



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA

LUIZ PAULO COBRA MONTEIRO FILHO

**"IDENTIFICAÇÃO DE PARASITOS INTESTINAIS EM AVES MANTIDAS EM
ZOOLOGICOS E EM CRIADOURO."**

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato (a)
Luiz Paulo Cobra Monteiro Filho
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Disertação apresentada ao
Instituto de Biologia para obtenção
do Título de Mestre em
Parasitologia.

Urara Kawazoe
Orientador(a) Prof(a). Dr(a). Urara Kawazoe

Campinas, 2011.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
ROBERTA CRISTINA DAL' EVEDOVE TARTAROTTI – CRB8/7430
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP

M764i

Monteiro Filho, Luiz Paulo Cobra, 1976-
Identificação de parasitos intestinais em aves
mantidas em zoológicos e em criadouro / Luiz Paulo
Cobra Monteiro Filho. – Campinas, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Urara Kawazoe.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Biologia.

1. Intestinos - Parasitos - Identificação. 2.
Papagaio (Ave). 3. *Eimeria*. 4. *Ramphastos toco*. 5.
Coragyps atratus. I. Kawazoe, Urara, 1946-. II.
Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia.
III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Identification of intestinal parasites in birds of three zoo gardens
and a private bird breeding place

Palavras-chave em inglês:
Intestines - Parasites – Identification

Parrots

Eimeria

Ramphastos toco

Coragyps atratus

Área de concentração: Parasitologia

Titulação: Mestre em Parasitologia

Banca examinadora:

Urara Kawazoe [Orientador]

Silmara Marques Allegretti

Solange Maria Gennari

Data da defesa: 31-08-2011

Programa de Pós Graduação: Parasitologia

Campinas, 31 de Agosto de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Urara Kawazoe (Orientadora)


Assinatura

Profa. Dra. Silmara Marques Allegretti


Assinatura

Profa. Dra. Solange Maria Gonnari


Assinatura

Profa. Dra. Marlene Tiduko Ueta

Assinatura

Prof. Dr. José Ricardo Pachaly

Assinatura

Dedico este trabalho a minha filha Alice, que tanto amo, e em quem encontro sempre a razão da minha persistência.

Agradecimentos

Com carinho agradeço a dedicação, os ensinamentos e a orientação da Dra. Urara. A paciência dilatada em momentos difíceis, a positiva compreensão conforme surgiram as dificuldades do cotidiano e o auxílio de quem realmente sabe ensinar provêm de uma ótima docente como a Profa. Urara. Também agradeço a ajuda e a companhia da Cirene, sentirei falta das histórias de seus pequenos cães.

Agradeço imensamente à minha família, não somente pelo apoio logístico durante as coletas, de avós da pequenina Alice, mas pelo amor e carinho incondicional de todos: à minha esposa Carolina, ao meu pai Luiz Paulo, à minha mãe Regina, às irmãs Renata e Paula, ao meu irmão Daniel, ao cunhado Alexandre, à cunhada Fernanda, aos meus sogros Antonino e Maria Zélia, às avós Lourdes e Isabel, à minha cunhada Maria Eleonora e ao meu amigo Caio que apesar da distância torce conosco.

Não posso jamais deixar de agradecer ao meu incentivador direto, o Prof. Dr. José Ricardo Pachaly, que foi e sempre será o meu professor, embora seja hoje também um grande amigo que muito me ajudou em momentos de dúvidas. Valeu, Pachaly!

O meu mais sincero e ingente agradecimento a todo o corpo docente do Departamento de Biologia Animal. Agradecerei sempre a Deus por ter obtido a oportunidade de aprender com tantos docentes experientes que ministram aulas com o dom de transmitir o saber aos alunos. Obrigado, professores Dr. Luiz A. Magalhães, Dr. Arício Xavier, Dr. Ângelo Pires, Dr. Fábio Trindade, professoras Dra. Urara Kawazoe, Dra. Silmara Allegretti, Dra. Marlene Ueta, Dra. Regina Maura, Dra. Eliana Maria e Dra. Selma Giorgio.

Agradecimentos à Comissão de Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal do Instituto de Biologia da UNICAMP e à CAPES pelo suporte estrutural e financeiro sem os quais ficaria muito difícil concluir a pesquisa. A Comissão (2009-2011) era representada pelas professoras Dra. Regina Maura, Dra. Silmara Allegretti, Dra. Selma, Dra. Ana Maria e pelo Secretário Marco Antonio de Oliveira.

Agradeço à Profa. Dra. Solange Maria Gennari pela atenção, por orientações e recomendações durante a defesa de dissertação do mestrado.

Ao Dr. Marcus do CEMIB os meus agradecimentos pelo trabalho em conjunto, pelas aulas sobre o PCR (Polymerase Chain Reaction) e pela disponibilidade.

Às equipes técnicas dos zoológicos e do criadouro os meus agradecimentos pela colaboração nas várias coletas das amostras do trabalho de pesquisa.

À equipe da Clínica Veterinária São Francisco de Assis, representada pelos Médicos Veterinários Flávio Morinishi e Sônia Aparecida Silvestre, o meu muito obrigado pelo voto de confiança e pelo apoio profissional.

Por fim, apesar do pouco tempo hábil para o convívio diário, agradeço aos meus colegas de turma do curso de Mestrado, pois juntos propiciamos ambientes prazerosos para o convívio e para que o docente sempre transmitisse o saber e os demais conhecimentos não somente nas aulas, mas também no dia a dia do Departamento de Biologia Animal.

Obrigado a todos.

“..., existe um vasto mundo de cognição lá fora, não só nos papagaios-cinzentos africanos, mas também em outras criaturas. É um mundo totalmente intocado pela ciência. Obviamente, os animais sabem mais do que pensamos e pensam mais do que sabemos.”

(Irene M. Pepperberg)

Sumário

Lista de figuras	ix
Lista de tabelas	x
Resumo	xi
Abstract	xii
1. Introdução	01
O comércio ilegal de animais silvestres	05
Eimeriose	06
2. Justificativa	10
3. Objetivos	11
4. Material e métodos	12
5. Resultados	17
6. Análises das amostras de <i>Eimeria</i>	28
Descrição das três novas espécies	29
7. Discussão	33
8. Conclusões	39
Referências bibliográficas	40
ANEXO I	46
ANEXO II	47
ANEXO III	48
ANEXO IV	49

Lista de figuras

FIGURA 01	05
FIGURA 02	06
FIGURA 03	08
FIGURA 04	12
FIGURA 05	13
FIGURA 06	14
FIGURA 07	15
FIGURA 08	16
FIGURA 09	30
FIGURA 10	31
FIGURA 11	32

Lista de tabelas

TABELA 01	17
TABELA 02	18
TABELA 03	20
TABELA 04	21
TABELA 05	22, 23, 24 e 25
TABELA 06	26
TABELA 07	29
TABELA 08	36
TABELA 09	37

Resumo

Em jardins zoológicos as aves cativas silvestres e as exóticas podem estar expostas a algum tipo de estresse, o que causa imunossupressão em alguns indivíduos e, conseqüentemente, facilita o parasitismo até por parasitos pouco patogênicos. Tornam-se importantes, análises periódicas da relação parasito-hospedeiro em aves cativas para a percepção e entendimento da situação no controle de doenças, principalmente considerando a possibilidade da identificação de novas espécies de parasitos intestinais em novos hospedeiros, em especial os protozoários. Com esse objetivo, foram realizados levantamentos coproparasitológicos em três jardins zoológicos (Americana-SP, Guarulhos-SP e Alfenas-MG) e em um criadouro de aves silvestres e exóticas (Sítio da Ferradura em Poços de Caldas). Amostras frescas de fezes foram coletadas em solução de dicromato de potássio a 2,0 % e processadas usando o método de Hoffman, Pons & Janer modificado, seguido do Método de McMaster modificado (flutuação em solução saturada de NaCl). Os parasitos identificados com maior freqüência foram os coccídios *Eimeria* spp. e o nematoda *Capillaria* spp. Nos Zoológicos de Americana e Guarulhos, situados no Estado de São Paulo, a prevalência média de *Capillaria* spp. foi de 57,1 % e 66,7 % e de *Eimeria* spp. foi de 42,9 % e 33,3 %, respectivamente. No Jardim Zoológico de Alfenas (MG) observou-se apenas a presença de coccídios (100,0 %), sendo que se trata de um plantel com apenas 20 aves, do setor extra e dos recintos de exposição. No Criadouro de Poços de Caldas, identificou-se 36,0 % tanto para a *Capillaria* spp. como para a *Eimeria* spp. Considerando o total de amostras examinadas das quatro instituições, o gênero de ave que apresentou maior parasitismo por coccídio foi o *Ramphastos* spp., apesar da maioria das aves examinadas pertencer a Ordem Psittaciformes. Pela análise das medidas de comprimento e largura dos oocistos encontrados em *Rhamphastos toco* (24,54 $\mu\text{m} \pm 1,17 \times 23,83 \mu\text{m} \pm 1,54$) e em *Coragyps atratus* (20,99 $\mu\text{m} \pm 1,24 \times 17,59 \pm 1,78 \mu\text{m}$ e 17,92 $\mu\text{m} \pm 0,74 \times 15,59 \mu\text{m} \pm 0,96$) com medidas, morfologia e hospedeiros distintos das espécies descritas na literatura, concluiu-se a identificação de três novas espécies de *Eimeria* no presente estudo. Além dessas espécies, três outras espécies de *Eimeria* (*Eimeria forresteri*, *E. amazonae* e *E. ochrocephalae*) descritas na literatura também foram identificadas. A partir da avaliação dos resultados obtidos no levantamento parasitológico, algumas medidas e procedimentos de manejo referentes à prevenção auxiliaram no controle da coccidiose e capilariose em ambientes com aves cativas.

Palavras-chave: Intestinos - Parasitos - Identificação, *Eimeira*, *Ramphastos toco*, *Coragyps atratus*.

Abstract

Wild and exotic captive birds living in the Zoo are under stress conditions which could affect their immune system and acquire parasite infections even those with low pathogenicity. Periodical analysis of intestinal parasites, especially protozoans are important for their control and eventually identifications of new species in new hosts. The objective of this study was to identify intestinal parasite species in captive birds of Zoo Garden of Americana, São Paulo; Zoo Garden of Guarulhos, SP and Zoo Garden of Alfenas, Minas Gerais and the Wild and Exotic Birds Breeding Place located in the "Sítio da Ferradura", Poços de Caldas, MG. Fresh fecal samples were collected and placed in 2,0 % potassium dichromate solution and examined after using modified concentrated method of sedimentation (Hofman, Pons & Janer) and McMaster modified floatation method. The most frequent parasites identified were *Eimeria* spp. and *Capillaria* spp. In the Zoo Garden of Guarulhos and Americana, the prevalence of *Capillaria* spp. was 57,1 % and 66,7 % and of *Eimeria* spp. was 42,9 % and 33,3 % respectively. In the Zoo Garden of Alfenas, with a small number of 20 birds, only *Eimeria* spp. was identified (100 %) while in the Bird Breeding Place in the Poços de Caldas 36,0 % of *Capillaria* spp. and *Eimeria* spp. were identified. Considering all the birds evaluated for intestinal parasites in four zoos, *Ramphastos* spp. was the most prevalent bird for coccidium parasites although the number of birds of the Order Psittaciformes was much greater than the previous one. The length and width of oocysts from fecal samples of *Ramphastos toco* were measured ($24,54 \mu\text{m} \pm 1,17 \times 23,83 \mu\text{m} \pm 1,54$) as well as the length and the width of two oocyst types found in *Coragyps atratus* ($20,99 \mu\text{m} \pm 1,24 \times 17,59 \pm 1,78 \mu\text{m}$ and $17,92 \mu\text{m} \pm 0,74 \times 15,59 \mu\text{m} \pm 0,96$). The statistical analysis of these measures showed significant difference between them. These measures and oocyst shapes compared with other measures and morphological oocyst structures described in the literature showed difference between them. Based on these information it was possible to conclude that they were considered new species of *Eimeria* not described previously. Three other species of *Eimeria* were also identified in the present study: *E. forresteri*, *E. Amazonae* and *E. Ochrocephalae*. Some management proceedings in captive birds environment for the prevention of coccidiosis and capillariosis were performed successfully after overall parasite identifications in the present study.

Key words: Intestines - Parasites - Identification, *Eimeira*, *Ramphastos toco*, *Coragyps atratus*.

1. Introdução

O Brasil detém aproximadamente 15 a 20 % da diversidade biológica mundial e a maior parte das espécies endêmicas do planeta. Além disso, ocupa a terceira colocação como o País com a maior quantidade de espécies de aves no mundo, totalizando 1.622 espécies (BRANCO, 2006), sendo superado somente pela Colômbia e pelo Peru.

Dentre as doze Ordens taxonômicas nas quais as aves são classificadas, quatro ordens têm elevada importância neste projeto e serão especialmente contempladas nesta pesquisa: Psittaciformes, Piciformes, Ciconiiformes e Falconiformes.

