



Associação  
Brasileira de  
Radiologia  
Veterinária



## Repetibilidade e reprodutibilidade de sistema semiautomático de mensuração radiográfica da silhueta cardíaca em felinos da raça maine coon

*Repeatability of semi-automatic radiographic measurement system of the cardiac silhouette of Maine Coon cats*

Aline Leite SILVA<sup>1</sup>; Felype Fanti Sabino da SILVA<sup>1</sup>; Carla Aparecida Batista LORIGADOS<sup>1</sup>; Maria Helena Matiko Akao LARSSON<sup>1</sup>; Caio Sabino de OLIVEIRA<sup>1</sup>; Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca PINTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/USP

**Resumo:** Por meio de um programa computacional foram mensurados o *Vertebral Heart Size* (VHS), o ângulo entre o coração e o esterno e a área cardíaca normalizada (ACN) em 37 imagens radiográficas de gatos da raça *Maine Coon*. Objetivou-se o estabelecer o potencial de repetibilidade e reprodutibilidade deste sistema semiautomático de mensuração radiográfica da silhueta cardíaca em gatos.

**Palavras-chave:** radiografia; vertebral heart size; felinos; Maine Coon.

**Abstract:** Using a computer program were measured the *Vertebral Heart Size* (VHS), the angle between the heart and the sternum and the normalized cardiac area (ACN) in 37 radiographic images of *Maine Coon* cats. It is aimed to establish the potential of repeatability and reproducibility on this semi-automatic system of radiographic measurement of the cardiac silhouette in cats.

**Keywords:** radiography; vertebral heart size; felines; Maine Coon.

### Introdução

A radiografia de tórax é um exame complementar amplamente utilizado na rotina clínica pela sua evidente utilidade<sup>1</sup>. Com relação à análise da silhueta cardíaca, a avaliação subjetiva é a mais empregada<sup>5</sup>, o que confere o viés da subjetividade do observador, embora seja conveniente e rápido<sup>2</sup>.

Para diminuir este viés, uma série de métodos alternativos foram propostos para avaliação e mensuração cardíaca<sup>2,4</sup>. Em seu estudo, Banon (2012) incorporou o

vertebral heart size (VHS), a área cardíaca normalizada (ACN) e o ângulo entre o esterno e o coração a um sistema semiautomático de mensuração e buscou constatar sua reprodutibilidade em radiografias de cães de raça *poodle*. O presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial de repetibilidade e reprodutibilidade do sistema em radiografias de gatos da raça *Maine Coon* clinicamente normais, com análises intraobservador e interobservadores, considerando-se observadores com diferentes graus de experiência.



### **Materiais e Métodos**

Para análise de repetibilidade, 37 imagens radiográficas em projeção laterolateral direita de felinos da raça *Maine Coon*, selecionados como clinicamente normais, foram analisadas. Em cada imagem foram mensurados o *Vertebral Heart Size*, o ângulo entre o eixo maior do coração e o esterno e a Área Cardíaca Normalizada. As imagens foram analisadas por dois grupos distintos, formados por observadores sem experiência em radiodiagnóstico (A1: ALS e A2: FFSS) e observadores com experiência em radiodiagnóstico (B1: CABL e B2: ACBCFP). Os valores obtidos foram analisados estatisticamente a fim de averiguar a repetibilidade do método. Dependendo do resultado do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, optou-se pelo teste-T pareado quando a distribuição dos dados foi normal ou de Wilcoxon pareado, quando os dados não apresentaram uma distribuição normal.

Já na análise de reprodutibilidade, os mesmos animais e medidas foram utilizados. As análises estatísticas foram feitas a partir do resultado do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, optando-se após

pelo teste de Kruskal-Wallis, seguido do pós-teste de Dunn (sem distribuição normal) ou One-Way ANOVA com pós-teste de Turkey (distribuição normal).

### **Resultados e discussão**

Das análises estatísticas, observou-se marcante diferença entre os resultados dos observadores sem experiência (A1 e A2) e com experiência (B1 e B2) em radiodiagnóstico (tabela 1). No grupo dos observadores sem experiência, de seis conjuntos analisados, somente foi observada boa repetibilidade para o ângulo entre coração e esterno (p-valor = 0,605) do observador A1. Já no grupo dos observadores com experiência, dos seis conjuntos analisados, só não foi observada boa repetibilidade para o VHS do observador B1 (p-valor = 0,0201). A baixa repetibilidade dos observadores A1 e A2 pode ser explicada pelo desafio encontrado por observadores inexperientes em definir limites radiográficos das estruturas torácicas tais como a silhueta cardíaca, cuja delimitação pode ser afetada por, dentre outros fatores, a quantidade de tecido adiposo intratorácico, além da pouca familiarização com a avaliação radiográfica.

