



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

LESÕES TRAUMÁTICAS IDENTIFICADAS NA NECROPSIA EM PASSERIFORMES E PSITTACIFORMES NO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO ENTRE 2003 E 2018

GABRIELA DANTAS RIBEIRO STIVAL FONTOURA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: 235/2021

BRASÍLIA/DF

FEVEREIRO DE 2021



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

LESÕES TRAUMÁTICAS IDENTIFICADAS NA NECROSPIA EM PASSERIFORMES E PSITTACIFORMES NO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO ENTRE 2003 E 2018

Aluna: Gabriela Dantas Ribeiro Stival Fontoura

Orientador: Prof. Dr. Márcio Botelho de Castro

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: 00/2021

BRASÍLIA/DF

FEVEREIRO DE 2021

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

LESÕES TRAUMÁTICAS IDENTIFICADAS NA NECROPSIA EM PASSERIFORMES E PSITTACIFORMES NO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO ENTRE 2003 E 2018

GABRIELA DANTAS RIBEIRO STIVAL FONTOURA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ANIMAIS, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS ANIMAIS.

APROVADA POR:

Prof. Dr. Márcio Botelho de Castro (Universidade de Brasília) (ORIENTADOR)

Prof. Dra. Líria Queiroz Luz Hirano (Universidade de Brasília)

Prof. Dra. Vanessa da Silva Mustafa (EXAMINADOR EXTERNO)

BRASÍLIA/DF. 25 de Fevereiro de 2021

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

FONTOURA, G. D. R. S. **Lesões traumáticas identificadas na necropsia em Passeriformes e Psittaciformes no Distrito Federal e entorno entre 2003 e 2018.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2020, 60p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor e o seu orientador reservam para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor ou do seu orientador. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

FONTOURA, Gabriela Dantas Ribeiro Stival. **Lesões traumáticas identificadas na necropsia em Passeriformes e Psittaciformes no Distrito Federal e entorno entre 2003 e 2018.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2020. 60p. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2020.

1. fraturas 2. aves silvestres 3. ação antrópica 4. estudo retrospectivo 5. patologia I. FONTOURA, G. D. R. S. II. Lesões Traumáticas em Passeriformes e Psittaciformes no Distrito Federal e entorno entre 2003 e 2018.

DEDICATÓRIA

à Regina e Anauro (*in memoriam*). Amores da minha vida, eles me ensinaram que o investimento no saber nunca é demais.

AGRADECIMENTOS

Obrigada ao meu amado Poé, por todo carinho, companheirismo e apoio durante essa fase.

Quero continuar caminhando ao seu lado na nossa jornada em busca de conhecimento.

Obrigada aos meus pais Ricardo e Claudia, pelo suporte. Vê-los estudando e se aprofundando todos esses anos me inspira a seguir com segurança.

Obrigada aos meus tios Antônio Carlos, Carlos Eduardo e Juliana. Esses são profissionais que exemplificam caráter e altruísmo para mim.

Um agradecimento especial aos meus primos Bernardo e Henrique, tenho muito orgulho do trajeto que estão construindo.

Obrigada ao meu orientador, Professor Dr. Márcio Botelho de Castro, que acreditou no meu trabalho desde a primeira iniciação científica, sempre me orientou impulsionando a minha autonomia e que segue com estímulos para que eu prossiga estudando o que amo.

Obrigada aos meus amigos, vocês sabem quem são.

Obrigada aos docentes da pós-graduação pelos conhecimentos compartilhados.

Agradeço aos colegas e funcionários do Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília, especialmente aos residentes de anatomia patológica Fábio e Júlia, por cordialmente terem cedido imagens a este trabalho.

Obrigada ao meu companheirinho canino de 16 anos por me fazer seguir a Medicina Veterinária.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	i
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problemática e relevância	1
1.2. Objetivos	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. TAXONOMIA DA CLASSE AVES	3
2.1.1. AVES NO BRASIL	4
2.1.2. ORDEM PASSERIFORMES	4
2.1.3. ORDEM PSITTACIFORMES	5
2.2. AMEAÇAS ÀS AVES DE VIDA LIVRE	7
2.2.1. ENFERMIDADES	7
2.2.2. INTERAÇÃO ANTRÓPICA	9
2.3. LESÕES TRAUMÁTICAS EM AVES SILVESTRES	10
2.3.1. CAUSAS	11
2.3.2. TIPOS E LOCALIZAÇÃO	11
A) Traumatismos em membros torácicos e pélvicos	11
B) Traumatismos cranianos	12
C) Compressões isquêmicas, lacerações e luxações	13
2.3.3. CLASSIFICAÇÃO E GRAVIDADE	14
2.3.4. RESOLUÇÃO E ACHADOS DE NECROPSIA	15
CAPÍTULO 2 - Referente ao artigo	17
1. RESUMO	18
2. ABSTRACT	19
3. INTRODUÇÃO	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
5. RESULTADOS	23
6. DISCUSSÃO	25
7. CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição anual das necropsias no LPV- UnB entre 2003 e 2018 de passeriformes (azul) e psittaciformes (vermelho) com lesões traumáticas.....	37
Figura 2. Média mensal das necropsias no LPV- UnB entre 2003 e 2018 de passeriformes (azul) e psittaciformes (vermelho) com lesões traumáticas.....	38
Figura 3. Frequências dos tipos de fraturas nas asas e pernas (n = 73) de passeriformes e psittaciformes. ($p \geq 0,05$).....	39
Figura 4. Frequência por localização anatômica (n = 285) dos processos traumáticos em passeriformes e psittaciformes no LPV-UnB entre 2003 e 2018	40
Figura 5. Frequência de processos traumáticos por localização anatômica (n = 285) em passeriformes e psittaciformes. ($*p \leq 0,05$)	41
Figura 6. Distribuição dos ossos fraturados em asas de passeriformes e psittaciformes (n = 90)	42
Figura 7. Frequência das fraturas nos principais ossos das asas (n = 90) em passeriformes e psittaciformes. ($p \geq 0,05$).....	43
Figura 8. Distribuição das fraturas em ossos das pernas de passeriformes e psittaciformes (n = 60)	44
Figura 9. Frequência das fraturas nos principais ossos das pernas (n = 60) em passeriformes e psittaciformes. ($*p \leq 0,05$).....	45
Figura 10. Periquito-de-encontro-amarelo (<i>Brotogeris chiriri</i>), asa direita. Fratura simples e exposta de úmero	46
Figura 11. Periquito-de-encontro-amarelo (<i>Brotogeris chiriri</i>), membro pélvico direito. Ausência do terceiro e quarto dedos. Na região do tarsometatarso direito foi descrita laceração linear horizontal acentuada.....	47
Figura 12. Periquitão (<i>Psittacara leucophthalmus</i>), perna direita. Fratura completa, simples, e exposta de tibiotarso. Cortesia M.V. Fábio Ranyeri Nunes Rodrigues	48
Figura 13. Periquito-de-encontro-amarelo (<i>Brotogeris chiriri</i>), perna esquerda. Fratura incompleta, simples e não-exposta de tibiotarso. Cortesia M.V. Fábio Ranyeri Nunes Rodrigues.....	49
Figura 14. Periquito-de-encontro-amarelo (<i>Brotogeris chiriri</i>), asa direita. Fratura completa, simples e exposta de úmero. Cortesia M.V. Fábio Ranyeri Nunes Rodrigues	50

Figura 15. Sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), perna direita. Fratura completa, simples e exposta de tibiotarso. Cortesia M. V. Julia Fernandez Savaris51

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

1.1. Problemática e relevância

O Brasil possui 1.919 espécies de aves catalogadas pelo comitê ornitológico, sendo que mais da metade é exclusivamente brasileira (PIACENTINI et al., 2015). É dificultoso estudar e obter resultados sobre enfermidades de aves silvestres, apesar do Brasil possuir uma das maiores faunas ornitológicas do mundo.

A ordem Psittaciformes, com 87 espécies no território brasileiro, possui o maior número de exemplares ameaçados entre todas as aves (FRANCISCO & MOREIRA, 2012; ICMBIO, 2018), especialmente porque a sua beleza e habilidade de falar despertam a ganância de criá-las como animais de companhia (ALVES et al., 2013). Das 140 espécies de psitacídeos existentes no ocidente, 40% encontram-se em risco devido a destruição do habitat natural, 17% por conta do comércio ilegal, 36% em função de uma combinação dos dois fatores e 7% devido a outras causas (ALVES et al., 2013; BEISSINGER & BUCHER, 2014).

A ordem Passeriformes compõe a maior ordem de aves do mundo, com mais da metade das espécies de aves do planeta e mais de 1.000 espécies no território brasileiro (SANCHES 2008; BirdLife, 2020a). Assim como psitacídeos, os pássaros são amplamente traficados no Brasil especialmente devido a sua beleza e habilidade para canto, que desperta a ambição de criar espécies silvestres (SANCHES 2008; ALVES et al., 2013).

A maior ameaça às aves brasileiras é a perda e fragmentação do habitat, principalmente porque elas, quando próximas a meios urbanos, tornam-se mais susceptíveis a acidentes. (MARINI & GARCIA, 2005). Lesões traumáticas e fraturas acidentais podem ocorrer em função de colisões, especialmente em estradas; e também devido a lotação inadequada em recintos (VELTRI & KLEM, 2005; LOSS et al., 2014; CARRASCO, 2019).

Diversas são as doenças que podem acometer aves silvestres, e estudos retrospectivos anatomopatológicos são importantes para compreendê-las. Pouco se sabe sobre as principais enfermidades e processos traumáticos que levam a morte aves silvestres. Investigar esses elementos permite a detecção dos fatores de risco relevantes para uma variedade de condições. As enfermidades de aves silvestres podem ser prevenidas ou manejadas quando

são compreendidas as variações espécie-específicas, portanto, saber a frequência das doenças em determinadas ordens da classe Aves facilita futuros diagnósticos e medidas preventivas (NEMETH et al., 2016).

Estudos qualitativos sobre os processos mórbidos que resultam na morte de aves psitaciformes e passeriformes quando caracterizados e determinados fornecem subsídios para a compreensão tanto das doenças das aves em cativeiro quanto das de vida livre. Além disso, os diagnósticos clínicos e histopatológicos serão refinados uma vez que será feita uma associação entre as principais doenças presentes em determinadas ordens, o que colabora para conservação e preservação das espécies.

Não existem dados publicados sobre as principais injúrias traumáticas que acometem Psittaciformes e Passeriformes no Distrito Federal e entorno, e a compreensão de suas ocorrências requer um estudo mais aprofundado.

1.2. Objetivos

1.2.1. Geral

1. Determinar as principais lesões traumáticas em aves das ordens Psittaciformes e Passeriformes recebidas para realização do exame necroscópico no Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília (LPV-UnB) entre os anos 2003 e 2018.

1.2.2. Específicos

- i. Caracterizar os principais processos traumáticos em passeriformes e psitaciformes necropsiados no Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília (LPV-UnB) entre 2003 e 2018;
- ii. Estabelecer e classificar as fraturas traumáticas mais frequentes;
- iii. Identificar as partes anatômicas mais afetadas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. TAXONOMIA DA CLASSE AVES

Existem mais de 10.000 espécies de aves no mundo, originadas de um ancestral comum, que viveu há aproximadamente 100 milhões de anos atrás (CLARAMUNT & CRACRAFT, 2015; LOVETTE, 2016). Ao longo do tempo, o processo de isolamento geográfico, mutações genéticas, comportamento, seleção natural e sexual promoveram a especiação (HAFFER, 2007; CLARAMUNT & CRACRAFT, 2015; LOVETTE, 2016).

A classificação dos animais em grupos hierárquicos dentro da classe Aves baseou-se primariamente na anatomia e morfologia, que posteriormente combinou-se aos estudos quimio-taxonômicos e genéticos (SICK, 1997; HAFFER, 2007). A classe Aves é dividida em duas subclasses: Archaeonithes, as aves ancestrais, e Neornithes, as aves verdadeiras, que vivem nos tempos atuais (SICK, 1997).

Baseado em estudos de fósseis do período Cretáceo, o trabalho de Claramunt & Cracraft (2015) sugere uma nova árvore genealógica na qual as taxas de diversificação das aves aumentaram durante os períodos de deteriorização climática global, onde a variação climática e a fragmentação de biomas promoveram a especiação. Ou seja, estudos fósseis permitiram afirmar que as Neornithes começaram a se diversificar na América do Sul, em função da movimentação das placas tectônicas e mudanças ambientais.

Jetz et al. (2012) fizeram uma análise taxonômica evolutiva, estudando a espinha dorsal de mais de 9.000 aves, e observaram que elas passaram por um período de aumento na diversificação há aproximadamente 50 milhões de anos atrás. Flutuações climáticas proporcionaram uma maior taxa de diversidade de espécies em toda a alta latitude da América do Norte, partes do norte da Ásia e sudoeste da América do Sul.

Dentro da subclasse Neornithes, há duas superordens: Paleognathae, que compreende as ordens Rheiformes e Tinamiformes; e a superordem Neognathae. Essa, é dividida em Galloanseres (que compreende as ordens Anseriformes e Galliformes) e em Neoaves, que abriga as ordens restantes (PRUM et al., 2015; REMSEN et al., 2021).

Existem 40 ordens de aves reconhecidas no mundo, sem a certeza de qual ordem é a mais próxima do ancestral comum (GILL et al., 2020). No Brasil, são reconhecidas 33 ordens (PIACENTINI et al., 2015). Estudos filogenéticos (PRUM et al., 2015; KUHL et al., 2021) consideram as ordens Falconiformes, Passeriformes e Psittaciformes como tendo

uma grande relação entre si em comparação com outras ordens das Neoaves, por isso, elas são chamadas de “ordens irmãs”.

A União Ornitológica Internacional (GILL et al., 2020) reconhece 252 famílias de aves. Existem mais de 2.000 gêneros, categoria sistemática que inclui espécies ou um grupo de espécies com uma origem filogenética presumida (HAFFER, 2007; DEL HOYO & COLLAR 2014; DEL HOYO & COLLAR, 2016) e 10.426 espécies de aves por todo o mundo (BirdLife, 2020a).

