a amostra se mostrou equilibrada com relação à idade, raça e porte entre cães obesos e cães com peso ideal e os animais permaneceram com o aparelho de Holter num período de 24 horas. Estes fatores podem ter sido determinantes para que os resultados encontrados fossem diferentes.

Não houve associação entre VFC e raça ou idade no presente estudo. Doxey & Boswood (2004) encontraram diferenças entre raças, sendo que as braquicefálicas apresentaram maior índice de tônus simpatovagal. Rasmussen et al. (2011) também encontraram diferenças entre raças; no entanto não observaram diferenças quanto ao gênero e idade. Já Olsen et al. (1999), estudando cães da raça Dachshund, demonstraram diferenças quanto ao gênero e idade e, a VFC foi maior nos cães machos, diferentemente do que foi encontrado nos cães deste trabalho, no qual as fêmeas tiveram maiores valores de SDNN-24h e rMSSD. O presente trabalho também contradiz o que já foi encontrado na literatura humana quanto ao gênero e idade, talvez o fato do número de fêmeas ser maior neste estudo e não se ter incluído animais mais velhos, os resultados foram conflitantes ao que já foi descrito anteriormente.

Sabe-se hoje que a obesidade causa distúrbio da função autonômica cardíaca, no entanto, mesmo em medicina humana, os resultados são diferentes entre os autores no tocante à disfunção simpática *vs* parassimpática.

Estudos em adultos obesos já demonstraram redução da atividade parassimpática associada ou não a redução da atividade simpática. Rabbia et al. (2003) e Riva et al. (2001), estudando adolescentes obesos, reportaram redução da

atividade parassimpática e aumento da atividade simpática. Vanderlei et al. (2010), estudando crianças obesas, observaram redução de ambas as atividades, simpática e parassimpática. Rodríguez-Colon et al. (2010) também estudaram crianças e encontraram redução dos valores da VFC, no entanto demonstram uma maior atividade do sistema nervoso simpático sobre o parassimpático, com o aumento da relação LF/HF, nestas crianças. Grassi et al. (1995), por meio de microneurografia, provaram que o sistema nervoso simpático está mais ativado em indivíduos obesos e Piccirillo et al. (1996) revelaram que havia um aumento da função simpática pré-sinápticas, mas uma resposta pós-sinaptica da atividade simpática reduzida, em indivíduos obesos. Estudo realizado em mulheres obesas, demonstrou que a obesidade aumenta a atividade simpática em nervos e a resistência vascular muscular e reduz o fluxo sanguíneo muscular (RIBEIRO et al., 2001).

Os resultados do presente estudo assemelharam-se aos resultados encontrados por Vanderlei et al. (2010) em crianças obesas, ou seja, uma redução dos índices que indicam tanto a atividade parassimpática (rMMSD, pNN50 e HF), quantos dos índices que indicam a atividade simpática e parassimpática associadas (SDNN e LF). Mas estes últimos índices poderiam estar reduzidos apenas pela redução do componente parassimpático, já que neste estudo não se dosaram os níveis de catecolaminas ou se realizou registro da atividade simpática periférica. Como não foi encontrada diferença significativa da relação LF/HF, supõe-se que no presente estudo tenha ocorrido uma redução da atividade parassimpática, mas a atividade simpática não se sobrepôs a ponto de causar aumento deste parâmetro.

Van Vliet et al. (1995) demonstraram que embora haja um aumento do tônus simpático em cães obesos, o aumento da frequência cardíaca em repouso se deve principalmente a redução do tônus parassimpático. Neste estudo, não foi observado aumento da FC no eletrocardiograma de rotina. Yakinci et al. (2000), estudando crianças obesas, não encontrou diferenças no tônus simpático, apenas redução do parassimpático.

Verwaerde et al. (1999), estudando cães alimentados com dieta hipercalórica por 21 semanas com ganho de peso, demonstraram um aumento precoce e transitório da atividade do sistema nervoso simpático e um decréscimo precoce, mas duradouro da atividade do sistema nervoso parassimpático, mas ao final do experimento estas atividades foram normalizadas. No presente estudo, os

proprietários foram questionados com relação ao tempo em que os animais apresentavam a obesidade; apesar de não precisos, relataram, em sua maioria, que os animais estavam acima do peso desde quando muito jovens.

Rabbia et al. (2003), estudando adolescentes obesos com diferente duração da obesidade, concluíram que crianças que eram recentemente obesas apresentavam maior ativação do simpático, mas crianças com mais de quatro anos com excesso de peso já não demonstravam mais alterações do SNS. Portanto, a duração da obesidade poderia ser um fator importante a ser considerado a fim de se explicar as diferenças vistas em estudos avaliando o SNA.

Neste estudo, a análise da variabilidade da frequência cardíaca provou que nos cães obesos existe uma disfunção parassimpática, no entanto, outra metodologia se faz necessária para avaliar a atividade simpática nestes animais. Um meio de se avaliar a atividade simpática nestes cães seria dosar a concentração de leptina, já que esta está sendo considerada uma das mais promissoras possibilidades da associação entre obesidade e ativação simpática (HALL; HILDREBRANT; KUO, 2001). Estudos anteriores demonstraram que a leptina aumenta os níveis de noradrenalina (HAYNES et al.; 1997). Além disso, sabe-se que a ativação simpática a curto-prazo é dose-dependente da leptina e esta ativação ocorre na ausência de mudanças plasmáticas de insulina e glicose (HAYNES et.al., 1998).

A análise estatística desta amostra populacional não evidenciou correlação entre os índices de VFC com a hipertrofia do ventrículo esquerdo, mas cabe a observação de que clinicamente a hipertrofia observada foi de caráter discreto. Em contrapartida, os baixos valores dos índices de variabilidade da frequência cardíaca correlacionaram-se com o número de ocorrência de arritmias ventriculares, e assim pode-se inferir que a disfunção autonômica que o grupo obeso apresentou está associada à gênese das arritmias ventriculares em cães obesos.

7 CONCLUSÕES

De acordo com a hipótese mencionada e o objetivo proposto, e com base na amostra estudada, conclui-se que:

- cães obesos apresentam maior número de arritmias ventriculares em relação a cães com peso ideal, no entanto, ainda de apresentação infreqüente;

- cães obesos apresentam hipertrofia ventricular esquerda e sobrecarga de volume com relação aos cães de peso ideal;

- cães obesos apresentam disfunção do sistema nervoso autonômico, revelada pela redução dos índices da variabilidade da frequência cardíaca em relação aos cães com peso ideal, sendo que a atividade parassimpática está significantemente reduzida nesta população;

- as arritmias ventriculares em cães obesos podem estar associadas à disfunção autonômica, além de alterações metabólicas que não foram tratadas neste estudo;

- para se melhor avaliar a disfunção simpática nos cães obesos, estudos com dosagens plasmáticas ou excreção urinária de noradrenalina, dosagem de leptina poderiam ser realizados a fim de se complementar o estudo do desiquilíbrio autonômico que ocorre na obesidade canina.

- assim como em medicina humana, a obesidade canina deve ser tratada como uma doença que pode comprometer o sistema cardiovascular, gerando disfunções em animais adultos de meia idade. Desta forma, salienta-se a preocupação com a prevenção e tratamento desta enfermidade.

REFERÊNCIAS

ABATE, N. Obesity and cardiovascular disease. Pathogenetic role of the metabolic syndrome and therapeutics implications. **Journal of Diabetes** Complications, v. 14, p. 154-174, 2000.

ABEL, D. E.; LITWIN, S.E.; SWEENEY, G. Cardiac Remodeling in Obesity. **Physiological Review**, v. 88, p. 380-419, 2008.

ÁLAMO, L. F.; FERNÁNDEZ DEL PALACIO, M. J.; TALAVERA, J.; ALBERT, A. Prospective Evaluation of a commercial 24 hours holter recording analysis system for detection of ventricular extrasystoles. 2004. Disponível em: <http://www.vin.com/Members/Proceedings/Proceedings.plx?CID=ecvim2004&PID=pr07087&O=VIN>. Acesso em: 28 maio 2008.

ALBERTI, K. G., ECKEL, R. H.; GRUNDY, S. M.; ZIMMET, P. Z.; CLEEMAN, J. L.; DONATO, K. A.; FRUCHART, J. C.; JAMES, W. P.; LORIA, C. M.; SMITH S. C. Jr. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. **Circulation,** v. 120, n. 16, p. 1640-1645, 2009.

ALEXANDER, J. K. The cardiomyopathy of obesity. **Progress in Cardiovascular Disease**, v. 27, p. 325-334, 1985.

ALPERT, M. A. Obesity and cardiomyopathy: pathophysiology and evolution of the clinical syndrome. **American Journal of Medical Science**, v. 321, p. 225-236, 2001.

ALPERT, M. A.; TERRY, B. E.; COHEN, M. V.; FAN, T. M.; PAINTER, J. A.; MASSEY, C. V. The electrocardiogram in morbid obesity. **The American Journal of Cardiology**, v. 85, p. 908-910, 2000.

ANAND, R. G.; PETERS, R. W.; DONAHUE, T.P. Obesity and Dyrhythmias. **Journal of Cardiometabolic Syndrome**, v. 3, p. 149-154. 2008.

APTEKMANN, K. P. **Avaliação cardíaca e dosagem de troponina I cardíaca em cães obesos**. 2005. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2005.

BAHRAMI, H.; BLUEMKE, D. A.; KRONMAL, R.; BERTONI, A. G.; LLOYD-JONES, D. M.; SHAYAR, E.; SZKLO, M.; LIMA, J. A. C. Novel metabolic risk factors for incident heart failure and their relationship with obesity. **Journal of American College Cardiology**, v. 51, n. 18, p. 1775-1783, 2008.

BENOTTI, P. N.; BISTRIAN, B.; BENOTTI, J. R.; BLCKBURN, G.; FORSE, R. A. Heart disease hypertension in severe obesity: the benefits of weight reduction. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 55, p. 586-590, 1992.

BLAND, I. M.; GUTHRIE-JONES, A.; TAYLOU, R. D.; HILL, J. Dog Obesity: Veterinary practices' and owners' opinions on cause and management. **Preventive Veterinary Practice**, v. 94, p. 310-315, 2010.

BOON, J. A. **Manual of veterinary echocardiography**. 1.ed. Baltimore: Williams & Wilkins,1998. 478 p.

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

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

BROWN, S.; ATKINS, C.; BAGLEY, R.; CARR, A.; COWGILL, L.; DAVIDSON, M.; EGNER,B.; ELLIOT, J.; HENIK, R.; LABATO, M.; LITTAN, M.; POLZIN,D.; ROSS.;L.; SNYDER, P.; STEPIEN,R. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, n. 3, p. 542-558, 2007.

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

CALIF, E. E.; THUN, M. J.; PETREFILL, J. N.; RODRIGUEZ, C.; HEATH, C. W. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U. S. adults. **The New England Journal of Medicine**, v. 341, p. 1097-1105, 1999.

CALVERT, C. A. Heart rate variability. **Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice**, v. 28, p. 1409-1427, 1998.

CAMBRI, L. T.; FRONCHETTI, L.; DE-OLIVEIRA, F. R.; GEVAERD, M. S. Variabilidade da frequência cardíaca e controle metabólico. **Arquivos Sanny de Pesquisa em Saúde**, v. 1, n. 1, p. 72-82, 2008.

CARCIOFI, A. C.; GONÇALVES, K. N. V.; VASCONCELLOS, R.S.; BAZOLLI, R.S.; BRUNETTO, M. A.; PRADA, F. A weight loss protocol and owners participation in the treatment of canine obesity. **Ciência Rural Santa Maria**, v. 35, n. 6, p. 1331-1338, 2005.

COURCIER, E. A.; THONSON, R. M.; MELLOR, D. J.; YAM, P.S. An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. **Journal of Small Animal Practice**, v. 51, p. 362-367, 2010.

CUNHA, L. C. B. P. **Estudo ecocardiográfico evolutivo das alterações anátomo-funcionais do coração em obesos mórbidos submetidos à cirurgia bariátrica.** 2004. 79 f. Dissertação (Mestrado em medicina interna do Setor de Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

DIEZ, M.; NGUYEN, P. Obesity: epidemiology, pathophysiology and management of the obese dog. In: PIBOT, P.; BIOURGE, V.; ELLIOTT, D. **Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition**, Aimargues: Royal Canin, 2006, p. 2-57.

DOXEY, S.; BOSWOOD, A. Differences between breeds of dog in a measure of heart rate variability. **Veterinary Record.** v.154, n.23, p.713-717, 2004.

FRALEY, M.; BIRCHEM, J.; SENKOTTAIYAN, N.; ALPERT, M. Obesity and the electrocardiogram. **Obesity Reviews**, v. 6, n. 4, p. 275-281, 2005.

FRANCISCHETTI, E. A.; GENELHU, V. A. Obesity- hipertension: na ongoing pandemic. **International Journal of Clinical Practice.** v.61, n. 2, p.269-280, 2007.

FERRANNINI, E.; BUZZIGOLI, G.; BONADONNA, R.; GIORICO, M. A.; OLEGGRINI, GRAZIADEI, L. PEDRINELLI, R.; PEDRINELLI, R.; BRANDI, L.; BEVILACQUA, S. Insulin resistence in essential hypertension. **New England Journal of Medicine**, v. 317, n. 6, p. 350-357, 1987.

FROHLICH, E. D.; APSTEIN, C.; BANIAN, A. C.; DEVEREUX, R. B.; DUSTAN, H. P.; DZAU, V.; FAUAUD-TARAZI, F.; HORAN, M. J.; MARCUS, M.; MASSIE, B.; PFEFFER, M. A.; RE, R. N.; ROCCELLA, D.; SAVAGE, D.; SHUB, C. The heart in hypertension. **New England Journal of Medicine**, v. 327, p. 998-1005, 1992.

GAO, Y. LOVEJOY, J.; SPARTY, A.; BRAY,G.; KEYS, L.; PARTINGTON, C. Autonomic activity assessed by heart rate spectral analysis varies with fat distribution in obeses women. **Obesity Research**, v. 4, p. 55-63, 1996.

GAYET, C.; BAILHACHE, E.; DUMON, H.; MARTIN, L.; SILIART, B.; NGUEYN, P. Insulin resistance and changes in plasma concentration of TNFα, IGF1, and NEFA in dogs during weight gain and obesity. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 88, p. 157-165, 2004.

GEIGER, R.; STRASAK, A.; TREML, B.; GASSER , K.; KLEINSASSER, A.; FISCHER, V.; GEIGER, H.; LOECKINGER, A.; STEIN, J. Six-minute walk test in children and adolescents. **The Journal of Pediatrics**, v. 150, N. 4, p. 395-399, 2007.

GERMAN, A. The growing problem of obesity in dogs and cats. 2006. Disponível em: < http://www.vin.com/Members/Proceedings/Proceedings.plx?CID=wsava2006&PID=pr15812&O=VIN>. Acesso em: 20 maio 2006.

GIANAROS, P.J. Heart Rate Variability Tutorial. 2003. Disponível em: < https://www.cds.caltech.edu/~doyle/HRreading/HRVnew/HRV_Handout.pdf>. Acesso em: 15 maio 2011.

GOODWIN, J. K. Holter monitoring and cardiac event recording. **Veterunary Clinics of North American: Small Animal Practice**, v. 28, n. 6, p. 1391-1402, 1998.

GOSSELLIN, J.; WREN, J. A.; SUNDERLAND, S.J. Canine Obesity: an overview. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 30, p. 1-10, 2007.

GRASSI, G.; ARENARE, F.; QUARTI-TREVANO, F.; SERAVALLE, G.; MANCIA, G. Heart Rate, Simpathetic Cardiovascular Influences, and The Metabolic Symdrome. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 52, n. 31-37, 2009.

GRASSI, G., SERAVALLE, G.; CATTANEO, B. M.; BOLLA, G. B.; LANFRANCHI, A.; COLOMBO, M.; GIANNATTASIO, C.; BRUNARI, A.; CAVAGNINI, F.; MANCIA,G. Sympathetic activation in obese normotensive subjects. **Hypertension.** v. 25, p.560-563, 1995.

GRUPI, C. J. Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial. In: FRIEDMANN, A. A.; GRINDLER, J. **Eletrocardiografia básica.** São Paulo: Sarvier, 2000. p. 115-122.

GRUPI, C. J.; BRITO, F.S.; UCHIDA, A. H. Eletrocadiograma de longa duração – o sistema holter. In: RAMIRES, J. A. F. OLIVEIRA, S. A. **Eletrocardiograma:** normal e patológico. 7.ed. São Paulo: Editora Roca, 2001. p. 801-838.

GUIMARAES, A. L. N. S.; TUDURY, E. A. Etiologias, conseqüências e tratamento de obesidades em cães e gatos. **Revista Veterinária Notícias**, v. 12, n. 1, p. 29-41, 2006.

HALL, J. E.; BRANDS, M. W.; DIXON, W. N.; SMITH, M. J. Jr. Obesity-induced hypertension. Renal function and systemic hemodynamics. **Hypertension.** v.22, p. 292-299, 1993.