A Ordem Psittaciformes está dividida em três famílias: Loridae (lóris), Cacatuidae (cacatuas) e Psittacidae (papagaios, araras, periquitos, jandaias e maracanãs) (GODOY, 2006). Nessa Ordem há 78 gêneros e 332 espécies em todo o mundo, dos quais 148 ocorrem no Novo Mundo e 184 no Velho Mundo. Praticamente 26% destas espécies de Psittaciformes estão sob risco de extinção, segundo GODOY (2006). No Brasil até 2006, a denominada “Terra dos Papagaios” (*Brasília sive terra papagallorum*), 80 espécies foram catalogadas (GODOY, 2006).

Na Ordem Ciconiiformes observa-se 33 espécies em território brasileiro, sendo dividida recentemente em quatro famílias: Ardeidae (21 espécies), Ciconiidae (3 espécies), Threskiornithidae (8 espécies) e Cochleariidae (1 espécie). A Família Cathartidae (abutres das Américas) é considerada pelos taxonomistas como pertencente à Ordem Ciconiiformes. A sua convergência fisiológica e suscetibilidade a doenças similares aos carniceiros do Velho Mundo justificam a sua inclusão nos estudos de manejo e doenças junto com a Família Accipitridae da Ordem Falconiformes, segundo FONTENELLE (2006).

Finalmente, a Ordem Falconiformes apresenta 69 espécies na fauna brasileira. Identificam-se como aves de rapina diurnas as águias, gaviões, açores, milhafres, falcões e carcarás. Nesta Ordem, estão as aves que desempenham importante papel no controle populacional de insetos, roedores e de outras aves, sendo animais considerados “pragas” na agricultura ou também servindo como reservatórios de doenças zoonóticas (PEREIRA, 2006).

Segundo PEREIRA (2006), atualmente as análises genéticas contestam o modelo tradicional de classificação do Falconiformes, gerando novos arranjos taxonômicos, como o utilizado por FERGUSON-LEES & CHRISTIE (2001) que reúne as aves de rapina diurnas em quatro Ordens distintas: Accipitriformes, Sagittariiformes, Falconiformes e Ciconiiformes — sendo que a única família da Ordem Falconiformes que não possui espécie nas Américas é a Sagittariidae. As outras famílias da Ordem Falconiformes são as seguintes: Pandionidae, Accipitridae (a maior família da Ordem Falconiformes) e Falconidae.

Segundo os autores, na Ordem Piciformes as famílias são divididas de acordo com o entendimento taxonômico. SICK (1997) classifica as aves dessa Ordem no Brasil nas seguintes famílias: Galbulidae (arirambas-da-mata e bico-de-agulha), Bucconidae (joão-bobo, capitão-do-mato e bico-de-brasa), Capitonidae (capitão-de-bigode), Ramphastidae (tucano e araçari) e Picidae (pica-pau). SIBLEY (1996), a partir de uma nova análise filogenética baseada em caracteres morfológicos, paleontológicos e estudos de DNA, inclui na Ordem Piciformes aves do Velho e Novo Mundo das famílias Indicatoridae (honey-guide), Picidae (pica-pau), Megalaimidae (capitão-asiático), Lybiidae (capitão-africano) e Ramphastidae (tucano, araçari e capitão-de-bigode). Para este último autor, os tucanos e os capitães-de-bigode são apenas de subfamílias diferentes. Os gêneros da Família Ramphastidae, e o número de espécies são: *Ramphastos* (11), *Aulacorhynchus* (6), *Andigena* (4), *Selenidera* (6), *Pteroglossus* (13) e *Baillonius* (1) (CUBAS, 2006).

Entre as doenças parasitárias que acometem os rarnfastídeos cativos no Brasil, a capilariose, causada pelo helminto do gênero *Capillaria* é considerada atualmente, uma das principais enfermidades, ocasionando alta mortalidade. Foram registradas as espécies *Capillaria obsignata*, *C. columbae* e *C. venusta* no intestino delgado de tucanos. Acredita-se que a dificuldade do controle da doença se deve à resistência das capilárias em relação aos anti-helmínticos utilizados para as espécies de tucanos, tanto adultos, como formas larvares e também devido ao rápido trânsito intestinal da ave que causa baixa absorção do princípio ativo do medicamento utilizado para a terapia (CUBAS, 2006).

Na Ordem Psittaciformes, na qual fazem parte as aves que são as maiores vítimas do tráfico de animais silvestres e, conseqüentemente, constituem os animais que compõe grande parte da casuística da clínica médica de aves silvestres e exóticas, em relação à infecção parasitária observam-se vários endoparasitos: nematódeos causadores dos principais problemas em aves, em especial a *Capillaria* spp.; cestódeos (mais comuns em aves de vida livre); trematódeos; acantocéfalos e protozoários que normalmente parasitam o trato digestório das aves. A maioria desses parasitos pode ser encontrada nos intestinos, com possíveis e conseqüentes processos inflamatórios de distinta gravidade, dependendo de alguns fatores, como a espécie da ave, o grau do parasitismo e a imunidade da ave. Em indivíduos imunossuprimidos com uma discreta diarreia o quadro clínico pode se agravar e ocasionar uma enterite hemorrágica e posterior óbito do animal. No caso dos protozoários, em especial dos coccídios, as aves podem ser portadoras assintomáticas ou apresentar sinais clínicos da doença, como ocorre no caso da eimeriose. Trata-se de uma enfermidade que afeta grande parte de espécies das Ordens Psittaciformes e Piciformes. Há outros protozoários de relevante

importância que podem causar doenças, como: *Isospora* sp. (comum em pássaros), *Sarcocystis falcatula*, *Cryptosporidium* sp. (o menor coccídio enteropatogênico detectado em aves), *Giardia* sp. (mais comum em psitacídeos exóticos) e *Trichomonas* sp. (protozoário flagelado comum em animais imunossuprimidos) (GODOY, 2006).

Segundo BURBANO (2003), várias espécies de aves da família Psittacidae são susceptíveis a diversas enfermidades parasitárias em cativeiro, como *Ara ararauna*, *Ara ambigua*, *Amazona festiva*, *Amazona ochrocephala* e outras.

BURBANO *et al* (2003), apresentam estudos realizados em zoológicos e em centros de reabilitação de fauna, em nível nacional e internacional, os quais revelaram a presença de ovos e larvas de helmintos como nematódeos, cestódeos, trematódeos e acantocéfalos nas amostras fecais das aves cativas.

O levantamento parasitológico em aves de cativeiro da família Psittacidae realizado na Fundação Zoológica de Cali (Valle Del Cauca, Colombia) em 2003 por BURBANO *et al.* demonstrou que em 58,0 % da população de psitacídeos das áreas de exibição e reprodução houve presença de *Capillaria* spp., especialmente em gêneros *Ara* spp. e *Amazona* spp. Também foram detectados a partir dos exames laboratoriais *Ascaridia* spp. (13,0 %) e *Isospora* spp. (6,0 %). Esse último parasito foi encontrado em *Ara ararauna*, *Ara macao*, *Amazona festiva* e *Amazona autumnalis*.

Os protozoários e os helmintos são os parasitos que mais infligem doenças nas espécies de aves da ordem Ciconiiformes e a escassez de conhecimento sobre esses parasitos prejudica o controle dos mesmos. Entre as espécies de endoparasitos clinicamente mais importantes estão: *Sarcocystis* spp. (responsável pela formação de cistos na musculatura peitoral do hospedeiro), *Giardia* spp., *Eustrongylides ignotus* (nematódeo), *Polymorphus spindlatus* (acantocéfalo), *Mesaulus grandis* (trematódeo), *Contracecum* spp. (nematódeo) e *Ascocotyle (Phagicola) longa* (trematódeo), segundo FONTENELLE (2006).

Os endoparasitos nas espécies de aves pertencentes à Ordem Falconiformes também têm grande importância, à exceção dos cestódeos, que não são nocivos para a maioria dos rapinantes diurnos. Os helmintos mais comuns são os trematódeos, ainda que raramente causem doenças em seus hospedeiros. Por outro lado, algumas espécies de nematódeos causam preocupação quanto à integridade dessas aves de rapina, pois quando presentes em grande número provocam elevados índices de mortalidade nas aves. É o caso da capilariose — doença causada pelo nematódeo *Capillaria* spp. que tem como uma de suas principais características a alta resistência ao meio externo. Contudo, em relação à gravidade clínica do paciente falconiforme nenhuma outra doença se compara a tricomoníase, causada pelo

protozoário *Trichomonas* spp. Observam-se placas caseosas de coloração amarela na superfície da língua e faringe (sinal patognomônico) em pacientes enfermos, freqüentemente alimentados com pombos vivos ou recém abatidos — apesar de relatos existentes sobre a tricomoníase, essa enfermidade também está presente em aves de rapina que não foram alimentadas com Columbiformes (PEREIRA, 2006). Métodos de flutuação feitos em fezes de rapinantes podem também revelar coccídios dos gêneros *Eimeria*, *Caryospora*, *Sarcocystis*, *Toxoplasma* e *Frenkelia*. Segundo FOWLER (2001), com exceção do *Toxoplasma*, todos esses parasitos são de hospedeiros específicos e raramente causam doença clínica.

O comércio ilegal de animais silvestres

Mais de mil espécies de aves encontram – se nos apêndices I e II da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Silvestres em Risco de Extinção – 1973) e, dentre elas, há várias espécies brasileiras. É um montante de possíveis fontes de descobertas científicas que permanece numa linha tênue entre a possibilidade de se preservar, de se compreender e o desaparecimento definitivo. Dessa maneira, há várias organizações não-governamentais que tentam auxiliar na diminuição ou na desaceleração dessa devastação da fauna brasileira a partir da realização de campanhas regionais ou nacionais contra o comércio ilegal de animais silvestres (FIGURA 01). A ONG RENCITAS é a organização que mais ganhou notoriedade sobre o tema em nosso país, sendo que a mesma sintetizou um relatório sobre a situação do tráfico no Brasil há mais de uma década atrás. Segundo o 1^o Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre da ONG RENCITAS, 2001:

“Após a perda do habitat, a caça, para subsistência e comércio, é a segunda maior ameaça à fauna silvestre brasileira. Atualmente, o comércio de vida silvestre, o qual inclui a fauna e seus produtos, movimenta de 10 a 20 bilhões de dólares por ano. É a terceira atividade ilícita do mundo, depois das armas e das drogas”.



FIGURA 01 – Cartaz de campanha contra o tráfico de animais silvestres da ong RENCITAS.

A apreensão de animais selvagens por fiscais do IBAMA e pela Polícia Militar Ambiental tem sido cada vez mais frequente e tal fato ocasiona a recepção de milhares de aves em estado clínico precário (FIGURA 02). Assim, técnicos das Regionais do IBAMA têm identificado diversas doenças nesses animais vitimados e comprovado a crescente capacidade de transferência dos patógenos (ABRA, 2007).



FIGURA 02 – Cadáveres de papagaios (*Amazona* spp) e alguns enjaulados (vítimas do tráfico de animais silvestres) – FONTE: Google.

Eimeriose

Os coccídios, entre eles espécies dos gêneros *Eimeria* e *Cryptosporidium* que apresentam importância médica e veterinária, são classificados como pertencentes ao Filo Apicomplexa (LEVINE *et al.*, 1980), Classe Sporozoea e Subclasse Coccidia. Das três ordens desse grupo, Eucoccidiorida é a mais importante, apresentando três subordens, entre elas a Subordem Eimeriorina, na qual se incluem a família Eimeriidae contendo os gêneros *Eimeria*, *Caryospora*, *Isospora* e *Cyclospora*, e a família Cryptosporidiidae, com o gênero *Cryptosporidium* (LEVINE *et al.*, 1980 e KAWAZOE, 2009). Na recente proposta da classificação dos Protistas publicada por um grupo de taxonomistas liderado por SINA *et al.* (2005), os autores agruparam os organismos, baseados em conhecimentos complementares de semelhanças morfológicas modernas, vias bioquímicas e filogenia molecular. Os ramos maiores

foram agrupados em seis Super-grupos, dentre eles Chromalveolata com o grupo Alveolata onde estão inseridos os protozoários do Filo Apicomplexa.

A eimeriose é causada pelos protozoários do gênero *Eimeria* e algumas das várias espécies desse gênero existentes causam doenças infecciosas em galinhas domésticas (*Gallus gallus*) e em perus (*Meleagris galopavo*). Tal circunstância pode acarretar prejuízos na casa dos milhões para a indústria avícola brasileira, anualmente. Segundo KAWAZOE (2009), o uso inadequado de vacinas vivas virulentas e a utilização indiscriminada de drogas anticoccidianas têm corroborado para o aumento da resistência parcial ou total desses medicamentos preventivos nos isolados de *Eimeria* spp..

O processo infeccioso em um hospedeiro (ciclo monoxeno) pode se iniciar a partir da penetração dos esporozoítos nas células da mucosa intestinal. Segundo LONG (1987), uma vez nas células da vilosidade intestinal, ocorre o ciclo assexuado com a formação dos merozoítos por um processo de merogonia e a seguir desenvolve-se a fase sexuada com a formação dos gametas masculinos e femininos. A união dessas duas formas origina o zigoto que sintetiza uma membrana cística ao seu redor e se transforma em oocisto. Essas formas são eliminadas junto com as fezes para o meio exterior ainda imaturos (FIGURA 03). Os oocistos que não completam a esporulação são inofensivos enquanto que os oocistos esporulados são a forma infectante da doença e resistentes no meio ambiente por 3 a 6 meses. Este fato poderia permitir a disseminação e a transmissão dessas formas para as aves por meio de pessoas, animais domésticos, insetos e outras aves.