2.1.1. AVES NO BRASIL

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo, com 1.919 espécies (PIACENTINI et al., 2015). Mais de 10% delas são endêmicas do país, fazendo do Brasil um importante local para investimentos em conservação (MARINI & GARCIA, 2005). O primeiro registro de uma ave brasileira foi feito por Pero Vaz de Caminha, que descreveu em um informe oficial uma Arara-vermelha (*Ara chloropterus*) (PIACENTINI et al., 2015).

São reconhecidos 33 ordens, 103 famílias e 705 gêneros ocorrendo no país. Um total de 1.919 espécies residem no Brasil, sendo 277 endêmicas e 120 espécies visitantes (PIACENTINI et al., 2015). A maior parte das espécies da avifauna brasileira está distribuída pelas florestas amazônica e mata atlântica. O cerrado possui o terceiro bioma mais rico, seguido pela caatinga, pampas, pantanal, habitats marinhos e costeiros (MARINI & GARCIA, 2005).

A lista vermelha das espécies de aves ameaçadas da BirdLife International e IUNC de 2020 compilou 171 espécies de aves ameaçadas de extinção no Brasil (BirdLife, 2020b). Segundo o ICMBio (2018), existem oficialmente 234 espécies de aves ameaçadas de extinção, que podem não estar ameaçadas mundialmente, mas a sua situação é preocupante no país. Dessas 234 espécies, 160 são endêmicas do território brasileiro.

2.1.2. ORDEM PASSERIFORMES

Os passeriformes, conhecidos pelo seu canto, compõe a maior ordem da classe Aves, e podem ser divididos em dois grupos ou subordens, diferenciados principalmente pela

estrutura da siringe: Tyranni e Passeri (antigamente chamada de Acanthisitti) (MACWHIRTER, 1994; SICK, 1997; PIACENTINI et al., 2015). Existem 140 famílias de passeriformes no mundo e 38 no Brasil (PIACENTINI et al., 2015). A família mais numerosa da ordem Passeriformes, em espécies, na América do Sul, é a Tyrannidae (representada principalmente pelo Bem-te-vi - *Pitangus sulphuratus*), seguida pela Formicariidae (representada, por exemplo, pelo Tovaca-cantadora - *Chamaeza meruloides*) (SICK, 1997).

A ordem Passeriformes possui uma diversidade de espécies muito mais alta que a de outras ordens da classe Aves, sendo a América do Sul o local que possui uma das maiores taxas de diversificação, com uma extrema riqueza de pássaros. Isso é explicado pelas mudanças geográficas ao longo dos anos (elevações de montanhas, recuo das glaciações de alta latitude), que exerceram influência na diversidade dessa ordem (JETZ et al., 2012).

Passeriformes são aves de pequeno ou médio porte que possuem três dedos apontados cranialmente e um caudalmente (SANCHES & GODOY, 2014). Possuem uma taxa metabólica basal 65% maior que outras aves (MACWHIRTER, 1994). A contenção física médico veterinária deve ser cautelosa, pois aves dessa ordem se estressam facilmente, podendo morrer durante a manipulação. Além disso, a aplicação de medicamentos deve ser cuidadosa, pois, por exemplo, injeções na musculatura peitoral podem levar a hemorragias graves (MACWHIRTER, 1994).

Apesar de serem pequenos, passeriformes são muito territorialistas, não sendo incomum traumas na cabeça, arrancar penas e até mesmo brigas que levam à morte, provocada por companheiros de gaiola (MACWHIRTER, 1994).

Existem 1.075 espécies de pássaros no Brasil (PIACENTINI et al., 2015) e 6.533 no mundo (GILL et al., 2020). Das 234 espécies de aves ameaçadas de extinção no Brasil segundo o ICMBio (2018), 125 são da ordem Passeriformes. Além do desmatamento e perda de habitat, também são ameaças aos passeriformes: a construção de rodovias, captura ilegal para o tráfico, predação por espécies invasoras, queimadas (ICMBio, 2018).

2.1.3. ORDEM PSITTACIFORMES

No mundo, existem 398 espécies de psitacídeos, sendo o Brasil o país mais rico em aves dessa ordem, com 87 espécies identificadas (GRESPLAN & RASO, 2014; PIACENTINI et al., 2015; GILL et al., 2020). Pelo fato da América do Sul ter permanecido geografi-

camente isolada por bastante tempo, os representantes dessa ordem nesse território são bastante semelhantes morfológicamente (SICK, 1997).

A ordem Psittaciformes é constituída pelas famílias Psittacidae e Cacatuidade. Alguns autores consideram a existência da família Loridae (GRESPLAN & RASO, 2014). No Brasil, apenas a família Psittacidae é nativa (PIACENTINI et al., 2015).

Os psitaciformes possuem bico grande, alto e recurvado, lembrando o dos rapinantes, possuindo, assim como eles, uma cera na base; a rinoteca (bico superior) é curta, arqueada e de base larga (SICK, 1997; GRESPLAN & RASO, 2014). As asas são compridas e fortes e o tarso dos psitacídeos é curto, com o quarto dedo deslocado para trás junto ao primeiro (SICK, 1997). As vocalizações são características e servem para cumprimentar outras aves, sinalizar comida ou perigo (HARRISON, 1994). Imitar sons é raramente manifestado em indivíduos selvagens (SICK, 1997).

Psitacídeos são aves diurnas e muito sociáveis com outros da mesma espécie (SICK 1997, GRESPLAN & RASO, 2014). Porém, durante o cortejo da fêmea, o macho fica com comportamento extremamente territorialista, podendo voar para atacar intrusos (HARRISON, 1994).

Em alguns casos, quando aves de vida livre dessa ordem são colocadas em recintos pequenos, pode ser estimulada uma competição que leva a injúrias físicas e até mesmo ao risco de morte, devido a um comportamento de defesa territorial (HARRISON, 1994). O período reprodutivo dos psitacídeos no Brasil ocorre na primavera e no verão e outros casos de agressividade em aves dessa ordem, além da dominância e maturidade sexual, incluem: medo, ciúme; que podem se expressar através de fortes bicadas, em humanos e companheiros (GRESPLAN & RASO, 2014).

Algumas espécies de vida livre ficam horas voando, comendo e vocalizando com seus companheiros, por isso, a vida enclausurada como aves de companhia é visto por muitos como tortura psicológica (HARRISON, 1994). Aves dessa ordem procuram alimentos tanto em árvores altas, como palmeiras e arbustos. As espécies grandes têm um voo pesado, e são capazes de fazer curvas fechadas que podem terminar caindo perpendicularmente a poleiros e copas de árvores. Os periquitos deslocam-se velozmente, por vezes intercalando entre séries de rápidas batidas em um voo. A melhor defesa que possuem é ficarem imóveis e calados. Aves do gênero *Brotogeris* ameaçados por algum perigo ficam por vezes pendurados em um galho, de ponta-cabeça, e ao passar o perigo, fogem gritando (SICK, 1997).

Das 234 espécies de aves ameaçadas de extinção no Brasil, 16 são da ordem Psittaciformes. Além da perda de habitat e desmatamento, o tráfico e a urbanização também são ameaças para psitacídeos (ICMBio, 2018).

2.2. AMEAÇAS ÀS AVES DE VIDA LIVRE

A maior ameaça para aves brasileiras é a perda e fragmentação do habitat (MARINI & GARCIA, 2005; ICMBio, 2018). A devastação de florestas nativas foi percutida por fatores antrópicos como agropecuária, queimadas, extração vegetal, urbanização e implantação de infraestrutura e transportes, energia e saneamento (BRASIL, 2003).

Uma importante ameaça natural aos ovos e filhotes de psitacídeos é o tucanuçu (*Ramphastos toco*). A predação de aves fora do ninho é executada por rapinantes e outros animais carnívoros, incluindo répteis e até morcegos hematófagos. A sobrevivência aos ataques pode culminar em escoriações, lacerações (SICK, 1997).

Outra ameaça aos animais de vida livre é a introdução de novas espécies. A invasão por aves não nativas, seja por uma tentativa de controle de pragas ou acidental, prejudica a segurança de alimentos, biodiversidade e a saúde de seres humanos e de outros animais. Para aves, essa nova interação promove competição por locais para fazer ninho e por alimentos; predação, hibridização e doenças, especialmente parasitárias (BAKER et al., 2014).

A perda de biodiversidade é preocupante e tem potencial de aumentar os riscos de doenças para outros animais e para seres humanos. Quando há uma diversidade de hospedeiros, existirão espécies pouco competentes para suportar infecções, e a co-variação entre indivíduos promove um efeito de diluição. Caso ocorra essa perda, a competência dos hospedeiros pode aumentar e amplificar o efeito do patógeno (JOHNSON et al., 2013).

2.2.1. ENFERMIDADES

Diversas são as enfermidades que podem acometer aves silvestres, entretanto elas são pouco compreendidas e aprofundadas na literatura. Só no início da década de 80 que iniciaram-se estudos sobre doenças em animais silvestres na Europa. Em 2011, foi publicado um trabalho por McLelland et al. que disserta sobre as causas que levaram a morte um exem-

plar de tinamídeo nativo da Nova Zelândia. Ao concluir o estudo, foi afirmado que o armazenamento e processamento histopatológico aliado ao exame post-mortem são importantes ferramentas para o entendimento das causas de morte em aves silvestres.

Vertebrados evoluem em reposta a patógenos e vice-versa, através de mudanças adaptativas recíprocas (BONNEAUD, 2018). Assim, vírus e bactérias circulam em populações de aves silvestres causando doenças, porém, não necessariamente levam os indivíduos à morte, pois a coevolução dos patógenos com as aves diminuiu a virulência dos microorganismos e criou resistência nos vertebrados, criando um equilíbrio. Entretanto, o desmatamento culmina na perda de microclimas, perda de saúde imunológica, mudanças nas rotas migratórias, e, principalmente, alteração na interação patógeno-hospedeiro (SEHGAL, 2015), o que pode alterar essa relação.

Sabe-se que as principais doenças infecciosas que afetam passeriformes e psittaciformes silvestres estão divididas em doenças bacterianas, fúngicas parasitárias e virais.

Na Região Metropolitana de São Paulo, Sanches (2008) colaborou para o conhecimento sanitário das principais enfermidades, pois demonstrou que as doenças que levaram à morte passeriformes silvestres foram predominantemente as infecções mistas por agentes bacterianos e fúngicos. No estudo de Echenique et al. (2020), a maior quantidade de casos de colibacilose, uma doença causada pela bactéria *Escherichia coli*, foi em indivíduos das ordens Passeriformes e Psittaciformes.

Godoy (2006) observou a presença de *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Klebsiella* sp., *Staphylococcus* sp., *Enterococcus* sp. e *Citrobacter freundii* como as bactérias mais presentes em quadros septicêmicos em passeriformes.

O principal fungo causador de mortalidade em aves de cativeiro mas que tem um papel oportunista em aves silvestres que possuem outras patologias é o *Aspergillus fumigatus*. Quando os seus esporos são inalados, os sacos aéreos são os primeiros locais acometidos pela infecção, mas o microorganismo pode atingir todos os órgãos (BEERNAERT et al., 2010).

Na forma crônica, os mecanismos de defesa inatos da ave não conseguem eliminar os esporos de *A. fumigatus* e eles formam debris necróticos que preenchem os sacos aéreos e obstruem traqueias e brônquios (BEERNAERT et al., 2010; GRESPAN & RASO, 2014). *Macrorhabdus ornithogaster* e *Candida albicans* são outros fungos oportunistas que promovem infecções no sistema digestório (SANCHES & GODOY, 2014).

Alguns dos parasitos mais frequentes em aves silvestres são os protozoários *Sarcocystis* sp. e coccídeos. Ambos podem tanto parasitar o hospedeiro sem que esse manifeste sinais clínicos como podem, comumente em casos de imunossupressão, levar a anorexia, letargia, diarreia (coccidiose), ataxia, fraqueza, alteração comportamental e morte súbita (sarcocistose) (GRESPLAN & RASO, 2014; SANCHES & GODOY, 2014).

Outras condições patológicas não infecciosas como degeneração macrovacuolar e hemocromatose por vezes também acometem aves silvestres. Normalmente não manifestam sinais clínicos, e quando o fazem, podem provocar: apatia, incapacidade de voo, anorexia (degeneração macrovacuolar), óbito repentino (hemocromatose) (SANCHES & GODOY, 2014).

2.2.2. INTERAÇÃO ANTRÓPICA

O convívio entre seres humanos e aves promove nessas uma mudança no metabolismo e/ou comportamento do animal, o que pode produzir efeitos a longo prazo em populações e comunidades (KNIGHT & COLE, 1995).

As principais ameaças às aves brasileiras são devido as atividades antrópicas, principalmente as relacionadas ao tráfico, caça, agropecuária e a expansão urbana, que promovem desmatamento e fragmentação de habitat (MARINI & GARCIA, 2005; ICMBio, 2018). A degradação de florestas leva a alterações microclimáticas de luz, umidade, habitat; que podem fazer com que certas espécies de aves deixem de circular no local ao mesmo tempo que favorece a superpopulação de espécies que se beneficiaram dessas mudanças (BRASIL, 2003; MARINI & GARCIA, 2005).

Acidentes em função de obstáculos colocados pelo homem são muito comuns em aves de vida livre, e são ocasionados por fios de luz ou telefone, fios de cerca, telas, grades, vidros que refletem árvores, e outras barreiras físicas que atrapalham o voo (WOOD, 1941; VELTRI & KLEM, 2005; BOLSON & SCHOSSLER, 2008; LOSS et al., 2014; SANCHES & GODOY, 2014; CARRASCO, 2019).

