

JULIANA VIEGAS DE ASSIS

**Patologia Comparada de Animais Selvagens mantidos em  
Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo**

São Paulo

2023

JULIANA VIEGAS DE ASSIS

**Patologia Comparada de Animais Selvagens mantidos em  
Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo**

versão corrigida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Patologia Experimental e Comparada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências

**Departamento:**

Patologia

**Área de concentração:**

Patologia Experimental e Comparada

**Orientador:**

Profa. Dra. Claudia Momo

São Paulo

2023

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação

Biblioteca Virgínia Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da  
Universidade de São Paulo  
Ficha catalográfica gerada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Assis, Juliana Viegas de  
Patologia Comparada de Animais Selvagens mantidos em  
Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo / Juliana  
Viegas de Assis ; orientador Claudia Momo .-- São Paulo, 2023.  
69 f. : il.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Patologia  
Experimental e Comparada - Departamento de Patologia) - Faculdade  
de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São  
Paulo, 2023.

1. Saúde Única. 2. Animais de Zoológico. 3. Doenças dos Animais.  
4. Zoonoses. 5. Saúde Ambiental. I. Título.

Bibliotecária responsável pela estrutura de catalogação  
na publicação: Maria Aparecida Laet - CRB 5673-8.



*Comissão de Ética no  
Uso de Animais*

São Paulo, 17 de julho de 2023  
CEUAX N 7851030321

Ilmo(a). Sr(a).  
Responsável: Cláudia Momo  
Área: Patologia Experimental E Comparada  
Equipe envolvida: Juliana Viegas De Assis - (executante);

Título da proposta: "Patologia comparada de animais de zoológico".

**Parecer Consubstanciado da CEUA FMVZ**

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo, na reunião de 10/03/2022, **ANALISOU** e **APROVOU** a proposta acima referenciada. A partir desta data, é dever do pesquisador:

1. Comunicar toda e qualquer alteração.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da proposta.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.
4. **Relatórios parciais** de andamento deverão ser enviados **anualmente** à CEUA até a conclusão da proposta.

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna  
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Camilla Mota Mendes  
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo



**CERTIFIED**

We certify that the proposal entitled: "*Comparative pathology of zoo animals*", protocol number CEUAX 7851030321 (ID 002101), under the responsibility Cláudia Momo, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Ethic Committee in the Use of Animals of School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo), and was approved in the meeting of day March 10, 2022.

Certificamos que a proposta intitulada: "*Patologia comparada de animais de zoológico*", protocolado sob o CEUAX nº 7851030321, sob a responsabilidade de Cláudia Momo, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo, e foi aprovado na reunião de 10 de março de 2022.

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna  
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Camilla Mota Mendes  
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo



Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo

## Comissão de Ética no Uso de Animais

São Paulo, 11 de outubro de 2023  
CEUAX N 7851030321  
(ID 002213)

Ilmo(a). Sr(a).  
Responsável: Cláudia Momo  
Área: Patologia Experimental E Comparada

Título da proposta: "Patologia comparada de animais de zoológico".

### **CERTIFICADO (Alteração do cadastro versão de 25/agosto/2023)**

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo, no cumprimento das suas atribuições, analisou e **APROVOU** a Alteração do cadastro (versão de 25/agosto/2023) da proposta acima referenciada.

Resumo apresentado pelo pesquisador: "A área de patologia comparada está em grande ascensão, com especial destaque para os animais selvagens, visto que cada vez mais os médicos veterinários patologistas possuem acesso a esses animais, por meio de necropsias, tanto de animais de vida livre, quanto daqueles mantidos em instituições conservacionistas. Esta área possui particular importância no contexto de Saúde Única, pois permite o estudo das doenças que acometem este grupo de animais, possibilitando ações de vigilância e monitoramento de doenças, bem como medidas de controle e prevenção, nas esferas de saúde animal, ambiental e humana. Solicitamos a mudança do título da dissertação. \*".

Comentário da CEUA: alteração de título aprovada

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna  
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Camilla Mota Mendes  
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 77353-2	Data da Emissão: 03/05/2022 11:54:36	Data da Revalidação*: 01/03/2023
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Claudia Momo	CPF: 200.771.318-78
Título do Projeto: Patologia comparada de animais de zoológico	
Nome da Instituição: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	CNPJ: 63.025.530/0019-33

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	mestrado em Patologia Experimental e Comparada	03/2021	04/2023

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Juliana Viegas de Assis	pesquisadora	442.364.798-26	Brasileira

#### Observações e ressalvas

1	Deve-se observar as as recomendações de prevenção contra a COVID-19 das autoridades sanitárias locais e das Unidades de Conservação a serem acessadas.
2	Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
3	Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
4	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
6	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/gen">www.mma.gov.br/gen</a> .
8	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando à morte ou dano significativo a outros grupos, e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0773530220220503

Página 1/8

Autorização/Licença: 77353

Tipo: Autorização para atividades com finalidade científica

Situação atual: Documento concedido

Título da solicitação: Patologia comparada de animais de zoológico

Vencimento do relatório: 01/04/2024 em 7 meses

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: ASSIS, Juliana Viegas de

Título: **Patologia Comparada de Animais Selvagens mantidos em Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Patologia Experimental e Comparada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_



À minha família, dedico.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que até aqui me sustentou e abriu portas que eu nunca imaginei que fosse possível alcançar.

Agradeço a minha família que nunca mediu esforços para que eu conseguisse realizar meus sonhos. Vocês sempre foram meu porto seguro e minha motivação para ir além. Obrigada por terem sido meu alicerce mesmo com a distância de quase um estado, por sempre me ouvirem e mostrarem que era possível. Obrigada Milka, Madalena, Céu e Pipoca por todas as lambidas e “pãezinhos” que me ofereceram e que serviam como acalento para o coração. Se um dia achei que salvei a vida de vocês pela adoção, estava muito enganada! Vocês que me salvam todos os dias com esse amor incondicional e sem esperar nada em troca.

Agradeço aos meus amigos, antigos e novos, que se mantiveram ao meu lado durante essa jornada e fizeram com que o fardo fosse mais leve! Em especial ao meu amigo José Miguel Salazar, que se fez um irmão e passa comigo os principais perrengues da vida.

Agradeço ao Tiago, por tanto me motivar e apoiar! Com certeza é mais fácil quando temos alguém tão parceiro ao nosso lado. Obrigada por ser meu maior companheiro e incentivador. Você é um dos poucos que sabe de verdade o quanto esse período de pós-graduação foi exaustivo e não me deixou desistir.

Agradeço a todos os docentes que participaram da minha vida acadêmica ao longo dos anos, principalmente os da patologia veterinária. A profissional que me tornei carrega um pequeno pedaço de cada um de vocês, seja nas experiências produtivas e, principalmente, nas desafiadoras. Agradeço especialmente as minhas mestres e amigas: Maria Cecília Luvizotto e Gisele Zoccal, por me apresentarem o incrível mundo acadêmico e dividirem comigo seu conhecimento.

E meu agradecimento especial a professora Claudia Momo, ser humano único, que exala empatia e generosidade. Foi quem me abraçou no meu maior momento de suscetibilidade profissional e me ajudou a segurar as pontas, mostrando que confiava no meu trabalho e competência. Espero ser aos meus alunos pelo menos um pouco do que a Claudia representa na vida dos que tem o privilégio de trabalhar diretamente com ela e conhecer a mulher forte que é.

Agradeço também a todos os professores e residentes dos Serviços de Patologia Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade de São

Paulo e da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” que, ao longo desses anos, participaram da rotina dos respectivos locais e auxiliaram com que essa pesquisa pudesse ser desenvolvida, assim como os funcionários de cada instituição citada no presente trabalho.

Obrigada aos meus alunos que fazem com que o meu trabalho na docência seja prazeroso e que me motivam a cada dia estudar mais e ser uma médica veterinária e ser humano mais empático. Espero poder deixar uma marca positiva em vocês e contribuir com a formação de cada um.

Agradeço a minha psicóloga Heloisa, que durante esses dois anos e meio me ajudou e me ouviu, me fazendo enxergar os problemas com muito mais assertividade e autocompaixão.

E por fim, agradeço aos animais que dispuseram sua vida a favor da pesquisa e estudo: prometo a vocês ser uma profissional melhor a cada dia!

“O que você quer é tão pouco e tão pequeno perto do que o Pai quer para e através de você. O que Deus deseja é infinitamente maior do que o que você pediu em oração hoje – CREIA!”

(Autor desconhecido)

## RESUMO

ASSIS, J.V. **Patologia Comparada de Animais Selvagens mantidos em Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo**. 2023. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Instituições Conservacionistas representam uma rica fonte de diversidade de vida animal selvagem *ex situ*, sendo que a realização de exame necroscópico dos animais de cativeiro permite aos médicos veterinários patologistas o reconhecimento e monitoramento de doenças incidentes nesta população, bem como a elaboração de programas de controle e prevenção nas esferas de Saúde Única, abrangendo e agregando as esferas da saúde animal, humana e ambiental. O presente trabalho teve como objetivo avaliar e discutir os principais diagnósticos morfológicos de mamíferos, aves e répteis provenientes de Parques Zoológicos e Criadouros Conservacionistas do Estado de São Paulo, necropsiados no período entre 2003 e 2019; provenientes do acervo do Setor de Patologia Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba e da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia; classificando-os em três grandes grupos. No Grupo I, foram enquadradas as afecções que diziam respeito apenas à saúde animal, como disfunções orgânicas e doenças neoplásicas; no Grupo II, foram relatadas as doenças infecciosas de potencial zoonótico, que envolvem direta ou indiretamente a saúde humana; e, no Grupo III, relacionados à saúde ambiental, envolvendo manejo sanitário, inter ou intraespecífico, manejo nutricional inadequado ou intoxicação exógena. Animais em avançado estado de autólise ou que possuíam afecções infecciosas em que não foi permitido estabelecer o agente etiológico envolvido não foram enquadrados nos grupos anteriores, sendo discutidos a parte. O número de relatórios avaliados neste estudo foi de 384 animais, sendo 188 mamíferos, 154 aves e 42 répteis. Na Classe dos mamíferos, a ocorrência das doenças de acordo com os grupos foi: Grupo I (n = 86; 45,7%), Grupo II (n = 10; 5,3%), Grupo III (n = 59; 31,4%), doença infecciosa sem definição do agente etiológico (n = 27; 14,4%) e autólise (n = 6; 3,2%). Já, nas aves, foi: Grupo I (n = 52; 33,8%), Grupo II (n = 18; 11,7%), Grupo III (n = 61; 39,6%), doença infecciosa sem definição do agente etiológico (n = 18; 11,7%) e autólise (n = 5; 3,2%). Nos répteis: Grupo I (n = 8; 19%), Grupo II (n = 2; 4,8%), Grupo III (n = 10; 23,8%), doença infecciosa sem definição do agente etiológico (n = 18; 42,9%) e autólise (n = 4; 9,5%). Do ponto de vista de Saúde

Única, o presente trabalho mostra uma visão inovadora da patologia comparada de animais selvagens *ex situ*.

Palavras-chave: Saúde Única. Animais de Zoológico. Doenças dos Animais. Zoonoses. Saúde Ambiental.

## ABSTRACT

ASSIS, J.V. **Comparative Pathology of Wild Animals maintained in Conservation Institutions in the State of São Paulo**. 2023. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Conservationist Institutions represent a rich source of *ex situ* wild animal life diversity, and carrying out necroscopic examination of captive animals allows pathologists and veterinarians to recognize and monitor incident diseases in this population, as well as to develop control programs and prevention in the spheres of One Health, encompassing and aggregating the spheres of animal, human and environmental health. The present study aimed to evaluate and discuss the main morphological diagnoses of mammals, birds and reptiles from Zoological Parks and Conservation Breeding Sites in the State of São Paulo, necropsied between 2003 and 2019; from the collection of the Sector of Veterinary Pathology, the Faculty of Veterinary Medicine of Araçatuba and the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science; classifying them into three large groups. In Group I, conditions related only to animal health, such as organic dysfunctions and neoplastic diseases, were included; in Group II, infectious diseases of zoonotic potential, which directly or indirectly involve human health, were reported; and, in Group III, related to environmental health, involving sanitary management, inter or intraspecific, inadequate nutritional management or exogenous intoxication. Animals in an advanced state of autolysis or that had infectious diseases in which it was not allowed to establish the etiological agent involved were not included in the previous groups, being discussed separately. The number of reports evaluated in this study was 384 animals, 188 mammals, 154 birds and 42 reptiles. In the class of mammals, the occurrence of diseases according to the groups was: Group I (n = 86; 45.7%), Group II (n = 10; 5.3%), Group III (n = 59; 31.4%), infectious disease without definition of the etiological agent (n = 27; 14.4%) and autolysis (n = 6; 3.2%). In birds: Group I (n = 52; 33.8%), Group II (n = 18; 11.7%), Group III (n = 61; 39.6%), infectious disease without definition of the etiological agent (n = 18; 11.7%) and autolysis (n = 5; 3.2%). In reptiles: Group I (n = 8; 19%), Group II (n = 2; 4.8%), Group III (n = 10; 23.8%), infectious disease without definition of the etiological agent (n = 18; 42.9%) and autolysis (n = 4; 9.5%). From the point of view of One Health, the present study shows an innovative vision of the comparative pathology of *ex situ* wild animals.

Keywords: One Health. Zoo Animals. Animal Diseases. Zoonoses. Environmental health.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição espacial das Instituições Conservacionistas no Estado de São Paulo que foram incluídas na pesquisa.....	25
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Levantamento das causas de óbito de mamíferos provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP, conforme Família, espécie, nome popular, número de exemplares se o animal é nativo da fauna brasileira ou não, e <i>status</i> de conservação da espécie.....	28
Tabela 2 - Classificação dos diagnósticos morfológicos principais de mamíferos, de acordo com a Ordem, as Famílias e conforme o grupo em que se enquadram. Diagnósticos realizados em mamíferos provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo, entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP .....	31
Tabela 3 - Levantamento das causas de óbito de aves provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP, conforme Família, espécie, nome popular, número de exemplares se o animal é nativo da fauna brasileira ou não, e <i>status</i> de conservação da espécie .....	35
Tabela 4 - Classificação dos diagnósticos morfológicos principais de aves, de acordo com a Ordem, as Famílias e conforme o grupo em que se enquadram. Diagnósticos realizados em aves provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo, entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP .....	38
Tabela 5 - Levantamento das causas de óbito de répteis provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP, conforme Família, espécie, nome popular, número de exemplares se o animal é nativo da fauna brasileira ou não, e <i>status</i> de conservação da espécie .....	43
Tabela 6 - Classificação dos diagnósticos morfológicos principais de répteis, de acordo com a Ordem, as Famílias e conforme o grupo em que se enquadram. Diagnósticos realizados em répteis provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo, entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP .....	44

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>21</b>
2.1	CONCEITO DE SAÚDE ÚNICA E SUA RELEVÂNCIA NA MEDICINA VETERINÁRIA.....	21
2.2	A IMPORTÂNCIA DE INSTITUIÇÕES CONSERVACIONISTAS NA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES E NA SAÚDE ÚNICA .....	21
2.3	A IMPORTÂNCIA DA PATOLOGIA NA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES E NA SAÚDE ÚNICA .....	22
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
4.1	MAMÍFEROS .....	28
4.2	AVES .....	35
4.3	RÉPTEIS .....	43
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>57</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A patologia comparada, ou “uma só patologia”, é o pilar central das ciências biomédicas, já que as saúdes animal, ambiental e humana devem ser compreendidas sem barreiras, sejam elas físicas ou filosóficas. O patologista veterinário é o profissional cujo conhecimento técnico é amplo o suficiente para ter um olhar comparativo do ponto de vista fisiopatológico (SUÁREZ-BONNET; RIVERO, 2023). A patologia comparada dos animais selvagens tem sido uma área de grande expansão na medicina veterinária, já que descreve, compara e relata casos envolvendo espécies nativas e exóticas, sendo de fundamental importância a realização de estudos nessa área, principalmente no que diz respeito ao conceito "Saúde Única", o qual envolve saúde animal, humana e ambiental (CATÃO-DIAS, 2014).

Os Parques Zoológicos representam uma rica fonte de conhecimento, visto que agregam diversas espécies animais, sendo elas nativas ou exóticas (PANAYOTOVA-PENCHEVA, 2013). O estudo da patologia em animais mantidos em zoológicos é uma especialização crescente e recente dentro da anatomopatologia veterinária, sendo que os profissionais dessa área têm a capacidade de atuar simultaneamente na área diagnóstica e de pesquisa (LOWENSTINE; MONTALI, 2006).

Dados sobre a etiologia das doenças mais comuns em animais selvagens mantidos em cativeiro são escassos e estudos anteriores de causas de morte em animais de zoológico relatam que o exame necroscópico se mostra essencial como forma de preservação da vida selvagem, pois através do mesmo, o médico veterinário é capaz de instituir protocolos de manejo e tratamento eficazes baseados em achados de necropsia, assim como traz informações cruciais do ponto de vista epidemiológico (CIGLER *et al.*, 2020; GARCÊS *et al.*, 2018; EMIKPE *et al.*, 2016).

Apesar do perfil de mortalidade de espécies mantidas livres e em cativeiro ser previsivelmente divergente, a realização de necropsia de animais selvagens mantidos em zoológicos e a posterior avaliação dos achados histopatológicos é uma importante ferramenta de estudo e conservação de espécies, dentre as quais, muitas vezes, fazem parte do grupo de animais raros ou ameaçados de extinção (KOHLENER; PRESTON; LACKEY, 2006; GARCÊS *et al.*, 2018; SCAGLIONE *et al.*, 2019). O exame necroscópico e a avaliação histopatológica dos achados permitem uma vigilância e monitoramento eficazes no controle de doenças em animais selvagens (SHARMA *et al.*, 2014).

