

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**TESE**

**COCCÍDIOS DE TRAUPÍDEOS (PASSERIFORMES: THRAUPIDAE)**  
**NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ**

**MARIANA BORGES RODRIGUES**

**2020**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**COCCÍDIOS DE TRAUPÍDEOS (PASSERIFORMES: THRAUPIDAE) NO PARQUE  
NACIONAL DO ITATIAIA, RJ**

**MARIANA BORGES RODRIGUES**

**Sob a orientação do Professor**

Dr. Bruno Pereira Berto

Tese submetida para obtenção do grau de  
Doutor, do Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Veterinárias, UFRRJ.

**Seropédica, RJ**

**Janeiro de 2020**

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

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

R696c Rodrigues, Mariana Borges, 1991-  
COCCÍDIOS DE TRAUPÍDEOS (PASSERIFORMES:  
THRAUPIDAE) NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ /  
Mariana Borges Rodrigues. - Seropédica, 2020.  
112 f.: il.

Orientador: Bruno Berto. Tese(Doutorado). --  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, PPGCV,  
2020.

1. Isospora. 2. Oocistos. 3. Taxonomia. 4.  
Ecologia. 5. Passeriformes. I. Berto, Bruno, 1984-,  
orient. II Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro. PPGCV III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

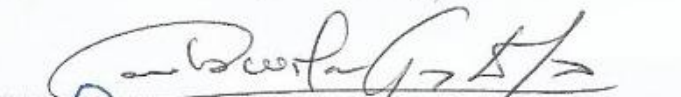
**MARIANA BORGES RODRIGUES**

**Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências,  
no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.**

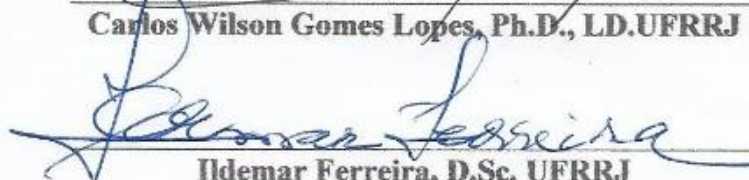
**TESE APROVADA EM 06/02/2020**



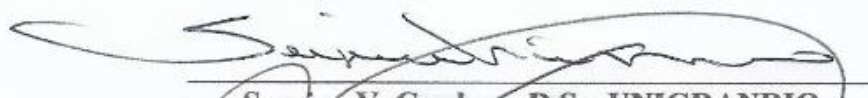
**Bruno Pereira Berto, D.Sc. UFRRJ**  
**(Orientador)**



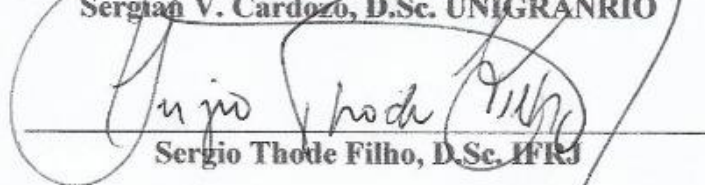
**Carlos Wilson Gomes Lopes, Ph.D., LD.UFRRJ**



**Ildemar Ferreira, D.Sc. UFRRJ**



**Sergian V. Cardozo, D.Sc. UNIGRANRIO**



**Sergio Thode Filho, D.Sc. IFRJ**



**Viviane Moreira de Lima, D.Sc. UFRRJ**



## DEDICATÓRIA

*Ao Deus YHWH, pelo dom da vida e toda trajetória que permitiu este marco na minha vida profissional e pessoal, por todo e conhecimento assim agregado a minha essência e a possibilidade de compartilhá-lo, pela realização deste sonho;*

*Aos meus progenitores e familiares cujo trabalho, alicerce espiritual, psicológico e pessoal permitiram-me alcançar este objetivo;*

*Ao Orientador e amigo, Professor Dr. Bruno Pereira Berto, pelo conhecimento e essencial suporte e confiança;*

