

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo desta  
Tese será disponibilizado  
somente a partir de 29/06/2023.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO CLÍNICA E TOMOGRÁFICA  
NA DETERMINAÇÃO DE ESCORES CORPORAIS EM  
PAPAGAIOS-VERDADEIROS**  
*(Amazona aestiva)*

**ALÍCIA GIOLO HIPÓLITO**

**BOTUCATU – SP**  
**JUNHO/2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO CLÍNICA E TOMOGRÁFICA  
NA DETERMINAÇÃO DE ESCORES CORPORAIS EM  
PAPAGAIOS-VERDADEIROS**  
*(Amazona aestiva)*

**ALÍCIA GIOLO HIPPIÓLITO**

Tese apresentada junto ao Programa de  
Pós-Graduação em Animais Selvagens,  
para a obtenção do título de Doutora em  
Animais Selvagens.

**Orientadora:** Profa. Dra. Alessandra Melchert

BOTUCATU – SP  
JUNHO/2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Hippolito, Alícia Giolo.

Estudo da associação clínica e tomográfica na determinação de escores corporais em papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) / Alícia Giolo Hippolito. - Botucatu, 2021

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Alessandra Melchert

Capes: 50501062

1. Papagaio (Ave). 2. Desnutrição. 3. Nutrição - Pesquisa.  
4. Tomografia. 5. Gordura.

Palavras-chave: Condição corporal; Desnutrição; Exame de imagem; Gordura; Musculatura.

Nome do autor: **Alicia Giolo Hippólito**

**Título: ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO CLÍNICA E TOMOGRÁFICA NA DETERMINAÇÃO DE ESCORES CORPORAIS EM PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*Amazona aestiva*)**

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Alessandra Melchert  
Presidente da Banca e Orientadora  
Departamento de Clínica Veterinária  
FMVZ – UNESP – Botucatu

Profa. Dra. Sheila Canevese Rahal  
Membro da Banca  
Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal  
FMVZ – UNESP – Botucatu

Profa. Dra. Vânia Maria de Vasconcelos Machado  
Membro da Banca  
Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal  
FMVZ – UNESP – Botucatu

Profa. Dra. Zara Bortolini  
Membro da Banca  
Departamento de Diagnóstico por Imagem  
Universidade Estadual do Centro-Oeste  
UNICENTRO – Guarapuava - PR

Prof. Dr. Marco Aurélio Sturion  
Membro da Banca  
Hospital Veterinário – HVPET  
Londrina - PR

Data da Qualificação: 13/05/2021

# Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por permitir a evolução, o trabalho e o convívio.

À minha orientadora, *Alessandra Melchert*, pela toda orientação, dedicação, paciência, carinho e bom humor, tornando esse estudo possível.

Ao Setor de Diagnóstico por Imagem da FMVZ, por possibilitar a junção de profissionais solícitos.

Ao Laboratório Clínico Veterinário da FMVZ e da professora Regina Takahira por permitir o processamento das amostras no mesmo dia da coleta.

Ao Centro de Medicina e Pesquisa de Animais Selvagens – CEMPAS e toda sua equipe, no qual viabilizou este estudo.

Ao Programa de Pós-Graduação de Animais Selvagens por impulsionar o crescimento profissional e conseqüentemente o pessoal.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo período de bolsa durante o doutorado.

Aos meus pais, *Alexandre e Onilda*, e minha família, pelo amor incondicional e por me ensinar a voar.

Às irmãs de coração, *Patrícia Moraes e Paula Souza*, por mostrar o significado a palavra irmã.

Aos meus chefes: *Mario Pelizardo, Murilo Silva, Jorge Abranches, Onório Clementino* por permitir a ausência do trabalho para conclusão deste estudo.

À *Carolyn Testa* por toda ajuda na execução deste trabalho e pela amizade.

Aos amigos *Andressa Abranches e Fernando Lima* por ajudar na execução de ferramentas para este trabalho

Aos amigos da pós-graduação: *Ariana Ramos, Barbara Ferro, Gilson Stanski, Joshua Polanco, Karen Teodoro, Laís Lopes* por tornar as dificuldades mais leves e sempre dispostos a ajudar

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	1
CAPÍTULO 1.....	3
REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1 - A espécie papagaio-verdadeiro, <i>Amazona aestiva</i> .....	4
2.2- Conservação e Biometria.....	5
2.3- A anatomia diferenciada das aves.....	6
2.4 - O paciente aviário.....	10
2.5 - Nutrição em Psitacídeos.....	12
2.6 - Escore Corporal das Aves.....	14
2.7 - Tomografia Computadorizada em Animais Selvagens.....	16
2.8 - A Tomografia Computadorizada e a Composição Corporal.....	18
REFERÊNCIAS.....	20
CAPÍTULO 2 .....	287
ARTIGO CIENTÍFICO I .....	28
RESUMO.....	29
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODO.....	31
<i>Seleção e perfil das aves</i> .....	31
<i>Anestesia</i> .....	32
<i>Escore de Condição Corporal (ECC) e composição dos Grupos Experimentais</i> .....	32
<i>Tomografia Computadorizada</i> .....	33
<i>Parâmetros avaliados</i> .....	34
<i>Análise Estatística</i> .....	35
RESULTADOS.....	35
DISCUSSÃO.....	37
CONCLUSÃO.....	40
<i>Agradecimentos</i> .....	411
<i>Declaração de Conflito de Interesse</i> .....	41
REFERÊNCIAS.....	41
CAPÍTULO 3 .....	576
ARTIGO CIENTÍFICO II.....	57

