

Análise radiográfica quantitativa da silhueta cardíaca de carcarás (*Caracara plancus*) clinicamente saudáveis de vida livre

*Quantitative radiographic analysis of the cardiac silhouette of healthy free-living crested caracaras (*Caracara plancus*)*

Paloma Raphaella de Souza **Santos**¹ , Andressa Paloma Cavalcante **Cândido**¹ , Ananda Santiago de **Oliveira**¹ , Afonso **Cassa Reis**¹ , Bruno Josias dos **Santos**² , Yuri Marinho **Valença**³ , Thaiza Helena Tavares **Fernandes**⁴ , Fabiano Séllos **Costa**^{1*} 

¹Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, Brasil.

²Foco Diagnóstico Veterinário, Recife-PE, Brasil.

³Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres (CETRAS Tangara), Recife-PE, Brasil.

⁴Faculdade Maurício de Nassau (UNINASSAU), Recife-PE, Brasil.

*Autor para correspondência: fabianosellos@hotmail.com

Informações do artigo

Palavras-chave

Falconídeos
Radiologia
Sistema cardiovascular
Coração

DOI

10.26605/medvet-v19n2-7246

Citação

Santos, P. R. S., Cândido, A. P. C., Oliveira, A. S., Cassa Reis, A., Santos, B. J., Valença, Y. M., Fernandes, T. H. T., & Costa, F. S. (2025). Análise radiográfica quantitativa da silhueta cardíaca de carcarás (*Caracara plancus*) clinicamente saudáveis de vida livre. *Medicina Veterinária*, 19(2), 116-122.
<https://doi.org/10.26605/medvet-v19n2-7246>

Recebido: 25 de agosto de 2024

Aceito: 1º de abril de 2025



Resumo

A avaliação radiográfica é uma ferramenta importante para a investigação do sistema cardiovascular de aves, possibilitando análises qualitativas e quantitativas da silhueta cardíaca. Entretanto, estudos em falconídeos são raros. O presente estudo teve como objetivo estabelecer valores médios da relação entre a largura do tórax (LT) e largura do coração (LC) da silhueta cardíaca de carcarás (*Caracara plancus*) hígidos de vida livre. Para isto, realizou-se radiografias da cavidade celomática de 10 carcarás nas projeções ventrodorsal e lateral direita. A análise das radiografias na projeção ventrodorsal permitiu a mensuração da LT e LC, obtendo-se valores médios da relação LT:LC de $52,05 \pm 6,60\%$. Devido à biometria semelhante dos carcarás estudados e por serem hígidos aos exames de triagem, acreditamos que os valores mencionados possam ser utilizados como referência para carcarás adultos de vida livre, podendo servir como parâmetro comparativo para diagnóstico de cardiopatias na espécie, principalmente em carcarás de cativeiro.

Abstract

Radiographic exams are an important tool for investigating the cardiovascular system of birds, enabling qualitative and quantitative analysis of the cardiac silhouette. However, research on falconid is rare. The study aimed to establish average values of the relationship between the thorax width (TW) and the heart width (HW) of the cardiac silhouette of healthy free-living crested caracara (*Caracara plancus*). For this purpose, X-rays were made of the coelomic cavity of 10 crested caracaras in the ventrodorsal and right laterolateral views. The analysis of the ventrodorsal views allowed the measurement of TW and HW, obtaining mean values of the TW:HW ratio $52.05 \pm 6.60\%$. Due to similar biometrics to caracaras and because they were healthy in the screening tests, we consider that these values can be used as a reference for free-living adult crested caracaras and can be used as comparative data for diagnosing heart disease in the species, especially in captive caracaras.

Keywords: falconids; radiology; cardiovascular system; heart.

 carcará (*Caracara plancus*) é uma ave de rapina campestre, pertencente à família Falconidae, sendo amplamente distribuído em território americano, desde a Região Norte do Brasil até as Ilhas Malvinas (Oliveira et al., 2014). Ocasionalmente, é encontrado sob cuidados humanos em zoológicos, centros de conservação e em práticas ligadas à falcoaria (Joppert, 2014). Por ser uma ave onívora, o carcará apresenta características anatômicas e fisiológicas que lhe conferem grande habilidade de caça, além de hábitos diurnos e alimentação diversa, que vai desde répteis e insetos a frutas e grãos que encontram no chão (Joppert, 2014).