Do ponto de vista da saúde humana, é essencial estudar as doenças de caráter zoonótico, visto que os animais selvagens mantidos em zoológicos podem ser fonte de infecção para médicos veterinários, funcionários e visitantes. Logo, a partir de um estudo detalhado das doenças incidentes em determinado local, é possível realizar ações eficazes de prevenção e controle das mesmas (CHETAN-KUMAR *et al.*, 2013).

Em relação ao manejo e saúde ambiental, é importante para o médico veterinário conhecer as doenças relacionadas ao manejo sanitário e nutricional ineficientes, falta de enriquecimento ambiental nos recintos, expondo os animais a situações de estresse, lesões, entre outros (NEMAT *et al.*, 2015).

Diante do exposto, a presente dissertação tem como finalidade a apresentação dos principais diagnósticos morfológicos de animais mantidos em Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo, necropsiados entre os anos de 2003 a 2019, cujo material pertence ao acervo do Setor de Patologia Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba (FMVA), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) e do Serviço de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP). Além disso, visa correlacionar os achados de patologia comparada de mamíferos, aves e répteis, segundo suas respectivas Ordens, com os três pilares da Saúde Única: saúde animal, humana e ambiental.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CONCEITO DE SAÚDE ÚNICA E SUA RELEVÂNCIA NA MEDICINA VETERINÁRIA

Segundo a World Health Organization (WHO), o conceito de One Health (Saúde Única) está baseado em uma visão unificada e integrada sobre a saúde humana, animal e de ecossistemas (ambiental), onde reconhece-se que todas estas estão intimamente conectadas e são interdependentes (WHO, c2023). O termo engloba todos os componentes envolvidos no aparecimento ou aumento da taxa de incidência de determinadas doenças, particularmente as zoonoses, incluindo os fatores ambientais e de fauna, bem como fatores de saúde humana e animal (CUNNINGHAM; DASZAK; WOOD, 2017).

Os médicos veterinários são profissionais altamente capacitados para realizar essa conexão, visto que possuem conhecimentos sólidos sobre os diversos sistemas biológicos, epidemiologia, métodos diagnósticos e manejo de prevenção e erradicação de doenças infecciosas (OSBURN; SCOTT; GIBBS, 2009).

### 2.2 A IMPORTÂNCIA DE INSTITUIÇÕES CONSERVACIONISTAS NA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES E NA SAÚDE ÚNICA

Zoológicos, aquários, jardins botânicos e museus de história natural são locais que albergam rica diversidade de espécies, tendo como papel principal a atuação como importantes centros de conservação de fauna e flora (MALLINSON, 2003). Devido ao fato de cada vez mais a vida urbana estar desconectada da natureza, esses locais atuam como ótimos potenciais de atrair a curiosidade da população acerca da vida selvagem, ser uma fonte de constante ensino sobre a natureza e também ser um mecanismo de atrair donativos que possam garantir a sua manutenção. Além disso, esses locais têm o potencial de propor modificações em relação às instalações utilizadas e a maneira com que desenvolvem o papel na conservação de espécies selvagens (MILLER *et al.*, 2004). Zoológicos podem ser fonte de conhecimento para beneficiar tanto a saúde humana quanto a biodiversidade animal e ambiental no contexto de Saúde Única, já que podem garantir assistência médica para as espécies selvagens que nele habitam; ser local de pesquisa sobre doenças de importância

pública; propiciar um arsenal de espécies de vida selvagem que atuem como sentinelas em doenças emergentes que sejam zoonóticas ou que afetem os animais que vivem na área urbana, bem como doenças que atuem na interface de saúde ambiental, animal e humana e, finalmente, ser uma fonte riquíssima de estudos em medicina comparada (DEEM; DENIS, 2012).

Essas instituições possuem um potencial exponencial no âmbito da Saúde Única, de atuarem na educação, conservação, recreação e pesquisa, se mostrando uma fonte riquíssima para estudos dentro da saúde pública e estratégias de conservação. Ações entre universidades e zoológicos podem representar estratégias importantes para o estudo sobre saúde humana, animal e meio ambiente (ROBINETTE *et al.*, 2017).

### 2.3 A IMPORTÂNCIA DA PATOLOGIA NA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES E NA SAÚDE ÚNICA

A vigilância de doenças em animais selvagens pode ser realizada através da detecção precoce de animais doentes ou mortos, fazendo-se o possível para o reconhecimento dos patógenos e/ou causas através do exame de necropsia e investigação laboratorial. O estudo de causas de morte e afecções mais incidentes em zoológicos, por meio da realização do exame de necropsia permite com que médicos veterinários possam reconhecer lesões presentes nestes animais, permitindo o estudo de sua morfofisiologia e principais doenças que os acometem *ex situ* e determinar estratégias de manutenção de espécies de vida selvagem (SCAGLIONE *et al.*, 2019; SHARMA *et al.*, 2014).

Cada instituição de conservação animal possui suas próprias doenças de principal preocupação, variando conforme sua localização geográfica e quais animais têm em seu plantel, trazendo preocupações diretas em relação a perda de animais ou em relação às medidas de controle sanitário despendidas em cada surto de doenças. Logo, um levantamento de dados a longo prazo obtidos após a morte dos animais é essencial tanto localmente, quanto para instituições abrangendo um maior perímetro, visto que a partir destes é possível instituir protocolos para a manutenção e cuidado dos animais selvagens vivos que habitam estes locais (SCAGLIONE *et al.*, 2019). Os médicos veterinários, a partir destas informações, são capazes de adotar medidas de prevenção para as populações de animais em cativeiro, diminuindo assim a

necessidade de intervenção para tratamento de um animal individual e também minimizando a transmissão de doenças infectocontagiosas e/ou parasitárias (DEEM, 2007). Logo, faz-se necessário que clínicos, patologistas, biólogos e profissionais de saúde pública tenham o conhecimento das afecções mais comuns que acometem cada espécie animal mantida em cativeiro (AKANBI *et al.*, 2021).

O exame necroscópico é essencial para obter informações importantes sobre a causa de morte de um indivíduo ou de grupos de animais. Através de um compilado de dados obtidos por meio da realização desse exame, é possível compreender as doenças que afetam determinadas espécies animais e seus consequentes impactos a nível local, regional e até internacional, com impactos diretos tanto na saúde animal quanto pública (MCALOOSE; COLEGROVE; NEWTON, 2018).



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da FMVZ-USP (CEUAx 7851030321).

Para a execução do presente trabalho, foi realizada a revisão dos relatórios de necropsia de animais mantidos em Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo, que fazem parte do acervo do Setor de Patologia Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” e do Serviço de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade de São Paulo.

Foram revisados 480 relatórios de necropsias, realizadas entre 2003 e 2019. O arquivo disponível para a consulta no Setor de Patologia Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba continha relatórios disponíveis a partir do ano de 2003, enquanto que os relatórios do Serviço de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia foram avaliados a partir do ano de 2006.

Os relatórios foram minuciosamente avaliados e interpretados, posteriormente sendo os dados tabulados no software Microsoft Office Excel, de acordo com a divisão dos animais em três grandes Classes: mamíferos, aves e répteis. Uma avaliação inicial permitiu o levantamento de relatórios de 247 mamíferos, 186 aves e 47 répteis, totalizando 480 animais.

Foi considerado como critério de inclusão na pesquisa apenas os relatórios de exame histopatológico que continham, concomitantemente, descrição do exame necroscópico associado aos resultados da avaliação histopatológica de fragmentos teciduais coletados. Foram excluídos do estudo os relatórios de animais que pertenciam ao plantel do Zoológico ou Criatório Conservacionista há pelo menos um mês. O número final de relatórios de necropsia e achados histopatológicos de animais avaliados neste estudo, que se enquadravam nos critérios de inclusão e exclusão, foi de 384 animais, sendo 188 mamíferos, 154 aves e 42 répteis.

Em relação aos locais de procedência do material avaliado, foram considerados, além de Parques Zoológicos, Criadouros Conservacionistas que visam a conservação e bem-estar da fauna silvestre, exótica, nativa, doméstica e domesticada, bem como os que disseminam valores de educação ambiental para a população visitante, que se mantiveram ativos entre os anos de 2003 a 2019,

realizando ou encaminhando exames necroscópicos para as instituições de ensino já mencionadas. Foi utilizado material encaminhado por dez locais distintos, distribuídos por todo o Estado de São Paulo, segundo lista e mapa (Figura 1) abaixo:











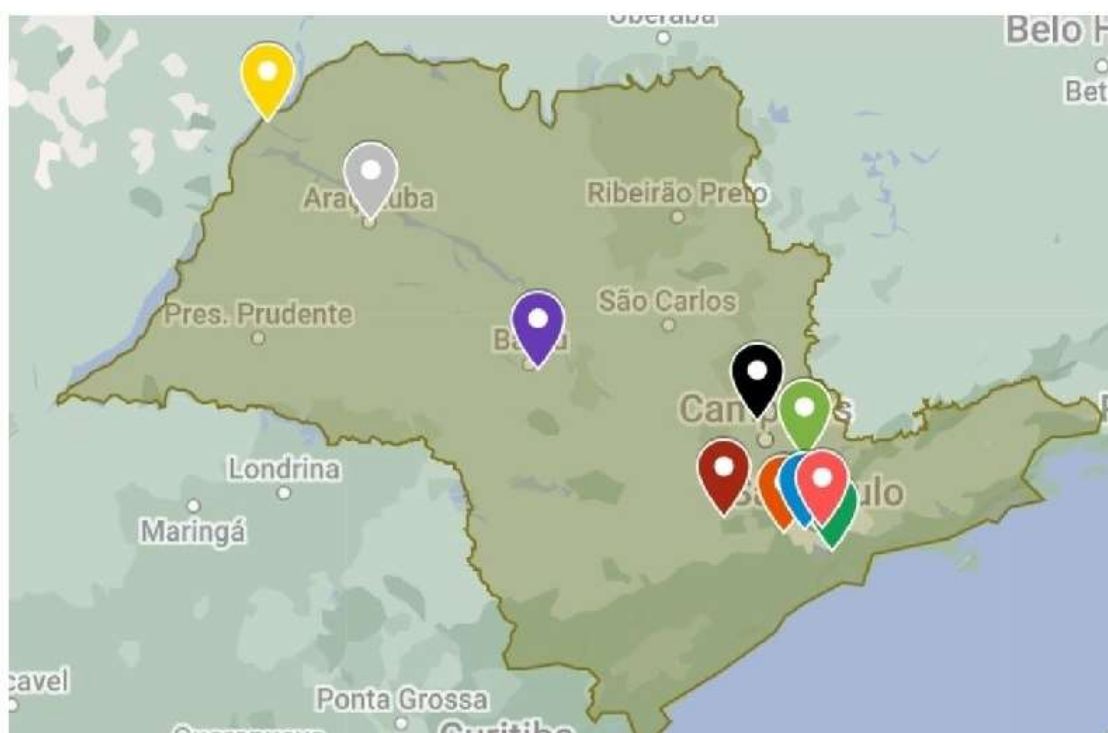
-  Zoológico Municipal Dr. Flávio Leite Ribeiro – Araçatuba/SP;
-  Parque Zoológico Municipal de Bauru – Bauru/SP;
-  Zooparque Itatiba – Itatiba/SP;
-  Associação Santuário Ecológico Rancho dos Gnomos – Joanópolis/SP;
-  Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros – Sorocaba/SP;
-  Zoológico Municipal de São Bernardo do Campo – São Bernardo do Campo/SP;
-  Zoológico de Taboão da Serra – Taboão da Serra/SP;
-  Centro de Conservação de Fauna Silvestre de Ilha Solteira – Ilha Solteira/SP;
-  Parque Ecológico Municipal de Paulínia “Armando Müller” – Paulínia/SP;
-  Aquário de São Paulo – São Paulo/SP.

Figura 1 – Distribuição espacial das Instituições Conservacionistas no Estado de São Paulo que foram incluídas na pesquisa.



Fonte: Modificado de Google My Maps. Autoria própria (2023).

Foi realizada uma nova tabulação dos dados, organizando, dentro das três grandes Classes, conforme suas Famílias, espécies, local de origem, sexo, idade e diagnósticos morfológicos principais e secundários; para, posteriormente, serem discutidos os diagnósticos morfológicos/anatomopatológicos principais em relação às esferas de saúde animal, humana ou ambiental. Para isto, os diagnósticos principais foram divididos em três grupos:

**Grupo I** – relacionados à saúde animal: fatores intrínsecos – disfunções orgânicas, incluindo doenças inflamatórias, degenerativas, enfermidades neoplásicas;

**Grupo II** – relacionados à saúde humana: doenças de potencial zoonótico;

**Grupo III** – relacionados à saúde ambiental: doenças relacionadas a manejo sanitário: parasitoses; inter ou intraespecífico: traumas ocasionados por briga; traumas causados nas instalações do recinto ou morte decorrente de choques anafiláticos por apitoxina (abelha) ou araneísmo (aranha); manejo nutricional inadequado ou intoxicação exógena.

A grande maioria dos exames de necropsia foi realizada nas instituições de origem dos animais, pelos médicos veterinários da própria instituição. Fragmentos de tecido já fixado em formalina a 10% foram enviados à UNESP e à USP, juntamente com uma solicitação de exame histopatológico, na qual constava a descrição da necropsia, com os principais achados macroscópicos e um breve histórico do animal, durante o período em que permaneceu na instituição. O histórico continha informações, como identificação, história pregressa, data da necropsia, espécie, sexo, idade e identificação dos fragmentos de tecidos enviados.

Ao chegar nas instituições de destino, o material foi conferido juntamente com a descrição do exame e principais dados e encaminhado para a confecção das lâminas histopatológicas, que foram coradas por Hematoxilina e Eosina (HE).

A leitura das lâminas e a conclusão dos casos foi realizada tanto no Setor de Patologia Veterinária da UNESP, quanto no Serviço de Patologia Animal USP, por médicos veterinários residentes, revisados e corrigidos por docentes patologistas dos dois Setores de Patologia.

As espécies foram classificadas como nativas ou não do território brasileiro, de acordo com o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (CTFB, [s.d]) e o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR, [s.d]). Foram também classificados de acordo com o *status* de conservação de espécies, sendo os animais

nativos classificados conforme a Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, de acordo com a Portaria Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 148, de 7 de junho de 2022 (BRASIL, 2022). Sobre as espécies que não estavam classificadas nesta lista, foi considerado o *status* de conservação divulgado na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2023).

#### 4 RESULTADOS

O número final de relatórios de necropsia de animais mantidos em Parques Zoológicos e Criadouros Conservacionistas avaliados neste estudo foi 384 animais, sendo 188 mamíferos (subdivididos em sete Ordens, 24 Famílias e 67 espécies), 154 aves (subdivididas em 15 Ordens, 21 Famílias e 68 espécies), 42 répteis (subdivididos em três Ordens, 11 Famílias e 20 espécies).

Os achados morfológicos principais foram divididos em três grandes grupos. Em relação ao **Grupo I**, foram enquadradas as afecções que diziam respeito apenas à saúde animal, consideradas intrínsecas. Dentro deste, foram subdivididas em disfunções orgânicas, conforme o órgão acometido, e em doenças neoplásicas. Dentro de disfunções orgânicas, foram consideradas as doenças degenerativas ou afecções inflamatórias que não continham definição do provável agente etiológico envolvido.

Já, no **Grupo II**, foram organizadas aquelas doenças infecciosas de potencial zoonótico, como as afecções micóticas, principalmente causadas por fungos do gênero *Aspergillus*, parasitárias, como a *Entamoeba histolytica*, protozoárias, como a *Giardia* spp., *Toxoplasma* spp., *Leishmania* spp. e *Sarcocystis* spp., sendo que neste grupo se enquadram as afecções que envolvem direta ou indiretamente a saúde humana.

Em relação às enfermidades agrupadas no **Grupo III**, foram organizadas como parasitoses (sem caráter zoonótico); traumas (sejam eles causados por brigas intra ou interespecíficas, traumas dentro do recinto ou até mesmo aqueles causados por choque anafilático por apitoxina (abelha) ou araneísmo (aranha)); distúrbios nutricionais, como esteatose, ingestão de corpos estranhos, compactação alimentar, intoxicação de origem alimentar, hemocromatose ou caquexia/inanição, intoxicação farmacológica e manejo inadequado de neonatos ou de contenção.

Os animais em avançado estado de autólise e os que possuíam afecções infecciosas, os quais em que não foi permitido estabelecer o agente etiológico envolvido, não foram enquadrados nos grupos anteriores e serão discutidos em um tópico a parte, dentro de cada grande Classe. Foi realizada essa separação devido a impossibilidade de definir se essas enfermidades de etiologia infecciosa não teriam potencial zoonótico, bem como em relação aos que estavam em autólise avançada, não sendo possível estabelecer o diagnóstico morfológico principal.

Os resultados serão apresentados de acordo com a Classe à qual os animais pertencem (mamíferos, aves e répteis). Estas foram divididas em tabelas, conforme a Ordem a qual cada Família pertence e subdivididos em grupos, conforme descrito na metodologia. A apresentação dos resultados foi realizada na forma de tabelas e os dados foram interpretados utilizando frequência absoluta e relativa das porcentagens encontradas.

#### 4.1 MAMÍFEROS

Foram avaliados 188 relatórios de necropsia e achados histopatológicos de mamíferos mantidos em Zoológicos e Criadouros Conservacionistas do Estado de São Paulo, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP. Esses espécimes foram divididos de acordo com a Família a qual pertenciam, organizados conforme espécie, nome popular e número de animais avaliados. Também foi realizada a classificação de acordo com o *status* de conservação da espécie e se ela é nativa ou não da fauna brasileira, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Levantamento das causas de óbito de necropsia de mamíferos provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP, conforme Família, espécie, nome popular, número de exemplares se o animal é nativo da fauna brasileira ou não, e *status* de conservação da espécie.