*A mim mesma, por todo trabalho, por seguir em frente diante de todas as dificuldades sem desistir e por finalmente por meio deste manuscrito ver a minha essência profissional, pessoal e potencial, transcrevo as palavras do Professor Dr. Carlos Willson “numa tese se mostra quem você é”.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Bruno Pereira Berto, do Laboratório de Biologia de Coccídios (LABICOC), Departamento de Biologia Animal (DBA) do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campus Seropédica;

Ao Prof. Dr. Carlos Wilson Gomes Lopes do Laboratório de Coccídios e Coccidioses (LCC), Departamento de Parasitologia Animal (DPA), UFRRJ, pelo precioso conhecimento compartilhado;

Aos colegas e apoiadores do Laboratório de Biologia de Coccidios (LABICOC) e demais amigos;

A coordenação do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), especialmente na pessoa do Dr. Léo Nascimento, coordenador de pesquisa do PNI, por viabilizar o acesso ao parque e fornecer recursos e instalações durante os trabalhos de campo;

A coordenaria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, pelo apoio financeiro em forma de Bolsa de Doutorado, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pelo apoio financeiro ao projeto e a apoiadores.

## **BIOGRAFIA**

MARIANA BORGES RODRIGUES, filha de Jurandir de Jesus Rodrigues e Celia Borges Rodrigues, brasileira, nascida em 24 de junho de 1991, no município de Nova Iguaçu, RJ.

Técnica em TI, especialista em design gráfico pelo Colégio JPI em 2008 e Desenhista; Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas no segundo semestre de 2014 pela Universidade Castelo Branco (UCB); Mestre em ciências pelo Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFRRJ em 2016.

*“Há pessoas que desejam saber só por saber, e isso é curiosidade; outras, para alcançarem fama, e isso é vaidade; outras, para enriquecerem com a sua ciência, e isso é um negócio torpe; outras, para serem edificadas, e isso é prudência; outras, para edificarem os outros, e isso é caridade.”*

*Agostinho.*

## RESUMO

Mariana Borges Rodrigues. 2020. p. 112 Tese (COCCÍDIOS DE THRAUPÍDEOS (PASSERIFORMES: THRAUPIDAE) NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ) Ciências veterinárias. Campus Seropédica.

A ação antrópica e a destruição das florestas tropicais pode alterar completamente os ecossistemas terrestres, as aves são grandes afetadas e conseqüentemente as faunas parasitárias relacionadas a estas, as parasitoses podem influenciar na nutrição e favorecer o aparecimento de infecções secundárias em aves silvestres. É necessária uma avaliação morfológica cuidadosa na identificação dessas espécies, sob esta ótica o objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar coccídios de aves silvestres de diferentes subfamílias de Thraupidae no Parque Nacional de Itatiaia (PNI), identificando e classificando as espécies, através de novas descrições e/ou novos hospedeiros. Expedições ocorreram no PNI e no seu entorno, os passeriformes foram capturados através de redes de neblina, caracterizados, examinados e soltos em seguida. Amostras com parte fezes e parte solução de dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) a 2,5% foram coletadas e encaminhadas para o laboratório e processadas pelo método de centrífugo-flutuação, quantificadas, fotomicrografadas e caracterizadas morfolologicamente. Resultados sugerem a adaptabilidade das aves aos coccídios no ambiente silvestre. No total 13 novos relatos de espécies de coccídios e 36 possíveis novas espécies foram observadas nas subfamílias Dacninae, Diglossinae, Tachyphoninae, Sporophilinae e Thraupinae.

Palavras-chave: *Isospora*, oocistos, Taxonomia, Ecologia, Passeriformes

## ABSTRACT

Mariana Borges Rodrigues. 2020. p. 112. Thesis (TRAUPID COCCIDES (PASSERIFORMES: THRAUPIDAE) AT ITATIAIA NATIONAL PARK, RJ) Veterinary science. Seropédica Campus.