HALL, J. E.; BRANDS, M. W.; HILDEBRANDT, D.A.; KUO, J.; FITZGERALD. Role of sympathetic nervous system and neuropeptides in obesity hypertension. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research.** v.33, p.605-618, 2000.

HALL, J. E.; HILDEBRANDT, D. A.; KUO, J.; Obesity Hypertension: Role of Leptin and Sympathetic Nervous System. **American Journal of Hypertension.** v.14, p.103-115, 2001.

HALL, J. E.; ZAPPE, D. H.; ALONSO-GALICIA, M.; GRANGER, J. P.; BRANDS, M. W.; KASSAB, S. E. Mechanisms of obesity-induced hypertension. **News in Physiology Science**, v. 11, p. 255-261, 1996.

HAND, M. S.; ARMSTRONG, P. J.; ALLEN, T. A. Obesity: occurrence, treatment and prevention. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 19, n. 3, p. 447-474, 1989.

HAYNES, W. G.; MORGAN, D. A.; WALSH, S. A.; MARK, A. L.; SIVITZ, W. I. Receptor-mediated regional sympathetic nerve activation by leptin. **The Journal of Clinical Investigation.** v. 100, n.2, p.270-278, 1997.

HAYNES, W. G.; MORGAN, D. A.; WALSH, S. A.; SIVITZ, W. I .; MARK, A. L. Cardiovascular consequences of obesity: role of leptin. **Clinical Experimental and Pharmacology and Physiology.** v.25, p. 65-69, 1998.

JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária**, v. 7, n. 37, p. 25-29, 2002.

JERICÓ, M. M.; SILVA, M. B. F. P.; MACHADO, F. L. A. Avaliação cardiovascular em cães obesos: mensuração da pressão arterial e achados eletrocardiográficos. **Revista Clínica Veterinária**, v. 11, n. 61, p. 66-72, 2006.

KIL, D. Y.; SWANSON, K. S. Endocrinology of Obesity. **Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice**, v. 40, p. 205-219, 2010.

KITTLENSON, M. D.; KIENLE, R. D. Syncope. In: KITTLENSON, M. D.; KIENLE, R. D. **Small animal cardiovascular medicine.** 1. ed. St Louis: Mosby, 1998. p. 499-500.

KITTLESON, M. D.; KIENLE, R. D. **Small animal cardiovascular medicine**. St Louis: Mosby,1998. p. 65-117.

KLEIN, S.; BURKE, L. E.; BRAY, G. A.; BLAIR,S.; ALLISON, D. B.; PI-SUNYER, X.; HONG, H.; ECKEL, R. H. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease: a statement for professionalsfrom the American association council on nutrition, physical activity, and metabolism. **Circulation**, v. 110, p. 2952-2967, 2004.

LAEDERACH-HOLFMANN, K.; MUSSGAY, L; RÚDDEL. Automonic cardiovascular regulation in obesity. **Journal of Endocrinology**, v. 164, p. 59-66, 2000.

LAFLAMME, D. P.; KUHLMAN, G.; LAWER, D. F.; KEALY, R. D.; SCHIMIDT, D. A. Obesity management in dogs. **Veterinary Clinical Nutrition**, v. 1, p. 59-65, 1994.

LAWLER, D. F.; LARSON, B. T.; BALLAN, J. M.; SMITH, G. K.; BIERY, D. N.; EVANS, R. H.; GREELEY, E. H.; SEGRE, M.; STOWE, H. D.; KEALY, R. D. Diet restriction and ageing in the dog: major observations over two decades. **British Journal of Nutrition**, v. 99, p. 793-805, 2008.

LEOMIL NETO, M. **Padronização de monitoramento eletrocardiográfico em 24 horas (sistema holter) em cães sadios das raças Cocker Spaniel, Doberman e Boxer.** 1998. 141 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica).- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

LIAO, D.; SLOAN, R. P.; CASCIO, W. E.; FOLSON, A. R.; LIESE, A. D.; GREGORY, W. E.; JIANWEN, C.; SHARRETT, A.R. Multiple metabolic syndrome is associated with lower heart rate variability. **Diabetes Care**, v. 21, p. 2116-2122, 1998.

LITTMAN, M.P.; FOX, P.R. Systemic hypertension: recognition and treatment. In: FOX, P.R.; SISSON, D.; MOÏSE, N.S. **Textbook of canine and feline cardiology**: principles and clinical practice. Philadelphia, W.B: Saunders, 1999. p. 795-813.

LORENZ, D.M.; CORNELIUS, L.M. Obesity. Small Animal Medical Diagnosis. In: LORENZ, D.M.; CORNELIUS, L.M.; FERGUSSON, D. C. **Small animal medical therapeutics.** 2. ed. 1993. p.29-30

MADY, C. & FERNANDES, F. Cardiomiopatia da Obesidade. In: Diretrizes para cardiologistas sobre excesso de peso e doença cardiovascular dos departamentos de aterosclerose, cardiologia clínica e FUNCOR da sociedade brasileira de cardiologia. 2002. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0066-782X2002000700001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: abr. 2011.

MALIK, M.; CHAIRMAN, M. D. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. **European Heart Journal.** v. 17, p. 354-381, 1996.

MESSERLI, F. H. NUNEZ, B. D.; VENTURA, H. O.; SNYDER, D. W. Overweight and sudden death. Increased ventricular ectopy in cardiopathy of obesity. **Archives of Internal Medine**, v. 147, n. 10, p. 1725-1728, 1987.

MEURS, K. M.; SPIER, A. W.; WRIGHT N. A.; HAMLIN, R. L. Use of ambulatory electrocardiography for detection of ventricular premature complexes in healthy dogs. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v. 218, n. 8, p. 1291-1292, 2001.

MILLER S. M. Eletrocardiography. In: FOX R. P.; SISSON, D.; MILLER S. M. **Textbook of canine and feline cardiology:** Principles and Clinical Practice. 2. ed., Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1988, p. 102.

MOÏSE, N. S.; DEFRANCESCO, T. Twenty-four hour ambulatory electrocardiography (Holter monitoring). In: BONAGURA, J. D.; KIRK, R. W. **Current veterinary therapy.** 12. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1995. p. 792-799.

MOÏSE, N. S. Diagnosis and management of canine arrhythmias. In: FOX R. P.; SISSON, D.; MILLER S. M. **Textbook of canine and feline cardiology:** Principles and Clinical Practice. 2. ed., Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1988. p. 331-332.

MOREIRA, D. A. R. **Arritmias cardíacas:** clínica, diagnóstico e terapêutica. São Paulo: Artes Médicas, 1995. 528 p.

NOLAN, R. Heart rate varibility. 2002. Disponível em: http://bio-medical.com/news/2002/05/dr-robert-nolan-and-heart-rate-variability Acesso em: Abr. 2011.

OLIVEIRA, D. J.; GOMES, M. E. D.; GUIMARÃES, H. N.; AGUIRRE, L. A. Síntese de sinais de variabilidade de frequência cardíaca baseada em modelagem não-linear. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v. 22, n. 1,p. 51-62, 2006.

OLSEN, L. H.; MOW, T.; KOCH, J.; PEDERSEN, H. D. Heart rate variability in young, clinically healthy Dachshunds: influence of sex, mitral valve prolapsed status,

sampling period and time of day. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 1, n. 2, p. 7-16, 1999.

PASCON, J. P. E. **Estudo da variabilidade da frequência cardíaca em cães.** 2009. 94 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

PEREIRA NETO, G. B. **Efeitos da correção da obesidade sobre os parâmetros cardiorespiratórios em cães.** 2009. 115 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

PEREIRA, J.C.R. **Análise de dados qualitativos.** São Paulo: EDUSP, 1999.

PEREIRA, J.C.R. **Bioestatística em outras palavras.** São Paulo: EDUSP, 2010.

PETRIE, J. P. Practical Application of Holter Monitoring in dogs and cats. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 20, p. 173-181, 2005.

PICCIRILLO, G.; VETTA, F.; FIMOGNARI, F. L.; RONZONI, S.; LAMA, J.; CACCIAFESTA, M.; MARIGLIANO, V. Power spectral analysis of heart rate variability in obese subjects: evidence of decreased cardiac sympathetic responsiveness. **Internal Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v. 20, n. 9, p. 825-829, 1996.

PITRASIK, G.; GOLDENBERG, I.; McNITT, S.; MOSS, A. J.; ZAREBA, W. Obesity as a risk factor for sustained ventricular tachyarrhythmias in MADIT II patients. **Journal of cardiovascular electrophysiology**, v. 18, n. 2, p. 181-184, 2007.

PODRID, P. J.; KOWEY, P. R. **Arritmias cardíacas.** Rio de Janeiro: Medsi, 2000. 482 p.

POIRIER, P. GILES, T. D.; BRAY, G. A.; HONG, Y.; STERN, J. S.; PI-SUNYER, X.; ECKEL, R. H. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evalution, and effect of weight loss: an uptade of the 1997 American heart association scientific statement in obesity and heart diseasefrom the obesity committee of the council on nutrition, physical activit, and metabolism. **Circulation**, v. 113, n. 6, p. 898-918, 2006.

RABBIA,F.; SILKE, B.; CONTERNO, A.; GROSSO, T.; DEVITO, B.; RABBONE, I.; CHIANDUSSI, L.; VEGLIO, F. Assessment of cardiac autonomic modulation during adolescent obesity. **Obesity Research.** v. 11, n. 4, p. 541-8, 2003.

RASMUSSEN, C. E.; VESTERHOLM, S.; LUDVIGSEN, T. P.; HÄGGSTRÖM, J.; PEDERSSEN, H. D.; MOESGAARD, S. G.; OLSEN, L. H. Holter Monitoring in Clinically Healthy Cavalier King Chardles Spaniel, Wire-Haired Dachshunds and Cairn Terriers. **Journal of Veterinary Internal Medicine.** v. 25, p.1-9, 2011.

RAUSCH, W. The use of ambulatory ECG monitoring en clinical practice. 2007. Disponível em: <

http://www.vin.com/Members/Proceedings/Proceedings.plx?CID=acvim2007&PID=pr16777&O=VIN>. Acesso em: 28 maio 2008.

RIBEIRO, M. M; TROMBETTA, I. C; BATALHA, L. T; RONDON, M. U. P. B; FORJAZ, C. L. M; BARRETTO, A. C. P; VILLARES, S. M. F; NEGRÃO, C. E. Muscle sympathetic nerve activity and hemodynamic alterations in middle-aged obese women. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research** v. 34, p. 475-478, 2001.

RIVA, P.; MARTINI, G.; RABBIA, F.; MILAN, A.; PAGLIERE, C. CHIANDUSSI, L. Obesity and autonomic function in adolescence. **Clinical and Experimental. Hypertension**, v. 23, p. 57-67, 2001.

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

ROBERTSON, I. D. The association of exercise, diet and others factors with owner-perceived obesity in privately owned dog from metropolitan Perth, W A. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 58, p. 75-83, 2003.

ROCCHINI, A. P.; MAO, H. Z.; BABU, K.; MARKER, P.; ROCCHINI, A. J. Clonidine prevents insulin resistance and hypertension in obese dogs. **Hypertension.** v. 33, p. 548-553, 1999.

ROCCHINI, A. P.; YANG, J,Q.; GOKEE, A. Hypertension and Insulin Resistende are not directly related in obese dogs. **Hypertension**, v. 43, p. 1011-1016, 2004.

ROCHA, I. E. G. M.; VICTOR, E. G.; BRAGA, M. C. SILVA, O. B.; BECKER, M. M. C. Avaliação ecocardiográfica em obesos graves assintomáticos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 88, p. 52-58, 2007.

RODRÍGUEZ-COLON, S. M.; BIXLER, E. O.; LI, X.; VGONTZAS, A. N.; LIAO, D. Obesity is associated with impaired cardiac autonomic modulation in children. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 6, n. 2, p. 128-134. 2010.

ROUDEBUSH, P.; SCHOENHERR, W.; DELANEY, S. J. An evidence-based review of the use of therapeutic foods, owner education, exercise, and drugs for the management of obese and overweight pets. **Journal of American Veterinary Medical Association**, n. 5, p. 717-725, 2008.

RUIVO, L.B.; MOÏSE, S.; O'GRADY, M.R. Clinical applications of holter monitoring. 2002. Disponível em: http://www.vin.com/Members/Proceedings/Proceedings.plx?CID=acvim2002&PID=pr01412&O=VIN Acesso em: 20 mai. 2008.

SANTOS, A. C.; JERICÓ, M. M. Avaliação eletrocardiográfica e da pressão arterial em cães obesos. In: CONGRESSO PAULISTA DE CLÍNICOS VETERINÁRIOS DE PEQUENOS ANIMAIS. 2002. São Paulo. Anais... São Paulo, 2002, p. 107.

SANTOS, D. R.; SPÓSITO, A.; TIMERMAN, S.; ARMAGANIJAN, D.; TIMERMAN, A.; MORIGUCHI, E. Excesso de peso no Brasil: O fator de risco do novo milênio. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes para cardiologistas sobre excesso de peso e doença cardiovascular dos departamentos de aterosclerose, cardiologia clínica e FUNCOR da sociedade brasileira de cardiologia. 2002. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0066-782X2002000700001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt >. Acesso em: abr. 2011.

SHEEHAN M. T. & MICHAEL D. J. Metabolic complications of obesity. **Medical Clinics of North American.** v.84 (2), p. 363-385, 2000.

SIEGEL, S. and CASTELLAN, N.J. **Nonparametric Statistics**. New York: McGraw-Hill. 2ed. 1988

SJOSTROM L. V. Mortality of severely obese subjects. **The American Journal of Clinical Nutrition.** v.55, p.516-523, 1992.

SLOTH, C. Practical management of obesity in dogs and cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 33, p. 178-182, 1992.

SCHMIEDER R. E., MESSERLI F.H. Obesity hypertension. **Medical Clinics of North American.** v.71, p. 991-1001, 1987

SOSA, E.A.; TERZI, R.; GRUPPI, C. BRITO, F.S.; PAOLA, A.V.; PIMENTA, J.; LORGA, A. M.; MAIA, I.G; GIZI, J. C.; SOLIMENE, M.C.; CAMARGO, S. P. A. B., ALBANEZI, F. Consenso SOCESP – SBC sobre eletrocardiografia pelo sistema Holter. **Revista da Sociedade de cardiologia do Estado de São Paulo**, v.5, n.2, p. 232-235, 1995

SLUPE, J. P.; FREEMAN, L. M.; RUSH, J.E. Association of body weight and body condition with survival in dogs with heart failure. **Journal of Veterinary Internal Medicine.** v.22, p.561-565, 2008.

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

TSANG, T. S. M.; BARNES, M. E.; MIYASAKA, Y.; CHA, S. S.; BAILEY, K. R.; VERZOSA, C. C.; SEWARD, J. B.; GERSH, B. J. Obesity as a risk factor for the progression of paroxysmal to permanent atrial fibrillation: a longitudinal cohort study of 21 years. **European Heart Journal.** v.29, p.2227-2233, 2008

ULLOA, H. M.; HOUSTON, B. J.; ALTROGGE, D. M. Arrhythmia prevalence during ambulatory electrocardiographic monitoring of beagles. **American Journal of Veterinary Research.** v.56, n.3, p.275-281, 1995.

VANDERLEI, L. C. M.; PASTRE, C. M.; HOSHI, R. A.; CARVALHO, T. D.; GODOY, M. F. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.** v. 24, ed. 2, p. 205-217, 2009.

VANDERLEI, L. C. M.; PASTRE; FREITAS JÚNIOR, I. F.; GODOY, M. F. Analysis of cardiac autonomic modulation in obese and eutrophic children. **Clinics.** V. 65, n.8, p. 789-792, 2010.

VAN VLIET B. N.; HALL, J. E.; MIZELLE, H. L.; MONTANI, J. P.; SMITH, M. J. Jr. Reduced parasympathetic control of heart rate in obese dogs. **American Journal of Physiology Heart and Circulatory Physiology.** v.269, p. 629-637, 1995.

VERWAERDE, P. et al. Changes in short-term variability of blood pressure and heart rate during the development of obesity-associated hypertension in high-fat fed dogs. **Journal of Hypertension.** v. 17, n.8, p.1135-43, 1999.

WANAHITA, N.; MESSERLI, F. H.; BANGALORE, S.; GAMI, A. S.; SOMERS, V. K.; STEINBERG, J. S. Atrial fibrillation and obesity – results of a meta-anasylis. **American Heart Journal.** v.155, p.310-5, 2008.

WOLFSHEIMER, K. J. Obesity in dogs. **Compendium on Continuing Education Practical Veterinary.** v.16, n.8, p.981-998, 1994.

WOLK, R.; ABU, S. M.; VIREND, K. S. Obesity, Sleep apnea, and Hypertension. **Hypertension.** v. 42, p. 1067-1074, 2003.

