



UNIVERSIDADE DE CUIABÁ
Programa de Pós-graduação em Biociência Animal
Área de Concentração Saúde Animal

**DETERMINAÇÃO DA ACURÁCIA DA ESCALA VERTEBRAL DO CORAÇÃO NA
AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA SILHUETA CARDÍACA DE CÃES**

KAROLINE FLORES MENDES

Cuiabá, MT
2015

KAROLINE FLORES MENDES

**DETERMINAÇÃO DA ACURÁCIA DA ESCALA VERTEBRAL DO CORAÇÃO NA
AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA SILHUETA CARDÍACA DE CÃES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biociência Animal, da Universidade de Cuiabá – UNIC como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosana Zanatta.

Cuiabá, MT
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

M538d	<p>Mendes, Karoline Flores. Determinação da acurácia do Escala vertebral do coração na avaliação radiográfica da da silhueta cardíaca de cães / Karoline Mendes Flores. – Cuiabá, 2015. 47 f. : il.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Biociência Animal da Universidade de Cuiabá. Orientadora: Profª. Dra. Rosana Zanatta.</p> <p>1. Cardiopatia. 2. Mensuração cardíaca. 3. Radiografia. 4. Cães. I. Título</p> <p>CDU 612.171: 636.7</p>	F F C V C aléri a Oliv eira dos Anj os RB1
-------	--	--

KAROLINE FLORES MENDES

**DETERMINAÇÃO DA ACURÁCIA DO ESCALA VERTEBRAL DO CORAÇÃO NA
AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA SILHUETA CARDÍACA DE CÃES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Biotecnologia Animal, da Universidade de Cuiabá – UNIC como requisito parcial para
obtenção do Título de Mestre.

Orientadora Prof^a. Dr^a. Rosana Zanatta.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora Profa. Dra. Rosana Zanatta

Membro Titular Prof. Dra. Arleana B. P. Ferreira de Almeida

Membro Titular Prof. Dra. Kelly Cristiane Ito Yamauchi

Cuiabá, 21 de dezembro de 2015.

Conceito Final: _____

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, fonte de vida e sabedoria.
Aos meus pais e família, pelo amor, paciência, compreensão e por tornarem possível a realização de tantos sonhos.
Aos meus amigos, que tanto seguraram minhas mãos para que eu não desistisse.

AGRADECIMENTOS

À Deus, sempre presente em minha vida, por iluminar o meu caminho, por todas as oportunidades, conquistas, e conforto nos momentos difíceis;

Aos meus pais, minha irmã e sobrinha que sempre me incentivaram e estiveram ao meu lado, pelo apoio e afeto incondicional nos bons e maus momentos;

Ao Gabriel, pelo amor, amizade e compreensão, pelo incentivo nos momentos difíceis e por ter tornado a minha vida muito mais feliz;

À Prof. Rosana Zanatta, pela oportunidade proporcionada, pela atenção e orientação essenciais para conclusão deste trabalho;

À Profa. Raquel de Souza Lemos, pela atenção, sugestões e contribuições;

Ao Médico Veterinário Rodrigo Cutiari, que me incentivou a iniciar essa jornada, pelo seu auxílio e colaboração;

Aos Médicos Veterinários, Nilton Ferreira Borges e Daniele Costa Borges, pelo apoio e paciência, pelo exemplo profissional, por todos os ensinamentos e oportunidades. Esses anos de amizade e convivência foram muito importantes para mim;

Ao Médico Veterinário Felipp da Silveira Ferreira, por sempre me incentivar e não medir esforços em me ajudar. A você, a minha admiração e o meu eterno agradecimento;

A todos os meus amigos, que me incentivaram e contribuíram, mesmo que indiretamente para a realização deste trabalho;

E aos cães, a minha gratidão e o meu respeito.

"A grandeza de uma nação pode ser julgada pelo modo que seus animais são tratados."

Mahatma Gandhi

MENDES, K. F. **Determinação da Acurácia do Escala Vertebral do Coração na Avaliação Radiográfica da Silhueta Cardíaca de Cães.** 2015. 45 f. Dissertação (Mestrado Biociências Animal) Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Cuiabá, Cuiabá, 2015.

RESUMO

A avaliação radiográfica da silhueta cardíaca é um assunto complexo e um tanto controverso. A literatura descreve alguns métodos radiográficos para mensurar o coração, dentre eles a escala vertebral do coração (VHS), que relaciona o tamanho cardíaco ao comprimento dos corpos vertebrais. Alguns autores consideram o VHS como o mais objetivo método de mensuração cardíaca por meio do exame radiográfico, outros acreditam que há pouco ganho na avaliação radiográfica cardíaca com o uso do VHS. Objetiva-se com este estudo verificar a acurácia da escala vertebral do coração, com intuito de conhecer sua aplicabilidade na avaliação cardíaca em cães. Foi realizado um estudo retrospectivo, com 57 exames cardiológicos de imagem, cada um composto de uma radiografia torácica laterolateral direita e um exame ecocardiográfico. Três avaliadores, que não participaram da realização das imagens radiográficas e ultrassonográficas e nem tiveram acesso aos encaminhamentos e laudos, realizaram o método da escala vertebral do coração (VHS). A silhueta cardíaca foi classificada em normal ou aumentada, considerando 10,5 corpos vertebrais o limite de normalidade. Os resultados dos exames radiográficos (silhueta cardíaca normal ou aumentada) foram confrontados com os das ecocardiografias (ausência ou aumento de câmaras cardíacas e ausência ou presença de conteúdo pericárdico). Foi determinado o número de acertos e erros do VHS em relação aos achados ultrassonográficos. Por meio de análise de variância (ANOVA) foi determinada a concordância interobservadores. Foram calculados parâmetros de acurácia para avaliar o desempenho do VHS. A sensibilidade do método foi moderada, 83,33% para todos os observadores, e o valor preditivo negativo foi alto, 92,59% para os observadores 1 e 2 e 88% para o 3. A especificidade foi baixa, 55,56% para os observadores 1 e 2 e 46,67% para o 3. O valor preditivo positivo foi baixo, 33,3% para os observadores 1 e 2 e 28,13% para o 3. A razão de probabilidade positiva indicou acurácia nula para o método de VHS e a razão de probabilidade negativa indicou acurácia pequena. O método de escala vertebral do coração para avaliação cardíaca não tem boa acurácia e há grandes chances de pacientes sem aumento de câmaras cardíacas apresentarem valores de VHS aumentado.

Palavras-chave: Cardiopatia. Mensuração cardíaca. Radiografia.

MENDES, K. F. **Determination of Accuracy of Vertebral Heart System in Radiographic assessment of the Dogs Cardiac Silhouette.** 2015. 45 f. Dissertation (Master's degree Animal Biosciences) Faculty of Veterinary Medicine, University of Cuiabá, Cuiabá, 2015.

ABSTRACT

The radiographic evaluation of the cardiac silhouette is a complex and controversial subject. The literature describes some radiographic methods for measuring the heart, including the vertebral heart scale (VHS), which relates the heart size to the length of the vertebral bodies. Some authors consider VHS as the most objective method of measurement of heart by the radiographic examination, others believe that there is low gain in heart radiographic assessment using the VHS. The objective with this study is verify the accuracy of the vertebral heart scale, aiming to meet their applicability for assessment in dogs. It conducted a retrospective study, with 62 cardiac tests image, each consisting of chest radiography and echocardiography. Three evaluators not involved in the carrying out of radiographic and ultrasound images and neither had access to referrals and reports, performed the method of vertebral heart scale (VHS), as described by Buchanan and BÜCHELER (1995). The cardiac silhouette was classified as normal or increased, considering 10.5 vertebral bodies the normal range. The results of x-ray examinations (normal or increased cardiac silhouette) were compared with those of echocardiography (absence or increase of cardiac chambers and the absence or presence of pericardial content). It was determined the number of hits and VHS errors in relation to the sonographic findings. By analysis of variance (ANOVA) was determined interobserver agreement. Accuracy parameters were calculated to evaluate the performance of the VHS. The sensitivity was moderate, 83.33% for all observers, and the negative predictive value was high, 92.59% for observers 1 and 2 and 88% for 3. The specificity was low, 55.56% for observers 1 and 2 and 46.67% for 3. The positive predictive value was low, 33.3% for observers 1 and 2 and 28.13% for 3. The positive likelihood ratio indicated zero for accuracy VHS method and the negative likelihood ratio showed little accuracy. The method of vertebral heart scale for cardiac evaluation does not have good accuracy and chances are patients with no increase in cardiac chambers present increased VHS values.

Keywords: Cardiac measurement. Heart disease. Radiograph.

