

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

Marjory Auad Spina

Levantamento parasitológico em *Coragyps atratus* Bechstein, 1793
(Cathartiformes, Cathartidae) de vida livre no Parque Estadual das Fontes do
Ipiranga e análise de potencial risco biológico para a saúde animal e ambiental

Orientador: Prof. Dr. Luís Fábio Silveira

São Paulo

2019

Marjory Auad Spina

Levantamento parasitológico em *Coragyps atratus* Bechstein, 1793
(Cathartiformes, Cathartidae) de vida livre no Parque Estadual das Fontes do
Ipiranga e análise de potencial risco biológico para a saúde animal e ambiental

Dissertação a ser apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Conservação da Fauna da
Universidade Federal de São Carlos, como
parte dos requisitos exigidos para obtenção
do título de Mestre em Conservação da
Fauna.

Orientador: Prof. Dr. Luís Fábio Silveira

São Paulo

2019




UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

Folha de Aprovação

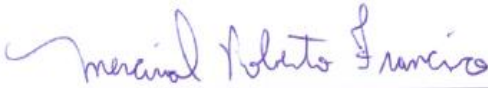
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Marjory Auad Spina, realizada em 23/04/2019:



Prof. Dr. Luis Fábio Silveira
USP



Profa. Dra. Natalia da Mata Luchetti
USP



Prof. Dr. Mercival Roberto Francisco
UFSCar

À memória de meu avô prof. Dr. Segismundo Spina (1921-2012), um grande homem que dedicou sua vida aos estudos e à pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna da Universidade Federal de São Carlos pela incrível oportunidade de proporcionar um curso de formação profissional agregando grande conhecimento na área, bem como aos excelentes docentes envolvidos no programa.

À Fundação Parque Zoológico de São Paulo, que desde 2012 faz parte da construção do meu perfil profissional e pessoal. Sou muito grata pelo apoio durante todo o desenvolvimento da minha dissertação.

Ao meu orientador prof. Dr. Luís Fábio Silveira por todo apoio e conhecimento transmitido durante esse processo. Obrigada não apenas por compreender, mas também por compartilhar esse sentimento único de admiração por essa ave tão peculiar e que tanto me inspira!

Aos pesquisadores que realizaram parceria com essa pesquisa e que foram fundamentais para a conclusão desse trabalho: Paula Andrea B. Salgado (Departamento de Pesquisas Aplicadas – FPZSP), Msc. Ricardo B. Silva (Laboratório de Acarologia – Instituto Butantan), Dr. Thiago F. Martins (Laboratório de Doenças Parasitárias – USP) e prof. Dr. Carlos J. E. Lamas (Museu de Zoologia – USP).

À Beatriz Mauricio, Laboratório de Biologia Celular, Instituto Butantan, pela assistência técnica na preparação das imagens de microscopia eletrônica de varredura.

À maravilhosa equipe do Departamento de Pesquisas Aplicadas da FPZSP por me receber de braços abertos e não querer largar mais! Muito do meu trabalho eu agradeço à Dra. Patrícia Locosque, que se tornou uma grande amiga e confidente, por ser essa pessoa tão aprazível!

Ao Setor de Répteis da FPZSP, pois um ano de ceva dos urubus foi realizado graças a essa equipe!! Sem esse auxílio, tudo seria muito mais difícil.

À minha segunda casa, o Setor de Aves, onde abrigam pessoas que se tornaram muito importantes: Fernanda, Regiane, Cecília, Estanis. Vocês são de grande valor! Cada um de vocês fez um marco diferente, cada qual com seu jeito, brincadeiras, conhecimentos...”detalhes” que serão levados para uma vida.

Aos biólogos de formação e de coração que auxiliaram nos manejos dos urubus.

À minha família, minha mãe Maggy, meu pai Kleber, meu irmão Fabrício e minha cunhada Clay. Obrigada por toda atenção, carinho e companheirismo de vocês que sempre acreditaram em mim. Amo muito vocês!

À duas pessoas que começaram como colegas de trabalho e devido aos nossos princípios, deu no que deu...não dá mais para saber se é amizade ou se já é família! Alessandra e Carol PAP (esse sempre será seu nome), agradeço muito vocês duas por tudo que passamos (e que ainda vamos passar)! Momentos de risadas, desabafos, risadas, mais desabafos, risadas de novo...achei mais fácil resumir assim! Mas nada será mais marcante do que a pomba do Ceilão!

“O nascimento da ciência foi a morte da superstição.”

Tomas Henry Huxley (1825-1895).

RESUMO

SPINA, M. A. **Levantamento parasitológico em *Coragyps atratus* Bechstein, 1793 (Cathartiformes, Cathartidae) de vida livre no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga e análise de potencial risco biológico para a saúde animal e ambiental.** 2019. 97f. Dissertação (Mestrado em Conservação da Fauna) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

O urubu-preto, *Coragyps atratus*, é uma ave pertencente à família Cathartidae. Sua distribuição geográfica abrange todo o continente americano e são especialmente abundantes em áreas de cidades e fazendas, evitando regiões com mata densa. Devido aos seus hábitos alimentares envolvendo principalmente carcaças em decomposição, essa espécie está constantemente exposta a patógenos. Ademais, entre os problemas sanitários que são encontrados em aves, podem-se destacar as infecções parasitárias que podem gerar risco de saúde para o próprio indivíduo, bem como ocasionar um potencial risco biológico para outros da mesma espécie ou de espécies diferentes, além do risco de zoonoses, devido a sua proximidade com humanos. O objetivo deste trabalho é o de realizar um levantamento de parasitas em indivíduos encontrados no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga e relacionar a sua presença com a saúde animal e saúde pública, uma vez que pouco se conhece sobre o perfil sanitário dessa espécie. Um total de 119 indivíduos de urubus-preto foi capturado, identificado, através de fotografias da cabeça e marcação, além de terem dados biométricos coletados. Realizou-se coleta e análise de amostras fecais e de regurgito para buscar endoparasitas e análise das penas e do corpo para ectoparasitas. Ectoparasitas foram registrados ácaros plumícolas (*Cathartacarus coragyps*), malófagos (*Falcolipeurus* sp. e *Colpocephalum* sp.) e uma baixa quantidade de carrapatos (*Amblyomma sculptum*) e moscas hematófagas (*Ornithoctona erythrocephala*). Em endoparasitas registraram-se ovos de trematódeos, baixa quantidade de coccídia e uma larva e um ovo de nematódeo. Os urubus apresentaram diferença de incidência parasitária entre indivíduos jovens e adultos apenas com trematódeos, sendo maior em adultos e coccídia em jovens. Através da análise entre a estação seca e chuvosa de fevereiro de 2018 a janeiro de 2019, pode-se verificar maior infestação parasitária de ácaros e malófagos durante a estação seca. O presente estudo contribuiu para o

conhecimento do perfil sanitário da espécie *Coragyps atratus*, sugerindo não ser uma ave com potencial risco biológico para saúde ambiental e animal, além de poder auxiliar em protocolos de manejo.

Palavras-chave: Urubu-preto, parasitas, zoonoses, Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

ABSTRACT

SPINA, M. A. **Parasitological survey in wildlife *Coragyps atratus* Bechstein, 1793 (Cathartiformes, Cathartidae) in Parque Estadual das Fontes do Ipiranga and analysis of potential biological risk for animal and environmental health.** 2019. 97f. Dissertação (Mestrado em Conservação da Fauna) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

Coragyps atratus is a vulture belonging to the Cathartidae family. Its geographic distribution covers the whole American continent and is especially abundant in areas of cities and farms, avoiding regions with dense forest. Due to its eating habits involving mainly decaying carcasses, this species is constantly exposed to pathogens. In addition, among the health problems that are found in birds, it is possible to highlight the parasitic infections that can generate health risk for the individual, as well as to cause a potential biological risk for others of the same species or of different species, considering also the risk of zoonoses due to their proximity to humans. The objective of this research is to perform a survey of parasites in individuals found in the Parque Estadual das Fontes do Ipiranga and to relate their presence with animal health and public health, since little is known about the health profile of this species. Through the capture of 119 specimens of wildlife black vultures, photographic records of the region of the vulture's head were made, weighing and marking of all individuals. Fecal and regurgitant samples were collected and analyzed to search for endoparasites and analysis of feathers and body for ectoparasites. Ectoparasites were registered with mites (*Cathartacarus coragyps*), mallophages (*Falcolipeurus* sp. and *Colpocephalum* sp.), a low number of ticks (*Amblyomma sculptum*) and hematophagous flies (*Ornithoctona erythrocephala*). In endoparasites, eggs of trematodes, low amount of coccidia, a larva and a nematode egg were recorded. The black vultures presented a difference in parasite incidence between young and adult individuals with trematodes, being higher in adults and coccidia in juveniles. Through the analysis of the dry and rainy season from February 2018 to January 2019, it is possible to observe a higher parasitic infestation of mites and mallophagous during the dry season. The present study contributed to the knowledge of the health profile of the species *Coragyps atratus*, suggesting not being a vulture with potential biological risk for environmental and animal health, in addition, it provides support for management protocols.

Keywords: American black vulture, parasites, zoonoses, Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Adulto de <i>Coragyps atratus</i>	5
Figura 2. Adulto de <i>Cathartes aura spp</i>	6
Figura 3. Adulto de <i>Cathartes burrovianus</i>	7
Figura 4. Adulto de <i>Cathartes melambrotus</i>	8
Figura 5. Adulto de <i>Sarcoramphus papa</i>	8
Figura 6. Adulto de <i>Vultur gryphus</i>	9
Figura 7. Adulto de <i>Gymnogyps californianus</i>	10
Figura 8. Adulto de urubu-de-cabeça-preta.....	11
Figura 9. A – Vista dorsal, e B, ventral, das primárias de <i>C. atratus</i>	11
Figura 10. Silhueta de <i>Coragyps atratus</i> durante o voo, ilustrando a diferença de conformação nas asas para cada tipo de voo	14
Figura 11. Imagem via satélite da área do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga	27
Figura 12. Armadilha do tipo covo. A: Vista da entrada da armadilha; B: Vista lateral da armadilha	28
Figura 13. Urubus-preto capturados e transferidos para o lado da armadilha com cobertura, poleiro e água	29
Figura 14. Lona de 2 metros de comprimento por 2 metros de largura onde foi realizado o manejo de coleta de material biológico	30
Figura 15. Registros fotográficos diferenciando indivíduo jovem (esquerda) e adulto (direita).....	31
Figura 16. Morfologia das musculaturas da asa de uma ave: 1- região do pré-patágio.....	32
Figura 17. Ao lado esquerdo, brincos bovinos da marca Crisan e alicete aplicador; ao lado direito, demonstração de como é utilizado o equipamento	

para realizar a marcação nos animais	32
Figura 18. Montagem das lâminas através do método direto	33
Figura 19. Preparo de material fecal para ser analisado na lâmina. Na imagem, o tubo cônico graduado 12ml segue a metodologia de sedimentação, enquanto que nos frascos de vidro de 15ml, a de flutuação	34
Figura 20. Gráfico com o percentual dos tipos de ectoparasitas encontrados no total de indivíduos de <i>Coragyps atratus</i> capturados	38
Figura 21. Temperatura média mensal de fevereiro de 2018 a janeiro de 2019	39
Figura 22. Umidade relativa média mensal de fevereiro de 2018 a janeiro de 2019	39
Figura 23. Urubu-preto registrado em recinto da FPZSP com marcação de brinco bovino	40
Figura 24. <i>Cathartacarus Coragyps</i> fêmea (esquerda) e macho (direita)	42
Figura 25. Foto de microscopia eletrônica de varredura de <i>Falcolipeurus</i> sp. – vista dorsal	43
Figura 26. Foto de microscopia eletrônica de varredura de <i>Colpocephalum</i> sp. – Vista dorsal (esquerda) e ventral (direita)	43
Figura 27. Da esquerda para a direita, três ninfas de <i>Amblyomma sculptum</i> e uma larva de <i>Amblyomma</i> sp.....	44
Figura 28. Ovo de trematódeo registrado na amostra de fezes	52
Figura 29. Larva de Nematoda registrada em amostra de regurgito	52
Figura 30. Oocistos não esporulado de coccídia (<i>Eimeira</i> sp.) registrado na amostra de fezes	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ectoparasitas coletados nos indivíduos de <i>Coragyps atratus</i> entre fevereiro/2018 a janeiro 2019	46
Tabela 2. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de ácaros coletados	47
Tabela 3. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de malófagos coletados	48
Tabela 4. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de carrapatos coletados	48
Tabela 5. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de hippoboscídeos coletados	49
Tabela 6. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de ácaros em <i>C. atratus</i> nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019	50
Tabela 7. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de malófagos em <i>C. atratus</i> nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019	50
Tabela 8. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de carrapatos em <i>C. atratus</i> nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019	51
Tabela 9. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de hippoboscídeos em <i>C. atratus</i> nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019	51
Tabela 10. Grupos de parasitas encontrados nas amostras de fezes de <i>Coragyps atratus</i> coletadas entre fevereiro/2018 a janeiro 2019	54
Tabela 11. Parasitas encontrados nas amostras de regurgito de <i>Coragyps atratus</i>	

coletados entre fevereiro/2018 a janeiro 2019	55
Tabela 12. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com os dados do número de trematódeos obtidos nas amostras de fezes.....	57
Tabela 13. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com os dados do número de nematódeos obtidos nas amostras de fezes	57
Tabela 14. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com os dados do número de coccídias obtidos nas amostras de fezes	58
Tabela 15. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com os dados do número de trematódeos obtidos nas amostras de regurgito	58
Tabela 16. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com os dados do número de nematódeos obtidos nas amostras de regurgito	59
Tabela 17. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de trematódeos analisados em amostras de fezes em <i>C. atratus</i> nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019	60
Tabela 18. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de nematódeos analisados em amostras de fezes em <i>C. atratus</i> nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019	60
Tabela 19. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de coccídias analisadas em amostras de fezes em <i>C. atratus</i> nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019	61
Tabela 20. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de trematódeos analisados em amostras de regurgito em <i>C. atratus</i> nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019	61
Tabela 21. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de nematódeos analisados em amostras de regurgito em <i>C. atratus</i> nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019	62

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
1.1. Ordem Cathartiformes.....	1
1.2. Registro fóssil.....	2
1.3. Família Cathartidae.....	4
1.4. <i>Coragyps atratus</i>	10
1.5. Parasitose em aves.....	17
1.6. Parasitismo em <i>Coragyps atratus</i>	19
1.7. Saúde animal e ambiental.....	21
2. Justificativa.....	25
3. Objetivos.....	26
4. Material e métodos.....	27
4.1. Área de estudo.....	27
4.2. Captura de aves.....	28
4.3. Coleta de amostras e registros fotográficos.....	30
4.4. Marcação e pesagem.....	32
4.5. Identificação de ectoparasitas.....	33
4.6. Identificação de endoparasitas.....	33
5. Resultados e discussão.....	35
5.1. Captura de aves.....	35
5.2. Coleta de dados.....	35
5.3. Marcação e pesagem.....	38
5.4. Identificação de ectoparasitas.....	39
5.4.1. Cálculos estatísticos.....	43
5.5. Identificação de endoparasitas.....	49
5.5.1. Cálculos estatísticos.....	51
5.5.2. Saúde animal e ambiental.....	59
6. Conclusão.....	62
Referências bibliográficas.....	63
Anexos.....	74

1. INTRODUÇÃO

1.1. Ordem Cathartiformes

As similaridades morfológicas entre urubus, condores e abutres levaram os primeiros sistematas a reunir estas espécies em um mesmo gênero. Linnaeus (1758) agrupou todas as essas espécies no gênero *Vultur*, que incluía até mesmo a harpia (*Harpia harpyja*, Accipitridae). Apenas o condor-dos-Andes (*Vultur gryphus*) permanece nesse gênero lineano, enquanto que as demais espécies foram gradualmente transferidas para outros gêneros à medida que o conhecimento melhorava. Logo, pesquisadores descobriram diferenças comportamentais e anatômicas entre os abutres do Velho e do Novo Mundo (AMADON, 1977; NOMURA, 2011). De acordo com Houston (1994), os caracteres morfológicos que diferenciam os abutres dos urubus e condores, considerando ser uma exclusividade dos catartídeos, são ausência do septo nasal e a falta de um hálux funcional devido a posição mais proximal da sua articulação com o tarsometatarso. Urubus e condores possuem o comportamento de urohidrose, ato de excretar em suas próprias pernas auxiliando na termorregulação corporal (HOUSTON, 1994; CAMPBELL, 2015a), e não são conhecidos fósseis que unam os grupos ou que sugerisse que um grupo possa ter derivado do outro (CAMPBELL, 2015a).

Abutres e urubus são geralmente vistos como um exemplo de evolução convergente. O suporte para essa afirmação não vem apenas do resultado das análises de morfologia e anatomia, mas também de dados genéticos. Wink (1995) utilizou sequências de nucleotídeos do citocromo b e encontrou evidências de que os urubus não são intimamente relacionados com os abutres, mostrando que esses dois grupos são filogeneticamente distantes e formariam um grupo polifilético. Os abutres fazem parte da família Accipitridae, a mesma das águias e gaviões (WINK, 1995; CAMPBELL, 2015a). Em 1876, Huxley propôs que os urubus diferenciavam-se das aves de rapina através de caracteres anatômicos e comportamentais, sendo considerados por ele como próximo das cegonhas (Ciconiidae). Foram consideradas características como a estrutura do esqueleto, o crânio, algumas estruturas musculares da região das pernas e da pélvis, a composição das glândulas uropigial e a ausência de garras preênsais, não servindo para segurar o alimento, além das cegonhas também praticarem a urohidrose (WINK, 1995; SICK, 1997; MARQUEZ *et al.*, 2005; GUZZI, *et al.*, 2014). Sibley e Monroe (1990), através de exames de DNA, incluíram os urubus e condores na família Ciconiidae, juntamente com as cegonhas. Hackket *et al.* (2008), por outro lado, sugere que os

urubus não possuem afinidade com as cegonhas. As análises filogenéticas de sequências de genes mitocondriais e nucleares mostraram uma relação mais próxima com os Falconiformes, agrupando-os novamente conforme as classificações históricas e tradicionais (PETERS, 1931; CHESER *et al.*, 2010; CAMPBELL, 2015b). Em 2010, com base nos avanços dos estudos de DNA, a Ordem Accipitriformes foi então reconhecida pela AOU e nela, com base nesses estudos, inserida a família Cathartidae. Em 2016, os urubus do Novo Mundo, passam por outra alteração em sua classificação, e através de estudos do seu genoma, Jarvis *et al.* (2014) os consideram na sua própria ordem, Cathartiformes, sendo este um clado irmão dos Accipitriformes (veja também CHESER *et al.*, 2010; WHEELER, 2018).

1.2. Registro fóssil

Registros fósseis de urubus são conhecidos desde o Eoceno, há pelo menos 50 milhões de anos (EMSLIE, 1988; CAMPBELL, 2015a). Um possível ancestral dos catartídeos foi o fóssil de *Lithornis vulturinus* Owen do início do Eoceno na Inglaterra, mas alguns pesquisadores os relacionam aos tinamídeos e ratitas. Apesar de seis espécies de *Lithornis* terem sido descritas, o holótipo *L. vulturinus* tem a sua validade contestada (OLSON, 1985; CAMPBELL, 2015a). Além do gênero *Lithornis*, outras descobertas de possíveis ancestrais dos catartídeos são também contestadas. Por exemplo, uma espécie chamada *Teracus littoralis* Milne-Edwards do início do Oligoceno na França, foi considerada um catartídeo, mas foi classificada como “*Incertae sedis*” (CRACRAFT; RICH, 1972; CAMPBELL, 2015a). Ossos de uma espécie datada do Eoceno classificada como *Eocathartes robustus* Lambrecht foram encontrados na Alemanha (CRACRAFT; RICH, 1972; OLSON, 1985; BRITO, 2008). Foi considerada uma ave catartídea por Lambrecht em 1935, pois ele cita o sulco metatársico anterior profundo, as posições relativas das trócleas e as proporções do membro posterior como sendo características da família Cathartidae (CRACRAFT; RICH, 1972; BRITO, 2008). Porém, Houde (1988) declarou quase certamente não ser um abutre, mas sim possivelmente estar próximo do calau, Bucerotidae (OLSON, 1985; CAMPBELL, 2015a).

A espécie fóssil *Vultur patruus* Lönnberg do Pleistoceno na Bolívia, foi sinonimizada com *Vultur gryphus* (condor-dos-Andes). As espécies *Sarcoramphus kernense* L. Miller encontrado na Califórnia e *Pliogyps fisheri* Tordoff no Kansas são evidências do pré-Pleistoceno dos Cathartidae no Novo Mundo (OLSEN, 1985; BECKER, 1986). Outras duas

espécies também estudadas, mas depois relacionadas à Ordem Cariamiformes são os fósseis *Neocathartes grallator* Wetmore no final do Eoceno e no início do Oligoceno no Colorado, o *Palaeogyps prodromus* Wetmore (OLSEN, 1985).