WONG, C.; MARWICK, T. H. Obesity cardiomyopathy: pathogenesis and pathophysiology. **Nature Clinical Practice.** v.4, n.8, 2007.

YAKINCI, C.; MUNGEM, B.; KARABIBER, H.; TAYFUN, M.; EVEREKLIOGLU, C. Autonomic nervous system functions in obese children. **Brain and Development.** v.22, n.3, p.151-153, 2000.

ZANELA M. T. & RIBEIRO A. B., 2002. Obesidade e hipertensão arteial. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes para cardiologistas sobre excesso de peso e doença cardiovascular dos departamentos de aterosclerose, cardiologia clínica e FUNCOR da sociedade brasileira de cardiologia. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0066-782X2002000700001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt >. Acesso em: abr. 2011.

ZHANG, J. Effect of age and sex on heart rate variability in healthy subjects. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.** v. 30, n.5, p. 374-379, 2007.

ZORAN, D. L. Obesity in dogs and cats: A metabolic and endocrine disorder. **Vet. Clin. Small Anim.** N 40, 2010, 221-239.

Apêndice A - Identificação dos animais e resultados de T4 Livre, TSH, T4 total, glicemia, triglicérides e colesterol do grupo de animais obesos. (continua)

Animal	Raça	Gênero	Idade (anos)	ECC[1]	Peso (Kg)	T4 Livre[2] (ng/dL)	TSH[3] (ng/mL)	T4 t[4] (mcg/dL)	Glicemia[5] (mg/dL)	Triglicérides[6] (mg/dL)	Colesterol[7] (mg/dL)
1	**Labrador**	fêmea	6	9	34,8			2,7		168,0	97,3
2	**SRD**	fêmea	9	8	26,4	0,78	0,94	1,24	84	89,5	220,2
3	**Dashchund**	fêmea	2	9	16,8	1,05	0,08	5,2	83	274,6	247,0
4	**Dashchund**	macho	8	8	13,1	0,79	0,45		72	106,4	282,9
5	**Dashchund**	fêmea	6	8	10,3	1,4	0,26	1,86	67	110,4	165,0
6	**Labrador**	fêmea	3	9	44,5	1,63	0,21		92	81, 7	237,0
7	**Cocker**	fêmea	9	8	19,2	1,32	0,32	1,78	78	90,5	229,0
8	**Cocker**	fêmea	8	8	16,9	1,09	0,16		87	211,6	200,5
9	**Poodle**	fêmea	8	8	11,4	1,65	0,19		79	110,40	210,90
10	**Golden Retriever**	macho	4	9	50,2	1,03	0,14		70	56,8	350,8
11	**SRD**	fêmea	2	9	19,2	1,12	0,31		77	66,3	126,8
12	**Rottweiler**	fêmea	7	9	54,6	0,74	0,36		97	83,9	248,0
13	**Labrador**	fêmea	6	8	44,5	0,79	0,11		71	122,8	259,8
14	**Beagle**	fêmea	3	8	15,3	1,01	0,13	2,7	74	103,8	205,7
15	**Pinscher**	fêmea	4	9	4,2	1,86	0,13		52	67,2	162,0
16	**Golden Retriever**	fêmea	5	9	48,5	*	*		70	65,3	258,8
17	**Maltês**	fêmea	5	9	7,8	0,98	0,27		90	130,0	214,0
18	**Cocker**	macho	8	9	25,00			1,38	86	98,9	298,6
19	**Maltês**	fêmea	6	9	6,30	1,19	0,28		89	88,8	177,5
20	**Poodle**	macho	8	8	9,50	1,32	0,12		93	556,3	529,0
21	**Labrador**	fêmea	8	9	47,20	1,25	0,16		90	70,8	223,8
22	**SRD**	fêmea	7	8	14,30	1,51	0,41		73	68,1	219,8

(continua)

Animal	Raça	Gênero	Idade	ECC[1]	Peso	T4 Livre[2]	TSH[3]	T4 total[4]	Glicemia[5]	Triglicérides[6]	Colesterol[7]
23	**Labrador**	fêmea	4	8	39,70	1,19	0,14	0,1	82	131,1	179,1
24	**Dashchund**	fêmea	5	8	12,80	0,21	0,95		63	133,2	150,2
25	**Labrador**	macho	8	8	43,00	1,34	0,19		77	239,6	179,1
26	**Dashchund**	fêmea	2	8	7,50	2,17	0,05		58	93,2	198,3
27	**Labrador**	fêmea	7	8	40,90	0,89	0,26		69	212,7	213,6
28	**Pinscher**	fêmea	5	8	12,10	0,72	0,11		86	260,4	331,0
29	**Poodle**	fêmea	6	8	13,80	*	*		86	384,6	220,7
30	**SRD**	fêmea	4	9	19,20	0,89	0,18		91	112,80	198,70
31	**Golden Retriever**	fêmea	6	8	35,60	0,31	0,48		72	81,10	254,70
32	**Golden Retriever**	fêmea	3,5	8	35,20	0,72	0,09		78	42,00	294,60
33	**Dashchund**	fêmea	5	9	14,90	1,06	0,33		78	293,20	218,40
34	**Labrador**	fêmea	8	8	36,80	1,1	0,19		76	68,40	139,10
35	**Dashchund**	fêmea	2,5	8	11,30	1,63	0,25		80	57,80	234,40
36	**Poodle**	fêmea	8	8	6,60	0,87	0,52		70	109,90	306,10
37	**Golden Retriever**	fêmea	8	8	43,00	0,75	0,13		76	257,60	371,20
38	**Poodle**	fêmea	7	9	5,40	0,87	0,01		85	104,80	259,10
39	**Labrador**	macho	6	9	44,00	0,93	0,21		72	102,40	191,90
40	**SRD**	fêmea	9	9	36,20	*	*		87	234,00	231,20
41	**Lhasa-apso**	fêmea	9	9	9,40	1,16	0,27			328,70	182,30
42	**Golden Retriever**	fêmea	4,5	9	58,30	0,59	0,23		77	83,50	214,40
43	**SRD**	macho	6	8	16,00	1,33	0,11			53,30	198,10
44	**Labrador**	fêmea	6,5	9	48,60	1,85	0,22		62	111,90	244,10
45	**Pug**	macho	8	8	12,80	0,63	0,25		98	71,00	232,80
46	**SRD**	fêmea	5	9	22,00	0,95	0,11		86	96,70	168,00

(continuação)

Animal	**Raça**	Gênero	Idade	ECC(1)	Peso	T4 Livre(2)	TSH(3)	T4t(4)	Glicemia(5)	Triglicérides(6)	Colesterol(7)
47	**Beagle**	fêmea	7	9	16,30	1,28	0,15		102	86,30	279,60
48	**Dashchund**	fêmea	4,2	8	14,30	1,15	0,38		71		
49	**Poodle**	fêmea	7,5	8	14,30	0,77	0,16		71	206,50	190,20
50	**Border Colie**	fêmea	2	9	29,00	1,43	0,1		108,8	101,40	173,10
51	**Yorkshire**	fêmea	4	8	3,80			2,76	101,6	135,60	357,50
52	**Bernesse**	macho	5	9	62,00	1,08	0,15		109,8	155,80	177,00
53	**Terrier brasileiro**	fêmea	7	8	9,00	1,13	0,11		88	48,40	144,20
54	**Golden Retriever**	fêmea	4	9	43,70	0,95	0,08		91	62,00	228,50
55	**SRD**	macho	3,5	9	15,50	1,32	0,51		98,2	165,70	202,90
56	**Schnauzer**	fêmea	7	9	10,80	1,05	0,21			294,80	184,30
57	**SRD**	macho	2	9	28,00		0,19		74	176,30	176,60
58	**Labrador**	fêmea	6,5	8	41,50	1,29	0,37			171,20	276,60
59	**Labrador**	macho	5	9	55,30	1,59	0,18		75	102	296,9
60	**SRD**	macho	6	9	18,00	0,79	0,04		88	105,8	187,6
61	**Golden Retriever**	macho	8	8	48,10	1,46	0,21		91	83,2	278
62	**Golden Retriever**	fêmea	4	8	41,00	1,37	0,14		64	78,6	200,4
63	**Poodle**	fêmea	4	8	9,60	0,76	0,41		74	60,1	178,2
64	**Labrador**	macho	4	8	42,50	1,65	0,23		78	45,00	180,60
65	**Golden Retriever**	macho	6	9	58,40	0,75	0,38		66	188,7	202,8
66	**Labrador**	fêmea	9	9	44,5	1,85	0,22		93	124,10	209,40
67	**Dashchund**	fêmea	4	8	8,6	1,37	0,18		90	84,1	170,4

(1)ECC: Escore de condição corporal; (2)Valores de referência T4 livre: (0,7 a 2,6 ng/dL), (3)TSH: (0,1 a 0,5 ng/ mL), (4)T4 t: (1,0 a 4,0 mcg/dL), (5) Glicemia: (60 a 120 mg/dL), (6)Triglicérides: (50 a 100 mg/dL), (7)Colesterol: (100-300 mg/dL)

Apêndice B - Identificação, glicemia, triglicérides e colesterol dos animais do grupo controle.

(continua)

Animal	Raça	Gênero	Idade (anos)	Peso (Kg)	Glicemia[1] (mg/dL)	Triglicérides[2] (mg/dL)	Colesterol([3] (mg/dL)
68	Dachshund	macho	5	6,5	67	46,2	191,9
69	Labrador	macho	1	30,00		32,2	165,1
70	Labrador	fêmea	6	34,10		77	207
71	Labrador	fêmea	8	31,30		86,3	143,5
72	Poodle	macho	3	6,00			
73	Poodle	fêmea	2	9,10	85	82,10	195,80
74	Poodle	fêmea	3	5,90	53	76,70	194,40
75	Dachshund	fêmea	6	6,80		78,4	132,1
76	Shih tzu	fêmea	1	6,10	71		
77	Dachshund	fêmea	5	8,00	64	37,7	208,8
78	Golden retriever	macho	7	31,00	73		
70	Dachshund	macho	6	8,00	83	66,8	182
80	Cocker	fêmea	7	7,90	91	68,6	146,7
81	Cocker	fêmea	7	11,20	83	138,5	236
82	Cocker	macho	6	11,90	77	42,5	201,2
83	Labrador	fêmea	5	32,00	92		
84	Golden retriever	fêmea	2	32,00	69	40,00	294,40
85	Rottweiler	fêmea	9	37,30	73	70,30	235,30
86	Lhasa apso	fêmea	2	4,10		44,80	221,00
87	Poodle	fêmea	5	4,90	73	80,30	211,80
88	SRD	fêmea	7	11,80	79	64,80	255,80
89	Poodle	fêmea	7	5,60	84	30,40	0,77

(continua)

Animal	Raça	Gênero	Idade (anos)	Peso (Kg)	Glicemia[1] (mg/dL)	Triglicérides[2] (mg/dL)	Colesterol([3] (mg/dL)
90	Maltês	fêmea	7	3,70	76	80,20	206,60
91	Shih tzu	fêmea	5,5	5,80		77,60	272,90
92	Golden retriever	fêmea	2	22,00	52	121,70	177,80
93	Golden retriever	macho	3	36,50	92	64,90	185,20
94	Golden retriever	fêmea	4	26,00	81	76,30	215,40
95	Golden retriever	fêmea	2	16	87	42,00	261,50
96	Golden retriever	fêmea	4	23,6	88	44,00	307,70
97	Lhasa apso	fêmea	8	6,5	108,6	107,20	150,90
98	Labrador	macho	4	35,3		85,70	234,60
99	Dachshund	fêmea	4	10,3	109,9	94,40	353,90
100	Dachshund	macho	4	7,2	107,7	46,90	180,30
101	Poodle	fêmea	8	4,00	101,6	65,90	135,00
102	Labrador	macho	8	36,50		49,60	155,30
103	SRD	fêmea	6	32,00		119,30	212,30
104	Labrador	fêmea	3,5	34,80	105,9	65,40	147,30
105	Poodle	macho	9	5,50			
106	Labrador	fêmea	9	32		118,00	136,10
107	Golden retriever	fêmea	6	30,00	102,8	89,70	261,60
108	SRD	macho	4	16,50	79		
109	SRD	fêmea	5	12,50	79,0	99,00	176,50
110	Labrador	fêmea	5	36,80	98,4	76,20	253,00
111	Bernesse	macho	5	54,00	72	64,60	250,50
112	SRD	fêmea	9	13,00	116,7	53,30	209,40
113	Dachshund	fêmea	2	8,70	90,5	62,50	162,70

(continuação)

Animal	Raça	Gênero	Idade (anos)	Peso (Kg)	Glicemia(1) (mg/dL)	Triglicérides(2) (mg/dL)	Colesterol(3) (mg/dL)
114	Labrador	fêmea	3	36,90	74	54,80	36,90
115	Beagle	fêmea	5	14,10	75	75,80	247,30
116	Dachshund	fêmea	4	9,00	90,6	39,30	154,00
117	Labrador	fêmea	6	33,20	97	102,20	183,10
118	Labrador	macho	9	28,30	85	53,00	144,90
119	Pequinês	fêmea	7	4,10		42,10	240,20
120	Terrier brasileiro	fêmea	7	7,20		38,40	226,20
121	Schnauzer	fêmea	5	5,50		143,10	188,90
122	SRD	fêmea	2	6,50	75	43,80	382,20
123	SRD	macho	2,5	24,40	103,1	36,50	205,50
124	Border Colie	fêmea	6	14,20	99,2	33,70	298,40
125	Border Colie	fêmea	5	18,00	112	32,50	338,30
126	Yorkshire	fêmea	7	2,60	94,0	43,90	243,50
127	Poodle	fêmea	9	8,00	97,0	52,60	256,30
128	Poodle	fêmea	7	4,30			
129	Golden retriever	macho	6	25,00	81,0	81,90	178,90
130	SRD	macho	4	12,00	29,0	37,20	128,90
131	Dachshund	fêmea	2	9,00	93,0	29,10	191,00
132	Labrador	macho	2	31,50	84,0	60,30	234,00

(1)Valores de referência Glicemia: (60 a 120 mg/dL), (2)Triglicérides: (50 a 100 mg/dL), (3)Colesterol: (100-300 mg/dL)

Apêndice C - Parâmetros de pressão arterial sistólica e do eletrocardiograma dos animais obesos.

(continua)

Animal	PAS[1] (mmHg)	FC (bpm)[2]	Ritmo	Eixo (graus)	P (s X mV)	PR (s)[3]	QSR (s X mV)	ST (mV)[4]	T	QT (s)	DC[5]
1	110	140	RS/MM	60 a 90	0,03 X 0,2	0,1	0,04 X 1,0	Isoelétrico	Pos,>25%R	0,16	ausente
2	150	100	ASR/MM	60 a 90	0,04 X 0,2	0,12	0,06 X 2,0	Isoelétrico	Pos, <25%R	0,18	Ramo descendente de R
3	110	200	ASR/MM	60 a 90	0,04 X 0,3	0,08	0,04 X 2,3	Isoelétrico	bi, <25% R	0,12	Ramo descendente de R
4	160	120	ASR	60	0,03 X 0,2	0,08	0,04 X 1,2	supradesnível 0,2	bi <35% R	0,18	ausente
5	120	160	ASR/MM	90	0,04 X 0,4	0,12	0,04 X 1,6	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,16	ausente
6	140	120	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,1	0,05 X 1,8	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,18	ausente
7	195	90	ASR/MM	90	0,04 X 0,1	0,12	0,04 X 1,2	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,16	Ramo descendente de R
8	140	120	ASR/MM	60 a 90	0,03 X0,05	0,08	0,04 X 0,6	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,18	ausente
9	135	135	ASR/MM	60 a 90	0,02 X 0,3	0,06	0,06 X 1,5	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,18	Ramo descendente de R
10	140	100	RS	90	0,03	0,1	0,06 X 3,6	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,18	ausente
11	140	80	ASR	60 a 90	0,02 X 0,3	0,1	0,04 X 1,5	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,16	Ramo descendente de R
12	150	100	RS	60	0,04 0,2	0,1	0,02 X 1,1	Isoelétrico	Pos,<25%R	0,18	ausente
13	150	140	RS/MM	60 a 90	0,04 0,3	0,08	0,04 X 1,0	Isoelétrico	Pos,<25%R	0,14	ausente
14	170	140	RS	60 a 90	0,03 X 0,3	0,1	0,04 X 2,3	Isoelétrico	Pos,<25%R	0,16	Ramo descendente de R
15	125	126	ASR	60 a 90	0,04 X 0,3	0,1	0,04 X 1,2	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,16	ausente
16	145	120	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,12	0,06 X 2,4	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,2	ausente
17	155	106	RS	60 a 90	0,03 X 0,1	0,1	0,04 X 1,9	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,18	ausente
18	150	119	RS/MM	60 a 90	0,04 X 0,4	0,09	0,06 X 1,8	Isoelétrico	Pos,<25%R	0,2	Ramo descendente de R
19	130	122	ASR/MM	60 a 90	0,03 X 0,3	0,06	0,02 X 1,4	infradesnível 0,1	Neg,<25%R	0,18	ausente
20	150	160	ASR	90	0,04 X 0,1	0,1	0,04 X 0,4	infradesnível 0,1	Pos,<25%R	0,18	ausente
21	120	80	ASR/MM	60 a 90	0,04 X 0,2	0,12	0,04 X 1,3	Isoelétrico	Pos,>25%R	0,18	ausente
22	140	137	RS	0 a 30	0,03 X 0,3	0,08	0,03 X 1,2	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,15	ausente