LISTA DE SIGLAS

VHS	Vertebral heart system (Escala vertebral do coração)
LLd	Laterolateral direita
LLe	Laterolateral esquerda
VD	Ventrodorsal
DV	Dorsoventral
L	Eixo Longo
S	Eixo Curto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 EXAME RADIOGRÁFICO PARA AVALIAÇÃO DO CORAÇÃO.....	13
2.1.1 Fatores que influenciam na imagem cardíaca.....	14
2.1.2 Métodos de avaliação da silhueta cardíaca.....	16
2.1.2.1 Método de analogia do coração ao relógio.....	17
2.1.2.2 Método dos espaços intercostais.....	19
2.1.2.3 Método da escala vertebral do coração (VHS).....	20
2.2 ECOCARDIOGRAFIA.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
3 OBJETIVOS.....	29
3.1 OBJETIVO GERAL.....	29
3.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	29
4 ARTIGO.....	30
TÍTULO.....	31
RESUMO.....	31
ABSTRACT.....	32
4.1 INTRODUÇÃO.....	32
4.2 MATERIAL E METODOS.....	33
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.4 CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
ANEXO.....	40

1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento de novas técnicas de imagens, a medicina diagnóstica veterinária vem progredindo com rapidez nas últimas décadas e a cardiologia também se encaixa nesse progresso. Entre os diversos métodos de diagnóstico, a radiografia, a ecocardiografia e a eletrocardiografia são consideradas ferramentas essenciais na avaliação cardíaca de cães, auxiliando no diagnóstico de várias cardiopatias, além de possibilitarem o estabelecimento de um prognóstico e de um plano terapêutico adequado e acompanhamento da evolução das doenças (KEALY; GRAHAM; McALLISTER, 2012; LAMB et al., 2000; LORD et al., 2011).

O exame ecocardiográfico tem sido cada vez mais utilizado na medicina veterinária por ser um método dinâmico, não-invasivo e não-ionizante, que é padrão-ouro na mensuração da espessura e do tamanho das estruturas cardíacas. Essas mensurações podem ser feitas em imagens bidimensionais que permitem, por meio da visualização das câmaras cardíacas, uma avaliação das estruturas internas, dos movimentos cardíacos e características dos fluxos sanguíneos (JOHNSON et al., 2008; MUZZI, 2002).

A radiografia desempenha papel fundamental para o estudo e diagnóstico das alterações cardiovasculares (PINTO; IWASAKI, 2004). O diagnóstico radiográfico de doença cardíaca baseia-se no reconhecimento de sinais radiográficos, incluindo o tamanho e forma anormal da silhueta cardíaca, dos vasos pulmonares, e a presença de padrões radiográficos pulmonares (LAMB et al., 2000).

A avaliação radiográfica da silhueta cardíaca é um assunto complexo e um tanto controverso. A literatura descreve alguns métodos para mensurar as câmaras cardíacas, tais como: 1) Analogia do coração com um “mostrador de relógio”, o qual determina as posições das câmaras ao longo das margens cardíacas; 2) Número de espaços intercostais correspondentes ao diâmetro craniocaudal do coração na projeção radiográfica laterolateral; e 3) Escala vertebral do coração (Vertebral heart system - VHS), que relaciona o tamanho cardíaco ao comprimento dos corpos vertebrais. Adicionalmente, o aumento do coração pode ser demonstrado pela variação na posição de estruturas torácicas adjacentes, assim como a traqueia

(BUCHANAN; BÜCHELER, 1995; KEALY; GRAHAM; McALLISTER, 2012; O'BRIEN, 2003).

Objetiva-se determinar a acurácia do VHS na avaliação cardíaca em cães, por meio de comparação deste método radiográfico com o exame padrão-ouro para mensuração cardíaca (ecocardiografia). Os métodos serão comparados, a fim de se determinar a sensibilidade e a especificidade do VHS para avaliar o aumento da silhueta cardíaca de cães.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EXAME RADIOGRÁFICO PARA AVALIAÇÃO DO CORAÇÃO

O exame radiográfico é um dos métodos diagnósticos mais utilizados na clínica de pequenos animais para a avaliação do coração. É um método simples, rápido e econômico que fornece importantes informações sobre a silhueta cardíaca, parênquima e vascularização pulmonar, posição da traqueia, espaço pleural, mediastino e estruturas ósseas, como costelas e vértebras torácicas (KEALY; GRAHAM; MCALLISTER, 2012; LAMB et al., 2000).

O coração é o maior órgão do mediastino e sua anatomia é complexa. Ele situa-se no mediastino desde aproximadamente o terceiro até o sexto espaço intercostal. A porção mais larga, na região dorsal do coração é conhecida como a base e a porção mais estreita, na região ventral é conhecido como ápice. O coração encontra-se angulado dentro do tórax, com o ápice posicionado mais caudal do que a base. O ápice geralmente aponta para a esquerda nos decúbitos dorsoventral e ventrodorsal (JOHNSON et al., 2008).

O contorno real do coração não é visto em uma radiografia. Por isso, o termo silhueta cardíaca é utilizado e inclui o coração, o pericárdio, o conteúdo pericárdico (como o conteúdo de gordura e uma pequena quantidade de fluido) e a origem da artéria aorta e da artéria pulmonar principal. O contorno da silhueta cardíaca é liso, e detalhes como a coronária e a separação dos átrios dos ventrículos não são vistos. As artérias e veias coronárias também não são vistas radiograficamente. As margens central e ventral da silhueta cardíaca são mais facilmente descritas em uma radiografia porque estão rodeadas por áreas que contrastam com o ar nos pulmões (JOHNSON et al., 2008; BAHR, 2010).

Para o exame de rotina, é essencial a obtenção de, no mínimo, duas incidências. O posicionamento do paciente e a exposição radiográfica adequada e padronizada são fundamentais para a interpretação radiográfica. Além disso, são essenciais para estudos sequenciais que, com frequência são necessários para

acompanhamento clínico, devendo ser comparáveis (KEALY; GRAHAM; MCALLISTER, 2012; LAMB et al., 2000).

Para a radiografia laterolateral, tanto direita (LLd) como esquerda (LLe), o paciente é posicionado em decúbito lateral (decúbito direito e esquerdo respectivamente) e os membros torácicos são tracionados cranialmente, a fim de retirar a maior parte da musculatura do tríceps, que se sobrepõe na região cranial do tórax e alinhar cada costela paralelamente. As articulações costoverbrais direita e esquerda também devem estar sobrepostas. A região esternal deve ser levemente elevada, igualando-se ao nível da coluna vertebral torácica, evitando assim a rotação da região. O pescoço deve ser estendido, com discreta flexão da articulação atlanto-occipital em aproximadamente 45°. O posicionamento ventrodorsal (VD) ou dorsoventral (DV) deve ser feito com o paciente em decúbito dorsal e ventral respectivamente, com os membros torácicos tracionados cranialmente. O esterno deve ficar sobreposto à coluna vertebral torácica, evitando-se a rotação. Os processos espinhosos dorsais não devem ultrapassar o corpo vertebral. Em ambos os posicionamentos, o feixe de raios-x deve ser centralizado no quinto espaço intercostal, e a radiografia deve ser feita na fase inspiratória (KEALY; GRAHAM; MCALLISTER, 2012; TICER, 1987).

2.1.1 Fatores que influenciam na imagem cardíaca

Alterações mínimas no contorno cardíaco são difíceis de serem demonstradas ou avaliadas radiograficamente. Sobretudo, ainda existem diversos fatores que influenciam na imagem cardíaca, tais como fase da respiração, fase do ciclo cardíaco, raça e conformação torácica, escore corporal, idade e decúbito radiográfico (HANSSON, 2004; KEALY; GRAHAM; MCALLISTER, 2012; KRAETSCHMER et al., 2008; LAMB et al., 2000; TOAL; LOSONSKY; COULTER, 1985).

As radiografias devem ser realizadas na fase de inspiração máxima, em busca de um contraste adequado entre os pulmões e as diferentes estruturas torácicas. Durante a expiração os campos pulmonares aparecem mais opacos, o

que pode mimetizar hipertensão venosa e edema pulmonar, o coração aparece relativamente maior, os vasos pulmonares são mal delineados e o diafragma pode sobrepor à borda cardíaca caudal (KEALY; GRAHAM; McALLISTER, 2012; PEREIRA et al., 2004).

Segundo Toal, Losonsky e Coulter (1985), o tamanho e formato do coração se alteram durante as fases do ciclo cardíaco (sístole e diástole). Olive et al. (2015) avaliaram o efeito do ciclo cardíaco e respiratório utilizando fluoroscopia e obteve diferenças na fase inspiratória diastólica e na fase expiratória sistólica. Durante a sístole, a silhueta cardíaca tem aparência menor, o bordo caudal está mais reto e a veia cava mais estreita (KEALY; GRAHAM; McALLISTER, 2012).