Na América do Sul, os fósseis de urubus são conhecidos do Oligoceno e início do Mioceno. No Brasil, o gênero *Brasilogyps* Alvarenga, possuía características e porte semelhantes ao *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta) (STUCCHI; EMSLIE, 2005). No Peru foram descritos fósseis de cinco gêneros modernos (*Coragyps*, *Cathartes*, *Sarcoramphus*, *Vultur* e *Gymnogyps*) e um extinto (*Georonogyps* Campbell), este último referente ao Pleistoceno (TONNI; NORIEGA, 1998; STUCCHI; EMSLIE, 2005). Ainda na América do Sul, outros gêneros são conhecidos: *Perugyps*, um recente registro fóssil de condor descoberto no Peru datado do final do Mioceno e início do Plioceno; *Dryornis* (Plioceno), *Georonogyps* e *Wingegyps* (provável final do Pleistoceno ou início do Holoceno), sendo esse último apesar do tamanho não ser maior que um corvo, possui caracteres semelhantes aos de *Gymnogyps* (condor-da-Califórnia) (TONNI; NORIEGA, 1998; ALVARENGA; OLSON, 2004; STUCCHI; EMSLIE, 2005).

O gênero *Phasmagyps* Wetmore, descoberto nos Estados Unidos, do Oligoceno, é o registro de catartídeo mais antigo encontrado nas Américas (EMSLIE, 1988; STUCCHI; EMSLIE, 2005). Considerado um condor grande e robusto, o fóssil do Plioceno da espécie *Aizenogyps toomeyae* foi encontrada na Flórida. Do final do Pleistoceno, em Cuba, o gênero *Antillovultur* Arredondo é considerado congênico com o *Gymnogyps* (STUCCHI; EMSLIE, 2005). Outro fóssil conhecido ligado aos catartídeos é o *Breagyps clarki* do Pleistoceno, descoberto no Rancho la Brea na Califórnia (OLSEN, 1985; STUCCHI; EMSLIE, 2005; CAMPBELL, 2005a).

Porém, outros exemplares são ainda considerados por vários autores como pertencentes aos abutres e catartídeos, como o *Diatropornis ellioti* Milne-Edwards e *Plesiocarthes europaeus* Gaillard, datados no final do Eoceno ao início do Oligoceno, na França. Outro exemplo é o *Plesiocathartes gallardi* da antiga Espanha no Mioceno e outro descoberto no início do Oligoceno da Mongólia (CAMPBELL, 2015a). Essas evidências fósseis podem levar à conclusão de que os catartídeos tinham uma presença no Velho Mundo. Olsen observa que, embora os catartídeos estivessem evidentemente no Velho Mundo desde o

Período Paleogeno, não há evidência de sua presença no Novo Mundo até o final do Neogeno (OLSEN, 1985; CAMPBELL, 2015a).

1.3. Família Cathartidae

A família Cathartidae é a única inserida na ordem Cathartiformes e possui distribuição geográfica exclusiva no continente americano (MARQUÉZ *et al.*, 2005; CAMPBELL, 2015a). Nesse grupo são reconhecidos cinco gêneros e sete espécies com características em comum como asas longas e largas, garras não preênses, cabeça com ausência de penas e não possuem septo nasal (HOUSTON, 1994; MÁRQUEZ *et al.*, 2005). São elas o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), o urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*), o urubu-da-mata (*Cathartes melambrotus*), o uruburei (*Sarcoramphus papa*), o condor-dos-Andes (*Vultur gryphus*) e o condor-da-Califórnia (*Gymnogyps californianus*) (KIRK, 1988; MÁRQUEZ *et al.*, 2005).

Coragyps atratus Bechstein, 1793

O urubu-de-cabeça-preta (Fig. 1) é uma ave de ampla ocorrência e comumente associada aos humanos. Apresentam a cabeça e pescoço nus com coloração cinza-escuro, enquanto que a coloração das penas do corpo é negra, exceto pelas primárias, que apresentam as bases esbranquiçadas. São aves de hábitos gregários que possuem comportamento agressivo durante a disputa de alimentação e são encontrados em áreas urbanas e raramente em florestas densas. Ocorrem no leste e Sul dos Estados Unidos, América Central e em toda a América do Sul (SICK, 1997; FERGURSON-LEES; CHRISTIE, 2001; GWYNNE *et al.*, 2010).



Figura 1. Adulto de *Coragyps atratus*. Adaptada de Ferguson-Lees; Christie, 2001.

Cathartes aura Linnaeus, 1758

O urubu-de-cabeça-vermelha (Fig. 2) possui ampla ocorrência em áreas abertas, bordas de mata e cerradão. Possuem cabeça e pescoço nus, com a pele de coloração vermelha; apresentam uma faixa branca na região posterior da cabeça e pescoço. A plumagem do corpo é negra, com as coberteiras da asa orladas de marrom. A face inferior de todas as rêmiges é cinza-clara contrastando com as coberteiras inferiores negras. As raques das primárias são enegrecidas. Forrageia em voos mais próximos ao solo. Distribui-se do Canadá à Argentina, ocorrendo em todo o Brasil. Atualmente são reconhecidas cinco subespécies: *Cathartes a. aura*, *C. a. jota*, *C. a. meridionalis*, *C. a. septentrionalis* e *C. a. ruficolis* (HOUSTON, 1994; SICK, 1997; FERGURSON-LEES; CHRISTIE, 2001; GWYNNE *et al.*, 2010; CAMPBELL, 2015b).



Figura 2. Adulto de *Cathartes aura* spp. Adaptada de Ferguson-Lees; Christie, 2001.

Cathartes burrovianus Cassin, 1845

O urubu-de-cabeça-amarela (Fig. 3) é encontrado em campos, cerrado, pastos e plantações. A cabeça e o pescoço nus possuem uma coloração amarela-alaranjada e uma coroa azul (região superior da cabeça). A plumagem do dorso reveste até a nuca expondo a pele nua e amarela nas laterais do pescoço. O corpo é composto por penas de coloração preta. As raques das primárias são esbranquiçadas. Ocorrem do México ao norte da Argentina, localmente em diversas regiões do Brasil, sendo mais comum no Nordeste e na Amazônia. Duas subespécies são reconhecidas: *Cathartes b. burrovianus* e *Cathartes b. urubitinga* (HOUSTON, 1994; SICK, 1997; FERGURSON-LEES; CHRISTIE, 2001; GWYNNE *et al.*, 2010; CAMPBELL, 2015b).

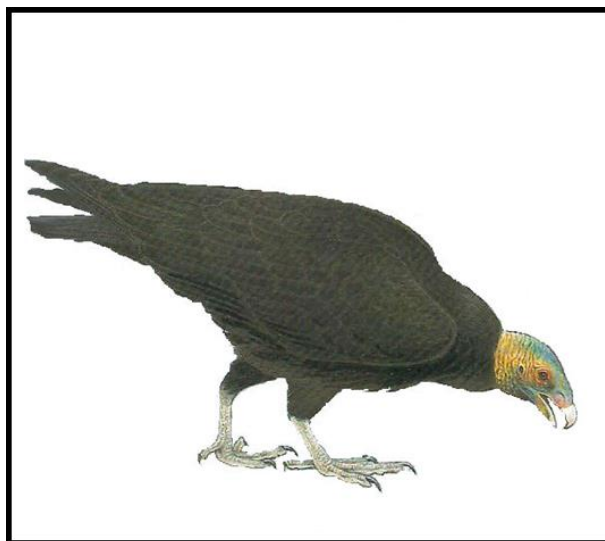


Figura 3. Adulto de *Cathartes burrovianus*. Adaptada de Ferguson-Lees; Christie, 2001.

Cathartes melambrotus Wetmore, 1964

O urubu-da-mata (Fig. 4) ocorre em regiões amazônicas. Sua cabeça e pescoço nus apresentam uma coloração clara sem matriz alaranjada com tons de azul. A face inferior das secundárias são de coloração cinzenta, enquanto o resto da plumagem é negra, assim como as raques primárias. Ocorre do alto ao baixo Amazonas, Venezuela, Guianas, Colômbia, Equador Peru e Bolívia. Apesar de ser uma espécie comum da Amazônia, ela só foi descoberta por Wetmore em 1964, pois por muito tempo era confundida com o urubu-de-cabeça-amarela através de sua similaridade. Entretanto, o *C. burrovianus* possui menor porte, asa mais estreita e cauda mais curta que a espécie *C. melambrotus* (WETMORE, 1964; HOUSTON, 1994; SICK, 1997; FERGURSON-LEES; CHRISTIE, 2001; CAMPBELL, 2015b).



Figura 4. Adulto de *Cathartes melambrotus*. Adaptada de Ferguson-Lees; Christie, 2001.

Sarcoramphus papa Linnaeus, 1758

O urubu-rei (Fig. 5) ocorre em florestas, em menor ocorrência em áreas abertas. A cabeça e o pescoço nus apresentam pele com uma coloração amarela, laranja, azul, roxa e vermelha. Possuem uma carúncula amarela-alaranjada e um colarinho de penas pardo-cinzentas. O corpo é revestido por penas brancas, enquanto que as rêmiges e as retrizes são negras. Ocorre do México até o norte da Argentina e Uruguai, e no Brasil já foi registrado em todos os Estados (HOUSTON, 1994; SICK, 1997; FERGURSON-LEES; CHRISTIE, 2001; GWYNNE *et al.*, 2010; CAMPBELL, 2015b).

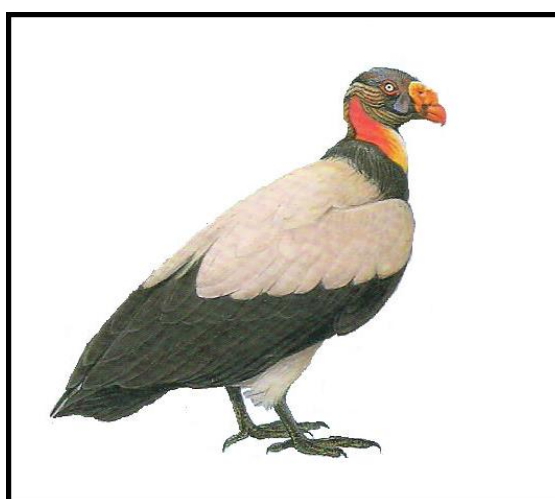


Figura 5. Adulto de *Sarcoramphus papa*. Adaptada de Ferguson-Lees; Christie, 2001.

Vultur gryphus Linnaeus 1758

Entre as aves voadoras mais pesadas está o condor-dos-Andes (Fig. 6) que pode pesar até 15kg e cuja envergadura pode ultrapassar os 3m. Possui cabeça e pescoço nus, apresenta o corpo revestido por penas negras, exceto por uma grande área sobre as asas e um colar de plumas, que são brancos. É o único representante da família que possui dimorfismo sexual, que se expressa através de uma crista carnosa acima do bico, presente nos machos. Ocorre ao longo da Cordilheira dos Andes, em áreas baixas do deserto do Chile e Peru (HOUSTON, 1994; SICK, 1997; FERGURSON-LEES; CHRISTIE, 2001; CAMPBELL, 2015b).



Figura 6. Adulto de *Vultur gryphus*. Adaptada de Ferguson-Lees; Christie, 2001.

Gymnogyps californianus Shaw 1797

O condor-da-Califórnia (Fig. 7) é menor que o condor-dos-Andes, com uma envergadura que pode chegar aos 3 m, pesando até e pesar entre 7 a 14kg. Como todas as espécies da família, possui cabeça e pescoço nus, apresentando pele com coloração laranja-avermelhada e o bico córneo. As penas do corpo são negras com uma mancha triangular na parte interna das asas. Essa espécie foi extinta na natureza no ano de 1987, quando o último indivíduo de vida livre foi capturado para fazer parte de um programa de conservação. Devido ao sucesso dos programas de conservação, atualmente essa espécie que foi novamente introduzida na natureza. Originalmente, essa espécie habitava as montanhas da costa pacífica

da América do Norte se distribuindo do sul do Canadá até o norte do México. Hoje em dia a população está restrita ao norte de Los Angeles nas montanhas em San Joaquin Valley (HOUSTON, 1994; FERGURSON-LEES; CHRISTIE, 2001; CAMPBELL, 2015b).



Figura 7. Adulto de *Gymnogyps californianus*. Adaptada de Ferguson-Lees; Christie, 2001.

1.4. *Coragyps atratus*

Coragyps atratus não apresenta dimorfismo sexual (Fig.8). As rêmiges primárias possuem a base esbranquiçada, facilmente avistada durante o voo (Fig.9). Os subadultos apresentam uma coroa de penas brancas na cabeça. Os tarsos são acinzentados e desprovidos de penas (CAMPBELL, 2015; BALLEJO, 2016).



Figura 8. Adulto de urubu-de-cabeça-preta. Foto: Marjory A. Spina



Figura 9. A – Vista dorsal, e B, ventral, das primárias de *C. atratus*. Foto: Marjory A. Spina.

O urubu-de-cabeça-preta possui um comprimento total que varia entre 60 e 70cm, com uma envergadura entre 1,3 e 1,6m. Em relação ao peso há uma pequena diferença entre as três subespécies reconhecidas: *Coragyps atratus atratus* (Bechstein, 1793), *Coragyps atratus foetens* (Lichenstein, 1817) e *Coragyps atratus brasiliensis* (Bonaparte, 1850). Sendo que indivíduos que habitam as planícies tropicais da América do Sul possuem entre 1,180kg e 1,940kg, enquanto que indivíduos que ocorrem na América do Norte e nos Andes seu peso varia de 1,600kg a 2,750kg (HOUSTON, 1994; CAMPBELL, 2015b).

O *C. atratus foetens* e *C. atratus atratus* possuem o mesmo porte, porém o primeiro possui uma plumagem um pouco mais escura, suas marcas brancas nas asas são menores e a cobertura inferior das asas é mais escura. A subespécie *C. atratus brasiliensis* possui um tamanho menor em relação às outras duas e a cobertura inferior das asas é mais clara (CAMPBELL, 2015b).

Segundo Houston (1994) e Campbell (2015b) sua distribuição geográfica se estende por todo o continente americano, diferindo as áreas de ocorrência das subespécies: *C. a. atratus* (urubu-preto-americano/*american black vulture*) ocorre no Sul dos EUA e norte do México; *C. a. brasiliensis* (urubu-preto-sul-americano/*south american black vulture*) se estende na América Central, norte e sul da América do Sul; e, *C. a. foetens* (urubu- preto-andino/*andean black vulture*) no oeste da América do Sul e montanhas andinas.

Assim como todos os catartídeos o urubu-preto não possui siringe e músculos associados à vocalização, presentes em outras aves (HOUSTON, 1994; CAMPBELL, 2015b; HAY, 2017). Eles podem produzir uma variedade de ruídos sibilantes provavelmente realizados pela passagem de ar através dos sacos aéreos. Quando outro indivíduo se aproxima de um ninho, é frequentemente recebido por uma série de advertências de chiados e bufos (HOUSTON, 1994).

Nidificam em locais escondidos, entre rochas de difícil acesso, sob raízes, ocos de árvores mortas, no alto de edifícios e outros locais abrigados. De acordo com Holland *et al.* (2017) a época reprodutiva seria de janeiro, onde há o início do comportamento de corte e estabelecem territórios para nidificação, até junho. O macho pode realizar o cortejo da fêmea no solo, pulando com asas abertas, ou no ar através de voos nupciais demonstrando agilidade (RABENOLD, 1986; HOUSTON, 1984; SICK, 1997; FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; MÁRQUEZ *et al.*, 2005). Em média realizam a postura de dois ovos de coloração branco-azulada com manchas marrons (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; MÁRQUEZ *et al.*, 2005). De acordo com a literatura, diversos períodos de incubação foram relatados, variando desde 38 até 55 dias. Entre dez e catorze semanas, os filhotes já saem do ninho (RABENOLD, 1986; HOUSTON, 1984; SICK, 1997; FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; MÁRQUEZ *et al.*, 2005).

Essa espécie está intimamente associada com a atividade humana e pode ocorrer em diversos tipos de habitats, sendo comumente encontrada em cidades e campos abertos, e

raramente é encontrada em florestas. Essa associação se dá principalmente devido à oferta de alimentos que são gerados pelos humanos, como por exemplo, regiões com concentrações de mercados, portos de peixes e depósito de lixo atraem esses animais que consomem restos de alimentos. Também são frequentemente vistos se alimentando em aterros sanitários (HOUSTON, 1994; MÁRQUEZ, 2005 RIBEIRO *et al.*, 2010).

Os urubus são considerados animais gregários, formando grupos que podem chegar a centenas de indivíduos, não são territorialistas e sobrevoam extensas áreas em busca de alimentos e abrigo. São aves parcialmente migratórias, entretanto quando há disponibilidade de alimento no ambiente, tendem a permanecer na região (SOUTO, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2010).

O comportamento dessa espécie de conviver em grupos traz alguns benefícios. Alguns poleiros comunitários consistem em grupos de indivíduos em árvores, rochas ou construções antrópicas e são considerados como uma possibilidade de economia de energia por meio da termorregulação, oportunidade de interação social e redução do risco de predação (CAMPBELL, 2015b; BALLEJO, 2016). Por outro lado, apresentam um forte comportamento agonístico por competição de alimento e os jovens se apresentam submissos aos mais velhos. Os estudos de Kruuk e Houston, 1967 e 1975 respectivamente, que relatam haver dominância por ordem de chegada na utilização de recursos foram corroborados com a existência de uma hierarquia de dominância de acordo com a faixa etária e porte dos indivíduos (RIBEIRO *et al.*, 2010).

Entre seus comportamentos sociais, destaca-se o *allopreening*, um comportamento de limpeza entre indivíduos de aves da mesma espécie ou espécies diferentes (SELANDER; LA RUE, 1961; SOUTO *et al.*, 2009). Em catartídeos obteve-se registro em cativeiro de tal comportamento com urubus-de-cabeça-vermelha e os condores-da-Califórnia. Na natureza, o primeiro registro ocorreu no Suriname com urubus-preto. No Brasil, há registros de *allopreening* interespecífico com o urubu-preto e o carcará (*Caracara plancus*) (SOUTO *et al.*, 2009). As hipóteses mais aceitas para explicar esse comportamento são sua importância na remoção de parasitas e seu valor nas interações intra-sociais (RADFORD; DU PLESSIS, 2006; SOUTO *et al.*, 2009).

Segundo Sazima (2010) diversas espécies de aves são conhecidas como limpadoras de outros vertebrados, removendo detritos, parasitas externos e até mesmo tecidos mortos do

corpo destes animais. Além do *allopreening*, os urubus também realizam esse comportamento de limpeza em indivíduos pertencentes à Classe Mammalia. É comum o registro de limpeza da pelagem de mamíferos herbívoros como as capivaras, ocasionando uma simbiose (SAZIMA; SAZIMA, 2010). Houve apenas um registro de limpeza de pelagem entre uma ave e um mamífero carnívoro terrestre, no caso um urubu-preto e um cão doméstico em uma praia no Sudeste do Brasil (SAZIMA, 2010).

Consideradas aves planadoras, os urubus possuem dois tipos de voo planado: um voo ascendente e elevado (“soaring”) e um voo descendente (“gliding”) (NEWMAN, 1957; PARROT, 1970). Correntes térmicas geradas pelo aquecimento das camadas de ar mais próximas da superfície da terra geram uma energia cinética presente em correntes de ar ascendentes, onde o ar quente, que é menos denso, tende a subir, aumentando a altura do voo da ave, dessa forma a ave permanece no ar sem a necessidade de bater as asas (NEWMAN, 1957; BALLEJO, 2016).

Para realizar esses voos planados nas térmicas os urubus mudam a conformação de suas asas, como pode ser observado na figura 10 (NEWMAN, 1957; BALLEJO, 2016). Para manter um voo ascendente ele eleva as rêmiges primárias, as quais a região distal são emarginadas, de modo que uma série de fendas se formam entre elas, quando a asa está totalmente estendida (PENNYCUICK, 1982). Para um voo descendente, as rêmiges primárias são fechadas e dobradas para trás (NEWMAN, 1957; BALLEJO, 2016).

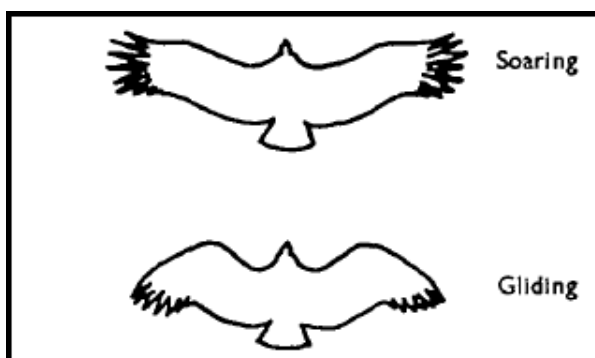


Figura 10. Silhueta de *Coragyps atratus* durante o voo, ilustrando a diferença de conformação nas asas para cada tipo de voo. Fonte: Newman, 1957.

As diferentes espécies de catartídeos diferem em suas técnicas de voo. O condor-dos-Andes (*Vultur gryphus*) voa em grandes altitudes, podendo obter uma visão panorâmica,

enquanto o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*) realiza voos de baixa altitude, pois utilizam principalmente o olfato para procurar alimento (LISNEY *et al.*, 2013; BALLEJO, 2016).