(continua)

Animal	PAS(1) (mmHg)	FC (bpm)(2)	Ritmo	Eixo (graus)	P (s X mV)	PR (s)(3)	QSR (s X mV)	ST (mV)(4)	T	QT (s)	DC(5)
23	140	140	RS	60 a 90	0,04 X 0,3	0,1	0,06 X 1,6	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,18	ausente
24	155	80	ASR	60 a 90	0,03 X 0,2	0,1	0,04 X 1,2	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,16	Ausente
25	150	100	RS	60 a 90	0,06 X 0,4	0,12	0,03 X 1,2	Isoelétrico	Neg, >25%R	0,2	Ausente
26	130	120	RS	60 a 90	0,03 X 0,3	0,08	0,04 X 1,2	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,14	Ausente
27	170	140	RS	60 a 90	0,03 X 0,2	0,09	0,06 X 1,9	Isoelétrico	Neg,<25%R	0,2	Ramo descendente de R
28	180	100	ASR/MM	60 a 90	0,03 X 0,2	0,1	0,04 X 0,9	infradesnível 0,2	Pos,<25%R	0,2	Ausente
29	100	100	ASR	60 a 90	0,03 X 0,2	0,1	0,06 X 1,3	Isoelétrico	Neg,>25%R	0,18	Ausente
30	165	100	ASR	60 a 90	0,03 X 0,3	0,10	0,04 X 1,4	infradesnível 0,1	Neg,<25% R	0,18	Ausente
31	140	80	RS	60 a 90	0,04 X 0,1	0,10	0,05 X 2,4	Isoelétrico	Neg,<25% R	0,20	Ramo descendente de R
32	145	80	RS	60	0,04 X 0,20	0,10	0,05 X 2,5	infradesnível 0,1	Neg,<25% R	0,18	Ramo descendente de R
33	150	125	ASR	60 a 90	0,02 X 0,2	0,08	0,03 X 1,8	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,16	Ausente
34	150	150	ASR	60 a 90	0,02 X 0,2	0,06-0,08	0,06 X 1,4	Isoelétrico	Pos,< 25% R	0,20	Ausente
35	160	151	RS	60 a 90	0,05 X 0,4	0,08	0,04 X 1,8	supradesnível 0,1	Pos, < 25% R	0,20	Ausente
36	160	154	RS	60 a 90	0,02 X 0,2	0,10	0,02 X 2,0	Isoelétrico	Neg, <25% R	0,17	Ausente
37	145	145	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,10	0,06 X 1,2	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,18	Ausente
38	140	140	RS	60 a 90	0,05 X 0,4	0,08	0,04 X 2,0	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,18	Ausente
39	140	120	RS	60	0,04 X 0,20	0,10	0,05 X 2,4	Isoelétrico	Neg, <25% R	0,20	Ausente
40	155	100	ASR	60 a 90	0,04 X 0,2	0,10	0,06 X 1,8	Isoelétrico	Neg, <25% R	0,20	Ausente
41	130	120	ASR/MM	60 a 90	0,03 X 0,3	0,08	0,02 X 1,4	Isoelétrico	Neg, <25% R	0,16	Ausente
42	190	100	RS	60 a 90	0,06 X 0,2	0,10	0,06 X 2,3	Isoelétrico	Neg, <25% R	0,18	Ausente

(continua)

Animal	PAS[1] (mmHg)	FC (bpm)[2]	Ritmo	Eixo (graus)	P (s X mV)	PR (s)[3]	QSR (s X mV)	ST (mV)[4]	T	QT (s)	DC[5]
43	125	120	ASR	60 a 90	0,03 X 0,3	0,08	0,04 X 2,1	isoelétrico	Neg, <25% R	0,16	Ausente
44	135	120	RS	120 a 150	0,04 X 0,2	0,10	0,04 X 2,0	isoelétrico	Pos, < 25% R	0,20	Ausente
45	130	140	ASR/MM	60 a 90	0,03 X 0,4	0,08	0,04 X 1,2	isoelétrico	Neg, <25% R	0,16	Ausente
46	130	88	RS/PS	60	0,04 X 0,1	0,10	0,04 X 2,9	infradesnível 0,15	Neg, <25% R	0,20	Ausente
47	130	200	TS	60 a 90	0,03 X 0,3	0,06	0,04 X 1,0	isoelétrico	Neg, <25% R	0,12	Ausente
48	150	86	ASR	60 a 90	0,03 X 0,3	0,08	0,04 X 2,9	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,18	Ausente
49	135	107	RS	60 a 90	0,03 X 0,2	0,10	0,03 X 1,4	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,16	Ausente
50	120	102	RS	60 a 90	0,03 X 0,2	0,10	0,04 X 1,4	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,18	Ausente
51	135	143	RS	60 a 90	0,02 X 0,3	0,08	0,03 X 1,8	isoelétrico	Neg < 25%R	0,16	Ramo descendente de R
52	160	125	RS	90	0,04 X 0,2	0,10	0,03 X 0,8	isoelétrico	Neg, >25% R	0,16	Ausente
53	130	120	ASR	0	0,03 X 0,2	0,10	0,03 X 1,5	isoelétrico	Neg, <25% R	0,18	Ausente
54	150	140	RS/MM	0	0,03 X 0,3	0,06	0,05 X 2,6	infradesnível 0,2	Neg, <25% R	0,18	Ramo descendente de R
55	120	132	RS	30 a 60	0,05 X 0,2	0,08	0,03 X 2,2	isoelétrico	Pos, >25% R	0,18	Ausente
56	160	150	RS	60	0,04 X 0,4	0,1	0,02 X 2,2	isoelétrico	Neg < 25%R	0,14	Ausente
57	155	168	TS/ BFE	(-) 60 a (-) 90	0,03 X 0,2	0,10	0,06 X 0,3	isoelétrico	Pos, > 25% R	0,16	Ausente
58	130	162	RS	60 a 90	0,04 X 0,4	0,10	0,04 X 1,1	isoelétrico	Pos, >25% R	0,16	Ausente
59	125	85	ASR	30 a 90	0,04 X 0,3	0,08	0,04 X 1,4	isoelétrico	Pos < 25%R	0,22	Ausente
60	135	132	RS	60 a 90	0,03 X 0,2	0,08	0,03 X 1,5	isoelétrico	Pos < 25%R	0,20	Ausente
61	140	113	RS	60 a 90	0,03 X 0,2	0,10	0,04 X 1,8	isoelétrico	Pos < 25%R	0,20	Ausente

(continuação)

Animal	PAS[1] (mmHg)	FC (bpm)[2]	Ritmo	Eixo (graus)	P (s X mV)	PR (s)[3]	QSR (s X mV)	ST (mV)[4]	T	QT (s)	DC[5]
62	170	114	RS	90	0,03 X 0,3	0,10	0,03 X 1,8	isoelétrico	Neg < 25%R	0,18	Ausente
63	140	72	ASR/MM	60 a 90	0,04 X 0,3	0,10	0,02 X 1,6	supradesnível 0,1	Pos < 25%R	0,20	Ausente
64	130	100	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,12	0,04 X 1,6	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,15	Ausente
65	150	106	RS	60 a 90	0,05 X 0,3	0,13	0,04 X 2,3	supradesnível 0,1	Neg < 25%R	0,20	Ausente
66	160	140	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,08	0,04 X 0,6	isoelétrico	Neg, < 25% R	0,16	Ausente
67	100	200	TS	30 a 60	0,03 X 0,4	0,08	0,04 X 2,2	isoelétrico	Neg < 25%R	0,16	Ausente

[1] Pressão arterial sistólica em milímetros de mercúrio; [2] FC: Frequência cardíaca em batimentos por minuto; [3]s: segundos; [4] mV: milivolts; [5] DC: distúrbio de condução na onda R; RS: Ritmo Sinusal; ASR: Arritmia Sinusal Respiratória; RS/MM: ritmo sinusal com marcapasso migratório; ASR/MM: arritmia sinusal respiratória com marcapasso migratório; RS/OS: ritmo sinusal com parada sinusal; TS: taquicardia sinusal; TS/BFE: taquicardia sinusal com bloqueio de fascículo anterior esquerdo; Neg: negativa; Pos: positiva; DC: distúrbio de condução na onda R.

Apêndice D - Parâmetros de pressão arterial sistólica e do eletrocardiograma dos animais com peso ideal.

(continua)

Animal	PAS[1] (mmHg)	FC (bpm)[2]	Ritmo	Eixo (graus)	P (s X mV)	PR (s)[3]	QSR (s X mV)	ST (mV)[4]	T	QT (s)	DC[5]
68	142	120	ASR	60 a 90	0,04 X 0,3	0,08	0,04 X 1,4	isoelétrico	Neg, <25% R	0,18	Ausente
69	140	120	RS	0	0,04 X 0,2	0,08	0,04 X 0,8	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,2	Ausente
70	120	100	ASR/MM	60 a 90	0,04 X 0,3	0,08	0,04 X 1,2	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,2	Ausente
71	110	80	ASR/MM	60 a 90	0,04	0,12	0,04 X 1,4	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,2	Ausente
72	90	100	ASR/MM	60 a 90	0,04 X 0,4	0,08	0,04 X 2,1	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,22	Ausente
73	168	151	RS	60 a 90	0,03 X 0,3	0,08	0,02 X 3,0	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,16	Ausente
74	148	150	RS	60 a 90	0,06 X 0,3	0,06	0,02 X 2,2	isoelétrico	bi, <25%R	0,16	Ausente
75	95	120	ASR/MM	60 a 90	0,04 X 0,4	0,08	0,04 X 2,0	isoelétrico	Neg, <25% R	0,18	Ausente
76	140	132	RS	100 a 120	0,04 X 0,2	0,1	0,02 X 0,5	isoelétrico	Neg, <25% R	0,14	Ausente
77	180	140	ASR	60 a 90	0,04 X 0,2	0,12	0,04 X1,5	supradesnível 0,2	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
78	170	140	RS	90	0,03 X 0,3	0,08	0,05 X 1,7	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
79	175	200	ASR/MM	60 a 90	0,03 X 0,3	0,06	0,04 X1,7	isoelétrico	Neg, <25% R	0,16	Ausente
80	135	60	ASR/MM	60 a 90	0,02 X 0,1	0,1	0,06 X 1,4	isoelétrico	Pos,< 25%R	iso	Ausente
81	140	80	ASR/MM	60 a 90	0,03 X 0,2	0,1	0,05 X 1,7	isoelétrico	Neg, <25% R	0,22	Ramo descendente de R
82	180	100	ASR/MM	60 a 90	0,03 X 0,2	0,1	0,06 X 3,0	infradesnível 0,3	Pos,< 25%R	0,22	Ausente
83	100	120	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,12	0,02 X 2,0	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
84	145	100	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,14	0,05 X 1,7	isoelétrico	Neg, <25% R	0,18	Ausente
85	145	140	RS	60 a 90	0,03 X 0,1	0,08	0,05 X 1,2	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,16	Ausente
86	120	120	RS/MM	60 a 90	0,03 X 0,3	0,1	0,03 X 1,0	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
87	140	120	ASR/MM	60 a 90	0,03 X 0,2	0,09	0,05 X 1,6	supradesnível 0,2	Neg, <25% R	0,2	Ausente
88	150	100	ASR	60 a 90	0,04 X 0,3	0,1	0,05 X 1,7	infradesnível 0,2	Neg, <25% R	0,2	Ausente
89	160	190	RS/MM	30 a 60	0,04 X 0,5	0,08	0,03 X 2,0	isoelétrico	Neg, <25% R	0,14	Ausente

(continua)

Animal	PAS[1] (mmHg)	FC (bpm)[2]	Ritmo	Eixo (graus)	P (s X mV)	PR (s)[3]	QSR (s X mV)	ST (mV)[4]	T	QT (s)	DC[5]
90	140	*									
91	170	140	RS	30	0,02 X 0,2	0,1	0,03 X 0,8	infradesnível 0,1	(+) > 25%R	0,16	Ausente
92	140	97	RS	110	0,02 X 0,1	0,08	0,04 X 1,1	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,2	Ausente
93	140	97	RS	90	0,04 X 0,2	0,12	0,04 X 2,0	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,22	Ausente
94	145	100	RS	90	0,03 X 0,1	0,1	0,03 X 1,6	isoelétrico	Neg, <25% R	0,18	Ausente
95	140	153	RS	30 a 60	0,04 X 0,3	0,08	0,04 X 2,0	infradesnível 0,1	Pos,< 25%R	0,16	Ausente
96	130	92	RS	60 a 90	0,05 X 0,2	0,1	0,06 X 3,2	isoelétrico	Neg, <25% R	0,22	Ausente
97	140	140	ASR	60 a 90	0,03 X 0,3	0,08	0,03 X 0,3	isoelétrico	Neg, <25% R	0,14	Ausente
98	130	96	ASR/MM	30 a 60	0,02 X 0,1	0,09	0,04 X 1,6	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,22	Ausente
99	160	150	RS	30 a 60	0,03 X 0,1	0,1	0,03 X 1,1	isoelétrico	bi, <25%R	0,18	Ausente
100	160	134	RS	60 a 90	0,04 X 0,3	0,1	0,02 X 2,1	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
101	140	166	ASR/MM	60 a 90	0,04 X 0,4	0,09	0,02 X 1,8	infradesnível 0,1	Pos,< 25%R	0,12	Ausente
102	145	87	ASR	60 a 90	0,04 X 0,2	0,1	0,04 X 1,7	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,2	Ausente
103	162	141	RS	30 a 60	0,03 X 0,1	0,08	0,04 X 1,0	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
104	200	166	RS	60 a 90	0,03 X 0,2	0,1	0,04 X 2,0	infradesnível 0,1	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
105	130	160	ASR/MM	30	0,04 X 0,4	0,08	0,02 X 1,4	infradesnível 0,5	Neg, <25% R	0,16	Ausente
106	127	103	RS	60 a 90	0,03 X 0,2	0,12	0,03 X 1,3	infradesnível 0,1	(+),>25%R	0,18	Ausente
107	165	120	RS/MM	60 a 90	0,04 X 0,3	0,1	0,04 X1,4	isoelétrico	bi, <25%R	0,18	Ausente
108	140	120	RS	60 a 90	0,03	0,08	0,03 X 1,4	infradesnível 0,1	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
109	140	130	RS	30 a 60	0,04 X 0,4	0,1	0,05 X 1,9	isoelétrico	Neg, <25% R	0,18	Ausente
110	148	104	RS	90 a 120	0,04 X 0,3	0,12	0,06 X 1,4	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,18	Ramo descendente de R
111	123	125	RS	90 a 120	0,04 X 0,3	0,12	0,04 X 2,3	infradesnível 0,2	Pos,< 25%R	0,16	Ausente
112	138	135	RS	30 a 60	0,03 X 0,4	0,08	0,03 X 1,5	isoelétrico	bi, <25%R	0,18	Ausente
113	140	110	ASR	60 a 90	0,03 X 0,2	0,1	0,04 X 1,5	isoelétrico	Neg, <25% R	0,16	Ausente

(continuação)

Animal	PAS[1] (mmHg)	FC (bpm)[2]	Ritmo	Eixo (graus)	P (s X mV)	PR (s)[3]	QSR (s X mV)	ST (mV)[4]	T	QT (s)	DC[5]
114	170	105	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,1	0,03 X 2,1	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,2	Ausente
115	130	150	RS	30 a 60	0,03 X 0,4	0,08	0,03 X 1,8	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,16	Ausente
116	160	135	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,1	0,04 X 1,6	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,18	Ramo descendente de R
117	178	100	RS	90	0,02 X 0,1	0,08	0,04 X 1,7	isoelétrico	Neg, <25% R	0,18	Ausente
118	156	80	ASR	60 a 90	0,04 X 0,2	0,12	0,03 X 1,2	isoelétrico	Pos,>25%R	0,20	Ausente
119	110	150	ASR/MM	60 a 90	0,03 X0,3	0,08	0,03 X 0,7	isoelétrico	Pos,>25%R	0,18	Ausente
120	110	130	RS	30 a 60	0,03 X 0,2	0,10	0,02 X 1,7	infradesnível 0,2	Neg, <25% R	0,16	Ausente
121	140	100	ASR/MM	0 a 30	0,03 X 0,4	0,10	0,02 X 1,1	infradesnível 0,1	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
122	130	176	RS	30 a 60	0,02 X 0,2	0,08	0,02 X 2,5	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,16	Ausente
123	150	123	RS	60 a 90	0,03 X 0,3	0,08	0,03 X 1,2	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,18	Ausente
124	140	75	RS	60 a 90	0,03 X 0,1	0,14	0,04 X 2,9	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,20	Ausente
125	127	90	RS	60 a 90	0,03 X 0,2	0,08	0,04 X 2,4	isoelétrico	Neg, <25% R	0,20	Ausente
126	133	100	ASR/MM	60 a 90	0 ,03 X 0,3	0,06	0,02 X 2,2	infradesnível 0,1	Pos,< 25%R	0,16	Ausente
127	130	100	ASR/MM	60 a 90	0,03 X 0,4	0,08	0,04 X 2,2	isoelétrico	Neg, <25% R	0,16	Ausente
128	145	160	RS	60 a 90	0,03 X 0,4	0,08	0,04 X 1,9	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,18	Ramo descendente de R
129	150	200	TS	60 a 90	0,04 X 0,3	0,02	0,03 X 1,2	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,16	Ausente
130	150	80	ASR	60 a 90	0,03 X 0,3	0,12	0,05 X 2,2	infradesnível 0,1	Neg, <25% R	0,18	Ausente
131	165	180	RS/MM	30 a 60	0,03 X 0,4	0,08	0,03 X 1,5	isoelétrico	(+),>25%R	0,16	Ausente
132	180	160	RS	60 a 90	0,04 X 0,2	0,08	0,03 X 2,0	isoelétrico	Pos,< 25%R	0,16	Ausente

[1] Pressão arterial sistólica em milímetros de mercúrio; [2] FC: Frequência cardíaca em batimentos por minuto; [3]s: segundos; [4] mV: milivolts; [5] DC: distúrbio de condução na onda R; RS: Ritmo Sinusal; ASR: Arritmia Sinusal Respiratória; RS/MM: ritmo sinusal com marcapasso migratório; ASR/MM: arritmia sinusal respiratória com marcapasso migratório; TS: taquicardia sinusal; Neg: negativa; Pos: positiva; * Dados faltantes.