Diversas enfermidades cardiovasculares são descritas nas aves, tais como aterosclerose, pericardite, miocardite, endocardite valvular, dilatação e hipertrofia de ventrículos, sendo citadas tanto em espécimes de vida livre quanto de cativeiro. Nesse sentido, os métodos de investigação por exames de diagnóstico por imagem apresentam grande importância, tendo em vista a dificuldade de obtenção de informações da anamnese e do exame clínico (Joppert, 2014; Mendes das Mercês et al., 2021; Cornélia e Krautwald-Junghanns, 2022). Nesse contexto, o exame radiográfico é uma ferramenta acessível, não invasiva e amplamente utilizada na prática clínica de aves, fornecendo informações acerca das estruturas ósseas e dos órgãos da cavidade celomática (Joppert, 2014; Rui et al., 2017).

Doenças cardíacas em aves são ocasionalmente relatadas na rotina de atendimento, porém muitos dos diagnósticos são realizados apenas *post mortem*, muitas vezes sem identificação de sinais clínicos prévios (Straub et al., 2002; Schnitzer et al., 2021; Cornélia e Krautwald-Junghanns, 2022). As cardiopatias nas aves representam uma séria ameaça à qualidade de vida e longevidade de muitas espécies, sendo essencial que haja um melhor entendimento sobre anatomia, fisiologia, aspectos clínicos, métodos diagnósticos e inovações terapêuticas (Fitzgerald e Beaufrère, 2016). A avaliação radiográfica é uma ferramenta importante para a investigação de alterações do sistema cardiovascular de aves sendo realizados estudos em diversas espécies (Barbon et al., 2010; Lumeij et al., 2011; Rettmer et al., 2011), os quais permitiram a caracterização de padrões de normalidade e alterações radiográficas por análises subjetivas e quantitativas (Yunker et al., 2018; Locke

et al., 2020). Contudo, estudos em falconídeos são raros (Barbon et al., 2010; Lumeij et al., 2011) e nenhum estudo em carcarás foi descrito na literatura até o momento.

Análises radiográficas quantitativas realizadas para comparações da silhueta cardíaca com outras estruturas anatômicas complementam a análise subjetiva, permitindo a correção de distorções de tamanho e composição corporal das aves, assim como possíveis variações decorrentes da aquisição da imagem (Santos et al., 2020). Além disso, as medidas quantitativas permitem a avaliação seriada dos pacientes, permitindo, consequentemente, avaliações comparativas (Straub et al., 2002; Barbon et al., 2010).

Considerando que o carcará é uma espécie que frequentemente requer cuidados veterinários, tanto em vida livre quanto sob cuidados humanos, o presente estudo teve como objetivo estabelecer parâmetros quantitativos para a avaliação radiográfica da silhueta cardíaca em espécimes hígidos e de vida livre. Além disso, buscou-se fornecer valores de referência que auxiliem na análise do sistema cardiovascular e no diagnóstico de cardiopatias.

Desta forma, foi realizado um estudo retrospectivo com base nos dados registrados nos atendimentos clínicos de animais pelo Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres (CETRAS - Tangara), localizado na cidade de Recife, Pernambuco, Brasil (8°03'14"S 34°52'51"O). Foram incluídos no estudo dados de 10 carcarás (*Caracara plancus*) de vida livre, clinicamente saudáveis, sem distinção de sexo, resgatados em áreas urbanas próximas a zonas de conservação.

Durante sua breve estadia em cativeiro (período variando entre 1 e 3 dias), os carcarás foram mantidos em recintos fechados, com arbustos e acesso à luz solar e áreas sombreadas, sendo alimentados principalmente com frutas e folhas. Todos os carcarás recebidos pelo CETRAS são submetidos a exame clínico, hemograma e análise bioquímica sérica (aspartato alaninotransferase, fosfatase alcalina, albumina, cálcio, fósforo, ureia, creatinina, sódio, potássio e glicose) e exames radiográficos para comprovação do estado de hígidez, visando a reintrodução na natureza. Para isso, os animais são adequadamente contidos pela equipe do CETRAS, utilizando-se puçás para captura e luvas de raspa de couro para manipulação, e transportados individualmente, em

caixas de madeira, com restrição de luminosidade. Durante os procedimentos, toalhas são colocadas sobre a cabeça das aves para reduzir estímulos visuais.