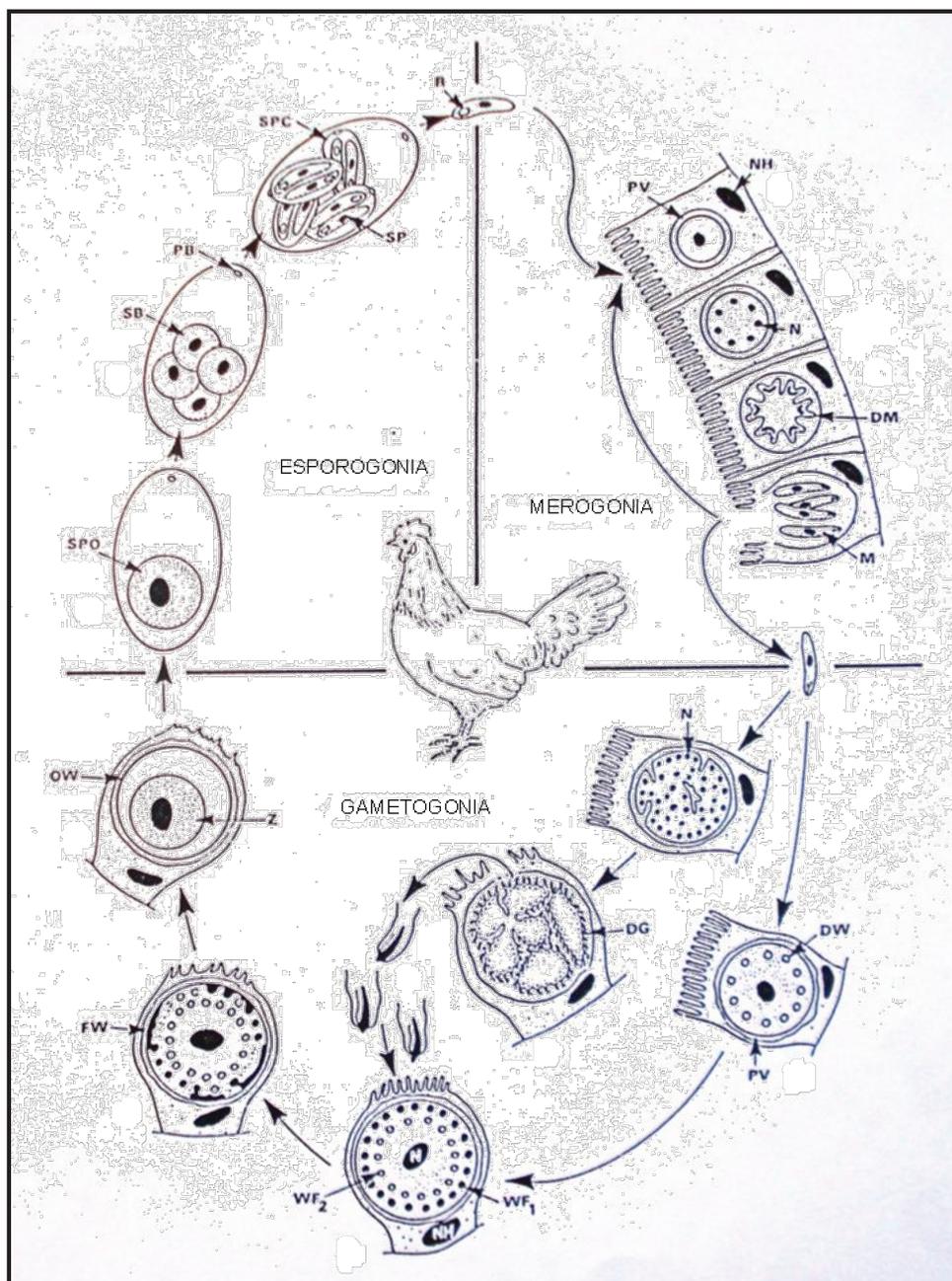


FIGURA 03 - Ciclo de vida de *Eimeria* sp. em galinhas – Fonte: MEHLHORN, 1988.

FARR (1960) foi o primeiro autor a descrever uma nova espécie de *Eimeria* em ave silvestre da Ordem Psittaciformes que nominou *Eimeria dunsingi*, encontrada em periquitos-australianos da espécie *Melopsittacus undulatus*, naturalmente infectados. Em 1966, BRADA descreveu no Brasil, uma nova espécie de *Eimeria* na mesma espécie de periquito *Melopsittacus undulatus*, sem nomear a espécie, a qual foi considerada sinonímia da *E. dunsingi* por TODD *et al.* (1977).

Espécies novas de *Eimeria* identificadas em aves silvestres têm sido descritas em países da América Latina. Na Costa Rica, UPTON & WRIGHT (1994) descreveram *Eimeria aratinga* n.sp. em jandaia-laranja (*Aratinga canicularis*) também denominada periquito-laranja ou periquito-de-frente-laranja. Essa espécie foi encontrada em 14,0 % (3/21) das aves do grupo pesquisado e apresentou formato elipsóide medindo 32,40 μm - 37,60 μm x 23,80 μm - 28,00 μm e membrana dupla medindo 1,22 μm - 1,50 μm . Segundo os autores, o micropolo e o resíduo do oocisto são ausentes nessa espécie, mas o grânulo polar está presente. Os esporocistos têm formato ovóide (17,60 μm - 20,80 μm x 9,00 μm - 10,40 μm) e possuem corpos de Stieda e subStieda.

ABRA (2007) também observou a presença de espécie de *Eimeria* em *Aratinga leucophthalmus* no Município de Bauru, São Paulo, Brasil, caracterizando um novo hospedeiro em distinta distribuição geográfica.

Eimeria vitellini n.sp. foi descrita por LAINSON, COSTA & SHAW (1990) em tucanos-de-bico-preto, em Belém (Pará, Brasil), apresentando oocistos em geral elipsoidais a ovais medindo 20,00 μm - 25,00 μm x 16,30 μm - 22,50 μm . Em *Ramphastos toco* foi descrita *Eimeria forresteri* n.sp., cujos oocistos e esporocistos apresentaram formato elipsóide, com membrana dupla do oocisto medindo $\pm 1,50$ μm . Nesse trabalho foram mensurados os oocistos (21,00 μm - 27,00 μm x 16,00 μm - 19,50 μm), os esporocistos (12,00 μm - 17,00 μm x 6,00 μm - 8,00 μm) e os esporozoítos (6,00 μm - 12,00 μm x 3,00 μm - 4,50 μm), com presença de resíduo do oocisto e grânulo polar (UPTON *et al.*, 1984).

Num trabalho com aves silvestres e exóticas atendidas no laboratório de Ornitologia da UNESP (Botucatu, SP), espécies da Ordem Passeriformes apresentou maior número de indivíduos parasitados. Nas amostras fecais analisadas foi utilizado o método direto a fresco para verificar a presença de ovos de nematódeos e os métodos de Faust e de Willis para a identificação de oocistos (MARIETTO-GONÇALVES, 2009).

Recentemente, mais duas espécies novas de *Eimeria* foram descritas em *Amazona ochrocephala*: *Eimeria ochrocephala* e *Eimeria amazonae* em amostra colhida no Zoológico de Itatiba (SP, Brasil) (HOFSTATER & KAWAZOE, 2011).

2. JUSTIFICATIVA

A escassez de informações e de estudos na área de animais selvagens (silvestres e exóticos) pode comprometer a real percepção e entendimento da situação no controle de doenças, principalmente considerando a possibilidade da identificação de novas espécies de parasitos intestinais, em especial os protozoários. Há poucas espécies de *Eimeria* descritas, como também dados sobre a ocorrência destes coccídios em aves silvestres.

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde - WHO, 2006), aproximadamente 60,0% dos patógenos humanos são zoonóticos e há por volta de 800 patógenos definidos como zoonóticos. Ainda tem sido sugerido que 75,0% dos patógenos recém descobertos são classificados na categoria das doenças zoonóticas. Em muitos casos os animais agem como reservatórios e assim contribuem para a distribuição e a transmissão da infecção nas populações humana e animal. Dessa forma, as aves podem apresentar importante papel, considerando a sua capacidade de deslocamento.

3. OBJETIVOS

Os objetivos do presente estudo foram:

1. Pesquisa de parasitos intestinais, especialmente protozoários, em aves cativas de dois jardins zoológicos do Estado de São Paulo, dois de Minas Gerais e um Criadouro situado na cidade de Poços de Caldas (MG).
2. Identificação e descrição de eventuais novas espécies de coccídios.
3. Controle e prevenção dos recintos de aves dos zoológicos mediante resultados parasitológicos obtidos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os zoológicos contatados e autorizados para as coletas das amostras de fezes das aves foram: Parque Ecológico Municipal de Americana Eng^o Cid Almeida Franco, SP (FIGURA 04) (mapa do Parque impresso – ANEXO I); Zoológico Municipal de Guarulhos, SP (mapa do zoológico de Guarulhos – ANEXO II); Parque Zoológico Municipal de Alfenas, MG, e Criadouro “Sítio da Ferradura”, Poços de Caldas, MG (FIGURA 05).

De acordo com a Instrução Normativa nº 154 (01 de março de 2007), as coletas das amostras foram autorizadas pelo órgão do IBAMA, o SISBIO (Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade), cujo número da autorização é 16241-1.



FIGURA 04 – Colheita de amostra de fezes em um recinto do setor extra do Zoológico Municipal de Americana.



FIGURA 05 – Exemplo de um casal de tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) do criadouro de Poços de Caldas (MG).

A obtenção das fezes para o levantamento dos parasitos intestinais foi feita com as aves cativas das Ordens Psittaciformes, Piciformes, Ciconiiformes e Falconiformes, as quais foram disponibilizadas pelas respectivas administrações e de acordo com a realidade dos respectivos recintos (individuais ou coletivos), sempre procurando garantir o bem-estar dos animais do plantel do zoológico.

Nos jardins zoológicos as colheitas foram realizadas tanto em recintos de setores extras, como em recintos de exposição. Os recintos de exposição se localizam no percurso da visitação pública de um jardim zoológico. Os recintos do setor extra dos zoológicos brasileiros têm a finalidade de manter animais isolados, temporariamente ou permanentemente, por serem de procedência de apreensão policial ou por constar do grupo de animais excedentes, com possibilidade de permuta entre instituições mantenedoras de fauna cativa. É importante ressaltar que os animais recém chegados num determinado jardim zoológico devem ser mantidos num quarentenário antes de serem encaminhados para qualquer outro setor do zôo.

Considerando a possibilidade de inúmeras situações inesperadas do dia a dia em relação a cada recinto e às aves cativas, foi incluído no trabalho de campo um questionário para cada instituição mantenedora de fauna cativa para reunir mais informações locais e também sobre as espécies animais (questionário de apoio ao projeto – ANEXO III).

As colheitas de fezes foram programadas com as equipes técnicas dos zoológicos e do criadouro considerando o horário da alimentação dos animais e a condição climática do dia.

Nos locais da colheita, a quantidade de indivíduos por espécie de ave em cada recinto foi de dois a quatro. Dessa forma, cada amostra corresponde a um recinto. Nos jardins zoológicos que são instituições públicas, houve uma etapa completa de colheita de amostras fecais das aves, tendo sido necessário alguns retornos para a repetição de coleta das amostras positivas de determinados animais. No Criadouro de Poços de Caldas foram necessárias três colheitas completas em datas diferentes. As amostras foram colhidas em frascos de vidro contendo solução de dicromato de potássio a 2,0%, com o dobro do volume das amostras (FIGURA 06).

As amostras colhidas foram transportadas até o Laboratório de Coccidiose Aviária do Departamento de Biologia Animal do Instituto de Biologia da Unicamp para serem processadas.



FIGURA 06 – Frasco para colheita de amostras com solução de dicromato de potássio a 2,0% e ao lado uma colher descartável com fezes.

Em caso de amostra positiva, o parasito foi isolado e quando se tratou de uma possível espécie nova de endoparasito, os exemplares foram fotografados, mensurados e desenhados. No caso do encontro de *Eimeria* spp., foram realizadas mensurações de comprimento e largura dos oocistos, cálculo do índice de forma (razão entre o comprimento e a largura dos oocistos), espessura da membrana dos oocistos e esporocistos, bem como a largura e o comprimento dos esporozoítos, quando possível.

A identificação de novas espécies foi baseada nas diversas estruturas morfológicas encontradas nos oocistos (FIGURA 07).