Apêndice E - Parâmetros ecocardiográficos (modo M e modo B) do grupo dos animais obesos.

(continua)

Identificação		Modo M										Modo B		
Animal	Peso (Kg)	SIVd	PLVEd	DVEd	PLVEd/DVEd	SIVd/DVEd	(PLVEd + SIVd) / DVEd	PLVEd/SIVd	DVEs	Fej	FS%	Ao	AE	AE/Ao
1	34,8	0,89	0,93	4,12	0,23	0,22	0,44	1,04	2,86	58,45	30,52	2,33	3,35	1,44
2	26,4	0,96	1,05	3,36	0,31	0,29	0,60	1,09	2,20	64,95	34,60	n	N	N
3	16,8	0,63	0,72	2,84	0,25	0,22	0,48	1,14	1,68	73,39	40,82	1,66	2,36	1,43
4	13,1	0,89	0,87	3,06	0,28	0,29	0,58	0,98	1,55	82,10	49,42	1,85	2,82	1,53
5	10,3	0,66	0,66	2,34	0,28	0,28	0,56	1,00	1,05	87,53	55,05	1,78	2,69	1,51
6	44,5	1,06	1,08	3,81	0,28	0,28	0,56	1,02	2,65	58,61	30,43	2,38	3,44	1,44
7	19,2	0,76	0,88	3,03	0,29	0,25	0,54	1,16	2,10	59,84	30,70	1,86	2,67	1,44
8	16,9	0,89	0,90	2,95	0,31	0,30	0,61	1,01	1,80	71,21	39,11	1,97	2,87	1,45
9	11,4	0,77	0,76	2,45	0,31	0,31	0,62	0,99	1,30	80,58	47,10	1,45	2,60	1,79
10	50,2	1,3	1,19	4,50	0,26	0,29	0,55	0,92	3,20	55,85	28,99	2,38	2,61	1,10
11	19,2	0,69	0,64	2,34	0,27	0,29	0,57	0,93	1,35	75,86	42,42	1,37	2,06	1,50
12	54,6	0,91	1,11	4,33	0,26	0,21	0,47	1,22	3,15	53,39	27,30	3,13	4,09	1,31
13	44,5	1,08	1,06	4,07	0,26	0,27	0,53	0,98	2,86	57,38	29,77	2,46	3,47	1,45
14	15,3	0,74	0,82	2,77	0,30	0,27	0,56	1,11	1,62	74,21	41,45	1,79	3,18	1,78
15	4,2	0,50	0,50	1,70	0,29	0,29	0,59	1,00	0,99	75,78	41,46	1,14	1,20	1,06
16	48,5	1,06	1,00	4,05	0,25	0,26	0,51	0,94	2,78	59,66	31,31	2,30	3,87	1,68
17	7,8	0,59	0,63	2,66	0,24	0,22	0,46	1,07	1,2	87	54,8	1,4	1,78	1,27
18	25,00	0,77	0,99	3,19	0,31	0,24	0,55	1,29	2,03	67,59	36,44	1,5	2,57	1,71
19	6,30	0,61	0,57	2,33	0,24	0,26	0,51	0,93	0,99	82,32	48,78	1,02	1,71	1,67
20	9,50	0,62	0,67	2,65	0,25	0,23	0,49	1,08	1,58	73,09	40,36	1,66	1,89	1,14
21	47,20	0,91	1,02	5,24	0,19	0,17	0,37	1,12	3,39	64,39	35,38	2,54	4,05	1,59

(continua)

Identificação		Modo M										Modo B		
Animal	Peso (Kg)	SIVd	PLVEd	DVEd	PLVEd/DVEd	SIVd/DVEd	(PLVEd + SIVd) / DVEd	PLVEd/SIVd	DVEs	Fej	FS%	Ao	AE	AE/Ao
22	14,30	0,82	0,8	3,32	0,24	0,25	0,49	0,98	2	71,70	39,86	1,98	2,84	1,43
23	39,70	1,08	1,12	4,27	0,26	0,25	0,52	1,04	2,67	68,01	37,61	2,08	3,23	1,55
24	12,80	0,7	0,67	2,8	0,24	0,25	0,49	0,96	1,58	76,40	43,46	1,66	2,72	1,64
25	43,00	1,25	1,42	5,31	0,27	0,24	0,50	1,14	3,54	61,70	33,45	2,52	3,67	1,46
26	7,50	0,67	0,66	1,94	0,34	0,35	0,69	0,99	1,02	81,77	47,66	1,23	1,89	1,53
27	40,90	1,04	1,03	4,15	0,25	0,25	0,50	0,99	2,38	74,13	42,63	2,43	3,88	1,6
28	12,10	0,83	0,86	3,11	0,28	0,27	0,54	1,04	1,46	85,30	53,14	1,57	2,35	1,5
29	13,80	0,79	0,79	3,07	0,26	0,26	0,51	1,00	1,73	76,3	43,64	1,62	2,39	1,48
30	19,20	0,85	0,89	3,3	0,27	0,26	0,53	1,05	2,09	67,61	36,56	1,66	2,24	1,35
31	35,60	0,95	1,04	4,24	0,25	0,22	0,47	1,09	3,01	56,10	29,02	2,26	3,59	1,59
32	35,20	0,92	0,98	4,1	0,24	0,22	0,46	1,07	3	52,86	26,84	2,14	3,56	1,67
33	14,90	0,68	0,74	3,39	0,22	0,20	0,42	1,09	2,09	69,74	33,31	1,56	2,25	1,43
34	36,80	0,91	1	3,86	0,26	0,24	0,49	1,10	2,96	47,37	23,34	2,75	3,79	1,37
35	11,30	0,71	0,68	2,61	0,26	0,27	0,53	0,96	1,69	66,55	35,10	1,77	2,18	1,23
36	6,60	0,5	0,55	1,99	0,28	0,25	0,53	1,10	1,06	80,77	46,67	1,07	1,64	1,53
37	43,00	1,24	1,26	4,07	0,31	0,30	0,61	1,02	2,25	76,49	44,72	2,91	3,35	1,15
38	5,40	0,49	0,51	2,43	0,21	0,20	0,41	1,04	1,28	80,96	47,47	1,66	1,94	1,17
39	44,00	0,81	0,96	4,1	0,23	0,20	0,43	1,19	2,61	66,61	36,41	2,576	4,01	1,57
40	36,20	0,99	1,04	3,79	0,27	0,26	0,54	1,05	2,25	71,12	40,16	1,88	3,01	1,6
41	9,40	0,59	0,63	2,66	0,24	0,22	0,46	1,07	1,2	87	54,8	1,4	1,78	1,27
42	58,30	1	1,06	4,14	0,26	0,24	0,50	1,06	2,36	74,47	42,92	2,15	3,6	1,67
43	16,00	0,76	0,91	3,05	0,30	0,25	0,55	1,20	1,64	78,92	46,12	1,64	2,52	1,54
44	48,60	1,08	1,08	4,39	0,25	0,25	0,49	1,00	2,59	72,00	40,95	2,77	3,89	1,4

(continua)

Identificação		Modo M										Modo B		
Animal	Peso (Kg)	SIVd	PLVEd	DVEd	PLVEd/DVEd	SIVd/DVEd	(PLVEd + SIVd) / DVEd	PLVEd/SIVd	DVEs	Fej	FS%	Ao	AE	AE/Ao
45	12,80	0,72	0,77	2,85	0,27	0,25	0,52	1,07	1,68	73,70	41,10	1,45	1,8	1,24
46	22,00	0,77	0,99	3,19	0,31	0,24	0,55	1,29	2,03	67,59	36,44	1,5	2,57	1,71
47	16,30	0,77	0,74	3,77	0,20	0,20	0,40	0,96	2,35	68,44	37,59	1,82	2,33	1,28
48	14,30	0,87	0,88	2,96	0,30	0,29	0,59	1,01	1,93	65,59	34,73	1,68	3,03	1,8
49	14,30	0,87	0,87	2,98	0,29	0,29	0,58	1,00	1,9	67,58	36,24	1,79	2,71	1,51
50	29,00	0,66	0,76	3,79	0,20	0,17	0,37	1,15	2,57	61,34	32,21	2,21	2,92	1,33
51	3,80	0,50	0,53	1,81	0,29	0,28	0,57	1,06	0,78	89,00	57,08	1,02	1,35	1,32
52	62,00	1,3	1,06	4,57	0,23	0,28	0,52	0,82	2,84	80,30	48,84	2,63	4,02	1,53
53	9,00	0,65	0,7	2,93	0,24	0,22	0,46	1,08	1,87	67,69	36,29	1,44	2,19	1,5
54	43,70	0,85	0,85	3,92	0,22	0,22	0,43	1,00	2,96	49,14	24,43	2,29	3,27	1,43
55	15,50	0,81	0,81	2,67	0,30	0,30	0,61	1,00	1,69	68,57	36,70	1,49	2,27	1,53
56	10,80	0,66	0,73	3,22	0,23	0,20	0,43	1,11	1,65	81,12	48,53	1,46	2,13	1,45
57	28,00	0,81	0,74	3,15	0,23	0,26	0,49	0,91	1,64	80,49	47,80	1,86	2,69	1,45
58	41,50	0,94	0,91	4,07	0,22	0,23	0,45	0,97	2,38	0,72	41,46	2,26	3,22	1,42
59	55,30	1,12	1,08	4,97	0,22	0,23	0,44	0,96	3,59	53,61	27,76	2,62	4,49	1,71
60	18,00	0,68	0,68	3,43	0,20	0,20	0,40	1,00	2,28	63,66	33,71	1,7	2,82	1,66
61	48,10	1,1	1,23	4,35	0,28	0,25	0,54	1,12	2,69	68,77	38,26	2,25	3,85	1,71
62	41,00	0,89	1,03	3,79	0,27	0,23	0,51	1,16	2,09	76,88	44,86	2,38	3,22	1,35
63	9,60	0,71	0,8	2,74	0,29	0,26	0,55	1,13	1,78	66,12	34,91	1,44	2,03	1,4
64	42,50	0,89	1	4,27	0,23	0,21	0,44	1,12	2,87	61	32,74	2,56	3,74	1,46
65	58,40	0,92	1,03	4,41	0,23	0,21	0,44	1,12	2,82	66	36,14	2,46	3,74	1,52

(continuação)

Identificação		Modo M										Modo B		
Animal	Peso (Kg)	SIVd	PLVEd	DVEd	PLVEd/DVEd	SIVd/DVEd	(PLVEd + SIVd) / DVEd	PLVEd/SIVd	DVEs	Fej	FS%	Ao	AE	AE/Ao
66	44,5	0,88	0,89	3,86	0,23	0,23	0,46	1,01	2,33	70,71	39,48	2,38	3,71	1,56
67	8,6	0,65	0,7	2,37	0,30	0,27	0,57	1,08	1,49	69,42	37,05	1,6	2,27	1,42

SIVd: espessura do septo interventricular em diástole (cm); PLVEd: espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em diástole (cm); DVEd: diâmetro da cavidade do ventrículo esquerdo em diástole (cm); DSVEd: diâmetro sistólico da cavidade do ventrículo esquerdo; Fej: fração de ejeção; FS%: fração de encurtamento; Ao: diâmetro da raiz da aorta; AE: diâmetro do átrio esquerdo.

Apêndice F - Parâmetros ecocardiográficos (doppler pulsado e colorido) do grupo dos animais obesos.

(continua)

	Doppler												
Animal	**E**	**A**	**TDE**	**E/A**	**TRIV**	**Fl. Ao**	**Grad. Ao**	**Fl. P**	**Grad. P**	**Mitral**	**Tricúspide**	**Pulmonar**	**Aórtico**
1	0,59	0,41	132,13	1,45	108,44	1,06	4,49	0,72	2,11	n	Es	n	N
2	0,70	0,56	102,34	1,25	79,48	1,38	7,64	0,98	3,84	Es	N	n	N
3	0,68	0,66	83,25	1,04	85,03	0,89	3,15	0,66	2,31	n	N	n	N
4	0,77	0,61	102,65	1,25	72,09	1,39	7,78	1,06	4,48	1	1	n	N
5	0,53	0,73	96,68	0,74	61,61	1,27	6,48	0,77	2,40	n	N	n	N
6	0,55	0,43	92,01	1,27	75,79	1,22	5,99	0,74	2,17	n	N	1	N
7	0,62	0,49	92,12	1,26	51,76	1,44	8,28	0,79	2,51	Es	N	n	N
8	0,67	0,60	99,42	1,12	75,79	1,44	8,27	0,79	2,53	Es	N	Es	N
9	0,65	0,58	74,03	1,12	83,80	1,60	10,31	0,82	2,70	1	N	1	N
10	0,75	0,49	113,77	1,55	72,09	1,80	13,05	1,03	4,25	n	1	n	N
11	0,61	0,52	90,19	1,18	70,24	1,65	10,91	0,95	3,63	Es	N	n	N
12	0,59	0,41	108,58	1,47	107,21	1,02	4,19	0,87	3,03	Es	Es	n	N
13	0,70	0,51	85,23	1,41	72,09	1,35	7,34	1,09	4,72	n	N	n	N
14	0,58	0,57	107,81	1,03	72,09	1,43	8,22	1,10	4,86	n	N	n	N
15	0,77	0,70	69,20	1,11	50,52	1,12	5,01	0,77	2,36	Es	N	n	N
16	0,71	0,64	116,97	1,13	61,61	1,50	9,01	0,84	2,86	n	N	n	N
17	0,53	0,76	68,5	0,7	49,91	1,44	8,3	0,86	2,96	1	N	n	N
18	0,62	0,76	95,72	0,83	60,38	1,68	11,29	1,09	4,75	1	N	n	N
19	0,72	0,80	75,32	0,90	51,76	1,24	6,12	0,79	2,57	n	N	n	N
20	0,64	0,44	123,17	1,44	59,15	1,35	7,32	0,90	3,31	1	N	n	N
21	0,48	0,44	94,93	1,10	103,51	1,14	5,16	0,67	1,78	1	N	n	N
22	0,53	0,42	81,76	1,28	77,63	0,80	2,75	0,68	1,84	n	3	1	N
23	0,59	0,45	6,28	1,31	73,94	1,26	6,37	0,69	1,89	n	N	n	N

(continua)