A conformação torácica é variável entre as diversas raças de cães, e influencia significativamente a aparência da silhueta cardíaca, uma vez que mudanças no tamanho e forma do tórax alteram as relações cardiorácicas. No aspecto lateral, o tórax do cão pode ser classificado como profundo, intermediário ou raso, e no aspecto dorsoventral como estreito, intermediário ou largo (em barril). Em radiografias laterais, cães com tórax profundo e estreito possuem uma silhueta cardíaca ovóide e vertical, sendo que o eixo longo do coração está quase em ângulo reto com a coluna vertebral. Em animais com tórax largo e raso o coração possui uma aparência mais arredondada e menos vertical, sendo que uma maior porção da borda cranial está em contato com o esterno, superestimando o tamanho da silhueta cardíaca. Entretanto, algumas raças, como o Yorkshire Terrier, apresentam tórax raso no aspecto lateral e tórax normal a largo no aspecto dorsoventral. Sendo assim, em radiografias laterais a silhueta cardíaca é aparentemente maior, e em radiografias dorsoventrais apresenta um tamanho considerado normal (KEALY; GRAHAM; McALLISTER, 2012; PEREIRA et al. 2004).

Estudos realizados em diferentes raças demonstram variações significativas no tamanho da silhueta cardíaca. O reconhecimento das variações inter-raciais já levou ao desenvolvimento de intervalos específicos para determinadas raças, dentre elas: Greyhound, Whippet, Beagle, Cavalier King Charles, Poodle, Pug, Spitz Alemão, Yorkshire Terrier, Dachshund, Bulldog, Shih Tzu, Lhasa Apso e Boston Terrier (BAVEGEMS et al., 2005; GRANT; POLLARD; JOHNSON, 2013; LORD et al., 2010; MARIN et al., 2007).

Fatores relacionados ao escore corporal, como a obesidade, também influenciam na imagem cardíaca. A obesidade superestima o tamanho da silhueta cardíaca, principalmente devido ao acúmulo de gordura abdominal que, ao deslocar o diafragma cranialmente, reduz a área da cavidade torácica, tornando o coração aparentemente maior. Além disso, o acúmulo de gordura subpericárdica e a redução da complacência respiratória contribuem para o incremento da área cardíaca. Portanto, a interpretação de radiografias torácicas de cães obesos deve ser realizada com cautela (HANSSON, 2005; TÔRRES et al., 2008).

Fatores relacionados à idade podem ter relevância, mas ainda devem ser estudados (KRAETSCHMER et al., 2008). Segundo O'brien (2003), o coração de pacientes geriátricos tende a ser menos verticalizado, fazendo que o arco aórtico se torne mais evidente. No estudo realizado por Zacché; Pignaton; Costa (2006) pôde-se concluir que os parâmetros radiográficos não devem ser utilizados em cães com até 90 dias de idade, já que há variação significativa nos tamanhos da área cardíaca e da área torácica nesse período.

Avaliações radiográficas podem ser realizadas em diferentes decúbitos. Alguns autores afirmam que o decúbito direito fornece as informações mais precisas sobre o tamanho cardíaco, devido ao ligamento frenicopericárdico que inibe o movimento do ápice para o lado pendente e pela distância objeto-filme nesse decúbito (GRECO et al., 2008; KEALY; GRAHAM; McALLISTER, 2012). Sabe-se também que a projeção dorsoventral é preferível em relação à ventrodorsal, pois nesta há uma certa distorção do contorno cardíaco, como resultado da maior distância entre o ápice do coração e o filme (KEALY; GRAHAM; McALLISTER, 2012), além da posição do paciente para a obtenção da projeção dorsoventral ser menos estressante para cães com dispneia (LAMB et al., 2000).

2.1.2 Métodos de avaliação radiográfica da silhueta cardíaca

A avaliação da silhueta cardíaca é um assunto complexo e um tanto controverso. Um método muito utilizado é o subjetivo, que se baseia na experiência do observador. A literatura descreve alguns métodos para mensurar as câmaras

cardíacas, tais como: 1) Analogia do coração com um “mostrador de relógio”, o qual determina as posições das câmaras ao longo das margens cardíacas; 2) Número de espaços intercostais correspondentes ao diâmetro craniocaudal do coração na projeção radiográfica laterolateral; e 3) Escala vertebral do coração, que relaciona o tamanho cardíaco ao comprimento dos corpos vertebrais. Adicionalmente, o aumento do coração pode ser demonstrado pela variação na posição de estruturas torácicas adjacentes, como a traqueia (BUCHANAN; BÜCHELER, 1995; KEALY; GRAHAM; MCALLISTER, 2012; O'BRIEN, 2003).

Dentre os métodos propostos, os de mensuração visam avaliar de forma quantitativa o tamanho do coração, com a finalidade de aumentar a acurácia e diminuir a subjetividade da avaliação qualitativa, sendo para isso necessárias mensurações das dimensões cardíacas e das relações cardiorádicas (BUCHANAN; BÜCHELER, 1995; PEREIRA et al., 2004).

2.1.2.1 Método de analogia do coração ao relógio

Esse é melhor método para identificar o aumento focal das câmaras cardíacas. As bordas das câmaras cardíacas podem ser estimadas utilizando a posição dos números de um relógio como pontos de referência. A analogia considera o contorno externo do coração e, como as margens do coração responsáveis pela silhueta cardíaca contêm várias estruturas que se sobrepõem, é uma forma de se simplificar a localização dessas estruturas. Usando esse critério, a analogia ao relógio na projeção ventrodorsal é descrita por: o arco aórtico localiza-se na posição de onze a uma hora; a artéria pulmonar principal, que radiograficamente é denominada segmento da artéria pulmonar e fica entre uma a duas horas; a aurícula esquerda de duas a três horas; o ventrículo esquerdo de três a seis horas; de seis a nove horas o ventrículo direito; e de nove a onze horas o átrio direito. Na projeção lateral, de doze a três horas o átrio esquerdo; o ventrículo esquerdo de três a seis horas; o ventrículo direito de seis a nove horas, e de nove a doze horas a aurícula direita, o arco aórtico e o tronco da artéria pulmonar. Deve-se considerar o ápice cardíaco na posição de seis horas em todas as projeções. A gordura

pericárdica pode contribuir para o aumento assimétrico da silhueta cardíaca nas posições quatro a cinco horas e oito a onze horas (O'BRIEN, 2003; SCHELLING, 2002).

Existem várias limitações nas radiografias para a avaliação de tamanho específico das câmaras cardíacas. Mais que uma câmara poderá estar aumentada e isso complica ainda mais a interpretação da silhueta cardíaca. Os aumentos cardíacos, além do método de analogia ao relógio, são baseados também nas mudanças no tamanho, na forma, na posição do coração ou pelo deslocamento de estruturas adjacente (JOHNSON et al., 2008).

As radiografias são muito úteis na identificação do aumento do átrio esquerdo, e geralmente sensíveis para dilatação moderada a grave. Na projeção laterolateral, o aumento fica na região correspondente a doze até três horas; há também um deslocamento dorsal da porção terminal da traquéia e dos brônquios principais; e perda da cintura cardíaca caudal, com conformação da margem semelhante a um ângulo reto. Na projeção ventrodorsal, a saliência está na região correspondente a onze até três horas; há também um sinal de dupla opacidade do corpo atrial sobre a silhueta cardíaca caudal, formando uma linha radioluscente, esse efeito de margem radiográfica é causado por uma alteração aguda na espessura do tecido mole e bifurcação do tronco principal dos brônquios caudais (JOHNSON et al., 2008; SCHELLING, 2002).

O aumento do ventrículo esquerdo causado por hipertrofia excêntrica geralmente é facilmente reconhecido em uma radiografia. Em ambas as projeções o aumento está na região correspondente a três e seis horas. Na projeção laterolateral há perda da cintura caudal e deslocamento dorsal da porção intratorácica da traquéia, da carina e dos brônquios principais, tornando o eixo da coluna vertebral torácica paralelo à essas estruturas. Na projeção ventrodorsal, encontra-se a margem cardíaca esquerda mais arredondada e mais próxima à parede torácica, arredondamento e alargamento do ápice cardíaco e deslocamento deste à direita (JOHNSON et al., 2008; SCHELLING, 2002).

O ventrículo direito deve ser avaliado com cautela em cães de raças de tórax raso, pois esta câmara pode parecer aumentada devido ao seu maior contato com o esterno, normal nessas raças. Fazendo analogia ao relógio, o aumento fica na

região correspondente a seis a nove horas em ambas as projeções. Na projeção laterolateral, há ainda um maior contato esternal da margem cardíaca cranial, com elevação do ápice cardíaco a partir do esterno, um aumento do diâmetro craniocaudal da silhueta cardíaca, perda da cintura cardíaca, arredondamento da silhueta e elevação dorsal da veia cava caudal (JOHNSON et al., 2008; SCHELLING, 2002). Na projeção ventrodorsal, há arredondamento da margem direita da silhueta cardíaca, perda da cintura cardíaca e deslocamento do ápice cardíaco para a direita (SCHELLING, 2002).