Exames radiográficos foram realizados nos 10 carcarás nas projeções lateral direita e ventrodorsal em um centro de diagnóstico por imagem privado

na cidade do Recife, Pernambuco (Figuras 1, 2 e 3). Para confecção das radiografias, utilizou-se emissor radiográfico fixo (XRAD Equipamentos médicos 500mA, Goiânia, BR) e digitalizadora CR (Carestream Vita Flex, Nova York, EUA). A distância foco-filme foi padronizada em 75cm.

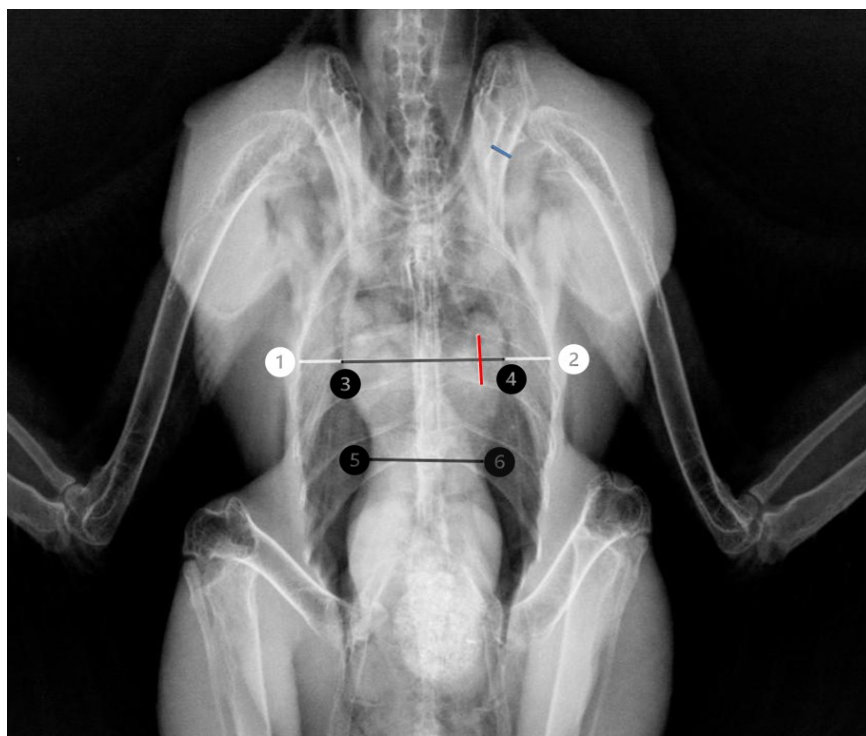


Figura 1. Imagem radiográfica em projeção ventrodorsal da cavidade celômica de carcará (*Caracara plancus*) demonstrando as mensurações da largura do tórax (entre pontos 1 e 2), largura do coração (entre pontos 3 e 4), largura da ampulheta (entre pontos 5 e 6), largura do coracóide (linha azul) e distância entre a terceira e quarta costelas (linha vermelha).



Figura 2. Imagem radiográfica em projeção lateral direita da cavidade celômica de carcará (*Caracara plancus*), não sendo possível a delimitação precisa da silhueta cardíaca em seu limite caudal.



Figura 3. Imagem radiográfica em projeção lateral direita da cavidade celomática de carcará (*Caracara plancus*). Otimização do janelamento feito para possibilitar a medição do comprimento e profundidade do esterno (A) e da largura e comprimento do coração (B).

Para o posicionamento radiográfico, realizou-se contenção manual dos carcarás, evitando movimentação na hora do exame. Em algumas raras ocasiões o exame precisou ser repetido, sendo este fato devido a inadequado posicionamento ou artefatos de movimento. As radiografias foram repetidas quando os limites cardíacos e/ou demais estruturas a serem mensuradas apresentaram perda de definição ou quando as estruturas cardíacas e da região torácicas não apresentavam simetria.

Todos os carcarás se apresentaram hígidos ao exame clínico e os resultados laboratoriais do hemograma e bioquímicos apresentaram-se dentro dos valores de normalidade para falconídeos (Tabela 1). O peso médio do grupo de carcarás foi de $788,3 \pm 66,2$ g. Para a análise radiográfica, a projeção ventrodorsal permitiu a identificação dos

limites do coração para a realização das medidas em todos os carcarás, entretanto na projeção lateral direita uma precisa identificação dos limites cardíacos só foi possível em seis carcarás (60%). Os resultados demonstraram que, na projeção ventrodorsal, a relação da silhueta cardíaca oscila entre 36,68 e 64,81% da largura da região cranial da cavidade celomática. Para a análise dos dados, foram obtidas as medidas de tendência central (média, mediana e desvio padrão), medidas absolutas (valor mínimo e valor máximo) e intervalo de confiança. Os valores obtidos e as referências anatômicas para análises das relações cardiorádicas estão descritos nas Tabelas 2 e 3. Todas as variáveis apresentaram distribuição normal.