Família	Espécie	Nome popular	Nativo	Status	N
Atelidae	<i>Alouatta belzebul</i>	Bugio	Sim	VU	5
	<i>Alouatta caraya</i>	Bugio-preto	Sim	NT	3
	<i>Alouatta fusca</i>	Bugio-ruivo	Sim	VU	1
	<i>Alouatta guariba</i>	Bugio-ruivo	Sim	CR	1
	<i>Alouatta seniculus</i>	Bugio-vermelho-do-rio-Juruá	Sim	LC	3
	<i>Ateles chamek</i>	Macaco-aranha	Sim	VU	4
	<i>Ateles paniscus</i>	Macaco-aranha-preto	Sim	VU	2
	<i>Lagothrix lagothricha</i>	Macaco-barrigudo	Sim	VU	2

	<i>Antilope cervicapra</i>	Antilope-negro	Não	LC	9
<b>Bovidae</b>	<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	Antilope de focinho branco	Não	LC	1
	<i>Oryx gazella</i>	Órix-do-cabo	Não	LC	1
<b>Bradypodidae</b>	<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça-comum	Sim	LC	1
	<i>Callithrix argentata</i>	Sagui-branco	Sim	LC	2
	<i>Callithrix geoffroyi</i>	Sagui-de-cara-branca	Sim	LC	2
	<i>Callithrix humeralifera</i>	Sagui-de-santarém	Sim	NT	1
	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	Sim	LC	4
	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	Sim	LC	1
	<i>Leontopithecus chrysopygus</i>	Mico-leão-preto	Sim	EN	1
<b>Callitrichidae</b>	<i>Leontopithecus chrysomelas</i>	Mico-leão-de-cara-dourada	Sim	EN	5
	<i>Leontopithecus rosalia</i>	Mico-leão-dourado	Sim	EN	4
	<i>Saguinus bicolor</i>	Sauim-de-coleira	Sim	CR	16
	<i>Saguinus fuscicollis</i>	Sagui-de-cara-suja	Sim	LC	3
	<i>Saguinus labiatus</i>	Sagui-de-bigode	Sim	LC	1
	<i>Saguinus melanoleucus</i>	Sagui-de-manto-branco	Sim	LC	1
	<i>Saguinus niger</i>	Sagui-preto	Sim	VU	2
<b>Camelidae</b>	<i>Lama glama</i>	Lhama	Não	LC	1
	<i>Lama pacos</i>	Alpaca	Não	NE	2
<b>Canidae</b>	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	Sim	VU	5
	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre	Sim	VU	3
<b>Caviidae</b>	<i>Cavia porcellus</i>	Porquinho-da-índia	Não	NE	1
	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	Sim	LC	2
<b>Cebidae</b>	<i>Saimiri sciureus</i>	Macaco-de-cheiro-comum	Sim	LC	2
	<i>Sapajus apella</i>	Macaco-prego-das-guianas	Sim	LC	3
<b>Cercopithecidae</b>	<i>Erythrocebus patas</i>	Macaco pata	Não	NT	3
	<i>Mandrillus sphinx</i>	Mandrill	Não	VU	5
	<i>Papio hamadryas</i>	Babuíno-sagrado	Não	LC	1
	<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervo-do-pantanal	Sim	VU	3
	<i>Cervus elaphus</i>	Veado-vermelho	Não	LC	5
<b>Cervidae</b>	<i>Dama dama</i>	Gamo	Não	LC	2
	<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	Sim	DD	1
	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	Sim	LC	7
	<i>Rusa unicolor</i>	Veado sambar	Não	VU	1
<b>Dasyproctidae</b>	<i>Dasyprocta aguti</i>	Cotia	Sim	LC	1
<b>Elephantidae</b>	<i>Elaphas maximus</i>	Elefante-asiático	Não	EN	1
<b>Erethizontidae</b>	<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-cacheiro	Sim	LC	1
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	Sim	VU	1
	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	Sim	EN	2
<b>Felidae</b>	<i>Leptailurus serval</i>	Serval	Não	LC	1
	<i>Panthera leo</i>	Leão	Não	VU	10
	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	Sim	VU	4
	<i>Panthera pardus</i>	Leopardo	Não	VU	1

	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	Sim	LC	3
<b>Herpestidae</b>	<i>Mungos mungo</i>	Mangusto	Não	LC	4
	<i>Suricata suricatta</i>	Suricato	Não	LC	5
<b>Hippopotamidae</b>	<i>Hippopotamus amphibius</i>	Hipopótomo-comum	Não	VU	1
<b>Mephitidae</b>	<i>Conepatus semistriatus</i>	Cangambá	Sim	LC	2
<b>Mustelidae</b>	<i>Galictis cuja</i>	Furão-pequeno	Sim	LC	2
	<i>Galictis vittata</i>	Furão-grande	Sim	LC	1
<b>Myrmecophagidae</b>	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	Sim	VU	10
	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	Sim	LC	2
<b>Pitheciidae</b>	<i>Callicebus moloch</i>	Zogue-zogue	Sim	LC	1
	<i>Callicebus nigrifrons</i>	Guigó-de-frente-negra	Sim	NT	2
<b>Procyonidae</b>	<i>Potos flavus</i>	Jupará	Sim	LC	3
<b>Tapiridae</b>	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	Sim	VU	2
<b>Tayassuidae</b>	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	Sim	VU	3
	<i>Tayassu tajacu</i>	Caititu	Sim	LC	1
<b>Ursidae</b>	<i>Ursus arctos</i>	Urso-pardo	Não	LC	1
				<b>TOTAL</b>	<b>188</b>

Fonte: Autoria própria (2023).

Legenda: N = número de animais; CR = criticamente em perigo; EN = em perigo; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; LC = pouco preocupante; DD = dados deficientes; NE = não avaliada.

Em relação ao *status* de conservação, dentro das 67 espécies avaliadas, 50,7% (34/67) foram classificadas como pouco preocupante; 28,4% (19/67) como vulnerável. 7,5% (5/67) dos animais foram classificados como em perigo, como o mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*), mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*), mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), elefante-asiático (*Elaphas maximus*) e gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*). 6% (4/67) foram classificados como quase ameaçadas, sendo elas: bugio-preto (*Alouatta caraya*), sagui-de-santarém (*Callithrix humeralifera*), macaco pata (*Erythrocebus patas*) e guigó-de-frente-negra (*Callicebus nigrifrons*); 3% (2/67) se enquadravam no *status* de criticamente em perigo, sendo representadas pelo bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) e saium-de-coleira (*Saguinus bicolor*); 3% (2/67) dos animais foram classificados com *status* não avaliado, a exemplo da alpaca (*Lama pacos*) e porquinho-da-índia (*Cavia porcellus*) e 1,5% (1/67) das espécies, classificadas como contendo dados insuficientes sobre o *status* de conservação, como o veado-mateiro (*Mazama americana*).

Vinte espécies avaliadas no estudo (20/67; 29,9%) não faziam parte da fauna brasileira, contendo, por exemplo, a totalidade dos indivíduos das Famílias Bovidae

(3/20; 15%), Cercopithecidae (3/20; 15%), Camelidae (2/20; 10%), Herpestidae (2/20; 10%), Elephantidae (1/20; 5%), Hippopotamidae (1/20; 5%) e Ursidae (1/20; 5%).

Os demais animais exóticos, ou seja, aqueles que não fazem parte da fauna brasileira, faziam parte da Família Cervidae (3/20; 15%), sendo representados pelo veado-vermelho (*Cervus elaphus*), gamo (*Dama dama*) e veado sambar (*Rusa unicolor*); Família Felidae (3/20; 15%), serval (*Leptailurus serval*), leão (*Panthera leo*) e leopardo (*Panthera pardus*); e Família Cavidae (1/20; 5%), sendo representado pelo porquinho-da-índia (*Cavia procellus*).

A tabela 2 classifica os principais diagnósticos morfológicos encontrados nos mamíferos avaliados no estudo, pertencentes aos acervos do Setor de Patologia da FMVA – UNESP e do Serviço de Patologia Animal da FMVZ – USP, de acordo com o Grupo em que se enquadram e a Ordem à qual pertencem.

Tabela 2. Classificação dos diagnósticos morfológicos principais de mamíferos, de acordo com a Ordem, as Famílias e conforme o grupo em que se enquadram. Diagnósticos realizados em mamíferos provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo, entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP.

Diagnóstico morfológico principal	Ordem							
	Artiodactyla	Carnivora	Perissodactyla	Pilosa	Primates	Proboscidea	Rodentia	
<b>Disfunção orgânica</b>								
<b>Grupo I</b> (n = 86; 45,7%)	Cardiopatia	3	2	0	2	6	0	1
	Enteropatia	3	1	0	0	5	0	0
	Pneumopatia	6	2	1	4	6	1	0
	Hepatopatia	0	1	0	0	4	0	0
	Nefropatia	1	2	0	2	2	0	2
	Encefalopatia	0	2	0	0	3	0	0
	Outros	2	3	0	0	2	0	0
<b>Doenças neoplásicas</b>								
	1	14	0	0	2	0	0	
<b>Doenças de potencial zoonótico</b>								
<b>Grupo II</b> (n = 10; 5,3%)	<i>Toxoplasma</i> spp.	0	0	0	0	4	0	0
	<i>Giardia</i> spp.	0	2	0	0	1	0	0
	<i>Leishmania</i> spp.	0	2	0	0	0	0	0
	<i>Entamoeba histolytica</i>	0	0	0	0	1	0	0
<b>Parasitoses</b>								
<b>Grupo III</b> (n = 59; 31,4%)	Nematoides	0	2	0	0	24	0	0
	Helminto não especificado	1	0	0	0	3	0	0
	Coccídeos	0	1	1	1	2	0	0
	Protozoários não especificados	0	0	0	0	1	0	0



<b>Traumas</b>								
		Automutilação	0	1	0	0	0	0
		Brigas inter e intraespecíficas	4	2	0	2	4	0
		Acidente no recinto	3	0	0	0	2	0
		Araneísmo	0	0	0	0	1	0
<b>Distúrbios nutricionais</b>								
		Caquexia/Inanição	1	0	0	0	0	0
		Esteatose hepática	0	0	0	0	1	0
		Ingestão de corpos estranhos	1	0	0	0	0	0
<b>Agente etiológico não definido (n = 27; 14,4%)</b>	<b>Doenças infecciosas</b>							
		Bacterianas	12	6	0	1	2	0
		Virais	0	3	0	0	1	0
		Fúngicas	0	1	0	0	1	0
		<b>AUTÓLISE (n = 6; 3,2%)</b>	0	1	0	1	3	0
	<b>Número total</b>	<b>38</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>81</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Fonte: Autoria própria (2023).

Legenda: n = número de animais.

Afecções que se enquadravam no Grupo I, como as disfunções orgânicas e doenças neoplásicas representaram 45,7% (86/188) de todas as enfermidades que acometeram a grande Classe Mammalia. As disfunções orgânicas corresponderam a maior ocorrência das afecções registradas nessa Classe (69/86; 80,2%), sendo as pneumopatias as mais frequentemente relatadas (20/69; 29%), seguida das cardiopatias (14/69; 20,3%), entero e nefropatias (9/69; 13% cada), hepato e encefalopatias (5/69; 7,2% cada) e outras afecções (7/69; 10,1%) que acometiam pâncreas (APÊNDICE A) e baço, por exemplo.

Doenças neoplásicas corresponderam a 19,8% (17/86) das afecções do Grupo I observadas em mamíferos, sendo que grande parte destas tiveram ocorrência em animais da Ordem Carnivora (14/17; 82,3%), sendo majoritariamente prevalente em Felídeos (9/14; 64,3%), sendo um gato mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) com colangioma e feocromocitoma, um serval (*Leptailurus serval*) com adenocarcinoma pancreático, quatro leões (*Panthera leo*) apresentando: mesotelioma pleural, leiomioma associado a metrite supurativa, tumor de células da granulosa e adenocarcinoma papilífero pulmonar, carcinoma hepatocelular bem diferenciado; duas onças-pintadas (*Panthera onca*): uma com cistoadenocarcinoma seroso ovariano e outra com colangiocarcinoma bem diferenciado, e um leopardo (*Panthera pardus*) com insulinoma. Dois Canídeos também apresentaram neoplasias (2/14; 14,3%), sendo representados por lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) com

carcinomas mamários (um carcinoma tubulopapilífero e um cribriforme), sendo importante ressaltar que um destes animais era macho (APÊNDICE B). Ainda dentro dos carnívoros, houve o relato de um carcinoma bronquíolo-alveolar em um mangusto (*Mungos mungo*) (1/14; 7,1%); um oncocitoma/tumor de etiologia neuroendócrina em um urso pardo (*Ursus arctos*) (1/14; 7,1%) e um colangiocarcinoma em um cangambá (*Conepatus semistriatus*) (1/14; 7,1%). Nos Primatas (2/17; 11,8%), foi relatado hemangiossarcoma uterino em dois animais: um exemplar de macaco-aranha-preto (*Ateles paniscus*) e de um mandril (*Mandrillus sphinx*), sendo que neste animal estava associado à ocorrência simultânea de leiomiossarcoma. Quanto aos Cervídeos, pertencentes à grande Ordem dos Artiodactylas, um veado sambar (*Rusa unicolor*) (1/17; 5,9%) apresentou osteossarcoma de partes moles, com disseminação para o omento maior, fígado e rim esquerdo.

Sobre as doenças de potencial zoonótico, descritas no Grupo II, estas representaram 5,3% (10/188) das afecções observadas em mamíferos, tendo maior ocorrência em primatas (6/10; 60%), seguida pelos carnívoros (4/10; 40%), não havendo relatos nas demais Ordens de mamíferos. Nos primatas, a infestação por *Toxoplasma* spp. foi constatada em quatro animais (4/10; 40%), sendo responsável por causar hepatite necrosante em dois exemplares de macaco-de-cheiro-comum (*Saimiri scirieus*), e infestação em dois exemplares do gênero *Alouatta* sp., com visualização de taquizoítos em linfonodo mesentérico e ocorrência de hepatite portal crônica. Dentre os carnívoros, foram necropsiados três cachorros-vinagre (*Speothos venaticus*) durante o período do estudo, sendo que, destes, dois apresentaram positividade para leishmaniose visceral canina (2/10; 20%) no Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA). O parasitismo por *Giardia* spp., representou 30% (3/10) das afecções deste grupo, sendo responsáveis pela ocorrência de enterite hemorrágica em um suricato (*Suricata suricatta*) e um bugio (*Alouatta belzebul*), e enterite crônica em lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Um bugio (*Alouatta belzebul*) (1/10; 10%) apresentou enterite atrófica crônica ocasionada por parasitismo por *Entamoeba histolytica*.

Em relação ao Grupo III, foram descritas parasitoses, traumas e distúrbios nutricionais, representando 31,4% (59/188) das afecções totais. As parasitoses também mostraram alta ocorrência em mamíferos (36/59; 61%). Sobre a infestação por parasitas nematoides, esta representou 72,2% (26/36) das afecções parasitárias nos mamíferos, sendo os Primatas a Ordem de animais mais acometida (24/26;

92,3%). Nestes animais, a Família dos Calitriquídeos foi a mais afetada, sendo que a infestação compatível com o acantocéfalo intestinal *Prosthenorchis elegans* (*P. elegans*), principalmente nos animais do gênero *Saguinus* sp. e *Leontopithecus* sp. (16/24; 66,7%), foi responsável por causar severa enterite crônica, além de obstrução do ceco com posterior ruptura de alças intestinais e extravasamento de material fecal e parasitas adultos para a cavidade abdominal. É de extrema importância também mencionar que, além da infestação por nematoides, os primatas apresentaram também infestação por helmintos não especificados (3/36; 8,3%) (APÊNDICE C); por coccídeos (2/36; 5,5%) e por protozoários não especificados (1/36; 2,8%). Não houve relatos de parasitoses apenas em animais das Ordens Proboscidea e Rodentia.

No contexto de traumas em mamíferos (20/59; 33,9%), as brigas inter ou intraespecíficas tiveram alta ocorrência (13/20; 65%), sendo mais relatadas nos artiodáctilos (4/13; 30,8%) e nos primatas (4/13; 30,8%). Em relação aos traumas ocasionados por acidentes no recinto (5/20; 25%) foram registradas ocorrências em primatas (2/5; 40%) e em artiodáctilos (3/5; 60%), sendo nos primatas ocasionado por esmagamento de cauda em um macaco pata (*Erythrocebus patas*) e por traumatismo cranioencefálico secundário a queda de um filhote de bugio-preto das costas da mãe (*Alouatta caraya*). A incidência em artiodáctilos foi associada a enroscadura de chifre na cerca ou estresse por entrada do tratador no recinto, ocasionando infarto agudo do miocárdio em um antílope-negro (*Antilope cervicapra*) (APÊNDICE D). Houve o histórico de um provável acidente por araneísmo em um sagui-de-santarém (*Callithrix humeralifera*), com hemorragia focalmente extensa na pele da região torácica, cervical e na região ventral das orelhas; e de automutilação em um mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*), apresentando mutilação dos três dedos mediais do membro torácico direito, com exposição óssea de falanges.

Distúrbios nutricionais representaram 5,1% (3/59) das afecções do Grupo III, sendo relatado um quadro compatível com caquexia/inanição em antílope-negro (*Antilope cervicapra*) de dois dias de idade; obstrução do rúmen por corpo estranho não especificado, em antílope-negro (*Antilope cervicapra*) senil e um quadro de esteatose hepática em sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*) com dois meses de idade.