Animal	E	A	TDE	E/A	TRIV	Fl. Ao	Grad. Ao	Fl. P	Grad. P	Mitral	Tricúspide	Pulmonar	Aórtico
24	0,54	0,46	106,63	1,16	64,70	1,50	8,96	0,65	1,71	n	N	1	1
25	0,53	0,47	118,23	1,14	93,65	0,86	2,97	0,61	1,49	1	2	n	N
26	0,57	0,52	73,71	1,10	59,15	1,44	8,35	0,74	2,19	n	N	n	N
27	0,88	0,55	116,73	1,60	70,24	1,88	14,18	1,00	4,03	1	N	n	N
28	0,63	0,70	73,12	0,90	61,61	1,71	11,67	1,25	6,25	Es	N	n	N
29	0,71	0,54	90,49	1,33	55,45	1,65	10,85	0,97	3,77	Es	N	n	N
30	0,63	0,44	79,80	1,45	79,80	1,34	7,15	1,11	4,97	n	N	n	N
31	0,79	0,48	97,99	1,68	71,75	1,56	9,75	0,99	3,89	Es	N	n	N
32	0,79	0,46	78,35	1,75	81,33	1,52	9,26	0,98	3,87	1	1	1	N
33	0,59	0,59	97,47	1,00	72,09	1,31	6,86	0,96	3,68	1	N	n	N
34	0,69	0,46	161,68	1,58	73,94	1,59	10,10	0,78	2,46	Es	1	n	N
35	0,52	0,48	102,20	1,08	51,75	1,04	4,35	0,80	2,57	n	N	n	N
36	0,65	0,57	72,02	1,15	68,85	0,97	3,78	0,69	1,93	n	T	n	N
37	0,58	0,42	125,95	1,39	75,79	1,51	9,08	1,03	4,28	1	N	n	N
38	0,55	0,61	93,23	0,9	41,9	1,15	5,3	0,66	1,74	1	N	n	N
39	0,61	0,41	61,67	1,49	75,79	1,64	10,75	1,1	4,89	n	N	n	N
40	0,67	0,7	93,26	0,96	59,15	1,81	13,18	1,17	5,5	n	N	n	N
41	0,53	0,76	68,5	0,7	49,91	1,44	8,3	0,86	2,96	1	N	n	N
42	0,89	0,67	82,69	1,34	70,24	1,61	10,43	1,23	6,04	1	N	n	N
43	0,74	0,49	89,82	1,52	75,79	1,15	5,31	0,92	3,37	1	N	1	N
44	0,68	0,57	80,14	1,19	73,94	1,29	6,72	0,88	3,09	1	N	n	N
45	0,63	0,45	82,88	1,42	55,45	1,18	5,58	0,76	2,29	n	T	n	N
46	0,62	0,76	95,72	0,83	60,38	1,68	11,29	1,09	4,75	1	N	n	N
47	0,65	0,45	75,06	1,44	61,61	1,29	6,62	0,84	2,83	n	N	n	N
48	0,48	0,52	100,99	0,92	71,47	1,31	6,84	0,96	3,69	n	N	T	N
49	0,73	0,57	101,07	1,29	62,85	1,55	6,58	0,83	2,76	1	N	n	N

(continuação)

Animal	E	A	TDE	E/A	TRIV	Fl. Ao	Grad. Ao	Fl. P	Grad. P	Mitral	Tricúspide	Pulmonar	Aórtico
50	0,63	0,47	87,69	1,34	90,42	1,44	8,25	0,84	2,82	n	N	n	N
51	0,79	0,69	80,38	1,15	62,85	1,51	9,09	0,98	3,83	n	N	n	1
52	0,65	0,66	89,97	0,98	90,57	1,02	4,16	0,8	2,58	n	N	n	N
53	0,8	0,67	67,37	1,2	79,48	1,07	4,59	1	4,04	1	N	n	N
54	0,73	0,47	114,78	1,55	81,33	1,77	12,47	1,2	5,8	n	N	n	N
55	0,5	0,43	77,19	1,17	79,48	1,09	4,77	0,88	3,08	1	N	n	N
56	0,74	0,53	106,18	1,41	65,31	1,44	8,3	1,19	5,67	n	N	n	N
57	0,62	0,44	76,82	1,43	70,24	1,45	8,42	1,06	4,48	T	N	n	N
58	0,93	0,74	85,93	1,27	90,57	1,7	11,55	0,98	3,86	n	N	n	N
59	0,89	0,45	137,4	1,98	96,12	1,89	14,25	1,11	4,97	n	N	n	N
60	0,7	0,6	86,16	1,17	64,7	1,57	9,81	0,91	3,34	n	N	n	N
61	0,77	0,57	92,27	1,35	85,03	1,24	6,15	0,73	2,11	1	N	n	N
62	0,6	0,41	129,6	1,58	59,15	1,61	10,33	0,93	3,43	n	N	n	N
63	0,47	0,43	165,33	1,1	73,94	1,22	5,94	0,59	1,39	1	1	n	N
64	0,79	0,45	153,88	1,74	54,22	1,29	6,62	1,01	4,06	n	N	n	N
65	0,84	0,67	95,18	1,26	62,85	1,26	6,39	0,96	3,68	Es	N	n	1
66	0,72	0,58	94,25	1,24	75,79	1,34	7,21	0,97	3,78	n	N	n	N
67	0,65	0,51	85,68	1,28	82,56	0,96	3,68	0,95	3,64	n	N	n	N

E: Velocidade máxima da onda E (m/s); A: velocidade máxima da onda A (m/s); TDE: tempo de desaceleração da onda E mitral (ms); TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico (ms); Fl. Ao: velocidade máxima do fluxo aórtico (m/s); Grad. Ao: gradiente de pressão do fluxo aórtico (mmHg); Fl.P: velocidade máxima do fluxo pulmonar; Grad.P: gradientede pressão do fluxo pulmonar (mmHg); Es: escape; 1: insuficiência discreta; 2: insuficiência moderada; 3: insuficiência importante; n: normal.

Apêndice G - Parâmetros ecocardiográficos (modo M e modo B) do grupo dos animais com peso ideal.

(continua)

Identifcação		Modo M									Modo B		
Animal	Peso (Kg)	SIVd	PLVEd	DVEd	PLVEd/DVEd	SIVd/DVEd	(PLVEd + SIVd) / DVEd	DVEs	Fej	FS%	Ao	AE	AE/Ao
68	6,5	0,63	0,63	2,35	0,27	0,27	0,54	1,43	72,32	39,37	1,75	2,63	1,50
69	30,00	1,12	1,12	4,50	0,25	0,25	0,50	3,27	53,27	27,31	n	n	n
70	34,10	0,98	0,99	3,81	0,26	0,26	0,52	2,63	59,25	30,27	2,39	3,66	1,53
71	31,30	0,89	1,00	4,03	0,25	0,22	0,50	2,93	53,54	27,23	2,08	3,51	1,68
72	6,00	0,73	0,65	2,73	0,24	0,27	0,48	1,68	69,63	37,42	1,40	2,20	1,57
73	9,10	0,72	0,66	2,60	0,25	0,28	0,51	1,63	69,42	37,30	1,57	2,26	1,44
74	5,90	0,64	0,77	2,66	0,29	0,24	0,58	1,46	78,41	45,20	1,35	2,09	1,55
75	6,80	0,55	0,61	2,76	0,22	0,20	0,44	1,59	75,23	42,34	1,53	2,24	1,47
76	6,10	0,56	0,60	2,72	0,22	0,21	0,44	1,59	74,50	41,67	1,30	1,87	1,44
77	8,00	0,82	0,68	2,98	0,23	0,28	0,46	1,92	66,51	35,43	1,84	2,98	1,62
78	31,00	0,88	0,89	4,04	0,22	0,22	0,44	0,89	67,29	36,89	2,21	3,04	1,37
79	8,00	0,63	0,63	2,99	0,21	0,21	0,42	1,74	74,45	41,90	1,76	2,38	1,35
80	7,90	0,8	0,72	2,78	0,26	0,29	0,52	2,01	55,43	27,59	1,66	2,60	1,56
81	11,20	0,70	0,75	3,70	0,20	0,19	0,41	2,77	50,43	25,10	1,72	2,63	1,53
82	11,90	0,90	0,84	3,04	0,28	0,30	0,55	2,30	49,51	24,12	1,90	3,09	1,63
83	32,00	0,89	0,94	3,87	0,24	0,23	0,49	2,71	57,78	29,91	2,45	3,51	1,43
84	32,00	1,04	0,93	3,91	0,24	0,27	0,48	2,75	57,37	29,66	2,28	3,88	1,70
85	37,30	1,04	1,13	3,77	0,30	0,28	0,60	2,71	55,08	28,07	2,46	3,98	1,62
86	4,10	0,50	0,62	2,41	0,26	0,21	0,51	1,41	74,43	41,24	1,26	1,84	1,46
87	4,90	0,51	0,57	1,96	0,29	0,26	0,58	1,04	0,80	46,84	1,24	1,64	1,32
88	11,80	0,69	0,60	3,24	0,19	0,21	0,37	1,83	75,88	43,43	1,67	2,21	1,32
89	5,60	0,70	0,77	2,36	0,33	0,30	0,65	1,39	74,45	41,20	1,40	1,95	1,39
90	3,70	0,36	0,45	2,11	0,21	0,17	0,43	1,25	74,51	40,94	1,11	1,67	1,50

(continua)

Identificação		Modo M									Modo B		
Animal	Peso (Kg)	SIVd	PLVEd	DVEd	PLVEd/DVEd	SIVd/DVEd	(PLVEd + SIVd) / DVEd	DVEs	Fej	FS%	Ao	AE	AE/Ao
91	5,80	0,61	0,56	2,64	0,21	0,23	0,42	1,41	79,85	46,59	1,31	2,12	1,62
92	22,00	0,84	0,8	3,97	0,20	0,21	0,40	3,04	47,25	26,42	n	n	n
93	36,50	0,75	0,91	4,37	0,21	0,17	0,42	2,72	68,00	37,66	2,51	3,95	1,58
94	26,00	0,81	0,77	4,53	0,17	0,18	0,34	3,47	46,92	23,39	2,29	3,62	1,59
95	16	0,92	0,98	4,1	0,24	0,22	0,48	3	52,86	26,84	2,14	3,56	1,67
96	23,6	1,06	1,09	3,83	0,28	0,28	0,57	2,4	68	37,35	1,86	3,16	1,7
97	6,5	0,61	0,6	2,23	0,27	0,27	0,54	1,29	75,96	42,38	1,41	1,93	1,37
98	35,3	1,06	0,96	4,37	0,22	0,24	0,44	4,37	62,25	33,33	2,83	3,64	1,29
99	10,3	0,52	0,58	2,48	0,23	0,21	0,47	1,42	76,03	42,75	1,44	2,42	1,68
100	7,2	0,59	0,58	2,54	0,23	0,23	0,46	1,5	73,85	40,89	1,48	1,87	1,26
101	4,00	0,52	0,53	2,17	0,24	0,24	0,49	1,22	77,28	43,51	1,32	1,62	1,22
102	36,50	1,19	1,13	2,76	0,41	0,43	0,82	2,36	69,04	37,26	2,39	3,39	1,42
103	32,00	0,93	0,99	4,05	0,24	0,23	0,49	2,95	53,70	27,35	2,56	3,76	1,47
104	34,80	0,81	0,86	3,69	0,23	0,22	0,47	2,55	59,31	30,83	2,2	2,84	1,29
105	5,50	0,45	0,52	2,39	0,22	0,19	0,44	1,13	85,84	52,94	1,26	1,7	1,35
106	32	0,99	0,96	4,98	0,19	0,20	0,39	3,66	51,77	26,58	2,47	3,75	1,52
107	30,00	0,82	0,95	4,37	0,22	0,19	0,43	2,57	72,35	41,23	2,1	2,86	1,36
108	16,50	0,68	0,79	3,39	0,23	0,20	0,47	2,02	72,52	40,61	1,74	2,71	1,55
109	12,50	0,58	0,87	2,65	0,33	0,22	0,66	1,65	69,61	35,70	1,62	2,6	1,6
110	36,80	0,94	0,96	4,27	0,22	0,22	0,45	3,1	53,57	27,39	2,29	3,21	1,4
111	54,00	1,04	1,01	5,29	0,19	0,20	0,38	3,12	71,34	40,96	2,71	3,71	1,37
112	13,00	0,57	0,79	2,91	0,27	0,20	0,54	1,83	68,63	36,99	1,8	2,35	1,31
113	8,70	0,66	0,55	2,74	0,20	0,24	0,40	1,68	71,05	38,76	1,44	2,12	1,47
114	36,90	0,89	0,83	4,31	0,19	0,21	0,39	3,05	56,35	29,22	2,46	3,74	1,52
115	14,10	0,57	0,76	2,97	0,26	0,19	0,51	1,74	73,94	41,43	1,61	2,23	1,39

(continuação)

Identificação		Modo M									Modo B		
Animal	Peso (Kg)	SIVd	PLVEd	DVEd	PLVEd/DVEd	SIVd/DVEd	(PLVEd + SIVd) / DVEd	DVEs	Fej	FS%	Ao	AE	AE/Ao
116	9,00	0,63	0,76	2,8	0,27	0,23	0,54	1,55	77,51	44,49	1,58	2,36	1,49
117	33,20	0,73	0,89	4,24	0,21	0,17	0,42	2,98	57,11	29,69	1,96	3,43	1,75
118	28,30	0,93	0,84	4,43	0,19	0,21	0,38	3,28	51,44	26,12	2,54	2,9	1,14
119	4,10	0,42	0,46	2,35	0,20	0,18	0,39	1,21	82,11	48,59	1,12	1,59	1,42
120	7,20	0,64	0,56	3,01	0,19	0,21	0,37	1,76	74,04	41,57	1,35	1,85	1,37
121	5,50	0,74	0,7	2,66	0,26	0,28	0,53	1,57	73,74	40,93	1,32	1,98	1,49
122	6,50	0,61	0,61	2,38	0,26	0,26	0,51	1,3	79,2	45,63	1,56	1,83	1,18
123	24,40	0,9	1,03	3,48	0,30	0,26	0,59	2,39	60,26	31,34	2,23	3,14	1,41
124	14,20	0,72	0,81	3,11	0,26	0,23	0,52	2,24	55,45	27,85	2	2,89	1,44
125	18,00	0,74	0,79	3,59	0,22	0,21	0,44	2,51	58,24	30,04	2,06	2,62	1,27
126	2,60	0,41	0,44	2,16	0,20	0,19	0,41	1,25	75,97	42,3	1,05	1,5	1,42
127	8,00	0,46	0,45	2,4	0,19	0,19	0,38	1,52	68,75	36,55	1,35	2,09	1,55
128	4,30	0,63	0,66	2,15	0,31	0,29	0,61	1,31	72,52	39,29	1,5	1,89	1,26
129	25,00	0,83	0,77	4,55	0,17	0,18	0,34	3,2	56,92	29,73	2,21	3,24	1,47
130	12,00	0,94	0,88	4,25	0,21	0,22	0,41	2,91	59,78	31,52	2,04	3,17	1,55
131	9,00	0,58	0,54	2,13	0,25	0,27	0,51	1,05	84,17	50,58	1,34	1,81	1,34
132	31,50	1,04	1,02	4,09	0,25	0,25	0,50	2,44	71,46	40,28	2,13	3,08	1,44

SIVd: espessura do septo interventricular em diástole (cm); PLVEd: espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em diástole (cm); DVEd: diâmetro da cavidade do ventrículo esquerdo em diástole (cm); DSVEd: diâmetro sistólico da cavidade do ventrículo esquerdo; Fej: fração de ejeção; FS%: fração de encurtamento; Ao: diâmetro da raiz da aorta; AE: diâmetro do átrio esquerdo.

Apêndice H - Parâmetros ecocardiográficos (doppler pulsado e colorido) do grupo dos animais com peso ideal.