<i>Agradecimentos</i> .....	58
<i>Declaração de Conflito de Interesse</i> .....	58
<i>Declaração de Bem-Estar Animal</i> .....	58
RESUMO.....	59
INTRODUÇÃO.....	60
MATERIAL E MÉTODOS.....	61
<i>Aves</i> .....	61
<i>Anestesia</i> .....	62
<i>Escore de Condição Corporal (ECC)</i> .....	62
<i>Exame de Tomografia Computadorizada</i> .....	62
<i>Método 1: Sete segmentos transversais</i> .....	63
<i>Método 2: Início do sinsacro</i> .....	64
<i>Método 3: Entrada da cavidade celomática</i> .....	64
<i>Estatística</i> .....	64
RESULTADOS.....	65
DISCUSSÃO.....	66
CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS.....	69
ANEXOS.....	81
CERTIFICADO SISBIO.....	82
CERTIFICADO COMITÊ DE ÉTICA UNESP.....	83

## LISTA DE FIGURAS

### *Capítulo 1 – Revisão da Literatura*

- Figura 1:** Esqueleto de um papagaio. Fonte: Tully, et al. 2010..... 8
- Figura 2:** Papagaio-verdadeiro, *Amazona aestiva*: Ilustração da fusão das vértebras torácicas 7 e 8, vértebras lombosacrais e primeira caudal, formando o sinsacro. **A:** Plano sagital da tomografia, no centro da ave. **B e E:** Esqueleto em reconstrução 3D, vista lateral (**B**) e vista dorso-ventral (**E**). Reconstrução 3D com pele e musculatura (**C e D**) para demonstrar o volume recobrimdo o tecido ósseo. Fonte: Arquivo Pessoal..... 9
- Figura 3:** Escore Corporal das aves (a): Acima do peso; (b): Ideal, (c): Abaixo do peso; (d): muito abaixo do peso, atrofia de musculatura peitoral. Fonte: Harrison; Ritchie, 1994..... 14
- Figura 4:** Escore corporal baseado na musculatura peitoral. Fonte: Grespan; Raso, 2014 ..... 15
- Figura 5:** Blue - crowned conure, *Psittacara acuticaudatus*, deposição de gordura em subcutâneo do trato das penas, vista frontal e vista dorsal. Fonte: Doneley et al., 2006..... 15

### *Capítulo 2 - Artigo Científico I*

- Figura 1:** Escores de Condições Corporais (ECC) de Papagaios-verdadeiros, *Amazona aestiva*, na escala de pontuação de 1 à 5, sendo, ECC 1: muito magro até ECC5: obeso..... 52
- Figura 2:** Tomografia Computadorizada para avaliação da composição corporal em papagaio-verdadeiro, *Amazona aestiva*. **A:** Posicionamento da ave, minutos antes do exame tomográfico. **B:** Exame tomográfico e a uma câmera para realização do monitoramento..... 52
- Figura 3:** Seleção de imagens de segmentos: **A:** Escolha do segmento no plano sagital para cálculo da área de musculatura peitoral, gordura de celoma cranial, caudal e região de glândula uropígea, optou-se pelo segmento próximo ao centro da ave (linha amarela), havendo maior quantidade de musculatura peitoral, ou seja, a imagem logo após a proeminência da quilha. **B:** Segmento no plano transversal

para medição da musculatura peitoral e da largura do peito, selecionando-se o início do esterno (linha amarela), ou seja, na sua maior proporção, verificada por meio do *scout*. **C:** Seleção da imagem no segmento do plano sagital para mensuração da área de musculatura e gordura de úmero esquerdo, no centro do úmero (linha amarela). **D:** Plano sagital para aferição da área de musculatura e gordura de fêmur esquerdo, imediatamente cranial a articulação fêmur-tibiotarsal.....53

**Figura 4:** Demonstração do uso da ferramenta do polígono fechado: **A:** Delineamento em vários “cliques” (pontos amarelos) baseado nos valores de HU; **B:** Área da musculatura peitoral mensurada pela ferramenta polígono fechado, demonstrada em verde, área correspondente a 9,059 cm<sup>2</sup>, P=Perímetro. Extensão da quilha aferida, por meio da ferramenta comprimento, indicada pela régua em verde, correspondente a 6,51 cm. Elipse delineada dentro da área da musculatura peitoral, que afere as unidades de Hounsfield (HU) equivalentes, média de 80,97 HU. **C:** Cálculo da área de gordura na região de pelve, próximo a glândula uropígea, demarcada em verde, com o uso da ferramenta polígono fechado em papagaio do grupo ECC 5, Área aferida é 0,7943 cm<sup>2</sup>. Pequena elipse na área comprovando HU característico de gordura, com a média -113,53 HU. Mean: Média; SD: Desvio Padrão; Max: Máximo; Min: Mínimo.....54

