

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 28/06/2025.

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

**ESTUDO COMPARATIVO RETROSPECTIVO DE
FRATURAS E/OU LUXAÇÕES EM RAPINANTES
ATENDIDOS EM DOIS CENTROS DE REFERÊNCIAS,
LOCALIZADOS NO BRASIL E ESTADOS UNIDOS**

HELOÍSA COPPINI DE LIMA

**Botucatu – SP
2023**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**ESTUDO COMPARATIVO RETROSPECTIVO DE
FRATURAS E/OU LUXAÇÕES EM RAPINANTES
ATENDIDOS EM DOIS CENTROS DE REFERÊNCIAS,
LOCALIZADOS NO BRASIL E ESTADOS UNIDOS**

HELOÍSA COPPINI DE LIMA

Dissertação apresentada junto ao Programa de
Pós-Graduação em Animais Selvagens para a
obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Titular Sheila Canevese Rahal

Coorientadora: Dra. Anneke Moresco

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Lima, Heloísa Coppini de.

Estudo comparativo retrospectivo de fraturas e/ou luxações em rapinantes atendidos em dois centros de referências, localizados no Brasil e Estados Unidos / Heloísa Coppini de Lima. - Botucatu, 2023

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

Orientador: Sheila Canevese Rahal

Coorientador: Anneke Moresco

Capes: 50501003

1. Aves. 2. Ortopedia. 3. Ossos. 4. Luxação. 5. Trauma.

Palavras-chave: Aves; Luxação; Ortopedia; Osso; Trauma.

Nome da autora: **Heloísa Coppini de Lima**

TÍTULO: ESTUDO COMPARATIVO RETROSPECTIVO DE FRATURAS E/OU LUXAÇÕES EM RAPINANTES ATENDIDOS EM DOIS CENTROS DE REFERÊNCIAS, LOCALIZADOS NO BRASIL E ESTADOS UNIDOS

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. Titular Sheila Canevese Rahal

Presidente da banca e orientadora

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof^ª. Alessandra Melchert

Membro interno

Departamento de Clínica Veterinária

FMVZ – UNESP - Botucatu

Prof^º. Gregório Corrêa Guimarães

Membro externo

Departamento de Medicina Veterinária

UFLA - Lavras

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de Mestrado, processo no. 2021/00473-2, que foi essencial para o meu crescimento profissional.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa no exterior (Bolsa de Estágio de Pesquisa no Exterior - BEPE - Mestrado), processo no. 2022/04702-9, no período de 01 de julho de 2022 a 31 de dezembro de 2022, junto à University of California, UC Davis, Estados Unidos, bem como Lindsay Wildlife Experience. A oportunidade permitiu não somente o desenvolvimento da pesquisa como o aumento do aprendizado na área.

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

À FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), convênio número 01.12.0530.00. Ao Lindsay Wildlife Experience, principalmente à Dra. Krystal M.T. Woo e Peter J. Flowers, pela possibilidade do uso dos arquivos.

UC Davis, principalmente à Dra. Joanne Paul-Murphy por ter concretizado a minha ida aos Estados Unidos.

À Dra. Anneke Moresco por toda a orientação e apoio para o desenvolvimento da pesquisa e facilitar minha ida aos Estados Unidos via bolsa BEPE.

À Prof. Dra. Sheila Canevese Rahal por toda orientação e apoio para concretização do mestrado.

À minha família por todo apoio para a obtenção do título de mestre.

Sumário

RESUMO	X
ABSTRACT	XI
CAPÍTULO 1.....	12
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	13
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1. <i>Lesões traumáticas em aves</i>	15
2.2. <i>Rapinantes</i>	19
2.3. <i>A pandemia e os animais selvagens</i>	20
3. REFERÊNCIAS (FORMATO AMA)	20
CAPÍTULO 2.....	24
ARTIGO CIENTÍFICO 1	25
1. INTRODUÇÃO	27
2. MATERIAIS E MÉTODOS	28
2.1. <i>Populações analisadas</i>	28
2.2. <i>Análise estatística</i>	29
3. RESULTADOS	29
3.1. <i>Populações</i>	29
3.2. <i>Análise estatística</i>	36
4. DISCUSSÃO.....	38
5. CONCLUSÃO	42
6. REFERÊNCIAS	42
ARTIGO CIENTÍFICO 2	44
1. INTRODUÇÃO	45
2. MATERIAIS E MÉTODOS	46
2.1. <i>Coleta de dados</i>	46
2.2. <i>Análise dos dados</i>	47
3. RESULTADOS	47
3.1. <i>Informação Geral</i>	47
3.2. <i>Esqueleto axial</i>	49
3.3. <i>Esqueleto apendicular</i>	50
3.4. <i>Classificação das fraturas apendiculares</i>	51
3.5. <i>Luxação/subluxação das articulações do esqueleto apendicular</i>	54
3.6. <i>Desfecho</i>	55
4. DISCUSSÃO.....	56
5. CONCLUSÃO	59
6. REFERÊNCIAS	60
ANEXO I	63
ANEXO II.....	64