O Brasil é um dos principais centros de tráfico de animais silvestres do mundo, em função da sua rica fauna. Aves são os animais mais encontrados no comércio ilegal, especialmente pássaros, devido a sua capacidade de canto. O tráfico promove desequilíbrio entre

as espécies e ecossistemas, reduzindo a biodiversidade. Além disso, os animais apreendidos sofrem com extremo estresse durante a captura e transporte (SANCHES, 2008).

Além da degradação ambiental, a poluição sonora prejudica a integridade natural de ecossistemas, e pode promover estresse, fuga, mudanças na procura de alimentos e até mesmo danos físicos ao pavilhão auditivo das aves (ORTEGA, 2012). Em áreas adjacentes a estradas, há poluição ambiental associada a perda de habitat, o que diminui a densidade de espécies naturais nos arredores (REIJNEN & FOPPEN, 1997; ORTEGA, 2012).

Uma outra forma de perturbar aves silvestres são as atividades recreativas. Turismo, fogos de artifício, caminhadas ao ar livre e fotografias são atividades populares, mas atrapalham a vida selvagem, pois aves que estão chocando acabam fugindo do ninho, deixando de incubar os seus ovos ou até mesmo abandonando-os em função da presença humana (KNIGHT & COLE, 1995; BOLDUC & GUILLEMETTE, 2003).

A poluição dos oceanos, especialmente por plástico e derramamento de óleo afeta diretamente a vida selvagem, especialmente para aves costeiras. Em um estudo conduzido por Wilcox et al. (2015), foi criado um modelo de exposição que prevê encontrar plástico no trato gastrointestinal de 99% das aves costeiras até 2050.

2.3. LESÕES TRAUMÁTICAS EM AVES SILVESTRES

Lesões traumáticas são comuns em aves silvestres e domésticas, em decorrência principalmente de acidentes de voo, colisões contra obstáculos, vidraças, automóveis, paredes e ataque por animais domésticos (WOOD, 1941; VELTRI & KLEM, 2005; LOSS et al., 2014; SANCHES & GODOY, 2014; CARRASCO, 2019). Lesões traumáticas podem ocasionar fraturas traumáticas, nas quais o osso é quebrado devido a uma força excessiva, diferente das fraturas patológicas, nas quais um osso anormal é fraturado por trauma mínimo ou por sustentação de peso normal (CARLSON & WEISBRODE, 2013).

Essas injúrias são as mais relacionadas a um prognóstico reservado, pois a ave traumatizada normalmente também encontra-se em choque e desidratada. Além disso, a manipulação durante exames e tratamento pode gerar estresse, o que agrava o quadro do animal (GRESPLAN & RASO, 2014; CARRASCO, 2019).

No Brasil, Joppert (2007) identificou e caracterizou causas de morte em aves de rapina de vida livre em São Paulo. Nesse estudo, a principal causa de eutanásia de rapinan-

tes no município de São Paulo foram as lesões traumáticas osteoarticulares. Em um outro estudo, Rocha (2020) também encontrou lesões traumáticas, especialmente fraturas, como a principal causa de morte em aves de rapina diurnas no Distrito Federal e entorno.

Assim, é importante prosseguir com o estudos de lesões traumáticas em aves silvestres para assegurar abordagens que diminuam as mortes associadas a essas circunstâncias.

2.3.1. CAUSAS

Apesar das aves serem ágeis e precisas durante o voo, esquivando-se com facilidade de obstáculos, exceto na escuridão, fraturas acidentais podem ocorrer em função de colisões, especialmente em estradas e centros urbanos (VELTRI & KLEM, 2005; LOSS et al., 2014; CARRASCO, 2019); e devido a ferimentos provocados por companheiros de gaiola, animais domésticos ou pelo tutor (WHELER, 2002; SANCHES & GODOY, 2014; CARRASCO, 2019).

As lesões ortopédicas em aves de vida livre têm diversas causas, mas devem-se principalmente a acidentes com barreiras físicas urbanas (VELTRI & KLEM, 2005; BOLSON & SCHOSSLER, 2008). As colisões contra veículos estão se amplificando devido ao aumento do volume de carros e da alta velocidade em estradas, além disso, as taxas de mortalidade por esta causa são maiores nos habitats próximos a vias de tráfego terrestre (LOSS et al., 2014).

Os ossos mais comumente envolvidos em acidentes são os do crânio, asas e pernas (WOOD, 1941; VELTRI & KLEM, 2005; BOLSON & SCHOSSLER, 2008; LOSS et al., 2014). Os danos ósseos ocorrem devido a feridas penetrantes, ferimentos por esmagamento ou impacto, resultando em fraturas e luxações (WHELER, 2002).

2.3.2. TIPOS E LOCALIZAÇÃO

A) TRAUMATISMOS EM MEMBROS TORÁCICOS E PÉLVICOS

Fraturas nas asas são graves, sendo relatado que as aves de vida livre com fraturas simples ou compostas de recuperação espontânea acabam tendo dificuldade de se alimentar, especialmente se forem aves de porte grande (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019).

Elas ocorrem principalmente devido a colisões contra obstáculos (WOOD, 1941; LOSS et al., 2014; CARRASCO, 2019), e, assim como as lesões do crânio, geralmente ocorrem durante o voo (BOLSON & SCHOSSLER, 2008).

Orlowski & Siembieda (2005) relataram que em passeriformes encontrados a beira de estradas, a maior parte das lesões traumáticas concentrou-se na porção torácica, mais no osso rádio do que na ulna. Joppert (2007) também encontrou traumas em região torácica como os predominantes, sendo a fratura de ulna a mais presente em aves de rapina.

As fraturas de coracoide e de escápula possuem um bom prognóstico e são tratadas de maneira satisfatória com bandagens em passeriformes (SANCHES & GODOY, 2014).

Fraturas nas pernas são mais comuns em passeriformes menores, de gaiola e terrestres, estando associadas a agitação dos animais, pegos em armadilhas (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019). Fraturas de fêmur exigem repouso do paciente e restrição de espaço por no mínimo 30 dias (SANCHES & GODOY, 2014).

A musculatura dos membros pélvicos e torácicos, especialmente na região dorsal, não são tão desenvolvidas em Passeriformes como em aves de outras ordens, por isso, é comum o comprometimento de tecido cutâneo, vasos sanguíneos e nervos adjacentes (SANCHES & GODOY, 2014).

Orlowski & Siembieda (2005) encontraram em passeriformes à beira de estradas uma maior frequência de fraturas no tibiotarso do que em tarsometatarso, o que pode ser explicado devido à capacidade das articulações do tarsometatarso com tibiotarso proximal e metatarso distal absorverem e, assim, diminuírem a força de impacto. Sanches & Godoy (2014) também retrataram as fraturas em tibiotarso como comuns em passeriformes.

B) TRAUMATISMOS CRANIANOS

As fraturas no crânio ocorrem em aves selvagens e de cativeiro, e podem levar a danos potenciais ortopédicos, oftalmológicos e cerebrais (HUYNH et al., 2019). A maioria dos casos em aves de vida livre estão relacionadas a colisões contra janelas, tiros, predação, acidentes em vias de alta velocidade; e podem levar a hemorragias intracranianas, traumas oculares e da ranfoteca, sinais neurológicos (torcicolo, convulsões e paresia de membros) e até à morte instantânea (WOOD, 1941; SANCHES & GODOY, 2014; HUYNH et al., 2019).

Aves em cativeiro costumam sofrer injúrias traumáticas cranianas devido ao convívio com outros animais (abrasões, lacerações, mutilações, predação) ou a devido à colisão contra objetos, especialmente portas (DEGERNES, 1994; HUYNH et al., 2019).

Fraturas de crânio acompanhadas de fraturas de mandíbula e maxila são mais comuns em colisões contra prédios e janelas (ORLOWSKI & SIEMBIEDA, 2005; LOSS et al., 2014). Avulsões de bico levam a deformidades permanentes, que pode comprometer a capacidade do animal de apreender alimento (HUYNH et al., 2019).

Fraturas cervicais ocorrem devido a colisões de alta velocidade, especialmente contra veículos em estradas ou quando aves, durante voos rápidos, atingem prédios e janelas. Porém, fraturas cervicais raramente são encontradas como a causa da morte por colisão (VELTRI & KLEM, 2005).

C) COMPRESSÕES ISQUÊMICAS, LACERAÇÕES E LUXAÇÕES

Outras condições traumáticas incluem luxações e compressões de extremidades devido ao emaranhados de fios, o que pode levar a morte por inanição (WOOD, 1941; BOLSON & SCHOSSLER, 2008).

O territorialismo pode ser uma causa de brigas intraespecíficas em aves, o que pode culminar em perfurações corporais e em lacerações na cabeça e pescoço (PIPER et al., 2008). Outras causas de lacerações são provocadas pela automutilação e agitação excessiva no recinto; condições relacionadas ao estresse, tamanho inapropriado da gaiola (WHEELER, 2002; CARRASCO, 2019).

Na maioria das espécies de aves as luxações costumam ocorrer acompanhando fraturas, sendo infrequente o deslocamento do osso de uma articulação sem que esteja associado a ele uma quebra óssea (SCHMIDT, et al., 2003; GONZÁLEZ, 2019). Psitacídeos e passeriformes são os grupos taxonômicos que mais comumente possuem fraturas nas asas acompanhadas de luxações, sendo que o prognóstico de aves com esses processos traumáticos é reservado (AZMANIS, 2014).

A constrição circunferencial de dígitos ocorre quando um material linear enrola no dígito ou quando a anilha comprime a circulação local. Ocorre especialmente em animais jovens e em psitacídeos de grande porte. À medida que a ave amadurece, forma-se um anel persistente com concomitante constrição do local, causando edema distal e necrose avascular. Em casos brandos, pode ser feito o tratamento com pomadas, mas em casos graves em que há

necrose, é necessário amputar o local afetado. É um processo delicado, pois pode ocorrer sangramento excessivo, além de dificuldade na manutenção do curativo e risco de infecção local (GRESPLAN & RASO, 2014).

2.3.3. CLASSIFICAÇÃO E GRAVIDADE

As fraturas em ossos corticais são classificadas de acordo com: o número de focos (simples ou cominutiva), o osso acometido, a parte do osso (epífise, diáfise, metáfise), ruptura cutânea ou não (exposta ou não exposta), orientação da linha de fratura (bisel, oblíqua, transversa, espiral). Podem ocorrer ainda fraturas avulsivas, quando a fratura é causada pela tração de um ligamento em sua inserção no osso (CARLSON & WEISBRODE, 2013).

Em aves, fraturas cominutivas são mais difíceis de se repararem espontaneamente, uma vez que vários pedaços de osso ou de seus componentes protruem contra a pele, levando a deformidades mais marcadas (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019). Múltiplas fraturas em ossos longos das asas e pernas sugerem uma colisão direta com veículos em movimento (ORLOWSKI & SIEMBIEDA, 2005).

As complicações mais comuns das fraturas durante o processo de reparação estão relacionadas ao suprimento sanguíneo inadequado, instabilidade e infecção (CARLSON & WEISBRODE, 2013).

Fraturas de ossos longos, como fêmur, úmero levam a deformidades angulares marcadas e ao encurtamento. Apesar dos resultados da reparação de fraturas nas pernas em aves capturadas serem esteticamente desagradáveis, na maioria das vezes elas não comprometem o bem-estar geral dos animais. (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019).

Entretanto, ocasionalmente essas deformidades podem deixar asas pesadas, sem apoio muscular e dificultam posições de descanso quando presentes em membros pélvicos, além de manterem as pernas acometidas para fora durante o voo (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019). Por vezes aves traumatizadas não conseguem se alimentar e se hidratar corretamente na natureza, o que pode levar a deficiências que comprometem a cicatrização e pioram o seu estado geral (DEGERNES, 1994). Assim, é importante avaliar o estado geral do animal para determinar se há indicação de amputação do pé ou de parte do tarsometatarso, no caso de fraturas nesses locais (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019).

2.3.4. RESOLUÇÃO E ACHADOS DE NECROPSIA

A cicatrização óssea em aves ocorre mais rápido do que em mamíferos. Sob condições ideais, o espaço entre as extremidades da fratura é preenchido por tecido fibroso em cinco dias, e por tecido ósseo compensativo, em nove dias. A união óssea leva cerca de 22 dias e o completo remodelamento, seis semanas. Em aves pequenas o processo pode ser ainda mais rápido. Em aves de vida livre, o tratamento veterinário pode não proporcionar uma coaptação perfeita, e elas precisam do voo para sobreviver (SANCHES & GODOY, 2014).

Caso as aves sobrevivam a ponto da fratura se reparar, é comum a presença de deformidades, resultado da falta de posicionamento dos ossos e da tensão muscular. Quando um de dois ossos paralelos sofre uma fratura, o osso adjacente serve de tala, retardando sobreposições e deslocamentos angulares, como ocorre com o trauma da ulna ou do rádio, por exemplo (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019).

Quando aves e outros animais possuem injúrias traumáticas, eles tentam permanecer quietos, utilizando o membro fraturado o mínimo possível, para permitir uma reparação espontânea. Isso torna as aves susceptíveis a predadores, e caso ocorra uma infecção bacteriana secundária, a sepse pode ser fatal (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019).

Na necropsia, suspeita-se de lesões osteoarticulares superficiais quando há histórico de impacto contra obstáculos ou quando são observados ao exame externo da carcaça edema e/ou hemorragia superficial e/ou subdermais, associados à inflamação e necrose peritissular, que se estendem até a articulação e osso. Danos esqueléticos são constatados à palpação dos ossos e das articulações da carcaça, e podem ser confirmados através de exames radiográficos (VELTRI & KLEM, 2005).

Ainda durante o exame externo da carcaça, pode ser observada a presença de sangue ou fluido na cavidade oral e narinas. Caso o acúmulo de sangue seja encontrado de forma assimétrica nas duas metades sagitais do crânio, a probabilidade da hemorragia ter sido causada por colisão é maior (LATIMER & RAKICH, 1994; VELTRI & KLEM, 2005). A quantidade de fluidos e a intensidade da hemorragia cerebral e cerebelar dependem da força da colisão, que está relacionada à velocidade do voo e ao tipo de material do obstáculo por exemplo: vidro, concreto (VELTRI & KLEM, 2005).