**Figura 5:** Mensurações de musculatura em *Amazona aestiva* por meio do Programa RadiAnt®, em papagaios dos cinco grupos. **A:** Plano sagital; **B:** Plano transversal. (\*) área da musculatura peitoral. ECC: Escore de Condição Corporal.....55

### Capítulo 3 - Artigo Científico II

**Figura 1:** Sala de exame de tomografia computadorizada minutos antes da avaliação. O papagaio foi colocado em uma calha almofadada com os membros afastados e simétricos, mantendo o posicionamento com fita crepe. Monitoração durante o procedimento com uma câmera fixada no tripé.....73

**Figura 2:** Mensuração da extensão da cavidade celomática e divisão em sete segmentos correspondentes: cada ponto marcado em vermelho representa um segmento; a linha amarela representa o ponto onde será realizado o sétimo segmento no plano transversal.....74

**Figura 3:** Imagens selecionados na divisão do celoma em sete segmentos (C1 a C7). As áreas dentro do círculo amarelo correspondem a região programada para aferição

- pelo software ImageJ®. Notar a inclusão do úmero em C1 e C2 (setas) e do fêmur em C5 e C6 (setas)..... 74
- Figura 4:** Seleção do segmento para avaliação de musculatura e gordura. Início de sinsacro, obtido pela visualização no plano sagital, próximo ao centro da ave. **A:** Osso sinsacro (seta vermelha) e local de seleção do segmento (linha amarela). **B:** Segmento no plano transversal correspondente ao local da linha amarela (início do sinsacro) da figura A..... 75
- Figura 5:** Demonstração da sequência da mensuração do perímetro, área de gordura e musculatura no software ImageJ. **A:** Imagem do segmento selecionado. **B:** Aferição do perímetro total, delineado na cor amarela; **C:** Calibração do software para HU correspondente a gordura. Mensuração da gordura total (externa e visceral), sinalizada pelo software em vermelho, a área em vermelho demarcada dentro do círculo amarelo foi contabilizada; **D:** Mensuração da gordura visceral corada em vermelho e circundada pela linha amarela. Foi subtraída essa região da gordura total, resultando na quantidade de gordura externa. **E:** Calibração do ImageJ para HU correspondente a musculatura, corada em vermelho. Área a ser mensurada está dentro do círculo amarelo e corada em vermelho, equivalente a musculatura total. **F:** Mensuração da área de musculatura visceral corada em vermelho e contornada com a linha amarela. Esse valor foi subtraído da área de musculatura total, resultando assim no valor da musculatura externa..... 75
- Figura 6:** **A:** *Scout* para seleção da área do segmento, mostrando o plano transversal da região de interesse (linha amarela); **B:** Plano sagital mostrando a entrada da cavidade celomática (linha amarela); **C:** Plano transversal usado para mensuração de musculatura e gordura..... 76
- Figura 7:** Mensuração da área de gordura (**A e B**) e musculatura (**C e D**), pelo software ImageJ: **A:** A elipse amarela delimita a área de leitura pelo software, a gordura da região foi demarcada em vermelho. **B:** Aferição da gordura visceral, subtraída da área total de gordura **C:** A elipse amarela delimita a área de leitura pelo software, a musculatura da região foi demarcada em vermelho. **D:** Aferição da musculatura de vísceras, subtraída da área total de musculatura..... 76

## LISTA DE TABELAS

### *Capítulo 2 – Artigo Científico I*

- Tabela 1:** Total de papagaios-verdadeiros, *Amazona aestiva*, utilizados no estudo, distribuídos de acordo com o sexo e o escore corporal (ECC), identificado por meio da tomografia computadorizada.....46
- Tabela 2:** Valores de média, desvio padrão DP, mínimo e máximo intervalo de confiança (95% CI) e p value de medidas da largura da musculatura peitoral no plano transversal (cm) e extensão da quilha (cm) aferidos pelo Programa RadiAnt®, nas diferentes imagens selecionadas em papagaio-verdadeiro, *Amazona aestiva*... 46
- Tabela 3:** Valores de média, desvio padrão DP, mínimo e máximo intervalo de confiança (95% CI) e p value de área de musculatura em cm<sup>2</sup>, pelo Programa RadiAnt®, nas diferentes imagens selecionadas em papagaio-verdadeiro, *Amazona aestiva*..... 47
- Tabela 4.** Valores de média, desvio padrão DP, mínimo e máximo intervalo de confiança (95% CI) e p value de área de gordura em cm<sup>2</sup>, em região de celoma, pelo Programa RadiAnt®, nas diferentes imagens selecionadas em papagaio-verdadeiro, *Amazona aestiva*..... 48
- Tabela 5:** Valores de média, desvio padrão DP, mínimo e máximo intervalo de confiança (95% CI) e p value de área de gordura em cm<sup>2</sup>, em região de celoma, pelo Programa RadiAnt®, nas diferentes imagens em papagaio-verdadeiro, *Amazona aestiva*..... 48
- Tabela 6:** Valores de média, desvio padrão DP, mínimo e máximo intervalo de confiança (95% CI) e p value de área de musculatura (cm<sup>2</sup>) entre os escores corporais e o sexo dos papagaios-verdadeiros, *Amazona aestiva*..... 49
- Tabela 7:** Valores de média, desvio padrão DP, mínimo e máximo intervalo de confiança (95% CI) e p value de área de gordura (cm<sup>2</sup>) entre os escores corporais e o sexo dos papagaios-verdadeiros, *Amazona aestiva*.....50
- Tabela 8:** Valores de média, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo de Unidades Hounsfield (HU) em musculatura de papagaios-verdadeiros, *Amazona aestiva*, nos diferentes escores.....51
- Tabela 9:** Valores de média, desvio padrão (DP), número de animais (n) e valores mínimo e máximo de Unidades Hounsfield (HU) em gordura de papagaios-