(continua)

	Doppler												
Animal	**E**	**A**	**TDE**	**E/A**	**TRIV**	**Fl. Ao**	**Grad. Ao**	**Fl. P**	**Grad. P**	**Mitral**	**Tricúspide**	**Pulmonar**	**Aórtico**
68	0,62	0,52	96,15	1,19	70,24	1,12	5,05	0,81	2,63	n	n	1	N
69	0,64	0,40	112,48	1,60	65,31	1,24	6,21	0,83	2,73	1	n	1	N
70	0,66	0,42	93,68	1,59	*	1,05	4,37	0,77	2,41	Es	1	N	N
71	0,66	0,45	116,87	1,45	66,54	1,27	6,44	0,58	1,36	n	1	N	1
72	0,65	0,57	64,06	1,14	65,31	0,82	2,69	0,86	2,96	n	n	N	N
73	0,64	0,56	64,06	1,15	65,31	0,82	2,69	0,86	2,96	n	n	N	N
74	0,60	0,58	66,87	1,03	70,24	0,97	3,74	0,84	2,81	n	n	N	N
75	0,60	0,56	96,98	1,07	64,70	1,34	7,15	0,74	2,20	Es	1	N	N
76	0,60	0,42	83,81	1,44	59,15	1,11	4,90	0,55	1,20	n	1	N	N
77	0,47	0,38	120,96	1,26	83,80	1,11	4,95	0,66	1,76	1	n	1	N
78	0,90	0,76	89,27	1,18	73,24	1,69	11,37	1,09	4,74	n	1	N	N
79	0,65	0,62	71,14	1,04	43,13	1,19	5,69	0,95	3,65	n	n	N	N
80	0,51	0,44	115,48	1,16	98,58	1,11	4,91	0,75	2,24	1	1	N	N
81	0,50	0,37	96,14	1,33	88,72	1,10	4,88	0,55	1,23	Es	n	N	N
82	0,41	0,30	109,23	1,36	105,98	0,99	3,95	0,81	2,61	Es	1	N	N
83	0,54	0,46	72,23	1,16	88,72	1,19	5,63	0,85	2,92	Es	n	N	N
84	0,67	0,48	104,59	1,39	83,80	1,97	15,58	1,02	4,13	n	n	N	n
85	0,55	0,53	97,09	1,03	85,03	1,37	7,55	0,96	3,67	n	1	N	n
86	0,75	0,46	46,60	1,67	72,09	1,11	4,90	0,77	2,35	n	Es	1	n
87	0,64	0,44	70,98	1,46	61,61	1,05	4,43	0,81	2,64	1	n	1	n
88	0,55	0,39	94,89	1,41	75,79	0,97	3,73	0,70	1,99	n	n	1	n
89	0,69	0,49	85,71	1,42	73,94	1,14	5,16	0,68	1,84	1	n	1	n
90	0,54	0,72	52,45	0,74	*	1,01	4,08	0,73	2,15	n	1	1	n

(continua)

Animal	E	A	TDE	E/A	TRIV	Fl. Ao	Grad. Ao	Fl. P	Grad. P	Mitral	Tricúspide	Pulmonar	Aórtico
91	0,50	0,35	56,95	1,43	*	1,13	5,11	0,72	2,07	n	n	N	n
92	0,50	0,38	51,78	1,33	81,33	1,18	5,61	0,93	3,45	n	n	1	n
93	0,82	0,41	79,81	2,01	70,24	1,19	5,63	1,05	4,43	1	1	N	n
94	1,84	0,31	58,36	1,84	76,40	1,17	5,44	0,79	2,52	1	1	N	n
95	0,79	0,46	78,35	1,75	81,33	1,52	9,26	0,98	3,87	Es	1	1	n
96	0,69	0,73	138,05	0,95	73,94	1,96	15,33	1,31	6,91	n	n	1	n
97	0,66	0,47	74,94	1,43	72,70	1,12	5,02	0,96	3,72	1	n	1	n
98	0,57	0,38	160,62	1,50	101,66	1,01	4,09	0,74	2,23	n	2	1	n
99	0,63	0,60	77,46	1,05	50,52	1,62	10,49	1,13	5,10	n	n	N	n
100	0,63	0,54	97,81	*	51,76	1,26	6,39	1,03	4,27	n	n	N	n
101	0,56	0,48	65,31	1,17	62,85	0,93	3,46	0,81	2,64	n	1	N	n
102	0,76	0,52	92,44	1,47	85,03	1,67	11,13	0,96	3,68	n	1	1	n
103	0,59	0,46	104,41	1,28	81,33	1,35	7,28	0,83	2,77	n	n	N	n
104	0,75	0,38	87,27	2,02	*	1,04	4,30	1,15	5,25	n	n	N	n
105	0,68	0,57	61,21	1,19	70,24	1,33	7,09	0,98	3,89	n	n	N	n
106	0,67	0,46	95,53	1,48	88,72	1,37	7,50	0,76	2,33	1	1	N	n
107	0,75	0,65	94,88	1,17	69,32	1,42	8,04	0,89	3,15	n	1	N	n
108	0,71	0,88	96,31	0,81	61,61	1,23	6,08	0,91	3,31	n	n	N	n
109	0,70	0,73	123,61	0,97	60,38	1,17	5,50	1,07	4,58	1	n	1	n
110	0,59	0,51	92,33	1,17	79,48	1,42	8,09	0,80	2,53	Es	n	N	n
111	0,74	0,45	111,62	1,66	88,72	1,29	6,71	*	*	n	n	1	n
112	0,71	0,43	91,73	1,65	70,24	1,11	4,93	0,98	3,82	n	n	N	n
113	0,61	0,35	82,55	1,73	57,30	1,44	8,30	0,74	2,21	n	n	N	n
114	0,54	0,30	87,41	1,83	62,35	1,30	6,80	1,08	4,68	n	n	N	n
115	0,58	0,61	91,99	0,96	59,15	1,23	6,05	1,11	4,91	n	n	N	n
116	0,62	0,44	85,97	1,42	50,52	1,22	5,93	0,91	3,35	n	n	N	n

(continuação)

Animal	E	A	TDE	E/A	TRIV	Fl. Ao	Grad. Ao	Fl. P	Grad. P	Mitral	Tricúspide	Pulmonar	Aórtico
117	1	0,63	94,13	1,59	60,38	1,84	13,57	1,13	5,12	n	n	1	n
118	0,47	0,3	149,52	1,56	96,12	0,89	3,18	0,52	1,07	1	1	N	n
119	0,69	0,48	67,19	1,44	61	1,21	5,86	0,72	2,1	n	n	N	n
120	*	*	*		42,82	1,75	12,25	0,92	3,37	1	1	N	1
121	0,6	0,52	101,78	1,16	61	1,08	4,65	0,75	2,27	1	n	N	n
122	0,74	0,52	89,38	1,42	52,99	1,02	4,18	0,77	2,38	1	n	N	n
123	0,8	0,58	99	1,46	59,15	1,56	9,7	1,05	4,42	n	1	N	n
124	0,48	0,37	147,64	1,29	64,7	1,1	4,82	0,78	2,45	Es	n	N	n
125	0,59	0,35	11,67	1,67	66,54	1,04	4,85	0,85	2,9	n	n	1	n
126	0,59	0,5	53,31	1,16	45,59	1,09	4,76	0,7	1,95	n	n	N	n
127	0,42	0,4	91,83	1,05	86,26	0,93	3,5	0,63	1,6	1	n	1	1
128	0,64	0,37	91,87	1,73	66,54	0,9	3,22	0,92	3,39	1	n	N	n
129	0,67	0,54	91,92	1,26	73,94	1,01	4,07	0,84	2,83	2	n	N	n
130	0,62	0,33	79,91	1,87	71,47	1,35	7,27	1,02	4,19	n	n	N	n
131	0,67	0,53	66,25	1,26	51,76	1,2	5,72	0,91	3,32	1	n	T	n
132	0,67	0,55	128,19	1,22	75,79	1,35	7,29	1,15	5,31	n	n	N	n

E: Velocidade máxima da onda E (m/s); A: velocidade máxima da onda A (m/s); TDE: tempo de desaceleração da onda E mitral (ms); TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico (ms); Fl. Ao: velocidade máxima do fluxo aórtico (m/s); Grad. Ao: gradiente de pressão do fluxo aórtico (mmHg); Fl.P: velocidade máxima do fluxo pulmonar; Grad.P: gradiente de pressão do fluxo pulmonar (mmHg); Es: escape; 1: insuficiência discreta; 2: insuficiência moderada; 3: insuficiência importante; n: normal; * dados faltantes.

Apêndice I - Parâmetros da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial (holter) dos cães obesos.

(continua)

Animal	FC mín.	FC máx.	FC méd.	Pausas > 2seg	CVP isol.	TVNS	Bigemin.	Trigemin.	Par CVP	SVE	Escape	BAV 2	Comp. Analisados	Min. analisados
1	37	212	83	21	0	0	0	0	0	0	0	0	80851	1059
2	34	240	83	93	0	0	0	0	0	0	0	0	113886	1391
3	39	216	85	10	0	0	0	0	0	0	0	0	116495	1417
4	38	254	87	8	0	0	0	0	0	0	0	0	116445	1430
5	42	254	97	3	0	0	0	0	0	0	5	1	133901	1431
6	33	221	79	42	2175	0	27	0	0	0	0	0	108594	1437
7	41	212	88	18	56	0	0	0	0	2	0	135	118381	1430
8	45	242	95	8	0	0	0	0	0	0	0	0	128745	1416
9	35	238	77	6	1	0	0	0	0	0	0	0	93571	1354
10	32	254	78	154	0	0	0	0	0	0	0	0	109609	1437
11	43	248	102	1	0	0	0	0	0	0	0	0	142605	1437
12	38	254	79	146	12	0	0	0	0	0	0	0	109611	1427
13	36	248	94	8	1	0	0	0	0	0	0	0	128667	1434
14	48	250	95	0	76	0	0	0	0	0	0	0	133819	1433
15	42	224	97	44	0	0	0	0	0	0	0	0	134127	1437
16	36	226	76	72	0	0	0	0	0	0	0	0	103405	1437
17	37	231	109	3	0	0	0	0	0	0	0	0	154942	1437
18	40	248	103	2	6	0	0	0	0	2	0	0	137541	1407
19	30	254	76	51	0	0	0	0	0	0	0	0	99910	1433
20	41	252	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132279	1374
21	30	205	77	229	0	0	0	0	0	0	0	0	99035	1437
22	35	252	97	201	0	0	0	0	0	0	0	0	130231	1430
23	37	254	91	34	2	0	0	0	0	0	0	0	127250	1423
24	41	254	81	8	34	0	1	0	0	0	0	0	109032	1438

(continua)

Animal	FC mín.	FC máx.	FC méd.	Pausas > 2seg	CVP isol.	TVNS	Bigemin.	Trigemin.	Par CVP	SVE	Escape	BAV 2	Comp. Analisados	Min. Analisados
25	38	254	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127268	1383
26	33	250	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115176	1435
27	35	209	77	13	0	0	0	0	0	0	0	0	106884	1397
28	39	254	84	10	0	0	0	0	0	0	0	0	105085	1251
29	38	242	99	9	0	0	0	0	0	0	0	0	138992	1438
30	47	252	98	6	3	0	0	0	0	0	0	0	135591	1396
31	33	254	70	26	9	0	1	0	1	0	0	0	99748	1438
32	32	254	75	38	1	0	0	0	0	0	0	0	107455	1438
33	30	254	81	189	1	0	0	0	0	0	0	0	108425	1405
34	33	236	76	144	3	0	0	0	0	1	0	0	103011	1406
35	30	254	82	148	0	0	0	0	0	0	0	0	107345	1406
36	44	254	124	2	52	0	0	0	0	0	0	0	171326	1425
37	43	236	99	0	3	0	0	0	0	2	0	0	140694	1427
38	43	252	109	20	849	140	10	1	42	0	0	0	152690	1400
39	46	254	97	1	0	0	0	0	0	0	0	0	134980	1434
40	37	254	91	4	8	0	0	0	0	0	0	0	125537	1431
41	43	248	96	69	0	2	0	0	0	0	0	0	130571	1436
42	36	229	84	16	0	0	0	0	0	0	0	0	97345	1276
43	32	254	78	148	0	0	0	0	0	0	0	0	108344	1438
44	41	223	89	9	0	0	0	0	0	0	2	0	126122	1438
45	38	248	113	127	0	0	0	0	0	0	0	0	155365	1374
46	29	244	83	80	0	0	0	0	0	0	14	0	112984	1438
47	39	254	106	22	7	0	0	0	0	0	0	0	146694	1427
48	32	246	70	467	0	0	0	0	0	0	0	0	95583	1437
49	30	254	81	6	0	0	0	0	0	0	0	0	115104	1438
50	29	254	73	2279	0	0	0	0	0	0	0	0	99204	1400

(continua)

Animal	FC mín.	FC máx.	FC méd.	Pausas > 2seg	CVP isol.	TVNS	Bigemin.	Trigemin.	Par CVP	SVE	Escape	BAV 2	Comp. Analisados	Min. Analisados
51	30	209	77	71	0	0	0	0	0	0	0	0	100916	1438
52	33	226	81	11	6	0	0	0	0	1	0	0	111704	1390
53	48	254	112	1	0	0	0	0	0	0	0	0	154042	1437
54	39	238	95	255	30	0	0	0	0	0	2	0	133127	1438
55	32	246	77	13	1	0	0	0	0	0	0	0	105024	1363
56	45	254	91	1	0	0	0	0	0	0	0	0	126378	1437
57	30	250	78	114	0	0	0	0	0	0	0	0	109627	1438
58	40	226	86	2	2	0	0	0	0	0	0	0	121036	1438
59	36	228	70	31	0	0	0	0	0	0	0	0	94276	1392
60	40	248	92	11	0	0	0	0	0	562	0	0	129524	1431
61	41	244	91	0	2	0	0	0	0	0	0	0	124976	1414
62	34	254	78	5	2	0	0	0	0	0	0	0	107798	1417
63	28	233	67	1181	0	0	0	0	0	0	0	0	110317	1438
64	36	242	78	26	0	0	0	0	0	0	0	0	110317	1438
65	34	242	90	21	0	0	0	0	0	0	0	0	121235	1401
66	37	246	87	55	0	0	0	0	0	0	1	0	133545	1305
67	41	248	100	6	0	0	0	0	0	0	0	0	138896	1388

FC mín.: Frequência cardíaca mínima; FC máx.: Frequência cardíaca máxima; FC méd.: Frequência cardíaca média; Pausas > 2seg: Pausas maiores que 2 segundos; CVP isol.: Complexos ventriculares prematuros isolados; TVNS: taquicardia ventricular não sustentada; Bigemin.: Bigeminismo; Trigemin.: Trigeminismo; Par CVP: Par de complexos ventriculares prematuros; BAV 2: Bloqueio atrioventricular de segundo grau; Comp. Analisados: Complexos analisados; Min. Analisados: Minutos analisados.

Apêndice J - Parâmetros da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial (holter) dos cães com peso ideal.

(continua)

Animal	FC mín.	FC ax.	FC méd.	Pausas > 2seg	CVP isol.	TVNS	Bigemin.	Trigemin.	Par CVP	SVE	Escape	BAV 2	Comp. Analisados	Min. analisados
68	34	191	71	93	0	0	0	0	0	0	0	0	90799	1407
69	38	254	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120958	1419
70	36	248	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134671	1434
71	33	216	79	2	0	0	0	0	0	0	0	0	108239	1405
72	33	254	74	30	0	0	0	0	0	0	0	0	105105	1437
73	45	254	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129518	1414
74	38	254	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116793	1425
75	40	95	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119307	1432
76	33	248	92	5	1	0	0	0	1	0	1	0	121394	1437
77	43	238	87	4	1	0	0	0	0	0	0	0	119802	1438
78	48	254	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133337	1425
79	36	254	110	70	0	0	0	0	0	0	0	0	149202	1438
80	36	209	70	3	0	0	0	0	0	0	0	0	97805	1438
81	36	246	73	219	0	0	0	0	0	0	0	0	102810	1437
82	33	254	76	73	0	0	0	0	0	1	0	0	94729	1427
83	32	244	71	69	0	0	0	0	0	0	0	0	84009	1317
84	30	246	69	246	0	0	0	0	0	0	0	0	81368	1423
85	36	254	91	46	0	0	0	0	0	1	0	0	126852	1438
86	35	252	73	8	0	0	0	0	0	0	0	0	100437	1419
87	44	254	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118812	1438
88	37	248	80	8	1	0	0	0	0	0	0	0	110170	1420
89	44	254	100	2	0	0	0	0	0	0	0	0	135084	1437
90	34	254	82	2	0	0	0	0	0	0	0	0	114497	1438
91	50	248	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116424	1424

(continuação)

Animal	FC mín.	FC máx.	FC méd.	Pausas > 2seg	CVP isol.	TVNS	Bigemin.	Trigemin.	Par CVP	SVE	Escape	BAV 2	Comp. Analisados	Min. analisados
92	27	229	65	912	0	0	0	0	0	0	0	0	93229	1438
93	39	254	78	73	0	0	0	0	0	0	0	0	108010	1438
94	33	242	71	154	0	0	0	0	0	0	0	0	92130	1438
95	34	254	80	19	35	0	0	0	0	0	583	0	114708	1438
96	28	254	64	657	0	0	0	0	0	0	0	0	91809	1438
97	89	254	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*
98	34	254	85	466	0	0	0	0	0	0	0	0	115267	1356
99	44	254	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142116	1413
100	39	252	95	11	0	0	0	0	0	0	0	0	125766	1429
101	28	254	68	1153	2	0	0	0	0	0	0	0	94862	1438
102	38	246	86	9	0	0	0	0	0	0	0	0	111725	1402
103	34	254	80	312	1	0	0	0	0	8	0	0	108903	1404
104	36	252	82	15	0	0	0	0	0	0	0	0	110634	1349
105	36	229	70	31	0	0	0	0	0	0	0	0	94550	1350
106	36	254	102	2	2	0	0	0	0	1	0	0	143807	1433
107	33	252	83	46	0	0	0	0	0	0	0	0	109836	1371
108	39	254	85	4	0	0	0	0	0	0	0	0	117984	1425
109	40	254	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119979	1419
110	38	252	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128989	1438
111	36	254	84	65	0	0	0	0	0	0	0	0	118414	1423
112	32	254	68	138	0	0	0	0	0	0	0	0	89613	1438
113	44	254	104	2	0	0	0	0	0	0	0	0	142572	1438
114	29	254	75	135	0	0	0	0	0	0	0	0	99164	1374
115	45	254	105	0	2	0	0	0	0	0	0	0	142781	1416
116	41	242	96	36	0	0	0	0	0	0	0	0	135378	1438
117	38	254	77	55	0	0	0	0	0	3	0	0	103639	1358

(continuação)

Animal	FC mín.	FC máx.	FC méd.	Pausas > 2seg	CVP isol.	TVNS	Bigemin.	Trigemin.	Par CVP	SVE	Escape	BAV 2	Comp. Analisados	Min. analisados
118	34	215	78	65	1	0	0	0	0	0	0	0	106209	1396
119	32	254	68	4	0	0	0	0	0	0	0	0	96289	1438
120	33	254	76	213	0	0	0	0	0	0	0	0	99329	1434
121	35	254	75	4	0	0	0	0	0	0	3	0	105623	1436
122	30	254	73	233	1	0	0	0	0	0	0	0	99721	1429
123	32	219	72	140	1	0	0	0	0	0	0	0	103750	1438
124	28	250	62	1186	0	0	0	0	0	0	0	0	87629	1438
125	27	254	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94429	1438
126	32	244	75	186	0	0	0	0	0	73	2	0	102197	1438
127	38	254	98	1	0	0	0	0	0	0	0	0	132438	1400
128	45	254	106	3	0	0	0	0	0	0	0	0	152417	1437
129	35	254	100	590	1	0	2	0	0	0	0	0	138851	1388
130	26	254	58	1260	1	0	0	0	0	0	0	0	78551	1354
131	36	254	85	4	0	0	0	0	0	0	0	0	116891	1375
132	36	252	88	13	0	0	0	0	0	0	0	0	116677	1325

FC mín.: Frequência cardíaca mínima; FC máx.: Frequência cardíaca máxima; FC méd.: Frequência cardíaca média; Pausas > 2seg: Pausas maiores que 2 segundos; CVP isol.: Complexos ventriculares prematuros isolados; TVNS: taquicardia ventricular não sustentada; Bigemin.: Bigeminismo; Trigemin.: Trigeminismo; Par CVP: Par de complexos ventriculares prematuros; BAV 2: Bloqueio atrioventricular de segundo grau; Comp. Analisaods: Complexos analisados; Min. Analisados: Minutos analisados; * dados faltantes.