Anthropic action and the destruction of tropical forests can completely change terrestrial ecosystems, birds are very affected and consequently related parasitic fauna, the parasitism can influence nutrition and favor the appearance of secondary infections in wild birds. A careful morphological evaluation is necessary to identify coccidian species, from this perspective, the objective of this work was to identify and quantify coccidia of wild birds from different subfamilies of Thraupidae in the Itatiaia National Park (INP), classifying as species, new descriptions and/or new hosts. Expeditions take place in and around the park, the passerines were collected through mist nets, examined and then released. Samples were carried to the laboratory and processed after sporulation by centrifugal-flotation method, quantified, photomicrographed and morphologically characterized. Results suggest the adaptability of birds to coccidia in the wild environment. Thirteen new reports of coccidian species and 36 possible new species were observed in the subfamilies Dacninae, Diglossinae, Tachyphoniinae, Sporophilinae and Thraupinae.

Keywords: *Isospora*, oocysts, taxonomy, ecology, Passeriformes

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015).....	37
<b>Quadro 2</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	38
<b>Quadro 3</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	39
<b>Quadro 4</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	40
<b>Quadro 5</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	41
<b>Quadro 6</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	42

<b>Quadro 7</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	43
<b>Quadro 8</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	44
<b>Quadro 9</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	45
<b>Quadro 10</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	46
<b>Quadro 11</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	47
<b>Quadro 12</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	48



<b>Quadro 13</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	49
<b>Quadro 14</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	50
<b>Quadro 15</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	51
<b>Quadro 16</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	52
<b>Quadro 17</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	53
<b>Quadro 18</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isoospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	54

<b>Quadro 19</b>	Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de <i>Eimeria</i> e <i>Isospora</i> de aves passeriformes das subfamílias <b>Charitospizina</b> , <b>Orchesticinae</b> , <b>Porphyrospizinae</b> , <b>Poospizinae</b> Wolters, 1980 (redescrição), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação].....	55
<b>Quadro 20</b>	Morfologia comparativa de coccídios em Traupídeos anteriormente classificados como Cardinalídeos e coccídios de cardinalídeos não relacionados (GOTTSCHALK, 1972).....	56

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Prêvalência de amostras positivas para coccidiose por subfamília (PIACENTINI et al., 2015).....	65
<b>Tabela 2</b>	Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015).....	66
<b>Tabela 3</b>	Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015) [Continuação].....	67
<b>Tabela 4</b>	Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015) [Continuação].....	68
<b>Tabela 5</b>	Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015) [Continuação].....	69
<b>Tabela 6</b>	Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015) [Continuação].....	70
<b>Tabela 7</b>	Diversidade de espécies de <i>Isospora</i> e morfotipos de coccídios por subfamília (PIACENTINI et al., 2015).....	71
<b>Tabela 8</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e densidade.....	74
<b>Tabela 9</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].....	75
<b>Tabela 10</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].....	76
<b>Tabela 11</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].....	77
<b>Tabela 12</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].....	78

<b>Tabela 13</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].....	79
<b>Tabela 14</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].....	80
<b>Tabela 15</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação]. ....	81
<b>Tabela 16</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação]. ....	82
<b>Tabela 17</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação] .....	83
<b>Tabela 18</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação]. ....	84
<b>Tabela 19</b>	Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação]. ....	85
<b>Tabela 20</b>	Frequência de aves positivas para espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Dacninae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.....	87
<b>Tabela 21</b>	Morfologia de espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Dacninae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.....	88
<b>Tabela 22</b>	Frequência de aves positivas para espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Diglossinae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.....	90
<b>Tabela 23</b>	Morfologia de espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Diglossinae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018. ....	91
<b>Tabela 24</b>	Frequência de aves positivas para espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Thraupinae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.....	92
<b>Tabela 25</b>	Morfologia de espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Thraupinae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.....	92
<b>Tabela 26</b>	Frequência de aves positivas para espécies de <i>Isospora</i> em Tachyphoninae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018. ....	94