verdadeiros, <i>Amazona aestiva</i> , nos diferentes escores.....	51
---	----

## **Capítulo 2 – Artigo Científico II**

<b>Tabela 1:</b> Mensurações obtidas por tomografia computadorizada dos sete segmentos transversais do celoma de papagaios-verdadeiros, <i>Amazona aestiva</i> , em diferentes condições de escore corporais.....	78
<b>Tabela 2:</b> Mensurações de perímetro de celoma, área de musculatura, área de gordura e área de gordura externa e interna, na avaliação do segmento transversal do início do sinsacro em papagaios-verdadeiros, <i>Amazona aestiva</i> .....	79
<b>Tabela 3:</b> Dados das mensurações do segmento transversal da entrada da cavidade celomática de papagaios-verdadeiros, <i>Amazona aestiva</i> , em diferentes condições de escore corporais.....	80

**HIPPÓLITO, A. G. Estudo da associação clínica e tomográfica na determinação de escores corporais em papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*), 2021. 83p. Tese (Doutorado em Animais Selvagens – Nutrição e Alimentação Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil.**

## **RESUMO**

A magreza e a obesidade estão entre os problemas nutricionais mais comuns em psitacídeos sob cuidados humanos. A avaliação clínica desses pacientes é complexa, sendo essencial a análise do escore de condição corporal (ECC). Assim, o estudo objetivou avaliar clinicamente e por meio da tomografia computadorizada (TC) a condição corporal de papagaios-verdadeiros, *Amazona aestiva*, correlacionando áreas de musculatura e de gordura com o ECC e sexo. Clinicamente o ECC dos papagaios foi classificado de acordo com a conformação da musculatura peitoral na região de quilha e a visualização de gordura na região celomática: ECC 1 (muito magros), ECC 2 (magros), ECC 3 e ECC 4 (ideal) e ECC 5 (obesos). Foram analisadas quatro metodologias diferentes para determinação da composição corporal na TC. Para a mensuração manual, método 1, foram utilizados 42 papagaios hígidos e quatro imagens de cada ave. Outras três técnicas foram mensuradas pelo software ImageJ em 44 papagaios-verdadeiros hígidos, considerando pontos anatômicos pré-determinados. O método 2 consistiu na análise de sete segmentos no plano transversal distribuídos simetricamente no celoma. Os métodos 3 e 4 examinaram imagens no plano transversal, situadas, respectivamente, na região de início do sinsacro e na entrada da cavidade celomática. O Método 1 revelou um local específico ainda não delimitado na espécie para o acúmulo de gordura, a região da glândula uropígea, e demonstrou que a TC pode ser utilizada para verificar o ECC de papagaios-verdadeiros, com destaque para a musculatura peitoral em plano transversal. Dentre os locais de deposição de gordura da espécie, o principal foi o celoma caudal, seguido das regiões de glândula uropígea e axila. O método 2 foi o mais representativo da quantidade de gordura. Os métodos 3 e 4 apresentaram correlação moderada do ECC com a musculatura, porém o método 4 se destacou apontando diferença em todos os escores. Concluiu-se que a TC auxilia na avaliação da condição nutricional de *Amazona aestiva*, devendo-se selecionar segmentos de imagens de acordo com o tecido de interesse.