Tabela 1. Medidas de tendência central de parâmetros bioquímicos séricos de carcarás (*Caracara plancus*) hígidos de vida livre

	Média±DP	Mediana	Mínimo	Máximo	IC 95%
ALT (U/L)	80±14,97	50	48	84	9,28
FA (U/L)	207,5±64,81	223	89	331	40,17
Albumina (g/dL)	2,45±0,36	2,45	2,2	3,2	0,23
Cálcio (mg/dL)	10,0±0,48	10,0	9,0	10,5	0,30
Fósforo (mg/dL)	3,5±0,73	3,35	1,3	3,8	0,45
Ureia (mg/dL)	3,5±0,85	3,5	2,0	5,0	0,53
Creatinina (mg/dL)	0,3±0,11	0,45	0,2	0,5	0,07
Sódio (mEq/L)	152±2,26	151,5	150	156	1,40
Potássio (mg/dL)	4,0±0,51	3,65	3,5	5,3	0,32
Glicose (mg/dL)	301,5±21,68	343	282	358	13,43

DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; ALT: alanina aminotransferase; FA: fosfatase alcalina.

Tabela 2. Medidas radiográficas na projeção ventrodorsal do coração e de referências anatômicas para determinação de relações cardiotorácicas em carcarás (*Caracara plancus*) hígidos de vida livre

	Média±DP	Mediana	Mínimo	Máximo	IC 95%
LC*	29,5±2,85	29,5	2,5	3,5	1,76
LT*	57,0±3,75	57,0	5,1	6,3	2,32
LCC*	4,0±0,46	4,2	0,36	0,51	0,29
D3-4*	8,65±0,81	8,2	0,76	1,0	0,50
LA*	22,0±3,06	21,5	1,7	2,7	1,89

DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; LC: largura do coração; LT: largura do tórax; LCC: largura do coracóide; D3-4: distância entre 3ª e 4ª costelas; LA: largura da ampulheta; *mm.

Tabela 3. Medidas radiográficas na projeção lateral direita do coração e de referências anatômicas para realização de relações cardiotorácicas em carcarás (*Caracara plancus*) hígidos de vida livre

	Média ± DP	Mediana	Mínimo	Máximo	IC 95%
CC*	30,0±0,62	30,0	2,2	4,1	4,95
AC*	24,0±0,36	22,0	1,7	2,7	2,85
CE*	63,5±0,50	66,5	5,5	6,8	4,01
PE*	24,5±0,33	26,5	1,9	2,8	2,66

DP: desvio padrão; IC: Intervalo de confiança; CC: comprimento do coração; AC: altura do coração; CE: comprimento do esterno; PE: profundidade do esterno; *mm.

Neste estudo, valores de referência absolutos e relativos da silhueta cardíaca de carcarás de vida livre e clinicamente saudáveis foram estabelecidos, sendo este dado inédito na literatura veterinária. Verificou-se que a largura do coração (LC) na projeção ventrodorsal correspondeu a aproximadamente $52,05 \pm 6,60\%$ da largura do tórax (LT). Essa relação LC:LT é descrita em diversas espécies de aves híginas visando o estabelecimento de padrões de normalidade (Rettmer et al., 2011; Santos et al., 2020), tendo em vista que são parâmetros espécie-específicos (Joppert, 2014).

Especificamente na família Falconidae, somente dois estudos foram realizados ao conhecimento dos autores (Barbon et al., 2010; Lumeij et al., 2011). Quatro espécies de falcões foram analisadas radiograficamente na projeção ventrodorsal para avaliar quantitativamente a silhueta cardíaca, sendo obtidos valores das relações LC:LT médios de $58 \pm 1\%$ para *Parabuteo unicinctus* (gavião-asa-de-telha), $69 \pm 1\%$ para *Falco peregrinus* (falcão-peregrino) $68 \pm 1\%$ para *Falco cherrug* (falcão-sacre) e $68 \pm 2\%$ para *Falco biarmicus* (falcão-lanário) (Lumeij et al., 2011). Os resultados obtidos da relação LC:LT em carcarás de vida livre foram inferiores aos observados para as quatro espécies de falcões mencionadas neste estudo, indicando que nosso grupo experimental possuía um coração proporcionalmente menor que

