

**UFRRJ**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**

**TESE**

**Coccídios como Biomarcadores de Impacto  
Ambiental em Passeriformes na Ilha da  
Marambaia e no Parque Nacional do Itatiaia, RJ**

**Bruno do Bomfim Lopes**

**2018**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**

**COCCÍDIOS COMO BIOMARCADORES DE IMPACTO  
AMBIENTAL EM PASSERIFORMES NA ILHA DA MARAMBAIA  
E NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ**

**BRUNO DO BOMFIM LOPES**

*Sob a orientação do Professor*

**Dr. Carlos Wilson Gomes Lopes**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor**, no Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Área de Concentração em Patobiologia Animal

Seropédica, RJ  
Março de 2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L864c      Lopes, Bruno do Bomfim, 1977-  
              Coccídios como biomarcadores de impacto ambiental  
              em Passeriformes na Ilha da Marombaia e no Parque  
              Nacional do Itatiaia, RJ / Bruno do Bomfim Lopes. -  
              2018.  
              114 f. : il.

              Orientador: Carlos Wilson Gomes Lopes.  
              Tese (Doutorado). -- Universidade Federal Rural do Rio  
              de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciência,  
              Tecnologia e Inovação em Agropecuária, 2018.

              1. Passeriformes. 2. Fator de risco. 3.  
              Eimeriidae. 4. Coccídios. 5. Estado do Rio de Janeiro.  
              I. Gomes Lopes, Carlos Wilson, 1947-, orient. II  
              Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.  
              Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e  
              Inovação em Agropecuária III. Título.

É permitida a cópia parcial ou total desta Tese, desde que seja citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E**  
**INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**

BRUNO DO BOMFIM LOPES

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor**, no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, área de concentração em Patobiologia Animal.

TESE APROVADA EM 02/03/2018.

---

Carlos Wilson Gomes Lopes. Ph.D.UFRRJ  
(Orientador)

---

Ildemar Ferreira. Dr., UFRRJ

---

Marilia de Carvalho Brasil Sato. Dra., UFRJ

---

Elan Cardozo Paes de Almeida. Dr., UFF

---

Sergian Vianna Cardozo. Dr., UNIGRANRIO

## BIOGRAFIA

**Bruno do Bomfim Lopes**, brasileiro, filho de Carlos Wilson Gomes Lopes e Dalva Maria do Bomfim Lopes, nasceu em 17 de novembro de 1977 na cidade de Lansing, estado de Michigan, EUA.

Cursou o ensino fundamental no Colégio São José de Campo Grande e o Técnico em Administração e o ensino médio no Instituto Analice, ambos em Campo Grande, no município do Rio de Janeiro, RJ.

Ingressou como discente no Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estácio de Sá - UNESA, *Campus* Vargem Pequena, Rio de Janeiro, RJ, colando os graus de Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas, este último com a monografia sobre **“Contribuição ao estudo de *Isospora hemidactyli* Carini, 1936 e relato de um pseudoparasita Adelidae da lagartixa doméstica *Hemidactylus mabouia* da região Metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil”** sob a orientação do Dr. Walter Leira Teixeira Filho, *PhD* do Laboratório de Coccídios e Coccidioses (LCC), Departamento de Parasitologia Animal, Anexo 1 do IV, UFRRJ, *Campus* Seropédica, RJ

Recentemente finalizou o programa de especialização em Gestão Ambiental com a defesa de monografia sobre **“A importância da abelha *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em gestão ambiental”** sob a orientação do Professor Diego da Silva Ferreira, MSc da UCB *Campus* Realengo, Rio de Janeiro, RJ.

Atualmente é discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária – PPGCTIA/UFRRJ, em nível Doutorado, na área de Patobiologia, como bolsista da CAPES/Demanda Social. Além disso, participou de diversas publicações com discentes e docentes do PPGCTIA e do PPGCV desta IFES, e com técnicos do CTIVeterinário, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ com apoio da CAPES, Faperj e do CNPq.

## RESUMO

LOPES, Bruno do Bomfim. **Coccídios como biomarcadores de impacto ambiental em Passeriformes na Ilha da Marambaia e no Parque Nacional do Itatiaia, RJ.** 2018. 114p. Tese (Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2018.

As aves estabelecem a dinâmica dos ecossistemas preservados e antropizados, pois além da diversidade de aspectos físicos e comportamentais, estas possuem várias funções no ambiente. Para este estudo foi utilizada a Ilha da Marambaia (IM) por ter histórico da presença humana e manter fragmentos da Mata Atlântica protegida e o Parque Nacional do Itatiaia (PNI) constituído por floresta secundária, porém preservada da Mata Atlântica, ambos no estado do Rio de Janeiro. Um total de 377 pássaros foi capturado com auxílio de redes de neblina ao entardecer, obedecendo ao ritmo circadiano das espécies de coccídios, onde os oocistos eram eliminados nas fezes com maior frequência. Dos animais capturados, 190 deles foram procedentes da IM e 187 do PNI. Após serem identificados, esses pássaros foram colocados numa sacola ou em caixas de transporte até que defecassem e, em seguida foram liberados no mesmo local de captura. As amostras de fezes foram colocadas em tubos de Falcon de 50 mL contendo uma relação de 1/6 de fezes para 5/6 de solução aquosa de dicromato de Potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) a 2,5 % (v/v) e mantidos a temperatura ambiente até que 80% ou mais estivessem esporulados para a sua identificação genérica. As famílias mais frequentes no ecossistema da IM foram Thraupidae, Turdidae e Tyrannidae com 44,73; 19,47 e 14,21% respectivamente, e as demais famílias com frequência abaixo de 6,32%. As espécies mais adaptadas a antropização da ilha de Marambaia foram às da família Thraupidae, sendo o tiê-sague (*Ramphocelus bresilius dorsalis*), o Sanhaço cinzento (*Thraupis palmarum*) e, o saí-azul (*Dacnis cayana*) foram os mais predominantes, apesar das espécies de Tyrannidae serem expressivas entre as famílias encontradas na região. O percentual de risco ainda esteve relacionado com maior intensidade às espécies da família Thraupidae onde havia 25 parasitadas para um total de 65 espécimes. Dos espécimes capturados, 17 dos animais positivos faziam parte da subfamília Tachyphoninae, onde o tiê-sangue foi o mais parasitado com 12 espécimes positivos para oocistos de espécies do gênero *Isoospora* nas fezes. O hábito alimentar frente ao percentual de risco a infecção por coccídios, foi importante e esteve sempre relacionada às espécies com percentual de risco a infecção por ter hábitos frugívoros e serem pássaros de dossel frente aos pássaros de hábito onívoro e insetívoros ambos de sub-bosque. Além disso, pássaros frugívoros têm mais chances de adquirir infecção por coccídios 3,593 vezes frente aos onívoros e 3,153 vezes frente aos insetívoros respectivamente nessa área remanescente da Mata Atlântica com forte antropização. Além disso, as espécies de dossel por sua vez têm 3,0213 vezes mais chances de adquirir a infecção em relação aos pássaros de sub-bosque na IM, RJ. No PNI, as famílias mais prevalentes no ecossistema produtivo do parque foram Thraupidae, Thamnophilidae, Dendrocolaptidae, Rhynchocyclidae, Pipridae, Turdidae com 26,74, 14,96, 8,56, 8,56, 7,49 e 7,49% respectivamente, e as demais famílias com frequência abaixo 7,00%. As espécies mais adaptadas ao ecossistema do PNI foram às da família Thraupidae, entre elas o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), porém a presença do papataoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*) da família Thamnophilidae foram as mais predominantes na região estudada. O percentual de risco ainda esteve relacionado com

maior intensidade às espécies da família Thraupidae onde havia 34 parasitadas para um total de 50 espécimes. Dos espécimes capturados, 21 dos animais positivos faziam parte da subfamília Tachyphoninae, onde o tiê-sangue foi o mais parasitado com 15 espécimes positivos para oocistos de espécies do gênero *Isospora* nas fezes. O hábito alimentar frente às chances de infecção por coccídios não foi importante tomando-se por base as quíldas tróficas, pois a infecção foi observada neste ecossistema florestal com a predominância dos insetívoros típico de adensamento florestal. As espécies de dossel frente às de sub-bosque não tiveram um percentual de risco representativo em adquirir infecção por coccídios em um ecossistema florestal, como seria o caso do PNI. Em comparação com os dois ecossistemas, IM e PNI, observou-se que o primeiro teve forte antropização ao longo do tempo onde as famílias de pássaros insetívoros não tinham o mesmo adensamento que os frugívoros; enquanto que no PNI, a presença de pássaros insetívoros foram bem representados e parasitados de maneira equitativa por coccídios, demonstrando um perfeito equilíbrio, típico de um ecossistema florestal que apresentam pássaros parasitados em equilíbrio enzoótico, determinando com isso a fragilidade deste, caso seja perturbado.

**Palavras-chave:** Frequência, oocistos, Eimeriidae, fatores de risco, estado do Rio de Janeiro.

## ABSTRACT

LOPES, Bruno do Bomfim. **Coccidia as biomarkers of environmental impact in Passeriformes on Marambaia Island and Itatiaia National Park, RJ.** 2018. 114p. Thesis (Science, Technology and Innovation in Agriculture). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2018.

Birds establish the dynamics of ecosystems preserved and anthropized, because in addition to the diversity of physical and behavioral aspects, these have several functions in the environment. For this study, the Marambaia Island (IM) was used because it had a history of human presence and preserved fragments of the protected Atlantic Forest and the Itatiaia National Park (PNI), constituted by secondary forest, but preserved by the Atlantic Forest, both in Rio state of January. A total of 377 birds were captured using fog networks at dusk obeying the circadian rhythm of coccidia species, where oocysts were eliminated in the feces more frequently at dusk. Of the captured animals, 190 of them were from IM and 187 from PNI. After being identified, these birds were placed in a bag or in transport boxes until they defecated and then were released at the same capture site. The feces samples were placed in 50 ml Falcon tubes containing a ratio of 1/6 feces to 5/6 2.5% (v / v) Potassium dichromate solution ( $K_2Cr_2O_7$ ) and maintained at the temperature until 80% or more were sporulated for their generic identification. The most frequent families in the IM ecosystem were Thraupidae, Turdidae and Tyrannidae with 44.73; 19.47 and 14.21% respectively, and the other families frequently below 6.32%. The species most adapted to the anthropization of the IM were those of the Thraupidae family, where the Brazilian tanager (*R. b. dorsalis*), the Palm tanager (*Thraupis palmarum*) and the Blue dacnis (*Dacnis cayana*) more prevalent, although the species of Tyrannidae are expressive among the families found in the region. The percentage of risk was still related to greater intensity to the species of the family Thraupidadae where there were 25 parasitized for a total of 65 specimens. Of the specimens captured, 17 of the positive animals were part of the subfamily Tachyphoninae, where the Brazilian tanager was the most parasitized with 12 positive specimens for *Isospora* oocysts in the feces. The food habit in relation to the percentage of risk for coccidia infection was important and was always related to the species with a high risk of infection due to having frugivorous habits and being docile birds against the birds of the omnivorous habitat and insectivores both of the understory. In addition, frugivorous birds are more likely to acquire coccidia infection 3.593 times compared to omnivores and 3.153 times against insectivores, respectively, in this remnant area of the Atlantic Forest with strong anthropization. In addition, canopy species in turn have 3.0213 times more chances of acquiring the infection in relation to understory birds on the IM, RJ. In PNI, the most prevalent families in the productive ecosystem of the park were Thraupidae, Thamnophilidae, Dendrocolaptidae, Rhynchocyclidae, Pipridae, and Turdidae with 26.74, 14.96, 8.56, 8.56, 7.49 and 7.49% respectively, and the other families often below 7.00%. The species most adapted to the PNI ecosystem were those of the Thraupidae family, among them Ruby-crowned tanager (*Tachyphonus coronatus*), but the presence of the White-shouldered Fire-eye (*Pyriglena leucoptera*) of the Thamnophilidae family were the most predominant in the region studied. The percentage of risk was still related to higher intensity to the species of the family Thraupidae where there were 34 parasitized for a total of 50 specimens. Of the specimens captured, 21 of the positive animals were part of the subfamily Tachyphoninae, where the Ruby-crowned tanager was the most parasitized with 15 positive specimens for oocysts of species of the genus *Isospora* in the feces. The food



habit in the face of the chances of infection by coccidia was not important based on the trophic guilds, since the infection was observed in this forest ecosystem with the predominance of the insectivores typical of forest densification. Canopy versus understory species did not have a representative risk of acquiring coccidia infection in a forest ecosystem, as would be the case with PNI. Compared to the two ecosystems, MI and PNI, it was observed that the former had a strong anthropization over time where the families of insectivorous birds did not have the same density as the frugivorous; while in PNI the presence of insectivorous birds were well represented and parasitized in an equitable way by coccidia showing a perfect balance, typical of a forest ecosystem that presents birds parasitized in enzootic equilibrium, determining with this the fragility of this, if disturbed.

**Key words:** Frequency, oocysts, Eimeriidae, risk factors, State of Rio de Janeiro.

## RESUMEN AMPLIADO

LOPES, Bruno do Bomfim. **Coccidios como biomarcadores de impacto ambiental en Passeriformes en la Isla de la Marambaia y en el Parque Nacional del Itatiaia, RJ.** 2018. 114p. Tesis (Ciencia, Tecnología e Innovación en la Agricultura). Pró-Rectoría de Pesquisa y Pós-Graduación, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

### 1 Introducción

Los pájaros establecen la dinámica de los ecosistemas preservados y antropizados, pues además de la diversidad de aspectos físicos y comportamentales, éstas poseen varias funciones en el ambiente. Para este estudio fue utilizada la Isla de la Marambaia (IM) por tener histórico de la presencia humana y mantener fragmentos de la Mata Atlántica protegida y el Parque Nacional del Itatiaia (PNI) constituido por bosque preservado de la Mata Atlántica, ambos en el estado de Río de Janeiro.

### 2 Material y Métodos

Un total de 377 pájaros fueron capturados con ayuda de redes de neblina al atardecer obedeciendo el ritmo circadiano de las especies de coccidios, donde los ooquistes eran eliminados en las heces con mayor frecuencia al atardecer. De los animales capturados, 190 de ellos fueron procedentes de la IM y 187 del PNI. Después de ser identificados, esos pájaros fueron colocados en una bolsa o en cajas de transporte hasta que defecar y luego fueron liberados en el mismo lugar de captura. Las muestras de heces se colocaron en tubos de Falcon de 50 mL que contenían una relación de 1/6 de heces para 5/6 de solución acuosa de dicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ) al 2,5% (v/v) y se mantienen a temperatura ambiente hasta que el 80% o más estuvieran esporulados para su identificación genérica.

### 3 Resultados e Discusión

Las familias más frecuentes en el ecosistema de la IM fueron Thraupidae, Turdidae y Tyrannidae con 44,73; 19,47 y 14,21% respectivamente, y las demás familias con frecuencia por debajo del 6,32%. Las especies más adaptadas a la antropización de la IM fueron las de la familia Thraupidae, donde el sangretoro brasileño (*Ranphocelus braseilius dorsalis*), el celestino oliváceo (*Thraupis palmarum*) y el saíazul (*Dacnis cayana*) más predominantes, a pesar de las especies de Tyrannidae ser expresivas entre las familias encontradas en la región. El porcentaje de riesgo aún estuvo relacionado con mayor intensidad a las especies de la familia Thraupidae donde había 25 parasitados para un total de 65 especímenes. De los especímenes capturados, 17 de los animales positivos formaban parte de la subfamilia Tachyphoninae, donde el sangretoro brasileño fue el más parasitado con 12 especímenes positivos para ooquistes de especies del género *Isospora* en las heces. El hábito alimenticio frente al porcentaje de riesgo a la infección por coccidios, fue importante y estuvo siempre relacionada a las especies con porcentaje de riesgo la infección por tener hábitos frugívoros y ser pájaros de dossel frente a los pájaros de habito omnívoro e insectívoros ambos de sub-bosque. Además, pájaros frugívoros tienen más probabilidades de adquirir infección por coccidia 3,593 veces frente a los omnívoros y

3,153 veces frente a los insectívoros respectivamente en esa área remanente de la Mata Atlántica con fuerte antropización. Además, las especies de dosel a su vez tienen 3,0213 veces más probabilidades de adquirir la infección en relación a los pájaros de sub-bosque en la IM, RJ. En el PNI, las familias más prevalentes en el ecosistema productivo del parque fueron Thraupidae, Thamnophilidae, Dendrocolaptidae, Rhynchocyclidae, Pipridae, Turdidae con 26,74, 14,96, 8,56, 8,56, 7,49 y 7,49% respectivamente, y las demás familias con frecuencia por debajo del 7,00%. Las especies más adaptadas al ecosistema del PNI fueron las de la familia Thraupidae, entre ellas el frutero coronado (*Tachyphonus-coronatus*), pero la presencia del batará negro (*Pyriglena leucoptera*) de la familia Thamnophilidae fueron las más predominantes en la región estudiada. El porcentaje de riesgo aún estuvo relacionado con mayor intensidad a las especies de la familia Thraupidae donde había 34 parasitados para un total de 50 especímenes. De los especímenes capturados, 21 de los animales positivos formaban parte de la subfamilia Tachyphoninae, donde el frutero coronado fue el más parasitado con 15 especímenes positivos para ooquistes de especies del género *Isospora* en las heces. El hábito alimenticio frente a las probabilidades de infección por coccidios no fue importante tomando como base las quillas tróficas, pues la infección fue observada en este ecosistema forestal con la predominancia de los insectívoros típicos de adensamiento forestal. Las especies de dosel frente a las de sub-bosque no tuvieron un porcentaje de riesgo representativo en adquirir infección por coccidios en un ecosistema forestal, como sería el caso del PNI.

#### **4 Conclusión**




En comparación con los dos ecosistemas, Isla de la Marambaia y PNI, se observó que el primero tuvo una fuerte antropización a lo largo del tiempo, donde las familias de pájaros insectívoros no tenían el mismo adensamiento que los frugívoros; mientras que en el PNI, la presencia de pájaros insectívoros caracterizados principalmente por comedores de hormigas, insectos del tronco de los árboles fueron bien representados y parasitados de manera equitativa por coccidios demostrando un perfecto equilibrio, típico de un ecosistema forestal que presentan pájaros parasitados en equilibrio enzoótico, determinando con ello la fragilidad de éste, si fuera perturbado.

**Palabras-clave:** frecuencia, ooquistes, Eimeriidae, factores de riesgo, estado de Río de Janeiro.

## LISTA DE QUADROS

	Págs.
<b>Quadro 1.</b> Espécies de coccídios da família Thraupidae Cabanis, 1847 observadas em pássaros no Brasil .....	6
<b>Quadro 2.</b> Espécies de coccídios da família Eimeriidae encontradas em pássaros da família Tyrannidae Vigors, 1825 no Brasil .....	11
<b>Quadro 3.</b> Espécies de coccídios encontradas em pássaros da família Icteridae Vigors, 1825 no Brasil .....	11
<b>Quadro 4.</b> Espécies de coccídios encontradas em pássaros da família Thamnophilidae Swainson, 1824 no Brasil .....	12
<b>Quadro 5.</b> Espécies de coccídios encontradas em pássaros da família Turdidae Rafinesque, 1815 no Brasil .....	12
<b>Quadro 6.</b> Espécies de coccídios em pássaros de diversas famílias no Brasil .....	13
<b>Quadro 7.</b> Distribuição do número de coletas obtidas no CADIM, Ilha de Marambaia, Mangaratiba, RJ .....	22
<b>Quadro 8.</b> Distribuição do número de coletas obtidas no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ .....	23

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Págs</b>
<b>Figura 1.</b> Percentual de pássaros examinados com base em sua família observados na Ilha de Marambaia, Mangaratiba, RJ .....	27
<b>Figura 2.</b> Frequência de animais positivos para coccídios procedentes da Ilha de Marambaia, RJ .....	36
<b>Figura 3.</b> Número de amostras positivas para coccídios na família Thraupidae (Tachyphoninae e Dacninae) em pássaros capturados na da Ilha de Marambaia, RJ .....	38
<b>Figura 4.</b> Percentual de pássaros examinados com base em sua família observados no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ .....	43
<b>Figura 5.</b> Percentual de pássaros examinados para coccídios em relação às guildas tróficas no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ:  = positivos;  = negativos e  = número total de pássaros .....	56

## LISTA DE TABELAS

	<b>Págs.</b>
<b>Tabela 1.</b> Distribuição de pássaros capturados e identificados na Ilha da Marambaia, RJ .....	30
<b>Tabela 2.</b> Presença de coccídios por pássaros capturados e identificados na Ilha da Marambaia, RJ .....	33
<b>Tabela 3.</b> Distribuição de acordo com as guildas tróficas Passeriformes capturadas e positivas para coccídios na Ilha da Marambaia, RJ .....	39
<b>Tabela 4.</b> Chances de infecção por coccídios de acordo com as guildas tróficas na Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ .....	40
<b>Tabela 5.</b> Chances de infecção por coccídios de acordo com os habitats de pássaros da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ .....	41
<b>Tabela 6.</b> Distribuição de pássaros capturados e identificados de acordo com sua família no Parque Nacional do Itatiaia, RJ .....	45
<b>Tabela 7.</b> Frequência de pássaros capturados, identificados e positivos para coccídios no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ .....	49
<b>Tabela 8.</b> Percentual de pássaros examinados para coccídios em relação às guildas tróficas no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ .....	55
<b>Tabela 9.</b> Chances de infecção por coccídios de acordo com as guildas tróficas no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ .....	58
<b>Tabela 10.</b> Chances de infecção por coccídios de acordo com a localização no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ .....	59

## LISTA DE ANEXOS

		<b>Págs.</b>
<b>Anexo 1.</b>	Autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) através do <b>SESBIO nº 42798-1</b> .....	74
<b>Anexo 2.</b>	Autorização CEUA/IV/UFRRJ .....	77
<b>Anexo 3.</b>	<b>LOPES, B. DO B.;</b> BERTO, B.P.; BALTHAZAR, L.M.C.; COELHO, C. D.; NEVES, D.M.; LOPES, C.W.G. Coccidia of New World psittaciform birds (Aves: Psittaciformes): <i>Eimeria ararae</i> n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the blue-and-yellow macaw <i>Ara ararauna</i> (Linnaeus). <b>Systematic Parasitology</b> , v. 88, p. 175-180, 2014 .....	79
<b>Anexo 4.</b>	dos SANTOS, C.S.; BERTO, B.P.; <b>LOPES, B. DO B.;</b> CORDEIRO, M.D.; DA FONSECA, A.H; TEIXEIRA FILHO, W.L.; LOPES, C.W.G. Coccidial dispersion across New World marsupials: <i>Klossiella tejerai</i> Scorza, Torrealba & Dager, 1957 (Apicomplexa: Adeleorina) from the Brazilian common opossum <i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied) (Mammalia: Didelphimorphia). <b>Systematic Parasitology</b> , v. 89, p. 83-89, 2014 .....	81
<b>Anexo 5.</b>	<b>LOPES, B. DO B.;</b> BERTO, B.P.; LUZ, H.R.; GALVÃO, G. DA S.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. <i>Isospora massardi</i> sp. nov. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the white-necked thrush <i>Turdus albicollis</i> (Passeriformes: Turdidae) from Brazil. <b>Acta Parasitologica</b> , v. 59, p. 272-275, 2014 .....	83
<b>Anexo 6.</b>	<b>LOPES, B. doB.;</b> BERTO, B.P.; LUZ, H.R.; GALVÃO, G. DA S.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. <i>Isospora pitiguari</i> n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the rufous-browed peppershrike (Aves: Passeriformes: Vireonidae) <i>Cyclarhis gujanensis</i> Gmelin, 1789. <b>Zootaxa</b> , v. 3760, p. 96-100, 2014 .....	85
<b>Anexo 7.</b>	BERTO, B.P.; <b>LOPES, B. DO B.;</b> MELINSKI, R. D.; de SOUZA, A. H. N.; RIBAS, C.C.; de ABREU, F.H.T.; Ferreira, I.; LOPES, C.W.G. Coccidial dispersion across trans- and -Andean antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae): <i>Isospora sagittulae</i> (Apicomplexa: Eimeriidae) from nonsympatric hosts. <b>Canadian Journal of Zoology</b> , v.92, p.383 - 388, 2014 .....	87
<b>Anexo 8.</b>	BATISTA, L.C. DE S.O.; VASCONCELLOS, M. DOS S.D.; DOS PASSOS, M.M.; <b>LOPES, B. DO B.;</b> BERTO, B.P. Coccidiosis due to <i>Isospora curio</i> (Trachta & Silva et al. 2006) in lesser seed-finches <i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766) at a commercial breeding facility - Case report. <b>Revista Brasileira de Medicina Veterinária</b> , v. 37, p. 401-405, 2015 .....	89

	<b>Págs.</b>
<b>Anexo 9.</b> FLORIÃO, M.M.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; LOPES, C. W. G. Acute coccidiosis in an organic dairy farm in tropical region, Brazil. <b>Revista Brasileira de Medicina Veterinária</b> , v. 36, p. 6-12, 2015 .....	91
<b>Anexo 10.</b> RODRIGUES, M.B.; DA SILVA, L.M.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B.P.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. A new species of <i>Isoospora</i> Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the grey-hooded attila <i>Attila rufus</i> Vieillot, 1819 (Passeriformes: Tyrannidae) on the Marambaia island, Brazil. <b>Zootaxa</b> , v. 4034, p.193-196, 2015 .....	93
<b>Anexo 11.</b> DA SILVA, L.M.; RODRIGUES, M.B.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. A new coccidian, <i>Isoospora parnaitatiaiensis</i> n. sp. (Apicomplexa, Eimeriidae), from the white-shouldered fire-eye <i>Pyriglena leucoptera</i> (Passeriformes, Thamnophilidae) from South America. <b>Parasitology Research</b> , v. 115, p. 745-749, 2016 .....	95
<b>Anexo 12.</b> LOPES, B. DO B.; RODRIGUES, M.B.; DA SILVA, L.M.; BERTO, B. P.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. A new isosporoid coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) from the southern house wren <i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823 (Passeriformes: Troglodytidae) from Brazil. <b>Acta Parasitologica</b> , v. 61, p. 425-428, 2016 .....	97
<b>Anexo 13.</b> FLORIÃO, M.M.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B.P.; LOPES, C.W.G. New approaches for morphological diagnosis of bovine <i>Eimeria</i> species: a study on a subtropical organic dairy farm in Brazil. <b>Tropical Animal Health and Production</b> , v. 48, p. 577-584. 2016 .....	99
<b>Anexo 14.</b> LEAL, P. D. S.; RAMOS, M. I. M.; BARBOSA, L. L. DE O.; LOPES, B. DO B.; LOPES, C.W.G. <i>Choleimeria rochalimai</i> (Apicomplexa: Eimeriidae) a pseudoparasite of the dog – Case report. <b>Revista Brasileira de Medicina Veterinária</b> , v. 37, supl. 3, p. 14-16, 2016 .....	101
<b>Anexo 15.</b> DA SILVA, L.M.; RODRIGUES, M.B.; DE PINHO, I.F.; LOPES, B. DO B.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. Some remarks on the distribution and dispersion of Coccidia from Icteridae in South America: <i>Isoospora guaxi</i> n. sp. and <i>Isoospora bellicosa</i> Upton, Stamper & Whitaker, 1995 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the red-rumped cacique <i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus) (Passeriformes: Icteridae) in Southeastern Brazil. <b>Systematic Parasitology</b> , v. 94, p.151–157, 2017 .....	103



	Págs.
<b>Anexo 16.</b> RODRIGUES, M.B.; DE PINHO, I.F.; DA SILVA, L.M.; <b>LOPES, B. DO B.</b> ; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. The ruby-crowned tanager <i>Tachyphonus coronatus</i> Vieillot, 1822 (Passeriformes: Thraupidae) as a new host for <i>Isospora ramphoceli</i> Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2010 in Brazil. <b>Acta Parasitologica</b> , v. 62, p. 306-311, 2017 .....	105
<b>Anexo 17.</b> DE PINHO, I.F.; DA SILVA, L.M.; RODRIGUES, M.B.; <b>LOPES, B. DO B.</b> ; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. <i>Isospora albicollis</i> Lainson & Shaw, 1989 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitizing the white-necked thrush <i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818 (Passeriformes: Turdidae) in Southeastern Brazil. <b>Brazilian Journal of Veterinary Parasitology</b> , v, 26, p. 231-234, 2017 .....	107
<b>Anexo 18.</b> DE PINHO, I.F.; RODRIGUES, M.B.; DA SILVA, L.M.; CARDOZO, S.V.; <b>LOPES, B. DO B.</b> ; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. Characterization and distribution of <i>Isospora sabiai</i> n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from thrushes <i>Turdus</i> spp. (Passeriformes: Turdidae) from Brazil <b>Journal of Parasitology</b> , v. 103, p. 285-291, 2017 .	109
<b>Anexo 19.</b> DOS SANTOS, C.S.; DE JESUS, V.L.T.; MCINTOSH, D.; CARREIRO, C.C.; BATISTA, L.C.O.; <b>LOPES, B. DO B.</b> ; LOPES, C.W.G. Morphological, ultrastructural and molecular characterization of intestinal tetratrachomonads isolated from non-human primates in Southeastern Brazil. <b>Parasitology Research</b> , v. 116, p. 2479–2488, 2017 .....	111
<b>Anexo 20.</b> DE PINHO, I.F.; DA SILVA, L.M.; RODRIGUES, M.B.; <b>LOPES, B. DO B.</b> ; MARIANA S. OLIVEIRA, M.S.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. <i>Isospora machadoae</i> sp. nov. (Apicomplexa: Eimeriidae), a new coccidian species from white-necked thrushes <i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818 (Passeriformes: Turdidae) of South America. <b>Zoologia</b> , v. 35, n. e24570, p. 1 - 4, 2017 .....	113

## LISTA DE PÁSSAROS OBSERVADOS NESTE TRABALHO<sup>a</sup>

	Espécies	Nome vulgar em:	
		Português (BR)	Inglês (EUA)
1	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	Papa-taoca-do-sul	White-shouldered Fire-eye
2	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	Choquinha-lisa	Plain Antwreio
3	<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	Choquinha-de-garganta-pintada	Star-throated Antwren
4	<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	Trovoada	Ferruginous Antbird
5	<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Formigueiro-assobiador	White-bibbed Antbird
6	<i>Thamnophilus palliatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Choca-listrada	Chestnut-backed Antshrike
7	<i>Xenops minutus</i> Sparman, (Sparman, 1788)	Bico-virado-miúdo	Plain Xenops
8	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	Cabeçudo	Sepia-capped Flycatcher
9	<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	Abre-asa-de-cabeça-cinza	Gray-hooded Flycatcher
10	<i>Corythopis delalandi</i> (Lesson, 1830)	Estalador	Southern Antpipit
11	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	Yellow-olive Flycatcher
12	<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	Assanhadinho	Whiskered Flycatcher
13	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	Bananaquit
14	<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	Tiê-sangue	Brazilian Tanager
15	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	Ruby-crowned Tanager
16	<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete	Black-goggled Tanager
17	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	Blue-black Grassquit
18	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	Blue Dacnis
19	<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-amarelo	Burnished-buff Tanager
20	<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaçu-do-coqueiro	Palm Tanager
21	<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	Sayaca Tanager
22	<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	Cigarra-bambu	Uniform Finch
23	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	Saffron Finch
24	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Coleiro-baiano	Yellow-bellied Seedeater
25	<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho	Double-collared Seedeater
26	<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	Pixoxó	Buffy-fronted Seedeater
27	<i>Sporophila maximiliani</i> (Cabanis, 1851)	Bicudo	Great-billed Seed-Finch

<sup>a</sup>Piacentini et al. (2015)

Continua

## LISTA DE PÁSSAROS OBSERVADOS NESTE TRABALHO

Continuação

	Espécies	Nome vulgar em:	
		Português (BR)	Inglês (EUA)
28	<i>Sporophila maximiliani</i> (Cabanis, 1851)	Bicudo	Great-billed Seed-Finch
29	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra	Masked Yellowthroat
30	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	Golden-crowned Warbler
31	<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	Pula-pula-Assoviador	White-browed Warbler
32	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Vira-bosta	Shiny Cowbird
33	<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	Guaxe	Red-rumped Cacique
34	<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	Flautim	Greenish Schiffornis
35	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	Rufous-collared Sparrow
36	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	Tiê-do-mato-grosso	Scarlet-throated Ant-Tanager
37	<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	Arapaçu-liso	Plain-winged Woodcreeper
38	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde	Olivaceous Woodcreeper
39	<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-rajado	Lesser Woodcreeper
40	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	Chupa-dente	Rufous Gnateater
41	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	Southern Rough-winged Swallow
42	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	Patinho	White-throated Spadebill
43	<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra	Gray-hooded Attila
44	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	Short-crested Flycatcher
45	<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	João-pobre	Sooty Tyrannulet
46	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	Irré	Swainson's Flycatcher
47	<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	Vissia	Grayish Mourner
48	<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	Bem-te-vi-pirata	Piratic Flycatcher
49	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	Great Kiskadee
50	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	Streaked Flycatcher
51	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	Social Flycatcher
52	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	Viuvinha	Long-tailed Tyrant

Continua

## LISTA DE PÁSSAROS OBSERVADOS NESTE TRABALHO

Continuação

Espécies	Nome comum em:	
	Português (BR)	Inglês (EUA)
53 <i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	Guaracava de bico curto	Small-billed Elaenia
54 <i>Thripophaga macroura</i> (Wied, 1821)	Rabo-amarelo	Striated Softtail
55 <i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé	Rufous-capped Spinetail
56 <i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	João-porca	Sharp-tailed Streamcreeper
57 <i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	Limpa-folha-coroado	Black-capped Foliage-gleaner
58 <i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	Rendeira	White-bearded Manakin
59 <i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	Swallow-tailed Manakin
60 <i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	Juruviara-boreal	Red-eyed Vireo
61 <i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	Juruviara	Chivi Vireo
62 <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> Vieillot, 1817	Andorinha-serradora	Southern Rough-winged Swallow
63 <i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Curruíra	Southern House Wren
64 <i>Troglodytes rufulus</i> Cabanis, 1849	Corruíra-do-tepui	Tepui Wren
65 <i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	Sabiá-coleira	White-necked Thrush
66 <i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	Sabiá-poca	Creamy-bellied Thrush
67 <i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira	Rufous-bellied Thrush
68 <i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-barranco	Pale-breasted Thrush
69 <i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	Sabiá-una	Yellow-legged Thrush
70 <i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	Maria-preta-de-garganta-vermelha	Velvety Black-Tyrant
71 <i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	Tovacuçu	Variiegated Antpitta

## SUMÁRIO

	Págs
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	2
<b>2.1 Famílias de Passeriformes mais frequentes, parasitadas por coccídios no Brasil</b> .....	3
2.1.1 Thraupidae Cabanis, 1847 .....	3
2.1.2 Troglodytidae Swainson, 1831.....	4
2.1.3 Tyrannidae Vigors, 1825 .....	5
2.1.4 Icteridae Vigors, 1825 .....	8
2.1.5 Thamnophilidae Swainson, 1824 .....	8
2.1.6 Turdidae Rafinesque, 1815 .....	8
2.1.7 Demais famílias .....	9
<b>2.2 Comércio legal e reintrodução</b> .....	10
<b>2.3 Os coccídios com biomarcadores</b> .....	15
<b>2.4 A coccidiose em pássaros</b> .....	16
<b>2.6 Importância deste estudo na biodiversidade no MERCOSUL</b> .....	17
<b>2.7 Agroecologia</b> .....	18
2.7.1 Intensificação agroecológica sustenta os serviços dos ecossistemas, minimizando os custos ambientais e manter a biodiversidade funcional .....	18
2.7.1.1 Práticas Agrícolas com Preservação da Vida Selvagem e de Seus Ecossistemas .....	18
2.7.1.2 Intensificação Convencional faz com que Sejam Ignorados Custos Ambientais .....	18
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	21
<b>3.1 Levantamento bibliográfico</b> .....	21
<b>3.2 Local de desenvolvimento do trabalho</b> .....	21
3.2.1. Ilha da Marambaia Mangaratiba, RJ .....	21
3.2.2 Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ .....	22
<b>3.3 Captura de aves silvestres e coleta de amostras</b> .....	23
3.3.1 Identificação dos hospedeiros durante o período de captura .....	23
3.3.2 Coletada das amostras .....	24
<b>3.4 Processamento das amostras</b> .....	24
<b>3.5 Visualizações e fotomicrografia dos oocistos esporulados</b> .....	24
<b>3.6 Estatística</b> .....	25
<b>3.7 Autorização e viabilidade financeira</b> .....	25
<b>4 RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	26
<b>4.1 Frequências dos pássaros observados na ilha da Marambaia, RJ</b> .....	26
4.1.1 Número de espécies por família capturadas e identificadas em um ponto na Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ .....	26
<b>4.2 Presença de oocistos de coccídios nas amostras de fezes de acordo com as espécies de pássaros observadas dentro de suas famílias na região da Ilha da Marambaia, RJ</b> .....	28
<b>4.3 Percentuais de risco atribuídos à presença de coccídios nas famílias em passeriformes oriundos da Ilha da Marambaia, RJ</b> .....	28

	Págs
<b>4.4 Percentuais de risco atribuído à presença de oocistos de coccídios em espécies da família Thraupidae procedentes da Ilha da Marambaia, RJ ....</b>	37
<b>4.5 Presença de oocistos de coccídios em passeriformes de acordo com seus hábitos alimentares procedentes da Ilha da Marambaia, RJ .....</b>	37
<b>4.5.1 Distribuição de oocistos de coccídios conforme o hábito alimentar ....</b>	37
<b>4.5.2 Percentual de risco da presença de oocistos de coccídios quanto ao hábito alimentar .....</b>	42
<b>4.6 Frequências dos pássaros observados no Parque Nacional do Itatiaia, RJ .....</b>	42
<b>4.6.1 Número de espécies por família capturadas e identificadas no Parque Nacional do Itatiaia, RJ .....</b>	42
<b>4.7 Presença de oocistos de coccídios nas amostras de fezes de acordo com as espécies de pássaros observadas dentro de suas famílias na região do Parque Nacional do Itatiaia, RJ .....</b>	44
<b>4.8 Percentuais de risco atribuídos à presença de coccídios nas famílias de passeriformes oriundos do Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ .....</b>	44
<b>4.9 Presença de oocistos de coccídios em Passeriformes de acordo com as guildas tróficas procedentes do Parque Nacional do Itatiaia, RJ .....</b>	54
<b>4.9.1 Distribuição das amostras positivas para oocistos de coccídios conforme as guildas tróficas .....</b>	54
<b>4.9.2 Percentual de risco da presença de oocistos de coccídios quanto à localização .....</b>	57
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	60
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	61
<b>7 ANEXOS .....</b>	74

# 1 INTRODUÇÃO

Biodiversidade refere-se à variedade de vida no planeta, ou à propriedade dos ecossistemas serem distintos. Engloba as plantas, os animais, os microrganismos e os processos ecológicos em uma unidade funcional, sendo o alicerce das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras, extrativistas e florestais, e a base da biotecnologia. O Brasil ocupa posição de destaque dentre os países com maior biodiversidade por abrigar alguns dos biomas com a maior riqueza de espécies da fauna mundial e, também, com a mais alta taxa de endemismo. Esta riqueza de espécies corresponde a, pelo menos, 10% dos anfíbios e mamíferos, e 17% das aves descritas em todo o planeta. Em particular, a Mata Atlântica está entre as cinco primeiras colocada na lista dos *hotspots* mundiais, pois, sua área remanescente é inferior a 8% da sua extensão original. Todos os fatores que ameaçam a biodiversidade estão direta ou indiretamente associados à antropização. As aves constituem um dos grupos mais bem estudados, e são comumente utilizadas como bioindicadores, na identificação de áreas de endemismo e daquelas prioritárias para conservação. Mais de 10% dessas espécies são endêmicas no Brasil, fazendo deste país um dos mais importantes para investimentos em conservação. As aves estabelecem a dinâmica dos ecossistemas preservados e antropizados, pois além da diversidade de aspectos físicos e comportamentais, as aves possuem várias funções no ambiente. Na região neotropical, o Brasil é o país com o maior número de espécies de pássaros ameaçados.