Apêndice K - Valores da variabilidade da frequência cardíaca nos cães obesos.

(continua)

	Domínio do tempo						Domínio da frequência			
Animal	**SDNN-24h**	**SDANNi**	**SDNNi**	**rMSSD**	**pNN50**	**SDNNnoite**	**VLF**	**LF**	**HF**	**LF/HF**
1	148	120	91	51	23	100	2430,2	507	178,4	2,84
2	122	90	89	46	21	106	1729,1	642,3	247,1	2,60
3	185	181	113	74	42	171	1486,7	337,9	262,3	1,29
4	184	189	111	63	33	181	3148,5	947,2	285,3	3,32
5	123	108	81	64	38	100	1340	593,4	431,4	1,38
6	94	58	63	41	16	58	2404	963,4	166,3	5,79
7	199	195	112	62	30	209	1778,3	471,1	315,5	1,49
8	201	224	91	60	33	68	1087,8	394,5	152,9	2,58
9	224	169	159	161	55	257	7580.4	2479,9	991,5	2,50
10	130	106	86	49	23	110	2748	810,4	340,4	2,38
11	130	186	94	48	25	179	932,2	538,1	284,6	1,89
12	102	72	68	48	20	68	2501,8	848,5	351,3	2,42
13	121	110	88	52	26	115	2087,7	749,6	202,7	3,70
14	150	130	72	66	39	96	1503,7	663,1	470,8	1,41
15	116	141	83	44	20	162	896,7	638,3	291,8	2,19
16	172	130	99	68	32	138	3272	1026,6	499	2,06
17	90	76	55	43	20	75	1090,7	521,7	281,9	1,85
18	82	50	66	52	27	75	1458,8	505,7	248,2	2,04
19	251	177	161	170	59	233	7014,9	2950,8	1310,6	2,25
20	137	170	102	64	26	202	2684,7	462,6	149,1	3,10
21	111	101	79	60	28	70	3985	724,3	237,7	3,05
22	118	91	86	46	19	112	4143,3	820,7	250,6	3,27
23	98	56	70	48	23	77	3444,3	947,9	269,2	3,52

(continua)

	Domínio do tempo						Domínio da frequência			
Animal	**SDNN-24h**	**SDANNi**	**SDNNi**	**rMSSD**	**pNN50**	**SDNNnoite**	**VLF**	**LF**	**HF**	**LF/HF**
24	227	182	132	116	47	168	7280,8	1950,9	888,3	2,20
25	114	80	77	38	14	109	4123,1	838,1	247,3	3,39
26	231	196	120	103	40	208	6241,4	1709,5	842,5	2,03
27	133	85	86	46	19	103	2998,4	816,2	282,9	2,89
28	159	169	98	65	32	223	3724,9	714,7	274,5	2,60
29	95	117	64	43	19	107	1458,3	625,5	168,3	3,72
30	115	110	86	51	24	144	2780,7	685,6	211,2	3,25
31	185	156	117	78	38	190	7707,8	1820,1	627,5	2,90
32	166	171	106	55	22	158	7039,7	1357,5	454,9	2,98
33	204	212	140	74	23	257	3148,5	947,2	285,3	3,32
34	151	151	118	70	25	208	6505,7	1501,3	565,3	2,66
35	202	204	137	83	33	282	4971,2	813,4	255,7	3,18
36	133	197	87	41	14	179	1902,5	576,3	196,4	2,93
37	90	63	66	49	23	82	1898,1	578,8	341,5	1,69
38	102	107	67	51	20	117	1971,5	798,9	243,5	3,28
39	123	81	78	52	25	86	3807,5	928,3	342,4	2,71
40	152	181	100	55	17	174	5225,4	843,8	242,5	3,48
41	212	178	99	86	36	179	4100,7	1374,7	662,8	2,07
42	124	124	91	49	22	137	4089,7	801	253,1	3,16
43	226	199	141	86	26	202	8360	1394,4	454,1	3,07
44	85	49	66	53	26	76	2520,9	587,2	187,9	3,13
45	71	40	53	51	18	54	1091,6	328,9	170,9	1,92
46	151	159	110	83	28	129	2918,2	608,5	145,7	4,18
47	153	190	109	63	28	190	2088,5	622,9	259,8	2,40
48	241	215	164	108	34	214	5211,3	1109	305,3	3,63

(continuação)

	Domínio do tempo						Domínio da frequência			
Animal	**SDNN-24h**	**SDANNi**	**SDNNi**	**rMSSD**	**pNN50**	**SDNNnoite**	**VLF**	**LF**	**HF**	**LF/HF**
49	151	121	103	75	42	125	4939,6	1205,6	489,7	2,46
50	168	134	101	64	28	152	6801	1452,1	594,3	2,44
51	212	174	121	122	61	195	5803,8	2084,2	991	2,10
52	141	166	98	51	21	205	3132,9	1006,3	370,2	2,72
53	115	118	86	51	23	138	2381,7	587,6	199,7	2,94
54	62	35	50	39	16	60	1327,7	425,2	213,9	1,99
55	245	221	136	69	24	251	7138,7	887,9	213,9	4,15
56	174	170	98	61	26	183	2475	869	361,7	2,40
57	166	157	115	73	39	201	5203,3	1149,7	394,8	2,91
58	99	65	75	52	23	80	3567,4	713	182,1	3,92
59	186	137	119	89	39	115	9447	1796,4	676	2,66
60	146	146	102	60	27	126	5059,9	946,1	284,3	3,33
61	104	74	73	48	19	95	3372,1	788,5	303,4	2,60
62	183	215	125	57	21	255	7432,7	956,4	278,6	3,43
63	181	164	137	96	27	188	3621,4	1126,1	392,1	2,87
64	179	161	132	100	26	176	7218,2	927,4	275,8	3,36
65	104	100	66	45	19	77	1848,4	591,1	262,2	2,25
66	137	100	87	58	25	118	4798,5	1077	346,8	3,11
67	155	170	115	66	29	138	3554,1	705,5	236,7	2,98

SDNN-24h: Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em 24 horas (ms); SDANNi: Desvio padrão das médias dos intervalos RR normais a cada 5 minutos, gravados em 24 horas (ms); SDNNi: média do desvio padrão dos intervalos RR normais a cada 5 minutos (ms); rMSSD: Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais e adjacentes, gravados em 24 horas (ms); pNN50: Porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 milissegundos (%); SDNNnoite: Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados das 22 as 6 horas (ms); VLF: componente de muito baixa frequência (ms^2); LF: componente de baixa frequência (ms^2) ; HF: componente de alta frequência (ms^2).

Apêndice L - Valores da variabilidade da frequência cardíaca nos cães com peso ideal.

(continua)

	Domínio do tempo						Domínio da frequência			
Animal	SDNN-24h	SDANNi	SDNNi	rMSSD	pNN50	SDNNnoite	VLF	LF	HF	LF/HF
68	131	109	92	71	40	120	2064,9	678,6	302,9	2,24
69	153	147	89	48	18	172	1393,6	579,3	174,4	3,32
70	116	126	87	48	24	74	2612,8	766	283,3	2,70
71	141	117	102	57	26	169	3173,8	1074,4	284	3,78
72	238	212	125	65	28	269	2600	959,8	258,2	3,72
73	159	192	101	52	25	229	2657,4	912,6	393,3	2,32
74	261	237	107	68	28	164	1195,8	635,7	146,8	4,33
75	180	106	131	161	46	214	7642	5754,6	5264,8	1,09
76	239	210	127	118	32	186	5662,6	2331,1	1164,8	2,00
77	227	188	131	87	40	222	6804,4	1025,5	336,9	3,04
78	132	113	88	48	19	95	2525,7	589,6	184,1	3,20
79	146	213	101	45	14	156	2642,3	631,1	184,2	3,43
80	198	149	142	107	43	246	6934,2	2050	1018,3	2,01
81	209	169	111	85	44	206	6086,3	1543,2	808	1,91
82	146	124	97	69	35	167	4544,3	939,2	439,5	2,14
83	159	106	110	67	29	159	5192	1011,8	464,5	2,18
84	151	135	111	82	42	170	4915,2	904,6	280,1	3,23
85	134	111	82	37	12	118	4639,3	686	239,5	2,86
86	242	200	146	125	51	241	7962,7	2585,7	1269,9	2,04
87	194	159	106	76	36	158	5274,9	1380,6	619,3	2,23
88	174	140	133	88	48	158	6319	1068,4	514,1	2,08
89	234	179	122	103	41	177	4734,1	2497,3	1192,3	2,09
90	256	212	127	127	103	201	5809,9	1846,9	749,3	2,46

(continua)

	Domínio do tempo						Domínio do tempo			
Animal	SDNN-24h	SDANNi	SDNNi	rMSSD	pNN50	SDNNnoite	VLF	LF	HF	LF/HF
91	194	157	117	98	48	187	6476,7	1619,4	741,7	2,18
92	186	119	142	110	45	186	8609,6	1793,2	487,9	3,68
93	247	218	103	84	32	196	5524,7	1357,2	618,8	2,19
94	145	114	109	70	36	137	2821,5	879	391,6	2,24
95	222	197	183	108	32	269	8269,7	1862,1	793,1	2,24
96	184	158	153	80	34	210	8817,9	1509,4	467,8	3,23
97	213	179	130	121	52	181	6692,8	2086,3	871,1	2,40
98	137	99	87	56	26	108	4987,1	1006	410,5	2,45
99	83	63	62	41	17	74	1628	542,4	207,9	2,61
100	149	164	110	63	20	124	2673,5	600,2	185	3,24
101	266	210	169	141	42	315	4591	1279,1	570,3	2,24
102	168	150	122	84	37	186	4454,5	840,9	291	2,89
103	148	98	79	50	21	104	3515,7	921,6	272,3	3,38
104	143	97	82	59	30	100	3833,2	1173,1	703,1	1,67
105	186	137	119	89	39	212	9447	1796,4	676	2,66
106	96	54	72	52	28	86	2713,4	679,3	278,2	2,44
107	145	148	100	53	20	212	5141,6	1043,1	308,4	3,38
108	242	228	130	92	33	243	6706,1	2336,1	1150	2,03
109	203	193	126	73	26	161	7556,9	1565,7	543	2,88
110	116	89	99	48	20	126	5103,6	1020,7	306,1	3,33
111	126	100	77	53	23	100	3111,5	954,2	448,4	2,13
112	251	208	179	124	29	263	7110,4	2541,1	1143,4	2,22
113	146	119	118	65	24	176	3402,8	683,2	275,7	2,48
114	162	166	115	58	22	1153	5746,5	1213,9	287,6	4,22
115	134	122	82	52	21	115	2455,7	647	350,2	1,85

(continua)

	Domínio do tempo						Domínio da frequência			
Animal	SDNN-24h	SDANNi	SDNNi	rMSSD	pNN50	SDNNnoite	VLF	LF	HF	LF/HF
116	123	128	104	52	18	178	4177,6	1016,4	379,5	2,68
117	220	244	107	61	29	226	6297,7	1118,4	318,2	3,51
118	135	86	90	57	24	89	6884,3	1150,6	306,7	3,75
119	186	145	118	97	47	157	6268,9	2158,8	1149,4	1,88
120	164	133	117	91	50	193	6429,5	1346,2	532,1	2,53
121	180	162	121	93	42	197	7146,4	1693,3	743	2,28
122	220	192	134	84	33	221	6384	1556,5	533,8	2,92
123	232	215	155	78	24	288	8597,6	1006	266,2	3,78
124	216	168	144	88	39	209	12369,2	2025,6	736,2	2,75
125	223	192	118	86	44	229	10693,2	2231,7	766,6	2,91
126	250	198	127	113	50	239	6394,4	1877,5	757	2,48
127	233	262	121	80	20	266	4090,2	1399,5	509,5	2,75
128	234	250	105	67	33	285	5096,2	1276,3	579,1	2,20
129	140	125	103	41	14	123	6916,8	1049	244,4	4,29
130	241	160	164	103	48	230	14046,5	2133,5	634,6	3,36
131	232	200	147	99	42	230	5499,1	1161,2	412,2	2,82
132	110	98	91	58	27	96	3363,1	760,9	235,4	3,23

SDNN-24h: Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em 24 horas (ms); SDANNi: Desvio padrão das médias dos intervalos RR normais a cada 5 minutos, gravados em 24 horas (ms); SDNNi: média do desvio padrão dos intervalos RR normais a cada 5 minutos (ms); rMSSD: Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais e adjacentes, gravados em 24 horas (ms); pNN50: Porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 milissegundos (%); SDNNnoite: Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados das 22 as 6 horas (ms); VLF: componente de muito baixa frequência (ms^2); LF: componente de baixa frequência (ms^2) ; HF: componente de alta frequência (ms^2).

Apêndice M - Valores de p das comparações entre pares de escores das medidas que apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

Comparações aos Pares	**ECC 5** ***vs*** **ECC 8**	**ECC 5** ***vs*** **ECC 9**	**ECC 8** ***vs*** **ECC 9**
SIVd	***0,0910***	0,1440	1,0000
PLVEd	***0,0364***	**0,0887**	1,0000
PLVEd/DVEd	***< 0,0001***	1,0000	***0,0030***
SIVd/DVEd	***0,0002***	1,0000	***0,0088***
(PLVEd + SIVd) / DVEd	***< 0,0001***	0,9781	***0,0020***
E/A	0,5330	***0,0280***	0,7320
FC máx. (bpm)	0,1885	***0,0086***	0,6403
Ect.VE	0,1015	***0,0236***	1,0000
Qq arritmia	0,7383	***0,0268***	0,3153
SDNN-24h	***0,0372***	***0,0011***	0,7139
SDNNi	**0,0840**	***0,0002***	0,4461
rMSSD	0,1369	***0,0020***	0,7130
pNN50	0,2596	***0,0159***	1,0000
SDNNnoite	0,1045	***0,0032***	0,7289
VLF	***0,0433***	***0,0002***	0,6773
LF	***0,0044***	***0,0002***	1,0000
HF	***0,0131***	***0,0022***	1,0000
SIVd/Ao est	***< 0,0001***	**0,0810**	**0,0880**
PLVEd/Ao est	***< 0,0001***	***0,0180***	***0,0170***
(PLVEd + SIVd) / Ao est	***< 0,0001***	***0,0196***	***0,0194***

SIVd: espessura do septo interventricular em diástole (cm); PLVEd: espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em diástole (cm); DVEd: diâmetro da cavidade do ventrículo esquerdo em diástole (cm); Relação da onda E pela onda A; FC máx.: Frequência cardíaca máxima (bpm); Ect.VE: extrassístoles ventriculares; SDNN-24h: Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em 24 horas (ms); SDNNi: média do desvio padrão dos intervalos RR normais a cada 5 minutos (ms); rMSSD: Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais e adjacentes, gravados em 24 horas (ms); pNN50: Porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 milissegundos (%); SDNNnoite: Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados das 22 as 6 horas (ms); VLF: componente de muito baixa frequência (ms^2); LF: componente de baixa frequência (ms^2) ; HF: componente de alta frequência (ms^2); Ao est: aorta estimada.