Lista de Figuras

Artigo científico 1	
Figura 1. Contagem de rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e Lindsay Wildlife Experience (LWE), de acordo como a ordem e estação do ano.....	32
Artigo científico 2	
Figura 1. Fratura de mandíbula em falcão-do-tanoeiro (<i>Accipiter cooperii</i>) recebido no LWE.....	51
Figura 2. Fraturas no esqueleto apendicular de rapinantes recebidos no LWE. (a) Fratura completa, oblíqua longa, exposta, do terço médio-proximal do úmero em <i>Tyto alba</i> (coruja-das-torres). (b) Fratura completa, espiral, fechada, do terço médio da ulna em <i>Buteo jamaicensis</i> (búteo-de-cauda-vermelha).....	52
Figura 3. Fraturas no esqueleto apendicular de rapinantes recebidos no LWE. (a) Fratura completa, transversa, fechada, do terço proximal do fêmur em <i>Tyto alba</i> (coruja-das-torres). (b) Fratura completa, oblíqua curta, fechada, do terço distal do tiobiotarso em <i>Tyto alba</i>	52

Lista de Tabelas

Artigo científico 1	
Tabela 1. Contagem de rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS), classificados de acordo com a ordem, espécie e ano de ocorrência.....	30
Tabela 2. Contagem de rapinantes recebidos no Lindsay Wildlife Experience (LWE), classificados de acordo com a ordem, espécie e ano de ocorrência.....	31
Tabela 3. Contagem de rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e Lindsay Wildlife Experience (LWE), conforme o mês e o ano de recebimento.....	33
Tabela 4. Contagem de rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e Lindsay Wildlife Experience (LWE), classificados conforme a idade e a ordem.....	34
Tabela 5. Contagem de rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e Lindsay Wildlife Experience (LWE), segundo a ordem e o desfecho.....	36
Tabela 6. Número, porcentagem (%) e resíduo do teste de Qui-quadrado em rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e Lindsay Wildlife Experience (LWE), de acordo com a estação do ano.....	38
Tabela 7. Número, porcentagem (%) e resíduo do teste de Qui-quadrado em rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e Lindsay Wildlife Experience (LWE), de acordo com a idade.....	39
Artigo científico 2	
Tabela 1. Contagem de rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e no Lindsay Wildlife Experience (LWE), segundo a ordem e o tipo de lesão.....	49
Tabela 2. Rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e no Lindsay Wildlife Experience (LWE), conforme a idade e ano de recebimento.....	50
Tabela 3. Classificação das fraturas dos membros torácicos em rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Silvestres (CEMPAS) e Lindsay Wildlife Experience (LWE).....	53
Tabela 4. Classificação das fraturas dos membros pélvicos em rapinantes recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Silvestres (CEMPAS) e Lindsay Wildlife Experience (LWE).....	54
Tabela 5. Desfecho final dos rapinantes com luxação/subluxação recebidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e Lindsay Wildlife Experience (LWE).....	55