as outras espécies estudadas. Entretanto, alguns fatores podem influenciar nas dimensões relativas e absolutas da silhueta cardíaca (Schnitzer et al., 2021). É descrito que aves migratórias e aves que praticam exercício possuem dimensões cardíacas maiores quando comparado com aves que não praticam exercícios (Strunk e Wilson, 2003; Schnitzer et al., 2021). Outro aspecto é o fato de que as aves de cativeiro podem receber uma alimentação inadequada, fato que aumenta o risco de obesidade e doenças cardiovasculares (De Wit e Schoemaker, 2005; Joppert, 2014; Santos et al., 2020), como relatado por Santos et al. (2020), que verificaram que papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) de cativeiro e obesos apresentaram maiores valores na relação LC:LT quando comparados com papagaios-verdadeiros magros e com condição corporal normal.

Apesar da relação LC:LT ser amplamente utilizada nas análises radiográficas de aves, Lumeij et al. (2011) realizaram um estudo comparando os valores obtidos durante as fases de inspiração e expiração em falcões. Apesar de se observar correlação estatística positiva entre as medidas LC e LT ($r = 0,85$; $R^2 = 0,72$) os resultados demonstraram que variações da largura do tórax nas diferentes fases do ciclo respiratório influenciam no resultado, chegando a uma variação de 10% nos resultados da relação LC:LT. Os autores encontraram uma forte correlação positiva entre a largura do coração e a

largura do esterno (LE) na projeção ventrodorsal ($r=0,92$; $R^2=0,85$) e desta forma, sugerem também se calcular a relação LC:LE, sendo esse parâmetro mais fidedigno visto que não varia de acordo com a fase do ciclo respiratório.

A não utilização de fármacos para contenção química na realização do exame radiográfico em aves ainda é uma prática pouco realizada, visto que na maioria dos estudos os animais são contidos quimicamente (Straub et al., 2002; Barbon et al., 2010; Lumeij et al., 2011; Rettmer et al., 2011; Silva et al., 2020a; Schnitzer et al., 2021). No presente estudo, as aves foram contidas apenas manualmente, o que diminui os riscos inerentes de um processo de sedação, ainda mais em aves, que são mais sensíveis à utilização de fármacos (Parra et al., 2009). Em contraposição, a manipulação para a realização do exame pode ser um fator de risco para as aves, tendo em vista que o estresse promove alterações hormonais que podem repercutir em curto, médio e longo prazo (Huber et al., 2017). Apesar dos carcarás utilizados neste estudo serem de vida livre e não estarem acostumados com manipulação, não foi registrado nenhum acidente com a equipe executora e nem estresse excessivo para as aves, sendo um procedimento seguro.

Assim como Silva et al. (2020b) e Schnitzer et al. (2021), neste estudo não foi possível distinguir a porção caudal da silhueta cardíaca na projeção lateral direita em parte dos animais, sendo possível em apenas seis carcarás (60%) com o auxílio de ferramentas digitais para mudança de contraste realizado. Apesar da projeção lateral comumente apresentar limitações para identificação isolada da silhueta cardíaca, consideramos que esta deve ser realizada, tendo em vista que fornece informações adicionais da região craniodorsal do coração, sacos aéreos e campos pulmonares. A tomografia computadorizada é capaz de melhor distinguir a silhueta cardíaca em aves, porém o exame radiográfico ainda é considerado o exame padrão e mais utilizado para distinguir cardiopatias em aves, tais como aumento ou diminuição das dimensões cardíacas (Santos et al., 2020).

Este estudo apresenta algumas limitações. O número de carcarás avaliados radiograficamente foi pequeno, entretanto acreditamos que, pelo desvio padrão apresentado e pela biometria semelhante dos carcarás adultos, seja possível extrapolar nossos resultados como valores de referência para a espécie. Outro aspecto foi que a sexagem não foi realizada,

impedindo a investigação de possíveis variações decorrentes do sexo. Desta forma, este estudo concluiu que a relação LC:LT nas radiografias ventrodorsais em carcarás (*Caracara plancus*) de vida livre é de aproximadamente $52,05 \pm 6,60\%$. Devido à biometria semelhante dos carcarás estudados e por serem hígidos ao exame clínico e hematológicos, acreditamos que os valores mencionados possam ser utilizados como referência para carcarás adultos de vida livre, podendo servir como parâmetro comparativo para diagnóstico de cardiopatias na espécie, principalmente em carcarás de cativeiro.