A Mata Atlântica é um dos biomas com o maior número de espécies de aves e os maiores níveis de endemismo onde contém 75,6% das espécies ameaçadas e endêmicas do Brasil, fazendo deste bioma o mais crítico para a conservação de aves. O efeito da fragmentação sobre as populações de aves neotropicais têm demonstrado efeitos na seleção de habitat, nos movimentos de aves, diminuição ou aumento na oferta de alimentos, disponibilidade de locais para nidificação, aumento na predação de ninhos e parasitismo. Com relação ao parasitismo, a alteração ambiental pode alterar o nicho ecológico de algumas populações de aves aumentando ou reduzindo a susceptibilidade e/ou transmissão de parasitas. A coccidiose, considerada uma importante causa de enterite e óbito em aves de todas as espécies, é uma doença causada por protozoários coccídios principalmente da família Eimeriidae. Além de interferir diretamente na saúde, o parasitismo por coccídios em aves pode interferir na fisiologia e no comportamento. Os efeitos adversos induzidos pelos coccídios ou os custos associados com a resposta contra o parasitismo podem resultar em importantes custos fisiológicos e fenotípicos potencialmente afetando a sobrevivência de filhotes nos ninhos. A coccidiose em aves silvestres em um habitat sem alterações ambientais é raramente um problema a ser observado; por outro lado, surtos podem ocorrer, quando alterações no meio ambiente possam ocorrer e, com isso, alterar o comportamento das aves.

Esta pesquisa tem com objetivos: (a) avaliar a dispersão de coccídios em espécies de Passeriformes procedentes da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro com ênfases na Ilha da Maromba e no Parque Nacional do Itatiaia; (b) identificar as famílias de pássaros mais frequentemente parasitadas e suas espécies mais prevalentes; (c) avaliar a importância dos coccídios como biomarcadores, verificando o papel do parasitismo por estes protozoários como indicador de alterações no ecossistema estudado.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Biodiversidade refere-se à variedade de vida no planeta, ou à propriedade dos ecossistemas serem distintos. Engloba as plantas, os animais, os microrganismos e os processos ecológicos em uma unidade funcional, sendo o alicerce das atividades, agrícolas, pecuárias, pesqueiras, extrativistas e florestais e a base da biotecnologia (FRANCO, 2013).

O Brasil ocupa posição de destaque dentre os países com maior biodiversidade por abrigar alguns dos biomas com a maior riqueza de espécies da fauna mundial e, também, com a mais alta taxa de endemismo. Esta riqueza de espécies corresponde a, pelo menos, 10% dos anfíbios e mamíferos, e 17% das aves descritas em todo o planeta. A Mata Atlântica e o Cerrado estão entre os principais biomas brasileiros, sendo relacionados na lista dos 25 *hotspots* (áreas mais importantes para preservar a biodiversidade do planeta) da Terra (MMA, 2014). Em particular, a Mata Atlântica está entre as cinco primeiras colocada na lista dos *hotspots* mundiais, pois, sua área remanescente é inferior a 8% da sua extensão original (SIMON et al., 2008).

De acordo com o citado em IBIOSFERA (2012), todos os fatores que ameaçam a biodiversidade estão direta ou indiretamente associados à antropização, ou seja, a transformação que possa ser exercido, tanto sobre o meio ambiente, como sobre o biótopo e/ou a biomassa, principalmente por ação humana. Neste contexto de antropização, ressaltam-se principalmente os seguintes fatores que podem ser comentados como:

(a) a poluição causada por dejetos domésticos, industriais e agrotóxicos que degradam o meio ambiente e seus recursos naturais;

(b) a urbanização seja ela planejada ou não, agricultura e silvicultura que causam o desmatamento de maneira desordenada, a desertificação principalmente pelo uso excessivo do solo, perda e fragmentação dos habitats que dificulta principalmente a dispersão natural de animais silvestres, exploração excessiva de espécies de plantas e animais associada a monocultura, mudanças climáticas e contaminação do solo, água e atmosfera por fertilizantes e pesticidas;

(c) a extração, transporte e comercialização ilegal de plantas e animais silvestres, que causam à extinção de espécies e/ou a introdução de espécies e doenças exóticas com risco para animais e humanos. Aqui podem ser incluídos agentes etiológicos que usam insetos como vetores e animais silvestres e domésticos como reservatórios. Haja vista, a Febre do Nilo Ocidental, virose essa que faz parte do grupo de vírus da Febre Amarela, Dengue, Chykungunya, Zika e tem mosquitos como vetores e pássaros, principalmente os migratórios, como reservatórios em potencial e serem difundidas em parte do continente americano (FISCHER, 2016) e em uma delas não assinalada oficialmente no Brasil, porém com um caso autóctone descrito no Piauí (VIEIRA et al., 2015).

As aves constituem um dos grupos mais bem estudados em Ecologia e Taxonomia, e são comumente utilizadas como bioindicadores, na identificação de áreas de endemismo e daquelas prioritárias para conservação (EKEN et al., 2004). O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo (MARINI, 2001; MARINI; GARCIA, 2005). O número total de aves recorrentes no território brasileiro é de aproximadamente 1.832 espécies e isto equivale à aproximadamente 57% das espécies de aves registradas em toda América do Sul. Mais de 10% dessas espécies são endêmicas no Brasil, fazendo deste país um dos mais importantes para investimentos em conservação (CBRO, 2014).

As aves estabelecem a dinâmica dos ecossistemas preservados e antropizados, pois além da diversidade de aspectos físicos e comportamentais, possuem várias funções no ambiente tais



como o controle biológico de pragas (ex. cigarrinha e gafanhotos), controle de formigas ou melhor de insetos (ex. “papa-formigas”) e carrapatos (ex. gavião-carrapateiro), controle de roedores e serpentes (ex. gaviões e corujas), controle de moluscos (ex. gavião caramujeiro, carão e curicacas), bioindicadores de condições ambientais (ex. morte de aves que se alimentam de peixes contaminados), coleta e reciclagem de matéria orgânica (ex. urubu e pardal que se alimentam de animais mortos e restos de alimentos), polinização (ex. beija-flor), dispersão de sementes (ex. pintassilgo e psitacídeos) (BENEZ, 1999), contribuição na produção de fertilizantes (ex. guano) e formação do solo (SEKERCIOGLU, 2006).

A informação fornecida pelas aves tem sido traduzida em documentos como listas de espécies ameaçadas e de áreas ou regiões prioritárias para conservação. Em outras palavras, as áreas geográficas que abrigam aves ameaçadas são identificadas como prioritárias para conservação. A análise dos fatores que levaram essas espécies a serem incluídas como ameaçadas, orientam as estratégias de ação em conservação (OLMOS, 2005).

A antropização afeta significativamente as espécies de aves que habitam os ecossistemas naturais brasileiros. Na região neotropical, o Brasil é o país com o maior número de espécies de aves ameaçadas. A Amazônia e a Mata Atlântica são os dois biomas com o maior número de espécies de aves e os maiores níveis de endemismo. A Mata Atlântica contém 75,6% das espécies ameaçadas e endêmicas do Brasil, fazendo deste bioma o mais crítico para a conservação de aves. Quatro regiões da Mata Atlântica são prioritárias para aves ameaçadas: (1) as baixadas do litoral Sudeste; (2) as montanhas do Sudeste; (3) as baixadas do litoral Nordeste e a encosta atlântica; e (4) os planaltos do Sul. Dessas quatro regiões, a mais importante para ações de conservação são as baixadas do litoral Sudeste, que tem sido ameaçada em ordem de intensidade pela: (1) perda e fragmentação de habitats; (2) captura excessiva, geralmente seguida pela (3) biopirataria; (4) invasão de espécies exóticas; (5) poluição; (6) perturbação; (7) morte acidental; (8) alterações na dinâmica das espécies nativas; e (9) desastres ambientais (MARINI; GARCIA, 2005).

## **2.1 Famílias de Passeriformes mais frequentes parasitadas por coccídios no Brasil**

O resumo das famílias de pássaros aqui descrito está relacionado principalmente às espécies que foram parasitadas com o intuito de chamar atenção para a importância abrangente da presença de espécies de coccídios tão abrangentes no Brasil. Servindo assim, como monitoramento indireto sobre condições mínimas de alterações no ecossistema florestal brasileiro. As informações, aqui utilizadas, foram consultadas em Willis (1979), Sigrist (2009), CBRO, 2014), Oliveira (2017) e Wikaves (2017).

Algumas das famílias aqui citadas foram divididas em subfamílias de acordo com CBRO (2014) e Wikiaves (2017); porém, com complementação de Sick (1997) e Sigrist (2009). Apesar do IUCN (2017) ainda manter a sistemática de classificação de Passeriformes anteriormente descritas.

### **2.1.1 Thraupidae Cabanis, 1847**

Esta possui alguns dos espécimes de colorido mais variado encontrado nas aves neotropicais. As espécies, conhecidas popularmente como saíras, possuem o maior número de cores diferentes em um único indivíduo de que se tem registro na literatura. Algumas espécies não apresentam dimorfismo sexual, enquanto em outras as fêmeas apresentam um colorido mais modesto quando comparadas aos machos. Sua alimentação baseia-se em vegetais, frutíferos e elas estão entre as aves mais importantes na dispersão de sementes, mesmo que algumas de suas espécies não o sejam. Essa família é bem distribuída em todo o continente americano. A vocalização, em sua maioria, é pouco atraente, mas sua beleza em plumagem faz delas vítimas

frequentes do tráfico de animais. No entanto, as aves do gênero *Saltator*, principalmente o trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*) da subfamília Saltatorinae Bonaparte, 1853 são muito procuradas exatamente por sua qualidade canora excepcional. Esta família responde por 18% de todas as aves recebidas nos CETAS (SICK, 1997; SIGRIST, 2009; VILELA, 2012; CBRO, 2014). Além disso, a maior presença de parasitos coccídios descritos nesse gênero pode ser observada no quadro 1-V.

Os sanhaços estão entre as aves mais comuns nas cidades, tornam-se facilmente sinantropos. *Thraupis sayaca* (Linnaeus, 1766) penetra até em metrópoles como o Rio de Janeiro; nidifica, p. ex., em oitis plantados em ruas estreitas como na Avenida Rio Branco, e *Thraupis palmarum* (Wied, 1823) povoa as palmeiras reais entre arranha-céus em qualquer bairro da mesma cidade. Sanhaçu-de-fogo, *Piranga flava* (Vieillot, 1822), expande sua área, aproveitando-se do desmatamento do Brasil oriental (SICK, 1997). Alimentam-se predominantemente de produtos vegetais: frutinhas (frequentemente duras) das árvores e arbustos ou de epífitas que neles vegetam frutinhas de cipós e pedaços de frutas maiores e seu suco folhas (SICK, 1997).

Aves da família Emberizidae Vigors, 1831, recentemente incluída na família Thraupidae com distribuição entre as subfamílias Diglossinae Cabanis, 1851 e Sporophilinae Ridgway, 1901, encontram-se no topo de todas as listas de animais mais recebidos em CETAS no Brasil, fato que demonstra que esta família está entre as mais visadas pelo tráfico de animais silvestres hoje (RENTAS, 2002; FERREIRA; GLOCK, 2004; BORGES et al., 2006; PAGANO et al., 2009; SANTOS et al., 2011; VILELA, 2012) Suas características vocais diferenciadas, de qualidade excepcional, podem explicar tal preferência (SICK, 1997). O estudo mais recente demonstra que esta família responde sozinha, por 43,4% de todas as aves recebidas nos Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) (VILELA, 2012).

Os espécimes classificados anteriormente na família Emberizidae se destacam, principalmente, por variações no bico dentro de um mesmo gênero, embora seja comum o formato cônico. Os sexos são facilmente diferenciados, os machos possuindo uma plumagem colorida, enquanto as fêmeas são pardas. Quanto à alimentação, a maior parte dos componentes desta família é granívora. Sua vocalização varia entre cantos muito fortes e outros mais suaves, sendo comum, também, a identificação de cantos compostos de perguntas e respostas. Algumas espécies possuem o canto tão agudo que ouvidos humanos não podem identificar tais notas (SICK, 1997).

Os traupídeos pertencem aos poucos Passeriformes que se conhecem serem parasitados ocasionalmente por hipoboscídeos ou pupíparos. *Saltator fuliginosus* (Daudin, 1800) (syn. *Pitylus fuliginosus*) hospeda *Olfersia fusca* (SICK, 1997; SIGRIST, 2009). Além disso, a maior presença de parasitos coccídios descritos nessa família pode ser observada no quadro 1.

### 2.1.2 Troglodytidae Swainson, 1831

Família de Garrinchas, uirapurus e afins. Grupo de pássaros remotamente descendente de aves do Velho Mundo (antecessores dos Muscicapidae) é restrito às Américas, com exceção de uma espécie invasora na Eurásia. Evoluíram na América Central e colonizaram a América do Sul há aproximadamente três milhões de anos quando o Istmo do Panamá se juntou a esta. A maior diversidade da família ocorre na América tropical. Tem a coloração apagada lembrando os furnarídeos; se destacam pelo canto desenvolvido. Seguem uma dieta insetívora, acompanhando correições ou remexendo as folhas caídas no solo. A Corruíra (*Troglodytes musculus* Naumann, 1823) é um dos pássaros mais comuns no Brasil. À lenda do Uirapuru [*Cyphorhinus arada* (Hermann, 1783)] se deve ao fato deste acompanhar bandos mistos pelo sub-bosque. Tendo esta

ave um canto muito atraente. Os habitantes da região pensam que os outros pássaros são enfeitados por seu canto e levados para o interior da mata (WIKAVES, 2017).

Grupo de pássaros que, embora remotamente descendente de aves do Velho Mundo (antecessores dos Muscicapidae), é restrito às Américas; exceto uma única espécie que invadiu a Eurásia, provavelmente a partir do estreito de Bering, sendo, pois, um mistério zoogeográfico. Fósseis do Pleistoceno (há 100.000anos) da Flórida. A maior diversificação da família ocorreu na América tropical. Recentemente, a corruíra (*T. musculus*), distribuída da Terra do Fogo, Argentina à Península de Yucatan, México, diferente da corruíra do norte (*Troglodytes aedon* Naumann, 1823), distribuída do norte do México ao Canadá, é uma das aves mais populares em todo o Brasil, predominante em todos os biomas brasileiros, independente de ser áreas urbanas, rurais ou silvestres. São insetívoras. No seu cardápio predominam artrópodes e suas larvas. O uirapuru-verdadeiro caça também aranhas e opiliões, até diplópodes, não se incomodando com as glândulas defensivas nem com a secreção cáustica desses animais. No conteúdo estomacal de *T. musculus pro parte T. aedon* e outros aparecem, às vezes, pedaços de minúsculos ossos de lagartixas, sementes e restos de frutinhas (SICK, 1997).

Os trogloditídeos pertencem às aves amazônicas possuidoras das taxas mais altas de anticorpos contra arboviroses (v. Formicariidae). Os ninhegos de *T. musculus* são às vezes parasitados severamente por bernes de passarinhos (*Philornis angustifrons*). No Rio de Janeiro, encontrou-se 10 larvas num único filhote. Quando se espreme as larvas e elas caem ao alcance dos filhotes, estes as comem. *Troglodytes musculus* hospeda, ocasionalmente, pupíparos (Hippoboscidae); foi identificada *Ornithoica confluenta*, espécie encontrada também sobre outras aves (Corvídae, Ramphastidae), segundo Sick (1997). Esta família com uma única espécie *T. musculus*, a corruíra parasitada por coccídios no Brasil, onde foi descrita como *Isospora curruirae* Lopes, Rodrigues, da Silva, Berto, Luz, Ferreira, Lopes, 2016 até o presente momento na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro (LOPES et al., 2016) (Quadro 6).

### 2.1.3 Tyrannidae Vigors, 1825

Essa família é mais representativa dentro da categoria de migrantes intracontinentais, representando 33,5% das aves que realizam este tipo de deslocamento. Dentre elas, destacam-se os migrantes austrais na América do Sul, *Myiopagis viridicata* (Vieillot, 1817), *Myiopagis caniceps* (Swainson, 1835), *Elaenia spectabilis* Pelzeln, 1868, *Elaenia parvirostris* Pelzeln, 1868, *Polystictus pectoralis* (Vieillot, 1817), *Hirundinea ferruginea* (Gmelin, 1788), *Knipolegus striaticeps* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837), *Knipolegus hudsoni* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837), *Xolmis irupero* (Vieillot, 1823), *Myiodynastes maculatus* (Statius Muller, 1776) e *Tyrannus albobularis* Burmeister, 1856. Durante o inverno austral, junho-agosto, a guaracava-de-bico-curto (*Elaenia parvirostris* Pelzeln, 1868) e a guaracava-grande (*Elaenia spectabilis* Pelzeln, 1868) se deslocam para o norte atravessando o Amazonas, invernando na Colômbia, Venezuela e Guianas. Ressalta-se que alguns tiranídeos tidos como migrantes intracontinentais podem ser sedentários no Pantanal. Porém, populações de regiões mais meridionais da América do Sul, como Rio Grande do Sul, Argentina, Uruguai, Paraguai e sudeste da Bolívia, fugindo do inverno austral, em direção à Amazônia, podem se misturar a essas aves na planície. Dentre elas destacam-se as guaracavas [*Elaenia albiceps* (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837), *Elaenia chiriquensis* Lawrence, 1865, *Elaenia cristata* Pelzeln, 1868, *Elaenia obscura* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837) e *Sublegatus modestus* (Wied, 1831)], os suiriris [*Suiriri suiriri* (Vieillot, 1818), *Satrapa icterophrys* (Vieillot, 1818) e *Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819], os alegrinhos [*Serpophaga subcristata* (Vieillot, 1817) e *Inezia inornata* (Salvadori, 1897)], o

**Quadro 1.** Espécies de coccídios observadas em pássaros da família Thraupidae Cabanis, 1847 no Brasil

**I - Tachyphoninae Bonaparte, 1853**

<i>Espécies</i>	Autores	<i>Hospedeiros</i>	Referências
<i>Isochora thraupis</i>	Lainson, 1994	<i>Thraupis palmarum melanoptera</i>	Berto et al., 2011b
<i>Isochora tiesangui</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira e Lopes, 2008	<i>Ramphocelus bresilius dorsalis</i>	”
<i>Isochora marambaiensis</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira e Lopes, 2008	“	”
<i>Isochora sepetibensis</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira e Lopes, 2008	“	”
<i>Isochora cadimi</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira e Lopes, 2009	<i>Ramphocelus bresilius dorsalis</i>	Berto et al., 2011b
<i>Isochora navarroi</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira e Lopes, 2009	“	”
“	“	<i>Thraupis palmarum</i>	Berto et al., 2011b
“	“	<i>Tachyphonus coronatus</i>	Lopes et al., 2013c
<i>Isochora ramphoceli</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira e Lopes, 2010	<i>Ramphocelus bresilius dorsalis</i>	
“	“	<i>Tachyphonus coronatus</i>	Rodrigues et al., 2017
<i>Isochora sanhaci</i>	Berto, Balthazar, Flausino e Lopes, 2009	<i>Thraupis sayaca</i>	Berto et al., 2009c
<i>Isochora sayacae</i>	Berto, Balthazar, Flausino e Lopes, 2009	“	“
<i>Isochora silvasouzai</i>	Berto, Balthazar, Flausino e Lopes, 2009	“	“
<i>Isochora bocamontensis</i>	Pereira, Berto, Flausino, Lovato e Lopes, 2011	<i>Gubernatrix cristata</i>	Pereira et al., 2011

**II - Dacninae Sundevall, 1836**

<i>Espécies</i>	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isochora sepetibensis</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira e Lopes, 2008	<i>Dacnis cayana</i>	Berto et al., 2011b

**III - Diglossinae Cabanis, 1851**

<i>Espécies</i>	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isochora cetasiensis</i>	Coelho, Berto, Neves, de Oliveira, Flausino e Lopes, 2011	<i>Sicalis flaveola</i>	Coelho et al., 2011a
<i>Isochora sicalisi</i>	“	“	“

Continua

**Quadro 1.** Espécies de coccídios observadas em pássaros da família Thraupidae Cabanis, 1847 no Brasil

Continuação

**IV - Sporophilinae Ridgway, 1901**

<i>Espécies</i>	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isochora flausinoi</i>	Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro e Lopes, 2005	<i>Sporophila caerulescens</i>	Carvalho-Filho et al., 2005
<i>Isochora sporophilae</i>	Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro e Lopes, 2005	<i>S. caerulescens</i>	"
<i>Isochora teixeirafilhoi</i>	Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro e Lopes, 2005	<i>S. caerulescens</i>	"
<i>Isochora curio</i>	Trachta-e-Silva, Literak e Koudela, 2006	<i>Sporophila angolensis</i>	Trachta-e-Silva et al., 2006
<i>Isochora braziliensis</i>	Trachta-e-Silva, Literak e Koudela, 2006	<i>S. angolensis</i>	"
<i>Isochora paranaensis</i>	Trachta-e-Silva, Literak e Koudela, 2006	<i>S. angolensis</i>	"
<i>Isochora frontalis</i>	Berto, Balthazar, Flausino e Lopes, 2009	<i>Sporophila frontalis</i>	"
<i>Isochora teresopolensis</i>	Berto, Balthazar, Flausino e Lopes, 2009	<i>S. frontalis</i>	"
<i>Isochora chanchaoi</i>	Berto, Balthazar, Flausino e Lopes, 2009	<i>Sporophila schistacea</i>	Balthazar et al., 2009
<i>I.chanchaoi</i>	"	<i>S. frontalis</i>	Berto et al., 2011a

**V - Saltatorinae Bonaparte, 1853**

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isochora vonriperorum</i>	Levine, 1982	<i>Saltator similis</i>	Lopes et al., 2007
<i>Isochora trincaferri</i>	Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2008	"	Berto et al., 2008b
"	"	<i>Saltator maximus</i>	Lopes et al., 2013b
<i>Isochora saltatori</i>	"	<i>S. similis</i>	Berto et al., 2008b
<i>Isochora similis</i>	Coelho, Berto, Neves, de Oliveira, Flausino, Lopes, 2013	"	Coelho et al., 2013a

**VI - Coerebinae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838**

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isochora cagasebi</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2008	<i>Coereba flaveola</i>	Berto et al., 2008a
<i>Isochora coerebae</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2011	"	Berto et al., 2011a

bagageiro [*Phaeomyias murina* (Spix, 1825)], os papa-moscas [*Polystictus pectoralis* (Vieillot, 1817) e *Contopus cinereus* (Spix, 1825)], o filipe [*Myiophobus fasciatus* (Statius Muller, 1776)] e o gritador (*Sirystes sibilator* Vigors, 1825) (SICK, 1997; SIGRIST, 2009; WIKAVES, 2017). O alimento consiste predominantemente de artrópodes que são apanhados com as pontas das mandíbulas, aparentemente sem cooperação das cerdas em torno do bico (SICK, 1997). Os filhotes de *Pitangus* são muito infestados pelas larvas umbrófilas de moscas, que depois se recolhem no fundo do grande ninho para se transformarem em pupas e muitas das vezes são parasitos por excelência (LUZ et al., 2013), além dos coccídios encontrados (Quadro 2).

#### 2.1.4 Icteridae Vigors, 1825

Restrita ao Novo Mundo. Incluem, em sua maioria, aves com bico longo, reto e com ponta afiada. São representadas no Brasil por guaxes, japus, iraúnas e afins. Varia de raro a comum na copa e bordas de florestas úmidas (na Amazônia principalmente em terra firme), florestas secas e de galeria e capoeiras altas. Vive em grupos, sendo visto regularmente nas bordas de diversos habitats florestais. Preferem baixadas quentes com floresta e de distribuição geográfica por todo Brasil (Quadro 3).

#### 2.1.5 Thamnophilidae Swainson, 1824

Aves passeriformes insetívoras que compreende cerca de 220 espécies e está praticamente restrito às planícies e florestas de altitudes mais baixas da região neotropical. Até recentemente estavam associados aos Formicariidae, mas estudos de hibridização, feitos com seu DNA, justificaram a separação em família à parte. Evidentemente em virtude do vasto número de espécies que congrega, trata-se de família altamente polimórfica englobando espécies predominantemente silvestres, com hábitos alimentares uniformemente insetívoros. Ocupam praticamente todos os nichos que uma floresta pode oferecer a um pássaro insetívoro, desde o sub-bosque até as copas, havendo espécies sintópicas pertencentes a um mesmo gênero, mas cada qual forrageando em estratos diferentes de vegetação como acontece. Esse fenômeno se torna possível em virtude da ampla biodiversidade das florestas brasileiras, tanto que apenas recentemente os ornitólogos esboçaram os primeiros traços de padrões de comportamento tão complexos quanto interessantes em pássaros neotropicais. Também em relação ao nome “papa-formigas” ou “papa-taocas” em alusão ao nome indígena das formigas de correição, raramente um thamnophilídeo seguidor de correições devora um desses himenópteros, aproveitando-se mais dos insetos afugentados pela vasta legião de formigas no sub-bosque, conforme demonstraram os estudos de Willis (1979). Visando explorar determinados biótopos do sub-bosque, rico em poleiros verticais e pobres em poleiros horizontais, muitas espécies desenvolveram dedos com estrutura sindáctila, ou seja, o segundo e o terceiro dedo são unidos na base, tornando o conjunto mais reforçado, o que auxilia tais espécies a capturarem presas nesses poleiros verticais (Quadro 4).

#### 2.1.6 Turdidae Rafinesque, 1815

Nesta família se reúnem pássaros quase cosmopolitas e com canto bastante evoluído, que constituem grupo de características homogêneas e hábitos alimentares onívoros. Frequentam pomares, quintais e até parques em cidades, tornando-se populares em todo o país. O termo sabiá deriva da língua tupi e significa “aquele que reza muito” em alusão ao rico repertório vocal desses pássaros. Além de frutos e sementes, consomem insetos e retiram minhocas do solo úmido em tempo de chuvas. Também, demonstram grande apetite por pimentas, tal como a pimenta

cumari e até costumam esfregar essas adstringentes pimentas na plumagem, em substituição ao uso de formigas para o ato de formicar. Durante o acasalamento, o casal defende seu território da intromissão de outros pássaros de forma muito agressiva. Constrói o ninho em forma de taça, composto por raízes e musgos, rebocado externamente por barro e preso aos galhos ocultos na folhagem. A tarefa de construção do ninho cabe tanto à fêmea, quanto ao macho que também vigiam o território de intrusos e predadores. As fêmeas põem ovos de campo azulado e pintalgado de castanho e cuida sozinha da incubação dos mesmos. Entretanto, após a incubação dos ovos, os ninhegos são alimentados pelo casal. Algumas espécies podem ser consideradas como aves parcialmente migratórias como sabiá-ferreiro [*Turdus subalaris* (Seebohm, 1887)], sabiá-coleira (*Turdus albicollis* Vieillot, 1818) e sabiá-una (*Turdus flavipes* Vieillot, 1818) são parcialmente migratórias. O sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris* Vieillot, 1818) foi eleito como a ave símbolo nacional (SIGRIST, 2009). Algumas das espécies podem ser vistas com frequência em áreas consideradas como antropizadas (OLIVEIRA, 2017) (Quadro 5).

### 2.1.7 Demais famílias

Foram agrupadas aqui as famílias com menor número de exemplares positivos ou não para coccídios e como resumo delas, segue as descrições abaixo, a saber conforme as referências citadas:

Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907, família de aves exclusiva do hemisfério ocidental preferencialmente florestal que engloba as subfamílias Pipromorphinae, Rhynchocyclinae e Todirostrinae. Aves geralmente de pequeno porte que têm como base, em sua alimentação, pequenos invertebrados e insetos que, capturam em breves voos voltando para o mesmo poleiro ou poleiros próximos (GUSSONI; SANTOS, 2011; CBRO, 2014; WIKAVES, 2017) (Quadro 6).

Vireonidae Swainson, 1837, família tipicamente americana que compreende pássaros florestais, residentes ou migratórios, vindos do hemisfério norte. As espécies migratórias norte-americanas aparecem entre os meses de primavera e verão. Muitas espécies acompanham bandos mistos nos estratos superiores das florestas, enquanto outros permanecem em pares em suas bordas, voando ocasionalmente para áreas mais abertas. Seus ninhos são em formato de taça. A maioria das espécies choca ovos brancos ou coloridos, decorados com todo tipo de pintas e manchas escuras. Geralmente emitem cantos complexos, atrativos ou medianamente harmônicos (SIGRIST, 2009; CBRO, 2014; WIKAVES, 2017) (Quadro 6).

Platyrinchidae Bonaparte, 1854 É comum no sub-bosque de capoeiras altas e de florestas úmidas em montanhas, às vezes em emaranhados de bambus e cipós na borda da floresta. Vivem solitários e aparentemente não participam de bandos mistos. Como são pequenos e vivem na vegetação densa, passam facilmente despercebidos. Presente em Roraima e do Maranhão e Ceará até o Rio Grande do Sul, estendendo-se em direção oeste até o Mato Grosso e o Mato Grosso do Sul. Encontrado localmente também da Costa Rica e Panamá à Venezuela, Guiana, Guiana Francesa, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai e Argentina (CBRO, 2014; WIKAVES, 2017) (Quadro 6).

Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947, vive em brejos com arbustos, buritizais, restingas e matas de galeria. Esconde-se em moitas de vegetação, sendo observado apenas quando voa. Alimentam-se de insetos, principalmente lagartas. Presentes no Brasil em duas regiões separadas: 1) tanto ao norte do rio Amazonas, do rio Negro para leste até o Amapá, quanto ao sul, do baixo rio Madeira para leste até o Maranhão; 2) do sul do Piauí e Bahia para oeste até o Mato Grosso e em direção sul até o Rio Grande do Sul. Encontrado também da Costa Rica e Panamá à quase totalidade dos países da América do Sul, com exceção do Chile (CBRO, 2014; WIKAVES, 2017) (Quadro 6).

Passerellidae Cabanis & Heine, 1850, alimenta-se de sementes, brotos, frutas, insetos (besouros, formigas, grilos, cupins alados e larvas). Costuma frequentar comedouros com sementes e quirera de milho. Também já foi visto comendo ração para cães. Todas as regiões do País, com exceção das áreas florestadas da Amazônia. É migratório no Rio Grande do Sul e Paraná, aparecendo em bandos provavelmente procedentes dos países vizinhos. Encontrado também do México ao Panamá e na maior parte da América do Sul até a Terra do Fogo (Argentina). Apesar de ser uma ave extremamente comum, tem se notado que em certos lugares o tico-tico tem ficado mais raro, às vezes sumindo de certas áreas, provavelmente por causa do parasitismo do vira-bosta (CBRO, 2014; WIKAVES, 2017 (Quadro 6).

Mimidae Bonaparte, 1853 Aves típicas do litoral atlântico, arenoso, salino, de vegetação esparsa (restinga), rica em cactos. De hábito onívoro. Litoral brasileiro, das Guianas ao Rio de Janeiro (Quadro 6), constituído por duas espécies na região, o sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*) e o sabiá-do-campo [*Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823)].

## 2.2 Comércio legal e reintrodução

Neste contexto, não apenas a biopirataria é impactante, mas o comércio legal, a reintrodução (CETAS), a criação em cativeiros ou mesmo em zoológicos, próximos a ambientes silvestres, podem propiciar a reintrodução de parasitos para as aves silvestres (DOLEZALOVÁ et al., 2004; BERTO; LOPES, 2013). Por exemplo, Berto et al. (2013) enfatizaram o risco de transmissão do parasito coccídeo *Isospora canaria* Box, 1975 de canários *Serinus canaria* (Linnaeus, 1758), os quais são aves exóticas, comumente criadas em cativeiro no Brasil como ave canora, para dois pássaros nativos de mesma família, *Carduelis magellanica* (Vieillot, 1805) e *Carduelis yarrellii* (Audubon, 1839). Neste trabalho, *C. yarrellii* foi considerado mais relevante, uma vez que são ainda listadas como vulnerável de acordo com IUCN (2017), podendo ser susceptível ao parasitismo por espécies de coccídios comum a ambas as espécies citadas acima; pois, uma espécie híbrida (denominada "pintagol") obtida do cruzamento em cativeiro do macho de *C. magellanica* com a fêmea de *S. canaria* aumentaria a possibilidade de transmissão de *I. canaria* para passeriformes nativos de mesma família. Da mesma maneira, essa hipótese poderia ser comprovada também com *Isospora vanriperorum* transmitida de cardeais-do-norte *Cardinal cardinalis* (Linnaeus, 1758) para trinca-ferros-verdadeiros *Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 devido a criadores na América do Sul. Em condições naturais, *C. cardinalis* e *S. similis* não são simpátricos e normalmente habitam em regiões distantes; portanto, não deveriam compartilhar dos mesmos parasitos a não ser que se aproxime ambos hospedeiros através da reintrodução de uma das espécies *C. cardinalis* com a finalidade de criá-lo como pássaro exótico em áreas a onde *S. similis* tenha seu território definido (LOPES et al., 2007) o que provavelmente não seja *verdadeiro*. Essas colocações acima citadas podem ser observadas em espécies de vertebrados da família Bovidae onde os oocistos de várias espécies de coccídios podem ser observados em mais de uma espécie de ruminantes. No caso, espécies do gênero *Eimeria* podem ser observadas em subespécies do gênero *Bos* (*Bos taurus taurus* Linnaeus, 1758, *Bos taurus indicus* Linnaeus, 1758) e na espécie *Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758, o búfalo ribeirinho (GONÇALVES, 2013). Além disso, ainda na família Bovidae pode-se observar a



**Quadro 2.** Espécies de coccídios da família Eimeriidae encontradas em pássaros da família Tyrannidae Vigors, 1825 no Brasil

**I - Tyranninae** Vigors, 1825

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<b>a) Eimeria</b>			
<i>Eimeria divinolimai</i>	Berto, Flausino, Ferreira e Lopes, 2008	<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	Berto et al., 2011.
<i>Eimeria sicki</i>	Berto, Luz, Flausino, Ferreira e Lopes, 2009	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	Berto et al., 2009a
<b>b) Isospora</b>			
<i>Isospora feroxis</i>	Berto, Luz, Flausino, Ferreira e Lopes, 2009	<i>M. ferox</i>	Berto et al., 2009a
<i>Isospora attilae</i>	Rodrigues, da Silva, Lopes, Berto, Luz, Ferreira, Lopes, 2015	<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Rodrigues et al., 2015

**Quadro 3.** Espécies de coccídios encontradas em pássaros da família Icteridae Vigors, 1825 no Brasil.

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isospora icterus</i>	Upton & Whitaker, 2000	<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	Marques et al., 2011
<i>Isospora bellicosa</i>	Upton, Stamper & Whitaker, 1995	<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	Da Silva et al., 2017a
<i>Isospora guaxi</i>	da Silva, Rodrigues, de Pinho, Lopes, Luz, Ferreira, Lopes, Berto, 2017	“	“

**Quadro 4.** Espécies de coccídios observadas em pássaros da família *Thamnophilidae* Swainson, 1824 no Brasil

**I - *Thamnophilinae*** Swainson, 1824

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isohora sagittulae</i>	McQuiston e Capparella, 1992	<i>Gymnopathys salvini</i> Berlepsch, 1901 (syn. <i>Oneillornis salvini</i> (Berlepsch, 1901)	Berto et al., 2014a
“	“	<i>Willisornis poecilinotus</i> (Cabanis, 1847)	“
<i>Isohora parnaitataiensis</i>	Da Silva, Rodrigues, Lopes, Berto, Luz, Ferreira, Lopes, 2016.	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	Da Silva et al., 2016a

**Quadro 5.** Espécies de coccídios encontradas em pássaros da família *Turdidae* Rafinesque, 1815 no Brasil

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isohora sabiai</i>	De Pinho, Rodrigues, Da Silva, Lopes, Oliveira, Ferreira, Cardozo, Luz, Ferreira, Lopes, Berto, 2017	<i>Turdus rufiventris</i>	De Pinho et al., 2017b
“		<i>Turdus leucomelas</i>	“
“		<i>Turdus flavipes</i>	“
“		<i>Turdus albicollis</i>	“
<i>Isohora machadoae</i>	De Pinho, Da Silva, Rodrigues, Lopes, Oliveira, Luz, Ferreira, Lopes, Berto, 2018	“	De Pinho et al., 2018
“		<i>T. leucomelas</i>	
<i>Isohora tucuruensis</i>	Lainson e Shaw, 1989	<i>T. albicollis</i>	Lainson e Shaw, 1989
<i>Isohora albicollis</i>	“	“	“
“		<i>T. leucomelas</i>	
<i>Isohora massardi</i>	Lopes, Berto, Luz, Galvão, Ferreira, Lopes, 2014	“	De Pinho et al., 2017a Lopes et al., 2014a

**Quadro 6.** Espécies de coccídios observadas em pássaros de outras famílias no Brasil

**I - Vireonidae Swainson, 1837**

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isohora pitiguari</i>	Lopes, Berto, Luz, Galvão, Ferreira, Lopes, 2014	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Lopes et al., 2014b

**II - Troglodytidae Swainson, 1831**

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isohora curruirae</i>	Lopes, Rodrigues, Da Silva, Berto, Luz, Ferreira, Lopes, 2016.	<i>Troglodytes musculus</i>	Lopes et al., 2016

**III - Platyrinchidae Bonaparte, 1854**

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isohora patinhoi</i>	Da Silva-Carvalho, Pastura, Gomes, Siqueira, Rodrigues, De Lima, Berto, 2018.	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	Da Silva-Carvalho et al., 2017

**IV - Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947**

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isohora piacobrai</i>	Berto, Luz, Flausino, Ferreira e Lopes, 2009	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Berto et al., 2009b

Continua

**Quadro 6.** Espécies de coccídios observadas em pássaros de outras famílias no Brasil

Continuação

**V - Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907/ Pipromorphinae Wolters, 1977**

Gênero/Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isohora mionectesi</i>	Berto, Flausino, Luz, Ferreira e Lopes, 2009	<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	Rodrigues et al., 2015

**VI - Passerellidae Cabanis & Heine, 1850**

Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isohora ticoicoi</i>	Balthazar, Berto, Flausino e Lopes, 2009	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Balthazar et al., 2009b

**VII - Mimidae Bonaparte, 1853**

Espécies	Autores	Hospedeiros	Referências
<i>Isohora mimusi</i>	Coelho, Berto, Neves, Oliveira, Flausino, Lopes, 2011	<i>Mimus gilvus</i> (Vieillot, 1807)	Coelho et al., 2011b

presença de *Sarcocystis cruzi* em bovinos e bizontes americanos, *Bison bison* Linnaeus, 1758 (Syn. *Bos bison*), ambos têm sido considerados com hospedeiros intermediários; enquanto que nos hospederos definitivos observa-se várias subespécies de canídeos como *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758, *Canis lupus latrans* Say, 1823 e *Canis lupus lupus* Linnaeus, 1758 (FAYER, 1980). Vale ressaltar ainda, que uma mesma espécie de coccídio pode parasitar aves não-simpátricas, sem que fatores antrópicos tenham contribuído. Por exemplo, Berto et al. (2014a) relataram *I. sagittulae* de pássaros formigueiros não-simpátricos que habitam em lados opostos da Cordilheira dos Andes. Como esses pássaros formigueiros não são valorizados para o comércio, considerou-se que aves da mesma família-hospedeira que têm distribuição transandina e cisandina (em ambos os lados da Cordilheira dos Andes) possam ser as espécies de pássaros formigueiros que serviram como dispersor de *I. sagittulae* na América do Sul e Central. Situações essas já observadas em psitacídeos no Brasil, onde os papagaios, campeiro e verdadeiro, por serem em parte simpátricos podem albergar uma só espécie de coccídios, em vez de duas espécies cujos oocistos esporulados tiveram as mesmas características morfológicas (BALTHAZAR et al., 2013). Portanto, apesar da identificação de certos parasitos em aves possam demonstrar a biopirataria, reintrodução ou qualquer realocação antrópica, onde cada caso associado a fatores ecológicos deve ser estudado para que se evitem interpretações inadequadas da presença de uma ou mais espécies de coccídios.