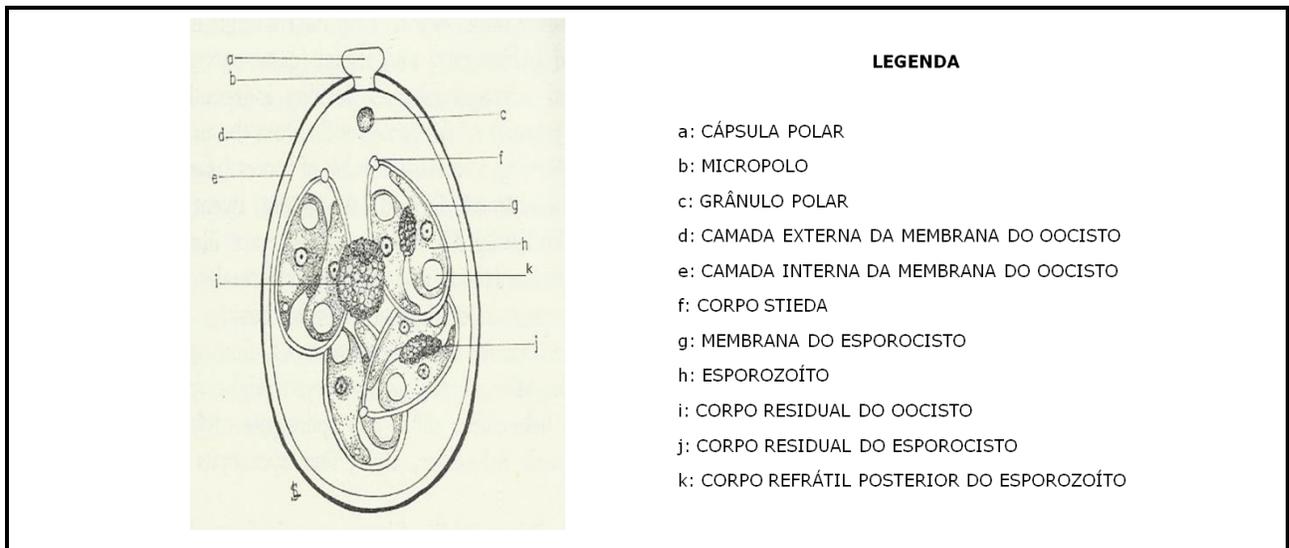


FIGURA 07 – Esquema de um oocisto de *Eimeria* sp. esporulado com legenda ao lado –

Fonte: Soulsby, 1968.

Após as etapas citadas, as amostras processadas e positivas foram armazenadas em refrigerador (4,0^o C) para análises posteriores.

Os resultados das medidas foram analisados utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS, 1996), versão 9.2, com teste de comparação múltipla a posteriori de Duncan, para verificar as diferenças entre as médias das micromensurações dos oocistos identificados com morfologia distinta em cada amostra fecal de ave.

Os controles dos parasitos identificados nos zoológicos foram realizados pelos técnicos responsáveis dos três zoológicos e do criadouro científico, após a entrega dos resultados parasitológicos.

Os métodos laboratoriais selecionados para a realização do exame coproparasitológico são baseados no método de sedimentação por centrifugação (método de HOFFMAN, PONS & JANER, 1934, com modificação) seguido do método de McMaster modificado (LONG & ROWELL, 1958) utilizando solução saturada de cloreto de sódio (NaCl).

Em amostras positivas para parasitos, as formas de resistência desses parasitos foram fotografadas e mensuradas em fotomicroscópio da marca Zeiss®, contendo um software denominado LEICA® IM50 – Image Manager (câmera LEICA® DFC 280), para a sua identificação a partir de micromensurações.



FIGURA 08 – Amostras de fezes das aves em tubos Falcon sendo processadas.

5. RESULTADOS

O levantamento parasitológico realizado nos três zoológicos e no criadouro indicou altos índices percentuais de amostras positivas (TABELA 01) em Americana (SP) e em Alfenas (MG). O trabalho iniciou-se no Parque Ecológico Municipal da cidade de Americana (TABELA 02), Estado de São Paulo (22° 45' 13.39"S, 47° 21' 09.69"O, elev. 583 m, altitude do ponto de visão 10,76 km), com um total de 21 recintos (69 aves), das quais a grande maioria era da família *Psittacidae* (gêneros *Ara* spp., *Amazona* spp., *Aratinga leucophthalmus* e uma *Phyrura* sp.), além de 03 exemplares Piciformes (*Ramphastos toco*) e 02 Falconiformes (*Buteo albicaudatus* e *Harpya harpya*). Do total de recintos examinados, sete (33,3 %) estavam positivos para *Capillaria* spp. ou *Eimeria* spp.

TABELA 01 – Índices percentuais das amostras positivas por total de amostras.

Instituição (Zoológico/Criadouro)	Amostras positivas	Total de amostras	Percentual (%)
Americana-SP	07	21	33,3
Guarulhos-SP	03	20	15,0
Alfenas-MG	02	07	28,6
Poços de Caldas-MG	22	92	23,9

TABELA 02 – Resultados dos exames coproparasitológicos realizados, por recinto (Psittaciformes, Falconiformes e Piciformes), no Parque Ecológico Municipal de Americana Eng^o Cid Almeida Franco, SP (2009).

Dados do animal			Exame Parasitológico +/Total (%)
Nome vulgar	Nome científico	Recinto	
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	Setor extra	<i>Capillaria</i> spp. (++)
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	Setor extra	NEGATIVO
Gavião curicuturi	<i>Buteo albicaudatus</i>	Setor extra	NEGATIVO
Maritaca	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Setor extra	NEGATIVO
Tucanuçu	<i>Ramphastos toco</i>	Setor extra	NEGATIVO
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	Setor extra	NEGATIVO
Tucanuçu	<i>Ramphastos toco</i>	Setor extra	<i>Eimeria</i> spp. (+)
Arara-piranga	<i>Ara macao</i>	Setor extra	<i>Capillaria</i> spp. (++)
Arara-azul-grande	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Exposição	NEGATIVO
Arara-canindé	<i>Ara ararauna</i>	Exposição	NEGATIVO
Harpia	<i>Harpya harpya</i>	Exposição	NEGATIVO
Tucanuçu	<i>Ramphastos toco</i>	Setor extra	<i>Eimeria</i> spp.(++)
Papagaio-galego	<i>Amazona xanthopteryx</i>	Setor extra	NEGATIVO
Papagaio-do-mangue	<i>Amazona amazonica</i>	Setor extra	NEGATIVO
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	Setor extra	NEGATIVO
Arara-de-testa-vermelha	<i>Ara rubrogenys</i>	Exposição	<i>Capillaria</i> spp. (+++)
Papagaio-chauá	<i>Amazona rodhocorytha</i>	Exposição	NEGATIVO
Papagaio-moleiro	<i>Amazona farinosa</i>	Exposição	NEGATIVO
Papagaio-de-peito-roxo	<i>Amazona vinacea</i>	Exposição	<i>Eimeria</i> spp. (+)
Papagaio-da-cara-roxa	<i>Amazona brasiliense</i>	Exposição	NEGATIVO
Tiriba	<i>Phyrrura</i> spp.	Exposição	<i>Capillaria</i> spp. (+)
Total	-----		7/21 (33,3)

Positividade em relação ao número de oocistos por célula da Câmara de McMaster:

(+) - 01 a 05; (++) - 06 a 50; (+++) - 51 a 100; (++++) - acima de 100.

No Zoológico Municipal de Guarulhos (TABELA 03), São Paulo, foram colhidas amostras em 20 recintos aviários, totalizando 60 aves: 48 psitacídeos (gêneros *Ara* spp., *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Amazona* spp., *Aratinga* spp., *Deropterus accipitrinus*, *Pionus* spp., *Pionites leucogaster*, *Orthopsittaca manilata* e *Brotogeris chiriri*), Passeriformes (canários), 04 Ciconiiformes (*Sarcoramphus papa* e *Coragyps atratus*) e 02 Falconiformes (*Harpya harpya* e *Spizaetus tyrannus*). Esses recintos mostraram-se positivos para *Capillaria* spp., *Eimeria* spp. e outros coccídios em 15,0 % das amostras examinadas.

TABELA 03 – Resultados dos exames coproparasitológicos realizados, por recinto (Psittaciformes, Falconiformes, Ciconiiformes, Piciformes e Passeriformes), no Zoológico Municipal de Guarulhos, SP (2009 e 2010).

Dados do animal			Exame Parasitológico
Nome vulgar	Nome científico	Recinto	+/Total (%)
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	Exposição	NEGATIVO
Maitaca	<i>Pionus sp.</i>	Exposição	NEGATIVO
Anacã	<i>Deroptus accipitrinus</i>	Exposição	NEGATIVO
Arara-canindé	<i>Ara ararauna</i>	Exposição	NEGATIVO
Arara-vermelha	<i>Ara chloroptera</i>	Exposição	<i>Capillaria spp.</i> (+)
Papagaio	<i>Amazona spp.</i>	Setor extra	NEGATIVO
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	Exposição	NEGATIVO
Arara-azul-grande	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Exposição	NEGATIVO
Periquito-de-encontro-amarelo	<i>Brotogeris chiriri</i>	Exposição	NEGATIVO
Marianinha-de-cabeça-amarela	<i>Pionites leucogaster</i>	Exposição	NEGATIVO
Papagaio	<i>Amazona spp.</i>	Setor extra	NEGATIVO
Maracanã-do-Buriti	<i>Orthopsittaca manilata</i>	Exposição	NEGATIVO
Maracanã-nobre	<i>Ara nobilis</i>	Exposição	NEGATIVO
Maritaca	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Exposição	NEGATIVO
Canários	<i>Serinus canarius</i>	Setor extra	Coccídio (+)
Jandaia-coquinho	<i>Aratinga áurea</i>	Exposição	NEGATIVO
Urubu-rei	<i>Sarcoramphus papa</i>	Exposição	NEGATIVO
Arara-azul-grande	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Exposição	NEGATIVO
Urubu-de-cabeça-preta	<i>Coragyps atratus</i>	Setor extra	<i>Eimeria spp.</i> (++)
Gavião-pega-macaco	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Setor extra	NEGATIVO
Total	-----		3/20 (15,0)

Positividade em relação ao número de oocistos por célula da Câmara de McMaster:

(+) - 01 a 05; (++) - 06 a 50; (+++) - 51 a 100; (++++) - acima de 100.

Os outros dois estabelecimentos posteriores foram o Parque Zoológico Municipal de Alfenas (TABELA 04) e o Criadouro “Sítio Ferradura”, ambos em Minas Gerais. O pequeno zoológico da cidade de Alfenas participou com 07 recintos, tanto psitacídeos (gêneros *Ara ararauna*, *Amazona aestiva*, *Aratinga leucophthalmus* e *Brotogeris chiriri*), como ranfastídeos (*Ramphastos toco*). Dois desses recintos mostraram-se positivos para *Eimeria* spp (28,6 %).

TABELA 04 – Resultados dos exames coproparasitológicos realizados, por recinto (Psittaciformes e Piciformes), no Parque Zoológico Municipal de Alfenas, MG (2010).

Dados do animal			Exame Parasitológico
Nome vulgar	Nome científico	Recinto	+/Total (%)
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	Setor extra	NEGATIVO
Maritaca	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Setor extra	NEGATIVO
Periquito-de-encontro- amarelo	<i>Brotogeris chiriri</i>	Setor extra	NEGATIVO
Maritaca	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Exposição	NEGATIVO
Tucanuçu	<i>Ramphastos toco</i>	6	<i>Eimeria</i> spp.(+)
Tucanuçu	<i>Ramphastos toco</i>	7	<i>Eimeria</i> spp.(+)
Arara-canindé	<i>Ara ararauna</i>	11	NEGATIVO
Total	-----		2/7 (28,6)

Positividade em relação ao número de oocistos por célula da Câmara de McMaster:

(+) - 01 a 05; (++) - 06 a 50; (+++) - 51 a 100; (++++) - acima de 100.

No Criadouro “Sítio da Ferradura”, em Poços de Caldas, criadouro particular, a colheita englobou grande variedade de espécies de aves, especialmente entre os psitacídeos (TABELA 05). Foram examinadas amostras de fezes em 92 recintos, num total de 22 (23,9 %) recintos com positividade para parasitos dos gêneros *Capillaria*, *Eimeria* e um recinto com gênero *Syngamus*.

TABELA 05 – Resultados dos exames coproparasitológicos realizados, por recinto (Psittaciformes e Piciformes), do “Sítio da Ferradura”, Poços de Caldas, MG (2010).