Acredita-se que as três espécies do gênero *Cathartes* dependam principalmente do olfato para detectar alimento. Particular atenção tem sido dada aos papéis do olfato e da visão no comportamento de forrageamento dos urubus-de-cabeça-vermelha e dos urubus-pretos, pois são as duas espécies mais comuns e amplamente distribuídas. Em 1964, Bang realizou um estudo comparativo entre *Coragyps atratus* e *Cathartes aura*, avaliando as diferenças anatômicas entre os lobos olfatórios e as diferenças cranianas ajustadas ao desenvolvimento desse tipo de órgão sensorial. Bang descobriu que *C. aura* apresenta um desenvolvimento olfativo maior do que em *C. atratus* (HOUSTON, 1994; LISNEY *et al.*, 2013). Stagger (1964) realizou um estudo comparativo da morfologia olfativa entre os cinco gêneros da família Cathartidae. O representante do gênero *Cathartes* utilizado foi a espécie *C. aura*, que demonstrou possuir uma narina que ocupa toda a fossa nasal, sendo esta a maior entre os gêneros, assim como o maior grau de desenvolvimento da câmara olfativa, que é revestida por nervos olfatórios por todo o septo nasal e o maior bulbo olfativo.

Os representantes do gênero *Cathartes* conseguem detectar o gás etil mercaptana, um composto químico de odor muito desagradável que é liberado por carnes em decomposição, possibilitando as espécies desse gênero encontrarem alimentos em áreas onde outras espécies não conseguem encontrar, localizando carcaças que estão escondidas da vista como, por exemplo, dentro de florestas sob os dosses das árvores (STOLEN, 2000; LISNEY *et al.*, 2013; CAMPBELL, 2015; BALLEJO, 2016). As técnicas de forrageamento dos urubus são relacionadas com a sua altura de voo. *Coragyps atratus* costumam forragear em altitudes mais elevadas, podendo alcançar mais de 300 m, permitindo-lhes varrer maiores áreas tanto para localizar o alimento, como muitas vezes para identificar indivíduos de *Cathartes aura*, os quais eles frequentemente seguem para chegar a uma carcaça e que costumam forragear em uma altura de 30m em relação ao solo (STAGGER, 1964; KIRK, 1988; STOLEN, 2000; LISNEY *et al.*, 2013; CAMPBELL, 2015).

O urubu-preto alimenta-se quase exclusivamente da carcaça de animais mortos em diferentes níveis de decomposição, porém em alguns casos podem preda animais debilitados e ainda complementarem sua dieta com outros tipos de matéria orgânica como frutos e

vegetais disponíveis no ambiente (SOUTO, 2008. BARBARA, 2015). Durante a alimentação, as espécies de urubus assumem posições hierárquicas através de um comportamento agressivo, sendo o gênero *Coragyps* mais competitivo que o gênero *Cathartes*, porém alguns autores descrevem esse comportamento dominante apenas quando os urubus-preto estão em grupos que superam 50 indivíduos (KIRK, 1988; SICK, 1997; STOLEN, 2010; CAMPBELL, 2015).

Mesmo com as alterações de habitats causadas por ações antrópicas, os urubus vêm se mostrando altamente adaptáveis, progressivamente avançando sua ocupação. Um fator determinante para tal é a adaptação às fontes alimentares associadas ao desenvolvimento humano. O urubu-preto está cada vez mais habitando dentro das cidades à procura também de locais de repouso e para reprodução (CAMPBELL, 2015; BALLEJO, 2016). Um estudo realizado na cidade de Manaus elucidou diversos fatores que interferem na seleção de área para reprodução, tais como o tamanho do local para nidificação, segurança, acessibilidade a poleiros, voo facilitado no início da manhã e potenciais ancoradouros; porém, o fator que mostrou ser o mais importante foi a oferta de alimento (NOVAES; CINTRA, 2013).

Do ponto de vista morfológico, o *Coragyps atratus* é adequado para remover pequenos pedaços de comida, já que seu bico é proporcionalmente mais longo e delgado do que o de qualquer outra espécie da família Cathartidae. Apesar de possuir o bico mais fraco e o crânio mais estreito do que as outras espécies do grupo, o urubu-preto é capaz de remover pequenos pedaços de carne da pele ou do esqueleto de carcaças muito pequenas, como mamíferos de pequeno porte e peixes (SAZIMA 2007). Também é capaz de capturar larvas e outros insetos vivos, portanto, adequado para bicar partes moles e feridas para retirar pequenos pedaços de tecido morto ou ferido, remover fragmentos orgânicos e carrapatos de animais mortos, moribundos ou doentes (SAZIMA; SAZIMA, 2011).

Em função da sua alimentação, os catartídeos possuem um papel ecológico fundamental para o funcionamento de um ecossistema saudável, pois ao se alimentarem de matéria orgânica em decomposição facilitam o fluxo de energia e nutrientes através de redes alimentares e ajudam no controle do saneamento básico auxiliando na eliminação de doenças e mau cheiro (PETERSEN *et al.*, 2011; LISNEY *et al.*, 2013).

1.5. Parasitismo em Aves

Diversos problemas sanitários são encontrados nas aves, destacando entre eles as enfermidades parasitárias (FREITAS *et al.*, 2002). Parasitas eucarióticos abrangem subconjuntos de organismos dentro dos grupos de protozoários e helmintos. Artrópodes de importância médica foram incluídos nas discussões de parasitas eucarióticos uma vez que muitos desses patógenos são transmitidos por vetores artrópodes. Além disso, alguns artrópodes clinicamente relevantes causam doenças por conta própria, causando danos e doenças nos tecidos (DESPOMMIER *et al.*, 2017).

Em alguns casos a relação entre o parasita e seu hospedeiro não necessariamente se traduz em uma doença, no entanto, fatores intrínsecos (como perda de peso, imunossupressão etc.) e extrínsecos (estresse, por exemplo) podem exacerbar alguns efeitos do parasitismo, resultando em sinais clínicos adversos (SAMOUR, 2006).

Apesar de comuns, os parasitas podem oferecer grande risco à saúde do animal, pois possuem fácil transmissão e causam desde infecções subclínicas até a morte (FREITAS *et al.*, 2002). Quando há uma alta densidade populacional e interação entre espécies de diferentes regiões geográficas a situação pode ser agravada devido à exposição dos parasitas em diferentes organismos que muitas vezes não possuem um sistema imunológico competente para combater a infecção (GREINER; RITCHIE, 1994; FREITAS *et al.*, 2002; CHAGAS, 2016). O parasitismo pode influenciar de diversas formas no hospedeiro, interferindo na fisiologia e comportamento, regulando as populações de hospedeiros e as estruturas das comunidades onde vivem, chegando a afetar a biodiversidade ao interferir em processos como a competição, migração, especiação e estabilidade de ecossistemas (AMATO; AMATO, 2010).

Os parasitas possuem ciclos de vida que variam, podendo ser ciclos diretos, indiretos ou complexos, exigindo vários hospedeiros. Algumas espécies podem infectar quase todos os órgãos, embora alguns habitem órgãos ou tecidos específicos (GREINER; RITCHIE, 1994).

Segundo Pascoli (2005), entre os endoparasitas mais comuns que ocorrem nas aves são os protozoários hematozoários e coccídeos intestinais e, em relação aos helmintos, são os trematódeos, cestódeos, nematódeos e acantocéfalos, que são encontrados nos mais diversos sistemas e órgãos de uma ave, como por exemplo, no trato gastrointestinal.

Os protozoários são representados pelos Filos Sarcomastigophora – composto pelos protozoários flagelados e amebas –, Ciliophora – protozoários ciliados – e Apicomplexa. Os dois primeiros Filos possuem formas parasitas e de vida livre, enquanto que o Apicomplexa englobam os esporozoários, endoparasitas de células (YULE; YONG, 2012).

Os dois grupos de helmintos de maior importância médica são os cestódeos e os nematódeos. Os cestódeos são considerados menos patogênicos do que os nematódeos e podem infestar aves em grande número e causar doença clínica (RENNÓ *et al.*, 2008). As principais formas infectantes dos endoparasitas são através dos cistos e/ou oocistos de protozoários e ovos de helmintos que são eliminados pelas fezes (SILVA; FELIPPE, 2014).

Endoparasitas que realizam ciclo indireto possuem a participação de hospedeiros intermediários e de transporte. Nematódeos com ciclo direto são transmitidos a novos hospedeiros pela ingestão da larva L3 (infectante) ou dos ovos embrionados liberados no ambiente, enquanto que ciclos indiretos ocorrem com a ingestão da larva L3 presente no organismo de hospedeiros intermediários (URQUHART *et al.*, 1998; SILVA; FELIPPE, 2014).

Os gêneros do Filo Acantocephala são conhecidos por possuírem uma probóscide coberta de ganchos, vulgarmente chamados de “vermes de cabeça espinhosa”. Possuem um ciclo evolutivo indireto, onde o hospedeiro intermediário é um artrópode aquático ou terrestre (URQUHART *et al.*, 1998).

No Filo Platyhelminthes podemos destacar duas classes: Trematoda, que se divide nas duas subclasses Monogenea – encontrados principalmente como parasitas de peixes, com ciclo evolutivo direto – e Digenea – exclusivos de vertebrados e requer um hospedeiro intermediário – e Cestoda, que possuem um ciclo evolutivo indireto, com hospedeiro intermediário. Com poucas exceções, o cestóide adulto é encontrado no intestino delgado do hospedeiro definitivo, e os segmentos que compõem seu corpo e ovos atingem o exterior pelas fezes (URQUHART *et al.*, 1998).

A subclasse Diegena possui diversas famílias de considerável importância na medicina veterinária, como a Fasciolidae, Dicrocoeliidae, Paramphistomatidae e Schistosomatidae. De menor importância são a Troglotrematidae e a Opisthorchiidae (URQUHART *et al.*, 1998).

Já os ectoparasitas pertencem ao grupo da Classe Insecta (piolhos, pulgas e dípteros) e Arachnida (carrapatos e ácaros) e são encontrados na pele e nas penas das aves (PASCOLI,

2005). Os vetores em sua forma larval infestam seus hospedeiros através da alimentação da pele, tecido subcutâneo e muscular; enquanto que na sua forma adulta através do repasto sanguíneo, alimentação da descamação de penas, tecido cutâneo e galerias intradérmicas (SILVA; FELIPPE, 2014).

É importante ressaltar que muitos parasitas coexistem com seus hospedeiros sem causar alterações patológicas e animais silvestres muitas vezes foram incriminados como sendo carreadores de doenças parasitárias que atingiram seres humanos e outros animais, sendo necessário realizar estudos com parasitas de interesse para a saúde pública em locais onde os animais foram identificados como reservatórios de doenças e as circunstâncias de como ocorreram (THOMPSON *et al.*, 2010). As aves podem ser propagadores de doenças, porém, há muitas conjecturas sobre doenças transmitidas pelos urubus (SICK, 1997).

1.6. Parasitose em *Coragyps atratus*

Devido ao importante papel saneador que desempenham no ecossistema, se alimentando principalmente de carcaças de animais em diferentes estados de decomposição, os urubus se expõem a diversos tipos de agentes infecciosos (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; SICK, 1997). Entretanto, essas aves parecem não ter a saúde afetada após a ingestão de alimentos contaminados (LIMA *et al.*, 2011). São aparentemente imunes ao botulismo, pois seu suco gástrico por ser muito ativo bioquimicamente, neutraliza as toxinas cadavéricas e bactérias, eliminando possíveis infecções (SICK, 1997). Entretanto, os urubus não são imunes a todos os patógenos. Já foram relatados casos de microrganismos com potencial ação em *Coragyps atratus* como a *Salmonella* spp. e o *Mycoplasma* spp. (RUDER *et al.*, 2009; BARBARA, 2015).

Diversos outros tipos de parasitas já foram relatados em urubus. Drago & Lunaschi (2011) realizaram um estudo na Argentina e encontraram três tipos de trematódeos da subclasse Digenea em urubus-preto: *Strigea vaginata*, *Petasiger* sp e *Paryphostomum segregatum*. Há registros de *S. vaginata* Brandes (1888) realizados no Brasil em indivíduos de *C. atratus*, *Sarcoramphus papa* e *Cathartes burrovianus*. Na Venezuela e em Cuba essa espécie foi encontrada parasitando indivíduos de *Cathartes aura* (DRAGO; LUNASCHI, 2011). *Paryphostomum segregatum* foi encontrada no Brasil, Venezuela, Guiana e Paraguai

parasitando *Coragyps atratus*, *Cathartes aura*, *Cathartes burrovianus* e *Sarcoramphus papa* (DRAGO; LUNASCHI, 2011).

Entre os protozoários de importância médica, os que mais se destacam são as coccídias, muitas das quais se desenvolvem nas células epiteliais do trato digestivo causando uma forma de enterite conhecida como coccidiose; e, os hemosporídeos, que parasitam eritrócitos e causam anemia hemolítica (PENA, 2010).

Três espécies de hemosporídeos foram relatadas em urubus até hoje: *Haemoproteus catharti*, *Leucocytozoon toddi* e *Plasmodium elongatum*, embora poucos estudos tenham investigado parasitas hemosporidianos neste importante grupo de espécies (YABSLEY *et al.*, 2018). Uma pesquisa foi realizada em urubus na América do Norte através de amostras de sangue e tecidos obtidos de 162 indivíduos de *Cathartes aura* e 95 indivíduos de *Coragyps atratus*. Com análises morfológicas e moleculares puderam identificar o hemoparasita *Haemoproteus catharti* em 24% dos indivíduos de *C. aura* amostrados, enquanto que nenhum parasita foi detectado em *C. atratus*. Ainda nesse estudo, foi realizado uma análise filogenética das sequências gênicas do citocromo b, revelando que o hemosporídeo *H. catharti* está relacionado a um hemosporídeo ainda não identificado de cabeça-seca (*Mycteria americana*) denominado MYCAMH1. *Haemoproteus catharti* e MYCAMH1 representam um clado que é inequivocamente separado de todos os outros *Haemoproteus* spp., e considerados estreitamente relacionados ao *Haemocystidium* spp. de répteis e *Plasmodium* spp. de pássaros e répteis (YABSLEY *et al.*, 2018).

Entre a grande quantidade de artrópodes parasitas encontrados nas aves, podemos destacar os ácaros, carrapatos e piolhos (SILVA *et al.*, 2009). No Parque Zoológico do Rio Grande do Sul Brum & Rickes (2003) registraram a ocorrência de piolhos mastigadores (malófagos) das espécies *Laemobothrion glutinans* e *Cuculiphilus alternatus* parasitando *Coragyps*. Essas espécies de malófagos pertencem a Ordem Phthiraptera e é dividida em três subordens: Amblycera, Ischnocera e Anoplura. Os malófagos são ectoparasitas permanentes, hemimetábolos e todos os instares vivem sobre o hospedeiro. Na face ventral da cabeça possuem mandíbulas robustas e largas. Esses piolhos se alimentam de escamas epidermais, penas e secreções sebáceas de aves e mamíferos (MONTEIRO, 2007; SILVA *et al.*, 2009; LABRUNA, 2010). Também no Rio Grande do Sul, em outro estudo foram encontradas as mesmas espécies de malófagos parasitando urubu-preto (VALIM *et al.*, 2009).

Em relação aos ácaros, Serafini *et al.* (2003) realizou o primeiro registro de uma espécie de ácaro em ninhegos de urubu-preto cujo gênero é de importância na medicina veterinária. O registro de parasitose por *Ornithonyssus sylviarum* foi feito no Paraná, em Londrina, no Parque Estadual Mata dos Godoy. Esse gênero pode provocar perda de peso, irritação, anemia, influência durante o desenvolvimento de aves juvenis e podem ser vetores de agentes patogênicos como vírus e bactérias (MONTEIRO, 2007).

Já os ácaros de pena, em sua maioria, são considerados inofensivos ao hospedeiro. Porém, algumas espécies foram relatadas como causadoras de sarna quando transferidas para hospedeiros secundários. São encontrados na plumagem e na pele das aves. Geralmente, a contaminação é realizada entre hospedeiros através do contato físico direto entre as aves de uma mesma espécie, resultando em alta especificidade desses ácaros para seus hospedeiros ocorrendo casos de uma evolução paralela (PEDROSO *et al.*, 2015). Pedroso *et al.* (2015) descreveu uma nova espécie de ácaro de pena, a *Cathartacarus coragyps*, encontrado em urubus-pretos.

Quanto aos carrapatos, estes não possuem capacidade de locomoção a grandes distâncias, por exemplo, nas espécies de Ixodidae, enquanto que as formas imaturas conseguem dispersar apenas poucos centímetros do local de onde emergiram, os adultos variam de 2 a 10 metros de distância de dispersão. Em contrapartida, possuem uma elevada taxa de reprodução e são transportados para diferentes regiões através de seus hospedeiros (PEREZ *et al.*, 2008).

O registro de parasitismo de carrapatos em urubu-de-cabeça-preta foi feito por Perez *et al.* (2008) em uma área endêmica de febre maculosa no Município de Piracicaba. Nesse estudo, o urubu foi considerado como hospedeiro secundário, onde são encontradas principalmente as formas imaturas do parasita *Amblyomma* sp, o que ajuda a destacar a questão da influência do urubu na comunidade de outros animais, pois segundo Serafini *et al.* (2003), os urubus podem agir como vetores em ambas as direções e afetar a saúde dos ecossistemas.

1.7. Saúde animal e ambiental

Alguns conceitos que relacionam o equilíbrio do ecossistema foram recentemente estabelecidos, pois a política referente ao meio ambiente se limitava à saúde pública, com

enfoque nos temas de prevenção e controle de doenças infecciosas. Com o desenvolvimento da sociedade, houve um aumento de complexidade e multidisciplinaridade integrando a questão da saúde com os fatores ambientais e até mesmo questões econômicas (BRILHANTE, 1999).

O processo de urbanização vem ocorrendo de forma desordenada. Tal problemática associada à falta de políticas eficientes de controle ambiental vem criando dificuldades na relação homem/ambiente (NUNES, 2003). A proliferação de animais sinantrópicos ocorre de forma rápida, pois os animais se adaptam às estruturas arquitetônicas que muitas vezes são análogas à estruturas do ambiente natural (NUNES, 2003) O controle de animais sinantrópicos é um problema de grande relevância em qualquer protocolo de biossegurança, principalmente quando o aplicamos a ambientes em que existam animais selvagens cativos (SILVA; FELIPPE, 2014).

A questão de biossegurança deve ser pensada quando se trata de saúde animal. Geralmente zoológicos e criadouros estão inseridos ou localizados próximos a áreas verdes dentro de cidades ocasionando possíveis problemas para a saúde da fauna silvestre que compõem o plantel, bem como para os animais nativos do ecossistema que essas instituições se inserem. É de extrema importância conhecer a fauna nativa e se possível os patógenos associados a ela, possibilitando o planejamento de barreiras de biossegurança (SILVA; FELIPPE, 2014).

Muitas aves sinantrópicas portam agentes infecciosos, além de possuírem grande mobilidade, podendo voar longas distâncias em busca de alimento e abrigo, consequentemente contaminando o ambiente em que passam (HIDASI, 2013). Ações de monitoramento, vigilância e educação em saúde quando aliadas à pesquisa científica, possibilitam profissionais a estabelecerem metas de prevenção para fatores de risco à saúde dos animais silvestres e humanos (SILVA; FELIPPE, 2014).

A motivação pelo interesse do estudo de doenças que afetam a fauna se dá por três princípios: (1) o risco que algumas doenças de animais silvestres representam para a saúde humana; (2) o risco de animais silvestres se tornarem hospedeiros e reservatórios de doenças que podem acometer animais domésticos; e (3) a ameaça que algumas doenças representam para a conservação da fauna silvestre (SANCHES; LAVÍN, 2014). Com o passar do tempo, os animais silvestres têm sido considerados fontes de infecção de doenças transmissíveis ao

homem. A Medicina da Conservação vêm trabalhando com a ideia de *One World, One Health* (Um Mundo, Uma Saúde), onde a saúde humana, animal e ambiental são trabalhadas juntas envolvendo diversos agentes como o crescimento populacional, mudanças nas práticas nutricionais, agrícolas e comerciais, globalização, mudanças no uso da terra, urbanização acelerada, desmatamento, usurpação da vida selvagem, mudança climática (BOUSFIELD; BROWN, 2011; MARVULO; CARVALHO, 2014).

Em 2004, especialistas de diversas áreas se reuniram para discutir problemas decorrentes da circulação de doenças entre seres humanos, animais domésticos e animais selvagens (BOUSFIELD; BROWN, 2011). A fauna silvestre é considerada um importante elo no complexo da saúde e como sentinela em relação a ação antrópica sobre o meio ambiente. O animal silvestre que é um potencial reservatório de enfermidades zoonóticas é um problema para a saúde pública e ambiental e pode estar associado ao ambiente silvestre, rural ou urbano (MARVULO; CARVALHO, 2014).