#### **Teste de repetibilidade (p-valor < 0,05)**

	VHS	ÂNGULO	ACN
<b>Observador A1</b>	0,0175	0,6505	0,0045
<b>Observador A2</b>	0,0009	0,0002	0,002
<b>Observador B1</b>	0,0201	0,6749	0,0535
<b>Observador B2</b>	0,3720	0,1103	0,9374



Associação  
Brasileira de  
Radiologia  
Veterinária



**Tabela 1.** Obs.: Hipótese nula: Não há diferença estatística, Hipótese alternativa: Há diferença estatística (Se  $p$ -valor  $< 0,05$ , descarta-se  $H_0$ ).

Ao analisar os resultados do teste de reprodutibilidade (tabela 2), podemos observar que para os valores de VHS e ACN, há uma boa reprodutibilidade dos valores entre os observadores “iguais” (A1x2 e B1x2), ou seja, observadores com o mesmo nível de experiência possuem boa reprodutibilidade entre si, enquanto observadores com níveis de experiência distintos (A1xB1, A1xB2, A2xB1 e A2xB2) não possuem boa reprodutibilidade de resultados entre si. Isso nos leva a deduzir que o método de mensuração possui boa reprodutibilidade para a mensuração de VHS e ACN. Porém, na mensuração do ângulo entre o esterno e o coração, esse mesmo resultado não se repetiu, sendo que nas seis comparações entre observadores, apenas uma (A2xB2) mantém boa reprodutibilidade, sendo que em todas as outras foi encontrado uma diferença estatística entre os observadores. Esse resultado pode se dar devido a dificuldade de delimitar os limites de algumas estruturas intratorácicas.

Teste de reprodutibilidade					
<b>VHS (Kruskal-Wallis)</b>					
P-valor < 0,0001					
<b>Pos-teste de Dunn</b>					
A1 X A2	A1 X B1	A1 X B2	A2 X B1	A2 X B2	B1 X B2
-	Sim	Sim	Sim	Sim	-
<b>Angulo (One-Way ANOVA)</b>					
P-valor < 0,0001					
<b>Pos-teste de Tukey</b>					
A1 X A2	A1 X B1	A1 X B2	A2 X B1	A2 X B2	B1 X B2
Sim	Sim	Sim	Sim	-	Sim
<b>ACN (Kruskal-Wallis)</b>					
P-valor < 0,0001					
<b>Pos-teste de Dunn</b>					
A1 X A2	A1 X B1	A1 X B2	A2 X B1	A2 X B2	B1 X B2
-	Sim	Sim	Sim	Sim	-

**Tabela 2.** Obs.: Hipótese nula: Não há diferença estatística, Hipótese alternativa: Há diferença estatística (Se p-valor < 0,05, descarta-se H0).

### Conclusões

O sistema semiautomático de mensuração radiográfica em questão apresentou, quando utilizados por observadores com experiência em radiodiagnóstico, satisfatória repetibilidade nos valores do ACN e do ângulo entre o esterno e o coração. Entretanto, podem ser encontradas inconsistências estatísticas quanto a repetibilidade na mensuração do Vertebral Heart Size.

Houve boa reprodutibilidade entre observados com nível de experiência semelhante para a mensuração do VHS e ACN. Assim estes métodos quando utilizados

em associação podem representar uma boa ferramenta de triagem para observadores experientes e, boa ferramenta de treinamento para observadores sem experiência em radiodiagnóstico.

### Referências Bibliográficas

[1]BANON, G. P. R. Mensurações radiográficas computadorizadas da silhueta cardíaca em cães da raça *Poodle* portadores de insuficiência valvar mitral. 2012. 271 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia d Universidade de São Paulo.

[2]BUCHANAN, J. W.; BÜCHELER, J. Vertebral scale system to measure canine



Associação  
Brasileira de  
Radiologia  
Veterinária



heart size in radiographs. Journal of the American Veterinary Medical Association, v.206, n.2, p.194-199, 1995.

[3] FONSECA, A. C. B. C. Estudo dos métodos radiográficos de avaliação da silhueta cardíaca em cães clinicamente normais. 1999. 73f. Dissertação (Mestrado em clínica veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

[4] FONSECA PINTO, A. C. B. C., BANON, G. P. R. Application of the vertebral heart size (VHS) method in thoracic radiographs of Poodles with normal and enlarged hearts. Veterinary Radiology and Ultrasound, v. 51, n. 2, p. 187, 2010.

[5] SOARES, E. C.; LARSSON, M. H. M. A.; FONSECA PINTO, A. C. B. C. Fonseca. Aspectos radiográficos da doença valvar crônica. Ciência Rural. vol.34, n.1, p. 119-124. Santa Maria, 2004.

[6] GUGLIELMINI, C.; TOALDO, M. B.; POSER, H.; MENCIOTTI, G.; CIPONE, M.; CORDELLA, A.; CONTIERO, B.; DIANA, A. Diagnostic accuracy of the vertebral heart score and other radiographic indices in the detection of cardiac enlargement in cats with different cardiac disorders. Journal of Feline Medicine and Surgery. 2014.

[7] LITSTER, A. L.; BUCHANAN, J. W. Vertebral scale system to measure heart size in radiographs of cats. Journal of the American Veterinary Medical Association, v.216, n.2, p. 210-214, 2000