Dados dos animais			Exame Parasitológico +/Total (%)
Nome vulgar	Nome científico	Recinto	
Arara-canindé	<i>Ara ararauna</i>	01	NEGATIVO
Arara-de-frente-vermelha	<i>Ara rubrogenys</i>	03	NEGATIVO
Arara-de-frente-vermelha	<i>Ara rubrogenys</i>	05	NEGATIVO
Arara-vermelha	<i>Ara chloroptera</i>	07	<i>Capillaria</i> spp. (+)
Ararajuba	<i>Guaruba guarouba</i>	09	NEGATIVO
Ararajuba	<i>Guaruba guarouba</i>	11	NEGATIVO
Arara-canindé	<i>Ara ararauna</i>	13	NEGATIVO
Ararajuba	<i>Guaruba guarouba</i>	15	Coccídio (+)
Arara azul	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	17	NEGATIVO
Arara azul	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	19	NEGATIVO
Arara azul	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	21	NEGATIVO
Arara azul	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	23	NEGATIVO
Arara azul	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	25	NEGATIVO
Arara azul	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	27	NEGATIVO
Arara azul	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	29	NEGATIVO
Tucano-de-bico-verde	<i>Ramphastos dicolorus</i>	30	NEGATIVO
Ararajuba	<i>Guaruba guarouba</i>	31	NEGATIVO
Tucanuçu	<i>Ramphastos toco</i>	32	<i>Eimeria</i> spp. (+++)
Arara-piranga	<i>Ara macao</i>	33	NEGATIVO
Araçari-de-pescoço-vermelho	<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	34	NEGATIVO
Arara-piranga	<i>Ara macao</i>	35	<i>Capillaria</i> spp. (++)
Araçari-poca	<i>Selenidera maculirostris</i>	36	NEGATIVO

Dados dos animais			Exame Parasitológico +/Total (%)
Nome vulgar	Nome científico	Recinto	
Papagaio-chauá	<i>Amazona rhodocorytha</i>	37	NEGATIVO
Araçari-poca	<i>Selenidera maculirostris</i>	38	Nematódeo (+)
Papagaio-galego	<i>Amazona xanthops</i>	39	NEGATIVO
Araçari-castanho	<i>Pteroglossus castanotis</i>	40	NEGATIVO
Arara-vermelha	<i>Ara chloroptera</i>	41	NEGATIVO
Tucanuçu	<i>Ramphastos toco</i>	42	<i>Capillaria</i> spp. (+) e <i>Syngamus</i> sp. (+)
Lóris-arco-íris	<i>Trichoglossus haematodus</i>	43	NEGATIVO
Tucano-de-bico-preto	<i>Ramphastos vitellinus</i>	44	NEGATIVO
Lóris-arco-íris	<i>Trichoglossus capistratus</i>	45	NEGATIVO
Tucano-de-bico-verde	<i>Ramphastos dicolorus</i>	46	<i>Capillaria</i> spp. (+++)
Lóris-arco-íris	<i>Trichoglossus haematodus</i>	47	Nematódeo (+)
Tucano-de-bico-verde	<i>Ramphastos dicolorus</i>	48	Coccídio (+)
Lóris ornatus	<i>Trichoglossus Ornatus</i>	49	NEGATIVO
Tucano-de-bico-verde	<i>Ramphastos Dicolorus</i>	50	POSITIVO
Papagaio-verdadeiro-do-sul	<i>Amazona aestiva xanthopteryx</i>	51	NEGATIVO
Papagaio-galego	<i>Amazona xanthops</i>	52	NEGATIVO
Papagaio-papa-cacau	<i>Amazona festiva</i>	53	NEGATIVO
Maitaca-de-cabeça-azul	<i>Pionus menstruus</i>	54	NEGATIVO
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	55	NEGATIVO
Ecletus	<i>Ecletus roratus roratus</i>	56	NEGATIVO
Papagaio-de-cara-roxa	<i>Amazona brasiliensis</i>	57	NEGATIVO
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	58	Coccídio (+)
Papagaio-do-peito-roxo	<i>Amazona vinacea</i>	59	NEGATIVO
Jandaia	<i>Aratinga mitrata</i>	60	NEGATIVO
Papagaio-do-mangue	<i>Amazona amazônica</i>	61	NEGATIVO
Maracanã-guaçu	<i>Ara severus</i>	62	NEGATIVO

Dados dos animais			Exame Parasitológico + / Total (%)
Nome vulgar	Nome científico	Recinto	
Papagaio-de-cara-roxa	<i>Amazona brasiliensis</i>	63	NEGATIVO
Massarongo-de-fronte-vermelha	<i>Poicephalus gularis</i>	64	NEGATIVO
Papagaio diadema	<i>Amazona autumnalis</i>	65	NEGATIVO
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	66	Nematódeo (+) <i>Capillaria</i> spp. (+)
Papagaio cinzento	<i>Psittacus erithacus</i>	67	NEGATIVO
Papagaios	<i>Amazona</i> sp.	68	Coccídio (+)
Papagaio cinzento	<i>Psittacus erithacus</i>	69	NEGATIVO
Papagaio-de-peito-roxo	<i>Amazona vinacea</i>	70	NEGATIVO
Papagaio-do-Congo	<i>Psittacus timneh</i>	71	NEGATIVO
Ararinha maracanã	<i>Ara maracana</i>	72	NEGATIVO
Ararajuba	<i>Guaruba guarouba</i>	73	NEGATIVO
Papagaio tucumana	<i>Amazona tucumana</i>	74	NEGATIVO
Papagaio-moleiro	<i>Amazona farinosa</i>	75	NEGATIVO
Papagaio-do-mangue	<i>Amazona amazonica</i>	76	Nematódeo (+)
Maitaca-de-cabeça-azul	<i>Pionus menstruus</i>	77	NEGATIVO
Papagaio-do-mangue	<i>Amazona amazonica</i>	78	NEGATIVO
Papagaio-verdadeiro-do-sul	<i>Amazona aestiva xanthopteryx</i>	79	<i>Capillaria</i> spp. (+)
Papagaios	<i>Amazona</i> sp.	80	NEGATIVO
Jandaia	<i>Aratinga pintoii</i>	81	NEGATIVO
Papagaios	<i>Amazona</i> sp.	82	Nematódeo (+)
Papagaio-do-mangue	<i>Amazona amazonica</i>	83	NEGATIVO
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	84	Nematódeo (+)
Papagaio-moleiro	<i>Amazona farinosa</i>	85	NEGATIVO
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	86	<i>Capillaria</i> spp. (+)
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	87	NEGATIVO
			<i>Eimeria</i> spp. (++++)
Papagaios	<i>Amazona</i> sp.	88	<i>Capillaria</i> spp. (+)

Dados dos animais			Exame Parasitológico +/Total (%)
Nome vulgar	Nome científico	Recinto	
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	89	<i>Capillaria</i> spp. (+)/ outro Nematódeo (+)
Papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	91	<i>Capillaria</i> spp. (++++)
Tiriba-de-testa-vermelha	<i>Pyrrhura frontalis</i>	92	NEGATIVO
Tiriba-de-orelha-branca	<i>Pyrrhura leucotis</i>	93	NEGATIVO
Tiriba pfrimer	<i>Pyrrhura pfrimer</i>	94	NEGATIVO
Tiriba-de-cara-suja	<i>Pyrrhura molinae</i>	96	<i>Eimeria</i> spp. (+)
Tiriba-grande	<i>Pyrrhura cruentata</i>	98	NEGATIVO
Tiriba-de-cara-suja	<i>Pyrrhura molinae</i>	102	NEGATIVO
Tiriba-de-barriga-vermelha	<i>Pyrrhura perlata</i>	104	NEGATIVO
Tiriba-de-orelha-branca	<i>Pyrrhura leucotis</i>	106	NEGATIVO
Tiriba pérola	<i>Pyrrhura l. anerythra</i>	108	NEGATIVO
Tiriba pérola	<i>Pyrrhura lepida</i>	110	NEGATIVO
Tiriba rupestre (+ faisão)	<i>Pyrrhura rholocephala</i>	112	-----
Tiriba-de-testa-azul	<i>Pyrrhura picta</i>	114	Coccídio (+)
Tiriba pérola	<i>Pyrrhura l. anerythra</i>	116	NEGATIVO
Tiriba melanura	<i>Pyrrhura melanura</i>	118	NEGATIVO
Tiriba-de-barriga-vermelha	<i>Pyrrhura perlata</i>	120	NEGATIVO
Arara-canindé	<i>Ara ararauna</i>	Filhotes	NEGATIVO
Tucanuçu	<i>Ramphastos toco</i>	Setor 10	<i>Eimeria</i> spp. (++)
Total	-----		22/92 (23,9)

Positividade em relação ao número de oocistos por célula da Câmara de McMaster:

(+) - 01 a 05; (++) - 06 a 50; (++++) - 51 a 100; (++++) - acima de 100.

Os parasitos identificados com maior freqüência foram os coccídios *Eimeria* spp. e o nematódeo *Capillaria* spp. Nos zoológicos paulistas a detecção de *Capillaria* spp. variou entre 5,0 % a 17,4 % do total das amostras analisadas enquanto o percentual da *Eimeria* spp. foi entre 10,0 % a 13,0 %, levando em consideração o número de recintos pesquisados.

Com as análises das fezes de aves do Parque Zoológico Municipal de Alfenas (MG), observou-se apenas a presença de coccídios, sendo que se trata de um plantel com apenas 20 aves, considerando as aves do setor extra e dos recintos de exposição. Em relação ao

Criadouro Científico de Poços de Caldas, identificou-se índice percentual de 10,9 % para a *Capillaria* spp. e de 8,7 % para *Eimeria* spp., num total de 92 amostras examinadas, o que corresponde a um recinto por amostra, uma média de 3 aves por recinto, totalizando 276 aves.

Considerando o total de amostras dos quatro estabelecimentos examinados que mantém aves cativas, o gênero de ave que apresentou maior prevalência de coccídios foi o *Ramphastos* spp., apesar da maioria das aves examinadas pertencer a Ordem Psittaciformes.

TABELA 06 – Índices percentuais de prevalência dos parasitos identificados em cada instituição.

INSTITUIÇÃO	COCCÍDIO % (Total/+)	<i>Capillaria</i> spp. % (Total/+)	OUTRO NEMATÓDEO	SETOR CONTAMINADO
Parque Ecológico Municipal de Americana (SP)	42,9 (3/7)	57,1 (4/7)	0,0	Exposição e Extra
Zoológico Municipal de Guarulhos (SP)	66,7 (2/3)	33,3 (1/3)	0,0	Extra
Parque Zoológico Municipal de Alfenas (MG)	100,0 (2/2)	0,0	0,0	Exposição (Extra em reforma)
Criadouro (Poços-de-Caldas, MG)	36,0 (9/25)	36,0 (9/25)	26,0 (7/25)	Área de reprodução

Dentre os percentuais de amostras positivas das instituições observam-se altos índices de prevalência para os coccídios e para a *Capillaria* spp. (TABELA 06). No Parque Ecológico Municipal de Americana os parasitos foram detectados tanto no setor de exposição, como no setor extra.

O maior percentual de prevalência no Zoológico Municipal de Guarulhos ocorreu no setor extra, exceto no recinto de exposição das araras onde foi identificada a presença de *Capillaria* spp. Nesta Instituição a prevalência dos coccídios atingiu 66,7 %. A contaminação do ambiente por coccídios também foi observada no Parque Zoológico Municipal de Alfenas, no setor de exposição, com prevalência de 100,0 %.

No criadouro da Cidade de Poços de Caldas os dados sobre as prevalências foram menores para os seguintes parasitos: coccídios (36,0 %), *Capillaria* spp. 36,0 % e outros nematódeos (26,0 %), como o *Syngamus* sp.

6. ANÁLISES DAS AMOSTRAS DE *EIMERIA*.

De todas as amostras colhidas, três delas, uma de urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) do Zoológico Municipal de Guarulhos e duas outras do Criadouro “Sítio da Ferradura”, pertencentes ao tucanuçu (*Ramphastos toco*) e aos papagaios (*Amazona* spp.) apresentaram uma grande quantidade de oocistos (+++ e ++++) de *Eimeria* spp. que foram fotografadas e mensuradas para identificação das espécies (TABELA 07).

Na amostra do Zoológico Municipal de Guarulhos, foram registradas 50 imagens. Nesta amostra os oocistos foram separados em dois grupos de acordo com o tamanho: o primeiro grupo com n=35, a média dos oocistos foi de 20,99 μm ($\pm 1,24$) de comprimento e 17,59 μm ($\pm 1,78$) de largura e no segundo grupo com n =11, a média do comprimento foi de 17,92 μm ($\pm 0,74$) e a da largura de 15,59 μm ($\pm 0,96$). As análises estatísticas das medidas dos oocistos foram significativamente diferentes entre elas, tratando-se, portanto, de duas espécies distintas.

Na amostra do tucanuçu (*Ramphastos toco*), também foi possível dividir as medidas dos oocistos em dois grupos, um com n=58, tendo como médias 24,54 μm ($\pm 1,17$) de comprimento e 19,84 μm ($\pm 1,10$) de largura e o outro com n=18, as médias foram 27,66 μm ($\pm 1,35$) de comprimento e 23,83 μm ($\pm 1,54$) de largura. A análise estatística entre as medidas apresentou diferença significativa, demonstrando a existência de duas espécies distintas.

Em cada amostra foram obtidos dois grupos distintos de oocistos, de acordo com as micromensurações e a morfologia. *Ramphastos toco* apresentou dois grupos distintos de oocistos em relação ao comprimento, a largura e ao formato. Um dos grupos apresentou medidas compatíveis com a espécie previamente descrita em *Ramphastos toco*, nomeada *Eimeria forresteri*, com formato elipsóide (UPTON *et al.*, 1984).

Na amostra do urubu-comum (*Coragyps atratus*) comprovaram-se as diferenças significativas em relação ao comprimento, largura e formato entre os dois grupos de oocistos.

Os oocistos identificados em papagaios (*Amazona* spp.) apresentam medidas bem superiores quando comparados com os oocistos das duas outras aves e são compatíveis aos resultados obtidos por HOFSTATTER & KAWAZOE (2011) realizado a partir do levantamento de parasitos intestinais em aves mantidas no Zoológico de Itatiba (HOFSTATTER *et al.*, 2007), o que ressalta a suspeita de se tratar das mesmas espécies de *Eimeria* identificadas na ajuruapara ou papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*), tanto o oocisto com formato ovóide como o alongado.