Doenças infecciosas sem a definição do agente etiológico envolvido também tiveram considerável proporção nos achados morfológicos principais nesta Classe de animais (27/188; 14,4%), sendo majoritariamente representadas por afecções de etiologia bacteriana (21/27; 77,8%), com a Ordem Artiodactyla sendo a mais

acometida (12/21; 57,1%). Ressalta-se nestes, a ocorrência de dois casos de onfaloflebite de etiologia bacteriana, culminando com o óbito de animais com menos de duas semanas de vida (*Dama dama* e *Mazama gouazoubira*). As afecções de provável etiologia viral (4/27; 14,8%) tiveram maior ocorrência em carnívoros (3/4; 75%), sendo que dois destes, um lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e um cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*) apresentavam alterações morfológicas compatíveis com hepatite infecciosa canina, com observação de corpúsculos de inclusão viral em hepatócitos, porém, sem a confirmação através de diagnóstico molecular. Dois animais (2/27; 7,4%) apresentaram alterações sugestivas de infecção fúngica, representadas por inflamação de caráter granulomatoso.

Animais em avançado estado de autólise representaram 3,2% (6/188) do total dos mamíferos necropsiados, sendo 50% desse número (3/6) de primatas que viviam na ilha do zoológico, ou seja, eram animais que não mantinham contato direto e constante com os tratadores, inviabilizando a constatação do óbito em tempo viável para a necropsia e coleta de material para histopatológico.

#### 4.2 AVES

Foram avaliados um total de 154 relatórios de necropsia e achados histopatológicos em aves pertencentes ao acervo do Setor de Patologia Veterinária da FMVA – UNESP e do Serviço de Patologia Animal da FMVZ – USP. Na tabela 3, podem ser observadas as Famílias, espécies, nomes populares dos animais descritos nesta Classe, bem como o *status* de conservação da espécie e se estas eram nativas da fauna brasileira ou não.

Tabela 3. Levantamento das causas de óbito de necropsia de aves provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP, conforme Família, espécie, nome popular, número de exemplares se o animal é nativo da fauna brasileira ou não, e *status* de conservação da espécie.

Família	Espécie	Nome popular	Nativo	Status	N
Anatidae	<i>Aix sponsa</i>	Marreco carolina	Não	LC	8
	<i>Anas bahamensis</i>	Marreca-toicinho	Não	LC	1
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca-caneleira	Sim	LC	2
	<i>Mergus octosetaceus</i>	Pato-mergulhão	Sim	CR	1
	<i>Neochen jubata</i>	Pato-corredor	Sim	NT	2
	<i>Spatula querquedula</i>	Marreco	Não	LC	1
Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	Anhuma	Sim	LC	1
Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Tuiuiú	Sim	LC	1

<b>Corvidae</b>	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-picaça	Sim	LC	1	
	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã	Sim	LC	2	
<b>Cracidae</b>	<i>Aburria cumanensis</i>	Jacutinga-de-garganta-azul	Sim	LC	1	
	<i>Crax rubra</i>	Mutum-grande	Não	VU	1	
	<i>Nothocrax urumutum</i>	Urumutum	Sim	LC	1	
	<i>Pauxi tuberosa</i>	Mutum-cavalo	Sim	LC	1	
<b>Icteridae</b>	<i>Icterus jamaicaii</i>	Corrupião	Sim	LC	3	
<b>Laridae</b>	<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	Não	LC	3	
<b>Momotidae</b>	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Juruva	Sim	LC	1	
<b>Numididae</b>	<i>Acryllium vulturinum</i>	Pintada-vulturina	Não	LC	2	
<b>Nyctibiidae</b>	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau	Sim	LC	1	
<b>Phasianidae</b>	<i>Pavo cristatus</i>	Pavão-azul	Não	LC	3	
<b>Phoenicopteridae</b>	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamingo-chileno	Sim	NT	1	
<b>Psittacidae</b>	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	Sim	NT	1	
	<i>Amazona brasiliensis</i>	Papagaio-de-cara-roxa	Sim	NT	1	
	<i>Amazona pretrei</i>	Papagaio-charão	Sim	VU	1	
	<i>Amazona vinacea</i>	Papagaio-de-peito-roxo	Sim	VU	2	
	<i>Amazona xanthops</i>	Papagaio-galego	Sim	NT	4	
	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul	Sim	VU	3	
	<i>Ara ararauna</i>	Arara-canindé	Sim	LC	2	
	<i>Ara chloropterus</i>	Arara-vermelha	Sim	LC	1	
	<i>Ara severa</i>	Maracanã-guaçu	Sim	LC	2	
	<i>Aratinga auricapilla</i>	Jandaia-de-testa-vermelha	Sim	LC	7	
	<i>Aratinga cactorum</i>	Periquito-da-caatinga	Sim	LC	4	
	<i>Aratinga jandaya</i>	Jandaia-verdadeira	Sim	LC	5	
	<i>Aratinga nenday</i>	Periquito-de-cabeça-preta	Sim	LC	2	
	<i>Aratinga solstitialis</i>	Jandaia-amarela	Sim	EN	2	
	<i>Bolborhynchus lineola</i>	Periquito-catarina	Não	LC	2	
	<i>Deroptyus accipitrinus</i>	Anacã	Sim	LC	1	
	<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã-pequena	Sim	LC	1	
	<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	Sim	LC	1	
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	Sim	LC	1	
	<i>Guaruba guarouba</i>	Ararajuba	Sim	VU	3	
	<i>Pionites leucogaster</i>	Marianinha-de-cabeça-amarela	Sim	VU	1	
	<i>Pionites melanocephalus</i>	Marianinha-de-cabeça-preta	Sim	LC	1	
	<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiú-cuiú	Sim	LC	1	
	<i>Pionus fuscus</i>	Maitaca-roxa	Sim	LC	1	
	<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	Sim	LC	5	
	<i>Pionus menstruus</i>	Maitaca-de-cabeça-azul	Sim	LC	1	
	<i>Propyrrhura maracana</i>	Ararinha maracanã	Sim	NT	1	
	<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha	Sim	LC	1	
	<i>Pyrrhura perlata</i>	Tiriba-de-barriga-vermelha	Sim	VU	1	
	<i>Pyrrhura rhodocephala</i>	Tiriba-cabeça-rosa	Não	LC	2	
	<b>Ramphastidae</b>	<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco	Sim	LC	1
		<i>Pteroglossus castanotis</i>	Araçari-castanho	Sim	LC	1
<i>Pteroglossus inscriptus</i>		Araçari-de-bico-riscado	Sim	LC	1	

	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	Sim	LC	4
	<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-toco	Sim	LC	4
	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucano-de-papo-branco	Sim	LC	1
	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto	Sim	LC	5
	<i>Selenidera maculirostris</i>	Araçari-poca	Sim	LC	5
<b>Rheidae</b>	<i>Rhea americana</i>	Ema	Sim	NT	3
<b>Spheniscidae</b>	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	Sim	LC	12
<b>Strigidae</b>	<i>Bubo virginianus</i>	Corujão-orelhudo	Sim	LC	2
	<i>Pseudoscops clamator</i>	Coruja-orelhuda	Sim	LC	2
<b>Sulidae</b>	<i>Sula leucogaster</i>	Atobá-pardo	Não	LC	7
<b>Threskiornithidae</b>	<i>Eudocimus ruber</i>	Guará	Sim	LC	4
	<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	Sim	LC	1
<b>Tinamidae</b>	<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inhambuguaçu	Sim	LC	1
<b>Tytonidae</b>	<i>Tyto furcata</i>	Suindara	Sim	LC	1
<b>TOTAL</b>					<b>154</b>

Fonte: Autoria própria (2023).

Legenda: Legenda: N = número de animais; CR = criticamente em perigo; EN = em perigo; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; LC = pouco preocupante.

Em relação ao *status* de conservação, dentro das 68 espécies avaliadas, 76,5% (52/68) foram classificadas como pouco preocupante; 10,3% (7/68) como quase ameaçada, sendo elas: pato corredor (*Neochen jubata*), flamingo-chileno (*Phoenicopterus chilensis*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), papagaio-galego (*Amazona xanthops*), ararinha maracanã (*Propyrrhura maracana*) e ema (*Rhea americana*). Outros 10,3% (7/68) dos animais avaliados foram considerados como vulneráveis: mutum-grande (*Crax rubra*), papagaio-charão (*Amazona pretrei*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), ararajuba (*Guaruba guarouba*), marianinha-de-cabeça-amarela (*Pionites leucogaster*) e tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*). Sobre as espécies criticamente em perigo de extinção, estes representaram 1,5% (1/68), com um exemplar de pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*). A jandaia-amarela (*Aratinga solstitialis*) (1/68; 1,5%) foi a representante das espécies em perigo de extinção.

Dez espécies (10/68; 14,7%) avaliadas no estudo não faziam parte da fauna brasileira. Entre estas, estavam a totalidade dos espécimes das Ordens Laridae (1/10; 10%), Numididae (1/10; 10%), Phasianidae (1/10; 10%) e Sulidae (1/10; 10%) avaliadas no estudo, ou seja, todos os animais dessas Ordens, que eram mantidos em Zoológico ou em Criadouros Conservacionistas do Estado de São Paulo, eram

espécies exóticas. As demais espécies exóticas faziam parte da Ordem Anatidae (3/10; 30%), sendo representados pelo marreco carolina (*Aix sponsa*), marreca-toicinho (*Anas bahamensis*) e marreco (*Spatula querquedula*); Cracidae (1/10; 10%), com um espécime de mutum-grande (*Crax rubra*); e Psittacidae (2/10; 20%), sendo representado pelo periquito-catarina (*Bolborhynchus lineola*) e tiriba-cabeça-rosa (*Pyrrhura rhodocephala*).

A tabela 4 classifica os diagnósticos morfológicos principais descritos nas aves avaliadas, de acordo com a Ordem à qual pertencem e conforme o grupo no qual se enquadram.

Tabela 4. Classificação dos diagnósticos morfológicos principais de aves, de acordo com a Ordem, as Famílias e conforme o grupo em que se enquadram. Diagnósticos realizados em aves provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo, entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP.

Diagnóstico morfológico principal	Ordem															
	Anseriformes	Caprimulgiformes	Charadriiformes	Ciconiiformes	Coraciiformes	Galliformes	Passeriformes	Pelecaniformes	Phoenicopteriformes	Piciformes	Psittaciformes	Sphenisciformes	Strigiformes	Struthioniformes	Suliformes	
<b>Disfunção orgânica</b>																
<b>Grupo I</b> (n = 52; 33,8%)	Cardiopatia	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	0	1	0	1
	Enteropatia	2	0	0	0	0	1	1	0	0	2	3	0	0	0	0
	Pneumopatia	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0
	Hepatopatia	0	0	0	0	0	2	1	1	0	2	0	1	0	0	1
	Nefropatia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	Encefalopatia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Outros	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>Doenças neoplásicas</b>	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	
<b>Doenças de potencial zoonótico</b>																
<b>Grupo II</b> (n = 18; 11,7%)	Micose não especificada	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	
	<i>Toxoplasma</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
	<i>Aspergillus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	1
	<i>Sarcocystis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	<i>Plasmodium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<b>Parasitoses</b>																
<b>Grupo III</b> (n = 61; 39,6%)	Nematoides	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0	0	
	<i>Cystoisospora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	<i>Eimeria</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Não especificado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0
<b>Traumas</b>																
<b>Grupo III</b> (n = 61; 39,6%)	Brigas inter e intraespecíficas	2	0	0	0	0	2	1	0	0	2	6	0	0	0	0
	Estresse por contenção	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Acidente no recinto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	Acidente por picada de abelha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<b>Distúrbios nutricionais</b>																
	Intoxicação alimentar	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2

	Caquexia/Inanição	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	Esteatose hepática	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Provável hemocromatose	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	
	Compactação alimentar	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ingestão de corpos estranhos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Intoxicação medicamentosa</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
<b>Agente etiológico não definido (n = 18; 11,7%)</b>	<b>Doenças infecciosas</b>															
	Bacterianas	0	0	0	1	0	2	0	1	0	3	7	1	0	1	0
	Virais	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	<b>AUTÓLISE (n = 5; 3,2%)</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>Número total</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>61</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>7</b>

Fonte: Autoria própria (2023).

Legenda: n = número de animais.

As afecções classificadas dentro do Grupo I, como disfunções orgânicas e doenças neoplásicas, representaram 33,8% (52/154) das afecções totais de aves no período em que foi realizado o levantamento de casos. As disfunções orgânicas corresponderam a 78,8% (41/52) dos achados deste grupo, sendo as cardiopatias as mais frequentemente relatadas (12/41; 29,3%), seguida das enteropatias (9/41; 21,9%), hepatopatias (8/41; 19,5%), pneumopatias (5/41; 12,2%), nefropatias (2/41; 4,9%), encefalopatias (1/41; 2,4%) e outras afecções (4/41; 9,8%), sendo nesta enquadradas afecções sistêmicas, como gota úrica visceral e amiloidose sistêmica (2/4; 50%) em gaivotão (*Larus dominicanus*); salpingite e ureterite crônicas (1/4; 25%) em pavão (*Pavo cristatus*); artrite, miosite e tendinite crônicas (1/4; 25%) em membro pélvico de um inhambuquã (*Crypturellus obsoletus*).

Doenças neoplásicas em aves representaram 7,1% (11/154) do total das afecções que acometeram esta Classe de animais, sendo que a maior ocorrência destas aconteceu em animais da Ordem dos Anseriformes, especialmente nos pertencentes a família Anatidae, correspondendo a 54,5% (6/11) dos casos totais. Foram relatadas neoplasias em animais adultos a senis, de duas espécies: quatro exemplares de marreco carolina (*Aix sponsa*) – uma neoplasia mesenquimal maligna em asa; um colangiocarcinoma do tipo papilífero; um carcinoma renal; um provável adenocarcinoma intestinal; e um carcinoma hepático – e um exemplar de marreco (*Spatula querquedula*) - um carcinoma renal, com metástase hepática. Sobre os demais casos de neoplasias relatados (5/11; 45,5%), houve a descrição de duas neoplasias esofágicas: um carcinoma mucoepidermoide em um exemplar de juruva (*Baryphthengus ruficapillus*) e um papiloma escamoso em uma maitaca-verde (*Pionus*



*maximilianii*). Outro exemplar de maitaca-verde (*Pionus maximilianii*) apresentou enfermidade linfoproliferativa difusa, sem maiores especificações. Acerca de neoplasias de origem no endotélio vascular, houve o relato de um hemangioma subepicárdico em uma ema (*Rhea americana*) e um hemangiossarcoma esplênico em corujão-orelhudo (*Bubo virginianus*).

Em relação ao Grupo II, a Classe das aves foi a de maior ocorrência de doenças com potencial zoonótico (18/154; 11,7%), sendo que a infecção compatível com *Aspergillus* spp. foi a mais prevalente (7/18; 38,9%), afetando principalmente o trato respiratório (traqueia, pulmões e sacos aéreos) (5/7), porém, com infecção sistêmica em dois casos (2/7). A sarcosporidiose muscular (infestação por cistos de *Sarcocystis* sp.) foi relatada como achado morfológico principal de três Psittaciformes (3/18; 16,7%), em uma marianinha-de-cabeça-amarela (*Pionites leucogaster*); uma tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*) (APÊNDICE E) e uma maracanã-guaçu (*Ara severa*); causando miosite granulomatosa de etiologia parasitária, afetando especialmente a musculatura esquelética destes. Ressalta-se que outros três animais apresentaram cistos de *Sarcocystis* sp. como diagnóstico secundário a outras enfermidades principais, sendo um tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) com hemocromatose; uma maracanã-guaçu (*Ara severa*) com aspergilose pulmonar e uma arara-vermelha (*Ara chloropterus*) com traqueite fibrosante de etiologia micótica (*Aspergillus* spp.). A infestação por *Toxoplasma* spp. (2/18; 11,1%) foi diagnosticada em um pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*), juvenil, com presença de cistos no fígado e cérebro; e em uma arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) adulta, apresentando cistos no coração. Relatou-se a ocorrência de malária aviária (encefalite por *Plasmodium* sp.) em um pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) (1/18; 5,6%).

Outros cinco exemplares de aves foram diagnosticados com infecções micóticas (5/18; 27,8%), com provável etiologia associada ao *Aspergillus* spp., porém, pela não definição da etiologia, foram tratadas como “micoses não especificadas”. Dentro dessa classificação, relata-se a ocorrência de pneumonia e aerossaculite em um pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) e uma marreca-caneleira (*Dendrocygna bicolor*); hepatite granulomatosa em araçari-castanho (*Pteroglossus castanotis*); esofagite granulomatosa em tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*); e infecção sistêmica granulomatosa em flamingo-chileno (*Phoenicopterus chilensis*).

O grupo III, composto por parasitoses, traumas, distúrbios nutricionais e intoxicações farmacológicas, representou 39,6% (61/154) dos diagnósticos morfológicos principais em aves. Em relação às parasitoses, estas representaram 41% (25/61) das afecções totais do grupo. Infestações por nematoides, incluindo *Capilaria* sp., *Ascaris* sp., *Trichuris* sp. ou outro nematoide não identificado, representaram 48% (12/25) das parasitoses, tendo ocorrência maior nos Psittaciformes (8/12; 66,7%), seguida dos Piciformes (4/12; 33,3%). Estes animais apresentavam quadros que variavam de enterites crônicas a hemorrágicas, havendo relatos inclusive de obstrução e perfuração da parede intestinal por infestação massiva. Psittaciformes e Piciformes também apresentaram outras verminoses (10/25; 40%), sem definição do agente etiológico envolvido. Infestação por *Cystoisospora* sp. (1/25, 4%) foi responsável por um quadro de enterite necrohemorrágica severa em um cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*). A infestação por protozoários do gênero *Eimeria* sp. foi responsável por causar enterite necrosante em dois animais (2/25; 8%): um atobá-pardo (*Sula leucogaster*) e em um mutum-grande (*Crax rubra*).