É incomum visualizar o átrio direito aumentado isoladamente, e também é de difícil avaliação, a menos que este seja grave. Na projeção laterolateral, o aumento é demonstrado pela saliência na região correspondente a nove a doze horas, além da elevação da traqueia, cranialmente à carina, e pela perda da cintura cardíaca cranial, com dilatação da extremidade mais dorsal da margem cranial da silhueta cardíaca. Na projeção ventrodorsal há uma saliência na porção cranial direita, na região correspondente a nove a onze horas. Outras estruturas também podem ser visualizadas radiograficamente. O aumento das artérias pulmonares pode ser identificado na projeção laterolateral na região correspondente a nove até doze horas, juntamente com a aurícula direita e o arco aórtico; há ainda aumento da margem cardíaca dorsal direita. Na projeção ventrodorsal é demonstrada uma saliência da margem cranial esquerda na posição entre uma e duas horas. O arco aórtico é visualizado juntamente com as artérias pulmonares e também fica na região correspondente a nove a doze horas na projeção laterolateral, além de demonstrar um aumento no eixo ápico-basilar da silhueta cardíaca e uma protrusão da borda craniodorsal. Na projeção ventrodorsal há um alargamento da borda cranial da silhueta cardíaca na posição de onze a uma hora (JOHNSON et al., 2008; KEALY; GRAHAM; MCALLISTER, 2012; SCHELLING, 2002).

2.1.2.2 Método dos espaços intercostais

Este método consiste em comparar a distância craniocaudal do coração em relação ao número de espaços intercostais correspondentes. A diretriz de 2,5 a 3,5

espaços intercostais foi instituída em 1968 e continua sendo utilizada (GÜLANBER et al., 2005). A largura ou o diâmetro craniocaudal do coração pode variar de 2,5 (em cães de tórax profundo) a 3,5 espaços intercostais (em cães de tórax largo) (BUCHANAN, 2000; SCHELLING, 2002). O método possui algumas limitações, como: variações no tamanho e na forma do coração, conformação torácica, fase do ciclo respiratório, sobreposição de costelas e medição imprecisa dos pontos (BUCHANAN, 2000; GÜLANBER et al., 2005).

2.1.2.3 Método da escala vertebral do coração (Vertebral Heart System - VHS)

Dentre os métodos de avaliação da silhueta cardíaca, a proposta mais objetiva é o método denominado escala vertebral do coração (vertebral heart system - VHS) desenvolvido por Buchanan e Bücheler (1995). O método é baseado em referências anatômicas e no pressuposto que o tamanho cardíaco se correlaciona proporcionalmente com o tamanho do esqueleto. Utilizando o sistema de unidade vertebral, ele compara as dimensões cardíacas com o comprimento das vértebras torácicas de forma a se determinar o número de vértebras que representa o tamanho do coração (BUCHANAN, 2000; HANSSON et al., 2005; KRAETSCHMER et al., 2008; PINTO; IWASAKI, 2004).

O método consiste em medir dois eixos: um eixo longo (L), como uma linha que se estende da base do coração, na porção mais ventral da traqueia, região da carina, até o maior eixo cardíaco, na região do ápice do coração; e um eixo curto (S), que compreende a largura máxima observada no eixo craniocaudal do coração, perpendicularmente ao eixo longo. Ambos os eixos são reposicionados ao longo das vértebras torácicas, a partir do aspecto cranial da quarta vértebra torácica. Registra-se então o número de vértebras correspondentes aos dois eixos (O'BRIEN, 2003; SÁNCHEZ et al., 2012).

Os valores médios de VHS obtidos por Buchanan e Bücheler (1995) foram de $9,7 \pm 0,5$ vértebras (média \pm desvio padrão) em projeções laterais, $10,2 \pm 0,8$ vértebras em projeções ventrodorsais e $10,2 \pm 1,5$ vértebras em projeções dorsoventrais para cães de raças variadas. Como 98% das radiografias laterais

apresentaram VHS menor ou igual a 10,5 vértebras, este valor foi sugerido como limite superior para um tamanho normal de silhueta cardíaca na maioria das raças.

Todavia, em cães com tórax curto, como os da raça Schnauzer miniatura, os autores sugerem como normal um valor de VHS de 11 vértebras. Por outro lado, para aqueles cães com tórax longo, como os Dachshunds, considera-se como normal o valor limite de 9,5 vértebras (LAMB et al., 2000; NAKAYAMA, H; NAKAYAMA, T; HAMLIN, 2001).

Avaliações pelo VHS são consideradas objetivas por ter pontos de medição bem definidos e resultado numérico. Assim, variações nas avaliações entre observadores pode se dar pela seleção dos pontos de medição e pelo conhecimento da anatomia radiográfica. Valores de VHS podem ser afetados por vários fatores, como variação individual do tamanho do coração e pelo comprimento vertebral, bem como presença de estreitamento de espaços intervertebrais e hemivértebras (SÁNCHEZ et al., 2012). Hansson et al. (2005) demonstraram que a medição L é mais variável do que a medida de S, pela dificuldade em determinar de forma precisa a localização exata do ápice da silhueta cardíaca devido a dobras da pele, costelas sobrepostas e derrame pleural, além da presença de gordura pericárdica.

O método de mensuração VHS tem uma grande utilidade na determinação de cardiomegalias em cães com alterações radiográficas mínimas, assim como permite a avaliação sequencial das radiografias de pacientes cardiopatas de forma mais precisa (GUGLIELMINI et al., 2009)

O VHS é um método de medição que pode aumentar a precisão do diagnóstico de doença cardíaca, especialmente para observadores inexperientes (LAMB et al., 2000). O VHS pode se apresentar aumentado até cerca de um ano antes do desenvolvimento de insuficiência cardíaca congestiva (HANSSON et al., 2005; LORD et al., 2011).

Vários autores têm estudado e utilizado o VHS em suas pesquisas, em que foram observadas diferenças significativas entre os valores médios para as diferentes raças de cães, indicando a necessidade de padronizar os valores de VHS de acordo com a raça e a conformação torácica do animal. Foi demonstrado que cães das raças Boxer, Labrador Retriever, Cavalier King Charles Spaniel,

Dobermann Pinscher, Whippet, Poodle, Greyhound e Beagles apresentam valores de VHS acima de 10,5 vértebras (BAVEGEMS et al., 2005; KRAETSCHMER et al., 2008; LAMB et al., 2000; MARIN et al., 2007; PINTO; IWASAKI, 2004).

Apesar do VHS ser um método eficaz, não permite a identificação de quais câmaras cardíacas estão aumentadas, uma vez que o eixo menor do coração inclui tanto câmaras direitas quanto esquerdas (LAMB et al., 2000). Segundo Lamb et al. (2000) o VHS pode ser indicador de cardiopatia. Nem sempre o tamanho normal do coração descarta doença cardíaca. Mesmo com algumas limitações, a radiografia torácica é o método não-invasivo mais utilizado para o diagnóstico de insuficiência cardíaca congestiva, por permitir a avaliação de outras estruturas, como campos pulmonares e vascularização pulmonar, além da análise da silhueta cardíaca (KEALY; GRAHAM; McALLISTER, 2012; KRAETSCHMER et al., 2008; LAMB et al., 2000; LORD et al., 2010; SCHELLING, 2002)

2.2 ECOCARDIOGRAFIA

O exame ecocardiográfico tem sido cada vez mais utilizado na medicina veterinária por ser um método dinâmico, não-invasivo e não-ionizante, que é padrão-ouro na mensuração da espessura e do tamanho das estruturas cardíacas. Essas mensurações permitem, por meio da visualização das câmaras cardíacas, uma avaliação das estruturas internas, dos movimentos cardíacos e características dos fluxos sanguíneos (JOHNSON et al., 2008; MUZZI, 2002).

O exame ecocardiográfico envolve a realização da ecocardiografia bidimensional (modo B), ecocardiografia em movimento (ou modo M) e ecocardiografia Doppler nas variantes pulsada, contínua, mapeamento de fluxo em cores e o Doppler tecidual (SOUSA, 2015).