<b>Tabela 27</b>	Morfologia de espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Tachyphoninae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018, período de 2014 a 2018.....	96
<b>Tabela 28</b>	Frequência de aves positivas para espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Sporophilinae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.....	98
<b>Tabela 29</b>	Morfologia de espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Sporophilinae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.....	99
<b>Tabela 30</b>	Frequência de aves positivas para espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Diglossinae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI).....	99
<b>Tabela 31</b>	Morfologia de espécies de <i>Isospora</i> anteriormente descritas em Saltatorinae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.....	100
<b>Tabela 32</b>	Densidade de coccídios por pontos de coleta no Parque Nacional do Itatia (PNI) entre 2014 e 2018.....	102
<b>Tabela 33</b>	Distribuição, frequência e diversidade de espécies de coccídios de Thraupidae em áreas preservadas de altitude do Parque Nacional do Itatiaia, Período de 2014 a 2018.....	104
<b>Tabela 34</b>	Distribuição, frequência e diversidade de espécies de coccídios de Thraupidae em áreas intermediárias no Parque Nacional do Itatiaia, período de 2014 a 2018. [Continuação].....	105
<b>Tabela 35</b>	Distribuição, frequência e diversidade de espécies de coccídios de Thraupidae em áreas antropizadas e de borda de mata no Parque Nacional do Itatiaia, período de 2014 a 2018. [Continuação].....	106
<b>Tabela 36</b>	Abundância de espécimes de Traupídeos por sub família e localidade, período de 2014 a 2018.....	107
<b>Tabela 37</b>	Diversidade de espécies de Traupídeos por área, período de 2014 a 2018.....	108
<b>Tabela 38</b>	Coefficiente de coccídios em passeriformes da mata atlântica como avaliador ambiental, período de 2014 a 2018.....	109
<b>Tabela 39</b>	Multiplas infecções por espécies de coccídios em Thraupidae por subfamília, período de 2014 a 2018.....	110
<b>Tabela 40</b>	Multiplas infecções por espécies de coccídios em Thraupidae por subfamília, período de 2014 a 2018 [Continuação].....	111

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>de Isospora bocamontensis</i> (PEREIRA et al., 2010).....	13
<b>Figura 2</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora paroariae</i> (UPTON et al., 1984).....	13
<b>Figura 3</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora thraupis</i> (LAINSON, 1994).....	14
<b>Figura 4</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora sanhaci</i> (BERTO et al., 2009a)..	14
<b>Figura 5</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora sayacae</i> (BERTO et al. 2009a)...	15
<b>Figura 6</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora silvasouzai</i> (BERTO et al., 2009a).....	15
<b>Figura 7</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora sicalisi</i> (COELHO et al., 2011).	16
<b>Figura 8</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora cetasiensis</i> (COELHO et al., 2011).....	16
<b>Figura 9</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora andensensis</i> (TEMPLAR, 2004).....	17
<b>Figura 10</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora ramphoceli</i> (BERTO et al., 2010c).....	17
<b>Figura 11</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora tiesangui</i> (BERTO et al., 2008a).....	18
<b>Figura 12</b>	<i>tiesangui</i> em novo hospedeiro ( <i>T. palmarum</i> ) (BERTO et al., 2010b).....	18
<b>Figura 13</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora marambaiensis</i> (BERTO et al.; 2008a).....	18
<b>Figura 14</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora sepetibensis</i> (BERTO et al., 2008a).....	19
<b>Figura 15</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora cadimi</i> (BERTO et al., 2009b).....	19
<b>Figura 16</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora. navarroi</i> (BERTO et al., 2009b).....	20
<b>Figura 17</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora I. tiaris</i> (BALL; DASZAK, 1997).....	21
<b>Figura 18</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora rotunda</i> (MCQUISTON; WILSON, 1988).....	21
<b>Figura 19</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora fragmenta</i> (MCQUISTON; WILSON, 1988).....	22
<b>Figura 20</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isospora exigua</i> (MCQUISTON; WILSON, 1988).....	22