Em relação aos traumas (18/61; 29,5%), as brigas inter e intraespecíficas representaram 72,2% (13/18) das ocorrências neste grupo, sendo descrito em dois Anseriformes (2/13; 15,4%), dois Galliformes (2/13; 15,4%), um Passeriforme (1/13; 7,7%), dois Piciformes (2/13; 15,4%) e seis Psittaciformes (6/13; 46,1%), associados a lesões hemorrágicas e politraumatismos.

Houve relato de óbito decorrente de estresse por contenção física (1/18; 5,6%): um atobá-pardo (*Sula leucogaster*) jovem, que veio a óbito durante a contenção. Em relação a traumatismos no recinto (2/18; 11,1%), um guará (*Eudocimus ruber*) e uma maitaca-verde (*Pionus maximiliani*) apresentaram achados compatíveis com politraumatismo, incluindo congestão encefálica e hemorragia em musculatura esquelética. Ainda dentro deste grupo, houve dois casos de choque anafilático por apitoxina em Piciformes (2/18; 11,1%). Dois espécimes de periquito-da-caatinga (*Aratinga cactorum*) apresentaram morte súbita e, na necropsia, evidenciou-se congestão difusa. Ambos viviam em um recinto, no qual foi encontrada uma grande colônia de abelhas.

Acerca dos distúrbios nutricionais (17/61; 27,9%), ressalta-se a ocorrência de um provável quadro de intoxicação relacionado à ingestão de sardinhas em um dos zoológicos, causando o óbito de oito (8/17; 47%) dos 11 animais que receberam a

mesma dieta, sendo cinco pinguins de Magalhães (*Spheniscus magellanicus*), dois atobá-pardos (*Sula leucogaster*) e um gaivotão (*Larus dominicanus*). Todos os animais apresentaram quadro congestivo difuso e cinco deles apresentaram meningoencefalite não supurativa. Outra alteração de importante relevância dentro dos distúrbios nutricionais é a provável hemocromatose em animais da Ordem Piciforme, especialmente as aves da Família Ramphastidae (4/17; 23,5%), associada à necrose hepática moderada à acentuada, em três destes casos. Compactação de proventrículo, de etiologia alimentar, ingestão de corpos estranhos e esteatose hepática representaram 5,9% dos casos de distúrbios nutricionais, cada (1/17, respectivamente). Dois animais apresentaram quadro de caquexia/inanição (2/17; 11,7%), sendo um periquito-rei (*Eupsittula aurea*), adulto, e uma ararajuba (*Guaruba guarouba*), senil. Ambos os animais não apresentavam histórico de outras afecções associadas. Provável intoxicação farmacológica (1/17; 5,9%) por associação de quetamina e xilazina em coruja-orelhuda (*Pseudoscops clamator*), durante procedimento para retirada de penas quebradas.

Sobre as doenças infecciosas sem definição do agente etiológico, estas representaram 11,7% (18/154) das afecções em aves, sendo as doenças com provável etiologia bacteriana responsáveis por 88,9% (16/18) destas afecções. Em relação aos órgãos mais afetados, 37,5% dos animais (6/16) apresentaram enterite necrosante: um tuiuiú (*Jabiru mycteria*), dois papagaios-galegos (*Amazona xanthops*), um papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), um guará (*Eudocimus ruber*) e uma ema (*Rhea americana*). Em 18,7% (3/16) dos casos, foi observada pneumonia fibrinosa, acometendo uma ararinha maracanã (*Propyrrhura maracana*), um tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) e uma arara-canindé (*Ara ararauna*). Um exemplar de tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) e um papagaio-galego (*Amazona xanthops*) apresentaram septicemia (2/16; 12,5%). Outros quadros associados a provável etiologia bacteriana foram identificados: um pavão (*Pavo cristatus*) com pericardite e endocardite (1/16; 6,3%); um pavão (*Pavo cristatus*) com mionecrose (1/16; 6,3%); uma marianinha-de-cabeça-preta (*Pionites melanocephalus*) com pielite e pielonefrite (1/16; 6,3%); um araçari-poca (*Selenidera maculirostris*) com hepatite necrosante (1/16; 6,3%); e um pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) com enterite fibrinosa.

Acerca das doenças de provável etiologia viral (2/18; 11,1%), sem definição do agente etiológico envolvido, foi relatada hepatite sugestiva de infecção por

herpesvírus (PsHV-1) em um periquito-catarina (*Bolborhynchus lineola*); e nódulos em cavidade celomática, sugestivos de infecção pelo vírus da leucose aviária (VLA), em uma gralha-cancã (*Cyanocorax cyanopogon*).

Foi observado avançado estado de autólise em 3,2% (5/154) dos animais, impossibilitando a determinação do diagnóstico morfológico principal.

### 4.3 RÉPTEIS

Foram avaliados um total de 42 répteis, sendo estes subdivididos em onze Famílias e vinte espécies, pertencentes ao acervo da FMVA-UNESP e FMVZ-USP, como mostrado na tabela 5. Os animais também foram classificados de acordo com o *status* de conservação da espécie e se pertenciam ou não a fauna nativa brasileira.

Tabela 5. Levantamento das causas de óbito de necropsia de répteis provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP, conforme Família, espécie, nome popular, número de exemplares se o animal é nativo da fauna brasileira ou não, e *status* de conservação da espécie.

Família	Espécie	Nome popular	Nativo	Status	N
<b>Agamidae</b>	<i>Pogona vitticeps</i>	Dragão barbudo	Não	LC	1
<b>Alligatoridae</b>	<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-de-papo-amarelo	Sim	LC	3
	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	Sim	LC	3
<b>Boidae</b>	<i>Corallus hortulanus</i>	Suaçuboia	Sim	LC	3
	<i>Epicrates cenchria</i>	Jiboia arco-íris	Sim	LC	1
	<i>Eunectes notaeus</i>	Sucuri-amarela	Sim	LC	1
	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado-cabeça-de-cobra	Sim	LC	1
<b>Chelidae</b>	<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado-de-barbicha	Sim	LC	6
	<i>Platemys platycephala</i>	Jabutí machado	Sim	LC	2
<b>Chelydridae</b>	<i>Chelydra serpentina</i>	Tartaruga-mordedora	Não	LC	2
	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa coral	Sim	LC	1
<b>Colubridae</b>	<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Falsa coral	Sim	LC	1
	<i>Philodryas</i> sp.	Cobra-verde	Sim	LC	1
<b>Iguanidae</b>	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Sim	LC	6
<b>Podocnemididae</b>	<i>Podocnemis expansa</i>	Tartaruga-da-amazônia	Sim	NT	2
	<i>Podocnemis unifilis</i>	Tracajá	Sim	VU	2
<b>Teiidae</b>	<i>Tupinambis quadrilineatus</i>	Teiú-de-quatro-linhas	Sim	LC	1
	<i>Tupinambis rufescens</i>	Teiú-vermelho	Não	LC	1
<b>Testudinidae</b>	<i>Chelonoidis carbonarius</i>	Jabutí-piranga	Sim	LC	2
<b>Viperidae</b>	<i>Bothrops moojeni</i>	Jararaca	Sim	LC	2
<b>TOTAL</b>					<b>42</b>

Fonte: Autoria própria (2023).

Legenda: N = número de animais; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; LC = pouco preocupante.

Em relação ao *status* de conservação, dentro das vinte espécies avaliadas, 90% (18/20) se enquadravam no *status* de pouco preocupante, 5% (1/20) como quase ameaçada e 5% como vulnerável, sendo estas últimas pertencentes à família Podocnemididae: dois exemplares de tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) e dois exemplares de tracajá (*Podocnemis unifilis*). Três espécies avaliadas no estudo (3/20; 15%) não faziam parte da fauna brasileira: dragão barbudo (*Pogona vitticeps*), tartaruga-mordedora (*Chelydra serpentina*) e teiú-vermelho (*Tupinambis rufescens*).

Posteriormente, as Famílias de répteis foram tabuladas conforme a Ordem (Crocodylia, Squamata ou Testudines) a qual pertencem, sendo organizadas de acordo com os respectivos diagnósticos morfológicos principais e grupo em que se enquadram, conforme mostrado na tabela 6.

Tabela 6. Classificação dos diagnósticos morfológicos principais de répteis, de acordo com a Ordem, as Famílias e conforme o grupo em que se enquadram. Diagnósticos realizados em répteis provenientes de Instituições Conservacionistas do Estado de São Paulo, entre os anos de 2003 e 2019, pertencentes ao acervo de dados da FMVA – UNESP e FMVZ – USP.

	Diagnóstico morfológico principal	Ordem		
		Crocodylia	Squamata	Testudines
	<b>Disfunção orgânica</b>			
<b>Grupo I</b> (n = 8; 19%)	Enteropatia	0	0	1
	Hepatopatia	2	1	0
	Nefropatia	0	2	0
	Outros	0	0	1
	<b>Doenças neoplásicas</b>	0	1	0
<b>Grupo II</b> (n = 2; 4,8%)	<b>Doenças de potencial zoonótico</b>			
	<i>Toxoplasma</i> spp.	0	1	1
	<b>Parasitoses</b>			
<b>Grupo III</b> (n = 10; 23,8%)	Nematóides	0	1	0
	Não especificado	0	3	0
	<b>Traumas</b>			
	Brigas inter e intraespecíficas	0	2	1
	<b>Distúrbios nutricionais</b>			
	Esteatose hepática	0	1	2
<b>Agente etiológico não definido</b> (n = 18; 42,9%)	<b>Doenças infecciosas</b>			
	Bacterianas	1	7	9
	Virais	0	1	0
	<b>AUTÓLISE (n = 4; 9,5%)</b>	0	2	2
	<b>Número total</b>	3	22	17

Fonte: Autoria própria (2023).

Legenda: n = número de animais.

As disfunções orgânicas, agrupadas no Grupo I, foram responsáveis por 16,7% (7/42) dos diagnósticos morfológicos principais relatados nesta Classe de animais. As hepatopatias (3/7; 42,8%) foram as que ocorreram com maior incidência, sendo representadas por hepatite necrosante e hepatite crônica em dois jacarés-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*); e necrose coagulativa difusa associada a tromboembolismo em uma falsa coral (*Oxyrhopus petolarius*); seguidas pelas nefropatias (2/7; 28,6%), enteropatias (1/7; 14,3%) e afecção esplênica (1/7; 14,3%). Neoplasias foram pouco relatadas nesses animais (1/42; 2,4%), havendo o relato de um provável fibrossarcoma em rim, fígado e ovários em uma sucuri-amarela (*Eunectes notaeus*).

Em relação ao Grupo II, a doença infecciosa de potencial zoonótico relatada nesses animais foi a provável infestação por *Toxoplasma* spp. (2/42; 4,8%) em um jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonarius*) e em uma suaçubóia (*Corallus hortulanus*), causando enterite difusa em ambos os casos.

No Grupo III foram classificadas as doenças relacionadas ao manejo dos animais (10/42; 23,8%), tendo estas uma maior ocorrência relacionada às parasitoses (4/10; 40%), sendo que em 75% destas (3/4), não foi possível a especificação do agente parasitário envolvido e, em uma jiboia (*Boa constrictor*) (1/4; 25%) houve a descrição da ocorrência de nematoides (microfilárias) nos pulmões. Foram relatados traumas ocasionados por brigas inter e intraespecíficas (3/10; 30%) em um teiú (*Tupinambis quadrilineatus*), um tracajá (*Podocnemis unifilis*) e uma iguana (*Iguana iguana*). Já, em relação aos distúrbios de etiologia nutricional (3/10; 30%), a ocorrência de esteatose hepática em Testudines representou 66,7% (2/3) dos casos relatados desta afecção: um jabuti machado (*Platemys platycephala*) e em uma tartaruga-mordedora (*Chelydra serpentina*). O outro caso relatado (1/3; 33,3%) ocorreu em um dragão barbudo (*Pogona vitticeps*).

De acordo com a avaliação dos resultados, podemos observar que a maior ocorrência de doenças em répteis mantidos em institutos de conservação no Estado de São Paulo durante o período avaliado, foi relacionada a afecções de etiologia bacteriana, sem a definição do agente etiológico envolvido (17/42; 40,5%), sendo que dentro destes, quadros de enterite bacteriana foram os mais frequentes, representando 52,9% (9/17) dos casos, seguidos por hepatite bacteriana (4/17; 23,5%), septicemia bacteriana (2/17; 11,8%), pneumonia bacteriana (1/17; 5,9%) e

nefrite bacteriana (1/17; 5,9%). Foi relatada também um quadro de encefalite viral (1/42; 2,4%) em uma cobra verde, do gênero *Philodryas* sp.

Houve a impossibilidade da determinação do achado morfológico principal e sua classificação em um dos três grupos em 9,5% (4/42) dos casos avaliados devido ao avançado estado de autólise em que os cadáveres foram encontrados nos seus respectivos recintos.

## 5 DISCUSSÃO

O conceito de Saúde Única é capaz de trazer a vida selvagem a um patamar de destaque e espera-se que essa posição seja capaz de gerar atenções positivas no que diz respeito à preservação da biodiversidade, tanto no contexto da saúde pública quanto no da conservação. Porém, esse papel positivo das espécies selvagens nesse contexto depende de como os dados gerados a partir dos estudos das principais afecções que as acometem sejam comunicados à população: apresentando-as como vítimas ou como propagadores de doenças infecciosas emergentes (BUTTKE; DECKER; WILD, 2015). O objetivo deste trabalho foi apresentar as principais afecções que acometem as três grandes Classes de animais (mamíferos, aves e répteis), mantidos em instituições de conservação no Estado de São Paulo, de acordo com o grupo ao qual pertencem: saúde animal, humana ou ambiental, visto que este conceito aborda a interdependência entre esses três pilares (SLEEMAN *et al.*, 2019).

A realização de necropsia de espécies animais mantidas em zoológicos é de extrema importância, visto que, a partir desta prática, os patologistas são capazes de estudá-las, principalmente em relação ao reconhecimento de doenças já previamente descritas em animais domésticos, como sobre a descoberta de doenças e patógenos que ainda não são conhecidos em espécies selvagens, tendo como foco a detecção em tempo real de doenças que acometem os animais em nível individual, posteriormente permitindo o estabelecimento de medidas profiláticas em comunidades de animais da mesma espécie (MCNAMARA, 2007).

Uma das grandes barreiras encontradas durante a realização do levantamento de dados e posterior avaliação dos achados de necropsia e estabelecimento do diagnóstico morfológico foi a falta de padronização acerca da realização do exame necroscópico e da coleta de material enviado para a avaliação histopatológica, assim como da forma de descrição dos achados microscópicos, que variava de acordo com o patologista responsável pelo relatório. É sabido que a padronização da técnica de necropsia e coleta de material é imprescindível, visto que possibilita um exame sistemático e coleta de informações e material de forma uniformizada, visando diagnósticos precisos e convencionados, bem como a criação de uma base de dados precisa acerca das enfermidades emergentes naquela população animal (MCALOOSE; COLEGROVE; NEWTON, 2018). McNamara (2007) ainda é mais enfática, quando diz que o potencial de biovigilância dos zoológicos em ambientes



urbanos não deve ser subestimado, visto que estas instituições podem ser fonte de dados relativos ao estado sanitário individual e populacional de espécies selvagens, principalmente do ponto de vista de transmissão de doenças com potencial zoonótico. Portanto, é de extremo valor o abastecimento de informações em bancos de dados sobre as espécies mantidas em cativeiro.

No presente levantamento, as afecções de provável etiologia infecciosa sem a definição do agente etiológico, representou 14,4% das afecções em mamíferos; 11,7% em aves e 42,9% em répteis. A ausência de dados acerca do envolvimento de agentes infecciosos restringe a capacidade do estabelecimento da definição das principais doenças que acometem animais selvagens em cativeiro.

Além da padronização dos exames, está diretamente relacionada a necessidade de realização de exames complementares para a definição de diagnósticos diferenciais, principalmente, dos agentes etiológicos responsáveis pelas doenças infecciosas que acometem os animais mantidos em zoológico, visto o grande número de afecções em que não se pode definir se o agente tinha potencial zoonótico, subestimando assim os dados dentro desse grupo de doenças no presente estudo. Sharma e colaboradores (2014) destacam que para a elucidação e confirmação do envolvimento de agentes infecciosos como causadores de doenças, é necessária a utilização de ferramentas moleculares, principalmente naquelas enfermidades com envolvimento de vírus e bactérias. Munson (1990) destaca, ainda, a padronização de descrição de lesões, com o estabelecimento de um sistema de nomenclatura comum para zoológicos, no intuito de facilitar a criação de um banco de dados comum para arquivo de achados necroscópicos de animais mantidos em cativeiro.

O estudo de patologia comparada de doenças que acometem animais selvagens em cativeiro, baseado nas doenças que ocorrem em espécimes alocadas em Parques Zoológicos são de extremo valor, visto que permite a descrição de múltiplas enfermidades distintas e, por vezes, relatam a incidência de novas afecções nesses animais (MUNSON, 1990). A autora ainda ressalta a realização de estudos epidemiológicos baseados em patologia em espécies mantidas em cativeiro, semelhante a proposta apresentada nesta dissertação, com dados obtidos tanto a nível local, quanto regional, afim de se estabelecer padrões de distribuição e de predisposição de doenças em animais selvagens.