Lesões osteoarticulares podem estar associadas à miosite e necrose da musculatura adjacente, hemorragia e necrose pulmonar, hemorragia em miocárdio ventricular, hemopericárdio, hemorragia em saco aéreo, hemorragia hepática, degeneração e necrose hepa-

to celular, presença de êmbolos em fígado, baço, rins; ruptura ou hipocoloração em outros órgãos (JOPPERT, 2007).

Wheler (2002) encontrou a hemorragia intracraniana como achado mais presente nas colisões de aves contra janelas e vidros, sendo lesões esqueléticas raras nesse tipo de trauma. À histologia, vê-se uma hemorragia intracraniana extensiva com grandes focos de acúmulo de hemácias no cérebro e cerebelo (VELTRI & KLEM, 2005), que pode estar associada à malácia, neurôniofagia, edema e congestão (JOPPERT, 2007).

CAPÍTULO 2 - Referente ao artigo

LESÕES TRAUMÁTICAS IDENTIFICADAS NA NECROPSIA EM PASSERIFORMES E PSITTACIFORMES NO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO ENTRE 2003 E 2018

1. RESUMO

A ordem Passeriformes compõe a maior ordem de aves do mundo, com mais de 1.000 exemplares no território brasileiro. A ordem Psittaciformes, com 87 espécies no Brasil, possui o maior número de animais ameaçados de extinção. Diversas são as doenças que podem acometer aves silvestres, mas a maior ameaça para aves brasileiras é a perda e fragmentação do habitat. Apesar das aves serem ágeis e precisas durante o voo, traumas acidentais podem ocorrer em função de colisões, especialmente em estradas e centros urbanos. O presente trabalho selecionou aves das ordens Psittaciformes e Passeriformes necropsiadas na rotina do Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília (LPV-UnB) entre 2003 e 2018, com objetivo de detectar e comparar as lesões traumáticas mais presentes. Durante o período estudado, averiguou-se que lesões traumáticas estão entre os principais achados de necropsia em passeriformes e psitacídeos. Animais que apresentaram alguma injúria traumática, totalizaram 285 casos, sendo 133 deles pássaros e 152, psitacídeos. Asas (32,5%) e pernas (22,1%) foram os locais mais acometidos por fraturas ($p \leq 0,05$), sendo o úmero, rádio e ulna os ossos mais fraturados para as duas ordens ($p \leq 0,05$). No membro pélvico, os ossos mais afetados foram fêmur, tibiotarso e dígitos ($p \leq 0,05$). O tibiotarso foi o osso mais fraturado em pássaros, e os dígitos, os mais traumatizados em psitacídeos, tendo uma correlação com compressões isquêmicas. Não houve diferenças estatísticas nas classificações das fraturas, e ocorreu uma maior presença de hematomas em comparação a fraturas no crânio, em função do rompimento de vasos calibrosos sem necessariamente a associação de ruptura óssea.

PALAVRAS CHAVE: fraturas, ação antrópica, aves silvestres, estudo retrospectivo, patologia.

2. ABSTRACT

The order Passeriformes is the largest bird's order in the world, with more than 1.000 birds in the Brazilian territory. The order Psittaciformes has 87 species in Brazil and it has the largest number of animals that are endangered. There are many diseases that could affect wild birds but the biggest threat for Brazilian birds is the loss and fragmentation of the habitat. Even though birds are agile and accurate during the flight, accidental trauma could happen due to collisions, specially in roads and in urban areas. This study selected birds of the orders Psittaciformes and Passeriformes that had been necropsied in the Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília (LPV-UnB) between 2003 and 2018. The objective was to detect and compare the most present traumatic lesions. During the period, we find that traumatic injuries are one of the main necropsy findings in passerines and in psittacines. 285 animals presented some traumatic injuries, 133 of them were passerines and 152 psittacines. Wings (32,5%) and legs (22,1%) were the most fractured locations ($p \leq 0,05$). In the wings, the humerus, radius and ulna were the most fractured bones for both orders ($p \leq 0,05$). In the legs, femur, tarsometatarsus and toes were the bones most affected ($p \leq 0,05$). Tarsometatarsus was the most fractured bone in passerines and the toes were the most affected in psittacines ($p \leq 0,05$). The toes in psittacines had a correlation with ischemic compression injuries. There were no statistic differences in the classification of the fractures. There were more bruises than fractures in the skull, because the disruption of large vessels are not necessarily associated with a bone fracture.

KEY WORDS: fractures, anthropic action, wild birds, retrospective study, pathology.

3. INTRODUÇÃO

O Brasil possui 1.919 espécies de aves catalogadas pelo comitê ornitológico (PIACENTINI et al., 2015), sendo que mais da metade delas é exclusivamente brasileira. O Brasil é o país mais rico em psitacídeos (GRESPLAN & RASO, 2014), porém, essa ordem da classe Aves também é a mais ameaçada de extinção do mundo (BEISSINGER & BUCHER, 2014). A ordem Passeriformes compõe a maior ordem de aves do planeta, com mais da metade das espécies de aves do mundo e mais de 1.000 espécies no território brasileiro (SANCHES 2008; PIACENTINI et al., 2015; BirdLife, 2020a).

As principais ameaças às aves brasileiras são devido as atividades antrópicas, principalmente as relacionadas a agropecuária e a expansão urbana, que promovem desmatamento e fragmentação de habitat (MARINI & GARCIA, 2005; ICMBio, 2018). A degradação pode fazer com que certas espécies de aves deixem de circular no local (BRASIL, 2003; MARINI & GARCIA, 2005), e a poluição sonora e a perturbação do meio ambiente promovem estresse, fuga e mudanças na procura de alimentos (BOLDUC & GUILLEMETTE, 2003; ORTEGA, 2012).

Acidentes em função de obstáculos colocados pelo homem são comuns em aves de vida livre, e são ocasionados por fios de luz ou telefone, fios de cerca, telas, grades, vidros que refletem árvores, e outras barreiras físicas que atrapalham o voo (WOOD, 1941; VELTRI & KLEM, 2005; BOLSON & SCHOSSLER, 2008; LOSS et al., 2014; SANCHES & GODOY, 2014; CARRASCO, 2019). As doenças de aves silvestres em cativeiro são diferentes das de vida livre (MACWHIRTER, 1994; JOPPERT, 2008; SANCHES, 2008). Compreender lesões traumáticas mais prevalentes em animais no seu habitat natural auxilia na formulação de estratégias de prevenção e manejo clínico de injúrias. Além disso, há a contribuição para um diagnóstico mais objetivo para aves.

O Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília (LPV-UnB) é o principal destino de necropsias de aves silvestres no Distrito Federal e entorno. Assim, desde 2003, há um acervo de processamentos histopatológicos e laudos de aves. Os exames necroscópicos são bons métodos para monitoração de doenças em animais silvestres. O objetivo do estudo foi detectar as principais lesões traumáticas em passeriformes e psitacíformes recebidos no LPV-UnB entre 2003 e 2018.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo retrospectivo com aves das ordens Psittaciformes e Passeriformes necropsiadas na rotina do Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília (LPV-UnB) entre 2003 e 2018. Foram selecionados todos os casos que apresentaram lesões traumáticas. Foi feita a compilação dos relatórios de necropsia e informações clínico-patológicas, releitura das lâminas histopatológicas quando pertinente e realizada a contraposição das informações.

Os procedimentos de necropsia seguiram as técnicas usuais que incluem o exame macroscópico com avaliação morfológica geral. Os órgãos e tecidos foram coletados e fixados em em formol 10%. As amostras colhidas para histopatologia foram fixadas por pelo menos 24h em formol, emblocadas em parafina e seccionadas a 5µm de espessura. As lâminas histológicas foram coradas pela coloração de hematoxilina e eosina (H&E) e examinadas em microscopia de luz.

As aves que foram encaminhadas para o Setor de Animais Silvestres - Hvet UnB, antes de serem processadas no LPV-UnB, possuem um prontuário, que contém dados do exame físico, resultados de exames complementares e evolução clínica. Os dados do prontuário, quando existentes, estão junto ao histórico do caso. Durante a necropsia, os animais foram identificados morfológicamente, a identificação foi baseada nas descrições de Ber (2009) e Gwynne et al. (2010).

A nomenclatura das espécies foi padronizada de acordo com a Lista Comentada das Aves do Brasil (PIACENTINI et al., 2015) e, caso necessário, as características morfológicas foram confirmadas através das fotografias do caso. Os dados inerentes ao RG foram organizados em tabelas e as lâminas foram selecionadas e reavaliadas em microscopia de luz. As fotos da necropsia foram revistas para confirmação da descrição macroscópica. Somente após a leitura do histórico do caso, exame histopatológico e revisão das fotos, é que foi feita a contraposição com o laudo, para que não houvesse influência sobre o diagnóstico.

Após o levantamento e a reavaliação morfohistopatológica, foi feita uma avaliação temporal dos casos (anos e meses) e eles foram classificados e agrupados de acordo com a etiologia. Os traumas foram divididos de acordo com a localização anatômica em traumas nas asas, traumas cranianos, traumas nas pernas, politraumatismos e outros. As lesões incluíram compressões isquêmicas, fraturas traumáticas, hemorragias subdurais, injúrias eletrotérmicas, luxações, politraumatismos, predação.

As fraturas traumáticas foram classificadas primeiramente em completa ou incompleta, de acordo com o acometimento parcial ou total da estrutura óssea; em exposta ou não-exposta, de acordo com a comunicação externa (ruptura da pele e exposição óssea); e em simples ou cominutiva, de acordo com a quantidade de fragmentos ósseos.

Fraturas e avulsões associadas a compressões isquêmicas nas asas e nas pernas foram separadas de acordo com o osso afetado (respectivo ao tecido adjacente para compressões isquêmicas), quando informado. Os ossos acometidos formaram as seguintes categorias: úmero, rádio e ulna, carpometacarpo, falanges, fêmur, tibiotarso, tarsometatarso, dígitos. Fraturas do esqueleto apendicular que não apontaram o osso envolvido, foram designadas como “não especificadas”, da asa ou da perna. Caso houvesse o envolvimento de três ossos ou mais, o caso recebeu a classificação de politraumatismo.

Casos nos quais houve fratura apenas do rádio ou da ulna foram aglutinados com os demais da categoria rádio e ulna. O acometimento de uma ou mais falanges ou de um ou mais dígitos não foi contabilizada. Se porventura dois ossos da mesma asa ou perna tenham sido afetados, considerou-se para categorização o osso traumatizado mais próximo à articulação triaxial do membro afetado. Traumas em outros ossos que não os do crânio, das asas e das pernas, casos de predação, injúrias eletrotérmicas e os que não possuíam dados anatômicos para classificação formaram a categoria “outros”.

Para análise de frequências, os dados foram dispostos em tabelas no Excel (Microsoft) avaliados através do Teste Exato de Fisher para comparar duas frequências e o Teste qui-quadrado, quando mais de duas variáveis foram comparadas. Em um primeiro momento, os resultados foram comparados quanto a localização anatômica e para isso os casos “não especificados” foram considerados para determinar a frequência de acometimento de asas, pernas e cabeça. Para contraposição das classificações de fraturas e dos acometimentos ósseos, os casos “não especificados” não foram considerados.

5. RESULTADOS

As aves das ordens selecionadas eram provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres do Distrito Federal (CETAS-DF) e de instituições a ele vinculadas, como o Setor de Animais Silvestres do Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (Setor de Animais Silvestres - Hvet UnB). Esses animais chegam ao CETAS em decorrência de ações fiscalizatórias, de resgates ou da entrega voluntária. Algumas das aves eram criadas em cativeiro, como animais de companhia ou para o tráfico. Além disso, ocorreram casos externos, em que tutores e criadores particulares levaram suas aves para realização do exame necroscópico no LPV-UnB.

Foram processados 1.050 casos de passeriformes e 661 de psitacíformes no LPV-UnB entre 2003 e 2018, totalizando 1.711 aves. Desse total, foram excluídos os casos que possuíam informações incompletas, o que culminou em 794 casos de passeriformes e 511 de psitacíformes, contabilizando 1.305 casos. Desses animais, 285 possuíam alguma injúria traumática, sendo 133, pássaros e 152, psitacídeos. A distribuição temporal dos casos encontra-se nas Figuras 1 e 2.

As espécies de aves mais necropsiadas entre 2003 e 2018 no LPV-UnB foram periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), 119 casos; papagaio (*Amazona aestiva*), 116 casos e bicudo (*Sporophila maximiliani*), 114 casos. A espécie que mais sofreu injúrias traumáticas no período estudado foi o periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), 60 casos. O número de traumas sofridos por espécies de papagaio (*Amazona aestiva*) e bicudo (*Sporophila maximiliani*), no período estudado foi de, respectivamente, 16 e 8 casos. Em relação a espécies ameaçadas de extinção, foram encontradas dois exemplares de ararajuba (*Guaruba guarouba*) e uma arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*).

Dos 133 exemplares de pássaros processados no LPV-UnB durante o período, 36,9% (49/133) eram da família Thraupidae, 18,8% (25/133) da Turdidade, 13,5% (18/133) da Tyrannidae, 9% (12/133) da Furnariidae, 4,5% (6/133) da Icteridae, 3,8% (5/133) da Hirundinidae, 3,8% (5/133) da Mimidae, 3% (4/133) da Fringillidae, 2,3% (3/133) da Passeridae, 0,8% (1/133) da Passerellidae e em 3,8% (5/133) dos casos envolvendo passeriformes não foi possível identificar a família porque eram animais híbridos ou filhotes.