<b>Figura 21</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora tenerari</i> (MCQUISTON; WILSON, 1988).....	23
<b>Figura 22</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora geospizae</i> (MCQUISTON; WILSON, 1989).....	23
<b>Figura 23</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora daphensis</i> (MCQUISTON, 1990).....	24
<b>Figura 24</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora curio</i> (TRACHTA; SILVA et al., 2006).....	24
<b>Figura 25</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora braziliensis</i> (TRACHTA; SILVA et al., 2006).....	25
<b>Figura 26</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora paranaensis</i> (TRACHTA; SILVA et al., 2006).....	25
<b>Figura 27</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora sporophilae</i> (CARVALHO-FILHO et al., 2005).....	26
<b>Figura 28</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora flausinoi</i> (CARVALHO-FILHO et al., 2005).....	26
<b>Figura 29</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora teixeirafilhoi</i> (CARVALHO-FILHO et al., 2005).....	27
<b>Figura 30</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora frontalis</i> (BERTO et al., 2009c).....	27
<b>Figura 31</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora teresopolensis</i> (BERTO et al., 2009c).....	28
<b>Figura 32</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora chancoi</i> (BERTO et al., 2009c).....	28
<b>Figura 33</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora ticoticoi</i> (BALTHAZAR et al., 2009b).....	29
<b>Figura 34</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora vamriperorum</i> (LOPES, et al. 2007).....	30
<b>Figura 35</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora saltatori</i> (BERTO, et al. 2008b).....	30
<b>Figura 36</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora trincaferri</i> (BERTO, et al. 2008b).....	31
<b>Figura 37</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora formarum</i> (MCQUISTON; CAPPARELLA, 1992).....	31
<b>Figura 38</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora pityli</i> (MCQUISTON; CAPPARELLA, 1992).....	32
<b>Figura 39</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora serini</i> (SPEER; DUZSYNKI et al., 1975).....	32
<b>Figura 40</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora serinusi</i> (YANG et al., 2015).....	33

<b>Figura 41</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora trincaferri</i> (COELHO et al., 2013).....	33
<b>Figura 42</b>	Morfologia descritiva de oocistos esporulados de <i>Isoospora cardinalis</i> (GOTTSCALK, 1972 ).....	34
<b>Figura 43</b>	Pontos de coleta e caracterização de relevo no Parque Nacional de Itatiaia (PNI) e entorno (Altitude de 8 km, ponto de visão ampla).....	58
<b>Figura 44</b>	Pontos de coleta e caracterização ambiental de terreno do Parque Nacional de Itatiaia (PNI), altitude 1 km (visão aproximada), Pontos sobrepostos B (J, P, O, S); C (M); D (L, R); Q (G); F (N).....	58
<b>Figura 45</b>	Histograma relativo ao Índice de capturas de Traupídeos (A); Histograma relativo a diversidade de Traupídeos capturados (B). Período de agosto de 2014 á agosto de 2018, Parque Nacional do Itatiaia (PNI).....	64
<b>Figura 46</b>	Histograma referente à prevalência de amostras e aves positivas para coccídios por subfamília no Parque Nacional do Itatiaia (PNI).....	65
<b>Figura 47</b>	Histograma referente a diversidade de espécies de coccídios por subfamília.....	71
<b>Figura 48</b>	Frequência de espécies de <i>Isoospora</i> de traupídeos encontrados no Parque Nacional do Itatiaia.....	73
<b>Figura 49</b>	Frequência de espécies de coccídios de traupídeos encontrados no Parque Nacional do Itatiaia por subfamília.....	73
<b>Figura 50</b>	Morfologia preeliminar de novas espécies de <i>Isoospora</i> em Thraupidae, Dacninae.....	86
<b>Figura 51</b>	Morfologia preeliminar de espécies de <i>Isoospora</i> em Thraupidae anteriormente descritas.....	87
<b>Figura 52</b>	Morfologia preliminar de Novas espécies de <i>Isoospora</i> em Thraupidade, Diglossinae.....	89
<b>Figura 53</b>	Morfologia preeliminar de espécies de <i>Isoospora</i> em Thraupidae, Diglossinae.....	90
<b>Figura 54</b>	Morfologia preliminar de novas espécies de <i>Isoospora</i> em Thraupidade, Thraupinae.....	91
<b>Figura 55</b>	Morfologia preeliminar de espécies de <i>Isoospora</i> em Thraupidade, Thraupinae.....	92
<b>Figura 56</b>	Morfologia preliminar de novas espécies de <i>Isoospora</i> em Thraupidade, Tachyphoniinae.....	93
<b>Figura 57</b>	Morfologia preeliminar de espécies de <i>Isoospora</i> em Thraupidade, Tachyphoniinae.....	95
<b>Figura 58</b>	Morfologia preliminar de novas espécies de <i>Isoospora</i> em Thraupidae, Sporophilinae.....	97
<b>Figura 59</b>	Morfologia preliminar de espécie de <i>Isoospora</i> em Thraupidade, Sporophilinae.....	98
<b>Figura 60</b>	Morfologia preliminar de espécie de <i>Isoospora</i> em Thraupidade, Saltatorinae.....	99