**Palavras-chave:** Condição Corporal; Desnutrição; Exame de Imagem; Gordura; Musculatura; Obesidade

**HIPPÓLITO, A. G. Study of the clinical and tomographic association in the determination of body scores in blue fronted amazon parrots (*Amazona aestiva*), 2021. 83p. Tese (Doutorado em Animais Selvagens – Nutrição e Alimentação Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil.**

## **ABSTRACT**

Thinness and obesity are among the most common nutritional problems in parrots under human care. The clinical assessment of these patients is complex, and the analysis of the body condition score (ECC) is essential. Thus, the study aimed to evaluate clinically and by means of computerized tomography (CT) the body condition of the Blue fronted amazon parrot, *Amazona aestiva*, correlating muscle and fat areas with ECC and sex. Clinically, the ECC of parrots was classified according to the conformation of the pectoral muscles in the keel region and the visualization of fat in the coelomatic region: ECC 1 (very thin), ECC 2 (thin), ECC 3 and ECC 4 (ideal) and ECC 5 (obese). Four different methodologies for determination of body composition at CT were analyzed. For manual measurement, method 1, 42 healthy parrots and four images of each bird were used. Three other techniques were measured by ImageJ software in 44 healthy parrots, considering predetermined anatomical points. Method 2 consisted of the analysis of seven segments in the transverse plane distributed symmetrically in the coelom. Methods 3 and 4 examined images in the transverse plane, located, respectively, at the beginning of the synsacral region and at the entrance to the coelomic cavity. Method 1 revealed a specific location not yet defined in the species for the accumulation of fat, the uropigeal gland region, and demonstrated that CT can be used to verify the ECC of true parrots, with emphasis on the pectoral musculature in the transverse plane. Among the fat deposition sites of the species, the main one was the caudal coelom, followed by the uropigeal gland and armpit regions. Method 2 was the most representative of the amount of fat. Methods 3 and 4 showed moderate correlation of the ECC with the musculature, but method 4 stood out, pointing out a difference in all scores. In conclusion, CT helps to assess the nutritional status of *Amazona aestiva*, and image segments should be selected according to the tissue of interest.

**KEY WORDS:**Body Condition; Fat; Image Exam; Malnutrition; Muscle; Obesity.



## REFERÊNCIAS

Aguilar RF. Introdução. In: Aguilar RF, Hernández-Divers SM, Hernández-Divers SJ. Atlas de medicina, terapêutica e patologia de animais exóticos. São Caetano do Sul: Interbook; 2006. p.1-16.

Andrássy-Baka G, Romvári R, Milisits G, Sütő Z, Szabó A, Locsmándi L, et al. Non-invasive body composition measurement of broiler chickens between 4 – 18 weeks of age by computer tomography. Arch Tierz Dummerstorf. 2003;46(6):585-95.

Andriolo A. Desafios para a conservação da Fauna. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. Tratado de animais selvagens. São Paulo: Roca; 2007. p.19-25.

Beaufrère H, Rodriguez D, Pariaut R, Gaschen Dvm L, Schnellbacher R, Nevarez JG, et al. Estimation of intrathoracic arterial diameter by means of computed tomographic angiography in Hispaniolan Amazon parrots. Am J Vet Res. 2011;72(2):210-8. doi: 10.2460/ajvr.72.2.210.

Bentsen HB, Sehested E. Computerised tomography of chickens. Br Poult Sci. 1989;30(3):575-89. doi: 10.1080/00071668908417181.

BerkunskyI, Mahler B, Reboreda JC. Sexual dimorphism and determination of sex by morphometricsin Blue-fronted Amazons (*Amazona aestiva*). Emu. 2009;109(3):192-7.

Birdlife International. *Amazona aestiva* [Internet]. Cambridge: BirdLife Offices; 2018 [citado 18 Jul 2018]. Disponível em:<http://www.birdlife.org/>

Boban, M., Bulj, N., Kolačević Zeljković, M., Radeljić, V., Krcmar, T., Trbusic, M,... Vecv, Nutrition and Metabolic Insights. 2019: 12, 1-9.

Bortolini Z, Matayoshi PM, Santos RV, Doiche DP, Machado VMV, Teixeira CR, et al. Casuística dos exames de diagnóstico por imagem na medicina de animais selvagens - 2009 a 2010. Arq Bras Med Vet Zootec. 2013;65(4):1247-52.

Brenoe UT, Kolstad K. Body composition and development measured repeatedly by computer tomography during growth in two types of turkeys. Poult Sci. 2000;79:546–52.

Brettas EP, Silveira LF. Terra papagalli. São Paulo: Marte; 2015.

Browning GR, Eshar D, Tucker-Mohl K, Berke K. Diagnosis and surgical repair of a chronic ruptured cervical air sac in a double yellow-headed amazon parrot (*Amazona ochrocephala oratrix*). J Exotic Pet Med. 2019;29:45-50. doi:10.1053/j.jepm.2018.07.008.

Carciofi AC. Nutrition: order Psittaciformes (parrots, macaws, conures). In: Fowler ME, Cubas ZS. Biology, medicine, and surgery of South American wild animals. Ames: Iowa State University Press; 2001. v. 1, p. 152-7.