As espécies que compuseram os 152 exemplares de psitacídeos do estudo foram são: 39,5% (60/152) periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), 12,5% (19/152) periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), 10,5% (16/152) papagaio (*Amazona aestiva*), 7,2% (11/152) periquito-rei (*Eupsittula aurea*), 6,6% (10/152) maitaca (*Pionus maximiliani*), 5,9% (9/152) papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), 4,6% (7/152) arara-canindé (*Ara ararauna*),

2% (3/152) curica (*Amazona amazonica*), 1,3% (2/152) ararajuba (*Guaruba guarouba*), 1,3% (2/152) calopsita (*Nymphicus hollandicus*), 1,3% (2/152) maracanã-pequena (*Diopsittaca nobilis*), 0,7% (1/152) arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), 0,7% (1/152) arara-vermelha (*Ara chloropterus*), 0,7% (1/152) maitaca-de-cabeça-azul (*Pionus menstruus*), 0,7% (1/152) maracanã-do-buriti (*Orthopsittaca manilatus*), 0,7% (1/152) periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*), 0,7% (1/152) periquito-de-cabeça-preta (*Aratinga nenday*), 0,7% (1/152) tuim (*Forpus xanthopterygius*), e em 2,6% dos casos (4/152), não foi possível determinar com precisão a espécie do psitacídeo.

Não houve diferença significativa entre as fraturas ($p \geq 0,05$): completa e incompleta; exposta e não-exposta; simples e cominutiva entre as ordens de aves (Figura 3). As frequências das lesões traumáticas e suas comparações nos membros torácicos, pélvicos, crânio e outras localizações estão ilustradas nas Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

As frequências de injúrias traumáticas nas asas e pernas não diferiram entre si ($p \geq 0,05$). Entretanto, as injúrias traumáticas no crânio, politraumatismo e "outros" foram menos frequentes ($p \leq 0,05$) do que nas de asas e pernas (Figura 4). Os psitacídeos apresentaram mais traumas nas asas do que os passeriformes ($p \leq 0,05$) (Figura 5).

Ocorreram cinco fraturas isoladas no rádio, quatro em psitacídeos e uma em um passeriforme; e uma fratura isolada em ulna, em um psitacídeo. Optou-se pela aglutinação desses casos na categoria de fraturas em rádio e ulna para facilitar a análise estatística. Úmero, rádio e ulna foram os ossos que sofreram mais fraturas nas asas (Figuras 10, 14). As frequências entre essas duas categorias (úmero; rádio e ulna) não diferiram ($p \geq 0,05$), mas foi maior do que em carpometacarpo e falanges ($p \leq 0,05$) (Figura 6). As duas ordens não tiveram diferenças estatísticas ($p \geq 0,05$) na comparação entre os ossos da asa (Figura 7).

Nas pernas, traumas no fêmur, tibiotarso e dígitos foram os mais frequentes, não havendo diferenças entre eles ($p \geq 0,05$). Nessas regiões, os traumas foram mais frequentes do que no tarsometatarso e falanges ($p \leq 0,05$) (Figura 8). Para aves da ordem Passeriformes, a distribuição das fraturas em tibiotarso foi maior do que em psitacídeos ($p \leq 0,05$). A frequência de processos traumáticos nos dígitos em psitacídeos foi maior do que em passeriformes ($p \leq 0,05$) (Figura 9).

Ocorreram seis casos de luxação, todos em psittacíformes. As luxações foram diagnosticadas ante-mortem e os dados relativos a localização foram obtidos através do histórico que acompanhou cada caso. As articulações afetadas foram: coracoumeral (um caso), co-

xofemural (um caso), femurotibiotalar (dois casos), e, em dois casos, não foi possível determinar a localização da luxação.

A hemorragia subdural foi o principal achado em traumatismos cranianos, com 76% (19/25) dos casos em passeriformes e 88,9% (16/18), em psittacídeos. Fratura de ossos cranianos em pássaros afetaram em 8% (2/25) o osso frontal, 4% (1/25) o temporal, 4% (1/25) o occipital, 4% (1/25) o temporal e occipital e 4% (1/25) o frontal, parietal e temporal. Para psittacídeos, 5,6% (1/18) o temporal e 5,6% (1/18) o frontal.

Os achados traumáticos que se encaixaram na categoria “outros”, envolveram, para passeriformes, 25 casos: 60% (15/25) não especificados, 28% (7/25) predação, 8% (2/25) traumatismos em coluna vertebral e 4% (1/25) traumatismos em quilha e esterno. E para psittacídeos, 21 casos sendo: 57,1% (12/21) não especificados, 33,3% (7/21) predação, 4,8% (1/21) injúrias eletrotérmicas e 4,8% (1/21) traumatismos em quilha e esterno. Foram contabilizados 40 casos de politraumatismo, 24 em aves da ordem Passeriformes e 16 em aves da ordem Psittacídeos.

6. DISCUSSÃO

Os primeiros anos avaliados pelo estudo revelaram uma baixa frequência de necropsias em aves de ambas ordens (Figura 1). A normatização dos Centros de Triagem de Animais Silvestres como locais de recebimento e destinação ocorreu em 2008 (BRASIL, 2008). Antes disso, os animais eram manejados em Unidades de Conservação (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981), não havendo a obrigação da realização de necropsia para animais silvestres. Somente em 2014 (BRASIL, 2014), foi normatizada a realização do exame necropsiográfico para animais silvestres lotados nos CETAS, o que poderia explicar nossos achados.

Nesse trabalho, observou-se uma maior quantidade de processos traumáticos entre os meses de outubro e março em comparação a outros períodos (Figura 2), o que pode estar relacionado a uma maior atividade das aves devido ao período reprodutivo, sendo necessários mais estudos para confirmar a hipótese. O período reprodutivo dos psittacídeos e passeriformes no Brasil inicia-se na primavera e vai até o verão (GRESPLAN & RASO, 2014; SANCHES E GODOY 2014).

Não houveram diferenças significativas entre fraturas expostas e não-expostas, nem entre completas e incompletas ou simples e cominutivas, e também não diferiram entre

as duas ordens de aves no período avaliado (Figura 3). Sanches E Godoy (2014) descrevem as fraturas expostas em membros torácicos e pélvicos como as mais comuns em passeriformes, devido a presença limitada de tecido muscular adjacente. A dificuldade na obtenção de informações sobre as ocorrências envolvendo aves silvestres não permite formular conclusões acerca desses achados em nosso estudo.

As frequências de injúrias traumáticas gerais entre asas e pernas não diferiram, mas as do crânio, de politraumatismo e de "outros" foram menores do que as de asas e pernas no estudo (Figura 4). Segundo Wood (1941); Veltri & Klem (2005); Bolson & Schossler (2008) e Loss et al. (2014), os ossos mais comumente envolvidos em injúrias traumáticas em aves silvestres são os do crânio, das asas e das pernas. Estima-se que, em concordância com Wood (1941); Bolson & Schossler (2008); Loss et al. (2014); Carrasco, (2019), a maior presença de fraturas em membros torácicos e pélvicos seja devido a colisões contra obstáculos e durante o voo.

Orlowski & Siembieda (2005) relataram que em passeriformes encontrados a beira de estradas, a maior parte das lesões traumáticas concentrou-se com maior frequência na porção torácica, mais no osso rádio do que na ulna. Joppert (2007) também encontrou traumas em região torácica como os predominantes, sendo a fratura de ulna a mais presente em aves de rapina necropsiadas. Bush (1977) averiguou que as fraturas dos ossos longos são as mais comuns na rotina clínica de aves, ressaltando as de úmero nas asas.

Em nosso estudo, a maior quantidade de fraturas ocorreram no úmero, rádio e ulna, em comparação a injúrias em carpometacarpo e falanges (Figura 6). Fraturas no úmero, rádio e ulna apresentaram frequências semelhantes para as duas ordens (Figura 7). Esses resultados foram semelhantes aos encontrados em estudos anteriores (ORLOWSKI & SIEMBIEDA 2005; JOPPERT 2007). O úmero das aves possui um forame pneumático que comunica-se com o saco aéreo clavicular e, posteriormente, com o saco aéreo torácico cranial e pulmão. Por isso, uma fratura umeral contaminada pode resultar em uma infecção e prognóstico desfavorável (WISSMAN, 1999). Em 48,7% (19/39) dos casos de fraturas do úmero nas duas ordens, optou-se pela eutanásia em função da gravidade clínica ou impossibilidade de retorno do animal à natureza.

A frequência de processos traumáticos nas asas foi maior em psitacídeos do que em passeriformes (Figura 5). Acredita-se que essa diferença se dê pela morte imediata de passeriformes envolvidos em acidentes no meio antrópico e pelo maior tamanho de psitacídeos em proporção ao tamanho dos pássaros. Fraturas nas asas estão relacionadas ao voo (BOL-

SON & SCHOSSLER, 2008; LOSS et al., 2014; CARRASCO, 2019), e pode ser que psitacídeos tenham chances superiores a de pássaros de sobreviver a colisões e serem recolhidos para tratamento.

Psitacídeos e passeriformes são os grupos taxonômicos que mais comumente possuem fraturas nas asas acompanhadas de luxações, sendo que o prognóstico de aves com esses processos traumáticos é resguardado (AZMANIS, 2014). Nesse estudo não ocorreu a associação de fraturas com luxações, mas sim seis casos de luxações isoladas, todos em aves da ordem Psittaciformes. Pode ser que essa condição tenha ocorrido apenas em psitacídeos em função do maior tamanho e robusticidade dessas aves quando comparado a passeriformes.

Luxações nas asas são frequentemente acompanhadas por fraturas de úmero ou do coracoide, às vezes com avulsão do plexo braquial. No estudo não houve nenhum caso de luxação de asa acompanhada de fratura. Luxações de coracoide são incomuns em aves (GONZÁLEZ, 2019), e, essa condição, nesse osso, ocorreu apenas uma vez no período estudado, em um periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), que morreu durante o processo cirúrgico para amputação da asa. Luxações na articulação coxofemoral são mais comuns em aves que pesam mais de 1 kg (GONZÁLEZ, 2019), porém, houve apenas um caso de luxação coxofemoral, em um periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*).

No estudo, os traumas no fêmur, tibiotarso e dígitos foram mais frequentes que em tarsometatarso (Figura 8), sendo que, para aves da ordem Passeriformes, a distribuição de fraturas em tibiotarso foi a mais presente (Figuras 9). Bush (1977) averiguou que as fraturas de tibiotarso eram as mais comuns na clínica, e Orłowski & Siembieda (2005), encontraram em passeriformes à beira de estradas uma maior frequência de fraturas no tibiotarso do que em tarsometatarso. A baixa frequência de traumas em tarsometatarso, pode ser explicada pela capacidade das articulações tarsometatarso com tibiotarso proximal e metatarso distal absorverem e diminuírem a força de impacto (ORŁOWSKI & SIEMBIEDA 2005).

Na ordem Psittaciformes, os dígitos foram os que sofreram mais injúrias traumáticas e 85,7% (12/14) dos casos envolvendo dígitos foram causados por avulsões associadas a compressões isquêmicas (Figura 11). A constrição circunferencial de dígitos ocorre quando um material linear enrola no dígito ou quando a anilha comprime a circulação local. Essa condição é comum pelo uso de linhas na confecção de ninhos de psitacídeos periurbanos, ocorrendo especialmente em animais jovens e em psitacídeos de grande porte, como observado nesse trabalho (GRESPLAN & RASO, 2014). Supõe-se que, além da isquemia local, o material linear possa agarrar-se a superfícies e promover fraturas avulsivas. A ordem Psittaci-

formes possui tantos casos de injúrias traumáticas nos membros pélvicos quanto a ordem Passeriformes, apesar de ser relatado que fraturas nas pernas são mais comuns em passeriformes, de gaiola e terrestres (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019).

No presente estudo, as fraturas cranianas não foram tão presentes como fraturas em asas e pernas. Assim como as fraturas em membros torácicos e pélvicos, é relatado que fraturas cranianas ocorrem principalmente devido a colisões contra obstáculos e durante o voo (WOOD, 1941; BOLSON & SCHOSSLER, 2008; LOSS et al., 2014; CARRASCO, 2019). Especula-se que baixa frequência de traumas cranianos comparados a traumas em asas e pernas no estudo, deva-se ao fato de que traumatismos no crânio provoquem mais mortes súbitas, e, por isso, o animal talvez não chegue às autoridades para a realização do exame necroscópico.

A maior presença de hematomas em comparação a fraturas no crânio observada no estudo, pode se dar ao fato da alta velocidade do voo, combinada a rigidez dos ossos, provocar o rompimento de vasos calibrosos sem necessariamente fraturas associadas. Os hematomas e as equimoses são considerados lesões contusas e estão relacionadas diretamente ao agente contundente (SILVA et al., 2018). A presença de hematomas remete ao rompimento de vasos calibrosos sem a difusão na malha tecidual e pode aparecer sem fraturas associadas devido à velocidade do impacto com o agente contundente (FRANÇA 2005, SILVA et al., 2018).

Nesse estudo, 14% (40/285) dos achados foram devido a casos de politraumatismo, com 18% (24/133) do total de casos de passeriformes e 10,5% (16/152) do de psitacíformes. Em estudos anatomopatológicos realizados com acidentes de aves silvestres em aeroportos, Guedes et al. (2010) e Silva et al. (2018) associam os politraumatismos a uma relação entre a velocidade de aeronaves e a massa das aves. Cogita-se que os casos de politraumatismo desse estudo estejam relacionados a acidentes automobilísticos, em função de múltiplas fraturas em vários ossos, da aceleração dos veículos e do peso das aves. Dos casos de politraumatismo em pássaros, 62,5% (15/24) foram na espécie tiziu (*Volatina jacarina*) em 2011 (Figura 1), entre os meses de janeiro e, especialmente, março (Figura 2); encontrados próximos a rodovias urbanas no Distrito Federal. Não se sabe o que pode ter causado esse fato.

Em um dos primeiros trabalhos sobre fraturas em aves, Tiemeier (1941) observou que fraturas de clavícula representaram a maioria das fraturas pesquisadas em 731 aves de vida livre no Kansas, em sua pluralidade em passeriformes. No presente estudo, não houve casos desse tipo. Acredita-se que, a ausência de injúrias nesses ossos e a pouca presença de

traumatismos em quilha e esterno seja em função de uma ótima recuperação aliada a um tratamento conservador na abordagem clínica dessas condições.