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SUAS IMPLICAÇÕES NAS POPULAÇÕES DE AVES.....	3
2.2. AMBIENTE E ANTROPIZAÇÃO.....	5
2.3. HISTÓRICO TAXONÔMICO DOS PASSERIFORMES.....	7
2.4. HISTÓRICO TAXONÔMICO DOS TRAUPÍDEOS.....	8
2.5. PARASITISMO EM AVES SILVESTRES.....	9
2.6. COCCÍDIOS E COCCIDIOSES EM AVES SILVESTRES.....	10
2.7. ESPÉCIES DE COCCÍDIOS EM THRAUPIDAE.....	11
2.7.1. Subfamília Thraupinae Cabanis, 1847.....	13
2.7.2. Subfamília Diglossinae Sclater, 1875.....	16
2.7.3. Subfamília Tachyphoninae Bonaparte, 1853.....	17
2.7.4. Subfamília Coerebinae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838.....	21
2.7.5. Subfamília Sporophilinae Ridgway, 1901.....	24
2.7.6. . Subfamília Saltatorinae Bonaparte, 1853.....	30
2.8. ESPÉCIES DE COCCÍDOS EM TRAUPÍDEOS ANTERIORMENTE CONSIDERADOS CARDINALIDEOS E CARDINALIDEOS NÃO RELACIONADOS.....	34
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>57</b>
3.1. EXPEDIÇÕES.....	57
3.1.2. ANÁLISE DE DIVERSIDADE .....	59
3.2. PROCESSAMENTO LABORATORIAL .....	61
3.2.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA.....	62
3.2.2. ISOLAMENTO.....	62
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>63</b>
4.1. PREVALÊNCIA E DENSIDADE DE COCCÍDIOS.....	63
4.2. DISTRIBUIÇÃO DOS COCCÍDIOS HOSPEDEIRAS.....	64