Em relação ao papel que os animais de zoológico representam na transmissão de doenças zoonóticas, ainda existem poucos estudos que avaliam efetivamente o

papel de zoológicos dentro da cadeia de transmissão destas doenças. Na maioria dos zoológicos, o acesso aos animais é limitado, principalmente para garantir segurança aos visitantes, logo, a capacidade de transmissão de doenças entre esses e os animais é limitada, fazendo-se necessário o estabelecimento de medida de controle de transmissão para as pessoas que efetivamente têm contato direto com eles, como tratadores e médicos veterinários, visto que os veterinários são os profissionais que tem maior risco de infecção por doenças zoonóticas devido a sua atividade laboral, já que ficam na linha de frente entre animais doentes e o resto da população (SÁNCHEZ *et al.*, 2018; WRIGHT *et al.*, 2008; STIRLING *et al.*, 2007). Hori e colaboradores (2006) sugerem que sejam estabelecidas medidas de controle da transmissão de patógenos zoonóticos visando a integridade da saúde ocupacional, baseadas em atividades preventivas de rotina e planejamento de ações para gerenciamento de crises sanitárias. Deve ser realizado monitoramento contínuo de doenças nos animais mantidos em cativeiro, bem como políticas e procedimentos sanitários devem ser constantemente revisados visando minimizar o potencial de transmissão zoonótica (FORSYTH *et al.*, 2012).

No contexto de doenças com potencial zoonótico, descritas no Grupo II, as aves foram as que tiveram maior ocorrência destas doenças, representando 11,7% do total de afecções nesta Classe, com a infecção compatível com *Aspergillus* spp. sendo a mais incidente. Segundo Seyedmousavi e colaboradores (2015), a aspergilose animal não tem relevante potencial zoonótico, visto que dificilmente haverá a liberação de conídios no ambiente por animais afetados e sua posterior inalação por humanos imunocomprometidos, sendo a contaminação do homem por conídios que se desenvolvem no ambiente a via mais importante no ciclo dessa zoonose.

O protozoário *Toxoplasma gondii* é um protozoário zoonótico que afeta uma grande quantidade de espécies, sejam elas domésticas ou selvagens, sendo que em primatas do Novo Mundo se apresenta como uma doença majoritariamente aguda e fatal (DENK *et al.*, 2022; EIPHANIO; SINHORINI; CATÃO-DIAS, 2003). Acerca da infestação por *Toxoplasma* spp., esta foi responsável por causar hepatite necrosante em dois macacos-de-cheiro-comum (*Saimiri scirieus*) e linfadenite e hepatite crônica em dois espécimes do gênero *Alouatta* sp. Nas aves, foi relatado a presença de cistos do parasita em um pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) e uma arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Nos répteis, um jabuti-piranga (*Chelonoidis*

*carbonarius*) e uma suaçubóia (*Corallus hortulanus*), apresentaram enterite difusa. Denk e colaboradores (2022) sugerem que uma das formas de redução da contaminação de animais de zoológico é o controle de gatos errantes no entorno de suas instalações, principalmente quando estes têm contato com espécies que apresentam susceptibilidade ao parasita.

Dois cachorros-vinagre (*Speothos venaticus*) apresentaram positividade para leishmaniose visceral, de acordo com os dados levantados. Essa é uma espécie rara na fauna nativa, sendo considerado como vulnerável em relação ao seu *status* de conservação. A descrição da participação dessa espécie como reservatório de uma importante zoonose demonstra a relevância da realização de exames parasitológicos para a pesquisa de protozoários do gênero *Leishmania* sp. nesses animais mantidos em Zoológicos de áreas tidas como endêmicas para a doença (ALMEIDA *et al.*, 2011; FIGUEIREDO *et al.*, 2008).

O parasitismo por *Giardia* spp., foi responsável por quadros de enterite em suricato (*Suricata suricatta*), bugio (*Alouatta belzebul*) e lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Houve também a ocorrência de enterite atrófica em bugio (*Alouatta belzebul*) por *Entamoeba histolytica*. Em um levantamento de parasitas gastrointestinais de animais de um zoológico no Rio de Janeiro, também houve relatos de giardiase e amebíase em primatas da Família Atelidae (BARBOSA *et al.*, 2020).

A miosite granulomatosa por infestação por cistos de *Sarcocystis* sp. foi relatada como afecção principal em três espécimes da Ordem Psittaciforme e, em outros dois, como diagnóstico secundário, assim como em espécime da Família Ramphastidae. Apesar do *Sarcocystis* sp. ser um parasita com elevado potencial zoonótico e embora sejam encontrados os cistos do protozoário em uma diversidade grande de espécies, como aves selvagens, de acordo com o ciclo de vida do parasita, o humano só se contamina a partir da ingestão do parasita encistado nos tecidos de hospedeiros intermediários (bovinos e suínos). Portanto, as aves selvagens não desempenham papel na transmissão dessa zoonose (CASTRO-FORERO *et al.*; 2022; DUBEY *et al.*, 2015).

Houve o relato da ocorrência de malária aviária (*Plasmodium* sp.), causando encefalite não supurativa em um pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*). As espécies do protozoário que acometem aves domésticas e selvagens não causam lesões em humanos, geralmente não se tratando de um grande fator preocupante no ponto de vista de saúde pública. Porém, Su e Wu (2021) consideram-na como uma

doença de transmissão “zoonótica” pelo fato do potencial migratório dos vetores e aves selvagens envolvidas na sua transmissão, bem como pela introdução de vetores em locais não endêmicos por ações humanas, aumentando a transmissão entre aves selvagens e domésticas. Bueno e colaboradores (2010) sugerem que haja um manejo sanitário efetivo para reduzir o contato de pinguins mantidos em cativeiro com mosquitos no período noturno, principalmente no período do inverno e início do verão, visto que nessa época do ano há a chegada de aves migratórias e maior risco de transmissão de malária. O controle de vetores pode ser feito a partir do uso de redes de proteção em recintos internos e externos (TAUNDE *et al.*, 2019). Sugerem também que, quando não for possível essa diminuição do contato com possíveis vetores, as aves de zoológico devem ser testadas periodicamente para a malária aviária e, se necessário, tratadas.

As disfunções orgânicas, envolvendo doenças inflamatórias e degenerativas, que acometem essas Classes animais apresentou porcentagem amplamente variável e isso se deve ao fato de não haver um número padrão de animais em cada Classe, muito menos em relação a exemplares de cada espécie avaliada. Ainda deve-se levar em conta que existia uma variação muito grande em relação à idade, sexo, estado geral do animal ao ser incorporado no plantel da instituição, entre outros fatores que influenciam diretamente na ocorrência dessas disfunções.

Doenças neoplásicas tiveram grande ocorrência em mamíferos, representando quase 20% das afecções referentes ao Grupo I, com ocorrência majoritária em Felídeos. Em um estudo realizado em zoológicos do sul da Itália com felídeos em cativeiro, o fígado foi o órgão primário mais frequente de neoplasia, sendo o colangiocarcinoma, hemangiossarcoma e o leiomiossarcoma os tumores mais descritos (D'AQUINO *et al.*, 2022). De acordo com esse estudo, o órgão mais acometido foi o fígado, seguido pelo pâncreas e ovários. Outro estudo realizado em conjunto com a Universidade do Tennessee aponta que os tumores mais incidentes em animais do gênero *Panthera* foram carcinomas mamários, adenomas de tireoide e linfomas multicêntricos (KLOFT; RAMSAY; SULA, 2019). Cabe ressaltar a ocorrência de carcinomas mamários em dois lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*): um carcinoma tubulopapilífero e um cribriforme, sendo este de ocorrência em um espécime macho. Apesar de serem raramente descritas, as neoplasias mamárias em lobo-guará possuem comportamento epidemiológico, histológico e imunoistoquímico semelhantes aos expressos em humanos e caninos domésticos (GAMBA *et al.*, 2011;

CASSALI *et al.*, 2009). Não foram encontrados relatos na literatura sobre a ocorrência de carcinoma mamário cribriforme nessa espécie.

Dentro das doenças neoplásicas em aves, os Anseriformes foram a Ordem Animal mais afetada, especialmente os anatídeos, com ocorrência de 54,5% de todas as neoplasias relatadas nessa Classe. Garcês, Álvura e Pires (2022), descrevem a ocorrência de um fibrossarcoma espontâneo de saco aéreo intraclavicular em um marreco carolina (*Aix sponsa*) e sugerem que abordagem da ocorrência dessas neoplasias em espécies selvagens e exóticas, do ponto de vista de Saúde Única, é essencial para o estudo de patologia comparada, visto que existem poucos relatos de tumores em aves da família Anatidae na literatura. Em um estudo prévio de 383 casos de neoplasias de ocorrência espontânea em aves na Austrália, foram relatados 13 animais da Ordem dos Anseriformes com neoplasias de origem mesenquimal na região dos coxins plantares (REECE, 1992). No presente levantamento, o local mais acometido por neoplasias foi o rim (dois casos de carcinoma renal) e o fígado (colangiocarcinoma e carcinoma hepático), seguidos pelo intestino (adenocarcinoma intestinal) e uma neoplasia mesenquimal maligna em asa. Além disso, foi relatado um carcinoma mucoepidermóide em um exemplar de juruva (*Baryphthengus ruficapillus*), macho, senil, sem relatos prévios na literatura de ocorrência desse tumor em exemplares dessa espécie, sendo uma neoplasma de rara descrição em humanos (CHEN *et al.*, 2011).

Em répteis as neoplasias tiveram baixa ocorrência, representando apenas 12,5% das afecções pertencentes ao Grupo I, com um provável fibrossarcoma metastático em uma sucuri-amarela (*Eunectes notaeus*). Um levantamento de dados realizado em um zoológico em Atlanta, entre os anos de 1992 e 2012, há o relato de duas neoplasias acometendo animais da Família Boidae, um cromatoforoma e um astrocitoma, ambos em espécimes de suaçuboia (*Corallus hortolanus*), sendo que o fibrossarcoma metastático foi relatado apenas em animais da Família Colubridae (*Pantherophis guttatus* e *Drymarchon couperi*) (PAGE-KARJIAN *et al.*, 2017).

No contexto das parasitoses, é descrito que helmintos são os parasitos mais comumente encontrados em animais mantidos em zoológicos na Europa (PANAYOTOVA-PENCHEVA, 2013).

Dentro das afecções de mamíferos pertencentes ao Grupo III, as parasitoses representaram 61% dos diagnósticos morfológicos principais, sendo a família dos Calitriquídeos a mais afetada, principalmente pelo parasita *P. elegans*. A infestação

intestinal por *P. elegans* em calitriquídeos é um achado necroscópico de grande importância e preocupação, principalmente nas espécies que correm risco de extinção, visto que os medicamentos utilizados contra esse parasita têm se mostrado ineficazes, independente da qualidade do manejo sanitário despendido a esses animais em cativeiro, já que nesses locais os animais se encontram em contato com uma variedade maior de espécies de primatas (PISSINATTI *et al.*, 2007). Ressalta-se que entre todos os calitriquídeos avaliados, segundo a classificação do *status* de conservação, uma espécie encontra-se criticamente em perigo, três em perigo e uma está vulnerável, reiterando a importância do estabelecimento dos principais fatores que levam esses animais a óbito, a fim de se estabelecer medidas de controle sanitário.

As parasitoses em aves representaram 41% das afecções classificadas no Grupo III, sendo as infestações por nematoides em Psitaciformes e Piciformes responsável por aproximadamente 50% dos casos totais. Os achados encontrados no trabalho são condizentes com o que é relatado na literatura, que descreve que os parasitas que mais comumente colonizam os intestinos de aves são os nematóides, com ênfase aos ascarídeos e capilarídeos; e protozoários coccídeos. A prevalência para positividade em psitacídeos é muito maior em animais mantidos em cativeiro do que em vida livre, sendo que em um estudo realizado em alguns zoológicos do Brasil, mostrou que pelo menos um terço das aves estava parasitada, sendo a prevalência de nematóides de 26,5% (HOFSTATTER; GUARALDO, 2015). Nos répteis, 40% das afecções do Grupo III eram relacionadas a parasitoses, sem a especificação de qual o parasita envolvido em 75% dos casos.

A fim de se reduzir a ocorrência de altos níveis de parasitoses em zoológicos, Barbosa e colaboradores (2020) sugerem a realização de testes parasitológicos de rotina, bem como a utilização de antiparasitários específicos para evitar a incitação da resistência parasitária. Também deve ser feita a limpeza de recintos de forma criteriosa e rotineira, de preferência utilizando produtos desinfetantes apropriados e varredura do local com vassoura. Ressalta-se também o estabelecimento da quarentena para animais recentemente introduzidos no plantel, diminuição da circulação de possíveis fômites e utilização de estratégias de enriquecimento ambiental nos recintos com a finalidade de diminuir comportamentos advindos de situações estressantes, como a coprofagia.

É válido ressaltar a ocorrência de um quadro de necrose coagulativa aguda do miocárdio em um antílope-negro (*Antilope cervicapra*) após a entrada do tratador no recinto. Essa lesão é compatível com a síndrome do choque de captura hiperaguda ou, comumente conhecida como miopatia por captura, podendo levar a ocorrência de necrose aguda de fibras musculares estriadas cardíacas, em um intervalo de até seis horas após o estímulo estressante (JONES; GASPER; MITCHELL, 2018).

No contexto de traumas, especificamente ocasionados por brigas inter ou intraespecíficas, em todas as Classes animais (mamíferos, aves e répteis), as lesões ocasionadas por confrontos entre animais representaram cerca de um terço dos diagnósticos morfológicos do Grupo III. Apesar de lesões traumáticas intra e interespecíficas serem causas de morte lastimáveis, torna-se inviável a separação individual de animais mantidos em cativeiro (CIGLER *et al.*, 2020). É certo que o próprio fato dos animais estarem expostos constantemente a visitantes desencadeia fatores estressantes a eles, podendo gerar alterações comportamentais e fisiológicas nos animais em cativeiro (DAVEY, 2007). Essas mudanças variam de acordo com características específicas dos animais, relacionadas a espécie, natureza e intensidade da interação estabelecida com o visitante, assim como em função de características do próprio recinto ou àquelas inerentes ao próprio comportamento individual de cada animal (SHERWEN; HEMSWORTH, 2019).

Na Índia, as causas de morte mais comumente relatadas em animais selvagens, tanto os mantidos em zoológicos, quanto de vida livre, são ocasionadas por lesões traumáticas (SHARMA *et al.*, 2014).

A adoção de medidas que visem o enriquecimento ambiental de recintos de zoológicos tem correlação direta com o bem-estar animal, conseqüentemente diminuindo fatores estressantes e podendo ter influência sobre a preservação e conservação de espécies mantidas em cativeiro. Para isso, as instituições devem investir em estímulos cognitivos, sensoriais, sociais, físicos e nutricionais, com a finalidade de reduzir o estresse ao qual esses animais são constantemente submetidos e que podem causar alterações no âmbito comportamental e fisiológico desses animais (MOREZZI *et al.*, 2021). Inclusive, a própria forma de preparação e fornecimento da alimentação para os animais em cativeiro pode ser um fator relacionado a diminuição da agressão entre os espécimes (BRERETON, 2020).

Os distúrbios de etiologia nutricional representaram cerca de 30% das afecções do Grupo III em répteis e aves, sendo que nos mamíferos a incidência foi baixa. Nos

répteis esses distúrbios foram relacionados a ocorrência de esteatose hepática. Segundo dados da literatura, autores relatam que répteis mantidos em cativeiro costumam apresentar distúrbios decorrentes da nutrição relacionadas a erros de manejos advindos de falta de informação, não necessariamente correlacionados com falta de esforços dos seus tratadores (PARANZINI; TEIXEIRA; TRAPP, 2008).

Nas aves, a ocorrência de provável intoxicação por ingestão de sardinhas em oito animais que receberam a mesma dieta foi responsável por quadro congestivo difuso e óbito, sendo associado a meningoencefalite não supurativa em cinco animais. A hemocromatose em aves da Família Ramphastidae foi responsável por aproximadamente 25% dos distúrbios alimentares, sendo majoritariamente associada a necrose hepática moderada a acentuada. É uma afecção caracterizada por acúmulo hepático excessivo de ferro, associado a necrose de hepatócitos, fibrose hepática, estatose, hiperplasia de ductos biliares e/ou regeneração nodular do parênquima (MCALOOSE; STALIS, 2018).

Em relação ao número de cadáveres em autólise (mamíferos e aves 3,2%; répteis 9,5%), deve-se levar em conta que os hábitos de cada espécie ou características fisiológicas individuais podem influenciar no tempo decorrido entre a morte e a constatação pelo tratador. Quanto mais decorre o tempo entre a morte do animal e a realização do exame de necropsia, mais são visualizadas alterações *post-mortem*, comprometendo o diagnóstico morfológico de lesões (BROOKS, 2016). Na Classe dos mamíferos, foi observado que 50% do número de carcaças em autólise era de primatas. Isso se dá em decorrência de que estes animais viviam em ilhas no meio de lagos no Zoológico, impossibilitando que o cuidador tivesse acesso constante a eles. Sobre os répteis, Cooper (2012) destaca que nessa Classe animal devem ser levados em consideração alguns conhecimentos específicos sobre os parâmetros ambientais a quais os animais eram mantidos, como por exemplo, se eram submetidos a fonte de calor artificial, se estavam passando por algum tratamento, qual a espessura da camada queratinizada que recobre a pele dessas espécies (plastrão, escamas) ou levar em consideração a quantidade de gordura subcutânea e intracelomática, visto que estes fatores podem acelerar as alterações relacionadas a autólise da carcaça.

Em suma, o estudo das principais afecções que ocorrem em animais mantidos em Instituições Conservacionistas é de extrema importância, a nível do conhecimento e descoberta de doenças que acometem essas espécies, assim como no de instituir



propostas de melhorias das condições de criação e conservação destes animais, sendo que o crescimento exponencial da publicação de dados relacionados a saúde desta coletânea de vida selvagem *ex situ* contribui cada vez mais para desenvolvimento de indicadores de bem-estar e saúde animal (ROSE *et al.*, 2019).

Do ponto de vista de Saúde Única, o presente trabalho mostra uma visão inovadora da patologia comparada de animais selvagens *ex situ*, porém, a falta de padronização de descrição e coleta de material ainda se mostra como um grande fator limitante para levantamentos de dados desse porte. Reforça-se a necessidade de criação bancos de dados unificados e a ampla divulgação de estudos realizados neste grupo de animais, a fim de que esse ramo da patologia se torne tão explorado quanto a de animais domésticos.