Declaração de Conflito de Interesse

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

Comitê de Ética

Este estudo dispensou a necessidade de obtenção de licenças éticas, pois foi uma análise retrospectiva de dados e imagens radiográficas previamente realizadas para o CETRAS – Tangara, executados como complemento para avaliação clínica dos animais, seguindo protocolos que exigem higidez para sua reintrodução na natureza.

Referências

- Barbon, A.R.; Smith, S.; Forbes, N. Radiographic Evaluation of Cardiac Size in Four Falconiform Species. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, 24(3): 222-226, 2010.
- Cornélia, K.; Krautwald-Junghanns, M.E. Heart Disease in Pet Birds - Diagnostic Options. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, 25(2): 409-433, 2022.
- De Wit, M.; Schoemaker, N.J. Clinical Approach to Avian Cardiac Disease. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, 14(1): 6-13, 2005.
- Fitzgerald, B.C.; Beaufrère, H. Cardiology. In: Speer, B.L. **Current therapy in avian medicine and surgery**. 1st ed. Missouri: Elsevier, 2016. p.252-328.
- Huber, N. et al. Measuring short-term stress in birds: Comparing different endpoints of the endocrine-immune interface. **Physiology and Behavior**, 1(182): 46-53, 2017.
- Joppert, A.M. Accipitriformes, Falconiformes e Strigiformes (Gaviões, Águias, Falcões e Corujas). In.: Cubas, Z.S.; Silva, J.C.R.; Dias, J.L.C. **Tratado de**

animais selvagens: medicina veterinária. 2ª ed. São Paulo: Editora Roca, 2014. p.470-536.

Locke, S. et al. Radiographic Reference Intervals of the Cardiac Silhouette Width in the Bald Eagle (*Haliaeetus leucocephalus*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, 34(3): 260-267, 2020.

Lumeij, J.T.; Shaik, M.A.S.; Ali, M. Radiographic reference limits for cardiac width in peregrine falcons (*Falco peregrinus*). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 238(11): 1459-14463, 2011.

Mendes das Mercês, J.M. et al. Aves silvestres e suas relações com homens no Cerrado Leste Maranhense, Brasil. **Etnobiología**, 19(2): 62-78, 2021.

Oliveira, H.S.; Souza, D.R.A.; Silva, M.N. Etograma do Carcará (*Caracara Plancus*, Miller, 1777) (Aves, Falconidae), em cativeiro. **Revista de Etologia**, 13(2): 1-9, 2014.

Parra, B.S. et al. Sedativos e anestésicos em répteis e aves ornamentais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 7(12): 1-7, 2009.

Rettmer, H. et al. Radiographic measurement of internal organs in Spix's macaws (*Cyanopsitta spixii*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, 25(4): 254-258, 2011.

Rui, L.A. et al. (2017). External fixation to correct tarsal-metatarsal fracture in rock pigeon (*Columba livia*). **Revista Ceres**, 64(1): 25-30, 2017.

Santos, G.J. et al. Computed tomographic and radiographic morphometric study of cardiac and coelomic dimensions in captive blue-fronted Amazon parrots (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1758) with varying body condition scores. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, 49(2): 299-306, 2020.

Schnitzer, P.; Sawmy, S.; Crosta, L. Radiographic measurements of the cardiac silhouette and comparison with other radiographic landmarks in wild Galahs (*Eolophus roseicapilla*). **Animals**, 11(3): 1-8, 2021.

Silva, J.P. et al. Radiographic Measurements of the Cardiac Silhouette in Healthy Blue-Fronted Amazon Parrots (*Amazona aestiva*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, 34(1): 26-31, 2020a.

Silva, J.P. et al. Radiography and computed tomography of the heart and lower respiratory tract in toucans (*Ramphastos toco*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, 49(4): 541-549, 2020b.

Straub, J.; Pees, M.; Krautwald-Junghanns, M.E. Measurement of the cardiac silhouette in psittacines. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 221(1): 76-79, 2002.

Strunk, A.; Wilson, G.H. Avian cardiology. **Veterinary Clinics Exotic Animal Practice**, 6(1): 1-28, 2003.

Yunker, K.A. et al. Radiographic Evaluation of Cardiac Silhouette in Clinically Healthy Humboldt Penguins (*Spheniscus humboldti*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, 49(3): 573-580, 2018.