- Carciofi AC, Saad CEP. Nutrition and nutritional problems in wild Animal. In: Fowler, ME, Cubas ZS. *Biology, medicine, and surgery of South American wild animals*. Ames: Iowa State University; 2001. p. 425-34.
- Cavinatto CC, Armando APRN, Cruz LKS, Lima EMM, Santana MIS. Descrição anatômica de esqueletos de papagaios do gênero *Amazona* através da utilização de radiografias. *Pesqui Vet Bras*. 2016;36(2):123-30. doi: 10.1590/S0100-736X2016000200010.
- Cherian V, Philip J. The ‘One Health’ Approach to an Epidemic Response: the Kerala Model. *Indian J Comm Health*. 2020;32(3):472-478. doi: 10.14202 / IJOH.2015.14-25.
- Coles BH. *Surgery essentials of avian medicine and surgery*. 3rd ed. Oxford: Blackwell; 2007.
- Cooper JE, Harrison GJ. Dermatology. In: Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR. *Avian medicine: principles and application*. Brentwood: Harrisons's Bird Foods; 1994. p. 253-63.
- Costa CAS, Alves EG, Gonzalez GP, Barbosa TBC, Lima VD, Nascimento R, et al. Tomografia computadorizada na avaliação da distribuição do tecido adiposo abdominal de ratos alimentados com rações hiperlipídicas após desnutrição neonatal. *Radiol Bras*. 2007;40(5):337–40.
- Cubas ZS, Godoy SN. Medicina e patologia de aves de companhia. In: Aguilar R, Hernández-Divers SM, Hernández-Divers SJ, editores. *Atlas de medicina, terapêutica e patologia de animais exóticos*. São Caetano do Sul: Interbook; 2006. p. 213-64.
- D’Anjou MA. Princípios da tomografia computadorizada e da ressonância Magnética, In: Thrall DE. *Diagnóstico de Radiologia Veterinária*. 7a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2019. p. 96-109.
- Del Hoyo J, Elliot A, Sargatal J. *Handbook of the birds of the world*. Barcelona: Lynx Editions; 1997.
- Destoumieux-Garzón D, Mavingui P, Boetsch G, Boissier J, Darriet F, Duboz P, et al. The One Health Concept: 10 Years old and a long Road Ahead. *Frontiers in Veterinary Science*. 2018; 5:1-13.
- Dias GF, Jucá MAS, Fernandes FC, Oliveira WF, Costa TSF, Freitas CIA. Dieta de psitacídeos silvestres mantidos em cativeiro no Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev Educ Contin Med Vet Zootec CRMV-SP*. 2014;12(1):40-1.
- Diniz LSM. Imobilização química em animais silvestres. In: Spinosa HS, Gorniak SL, Bernardi MM. *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p. 193-211.
- Doneley B, Harrison GJ, Lightfoot TL. Maximizing information from the physical examination. In: Harrison GJ, Lightfoot TL. *Clinical avian medicine*. Florida: Spix



Publishing; 2006. v. 1, p. 153-212.

Doneley R. Avian medicine and surgery in practice. London: Manson Publishing Ltd; 2010.

Dorrestein GM. Physiology of avian dermatology. In: Altman RB, Clubb SL, Dorrestein GM, Quesenberry KE. Avian medicine e surgery. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1997. p. 545-55.

Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Tratado de anatomia veterinária. 4a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.

Faillace ACL, Vieira KRA, Santana MIS. Computed tomographic and gross anatomy of the head of the blue-fronted Amazon parrot (*Amazona aestiva*). *Anat Histol Embryol*. 2021;50:192–205. doi: 10.1111/ahe.12618.

Fallavena LCB. Fisiopatologia do sistema tegumentar. In: Berchieri-Junior A, Silva EN, Di-Fábio J, Sesti L, Zuanaze MAF. Doenças das aves. 2a ed. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas; 2009. p.191-200.

Fitzgerald BC, Beaufreere H. Cardiology. In: Speer BL. Current therapy in avian medicine and surgery. St. Louis: Elsevier; 2016. p. 252-328.

Flores EF, Weiblen R. O vírus do Nilo Ocidental: revisão bibliográfica. *Ciênc Rural*. 2009;39(2):604-12.

Forshaw JM. Parrots of the world. Princeton: Princeton University Press; 2010.

Furlan RL, Macari M. Aspectos fisiológicos do empenamento das aves. In: Gonzales E, Furlan RL, Macari M. Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. Jaboticabal: Funep-Unesp; 2002. p. 313-26.

Gilbert A, Murtaugh RJ. Inanição e avaliação nutricional. In: Murtaugh RJ, Dhupa N, Ross JN. Tratamento intensivo em medicina veterinária. São Paulo: Roca; 2007. p. 54-5.

Godoy SN. Psittaciformes: arara, papagaio, periquito. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. São Paulo: Roca, 2006. p. 222-51.

Gomez-Perez SL, Haus JM, Sheean P, Patel B, Mar W, Chaudhry V, et al. Measuring abdominal circumference and skeletal muscle from a single cross-sectional computed tomography image: a step-by-step guide for clinicians using National Institutes of Health ImageJ. *J Parenter Enteral Nutr*. 2015;40(3):308-18. doi: 10.1177/0148607115604149.

Grespan A, Raso TF. Psitaciformes (araras, papagaios, periquitos, calopsitas e cacatuas). In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL, editores. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. São Paulo: Roca; 2014. p. 550–89.



Grubb TC. Ptilochronology: feather growth bars as indicators of nutritional status. *Auk*. 1989;106:314-20.