### 2.3 Os coccídios com biomarcadores

Os parasitos podem afetar a morfologia, comportamento e saúde do hospedeiro vertebrado, mesmo em infecções subletais, exercendo importante pressão ecológica e evolucionária; portanto, a identificação e quantificação dos parasitos são essenciais para o entendimento das implicações ecológicas e evolucionárias dos parasitos nos hospedeiros e consequentemente, no ecossistema (MASELLO et al., 2006). As aves são hospedeiras de uma grande variedade de parasitos, em sua maioria de localização intestinal (MASELLO et al., 2006), os quais tem um elaborado modo adaptativo de vida dentro do vertebrado e podem causar doenças severas que são responsáveis por interferir na reprodução e na sobrevivência de passeriformes (MARTÍNEZ-PADILLA; MILLÁN, 2007), além de afetar o desenvolvimento do hospedeiro (BOUGHTON, 1937; NORRIS; EVANS, 2000; DOLNIK et al., 2010). Em contrapartida, as aves têm comportamentos antiparasitários, fisiológicos que influenciam na intensidade de infecção na natureza incluindo aqui a genética, defesa imunológica, estação do ano, migração, idade, tamanho, sexo, e estado hormonal de cada uma das espécies (MASELLO et al., 2006).

A coccidiose, considerada uma importante causa de enterite e óbito em aves de todas as espécies, é uma doença causada por protozoários coccídios principalmente da família Eimeriidae (FREITAS et al., 2003). Além de interferir diretamente na saúde, o parasitismo por coccídios em aves pode interferir na fisiologia (MARTINÉZ-PADILLA; MÍLLAN, 2007) e no comportamento (AGUILAR, 2005; MASELLO et al., 2006). Dependendo da espécie de coccídio, as aves podem ser hospedeiras intermediárias ou definitivas e os sintomas podem variar de infecção inaparente à doença aguda e em alguns casos finalizando em óbito. Os seguintes gêneros de coccídios causam maior preocupação em espécies de aves silvestres: *Eimeria*, *Isospora*, *Caryospora*, *Cryptosporidium*, *Sarcocystis*, *Frenkelia* e *Toxoplasma* (PAGE; HADDAD, 1995; DORRESTEIN, 2009). Os efeitos adversos induzidos pelos coccídios ou os custos associados com a resposta contra o parasitismo podem resultar em importantes custos fisiológicos e fenotípicos, potencialmente afetando a sobrevivência de filhotes nos ninhos. Na interação

parasito-hospedeiro, podem-se distinguir pelo menos dois passos: (1) o parasito deve entrar em contato com o hospedeiro e; (2) estes devem ser hábeis para combatê-los. A imunidade contra coccídios desenvolve-se dependendo do número de oocistos ingeridos e esta imunidade não previne a reinfecção. Em aves adultas, um equilíbrio é alcançado entre a re-infecção constante e o grau de imunidade (KRAUTWALD-JUNGHANNS et al., 2009). Concluindo que a coccidiose em aves silvestres em um habitat sem alterações ambientais é raramente um problema significativo; por outro lado, epizootias devem ocorrer quando fatores antrópicos contribuem para alterar o comportamento e/ou, principalmente, estressar as aves (ATKINSON et al., 2008), principalmente em sistemas de criação onde se observam óbitos com maior frequência associados a uma carga de oocistos muito alta (BATISTA et al., 2015).

Recentemente observa-se que as mesmas espécies de coccídios, aqui se referindo ao gênero *Isospora*, podem ser assinaladas em mais de uma espécie dentro de uma mesma família conforme Duszynski e Wilber (1997). Sendo assim, pode se observar no quadro 1 o assinalado para o Brasil com ênfase na região estudada por este trabalho. Observa-se com maior frequência a presença de algumas espécies de coccídios em espécies de pássaros da mesma família. Essa relação pode advir do adensamento das espécies de pássaros de uma mesma família em uma área territorial restrita como se observa na ilha da Marambaia, estado do Rio de Janeiro com maior número de espécies de coccídios descritas em uma família, no caso Thraupidae, com maior número de representantes em comparação com outras famílias, porém em menor número na região, fato esse já assinalado por Fayer (1980). Além disso, pode ser também explicado por terem o mesmo hábito alimentar o que facilitaria a contaminação via oocistos esporulados.

#### **2.4 A coccidiose em pássaros**

O parasitismo pode ser considerado como um dos fatores que interfere na população de pássaros de uma mesma espécie. Esses organismos determinam quais as espécies ou mesmo qual indivíduo poderia sobreviver em um centro urbano (FRENCH, 2012) por ser hospedeiros de macro e microparasitos (FRENCH, 2012).

Uma previsão teórica prediz uma relação positiva entre a densidade do hospedeiro e a prevalência de um agente etiológico. Sendo assim, em centros urbanos, se espera que há a possibilidade de se encontrar um grande número de parasitos devido à proximidade de membros da mesma espécie, o que facilitaria a transmissão e ao mesmo tempo pobre qualidade de vida como estresse e habitação (FRENCH, 2012). Tal afirmativa poderia se aplicar por analogia aos centros de triagem por receberem, muitas das vezes animais em péssimas condições de saúde.

A presença de coccídios em pássaros sejam eles de procedência silvestre, criatórios ou mesmo de centros de triagem estão sempre associados ao comportamento biológico da espécie e sua qualidade de vida; sendo assim, existe uma intrínseca relação entre o agente etiológico e o hospedeiro onde se favorece o parasito em troca de prejuízos para o hospedeiro (HOLMSTAD et al., 2005; WOBESER, 2008).

Dentre os parasitos, espécies de coccídios foram até o presente momento as mais assinaladas. Costa et al. (2010) e Coelho (2011) observaram um número grande de pássaros parasitados no CETAS/IBAMA de Seropédica no Estado do Rio de Janeiro. Da mesma maneira, Vilela et al. (2010), *apud* Barreto (2014) observaram no CETAS/IBAMA de Belo Horizonte 48% das amostras examinadas positivas para coccídios. Em criatórios, as mesmas informações podem ser observadas, Pereira et al. (2011) encontraram 57% das amostras fecais positivas. Em animais silvestres, tal situação não foge a regra, onde 91% dos pássaros examinados foram positivos para coccídios (KEELER et al., 2011).

Essas considerações podem ser melhor vislumbradas quando se trabalha com espécies de coccídios observadas em um sistema de apreensão e reabilitação no caso do Trinca-ferro-verdadeiro, curiós e bicudos (COELHO et al., 2012a,b) ou em criadouros comerciais, no caso de *Isospora curio* em *Sporophila angolensis*, o curió (BATISTA et al., 2015). Ambas as situações têm justificativas em Fayer (1980) ao considerar o efeito populacional dentro dos fatores de diapausa em animais infectados por coccídios. Exemplos esses que podem ser observados também em bovinos leiteiros de uma criação de manejo orgânico, onde a simples mudança no manejo foi capaz de causar coccidiose em alguns dos animais do rebanho estudado (FLORIANO et al., 2015).

## **2.6 Importância deste estudo na biodiversidade no MERCOSUL**

A situação ambiental na América do Sul piora a passos largos. As pressões sobre as áreas naturais persistem, apesar do desenvolvimento continuar. Essa deterioração está associada às políticas e estratégias de desenvolvimento que perseguem o progresso de cada país, onde o crescimento econômico está associado à apropriação dos recursos naturais de maneira insustentável (GHIONE; LORIETO, 2014). O continente sul-americano tem uma enorme riqueza, enquanto que a sua biodiversidade sofre pelo uso dos recursos naturais e de provedor mundial de matérias primas. Em alguns casos, a deterioração da biodiversidade persiste por não haver medidas de proteção ambiental (CLAES, 2010). O que mais chama atenção em escala continental seria a redução das florestas tropicais associadas ao uso do solo.

As principais causas do deterioramento ambiental respondem as altas taxas de desflorestamento e o avanço da fronteira agropecuária, inclui-se aqui rebanho bovino e agricultura, e um extrativismo depredador, principalmente com o avanço das monoculturas (CLAES, 2010).

Em relação ao alto ritmo de deterioração e extinção das espécies seria mais adequado à manutenção de unidades em grandes ecossistemas onde se preservaria espécies chaves e comunidades representativas (OLSON et al., 2001). Um esquema de transição seria produzir alimentos sem, contudo haver expansão da fronteira agrícola o que facilitaria a manutenção das diversidades biológicas e dos ecossistemas (EVIA, 2002).

Berretta (2009) no Uruguai chama atenção para que haja uma melhor integração entre a biodiversidade de espécies e a atividade agrícola para que haja uma melhor heterogeneidade que facilitaria um melhor equilíbrio na manutenção dos ecossistemas. O que se observa em Córdoba, Argentina com o avanço da fronteira agrícola diminuíram as possibilidades de conservação de anfíbios e répteis, pois as áreas protegidas são as de menor valor econômico que dependeria de um maior recurso para proteção das áreas de reserva e de suas espécies (FERNANDEZ, 2013). Além disso, Fernandez (2009), também na Argentina observou que com o aumento do calor e da chuva cresce as populações de insetos que nesse caso afeta diretamente o desenvolvimento de pássaros em seus ninhos na região do Chaco e de Buenos Aires, principalmente em bem-te-vis (*Pitangus sulphuratus*/Tyrannidae) onde as larvas de dípteros das espécies do gênero *Philornis* têm acometido os filhotes nos ninhos, sendo responsáveis pelas suas mortes. No Brasil, esta mesma situação foi observada em ninhegos de bem-te-vis na região do Rio de Janeiro (LUZ et al., 2013), o que chama atenção quanto ao parasitismo associado ao desequilíbrio de um ecossistema associado a antropização de uma região em um estudo adequado prévio.

A riqueza e a abundância relativa de aves foram comparadas naqueles habitats considerando as espécies pelos seus hábitos alimentares. Insetívoros, omnívoros e frugívoros apresentaram tendências gerais similares em ambos os habitats, diminuindo o número de espécies com o tamanho menor e o isolamento maior do fragmento florestal; entretanto, essas tendências

foram diferentes considerando dados da abundância relativa: os insetívoros de tronco mostraram o maior valor na menor mancha; enquanto que, a menor abundância relativa foi obtida no menor remanescente. Na paisagem naturalmente fragmentada, o tempo permitiu que a perda de algumas espécies de insetívoros de tronco fosse compensada pelo aumento na abundância das outras. Em contraste, os remanescentes representam essencialmente ilhas recém-formadas que ainda não atingiram o equilíbrio e onde futuras perdas de espécies as fariam similares às manchas (DOS ANJOS, 2004).

## **2.7 Agroecologia**

O efeito da fragmentação sobre as populações de aves neotropicais têm demonstrado efeitos na seleção de habitat, nos movimentos de aves, diminuição ou aumento na oferta de alimentos, disponibilidade de locais para nidificação, aumento na predação de ninhos e parasitismo. Com relação ao parasitismo, a alteração ambiental pode alterar o nicho ecológico de algumas populações de aves aumentando ou reduzindo a susceptibilidade e/ou transmissão de parasitas; por exemplo, a plasticidade ecológica ou a tendência de algumas espécies de aves explorarem novos recursos alimentares abundantes pode favorecer a transmissão de um parasita que tenha transmissão por via feco-oral (WILLIS, 1979; MARINI, 2001; MARINI; GARCIA, 2005).

**2.7.1 Intensificação agroecológica sustenta os serviços dos ecossistemas, minimizando os custos ambientais e manter a biodiversidade funcional**

### **2.7.1.1 Práticas Agrícolas com Preservação da Vida Selvagem e de Seus Ecossistemas**

Nos países desenvolvidos, por exemplo, as pessoas valorizam tradicional heterogeneidade e complexidade de seus arredores, tais como cercas, florescência do campo margens, de pouso, e as margens de floresta - todas as quais beneficiam a biodiversidade (BRODT et al., 2009; SOLIVA et al., 2010). Além disso, pessoas apreciam a biodiversidade em paisagens agrícolas permitindo, por exemplo, a observação de aves. Esse interesse também se tem refletido no atual declínio de aves comuns em fazendas, fator esse considerado como um problema grave na Europa (WHITTINGHAM, 2011). De uma maneira geral identifica-se a destruição do habitat, aumento do uso de agroquímicos e simplificação estrutural de toda a paisagem como um caso indesejado. No entanto, seria de bom alvitre a sustentação da multifuncionalidade das paisagens, integrando a produção de alimentos e a conservação de ambos seja espécies de áreas abertas e as florestais. O fato de 40% da superfície terrestre estar sob gestão agrícola, onde apenas 12% seria protegido (PERFECTO; VANDERMEER, 2010) isso pode significar que grandes carnívoros possam estar em vias de extinção (lince, lobo, urso, e outras espécies) que não podem ser mantidos em um sistema de reservas, mas precisa de uma matriz altamente conectada, constituída de habitats seminaturais, habitat e reservas gerenciadas (LINNELL et al., 2005).

### **2.7.1.2 Intensificação convencional faz com que sejam ignorados custos ambientais**

Intensificação da agricultura convencional muitas vezes resulta em contaminação por pesticidas e fertilizantes, o que pode inclusive afetar a saúde humana e criar efeitos indiretos na fauna e da agrobiodiversidade (GIBBS et al., 2009; GEIGER et al., 2010; MEEHAN et al., 2011). A fertilização de solos pobres seria essencial para uma agricultura sustentável (TILMAN et al., 2001; KEATING et al., 2010). Porém, essas atividades geram altos custos sociais devidos a perdas na qualidade do ar, qualidade da água e especialmente quanto à saúde humana (SUTTON; VAN GRINSVEN, 2011). Numa escala mundial, aumento de fertilizantes resultou



na duplicação da produção de cereais, mas a eficiência diminuiu 70-25 kg de grãos por kg de Nitrogênio (KEATING et al., 2010) além de resultar em efeitos negativos na biodiversidade funcional, a exemplo do que pode ocorrer as abelhas (BRITTAIN; POTTS, 2011) ou mesmo a biota do solo (CULMAN et al., 2010). A agricultura faz com que 30-35% das emissões globais de gases de efeito estufa, principalmente devido ao desmatamento nas regiões tropicais, as emissões de metano dos animais e de campos de arroz, e as emissões de óxido nitroso procedente de solos adubados com fertilizantes (FOLEY et al., 2011). A degradação do solo foi estimada em afetar de 16 a 40% da área terrestre (CHAPPELL; LAVALLE, 2011) e até mesmo para Europa, causando perdas de solo significativas e rendimentos reduzidos estão previstos para o próximo século (BANWART, 2011). No entanto, pouco detalhe quantitativo de custos e benefícios das melhorias técnicas empregadas é conhecido, ou seja, o que muda no manejo agroecológico ou no regime convencional como rotação de culturas para uso de agroquímicos devem ser desenvolvidas para maximizar a produtividade e minimizar ao mesmo tempo e o efeito negativo externo. A implementação dos princípios agroecológico na agricultura, ou seja, a adoção ecologicamente eficiente e a gestão do meio ambiente como foco de um sistema de cultivo mais diversificado (LETOURNEAU et al., 2011; RATNADASS et al., 2012), pode melhorar significativamente a produtividade e contribuir para um melhor rendimento (FOLEY et al., 2011) em benefício do agroecossistema.

Prevalência da infecção pelo poxvírus e gravidade da infecção coccidiose foram significativamente associados com o grau de antropização, com um aumento de infecção em áreas mais urbanas. Os graus de infecção para as duas etiologias não eram correlacionados ao longo do gradiente urbano-rural. Finalmente, os níveis de dano oxidativo no plasma não foram associados com infecção ou com métricas de urbanização. Além disso, não se consegue integrar as informações detalhadas sobre o tipo ou grau de urbanização, por exemplo: (a) tipos de uso da terra; (b) a demografia da população humana. Na maioria das vezes simplesmente categorizar os habitats para uma melhor comparação o que seja urbano e/ou rural. A coleta de informações adicionais sobre hospedeiros, seus parasitos e as características ambientais são fundamentais para o desenvolvimento de um quadro integrado para que se compreenda a influência da doença em animais em diferentes ambientes (GIRAUDEAU et al., 2014).

O café é o produto tropical mais importante e é cultivado em áreas de alta prioridade para a conservação biológica. A Etiópia é um país diverso e pouco estudado com altos níveis de endemismo aviário, pressionando desafios de conservação, e onde se originou *Coffea arabica*. Comunidades de aves em fazendas de café de sombra e de floresta foram amostradas. Embora a diversidade de espécies não diferisse entre o café de sombra e a floresta, fazendas de café de sombra tinha mais do dobro da riqueza de espécies de áreas de floresta. Houve uma maior abundância relativa de especialistas florestais e insetívoros de sub-bosque na floresta, demonstrando que a floresta pouco perturbada é fundamental para sustentar estes grupos de risco de aves. No entanto, todas as espécies registradas em locais de controle de floresta primária também foram observadas no café de sombra, indicando com isso que o café sombra na região etíope seja talvez a planta mais atrativa a esses pássaros no mundo. Essa foi uma descoberta importante para os esforços de conservação aves florestais na África, e para os produtores de café de sombra que podem se beneficiar do controle de pragas pelas aves e tiver as certificações de um café de uma área onde a biodiversidade seja sustentável (BUECHLEY et al., 2015). Uma floresta com pássaros insetívoros de sub-bosque são especialmente sensíveis à fragmentação da floresta e perturbação, sendo as espécies de aves mais ameaçadas do mundo (TOBIAS et al., 2013) por ter elevada especificidade as florestas interiores e reduzida mobilidade (LENS et al., 2002; SEKERCIOGLU et al., 2012; TOBIAS et al., 2013). Esses dados foram importantes para

identificar onde estiverem em declínio deverá ser uma prioridade de conservação nas regiões tropicais (TOBIAS et al., 2013).

De acordo com Hole et al. (2005), a intensificação e expansão da agricultura moderna está entre as maiores ameaças atuais à biodiversidade em todo o mundo. Durante o último trimestre do século 20, declínios dramáticos, tanto alcance e abundância de muitas espécies associadas com terra foram relatados na Europa, levando a crescente preocupação com a sustentabilidade das atuais práticas de agricultura intensiva em relação à perda da biodiversidade, onde sistemas agrícolas sustentáveis como a agricultura biológica podem ser considerados como uma solução em potencial para a contínua perda de biodiversidade na região.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Levantamento bibliográfico

A obtenção de trabalhos científicos que descrevam ou relatem oocistos de amostras fecais e/ou a coccidiose em aves foram realizadas regularmente durante o período de desenvolvimento do projeto. Estas foram realizadas, na Biblioteca de Manguinhos, Fundação Oswaldo Cruz, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ ou através do Portal de Periódicos ([www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)). Os artigos também foram analisados e selecionados através da base de dados PubMed ([www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)), *Web of Science*, via [www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br); [www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com); [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov); [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net), e das referências citadas no banco de dados *The Coccidia of the World* de Duszynski et al. (2004) e no artigo de revisão de coccídios de pássaros das Américas (BERTO et al., 2011c).

### 3.2 Local de desenvolvimento do trabalho

#### 3.2.1 Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ

De acordo com Lorenço et al. (2010) a Ilha da Marambaia está localizada na Baía de Sepetiba, no litoral sul do Rio de Janeiro (23°03'39"S,43°58'48"W). A ilha é de 42 km<sup>2</sup> e tem uma zona de areia de cerca de 40 km de extensão, chamado Restinga da Marambaia (Marambaia Coastal Restinga), que está ligado ao continente no município do Rio de Janeiro (CONDE et al., 2005). O clima da região é classificado como tropical úmido (Aw de Koopen); julho é o mês mais frio (média de 16,8°C), ao passo que fevereiro é o mais quente (média de 32,3°C). De novembro a março a precipitação média pode ser superior a 100 mm. Quase 37% da precipitação média anual (1.240 milímetros) ocorrem durante o verão; março é o mês mais chuvoso e julho é o mais seco (MATTOS, 2005). A Ilha da Marambaia tem grande parte de sua área coberta por remanescentes florestais, semelhantes aos de áreas contínuas ao da região continental e de acordo como Menezes e Araújo (2005), também com áreas de manchas de manguezais, dunas e areia costal-arbustiva de restinga. Durante o período colonial, a ilha foi ocupada por europeus, principalmente portugueses, que desenvolveram algumas atividades agrícolas, e a floresta da ilha de frente para o continente teve, a partir desse período, diferentes graus de desmatamento que ocorreram na ilha durante o período de ocupação (PEREIRA et al., 1990), atualmente com vegetação de crescimento secundário. Apesar desse longo período de ocupação, a vegetação da ilha e das dunas de areia (Restinga) tem sido bem preservada (CONDE et al., 2005). O uso militar restrito da área, além do fato de que a região está também protegida como Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba - Decreto 9.802 de 1987, que garante sua contínua preservação (SEMADS, 2001).

A distribuição do número de coletas pode ser observada no quadro 7, onde todas as amostras foram obtidas por conveniência. A captura das aves foi feita somente em um ponto da ilha conhecido como dique, área essa que está sob-responsabilidade do Ministério da Defesa.

**Quadro 7.** Distribuição do número de coletas obtidas no CADIM, Ilha da Marambaia, RJ

Coletas	Data	Local	Coordenadas
1	02/05/2007	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W
2	22/08/2007	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W
3	09/08/2008	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W
4	04/09/2008	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W
5	13/01/2009	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W
6	01/04/2009	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W
7	28/07/2009	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W
8	25/08/2009	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W
9	25/07/2014	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W
10	26/09/2014	Dique - CADIM	23°03'39"S,43°58'48"W

### 3.2.2 Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

O Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (22° 15'e 22°30'S; 44°30'e 44°45'O) está localizado em uma área de 28.156 hectares distribuída entre três estados da federação, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, com altitudes diversificadas onde o ponto mais elevado está localizado na Serra da Mantiqueira, dentro dos municípios de Itatiaia e Resende no Rio de Janeiro, Bocaina de Minas e Itamonte em Minas Gerais. Tanto Itatiaia como Itamonte têm a maior parte de seus territórios dentro da unidade de conservação (AXIMOFF, 2011).

A captura das aves foi realizada em pontos diferentes do PNI na área correspondente ao estado do Rio de Janeiro, totalizando oito coletas, sendo que a coleta de número quatro foi a soma de duas coletas que foram feitas em dias subsequentes. Todas as amostras de fezes da mesma forma foram obtidas por conveniência e podem ser visualizadas no quadro 8.

**Quadro 8.** Distribuição do número de coletas obtidas no Parque Nacional do Itatiaia, RJ.

Coletas	Data	Local	Cordenadas
1	22/08/2014	Travessa Rui Braga	22° 26' 19" S, 44° 37' 23" O
2	20/11/2014	Trilha dos Escoteiros	22° 26' 57" S, 44° 36' 25" O
3	18/12/2014	Trilha Casa do Pesquisador	22° 27' 20" S, 44° 36' 28" O
4	02- 03/03/2015	Trilha da Casa Abandonada	22° 27' 38" S, 44° 35' 34" O
5	08/04/2015	Trilha final usina de força e luz	22° 27' 52" S, 44° 36' 26" O
6	14/05/2015	Trilha Rui Braga, chalé desativado.	22° 26' 17" S, 44° 37' 33" O
7	06/07/2015	Sítio próxima a casa 12	22° 27' 04" S, 44° 36' 51" O
8	21/03/2016	Pousada Aldeia dos Pássaros	22° 36' 10" S, 22° 27' 48" O

### 3.3 Captura de aves silvestres e coleta de amostras

As aves foram capturadas com o uso de redes de neblina com malhas de tamanhos diferentes, 20 e 40 mm respectivamente, dispostas em hastes de alumínio em locais específicos, observando detalhes como presença de mata fechada ou proximidade a áreas antropizadas de acordo com os pontos de coleta observados.

#### 3.3.1 Identificação dos hospedeiros durante o período de captura

Os pássaros capturados em número de 377 pássaros divididos em 190 procedentes da Ilha de Marambaia, município de Mangaratiba e 187 animais procedentes do Parque Nacional do Itatiaia, município de Itatiaia, ambos no estado do Rio de Janeiro. Os pássaros foram identificados, quanto à família, subfamília, gênero e espécie, com base em Sick (1997); Sigrist (2009) e IUCN (2013) e confirmadas segundo a sua classificação de acordo com o CBRO (2014) e WIKAVES, (2017) que melhor representasse o grupo estudado. A confirmação de cada uma das espécies capturada neste trabalho foi feito com base na fotografia de cada espécime capturada com a confirmação de um ornitologista, o Professor Doutor Ildemar Ferreira da área de Zoologia, Departamento de Biologia Animal do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde desta IFES, *Campus Seropédica*, RJ.

### 3.3.2 Coletada das amostras

As amostras foram, dentro do possível, coletadas ao entardecer de acordo com as colocações de Boughton (1930; 1937; 1938), Dolnik (1999; 2006), Brown et al. (2001), Misof (2005), López et al. (2007), Lindstrom et al. (2009), Martinaud et al. (2009), Dolnik et al. (2010), Morin-Adeline et al. (2011), Pap et al. (2011) e no Brasil por Coelho (2011) e Coelho et al. (2016) que constataram que os coccídios de pássaros possuíam ritmo circadiano, onde a eliminação de oocistos tende a ser mais acentuada ao entardecer do que no período da manhã.

Nos locais de captura foram utilizadas redes de neblina com diferentes dimensões de malha de 40 e 20 mm respectivamente com o objetivo de captura de aves de diversos portes. Na primeira fase, Ilha da Marambaia, foram utilizados sacos de pano para imobilização e período de defecação dos pássaros. Na segunda fase foram utilizadas pequenas caixas de papelão para transporte como forma de contenção e para defecação. Após a identificação de cada uma das aves e obtenção das amostras fecais, as mesmas foram em seguida libertadas no próprio ambiente onde foram capturadas.

As fezes obtidas foram transportadas em tubos de *Falcon* de 50 mL com rosca, contendo no seu interior a relação de 1/6 de fezes para 5/6 de solução aquosa de dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) a 2,5% (v/v) e em seguida acomodados em uma caixa e transportados para o Laboratório de Coccídios e Coccidioses do Departamento de Parasitologia Animal, Anexo 1, Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, *Campus* Seropédica, RJ para determinar se eram positivas para coccídios ou não.

### 3.4 Processamento das amostras

No laboratório, cada amostra fecal foi mantida nos mesmos tubos de Falcon a temperatura de laboratório por um período de uma semana considerando-se aqui o tempo de esporulação onde haja  $\leq 80\%$  dos oocistos esteja esporulados (ECKERT et al., 1995).

Após a esporulação dos oocistos, estes foram separados da solução contendo as fezes e o dicromato de potássio pela técnica modificada de flutuação com solução de açúcar (500g sacarose, 350 mL água destilada) descrita por Sheather (1923) e modificada por Duszynski e Wilber (1997) via centrifugação por 5 minutos a 715 x G. A solução foi suspensa em água destilada em tubos cônicos de 50 mL e centrifugada, repetidamente, visando retirar o excesso de dicromato de potássio. Após esse procedimento, ao material obtido foi adicionado o mesmo volume de solução saturada de açúcar e, novamente, centrifugada. Depois da centrifugação, ao conteúdo do tubo cônico foi adicionada mais solução saturada de açúcar até o limite da abertura para que se formasse um menisco convergente, onde foi depositada uma lamínula de 20 x 20 mm por período de 5 a 10 minutos. Após este período, a lamínula foi retirada e colocada cuidadosamente na superfície de uma lâmina de vidro para microscopia.

### 3.5 Visualizações e fotomicrografia dos oocistos esporulados

Para visualização dos oocistos esporulados foi utilizado um microscópio binocular marca Zeiss (RFA) em objetiva de 100X e óleo de imersão, com o intuito de determinar quais seriam as aves positivas e negativas para a presença de oocistos nas fezes; enquanto que para a determinação do gênero no caso deste trabalho como *Eimeria* ou *Isospora* tomou-se por base o artigo de Berto et al. (2014) com as indicações prévias de Tenter et al. (2002).

### **3.6 Estatística**

Não só o estudo estatístico foi feito com base em Sampaio (2007) além do BioStat 5.2 (AYRES et al., 2007) onde se usou a correlação de Spearman e o teste exato de Fisher para análise das variáveis encontradas e para a preparação de gráficos.

### **3.7 Autorização e viabilidade financeira**

Esta pesquisa é parte do projeto de título “**Coccídios em aves silvestres como biomarcadores de dispersão e impactos ambientais**” este projeto foi aprovado dentro do Edital FAPERJ Nº 12/2014 PROGRAMA "APOIO AO ESTUDO DA BIODIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - 2014” (BIOTA - RJ) (Proc. E-26/010.001644/2014) e do CNPq (Proc. 303904/2014-3); além disso, com autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) através do SESBIO 45200-1 (Anexo 1) e pela comissão de ética do Instituto de Veterinária (UFRRJ/IV/CEUA nº 036/2014) (Anexo 2).

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao lado das alterações ambientais, os parasitos podem afetar a morfologia, comportamento e saúde do hospedeiro vertebrado, mesmo em infecções subletais, exercendo importante pressão ecológica e evolucionária; portanto, a identificação e quantificação dos parasitos são essenciais para o entendimento das implicações ecológicas e evolucionárias dos parasitos nos hospedeiros e conseqüentemente, no ecossistema (MASELLO et al., 2006). As aves são hospedeiras de uma grande variedade de parasitos, em sua maioria intestinais (MASELLO et al., 2006), os quais tem um elaborado modo adaptativo de vida dentro do organismo e podem causar grave infecção que interfere em fatores reprodutivos e mesmo de sobrevivência (MARTÍNEZ-PADILLA; MILLÁN, 2007) e ser responsável por modificações comportamentais na vida do hospedeiro parasitado (BOUGHTON, 1937; NORRIS; EVANS, 2000; DOLNIK et al., 2010). Essas alterações foram bem assinaladas por Fayer (1980) ao discutir sobre os fatores de diapausa entre os animais de produção.

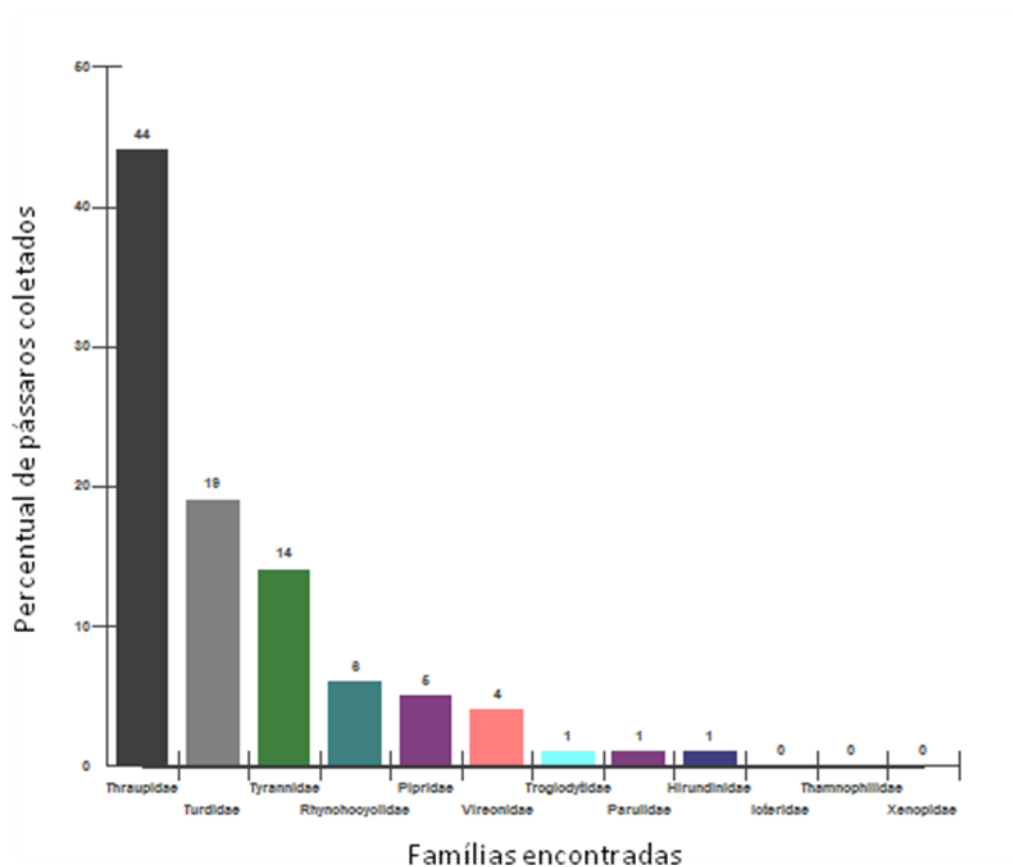
### 4.1 Frequências dos pássaros observados na ilha da Marambaia, RJ

**4.1.1** Número de espécies por família capturadas e identificadas em um ponto na Ilha de Marambaia, Mangaratiba, RJ.

Com base nos dados observados anteriormente por Lopes et al. (2013b), os resultados aqui apresentados quanto a frequência das famílias de pássaros encontradas na ilha da Marambaia podem ser observados na figura 1.

Desmatamento e degradação florestal são as ameaças imediatas para a permanência de pássaros na região. Com a expansão agrícola, particularmente plantações de dendê, a urbanização, expansão de estradas são responsáveis pela conservação de espécies insetívoras de sub-bosque (POWELL et al., 2015) entre as aves observadas. Em área antropizadas, principalmente em plantações de café, o sombreamento nestas plantações facilitou a presença de espécies insetívoras observadas em florestas da Etiópia (BUECHLEY et al., 2015). Em regiões do continente americano principalmente na América Latina, espécies de curruíra têm sido vista com frequência em instalações rurais, principalmente em áreas de cafezais na Costa Rica, América Central (KEELER et al., 2012). Além disso, a curruíra *T. musculus*, cuja ampla distribuição geográfica na América Latina facilitou a permanências desta espécie em áreas antropizadas. Já, que tem sido observada áreas consideradas como: silvestre, rural e urbana. Frequência esta, que demonstra ser uma espécie capaz de se adaptar e sobreviver (WIKAVES, 2017), onde se caracteriza como uma ave de sub-bosque em áreas silvestres e rurais. Além disso, frequente em áreas urbanas no Brasil.