A ecocardiografia bidimensional permite a avaliação da anatomia cardíaca e sua relação espacial através dos múltiplos feixes em "leque", obtendo-se imagens em duas dimensões (largura e profundidade). Com o intuito de padronizar a ecocardiografia no modo B, planos ecocardiográficos são descritos e recomendados

para a realização do exame de rotina. Esses planos são produzidos a partir das janelas paraesternal direita e esquerda. A janela paraesternal direita está entre o 3º e o 6º espaços intercostais e com ela permite-se a obtenção dos eixos longitudinal e transversal, nos quais faz-se avaliação subjetiva acerca de hipertrofia, dilatação, contratilidade e anormalidades morfológicas do coração. No eixo longitudinal podem ser obtidas dois tipos de imagens: a de quatro câmaras cardíacas e uma outra que, além das quatro câmaras traz ainda a via de saída do ventrículo esquerdo com as cúspides aórticas. O eixo transversal traz uma série de planos progressivos através da angulação do feixe de ultrassom do ápice para a base do coração. Utiliza-se o plano aórtico, localizado na altura das cúspides valvares para avaliação quantitativa dos diâmetros do átrio esquerdo e da aorta. A janela paraesternal esquerda apical (ou caudal) é localizada entre o 5º e o 7º espaços intercostais esquerdos e por meio dela permite-se obtenção das imagens apical de quatro câmaras e apical de cinco câmaras, na qual visualiza-se a raiz aórtica. Essa janela permite avaliação subjetiva da morfologia e função cardíaca. Existe ainda a janela paraesternal esquerda cranial, que está localizada entre o 3º e o 4º espaços intercostais, na região entre o esterno e a junção costochondral. São feitos três cortes longitudinais ou oblíquos, nos quais avalia-se átrio direito, ventrículo direito, aorta ascendente e artéria pulmonar. Essa janela também faz avaliações subjetivas nas valvas tricúspide, aórtica e pulmonar (SOUSA, 2015; SCHELLING, 2012).

A ecocardiografia em modo M é uma técnica unidimensional que exhibe, por meio de um gráfico, sinais de diferentes ecogenicidades de acordo com a profundidade dos tecidos, registrando o movimento do coração por uma linha de tempo. Esse método é obtido a partir do modo B na janela paraesternal direita, tanto longitudinal como transversal, empregando-se um feixe unidimensional que foca em uma porção do coração, de forma que somente as estruturas associadas à esse feixe são visibilizadas na imagem em movimento. A imagem formada apresenta a profundidade cardíaca no eixo Y e as fases do ciclo cardíaco (ou tempo) no eixo X. O modo M possibilita o cálculo de vários índices funcionais, tais como percentagem de encurtamento sistólico do ventrículo esquerdo, fração de ejeção e velocidade de encurtamento circunferencial da fibra cardíaca (SOUSA, 2015).

A ecocardiografia Doppler é a análise da variação da frequência ultrassônica encontrada nos ecos refletidos pelas hemácias. Estes ecos contêm informações

importantes referentes à velocidade, direção e o tipo de fluxo (laminar ou turbulento) dentro do coração e grandes vasos. Assim, é possível estimar as pressões intracardíacas, detectar fluxos sanguíneos anormais, avaliar comunicação interatrial ou interventricular e estimar parâmetros hemodinâmicos. (KIENLE; THOMAS, 2005; MUZZI, 2002).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHR, R. J. Coração e Vasos Pulmonares In: TRALL, D. E. **Diagnóstico de Radiologia Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Cap. 33, p.568-590.

BAVEGEMS, V.; CAELENBERG, A. V.; DUCHATEAU, L.; SYS, S. U.; BREE, H. V.; DE RICK, A. Vertebral Heart Size Ranges Specific for Whippets. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.46, n.5, p. 400–403, 2005.

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

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

GRANT, K. J.; POLLARD, R.E.; JOHNSON, L.R. Vertebral Heart Scores in Eight Dog Breeds. **Veterinary Radiology Ultrasound**, v. 54, n. 1, p. 3–8, 2013.

GRECO, A.; MEOMARTINO, L.; RAIANO, V.; FATONE, G.; BRUNETTI, A. Effect of Left vs Right Recumbency on the Vertebral Heart Scores in Normal Dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 49, n. 5, p. 454–455, 2008.

GUGLIELMINI, C.; DIANA, A.; PIETRA, M.; DI TOMMASO, M.; CIPONE, M. Use of the Vertebral Heart Score in Coughing Dogs with Chronic Degenerative Mitral Valve Disease. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.71, n.1, p. 9–13, 2009.

GÜLANBER, E. G.; GÖNENCI, R.; KAYA, U.; AKSOY, Ö; BIRICIK, H.S. Vertebral Scale System to Measure Heart Size in Thoracic Radiographs of Turkish Shepherd (Kangal) Dogs. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, n.29, p.723-726, 2005.

HANSSON, K.; HÄGGSTRÖM, J.; KVART, C.; LORD P. Interobserver Variability of Vertebral Heart Size Measurements in Dogs with Normal and Enlarged Hearts. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 46, n. 2, p. 122–130, 2005.

JOHNSON, V.; HANSSON, K.; MAÏ, W.; DUKES-McEWAN, J.; LESTER, N.; SCHWARZ, T.; CHAPMAN, P.; MORANDI, F. The heart and major vessels In: SCHWARZ, T.; JOHNSON, V. **Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging**, British Small Animal Veterinary Association (BSAVA), 2008, Cap. 7. p-86-176.

KEALY, J. K.; GRAHAM, J. P.; McALLISTER, H. O Tórax. In: (KEALY, J. K.; GRAHAM, J. P.; McALLISTER, H.) **Radiologia e Ultrassonografia do Cão e Gato** 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012, Cap.3. p. 199-349.

KIENLE, R. D.; THOMAS, W. P. Ecocardiografia. In: NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. **Ultra-Som Diagnóstico em Pequenos Animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2005. p.365-438.

KRAETSCHMER, S.; LUDWIG, K.; MENESES, F.; NOLTE, I.; SIMON, D. Vertebral heart scale in the beagle dog. **Journal of Small Animal Practice**, n. 49, p.240–243, 2008.

LAMB, C. R.; TYLER, M.; BOSWOOD, A.; SKELLY, B. J.; CAIN, M. Assessment of the value of the vertebral heart scale in the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. **The Veterinary Record**, v. 146, p. 687-690, jun. 2000.

LORD, P.F.; HANSSON, K.; KVART, C.; HÄGGSTRÖM, J. Rate of change of heart size before congestive heart failure in dogs with mitral regurgitation. **Journal of Small Animal Practice**, n. 51, p.210–218, 2010.

LORD, P.F.; HANSSON, K.; CARNABUCI, C.; KVART, C.; HÄGGSTRÖM, J. Radiographic Heart Size and Its Rate of Increase as Tests for Onset of Congestive Heart Failure in Cavalier King Charles Spaniels with Mitral Valve Regurgitation. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, n.25, p.1312–1319, 2011.

MARIN, L. M.; BROWN, J.; MCBRIEN, C.; BAUMWART, R.; SAMII, V. F.; COUTO, C. G. Vertebral Heart Size in Retired Racing Greyhounds. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 48, n. 4, p. 332–334, 2007.

MUZZI, R. A. L. **Estudo ecodopplercardiográfico da degeneração mixomatosa crônica da valva mitral em cães**. 2002. 78f. Tese (Doutorado em Medicina

Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

NAKAYAMA, H.; NAKAYAMA, T.; HAMLIN, R. L. Correlation of Cardiac Enlargement as Assessed by Vertebral Heart Size and Echocardiographic and Eletrocardiographic Findings in Dogs with Evolving Cardiomegaly Due to Rapid Ventricular Pacing **Journal of Veterinary Internal Medicine** n. 15 p. 217-221, 2001.

O'BRIEN, R. T. **Radiologia Torácica para o Clínico de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 2003 .147p.

OLIVE, J.; JAVARD, R.; SPECCHI, S.; BÉLANGER, M. C.; BÉLANGER, C.; BEAUCHAMP, G.; ALEXANDER, K. Effect of cardiac and respiratory cycles on vertebral heart score measured on fluoroscopic images of healthy dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 246, n. 10, Mai. 2015.

PEREIRA, L. LARSSON, M. H. M. A., LEOMIL NETO, M., BRITO, F. S. Cardiomiopatia de cães da raça Cocker Spaniel Inglês: aspectos clínicos, eletrocardiográficos, radiográficos e ecocardiográficos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p.419-424, mar-abr. 2004.

PINTO, A. C. B. C. F.; IWASAKI, M. Avaliação radiográfica da silhueta cardíaca pelo método de mensuração VHS (vertebral heart size) em cães da raça Poodle clinicamente normais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, n.41, p.261-267, 2004.

SÁNCHEZ, X.; PRANDI, D.; BADIELLA, L.; VÁZQUEZ, A.; LLABRÉS-DIÁZ, F.; BUSSADORI, C.; DOMÈNECH, O. A new method of computing the vertebral heart scale by means of direct standardisation. **Journal of Small Animal Practice**, n.53, p.641–645, 2012.

SCHELLING, C. G. Exame Radiográfico do Coração In: TILLEY, L. P.; GOODWIN, J. K. **Manual de Cardiologia para Cães e Gatos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2002, Cap. 2. p.15-38.

SOUSA, M. G. Sistema Cardiovascular In: FELICIANO, M. A. R; CANOLA, J. C.; VICENTE, W. R. R. **Diagnóstico por Imagem em Cães e Gatos**. São Paulo: MedVet, 2015, Cap. 21. p.669-697.