Gunderman R. *Fundamentos de radiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.

Harrison GJ. Psittacine feeding and malnutrition in the USA. In: *Proceedings of the First Conference of the European Committee of the Association of Avian Veterinarians*; 13-6 Mar 1991; Vienna, Austria. Utrecht: Association of Avian Veterinarians; 1991. p. 230-42.

Harrison GJ, Ritchie BW. Making distinctions on the physical examination. In: Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR. *Avian medicine: principles and application*. Brehm: Harrisons's Bird Foods; 1994. p. 144-75.

Juniper T, Parr M. *Parrots: a guide to parrots of the world*. Yale: Yale University Press; 2003.

Kaytee. *Education reference guide*. Chilton: Kaytee Products; 2008.

Koutsos EA, Matson KD, Klasing KC. Nutrition of birds in the order psittaciformes: a review. *J Avian Med Surg*. 2001;15(4):257-76.

Krautwald-Junghanns ME, Pees M, Reese S, Tully T. *Diagnostic imaging of exotic pets birds, small mammals, reptiles*. Hanover: Schlütersche; 2011.

Lawson AB, Hedrick BP, Echols S, Schachner ER. Anatomy, variation, and asymmetry of the bronchial tree in the African grey parrot (*Psittacus erithacus*). *J Morphol*. 2021; 282(5):701-19. doi: 10.1002/jmor.21340.

Leger JS. Avian atherosclerosis. In: Fowler ME, Muller RE. *Zoo and wild animal medicine, current therapy*. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2007. chap. 25, p. 200-5.

Lehmkuhl RC, Vulcano LC. Tomografia computadorizada. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. 2a ed. São Paulo: Roca; 2014. p.1935-1950.

Lima B, Miranda C, Pinto RA, Beanes AS, Carneiro I, Hohlenwerger JC, et al. Casuística clínica do ambulatório de animais silvestres e exóticos da UFBA. *Rev Educ Contin Med Vet Zootec*. 2014;12(1):36-8.

Macwhirter P. Malnutrition. In: Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR. *Avian medicine: principles and application*. Brehm: Harrisons's Bird Foods; 1994. p. 842-61.

Magalhães-Duarte P. COVID-19: origem do novo coronavírus. *Braz J Health Rev*. 2020;3(2):3585-90.

Masello JF, Quillfeldt P. Body size, body condition and ornamental feathers of Burrowing Parrots: variation between years and sexes, assortative mating and influences on breeding success. *Emu*. 103;2:149-61. doi: 10.1071/MU02036.



Mclelland JA. Colour atlas of avian anatomy. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1990.

Melo LL, Vasconcelos AB, Parlamento HF, Chaves KN, Barbosa JG. Perfil alimentar de psitacídeos cativos em residências no Brasil. In: Anais da V Semana de Medicina Veterinária – SEMVET – UFAL; 13-15 Set 2018; Maceió, AL. Maceió: Universidade Federal da Alagoas, Campus Arapiraca; 2018. p. 17-8.

Meneses LF, Viana EB, Monteiro RM, Silva JB, Pacheco GA. Estudo retrospectivo da entrada de animais silvestres no centro de triagem de animais silvestres do Tocantins (CETAS – TO), ano 2013, e caracterização da fauna, 2014. In: Resumos do VII Enanse, II Simpósio Sobre Medicina e Conservação da Fauna do Cerrado; 15-18 maio 2014; Uberlândia, Brasil. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2014. p. 113-6.

Menon GK, Aggarwal SK, Lucas AM. Evidence for the holocrine nature of lipid secretion by avian epidermal cells: a histochemical and fine structural study of rictus and uropygial gland. *J Morphol.* 1981;16(7):185-99.

Moreno TB. Digestibilidade das dietas e qualidade de ovo em periquito-ring-neck (*Psittacula krameri*) recebendo alimento completo e sementes [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2020.

Munshi-South J, Wilkinson GS. Diet influences life span in parrots (Psittaciformes). *Auk.* 2006;123(1):108-18.

Oliveira J, Fernandes B, Machado R, Moreno T, Rocha C. Consumo voluntário e ingestão de nutrientes em *Agapornis sp* alimentados com ração comercial e sementes. *Arch Vet Sci.* 2018; 23(3 esp):21-5. doi: 10.5380/avs.v23i3Esp.61438.

Orosz S. Anatomy of the Integument. In: Altman RB, Clubb SL, Dorrestein GM, Quesenberry KE. *Avian medicine e surgery.* Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1997. p. 540-5.

Padrone JMB. O comércio ilegal de animais silvestres: avaliação da questão ambiental no estado do Rio de Janeiro [dissertação]. Niterói: Universidade Federal Fluminense; 2004.

Pereira GA, Brito MT. Diversidade de aves silvestres comercializadas nas feiras livres da região metropolitana de Recife, Pernambuco. *Atual Ornitol.* 2005;(126):14-20.

Perón F, Grosset C. The diet of adult psittacids: veterinarian and ethological approaches. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 2014;98:403–16.