Doenças de caráter zoonótico são aquelas transmissíveis entre animais vertebrados e o homem. Os animais que portam agentes etiológicos das zoonoses podem ser tanto silvestres quanto domésticos. Com a proximidade e convívio entre seres humanos e animais, as zoonoses tornam-se de grande importância para a saúde pública, principalmente entre os animais sinantrópicos, que são os principais alvos de ações de controle pelos seres humanos (GENNARI, 2010a; TORRES *et al.*, 2015). Em 1962 Hoare definiu quatro termos para descrever a transmissão de patógenos entre humanos e animais:

- Antropozoonose: doenças transmitidas entre os animais, mas que podem acometer os humanos, como a raiva, peste, brucelose, leptospirose, doença do sono, encefalite (transmitida por carrapato), babesiose, erlichiose, doença de Chagas e triquinose.

- Zooantroponose: doenças transmitidas entre seres humanos e que podem acometer os animais, por exemplo, a transmissão de *Entamoeba histolytica* para gatos, *Giardia lamblia* para cães, tuberculose para bovinos ou *Schistosoma mansoni* para babuínos.

- Anfixenose: doenças que possuem a mesma intensidade de transmissão entre animais e humanos, como a doença de Chagas, *Schistosoma japonicum* ou certas espécies de *Staphylococcus*.

- Antroponose: doenças restritas aos humanos que evoluem a partir de infecções por animais inferiores, por exemplo, malária e tifo.

Diversas são as doenças zoonóticas aviárias que cruzam as relações entre os homens, sejam elas de baixa importância zoonótica ou de alta virulência, tornando o estudo da epidemiologia vital, visto que microrganismos apresentam variações patogênicas conforme o organismo o qual infecta (GENNARI , 2010a; TORRES *et al.*, 2015).

O perfil sanitário de *Coragyps atratus* ainda não é muito conhecido (BARBARA, 2015). Sua ampla ocorrência em todo o continente americano torna fundamental tal conhecimento, uma vez que essas aves podem carrear patógenos que afetam a saúde pública e a saúde animal. Além disso, em áreas de conservação e zoológicos, uma espécie mantém contato com outras com as quais raramente ou jamais teriam contato no meio selvagem, aumentando a probabilidade de infecções entre as espécies. Identificar patógenos auxilia na prevenção de impactos negativos para o homem e para a conservação da vida selvagem (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; BARBARA, 2015).

2. JUSTIFICATIVA

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP) está inserida no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) e é uma área de grande concentração de *Coragyps atratus*, que possuem diariamente contato direto com diversos animais do plantel da Fundação através do compartilhamento do espaço utilizado para repouso, abrigo e alimentação. Além disso, a espécie também divide o convívio com outros animais que fazem parte da fauna local de vida livre que habita o PEFI e espécies de aves migratórias. Esse trabalho visa adquirir informações de parasitoses que podem acometer a espécie *Coragyps atratus* no PEFI, proporcionando conhecimento dos riscos de contaminação parasitológica para os animais da FPZSP e da fauna de vida livre, permitindo avaliar se há um potencial risco biológico para a saúde pública, além de auxiliar em protocolos veterinários quando indivíduos de urubus forem capturados na Fundação.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Compreender se a população de *Coragyps atratus* da região do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga pode atuar como carreadora de parasitoses para as diferentes espécies que compõem o plantel da FPZSP, bem como para a fauna de vida livre e para a saúde pública, através de um levantamento de ectoparasitas e endoparasitas realizando colheitas de amostras estomacais e fecais nos indivíduos de urubu-de-cabeça-preta capturados.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar carrapatos, piolhos e ácaros coletados das penas e do corpo;
- Identificar protozoários e helmintos de amostras fecais e conteúdo gástrico;
- Verificar se há risco significativo de contaminação parasitária de *Coragyps atratus* para os animais da FPZSP e animais de vida livre que habitam o PEFI;
- Analisar existência de potencial risco biológico para a saúde pública;
- Acrescentar informações ao conhecimento dos aspectos sanitários parasitológicos da espécie através dos indivíduos capturados e soltos na FPZSP.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (Fig. 11) está situado na região sul da cidade de São Paulo. É um remanescente de Mata Atlântica inserido em área urbana que se originou em 12 de setembro de 1893 por valores de preservação ambiental, com a finalidade de proteger os recursos hídricos da bacia do riacho Ipiranga e para o abastecimento de água no município de São Paulo. Inicialmente o parque possuía uma área de 6.969.000m², hoje engloba uma área de 5.263.800 m² (LEAL, 2016; CONDEFEPI, 2017).



Figura 11. Imagem via satélite da área do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Fonte: Google Earth.

Situado no Planalto Paulista, o PEFI abriga instituições de pesquisa, serviço e lazer, sendo considerado um centro de referência para o município de São Paulo. Porém, as áreas florestais nativas vêm sofrendo processos de fragmentação e isolamento devido às atividades humanas realizadas em seu entorno, causando perturbações diretas e indiretas, abrigando hoje florestas em degeneração e matas secundárias em aparente regeneração (PIVELLO; PECCININI, 2002). A vegetação predominante é classificada como ombrófila densa, mas também inclui algumas espécies de Floresta Estacional Semidecídua e de Cerrado (FERREIRA; BICUDO, 2017).

Dentre alguns órgãos estaduais e quatro parques inseridos no PEFI está a Fundação Parque Zoológico de São Paulo, que abrange uma área de 824.529m². Além de ser composta por um plantel de mais de 3.000 animais, a FPZSP abriga uma grande diversidade de animais de vida livre, além de alojar nascentes do riacho do Ipiranga (ZOOLOGICO, 2017). Entre os animais de vida livre, a espécie *Coragyps atratus* destaca-se devido a grande quantidade de indivíduos que ocupam a região do PEFI o qual oferece locais de abrigo, descanso e reprodução para essa espécie (LEAL, 2016).

4.2. CAPTURA DAS AVES

O local de captura das aves foi determinado devido a grande concentração de urubus-pretos dentro da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, além do fácil monitoramento e acesso da armadilha e da possibilidade de coletar as amostras no local. Foi escolhido um recinto aberto ao qual se insere o lago principal da FPZSP.

Foi utilizada uma armadilha do tipo covó (Fig. 12 e 13), onde os animais eram atraídos com alimentação (carne bovina, frango e peixe) que era colocada dentro da armadilha. Para manter os urubus sempre próximos da armadilha, em alguns dias da semana era oferecida alimentação no entorno desta.



Figura 12. Armadilha do tipo covó. A: Vista da entrada da armadilha; B: Vista lateral da armadilha.

Foto: Marjory A. Spina.



Figura 13. Urubus-preto capturados e transferidos para o lado da armadilha com cobertura, poleiro e água. Foto: Marjory A. Spina.

Foram capturados dez indivíduos por mês, sendo que as capturas foram realizadas em apenas um dia da semana e em semanas alternadas para que pudesse ter maior flexibilidade no tempo para avaliação das amostras coletadas. Em um dia de captura, cinco indivíduos foram contidos para realizar os exames e as coletas de material biológico. Sendo assim, o dia de cada semana foi estipulado de acordo com a disponibilidade do corpo técnico envolvido para o auxílio na contenção e coleta de material dos indivíduos, sendo no mínimo um funcionário do Setor de Aves; além disso, também serão consideradas as condições climáticas evitando dias chuvosos para não prejudicar a saúde dos animais. As capturas ocorreram em um período de um ano para observar se há variações nos resultados entre as diferentes épocas do ano, totalizando então a captura de 120 indivíduos de *Coragyps atratus*. Essa metodologia foi pensada considerando as adaptações do ciclo de vida parasitário, onde as condições ambientais podem interferir com o aumento do número de agentes infecciosos (BONFIM, 2013).

No dia da captura o manejo era realizado logo início da manhã. Com o auxílio de um puçá, os indivíduos eram retirados um por vez da armadilha, seguido de contenção física do animal. Para realizar a contenção física dos indivíduos, foi fundamental o uso de

equipamentos de proteção individual (EPI), tais como avental, luvas cirúrgicas, luvas de raspa de couro e máscara.

4.3. COLETA DE AMOSTRAS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS

A coleta do material biológico foi realizada em cima de uma lona previamente higienizada para evitar o excesso de perda de amostras caso o indivíduo regurgitasse ou defecasse no chão (Fig. 14). Com o auxílio de um coletor universal, pode-se obter amostras de material gástrico regurgitados pela ave durante a contenção física e a medição do seu pH. As aves que não defecaram durante a contenção foram colocadas em caixas de transporte com 126 cm de comprimento, 40 cm de largura e 81 cm de altura, que possuem o fundo elevado telado e uma gaveta removível, possibilitando a coleta das amostras sem a necessidade de conter novamente o animal, evitando maiores estresses e danos ao material biológico amostrado. Os indivíduos irão permanecer por um período entre uma e duas horas para obter a coleta do material fecal. Considerando que os urubus estão alimentados, hidratados e protegidos de fatores externos (sol, vento, chuva e outros animais).



Figura 14. Lona de 2 metros de comprimento por 2 metros de largura onde foi realizado o manejo de coleta de material biológico. Foto: Marjory A. Spina.

Os ectoparasitas foram coletados através de observação direta. As penas de todas as regiões do corpo foram avaliadas, coletando sempre uma amostra e depositando em um saco

plástico com fecho zip liso para evitar a perda de material. Parasitas da Classe Insecta e Arachnida foram coletados e depositados em um coletor com álcool 70°.

A amostra fecal e regurgito coletados foram encaminhados para o Laboratório de Análises Clínicas do Departamento de Pesquisas Aplicadas da Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

Registros fotográficos da cabeça dos indivíduos de urubu-preto foram efetuados para possível relação de faixa etária dos urubus (Fig. 15) com a incidência parasitológica que pode acometer a espécie.



Figura 15. Registros fotográficos diferenciando indivíduo jovem (esquerda) e adulto (direita). Foto: Marjory A. Spina.

4.4. MARCAÇÃO E PESAGEM

Após as colheitas dos materiais biológicos, os indivíduos capturados na FPZSP foram marcados individualmente na região do pré-patágio (Fig. 16) utilizando brinco de marcação de bovino da marca Crisan, para identificar em caso de recaptura, que foram aplicados com um alicate aplicador de brincos para bovinos (Fig. 17).

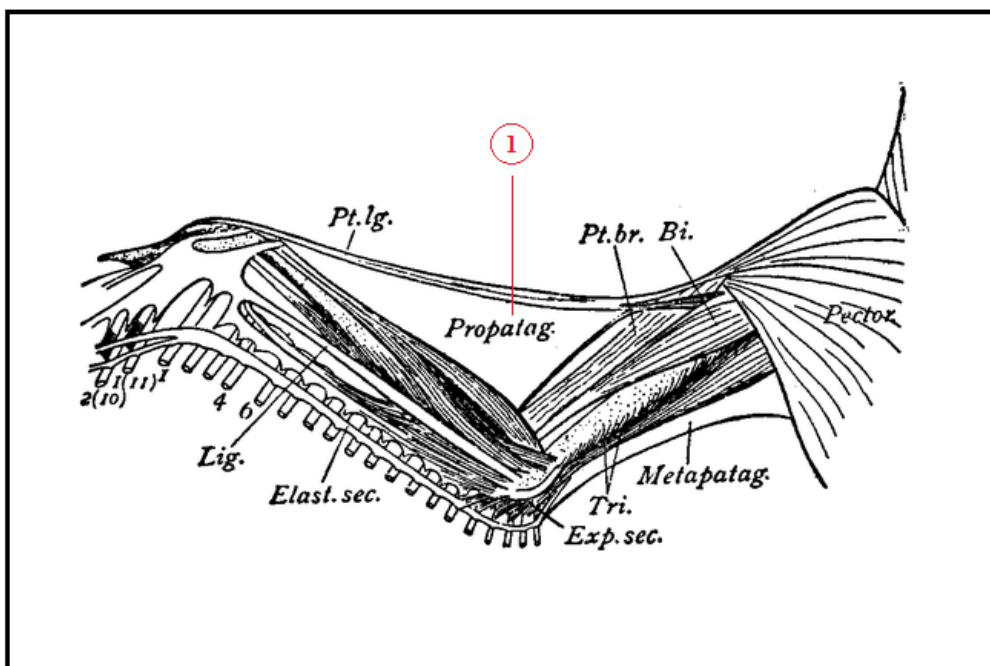


Figura 16. Morfologia das musculaturas da asa de uma ave: 1- região do pré-patágio. Fonte: https://etc.usf.edu/clipart/59100/59193/59193_goose_wing.htm



Figura 17. Ao lado esquerdo brincos bovinos da marca Crisan e alicate aplicador; ao lado direito, demonstração de como é utilizado o equipamento para realizar a marcação nos animais. Foto: Marjory A. Spina.

Antes da soltura, o peso de cada indivíduo foi registrado com o uso de uma balança eletrônica do tipo pesola que suporta até 25 kg. As aves foram inseridas em um saco de tecido que possibilita a respiração normal e evita que o indivíduo se machuque. Em seguida, o saco foi cuidadosamente apoiado na porta da caixa de transporte e afrouxado na abertura para que a ave pudesse sair sem se danificar.

4.5. IDENTIFICAÇÃO DE ECTOPARASITAS

Para identificação das amostras coletadas de ectoparasitas foram realizadas algumas parcerias para auxiliar nas identificações de moscas hematófagas, carrapatos, piolhos e ácaros. As amostras foram conservadas em álcool 70% e transportadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (USP) para o pesquisador Dr. Thiago Fernandes Martins, que realizou a identificação dos carrapatos e ao Instituto Butantan para o pesquisador Msc. Ricardo Bassini Silva para a identificação dos piolhos e ácaros. As moscas hematófagas foram entregues para o prof. Dr. Carlos J. E. Lamas, curador dos Dípteros do Museu de Zoologia da USP.

4.6. IDENTIFICAÇÃO DE ENDOPARASITAS

As amostras de fezes e material gástrico foram processadas utilizando a estrutura, equipamentos do Departamento de Pesquisa Aplicada (DPA) da FPZSP através de três métodos utilizados na rotina de diagnósticos coproparasitológico: direto, flutuação e sedimentação espontânea (Figs. 15 e 16) A princípio priorizando a ordem: método direto, método de flutuação e método de sedimentação. Após diversas análises, a ordem da metodologia da análise das lâminas foi trocada, pois os resultados estavam seguindo um padrão onde o método de flutuação se tornava menos essencial, priorizando então a ordem: método direto, método de sedimentação e método de flutuação.



Figura 18. Montagem das lâminas através do método direto. Foto: Marjory A. Spina.

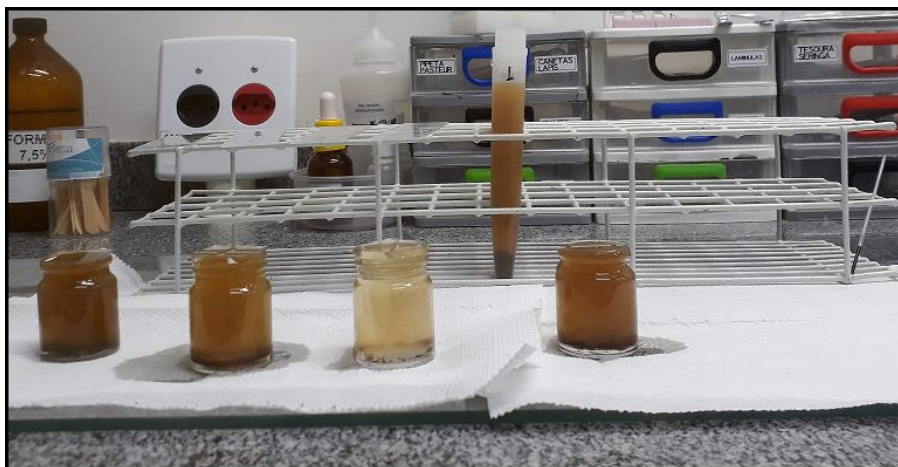


Figura 19. Preparo de material fecal para ser analisado na lâmina. Na imagem, o tubo cônico graduado 12ml segue a metodologia de sedimentação, enquanto que nos frascos de vidro de 15ml, a de flutuação. Foto: Marjory A. Spina.

O método direto faz um apanhado geral da amostra, sendo possível obter cistos, trofozoítos de protozoários e ovos de helminto. A flutuação é realizada através de uma solução de sacarose que age por densidade e faz com que as estruturas mais leves fiquem em suspensão permitindo obter os ovos menos densos, enquanto que na sedimentação espontânea é um método mais específico para obter ovos mais pesados e a amostra fica 24h em repouso para que ocorra a sedimentação do material (SUMITOMO, 2010).

Modo de preparo das amostras¹:

Após homogeneizar cada amostra com um palito de madeira próprio para cada material coletado, evitando contaminação, foram realizados os seguintes preparos:

Método direto: Foi colocada uma quantidade muito pequena da amostra sobre a lâmina, em seguida foi adicionada uma gota de solução fisiológica que foi homogeneizada

¹ Comunicação pessoal com a chefe do Núcleo de Reprodução do Departamento de Pesquisas aplicadas da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, a Bióloga Paula Andrea Borges Salgado, em 8 de janeiro de 2018.

com o material (TAYLOR *et al.* 2017). Colocou-se a lamínula e a análise foi realizada em microscópio óptico com aumento de 10x e 40x.

Método de sedimentação: Uma parte da amostra foi diluída em água de rede pública e colocada em um tubo de polipropileno cônico graduado de 12 ml para sedimentação. O tubo foi identificado e tampado, sendo mantido em repouso por 24h, para que ocorra a sedimentação necessária. Após esse período, com o auxílio de um canudo, foi retirada uma pequena quantidade desse sedimento e colocado sobre a lâmina. Em seguida foi adicionada uma gota de lugol que foi homogeneizada com o material¹. Colocou-se a lamínula e a análise foi realizada em microscópio óptico com aumento de 10x e 40x.

Método de flutuação: Uma parte da amostra foi homogeneizada em solução de sacarose e depositada em frasco de vidro de 15 ml por completo e coberto por uma lamínula, onde permaneceu por 15 minutos². Após esse período, a lamínula foi delicadamente retirada do frasco e diretamente colocada sobre a lâmina para análise em microscópio óptico com aumento de 10x e 40x. Para esse procedimento a solução de sacarose foi preparada com 466g de açúcar granulado dissolvido em 355ml de água de rede pública quente. Após a solução atingir densidade de 1,27, acrescentou-se 2ml de formaldeído a 37% para evitar o crescimento de fungos. A solução foi conservada na geladeira durante o seu uso (TAYLOR *et al.*, 2017).

4.7. CÁLCULOS ESTATÍSTICOS

Após as coletas, triagem e avaliação do material, foi realizada uma análise quantitativa em cada campanha avaliando o índice de prevalência de parasitas, expresso em porcentagem, através do número de hospedeiros infectados por uma determinada espécie de parasita, dividido pelo número de *C. atratus* examinados; e a intensidade média de parasitas nas amostras, somando o número total de parasitas de uma determinada espécie e dividindo pelo número de hospedeiros infectados na amostra. Foi utilizado o cálculo estatístico Chi-Quadrado para verificar a diferença de indivíduos jovens e adultos de *Coragyps atratus* parasitados, tanto por ectoparasitas quanto por endoparasitas, através de tabelas de contingência comparando proporções de amostras positivas e negativas para cada tipo de parasita. Os cálculos foram realizados com auxílio do programa BioEstat® 5.3.

De acordo com esse cálculo, deve-se obter o valor do Chi-quadrado (χ^2) que é uma somatória do efeito dos resíduos (diferença entre valor observado e valor esperado), o valor do grau de liberdade (gl) e o valor de p, sendo este último o que demonstra se um resultado é significativo ou não, uma vez que será significativo se o valor de p for menor que 0,05. Para verificar o nível de infestação por indivíduo de urubu de acordo com as estações seca e chuvosa foi necessário contabilizar todos os parasitas de cada amostra. Os dados foram calculados através do Teste de Mann-Whitney também com o auxílio do programa BioEstat® 5.3.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. CAPTURA DAS AVES

As capturas se iniciaram no dia 23 de fevereiro de 2018 e foram finalizadas no dia 31 de janeiro de 2019. Sendo assim, foi possível realizar coleta de amostras durante um ano para analisar se houveram diferenças de incidência parasitária entre as estações seca e chuvosa e obter registros de indivíduos jovens e adultos durante um ciclo reprodutivo.

Dos 120 indivíduos capturados, foram obtidos materiais de 119 urubus-preto, devido à fuga de um dos indivíduos da armadilha. Nenhuma ave demonstrou sinais clínicos ligados a enfermidades, exceto um indivíduo que possuía o palato com deformidade apresentando um inchaço na região e narinas fechadas. Apesar do score corporal bom e comportamento normal, este foi encaminhado para avaliação veterinária. O urubu foi diagnosticado apenas com má formação na região e foi solto após receber alta veterinária.

5.2. COLETA DE DADOS

Todos os urubus apresentaram comportamento de defesa dentro do esperado durante todo o manejo e ausência de apatia. Durante as avaliações físicas em busca de ectoparasitas, pode-se observar que nenhuma ave apresentou score corporal em más condições. Alguns indivíduos possuíam poucas penas danificadas, que foram priorizadas durante a coleta para a análise de ácaros plumícolas. Foram encontrados ectoparasitas em todos os urubus, sendo estes ácaros (apenas plumícolas), piolhos, carrapatos e/ou moscas hematófagas. A figura 19 apresenta um gráfico que relaciona a porcentagem do tipo de ectoparasita encontrado no total de indivíduos de *Coragyps atratus* capturados.