Lista de Abreviaturas

CEMPAS – Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens

LWE – Lindsay Wildlife Experience

LIMA, H.C. Estudo comparativo retrospectivo de fraturas e/ou luxações em rapinantes atendidos em dois centros de referências, localizados no Brasil e Estados Unidos. Botucatu, 2023. 82p. Botucatu, 2023. 83p. Tese (Mestrado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar dados referentes às espécies de rapinantes recebidas em dois centros de referência para animais selvagens, sendo um localizado na América do Sul (Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens, CEMPAS) e outro na América do Norte (Lindsay Wildlife Experience, LWE), por um período de sete anos (2013–2020). Na sequência foram analisadas as fraturas e/ou luxações/subluxações destes rapinantes, por meio de estudo comparativo retrospectivo. A ordem mais prevalente de rapinantes no CEMPAS foi de Strigiformes constituídos especialmente por *Tyto furcata* adultos; contudo, a espécie *Coragyps atratus* adulta (Cathartiformes) foi a de maior ocorrência. A ordem Accipitriformes foi a mais prevalente no LWE representados principalmente por *Buteo jamaicensis* jovens; entretanto, a espécie *Tyto alba* (Strigiformes) jovem foi a de maior ocorrência. A estação que recebeu o maior número de rapinantes foi a primavera no CEMPAS e o verão no LWE. Dos rapinantes recebidos no CEMPAS (n=106), a ordem Strigiformes (48,11%) foi a mais acometida por fratura e/ou luxação/subluxação, ao passo que a Cathartiformes (8,49%) foi a com menor número de lesões. As fraturas no esqueleto axial ocorreram apenas na ordem Falconiformes, sendo uma fissura de calota craniana e outra no axis. No esqueleto apendicular foram detectadas fraturas acometendo um osso (n=60), fraturas múltiplas (n=24), fraturas com luxações/subluxações (n=12) e luxações/subluxações isoladas (n=7). Do membro torácico, o úmero foi o osso mais acometido (n=44) e o tibiotarso (n=23; 16,08%) no membro pélvico. Dos rapinantes recebidos no LWE (n=310), a ordem Accipitriforme foi a mais acometida por fratura e/ou luxação (59,35%), ao passo que a Falconiformes (7,42%) foi a com menor número de lesões. As fraturas no esqueleto axial ocorreram nas ordens Strigiformes (n=2) e Accipitriformes (n=1), sendo dois casos de fratura em mandíbula e uma luxação de ossículos esclerais. No esqueleto apendicular foram detectadas fraturas acometendo um osso (n=197), fraturas múltiplas (n=75), fraturas com luxações/subluxações (n=20) e luxações/subluxações isoladas (n=22). A ulna (n=116) foi o osso mais acometido no membro torácico e o tibiotarso (n=27) no membro pélvico.

Palavras-chave: Aves; Ortopedia; Osso; Luxação; Trauma.

LIMA, H.C. Retrospective comparative study of fractures and/or luxations in raptors attended at two reference centers, located in Brazil and United States. Botucatu, 2023. 82p. Botucatu, 2023. 83p. Tese (Mestrado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

This study aimed to compare retrospective data regarding raptor species received in two reference wildlife centers, one located in South America (Center of Medicine and Research in Wild Animals, CEMPAS) and the other in North America (Lindsay Wildlife Experience, LWE), for seven years (2013–2020). After this, fractures and/or luxations/subluxations of these raptors were analyzed through a retrospective comparative study. The most prevalent order of raptors in CEMPAS was the Strigiformes, consisting mainly of *Tyto furcata* adults; however, the adult species of *Coragyps atratus* (Cathartiformes) was the most frequent. Accipitriformes was the most prevalent order in LWE, represented mainly by young *Buteo jamaicensis*; however, the young species of *Tyto alba* (Strigiformes) was the most frequent. The season that received the highest number of raptors was spring at CEMPAS and summer at LWE. From raptors received at CEMPAS (n=106), Strigiformes order (48.11%) was the most affected by fracture and/or luxation/subluxation, while Cathartiformes (8.49%) had the lowest number of injuries. Fractures in the axial skeleton occurred only in Falconiformes order, one in the cranial vault and another in the axis. In the appendicular skeleton, fractures occurred in one bone (n=60), multiple fractures (n=24), fractures with luxations (n=13), and only luxations/subluxations (n=7) were detected. Of the forelimb, the humerus was the most affected (n=44), and the tibiotarsus (n=23) in the pelvic limb. Of the raptors received at LWE (n=310), the order Accipitriformes was the most affected by fracture and/or luxation (59.35%), while Falconiformes (7.42%) had the lowest number of injuries. Fractures in the axial skeleton occurred in Strigiformes (n=2) and Accipitriformes (n=1), with two cases of mandible fracture and one of luxation of scleral bones. In the appendicular skeleton, fractures occurred one bone (n=197), multiple fractures (n=75), fractures with luxations/subluxations (n=20), and only luxations/subluxations (n=22) were detected. The ulna (n=116) was the most affected bone in the forelimb, and the tibiotarsus (n=27) in the hindlimb.

Keywords: Avian; Orthopedics; Bone; Luxation; Trauma.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As aves de rapina, também chamadas de rapinantes, podem ser classificadas de acordo com as ordens em: Accipitriformes, que englobam principalmente os gaviões e águias; Falconiformes, na qual estão os falcões e carcarás; Strigiformes, com as corujas, mochos e caburés; e por fim Cathartiformes, com a presença de urubus e condores (SOARES *et al.*, 2008; JOPPERT, 2014; VUILLEUMIER, 2016).