TICER, J. W. **Técnicas Radiológicas na Prática Veterinária** 2. ed. São Paulo: Roca, 1987, Cap. 15. p. 288-327.

TOAL, R.L.; LOSONSKY, J. M.; COULTER, D. B.; DENOVELLIS, R. Influence of cardiac cycle on the radiographic appearance of the feline heart. **Veterinary Radiology**, v. 26, p. 63-69, 1985.

TÔRRES, A.C.B.; ALVES, Rosângela de Oliveira ; MESQUITA, R.G. ; SILVA, L. H.; OLIVEIRA, S.C. ; SILVA, C. S. B. . Avaliações radiográfica da silhueta cardíaca de cães obesos submetidos a um programa nutricional de ganho de peso, 2008. Disponível em: <<http://sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0547-1>> Acessado em: 13/08/2013

ZACCHÉ, E.; PIGNATON, W.; COSTA, F. S. Mensurações Radiográficas Cardíacas em Cães com Idade entre Dois e Noventa Dias. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 109, set. 2006.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Determinar a acurácia da escala vertebral do coração para avaliar o tamanho da silhueta cardíaca de cães.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Mensurar a imagem radiográfica do coração de cães utilizando o método da escala vertebral do coração.

Comparar as mensurações radiográficas com o resultado do exame ecocardiográfico de cada animal.

Calcular parâmetros de acurácia (sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo, razão de probabilidade positiva e razão de probabilidade negativa) do VHS.

ARTIGO 1**DETERMINAÇÃO DA ACURÁCIA DA ESCALA VERTEBRAL DO CORAÇÃO NA
AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA SILHUETA CARDÍACA DE CÃES**

1 **4 ARTIGO**

2 **DETERMINAÇÃO DA ACURÁCIA DO ESCALA VERTEBRAL DO CORAÇÃO NA**
3 **AValiação RADIOGRÁFICA DA SILHUETA CARDÍACA DE CÃES**

4 **DETERMINATION OF ACCURACY OF VERTEBRAL HEART SCORE IN THE**
5 **RADIOGRAPHIC EVALUATION OF CARDIAC SILHOUETTE OF DOGS**

6 **Karoline Flores Mendes¹, Raquel de Souza Lemos², Livia Saab Muraro²,**
7 **Rodrigo Cutiario¹, Rosana Zanatta²**

8 **¹ Médica Veterinária autônoma**

9 **² Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Cuiabá – Cuiabá, MT**

10 **RESUMO**

11 Objetiva-se com este estudo verificar a acurácia da escala vertebral do coração, com
12 intuito de conhecer sua aplicabilidade na avaliação cardíaca em cães. Foi realizado
13 um estudo retrospectivo, com 57 exames cardiológicos de imagem, cada um
14 composto de radiografias torácicas e um exame ecocardiográfico. Três avaliadores,
15 que não participaram da realização das imagens radiográficas e ultrassonográficas e
16 nem tiveram acesso aos encaminhamentos e laudos, realizaram o método da escala
17 vertebral do coração (VHS), conforme descrita por Buchanan e Bücheler (1995). A
18 silhueta cardíaca foi classificada em normal ou aumentada, considerando 10,5
19 corpos vertebrais o limite de normalidade. Os resultados dos exames radiográficos
20 (silhueta cardíaca normal ou aumentada) foram confrontados com os das
21 ecocardiografias (ausência ou aumento de câmaras cardíacas e ausência ou
22 presença de conteúdo pericárdico). Foi determinado o número de acertos e erros do
23 VHS em relação aos achados ultrassonográficos. Por meio de análise de variância
24 (ANOVA) foi determinada a concordância interobservadores. Foram calculados
25 parâmetros de acurácia para avaliar o desempenho do VHS. A sensibilidade do
26 método foi moderada, 83,33% para todos os observadores, e o valor preditivo
27 negativo foi alto, 92,59% para os observadores 1 e 2 e 88% para o 3. A
28 especificidade foi baixa, 55,56% para os observadores 1 e 2 e 46,67% para o 3. O
29 valor preditivo positivo foi baixo, 33,3% para os observadores 1 e 2 e 28,13% para o
30 3. A razão de probabilidade positiva indicou acurácia nula para o método de VHS e a

31 razão de probabilidade negativa indicou acurácia pequena. O método de escala
32 vertebral do coração para avaliação cardíaca não tem boa acurácia e há grandes
33 chances de pacientes sem aumento de câmaras cardíacas apresentarem valores de
34 VHS aumentado.

35 **PALAVRAS-CHAVE:** Cardiopatia. Mensuração cardíaca. Radiografia.

36 **ABSTRACT**

37 The objective with this study is verify the accuracy of the vertebral heart scale, aiming
38 to meet their applicability for assessment in dogs. It conducted a retrospective study,
39 with 57 cardiac tests image, each consisting of chest radiography and
40 echocardiography. Three evaluators not involved in the carrying out of radiographic
41 and ultrasound images and neither had access to referrals and reports, performed
42 the method of vertebral heart scale (VHS), as described by Buchanan and
43 BÜCHELER (1995). The cardiac silhouette was classified as normal or increased,
44 considering 10.5 vertebral bodies the normal range. The results of x-ray
45 examinations (normal or increased cardiac silhouette) were compared with those of
46 echocardiography (absence or increase of cardiac chambers and the absence or
47 presence of pericardial content). It was determined the number of hits and VHS
48 errors in relation to the sonographic findings. By analysis of variance (ANOVA) was
49 determined interobserver agreement. Accuracy parameters were calculated to
50 evaluate the performance of the VHS. The sensitivity was moderate, 83.33% for all
51 observers, and the negative predictive value was high, 92.59% for observers 1 and 2
52 and 88% for 3. The specificity was low, 55.56% for observers 1 and 2 and 46.67% for
53 3. The positive predictive value was low, 33.3% for observers 1 and 2 and 28.13% for
54 3. The positive likelihood ratio indicated zero for accuracy VHS method and the
55 negative likelihood ratio showed little accuracy. The method of vertebral heart scale
56 for cardiac evaluation does not had good accuracy and chances are patients with no
57 increase in cardiac chambers present increased VHS values.

58 **KEYWORDS:** Cardiac measurement. Heart disease. Radiograph.

59

60 4.1 INTRODUÇÃO

61 A avaliação radiográfica da silhueta cardíaca é um assunto complexo e um
62 tanto controverso. A literatura descreve alguns métodos radiográficos para mensurar
63 o coração, dentre eles a escala vertebral do coração (VHS), descrita por Buchanan e
64 Bücheler (1995), que relaciona o tamanho cardíaco ao comprimento dos corpos
65 vertebrais. Estes autores descrevem o VHS como o mais objetivo método de
66 mensuração cardíaca por meio do exame radiográfico. Guglielmini et al. (2009)
67 afirmaram que o VHS permite a avaliação sequencial das radiografias de pacientes
68 cardiopatas de forma mais precisa. No entanto, Lamb et al. (2000) concluíram que
69 há pouco ganho na avaliação radiográfica cardíaca com o uso do VHS. Ainda,
70 existem diversos fatores que influenciam na imagem cardíaca, que podem afetar o
71 valor do VHS, tais como doença cardíaca não primária, fase da respiração, fase do
72 ciclo cardíaco, raça e conformação torácica, escore corporal, idade e decúbito
73 radiográfico. O VHS pode ser alterado também pelo comprimento vertebral,
74 presença de estreitamento de espaços intervertebrais e hemivértebras (Toal et al.,
75 1985; Lamb et al., 2000; Greco et al., 2008; Wilson et al., 2010; Grant et al., 2013;
76 Olive et al., 2015).

77 Diante dos resultados divergentes na literatura sobre o valor desse método de
78 avaliação radiográfica do coração, objetiva-se verificar a acurácia da escala vertebral
79 do coração, com intuito de conhecer sua aplicabilidade na avaliação cardíaca de
80 cães.

81

82 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

83 Foi realizado um estudo retrospectivo, com 57 exames cardiológicos de
84 imagem, cada um composto de uma radiografia torácica laterolateral direita e um
85 exame ecocardiográfico, ambos realizados na mesma data. Os critérios de inclusão
86 foram imagens radiográficas diagnósticas, em projeção laterolateral direita, de cães
87 de qualquer raça e sexo, e com idade a partir de um ano. Após a seleção das
88 radiografias, os laudos dos exames ecocardiográficos correspondentes foram
89 separados. O encaminhamento com histórico e motivo do exame/suspeita dos
90 pacientes não foi consultado, assim, não foi um critério de exclusão a causa do
91 encaminhamento do paciente para os exames cardiológicos de imagem, podendo
92 haver cães encaminhados para exames: preventivo, pré-operatório, por suspeita de

93 cardiopatia ou para acompanhamento de cardiopatia. Este trabalho não precisou de
94 aprovação do Comitê de Ética.