Prado CM, Birdsell LA, Baracos VE. The emerging role of computerized tomography in assessing cancer cachexia. *Curr Opin Support Palliat Care.* 2009;3(4):269-75. doi: 10.1097/SPC.0b013e328331124a.

Raftery A. The initial presentation: triage and critical care. In: Harcourt-Brown N, Chitty J, editors. *BSAVA manual of psittacine birds.* 2nd ed. Gloucester: British small



Animal Veterinary Association; 2005. p. 35–49.

Ringelman JK, Szymczak MR, Jeske CW, Ragotzkie KE. Ulnar lipid as an indicator of depleted fat reserves in mallards. *J Wildl Manage.* 1992;56(2):317-21.

Rupley AE. Manual de clínica aviária. Tradução Paulo Marcos Agria de Oliveira. São Paulo: Roca; 1999.

Saad CEP, Ferreira WM, Borges FMO, Lara LB. Avaliação do gasto e consumo voluntário de rações balanceadas e semente de girassol para papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*). *Ciênc Agrotec.* 2007;31(4):1176-83.doi: 10.1590/S1413-70542007000400034.

Schmidt RE, Reavill DR, Phalen D. Pathology of pet and aviary birds. Ames: Iowa State Press; 2003.

Seixas G, Mourão G, Galetti M, Pizo M. Biologia reprodutiva do papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) no Pantanal sul-mato-grossense, Brasil. In: Galetti M, Pizo M, editores. Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil. Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas; 2002.p.157-71.

Senna MC, Cruz VD, Pereira ACG, Maciel RL, Borges A, Melo C, Pedroso ERP. Emergência do vírus influenza A-H1N1 no Brasil: a propósito do primeiro caso humano em Minas Gerais. *Rev Med Minas Gerais.* 2009;19(2):173-6.

Sick H. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1997.

Silveira L, Straube F. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. In: Machado ABM, Drummond GM, Paglia AP, editores. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas; 2008. v.1, p. 378-679.

Snyder N, McGowan P, Gilardi J, Grajal A, editors. Parrots: status survey and conservation action plan, 2000- 2004. Cambridge: IUCN; 2000. v. 48, p. 379.

Spaulding K, Loomis MR. Principles and applications of computed tomography and magnetic resonance imaging in zoo and wildlife medicine. In: Fowler ME, Miller RE. Zoo & wild animal medicine: currenty therapy. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 1999. Cap. 13, p. 83-88.

Stratford JA, Stouffer PC. Reduced feather growth rates of two common birds inhabiting central Amazonian forest fragments. *Conserv Biol.* 2001;15:721-8.

Tattersall GJ, Andrade DV, Abe AS. Heat exchange from the toucan bill reveals a controllable vascular thermal radiator. *Science.* 2009;325(5939):468-70.

Thomsen J, Brautigam A. Sustainable use of neotropical parrots. In: Robinson JG, Redford KH, editors. Neotropical wildlife use and conservation. Chicago: The University of Chicago Press; 1991.p. 359-79.



Thouzeau C, Massemin S, Handrich Y. Bone marrow fat mobilization in relation to lipid and protein catabolism during prolonged fasting in barn owls. *J Comp Physiol B*. 1997;167:17-24.

Tully TN. Birds. In: Mitchell MA, Tully TN. *Manual of exotic pet practice*. St. Louis: Saunders; 2009.

Tully TN, Dorrestein GM, Jones AK. *Clínica de aves*. 2a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.

Ullrey DE, Allen ME, Baer DJ. Formulated diets versus seed mixtures for psittacines. *J Nutr*. 1991;121(11 Suppl):S193-205. doi: 10.1093/jn/121.suppl\_11.S193.

Veladiano IA, Banzato T, Bellini L, Montani A, Catania S, Zotti A. Normal computed tomographic features and reference values for the coelomic cavity in pet parrots. *BMC Vet Res*. 2016;12(1):182. doi: 10.1186/s12917-016-0821-6.

Wendt LA, Mirek TC, Santos MCI, Pedrassani D. Estudo retrospectivo do atendimento a animais silvestres no Hospital Veterinário da Universidade do Contestado. In: *Anais do II Seminário de Pesquisas da Floresta Nacional de Três Barras*; Três Barras, SC, Brasil; 20 Ago 2015. Colombo: Embrapa Florestas; 2015. p. 74-5.

Woog F. Reproductive success and pairing in Hawaiian Geese (*Branta sandvicensis*) in relation to age and body size. *J Ornithol*. 2002;143:43-50.

Yoshizumi T, Nakamura T, Yamane M, Islam AH, Menju M, Yamasaki K, et al. Abdominal fat: standardized technique for measurement at CT. *Radiology*. 1999;211(1):283-6. doi: 10.1148/radiology.211.1.r99ap15283.

Zeeland, YRA, Schoemaker, NJ, Hsu, EW. Advances in diagnostic imaging. In: Speer, BL, editors. *Current therapy in avian medicine and surgery*. St. Louis: Elsevier; 2016. p. 531–549.