No estudo, 28% (7/25) dos passeriformes e 33,3% (7/21) dos psitacídeos morreram devido ao ataque de outros animais e isso pode ter relação com a sua condição física prejudicada. Isso torna as aves susceptíveis a predadores, e caso ocorra uma infecção bacteriana secundária, a sepse pode ser fatal (WOOD, 1941; CARRASCO, 2019). Quando aves e outros animais possuem injúrias traumáticas, eles tentam permanecer quietos, utilizando o membro fraturado o mínimo possível, para permitir uma reparação espontânea.

O periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*) foi a espécie com mais injúrias traumáticas do estudo, com 21% (60/285) do total de casos. O comportamento de fuga perante ameaças e ao deslocamento veloz dos periquitos (SICK, 1997) pode estar relacionado a maior participação dessa espécie no estudo, já que a proximidade com obstáculos combinado à evasão tem potencial para propiciar acidentes em áreas de intromissão humana.

Supõe-se que os traumas em pássaros e psitacídeos silvestres estão relacionados ao desmatamento e aos obstáculos construídos pelo homem. Além disso, a poluição sonora e a presença humana assusta as aves, provocando a fuga (REIJNEN & FOPPEN, 1997; ORTEGA, 2012), o que pode propiciar acidentes que culminem em injúrias traumáticas por conta da atividade antrópica, nos meios urbanos e na natureza. É relatado que os impactos de mudanças climáticas e das modificações resultantes da ação humana nos ecossistemas naturais podem ter implicações que se estendem à saúde animal (CONFALONIERI, 2014). Acredita-se que a escassez de alimentos, especialmente durante o período da seca no Distrito Federal e entorno, esteja associada a maiores deslocamentos pela busca de alimentos, o que pode favorecer a exposição das aves a colisões no meio urbano.

7. CONCLUSÕES

- Lesões traumáticas estão entre os principais diagnósticos post-mortem de passeriformes e psitacídeos necropsiados no Distrito Federal e entorno.

- As asas e pernas foram as mais acometidas no estudo, e esses resultados têm relação com choque contra obstáculos durante o voo. Úmero, rádio e ulna foram os ossos mais fraturados nas asas.
- No membro pélvico os ossos mais afetados foram fêmur, tibiotarso e dígitos. O tibiotarso foi o osso mais afetado em pássaros, e os dígitos, os mais traumatizados em psittacídeos, sendo que as injúrias em dígitos tem uma correlação com compressão isquêmica por materiais lineares.
- A maior presença de hematomas em comparação a fraturas no crânio, pode se dar ao fato da alta velocidade do voo, combinada a rigidez dos ossos das aves, provocar o rompimento de vasos calibrosos sem necessariamente a associação de fraturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R. R. N.; LIMA, J. R. F.; ARAÚJO, H. F. P. The live Bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. **Bird Conservation International**, v.23, n.1, p.53-65, 2013.
- AZMANIS, P. N.; WERNICK, M. B.; HATT, J. Avian luxations: occurrence, diagnosis and treatment. **Veterinary Quarterly**, v.34, n.11, p.11-21, 2014.
- BAKER, J.; HARVEY, K. J.; FRECH, K. Threats from introduced birds to native birds. **Emu - Austral Ornithology**, v.114, p.1-12, 2014.
- BEERNAERT, L. A.; PASMANS, F.; WAEYENBERGHE, L. V.; HAESEBROUCK, F.; MARTEL, A. Aspergillus infections in birds: a review. **Avian Pathology**, v.39, n.5, p.325-331, 2010.
- BEISSINGER, S. T.; BUCHER, E. H. Can parrots be conserved through sustainable harvesting? **BioScience**, v.42, n.3, p.164-173, 2014.
- BER, V. P. **A field guide to the Birds of Brazil**. Nova Iorque: Oxford University Press, 2009. 465p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL [2020a]. **HBW and BirdLife Taxonomic Checklist**: Version 5.0. 2020. Disponível em: <<http://datazone.birdlife.org/species/taxonomy>>. Acesso em: 07/09/2020.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL [2020b]. **IUCN Red List for Birds**. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 14/01/2021.
- BOLDUC, F.; GUILLEMETTE, M. Human disturbance and nesting success of Common Eiders: interaction between visitors and gulls. **Biological Conservation**, v.110, p.73-83, 2003.
- BONNEAUD, C.; GIRAUDEAU, M.; TARDY, L.; STALEY, M.; HILL, G. E.; MCGRAW, K. J. Rapid antagonistic coevolution in an emerging pathogen and its vertebrate host. **Current Biology**, v.28, p.2978-2983, 2018.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 169 de 20 de fevereiro de 2008. **Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro e dá outras providências**. Brasília, 21 fev. 2008. Seção 1, p.57-61.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 23 de 31 de dezembro de 2014. **Padroniza os procedimentos relativos ao funcionamento dos Centros de Triagem de Animais Silvestres - CETAS do IBAMA e dá outras providências**. Brasília, 02 jan. 2015. Seção 1, p.115.

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Fragmen-
tação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de
políticas públicas**. Brasília, DF, 2003. 508p.
- BUSH, M. External fixation of avian fractures. **Journal of the American Veterinary Med-
ical Association**, v.171, n.9, p.943-946, 1977.
- CARLSON, C. S.; WEISBRODE, S. E. Ossos, articulações, tendões e ligamentos. In: MC-
GAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Bases da Patologia em Veterinária**. 5ed. Rio de Ja-
neiro: Elsevier, 2013. p.923-974.
- CARRASCO, D. C. Fracture Management in Avian Species. **Veterinary Clinics of North
America: Exotic Animal Practice**, v.22, n.2, p.223-238, 2019.
- CLARAMUNT, S.; CRACRAFT, J. A new time tree reveals Earth history's imprint on the
evolution of modern birds. **Science advances**, v.1, n.11, 2015. Disponível em: <[https://
advances.sciencemag.org/content/1/11/e1501005](https://advances.sciencemag.org/content/1/11/e1501005)>. Acesso em: 15/01/2021.
- CONFALONIERI, U. E. C. Mudanças Climáticas Globais, Saúde e Ecossistemas. In: CU-
BAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2ed.
São Paulo: Roca, 2014. p.2535-2542.
- DEGERNES, L. A. Trauma Medicine. In: HARRISON, L. R.; HARRISON, G. J.; RITCHIE,
B. W. **Avian Medicine: Principles and application**. Florida: Wingers Publishin Inc.,
1994. p.417-433.
- DEL HOYO, J.; COLLAR, N. J. **HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of
the Birds of the World**. Volume 1: Non-Passerines. Barcelona: Lynx Edicions. 2014.
904p.
- DEL HOYO, J.; COLLAR, N. J. **HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of
the Birds of the World**. Volume 2: Passerines. Barcelona: Lynx Edicions. 2016. 1103p.
- ECHENIQUE, J. V. Z.; SOARES, M. P.; ALBANO, A. P. N.; BANDARRA, P. M.; SCHILD,
A. L. Diseases of wild birds in southern Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Veteriná-
ria Brasileira**, v.40, n.2, p.121-128, 2020.
- FRANÇA, G. V. Traumatologia médico-legal. In: FRANÇA, G. V. **Fundamentos de medici-
na legal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.38-108.
- FRANCISCO, L. R.; MOREIRA, N. Manejo, reprodução e conservação de Psittaciformes
brasileiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.36, n.4, p.215-219, 2012.
- GILL, F.; DONSKER, D.; RASMUSSEN, P. [2020]. **IOC World Bird List (v10.2)**. Disponí-
vel em: <doi : 10.14344/IOC.ML.10.2> Acesso em 19/01/2021.

- GODOY, S. N. **Patologia comparada de passeriformes oriundos do tráfico**: implicações na soltura. 2006. 109f. Tese (Doutorado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- GONZÁLEZ, M. S. Avian Articular Orthopedics. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v.22, n.2, p.239-251, 2019.
- GRESPLAN, A.; RASO, T. F. **Psittaciformes (Araras, Papagaios, Periquitos, Calopsitas e Cacatuas)**. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária. 2ed. São Paulo: Editora GEN/Roca, 2014. p.614- 657.
- GUEDES, F. L.; BRAND, D. H.; LINHARES, B. P.; PAIVA, L. V. Avifauna relacionada ao risco de colisões aéreas no Aeroporto Internacional Presidente Juscelino Kubitschek, Brasília, Distrito Federal, Brasil. **Revista Conexão SIPAER**, v.2, p.230-243, 2010.
- GWYNNE, J. A.; RIDGELY, R. S.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado**. São Paulo: Editora Horizonte, 2010. 322p.
- HARRISON, G. J. Perspective on parrot behavior. In: HARRISON, L. R.; HARRISON, G. J.; RITCHIE, B. W. **Avian Medicine: Principles and application**. Florida: Wingers Publishing Inc., 1994. p.96-108.
- HAFFER, J. **Ornithology, evolution, and philosophy: the life and science of Ernst Mayr 1904-2005**. Heidelberg: Springer, 2007. 464p.
- HUYNH, M.; GONZÁLEZ, M. S.; BEAUFRÉRE, H. Avian Skull Orthopedics. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v.22, n.2, p.253-283, 2019.
- ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio, 2018, 4162p.
- JETZ, W.; THOMAS, G. H.; JOY, J. B.; HARTMANN, K.; MOOERS, A. O. The global diversity of birds in space and time. **Nature**, v.491, n.15, p.444-448, 2012.
- JOHNSON, P. T. J.; PRESTON, D. L.; HOVERMAN, J. T.; RICHGELS, K. L. D. Biodiversity decreases disease through predictable changes in host community competence. **Nature**, v.494, p.230-234, 2013.
- JOPPERT, A. M. **Estudo prospectivo das causas de morte de Falconiformes e Strigiformes de vida livre no município de São Paulo**. 2007. 238f. Tese (Doutorado em Patologia Experimental e Comparada) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- KNIGHT, R. L.; COLE, D. N. Wildlife responses to recreationists. In: KNIGHT, R. L.; GUTZWILLER, K. J. **Wildlife and Recreationists: Coexistence Through Management and Research**. Island Press, Washington: Island Press, 1995, p.3–16.

- KUHL, H.; FRANKL-VILCHES, C.; BAKKER, A.; MAYR, G.; NIKOLAUS, G.; BOERNO, S.; KLAGES, S.; TIMMERMANN, B.; GAHR, M. An unbiased molecular approach using 3'UTRs resolves the avian family-level tree of life. **Molecular Biology and Evolution**, v.38, n.1, p.108-127, 2021.
- LATIMER, K. S.; RAKICH, P. M. Necropsy Examination. In: HARRISON, L. R.; HARRISON, G. J.; RITCHIE, B. W. **Avian Medicine: Principles and application**. Florida: Wingers Publishin Inc., 1994. p.355-381.
- LOSS, S. T.; WILL, T.; MARRA, P. P. Estimation of Bird-Vehicle Collision Mortality on U.S. Roads. **The Journal of Wildlife Management**, v.78, n.5, p.763–771, 2014.
- LOVETTE, I. J. Avian Diversity and Classification. In: LOVETTE, I. J. & FITZPATRICK, J. W. **The Cornell Lab of Ornithology's Handbook of Bird Biology**. 3ed. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd., 2016. p.7-62.
- MACWHIRTER, P. Passeriformes. In: HARRISON, L. R.; HARRISON, G. J.; RITCHIE, B. W. **Avian Medicine: Principles and application**. Florida: Wingers Publishin Inc., 1994. p.1172-1200.
- MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Bird Conservation in Brazil. **Conservation Biology**, v.19, n.3, p.665-671, 2005.
- MCLELLAND, J. M.; GARTRELL, B. D.; ROE, W. D. A retrospective study of post-mortem examination findings in takahe (*Porphyrio hochstetteri*). **New Zealand Veterinary Journal**, v.59, n.4, p.160-165, 2011.
- NEMETH, N. M.; GONZALEZ-ASTUDILLO, V.; OESTERLE, P. T.; HOWERTH, E. W. A 5-Year Retrospective Review of Avian Diseases Diagnosed at the Department of Pathology, University of Georgia. **Journal of Comparative Pathology**, v.155, p.1-16, 2016.
- ORLOWSKI, G.; SIEMBIEDA, J. Skeletal injuries of passerines caused by road traffic. **Acta Ornithologica**, v.40, n.1, p.15-19, 2005.
- ORTEGA, C. P. Effects of noise pollution on birds: a brief review of our knowledge. **Ornithological Monographs**, v.74, n.1, p.6-22, 2012.
- PIACENTINI, V. Q.; A. ALEIXO, C. E.; AGNE, G. N.; MAURÍCIO, J. F.; PACHECO, G. A.; BRAVO, G. R. R.; BRITO, L. N.; NAKA, F.; OLMOS, S.; POSSO, L. F.; SILVEIRA, G. S.; BETINI, E.; CARRANO, I.; FRANZ, A. C.; LEES, L. M.; LIMA, D.; PIOLI, F.; SCHUNCK, F. R.; AMARAL, G. A.; BENCKE, M.; COHN-HAFT, L. F. A.; FIGUEIREDO, F. C.; STRAUBE & E. CESARI. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.23, n.2, p.91–298, 2015.