TABELA 07 – *Eimeria* spp. da Família Psittacidae e Rhamphastidae identificadas.

Espécie de <i>Eimeria</i>	Hospedeiro	Medida do Oocisto (média)			Índice de forma
		Formato	Compr. (µm)	Largura (µm)	
<i>Eimeria atrata</i> n.sp.	<i>Coragyps</i>	Arredondado	20,99a*	17,59a*	1,19
	<i>atratus</i>		(±1,24)	(±1,78)	
<i>Eimeria coragyps</i> n.sp.	<i>Coragyps</i>	Ovóide	17,92b*	15,59b*	1,15
	<i>atratus</i>		(±0,74)	(±0,96)	
<i>Eimeria ramphasta</i> n.sp.	<i>Ramphastos</i>	Elipsóide	27,66a*	23,83a*	1,16
	<i>toco</i>		(±1,35)	(±1,54)	
<i>Eimeria forresteri</i> Upton <i>et al.</i> , 1984	<i>Ramphastos</i>	Elipsóide	24,54b*	19,84b*	1,24
	<i>toco</i>		(±1,17)	(±1,1)	
<i>E. amazonae</i> Hofstater & Kawazoe, 2011	<i>Amazona</i>	Elipsóide	46,10	32,98	1,4
	<i>aestiva</i>		(±5,74)	(±6,42)	
<i>E. ocrocephalae</i> Hofstater & Kawazoe, 2011	<i>Amazona</i>	Alongado	44,39	25,66	1,73
	<i>aestiva</i>		(±1,15)	(±2,19)	

* Teste estatístico por meio da análise de variância utilizando “Duncan’s Multiple range test” para comparação das médias de comprimento, largura e formato dos oocistos. Médias com a mesma letra não são estatisticamente significativas.

Ramphastos toco: $F_{\text{compr.}} = 92,05$ ($p < 0,0001$), $F_{\text{larg.}} = 147,19$ ($p < 0,0001$); $F_{\text{formato}} = 20,21$ ($p < 0,0001$).

Coragyps atratus: $F_{\text{compr.}} = 60,9$ ($p < 0,0001$), $F_{\text{larg.}} = 12,52$ ($p < 0,0010$); $F_{\text{formato}} = 2,44$ ($p < 0,0,1255$).]

Descrição das três novas espécies

A seguir, apresenta-se a descrição de três novas espécies de *Eimeria* identificadas no presente estudo:

Espécie 01: *Eimeria ramphasta* n.sp. (FIGURA 09).

Descrição do oocisto: elipsóide com presença de grânulo polar, 27,66 µm (±1,35) de comprimento x 23,83 µm (±1,54) de largura, contendo quatro esporocistos elipsóides medindo

14,74 μm ($\pm 1,11$) de comprimento x 7,59 μm ($\pm 0,89$) de largura. Cada esporocisto contem dois esporozoítos alongados com 9,92 μm ($\pm 1,88$) de comprimento x 2,67 μm ($\pm 0,72$) de largura.

Tempo de esporulação: 24 horas, em dicromato de potássio a 2,0%, mantidos a 25,0°C.

Hospedeiro tipo: *Ramphastos toco*, Ramphastidae.

Localidade do Neotipo: Município de Poços de Caldas, Estado de Minas Gerais (21° 47' 18.02"S, 46° 33' 45.77"O, elev. 1.233 m, altitude do ponto de visão 44,47 km).



FIGURA 09 – Oocisto de *Eimeria ramphasta* n. sp. da amostra fecal de *Ramphastos toco*.

Espécie 02: *Eimeria atrata* n. sp. (FIGURA 10).

Descrição do oocisto: arredondado com presença de grânulo polar, 20,98 μm ($\pm 1,25$) de comprimento x 17,58 μm ($\pm 1,81$) de largura, contendo quatro esporocistos elipsóides, 8,8 μm ($\pm 1,40$) de largura x 5,44 μm ($\pm 0,73$) de comprimento. Esporocistos contendo dois esporozoítos alongados medindo 5,86 μm ($\pm 1,34$) de comprimento x 1,48 μm ($\pm 0,45$) de largura.

Tempo de esporulação: 32 horas, em dicromato de potássio a 2,0%, mantidos a 28,0°C.

Hospedeiro tipo: *Coragyps atratus*, Cathartidae.

Localidade do Neotipo: Município de Guarulhos, Estado de São Paulo (23° 27' 48.43"S, 46° 32' 00.42"O, elev. 771 m, altitude do ponto de visão 43,48 km).



FIGURA 10 – Oocisto de *Eimeria atrata* n. sp. da amostra do *Coragyps atratus*.

Espécie 03: *Eimeria coragyps* n. sp. (FIGURA 11).

Descrição do oocisto: ovóide com presença de grânulo polar, 18,21 μm ($\pm 1,20$) de comprimento x 15,76 μm ($\pm 1,08$) de largura, contendo quatro esporocistos elipsóides, 7,88 μm ($\pm 0,99$) de comprimento x 5,00 μm ($\pm 0,64$) de largura. Esporocistos contendo dois esporozoítos alongados 4,74 μm ($\pm 0,87$) de comprimento x 1,64 μm ($\pm 0,23$) de largura.

Tempo de esporulação: 32 horas, em dicromato de potássio a 2,0%, mantidas a 28,0°C.

Hospedeiro tipo: *Coragyps atratus*, Cathartidae.

Localidade do Neotipo: Município de Guarulhos, Estado de São Paulo (23° 27' 48.43"S, 46° 32' 00.42"O, elev. 771 m, altitude do ponto de visão 43,48 km).

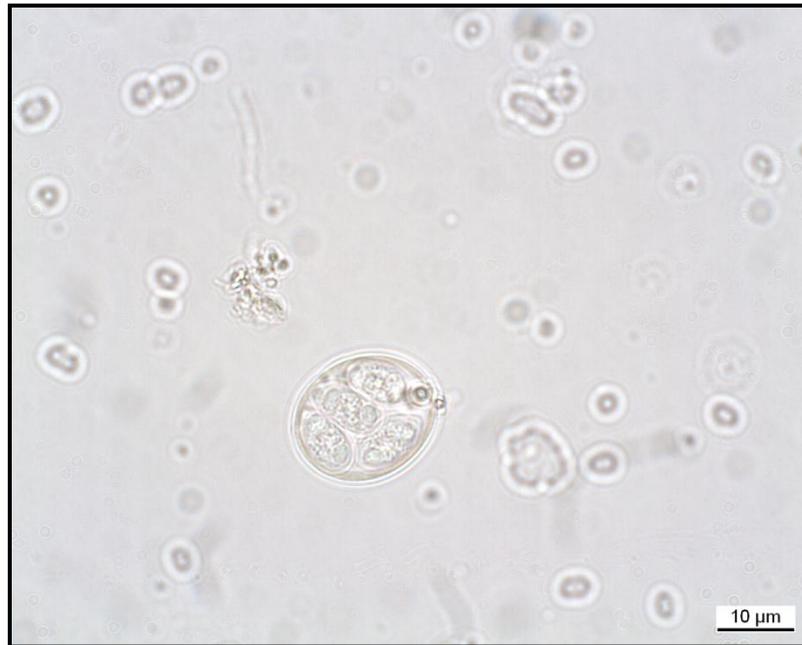


FIGURA 11 – Oocisto de *Eimeria coragyps* n. sp. da amostra do *Coragyps atratus*.

7. DISCUSSÃO

Nos levantamentos parasitológicos realizados nas quatro instituições foram observadas altas prevalências de *Eimeria* spp. que variou de 36,0 % a 100,0 % e de *Capillaria* spp. que variou de 33,0 % a 57,0 %, principalmente em ranfastídeos e em psitacídeos. Em trabalhos publicados na literatura, os índices de prevalência apresentados são comparáveis com os deste trabalho de identificação de endoparasitas.

No Jardim Zoológico do Rio de Janeiro, na década de 1950, FREITAS *et al.* (1959), descreveram algumas *Capillaria* spp. colhidas em aves autopsiadas. Toda *Capillaria* identificada e estudada com detalhe foi observada em creosoto de faia puro, após coloração pelo carmim. A *Capillaria venusta* foi identificada numa amostra de intestino delgado de um exemplar de *Ramphastos vitellinus*, o qual permaneceu em cativeiro do próprio zoológico por cinco meses consecutivos e era proveniente do Estado do Espírito Santo. A *Capillaria venusta* também foi descrita nesse trabalho em amostras de um tucanuçu (*Ramphasto toco*) com procedência de Belém, Pará, e de um araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus aracari*) do Estado do Espírito Santo.

CARVALHO (2004) observou entre janeiro de 1994 a dezembro de 2002 no Estado do Paraná, quadro compatível com capilariose em um estudo sobre alterações patológicas encontradas em psitacídeos mortos em cativeiro, com uma alta taxa de mortalidade dessa doença. Na necropsia observou-se espessamento do epitélio do trato gastrintestinal e enterite hemorrágica.

Dentre 253 atendimentos realizados em aves selvagens entre agosto de 2003 a agosto de 2006 no Ambulatório de Animais Selvagens do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná, as enfermidades mais frequentes visualizadas foram as afecções traumáticas (22,13 %) e as moléstias causadas por parasitismo, ectoparasitos (12,50 %) e endoparasitos (10,68 %), segundo SANTOS, *et al.* (2008). A coccidiose foi a doença mais diagnosticada com um percentual de 44,2 % e a capilariose foi a terceira maior casuística, com 17,3 %.

No trabalho sobre a prevalência de parasitos gastrointestinais em psitacídeos da Fundação Zoológica de Cali (BURBANO *et al.*, 2003), Colômbia, os índices também foram altos, sendo que a prevalência da *Capillaria* spp. foi de 58,0 % nas áreas de exibição e reprodução, confirmando os dados do presente trabalho. A prevalência da *Isospora* spp. foi de (6,0 %), a qual foi identificada nos seguintes hospedeiros: *Ara ararauna*, *Ara macao*, *Amazona festiva* e *Amazona autumnalis diadema*.

Num outro artigo sobre prevalência de endoparasitas em amostras fecais de aves silvestres e exóticas atendidas no Laboratório de Ornitopatologia e no Laboratório de Enfermidades Parasitárias da FMVZ-UNESP/Botucatu, SP, 207 amostras fecais foram analisadas e obtiveram prevalências de *Capillaria* sp. de 4,8 % e de coccídios de 53,6 %, além de *Ascaridia* sp. (4,8 %), *Balantidium* sp. (36,5 %), *Blastocystis* sp. (7,3 %), *Entamoeba* (7,3 %) e *Heterakis* sp. (3,3 %) (MARIETTO-GONÇALVES *et al.*, 2009). A presença de *Capillaria* foi bem inferior ao do presente trabalho, porém confirmou a alta prevalência dos coccídios encontrada neste levantamento.

Em um levantamento de parasitos intestinais em aves mantidas no Zoológico de Itatiba, Estado de São Paulo (Brasil), 64,3 % das amostras eram de aves da Ordem Psittaciformes onde a prevalência de *Ascaridia* spp. e de *Capillaria* spp. foi de 14,3 % (HOFSTATTER, *et al.*, 2007), valores bem inferiores aos resultados observados neste trabalho.

As espécies de *Eimeria* spp. identificadas no presente trabalho foram comparadas com as espécies descritas na literatura (TABELA 08). Nota-se que há uma escassez de artigos publicados sobre este assunto na literatura.

As espécies de eimerias da galinha doméstica não parasitam outras espécies de animais, sendo consideradas espécie-específicas. Essa especificidade também ocorre quanto ao seu habitat em nível intestinal, e também quanto à localização dos parasitos dentro das células epiteliais. Aquelas de localização mais superficial causam menos danos ao hospedeiro enquanto que as de localização mais profunda ocasionam quadros clínicos mais severos (LONG, 1987). Acredita-se que em aves silvestres ocorra a mesma especificidade entre as espécies de coccídios e o hospedeiro.

As comparações entre as espécies de *Eimeria* são realizadas em espécies encontradas num mesmo gênero de hospedeiro pelo fato desse protozoário apresentar especificidade em relação ao hospedeiro (LONG, 1987).

Amostras de fezes de *Ramphastos toco* analisadas no presente trabalho continham oocistos que foram mensurados (76 oocistos) e agrupados em dois grupos de medidas de comprimento, largura e formato semelhantes que foram analisadas estatisticamente, com diferença significativa entre elas. Ao comparar essas medidas e a morfologia dos oocistos com os dados descritos por UPTON *et al.*(1984), verificou-se que um dos grupos de medidas era compatível com a espécie *Eimeria forresteri* descrita por esses autores. O outro grupo apresentou mensurações diferentes das compatíveis com a *Eimeria forresteri*, e sem qualquer descrição na literatura, as quais foram consideradas pertencentes a uma nova espécie, nominada de *Eimeria ramphasta*.