4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES DE <i>Isospora</i> DO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA.....	86
<b>4.3.1. Subamília Dacninae Sundevall, 1836.....</b>	<b>86</b>
<b>4.3.2. Diglossinae Sclater, 1875.....</b>	<b>89</b>
<b>4.3.3 Thraupinae Cabanis, 1847.....</b>	<b>91</b>
<b>4.3.4 Tachyphoninae Bonaparte, 1853.....</b>	<b>93</b>
<b>4.3.4 Sprophilinae Ridgway, 1901.....</b>	<b>98</b>
<b>4.3.4 Saltatorinae Bonaparte, 1853.....</b>	<b>99</b>
4.4. PONTOS DE COLETA: CORRELAÇÃO ENTRE PREVALÊNCIA, DENSIDADE E DIVERSIDADE DE COCCÍDIOS E HOSPEDEIROS.....	101
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>112</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>113</b>
<b>7. APÊNDICES.....</b>	<b>124</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>137</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O empenho mundial para preservação do meio ambiente é perceptível nos últimos anos, mas apesar dele as perdas se mantêm assustadoras. Estima-se que 13 milhões de hectares de florestas sejam perdidas por ano, e mais de 2,5 bilhões de aves sejam mortas na América do Sul (BIRDLIFE, 2019). Fatores como o tráfico de animais e a poluição genética ocasionada por solturas também são fatores a ser considerados ao pensar-se em preservação de aves e parasitismo específico. (DUZYNSKY; WILLBER, 1997; GUIMARÃES et al., 2015).

A destruição das florestas tropicais e a ação humana desregrada e irregular ocasiona diferentes consequências ecológicas, como o efeito de borda, cuja principal consequência é a mortalidade de árvores, alterando completamente os ecossistemas terrestres, e conseqüentemente, características como o hábito alimentar. Geralmente áreas vulneráveis a esses efeitos são mais numerosas do que áreas realmente desmatadas na Floresta Tropical Atlântica, em cujo bioma este trabalho se desenvolve, restando apenas 10% áreas preservadas nativas (HARRIS; PIMM, 2007), essa fragmentação de habitats segrega populações, e nestes casos populações segregadas dificilmente poderão ser recuperadas (LAURENCE; VASCONCELOS, 2009).

O parasitismo existe na relação entre o hospedeiro e um parasito, quando o parasita depende do organismo hospedeiro para sobreviver. Os Passeriformes podem ser acometidos pelas mais diferentes parasitoses, cujos agentes patológicos são Tricomonadídeos, *Chilomastix* spp., *Entamoeba* spp., *Iodamoeba* spp. e, principalmente, coccídios. Sendo assim as condições ambientais conseqüentemente afetam todos os organismos envolvidos (LEDERBERG et al., 1998; COSTA et al., 2010). Cerca de dois terços das doenças infecciosas emergentes ou reemergentes sobrevieram da vida selvagem sendo uma parte natural desta, a fauna parasitária de um indivíduo está intimamente relacionada ao hábito alimentar de um hospedeiro (MATHEWS et al., 2009).

As parasitoses podem influenciar no comportamento dos seres vivos, na nutrição, comportamento reprodutivo, e conseqüentemente densidade populacional de aves silvestres, por favorecerem o aparecimento de infecções secundárias (COSTA, 2010). Também é

possível criar um paralelo entre saúde pública ao considerar a dispersão de agentes etiológicos de comportamento similar. (DASZAK et al., 2001).

Esses parasitos adaptados a organismos silvestres podem ter sua dispersão alterada juntamente com aves de comportamento migratório alterado, até mesmo atingir animais de cativeiro com menor resistência (THOMAS et al., 2010; COSTA et al., 2010). Os parasitas intestinais mais comuns em aves silvestres são os coccídios (MCCALLUM; DOBSON et al., 2002).

Geralmente sua prevalência se relaciona ao estresse imunitário do indivíduo, afetado por características ecológicas como migração, período reprodutivo, que é naturalmente desgastante, e outras características ambientais (COSTA et al., 2010). Além de sua importancia ecológica que pode ser relacionada a produção avícola, quando animais de produção encontram animais naturalmente infectadas e tolerantes ao parasitismo. (MCCALLUM; DOBSON et al., 2002).