Os rapinantes são considerados aves carnívoras, diurnas ou noturnas, com visão binocular e grande capacidade de caça, com pés e garras bem desenvolvidos e bico reforçado, estando posicionadas no topo da cadeia alimentar (SOARES *et al.*, 2008; JOPPERT, 2014) e servindo às funções ecológicas críticas (BUECHLEY *et al.*, 2019). Diferentemente das corujas, gaviões, águias e falcões que utilizam suas garras para caçar as presas, os Cathartiformes se alimentam de animais já mortos (carniças) e, por isso, os pés e garras são menos desenvolvidas que as demais (SOARES *et al.*, 2008).

Um estudo mostrou que os rapinantes estão mais ameaçados do que as aves em geral, com 52% das espécies em declínio e 18% como ameaçadas de extinção (McCLURE *et al.*, 2018). As ameaças se devem a perda e alteração de habitat; contaminantes ambientais; perseguição direta e conflitos com o homem, caça e tráfico; as colisões com estruturas, tais como fios de linha de transmissão, linha com cerol, gerador eólico, vidraça, eletrocussão, intercepção de arames farpados; bem como os atropelamentos (BILDSTEIN *et al.*, 1998; BEVANGER e BRØSETH, 2004; SOARES *et al.*, 2008; HAGER, 2009; McCLURE *et al.*, 2018), entre outros.

O estudo da biologia de espécies ameaçadas é indispensável para os programas de conservação; porém, existem poucos estudos relacionados aos rapinantes ameaçados de extinção, já que a captura e marcação dos indivíduos são difíceis de serem realizadas (BANHOS *et al.*, 2008). Adicionalmente, o número de publicações referentes às doenças que acometem aves de rapina de vida livre é ainda baixo, quando comparados com as de cativeiro (JOPPERT, 2007), assim como taxas de sucesso no tratamento de fraturas em rapinantes

por métodos cirúrgicos e/ou conservativos (CRACKNELL *et al.*, 2018; VERGNEAU-GROSSET *et al.*, 2019).

Vale citar que as regiões tropicais da América do Sul e Central, assim como a África Subsaariana e Sudeste da Ásia, foram apontadas como os locais que deveriam ter a mais alta prioridade de investimento em pesquisa e conservação de rapinantes (BUECHLEY *et al.*, 2018). Considerando esta premissa, a classificação das fraturas nos rapinantes é importante não somente para descrever a fratura, mas também para compreender a natureza e fatores que podem ter contribuído à sua ocorrência (CARRASCO, 2019).

Neste sentido, o presente estudo visou analisar as fraturas e luxações em aves de rapinas, por meio de estudo comparativo dos dados advindos do Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (Botucatu, Brasil) e Lindsay Wildlife Experience (Califórnia, EUA), entre os anos de 2013 e 2020, permitindo também a avaliação dos dados durante a pandemia causada pelo SARS-CoV-2 (COVID-19). Para o desenvolvimento do assunto determinou-se o Capítulo 1 com a inclusão da Introdução e Revisão da Literatura, seguido do Capítulo 2, no qual foram apresentados os Artigos Científicos.

5. Conclusão

A ordem Strigiformes foi a mais acometida por fratura e/ou luxação nos rapinantes do CEMPAS e a ordem Accipitriformes no LWE. As lesões ocorreram principalmente no esqueleto apendicular, sendo o úmero o osso mais fraturado nas aves do CEMPAS e a ulna no LWE, principalmente com padrão cominutivo. Tanto no CEMPAS quanto no LWE, o tibiotarso foi o osso mais fraturado considerando apenas o membro pélvico.