## 6 CONCLUSÕES

A Classe animal que mais apresentou óbitos em instituições conservacionistas do Estado de São Paulo entre 2003 e 2019 foi a de mamíferos (188 animais), seguida das aves (154 animais) e répteis (42 animais).

As doenças relacionadas à saúde animal (Grupo I) foram as afecções que mais acometeram os mamíferos.

As afecções relacionadas à saúde ambiental (Grupo III) foram as que mais acometeram as aves.

Doenças infecciosas sem a definição do agente etiológico envolvido foram as afecções que mais acometeram os répteis.

Doenças infecciosas com potencial zoonótico foram mais observadas em aves.

A falta de padronização de descrição e coleta de material ainda se mostra como um grande fator limitante para levantamentos de dados em estudos desse porte.

## REFERÊNCIAS

AKANBI, O.B.; JEGEDE, H.O.; ADAM, M.; OLUDAIRO, O.O.; AIYEDUN, J.O.; RIMFA, A.G.; AHMED, J.; BARDE, I.J.; HANGA, A.B.; AJADI, A.A.; ATATA, J.A.; TAIWO, V.O.; SHOYINKA, S.V.O. Disease and mortalities in selected zoological gardens in Nigeria. **Comparative Clinical Pathology**, v. 30, p. 743-753, 2021.

ALMEIDA, A.B.P.F.; PAULA, D.A.J.; COLODEL, E.M.; DUTRA, V.; NAKAZATO, L.; SOUSA, V.R.F. Leishmaniose visceral e hepatite infecciosa em cachorro-vinagre mantido em cativeiro no Brasil – Relato de Caso. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 333-338, 2011.

BARBOSA, A.S.; PINHEIRO, J.L.; SANTOS, C.R.; LIMA, C.S.C.C.; DIB, L.V.; ECHARTE, G.V.; AUGUSTO, A.M.; BASTOS, A.C.M.P.; UCHÔA, C.M.A.; BASTOS, O.M.P.B.; SANTOS, F.N.; FONSECA, A.B.M.; AMENDOEIRA, M.R.R. Gastrointestinal Parasites in Captive Animals at the Rio de Janeiro Zoo. **Acta Parasitologica**, v. 65, p. 237-249, 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 8 jun. 2022, Seção 1, p. 74. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P\\_mma\\_148\\_2022\\_altera\\_anexos\\_P\\_mma\\_443\\_444\\_445\\_2014\\_atualiza\\_especies\\_ameacadas\\_extincao.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf). Acesso em: 11 ago. de 2023.

BRERETON, J.E. Challenges and Directions in Zoo and Aquarium Food Presentation Research: A Review. **Journal of Zoological and Botanical Gardens**, v. 1, p. 13-23, 2020.

BROOKS, J.W. *Postmortem* Changes in Animal Carcasses and Estimation of the *Postmortem* Interval. **Veterinary Pathology**, v. 53, n. 5, p. 929-940, 2016.

BUENO, M.G.; LOPEZ, R.P.G.; MENEZES, R.M.T.; COSTA-NASCIMENTO, M.J.; LIMA, G.F.M.C.; ARAÚJO, R.A.S.; GUIDA, F.J.V.; KIRCHGATTER, K. Identification of *Plasmodium relictum* causing mortality in penguins (*Spheniscus magellanicus*) from São Paulo Zoo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 173, p. 123-127, 2010.

BUTTKE, D.E.; DECKER, D.J.; WILD, M.A. The role of one health in wildlife conservation: A challenge and opportunity. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 51, n. 1, p. 1-8, 2015.

CASSALI, G.D.; BERTAGNOLLI, A.C.; FERREIRA, E.; MALTA, M.C.C. A simple ductal mammary papilloma in a male maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 21, p. 153-155, 2009.

CASTRO-FORERO, S.P.; BULLA-CASTAÑEDA, D.M.; BUITRAGO, H.A.L.; ANAYA, A.M.D.; CARVALHO, L.M.M.; PULIDO-MEDELLIN, M.O. *Sarcocystis* spp., a parasite

with zoonotic potencial. **Bulgarian Journal of Veterinary Medicine**, v. 25, n. 2, p. 175-186, 2022.

CATÃO-DIAS, J.L. Wildlife comparative pathology in Brazil: Where we started, what we have accomplished and where we are heading. **Brazilian Journal of Veterinary Pathology**, v. 7, n. 1, p. 1-2, 2014.

CHEN, S.; CHEN, Y.; YANG, J.; YANG, W.; WENG, H.; LI, H.; LIU, D. Primary mucoepidermoid carcinoma of the esophagus. **Journal of Thoracic Oncology**, v. 6, n. 8, p. 1426-1431, 2011.

CHETAN-KUMAR, H.B.H.; LOKESHA, K.M.; MADHAVAPRASAD, C.B.; SHILPA, V.T.; KARABASANAVAR, N.S.; KUMAR, A. Occupational zoonoses in zoo and wildlife veterinarians in India: A review. **Veterinary world**, v. 6, n. 9, p. 605-613, 2013.

CIGLER, P.; KVAPIL, P.; KASTELIC, M.; GOMBAC, M.; SVARA, T.; VOBR, J.; RACNIK, J.; BARTOVA, E. Retrospective study of causes of animal mortality in Ljubljana Zoo 2005-2015. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 51, n. 3, p. 571-577, 2020.

COOPER, J.E. The estimation of *post-mortem* interval (PMI) in reptiles and amphibians: Current knowledge and needs. **Herpetological Journal**, v. 22, p. 91-96, 2012.

CUNNINGHAM, A.A.; DASZAK, P.; WOOD, J.L.N. One Health, emerging infectious diseases and wildlife: two decades of progress?. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 372, p. 1-8, 2017.

CTFB. **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do>>. Acesso em 11 ago. de 2023.

D'AQUINO, I.; PIEGARI, G.; CASCIARO, S.M.; PRISCO, F.; ROSATO, G.; SILVESTRE, P.; UBERTI, B.D.; CAPASSO, M.; LARICCHIUTA, M.; PACIELLO, O.; RUSSO, V. An overview of neoplasia in captive wild felids in Southern Italy zoos. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, p. 1-10, 2022.

DAVEY, G. Visitors' Effects on the Welfare of Animals in the Zoo: A Review. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 19, n. 2, p. 169-183, 2007.

DEEM, S.L. Role of the zoo veterinarian in the conservation of captive and free-ranging wildlife. **Zoo veterinarians and conservation**, v. 41, p. 3-11, 2007.

DEEM, S.L.; DENNIS, P. Role of zoos in One Health. **One Health Newsletter**, v. 5, n. 1, p. 4-7. 2012.

DENK, D.; DE NECK, S.; KHALIQ, S.; STIDWORTHY, M.F. Toxoplasmosis in Zoo Animals: A Retrospective Pathology Review of 126 Cases. **Animals**, n. 12, v. 619, p. 1-16, 2022.

DUBEY, J.P.; VAN WILPE, E.; CALERO-BERNAL, R.; VERMA, S.K.; FAYER, R. *Sarcocystis heydorni*, n. sp. (Apicomplexa: Sarcocystidae) with cattle (*Bos taurus*) and human (*Homo sapiens*) cycle. **Parasitology research**, v. 114, p. 4143-4147, 2015.

EMIKPE, B.O.; MORENIKEJI, O.A.; JARIKRE, T.A. Zoo animals' disease pattern in a university zoological garden, Ibadan, Nigeria. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, v. 6, n. 2, p. 85-89, 2016.

EPIPHANIO, S.; SINHORINI, I.L.; CATÃO-DIAS, J.L. Pathology of Toxoplasmosis in Captive New World Primates. **Journal of Comparative Pathology**, v. 129, p. 196-204, 2003.

FIGUEIREDO, F.B.; GREMIÃO, I.D.F.; PEREIRA, S.A.; FEDULO, L.P.; MENEZES, R.C.; BALTHAZAR, D.A.; SCHUBACH, T.M.P.; MEDEIRA, M.F. First report of natural infection of a bush dog (*Speothos venaticus*) with *Leishmania (Leishmania) chagasi* in Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 102, p. 200-201, 2008.

FORSYTH, M.B.; MORRIS, A.J.; SINCLAIR, D.A.; PRITCHARD, C.P. Investigation of Zoonotic Infections Among Auckland ZooStaff: 1991–2010. **Zoonoses and Public Health**, v. 59, p. 561-567, 2012.

GAMBA, C.O.; DAMASCENO, K.A.; FERREIRA, E.; MALTA, M.C.C.; CASSALI, G.D. Tubulopapillary carcinoma of the mammary gland in a maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*): histopathological and immunophenotypical analysis. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 6, p. 1377-1381, 2011.

GARCÊS, A.; ÁLVURA, N.; PIRES, I. Interclavicular air sac fibrosarcoma in a Carolina Duck (*Aix sponsa*, Linnaeus 1758). **Veterinarska stanica**, v. 53, n. 6, p. 779-782, 2022.

GARCÊS, A.; SOEIRO, V.; LÓIO, S.; PRADA, J.; SILVA, F.; PIRES, I. Necropsy findings and causes of mortality in wild mammals, reptiles and amphibians in a Wildlife Centre in the North of Portugal. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 19, n. 8, p 1-24, 2018.

HOFSTATTER, P.G.; GUARALDO, A.M.A. Parasitological survey on birds at some selected brazilian zoos. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 24, n. 1, p. 87-91, 2015.

HORI, A.; NAKAMURA, S.; SOTOHIRA, Y.; IWANO, T.; TANIGUCHI, H. Construction of occupational zoonoses control system at a zoo. **Journal of UOEH**, v. 28, n. 4, p. 421-429, 2006.

IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species, version 2022-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 11 de ago. de 2023.

JONES, M.E.B.; GASPER, D.J.; MITCHELL, E. Bovidae, Antilocapridae, Giraffidae, Tragulidae, Hippopotamidae. In: TERIO, K.A.; MCALOOSE, D.; LEGER, J.S. (ed.). **Pathology of Wildlife and Zoo Animals**. San Diego, California: Academic Press, 2018. Cap. 5, p. 117-147.

KLOFT, H.M.; RAMSAY, E.C.; SULA, M.M. Neoplasia in captive *Panthera* species. **Journal of Comparative Pathology**, v. 166, p. 35-44, 2019.

KOHLER, I.V.; PRESTON, S.H.; LACKEY, L.B. Comparative mortality levels among selected species of captive animals. **Demographic research**, v. 15, n. 14, p. 413-434, 2006.

LOWENSTINE, L.J., MONTALI, R.J. Historical perspective and future directions in training of veterinary pathologists with an emphasis on zoo and wildlife species. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 33, n. 3, p. 338-345, 2006.

MALLINSON, J.J.C. A Sustainable Future for Zoos and Their Role in Wildlife Conservation. **Human Dimensions of Wildlife**, v. 8, n.1, p. 59-63, 2003.

MCALOOSE, D.; COLEGROVE, K.M.; NEWTON, A.L. Wildlife necropsy. In: TERIO, K.A.; MCALOOSE, D.; LEGER, J.S. (ed.). **Pathology of Wildlife and Zoo Animals**. San Diego, California: Academic Press, 2018. Cap. 1, p. 1-20.

MCALOOSE, D.; STALIS, I.H. Prosimians. In: TERIO, K.A.; MCALOOSE, D.; LEGER, J.S. (ed.). **Pathology of Wildlife and Zoo Animals**. San Diego, California: Academic Press, 2018. Cap. 13, p. 323-342.

MCNAMARA, T. The role of zoos in biosurveillance. **Internacional Zoo Yearbook**, v. 41, p. 12-15, 2007.

MILLER, B.; CONWAY, W.; READING, R.P.; WEMMER, C.; WILD, D.; KLEIMAN, D.; MONFORT, S.; RABINOWITZ, A.; ARMSTRONG, B.; HUTCHINS, M. Evaluating the conservation mission of zoos, aquariums, botanical gardens, and natural history museums. **Conservation Biology**, v. 18, n. 1, p. 86-93, 2004.

MOREZZI, B.B.; ALVES, I.S.; KAWANICHI, L.A.; BERGAMO, M.C.S.; PIRASOL, M.G.; SANTOS, M.I.; VIEIRA, F.P.R.; CAMARGO, M.H.B. Enriquecimento ambiental em zoológicos. **PUBVET**, v. 15, n. 5, p. 1-9, 2021.

MUNSON, L.L. Future Directions for Zoological Pathology. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 21, n. 4, p. 385-390, 1990.

NEMAT, A.; ALI, Z.; AHMAD, S.; SIKANDER, S.K.; HUSSAIN, Z. Study of disease records of zoo animals in Lahore Zoo, Pakistan. **The Journal of Animal & Plant Sciences - Special Issue**, v. 25, n. 3, supp.2, p. 483-493, 2015.

One Health. **World Health Organization**, c2023. Disponível em: <[https://www.who.int/health-topics/one-health#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/one-health#tab=tab_1)>. Acesso em: 21 de jul. de 2023.

OSBURN, B.; SCOTT, C.; GIBBS, P. One World – One Medicine – One Health: emerging veterinary challenges and opportunities. **Revue scientifique et technique / Office international des épizooties**, v. 28, n. 2, p. 481-486, 2009.

PAGE-KARJIAN, A.; HAHNE, M.; LEACH, K.; MURPHY, H.; LOCK, B.; RIVERA, S. Neoplasia in snakes at Zoo Atlanta during 1992-2012. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 48, n. 2, p. 521-524, 2007.

PANAYATOVA-PENCHEVA, M.S. Parasites in captive animals: A review of studies in some European Zoos. **Der Zoologische Garten**, v. 82, p. 60-71, 2013.

PARANZINI, C.S.; TEIXEIRA, V.N.; TRAPP, S.M. Principais distúrbios nutricionais encontrados em répteis cativos – Revisão bibliográfica. **Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 10, n. 2, p. 29-28, 2008.

PISSINATTI, L.; PISSINATTI, A.; BURITY, C.H.F.; MATTOS JR., D.G.; TORTELLY, R. Ocorrência de Acanthocephala em *Leontopithecus* (Lesson, 1840), cativos: aspectos clínico-patológicos. Callitrichidae-Primates. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 6, p. 1473-1477, 2007.

REECE, R.L. Observations on naturally occurring neoplasms in birds in the state of Victoria, Australia. **Avian Pathology**, v. 21, n. 1, p. 3-32, 1992.

ROBINETTE, C.; SAFFRAN, L.; RUPLE, A.; DEEM, S.L. Zoos and public health: A partnership on the One Health frontier. **One Health**, v. 3, p. 1-4, 2017.

ROSE, P.E.; BRERETON, J.E.; ROWDEN, L.J.; FIGUEIREDO, R.L.; RILEY, L.M. What's new from the zoo? An analysis of ten years of zoo-themed research output. **Palgrave Communications**, v. 5, n. 128, p. 1-10, 2019.

SÁNCHEZ, A.; PRATS-VAN DER HAM, M.; TATAY-DUALDE, J.; GARCÍA-GALÁN, A.; DE LA FE, C.; CORRALES, J.C.; CONTRERAS, A. Zoonosis y salud laboral em la profesión veterinária. **Revista Española de Salud Pública**, v. 92, p. 1-8, 2018.

SCAGLIONE, F.E.; BIOLATTI, C.; PREGEL, P.; BERIO, E.; CANNIZZO, F.T.; BIOLATTI, B.; BOLLO, E. A survey on zoo mortality over a 12-year period in Italy. **PeerJ**, n. 7, p. 3-23, 2019.

SEYEDMOUSAVI, S.; GUILLOT, J.; ARNE, P.; DE HOOG, G.S.; MOUTON, J.W.; MELCHERS, W.J.G.; VERWEIJ, P.E. Aspergillus and aspergilloses in wild and domestic animals: a global health concern with parallels to human disease. **Medical Micology**, n. 53, p. 765-797, 2015.

SHARMA, A.K.; NAYAKWADI, S.; CHANDRATRE, G.A.; SAINI, M.; DAS, A.; RAUT, S.S.; SWARUP, D.; SOMVANSHI, R. Prevalence of pathological conditions in zoo/wild animals in India: a retrospective study based in necropsy. **Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences**, v. 84, n. 4, p. 937-946, 2014.

SHERWEN, S.L.; HEMSWORTH, P.H. The Visitor Effect on Zoo Animals: Implications and Opportunities for Zoo Animal Welfare. **Animals**, v. 9, n. 6: 366, p. 1-27, 2019.

SiBBR. **Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira**. Disponível em: <<https://sibbr.gov.br/>>. Acesso em 11 ago. de 2023.

SLEEMAN, J.M.; RICHGELS, K.L.D.; WHITE, C.L.; STEPHEN, C. Integration of wildlife and environmental health into a One Health approach. **Revue scientifique et technique - Office international des épizooties**, v. 38, n. 1, p. 91-102, 2019.

STIRLING, J.; GRIFFITH, M.; DOOLEY, J.; GOLDSMITH, C.; LOUGHREY, A.; LOWERY, C.; MCCLURG, R.; MCCORRY, K.; MCDOWELL, D.; MCMAHON, A.; MILLAR, B.; RAO, J.; ROONEY, P.; SNELLING, W.; MATSUDA, M.; MOORE, J. Zoonoses Associated with Petting Farms and Open Zoos. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 8, n. 1, 2007, p. 85-92.

SU, X.; WU, J. Zoonotic Transmissions and Host Switches of Malaria Parasites. **Zoonoses (Burlingt)**, n. 1, v. 1, p. 1-18, 2021. Pathological and molecular characterization of avian malária in captive magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) in South America. **Parasitology Research**, v. 188, p. 599-606, 2019.

SUÁREZ-BONNET, A.; RIVERO, G.A.R. Veterinary Comparative Pathology, a Scientific Tool for a Thriving Planet. **Animals**, v. 13, n. 9, p. 1504, 2023.