- PIPER, W. H.; WALCOTT, C.; MAGER, J. N.; SPILKER, F. J. Fatal battles in common loons: a preliminary analysis. **Animal behaviour**, v.75, p.1109-1115, 2008.
- PRUM, R. O.; BERV, J. S.; DORNBURG, A.; FIELD, D. J.; TOWNSEND, J. P.; LEMMON, E. M.; LEMMON, A. R. A comprehensive phylogeny of birds (Aves) using targeted next-generation DNA sequencing. **Nature**, v.526, p.569-577, 2015.
- REMSEN, J. V.; JR, J. I.; ARETA, E.; BONACCORSO, S.; CLARAMUNT, A.; JARAMILO, D. F.; LANE, J. F.; PACHECO, J.I.; ROBBINS, M. B. STILES, F. G.; ZIMMER, K. J. [2020]. **A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society**. Disponível em: <<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>> Acesso em: 19/01/2021.
- ROCHA, C. M. S. **Principais causas de morte em aves de rapina diurnas no Distrito Federal e entorno (2009 a 2018)**. 2020. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.
- SANCHES, T. C. **Causas de morte em passeriformes: comparação entre aves de vida livre residentes na Região Metropolitana de São Paulo e aves oriundas do tráfico**. 2008. 185 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SANCHES, T. C; GODOY, S. N. Passeriformes (Canário, Sabiá, Pássaro-preto e Trinca-ferro) In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária**. 2.ed. São Paulo: Editora GEN/Roca, 2014. p.698- 757.
- SCHMIDT, R. E.; REAVILL, D. R.; PHALEN, D. N. Musculoskeletal System. In: SCHMIDT, R. E.; REAVILL, D. R.; PHALEN, D. N. **Pathology of Pet and Aviary Birds**. Iowa: Iowa: Blackwell Publishing, 2003. 250p.
- SEHGAL, R. N. M. Manifold habitat effects on the prevalence and diversity of avian blood parasites. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v.4, p.421-430, 2015.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. 912p.
- SILVA, L. T. R.; SILVA, J. S. A.; REGUEIRA, R. F. S.; ROLIM, V. P. M.; BARROS, M. R.; OLIVEIRA, A. A. F. Aspecto médico veterinário legal das lesões em aves silvestres promovidas por colisões com aeronaves. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.1, p.321-326, 2018.
- TIEMEIER, O. W. Repaired bone injuries in birds. **The Auk**, v.58, n.3, 1941.
- VELTRI, C. J.; KLEM, D. Comparison of fatal bird injuries from collisions with towers and windows. **Journal of Field Ornithology**, v.76, n.2, p.127-133, 2005.

WHEELER, C. L. Orthopedic conditions of the avian head. **The Veterinary Clinics of North America Exotic Animals Practice**, v.5, n.1, p.83-95, 2002.

WILCOX, C.; SEBILLE, E. V.; HARDESTY, B. D. Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.112, n.38, p.11899-11904, 2015.

WISSMAN, M. A. New tools, diagnostics aid in bone and beak repair in birds. **Veterinary Product News**, v.11, n.6, p.44-45, 1999.

WOOD, H B. Fractures among birds. **Bird Banding**, v.12, p.68-72, 1941.

ANEXOS

Figura 1. Distribuição anual das necropsias no LPV- UnB entre 2003 e 2018 de passeriformes (azul) e psitaciformes (vermelho) com lesões traumáticas.

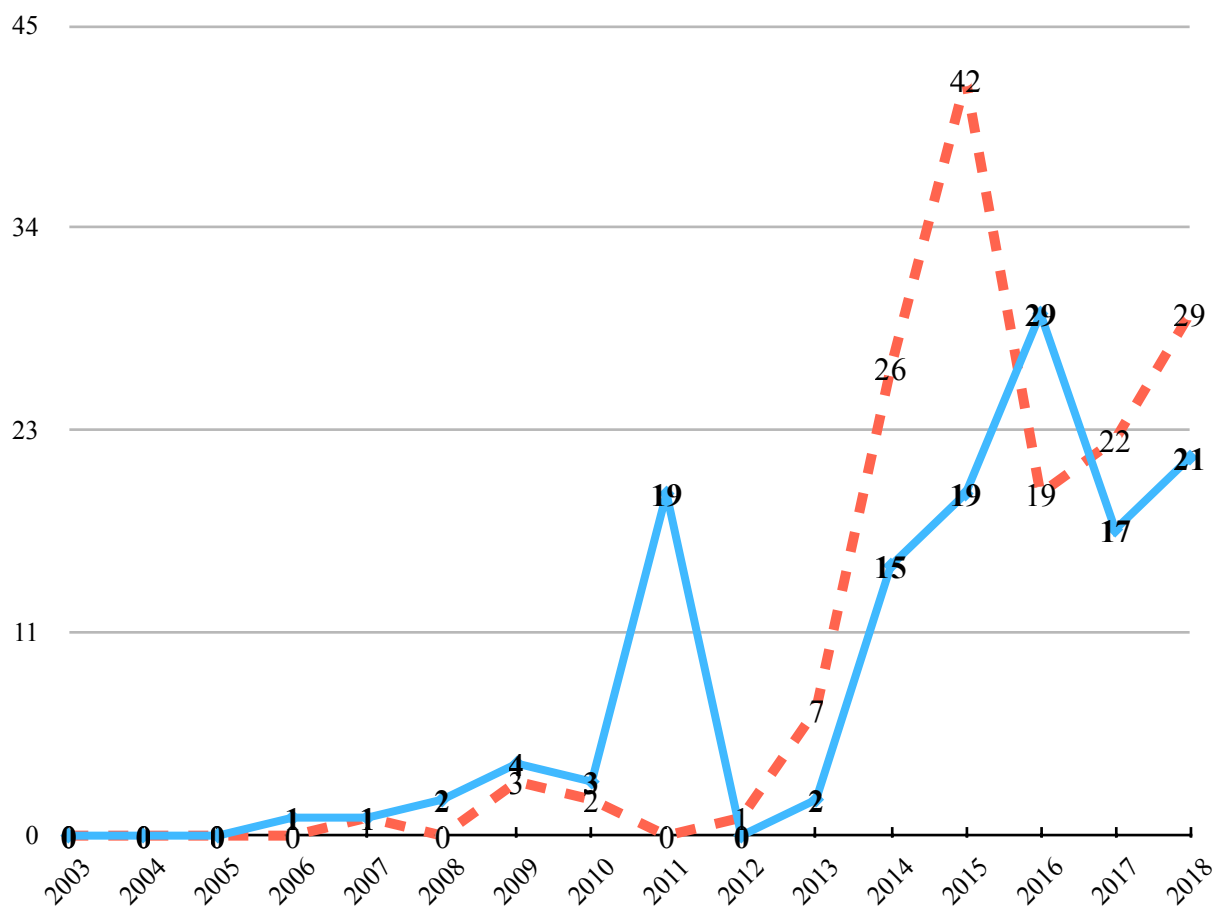


Figura 2. Média mensal das necropsias no LPV- UnB entre 2003 e 2018 de passeriformes (azul) e psitaciformes (vermelho) com lesões traumáticas.

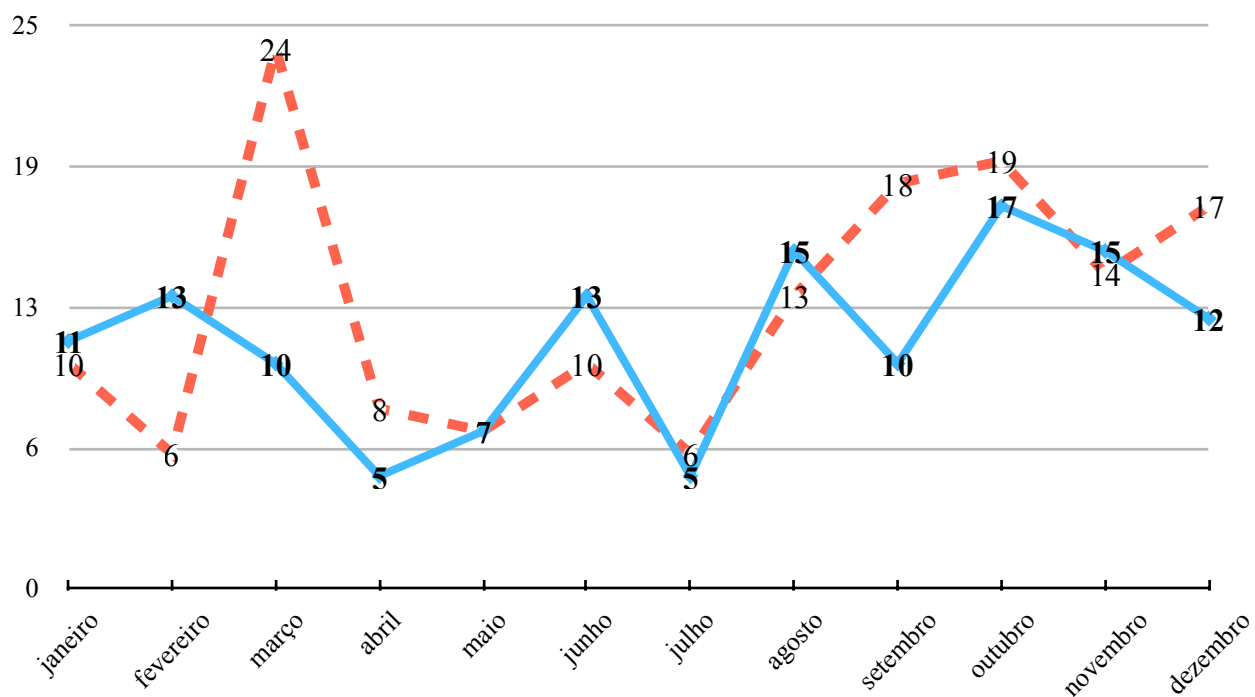


Figura 3. Frequências dos tipos de fraturas nas asas e pernas (n = 73) de passeriformes e psittaciformes. ($p \geq 0,05$).

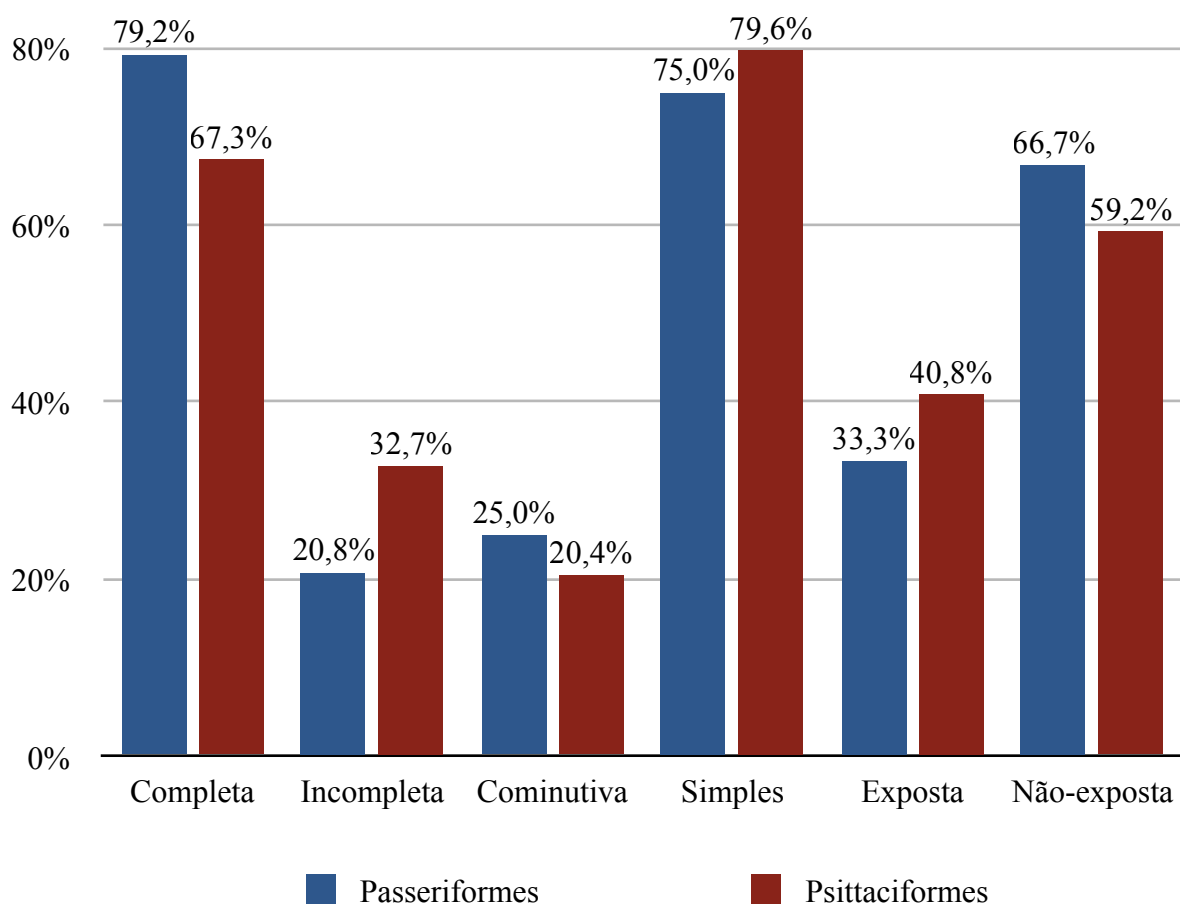


Figura 4. Frequência por localização anatômica (n = 285) dos processos traumáticos em passeriformes e psittaciformes no LPV-UnB entre 2003 e 2018.

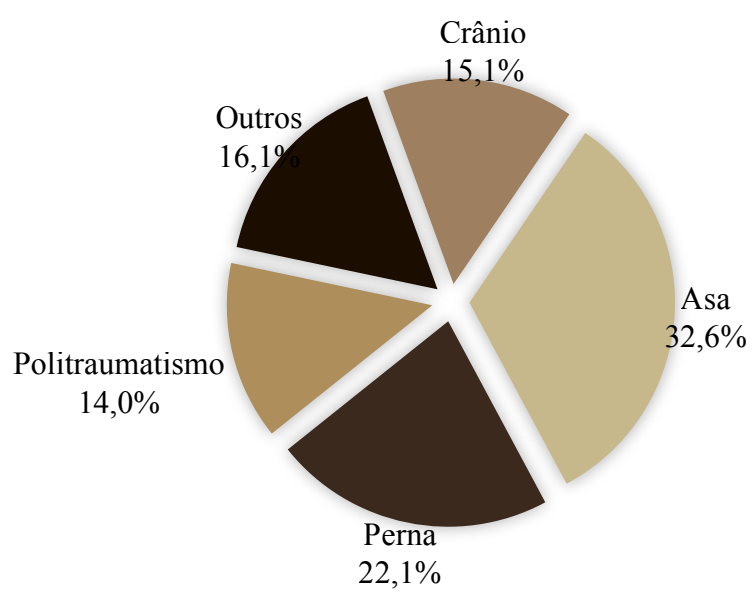


Figura 5. Frequência de processos traumáticos por localização anatômica (n = 285) em passeriformes e psittaciformes. (* $p \leq 0,05$).