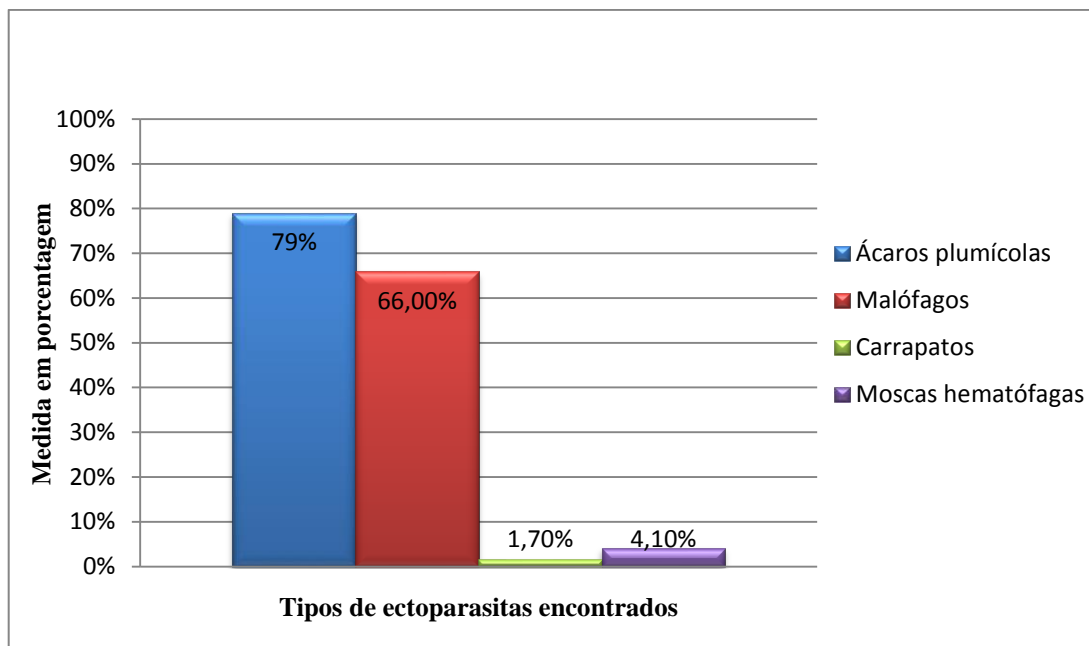


Figura 20. Gráfico com o percentual dos tipos de ectoparasitas encontrados no total de indivíduos de *Coragyps atratus* capturados.

Sabe-se que em São Paulo as estações do ano não seguem rigorosamente as marcações apresentadas em livros didáticos e que são comumente encontradas em regiões onde o clima é temperado (IAG, 2018). Em São Paulo, onde o clima é subtropical úmido, há um inverno seco e um verão bastante chuvoso, caracterizado por duas estações, uma seca e outra chuvosa (Figs. 20 e 21) (IAG, 2018).

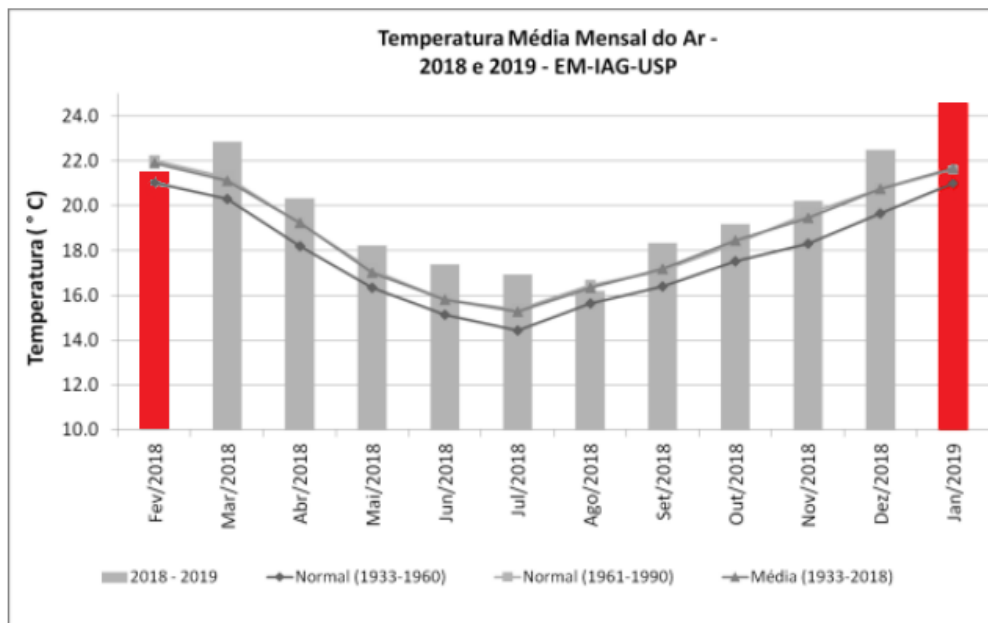


Figura 21. Temperatura média mensal de fevereiro de 2018 a janeiro de 2019. Fonte: IAG (2019).

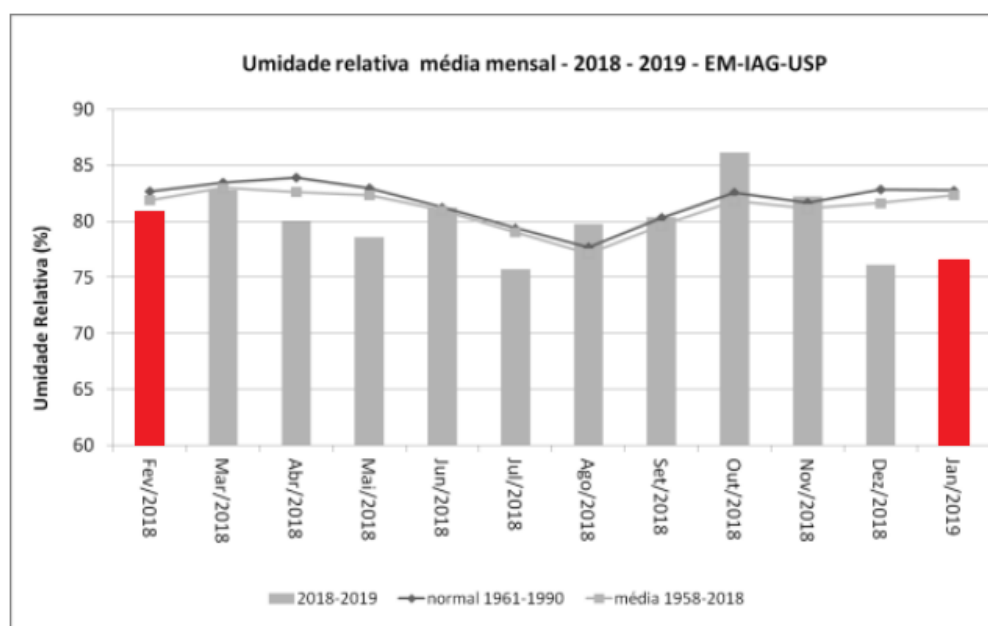


Figura 22. Umidade relativa média mensal de fevereiro de 2018 a janeiro de 2019. Fonte: IAG (2019).

Os dados dos climogramas foram obtidos através da Estação Meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP), que são registrados na estação localizada dentro do PEFI. Assim, pode-se analisar o nível de infestação de parasitas presentes nos urubus de acordo com as estações

seca (de abril a outubro) e chuvosa (de novembro a março), verificando se há diferença entre elas.

Quanto à medição de pH do regurgito, os resultados obtidos foram desconsiderados, pois houve uma variação entre 2,0 e 6,5. Não foi observado um padrão, possivelmente isso ocorreu por conta da alimentação variada que essas aves tiveram durante o período de captura, tanto através do alimento obtido antes da captura, quanto do alimento ofertado durante a ceva, uma vez que havia variação no tipo e na quantidade de carne ofertada. Não há um protocolo para a obtenção de pH de regurgito de aves, porém, sabe-se que o pH estomacal em jejum de aves e de rapina diurnas é aproximadamente 1,7 e das noturnas cerca de 2,7 (LOURENÇO, 2015).

5.3. MARCAÇÃO E PESAGEM

As aves foram marcadas na asa esquerda na região do pré-patágio com brinco bovino. A região foi previamente esterilizada com álcool 70°. Dos 119 urubus capturados, apenas dois foram marcados na asa direita, por conta de uma leve deformidade na asa esquerda que não o dificultava em voar, mas o bem-estar foi priorizado em qualquer situação, então foi evitado qualquer risco que não pudesse ser avaliado depois. Outros quatro indivíduos não foram marcados, pois já possuíam o brinco bovino, oriundos de um projeto anterior (Fig. 22).



Figura 23. Urubu-preto registrado em recinto da FPZSP com marcação de brinco bovino. Foto: Alessandra Souza.

Como citado anteriormente, segundo Bonaparte (1850), o urubu-de-cabeça-preta possui três subespécies, que habitam regiões diferentes (HOUSTON, 1994; CAMPBELL, 2015b) e que possuem variações em seu peso, sendo:

Coragyps atratus atratus – 1,600 a 2,750kg. Ocorrência: Sul dos EUA e Norte do México;

Coragyps atratus foetens – 1,600 a 2,750kg. Ocorrência: Região andina;

Coragyps atratus brasiliensis – 1,180 a 1,940kg. Ocorrência: América Central e Norte e Sul da América do Sul.

A subespécie que ocorre no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga é *C. atratus brasiliensis*. Porém, de acordo com as aves que foram pesadas durante o período de um ano que duraram os registros, não se pode corroborar com as poucas informações publicadas, pois não houve registros compatíveis com os descritos na literatura, com indivíduos variando de 1,585kg a 2,260kg (Anexo A).

Além disso, as aves não seguem um padrão de peso entre jovens e adultos. Deve-se levar em consideração a possibilidade de uma influência direta no peso dos indivíduos por conta de alimentos provenientes da FPZSP, que são ofertados aos animais do plantel, além da própria matéria orgânica que existe no local. Com isso, se faz necessário um estudo com o enfoque dos registros dos pesos de populações de *Coragyps atratus* de diferentes regiões, bem como do ambiente em que vivem, para uma avaliação concreta.

5.4. IDENTIFICAÇÃO DE ECTOPARASITAS

Durante um ano de captura foram coletados ectoparasitas dos quais foram observadas a presença de quatro ordens: Sarcoptiformes, Phthiraptera, Ixodida e Diptera (Anexo B).

Na ordem Sarcoptiformes estão inseridos os ácaros plumícolas, os quais todo o ciclo evolutivo ocorre no hospedeiro. Esses ácaros, dependendo da espécie, podem ser parasitas ou comensais obrigatórios e altamente especializados vivendo em microhabitats na plumagem e na pele de seus hospedeiros (PEDROSO *et al*, 2015; TAYLOR, 2017). Nessa pesquisa, foi encontrada apenas uma espécie de ácaro plumícola, o *Cathartacarus coragyps* (Fig. 23),

enquanto que não foi encontrada nenhuma espécie de ácaro no corpo dos urubus em todas as capturas.

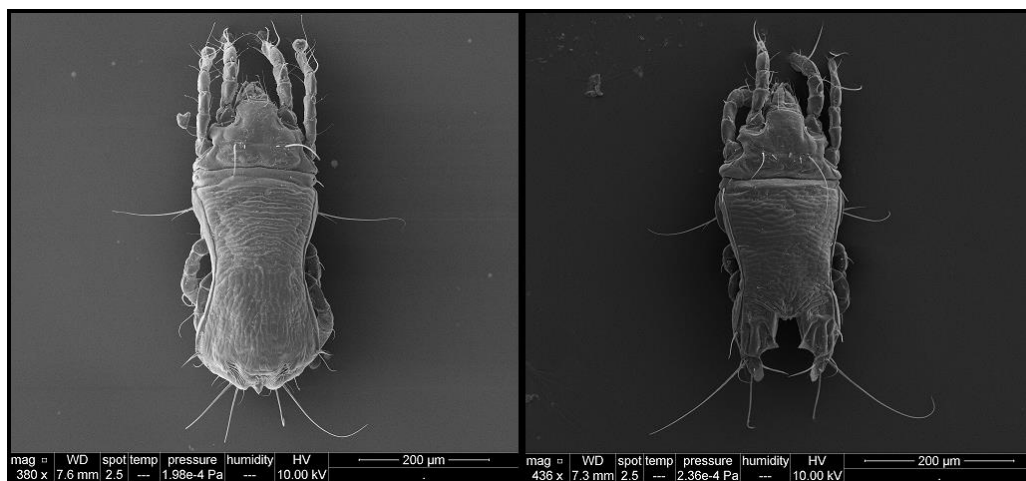


Figura 24. Foto de microscopia eletrônica de varredura de *Cathartacarus Coragyps* fêmea (esquerda) e macho (direita). Fonte: As imagens de MEV foram obtidas com o auxílio de uma Digital Scanning Microscope FEI, Quanta 250, disponível no Laboratório de Biologia Celular, Instituto Butantan.

Nas regiões axial, dorsal, peitoral, caudal, pescoço e pernas foram também coletadas penas, porém apenas nas asas foram encontrados ácaros. Somente alguns gêneros de ácaros plumícolas podem ser encontrados em diferentes ordens e espécies de aves, além de possuírem especificidade para a região do corpo do hospedeiro (RADFORD, 1958; LYRA-NEVES *et al.*, 2003).

A espécie *Cathartacarus coragyps* foi descrita em 2015 por Pedroso *et al.*, sendo até então encontrada apenas em urubu-de-cabeça-preta, e não há estudo sobre a interferência dessa espécie de ácaro em seu hospedeiro. Por outro lado sabe-se que ácaros em excesso causam coceiras e lesões que podem interferir no voo (LYRA-NEVES *et al.*, 2003).

Os malófagos, ordem Phthiraptera, são piolhos mastigadores. Mais de 40 espécies são encontradas em aves; uma infestação pode gerar severa irritação e perda de peso, dependendo do grau de infestação pode levar o hospedeiro à morte (GUIMARÃES *et al.*, 2001). Nesse levantamento, dois gêneros foram encontrados: *Falcolipeurus* sp. (Fig. 24) e *Colpocephalum* sp. (Fig 25).



Figura 25. Foto de microscopia eletrônica de varredura de *Falcolipeurus* sp. – vista dorsal. Fonte: As imagens de MEV foram obtidas com o auxílio de uma Digital Scanning Microscope FEI, Quanta 250, disponível no Laboratório de Biologia Celular, Instituto Butantan.

O gênero *Falcolipeurus* pertence à família denominada Philopteridae que é de importância veterinária e abriga parasitos de aves domésticas, entretanto, esse gênero não está incluso entre estes, que são: *Cuclogaster heterographus*, *Lipeurus caponis*, *Goniodes dissimilis*, *Goniodes gigas* e *Goniocotes gallinae* (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

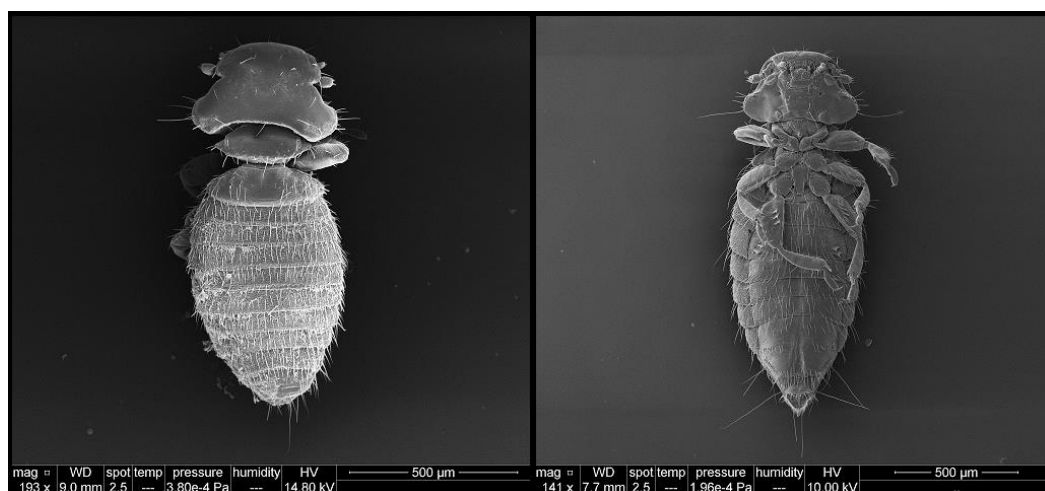


Figura 26. Foto de microscopia eletrônica de varredura de *Colpocephalum* sp. – Vista dorsal (esquerda) e ventral (direita). Fonte: As imagens de MEV foram obtidas com o auxílio de uma Digital Scanning Microscope FEI, Quanta 250, disponível no Laboratório de Biologia Celular, Instituto Butantan.

Segundo Valim *et al.* (2015) os Phthiraptera possuem alta especificidade e como realizam todo seu ciclo de vida em um único hospedeiro, na maioria dos casos uma espécie de malófago se torna restrita a uma espécie ou a um grupo próximo de hospedeiros, levando, na identificação de um malófago, a ordem do respectivo hospedeiro.

O gênero *Colpocephalum* está sendo registrado pela primeira vez em *Coragyps atratus* no Brasil. Na FPZSP, esse gênero já foi registrado em um estudo em animais cativos nas espécies condor-andino (*Vultur gryphus*), carcará (*Caracara plancus*), tuiuiú (*Jabiru mycteria*), gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), flamingo-chileno (*Phoenicopterus chilensis*) (VALIM *et al.*, 2005). Apesar do conhecimento atual em Phthiraptera, ainda é pouco conhecida a importância veterinária entre parasita e hospedeiro em diversos grupos dessa ordem (VALIM *et al.*, 2005).

Dos 119 indivíduos capturados apenas dois estavam parasitados por carrapatos, ordem Ixodida, ambos na região da cabeça e pescoço. O indivíduo de marcação 365, capturado no dia 10/07/18, possuía quatro carrapatos na cabeça e pescoço, que foram identificados como uma larva de *Amblyomma* sp e três ninfas de *Amblyomma sculptum* (Fig. 26), popularmente conhecido como carrapato-estrela.



Figura 27. Da esquerda para a direita três ninfas de *Amblyomma sculptum* e uma larva de *Amblyomma* sp. Foto: Adeline Quadrini.

Carrapatos do gênero *Amblyomma* são transmissores da febre maculosa brasileira se estes estiverem portando o agente etiológico (bactéria) *Rickettsia rickettsii*. Tal doença é uma antropozoonose que gera um quadro febril agudo e se caracteriza pela presença de febre,

mialgia, cefaleia intensa, exantema, edema nas mãos e nos pés, podendo ocorrer insuficiência respiratória aguda, insuficiência renal, diátese hemorrágica, lesões neurológicas com meningite, encefalite e icterícia (KATZ *et al.*, 2009; MORAES-FILHO, 2017). A partir da década de 1980 essa doença se tornou um importante problema de saúde pública devido ao aumento do número de casos e expansão das áreas de transmissão, principalmente em áreas urbanas (MORAES-FILHO, 2017).

O segundo indivíduo, de marcação 453, capturado no dia 25/09/18, estava parasitado por apenas um carrapato na região do pescoço. Não foi possível a identificação, pois este estourou rapidamente na tentativa de ser removido.

Apesar do risco que a espécie de carrapato *Amblyomma sculptum* identificado possui, não foi analisado se o carrapato é portador da bactéria.

Entre os dípteros foram coletados espécimes pertencentes à família Hippoboscidae, da espécie *Ornithoctona erythrocephala*. Os hippoboscídeos são moscas hematófagas que geralmente apresentam o corpo largo e achatado dorsoventralmente. Possuem pernas com garras destinadas à fixação dos pelos ou penas dos hospedeiros, cabeça pequena e justaposta intimamente ao protórax. Há espécies aladas, ápteras ou que apresentam asas vestigiais (GRACIOLLI; CARVALHO, 2003; GREDILHA *et al.*, 2008).

A espécie *Ornithoctona erythrocephala* é endêmica do continente americano e possui como hospedeiros cerca de 76 gêneros de aves, demonstrando possuir baixa especificidade parasitária (MAA, 1969; GRACIOLLI; CARVALHO, 2003). Em 1969, Maa publicou o registro de um único indivíduo de *Coragyps atratus* sendo parasitado por essa espécie.

Foram registrados cinco urubus parasitados por *O. erythrocephala*. Todos os indivíduos coletados estavam na região ao redor da cloaca. Exceto o hippoboscídeo coletado no urubu de marcação 404, no qual a coleta foi realizada na asa, onde o parasita estava solto, se deslocando por cima das penas. Houve o avistamento de um hippoboscídeo se locomovendo entre as penas da asa do urubu-preto identificado pelo número 423, porém na tentativa de captura, este escapou.