Na amostra do urubu-comum (*Coragyps atratus*) as medidas foram também agrupadas em dois grupos por similaridade das medidas de comprimento, largura e morfologia dos oocistos (46 oocistos). A análise estatística demonstrou diferenças significativas entre elas e o fato de não ter nenhuma descrição de espécies de *Eimeria* na literatura, neste hospedeiro, presume-se que sejam duas novas espécies de *Eimeria*, encontradas pela primeira vez na natureza.

Os oocistos identificados em papagaios (*Amazona spp.*) apresentam medidas dos oocistos bem maiores quando comparados com os oocistos das duas outras aves acima citadas e se assemelham às medidas de oocistos descritas no trabalho de HOFSTATTER & KAWAZOE (2011) realizado a partir do levantamento de parasitos intestinais em aves mantidas no Zoológico de Itatiba (HOFSTATTER *et al.*, 2007). Essas medidas e o formato ovóide e alongado dos oocistos são compatíveis com os oocistos encontrados em ajuruapara ou papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*) encontrados no presente trabalho o que os classifica como espécies *E. amazonae* e *E. ochrocephalae*.

A confirmação das novas espécies de *Eimeria* consideradas neste trabalho está em andamento por meio de estudos moleculares utilizando a técnica de PCR para o seqüenciamento de genes (JINNEMAN, 1999; JOHNSON, 1995), além do futuro estudo filogenético.

TABELA 08 – Espécies de *Eimeria* de Psittaciformes e Piciformes descritas na literatura.

Espécie de <i>Eimeria</i>	Hospedeiro	Medida do Oocisto (média em μm)			Índice de forma
		Formato	Compr.	Largura	
<i>E. amazonae</i> Hofstater & Kawazoe, 2011	<i>Amazona ochrocephala</i>	Ovóide	48.93a* (\pm 2.53)	36.23a* (\pm 2.42)	1.35
<i>E. ocrocephalae</i> Hofstater & Kawazoe,2011	<i>Amazona ochrocephala</i>	Alongado	43.83b* (\pm 2.44)	27.76b* (\pm 1.49)	1.58
<i>E. aratinga</i> Upton & Wright, 1994	<i>Aratinga canicularis</i>	Elipsóide	35.0	25.9	1.35
<i>E. dunsingi</i> Farr, 1960 e Brada, 1966	<i>Melopsittacus undulatus</i>	Ovóide	33.0	24.0	1.38
<i>E. haematoid</i> Varghese, 1977	<i>Trichoglossus haematodus</i>	Piriforme	32.3	27.6	1.17
<i>E. psittacina</i> Gottschalk, 1972	<i>Melopsittacus undulatus</i>	Sem descrição	22.0	17.3	1.27
<i>Eimeria vitellini</i> Lainson, Costa & Shaw, 1990	<i>Ramphastos vitellinus vitellinus</i>	Elipsóide- oval	22,6 (20,0-25,0)	18,3 (16,3-22,5)	1,2 (1,8- 2,0)
<i>Eimeria forresteri</i> Upton et al., 1984	<i>Ramphastos toco</i>	Alongado	24,5	17,8	1,4

De acordo com GREINER (1997), o estresse para o hospedeiro não implica necessariamente no desenvolvimento de uma doença clínica. Muitos parasitos coexistem em equilíbrio com aves hospedeiras, sem causar mudança patológica. Com apenas um companheiro ou em aviário com diversas espécies de aves (recinto coletivo), infecções parasitárias são mais comuns nas aves que têm acesso ao solo. As aves infectadas podem ser assintomáticas ou desenvolver sinais clínicos, como melena, astenia, diarreia e anorexia, como também pode acarretar o óbito do animal. A transmissão direta também pode ocorrer pela

ingestão de contaminantes fecais presentes no alimento, na água e também no ambiente contaminado.

Os manejos estruturais, em especial relacionados à higienização do ambiente, do Zoológico Municipal de Guarulhos e do Criadouro de Poços de Caldas se demonstraram eficientes no controle do parasitismo. Durante a realização deste projeto a equipe do Parque Ecológico Municipal de Americana construiu algumas adaptações em seus recintos semelhantes às construções dos cativeiros de Guarulhos, como a pavimentação do chão. A melhoria trouxe resultados na prevenção contra as doenças, principalmente no controle da coccidiose, quando comparada com o período em que foi realizado este levantamento.

No Zoológico Municipal de Guarulhos grande parte dos recintos foi construída com chão em alvenaria, essencialmente na área de alimentação e de abrigo dos animais. A limpeza dessa área é realizada diariamente com sabão em pó, antes da primeira refeição do dia, além da varredura da área de areia ou do solo. Tais medidas simples se demonstraram eficientes no controle da eimeriose e da capilariose.

TABELA 09 – Dados sobre a manutenção dos recintos das aves.

Instituição	Tipo de limpeza				Tipo de solo		
	Manual sem enxague	Manual com enxague	Recolher (dejetos e alimentos)	Fômites	Terra 100,0%	Terra e área pavimentada	Pavimentado totalmente
Americana-SP	10 (Expos.)	11 (Extra)	21	21	10	00	11 (Extra)
Guarulhos-SP	02 (Extra)	18 (Expos.)	20	20	01	19	00
Alfenas-MG	03 (Extra)	04 (Extra)	07	07	02	04	00
Poços de Caldas-MG (sem Exposição)	01	91	92	92	01	01	91

O controle dos agentes etiológicos identificados neste trabalho não requer providências complexas, mas sim medidas preventivas de fácil realização e não onerosas como o uso dos mais diversos produtos químicos existentes no mercado, os quais normalmente são considerados poluentes ambientais. A escolha de uma solução simples torna-se imprescindível para um zoológico mantido por órgão governamental, como a prefeitura.

Os índices percentuais dos resultados dos exames coproparasitológicos obtidos neste trabalho reforçam a necessidade de se implantar medidas ou programas preventivos em locais mantenedores de fauna silvestre e exótica. Como medidas preventivas citam-se a construção de um quarentenário e o incremento de exames coproparasitológicos sequenciados e periódicos na rotina da equipe técnica, a qual diariamente depara com dificuldades em zoológicos municipais.

De acordo com as respostas dos questionários de apoio (ANEXO III e ANEXO IV) a esta pesquisa, os Médicos Veterinários responsáveis pelos plantéis de animais das instituições participantes deste projeto têm realizado, recentemente, cursos de especialização (pós-graduação lato-sensu) na área de Medicina de Animais Selvagens. Tal situação não se imaginava há dez anos atrás, acarretando, desta forma benefícios para a manutenção dos animais selvagens em cativeiro.

Ainda há muito que melhorar nos jardins zoológicos brasileiros, especialmente o escasso número de técnicos disponíveis em cada instituição que não garante atualmente, manutenção adequada e sanidade das aves, répteis, mamíferos, anfíbios, peixes e alguns invertebrados. Outros problemas também colaboram para a falta de qualidade de vida desses animais que permanecem cativos e distantes da vida livre. Entre alguns problemas, há a falta de investimentos anuais em estruturas e em capacitação de funcionários, a proximidade periódica de animais domésticos ferais e não ferais com os do plantel e o controle, às vezes parcial ou ineficiente, de animais sinantrópicos e de roedores urbanos.

A parceria privada é uma boa opção para um zoológico municipal. A partir do esforço de algumas equipes técnicas de determinados jardins zoológicos mantidos por prefeituras, na atualidade é possível encontrar zôos com o apoio técnico e estrutural de um hospital-escola veterinário de uma Universidade, além da parceria com multinacionais. Contudo, o parasitismo por endoparasitos em aves silvestres e exóticas, seja num zoológico ou num criadouro, torna-se controlável através do trabalho eficiente de uma equipe técnica completa e a partir de investimentos anuais gerando vários benefícios, desde a área de clínica médica de aves até a reprodução de espécies ameaçadas de extinção.

8. CONCLUSÕES

1. A prevalência da *Capillaria* spp. foi de 57,1 % e a dos coccídios de 42,9 % no plantel do Parque Ecológico Municipal de Americana, sendo o *Ara* sp. mais acometido pela *Capillaria* spp. e *Ramphastos toco* pelos coccídios. O parasitismo foi identificado tanto no setor extra, como setor da exposição.
2. No Zoológico Municipal de Guarulhos a prevalência dos coccídios foi de 66,7 %, apenas em Passeriformes e em Ciconiformes no setor extra. A prevalência da *Capillaria* spp. foi de 33,3 %, acometendo somente as araras (gênero *Ara*).
3. No Parque Zoológico Municipal de Alfenas foi verificada apenas a presença de *Eimeria* spp. (100,0%) em tucanuços (*Ramphastos toco*) no setor de exposição porém não se identificou *Capillaria* spp. nas amostras fecais.
4. No Criadouro de Poços de Caldas a prevalência da *Capillaria* spp. foi de 36,0 %, acometendo principalmente os Psittaciformes. A prevalência dos coccídios também apresentou o índice de 36,0 %, afetando tanto ranfastídeos como os psitacídeos. A prevalência dos nematódeos foi de 26,0 %, em sua maioria parasitando os Psittaciformes. O nematódeo *Syngamus* sp. também foi identificado no criadouro.
5. A partir da morfologia, das micromensurações e das análises estatísticas, duas espécies novas de *Eimeria* foram identificadas a partir de amostras fecais de *Coragyps atratus*, que receberam as nomações de *Eimeria coragyps* e *Eimeria atrata*. Na amostra fecal de *Ramphastos toco* foi identificada outra espécie nova que foi nominada *Eimeria ramphasta*.
6. O alto nível de contaminação por coccídios estava diretamente associado à inadequada higienização no Parque Ecológico Municipal de Americana.
7. A pavimentação da área de alimentação dos recintos colaborou para o baixo índice de capilariose e de coccidiose no Zoológico Municipal de Guarulhos, o mesmo tendo sido verificado no Parque Ecológico Municipal de Americana após a parcial pavimentação dos recintos previamente contaminados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRA, F.D.; LIMA, C.A.; KAWAZOE, U. Ocorrência de coccídeos (Apicomplexa: Eimeriidae) em aves silvestres provenientes do tráfico animal no escritório regional do IBAMA de Bauru, São Paulo. In: Anais do XV Congresso Interno de Iniciação Científica da UNICAMP, Campinas-SP, 2007.
- ANDRIOLO, A. Desafios para a Conservação da Fauna. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária. 1ª Edição. São Paulo: Editora Roca LTDA, cap 3, pp. 19-25, 2006.
- BRADA, W. Estudos sobre a eimeriose das aves. Isolamento de um coccídeo em periquitos (*Melopsittacus undulatus*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 1, pp. 287-288, 1966.
- BRANCO, A. M. Ética e Legislação. In: Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária. CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Editores. 1ª Edição. Editora Roca LTDA, São Paulo, cap. 1, pp. 2-14, 2006.
- BURBANO, P. S.; ACOSTA, D. O.; MONTANO, J. B.; MARTINES, K. Parasitos gastrointestinais em lãs aves de la família Psittacidae em La Fundación Zoológica de Cali (Cali, Valle Del Cauca, Colombia). *Medicina Veterinaria*. Colombia, v. 20, n. 6, pp. 67-72, 2003.
- CARVALHO, P. P. Alterações patológicas encontradas em psitacídeos mortos em cativeiro de janeiro de 1994 a dezembro de 2002 no Estado do Paraná. Curitiba: UFP, pp. 14-16, 2004.
- CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária. São Paulo: Editora Roca LTDA, 2006.
- CUBAS, Z. S. Piciformes (Tucano, Araçari, Pica-pau). In: Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária. CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Editores. 1ª Edição. Editora Roca LTDA, São Paulo, cap. 15, pp 210-221, 2006.

- CUNHA, A. L. B.; MENDONÇA, F. S.; OLIVEIRA, R. A.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; OLIVEIRA-FILHO, R. M.; SIMÕES, R. S.; SIMÕES, M. J.; EVÊNCIO-NETO, J. Prevalence of Endoparasites in Faecal Samples of Cracids Bred in Captivity at the Parque Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brazil. *ACTA Veterinária Brasilica*, v. 77, pp. 387–392, 2008.
- DUSZYNSKI, D. W.; WILBER, P. G. A Guideline for the preparation of descriptions in the Eimeriidae. *The Journal of Parasitology*, v. 83, n. 2, pp. 333-336, 1997.
- FARR, M.M. *Eimeria dunsingi* n.sp. (Protozoa: Eimeriidae) from the intestine of a parakeet, *Melopsittacus undulates* (SHAW). Libro Homenaje als Dr. Eduardo Caballero y Caballero. pp. 31-35, 1960.
- FERGUSON-LEES, J.; CHRISTIE, D. A. Raptors of the World. New York: Houghton Mifflin, p. 992, 2001.
- FONTENELLE, J. H. Ciconiiformes (Cegonha, Garça, Guará, Colhereiro, Socó). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária. 1ª Edição. São Paulo: Editora Roca LTDA, cap. 19, pp. 290-300, 2006.
- FOWLER, M. E. Order Strigiformes (owls). In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. C. Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals. Ames: Iowa State University Press, cap. 13, pp. 125-132, 2001.
- FREITAS, J. F. T.; MENDONÇA, J. M.; GUIMARÃES, J. P. Sobre algumas espécies do gênero *Capillaria* Zeder, 1800 parasitas de aves (Nematoda, Trichuroidea). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 57, n. 1, pp. 17-43, Out. 1959.
- GODOY, S.N. Psitaciformes (Arara, Papagaio, Periquito). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária. 1ª Edição. São Paulo: Editora Roca LTDA, cap. 16, pp. 222-251, 2006.
- GUIMARÃES, M. B. Passeriformes (pássaro, canário, saíra, gralha). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária. 1ª Edição. São Paulo: Editora Roca LTDA, cap. 22, p. 324-337, 2006.