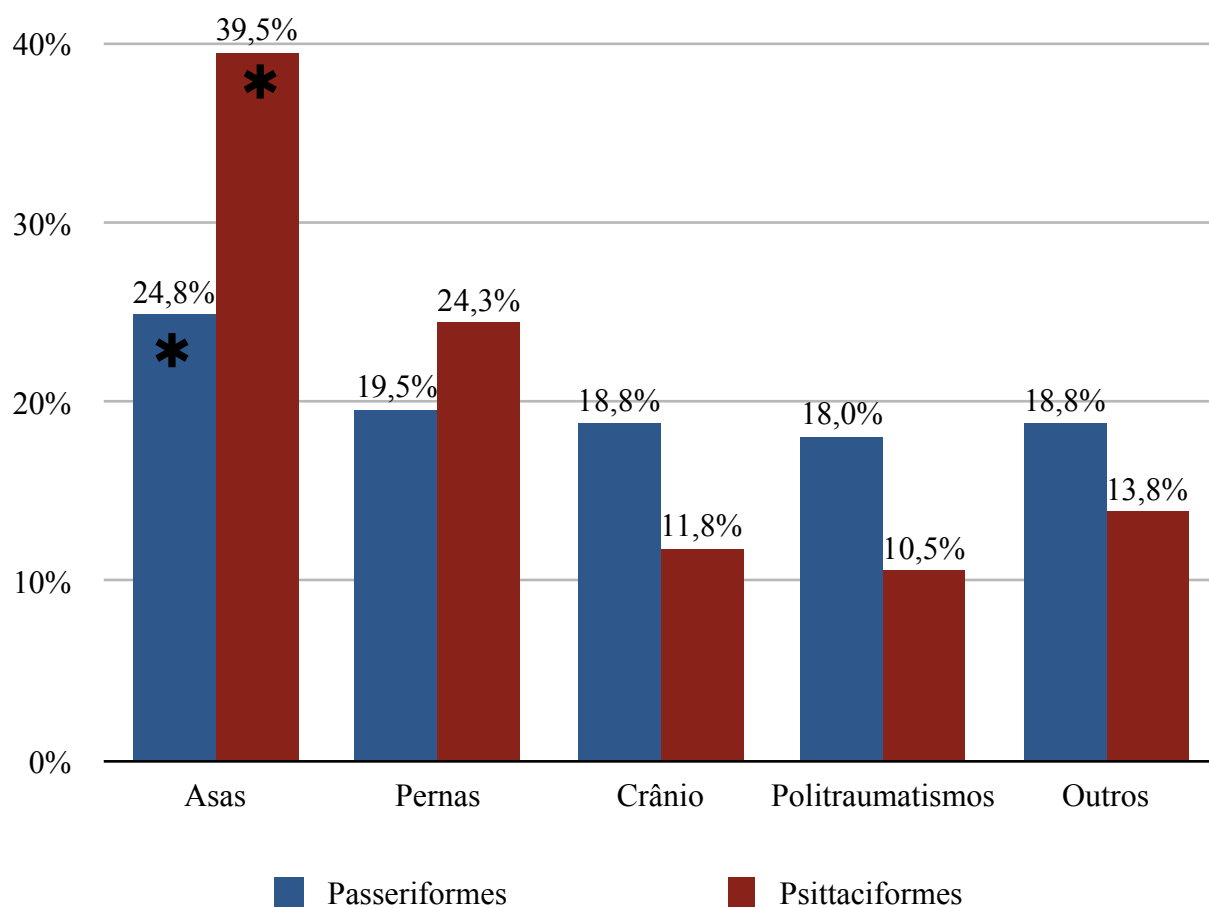


Figura 6. Distribuição dos ossos fraturados em asas de passeriformes e psittaciformes (n = 90).

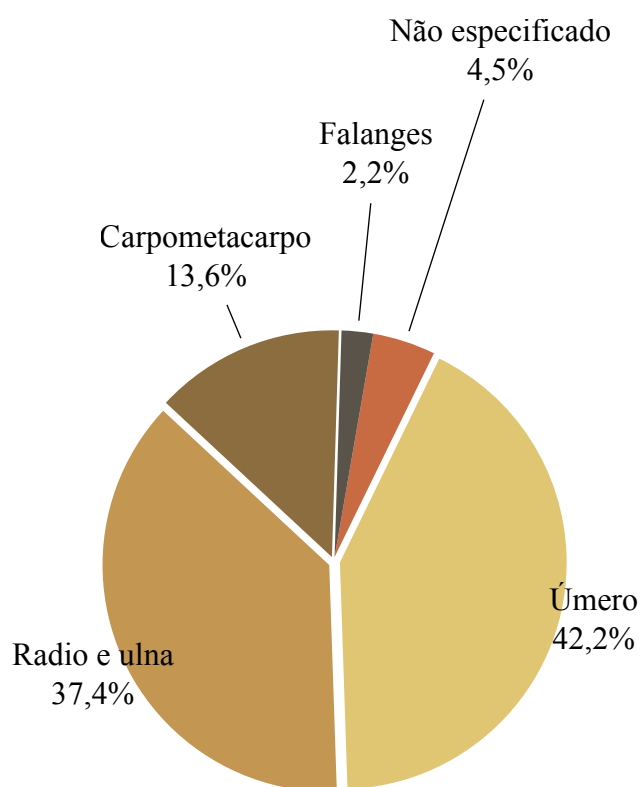


Figura 7. Frequência das fraturas nos principais ossos das asas (n = 90) em passeriformes e psittaciformes. ($p \geq 0,05$)

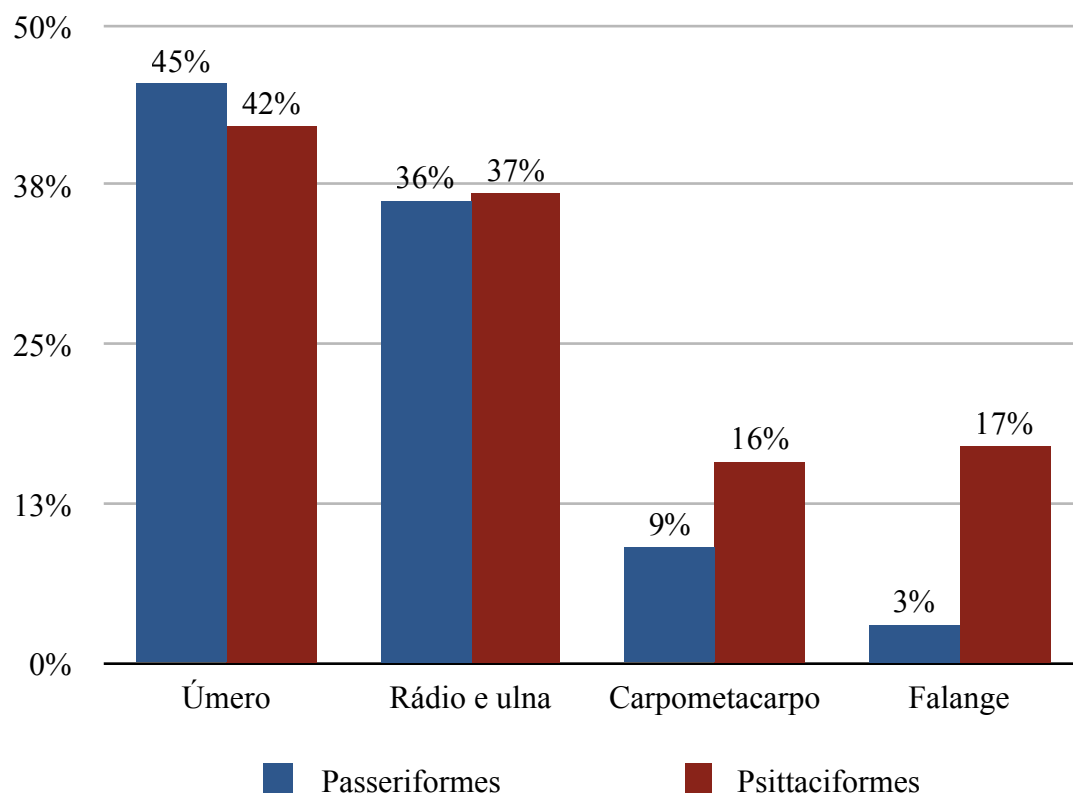


Figura 8. Distribuição das fraturas em ossos das pernas de passeriformes e psittaciformes (n = 60).

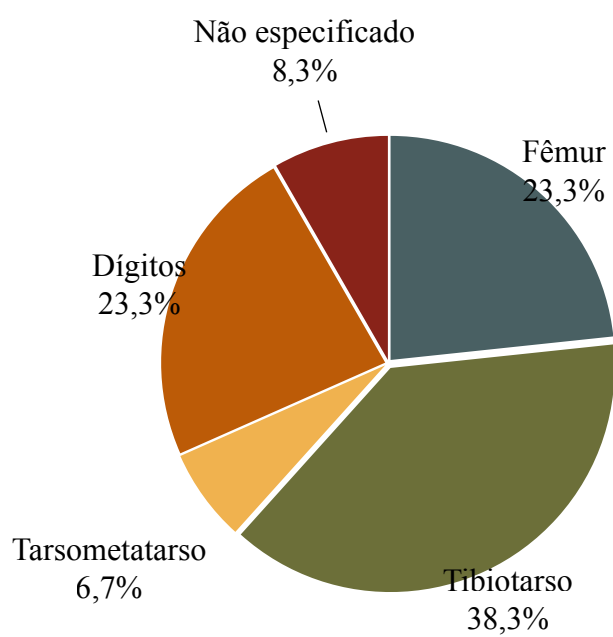


Figura 9. Frequência das fraturas nos principais ossos das pernas (n = 60) em passeriformes e psittaciformes. (* $p \leq 0,05$).

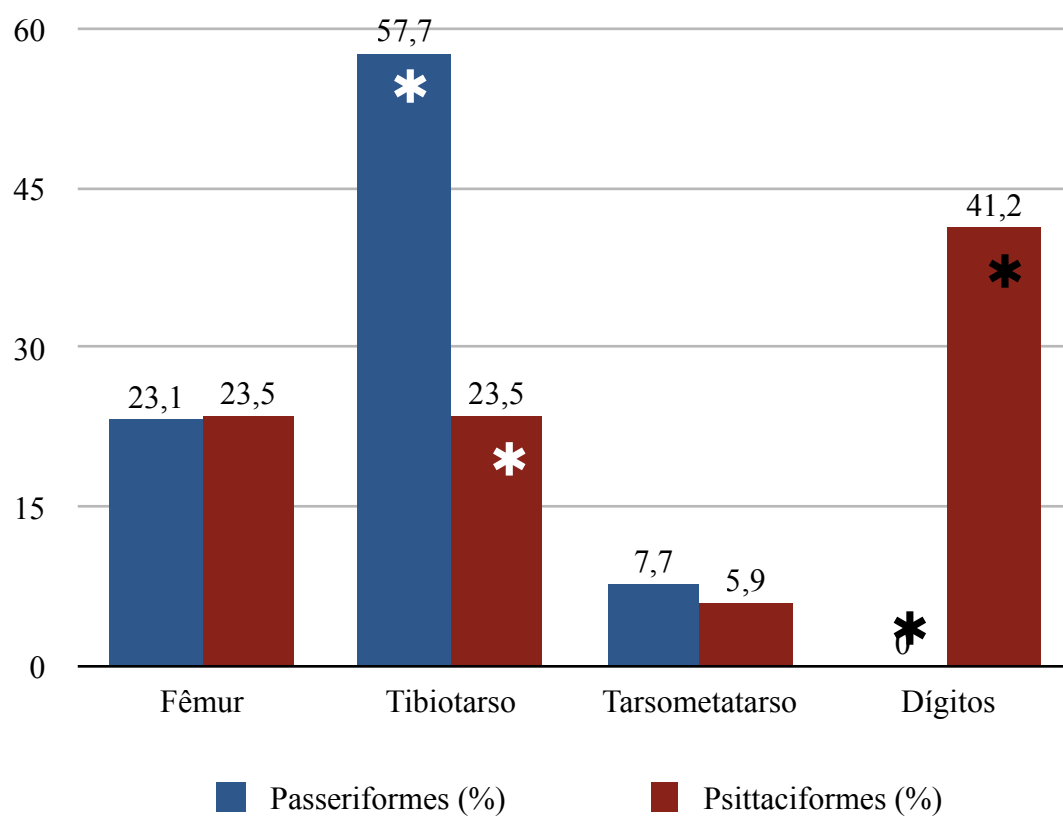




Figura 10. Periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), asa direita. Fratura simples e exposta de úmero.



Figura 11. Periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), perna direita. Ausência do terceiro e quarto dedos. Na região do tarsometatarso direito foi descrita laceração linear horizontal acentuada.



Figura 12. Periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), perna direita. Fratura completa, simples, e exposta de tibiotarso. Cortesia M.V. Fábio Ranyeri Nunes Rodrigues.



Figura 13. Periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), perna esquerda. Fratura incompleta, simples e não-exposta de tibiotarso. Cortesia M.V. Fábio Ranyeri Nunes Rodrigues.



Figura 14. Periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), asa direita. Fratura completa, simples e exposta de úmero. Cortesia M.V. Fábio Ranyeri Nunes Rodrigues.



Figura 15. Sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), perna direita. Fratura completa, simples e exposta de tibiotarso. Cortesia M. V. Julia Fernandez Savaris.