**Figura 1.** Percentual de pássaros examinados com base em sua família observados na Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ

Padrões de especialização podem ser usados para inferir os riscos de conservação de espécies cujos habitats estão sendo degradados ou perdidos devido à atividade antropogênica, onde a diversidade florestal seria responsável não só pela manutenção como por diferentes níveis de especialização (DOS ANJOS et al., 2015). Observações essas indicariam que na área amostrada da Ilha de Marambaia podem ter pássaros de dossel e de sub-bosque caracterizados aqui por espécies que pertenciam às famílias Thraupidae, Turdidae e Tyrannidae com 44,74; 19,47 e 14,21 % respectivamente, as demais famílias com frequência abaixo de 6,31% (Figura 1 e Tabela 1). Estas variações podem estar de acordo com o local de estudo, sendo assim Ross (2002) observou que na mata Atlântica de Santa Catarina onde maior número de pássaros foi representado pelas famílias Tyrannidae com 15,27% Emberizidae com 14,50% e Furnariidae com 8,39%. Aqui se deve resaltar que a família Emberizidae foi incorporada a família Thraupidae (WIKIAVES, 2017). A não ser por Tyrannidae que foi considerada como a terceira de maior abundância neste estudo, as demais ficou abaixo do observado previamente por Ross (2002), mesmo com a saída de algumas espécies para Rhynchocyclidae (WIKIAVES, 2017). Considerando apenas o número de espécies capturadas na região estudada encontrou-se 37 espécies distribuídas por 12 famílias (Tabela 1) entre espécies caracterizadas de sub-bosque

61,05% frente às de dossel com 38,95%. Os estudos de Dos Anjos et al. (2011) demonstraram que a quantificação, distribuição e abundância em diversos habitats podem melhorar a capacidade dos gestores para incorporar espécies-específicas em resposta a antropização em seus planos de conservação, e apontar caminhos que, mesmo em pequenas reservas, se pode ter um valor significativo de conservação em diferentes áreas da mata Atlântica (DOS ANJOS, 1992), principalmente em semidecíduais, onde espécies de pássaros são menos vulneráveis a fragmentação (DOS ANJOS et al., 2011) por ter na região estudada áreas de cobertura, pequenas áreas de cultivo e uma parte, apesar de urbanizada por pertencer ao CADIM/Marinha do Brasil, local onde os pássaros foram capturados, o que não foi suficiente para interferir de maneira contundente sobre os pássaros da região.

Na tabela 1 ainda se observa a frequência de espécies de passeriformes onde os espécimes capturados em maior frequência pertenciam a família Thraupidae com 44,73% ao ser acrescida com a antiga família Emberizidae e, dentro desta, o tiê-sangue, *R. b. dorsalis* foi encontrado em maior número com 16,84% da subfamília Tachyphoninae, seguido do saí-azul, *D. cayana* com 11,05% da subfamília Dacninae caracterizados por pássaros de dossel, seguido por pássaros de sub-bosque como o sabiá-coleira, *T. albicollis* (7,89%) e o sabiá-poca, *T. amaurochalinus* (5,79%) da família Turdidae Rafinesque, 1815 e o cabeçudo, *L. amaurocephalus* (5,26%) da família Rhynchocyclidae, maria-cavaleira, *M. ferox* (3,68%) e capitão-de-saíra, *A. rufus* (2,63%) da família Tyrannidae como pássaros de sub-bosque em uma vegetação secundária com certo grau de antropização. As outras espécies, apesar de aparecerem em menor número, foram menos vulneráveis a fragmentação (DOS ANJOS et al., 2011). O que chama mais atenção seria a maior diversidade de espécies entre os traupídeos em comparação com os tiranídeos que foram representados em maior número e mais afetados a antropização. Entretanto, mais vulneráveis a antropização pudesse incluir as corruínas, comedores de formigas e comedores de insetos dos troncos das árvores, grupo rico em espécies de pequeno porte que não chamam atenção pública, mas cuja morte pode ter consequências ecológicas e financeiras negativas e significativas para os sistemas agroflorestais (SEKERCIOGLU, 2002).

#### **4.2 Presença de oocistos de coccídios nas amostras de fezes de acordo com as espécies de pássaros observadas dentro de suas famílias na região da Ilha da Marambaia, RJ**

Como se pode observar na tabela 2, foram os pássaros diagnosticados como portadores de coccídios; mesmo assim, os que estavam parasitados tinham em maior número, oocistos do gênero *Isoospora* Schneider, 1881 nas fezes por apresentarem os oocistos esporulados dispóricos e tetrazóicos independente de ser de uma mesma espécie, ou não, entre os pássaros de uma mesma família (BERTO et al., 2013), sendo os traupídeos os mais predominantes e consequentemente com algumas espécies as mais parasitadas em relação as demais espécies nas observações deste trabalho.

#### **4.3 Percentuais de risco atribuídos à presença de coccídios nas famílias em passeriformes oriundos da Ilha da Marambaia, RJ**

A coccidiose em aves silvestres em um habitat sem alterações ambientais é raramente um problema significativo; por outro lado, surtos podem ser assinalados quando fatores antrópicos contribuem para modificação do comportamento, ou mesmo, acarretam estresse nas aves (ATKINSON et al., 2008).

Apesar de serem observados animais positivos para coccídios não foram observados animais com sinais clínicos de coccidiose por infecção natural o que se observa estar em equilíbrio enzoótico comumente observado entre os membros do subfilum Apicomplexa Levine,

1970. Isso pode ser bem observado em bovinos sob manejo orgânico onde o manejo adequado mantém espécies de coccídios presentes, porém sem a observação de sinais clínicos de coccidiose (FLORIÃO, 2016). O que transparece é que, haja certa adequação das espécies de pássaros na região estudada, mesmo que estas tenham um histórico de viverem em uma área antropizada, porém com fragmentos característicos de mata atlântica, favorecendo assim a um maior número de espécimes da família Thraupidae onde havia 25 parasitadas para um total de 65 espécimes. Dos espécimes capturados, 17 dos animais positivos faziam parte da subfamília Tachyphoninae onde o tiê-sangue *R. b. brasilius* foi o mais parasitado com 12 espécimes positivos para oocistos de espécies do gênero *Isospora* nas fezes e cinco da subfamília Dacninae, representada aqui por uma única espécie, o saí-azul *D. cayana* com 5 espécimes positivas de 21 amostradas. Além disso, mesmo com o acréscimo das subfamílias Diglossinae, Sporophilinae procedentes da família Emberizidae e Coerebinae da família Coerebidae. Com um número maior de espécimes positivas os tiranídeos ainda poderiam ser considerados como um segundo grupo de espécimes parasitados. Características estas semelhantes às colocações prévias de Tscharrntke et al. (2008) para a frequências de pássaros em áreas antropizadas.

A frequência de animais positivos para oocistos de coccídios nas fezes em relação aos pássaros negativos capturados na ilha da Marambaia, RJ esteve sempre altamente correlacionada ( $r_s = 0,8795$ ;  $(p) \leq 0,0001$  (Figura 2) independente de família ou das espécies observadas. O parasitismo pode ser considerado como um dos fatores que podem ser utilizados como marcadores em uma população de pássaros ou mesmo em espécies de uma mesma família (COELHO, 2011). Dentro da família Thraupidae, principalmente o Tiê-sangue, espécie mais prevalente e mais parasitada por coccídios entre os pássaros capturados na região estudada. Observações estas relacionadas às áreas antropizadas com características urbanas, onde pássaros melhor adaptados tendem a não exteriorizar sinais clínicos da infecção. Com base nessas mesmas colocações observou-se com maior facilidade a presença de *I. curruirae* em corruíras da família Troglotyidae que, apesar de ser observada em menor número foi a mais adaptada as condições locais. Pássaros dessa família têm sido observados de maneira frequentemente em todos os biomas no Brasil. Além disso, a corruíra é observada em matas fechadas, áreas rurais e urbanas.

Colocações essas que podem estar em concordância com as observações de French (2012) quando enfatizou que espécies de parasitos ou mesmo dos hospedeiros têm maior chance de sobreviver em uma área antropizada, como em áreas urbanas, por ser hospedeiro tanto de macro ou de microparasitos, no qual a corruíra seria um dos exemplos de adaptabilidade por sobreviver tanto em regiões silvestres, como em áreas antropizadas (SICK, 1997; SIGRIST, 2009).

Essa situação foi exemplificada por Fayer (1980) quando discorreu sobre os fatores de diapausa que pode tanto interferir no hospedeiro quanto em seu parasito coccídio. Essas observações foram bem determinadas em animais de produção; além de serem observados em animais silvestres, seja em criações comerciais (BATISTA et al., 2015) ou mesmo em animais de apreensão (COELHO et al., 2012a,b; BARRETO, 2014), mesmo que haja uma estreita relação da infecção por coccídios em pássaros positivos em relação aos pássaros examinados independente da espécie em questão. Esta relação pode ser melhor visualizada, quando se compara o percentual de risco observado entre as famílias de Passeriformes na ilha de Marambaia onde o grau de competição foi significativo entre os traupídeos frente aos tiranídeos e piprídeos em condições naturais com  $p = 0,0247$  e  $p = 0,0322$  respectivamente. Situação semelhante foi observada por Barreto (2014) entre pássaros de diversas famílias confinados no CETAS de Belo Horizonte em Minas Gerais.

**Tabela 1.** Distribuição de pássaros capturados e identificados na Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ

Itens	Famílias/Subfamília/Espécies	Nome comum	Espécimes	
			Total	percentual
<b>1</b>	<b>Tyrannidae</b> Vigors, 1825			
<b>1.1</b>	<b>Tyranninae</b> Vigors, 1825			
<b>1.1.2</b>	<i>Attila rufus</i> Vieillot	Capitão-de-saíra	5	
<b>1.1.3</b>	<i>Myarchus ferox</i> Gmelin	Maria-cavaleira	7	
<b>1.1.4</b>	<i>Myarchus swainsoni</i> Cabanis, Heine	Irré	4	
<b>1.1.5</b>	<i>Rhytipterna simplex</i> Lichtenstein	Vissia	2	
<b>1.1.6</b>	<i>Legatus leucophaius</i> Vieillot	Bem-te-vi-pirata	2	
<b>1.1.7</b>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	3	
<b>1.1.8</b>	<i>Myodynastes maculatus</i> Statius, Muller	Bem-te-vi-rajado	1	
<b>1.1.9</b>	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	2	
<b>1.2</b>	<b>Fluvicolinae</b> Swainson, 1832			
<b>1.2.1</b>	<i>Lathrotriccus euleri</i> Cabanis	Enferrujado	1	
	<b>Subtotal</b>		<b>27</b>	<b>14,21</b>
<b>2</b>	<b>Rhynchocyclidae</b> Berlepsch, 1907			
<b>2.1</b>	<b>Pipromorphinae</b> Wolters, 1977			
<b>2.1.2</b>	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi	Cabeçudo	10	
<b>2.1.3</b>	<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis	Abre-asa-de-cabeça cinza	2	
	<b>Subtotal</b>		<b>12</b>	<b>6,31</b>
<b>3</b>	<b>Pipridae</b> Rafinesque, 1815			
<b>3.1</b>	<b>Ilicurinae</b> Prum, 1992			
<b>3.1.1</b>	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw e Nodder, 1793)	Tangará	7	
<b>3.2</b>	<b>Piprinae</b> Rafinesque, 1815			
<b>3.2.1</b>	<i>Manacus manacus</i> L.	Rendeira	4	
	<b>Subtotal</b>		<b>11</b>	<b>5,79</b>
<b>4</b>	<b>Vireonidae</b> Swainson, 1837			
<b>4.1</b>	<i>Vireo olivaceus</i> L.	Juruviara-boreal	7	
<b>4.2</b>	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	Juruvíra	1	
	<b>Subtotal</b>		<b>8</b>	<b>4,21</b>

Continua

**Tabela 1.** Número de espécies por família, identificada na Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ

Continuação

Itens	Famílias/Espécies:	Nome comum:	Amostras:	
			Total	Percentual
<b>5</b>	<b>Hirundinidae</b> Rafinesque, 1815			
<b>5.1</b>	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> Vieillot, 1817	Andorinha-serradora	2	
	<b>Subtotal</b>		<b>2</b>	<b>1,05</b>
<b>6</b>	<b>Troglodytidae</b> Swainson, 1831			
<b>6.1</b>	<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Curruíra	2	
<b>6.2</b>	<i>Troglodytes rufulus</i> Cabanis, 1849	Curruíra-do-tepui	1	
	<b>Subtotal</b>		<b>3</b>	<b>1,58</b>
<b>7</b>	<b>Turdidae</b> Rafinesque, 1815			
<b>7.1</b>	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	Sabiá-coleira	15	
<b>7.2</b>	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis	Sabiá-poca	11	
<b>7.3</b>	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot	Sabiá-laranjeira	6	
<b>7.4</b>	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot	Sabiá-barranco	5	
	<b>Subtotal</b>		<b>37</b>	<b>19,47</b>
<b>8</b>	<b>Thraupidae</b> Cabanis, 1847			
	<b>a. Tachyphoniinae</b> Bonaparte, 1853			
<b>8.1</b>	<i>Ramphocelus bresilius dorsalis</i> Sclater	Tiê-sangue	32	
<b>8.2</b>	<i>Tachyphonus coronatus</i> Vieillot	Tiê-preto	6	
<b>8.3</b>	<i>Trichothraupis melanops</i> Vieillot	Tiê-de-topete	1	
<b>8.5</b>	<i>Tangara cayana</i> L.	Saf-amarelo	1	
<b>8.6</b>	<i>Tangara palmarum</i> (Wied)	Sanhaçu-do-coqueiro	8	
<b>8.7</b>	<i>Thraupis sayaca</i> L.	Sanhaçu-cinzento	3	
<b>8.8</b>	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	2	
	<b>b. Dacninae</b> Sundevall, 1836			
<b>8.9</b>	<i>Dacnis cayana</i> L.	Saf-azul	21	
	<b>c. Diglossinae</b> Sclater, 1875			
<b>8.10</b>	<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	Cigarra-bambu	2	
	<b>d. Sporophilinae</b> Ridgway, 1901			
<b>8.11</b>	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Coleiro-baiano	1	
	<b>e. Coerebinae</b> d'Orbigny & Lafresnaye, 1838			
<b>8.12</b>	<i>Coereba flaveola</i> L.	Cambacica	8	
	<b>Subtotal</b>		<b>85</b>	<b>44,74</b>

Continua

**Tabela 1.** Número de espécies por família, identificada na Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ

Continuação

Itens	Famílias/Espécies:	Nome comum:	Amostras:	
			Total	Percentual
<b>9</b>	<b>Parulidae</b> Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne e Zimmer 1947			
9.1	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra	2	
	<b>Subtotal</b>		<b>2</b>	<b>1,09</b>
<b>10</b>	<b>Icteridae</b> Vigors, 1825			
10.1	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	1	
	<b>Subtotal</b>		<b>1</b>	<b>0,53</b>
<b>11</b>	<b>Thamnophilidae</b> Swainson, 1824			
	<b>a. Thamnophilinae Swainson, 1824</b>			
11.1	<i>Thamnophilus palliatus</i> Lichtenstein	Choca-listrada	1	
	<b>Subtotal</b>		<b>1</b>	<b>0,53</b>
<b>12</b>	<b>Xenopidae</b> Bonaparte, 1854			
12.1	<i>Xenops minutus</i> Sparman	Bico-virado-miúdo	1	
	<b>Subtotal</b>		<b>1</b>	<b>0,53</b>
		<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 2.** Presença de coccídios por pássaros capturados e identificados na Ilha de Marambaia, RJ

Itens	Famílias/Subfamília/Espécies	Nome comum	Amostras		
			Positivas	Negativas	Total
<b>1</b>	<b>Tyrannidae</b> Vigors, 1825				
<b>1.1</b>	<b>Tyranninae</b> Vigors, 1825				
<b>1.1.2</b>	<i>Attila rufus</i> Vieillot	Capitão-de-saíra	1	4	5
<b>1.1.3</b>	<i>Myarchus ferox</i> Gmelin	Maria-cavaleira	3	4	7
<b>1.1.4</b>	<i>Myarchus swainsoni</i> Cabanis, Heine	Irré	0	4	4
<b>1.1.5</b>	<i>Rhytipterna simplex</i> Lichtenstein	Vissíá	0	2	2
<b>1.1.6</b>	<i>Legatus leucophaeus</i> Vieillot	Bem-te-vi-pirata	0	2	2
<b>1.1.7</b>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	0	3	3
<b>1.1.8</b>	<i>Myodynastes maculatus</i> Statius, Muller	Bem-te-vi-rajado	0	1	1
<b>1.1.9</b>	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	0	2	2
<b>1.2</b>	<b>Fluvicolinae</b> Swainson, 1832				
<b>1.2.1</b>	<i>Lathrotriccus euleri</i> Cabanis	Enferrujado	0	1	1
	<b>Subtotal</b>		<b>4</b>	<b>23</b>	<b>27</b>
<b>2</b>	<b>Rhynchocyclidae</b> Berlepsch, 1907				
<b>2.1</b>	<b>Pipromorphinae</b> Wolters, 1977				
<b>2.1.2</b>	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi	Cabeçudo	1	9	10
<b>2.1.3</b>	<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis	Abre-asa-de-cabeça cinza	1	1	2
	<b>Subtotal</b>		<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Pipridae</b> Rafinesque, 1815				
<b>3.1</b>	<b>Ilicurinae</b> Prum, 1992				
<b>3.1.1</b>	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw e Nodder, 1793)	Tangará	0	7	7
<b>3.2</b>	<b>Piprinae</b> Rafinesque, 1815				
<b>3.2.1</b>	<i>Manacus manacus</i> L.	Rendeira	0	4	4
	<b>Subtotal</b>		<b>0</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Vireonidae</b> Swainson, 1837				
<b>4.1</b>	<i>Vireo olivaceus</i> L.	Juruviara-boreal	0	7	7
<b>4.2</b>	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	Juruvira	0	1	1
	<b>Subtotal</b>		<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Continua

**Tabela 2.** Presença de coccídios por pássaros capturados e identificados na Ilha de Marambaia, RJ

Continuação

Itens	Famílias/Espécies:	Nome comum:	Amostras:		
			Positivas	Negativas	Total
<b>6</b>	<b>Hirundinidae</b> Rafinesque, 1815				
<b>6.1</b>	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> Vieillot, 1817	Andorinha-serradora	0	2	2
	<b>Subtotal</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>Troglodytidae</b> Swainson, 1831				
<b>7.1</b>	<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Curruíra	1	1	2
<b>7.2</b>	<i>Troglodytes rufulus</i> Cabanis, 1849	Curruíra-do-tepui	0	1	1
	<b>Subtotal</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>Turdidae</b> Rafinesque, 1815				
<b>8.1</b>	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	Sabiá-coleira	0	15	15
<b>8.2</b>	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis	Sabiá-poca	3	8	11
<b>8.3</b>	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot	Sabiá-laranjeira	0	6	6
<b>8.4</b>	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot	Sabiá-barranco	0	5	5
	<b>Subtotal</b>		<b>3</b>	<b>34</b>	<b>37</b>
<b>10</b>	<b>Thraupidae</b> Cabanis, 1847				
	<b>a. Tachyphoninae</b> Bonaparte, 1853				
<b>10.1</b>	<i>Ramphocephalus bresilius dorsalis</i> Sclater	Tiê-sangue	12	20	32
<b>10.2</b>	<i>Tachyphonus coronatus</i> Vieillot	Tiê-preto	0	6	6
<b>10.3</b>	<i>Trichothraupis melanops</i> Vieillot	Tiê-de-topete	0	1	1
<b>10.5</b>	<i>Tangara cayana</i> L.	Saí-amarelo	0	1	1
<b>10.6</b>	<i>Tangara palmarum</i> (Wied)	Sanhaçu-do-coqueiro	4	4	8
<b>10.7</b>	<i>Thraupis sayaca</i> L.	Sanhaçu-cinzentos	1	2	3
<b>11.1</b>	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	0	2	2
	<b>b. Dacninae</b> Sundevall, 1836				
<b>10.4</b>	<i>Dacnis cayana</i> L.	Saí-azul	5	16	21
	<b>c. Diglossinae</b> Sclater, 1875				
<b>11.2</b>	<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	Cigarra-bambu	0	2	2
	<b>d. Sporophilinae</b> Ridgway, 1901				
<b>11.3</b>	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Coleiro-baiano	0	1	1
<b>9</b>	<b>e. Coerebinae</b> d'Orbigny & Lafresnaye, 1838				
<b>9.1</b>	<i>Coereba flaveola</i> L.	Cambacica	3	5	8
	<b>Subtotal</b>		<b>25</b>	<b>60</b>	<b>85</b>

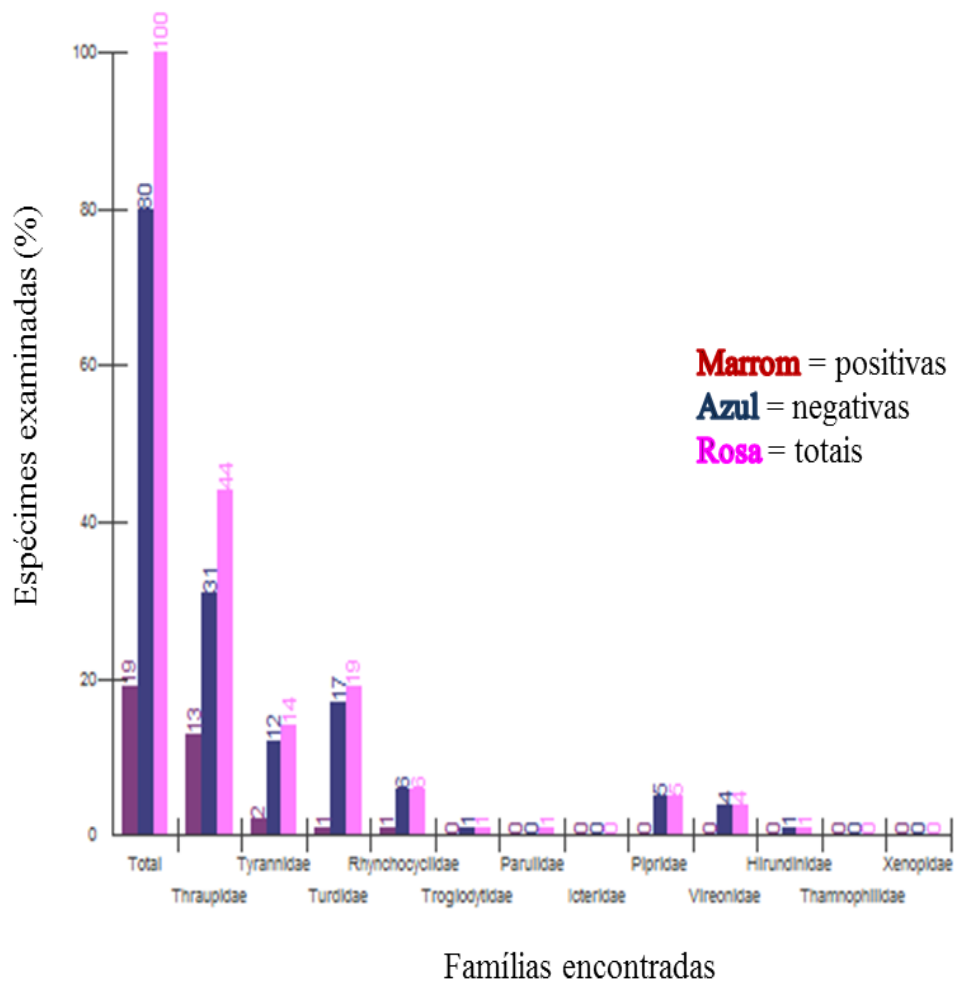
Continua



**Tabela 2.** Presença de coccídios por pássaros capturados e identificados na Ilha de Marambaia, RJ

Continuação

Número	Famílias/Espécies:	Nome comum:	Amostras:		
			Positivas	Negativas	Total
<b>12</b>	<b>Parulidae</b> Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne e Zimmer 1947				
<b>12.1</b>	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra	1	1	2
	<b>Subtotal</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>13</b>	<b>Icteridae</b> Vigors, 1825				
<b>14.1</b>	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	1	0	1
	<b>Subtotal</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Thamnophilidae</b> Swainson, 1824				
	<b>a. Thamnophilinae Swainson, 1824</b>				
<b>1.1</b>	<i>Thamnophilus palliatus</i> Lichtenstein	Choca-listrada	0	1	1
	<b>Subtotal</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Xenopidae</b> Bonaparte, 1854				
<b>2.1</b>	<i>Xenops minutus</i> Sparman	Bico-virado-miúdo	0	1	1
	<b>Subtotal</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
		<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>153</b>	<b>190</b>



**Figura 2.** Frequência de animais positivos para coccídios procedentes da Ilha de Marambaia, RJ

#### **4.4 Percentuais de risco atribuído à presença de oocistos de coccídios em espécies da família Thraupidae procedentes da Ilha da Marambaia, RJ.**

Por ser o tiê-sangue (Figura 3) uma espécie mais numerosa de uma mesma família, observada na ilha de Marambaia, notou-se que as espécies mais propensas a adquirir a infecção seriam as espécies que habitam o mesmo território e com isso a possibilidade de se infectarem com as mesmas espécies de coccídios; essa observação foi constatada pela correlação de Spearman ( $r_s = 0,8151$ ;  $p = 0,0254$ ) do número de amostras positivas em relação ao número totais de amostras de fezes das espécies desta família. Situação esta observada quando se assinalou a presença de *I. sepetibensis* no saí-azul (BERTO et al., 2011e) que foi previamente descrita no tiê-sangue por Berto (2010). Espécies essas de maior adensamento na ilha de Marambaia, o que representa o maior risco de adquirir a mesma espécie de coccídios ( $p = 0,0181$ ); porém, não se pode somente responsabilizar as espécies de

Passeriformes com maior frequência na região estudada já que, outras espécies de pássaros de mesma família foram infectadas por uma espécie do gênero *Isospora* como pode ser observado com *Isospora navarroi* (BERTO et al., 2009b) no tiê-sangue, no sanhaço-do-coqueiro (BERTO et al., 2011e) e no tiê-preto (LOPES et al., 2013c), porém todas estas espécies de pássaros fazem parte da subfamília Tachyphoninae, a exceção da subfamília Dacninae com uma única espécie, o saí-azul *D. caiena*. Achados estes que corroboram com Duszynski e Wilber (1997) quando afirmaram que espécies de aves de mesma família têm a probabilidade de albergarem as mesmas espécies de coccídios. Isto também pode ser observado em traupídeos da subfamília Sporophilinae no caso *I. chanchaoi* da cigarrinha-do-norte, *S. schistacea* por Balthazar et al. (2009a), primeiramente descrito no pixoxó, *S. frontalis* por Berto et al. (2009c). Da mesma maneira isso pode ocorrer em psitacíformes sul-americanos (BALTHAZAR et al., 2013). Além disso, situação esta também observada com espécies de coccídios que são comuns a búfalos (*B. bubalus*) e bovinos (*B. taurus*) (GONÇALVES, 2013) provavelmente nestes últimos esteja não só relacionado a que ambas espécies sejam de mesma família (Bovidae) como também em algumas regiões do continente asiático, além de serem simpátricos na sua origem, foram utilizados em atividades agrícolas comuns.

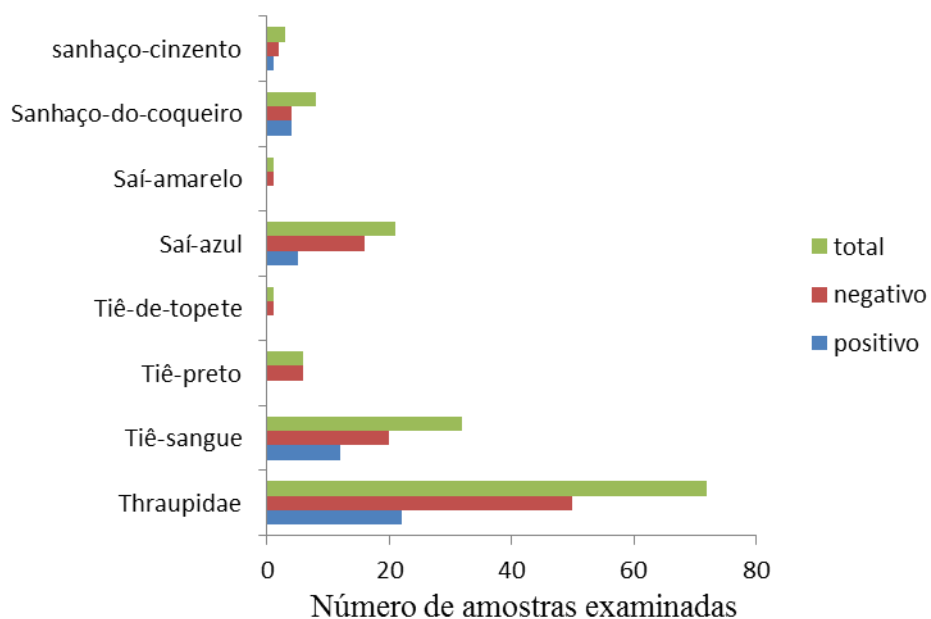
#### **4.5 Presença de oocistos de coccídios em passeriformes de acordo com seus hábitos alimentares procedentes da Ilha da Marambaia, RJ**

##### **4.5.1 Distribuição de oocistos de coccídios conforme o hábito alimentar**

A presença de coccídios em pássaros sejam eles de procedência silvestre, criatórios ou mesmo de centros de triagem estiveram sempre associados ao comportamento biológico da espécie e sua qualidade de vida; sendo assim, existe uma intrínseca relação entre o agente etiológico e o hospedeiro, onde se favorece o parasito em troca de prejuízos para o hospedeiro no habitat comprometido (HOLMSTAD et al., 2005; WOBESER, 2008).

Os pássaros de hábito insetívoro, apesar de não ser maioria, são comuns e em maior número de espécies presentes e com um menor número de espécimes positivos para coccídios, seguidos por outros pássaros que, apesar de serem observados em menor número, também foram negativos. São comuns, diversos, e muitas vezes sensíveis à perturbação da floresta tropical, tornando-os úteis como sentinelas da alteração do ecossistema da floresta (POWELL et al., 2015). Essa assertiva não se aplicou aos frugívoros, mesmo com um menor número de espécies, tinham

um maior quantitativo de animais por família. Sendo estes com um maior número de animais positivos para coccídios (Tabela 3).



**Figura 3.** Número de amostras positivas para coccídios na família Thraupidae (Tachyphoninae e Dacninae) em pássaros capturados na da Ilha da Marambaia, RJ

**Tabela 3.** Distribuição de acordo com as guildas tróficas Passeriformes capturadas e positivas para coccídios na Ilha da Marambaia, RJ

Ítems	Guildas tróficas	Amostras (%):		
		Positivas <sup>a</sup>	Negativas	Total
1	Frugívoros	22 (59,46)	50 (32,67)	72 (37,89)
2	Onívoros	6 (16,21)	49 (32,03)	56 (29,47)
3	Insetívoros	6 (16,21)	43 (28,10)	49 (25,78)
4	Granívoros	0 (0,0)	5 (3,27)	5 (2,63)
5	Nectívoros	3 (8,11)	5 (3,27)	8 (4,21)
Total		37 (19,47)	153 (80,53)	190 (100)

(rs) = 0,9747 com p = 0,0048 para pássaros positivos para oocistos nas fezes; percentuais em parênteses

**Tabela 4.** Chances de infecção por coccídios de acordo com as guildas tróficas na Ilha de Marambaia, Mangaratiba, RJ

Guildas tróficas	Presença de oocistos nas fezes			Valor de p	OR <sup>a</sup>	(IC95%)	ARR <sup>b</sup> (%)
	Positivo	Negativo	Total				
<b>(1)</b>							
Frugívoros	22 (17)	50 (39)	72 (57)	0,0094 <sup>c</sup>	3,593	1,342 ≤ μ ≤ 9624	19,65
Onívoros	6 (05)	49 (39)	55 (43)				
<b>(2)</b>							
Frugívoros	22 (18)	50 (41)	72 (60)	0,0272 <sup>d</sup>	3,153	1,171 ≤ μ ≤ 8,492	18,31
Insetívoros	6 (05)	43 (36)	49 (40)				
<b>(3)</b>							
Onívoro	6 (06)	49 (47)	55 (53)	0,9246 <sup>e</sup>	0,8776	0,2634 ≤ μ ≤ 2,9236	1,34
Insetívoro	6 (06)	43 (41)	49 (47)				

(v)= valores comparativos pelo teste exato de Fisher; <sup>a</sup> Chances de ocorrer (OR); <sup>b</sup>ARR - Aumento Relativo do Risco; <sup>c</sup> altamente significante; <sup>d</sup> significante; <sup>e</sup> não significante; percentuais aproximados em parênteses

**Tabela 5.** Chances de infecção por coccídios de acordo com os habitats de pássaros da Ilha de Marambaia, Mangaratiba, RJ

Habitats	Presença de oocistos nas fezes			Valor de p	OR	(IC95%)	ARR (%)
	Positivo	Negativo	Total				
Dossel	22 (11,58)	50 (26,32)	72 (37,90)	<b>0,0047</b>	3,0213	$1,4442 \leq \mu \leq 6,3208$	17,84
Sub Bosque	15 (7,89)	103 (54,21)	118 (62,10)				
Total	37 (19,47)	153 (80,53)	190 (100)				

As aves de dossel têm 3,667 mais chances de adquirir a infecção do que as de sub-bosque

#### 4.5.2 Percentual de risco da presença de oocistos de coccídios quanto ao hábito alimentar

A observação de uma intrínseca correlação entre o hábito alimentar e a possibilidade de infecção por coccídios pode se observar nas tabelas 3 e 4. Essa observação foi feita anteriormente em algumas espécies de pássaros em cativeiro, onde se observou com mais facilidade a contaminação da alimentação com as próprias fezes, aonde vários outros espécimes vem se alimentar, tornando-se assim um maior risco para que a infecção por coccídios se estabeleça. No presente trabalho, a presença de um maior número de espécimes de hábito frugívoro favoreceu o processo de contaminação entre si, seguida por aqueles pássaros que tem o hábito de ciscar no tronco das arvores e no solo atrás do alimento que acidentalmente podem se infectar com oocistos esporulados. A esse último grupo pode-se acrescentar os pássaros, onívoros e insetívoros que foram na região estudada os que tiveram as amostras de fezes positivas para oocistos de coccídios com  $p = 0,0094$  e  $p = 0,0272$  respectivamente frente aos frugívoros, onde esses últimos têm três vezes mais chance de adquirir infecção. Essa relação pode ser bem acentuada quando se compara o habitat desses animais com a sua atividade alimentar. Onde se pode inferir que um pássaro de dossel tem aproximadamente 3,02 vezes mais chance de adquirir a infecção por coccídios do que os de sub-bosque como pode ser observado previamente na tabela 5.

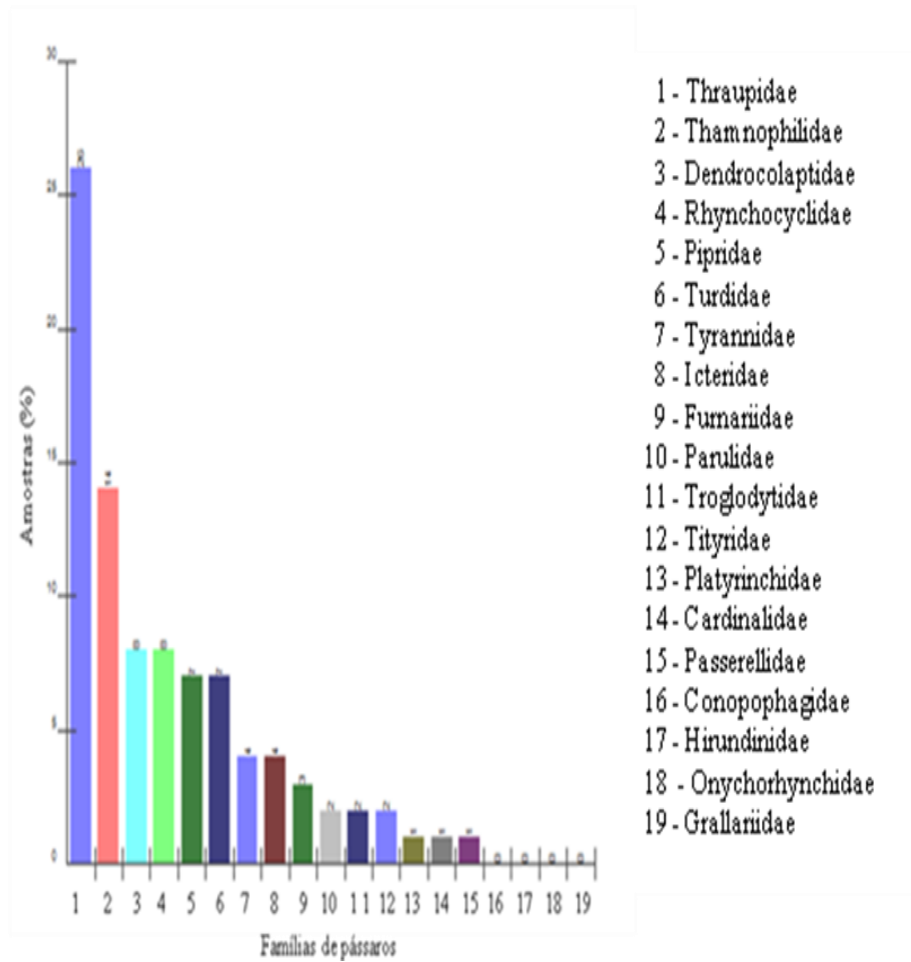
#### 4.6 Frequências dos pássaros observados no Parque Nacional do Itatiaia, RJ

##### 4.6.1 Número de espécies por família capturadas e identificadas no Parque Nacional do Itatiaia, RJ.

Uma maior diversidade pode ser vista entre as famílias de Passeriformes no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), destas a família Thraupidae, principalmente a subfamília Tachyphoninae com a espécie *T. coronatus*, o tiê-preto. Com base em Rodrigues (2016), aos resultados aqui observados corroboram com a frequência observada das famílias de passeriformes encontradas no PNI (Figura 4), onde esta família foi representada com um maior número de espécimes, continuando assim, a predominância de 26,74%, aqui representado pelo tiê-preto em comparação com a Ilha de Marambaia pelo tiê-sangue em área considerada com forte traço de antropização. A seguir representada pelas famílias Thaminophilidae com 14,97%, sendo o papataoca-do-sul o mais numeroso, seguido aqui pelas famílias Dendrocolaptidae e Rhynchocyclidae com 8,56% respectivamente e pelas famílias Turdidae e Pipridae com 7,49% respectivamente. As demais famílias com percentual inferior a 6% (Tabela 6).

Essa distribuição não foi semelhante à observada na Ilha da Marambaia, a não ser pela maior frequência de pássaros da família Thraupidae, porém aqui representado pelo tiê-preto. Apesar do desmatamento no entorno do PNI, esta área ainda se mantém como local típico de floresta com a presença representativa de comedores de formigas e de insetos (Thaminophilidae, Dendrocolaptidae e Rhynchocyclidae) (POWELL et al., 2015). Padrões estes que podem determinar a diversidade florestal pela manutenção de diversos níveis de especialização já informada previamente por Dos Anjos et al. (2015).