- GREINER, E. C.; RITCHIE, B. W. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. Avian Medicine: Principles and Application. Florida, EUA: *Wingers Publishing*, cap. 36, pp. 551-565, 1997.
- HOFFMAN, W. A.; PONS, J. A.; & JANER, J. L. The sedimentation-concentration method in *Schistosomiasis mansoni*. Puerto Rico. *Journal Publication Health*, v. 9, pp. 281-298, 1934.
- HOFSTATTER, P. G., MONTEIRO FILHO, L. P. C., KAWAZOE, U. Levantamento de parasitos intestinais em aves mantidas no Zoológico de Itatiba. In: Anais do XV Congresso Interno de Iniciação Científica da UNICAMP, Campinas-SP, 2007.
- HOFSTATTER, P. G.; KAWAZOE, U. Two new species of *Eimeria* species (Apicomplexa: Eimeriidae) from the Yellow-Crowned Amazon, *Amazona ochrocephala* (aves: Psittacidae). *Journal Parasitology*, v. 97: pp. 503-505, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Instrução Normativa nº 154, de 01 de março de 2007.
- JINNEMAN, K. C.; WETHERINGTON, J. H.; HILL, W. E.; OMIESCINSKI, C. J.; ADAMS, A. M.; JOHNSON, J. M.; TENGE, B. J.; DANG, N.; WEKELL, M. M. An Oligonucleotide-Ligation Assay for the Differentiation between *Cyclospora* and *Eimeria* spp. Polymerase Chain Reaction Amplification Products. *Journal of Food Protection*, v. 62, n. 6, pp. 682-685, 1999.
- JOHNSON, D. W.; PIENIAZEK, N. J.; GRIFFIN, D. W.; MISENER, L.; ROSE, J. B. Development of a PCR Protocol for Sensitive Detection of *Cryptosporidium* Oocysts in Water Samples. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 61, n. 11, p. 3849-3855, Nov. 1995.
- KAWAZOE, U. Coccidiose. In: Doenças de aves. BERCHIERI JR., A.; MACARI, M. Editores. Editora FACTA – Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, cap. 7.1, pp. 837-855. Campinas, SP, 2009.
- LAINSON, R.; COSTA, A. M.; SHAW, J. J. *Eimeria vitellini* n. sp (Apicomplexa: Eimeriidae) from the brazilian toucan, *Rhamphastos vitellinus vitellinus* Lichtenstein (aves: Piciformes:

Ramphastidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 85, n. 2, pp. 199-202, 1990.

LEVINE, N. D., CORLISS, J. O., COX, F. E. G., DEROUX, G., GRAIN, J., HONIGBERG, B. M., LEEDALE, G. F., LOEBLICH, A. R., LOM, J., LYNN, D. H., MERINFELD, D., PAGE, F. C., POLJANSKY, G., SPRAGUE, V., VAVRA, J. & WALLACE, F. G. A newly revised classification of the Protozoa. *Journal Protozoology*, v. 27: pp. 37–58, 1980.

LONG, P.L. Coccidiosis in poultry. *CRC Critical Review*, v.1: pp. 25-50, 1987.

LONG, P.L. and ROWELL, J.G. Counting oocysts of chicken coccidia. *Laboratory Practice*, v. 7, n. 1, pp. 515-519, 1958.

MARIETTO-GONÇALVES, G. A.; MARTINS, T. F.; LIMA, E. T.; LOPES, R. S.; ANDREATTI-FILHO, R. L. Prevalência de endoparasitas em amostras fecais de aves silvestres e exóticas examinadas no Laboratório de Ornitopatologia e no laboratório de Enfermidades Parasitárias da FMVZ-UNESP/Botucatu, SP. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 1, pp. 349-354, Jan./Mar. 2009.

MEHLHORN, H.; WALLDORF, V. In: *Parasitology in focus: facts and trends*. Ed. Heinz Melhorn, Berlin: Springer, pp. 23-24, 1988.

PEREIRA, R. J. G. Falconiformes e Strigiformes (Águia, Gavião, Falcão, Abutre, Coruja). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. *Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária*. 1ª Edição. São Paulo: Editora Roca LTDA, cap. 17, pp. 252-267, 2006.

RENTAS. 1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. Disponível em http://www.rentas.org.br/REL_RENTAS_pt_final.pdf, 2001.

REY, L. *Dicionário de termos técnicos de medicina e saúde*. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 950, 2003.

SANTOS, G. G. C.; MATUELLA, G. A.; CORAIOLA, A. M.; SILVA, L. C. S.; LANGE, R. R.; SANTIN, E. Doenças de aves selvagens diagnosticadas na Universidade Federal do Paraná (2003-2007). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 28, n. 11, pp. 565-570, Nov. 2008.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. Versão 9.2, 1996.

SIBLEY, C. G. Birds of the world (CD-ROM). Charles Sibley and Thayer Birding Software, 1996.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, pp.490-518, 1997.

SINA, M. A. D. L.; SIMPSON, A. G. B.; FARMER, M. A.; ANDERSEN, R. A.; ANDERSON, O. R.; BARTA, J. R.; BOWSER, S. S.; BRUGEROLLE, G.; FENSOME, R. A.; FREDERICO, S.; JAMES, T. Y.; KARPOV, S.; KUGRENS, P.; KRUG, J.; LANE, C. E.; LEWIS, L. A.; LODGE, J.; LYNN, D. H.; MANN, D. G.; MCCOURT, R. M.; MENDOZA, L.; MOESTRUP, O.; MOZLEY-STANDRIDGE, S. E.; NERAD, T. A.; SHEARER, C. A.; SMIRNOV, A. V.; SPIEGEL, F. W.; TAYLOR, M. F. J. R. The New Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protist. *Journal Eukaryotic Microbiology*, v. 52, pp. 399-451, 2005.

SOULSBY, E. J. L. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. Sixth Edition of Moning's Veterinary Helminthology & Entomology, London Bailliere, Tindall & Cassell, 1968.

TODD, Jr, K.S.; GALLINA, A.M. & SCHMIDT, J.M. *Eimeria dunsingi* Farr 1960: A coccidium of parakeet, *Melopsittacus undulatus*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, v. 44, pp. 188-190, 1977.

UPTON, S. J.; ERNST, J. V.; CLUBB, S. L.; CURRENT, W.L. *Eimeria forresteri* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from *Ramphastos toco* and a redescription of *Isospora graculai* from *Gracula religiosa*. *Systematic Parasitology*, v. 6, pp. 237-240, 1984.

UPTON, S.J. & WRIGHT, T.F. A new species of *Eimeria* (Apicomplexa) from the orange-fronted conure, *Aratinga canicularis* (Psittaciformes), in Costa Rica. *Acta Protozoologica*, v. 33, pp. 117–119, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO/DFID-AHP). The Control of neglected zoonotic diseases. Geneva, 2006.

CITES, the species: <<http://www.cites.org/eng/disc/species.shtml>> , 2008.

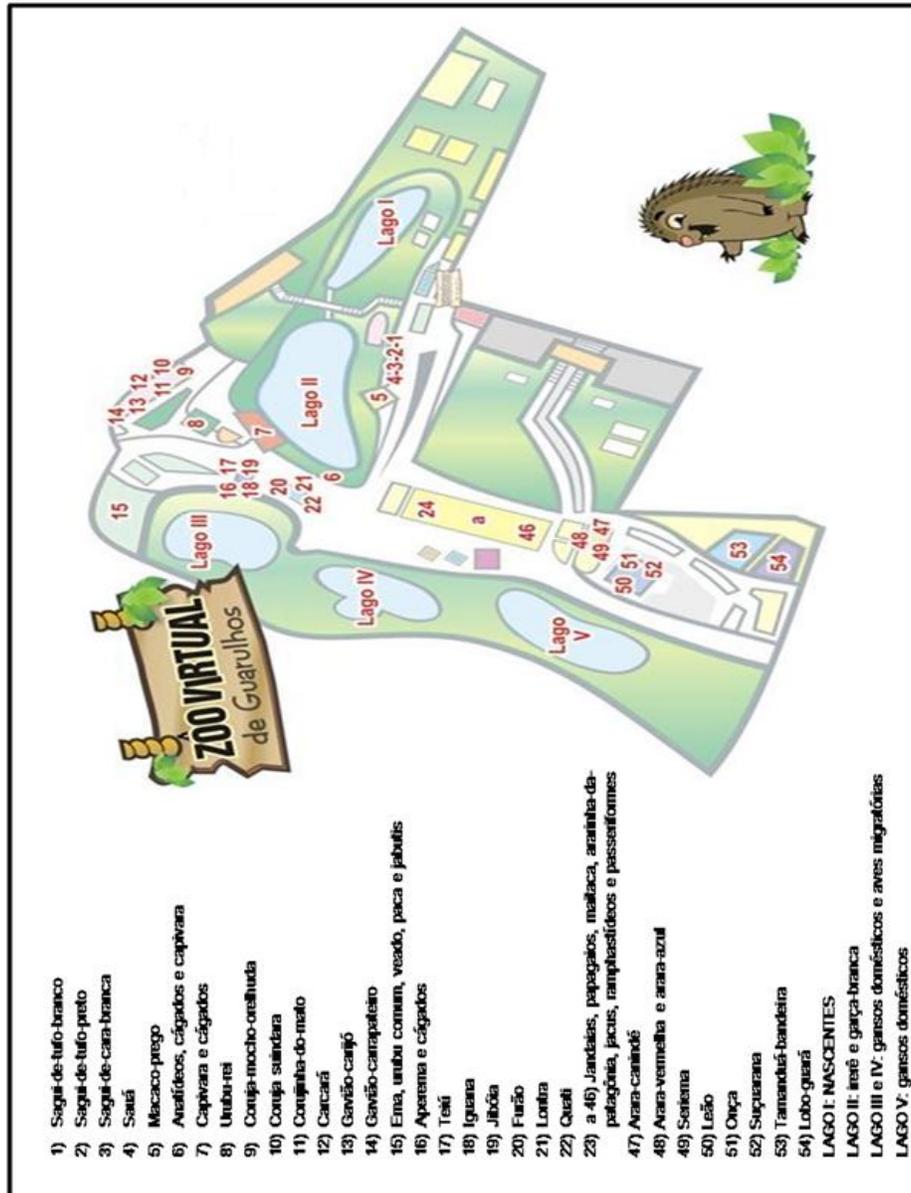
<<http://caminhosdaveterinaria.blogspot.com/2009/02/glossario-de-parasitologia.html>>

<<http://www.thepoultrysite.com/diseaseinfo/33/coccidiosis-caecal-e-tenella>>

<<http://www.infoescola.com/ecologia/trafico-de-animais-silvestres/>>

ANEXO II

- Zoológico Municipal de Guarulhos -



ANEXO III

QUESTIONÁRIO DE APOIO AO PROJETO DE PESQUISA

⇒ **Data da coleta:**

⇒ **Dados do técnico responsável:**

⇒ **Instituição ou proprietário do animal:** _____
 _____.

⇒ **Identificação do recinto ou do setor:**

Origem:

Nome vulgar:

Nome científico:

Sexo:

1) O(s) animal(s) permanece(m) em recinto individual ou coletivo? Caso seja coletivo, quais são as espécies associadas? Qual a esquema de limpeza do recinto e dos fômites?

 _____.

2) O que existe próximo, vizinho ao recinto? Alguma reforma recente?

 _____.

3) Qual é a alimentação atual? Trocou-se a alimentação recentemente? O animal recebe algum suplemento vitamínico ou de pigmentos? _____

 _____.

4) Há algum programa de controle de roedores próximo ao recinto?

 _____.

5) Existe convivência próxima com animais domésticos? Ou de vida livre? Tem acesso a plantas? _____

 _____.

6) O animal já reproduziu anteriormente (ovos, filhotes, acasalamentos e o destino)?

 _____.

7) A mão-de-obra (função de tratador) é qualificada para o trabalho diário com as aves? Quais são os maiores problemas gerados por tratadores? _____

 _____.

ANEXO IV

- Dados referentes ao QUESTIONÁRIO DE APOIO -

DADOS SOBRE A REPRODUÇÃO E A MANUTENÇÃO DOS RECINTOS E DOS ANIMAIS

INSTITUIÇÃO	REPRODUÇÃO		ALIMENTAÇÃO		CONTROLE DE ROEDORES URBANOS			MÃO-DE-OBRA	
	Periódica	Inexistente	Adequada	Permanente	Quando necessário	Tipo: (A)rmadilha/ (V)eneno	Qualificada		
Zoológico/ Criadouro									
Americana (SP)		X	X		X	(A) e (V)	X		X
Guarulhos (SP)		X	X	X		(A)	X		X
Alfenas (MG)		X	X		X	(A) e (V)	X		X
Poços de Caldas (MG)	X		X	X		(A) e (V)	X		X