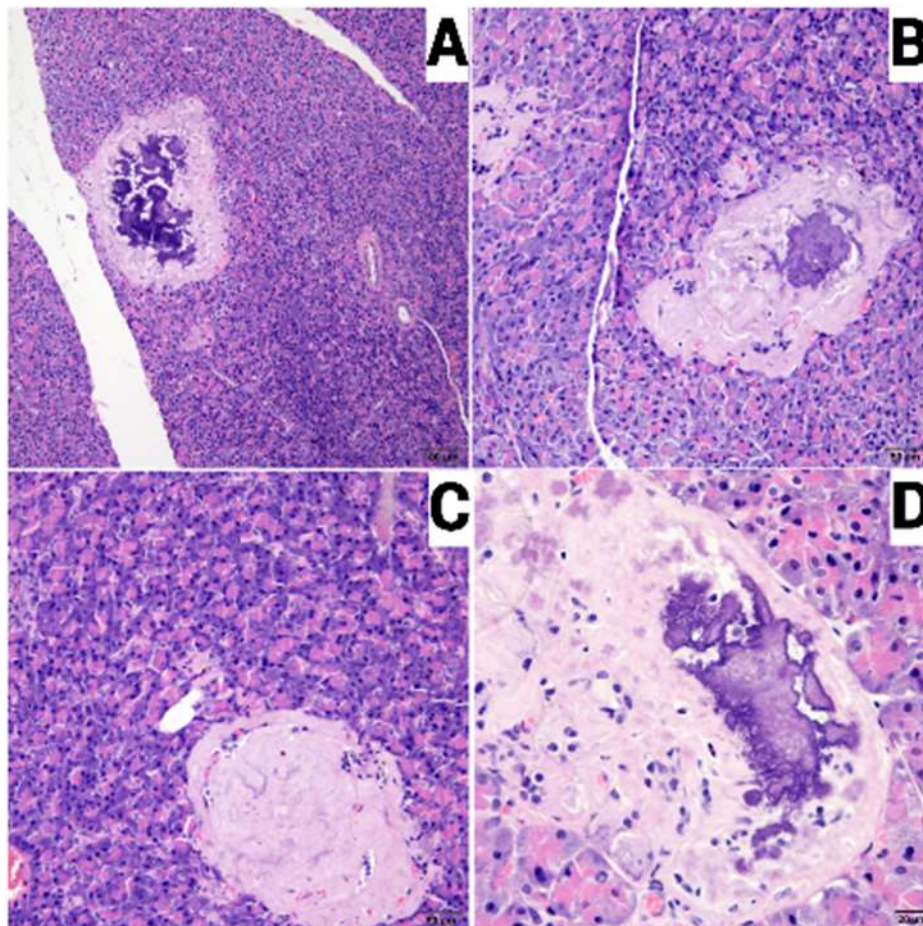
WRIGHT, J.G.; JUNG, S.; HOLMAN, R.C.; MARANO, N.N.; MCQUISTON, J.H. Infection control practices and zoonotic disease risks among veterinarians in the United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 12, p. 1863-1872, 2008.





## APÊNDICE A – AMILOIDOSE PANCREÁTICA EM MANDRIL (*Mandrillus sphinx*)

Fotomicrografia de fragmento de pâncreas, evidenciando ilhotas de Langerhans preenchidas por material eosinofílico amorfo, por vezes com área de calcificação distrófica central. (A) Coloração HE; obj. 10x. (B) e (C) Coloração HE; obj. 20x. (D) Coloração HE; obj. 40x.

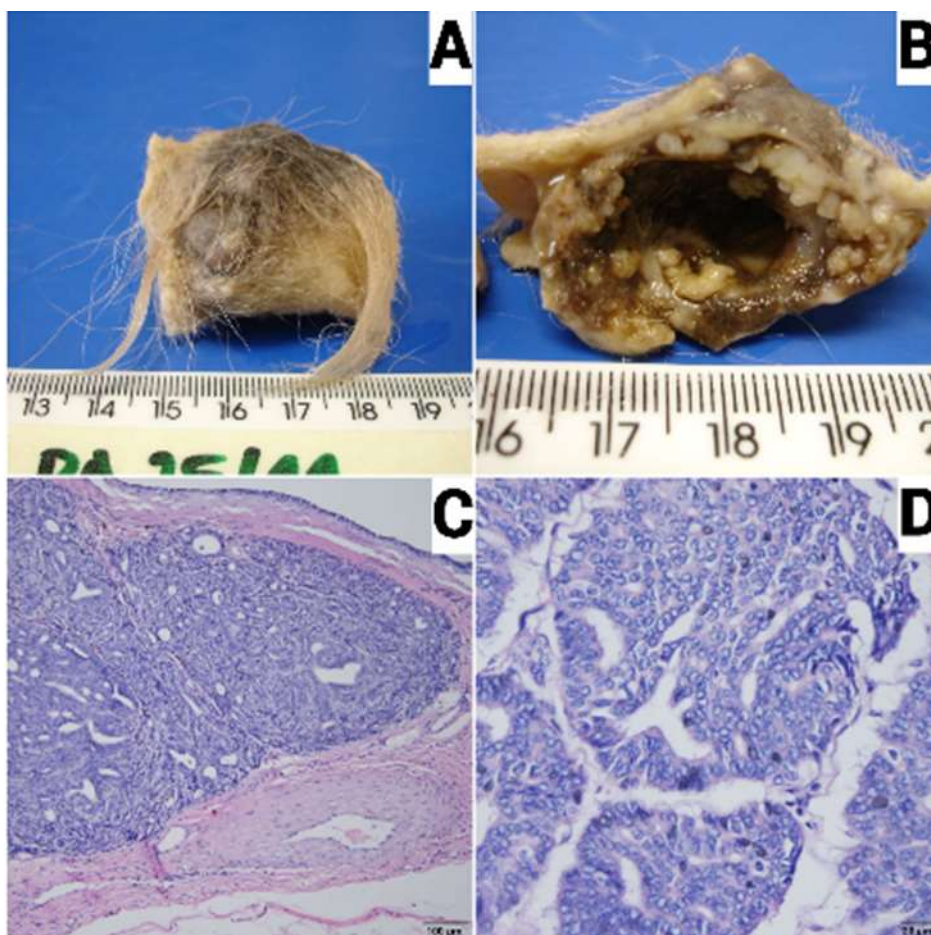


Fonte: Setor de Patologia Veterinária – FMVA – UNESP (2013).

## APÊNDICE B – CARCINOMA MAMÁRIO CRIBRIFORME EM LOBO-GUARÁ

(*Chrysocyon brachyurus*) MACHO

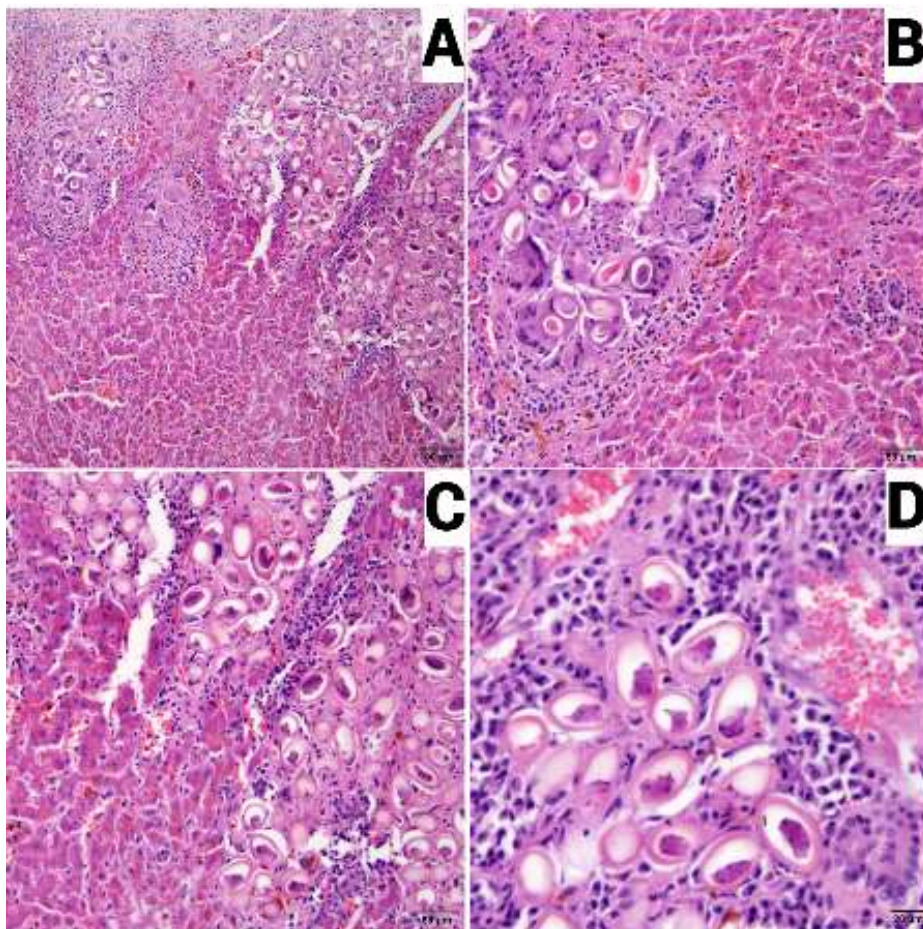
(A) Neoplasia mamária, medindo 4 centímetros (cm) x 3 cm, não ulcerado, consistência flutuante. (B) Neoplasia mamária ao corte, aspecto cavernoso, repleto de líquido acastanhado, odor fétido. Parênquima irregular, brancacento, aspecto multilobulado. (C) Fotomicrografia de fragmento de neoplasia mamária. Na derme, proliferação de células neoplásicas epiteliais com arranjo em “peneira” e estroma escasso (Coloração HE; obj. 10x). (D) Fotomicrografia de fragmento de neoplasia mamária. As células epiteliais neoplásicas apresentam formato poligonal, com citoplasma discretamente basofílico. Anisocariose e anisocitose discretos a moderados (Coloração HE; obj. 40x)



Fonte: Setor de Patologia Veterinária – FMVA – UNESP (2011).

APÊNDICE C – HEPATITE CRÔNICA PARASITÁRIA (INFESTAÇÃO POR OVOS  
NÃO OPERCULADOS) EM SAUIM-DE-COLEIRA (*Saguinus bicolor*)

(A) Fotomicrografia de fígado, evidenciando presença de ovos não operculados, de parasita não especificado, multifocais, associado a infiltrado inflamatório linfoplasmocitário acentuado e hiperemia moderada (Coloração HE; obj. 10x). (B) e (C) Coloração HE; obj. 20x. (D) Coloração HE; obj. 40x.

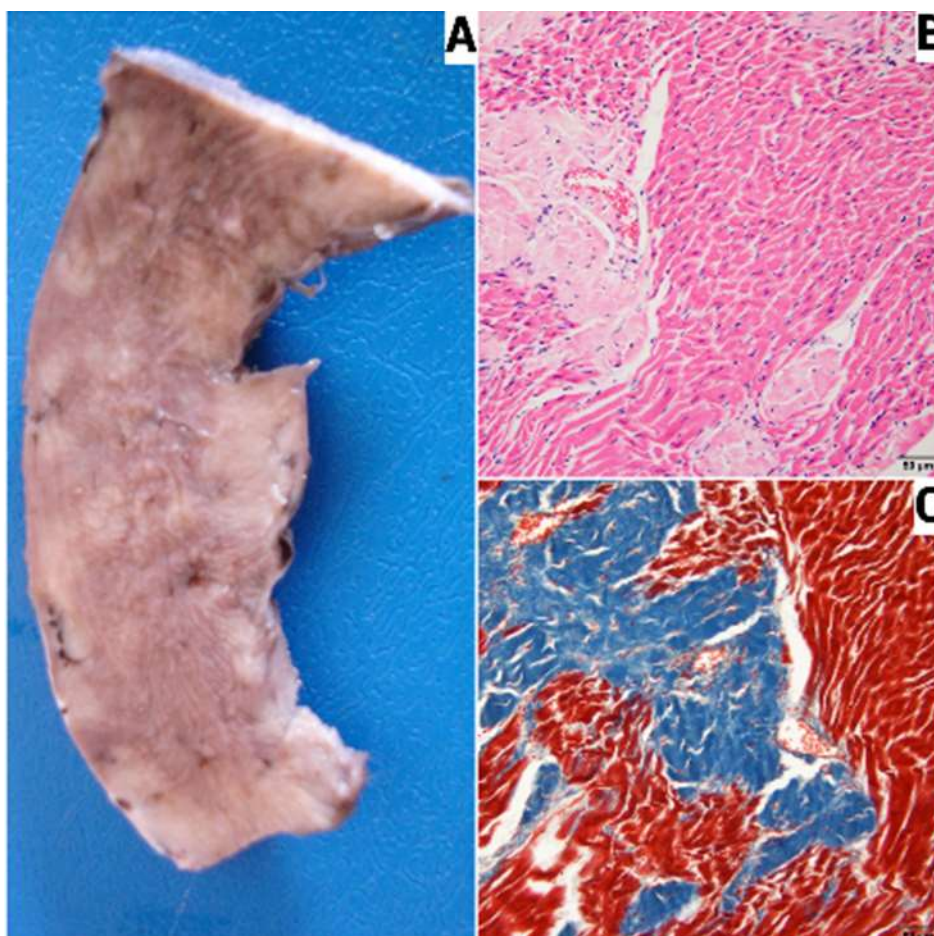


Fonte: Setor de Patologia Veterinária – FMVA – UNESP (2012).

## APÊNDICE D – NECROSE AGUDA DO MIOCÁRDIO EM ANTÍLOPE-NEGRO

(*Antilope cervicapra*)

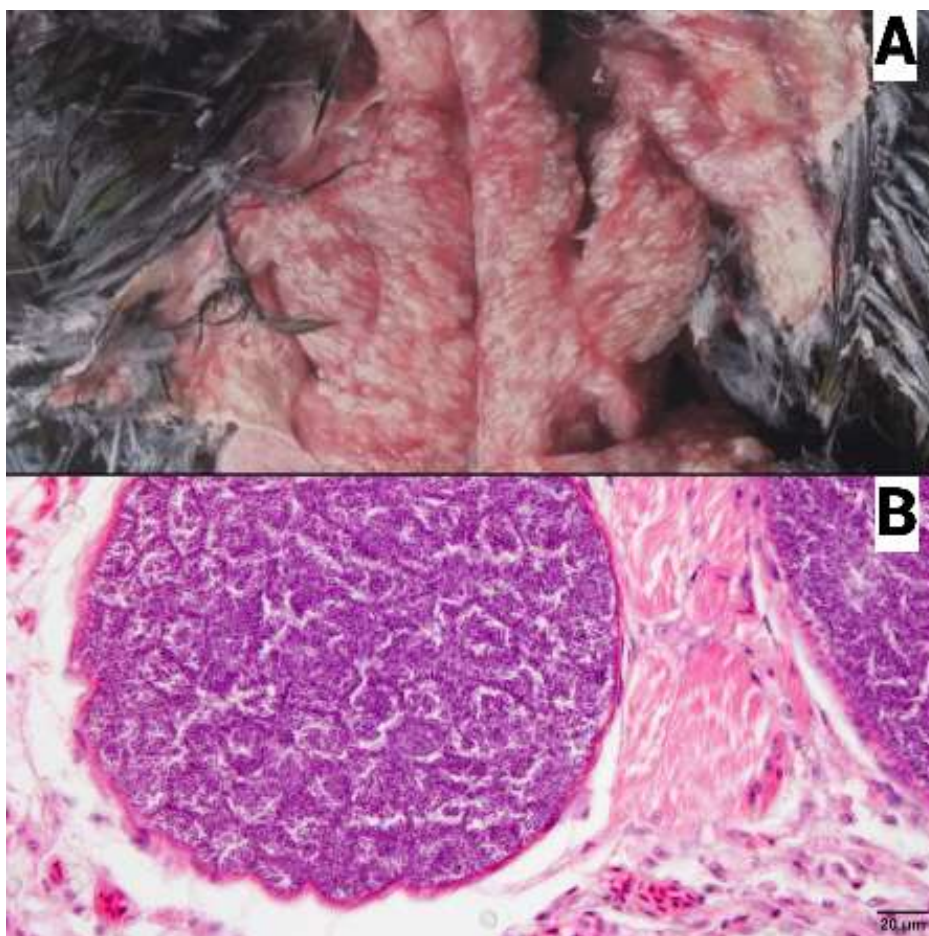
(A) Miocárdio com áreas brancacentas multifocais e difusas. (B) Fotomicrografia de fragmento de miocárdio. Miocárdio com fibrose degeneração multifocal acentuada dos cardiomiócitos (Coloração HE; obj. 20x). (C) Fotomicrografia de fragmento de miocárdio. Miocárdio (coloração avermelhada) com fibrose (coloração azulada) e degeneração multifocal acentuada dos cardiomiócitos (Coloração Tricrômico de Masson; obj. 20x).



Fonte: Setor de Patologia Veterinária – FMVA – UNESP (2011).

APÊNDICE E – SARCOSPORIDIOSE MUSCULAR (INFESTAÇÃO POR CISTOS DE *Sarcocystis* sp.) EM TIRIBA-DE-BARRIGA-VERMELHA (*Pyrrhura perlata*)

(A) Musculatura esquelética da região dorsal com miríades de estruturas brancacentas, intramiofibrilares, com aspecto de grão de arroz, difusas. (B) Fotomicrografia de fragmento de musculatura estriada esquelética. Miosite granulomatosa associada a presença de cisto de *Sarcocystis* sp. (Coloração HE; obj. 40x).



Fonte: Setor de Patologia Veterinária – FMVA – UNESP (2012).