5.4.1. CÁLCULOS ESTATÍSTICOS

Dos 119 indivíduos capturados 83 eram adultos e 36 jovens. Entre todo o material analisado, 115 amostras deram positivas para ectoparasitas. O índice de prevalência e intensidade média para cada ectoparasita pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1. Ectoparasitas coletados nos indivíduos de *Coragyps atratus* entre fevereiro/2018 a janeiro 2019.

Ectoparasitas	N	N+	P%	NT	IM
Ordem Sarcoptiformes					
Subordem Pterolichoidea					
Gabuciniidae					
<i>Cathartacarus coragyps</i>	119	97	81,4%	9825	101,3
Ordem Phthiraptera					
Subordem Amblycera					
Colpocephalidae					
<i>Colpocephalum</i> sp.	119	47	39,5%	253	5,4
Subordem Ischnocera					
Phlopteridae					
<i>Falcolipeurus</i> sp.	119	59	49,6%	179	2,9
Ordem Ixodida					
Subordem Metastigmata					
Ixodidae					

<i>Amblyomma</i> sp.	119	1	0,7%	1	1
<i>Amblyomma sculptum</i>	119	1	0,7%	3	3

Ordem Diptera

Hippoboscidae

<i>Ornithoctona erythrocephala</i>	119	5	3,9%	9	1,8
------------------------------------	-----	---	------	---	-----

N: número de amostras examinadas; N+: Número de amostras positivas; P%: índice de prevalência de parasitas; NT: número total de espécimes de parasitas; IM: intensidade média de parasitas.

Para verificar a diferença de indivíduos jovens e adultos de *Coragyps atratus* parasitados, foi utilizado o cálculo estatístico Chi-Quadrado através de tabelas de contingência (Tab. 2, 3, 4 e 5).

Ordem Sarcoptiformes:

Tabela 2. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de ácaros coletados em porcentagem.

	Positivo	Negativo
Jovens	23%	6%
Adultos	57%	11%

$$\chi^2 = 0,2 \quad gl = 1 \quad p = 0,5925$$

O resultado não é significativo, portanto não há diferença de grau de infestação de ácaros entre jovens e adultos de urubu-preto.

Ordem Phthiraptera

Tabela 3. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de malófagos coletados em porcentagem.

	Positivo	Negativo
Jovens	21%	8%
Adultos	45%	24%

$$\chi^2 = 0,4 \quad gl = 1 \quad p = 0,4880$$

O resultado não é significativo, também não havendo diferença na incidência de malófagos entre jovens e adultos dos urubus capturados.

Ordem Ixodida

Tabela 4. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de carrapatos coletados em porcentagem.

	Positivo	Negativo
Jovens	0%	30%
Adultos	1%	68%

$$\chi^2 = 0,4 \quad gl = 1 \quad p = 0,5075$$

O resultado não é significativo. Não houve diferença no nível de infestação de indivíduos jovens e adultos de urubu-preto parasitados por carrapatos. Porém, deve-se considerar também o baixo grau de infestação parasitária, uma vez que apenas dois indivíduos

de *C. atratus* foram encontrados com carrapatos, dos quais um urubu possuía quatro carrapatos e o outro apenas um carrapato.

Ordem Diptera

Tabela 5. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de hippoboscídeos coletados em porcentagem.

	Positivo	Negativo
Jovens	2%	27%
Adultos	1%	68%

$$\chi^2 = 2,0 \quad gl = 1 \quad p = 0,1530$$

O resultado não é significativo. Nesse caso também se deve considerar o baixo grau de infestação parasitária, onde apenas cinco indivíduos de urubus-preto em um total de 119 foram encontrados sendo parasitados por *Ornithoctona erythrocephala*.

O nível de infestação por indivíduo de urubu de acordo com as estações seca e chuvosa, calculados através do Teste de Mann-Whitney, podem ser observado nas tabelas 6, 7, 8 e 9.

Ordem Sarcoptiformes

Tabela 6. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de ácaros em *C. atratus* nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019.

Resultado	Amostra 1	Amostra 2
Tamanho da amostra	69	50
Soma dos Postos (Ri)	5197.5	1942.5
Mediana =	140.00	20.00
U =	667.50	
p-valor (unilateral) =	< 0.0004	

O resultado é significativo e demonstram que houve maior incidência de ácaros durante a estação seca (novembro – março).

Ordem Phthiraptera

Tabela 7. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de malófagos em *C. atratus* nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019.

Resultado	Amostra 1	Amostra 2
Tamanho da amostra	69	50
Soma dos Postos (Ri)	4551.0	2589.0
Mediana =	4.00	2.00
U =	1314.00	
p-valor (unilateral) =	0.0135	

O resultado é significativo apontando maior incidência de malófagos durante a estação seca.

Ordem Ixodida

Tabela 8. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de carrapatos em *C. atratus* nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019.

Resultado	Amostra 1	Amostra 2
Tamanho da amostra	69	50
Soma dos Postos (Ri)	4190.0	2950.0
Mediana =	0.00	0.00
U =	1675.00	
p-valor (unilateral) =	0.3939	

O resultado não é significativo, portanto, não há diferença entre a estação seca e chuvosa. Possivelmente isso se deu pelo fato do baixo número de *Amblyomma sculptum* e *Amblyomma* sp. registrados e de indivíduos de *C. atratus* parasitados por esses carrapatos.

Ordem Diptera

Tabela 9. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de hippoboscídeos em *C. atratus* nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019.

Resultado	Amostra 1	Amostra 2
Tamanho da amostra	69	50
Soma dos Postos (Ri)	4084.5	3055.5
Mediana =	0.00	0.00
U =	1669.50	
p-valor (unilateral) =	0.3825	

O resultado não é significativo. Não houve diferença entre a estação seca e chuvosa, também possivelmente pelo fato do baixo número de *Ornithoctona erythrocephala* registrados e de indivíduos de *C. atratus* parasitados por esses hippoboscídeos.

5.5. IDENTIFICAÇÃO DE ENDOPARASITAS

Através das amostras de fezes e regurgito analisadas, foram encontrados endoparasitas dos Filos Platyhelminthes, Nematoda e Apicomplexa (Anexo C e D). Dentro do Filo Platyhelminthes foram encontrados apenas ovos de trematódeos (Fig. 23). A Classe Trematoda compreende duas subclasses: Monogenea e Digenea, porém apenas a Digenea, que

requer um hospedeiro intermediário, tem uma importância veterinária considerável e compreende o grupo da *Fasciola* e *Schistosoma*. A subclasse Monogenea parasita peixes e anfíbios (TAYLOR *et al.*, 2017), não sendo considerada nesse estudo.



Figura 28. Ovo de trematódeo registrado na amostra de fezes. Foto: Marjory A. Spina.

Diversos nematódeos são de importância veterinária; esse grupo abrange gêneros como *Strongylus*, *Ancylostoma*, *Necator*, *Ascaris*, *Toxocara*, *Capillaria*, entre outros (TAYLOR *et al.*, 2017). Do Filo Nematoda foi encontrado apenas um ovo em uma amostra de fezes e uma larva em uma amostra de regurgito (Fig. 28); enquanto que no Filo Ampicomplexa foram encontrados cinco oocistos não esporulados de coccídia (Fig. 29), sendo apenas um em uma amostra de fezes e quatro em outra amostra; e, um único cisto de coccídia em uma terceira amostra onde também registrou-se um cisto que não foi identificado. Esse Filo é bastante diverso, inclui também patógenos dos gêneros *Plasmodium*, *Cryptosporidium*, *Toxoplasma*, *Babesia*, *Neospora*, *Cyclospora* e outros.

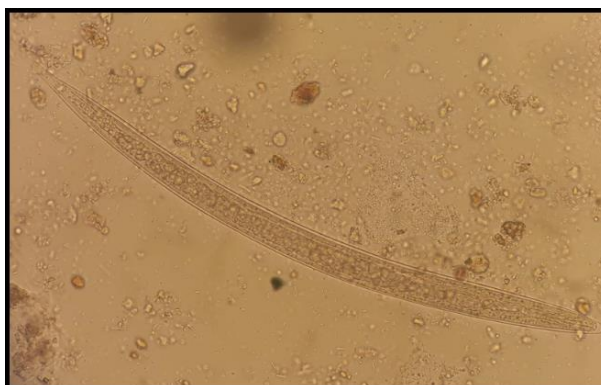


Figura 29. Larva de Nematoda registrada em amostra de regurgito. Foto: Marjory A. Spina.



Figura 30. Oocisto não esporulado de coccídia registrado na amostra de fezes. Foto: Marjory A. Spina.

Como observado em estudos anteriores, não apenas a espécie *Coragyps atratus*, mas também *Cathartes aura*, *Cathartes burrovianus* e *Sarcoramphus papa* foram registrados sendo parasitados por trematódeos da Subclasse Digenea (DRAGO; LUNASCHI, 2011). Esse estudo corrobora com o fato de os urubus serem carreadores de trematódeos. Porém, todos os registros realizados eram apenas ovos, sugerindo ser um potencial hospedeiro intermediário.

5.5.1. CÁLCULO ESTATÍSTICO

Ao todo foram coletadas 89 amostras fecais e 46 amostras de regurgito. Das 89 amostras de fezes, 37 foram positivas e em apenas três amostras de regurgito foram encontrados parasitas. O índice de prevalência e intensidade média para grupo de cada ectoparasita está apresentado nas tabelas 10 e 11. A organização da tabela muda em relação à tabela dos ectoparasitas, pois os dados obtidos são diferentes em relação à quantidade total e à identificação dos parasitas.

Tabela 10. Grupos de parasitas encontrados nas amostras de fezes de *Coragyps atratus* coletadas entre fevereiro/2018 a janeiro 2019.

Data	Parasitas				Platyhelminthes			Nematoda			Apicomplexa			Cisto não identificado		
	N	N+	P%	IM	N+	P%	IM	N+	P%	IM	N+	P%	IM	N+	P%	IM
23/02	5	1	20%	4		-				-						-
28/02	4	2	50%	1		-				-						-
21/03	5	2	40%	5,5	1	20%	1			-						-
29/03	4	3	75%	1,5		-		1	25%	0,25						-
12/04	4		-			-		1	25%	0,25	1	25%	0,25			-
25/04	4	1	25%	1		-				-						-
08/05	4		-			-				-						-
24/05	5	3	60%	4		-				-						-
13/06	4	1	25%	2		-				-						-
22/06	4	3	75%	3,7		-				-						-
06/07	4	2	50%	2		-				-						-
10/07	4	1	25%	4		-				-						-
28/08	4	2	50%	1,5		-				-						-
25/09	4	3	75%	2,7		-				-						-
10/10	5	3	60%	2,2		-				-						-
23/10	4	1	25%	4		-				-						-
06/11	4	3	75%	9		-				-						-
20/11	4	1	25%	1		-				-						-

04/12	3	1	33,2%	5	-	-	-
20/12	2		-		-	-	-
17/01	4	1	25%	1	-	1	25%
31/01	4	1	25%	7	-	-	-

N: número de amostras examinadas; N+: Número de amostras positivas; P%: índice de prevalência de parasitas; IM: intensidade média de parasitas.

Tabela 11. Parasitas encontrados nas amostras de regurgito de *Coragyps atratus* coletados entre fevereiro/2018 a janeiro 2019.

Data	Parasitas		Platyhelminthes			Nematoda		
	N	N+	P%	IM	N+	P%	IM	
23/02	5		-			-		
28/02	3		-			-		
21/03	4		-			-		
29/03	4	1	25%	2		-		
12/04	3		-			-		
25/04	3		-			-		
08/05	4		-			-		
24/05	2		-			-		
13/06	3		-			-		
22/06	0		-			-		
06/07	2		-			-		

10/07	1		-			-	
28/08	1	1	100%	1	1	100%	1
25/09	1		-			-	
10/10	4		-			-	
23/10	1		-			-	
06/11	1	1	100%	1		-	
20/11	2		-			-	
04/12	0		-			-	
20/12	0		-			-	
17/01	0		-			-	
31/01	0		-			-	

Novamente foi utilizado o cálculo estatístico Chi-Quadrado através de tabelas de contingência para comparar proporções de amostras positivas e negativas para cada tipo de parasita e verificar se há diferenças entre incidência parasitária entre jovens e adultos de *C. atratus*, tanto nas amostras de fezes (Tab. 12, 13 e 14), quanto nas amostras de regurgito (Tab. 15 e 16).

Amostra de fezes:

Filo Platyhelminthes

Tabela 12. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de trematódeos, em porcentagem, obtidos nas amostras de fezes.

	Positivo	Negativo
Jovens	7%	25%
Adultos	30%	35%

Resultado: $\chi^2 = 5,35$ $gl = 1$ $p = 0,0206$

Resultado significativo. Nesse caso, há uma diferença de infecção parasitária por trematódeos entre adultos e jovens. Os indivíduos adultos de urubu-preto nesse estudo apresentaram maior incidência de trematódeos.

Filo Nematoda

Tabela 13. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de nematódeos, em porcentagem, obtidos nas amostras de fezes.

	Positivo	Negativo
Jovens	0%	33%
Adultos	1%	65%

Resultado: $\chi^2 = 0,5$ $gl = 1$ $p = 0,4773$

O resultado não é significativo, portanto, não houve diferença na infecção parasitária entre jovens e adultos, possivelmente pelo baixo número de nematódeos registrados e de indivíduos de *C. atratus* parasitados por estes.

Filo Apicomplexa

Tabela 14. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de coccídias, em porcentagem, obtidos nas amostras de fezes.

	Positivo	Negativo
Jovens	3%	30%
Adultos	0%	66%

Resultado: $\chi^2 = 6,1$ $gl = 1$ $p = 0,0129$

O resultado foi significativo. Apesar do baixo grau de infecção parasitária de coccídia nos indivíduos de urubu-preto capturados, foi identificada uma diferença de incidência entre jovens e adultos, sendo a ocorrência desta predominante nos jovens.

Amostra de regurgito:

Filo Platyhelminthes

Tabela 15. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de trematódeos, em porcentagem, obtidos nas amostras de regurgito.

	Positivo	Negativo
Jovens	0	39%
Adultos	6%	54%

Resultado: $\chi^2 = 4,1$ $gl = 1$ $p = 0,0416$

O resultado não é significativo.

Filo Nematoda

Tabela 16. Tabela de contingência utilizada para o cálculo de Chi-Quadrado com o número total de nematódeos, em porcentagem, obtidos nas amostras de regurgito.

	Positivo	Negativo
Jovens	0	39%
Adultos	2%	58%

Resultado: $\chi^2 = 1,3$ $gl = 1$ $p = 0,2494$

O resultado não é significativo.

Nas amostras de regurgito não houve diferenças significativas em infecção parasitária entre jovens e adultos. Foram encontrados parasitas apenas no regurgito de indivíduos adultos, sendo estes três ovos de trematódeos e uma larva de nematódeo. As lâminas de regurgito eram todas semelhantes com visibilidade de restos de alimentos e predominantemente gordura. Foi levantada a questão de que os parasitas encontrados nessas lâminas estarem no regurgito de forma acidental.

Também para os endoparasitas foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney para verificar o nível de infestação por indivíduo de urubu de acordo com as estações seca e chuvosa para as amostras de fezes (Tab. 17, 18, 19) e regurgito (Tab. 20 e 21).

Amostras de fezes:

Filo Platyhelminthes

Tabela 17. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de trematódeos analisados em amostras de fezes em *C. atratus* nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019.

Resultado	Amostra 1	Amostra 2
Tamanho da amostra	69	50
Soma dos Postos (Ri)	4132.0	3008.0
Mediana =	0.00	0.00
U =	1717.00	
p-valor (unilateral) =	0.4828	

O resultado não é significativo. Não há diferença na incidência de trematódeos nos indivíduos de urubu-preto capturados entre as estações seca e chuvosa.

Filo Nematoda

Tabela 18. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de nematódeos analisados em amostras de fezes em *C. atratus* nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019.

Resultado	Amostra 1	Amostra 2
Tamanho da amostra	69	50
Soma dos Postos (Ri)	4105.5	3034.5
Mediana =	0.00	0.00
U =	1690.50	
p-valor (unilateral) =	0.4263	

O resultado não é significativo. Novamente o resultado pode ter sido por conta do baixo número de parasitas, visto que foi encontrado apenas um ovo de Nematoda.

Filo Apicomplexa

Tabela 19. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de coccídias analisadas em amostras de fezes em *C. atratus* nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019.

Resultado	Amostra 1	Amostra 2
Tamanho da amostra	69	50
Soma dos Postos (Ri)	4095.5	3044.5
Mediana =	0.00	0.00
U =	1680.50	
p-valor (unilateral) =	0.4053	

O resultado não é significativo. Possivelmente pelo mesmo motivo que envolveram os outros parasitas vistos anteriormente, a baixa ocorrência de coccídia em *C. atratus* levou a um resultado que não demonstra diferenças entre a incidência desse parasita nos urubus capturados nas estações seca e chuvosa.

Amostras de regurgito:

Filo Platyhelminthes

Tabela 20. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de trematódeos analisados em amostras de regurgito em *C. atratus* nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019.

Resultado	Amostra 1	Amostra 2
Tamanho da amostra	69	50
Soma dos Postos (Ri)	4095.5	3044.5
Mediana =	0.00	0.00
U =	1680.50	
p-valor (unilateral) =	0.4053	

O resultado não é significativo.

Filo Nematoda

Tabela 21. Resultados do cálculo do Teste de Mann-Whitney para a incidência de trematódeos analisados em amostras de regurgito em *C. atratus* nas estações seca e chuvosa de janeiro de 2018 a fevereiro de 2019.

Resultado	Amostra 1	Amostra 2
Tamanho da amostra	69	50
Soma dos Postos (Ri)	4165.0	2975.0
Mediana =	0.00	0.00
U =	1700.00	
p-valor (unilateral) =	0.4465	

O resultado não é significativo.

Ambas as amostras de regurgito também não mostraram diferenças na incidência de parasitas entre as estações do ano.

5.6. SAÚDE ANIMAL E AMBIENTAL

A priori o conceito de zoonoses era visto como animais da vida selvagem que eram carreadores de agentes infecciosos que transmitiam doenças para animais domésticos e seres humanos (THOMPSON et al, 2009; THOMPSON, 2013). Hoje, sabe-se que doenças podem ser transmitidas partindo de qualquer organismo dessa tríade (THOMPSON, 2013). Há ainda uma escassez de conhecimento sobre diversidade de patógenos na fauna silvestre. Muitos dos trabalhos de parasitas foram obtidos de uma forma oportunista ao nível de animais individuais capturados afetando a compreensão sobre a susceptibilidade da fauna em relação aos patógenos (THOMPSON, 2013).

Atualmente, a saúde ambiental e a saúde animal são interligadas através do conceito *One Health*, uma vez que o cenário antropogênico gera diversas mudanças ecológicas, causando um aumento de patógenos que afetam tanto a saúde da fauna silvestre, como da fauna doméstica e da saúde pública (GREGER 2007; SEHGAL 2009; THOMPSON, 2013).

As aves possuem uma associação com uma diversa fauna de artrópodes, destacando-se os ácaros, os malófagos, os carrapatos e as moscas da família Hippoboscidae (PEDROSO, 2015). Nesse trabalho, através do levantamento de parasitas em urubu-preto na região do PEFI, foram coletados exemplares de todos esses grupos de artrópodes. Por a espécie apresentar hábitos de se alimentar de matéria orgânica em decomposição, se expondo

diretamente a patógenos (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; SICK, 1997) acabou por criar uma visão diferenciada de seu perfil sanitário. Entretanto, foi analisado que essas aves estudadas na região possivelmente não apresentam risco biológico significativo uma vez que não possuem parasitas de importância veterinária, exceto os trematódeos. Contudo, através dos materiais coletados para análise de parasitologia de todas as espécies do plantel da FPZSP que chegam ao laboratório do DPA dificilmente são constatados trematódeos, conforme informado por Adeline E. Quadrini², tendo em vista que muitos são recintos abertos e compartilhados com os urubus-preto de vida livre que habitam a região do PEFI. Mesmo assim nos últimos dois anos foram registrados apenas em amostras de fezes de um lagarto da espécie *Iguana iguana* e um anfíbio da espécie *Pseudis platensis* (Anexo E).

Devido a sua resistência a diversas doenças citadas anteriormente (SICK, 1997), sugere-se que o sistema imunológico dessas aves consegue eliminar outros tipos de agentes infecciosos, e este tópico, embora não esgotado aqui nesta dissertação, seja meritório de maiores investigações. A ausência ou quase ausência de parasitas nestes animais de vida livre, sujeitos às condições ambientais mais diversas e extremas para um vertebrado, demonstra a singularidade dos sistemas imunológicos, tegumentar e digestivo destas aves, que devem ser explorados mais detidamente no futuro.

² Comunicação pessoal com a chefe do Núcleo de Análises Clínicas do Departamento de Pesquisas Aplicadas da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, a Bióloga e Médica Veterinária Adeline E. Quadrini, em 31 de janeiro de 2019.