**Figura 4.** Percentual de pássaros examinados com base em sua família observados no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

#### **4.7 Presença de oocistos de coccídios nas amostras de fezes de acordo com as espécies de pássaros observadas dentro de suas famílias na região do Parque Nacional do Itatiaia, RJ.**

Como já afirmado na seção anterior (Ilha de Marambaia), parasitos podem afetar a morfologia, comportamento e saúde do hospedeiro vertebrado, mesmo em infecções subletais, exercendo importante pressão ecológica de acordo com Boughton (1937); Norris & Evans (2000) e Dolnik et al. (2010). Essas alterações foram bem assinaladas por Fayer (1980) ao discutir sobre os fatores de diapausa entre os animais de produção. Como se pode observar na tabela 7, foram expressivos os pássaros diagnosticados como portadores de coccídios; mesmo assim, os que estavam parasitados tinham em maior número, oocistos do gênero *Isoospora* Schneider, 1881 nas fezes por apresentarem os oocistos esporulados dispóricos e tetrazóicos, independente de ser de uma mesma espécie, ou não, entre os pássaros de uma mesma família (BERTO et al., 2013), sendo os traupídeos os mais predominantes e conseqüentemente os mais parasitados em relação as demais espécies nas observações deste trabalho. Apesar disso não foi observado animais com sinais clínicos de coccidiose por infecção natural o que se espécies de pássaros na região estudada, mesmo que esta tenha um histórico de ser caracterizado como antropizada, porém com fragmentos característicos de mata atlântica, favorecendo assim a um maior número de espécimes da família Thraupidae onde havia 34 parasitadas para um total de 50 espécimes capturado. Dos espécimes capturados 21 dos animais foram positivos faziam parte da subfamília Tachyphoninae onde o tiê-preto e o tiê-de-topete foram os mais parasitados com 15 e 6 espécimes positivos respectivamente para oocistos de espécies do gênero *Isoospora* nas fezes, seguido da família Dacninae com o saí-azul com quatro espécimes parasitados, mesmo com o acréscimo das subfamílias Diglossinae e Sporophilinae procedentes da família Emberizidae; essas três famílias continuaram a ser mais parasitadas.

#### **4.8 Percentuais de risco atribuídos à presença de coccídios nas famílias de passeriformes oriundos do Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ**

A coccidiose em aves silvestres em um habitat sem alterações ambientais é raramente um problema significativo; por outro lado, surtos podem ser assinalados quando fatores antrópicos contribuem para modificação do comportamento, ou mesmo, acarretam estresse nas aves (ATKINSON et al., 2008).

Por ser o tiê-preto (Tabela 7) uma espécie mais numerosa na subfamília Tachyphoninae de Thraupidae e a papa-taoca-do-sul (Tabela 7) na subfamília Thamnophilinae da família Thamnophilidae, observadas no PNI, notou-se que essas espécies foram as mais propensas a se infectarem por coccídios. Estas seriam as que habitam o mesmo território e com isso a possibilidade de se infectarem, cada uma delas, com suas espécies de coccídios; essa observação foi constatada pela correlação de Spearman baixa [(rs) = 0,3601; (p) = 0,1298)] do número de amostras de fezes positivas frente as amostras negativas para coccídios entre o número de famílias encontradas no PNI. Não havendo correlação significativa entre os parasitados e os não parasitados os que nos informa que apesar do número de parasitados foi muito próximo ao número dos não parasitados com (p = 0,4391) não significativo. O que difere dos Icteridae. Aqui representado pelo guaxo (*C. haemorrhous*) que apesar de serem capturados em pequeno número, todos os oito animais estavam positivos para coccídios principalmente para *I. guaxi* e *I. bellicosa* (DA SILVA et al., 2017). Provavelmente o parasitismo esteja relacionado ao estresse causado

**Tabela 6.** Distribuição de pássaros capturados e identificados de acordo com sua família no Parque Nacional do Itatiaia, RJ

Itens	Família/Subfamília/espécies	Amostras (%)
<b>1</b>	<b>Thamnophilidae Swainson, 1824 Insetívoro</b>	
<b>1.1</b>	<b>Thamnophilinae Swainson, 1824</b>	
<b>1.1.1</b>	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	11
	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	6
	<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	7
	<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	3
	<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	1
	<b>Subtotal</b>	<b>28 (14,97)</b>
<b>2</b>	<b>Thraupidae Cabanis, 1847 Frugívoro</b>	
<b>2.1</b>	<b>Tachyphoniinae Bonaparte, 1853</b>	
	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	17
	<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	7
<b>2.2</b>	<b>Dacninae Sundevall, 1836</b>	
	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	8
<b>2.3</b>	<b>Diglossinae Cabanis, 1851 Granívoro</b>	
	<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	6
	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	2
<b>2.4</b>	<b>Sporophilinae Ridgway, 1901 Granívoro</b>	
	<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	4
	<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	5
	<i>Sporophila maximiliani</i> (Cabanis, 1851)	1
	<b>Subtotal</b>	<b>50 (26,74)</b>
<b>3</b>	<b>Tyrannidae Vigors, 1825 Insetívoro</b>	
<b>3.1</b>	<b>Fluviolinae Swainson, 1832</b>	
	<i>Lathrotriccus eulari</i> (Cabanis, 1868)	1
	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	2
	<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	1
<b>3.2</b>	<b>Elaeniinae Cabanis &amp; Heine, 1860</b>	
	<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	1
	<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	1
<b>3.3</b>	<b>Tyranninae Vigors, 1825</b>	
	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	1
	<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	1
	<b>Subtotal</b>	<b>8 (4,28)</b>

Continuação

**Tabela 6.** Distribuição de pássaros capturados e identificados de acordo com sua família no Parque Nacional do Itatiaia, RJ

Continuação

Itens	Família/Subfamília/espécies	Amostras (%)
<b>4</b>	<b>Furnariidae Gray, 1840 Insetívoro</b>	
<b>4.1</b>	<b>Synallaxiinae De Selys-Longchamps, 1839</b>	
	<i>Thripophaga macroura</i> (Wied, 1821)	1
	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	2
<b>4.2</b>	<b>Furnariinae Gray, 1840</b>	
	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	1
<b>4.3</b>	<b>Philydorinae Sclater &amp; Salvin, 1873</b>	
	<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	2
	<b>Subtotal</b>	<b>6 (3,21)</b>
<b>5</b>	<b>Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer 1947 Insetívoro</b>	
	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	4
	<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	1
	<b>Subtotal</b>	<b>5 (2,67)</b>
<b>6</b>	<b>Pipridae Rafinesque, 1815 Onívoro</b>	
<b>6.1</b>	<b>Ilicurinae Prum, 1992</b>	
	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	11
<b>6.2</b>	<b>Piprinae Rafinesque, 1815</b>	
	<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	3
	<b>Subtotal</b>	<b>14 (7,49)</b>
<b>7</b>	<b>Dendrocolaptidae Gray, 1840 Insetívoro</b>	
<b>7.1</b>	<b>Sittasominae Ridgway, 1911</b>	
	<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	7
	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	4
<b>7.2</b>	<b>Dendrocolaptinae Gray, 1840</b>	
	<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	5
	<b>Subtotal</b>	<b>16 (8,56)</b>

Continua

**Tabela 6.** Distribuição de pássaros capturados e identificados de acordo com sua família no Parque Nacional do Itatiaia, RJ

Continuação

Itens	Família/Subfamília/espécies	Amostras (%)
<b>8</b>	<b>Conopophagidae Sclater &amp; Salvin, 1873</b> <i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	1
	<b>Subtotal</b>	<b>1 (0,54)</b>
<b>9</b>	<b>Hirundinidae Rafinesque, 1815</b> <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	1
	<b>Subtotal</b>	<b>1 (0,54)</b>
<b>10</b>	<b>Troglodytidae Swainson, 1831</b> <i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	5
	<b>Subtotal</b>	<b>5 (2,67)</b>
<b>11</b>	<b>Platyrinchidae Bonaparte, 1854</b> <i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	3
	<b>Subtotal</b>	<b>3 (1,60)</b>
<b>12</b>	<b>Icteridae Vigors, 1825</b> <i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	8
	<b>Subtotal</b>	<b>8 (4,28)</b>
<b>13</b>	<b>Passerellidae Cabanis &amp; Heine, 1850</b> <i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	2
	<b>Subtotal</b>	<b>2 (1,06)</b>
<b>14</b>	<b>Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907</b>	
<b>14.1</b>	<b>Pipromorphinae Wolters, 1977</b> <i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	7
	<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	4
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	4
<b>14.2</b>	<b>Rhynchocyclinae Berlepsch, 1907</b> <i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	1
	<b>Subtotal</b>	<b>16 (8,56)</b>
<b>15</b>	<b>Turdidae Rafinesque, 1815</b> <i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	3
	<i>Turdus leucomelas</i> Rafinesque, 1815	4
	<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	3
	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	4
	<b>Subtotal</b>	<b>14 (7,49)</b>

Continua

**Tabela 6.** Distribuição de pássaros capturados e identificados de acordo com sua família no Parque Nacional do Itatiaia, RJ

Continuação

Itens	Família/Subfamília/espécies	Amostras (%)
<b>16</b>	<b>Tityridae Gray, 1840 Onívoro</b>	
	Schiffornithinae Sibley & Ahlquist, 1985	
	<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	5
	<b>Subtotal</b>	<b>5 (2,67)</b>
<b>17</b>	<b>Onychorhynchidae Tello, Moyle, Marchese &amp; Cracraft, 2009</b>	
	<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	1
	<b>Subtotal</b>	<b>1(0,54)</b>
<b>18</b>	<b>Cardinalidae Ridgway, 1901 Onívoro</b>	
	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	3
	<b>Subtotal</b>	<b>3 (1,60)</b>
<b>19</b>	<b>Grallariidae Sclater &amp; Salvin, 1873</b>	
	<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	1
	<b>Subtotal</b>	<b>1 (0,53)</b>
	<b>Total</b>	<b>187 (100)</b>

**Tabela 7.** Frequência de pássaros capturados, identificados e positivos para coccídios no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

Itens	Famílias/Subfamílias/Espécies	Nome comum	Amostras		
			Positivas	Negativas	Total
<b>1</b>	<b>Thamnophilidae Swainson, 1824</b>				
<b>1.1</b>	<b>Thamnophilinae Swainson, 1824</b>				
<b>1.1.1</b>	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	Papa-taoca-do-sul	9	2	11
<b>1.1.2</b>	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	Choquinha-lisa	1	5	6
<b>1.1.3</b>	<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	Choquinha-de-garganta-pintada	0	7	7
<b>1.1.4</b>	<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	Trovoada	0	3	3
<b>1.1.5</b>	<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Formigueiro-assobiador	0	1	1
		<b>Subtotal</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>28</b>
<b>2</b>	<b>Thraupidae Cabanis, 1847</b>				
<b>2.1</b>	<b>Tachyphoninae Bonaparte, 1853</b>				
<b>2.1.1</b>	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	15	2	17
	<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete	6	1	7
<b>2.2</b>	<b>Dacninae Sundeval, 1836</b>				
<b>2.2.1</b>	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	4	4	8
<b>2.3</b>	<b>Diglossinae Cabanis, 1851</b>				
<b>2.3.1</b>	<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	1	5	6
<b>2.3.2</b>	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	2	0	2
<b>2.4</b>	<b>Sporophilinae Ridgway, 1901</b>				
<b>2.4.1</b>	<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho	1	3	4
<b>2.4.2</b>	<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	Pixoxó	5	0	5
<b>2.4.3</b>	<i>Sporophila maximiliani</i> (Cabanis, 1851)	Bicudo	0	1	1
		<b>Subtotal</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>50</b>

Continua

**Tabela 7.** Frequência de pássaros capturados, identificados e positivos para coccídios no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

Continuação

Itens	Família/Subfamílias/Espécies	Nome comum	Amostras		
			Positivas	Negativas	Total
<b>3</b>	<b>Tyrannidae Vigors, 1825</b>				
<b>3.1</b>	<b>Fluvicolinae Swainson, 1832</b>				
<b>3.1.1</b>	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	0	1	1
<b>3.1.2</b>	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	Viuvinha	0	2	2
<b>3.1.3</b>	<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)		0	1	1
<b>3.2</b>	<b>Elaeniinae Cabanis &amp; Heine, 1860</b>				
<b>3.2.1</b>	<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	Guaracava-de-bico-curto	1	0	1
<b>3.2.2</b>	<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	João-pobre	0	1	1
<b>3.3</b>	<b>Tyranninae Vigors, 1825</b>				
<b>3.3.1</b>	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	Irré	0	1	1
<b>3.3.2</b>	<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra	0	1	1
		<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Furnariidae Gray, 1840</b>				
<b>4.1</b>	<b>Synallaxiinae De Selys-Longchamps, 1839</b>				
<b>4.1.1</b>	<i>Thripophaga macroura</i> (Wied, 1821)	Rabo-amarelo	1	0	1
<b>4.1.2</b>	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé	1	1	2
<b>4.2</b>	<b>Furnariinae Gray, 1840</b>				
<b>4.2.1</b>	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	João-porca	1	0	1
<b>4.3</b>	<b>Philydorinae Sclater &amp; Salvin, 1873</b>				
<b>4.3.1</b>	<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	Limpa-folha-coroado	1	1	2
		<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

Continua



**Tabela 7.** Frequência de pássaros capturados, identificados e positivos para coccídios no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

Continuação

Itens	Famílias/Subfamílias/Espécies	Nome comum	Amostras		
			Positivas	Negativas	Totais
<b>5</b>	<b>Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer 1947</b>				
5.1	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	3	1	4
5.2	<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	Pula-pula-assobiador	0	1	1
		<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Pipridae Rafinesque, 1815</b>				
<b>6.1</b>	<b>Ilicurinae Prum, 1992</b>				
6.1.1	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	1	10	11
<b>6.2</b>	<b>Piprinae Rafinesque, 1815</b>				
6.2.1	<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	Rendeira	0	3	3
		<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Dendrocolaptidae Gray, 1840</b>				
<b>7.1</b>	<b>Sittasominae Ridgway, 1911</b>				
7.1.1	<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	Arapaçu-liso	5	2	7
7.1.2	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde	2	2	4
<b>7.2</b>	<b>Dendrocolaptinae Gray, 1840</b>				
7.2.1	<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-rajado	4	1	5
		<b>Subtotal</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>16</b>

Continua

**Tabela 7.** Frequência de pássaros capturados, identificados e positivos para coccídios no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

Continuação

Itens	Famílias/Subespécies/Espécies	Nome comum	Amostras		
			Positivas	Negativas	Total
<b>8</b>	<b>Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907</b>				
<b>8.1</b>	<b>Pipromorphinae Wolters, 1977</b>				
<b>8.1.1</b>	<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	Abre-asa-de-cabeça-cinza	1	6	7
<b>8.1.2</b>	<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	Estalador	0	4	4
<b>8.1.3</b>	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	Cabeçudo	2	2	4
<b>8.2</b>	<b>Rhynchocyclinae Berlepsch, 1907</b>				
<b>8.2.1</b>	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	1	0	1
		<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Onychorhynchidae Tello, Moyle, Marchese &amp; Cracraft, 2009</b>				
<b>9.1</b>	<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	Assanhadinho	1	0	1
		<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>10</b>	<b>Turdidae Rafinesque, 1815</b>				
<b>10.1</b>	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira	2	1	3
<b>10.2</b>	<i>Turdus leucomelas</i> Rafinesque, 1815	Sabiá-barranco	4	0	4
<b>10.3</b>	<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	Sabiá-una	2	1	3
<b>10.4</b>	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	Sabiá-coleira	3	1	4
		<b>Subtotal</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>Tityridae Gray, 1840</b>				
<b>11.1</b>	<b>Schiffornithinae Sibley &amp; Ahlquist, 1985</b>				
<b>11.1.1</b>	<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	Flautim	0	5	5
		<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Continua

**Tabela 7.** Frequência de pássaros capturados, identificados e positivos para coccídios no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

Continuação

Itens	Famílias/Subfamílias/Espécies	Nome comum	Amostra:		
			Positivas	Negativos	Totais
<b>12</b>	<b>Passerellidae Cabanis &amp; Heine, 1850</b>				
12.1	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	1	1	2
		<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>13</b>	<b>Cardinalidae Ridgway, 1901</b>				
13.1	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	Tiê-do-mato-grosso	0	3	3
		<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>14</b>	<b>Conopophagidae Sclater &amp; Salvin, 1873</b>				
14.1	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	Chupa-dente	1	0	1
		<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>15</b>	<b>Hirundinidae Rafinesque, 1815</b>				
15.1	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	0	1	1
		<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>16</b>	<b>Troglodytidae Swainson, 1831</b>				
16.1	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Curruíra	2	3	5
		<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>17</b>	<b>Platyrrinchidae Bonaparte, 1854</b>				
17.1	<i>Platyrrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	Patinho	1	2	3
		<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>18</b>	<b>Icteridae Vigors, 1825</b>				
18.1	<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxo	8	0	8
		<b>Subtotal</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>19</b>	<b>Grallariidae Sclater &amp; Salvin, 1873</b>				
19.1	<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	Guarapuvu	0	1	1
		<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
		<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>187</b>

pelo período de movimentação e reprodução por ser uma ave de característica migratória e não por adensamento de espécies como ocorre nas demais famílias, principalmente em Thraupidae e Thamnophilidae. A primeira por ser de hábito frugívoro para Tachyphoninae e Dacninae, e de hábito granívoro para Diglossinae e Sporophilinae. Já, os insetívoros, aqui representados pelas famílias Thamnophilidae, Dendrocolaptidae e Rhynchocyclidae comedores de formigas e/ou insetos em maior número de espécimes positivos para coccídios. Achados estes que corroboram em parte com Duszynski e Wilber (1997) quando afirmaram que espécies de aves de mesma família têm a probabilidade de albergarem as mesmas espécies de coccídios. Isto também pode ser observado em trupídeos da subfamília Sporophilinae no caso *I. chanchaoi* da cigarrinha-do-norte, *S. schistacea* por Balthazar et al. (2009a), primeiramente descrito no pixoxó, *S. frontalis* por Berto et al. (2009). Da mesma maneira isso pode ocorrer em psitacíformes sulamericanos (BALTHAZAR et al., 2013). Além disso, situação esta também observada com espécies de coccídios que são comuns a búfalos (*Bubalus bubalus*) e bovinos (*Bos taurus*) (GONÇALVES, 2013) provavelmente nestes últimos esteja não só relacionado a que ambas espécies sejam de mesma família (Bovidae) como também em algumas regiões do continente asiático, além de serem simpátricos na sua origem, pois foram utilizados em atividades agrícolas comuns por centenas de anos (GALVÃO, 2014; BIGETHI, 2017), pois foram assinalados desde os primórdios da civilização no século XV AC pelos Harappas e na cidade arqueológica de Mohajo Daro na região de Sindí no vale do rio Indo, atual Paquistão. Mesmo com o remanejamento de algumas espécies para novas famílias ou mesmo a revalidação de outras, não se impede de utilizar as afirmações de Duszynski & Wilber (1997), acrescidas aqui das quildas tróficas para cada espécie.

#### **4.9 Presença de oocistos de coccídios em Passeriformes de acordo com as quildas tróficas procedentes do Parque Nacional do Itatiaia, RJ**

##### **4.9.1 Distribuição das amostras positivas para oocistos de coccídios conforme as quildas tróficas**

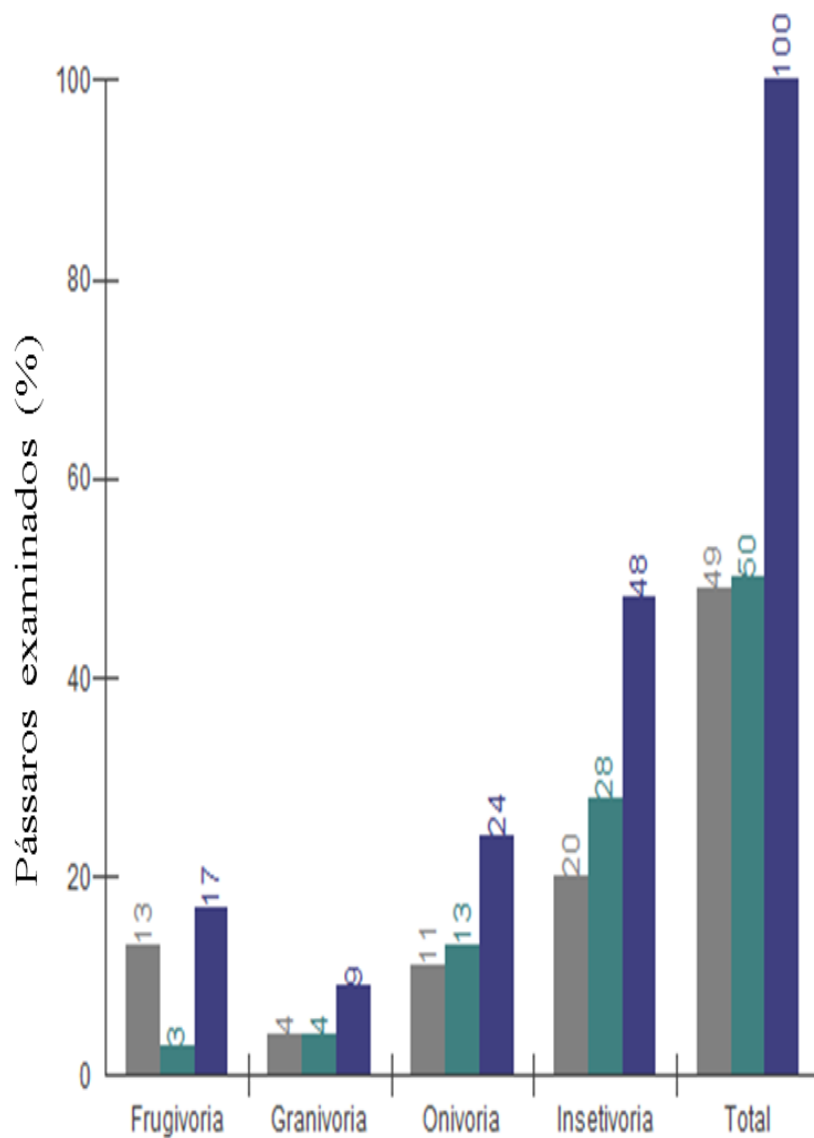
A presença de coccídios em pássaros sejam eles de procedência silvestre, criatórios ou mesmo de centros de triagem estão sempre associados ao comportamento biológico das espécies e sua qualidade de vida; sendo assim, existe uma intrínseca relação entre o agente etiológico e o hospedeiro, onde o favorecimento do desenvolvimento parasitário em troca de prejuízos para o hospedeiro (HOLMSTAD et al., 2005; WOBESER, 2008).

Os pássaros de hábito insetívoro foram em maior número e, além disso, foram os mais parasitados, seguidos por onívoros e frugívoros respectivamente. Embora os pássaros de hábito granívoro formassem um pequeno grupo, também se achavam parasitados. São comuns, diversos, e muitas vezes sensíveis à perturbação da floresta tropical, tornando-os úteis como sentinelas da alteração do ecossistema florestal (POWELL et al., 2015). Essa assertiva não se aplicou aos frugívoros que, mesmo com um menor número de espécimes negativos, tinham proporcionalmente um maior quantitativo de animais positivos frente aos onívoros e granívoros. No entanto, a predominância de espécimes parasitadas continua sendo de pássaros insetívoros (Figura 5 e Tabela 8) típico de um ecossistema natural (TSCHARNTKE et al., 2008).

**Tabela 8.** Percentual de pássaros examinados para coccídios em relação às quildas tróficas no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

Variáveis	Coccídios <sup>a</sup>		Total
	Positivo	Negativo	
Frugívoros	25 (13,37)	07 (03,74)	32 (17,11)
Granívoros	09 (04,81)	09 (04,82)	18 (09,63)
Onívoros	21 (11,23)	25 (13,37)	46 (24,60)
Insetívoros	38 (20,32)	53 (28,34)	91 (48,66)
<b>Total</b>	<b>93 (49,73)</b>	<b>94 (50,27)</b>	<b>187 (100,00)</b>

<sup>a</sup>Positivo/Negativo (rs)= 0,4000; (p)=0,060



**Figura 5.** Percentual de pássaros examinados para coccídios em relação às quildas tróficas no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ: ■ = positivos; ■ = negativos e ■ = número total de pássaros

#### **4.9.2 Percentual de risco da presença de oocistos de coccídios quanto localização**

A presença de um maior número de espécimes de hábito de sub-bosque ( $p = 0,0009$ ) favoreceu o processo de contaminação entre si, aqui por terem o hábito de ciscar no tronco das arvores e no solo atrás do alimento que acidentalmente podem se infectar com oocistos esporulados. A esse último grupo pode-se acrescentar os pássaros, insetívoros e onívoros respectivamente que foram no presente trabalho os que tiveram as amostras de fezes positivas para oocistos de coccídios com  $p = 0,0009$  e  $p = 0,0084$  respectivamente frente aos frugívoros. Essa relação, apesar de ser extremamente significativa, não oferece risco de ocorrência entre a relação habitat e infecção por coccídios, mesmo com um percentual maior de animais positivos para coccídios como se observou no PNI. Caso o ecossistema não seja perturbado continuará a ter um maior número de pássaros de sub-bosque com predominância dos insetívoros, bem mais vulneráveis a antropização (SEKERCIOGLU, 2002; SEKERCIOGLU et al., 2002), isso pode ser bem acentuado quando se compara o habitat desses animais com a sua atividade alimentar, onde se observa que a predominância de insetívoros (Tabelas 9) em sub-bosque (Tabela 10) tem aproximadamente o mesmo ARR. Onde se pode inferir que pássaros de sub-bosque com predominância de insetívoros indicam que, mesmo parasitados por coccídios possam se manter em equilíbrio enzoótico, desde que o habitat em que vivam não seja perturbado. Com base em dados globais, Tschardt et al. (2008) na Indonésia chamam atenção que a diversidade de aves insetívoras e predadores de insetos, bem como as polinizadores, no caso, das abelhas que diminuíram expressivamente com a transformação agrícola em arrozais em detrimento do ecossistema natural remanescente.

**Tabela 9.** Chances de infecção por coccídios de acordo com as quildas tróficas no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

Variáveis	Oocistos		Valor de <i>p</i>	<i>Odds</i> <sup>a</sup> <i>ration</i>	IC95(%) <sup>b</sup>	ARR (%) <sup>c</sup>
	Positivos	Negativos				
(1)						
Frugívoros	25(50)	7(14)	0,0835 <sup>d</sup>	0,2800	0,0804 ≤ μ ≤ 0,9748	28,13
Granívoros	9(18)	9(18)				
(2)						
Frugívoros	25(32)	7(9)	0,0084 <sup>e</sup>	0,2352	0,0849 ≤ μ ≤ 0,6518	32,47
Onívoros	21(27)	25(32)				
(3)						
Frugívoros	25(20)	7(6)	0,0009 <sup>f</sup>	0,2008	0,0787 ≤ μ ≤ 0,5119	36,37
Insetívoros	38(31)	53(43)				
(4)						
Granívoros	9(14)	9(14)	0,9722	1,1905	0,3999 ≤ μ ≤ 3,5444	4,35
Onívoros	21(33)	25(39)				
(5)						
Granívoros	9(8)	9(8)	0,7005	1,3947	0,5062 ≤ μ ≤ 3,8430	8,24
Insetívoros	38(35)	53(49)				
(6)						
Onívoros	21(15)	25(18)	0,8010	0,8535	0,4179 ≤ μ ≤ 1,7435	3,89
Insetívoros	38(28)	53(39)				

(v)= valores comparativos pelo teste exato de Fisher; *Odds ration* = Chances de ocorrer;<sup>b</sup> intervalo de confiança; <sup>c</sup>ARR - Aumento Relativo do Risco; <sup>d</sup> não significante; <sup>e</sup>altamente significante; <sup>f</sup> extremamente significante; percentual aproximado em parênteses



**Tabela 10.** Chances de infecção por coccídios de acordo com a localização no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ

Variáveis	Oocistos		Valor de <i>p</i>	<i>Odds ration</i> <sup>a</sup>	IC95 (%) <sup>b</sup>	ARR (%) <sup>c</sup>
	Positivos	Negativos				
Dossel	25(13)	07(04)				
Sub-bosque	68(36)	87(47)	0,0009 <sup>d</sup>	0,2189	0,0893 ≤ μ ≤ 0,5362	34,25
Total	93(50)	94(50)				

<sup>a</sup> *Odds ration* = Chances de ocorrer; <sup>b</sup> intervalo de confiança; <sup>c</sup>ARR - Aumento Relativo do Risco; <sup>d</sup> extremamente significante; percentual aproximado em parênteses

## 5 CONCLUSÕES

- Dos 190 pássaros capturados na ilha da Marambaia, as famílias mais prevalentes no ecossistema da ilha de Marambaia foram Thraupidae, Turdidae e Tyrannidae com 44,73; 19,47 e 14,21% respectivamente, e as demais famílias com frequência abaixo de 6,32%;
- As espécies mais adaptadas a antropização da ilha da Marambaia foram às da família Thraupidae, sendo o tiê-sague (*R. b. dorsalis*), o Sanhaço cinzento (*T. palmarum*) e, o saí-azul (*D. cayana*) foram os mais predominantes, apesar das espécies de Tyrannidae serem expressivas entre as famílias encontradas na região;
- O percentual de risco está relacionado com maior intensidade das espécies da família Thraupidae havendo 25 parasitadas para um total de 65 espécimes. Dos espécimes capturados, 17 dos animais positivos faziam parte da subfamília Tachyphoninae, sendo o tiê-sangue foi o mais parasitado com 12 espécimes positivos para oocistos de espécies do gênero *Isospora* nas fezes;
- O hábito alimentar frente ao percentual de risco a infecção por coccídios, significativa e esteve sempre relacionada às espécies com percentual de risco a infecção por ter hábitos frugívoros e serem pássaros de docel frente aos pássaros de hábito onívoro e insetívoros ambos de sub-bosque. Além disso, pássaros frugívoros têm mais chances de adquirir infecção por coccídios 3,593 vezes frente aos onívoros e 3,153 vezes frente aos insetívoros respectivamente nessa área remanescente da Mata Atlântica com forte antropização, e
- As espécies de dossel por sua vez têm 3,0213 vezes mais chances de adquirir a infecção por coccídios em relação aos pássaros de sub-bosque na ilha da Marambaia, RJ.
- Dos 187 pássaros capturados no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ, as famílias mais prevalentes no ecossistema produtivo do parque foram Thraupidae, Thamnophilidae, Dendrocolaptidae, Rhynchocyclidae, Pipridae, Turdidae com 26,74, 14,96, 8,56, 8,56, 7,49 e 7,49% respectivamente, e as demais famílias com frequência abaixo 7,00%;
- As espécie mais adaptadas ao ecossistema do PNI foram às da família Thraupidae, entre elas o tiê-preto (*T. coronatus*), porém a presença do papa-taoca-do-sul (*P. leucoptera*) da família Thamnophilidae foram as mais predominantes na região estudada;
- O percentual de risco ainda esteve relacionado com maior intensidade das espécies da família Thraupidae havendo 34 parasitadas para um total de 50 espécimes. Dos espécimes capturados, 21 dos animais positivos faziam parte da subfamília Tachyphoninae, sendo o tiê-sangue o mais parasitado com 15 espécimes positivos para oocistos de espécies do gênero *Isospora* nas fezes;
- O hábito alimentar frente as chances de infecção por coccídios não significativo tomando-se por base as quildas tróficas, pois a infecção foi observadas neste ecossistema florestal com a predominância dos insetívoros típico de adensamento florestal, e
- As espécies de dossel frente as de sub-bosque não tiveram um percentual de risco representativo em adquirir infecção por coccídios em um ecossistema florestal, como seria o caso do PNI.
- Em comparação com os dois ecossistemas (Ilha da Marambaia e PNI) observou-se que o primeiro teve forte antropização ao longo do tempo onde as famílias de pássaros insetívoros não tinham o mesmo adensamento que os frugívoros, enquanto que no PNI a presença de pássaros insetívoros foram bem representados e parasitados de maneira equitativa por coccídios, demonstrando um perfeito equilíbrio, típico de um ecossistema florestal que apresentam pássaros parasitados em equilíbrio enzoótico, determinando com isso a fragilidade desse ecossistema caso seja perturbado.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, T. M. **Influência do parasitismo sobre a seleção sexual e avaliação de parâmetros de hábitat sobre o sucesso reprodutivo de *Volatinia jacarina* (Aves: Passeriformes, Emberizidae)**. 2005. 130p. Tese (Doutorado). Universidade Nacional de Brasília, Brasília, 2005.
- ANTONINI, R. D. **Frugivoria e dispersão de sementes por aves em duas espécies de *Miconia* (Melastomataceae) em uma área de mata atlântica na Ilha da Marambaia, RJ**. 2007. 63p. Dissertação (Biologia Animal). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007.
- ARAÚJO, A. C. B.; BEHR, E. R.; LONGHI, S. J.; MENEZES, P. T. S.; KANIESKI, M. R. Diagnóstico sobre a avifauna apreendida e entregue espontaneamente na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, p. 279-284, 2010.
- ATKINSON, C. T.; THOMAS, N. J.; HUNTER, D.B. **Parasite Diseases of Wild Birds**. Ames: Wiley-Blackwell, 2008. 595 p.
- AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D.L.; DOS SANTOS, A. DE A.S. **BioStat aplicações estatísticas nas áreas de ciências bio-médicas**. 5ª Ed. Belém: Mamirauá, 2007. 364p.
- AXIMOFF, I.; RODRIGUES, R. C. Histórico dos incêndios florestais no Parque Nacional do Itatiaia. **Ciência Florestal**, v. 21, p. 83-92, 2011.
- BALTHAZAR, L. M. DE C.; BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. The slate-colored seedeater, *Sporophila schistacea*, a new host for *Isospora chanchaoi*. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 31, p. 253-255, 2009a.
- BALTHAZAR, L. M. DE C.; BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. *Isospora ticoticoi* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the rufous-collared sparrow *Zonotrichia capensis* in South America. **Acta Protozoologica**, v. 48, p. 345-349, 2009b.
- BALTHAZAR, L. M. DE C., LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; DOS SANTOS, C. S.; TEIXEIRA FILHO, W. L.; NEVES, D. M.; LOPES, C. W. G. Coccidiosis in a Blue-fronted Amazon parrot (*Amazona aestiva*) under quarantine - Case report. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, p. 392-396, 2013.
- BANWART, S. Save our soils. **Nature** 474, 151–152, 2011.
- BARRETO, C. **Ocorrência e identificação de coccídeos em amostras fecais de passeriformes silvestres (Aves: Passeriformes) no Centro de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA em Belo Horizonte**. 2014. 57p. Dissertação (Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- BATISTA, L. C. DE S. O.; VASCONCELLOS, M. DOS S. D., DOS PASSOS, M. M.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P. Coccidiosis due to *Isospora curio* (Trachta & Silva et al. 2006) in lesser seed-finches *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766) at a commercial breeding facility - Case report. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, p. 401-405, 2015.
- BENEZ, S. M. **Aves – Criação – Clínica – Teoria – Prática: Silvestres Ornamentais – Avinhados**. São Paulo: Robe Editorial, 1999. 375 p.17
- BERRETTA, E. J. Algunos aspectos sobre la conservación y manejo de la biodiversidad en Uruguay. **Sitio Argentino de Producción Animal**, 2009. Disponível em: < [http://www.produccion-nimal.com.ar/producciony\\_manejo\\_pasturas/pasturas%20naturales/161-Uruguay.pdf](http://www.produccion-nimal.com.ar/producciony_manejo_pasturas/pasturas%20naturales/161-Uruguay.pdf) >. Acesso em: 12 dez 2014.
- BERTO, B. P. **Morfologia e sistemática de coccídios (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitas de aves passeriformes da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil**. 2010. 163p. Tese (Ciências

Veterinárias-Parasitologia Veterinária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

BERTO BP, FLAUSINO W, LUZ HR, FERREIRA I, LOPES CWG. *Isoospora mionectesi* sp. nov. (Apicomplexa, Eimeriidae) from the grey-hooded flycatcher, *Mionectes rufiventris* in Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 54, p. 301-304. 2009a.

BERTO BP, LUZ HR, FLAUSINO W, FERREIRA I, LOPES CWG. New species of *Eimeria* Schneider, 1875 and *Isoospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the short-crested flycatcher *Myiarchus ferox* (Gmelin) (Passeriformes: Tyrannidae) in South America. **Systematic Parasitology**, v. 74, p. 75-80. 2009b

BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. *Isoospora cagasebi* sp. nov. (Apicomplexa, Eimeriidae) from the bananaquit, *Coereba flaveola* of Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 53, n. 2, p. 117-119, 2008a.

BERTO, B. P.; BALTHAZAR, L. M. DE C.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. New isosporoid coccidian parasites of sayaca tanager, *Thraupis sayaca*, from South America. **Acta Parasitologica**, v. 54, p. 90-94, 2009c.

BERTO, B. P.; BALTHAZAR, L. M. DE C.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. Three new species of *Isoospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the buffy-fronted seedeater *Sporophila frontalis* Verreaux (Passeriformes: Emberizidae) in South America. **Systematic Parasitology**, v. 73, p. 65-69, 2009d.

BERTO, B. P.; BALTHAZAR, L. M. de C.; FLAUSINO, W.; LOPES, C.W.G. Two new coccidian parasites of green-winged saltator (*Saltator similis*) from South America. **Acta Protozoologica**, v. 47, p. 263-267, 2008b.

BERTO, B. P.; FERREIRA, I.; FLAUSINO, W.; TEIXEIRA-FILHO, W. L.; LOPES, C. W. G. *Isoospora canaria* Box, 1975 (Apicomplexa: Eimeriidae) from canaries *Serinus canaria* Linnaeus (Passeriformes: Fringillidae) in Brazil. **Systematic Parasitology**, v. 85, p. 49-53, 2013.

BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. *Isoospora ramphoceli* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the Brazilian tanager (Aves: Passeriformes: Thraupidae) *Ramphocelus bresilius dorsalis* Sclater, 1855. **Zootaxa**, v. 2650, p. 57-62, 2010.

BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. Two new *Isoospora* species from Brazilian tanager (*Ramphocelus bresilius dorsalis*) of South America. **Parasitology Research**, v. 105, p. 635-639, 2009d.

BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. *Isoospora cagasebi* sp. nov. (Apicomplexa, Eimeriidae) from the bananaquit, *Coereba flaveola* of Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 53, p. 117-119, 2008c.

BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. *Isoospora coerebae* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the bananaquit *Coereba flaveola* (Passeriformes: Coerebidae) in South America. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, p. 22-26, 2011a.

BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; McINTOSH, D.; TEIXEIRA-FILHO, W. L.; LOPES, C. W. G. Coccidia of New World passerine birds (Aves: Passeriformes): A review of *Eimeria* Schneider, 1875 and *Isoospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae). **Systematic Parasitology**, v. 80, p. 159-204, 2011c.

BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; McINTOSH, D.; TEIXEIRA-FILHO, W. L.; LOPES, C. W. G. Coccidia of New World passerine birds (Aves: Passeriformes): a review of *Eimeria* Schneider, 1875 and *Isoospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae). **Systematic Parasitology**, v. 80, p. 159-204, 2011d.

- BERTO, B. P.; LOPES, B. DO B.; MELINSKI, R. D.; DE SOUZA, A. H. N.; RIBAS, C. C.; DE ABREU, F. H. T.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. Coccidial dispersion across trans- and cis-Andean antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae): *Isoospora sagittulae* (Apicomplexa: Eimeriidae) from nonsympatric hosts. **Canadian Journal of Zoology**, v. 92, p. 383-388, 2014a.
- BERTO, B. P.; LOPES, B. DO B.; MELINSKI, R.D.; DE SOUZA, A.H.N.; RIBAS, C.C.; DE ABREU, F.H.T.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. Coccidial dispersion across trans- and cis-Andean antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae): *Isoospora sagittulae* (Apicomplexa: Eimeriidae) from nonsympatric hosts. **Canadian Journal of Zoology**, v. 92, p. 383-388, 2014b.
- BERTO, B. P.; LUZ, H. R.; FLAUSINO, W.; TEIXEIRA-FILHO, W. L.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. Isosporoid coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) parasites of tanagers (Passeriformes: Thraupidae) from the Marambaia Island, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. V. 31, p. 798-805, 2011e.
- BERTO, B. P.; LUZ, H. R.; GALVÃO, G. DA S.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. *Isoospora pitiguari* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the rufous-browed peppershrike (Aves: Passeriformes: Vireonidae) *Cyclarhis gujanensis* Gmelin, 1789. **Zootaxa**, v. 3760, p. 095-100. 2014f.
- BERTO, B. P.; LUZ, H.R.; FLAUSINO, W.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. *Isoospora piacobrai* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the masked yellowthroat *Geothlypis aequinoctialis* (Gmelin) (Passeriformes: Parulidae) in South America. **Systematic Parasitology**, v. 75, p. 225-230. 2009e.
- BERTO, B. P.; LUZ, HR.; FLAUSINO, W.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. *Isoospora piacobrai* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the masked yellowthroat *Geothlypis aequinoctialis* (Gmelin) (Passeriformes: Parulidae) in South America. **Systematic Parasitology**, v. 75, p. 225-230, 2009f.
- BERTO, B. P.; LOPES, C. W. G. Distribution and Dispersion of Coccidia in Wild Passerines of the Americas. In: RUIZ, L.; IGLESIAS, F. **Birds: Evolution and Behavior, Breeding Strategies, Migration and Spread of Disease**. New York: Nova Science Publishers, 2013. p. 47- 66.
- BERTO, B. P.; MCINTOSH, D.; LOPES, C. W. G. Studies on coccidian oocysts (Apicomplexa: Eucoccidiorida). **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 23, p. 1-15, 2014.
- BIGETHI, H. Conheça as vantagens da criação de búfalos. Disponível em: < <http://www.canalrural.com.br/noticias/jornal-da-pecuaria/conheca-vantagens-criacao-bufalos-52060> >. Acesso em: 02 Nov 2017.
- BORGES, R. C.; OLIVEIRA, A.; BERNARDO, N.; COSTA, R. Diagnóstico da fauna silvestre apreendida e recolhida pela Polícia Militar de Meio Ambiente de Juiz de Fora, MG (1998 e 1999). **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 8, p. 23-33, 2006.
- BOUGHTON, D. C. Notes on avian coccidiosis. **Auk**, v. 54, p. 500-509, 1937.
- BOUGHTON, D. C. The value of measurements in the study of a protozoan parasite *Isoospora lacazei* (Labbe). **American Journal of Hygiene**, v. 11, p. 212-226, 1930.
- BOUGHTON, D. C.; BOUGHTON, R. B.; VOLK, J. Avian hosts of the genus *Isoospora* (Coccidiida). **Ohio Journal of Science**, v. 38, p. 149-163, 1938.
- BRITTAIN, C.; POTTS, S. G. The potential impacts of insecticides on the life-history traits of bees and the consequences of pollination. **Basic and Applied Ecology**, v. 12, p. 321-331, 2011.
- BRODT, S., KLONSKY, K., JACKSON, L. E., BRUSH, S. B., SMUKLER, S. M. Factors affecting adoption of hedgerows and other biodiversity-enhancing features on farms in California, USA. **Agroforestry Systems**, v. 76, p. 195-206, 2009.

BROWN, M. A.; BALL, S. J.; HOLMAN, D. The periodicity of isosporan oocyst discharge in the greenfinch (*Carduelis chloris*). **Journal of Natural History**, v. 35, p. 945-948, 2001.

BUECHLEY, E. R.; SEKERCIOGLU, Ç. H.; ATICKEM, A.; GEBREMICHAEL, G.; NDUNGU, J. K.; MAHAMUED, B. A.; BEYENE, T.; MEKONNEN, T.; LENS, L. Importance of Ethiopian shade coffee farms for forest bird conservation. **Biological Conservation**, v. 188, p. 50-60, 2015.

CARVALHO-FILHO, P. R.; MEIRELES, G. S.; RIBEIRO, C. T.; LOPES, C. W. G. Three new species of *Isospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the double-collared seed eater, *Sporophila caerulescens* (Passeriformes: Emberizidae), from Eastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 100, p. 151-154, 2005.

CBRO. **Lista das aves do Brasil**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 2 mai 2014.

CBRO. **Listas das aves do Brasil**. 11ª Ed., Comitê Brasileiro de Registros ornitológicos, 2014. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 4 Dez 2014.

CHAPPELL, M. J.; LAVALLE, L. A. Food security and biodiversity: can we have both? **Agriculture and Human Values**, v. 28, p. 3-26, 2011.

CLAES, Ambiente y desarrollo em América del Sur 2009/2010. **Tendencias emergentes en cambio climático, biodiversidad y políticas ambientales**. Montevideo: CLAES, 2010.

COELHO, C. D. **Diagnóstico e controle das coccidioses causadas por espécies do gênero *Isospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) em pássaros mantidos em regime de quarentena**. 2012. 189p. Tese (Ciências Veterinárias) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

COELHO C. D.; BERTO, B. P.; NEVES, D. M.; DE OLIVEIRA, V. M.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. Oocyst shedding by green-winged-saltator (*Saltator similis*) in the diagnostic of coccidiosis and *Isospora similisi* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, p. 64-70, 2013a.

COELHO, C. D.; BERTO, B. P.; NEVES, D. M.; OLIVEIRA, V. M. D.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. Diagnóstico e tratamento das coccidioses em trinca-ferros-verdadeiros *Saltator similis* d'Orbigny, Lafresnaye, 1837 mantidos em regime de quarentena. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 34, p. 46-54, 2012a.

COELHO, C. D.; BERTO, B. P.; NEVES, D. M.; OLIVEIRA, V. M. D.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. Tratamento da coccidiose causada por espécies do gênero *Isospora* Schneider, 1881 em curió *Sporophila angolensis* Linnaeus, 1766 e bicudos *Sporophila maximiliani* Cabanis, 1851 mantidos em regime de quarentena. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 34, p. 102-108, 2012b.

COELHO, C.D.; BERTO, B.P.; NEVES, D. M.; DE OLIVEIRA, V.M.; FLAUSINO, W.; LOPES, C.W.G. Oocyst shedding by green-winged-saltator (*Saltator similis*) in the diagnostic of coccidiosis and *Isospora similisi* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, p. 64 -70, 2013b.

COELHO. C. D.; BERTO. B. P.; NEVES. D. M.; DE OLIVEIRA, V. M.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. Two new *Isospora* species from the saffron finch, *Sicalis flaveola* in Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 56, p. 239–244, 2011a.

COELHO. C. D.; BERTO. B. P.; NEVES. D. M.; DE OLIVEIRA, V. M.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. *Isospora mimusi* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the tropical mockingbird *Mimus gilvus* in South America. **Acta Protozoologica**, v. 50, p. 137-140, 2011b.

COELHO, C. D.; BERTO, B. P.; NEVES, D. M.; LOPES, C. W. G. Periodicity and intensity of oocysts of the genus *Isospora* Schneider, 1881 shedding by passerines birds from wildlife

trafficking and held in quarantine. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, supl. 3, p. 75-79, 2016.

CONDE, M. M. S.; LIMA, H. R. P.; PEIXOTO, A. L. Aspectos florísticos e vegetais da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. In: MENEZES, L. F. T., PEIXOTO, A. L.; ARAÚJO, D. S. D. (Eds.). **História Natural da Marambaia**. Rio de Janeiro: EDUR, 2005. p. 133-168.

COSTA, I. A.; COELHO, C. D.; BUENO, C.; FERREIRA, I.; FREIRE, R. B. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em aves silvestres no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, p. 914-922, 2010.

CULMAN, S. W., YOUNG-MATHEWS, A., HOLLANDER, A. D., FERRIS, H., SÁNCHEZ-MORENO, S., O'GEEN, A. T., JACKSON, L. E. Biodiversity and soil ecosystem functions over a landscape gradient of agricultural intensification in California. **Landscape Ecology**, v. 25, p. 1333-1348, 2010.

DA SILVA, L. M. **Espécies de coccídios em Thamnophilidae (Aves: Passeriformes) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ: morfologia e taxonomia**. 2016, 92p. Dissertação (Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

DA SILVA, L. M.; RODRIGUES, M. B.; DE PINHO, I. F.; LOPES, B. DO B.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. Some remarks on the distribution and dispersion of *Coccidia* from icterid birds in South America: *Isospora guaxi* n. sp. and *Isospora bellicosa* Upton, Stamper & Whitaker, 1995 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the red-rumped cacique *Cacicus haemorrhous* (L.) (Passeriformes: Icteridae) in southeastern Brazil. **Systematic Parasitology**, v. 94, p. 151-157, 2017a.

DA SILVA, L. M.; RODRIGUES, M. B.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. A new coccidian, *Isospora parnaitatiaiensis* n. sp. (Apicomplexa, Eimeriidae), from the white-shouldered fire-eye *Pyrrhuloxia leucoptera* (Passeriformes, Thamnophilidae) from South America. **Parasitology Research**, v. 115, p.745-749, 2016a.

DA SILVA-CARVALHO, L. M.; PASTURA, D. G. N.; GOMES, J. V.; SIQUEIRA, P. B.; RODRIGUES, M. B.; DE LIMA, V. M.; BERTO, B. P. *Isospora patinhoi* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the eastern white-throated spadebill *Platyrinchus mystaceus* Vieillot, 1818 (Passeriformes: Tyranni: Tyrannidae) in South America. **Parasitology International**, 2017. [In Press]

DE PINHO, I. F. **Dinâmica populacional de coccídios em sabiás (Passeriformes: Turdidae) no Parque Nacional do Itatiaia, RJ**. 2017. 79p. Exame de Qualificação (Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

DE PINHO, I. F.; DA SILVA, L. M.; RODRIGUES, M. B.; OLIVEIRA, M. DE S.; LOPES, B. do B.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G.; BERTO, B. P. *Isospora albicollis* (Apicomplexa: Eimeriidae) in thrushes *Turdus* spp. (Passeriformes: Turdidae), in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 26, p. 231-234, 2017a.

DE PINHO, I. F.; RODRIGUES, M. B.; DA SILVA, L. M.; LOPES, B. DO B.; OLIVEIRA, M. S.; FERREIRA, M. A.; CARDOZO, S. V.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G.; BERTO, B.P. Characterization and Distribution of *Isospora sabiai* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from Thrushes *Turdus* spp. (Passeriformes: Turdidae) from Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 103, p. 285-291, 2017b.

DE PINHO, I.F.; DA SILVA, L.M.; RODRIGUES, M.B.; LOPES, B. DO B.; MARIANA S. OLIVEIRA, M.S.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. *Isospora machadoae* sp. nov. (Apicomplexa: Eimeriidae), a new coccidian species from white-necked thrushes *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 (Passeriformes: Turdidae) of South America. **Zoologia**, v. 35, n. e24570, p. 1- 4, 2017.

- DOLEZALOVÁ, M.; TORRES, J.; FERNÁNDEZ, H.; MODRÝ, D. *Isospora araponga* sp. n. (Apicomplexa: Eimeriidae), a new species of *Isospora* Schneider from a bare-throated bellbird, *Procnias nudicollis* (Vieillot, 1817) (Passeriformes: Cotingidae) from Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, p. 829-830, 2004.
- DOLNIK, O. The relative stability of chronic *Isospora sylvianthina* (Protozoa: Apicomplexa) infection in blackcaps (*Sylvia atricapilla*): evaluation of a simplified method of estimating isosporan infection intensity in passerine birds. **Parasitology Research**, v. 100, p. 155-160, 2006.
- DOLNIK, O. V. Diurnal periodicity of oocysts release of *Isospora dilatata* (Sporozoa: Eimeriidae) from the common Starling (*Sturnus vulgaris*) in nature. *Parazitologiya*, v. 33, p. 74 - 80, 1999.
- DOLNIK, O. V.; DOLNIK, V. R.; BAIRLEN, F. The effect of host foraging ecology on the prevalence and intensity of coccidian infection in wild passerine birds. **Ardea**, v. 98, p. 97-103, 2010.
- DOLNIK, O. V.; PALINAUSKAS, V.; BENSCH, S. Individual oocysts of *Isospora* (Apicomplexa: Coccidia) parasites from avian feces: from photo to sequence. **Journal of Parasitology**, v. 95, p. 169-174, 2009.
- DORRESTEIN, G. M. Bacterial and parasitic diseases passerines. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v. 12, p. 433-451, 2009.
- DOS ANJOS, L. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 76, p. 429-434, 2004.
- DOS ANJOS, L.; COLLINS, C.D.; HOLT, R.D.; VOLPATO, G.H.; LOPES, E.V.; BOCHIO, G.M. Can habitat specialization patterns of Neotropical birds highlight vulnerable areas for conservation in the Atlantic rainforest, southern Brazil? **Biological Conservation**, v. 188, p. 32-40, 2015.
- DOS ANJOS, L.; COLLINS, C.D.; HOLT, R.D.; VOLPATO, G.H.; MENDONÇA, L.B.; LOPES, E.V.; BOÇON, R.; BISHEIMER, M.V.; SERAFINI, P.P.; CARVALHO, J. Bird species abundance–occupancy patterns and sensitivity to forest fragmentation: Implications for conservation in the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 144, p. 2213-2222, 2011.
- DOS ANJOS, V. R. **Manual técnico de vegetação brasileira**. Série: manuais técnicos em geociências nº 1, Rio de Janeiro: IBGE. 1992. 92p.
- DUSZYNSKI, D. W.; COUCH, L; UPTON, S. **The Coccidia of the World**, 2004. Disponível em: <<http://www.k-state.edu/parasitology/worldcoccidia>>. Acesso em: 4 Mar. 2014.
- DUSZYNSKI, D. W.; WILBER, P .G. A guideline for the preparation of species descriptions in the Eimeridae. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 333-336, 1997.
- ECKERT, J.; BRAUN, R.; SHIRLEY, M.W.; COUDERT, P. **Guidelines on techniques in coccidiosis research**. Bruxelas: Office for Official Publications of the European Communities, 1995. 300p.
- EKEN, G.; BENNUN, L.; BROOKS, T. M.; DARWALL, D.; FISHPOOL, L. D. C.; FOSTER, M.; KNOX, D.; LANGHAMMER, P.; MATIKU, P.; RADFORD, E.; SALAMAN, P.; SECHREST, W.; SMITH, M. L.; SPECTOR, S.; TORDOFF, A. Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets. **BioScience**, v. 54, p.1110-1118, 2004.
- EVIA, G. Desarrollo agropecuario sustentable en el Cono Sur: análisis, límites y posibilidades. GUDYNAS, E. (ed.) **Sustentabilidad y regionalismo en el Cono Sur**. Coscoroba: Montevideo, 2002. p. 71-116.



- FAYER, R. Epidemiology of protozoan infections: the Coccidia. **Veterinary Parasitology**, v. 6, p. 75 - 103, 1980.
- FERNANDEZ, A. El avance de la frontera agrícola contra la biodiversidad. **Argentina Investiga**. 2013. Disponível em: < <http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?> >. Acesso em: 12 Dez 2014.
- FERNANDEZ, P. Más enfermedades por el cambio climático. **Argentina Investiga**. 2009. Disponível em: < <http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?id=385#.VJh-PsBA>>. Acesso em: 12 Dez 2014.
- FERREIRA, C. M.; GLOCK, L. Diagnóstico preliminar sobre a avifauna traficada no Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v. 12, p. 21-30, 2004.
- FISCHER, M. Public health gran rounds. CDC. Disponível em: < [cdc.gov/cdcgrandrounds/pdf/archives/2015/may2015.pdf](http://cdc.gov/cdcgrandrounds/pdf/archives/2015/may2015.pdf). >. Acesso em: 2 Jun. 2016.
- FLORIÃO, M. M.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; LOPES, C. W. G. Acute coccidiosis in an organic dairy farm in tropical region, Brazil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 48, supl. 1, p. 6 -12, 2015.
- FLORIÃO, Mônica Mateus. **O parasitismo em bovinocultura leiteira sob sistema orgânico de produção em clima tropical: manejo e identificação das espécies do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae)**. 2016. 122p. Tese (Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.
- FRANCO, J. L. DE A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História**, v. 32, n. 2, p. 21 - 48, 2013.
- FOLEY, J. A.; RAMANKUTTY, N.; BRAUMAN, K. A.; CASSIDY, E. S.; GERBER, J. S.; JOHNSTON, M.; MUELLER, N. D.; O'CONNELL, C.; RAY, D. K.; WEST, P. C.; BALZER, C.; BENNETT, E. M.; CARPENTER, S. R.; HILL, J.; MONFREDA, C.; POLASKY, S.; ROCKSTRÖM, J.; SHEEHAN, J.; SIEBERT, S.; TILMAN, G. D.; ZAKS, D. P. M. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, p. 337-342, 2011.
- FREITAS, M. F. L.; OLIVEIRA, J. B.; CAVALCANTI, M. B.; FREITAS, D. A. Occurrence of coccidiosis in canaries (*Serinus canarius*) being kept in private captivity in the state of Pernambuco, Brazil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 58, p. 86-88, 2003.
- FRENCH, K. Parasite–bird interactions in urban areas: Current evidence and emerging questions. **Landscape and Urban Planning**, v. 105, p. 5-14, 2012.
- GALVÃO, G. DA S. **Fatores associados a búfalos sororreagentes a *Neospora caninum* (Apicomplexa: Toxoplasmatinae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 2014. ?? Tese (Ciências Veterinárias) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.
- GEIGER, F., DE SNOO, G.R., BERENDSE, F., GUERRERO, I., MORALES, M.B., ONATE, J.J., EGGERS, S., PÄRT, T., BOMMARCO, R., BENGTTSSON, L., CLEMENT, L.W., WEISSER, W.W., OLSZEWSKI, A., CERYNGIER, P., HAWRO, V., INCHAUSTI, P., FISCHER, C., FLOHRE, A., THIES, C., TSCHARNTKE, T., Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. **Basic and Applied Ecology**, v. 11, p. 97-105, 2010.
- GHIONE, S.; LORIETO, V. Situacion ambiental de America del Sul. Disponível em: < <http://www.redge.org.pe/sites/default/files/SituacionAmbiental-GhioneLorieto.pdf>>. Acesso em: 12 Dez 2014.
- GIBBS, K. E.; MACKEY, R. L.; CURRIE, D. J. Human land use, agriculture, pesticides and losses of imperiled species. **Diversity and Distribution**, v. 15, p. 242-253, 2009.

GIRAUDEAU, M.; MOUSEL, M.; EARL, S.; MCGRAW, K. Parasites in the City: Degree of Urbanization Predicts Poxvirus and Coccidian Infections in House Finches (*Haemorhous mexicanus*). **PLoS One**, v. 9, p. e86747, 2014.

GONÇALVES, L. R. **Identificação e distribuição das espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em *Bubalus bubalis* no estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2013. 112p. Tese (Ciências Veterinárias) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

GUSSONI, C. O. A. & SANTOS, M. C. DE O. Foraging behavior of the restinga tyrannulet (*Phylloscartes kroniei*) (Aves, Tyrannidae). **Ornitologia Neotropical**, v. 22, p. 495–504, 2011.

HOLE, D.G.; PERKINS, A.J.; WILSON, J.D.; ALEXANDER, I.H.; GRICE, P.V.; EVANS, A.D. Does organic farming benefit biodiversity? **Biological Conservation**, v. 122, p. 113-130, 2005.

HOLMSTAD, P. R.; HUDSON, P. J.; SKORPING, A. The influence of a parasite community on the dynamics of a host population: a longitudinal study on willow ptarmigan and their parasites. **Oikos**, v. 111, p. 377-391, 2005.

IBIOSFERA. **Biodiversidade** - Instituto iBiosfera - Conservação e Desenvolvimento Sustentável Disponível em: <[www.ibiosfera.org.br](http://www.ibiosfera.org.br)>. Acesso em: 10 Abr. 2012.

IUCN. **International Union for Conservation of Nature and Natural Resources**. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em: 1 Abr. 2014.

KEATING, B. A.; CARBERRY, P. S.; BINDRABAN, P. S.; ASSENG, S.; MEINKE, H.; DIXON, J. Eco-efficient agriculture: concepts, challenges and opportunities. **Crop Science**, v.50, p. 109-119, 2010.

KEELER, S. P.; YABSLEY, M. J.; FOX, J. M.; MCGRAW, S. N.; HERNANDEZ, S. M. *Isospora troglodytes* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae), a new coccidian species from wrens of Costa Rica. **Parasitology Research**, v. 110, p. 1723–1725, 2012.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E.; ZEBISCH, R.; SCHMIDT, V. Relevance and treatment of coccidiosis in domestic pigeons (*Columbia livia* forma *domestica*) with particular emphasis on Toltrazuril. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 23, p. 1-5, 2009.

LAINSON, R.; SHAW, J. J. Two new species of *Eimeria* and three new species of *Isospora* (Apicomplexa, Eimeriidae) from Brazilian mammals and birds. **Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle**, v. 11, p. 349-365, 1989.

LENS, L., DONGEN, S. VAN, NORRIS, K., GITHIRU, M., MATTHYSEN, E. Avian persistence in fragmented rainforest. **Science**, v. 298, p. 1236-1238, 2002.

LETOURNEAU, D. K.; ARMBRECHT, I.; RIVERA, B. S.; LERMA, J. M.; CARMONA, E. J.; DAZA, M. C.; ESCOBAR, S.; GALINDO, V.; GUTIÉRREZ, C.; LÓPEZ, S. D.; MEJÍA, J. L.; RANGEL, A. M. C.; RANGEL, J. H.; RIVERA, L.; SAAVEDRA, C. A.; TORRES, A. M.; TRUJILLO, A. R. Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. **Ecological Applications**, v. 21, p. 9-21, 2011.

LINDSTROM, K. M.; DOLNIK, O.; YABSLEY, M.; HELIGREN, O.; O'CONNOR, B.; PARN, H.; FOUFOPOULOS, J. Feather mites and internal parasites in small ground Finches (*Geospiza fuliginosa*, Emberizidae) from the Galapagos Islands (Equador). **Journal of Parasitology**, v. 95, p. 40-46, 2009.

LINNELL, J. D.; PROMBERGER, C.; BOITANI, L.; SWENSON, J. E.; BREITENMOSER, U.; ANDERSEN, R. The linkage between conservation strategies for large carnivores and biodiversity: the view from the “half-full” forests of Europe. In: RAY, J. C.; REDFORD, K. H.; STENECK, R. S.; BERGER, J. (Eds.), **Large Carnivores and the conservation of biodiversity**. Island Press: Washington, 2005. p. 381-399.

- LOPES, B. DO B.; BALTHAZAR L.M.C.; COELHO C.D.; BERTO B.P.; NEVES D.M.; LOPES C.W.G. Trafficking in wild passerines, reintroduction and coccidial transmission: *Isospora trincaferri* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2008 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the buff-throated saltator *Saltator maximus* Müller (Passeriformes: Cardinalidae). **Coccidia**, v. 1, p. 5-8. 2013a.
- LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; FERREIRA, I.; LUZ, H. R.; LOPES, C. W. G. 2013. Coccidial distribution from passerines in an area of Atlantic Forest in Marambaia Island, Rio de Janeiro, Brazil. **Coccidia**, v. 1, p. 10-16, 2013b.
- LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; LUZ, H. R.; GALVÃO, G, da S.; LOPES, C. W. G. The rubycrowned tanager *Tachyphonus coronatus* Vieillot (Passeriformes: Thraupidae): a new host for *Isospora navarroi* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009 (Apicomplexa: Eimeriidae). **Coccidia**, v. 1, p. 2-5, 2013c.
- LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; LUZ, H. R.; GALVÃO, G, DA S.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. *Isospora massardi* sp. nov. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the white-necked thrush *Turdus albicollis* (Passeriformes: Turdidae) from Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 59, p. 272-275, 2014a.
- LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; LUZ, H. R.; GALVÃO, G, da S.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. *Isospora pitiguari* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the rufous-browed peppershrike (Aves: Passeriformes: Vireonidae) *Cyclarhis gujanensis* Gmelin, 1789. **Zootaxa** v. 3760, p. 95-100, 2014b.
- LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; MASSAD, F. V.; LOPES, C. W. G. *Isospora vanriperorum* Levine, 1982 (Apicomplexa: Eimeriidae) in the green-winged saltator, *Saltator similis* Lafresnaye and D'Orbigny, 1837 (Passeriformes: Cardinalinae) in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 16, p. 211-214, 2007.
- LOPES, B. DO B.; RODRIGUES, M. B.; DA SILVA, L. M.; BERTO, B. P.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. A new isosporoid coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) from the southern house wren *Troglodytes musculus* Naumann, 1823 (Passeriformes: Troglodytidae) from Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 61, p. 425-428, 2016.
- LÓPEZ, G.; FIGUEROLA, J.; SORIGUER, R. Time of day, age and feeding habits influence coccidian oocyst shedding in wild passerines. **International Journal for Parasitology**, v. 37, p. 559-564, 2007.
- LOURENÇO, E. C.; COSTA, L. M.; SILVA, R. M.; ESBÉRARD, C. E. L. Bat diversity of Ilha da Marambaia, Southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, p. 511-519, 2010.
- LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; MOYA-BORJA, G. E. feitos das moscas parasitas do gênero *Philornis* (Diptera: Muscidae) em *Pitangus sulphuratus* (Tyrannidae) no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, supl. 2, p. 136-140, 2013.
- MARINI M. A. Effects of Forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. **Bird Conservation International**, v. 11, p. 13-25, 2001.
- MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, p. 95-102, 2005.
- MARQUES, M. V.; VILELA, D. A.; ANDRADE, E. A.; GALVÃO, C. Z.; DE RESENDE, J. S.; JUNIOR, F. C.; ANDERY, D. A.; ECCO, R.; PREIS, I. S.; MARTINS, N. R. Fatal coccidiosis by *Isospora icterus* (Upton & Whitaker, 2000) in captive campo Troupial (*Icterus jamacaii*) in Brazil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 42, p. 735-737, 2011.
- MARTINAUD, G.; BILLAUDELLE, M.; MOREAU, J. Circadian variation in shedding of the oocysts of *Isospora turdi* (Apicomplexa) in blackbirds (*Turdus merula*): An adaptative trait

against desiccation and ultraviolet radiation. **International Journal for Parasitology**, v. 39, p. 735 - 739, 2009

MARTÍNEZ-PADILLA, J.; MILLÁN, J. Prevalence and intensity of intestinal parasitation in a wild population of nestling Eurasian kestrel *Falco tinnunculus*. **Ardeola**, v. 54, p. 109-115, 2007.

MASELLO, J. F.; CHOCONI, R. G.; SEHGAL, R. M. N.; TELL, L. A.; QUILLFELDT, P. Blood and intestinal parasites in wild Psittaciformes: a case study of Burrowing Parrots (*Cyanoliseus patagonus*). **Ornitología Neotropical**, v. 17, p. 515-529, 2006.

MATTOS, C. C. L. V. Caracterização climática da restinga da Marambaia, RJ. In: MENEZES, L. F. T.; PEIXOTO, A. L.; ARAÚJO, D. S. D. (Eds.). **História Natural da Marambaia**. Rio de Janeiro: EDUR, 2005. p. 55-66.

MEEHAN, T. D., WERLING, B. P., LANDIS, D. A., GRATTON, C. Agricultural landscape simplification and insecticide use in the Midwestern United States. **Proceedings of the National Academy of Science of the United State of America**, v. 108, p. 11500–11505, 2011.

MENEZES, L. F. T. & ARAÚJO, D. S. D. Formações vegetais da restinga da Marambaia. In: MENEZES, L. F. T.; PEIXOTO, A. L.; ARAÚJO, D. S. D. (Eds.). **História Natural da Marambaia**. Rio de Janeiro: EDUR, 2005. p. 67-120.

MISOF, K. **Eurasian Blackbirds (*Turdus merula*) and their gastrointestinal parasites: A role for parasites in life-history decisions?** 2005. 115p. Dissertation (Erlangung des Doktorgrades) - Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn, 2005.

MMA. **Conservação in situ, ex situ e nas fazendas**, Disponível em: <[www.mma.gov.br/sitio/index.php?ide=conteúdo](http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ide=conteúdo)>. Acesso em: 10 Abr. 2014.

MORIN-ADELIN, V.; VOGELNEST, L.; DHAND, N. K.; SHIELS, M.; ANGUS, W.; SLAPETA, J. Afternoon shedding of a new species of *Isospora* (Apicomplexa) in the endangered Regent Honeyeater (*Xanthomyza Phrygia*). **Parasitology**, v. 138, p. 713 -724, 2011.

NORRIS, K.; EVANS, M. Ecological immunology: life history trade-offs and immune defense in birds. **Behavioral Ecology**, v. 11, p. 19-26, 2000.

OLIVEIRA, M. DE S. **Identificação e densidade de coccídios (Apicomplexa:Eimeriidae) parasitos de aves silvestres no distrito de Cacaria, município de Pirai, RJ.** 2017. 76p. Dissertação (Biologia Animal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

OLMOS, F. Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. **Natureza e Conservação**, v. 3, p. 21-42, 2005.

OLSON, D. M.; DINERSTEIN, E.; WIKRAMANAYAKE, E. D.; BURGESS, N. D.; POWELL, G. V. N.; UNDERWOOD, E. C.; D'AMICO, J. A.; ITOUA, I.; STRAND, H. E.; MORRISON, J. C.; LOUCKS, C. J.; ALLNUTT, T. F.; RICKETTS, T. H.; KURA, Y.; LAMOREUX, J. F.; WETTENGEL, W. W.; HEDAO, P.; KASSEM, K. R. Terrestrial ecoregions of the World: A new map of life on earth. **BioScience**, v. 51, p. 933-938, 2001.

PAGANO, I. S. A.; SOUSA, A. E. B. A.; WAGNER, P. G. C.; DA COSTA RAMOS, R. T. Aves depositadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA na Paraíba: uma amostra do tráfico de aves silvestres no estado. **Ornithologia**, v. 3, p. 132-144, 2009.

PAGE, C. D. & HADDAD, K. Coccidial infections in birds. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v. 4, p. 138-144, 1995.

PAP, P. L.; VÁGASI, C. I.; CZIRJÁK, G. A.; TITILINCU, A.; PINTEA, A.; OSVÁTH, G.; FULLOP, A.; BARTA, Z. The effect of coccidian on the condition and immune profile of moulting house sparrows (*Passer domesticus*). **Auk**, v. 128, p. 330-339, 2011.

PEREIRA, L. Q.; BERTO, B. P.; FLAUSINO, W.; LOVATO, M.; LOPES, C. W. G. *Isospora bocamontensis* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the yellow cardinal *Gubernatrix cristata*

- (Vieillot) (Passeriformes: Emberizidae) in South America. **Systematic Parasitology**, v. 78, p. 73-80, 2011.
- PEREIRA, L. A.; XEREZ, R.; PEREIRA, A. M .C. Ilha da Marambaia (Baía de Sepetiba): resumo fisiográfico, histórico e importância ecológica atual. **Ciência e Cultura**, v. 42, p. 384-389, 1990.
- PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. The agroecological matrix as alternative to the land sparing/agriculture intensification model. **Proceedings of the National Academy of Science of the United State of America**, v. 197, p. 5786-5791, 2010.
- POWELL, L. L.; CORDEIRO, N. J.; STRATFORD, J. A. Ecology and conservation of avian insectivores of the rainforest understory: A pantropical perspective. **Biological Conservation**, v. 188, p. 1-10, 2015.
- RATNADASS, A.; FERNANDES, P.; AVELINO, J.; HABIBET, R. Plant species diversity for sustainable management of crop pests and diseases in agroecosystems: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 32, p. 273-303, 2012.
- RENTAS. **1º relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre**. Brasília: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (Renctas), 2002. 108p.
- RODRIGUES, M. B. **Espécies de coccídios em Thraupidae (Aves: Passeriformes) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ: morfologia e taxonomia**. 2016. 99p. Dissertação (Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.
- RODRIGUES, M. B.; DA SILVA, L. M.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. A new species of *Isochora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeiriidae) from the grey-hooded attila *Attila rufus* Vieillot, 1819 (Passeriformes: Tyrannidae) on the Marambaia island, Brazil. **Zootaxa**, v. 4034, p. 193-196, 2015.
- RODRIGUES, M. B.; DE PINHO, I. F.; DA SILVA, L. M.; LOPES, B. DO B.; LUZ, H. R.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W.G.; BERTO, B. P. The ruby-crowned tanager *Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1822 (Passeriformes: Thraupidae) as a new host for *Isochora ramphoceli* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2010 in Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 62, p. 306-311, 2017.
- ROSS, A. L. Aves de sub-bosque da Mata Atlântica litorânea de Santa Catarina: estrutura da comunidade e variação temporal. In. ROSS, A. L. **Aves de sub-bosque da Mata Atlântica litorânea de Santa Catarina**. 2002. Cap. 1, p. 17-32. Dissertação (Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 3ª Ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2007. 264p.
- SANTOS, E. A. M.; BUENO, M.; ARAÚJO, A. S.; BARROS, I. F. A.; PAES, N. N. G.; RODRIGUES, S. R. W.; CAMPOS, C. E. C. Aves do Centro de Triagem de Animais Silvestres do Estado do Amapá. **Ornithologia**, v. 4, p. 86-90, 2011.
- SEKERCIOGLU, Ç. H. Forest Fragmentation hits insectivorous birds hard. **Directions in Science**, v. 1, p. 62-64, 2002.
- SEKERCIOGLU, Ç. H. Increasing awareness of avian ecological function. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 21, p. 464-470, 2006.
- SEKERCIOGLU, Ç. H. Bird functional diversity and ecosystem services in tropical forests, agroforests and agricultural areas. **Journal of Ornithology**, v. 153, p. 153-161, 2012.
- SEKERCIOGLU, Ç. H.; EHRLICH, P. R.; DAILY, G. C.; AYGEN, D.; GOEHRING, D.; SANDI, R. F. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America**, v. 99, p. 263-267, 2002..

SEMADS. **Atlas das Unidades de Conservação da natureza do Estado do Rio de Janeiro**. Secretaria estadual de meio ambiente e desenvolvimento sustentável do Rio de Janeiro. São Paulo: Metavídeo SP Produção e Comunicação Ltda., 2001. 48 p.

SHEATHER, A. L. The detection of intestinal protozoa and mange parasites by a flotation technique. **Journal of Comparative Pathology**, v. 36, p. 266-275, 1923.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862p.

SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis - Avifauna Brasileira: Descrição das Espécies**. São Paulo: Ed. Avisbrasilis, 2009. 247p.

SIMON, J. E.; PERES J.; RUSCHI P. A. A importância da Serra das Torres para a conservação de aves no estado do espírito santo, sudeste do Brasil. **Revista Científica FAESA**, v. 4, p. 47- 62, 2008.

SOLIVA, R.; BOLLIGER, J.; HUNZIKER, M. Differences in preferences towards potential future landscapes in the Swiss Alps. **Landscape Research**, v. 35, p. 671-696, 2010.

SUTTON, M. A. & VAN GRINSVEN, H. **The european nitrogen assessment**. Cambridge University Press: Cambridge, 2011.

TENTER, A.; BARTA, J. R.; BEVERIDGE, I.; DUSZYNSKI, D. W.; MEHLHORN, H.; MORRISON, D. A.; THOMPSON, R. C. A.; CONRAD, P. The conceptual basis for a new classification of the coccidia. **International Journal for Parasitology**, v. 32, p. 505–616, 2002.

TILMAN, D.; FARGIONE, J.; WOLFF, B.; D'ANTONIO, C.; DOBSON, R.; HOWARTH, R.; CHANDLER, D.; SCHLESINGER, W. H.; SIMBERLOFF, D.; SWACKHAMER, D. Forecasting agriculturally driven global environmental change. **Science**, 292, 281–284, 2001.

TOBIAS, J.; SEKERCIOGLU, Ç. H.; VARGAS, H. Bird conservation in tropical ecosystems: a review of challenges and opportunities. In: MacDONALD, D. (Ed.). **Key Topics in Conservation Biology**. Wiley-Blackwell: Oxford, 2013. p. 258–276.

TRACHTA-E-SILVA, E.; LITERÁK, I.; KOUDELA, B. Three new species of *Isospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the lesser seed-finch, *Oryzoborus angolensis* (Passeriformes: Emberizidae) from Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 101, p. 573-576, 2006.