6. Referências

- Arnaut LS. Radiographic study of skeletal system diseases in birds. *Dissertation*, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. 121p.
- Azmanis PN, Wernick MB, Hatt JM. Avian luxations: occurrence, diagnosis and treatment. *Vet Q*. 2014;34(1):11-21.
- Bertuccelli T, Crosta L, Costa GL, Schnitzer P, Sawmy S, Spadola F. Predisposing anatomical factors of humeral fractures in birds of prey: a preliminary tomographic comparative study. *J Avian Med Surg*. 2021;35(2):123-134.
- Bennett RA, Kuzma AB. Fracture management in birds. *J Zoo Wildlife Med*. 1992;23:5-38.
- Carrasco DC. Fracture management in avian species. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 2019;22(2):223-238.
- Coutant T, Lair S, Fitzgerald G, Perret-Thiry C, Vergneau-Grosset C. Risk factors and prognosis for humeral fractures in birds of prey: a retrospective study of 461 cases from 2000 to 2015. *J Avian Med Surg*. 2022;36(1):2-13.
- Doneley B. *Avian medicine and surgery in practice*. London: Manson Publishing, 2010. 337p.
- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Anatomy of birds. In: Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG (eds). *Textbook of veterinary anatomy*. Saunders Elsevier, pp.784-813, 2010.
- Grosso FV. Orthopedic diagnostic imaging in exotic pets. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 22(2):149-173, 2019.
- Hager SB. Human-related threats to urban raptors. *J Raptor Res*. 43(3):210-226, 2009.
- Hall N. Avian orthopedics: initial stabilization and assessment. *American Association of Zoo Veterinarians Conference*, 2013.
- Helmer P, Redig PT. Surgical resolution of orthopedic disorders. In: Harrison GJ, Lightfoot TL. (eds). *Clinical avian medicine*. Spix Publishing: Florida, pp.761-773, 2006.
- Hatt J-M. Hard tissue surgery. In: Chitty J, Lierz M. *BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds*. BSAVA: Gloucester, pp.157-175, 2008.
- Hirschberg RM. Anatomy and physiology. In: Chitty J, Lierz M. *BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds*. BSAVA: Gloucester, pp.25-41, 2008.

- Hunter J. Non-infectious diseases. In: Cooper JE. (ed). *Birds of prey: health & disease*. Blackwell Science: Oxford. pp.71-83, 2002.
- Huynh M, González MS, Beaufrère H. Avian Skull Orthopedics. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 2019;22(2):253-283.
- Joppert AM. Prospective study of the causes of death of free-living Falconiformes and Strigiformes at São Paulo City. *Thesis*, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2007. 238p.
- Holz PH. Coracoid fractures in wild birds: repair and outcomes. *Aust Vet J*. 2003;81(8):469-471.
- Joppert AM. Accipitriformes, Falconiformes e Strigiformes (Gaviões, águias, Falcões e Corujas). In: Cubas, Z.S.; Silva, J.C.R.; Catão-Dias, J.L. *Tratado de Animais Selvagens*. 2.ed. Roca: São Paulo, pp.1007-1143, 2014.
- Kociolek AV, Clevenger AP, St Clair CC, Proppe DS. Effects of road networks on bird populations. *Conserv Biol*. 2011;25(2):241-249.
- Maierl J, Liebich H-G, König HE, Korbel R. Pelvic limb (membrum pelvinum). In: König HE, Korbel R, Liebich H-G. (eds). *Avian anatomy*. 5m Publishing: Stuttgart, pp.62-82, 2016a.
- Maierl J, Liebich H-G, König HE, Korbel R. Head and trunk. In: König HE, Korbel R, Liebich H-G. (eds). *Avian anatomy*. 5m Publishing: Stuttgart, pp.24-32, 2016b.
- Nishida SM, Lopes LF, Bacchim GT, Boato JPS, Pagnin D, Fonseca RCB, Antonelli VR. *Guia de aves: Botucatu e São Manuel*. Botucatu: FUNDIBIO, 2018. 288 p.
- Orosz SE. Clinical considerations of the thoracic limb. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 2002;5(1):31-48, v-vi.
- Scott DE. *Raptor medicine, surgery and rehabilitation*. 2 ed. CABI: United Kingdom, 2016. 326p.
- Soares ES, Amaral FSR, Carvalho Filho EPM, Granzinolli MA, Albuquerque JLB, Lisboa JS, Azevedo MAG, Moraes W, Sanaïotti T, Guimarães IG. *Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina*. 5ed. Brasília: ICMBio, 2008. 136p.
- Vergneau-Grosset C, Kapatkin AS, Paul-Murphy J, Guzman DS, Hawkins MG. Release rates and complications for birds of prey with antebrachial fractures at a veterinary teaching hospital. *J Avian Med Surg*. 2019;33(4):388-397.
- Vergneau-Grosset C, Dubé C, Fitzgerald G, Lair S. Characteristics of antebrachial fractures associated with a successful outcome among free-ranging birds of prey

- that received treatment in a rehabilitation program. *J Am Vet Med Assoc.* 2020;256(5):580-589.
- Vigneault A, Fitzgerald G, Desmarchelier M. A retrospective study of femoral fractures in wild birds of prey: 119 cases. *J Zoo Wildl Med.* 2021;52(2):564-572.
- Wheler CL. Orthopedic conditions of the avian head. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract.* 2002;5(1):83-95.