6. CONCLUSÃO

- Um total de 119 indivíduos de *Coragyps atratus* foi capturado e foram coletados sete grupos de parasitas, quatro ectoparasitas e três endoparasitas;
- entre os ectoparasitas foram coletados apenas uma espécie de ácaro plumícola (*Cathartacarus coragyps*), dois gêneros de piolhos mastigadores (*Falcolipeurus* sp. e *Colpocephalum* sp.), uma espécie de carrapato (*Amblyomma sculptum*), um indivíduo que só pôde ser identificado até o gênero devido a sua forma imatura (*Amblyomma* sp.), e uma espécie de mosca hematófaga (*Ornithoctona erythrocephala*);
- pela primeira vez no Brasil foi registrado o malófago *Colpocephalum* parasitando urubu-preto;
- entre os endoparasitas foram identificados apenas ovos trematódeos, um único ovo e uma única larva de Nematoda em amostras distintas, e coccídia (cisto e oocistos não esporulados);
- a diversidade parasitária e o grau de infestação que atingem essa ave mostraram ser baixos;
- indivíduos jovens e adultos não mostraram susceptibilidade à maioria dos parasitas. Houve apenas diferença em relação aos trematódeos, onde os adultos apresentam ter maior ocorrência deste;
- em relação às estações seca e chuvosa foram notadas diferenças apenas para ácaros e malófagos, onde ambos apareceram em maior quantidade na estação seca;
- o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, apesar de possuir um alto número de indivíduos da espécie *Coragyps atratus* de vida livre que são avistados, principalmente na Fundação Parque Zoológico de São Paulo, não demonstram apresentar riscos de saúde animal e/ou ambiental para os animais do plantel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, H. M. F.; OLSON, S. L. A new genus of tiny condor from the Pleistocene of Brazil (Aves: Vulturidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v.117, n.1, p. 1-9, 2004.
- AMADON, D. Notes on the Taxonomy of Vultures. **The Condor**, v. 79, p. 413-416, 1977.
- AMATO, J. F. R.; AMATO, S. B. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I. A.; PIACENTINI, V. Q.; CÂNDIDO-Jr, J. F. **Ornitologia e conservação: ciência aplicada , técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 367-394.
- BALLEJO, F. **Ecología trófica y tafonomía del Jote de cabeza negra, Coragyps atratus (Cathartidae) y su comparaci[on com otros Cathartidae em el noroeste de la Patagonia**. 2016. 177 f. Tese (Doutorado) – Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- BARBARA, J. C. A. **Avaliação do perfil sanitário de urubu-de-cabeça-preta (Coragyps atratus) em ambiente urbano**. 2015. 66 f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BECKER, J. J. A new Vulture (Vulturidae: *Pliogyps*) from the late Miocene of Florida. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 99, n. 3, p. 502-508, 1986.
- BONFIM, D. S. **Interação parasita-hospedeiro em pequenos mamíferos não-voadores em mata de galeria no Brasil Central**. 2013. 92 f. Dissertação (Mestre em Ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília.
- BOUSFIELD, B.; BROWN, R. One world one health. **Veterinary Bulletin – Agriculture, Fisheries and Conservation Department Newsletter**, v. 1, n. 7, 2011.
- BRILHANTE, O. M.; CALDAS, L. Q. A. **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1999. 155p.
- BRUM, J. G. W.; RICKES, E. M. *Laemobothrion glutinans* Nitzsch, 1861 e *Cuculiphilus alternatus* (Osborn, 1902) (Mallophaga: Amblycera) em urubu (*Coragyps atratus*) em

- área do Parque Zoológico do Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 4, p. 497-498, 2003.
- CAMPBELL, M. O. The biological evolution of vultures. In: CAMPBELL, M. O. **Vultures: Their evolution, ecology and conservation**. Boca Raton: CRC Press, 2015a. 374p.
- CAMPBELL, M. O. Systematic list of New World vultures. In: CAMPBELL, M. O. **Vultures: Their evolution, ecology and conservation**. Boca Raton: CRC Press, 2015b. 374p.
- CARVALHO, L. R.; FARIAS, L. M.; NICOLI, J. R.; SILVA, M. C.; CORSINO, A. T. S.; LIMA, L. A.; REDONDO, R. A. F.; FERREIRA, P. C. P.; PINTO, M. E. B. M. Dominant culturable bacterial microbiota in the digestive tract of the American black Vulture (*Coragyps atratus* BECHSTEIN 1793) and search for antagonistic substances. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 34, n. 3, p. 218-224, 2003.
- CHAGAS, C. R. F. **Plasmodium spp. em aves silvestres da Fundação Parque Zoológico de São Paulo: identificação de espécie por microscopia e sequenciamento do gene mitocondrial citocromo b**. 2016. 155 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CHESSER, T.; BANKS, R. C.; BARKER, F. K.; CICERO, C.; DUNN, J. L.; KRATTER, A. W.; LOVETTE, I. J.; RASMUSSEN, P. C.; REMSEN JÚNIOR, J. V.; RISING, J. D.; STOTZ, D. F.; WINKER, K. Fifty-first supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. **The Auk**, v. 127, n. 3, p. 726-744, 2010.
- CONDEFEPI. Conselho de Defesa Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga**. Disponível em: <<http://www.condepefi.sp.gov.br/>>. Acesso em: 09 jul. 2017.
- DESPOMMIER, D. D.; GRIFFIN, D. O.; GWADZ, R. W.; HOTEZ, P.J.; KNIRSCH, C. A. **Parasitic diseases**. 6. ed. Nova Iorque: Parasites Without Borders, 2017. 590p.
- DRAGO, F. B.; LUNASCHI, L. I. Digenean parasites of Ciconiiform birds from Argentina. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v.82, n.1, p.77-83, 2011.
- EMSLIE, S. D. Na Early Condor-like vulture from North America. **The Auk**, v. 105, p. 529-535, 1988.

- FERGUSON-LEES, J.; CHRISTIE, D. A. **Raptors of the world**. Boston: Houghton Mifflin Company, 2001, 320p.
- FREITAS, M.F.L.; OLIVEIRA, J.B.; CAVALCANTI, M.D.B.; LEITE A.D.; MAGALHÃES, V.S.; OLIVEIRA, R.A.; SOBRINHO A.E. Parasitos gastrointestinais de aves silvestres em cativeiro em el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 57, p. 50-54, 2002.
- GENNARI, S. M. Introdução. In: BOWMAN, D. D. (ed.). **Georgis – Parasitologia veterinária**. 9.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010a. 432p.
- GENNARI, S. M. Helintos. In: BOWMAN, D. D. (ed.). **Georgis – Parasitologia veterinária**. 9.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010b. 432.
- GRACIOLLI, G.; CARVALHO, C. J. B. Hippoboscidae (Diptera, Hippoboscoidea) no Estado do Paraná, Brasil: chaves de identificação, hospedeiros e distribuição geográfica. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 667-674, 2003.
- GREDILHA, R; BALTHAZAR, D. A.; SPADETTI, A. L.; FEDULLO, L. P. L.; MELLO, R. P. *Pseudolynchia canariensis* (Diptera: Hippoboscidae) em *Buteogallus aequinoctialis* (Ciconiiformes: Accipitridae) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 2, p. 110-112, 2008.
- GREGER, M. The human/animal interface: emergence and resurgence of zoonotic infectious diseases. **Critical Reviews in Microbiology**, v. 33, n. 4, p. 243-299, 2007.
- GREINER, E. C.; RITCHIE, B. W. Parasites. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. (eds). **Avian medicine: principles and application**. Lake Worth, Florida: Wingers Publishing, 1994. p. 1007 – 1029.
- GUIMARÃES J. H.; TUCCI, E. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. **Ectoparasitos de importância veterinária**. São Paulo: Editora Plêiade, 2001. 218p.
- GUZZI, A.; NASCIMENTO, M. S.; LIMA, S. P.; SANTOS, S. S.; DONATELLI, R. J. Osteologia craniana e aspectos evolutivos de Mycteria (Aves: Ciconiidae). **Revista Nordestina de Biologia**, v. 23, n. 1, p. 85 – 102, 2014.
- GWYNNE, J. A.; RIDGELY, R. S.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado**. São Paulo: Editora Horizonte, 2010. 336p.

- HACKKET, S. J.; KIMBALL, R. T.; REDDY, S.; BOWIE, R. C. K.; BRAUN, E. L.; BRAUN, M. J.; CHOJNOWSKI, J.L.; COX, W. A.; HAN, K-L.; HARSHMAN, J.; HUDDLESTONE, C. J.; MARKS, B. D.; MIGLIA, K. J.; MOORE, W. S.; SHELDON, F. H.; STEADMAN, D. W.; WITT, C. C.; YURI, T. A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. **Science**, v. 320, n. 5884, p. 1763-1768, 2008.
- HAY, A. **How old and new world vultures differ**. 20 fev. 2017. Disponível em: < <http://centerofthewest.org/2017/02/20/old-new-world-vultures-differ/>>. Acesso em: 19 mai. 2018.
- HIDASI, H. W. **Deteção de Salmonella sp., Mycoplasma spp. E Escherichia coli de aves sinantrópicas da região metropolitana de Goiânia-Goiás**. 2013. 116f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2013.
- HOLLAND, A. E.; BYRNE, M. E.; BRYAN, A. L.; DEVAULT, T. L.; RHODES, O. E.; BEASLEY, J. C. Fine-scale assessment of home ranges and activity patterns for resident black vultures (*Coragyps atratus*) and turkey vultures (*Cathartes aura*). **PLoS ONE**, v. 12, n. 7, 16p., 2017.
- HOUDE, P. W. Paleognathous birds from the early tertiary of the northern hemisphere. **Publications of the Nuttall Ornithological Club**, n. 22, p. 1-148, 1988.
- HOUSTON, D. C. Family Cathartidae (New World Vultures). In: del HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. (eds). **Handbook of the Birds of the World. Vol.2 New World Vultures to Guineafowl**. Barcelona: Lynx Edicions, 1994. p 24 – 41.
- IAG. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. **Informações sobre as estações do ano na cidade de São Paulo**. Disponível em: < <http://www.estacao.iag.usp.br/seasons/index.php>>. Acesso em: 18 dez. 2018.
- IAG. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. **Estação Meteorológica do IAG-USP – Resumo Mensal – 79º Edição – Janeiro/2019**. Disponível em: <<http://www.estacao.iag.usp.br/Mensais/Janeiro2019.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- JARVIS, E. D.; MIRARAB, S.; ABERER, A. J.; LI, B.; HOUDE, P.; LI, C.; HO, S. Y.; FAIRCLOTH, B. C.; NACHOLZ, B.; HOWARD, J. T. Whole-genome analyses resolve early branches in the tree of life of modern birds. **Science**, v. 346, p.1320-1331, 2014.

- KATZ, G.; NEVES, V. L. F. C.; ANGERAMI, R. N.; NASCIMENTO, E. M. M.; COLOMBO, S. **Boletim Epidemiológico Paulista (Online)**, v. 6, n. 69, 2009.
- KIRK, D. A. **Ecological separation of small cathartid vultures in South America**. 1988. 243p. Tese (Doutorado em Filosofia) – Department of Zoology, University of Glasgow, Glasgow.
- LABRUNA, M. B. Artrópodes. In: BOWMAN, D. D. (ed.). **Georgis – Parasitologia veterinária**. 9.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 432p.
- LEAL, B. F. C. **Estudo da população de *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) (Cathartiformes, Cathartidae) do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga**. 2016. 58f. Dissertação (Mestre em Conservação) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- LIMA, L. A.; LIMA, C. D. L. C. CARVALHO, L. R.; MARGUTTI-PINTO, M. E. B. Heteroantagonismo entre estirpes de *Enterobacter agglomerans* isoladas de urubu (*Coragyps atratus*) como produtoras de *Pseudomonas aeruginosa* como reveladoras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 3, p. 595-599, 2011.
- LINNAEUS, C. **Systema naturae per regna tria nature, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis**. Estocolmo: Laurentii Salvii, v. 1, 824p.
- LISNEY, T. J.; STECYK, K.; KOLOMINSKY, J.; GRAVES, G. R.; WYLIE, D. R.; IWANIUK, A. N. Comparison of Eye Morphology and Retinal Topography in Two Species of New World Vultures (Aves: Cathartidae). **The Anatomical Record**, v. 296, p. 1954-1970, 2013.
- LOURENÇO, C. M. M. **Prevalência de parasitas gastrointestinais em aves de falcoaria e vpsitacídeos no distrito de Lisboa**. 2015. 63f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa.
- LYRA-NEVES, R. M.; FARIAS, A. M. I.; TELINO-JÚNIOR, W. R. Ecological relationships between feather mites (Acari) and wild birds of Emberizidae (Aves) in a fragmente of Atlantic Forest in northeastern Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p. 481-485, 2003.

- MAA, T. C. Synopses of the genera *Ornithophila* and *Ornithoctona* with remarks on their habitat diversification (Diptera: Hippoboscidae). **Pacific Insects Monograph**, v. 20, p. 1-23, 1969.
- MÁRQUEZ, C.; BECHARD, M.; GAST, F.; VANEGAS, V. H. **Aves rapaces diurnas de Colombia**. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2005. 394p.
- MARVULO, M. F. V.; CARVALHO, V. M. Zoonoses. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2. ed. São Paulo: Editora ROCA, 2014, 2470p.
- MONTEIRO, S. G. **Apostila Didática de Parasitologia Veterinária**. Rio Grande do Sul: UFSM, 2007. 274p.
- MORAES-FILHO, J. Febre Maculosa Brasileira. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 15, n. 1, p. 38-45, 2017.
- NEWMAN, B. G. Soaring and Gliding Flight of the Black Vulture. **Journal of Experimental Biology**, v. 35, n. 2, p. 280-285, 1957.
- NOMURA, H. Carl Von Linné (1707-1778), o patrono da nomenclatura binária dos seres vivos. **Atualidades Ornitológicas On-Line**, n. 159, p. 33-36, 2011.
- NOVAES, W. G.; CINTRA, R. Factors influencing the selection of communal roost sites by the Black Vulture *Coragyps atratus* (Aves: Cathartidae) in an urban area in Central Amazon. **Zoologia**, v. 30, n. 6, p. 607-614, 2013.
- NUNES, V. F. P. Pombos urbanos: o desafio de controle. **Biológico**, v. 65, n. 1/2, p.89-92, 2003.
- OLIVEIRA, J. B. **O tempo geológico no Ensino Fundamental e Médio: os estudantes e os livros didáticos**. 2006. 290f. Tese (Doutorado em Metodologia de Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- OLSON, S. L. The fossil record of birds. In: FARNER, D. S.; KING, J. R.; PARKES, K. C. **Avian Biology**. Volume 8. Orlando: Academic Press INC., 1985, p. 80-238.
- PARROT, G. C. Aerodynamics of gliding flight of a black Vulture *Coragyps atratus*. **Journal of Experimental Biology**, v. 53, p. 363-374, 1970.

- PASCOLI, G. V. T. **Ectoparasitismo em aves silvestres em um fragmento de mata (Uberlândia, MG)**. 2005. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- PEDROSO, L. G. A.; HERNANDES, F. A.; MIRONOV, S. V. New records of feather mites (Acari: Astigmata) from Brazil, with description of a new species from the Black Vulture (Aves: Cathartidae). **International Journal of Acarology**, v. 41, n. 2, p. 181-188, 2015.
- PENA, H. F. J. Protozoários. In: BOWMAN, D. D. (ed.). **Georgis – Parasitologia veterinária**. 9.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 432p.
- PENNYCUICK, C. J. Thermal soaring compared in three dissimilar tropical Bird species, *Fregata magnificens*, *Pelecanus occidentalis* and *Coragyps atratus*. **Journal of Experimental Biology**, v. 102, p. 307-325, 1983.
- PEREZ, C. A.; ALMEIDA, A. F.; ALMEIDA, A.; CARVALHO, V. H. B.; BALESTRIN, D. C.; GUIMARÃES, M. S.; COSTA, J. C.; RAMOS, L. A.; SANTOS, A. D. A.; ESPÍNDOLA, C. P. M.; BATTESTI, D. M. B. Carrapatos do gênero *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) e suas relações com os hospedeiros em área endêmica para febre amarela maculosa no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 4, p. 210-217, 2008.
- PETERS, J. L. 1931. **Check-list of birds of the world**. Cambridge: Harvard University Press, 345p.
- PETERSEN, E. S.; PETRY, M. V.; KRÜEGER-GARCIA, L. Utilização de diferentes habitats por aves de rapina no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.19, n.3, p. 376-384, 2011.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2001. 328p.
- RABENOLD, P. P. Family associations in communally roosting black vultures. **The Auk**, v. 103, n. 1, p. 32-41, 1986.
- RADFORD, C. D. The host-parasite relationships of the feather mites (Acarina: Analgesoidea). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 8, p. 107-170, 1958.

- RADFORD, A. N.; DU PLESSIS, M. A. Dual function of allopreening in the cooperatively breeding green woodhoopoe, *Phoeniculus purpureus*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 61, p. 221-230, 2006.
- RENNÓ, P. P.; QUEIROZ, F. M.; GARCIA, B. P.; PRADO, R. N. A.; SIMÕES, M. M.; SOUZA, J. P. F.; ALMEIDA, M. V.; SOUZA, M. G. BASSAN, L. M.; PEREIRA, R. E. P. Endoparasitose em aves – revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 11, 6p., 2008.
- RIBEIRO, L. B.; LIMA, D. G.; MELO, S. B. F. Interação competitiva de *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) (Cathartiformes, Cathartidae) no uso de um recurso limitado. **Revista Etologia**, v.9, n.2, p. 34-39, 2010.
- RUDER, M. G.; FELDMAN, S. H.; WÜNSCHMANN, A.; MCRUER, D. L. Association of *Mycoplasma corogypsi* and polyarthritis in a black vulture (*C. atratus*) in Virginia. **Journal of Wildlife Disease**, v. 45, n. 3, p. 808-816, 2009.
- SAMOUR, J. Management of raptors. In: HARRISON, G.; LIGHTFOOD, T. (Eds). **Clinical Avian Medicine Volume 2**. Palm Beach: Spix Publishing, 2006, p. 915-956.
- SANCHES, I. M.; LAVÍN, S. Métodos de vigilância epidemiológica em fauna selvagem. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2. ed. São Paulo: Editora ROCA, 2014, 2470p.
- SAZIMA, I. Unexpected cleaners: Black Vultures (*Coragyps atratus*) remove debris, ticks, and peck at sores of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), with an overview of tick-removing birds in Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.15, n.3, p. 417-426, 2007.
- SAZIMA, I. Black vultures (*Coragyps atratus*) pick organic debris from the hair of a domestic dog in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, n.1, 2010.
- SAZIMA, I.; SAZIMA, C. Cleaner birds: an overview for the Neotropics. **Biota Neotropica**, v.10, n.4, p. 195-203, 2010.
- SEHGAL, R. N. M. Deforestation and avian infectious diseases. **The Journal of Experimental Biology**, v. 213, p. 955-960, 2009.
- SELANDER, R. K.; LA RUE, C. Interspecific preening invitation display of parasitic cowbirds. **The Auk**, v. 78, n. 4, 1961.

- SERAFINI, P. S.; ANJOS, L.; ARZUA, M.; VOLPATO, G.; VARGAS, E.; POLLETO, F. First report of *Ornithonyssus sylviarum* (Acari: Macronyssidae) on black Vulture (*Coragyps atratus*) nestling from Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 2, p. 92-93, 2003.
- SIBLEY, C. G.; MONROE JR, B. L. 1990. **Distribution and taxonomy of birds the world**. Connecticut: Yale University Press. New Haven, 1990. 11360p.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862p.
- SILVA, S. O.; OLIVEIRA, H. H.; TEIXEIRA, R. H. F; AMORIM, M. Malófagos (Phthiraptera, Amblycera, Isochnocera) em aves cativas no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 3, p. 495-497, 2009.
- SILVA, J. C. R.; FELIPPE, P. A. N. Biossegurança. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2. ed. São Paulo: Editora ROCA, 2014, 2470p.
- SOUTO, H. N. **Ecologia de interações entre *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) e *Caracara plancus* (Miller, 1777) no município de Uberlândia (MG)**. 2008. 47f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- SOUTO, H. N.; FRANCHIN, A. G.; JÚNIOR, O. M. New Record of Allopreening Between Black Vultures (*Coragyps atratus*) and Crested Caracara (*Caracara plancus*). **Sociobiology**, v.53, n.1, 6p. , 2009.
- STAGGER, K. E. The role of olfaction in food location by the turkey vulture (*Cathartes aura*). **Los Angeles County Museum Contributions in Science**, n. 81, p. 1-63, 1964.
- STOLEN, E. D. FORAGING BEHAVIOR OF VULTURES IN CENTRAL FLORIDA. **Florida Field Naturalist**, v.28, n.4, p. 173-181, 2000.
- STUCCHI, M.; EMSLIE, S. D. A new condor (Ciconiiformes, Vulturidae) from the late Miocene/early Pliocene Pisco formation, Peru. **The Condor**, v. 107, p. 107-113, 2005.
- SUMITOMO, A. H. **Comparação entre técnicas coproparasitológicas para o diagnóstico das principais enteroparasitoses**. 2010. 36f. Programa de Aprimoramento Profissional (Conclusão da Residência Médico Veterinária), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista/UNESP, Jaboticabal.

- TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 1052p.
- THOMPSON, R. C. A.; KUTZ, S. J.; SMITH, A. Parasite zoonoses and wildlife: emerging issues. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 6, p. 678-693, 2009.
- THOMPSON, R. C. A.; LYMBERG, A. J.; SMITH, A. Parasites, emerging disease and wildlife conservation. **International Journal for Parasitology**, v. 40, n. 10, p. 1163-1170, 2010.
- THOMPSON, R.C.A. Parasite zoonoses and wildlife: One health, spillover and human activity. **International Journal for Parasitology**, v. 43, p. 1079-1088, 2013.
- TONNI, E.; NORIEGA, J. I. Los cóndores (Ciconiiformes, Vulturidae) de la región pampeana de la Argentina durante el Cenozoico tardío: distribución, interacciones y extinciones, **Revista Asociación Paleontológica Argentina**, v. 35, n. 2, p. 141-150, 1998.
- TORRES, A. C. D.; D'APARECIDA, N. S.; HAAS, D. J. Principais zoonoses víricas, fúngicas e parasitárias de aves domésticas e silvestres. **Veterinária em Foco**, v.13, n.1, p. 44-45, 2015.
- URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 1988, 273p.
- VALIM, M. P.; TEIXEIRA, R. H. F.; AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N. M. Malófagos (Phthiraptera) recolhidos de aves silvestres no Zoológico de São Paulo, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 49, n. 4, p. 584-587, 2005.
- VALIM, M. P.; LAMBRECHT, F. M.; VIANNA, E. E. S. New records of chewing lice (Insecta, Phthiraptera) from birds of southern Brazil, with description of a new species. **Iheringia**, Série Zoologia, v. 99, n. 3, p. 249-258, 2009.
- WETMORE, A. A revision of the American vultures of the Genus *Cathartes*. **Smithsonian Miscellaneous Collections**, v. 146, n. 6, p. 1-18, 1964.
- WHEELER, B. K. **Birds of prey of the west: a field guide**. New Jersey: Princeton University Press, 2018. 360p.

- WINK, M. Phylogeny of Old and New World Vultures (Aves: Accipitridae and Cathartidae) inferred from nucleotide sequences of the mitochondrial cytochrome b gene. **Zeitschrift fur Naturforschung**, v. 50, p. 868-882, 1995.
- YABSLEY, M. J.; VANSTREELS, R. E. T.; MARTINSEN, E. S.; WICKSON, A. G.; HOLLAND, A. E.; HERNANDEZ, S. M.; THOMPSON, A. T.; PERKINS, S. L.; WEST, C.J.; BRYAN, A. J.; CLEVELAND, C. A.; JOLLY, E.; BROWN, J. D.; MCRUER, D.; BEHMKE, S.; BEASLEY, J. C. Parasitaemia data and molecular characterization of *Haemoproteus cathartic* from New World vultures (Cathartidae) reveals a novel clade of *Haemosporida*. **Malaria Journal**, v. 17, n. 12, 10 p., 2018.
- YULE, C. M.; YONG, H. S. Aquatic stages of parasitic protozoa. **Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region**, p. 32-47, 2012.
- ZOOLÓGICO. A **Fundação**. Disponível em: <<http://www.zoologico.com.br/a-fundacao/>>. Acesso em 09 jul. 2017.

ANEXOS

ANEXO A. Registro de peso e faixa etária de cada indivíduo capturado.

Data	Indivíduo	Peso	Faixa etária
	390	1,930kg	Adulto
	391	1,890kg	Adulto
23/02/18	392	1,790kg	Adulto
	393	1,905kg	Jovem
	394	1,820kg	Jovem
	395	1,929kg	Adulto
	396	1,790kg	Jovem
28/02/18	397	1,850kg	Jovem
	398	2,040kg	Adulto
	399	2,025kg	Adulto
	400	2,160kg	Adulto
	401	1,895kg	Adulto
21/03/18	402	2,110kg	Adulto
	403	1,960kg	Jovem
	404	1,640kg	Jovem
	405	1,890kg	Jovem
	406	1,870kg	Adulto
29/03/18	407	1,725kg	Adulto
	408	1,610kg	Jovem
	409	1,890kg	Adulto
	410	1,765kg	Adulto
	411	1,910kg	Adulto
12/04/18	412	1,845kg	Jovem
	413	2,060kg	Jovem
	414	--	Jovem
	415	1,740kg	Jovem
	416	1,765kg	Jovem

25/04/18	417	1,800kg	Adulto
	418	1,845kg	Adulto
	419	1,915kg	Adulto
<hr/>			
08/05/18	147	1,810kg	Adulto
	420	1,945kg	Adulto
	421	2,020kg	Jovem
	422	1,990kg	Jovem
24/05/18	423	1,785kg	Jovem
	424	1,675kg	Adulto
	425	1,635kg	Jovem
	327	1,860kg	Adulto
	426	2,100kg	Adulto
13/06/18	427	2,260kg	Jovem
	428	1,770kg	Adulto
	429	1,965kg	Adulto
	430	1,950kg	Adulto
	431	1,700kg	Adulto
	341	1,745kg	Adulto
22/06/18	432	2,125kg	Adulto
	433	1,980kg	Adulto
	434	2,050kg	Jovem
	435	2,000kg	Jovem
	436	1,910kg	Adulto
06/07/18	437	1,805kg	Adulto
	438	1,845kg	Adulto
	439	1,740kg	Adulto
	440	1,985kg	Jovem
	441	2,000kg	Adulto
10/07/18	442	2,000kg	Adulto
	443	1,615kg	Adulto
	444	1,890kg	Adulto
	445	1,880kg	Jovem

	365	1,955kg	Adulto
	491	1,790kg	Adulto
	492	1,765kg	Adulto
14/08/18	493	2,015kg	Adulto
	494	1,980kg	Jovem
	495	1,790kg	Adulto
	496	2,070kg	Adulto
	497	2,015kg	Adulto
28/08/18	498	2,095kg	Adulto
	499	1,960kg	Adulto
	500	1,910kg	Adulto
	446	1,925kg	Adulto
	447	1,885kg	Adulto
21/09/18	448	1,935kg	Adulto
	449	1,845kg	Adulto
	450	2,030kg	Adulto
	451	1,825kg	Adulto
	452	1,680kg	Adulto
25/09/18	453	1,915kg	Adulto
	454	1,865kg	Adulto
	455	2,060kg	Adulto
	456	1,775kg	Adulto
	457	1,755kg	Jovem
10/10/18	458	1,630kg	Adulto
	459	1,780kg	Adulto
	460	1,665kg	Adulto
	461	1,970kg	Adulto
23/10/18	462	1,870kg	Jovem
	463	1,945kg	Adulto
	464	1,860kg	Jovem
	465	1,910kg	Adulto
	466	1,830kg	Adulto

06/11/18	467	1,790kg	Adulto
	468	1,750kg	Jovem
	469	1,860kg	Adulto
20/11/18	470	2,000kg	Adulto
	471	1,900kg	Adulto
	472	1,985kg	Jovem
	473	2,140kg	Adulto
	474	1,790kg	Jovem
04/12/18	475	1,760kg	Adulto
	476	1,730kg	Jovem
	477	2,005kg	Adulto
	478	1,845kg	Adulto
	479	2,090kg	Adulto
20/12/18	480	1,950kg	Adulto
	481	1,800kg	Jovem
	482	1,930kg	Jovem
	483	1,840kg	Adulto
	484	1,900kg	Adulto
17/01/19	485	1,845kg	Adulto
	486	1,585kg	Jovem
	487	1,655kg	Jovem
	488	1,675kg	Jovem
	489	1,825kg	Jovem
31/01/19	490	1,830kg	Adulto
	501	1,955kg	Adulto
	502	1,660kg	Adulto
	503	1,810kg	Adulto
	504	1,795kg	Adulto

ANEXO B. Ectoparasitas encontrados em *Coragyps atratus* nas capturas de fevereiro/18 a janeiro/19.

Ectoparasitas	Quantidade coletada	Indivíduo de <i>C. atratus</i>	Data da Coleta
Ordem Sarcoptiformes			
Subordem Pterolichoidea			
Gabuciniidae			
<i>Cathartacarus coragyps</i>	70	391	23/02/18
	80	392	23/02/18
	90	393	23/02/18
	70	395	28/02/18
	80	396	28/02/18
	40	397	28/02/18
	80	398	28/02/18
	70	399	28/02/18
	50	400	21/03/18
	60	401	21/03/18
	70	402	21/03/18
	70	403	21/03/18
	80	404	21/03/18
	100	405	29/03/18

150	406	29/03/18
100	407	29/03/18
110	408	29/03/18
120	409	29/03/18
150	410	12/04/18
140	411	12/04/18
120	412	12/04/18
180	413	12/04/18
170	415	25/04/18
150	416	25/04/18
180	417	25/04/18
190	418	25/04/18
160	419	25/04/18
130	147	08/05/18
150	420	08/05/18
110	421	08/05/18
160	423	08/05/18
180	424	24/05/18
250	425	24/05/18
190	327	24/05/18

140	426	24/05/18
150	427	24/05/18
250	428	13/06/18
240	429	13/06/18
150	430	13/06/18
280	431	13/06/18
200	341	13/06/18
150	432	22/06/18
180	433	22/06/18
170	434	22/06/18
150	435	22/06/18
120	437	06/07/18
110	438	06/07/18
170	440	06/07/18
120	441	06/07/18
170	442	10/07/18
190	443	10/07/18
170	445	10/07/18
200	365	10/07/18
100	491	14/08/18

150	493	14/08/18
150	495	14/08/18
90	496	28/08/18
40	497	28/08/18
50	498	28/08/18
60	499	28/08/18
40	500	28/08/18
150	446	21/09/18
150	447	21/09/18
180	448	21/09/18
150	450	21/09/18
60	451	25/09/18
40	452	25/09/18
40	453	25/09/18
50	454	25/09/18
40	455	25/09/18
80	457	10/10/18
90	458	10/10/18
40	459	10/10/18
60	460	10/10/18

10	461	23/10/18
25	463	23/10/18
40	464	23/10/18
20	465	06/11/18
50	467	06/11/18
40	468	06/11/18
30	469	06/11/18
20	473	20/11/18
15	474	20/11/18
8	475	04/12/18
10	477	04/12/18
15	478	04/12/18
40	481	20/12/18
20	486	17/01/19
10	487	17/01/19
20	488	17/01/19
15	489	17/01/19
5	501	31/01/19
2	502	31/01/19
4	503	31/01/19

	6	504	31/01/19
--	---	-----	----------

Ordem Phthiraptera

Subordem Amblycera

Colpocephalidae

<i>Colpocephalum</i> sp.	4	392	23/02/18
	5	395	28/02/18
	4	397	28/02/18
	5	398	28/02/18
	6	399	28/02/18
	5	401	21/03/18
	5	406	29/03/18
	4	408	29/03/18
	9	411	12/04/18
	8	412	12/04/18
	10	413	12/04/18
	10	415	25/04/18
	6	416	25/04/18
	4	418	25/04/18
	5	419	25/04/18
	10	425	24/05/18

7	426	24/05/18
18	428	13/06/18
8	429	13/06/18
8	435	22/06/18
10	437	06/07/18
6	440	06/07/18
8	441	06/07/18
5	494	14/08/18
10	447	21/09/18
12	448	21/09/18
5	449	21/09/18
4	451	25/09/18
3	452	25/09/18
4	453	25/09/18
5	456	10/10/18
4	457	10/10/18
2	458	10/10/18
3	460	10/10/18
2	462	23/10/18
2	463	23/10/18

4	465	06/11/18
4	466	06/11/18
1	475	04/12/18
2	478	04/12/18
2	479	04/12/18
4	481	20/12/18
2	482	20/12/18
2	485	17/01/19
1	487	17/01/19
3	488	17/01/19

Subordem Ischnocera

Phlopteridae

<i>Falcolipeurus</i> sp.	2	391	23/02/18
	3	392	23/02/18
	2	393	23/02/18
	3	394	23/02/18
	5	397	28/02/18

4	400	21/03/18
3	403	21/03/18
10	410	12/04/18
5	414	12/04/18
2	415	25/04/18
4	421	08/05/18
2	422	08/05/18
9	428	13/06/18
5	436	22/06/18
3	438	06/07/18
4	440	06/07/18
4	441	06/07/18
5	444	10/07/18
4	445	10/07/18
5	365	10/07/18
4	493	14/08/18
5	494	14/08/18
4	496	28/08/18
3	498	28/08/18
2	499	28/08/18

6	446	21/09/18
8	447	21/09/18
8	448	21/09/18
4	449	21/09/18
2	450	21/09/18
2	451	25/09/18
2	452	25/09/18
3	453	25/09/18
2	454	25/09/18
2	455	25/09/18
2	456	10/10/18
2	457	10/10/18
2	458	10/10/18
1	459	10/10/18
1	460	10/10/18
1	461	23/10/18
1	462	23/10/18
2	463	23/10/18
2	465	06/11/18
2	466	06/11/18

2	467	06/11/18
2	468	06/11/18
1	471	20/11/18
2	472	20/11/18
1	476	04/12/18
2	477	04/12/18
3	480	20/12/18
2	482	20/12/18
1	484	20/12/18
1	485	17/01/19
1	487	17/01/19
2	488	17/01/19
2	490	31/01/19
1	503	31/01/19

Ordem Ixodida

Subordem Metastigmata

Ixodidae

<i>Amblyomma</i> sp.	1	365	10/07/18
<i>Amblyomma sculptum</i>	3	365	10/07/18

Ordem Diptera

Hippoboscidae

<i>Ornithoctona erythrocephala</i>	1	404	21/03/18
	1	461	23/10/18
	1	462	23/10/18
	3	468	06/11/18
	3	477	04/12/18

ANEXO C. Tipos e quantidades de endoparasitas encontrados nas amostras fecais totais analisadas.

Data	Indivíduo	Faixa Etária	Endoparasita	Quantidade
23/02/18	394	Jovem	Trematódeo	04 ovos
	396	Jovem	Trematódeo	01 ovo
28/02/18	398	Adulto	Trematódeo	01 ovo
	400	Adulto	Trematódeo	01 ovo
21/03/18	401	Adulto	Trematódeo	10 ovos
			Nematódeo	01 ovo
	405	Jovem	Coccídia	01 oocisto não esporulado
29/03/18	408	Jovem	Trematódeo	13 ovos

	409	Adulto	Trematódeo	01 ovo
12/04/18	414	Jovem	Coccídia	01 cisto
			Não identificado	01 cisto
25/04/18	417	Adulto	Trematódeo	01 ovo
	424	Adulto	Trematódeo	02 ovos
24/05/18	425	Jovem	Trematódeo	01 ovo
	327	Adulto	Trematódeo	09 ovos
13/06/18	430	Adulto	Trematódeo	03 ovos
	432	Adulto	Trematódeo	04 ovos
22/06/18	433	Adulto	Trematódeo	04 ovos
	436	Adulto	Trematódeo	03 ovos
06/07/18	438	Adulto	Trematódeo	01 ovo
	439	Adulto	Trematódeo	03 ovos
10/07/18	442	Adulto	Trematódeo	04 ovos
28/08/18	496	Adulto	Trematódeo	02 ovos
	499	Adulto	Trematódeo	01 ovo
	452	Adulto	Trematódeo	01 ovo
25/09/18	453	Adulto	Trematódeo	06 ovos
	455	Adulto	Trematódeo	01 ovo
	456	Adulto	Trematódeo	04 ovos

10/10/18	459	Adulto	Trematódeo	02 ovos
	460	Adulto	Trematódeo	01 ovo
23/10/18	464	Jovem	Trematódeo	04 ovos
06/11/18	465	Adulto	Trematódeo	12 ovos
	466	Adulto	Trematódeo	12 ovos
	467	Adulto	Trematódeo	03 ovos
20/11/18	474	Jovem	Trematódeo	01 ovo
04/12/18	478	Adulto	Trematódeo	05 ovos
	487	Jovem	Trematódeo	01 ovo
17/01/19	488	Jovem	Coccídia	04 oocistos não esporulados
31/01/19	490	Adulto	Trematódeo	07 ovos

ANEXO D. Tipos e quantidades de endoparasitas encontrados nas amostras de regurgito totais analisadas.

Data	Indivíduo	Faixa Etária	Endoparasita	Quantidade
29/03/18	406	Adulto	Trematódeo	02 ovos
28/08/18	499	Adulto	Trematódeo	01 ovo
			Nematódeo	01 larva
06/11/18	467	Adulto	Trematódeo	01 ovo

Anexo E. Indivíduos de diferentes Classes pertencentes ao plantel da FPZSP e/ou indivíduos oriundos de vida livre dos quais amostras biológicas foram obtidas e analisadas no DPA, resultando em positivas para trematódeos.

Espécie	Origem	Amostra Analisada	Data
Classe Amphibia			
Ordem Anura			
<i>Rhinella schneideri</i>	Plantel	Fezes	02/07/2012
<i>Rhinella schneideri</i>	Plantel	Fezes	02/07/2012
<i>Pseudis platensis</i>	Plantel	Fezes	06/11/2016 06/01/2017
Classe Reptilia			
Ordem Squamata			
<i>Epicrates crassus</i>	Plantel	Fezes	30/08/2011 25/10/2011
<i>Corucia zebrata</i> (1)	Plantel	Fezes	25/11/2011 04/12/2011 07/12/2011
<i>Corucia zebrata</i> (2)	Plantel	Fezes	25/11/2011 04/12/2011 07/12/2011
<i>Corucia zebrata</i> (3)	Plantel	Fezes	25/11/2011 04/12/2011 07/12/2011
<i>Corucia zebrata</i> (4)	Plantel	Fezes	25/11/2011 04/12/2011 07/12/2011
<i>Corucia zebrata</i> (5)	Plantel	Fezes	25/11/2011 04/12/2011 07/12/2011

	Plantel	Fezes	25/11/2011
<i>Corucia zebrata</i> (6)			04/12/2011
			07/12/2011
	Plantel	Fezes	25/11/2011
<i>Corucia zebrata</i> (7)			04/12/2011
			07/12/2011
	Plantel	Fezes	25/11/2011
<i>Corucia zebrata</i> (8)			04/12/2011
			07/12/2011
<i>Iguana iguana</i> (1)	Plantel	Fezes	08/04/2012
			21/06/2012
<i>Iguana iguana</i> (2)	Plantel	Fezes	13/03/2017
			21/03/2017
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Plantel	Fezes	09/03/2012
			10/12/2013
<i>Epicrates cenchria</i>	Plantel	Fezes	23/10/2012
Ordem Testudines			
<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	--	Fezes	24/01/2012
<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	--	Fezes	24/01/2012
Classe Aves			
Ordem Anseriformes			
<i>Dendrocygna viduata</i>		Intestino delgado	22/02/2011
Ordem Pelecaniformes			
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Vida livre	Intestino grosso e intestino delgado	24/05/2011
Ordem Gruiformes			
<i>Balearica pavonina</i>	Plantel	Fezes	16/10/2012
Ordem Strigiformes			
	Plantel	Fezes	19/12/2012

<i>Asio stygius</i>			20/12/2012
	Plantel	Regurgito (pelota)	16/12/2013
<i>Asio clamator</i>			
Ordem Cariamiformes	Plantel	Fezes	11/03/2013
<i>Chunga burmeisteri</i>			
Ordem Struthioniformes	Plantel	Fezes	18/10/2013
<i>Dromaius novaehollandiae</i> (1)	Plantel	Fezes	18/10/2013
<i>Dromaius novaehollandiae</i> (2)	Plantel	Fezes	18/10/2013
<i>Dromaius novaehollandiae</i> (3)	Plantel	Fezes	18/10/2013
<i>Dromaius novaehollandiae</i> (4)	Plantel	Fezes	18/10/2013
<i>Dromaius novaehollandiae</i> (5)	Plantel	Fezes	18/10/2013
<i>Dromaius novaehollandiae</i> (6)	Plantel	Fezes	18/10/2013
<i>Dromaius novaehollandiae</i> (7)	Plantel	Fezes	18/10/2013
<i>Dromaius novaehollandiae</i> (8)			
Ordem Galliformes	Plantel	Fezes	07/11/2013
<i>Pavo muticus</i>			
Classe Mammalia			
Ordem Primates			
<i>Lagothrix lagotricha</i> (1)	Plantel	Fezes	19/01/2011
			24/01/2011
<i>Lagothrix lagotricha</i> (2)	Plantel	Fezes	19/01/2011
			21/01/2011
			24/01/2011
<i>Lagothrix lagotricha</i> (3)	Plantel	Fezes	21/12/2015
Ordem Carnivora			
<i>Suricata suricatta</i>	Plantel	Fezes	06/12/2011
			13/07/2012

<i>Lontra longicaudis</i> (1)	Plantel	Fezes	08/03/2012
<i>Lontra longicaudis</i> (2)	Plantel	Fezes	12/07/2012
<i>Panthera onca</i> (1)	Plantel	Fezes	16/04/2012
			19/04/2012
<i>Panthera onca</i> (2)	Plantel	Fezes	16/04/2012
			19/04/2012