TSCHARNTKE, T.; SEKERCIOGLU, Ç. H.; DIETSCH, T. V.; SODHI, N. S.; HOEHN, P.; TYLIANAKIS, J. M. Landscape constraints on functional diversity of birds and insects in tropical agroecosystems. **Ecology**, v. 89, p. 944-951, 2008.

VIEIRA, M. A. C. E S.; AGUIAR, A. DE A. X.; BORBA, A. DE S.; GUIMARÃES, H. C. L.; EULÁLIO, K. D.; DE ALBUQUERQUE-NETO, L. L.; SALMITO, M. DO A.; LIMA, O. B. West Nile fever in Brazil: sporadic case, silent endemic disease or epidemic in its initial stages? **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 57, p. 276, 2015.

VILELA, D. A. R. **Diagnóstico da avifauna encaminhada para os centros de triagem de animais silvestres (CETAS) do Brasil e ocorrência de clamidiose aviária no CETAS de Belo Horizonte, MG**. 2012. 154f. Tese (Ciência Animal). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

WHITTINGHAM, M. J. The future of agri-environment schemes: biodiversity gains and ecosystem service delivery? **Journal of applied ecology**, v. 48, p. 509-513, 2011.

WIKIAVES. **Wiki Aves - Enciclopédia**. Disponível em: < <http://www.wikiaves.com.br> >. Acesso em: 15 Nov 2017.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33, p. 1-25, 1979.

WOBESER, G. A. Parasitism: costs and effects. In. ATKINSON, C. T.; THOMAS, N. J.; HUNTER, D. B. **Parasitic diseases of wild birds**. Ames: Wiley-Blackwell. 2008. Cap., 1, p. 3-12.

## 8 ANEXOS

### Anexo 1. Autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) através do SESBIO nº 42798-1/45200-1



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

#### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45200-1	Data da Emissão: 08/08/2014 11:16	Data para Revalidação*: 07/09/2015
-----------------	-----------------------------------	------------------------------------

\* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Título do Projeto: COCCÍDIOS EM AVES SILVESTRES COMO BIOMARCADORES DE DISPERSÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA E EM SEU ENTORNO	
Nome da Instituição: UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	CNPJ: 29.427.465/0001-05

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Captura de aves e coleta de amostras	08/2014	06/2015
2	Identificação dos coccídios	09/2014	07/2015
3	Processamento das amostras	09/2014	07/2015
4	Publicação em periódicos e trabalhos de congressos	09/2014	07/2015
5	Estudo estatístico para caracterização dos coccídios	10/2014	07/2015
6	Estudo estatístico para correlação entre coccídios e impactos ambientais	04/2015	07/2015

#### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que específica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

#### Outras ressalvas

1	O PNI SÓ PERMITE USO DE REDE DE NEBLINA PARA COLETA DE AVES, FEZES E OBSERVAÇÕES.
---	---

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Cleide Domingues Coelho	Pesquisador	880.565.547-34	73777617 I.F.P.-RJ	Brasileira
2	Carlos Wilson Gomes Lopes	Coordenador	334.954.837-72	2606111 I.F.P.-RJ	Brasileira
3	Bruno do Bomfim Lopes	Pesquisador	081.242.587-16	11317007-0 I.F.P.-RJ	Brasileira

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 84371796



Página 1/4





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

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 45200-1</b>	<b>Data da Emissão: 08/08/2014 11:16</b>	<b>Data para Revalidação*: 07/09/2015</b>
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Título do Projeto: COCCÍDIOS EM AVES SILVESTRES COMO BIOMARCADORES DE DISPERSÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA E EM SEU ENTORNO	
Nome da Instituição : UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	CNPJ: 29.427.465/0001-05

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		RJ	PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA	UC Federal
2	ITATIAIA	RJ	Entorno do Parque Nacional do Itatiaia (Maromba, etc.)	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Aves
2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Aves

#### Material e métodos

1	Amostras biológicas (Aves)	Fezes
2	Método de captura/coleta (Aves)	Rede de neblina

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	colecção

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 84371796**



Página 2/4



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

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45200-1	Data da Emissão: 08/08/2014 11:16	Data para Revalidação*: 07/09/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Título do Projeto: COCCÍDIOS EM AVES SILVESTRES COMO BIOMARCADORES DE DISPERSÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA E EM SEU ENTORNO	
Nome da Instituição : UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	CNPJ: 29.427.465/0001-05

### Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº154/2007, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 84371796



Página 3/4



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

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 45200-1</b>	<b>Data da Emissão: 08/08/2014 11:16</b>	<b>Data para Revalidação*: 07/09/2015</b>
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Título do Projeto: COCCÍDIOS EM AVES SILVESTRES COMO BIOMARCADORES DE DISPERSÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA E EM SEU ENTORNO	
Nome da Instituição : UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	CNPJ: 29.427.465/0001-05

\* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 84371796**



Página 4/4

## Anexo 2. Autorização CEUA/IV/UFRRJ



Seropédica 16 de abril de 2015

### DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que foi aprovado o protocolo de número 036/2014 intitulado **“COCCÍDIOS EM AVES SILVESTRES COMO BIOMARCADORES DE DISPERSÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS.”** encaminhado pelo Professor (a) do Departamento de Parasitologia Animal, Carlos Wilson Gomes Lopes. Informamos que foi aprovado em reunião ordinária da CEUA-IV realizada no dia 16 de abril de 2015, após avaliação do plenário da referida Comissão.

Fabio Barbour Scott  
Coordenador CEUA-IV

Jonimar Pereira Paiva  
Vice-Cordenador CEUA-IV

BR 465, Km 7 – Campus da UFRRJ  
Seropédica – Rio de Janeiro – CEP: 23.890-000  
Telefone: (021) 2682-3051 E-mail: ceua.iv.ufrrj@gmail.com

**Anexo 3. LOPES, B. DO B.;** BERTO, B.P.; BALTHAZAR, L.M.C.; COELHO, C. D.; NEVES, D.M.; LOPES, C.W.G. Coccidia of New World psittaciform birds (Aves: Psittaciformes): *Eimeria ararae* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the blue-and-yellow macaw *Ara ararauna* (Linnaeus). **Systematic Parasitology**, v. 88, p. 175-180, 2014.

## Coccidia of New World psittaciform birds (Aves: Psittaciformes): *Eimeria ararae* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the blue-and-yellow macaw *Ara ararauna* (Linnaeus)

Bruno do Bomfim Lopes · Bruno Pereira Berto ·  
Lianna Maria de Carvalho Balthazar · Cleide Domingues Coelho ·  
Daniel Medeiros Neves · Carlos Wilson Gomes Lopes

Received: 26 February 2014 / Accepted: 11 April 2014  
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2014

**Abstract** In the New World, the avian order Psittaciformes comprises 142 species, yet to date only 3 (2%) of the species have been examined for coccidia, and from these only four species of *Eimeria* Schneider, 1875 have been described. In this study, a new coccidian species (Protozoa: Apicomplexa: Eimeriidae) obtained from the blue-and-yellow macaw *Ara ararauna* (Linnaeus) is reported from Brazil. Oöcysts of *Eimeria ararae* n. sp. are ovoidal, measure  $28.7 \times 20.2 \mu\text{m}$  and have a smooth, bi-layered wall c.1.1  $\mu\text{m}$  thick. Both micropyle and oöcyst residuum are absent, but polar granules are present. Sporocysts are ovoidal and measure  $17.0 \times 8.3 \mu\text{m}$ , with knob-like, prominent Stieda body and sporocyst residuum is

composed of granules; sub-Stieda body is absent. Sporozoites are vermiform with one refractile body and a nucleus. This is the fifth description of an eimerid coccidian infecting a New World psittaciform bird.

### Introduction

The order Psittaciformes includes 375 species worldwide. Most psittaciform birds are distributed throughout the tropical zones, but some species are found in cold areas of Patagonia, Argentina and Chile. The largest number of species occur in the New World and Oceania with 142 and 123 species, respectively. In

---

B. do Bomfim Lopes  
Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465 km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil

B. P. Berto (✉)  
Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, BR-465 km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil  
e-mail: bertobp@ufrj.br

L. M. de Carvalho Balthazar  
Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFRRJ, BR-465 km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil

C. D. Coelho  
CTI Veterinário, Avenida das Américas, Barra da Tijuca, RJ 3939, Brazil

D. M. Neves  
Horto Florestal Mário Xavier, Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), BR-465 Km 4, Seropédica, RJ 23835-400, Brazil

C. W. G. Lopes  
Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, BR-465 km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil

**Anexo 4.** dos SANTOS, C.S.; BERTO, B.P.; **LOPES, B. DO B.**; CORDEIRO, M.D.; DA FONSECA, A.H; TEIXEIRA FILHO, W.L.; LOPES, C.W.G. Coccidial dispersion across New World marsupials: *Klossiella tejerai* Scorza, Torrealba & Dagert, 1957 (Apicomplexa: Adeleorina) from the Brazilian common opossum *Didelphis aurita* (Wied-Neuwied) (Mammalia: Didelphimorphia). **Systematic Parasitology**, v. 89, p. 83-89, 2014.

## Coccidial dispersion across New World marsupials: *Klossiella tejerai* Scorza, Torrealba & Dagert, 1957 (Apicomplexa: Adeleorina) from the Brazilian common opossum *Didelphis aurita* (Wied-Neuwied) (Mammalia: Didelphimorphia)

Caroline Spitz dos Santos · Bruno Pereira Berto · Bruno do Bomfim Lopes ·  
Matheus Dias Cordeiro · Adivaldo Henrique da Fonseca · Walter Leira Teixeira Filho ·  
Carlos Wilson Gomes Lopes

Received: 11 June 2014 / Accepted: 14 July 2014  
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2014

**Abstract** *Klossiella tejerai* Scorza, Torrealba & Dagert, 1957 is a primitive coccidian parasite reported from the New World marsupials *Didelphis marsupialis* (Linnaeus) and *Marmosa demerarae* (Thomas). The current work describes *K. tejerai* from the Brazilian common opossum *Didelphis aurita* (Wied-Neuwied) in Southeastern Brazil, evidencing the coccidial dispersion across opossums of the same family. The sporocysts

recovered from urine samples were ellipsoidal,  $20.4 \times 12.7 \mu\text{m}$ , with sporocyst residuum composed of scattered spherules and *c.*13 sporozoites per sporocyst, with refractile bodies and nucleus. Macrogametes, microgametes, sporonts, sporoblasts/sporocysts were identified within parasitophorous vacuoles of epithelial cells located near the renal corticomedullary junction. *Didelphis marsupialis* should not have transmitted *K. tejerai* to *D. aurita* because they are not sympatric; however *M. demerarae* is sympatric with *D. marsupialis* and *D. aurita*. Therefore, *D. aurita* becomes the third host species for *K. tejerai* in South America.

C. S. dos Santos · M. D. Cordeiro  
Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias,  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ),  
BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

B. P. Berto (✉)  
Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia,  
UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil  
e-mail: bertobp@ufrj.br

B. do Bomfim Lopes  
Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e  
Inovação em Agropecuária, UFRRJ, BR-465 km 7,  
23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

A. H. da Fonseca  
Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública,  
Instituto de Veterinária, UFRRJ, BR-465 km 7,  
23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

W. L. T. Filho · C. W. G. Lopes  
Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de  
Veterinária, UFRRJ, BR-465 km 7,  
23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

### Introduction

Opossums in the New World represent 99 different species. The vast majority of these (95 species, 96%) inhabits South America. *Didelphis* spp. are common in South America; however, one of the six species, *Didelphis virginiana* (Kerr) has distribution in North and Central Americas (IUCN, 2014).

*Didelphis* spp. became epidemiologically relevant in the New World when they were identified as definitive hosts for some coccidian parasites of the genus *Sarcocystis* Lankester, 1882. Among these *Sarcocystis* spp., *Sarcocystis neuronana* Dubey, Davis, Speer, Bowman, Lahunta, Granstrom, Topper, Hamir, Cummings & Suter, 1991 is recognised as the



**Anexo 5. LOPES, B. DO B.; BERTO, B.P.; LUZ, H.R.; GALVÃO, G. DA S.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. *Isospora massardi* sp. nov. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the white-necked thrush *Turdus albicollis* (Passeriformes: Turdidae) from Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 59, p. 272-275, 2014.**

## ***Isospora massardi* sp. nov. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the white-necked thrush *Turdus albicollis* (Passeriformes: Turdidae) from Brazil**

**Bruno do Bomfim Lopes<sup>1</sup>, Bruno P. Berto<sup>2\*</sup>, Hermes Ribeiro Luz<sup>3</sup>, Gideão da Silva Galvão<sup>3</sup>,  
Ildemar Ferreira<sup>2</sup> and Carlos Wilson G. Lopes<sup>4\*</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil; <sup>2</sup>Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil; <sup>3</sup>Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil; <sup>4</sup>Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

### **Abstract**

A new coccidian species (Protozoa: Apicomplexa: Eimeriidae) are reported from the white-necked thrush *Turdus albicollis* Vieillot, 1818, a very common species in South America. *Isospora massardi* sp. nov. oocysts are subspherical,  $18.6 \times 17.7 \mu\text{m}$ , with smooth, bilayered wall,  $\sim 0.9 \mu\text{m}$ . Micropyle, oocyst residuum are absent, but two polar granules are frequently present. Sporocysts are ovoidal,  $14.8 \times 9.3 \mu\text{m}$ . Stieda body is knob-like to rounded and substieda body is rounded. Sporocyst residuum is composed of scattered spherules of different sizes. Sporozoites are vermiform with posterior and anterior refractile bodies and a nucleus. This is the sixth description of an isosporoid coccidium infecting a New World turdid bird.

### **Keywords**

Taxonomy, morphology, coccidia, *Isospora*, oocysts, Passeriformes, Turdidae, Marambaia Island, Rio de Janeiro, Brazil

### **Introduction**

The white-necked thrush *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 is a turdid bird from South America. It has a wide distribution in Argentina, Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, French Guiana, Guyana, Paraguay, Peru, Suriname, Trinidad and Tobago, Uruguay and Venezuela. It is found in the undergrowth and near the ground in humid forest and seems to be quite a shy bird. It feeds on or near the ground on invertebrates, and will follow army ant swarms. It also takes some fruit and berries (Sick 1997, CBRO 2011, IUCN 2013). The current study describes a new coccidian species infecting white-necked thrushes *T. albicollis* on Marambaia Island, Rio de Janeiro State, Brazil.

### **Materials and Methods**

Twenty white-necked thrushes were captured using nets in Marambaia Island (23°04'S, 43°53'W). They were kept for 10–20 minutes in individual cages, and feces were collected

immediately after defecation. After identification of the bird species, they were released and the fecal samples were placed in plastic vials containing 2.5% potassium dichromate solution ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) 1:6 (v/v). Samples were carried to the Laboratório de Coccídios e Coccidioses located at the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Samples were placed in a thin layer (c. 5 mm) of 2.5%  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  solution in Petri plates and incubated at 23–28°C for 10 days or until 70% of the oocysts were sporulated. Oocysts were recovered by flotation in Sheather's sugar solution (S.G. 1.20) and examined microscopically using the technique described by Duszynski and Wilber (1997). Morphological observations, line drawings, photomicrographs and measurements, given in micrometers, were made using a Olympus BX binocular microscope coupled to a digital camera Eurocam 5.0. Size ranges are in parentheses following the means. *Abbreviations*: total number of measurements [N], micropyle [M], oocyst residuum [OR], polar granule [PG], Stieda body [SB], substieda body [SSB], parastieda body [PSB], sporocyst residuum [SR], sporozoite [SZ], refractile body [SRB], length [L] and width [W].

\*Corresponding author: bertobp@ufrj.br/lopesw@ufrj.br

**Anexo 6. LOPES, B. doB.;** BERTO, B.P.; LUZ, H.R.; GALVÃO, G. DA S.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. *Isohora pitiguari* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the rufous-browed peppershrike (Aves: Passeriformes: Vireonidae) *Cyclarhis gujanensis* Gmelin, 1789. **Zootaxa**, v. 3760, p. 96-100, 2014.

***Isospora pitiguari* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the rufous-browed peppershrike (Aves: Passeriformes: Vireonidae)  
*Cyclarhis gujanensis* Gmelin, 1789**

BRUNO DO BOMFIM LOPES<sup>1</sup>, BRUNO PEREIRA BERTO<sup>2,5</sup>, HERMES RIBEIRO LUZ<sup>3</sup>,  
GIDEÃO DA SILVA GALVÃO<sup>3</sup>, ILDEMAR FERREIRA<sup>2</sup> & CARLOS WILSON GOMES LOPES<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>2</sup>Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>3</sup>Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>4</sup>Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>5</sup>Corresponding authors. E-mail: bertobp@ufrj.br; lopescw@ufrj.br

**Abstract**

In the current study, a new coccidian species (Protozoa: Apicomplexa: Eimeriidae), collected from the rufous-browed peppershrike *Cyclarhis gujanensis* Gmelin, 1789, is reported from Brazil. *Isospora pitiguari* n. sp. has oocysts, which are spherical to sub-spherical, 26.8 × 25.7 µm, with smooth, bilayered wall ~1.5 µm thick. Micropyle, oocyst residuum, and polar granule are absent. Sporocysts are rounded to slightly ovoidal, 14.4 × 11.6 µm. Stieda body flattened and substieda body prominent and rounded. Sporocyst residuum is composed of granules of different sizes. Sporozoites are vermiform with one refractile body and a nucleus. This is the first description of an isosporoid coccidium infecting a New World vireo.

**Key words:** taxonomy, morphology, coccidia, *Isospora*, oocysts, Passeriformes, Vireonidae, Marambaia Island, Rio de Janeiro, Brazil

**Introduction**

The rufous-browed peppershrike *Cyclarhis gujanensis* Gmelin, 1789 is a New World vireo. It is widespread and often common in woodland, forest edge, and cultivation with some tall trees from Mexico and Trinidad south to Argentina and Uruguay (Sick 1997; CBRO 2011; IUCN, 2013).

Boughton *et al.* (1938) recovered *Isospora*-like oocysts from feces of red-eyed vireos *Vireo olivaceus* Linnaeus, 1766. These oocysts were obtained from captured vireos in zoos, but no species were described or named. After this report, coccidia have never been reported from vireos. However, according Cicero & Johnson (2001) and CBRO (2011), this family is phylogenetically closely related to the Corvidae and Meliphagidae, into Parvorder Corvida, from which four distinct isosporoid species have been described to date (Berto *et al.*, 2011).

The current study describes the first coccidian species infecting the rufous-browed peppershrike *C. gujanensis*, a New World vireo, on Marambaia Island, Rio de Janeiro State, Brazil.

**Material and methods**

One rufous-browed peppershrike was captured using nets in Marambaia Island (23°04'S, 43°53'W). The bird was kept for 10–20 min in an individual cage and feces collected immediately after defecation. After identification of the bird species, the bird was released and the fecal samples were placed in plastic vials containing 2.5% potassium dichromate solution (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) 1:6 (v/v). Samples were sent to the Laboratório de Coccídios e Coccidioses,

**Anexo 7.** BERTO, B.P.; **LOPES, B. DO B.**; MELINSKI, R. D.; de SOUZA, A. H. N.; RIBAS, C.C.; de ABREU, F.H.T.; Ferreira, I.; LOPES, C.W.G. Coccidial dispersion across trans- and -Andean antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae): *Isospora sagittulae* (Apicomplexa: Eimeriidae) from nonsympatric hosts. **Canadian Journal of Zoology**, v.92, p.383 - 388, 2014.

## Coccidial dispersion across *trans*- and *cis*-Andean antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae): *Isospora sagittulae* (Apicomplexa: Eimeriidae) from nonsympatric hosts

B.P. Berto, B.doB. Lopes, R.D. Melinski, A.H.N. de Souza, C.C. Ribas, F.H.T. de Abreu, I. Ferreira, and C.W.G. Lopes

**Abstract:** *Isospora sagittulae* McQuiston and Capparella, 1992 (Protozoa: Apicomplexa: Eimeriidae) is reported from White-throated Antbirds (*Gymnophrys salvini* (Berlepsch, 1901)) and from Common Scale-backed Antbirds (*Willisornis poecilinotus* (Cabanis, 1847)), which are thamnophilid birds from the Brazilian Amazon. Its oocysts are ovoidal to ellipsoidal, 28.4  $\mu\text{m}$   $\times$  22.4  $\mu\text{m}$ , with smooth, bilayered wall, 1.1  $\mu\text{m}$ . Micropyle and oocyst residuum are absent, but one to three polar granules are present. Sporocysts are subspherical to ovoidal, 15.0  $\mu\text{m}$   $\times$  12.6  $\mu\text{m}$ . Stieda body thin and flattened and substieda body triangular to round. Sporocyst residuum composed of scattered granules. Sporozoites with refractile body and nucleus. This coccidium was originally described from the Spotted Antbird (*Hylophylax naevioides* (Lafresnaye, 1847)), a *trans*-Andean antbird that is not sympatric with *G. salvini* and *W. poecilinotus*, which are *cis*-Andean antbirds from lowland Amazon forest; therefore, this current study presents some assumptions to explain the dispersion of *I. sagittulae* among antbird species.

**Key words:** taxonomy, morphology, oocysts, geographic ranges, Amazon River, Andes Mountains, Brazil, South America, endemism, dispersion.

**Résumé :** *Isospora sagittulae* McQuiston et Capparella, 1992 (Protozoa : Apicomplexa : Eimeriidae) est signalée dans thamnophilidés *Gymnophrys salvini* (Berlepsch, 1901) (fourmilier de Salvin) et *Willisornis poecilinotus* (Cabanis, 1847) (fourmilier zébré), oiseaux de l'Amazonie brésilienne. Ses oocystes sont ovoïdes à ellipsoïdales, 28,4  $\mu\text{m}$   $\times$  22,4  $\mu\text{m}$ , avec paroi souple, double-couche, 1,1  $\mu\text{m}$ . Micropyle, oocystes résidu sont absents, mais granules polaires 1-3 sont présents. Ses sporocystes sont subsphériques à ovoïdes, 15,0  $\mu\text{m}$   $\times$  12,6  $\mu\text{m}$ . Stieda corps mince et substieda triangulaire plate et arrondie. Sporocyst résidus de granules composés dispersés. Sporozoïtes avec le corps réfringents et le noyau. Ce protozoaire a été décrit dans le fourmilier grivelé (*Hylophylax naevioides* (Lafresnaye, 1847)), une espèce qui n'est pas *trans*-andine sympatric avec *G. salvini* et *W. poecilinotus*, espèce *cis*-andine de la forêt amazonienne et, par conséquent, cette étude présente quelques hypothèses pour expliquer la dispersion de *I. sagittulae* chez les espèces de oiseaux mangeurs du fourmis.

**Mots-clés :** taxonomie, morphologie, oocystes, répartition géographique, fleuve Amazone, Cordillère des Andes, Brésil, Amérique du Sud, endémisme, dispersion.

### Introduction

The White-throated Antbird (*Gymnophrys salvini* (Berlepsch, 1901)) and the Common Scale-backed Antbird (*Willisornis poecilinotus* (Cabanis, 1847)) are Amazonian thamnophilids. *Gymnophrys salvini* is restricted to the area of endemism termed Inambari, distributed in Bolivia, Brazil, and Peru. *Willisornis poecilinotus* occurs in Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, French Guiana, Guyana, Peru, Suriname, and Venezuela (Cracraft 1985; Ridgely and Brown 1994; Sick 1997; IUCN 2013).

Mountain ranges, such as the Andes, and large rivers, especially in the Amazon Basin, are known to be effective barriers to dispersal and gene flow for understory birds (Ribas et al. 2012). These barriers probably also affect direct transmission of pathogens between species or populations on opposite sides. Eventually, some

antbirds, such as *W. poecilinotus* and *G. salvini*, get across the rivers by island hopping or by simply becoming stranded on the opposite bank when the river changes course; however, the Amazon River and its major tributaries are probably permanent barriers. Furthermore, some antbird species such as the Southern White-fringed Antwren (*Formicivora grisea* (Boddaert, 1783)) occur on both sides of the Andes, while others such as *W. poecilinotus* and *G. salvini* do not (Hilty 2005; IUCN 2013).

The parasites reported from New World passerines are highly relevant, given that transmission can occur between sympatric birds of the same family (Duszynski and Wilber 1997; Berto et al. 2011a). Some parasites have been described from passerines that inhabit geographically isolated areas and thus remain isolated; however, some factors such as legal trade or traffic of wild passer-

Received 19 November 2013. Accepted 25 March 2014.

**B.P. Berto and I. Ferreira.** Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia (IB), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil.

**B.doB. Lopes.** Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil.

**R.D. Melinski.** Curso de Ciências Biológicas, IB, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil.

**A.H.N. de Souza and F.H.T. de Abreu.** Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Avenida André

Araújo 2936, 69061-001, Manaus, AM, Brazil.

**C.C. Ribas.** Coordenação de Biodiversidade, INPA, Avenida André Araújo 2936, 69061-001, Manaus, AM, Brazil.

**C.W.G. Lopes.** Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil.

**Corresponding author:** B.P. Berto (e-mail: bertobp@ufrrj.br).

Can. J. Zool. 92: 383–388 (2014) dx.doi.org/10.1139/cjz-2013-0277

Published at www.nrcresearchpress.com/cjz on 27 March 2014.

**Anexo 8.** BATISTA, L.C. DE S.O.; VASCONCELLOS, M. DOS S.D.; DOS PASSOS, M.M.; **LOPES, B. DO B.**; BERTO, B.P. Coccidiosis due to *Isospora curio* (Trachta & Silva et al. 2006) in lesser seed-finches *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766) at a commercial breeding facility - Case report. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, p. 401-405, 2015.



## Coccidiosis due to *Isospora curio* (Trachta & Silva et al. 2006) in lesser seed-finches *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766) at a commercial breeding facility - Case report\*

Lilian C. de S. O. Batista<sup>1+</sup>, Marcelo dos S. D. Vasconcellos<sup>2</sup>, Matheus M. dos Passos<sup>2</sup>, Bruno do B. Lopes<sup>3</sup> and Bruno P. Berto<sup>4</sup>

**ABSTRACT.** Batista L.C. deS.O., Vasconcellos M. dosS.D., dos Passos M.M., Lopes B. doB. & Berto B.P. **Coccidiosis due to *Isospora curio* (Trachta & Silva et al. 2006) in lesser seed-finches *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766) at a commercial breeding facility - Case report.** [Coccidiose por *Isospora curio* (Trachta & Silva et al. 2006) (Apicomplexa: Eimeriidae) em *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766) numa criação comercial - Relato de caso]. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37(4):401-405, 2015. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: [liliancsobatista@hotmail.com](mailto:liliancsobatista@hotmail.com)

Monitoring of a lesser seed-finch breeding is of great importance, for even the clinically healthy animals may be infected. When coccidiosis is diagnosed early, it can often be avoided clinical signs of the disease and the number of deaths in the breeding when associated with hygiene practices in the breeding system. Despite of the low frequency of coccidiosis in the studied passerines, *Isospora curio* was the unique species found associated with passerines that died in the commercial breeding facility.

**KEY WORDS.** Coccidiosis, *Isospora curio*, commercial breeding.

**RESUMO.** O monitoramento de um plantel é de grande importância, pois mesmo os animais clinicamente saudáveis podem estar parasitados. Quando a coccidiose é diagnosticada precocemente, frequentemente podem-se evitar os sinais clínicos da doença e o número de óbitos no criatório quando for associado às práticas de higiene na criação. Apesar da baixa frequência da coccidiose nos animais estudados, a única espécie encontrada foi *Isospora curio* associada aos animais que vieram a óbito na criação comercial.

**PALAVRAS-CHAVE.** Coccidiose, *Isospora curio*, criação comercial.

## INTRODUCTION

The Passeriformes order is the largest order of Aves. This order has small birds with many colors and different vocal repertoires. Among the songbirds of this order, the lesser seed-finches *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766) are considered one of the most important. This characteristic makes this species one of the most appreciated in Brazil and many of them have been kept in commercial breeding (Coutteel 2003, Trachta & Silva et al. 2006, Sigris 2013, Wikiaves 2015).

Among the parasitic diseases that affect birds

\*Received on June 3, 2015.

Accepted for publication on 28 de agosto de 2015.

<sup>1</sup> Médica-veterinária, MSc. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil/Faculdade de Medicina Veterinária, Fundação Educacional Dom Arcoverde, Rua Sargento Victor Hugo, 161, Bairro de Fátima, Valença, RJ 27600-000, Brasil. \*Author for correspondence, E-mail: [liliancsobatista@hotmail.com](mailto:liliancsobatista@hotmail.com) - bolsista CAPES.

<sup>2</sup> Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Fundação Educacional Dom Arcoverde, Rua Sargento Victor Hugo, 161, Bairro de Fátima, Valença, RJ 27600-000.

<sup>3</sup> Biólogo, Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação, UFRRJ, Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23890-000. E-mail: [biolopesbb@hotmail.com](mailto:biolopesbb@hotmail.com) - bolsista CAPES.

<sup>4</sup> Biólogo, DSc. Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23890-000. E-mail: [bertobp@ufrrj.br](mailto:bertobp@ufrrj.br)



**Anexo 9.** FLORIÃO, M.M.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B. P.; LOPES, C. W. G. Acute coccidiosis in an organic dairy farm in tropical region, Brazil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 36, supl. 1, p. 6-12, 2015.

## Acute coccidiosis in an organic dairy farm in tropical region, Brazil\*

Mônica M. Florião<sup>1\*</sup>, Bruno do B. Lopes<sup>2</sup>, Bruno P. Berto<sup>3</sup> and Carlos Wilson G. Lopes<sup>4</sup>

**ABSTRACT.** Florião M.M., Lopes B. do B., Berto B.P. & Lopes C.W.G. **Acute coccidiosis in an organic dairy farm in tropical region, Brazil.** [Coccidiose aguda em uma fazenda de gado leiteiro orgânico na região tropical, Brasil.] *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37(Supl.1):6-12, 2015. Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, *Campus* Seropédica, RJ 23897-970, Brasil. E-mail: monicaflorio@hotmail.com

Coccidiosis or bovine eimeriosis is an intestinal disease caused by species of the genus *Eimeria* Schneider, 1875. It is responsible for gastrointestinal disorders and in some cases, animals died, especially the young animals. The proposed organic management for the system was relevant in establishing the health of the studied herd. Only some of the animals had clinical signs of acute eimeriosis. In nursing calves clinical signs appeared at 30 days old, during the first period of the study (2013-2014), occurring shortly after abrupt change in management, when the amount of milk supplied to animals of this extract was reduced. The other two cases occurred during the second period of the study (2014-2015), after fire in the area of pastures, causing the batch of weaned calves come into pasture destined to cows, with such abrupt change in management developed clinical signs of acute eimeriosis. The most frequent species was *E. zuernii* in both extracts, followed by *E. cylindrica* in nursing calves, and *E. bovis* and *E. bukidnonensis* in the weaned calves. The recovery of the animals was performed with the return to the proposed organic management associated with use of homeopathic medication. In addition, the animals recovered their body weight gains established for Gir breed (zebu dairy cattle) and its cross breeds.

**KEY WORDS.** Organic dairy farm, clinical coccidiosis, tropical region, Holstein-Zebu crossbred, Rio de Janeiro.

**RESUMO.** A coccidiose ou eimeriose bovina, doença intestinal causada por espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 é responsável por alterações gastrintestinais e, em alguns casos, os animais vêm a óbito, principalmente os mais jovens. O manejo orgânico proposto para o sistema foi competente no estabelecimento da saúde do rebanho estudado. Somente alguns dos animais tiveram sinais clínicos

de eimeriose aguda. Nas bezerras do aleitamento os sinais clínicos apareceram aos 30 dias de vida, durante o primeiro período de estudo (2014-2015), ocorrendo logo após mudança brusca no manejo, quando foi reduzida a quantidade de leite fornecida aos animais desse extrato. Os outros dois casos observados ocorreram durante o segundo período do estudo (2014-2015), após incêndio na área das

\*Received on October 14, 2015.

Accepted for publication on November 20, 2015.

<sup>1</sup> Médica-veterinária. M.Cs.Vs. Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária (PPGCTIA), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465, Km 7, *Campus* Seropédica, RJ 23897-970, Brasil. \*Author for correspondence, E-mail: monicaflorio@hotmail.com - CAPES scholarship.

<sup>2</sup> Biólogo, PPGCTIA, UFRRJ, BR 465, Km 7, *Campus* Seropédica, RJ 23897-970. E-mail: biolopesbb@hotmail.com - CAPES scholarship.

<sup>3</sup> Biólogo, DSc. Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, UFRRJ, BR 465, Km 7, *Campus* Seropédica, 23897-970. E-mail: berto@ufrj.br

<sup>4</sup> Médico-veterinário. PhD, LD, Departamento de Parasitologia Animal, IV, UFRRJ, BR 465, Km 7, *Campus* Seropédica, RJ 23897-970. E-mail: lopescwg@ufrj.br - CNPq fellowship.

**Anexo 10.** RODRIGUES, M.B.; DA SILVA, L.M.; **LOPES, B. DO B.**; BERTO, B.P.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G. A new species of *Isospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeiriidae) from the grey-hooded attila *Attila rufus* Vieillot, 1819 (Passeriformes: Tyrannidae) on the Marambaia island, Brazil. **Zootaxa**, v. 4034, p.193-196, 2015.

<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4034.1.10>  
<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:5DB35E7E-5652-4A72-B495-15DB01BB59C0>

**A new species of *Isospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeiriidae) from the grey-hooded attila *Attila rufus* Vieillot, 1819 (Passeriformes: Tyrannidae) on the Marambaia island, Brazil**

MARIANA BORGES RODRIGUES<sup>1</sup>, LIDIANE MARIA DA SILVA<sup>1</sup>, BRUNO DO BOMFIM LOPES<sup>2</sup>,  
BRUNO PEREIRA BERTO<sup>3,5</sup>, HERMES RIBEIRO LUZ<sup>4</sup>, ILDEMAR FERREIRA<sup>3</sup>  
& CARLOS WILSON GOMES LOPES<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970

<sup>3</sup>Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>4</sup>Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>5</sup>Corresponding author. E-mail: bertobp@ufrj.br

The New World tyrant-flycatcher (Tyrannidae) *Attila rufus* (Vieillot, 1819) is commonly known as grey-hooded attila or 'capitão-de-saíra' in Brazil (Sick 1997; CBRO 2014). This species has a wide distribution and their population trends appear to be stable; therefore, it is least concern according to IUCN (2015) criteria.

Although the Tyrannidae is one of the most biodiverse families in the Passeriformes, only two parasites of *Isospora* have been described from the family including: (1) *Isospora ferox* Berto, Luz, Flausino, Ferreira and Lopes, 2009 from the short-crested flycatcher *Myiarchus ferox* (Gmelin, 1789); and (2) *Isospora mionectesi* Berto, Flausino, Luz, Ferreira and Lopes, 2009 from the greyhooded flycatcher *Mionectes rufiventris* Cabanis, 1846 (Berto *et al.*, 2011). This study describes a new species of *Isospora* parasitizing a grey-hooded attila *A. rufus* on Marambaia Island, Rio de Janeiro State, Brazil.

### Material and methods

Bird populations were sampled thirteen times on Marambaia Island (23°04'S, 43°53'W) using mist nets. Sampling occurred during periods between the years 2007 to 2014, including sampling related by Lopes *et al.* (2013). Throughout the entire period, only five *A. rufus* were captured. These birds were kept in individual boxes and feces collected immediately after defecation. After identification of the species, the bird was released and stool samples were placed in centrifuge tubes containing 2.5% potassium dichromate solution (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) 1:6 (v/v). Samples were sent to the Laboratório de Coccídios e Coccidioses, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Samples were incubated at 23–28°C for 10 days or until ~70% of the oocysts were sporulated. Oocysts were recovered by flotation in Sheather's sugar solution (Specific gravity: 1.20) and examined microscopically using the technique described by Duszynski & Wilber (1997) and Berto *et al.* (2014). Morphological observations, line drawings, photomicrographs and measurements were made using an Olympus BX binocular microscope coupled to a digital camera Eurocam 5.0. Line drawings were edited using two software applications from CorelDRAW® (Corel Draw Graphics Suite, Version 11.0, Corel Corporation, Canada), specifically Corel DRAW and Corel PHOTO-PAINT. All measurements are in micrometres and are given as the range followed by the mean in parentheses. *Abbreviations*: total number of measurements [n], micropyle [M], oocyst residuum [OR], polar granule [PG], Stieda body [SB], substieda body [SSB], parastieda body [PSB], sporocyst residuum [SR], sporozoite [SZ], refractile body [SRB], nucleus [N].

### Results

Five *A. rufus* were captured and examined between the years 2007 to 2014; however, only one captured in July 25, 2014, was positive for coccidia.

**Anexo 11.** da SILVA, L.M.; RODRIGUES, M.B.; **LOPES, B. DO B.**; BERTO, B. P.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I; LOPES, C. W. G. A new coccidian, *Isospora parnaitatiaiensis* n. sp. (Apicomplexa, Eimeriidae), from the white-shouldered fire-eye *Pyriglena leucoptera* (Passeriformes, Thamnophilidae) from South America. **Parasitology Research**, v. 115, p. 745-749, 2016.

## A new coccidian, *Isoospora parnaitataiensis* n. sp. (Apicomplexa, Eimeriidae), from the white-shouldered fire-eye *Pyriglena leucoptera* (Passeriformes, Thamnophilidae) from South America

Lidiane Maria da Silva<sup>1</sup> · Mariana Borges Rodrigues<sup>1</sup> · Bruno do Bomfim Lopes<sup>2</sup> · Bruno Pereira Berto<sup>3</sup> · Hermes Ribeiro Luz<sup>4</sup> · Ildemar Ferreira<sup>3</sup> · Carlos Wilson Gomes Lopes<sup>4</sup>

Received: 10 June 2015 / Accepted: 19 October 2015  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

**Abstract** A new coccidian species (Protozoa: Apicomplexa: *Isoospora*) parasitizing the white-shouldered fire-eye *Pyriglena leucoptera* (Vicillot, 1818) is described in the Parque Nacional do Itatiaia. This park is a protected area in southeastern Brazil with a high degree of vulnerability, representing a “conservation island” of biodiversity. *Isoospora parnaitataiensis* n. sp. has oocysts that are ellipsoidal,  $23.8 \times 19.4 \mu\text{m}$ , with smooth, bilayered wall,  $\sim 1.1 \mu\text{m}$  thick. Micropyle and oocyst residuum are absent, but one or two polar granules are present. Sporocysts are ellipsoidal,  $14.6 \times 9.3 \mu\text{m}$ . The Stieda body is nipple- to knob-like and sub-Stieda body rounded to rectangular. Sporocyst residuum is present, usually as a cluster of numerous granules. Sporozoites are vermiform with two refractile bodies and a nucleus. This is the second isosporoid coccidian described from antbirds (Thamnophilidae).