95 As radiografias foram obtidas utilizando-se aparelho de raios-x da marca Emic,
96 com capacidade de 300 mA, com técnica radiográfica selecionada com base na
97 espessura do tórax de cada animal. As imagens foram digitalizadas com CR 10-x
98 AGFA. O exame ecocardiográfico foi realizado com aparelho de ultrassom da marca
99 Sonosite, modelo 180 Plus, com transdutor pediátrico microconvexo, modelo C15 de
100 2 a 4 MHz, por um único ultrassonografista que não teve acesso aos resultados dos
101 exames radiográficos. O coração foi considerado normal ou alterado, sendo que a
102 presença de uma câmara cardíaca aumentada já caracterizava alteração, assim
103 como qualquer alteração que pudesse resultar em aumento da silhueta cardíaca na
104 radiografia, como presença de conteúdo pericárdico. Outros achados
105 ecocardiográficos, além de alterações de tamanho, foram registrados.

106 Três avaliadores, experientes em radiologia diagnóstica por imagem, que não
107 participaram da realização das imagens radiográficas e ultrassonográficas e nem
108 tiveram acesso aos encaminhamentos e laudos, realizaram o método da escala
109 vertebral do coração (VHS), conforme descrita por Buchanan e Bücheler (1995). A
110 silhueta cardíaca foi classificada em normal ou aumentada, considerando 10,5
111 corpos vertebrais o limite de normalidade.

112 Os resultados dos exames radiográficos (silhueta cardíaca normal ou
113 aumentada) foram confrontados com os das ecocardiografias (ausência ou aumento
114 de câmaras cardíacas e ausência ou presença de conteúdo pericárdico). Foi
115 determinado o número de acertos e erros do VHS em relação aos achados
116 ultrassonográficos (verdadeiros positivos, falsos negativos, falsos positivos e
117 verdadeiros negativos). Por meio de análise de variância (ANOVA) foi determinada a
118 concordância interobservadores. Para avaliar a acurácia e o desempenho do VHS
119 foram calculados: sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor
120 preditivo negativo, razão de probabilidade positiva e razão de probabilidade
121 negativa.

122

123 4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

124 Dos 57 exames radiográficos e ecocardiográficos selecionados, 21 eram de
 125 cães machos e 36 de fêmeas, com idades variando entre um e 15 anos, com média
 126 de 8,4 anos, das raças poodle (16), sem raça definida (6), yorkshire (7), pinscher (4),
 127 maltês (3), pug (3), shih tzu (2), dachshund (2), pitbull (2), lhasa apso (2), fox
 128 paulistinha (1), boxer (1), rotweiller (1), golden retriever (1), schnauzer (1), cocker
 129 spaniel (1), bull terrier (1), doberman (1), pequinês (1), e labrador (1).

130 Os observadores 1 e 2 obtiveram os mesmos resultados na classificação do
 131 VHS (Tabela 1), e o observador 3 apresentou outra classificação (Tabela 2), não
 132 havendo diferença estatística significativa na mensuração do VHS entre os três
 133 avaliadores ($p = 0,08$), ou seja, houve concordância entre as três leituras
 134 radiográficas. As avaliações pelo VHS são consideradas objetivas por ter pontos de
 135 medição bem definidos e resultado numérico (SÁNCHEZ et al., 2012).

136 As tabelas 1 e 2 indicam os acertos e erros da classificação do VHS em
 137 relação ao exame padrão ouro (ecocardiografia), e mostram os parâmetros de
 138 desempenho do método de VHS.

139 Tabela 1. Quantidade de erros e acertos dos resultados obtidos pelo cálculo da
 140 escala vertebral do coração (VHS) em relação ao exame ecocardiográfico (padrão
 141 ouro) pelos observadores 1 e 2. Valores dos parâmetros de desempenho do VHS:
 142 sensibilidade, especificidade, razão de probabilidade positiva e negativa e valor
 143 preditivo positivo e negativo.

Resultado do teste sob investigação (VHS)	Padrão ouro (exame ecocardiográfico)		Total
	Positivos (\uparrow cardíaco)	Negativos (sem \uparrow cardíaco)	
Positivo (\uparrow VHS)	10 (verdadeiros positivos)	20 (falsos positivos)	30
Negativo (VHS até 10,5v)	2 (falsos negativos)	25 (verdadeiros negativos)	27
Total	Total de positivos = 12	Total de negativos = 45	57
Desempenho	Sensibilidade = 83,33%	Especificidade = 55,56%	
	Razão de probabilidade positiva = 1,84* Razão de probabilidade negativa = 0,30**		
	Valor preditivo positivo = 33,33%	Valor preditivo negativo =	

	92,59%
--	--------

VHS: Escala vertebral do coração. v: corpos vertebrais. ↑: aumento. *: Acurácia nula
 **: Acurácia pequena

144

145 Tabela 2. Quantidade de erros e acertos dos resultados obtidos pelo cálculo da
 146 escala vertebral do coração (VHS) em relação ao exame ecocardiográfico (padrão
 147 ouro) pelo observador 3. Valores dos parâmetros de desempenho do VHS:
 148 sensibilidade, especificidade, razão de probabilidade positiva e negativa e valor
 149 preditivo positivo e negativo.

Resultado do teste sob investigação (VHS)	Padrão ouro (exame ecocardiográfico)		Total
	Positivos (↑ cardíaco)	Negativos (sem ↑ cardíaco)	
Positivo (↑ VHS)	10 (verdadeiros positivos)	24 (falsos positivos)	34
Negativo (VHS até 10,5v)	2 (falsos negativos)	21 (verdadeiros negativos)	23
Total	Total de positivos = 12	Total de negativos = 45	57
Desempenho	Sensibilidade = 83,33%	Especificidade = 46,67%	
	Razão de probabilidade positiva = 1,53* Razão de probabilidade negativa = 0,36**		
	Valor preditivo positivo = 28,13% Valor preditivo negativo = 88%		

VHS: Escala vertebral do coração. v: corpos vertebrais. ↑: aumento. *: Acurácia nula
 **: Acurácia pequena

150

151 A sensibilidade e o valor preditivo negativo altos observados nas
 152 mensurações significam maior probabilidade de um valor de VHS não alterado
 153 coincidir com um exame ecocardiográfico sem alterações de tamanho. No entanto, a
 154 especificidade e o valor preditivo positivo baixos representam menor probabilidade
 155 de um paciente com valor de VHS alterado ter aumento de tamanho do coração no
 156 exame ecocardiográfico (Tabela 1 e 2). Este grande número de falsos positivos
 157 encontrado poderia ser justificado pelo valor de VHS considerado normal neste
 158 trabalho ser até 10,5 corpos vertebrais (v), sugerido por Buchanan e Buchöler

159 (1995), que afirmam não haver diferença significativa entre os valores de VHS para
160 cães de diferentes conformações torácicas (tórax profundo, intermediário e largo).
161 Porém alguns autores encontraram variação deste valor para algumas raças
162 estudadas (Lamb et al., 2001; Pinto e Iwasaki, 2004; Bavegems et al., 2005; Marin et
163 al., 2007; Kraetschmer et al., 2008; Cardoso et al., 2011; Jepsen-Gran et al., 2012).
164 Se neste trabalho fossem considerados os valores estabelecidos por estes autores,
165 que são maiores que 10,5v, a maioria dos animais continuariam sendo falsos
166 positivos, com exceção de cinco cães (1 pitbull, 2 poodles e 2 pugs), que passariam
167 a ser verdadeiros negativos.

168 Onze exames ecocardiográficos apontaram endocardiose de mitral e sem
169 aumento de câmara cardíaca, desses, nove possuíam valores de VHS alterados.
170 Esses valores apontam falsos positivos, pois a endocardiose de mitral só é
171 detectada pela ecocardiografia. Inclusive, o grande número de falsos positivos foi um
172 fator que comprometeu o desempenho deste método de avaliação cardíaca neste
173 estudo.

174 Outro parâmetro avaliado foi a razão de probabilidade, que combina
175 sensibilidade com especificidade, eliminando o erro na interpretação da acurácia do
176 método que o valor preditivo pode gerar por considerar prevalência em seu cálculo.
177 A razão de probabilidade positiva indicou acurácia nula para o método de VHS, ou
178 seja, o resultado alterado no VHS não aumenta a chance de haver alteração da
179 câmara cardíaca no teste padrão ouro. Enquanto que a razão de probabilidade
180 negativa indicou acurácia pequena, que significa que um VHS normal tem pequena
181 chance de coincidir com um exame ecocardiográfico sem aumento do coração. A
182 razão de probabilidade negativa contraria o encontrado anteriormente, em que a
183 sensibilidade associada ao valor preditivo negativo altos significaram moderada
184 probabilidade de um VHS normal coincidir com um exame ecocardiográfico sem
185 alterações no tamanho do coração.

186 Diante do exposto, o método de VHS não apresentou boa acurácia
187 para avaliação do tamanho da silhueta cardíaca neste estudo. Vale lembrar que o
188 exame radiográfico para avaliação cardíaca nos casos de grandes alterações no
189 tamanho e forma cardíaca, assim como sinais de insuficiência cardíaca congestiva

190 como alterações em campos pulmonares e vascularização pulmonar é de grande
191 valia (Lamb et al., 2002; Schelling, 2002; Lord et al., 2010).

192

193 4.4 CONCLUSÃO

194 Neste trabalho, o método de escala vertebral do coração (VHS) não se
195 apresentou como um bom método de auxílio diagnóstico. O VHS para avaliação
196 cardíaca não teve boa acurácia e é possível que pacientes sem aumento de
197 câmaras cardíacas apresentarem valores de VHS aumentado nas condições
198 avaliadas.

199

200 REFERÊNCIAS

201

202 BAVEGEMS, V.; CAELENBERG, A. V.; DUCHATEAU, L. *et al.* Vertebral Heart Size
203 Ranges Specific for Whippets. *Vet Radiol Ultrasound*, v.46, n.5, p. 400–403, 2005.

204 BUCHANAN, J. W.; BÜCHELER, J. Vertebral scale system to measure canine heart
205 size in radiographs. *J Am Vet Medl Assoc*, v. 206, p.194-199, 1995.

206 CARDOSO, M.J.L.; CALUDINO, J.L.; MELUSS, M. Mensuração do tamanho
207 cardíaco pelo método VHS (vertebral heart size) em cães sadios da raça American
208 pitbull terrier. *Cienc rural*, v.41, n.1, p.127-131, jan. 2011.

209 GRANT, K. J.; POLLARD, R.E.; JOHNSON, L.R. Vertebral Heart Scores in Eight Dog
210 Breeds. *Vet radiol Ultrasound*, v. 54, n. 1, p. 3–8, 2013.

211 GRECO, A.; MEOMARTINO, L.; RAIANO, V. *et al.* Effect of Left vs Right
212 Recumbency on the Vertebral Heart Scores in Normal Dogs. *Vet radiol Ultrasound*, v.
213 49, n. 5, p. 454–455, 2008.

214 GUGLIELMINI, C.; DIANA, A.; PIETRA, M. *et al.* Use of the Vertebral Heart Score in
215 Coughing Dogs with Chronic Degenerative Mitral Valve Disease. *J Vet Med Sci*, v.71,
216 n.1, p. 9–13, 2009.

217 JEPSEN-GRANT, K.; POLLARD, R.E.; JOHNSON, L.R. Vertebral Heart Scores In

- 218 Eight Dog Breeds. *Vet radiol Ultrasound*, v.54, n.1, p.3-8, 2013.
- 219 KRAETSCHMER, S.; LUDWIG, K.; MENESES, F. *et al.* Vertebral heart scale in the
220 beagle dog. *J Small Anim Pract*, n. 49, p.240–243, 2008.
- 221 LAMB, C. R.; TYLER, M.; BOSWOOD, A. *et al.* Assessment of the value of the
222 vertebral heart scale in the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. *Vet*
223 *Rec*, v. 146, p. 687-690, jun. 2000.
- 224 LORD, P.F.; HANSSON, K.; KVART, C.; HÄGGSTRÖM, J. Rate of change of heart
225 size before congestive heart failure in dogs with mitral regurgitation. *J Small Anim*
226 *Pract*, n. 51, p.210–218, 2010.
- 227 MARIN, L. M.; BROWN, J.; MCBRIEN, C. *et al.* Vertebral Heart Size in Retired
228 Racinf Greyhounds. *Vet Radiol Ultrasound*, v. 48, n. 4, p. 332–334, 2007.
- 229 OLIVE, J.; JAVARD, R.; SPECCHI, S *et al.* Effect of cardiac and respiratory cycles
230 on vertebral heart score measured on fluoroscopic images of healthy dogs. *J Am Vet*
231 *Med A*, v. 246, n. 10, p.1091-1097, 2015.
- 232 PINTO, A. C. B. C. F.; IWASAKI, M. Avaliação radiográfica da silhueta cardíaca pelo
233 método de mensuração VHS (vertebral heart size) em cães da raça Poodle
234 clinicamente normais. *Braz J Vet Res An Sci*, n.41, p.261-267, 2004.
- 235 SÁNCHEZ, X.; PRANDI, D.; BADIELLA, L. *et al.* A new method of computing the
236 vertebral heart scale by means of direct standardisation. *J Small Anim Pract*, n.53,
237 p.641–645, 2012.
- 238 SCHELLING, C. G. Exame Radiográfico do Coração In: TILLEY, L. P.; GOODWIN,
239 J. K. Manual de Cardiologia para Cães e Gatos. 3. ed. São Paulo: Roca, 2002, Cap.
240 2. p.15-38.
- 241 TOAL *et al.* , R.L.; LOSONSKY, J. M.; COULTER, D. B. *et al.* Influence of cardiac
242 cycle on the radiographic appearance of the feline heart. *Vet Radiol Ultrasound*, v.
243 26, p. 63-69, 1985.
- 244 WILSON, H.E.; JASANI, S.; TOBIAS, B.W. *et al.* Signs of left heart volume overload
245 in severely anaemic cats. *J Feline Med Surg*, n.12, p. 904-909,2010.
- 246

ANEXO

ANEXO

NORMA GRÁFICAS DA REVISTA PARA SUBMISSÃO

Orientação para tramitação de artigos

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicação online do ABMVZ no endereço www.abmvz.org.br.
- Apenas o autor responsável pelo artigo deverá preencher a ficha de submissão, sendo necessário o cadastro do mesmo no Sistema.
- Toda comunicação entre os diversos atores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente de forma eletrônica pelo Sistema, sendo o autor responsável pelo artigo informado, automaticamente, por e-mail, sobre qualquer mudança de status do artigo.
- A submissão só se completa quando anexado o texto do artigo em Word e em pdf no campo apropriado.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridas no texto e também enviadas, em separado, em arquivo com extensão jpg em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido no campo próprio.
- Tabelas e gráficos não se enquadram no campo de arquivo zipado, devendo ser inseridas no corpo do artigo.
- É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no mesmo submetido.
- O ABMVZ comunicará via eletrônica a cada autor, a sua participação no artigo. Caso, pelo menos um

dos autores não concorde com sua participação como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Comitê de Ética

É indispensável anexar cópia do Certificado de aprovação do projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008.

Esclarecemos que o referido documento deve constar como sendo a primeira página do texto em Word (não incluir no texto em pdf), além da menção, em Material e Métodos, do número do Certificado de aprovação do projeto.

Tipos de artigos aceitos para publicação

Artigo científico

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 30.

Relato de caso

Contempla principalmente as áreas médicas, em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Casuística,

Discussão e Conclusões (quando pertinentes),
Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 10, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Comunicação

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituírem um artigo científico.

O texto, com título em português e em inglês, Autores e Filiação deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para "Artigo científico", embora seguindo aquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um "Abstract" e quando redigida em inglês deve conter um "Resumo".

O número de páginas não deve exceder a 8, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras.

Formatação do texto

- O texto **não** deve conter subitens em qualquer das seções do artigo e deve ser apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em espaçamento entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), com linhas numeradas.

- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

Título: Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 150 dígitos.

Autores e Filiação: Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-mail devem ser indicados com asterisco.

Nota:

1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação;
2. o texto do artigo em pdf **não** deve conter o nome dos autores e filiação.

Resumo e Abstract: Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 2000 dígitos incluindo os espaços, em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação. Atenção especial às conclusões.

Palavras-chave e Keywords: No máximo cinco.

Introdução: Explicação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, suficientes para balizá-la.

Material e Métodos: Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados deverá constar, obrigatoriamente, o número do protocolo de aprovação do CEUA (verificar o Item Comitê de Ética).

Resultados: Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

Tabela: Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando se referir a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

Figura: Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é referida no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se referir a mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviadas no formato jpg com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão na tela de registro do artigo. As figuras devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

Nota:

Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.

Discussão: Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer das partes e sem subitens).

Conclusões: As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **sem** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.

Agradecimentos: Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

Referências: As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais ABNT, adaptadas

para o ABMVZ conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

- autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)
- ù dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)
- mais de dois autores: (Ferguson et al., 1979) ou Ferguson et al. (1979)
- mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson et al. (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson et al., 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

Citação de citação: Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já **citada por** outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão citado por e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

Comunicação pessoal: Não fazem parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

2. Periódicos (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

3. Publicação avulsa (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). *Enfermedades del cerdo*. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. Documentos eletrônicos (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. A