**Keywords** Oocysts · Coccidia · Morphology · Passerines · Parque Nacional do Itatiaia · Conservation · Brazil

### Introduction

The Thamnophilidae family is comprised of small passerines often observed capturing ants and other arthropods in dense vegetation. Because of this behavior, they are named “antbirds” (Wiens 1989). The South American forest on the Atlantic coast and the Amazon are two major distribution areas of the Thamnophilidae family (Zimmer and Isler 2003).

The white-shouldered fire-eye *Pyriglena leucoptera* (Vicillot, 1818) is common in the understorey of tropical moist forests, secondary forests, and forest edges and occurs from the state of Bahia to Rio Grande do Sul, in Brazil, as well as the east of Paraguay and Misiones, Argentina (Sick 1997; BirdLife International 2012).

The Parque Nacional do Itatiaia (PNI) is located in the Serra da Mantiqueira on the border of the states of Rio de Janeiro, Minas Gerais, and São Paulo. It is a protected area with a high degree of vulnerability and is considered a “conservation island” of biodiversity (ICMBIO 2015).

To date, only one coccidian species had been reported from Thamnophilidae. *Isoospora sagittulae* McQuiston & Capparella, 1992 was originally described from the spotted antbird *Hylophylax naevioides* (Lafresnaye, 1847) (McQuiston and Capparella 1992) collected in the rain forests of northwestern Ecuador. Recently, this same isosporoid species was reported from the white-throated antbird *Gymnophis salvini* (Berlepsch, 1901) and from the common scale-backed antbird *Willisornis poecilinotus* (Cabanis, 1847) in the Brazilian Amazon. These reports demonstrate the occurrence of this parasite in non-sympatric birds of the same family but from different genera that inhabit opposite sides of the Andes and of the Amazon River (Berto et al. 2014a).

✉ Bruno Pereira Berto  
bertobp@ufrj.br

<sup>1</sup> Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465 km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, UFRRJ, BR-465 km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil

<sup>3</sup> Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, BR-465 km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil

<sup>4</sup> Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, BR-465 km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil

**Anexo 12. LOPES, B. DO B.; RODRIGUES, M.B.; da SILVA, L.M.; BERTO, B. P.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.** A new isosporoid coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) from the southern house wren *Troglodytes musculus* Naumann, 1823 (Passeriformes: Troglodytidae) from Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 61, p. 425-428, 2016.



# A new isosporoid coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) from the southern house wren *Troglodytes musculus* Naumann, 1823 (Passeriformes: Troglodytidae) from Brazil

Bruno doBomfim Lopes<sup>1</sup>, Mariana Borges Rodrigues<sup>2</sup>, Lidiane Maria da Silva<sup>2</sup>, Bruno Pereira Berto<sup>3\*</sup>, Hermes Ribeiro Luz<sup>4</sup>, Ildemar Ferreira<sup>3</sup> and Carlos Wilson Gomes Lopes<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil – Capes scholarship; <sup>2</sup>Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil – Capes, CNPq scholarships; <sup>3</sup>Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil; <sup>4</sup>Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil – FAPERJ scholarship, CNPq fellowship

## Abstract

A new isosporoid coccidian species (Protozoa: Apicomplexa: Eimeriidae) is reported from the southern house wren *Troglodytes musculus*, a very well distributed species in South and Central America. *Isospora corruirae* sp. nov. oocysts are subspherical to ovoidal,  $24.1 \times 21.4 \mu\text{m}$ , with smooth, bilayered wall. Micropyle and oocyst residuum are absent, but small spherules and splinter-like granules are frequently present. Sporocysts are ovoidal to piriform,  $14.0 \times 9.5 \mu\text{m}$ . Stieda body is prominent knob-like and substieda body is delicate. Sporocyst residuum is composed of scattered fragments of different sizes. Sporozoites are vermiform with posterior refractile bodies, anterior striations and a nucleus. This is the second description of an isosporoid coccidium infecting a New World wren.

## Keywords

Morphology, taxonomy, coccidia, *Isospora*, oocysts, Passeriformes, Troglodytidae, Marambaia Island, Rio de Janeiro, Brazil

## Introduction

Many species of *Isospora* have been reported and described in passerine birds (Berto *et al.* 2011) in the American continent, but in wrens the first described species was done by Keeler *et al.* (2012) in Costa Rica, Central America.

The wrens (Troglodytidae) include over 60 species and subspecies and are found throughout the American continent with a single species *Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758) reported in Eurasia and Northern Africa (BirdLife International 2012). Southern house wren *Troglodytes musculus* Naumann, 1823 is found through South and portions of Central America from Southeastern Yucatan, Mexico to Argentina. In Brazil, this species is very common in different biomes as Amazonian, Cerrado, Caatinga, Pampas, Pantanal and Atlantic forestry, including Coastal Islands (CBRO 2014). This endemic bird was considered to be a separate species from *Troglodytes aedon* Vieillot, 1809 (CBRO 2014). It is found in the under-

growth and near the ground in humid forest, lowlands, and seems to be quite a shy bird. It feeds on invertebrates, and will follow army-ant swarms, but it also takes some fruits (Sick 1997, CBRO 2014, BirdLife International 2012).

The current study describes a new coccidian species infecting southern house wren *T. musculus* on the Marambaia Island, Southeastern Brazil.

## Materials and Methods

A total of thirteen outings were conducted in Marambaia Island ( $23^{\circ}04'S$ ,  $43^{\circ}53'W$ ), for capturing birds with mist nets and sample collections. These sampling occurred in distinct periods between the years 2007 to 2014, including sampling related by Lopes *et al.* (2013). Throughout the entire period, only two *T. musculus* were captured. These birds were kept in individual boxes and feces collected immediately after defe-

\*Corresponding author: bertobp@ufrrj.br or Lopescw@ufrrj.br



**Anexo 13.** FLORIÃO, M.M.; LOPES, B. DO B.; BERTO, B.P.; LOPES, C.W.G. New approaches for morphological diagnosis of bovine *Eimeria* species: a study on a subtropical organic dairy farm in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 48, p. 577-584. 2016.

## New approaches for morphological diagnosis of bovine *Eimeria* species: a study on a subtropical organic dairy farm in Brazil

Mônica Mateus Florião<sup>1</sup> · Bruno do Bomfim Lopes<sup>1</sup> · Bruno Pereira Berto<sup>2</sup> · Carlos Wilson Gomes Lopes<sup>3</sup>

Received: 19 November 2015 / Accepted: 29 January 2016  
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2016

**Abstract** Bovine eimeriosis or coccidiosis is an intestinal disease caused by *Eimeria* spp. which is related to gastrointestinal disorders and, in some cases, death. The current work aimed to identify and provide detailed morphological characteristic features of the different *Eimeria* spp. parasites of crossbred cows of a subtropical organic dairy farm in Brazil, offering tools for the diagnosis of bovine eimeriosis. *Eimeria auburnensis*, *Eimeria bovis*, *Eimeria bukidnonensis*, *Eimeria canadensis*, *Eimeria cylindrica*, *Eimeria ildefonsoi*, and *Eimeria zuernii* were identified. The application of line regressions and ANOVA provided a means for the identification of these species. Finally, the current work proposes a dichotomous key to assist in the morphologic identification of bovine *Eimeria* spp. oocysts.

**Keywords** Coccidia · Eimeriosis · Oocysts · Morphology · Microphysiology · Dichotomous keys

✉ Bruno Pereira Berto  
bertobp@ufrj.br

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>2</sup> Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465 km 7, 23897-970 Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>3</sup> Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil

### Introduction

The bovine eimeriosis or coccidiosis is an intestinal disease caused by *Eimeria* spp. which is related to gastrointestinal disorders and, in some cases, death. Adults are usually asymptomatic hosts, which often serve as a source of infection for young animals more susceptible to this parasitosis (Chibunda et al. 1976; Chibunda et al. 1997; Matjila and Penzhorn 2002; Dausgchies and Najdrowski 2005).

In conditions where the animal density is high, there is accumulation of organic material, high humidity, and mix of animals of different ages. These factors determine more risk of contamination and, consequently, clinical cases or outbreaks. Typically, infections by bovine *Eimeria* spp. are self-limiting; however, under conditions of high density, the bovine eimeriosis becomes constant and severe (Foreyt 1990). Consequently, there is growing number of farms that are organized for organic production, which represents a new concept in cattle handling where the animal welfare is prioritized, including lower animal density and strategic control of parasites (Florião 2013).

In this context, the intensity of infection and identification of several *Eimeria* spp. in the cattle become more important, since they can direct the administration of medications, disinfection, and changes of the cattle handling in conventional productions, but mainly in organic production (Dausgchies and Najdrowski 2005). Thus, the current work aimed to identify and provide detailed morphological characteristic features of the different *Eimeria* spp. parasites of crossbred cows of a subtropical organic dairy farm in Brazil, offering tools for the diagnosis of bovine eimeriosis.

**Anexo 14.** LEAL, P. D. S.; RAMOS, M. I. M.; BARBOSA, L. L. DE O.; LOPES, B. DO B.; LOPES, C.W.G. *Choleimeria rochalimai* (Apicomplexa: Eimeriidae) a pseudoparasite of the dog – Case report. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, supl. 3, p. 14-16, 2016.

## *Choleimeria rochalimai* (Apicomplexa: Eimeriidae) a pseudoparasite of the dog – Case report\*

Paulo Daniel Sant'Anna Leal<sup>1†</sup>, Maria Isabel Menezes Ramos<sup>2</sup>, Larissa Licurci de Oliveira Barbosa<sup>2</sup>, Bruno do Bomfim Lopes<sup>3</sup> and Carlos Wilson Gomes Lopes<sup>4</sup>

**ABSTRACT.** Leal P.D.S., Ramos M.I.M., Barbosa L.L. deO., Lopes B. doB. & Lopes C.W.G. *Choleimeria rochalimai* (Apicomplexa: Eimeriidae) a pseudoparasite of the dog – Case report. [*Choleimeria rochalimai* (Apicomplexa: Eimeriidae) um pseudoparasito das fezes do cão – Relato de Caso]. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37(Supl. 3):14-16, 2016. Programa de Pós-Graduação de Ciências Veterinárias, Anexo 1, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. BR 465 km 7. Campus Seropédica, 23.890-000, RJ, Brasil. E-mail: pauloleal@ctiveterinario.com.br

The report a five month old male, Kavalier K C Spaniel was admitted to the Veterinary Health Centre at Barra da Tijuca in the City of Rio de Janeiro, RJ, Brazil. According to the owner description the puppy has a history of sialorrhea with prostration and episodes of vomiting. Next to this information the owner commented that the animal had the habit of walking in the garden. Stool examination was recommended where the presence of sporulated oocysts of *Choleimeria rochalimai* as a pseudoparasite of the dog due to the coprophagic habit to eat feces of the house geckos *Hemidactylus mabouia*, very common at human dwellings, associated to normal parasites of the dog *Cystoisospora canis* and *Giardia intestinalis* oocysts and cysts respectively.

**KEY WORDS.** Pseudoparasites, *Choleimeria rochalimai*, dog feces, house geckos.

**RESUMO.** O relato de um macho de cinco meses, Kavalier K C Spaniel, foi admitido em um Centro de Saúde Veterinária da Barra da Tijuca, no Rio de Janeiro, RJ. De acordo com a descrição do proprietário, o filhote tem uma história de sialorréia com prostração e episódios de vômitos. Ao lado desta informação o proprietário comentou que o animal tinha o hábito de andar no jardim. O exame de fezes foi recomendado onde à presença de oocistos esporulados de *Choleimeria rochalimai* como um pseudoparasito do cão foi observado, devido ao hábito coprofágico de comer fezes das lagartixas *Hemidactylus mabouia*, muito comum em habitações

humanas, associado à presença de parasitos normais do cão *Cystoisospora canis* e *Giardia intestinalis* oocistos e cistos, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE.** Pseudoparasitas, *Choleimeria rochalimai*, fezes de cão, lagartixa.

### INTRODUCTION

The insectivorous habit of some vertebrates by ingesting invertebrates is essential for some coccidia parasites to develop, because they dependent of the feeding habits of their predators to ensure that will be dispersed (Teixeira et al. 2003, Lopes et al. 2006, Berto et al. 2010, Lopes et al. 2013). Be-

\* Received on July 21, 2016.

Accepted for publication on November 17, 2016.

<sup>1</sup> Médico-veterinário, DSc. Programa de Pós-Graduação de Ciências Veterinárias (PPGCV). Anexo 1, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). BR 465 km 7. Campus Seropédica, 23.890-000, RJ. \*Autor for correspondence. E-mail: pauloleal@ctiveterinario.com.br - Post doctoral program.

<sup>2</sup> Médica-veterinária. PPGCV. Anexo 1, IV, UFRRJ. BR 465 km 7. Campus Seropédica, 23.890-000, RJ. E-mails: mariaisabelnum@gmail.com; larissalicurci@gmail.com - CNPq scholarship.

<sup>3</sup> Biólogo. Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. UFRRJ. BR 465 km 7. Campus Seropédica, 23.890-000, RJ. E-mail: biolopesbb@hotmail.com.br - CAPES scholarship

<sup>4</sup> Médico-veterinário, PhD, LD. Departamento em Parasitologia Animal, Anexo 1, Instituto de Veterinária, UFRRJ. BR 465 km 7. Campus Seropédica, 23.890-000, RJ. E-mail: lopeswag@ufrrj.br - CNPq fellowship.

**Anexo 15.** DA SILVA, L.M.; RODRIGUES, M.B.; DE PINHO, I.F.; **LOPES, B. DO B.**; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. Some remarks on the distribution and dispersion of Coccidia from Icteridae in South America: *Isospora guaxi* n. sp. and *Isospora bellicosa* Upton, Stamper & Whitaker, 1995 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the redrumped cacique *Cacicus haemorrhous* (Linnaeus) (Passeriformes: Icteridae) in Southeastern Brazil. **Systematic Parasitology**, v. 94, p.151–157, 2017.

## Some remarks on the distribution and dispersion of *Coccidia* from icterid birds in South America: *Isoospora guaxi* n. sp. and *Isoospora bellicosa* Upton, Stamper & Whitaker, 1995 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the red-rumped cacique *Cacicus haemorrhous* (L.) (Passeriformes: Icteridae) in southeastern Brazil

Lidiane Maria da Silva · Mariana Borges Rodrigues · Irlane Faria de Pinho · Bruno do Bomfim Lopes · Hermes Ribeiro Luz · Ildemar Ferreira · Carlos Wilson Gomes Lopes · Bruno Pereira Berto

Received: 27 May 2016 / Accepted: 19 November 2016  
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2016

**Abstract** A new species of coccidian, *Isoospora guaxi* n. sp., and *Isoospora bellicosa* Upton, Stamper & Whitaker, 1995 (Protozoa: Apicomplexa: Eimeriidae) are recorded from red-rumped caciques *Cacicus haemorrhous* (L.) in the Parque Nacional do Itatiaia, Brazil. *Isoospora guaxi* n. sp. has sub-spheroidal oocysts, measuring on average  $30.9 \times 29.0 \mu\text{m}$ , with smooth, bi-layered wall *c.*  $1.9 \mu\text{m}$  thick. Micropyle and oocyst

residuum are absent, but a polar granule is present. Sporocysts are ellipsoidal, measuring on average  $19.3 \times 13.8 \mu\text{m}$ . Stieda body is knob-like and sub-Stieda body is prominent and compartmentalized. Sporocyst residuum is composed of scattered granules. Sporozoites are vermiform, with one refractile body and a nucleus. *Isoospora bellicosa* has sub-spheroidal to ovoidal oocysts, measuring on average  $27.1 \times 25.0 \mu\text{m}$ , with smooth, bi-layered wall *c.*  $1.5 \mu\text{m}$  thick. Micropyle and oocyst residuum are absent, but one or two polar granules are present. Sporocysts are ellipsoidal, measuring on average  $18.1 \times 10.9 \mu\text{m}$ . Stieda body is knob-like and sub-Stieda body is rounded to rectangular. Sporocyst residuum is composed of a cluster of compact or diffuse granules. Sporozoites are vermiform, with one refractile body and a nucleus. *Isoospora bellicosa* was originally described from the Peruvian meadowlark *Sturnella bellicosa* deFilippi, a *trans*-Andean icterid which is allopatric with the *cis*-Andean *C. haemorrhous*. Therefore, in conclusion, this current study reveals the dispersion of coccidia from Icteridae across the Andes Mountains, besides describing the sixth isosporoid coccidium infecting an icterid bird.

L. M. da Silva · M. B. Rodrigues · I. F. de Pinho  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias,  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465  
km 7, Seropédica, Rio de Janeiro 23897-000, Brazil

B. do Bomfim Lopes  
Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e  
Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, BR-465 km 7, Seropédica,  
Rio de Janeiro 23897-000, Brazil

H. R. Luz · C. W. G. Lopes  
Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de  
Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro, BR-465 km 7, Seropédica,  
Rio de Janeiro 23897-000, Brazil

I. Ferreira · B. P. Berto (✉)  
Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências  
Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro, BR-465 km 7, Seropédica,  
Rio de Janeiro 23897-000, Brazil  
e-mail: bertobp@ufrj.br

### Introduction

The red-rumped cacique, *Cacicus haemorrhous* (L.) belongs to the family Icteridae. It occurs exclusively in

**Anexo 16.** RODRIGUES, M.B.; DE PINHO, I.F.; DA SILVA, L.M.; **LOPES, B. DO B.**; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. The ruby-crowned tanager *Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1822 (Passeriformes: Thraupidae) as a new host for *Isospora ramphoceli* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2010 in Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 62, p. 306-311, 2017.



# The ruby-crowned tanager *Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1822 (Passeriformes: Thraupidae) as a new host for *Isoospora ramphoceli* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2010 in Brazil

Mariana Borges Rodrigues<sup>1</sup>, Irlane Faria de Pinho<sup>1</sup>, Lidiane Maria da Silva<sup>1</sup>,  
Bruno doBomfim Lopes<sup>2</sup>, Hermes Ribeiro Luz<sup>3</sup>, Ildemar Ferreira<sup>4</sup>,  
Carlos Wilson Gomes Lopes<sup>3</sup> and Bruno Pereira Berto<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil; <sup>3</sup>Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil; <sup>4</sup>Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil

## Abstract

Despite 12 coccidian species had been recorded from passerines of the Thraupidae family, none of them has been reported in the Parque Nacional do Itatiaia, in Southeastern Brazil. This locality is a protected area with a high degree of vulnerability, and is considered a "conservation island" of biodiversity. The aim of the current work was describe *Isoospora ramphoceli* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2010 from ruby-crowned tanagers *Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1822 in the Parque Nacional do Itatiaia. The oocysts of *I. ramphoceli* are subspheroidal,  $23.1 \times 22.1 \mu\text{m}$ , with smooth, bilayered wall. Micropyle, oocyst residuum and polar granule are absent. Sporocysts are ellipsoidal or ovoidal,  $16.2 \times 10.8 \mu\text{m}$ . Stieda body is knob-like and substieda body is large and homogeneous. Sporocyst residuum is composed of many scattered granules. Sporozoites are vermiform with a posterior refractile body and a nucleus. In addition to new locality, this is the first description of *I. ramphoceli* from *T. coronatus*.

## Keywords

Morphology, taxonomy, coccidia, *Isoospora*, oocysts, Passeriformes, Thraupidae, Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, Brazil

## Introduction

Coccidia (Apicomplexa: Eucoccidiorida) are a diverse group of parasites of domestic and wild birds, which may be associated with enteritis and death (Vasconcelos *et al.* 2012, 2013). In Passeriformes, the main genera are *Isoospora* Schneider, 1881, and infrequently *Eimeria* Schneider, 1875 (Berto *et al.* 2011a; Vasconcelos *et al.* 2012, 2013).

The specificity of coccidia in passerines is considered at family level (Duszynski and Wilber 1997; Berto *et al.* 2014) and despite the unlikely transmission between species that in-

habit different continents or islands; exotic bird trade, biopiracy, commercial breedings, reintroductions in wild environment, etc. can promote or facilitate the transmission and dispersion of coccidia in passerines (Coelho *et al.* 2012; Berto and Lopes 2013).

Thraupidae family comprises the second largest family of birds, representing approximately 4% of all bird species and 12% of neotropical avifauna (Snow and Snow, 1971; Silva 1980; Nascimento *et al.* 2010; Burns *et al.* 2014). To date, 12 coccidian species have been described parasitizing birds of the Thraupidae family (Berto *et al.* 2011a); however, none of

\*Corresponding author: berto.ufrj@gmail.com



**Anexo 17.** DE PINHO, I.F.; DA SILVA, L.M.; RODRIGUES, M.B.; **LOPES, B. DO B.**; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. *Isospora albicollis* Lainson & Shaw, 1989 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitizing the white-necked thrush *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 (Passeriformes: Turdidae) in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v, 26, p. 231-234, 2017.

## *Isoospora albicollis* (Apicomplexa: Eimeriidae) in thrushes *Turdus* spp. (Passeriformes: Turdidae), in southeastern Brazil

*Isoospora albicollis* (Apicomplexa: Eimeriidae) em sabiás *Turdus* spp. (Passeriformes: Turdidae), no sudeste Brasileiro

Irlane Faria de Pinho<sup>1</sup>; Lidiane Maria da Silva<sup>1</sup>; Mariana Borges Rodrigues<sup>1</sup>; Mariana de Souza Oliveira<sup>2</sup>; Bruno do Bomfim Lopes<sup>3</sup>; Hermes Ribeiro Luz<sup>4</sup>; Ildemar Ferreira<sup>5</sup>; Carlos Wilson Gomes Lopes<sup>4</sup>; Bruno Pereira Berto<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Campus Seropédica, Seropédica, RJ, Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Campus Seropédica, Seropédica, RJ, Brasil

<sup>3</sup> Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Campus Seropédica, Seropédica, RJ, Brasil

<sup>4</sup> Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Campus Seropédica, Seropédica, RJ, Brasil

<sup>5</sup> Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Campus Seropédica, Seropédica, RJ, Brasil

Received November 8, 2016

Accepted February 6, 2017

### Abstract

The aim of the present study was to report and describe *Isoospora albicollis* Lainson and Shaw, 1989 parasitizing a white-necked thrush *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 and a pale-breasted thrush *Turdus leucomelas* Vieillot, 1818 in two different localities: the Itatiaia National Park and Cacaria, in southeastern Brazil. The oocysts identified were ovoidal,  $24.4 \times 19.7 \mu\text{m}$ , with a smooth, bilayered wall, around  $1.4 \mu\text{m}$  thick. Oocyst residuum was absent, but a micropyle and a polar granule were present. The sporocysts were ellipsoidal,  $15.4 \times 10.1 \mu\text{m}$ . The Stieda body was knob-like to rounded and the sub-Stieda body was prominent and wide. Sporocyst residuum was present, usually as a cluster of granules that appear to be membrane-bounded. The sporozoites were vermiform with one posterior refractile body and a centrally located nucleus. Besides recording the new host *T. leucomelas*, the identification of *I. albicollis* in the Itatiaia National Park and Cacaria, in southeastern Brazil, provide records of new localities for its parasitism, and reveals the wide distribution and dispersion of this coccidium in Brazil.

**Keywords:** Coccidia, oocysts, Taxonomy, Ecology, Parque Nacional do Itatiaia, Cacaria.

### Resumo

O objetivo do presente estudo foi relatar e descrever *Isoospora albicollis* Lainson e Shaw, 1989, parasitando um sabiá-coleira *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 e um sabiá-barranco *Turdus leucomelas* Vieillot 1818, em duas localidades diferentes: Parque Nacional do Itatiaia e Cacaria, no Sudeste do Brasil. Os oocistos identificados foram ovóides,  $24,4 \times 19,7 \mu\text{m}$ , com uma parede lisa e dupla, com cerca de  $1,4 \mu\text{m}$  de espessura. Resíduo do oocisto foi ausente, mas uma micrópila e um grânulo polar foram presentes. Esporocistos elipsoidais,  $15,4 \times 10,1 \mu\text{m}$ , corpo de Stieda em forma de botão arredondado e corpo de sub-Stieda proeminente e largo. Resíduo do esporocisto presente, usualmente como um aglomerado de grânulos que parecem estar envolvidos por uma membrana. Esporozoitos vermiformes com um corpo refrátil posterior e um núcleo centralizado. Além de registrar o novo hospedeiro *T. leucomelas*, a identificação de *I. albicollis* no Parque Nacional de Itatiaia e Cacaria, no Sudeste do Brasil, fornece registros de novas localidades para seu parasitismo e revela a ampla distribuição e dispersão desse coccídio no Brasil.

**Palavras-chave:** Coccidia, oocistos, Taxonomia, Ecologia, Parque Nacional do Itatiaia, Cacaria.

\*Corresponding autor: Bruno Pereira Berto. Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, BR-465, Km 7, CEP 23897-000, Seropédica, RJ, Brasil. e-mail: [berto.ufrrj@gmail.com](mailto:berto.ufrrj@gmail.com)

**Anexo 18.** DE PINHO, I.F.; RODRIGUES, M.B.; DA SILVA, L.M.; CARDOZO, S.V.; **LOPES, B. DO B.**; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. Characterization and distribution of *Isospora sabiai* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from thrushes *Turdus* spp. (Passeriformes: Turdidae) from Brazil **Journal of Parasitology**, v. 103, p. 285-291, 2017.

## CHARACTERIZATION AND DISTRIBUTION OF *ISOSPORA SABI*I N. SP. (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) FROM THRUSHES *TURDUS* SPP. (PASSERIFORMES: TURDIDAE) FROM BRAZIL

Irlane F. de Pinho, Mariana B. Rodrigues, Lidiane M. Silva, Bruno do B. Lopes\*, Mariana S. Oliveira†, Matheus A. Ferreira‡, Sergian V. Cardozo\*§, Hermes R. Luz||, Ildemar Ferreira#, Carlos Wilson G. Lopes||, and Bruno P. Berto#

Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil. Correspondence should be sent to Bruno P. Berto at: [bertobp@ufrj.br](mailto:bertobp@ufrj.br)

**ABSTRACT:** A new coccidian species (Protozoa: Apicomplexa: *Isospora*) is described parasitizing white-necked thrushes *Turdus albicollis* Vieillot, 1818; rufous-bellied thrushes *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818; pale-breasted thrushes *Turdus leucomelas* Vieillot, 1818; and yellow-legged thrushes *Turdus flavipes* Vieillot, 1818 from 3 different localities in Brazil. *Isospora sabiai* n. sp. has oocysts that are subspherical to ellipsoidal,  $20.9 \times 18.6 \mu\text{m}$ , with smooth, delicate, bilayered wall,  $\sim 1.1 \mu\text{m}$  thick. Micropyle inconspicuous or imperceptible. Oocyst residuum absent, but small polar granules rounded or comma-shaped are present. Sporocysts are elongate ellipsoidal to reniform,  $16.5 \times 9.2 \mu\text{m}$ . The Stieda body is knob-like. Sub-Stieda body rounded to conical, sometimes homogeneous with the Stieda body. Sporocyst residuum is present, usually as a cluster of numerous granules. Sporozoites are vermiform with 2 refractile bodies. The oocysts and sporocysts of *I. sabiai* n. sp. are uniform in the proportionality of width on length, but exhibited different patterns of size associated with each host species; therefore, an ecological discussion is introduced aimed at associating these morphometrical patterns of the oocysts with the habits of the different species of thrushes. This is the seventh isosporoid coccidian reported from New World turdids.

The thrushes are cosmopolitan passerines of the family Turdidae, which has homogeneous characteristics, such as evolved vocal repertoire and omnivorous eating habits. They are popular by the frequency that they are observed in orchards, backyards, and even in parks of cities. In Brazil, they are called “sabiá,” which is a term derived from the indigenous Tupi language that means “one who prays a lot,” in allusion to the rich vocal repertoire of these birds (Sick, 1997; BirdLife International, 2012; Sigrist, 2014).

The Turdidae is one of the families of Passeriformes with many coccidian species described from flycatchers, robins, and nightingales that were previously classified as turdids (Berto et al., 2011; Cardozo et al., 2015). However, only 6 coccidian species are recorded from New World thrushes: (1) *Isospora phaeornis* Levine, Van Riper and Van Riper, 1980 from *Myadestes obscurus* (Gmelin, 1789) (Levine et al., 1980); (2) *Isospora robini* McQuiston and Holmes, 1988 from *Turdus migratorius* Linnaeus, 1766 (McQuiston and Holmes, 1988); (3) *Isospora tucuruensis* Lainson and Shaw, 1989; (4) and *Isospora albicollis* Lainson and Shaw, 1989 from *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 (Lainson and

Shaw, 1989); (5) *Isospora zorzali* Keeler, Yabsley, Gibbs, McGraw and Hernandez, 2012 from *Catharus aurantirostris* (Hartlaub, 1850) (Keeler et al., 2012); and (6) *Isospora massardi* Lopes, Berto, Luz, Galvão, Ferreira, and Lopes, 2014 from *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 (Lopes et al., 2014).

The aim of this study was to examine the feces from thrushes *Turdus* spp. captured in different localities in Southeastern Brazil to determine what coccidian parasites were present.

### MATERIALS AND METHODS

A total of 13 expeditions were conducted in 3 different localities in Southeastern Brazil: (1) Marambaia Island at the Municipality of Mangaratiba in the State of the Rio de Janeiro; (2) Parque Nacional do Itatiaia, a protected area with a high degree of vulnerability, located in the Serra da Mantiqueira on the border of the States of Rio de Janeiro, Minas Gerais, and São Paulo (ICMBIO, 2016); and (3) Cacaraia at the Municipality of Pirai also in the State of the Rio de Janeiro. A total of 20 white-necked thrushes *T. albicollis*; 17 rufous-bellied thrushes *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818; 7 pale-breasted thrushes *Turdus leucomelas* Vieillot, 1818; and 6 yellow-legged thrushes *Turdus flavipes* Vieillot, 1818 were captured with mist nets (Table I). The birds were kept in individual boxes and feces collected immediately after defecation. After identification of the species, the bird was photographed and released, and stool samples were placed in centrifuge tubes containing a potassium dichromate 2.5% ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) solution at 1 : 6 (v/v). Samples were carried to the Laboratório de Biologia de Coccídios, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Samples were incubated at room temperature for 10 days or until  $\sim 70\%$  of the oocysts were sporulated. Oocysts were isolated by flotation in Sheather's sugar solution (specific gravity: 1.20) and examined microscopically using the technique described by Duszynski and Wilber (1997) and Berto et al. (2014). Morphological observations, line drawings, photomicrographs, and measurements were made with the use of an Olympus BX binocular microscope (Olympus

Received 27 October 2016; revised 24 February 2017; accepted 14 March 2017.

\* Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil.

† Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil.

‡ Escola de Ciências da Saúde, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil.

§ Programa de Pós-Graduação em Biomedicina Translacional, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil.

|| Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil.

# Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil.

DOI: 10.1645/16-152

19. dos SANTOS, C.S.; de JESUS, V.L.T.; McINTOSH, D.; CARREIRO, C.C.; BATISTA, L.C.O.; **LOPES, B. do B.**; LOPES, C.W.G. Morphological, ultrastructural and molecular characterization of intestinal tetratrichomonads isolated from non-human primates in Southeastern Brazil. **Parasitology Research**, v. 116, p. 2479–2488, 2017.



ORIGINAL PAPER

## Morphological, ultrastructural, and molecular characterization of intestinal tetratrichomonads isolated from non-human primates in southeastern Brazil

Caroline Spitz dos Santos<sup>1</sup> · Vera Lúcia Teixeira de Jesus<sup>2</sup> · Douglas McIntosh<sup>3</sup> · Caroline Cunha Carreiro<sup>1</sup> · Lilian Cristina Oliveira Batista<sup>1</sup> · Bruno do Bomfim Lopes<sup>4</sup> · Daniel Marchesi Neves<sup>5</sup> · Carlos Wilson Gomes Lopes<sup>3</sup>

Received: 30 March 2017 / Accepted: 30 June 2017  
© Springer-Verlag GmbH Germany 2017

**Abstract** Non-human primates are our closest relatives and represent an interesting model for comparative parasitological studies. However, research on this topic particularly in relation to intestinal parasites has been fragmentary and limited mainly to animals held in captivity. Thus, our knowledge of host-parasite relationships in this species-rich group of mammals could be considered rudimentary. The current study combined morphological, ultrastructural, and molecular analyses to characterize isolates of intestinal tetratrichomonads recovered from the feces of three species of South American, non-human primates. Fecal samples were collected from 16 animals, representing 12 distinct species. Parabasalid-like organisms

were evident in five samples (31%) of feces: two from *Alouatta sara*, two from *Callithrix penicillata*, and one from *Sapajus apella*. The five samples presented morphologies consistent with the description of *Tetratrichomonas* sp., with four anterior flagella of unequal length, a well-developed undulating membrane, and a long recurrent flagellum. Sequencing of the ITS1-5.8S rRNA-ITS2 region demonstrated that the isolates from *A. sara*, and *C. penicillata* were closely related and highly similar to isolates of *Tetratrichomonas brunpti*, recovered previously from tortoises (*Geochelone* sp.). The flagellate recovered from *S. apella* demonstrated a similar morphology to those of the

**Electronic supplementary material** The online version of this article (doi:10.1007/s00436-017-5552-5) contains supplementary material, which is available to authorized users.

✉ Caroline Spitz dos Santos  
carolinespitz@yahoo.com.br

Vera Lúcia Teixeira de Jesus  
jesus@ufrj.br

Douglas McIntosh  
pus972@yahoo.co.uk

Caroline Cunha Carreiro  
carolinecarreiro@yahoo.com.br

Lilian Cristina Oliveira Batista  
liliancobatista@hotmail.com

Bruno do Bomfim Lopes  
biolopesbb@hotmail.com

Daniel Marchesi Neves  
danielmn35@hotmail.com

Carlos Wilson Gomes Lopes  
lopescw@ufrj.br

- Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Anexo 1, Instituto de Veterinária (IV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil
- Departamento de Avaliação e Reprodução Animal, Instituto de Zootecnia, UFRRJ, BR-465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil
- Departamento de Parasitologia Animal, IV, UFRRJ, BR-465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil
- Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação Agropecuária, Anexo 1, Instituto de Veterinária (IV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brazil
- Horto Florestal Mário Xavier, Centro de Triagem de Animais Silvestres, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA/Ministério do Meio Ambiente e Recursos Renováveis, Seropédica, RJ 23835-400, Brazil

20. DE PINHO, I.F.; DA SILVA, L.M.; RODRIGUES, M.B.; **LOPES, B. DO B.**; MARIANA S. OLIVEIRA, M.S.; LUZ, H.R.; FERREIRA, I.; LOPES, C.W.G.; BERTO, B.P. *Isospora machadoae* sp. nov. (Apicomplexa: Eimeriidae), a new coccidian species from white-necked thrushes *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 (Passeriformes: Turdidae) of South America. **Zoologia**, v. 35, n. e24570, p. 1- 4, 2017.





ZOOLOGIA 35: e24570  
ISSN 1984-4689 (online)



zoologia.pensoft.net

## RESEARCH ARTICLE

# *Isospora machadoae* sp. nov. (Protozoa: Apicomplexa: Eimeriidae), a new coccidian species from white-necked thrushes *Turdus albicollis* (Passeriformes: Turdidae) of South America

Irlane F. de Pinho<sup>1</sup>, Lidiane M. da Silva<sup>1</sup>, Mariana B. Rodrigues<sup>1</sup>, Bruno do B. Lopes<sup>2</sup>,  
Mariana S. Oliveira<sup>3</sup>, Hermes R. Luz<sup>4</sup>, Ildemar Ferreira<sup>5</sup>, Carlos Wilson G. Lopes<sup>4</sup>, Bruno P. Berto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Campus Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Campus Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil.

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Campus Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil.

<sup>4</sup>Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Campus Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil.

<sup>5</sup>Departamento de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Campus Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil.

Corresponding author: Bruno P. Berto ([berto.ufrrj@gmail.com](mailto:berto.ufrrj@gmail.com))

<http://zoobank.org/1958A69A-870C-43A7-8845-AFF87B9F40D2>

**ABSTRACT.** A new coccidian species parasitizing white-necked thrushes *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 is described from the Parque Nacional do Itatiaia, in Southeastern Brazil. *Isospora machadoae* sp. nov. has oocysts that are sub-spherical, 22.2 × 21.2 µm, with bilayered wall, ~1.3 µm thick. Outer layer is rough with micropyle and micropyle cap. Oocyst residuum is absent, but one or two polar granules are present. Sporocysts are ellipsoidal, 13.3 × 9.7 µm. The Stieda body is flattened to half-moon-shaped and substieda body rounded. Sporocyst residuum is present, composed of scattered spherules of different sizes. Sporozoites are vermiform with a refractile body and a nucleus. These parasitized thrushes had no apparent clinical signs of coccidiosis or high densities of oocysts in feces. This condition may be associated with a specific low pathogenicity of *I. machadoae* sp. nov. and/or with the conserved habitat of these birds, which ensures the ecological niches and thus the immunocompetence to wildlife.

**KEY WORDS.** Taxonomy, coccidia, oocysts, wild birds, Parque Nacional do Itatiaia.

## INTRODUCTION

Brazil has a wide and diverse avifauna, with more than 1,900 species (CBRO 2014). Turdidae comprises 20 genera and 180 species, of which 87 are classified in the genus *Turdus* Linnaeus, 1758. Although passerines of this family occur on all continents except Antarctica, the vast majority of genera and species are found in New World (BirdLife International 2016).

White-necked thrushes *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 are birds found in several South American countries (BirdLife International 2016). In Brazil is present at Atlantic Forest preferably

in moist and taller trees areas, and their habitat in the side of hills, but also found near the ground feeding on small fruits and insects. These birds are popular because of their presence with frequency in orchards, backyards and even in parks of cities, having a rich vocal repertoire (Sick 1997, Sigrist 2014).

Similarly to other vertebrates, birds can be parasitized by coccidia, which are predominantly protozoan parasites of the intestine, and may be associated with behavioral and physiological changes, morbidity and mortality in different species of birds (Dorresteijn 2009). In wild birds, the presence of coccidia is common and therefore should not strongly impact their



**UFRRuralRJ**



LABORATÓRIO DE  
COCCÍDIOS E COCCIDIOSES