Frente à estas e outras questões, o presente trabalho teve por objetivo identificar e quantificar coccídios de aves silvestres de diferentes subfamílias de Thraupidae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI). Os objetivos específicos foram: (1) Observar a morfologia e morfometria dos oocistos de coccídios recuperados das amostras fecais das aves; (2) Quantificar os oocistos por OoPD (oocistos por defecação) conferindo as densidades parasitárias; e (3) Relacionar de forma qualitativa e quantitativa as espécies de coccídios parasitas das diferentes subfamílias de Thraupidae.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SUAS IMPLICAÇÕES NAS POPULAÇÕES DE AVES

Mudanças climáticas podem alterar a biodiversidade de áreas, bem como a vegetação local e nichos de diferentes animais guiados por esta, como é o caso de Passeriformes. Dependendo da região, estas alterações podem ser consideradas prioridades nos estudos sobre conservação (FERRARINI et al., 2017).

A mudança ambiental relacionada a variação climática, a topografia e cobertura de terra podem modelar estudos em regiões montanhosas sobre a distribuição das espécies, em resposta à disponibilidade de alimento pela alteração na distribuição de insetos e plantas (PARMESAN; YOHE, 2003; CHAMBERLAIN et al., 2016).

O clima afeta a afluência das populações, causando mortes perto das regiões de borda de mata. Também é capaz de influenciar em taxas de natalidade, número de predadores, competidores e outros recursos de um ambiente. O desequilíbrio gerado pela alteração no número de predadores pode vir a aumentar o número de presas em determinados locais modificando a dispersão desses animais. Em ambientes estressantes, dificuldades de adaptação, predação, destruição de habitat e conseqüentemente competição ou o surgimento de inimigos naturais, devem ser considerados mesmo que independentemente do clima e estações do ano (SIH et al., 1985; THOMAS et al., 2010).

Extinções podem ocorrer por fragmentação de habitats decorrentes de diferenças altitudinais, por limitações de temperatura, umidade e vegetação. A maioria das aves florestais está ameaçada, dados que devem ser levados em conta ao observar os efeitos do desflorestamento (HARRIS; PIMM, 2007; MCNAB et al., 2003; MARTIN et al., 2001).

De acordo com Jetz (2004), a segregação causada pela altitude pode influenciar no processo evolutivo. Mesmo em ambientes intactos a alteração de temperatura tem ameaçado e restringido cada vez mais espécies a altitudes em regiões de montanha. A segregação de populações pode também diminuir a variabilidade genética, com a diminuição de possíveis parceiros, causando inviabilidade às proles (WILLIAMS et al., 2003; PIMM et al., 2006; ALLENDORF; LEARY, 1986).

Há possibilidade de alteração na reprodução das aves. Em estudo realizado no hemisfério ocidental, responsável pela reprodução de grande parte do mundo, foi observado que acima de 6.500 metros as aves não constroem ninhos. Espécies que vivem acima de 500 metros de altitude são mais sensíveis às mudanças climáticas, mas um cenário em que espécies de aves de regiões mais baixas migrem para regiões superiores em busca de menores temperaturas pode ocorrer (SEKERCIOGLU et al., 2008).

Por outro lado regiões mais úmidas são menos propensas a sofrerem perturbações em função de alterações climáticas em limites superiores, devido à complexidade da interação dos seres vivos (SEKERCIOGLU et al., 2008; BOHNING-GAESE; LEMOINE, 2004).

A diminuição da periodicidade da neblina pode levar espécies de baixa altitude para áreas mais altas, isto pode estar diretamente relacionado com as alterações climáticas; espécies de alta elevação tem declinado (HARRIS et al., 2011; POUNDS et al., 2005). As expedições para coleta de dados referentes a este trabalho foram realizadas no Parque nacional do Itatiaia (PNI), local que apresenta relevo montanhoso com elevações de 600 a 2.791 metros (ICMBIO, 2019).

Curtas mudanças na abundância e distribuição de espécies geralmente são provenientes de ciclos naturais, tornando a mudança climática de pouca importância para ciclos silvestres, apesar de que devem ser levadas em consideração a longo prazo. A comparação destes ciclos em ambientes preservados e não preservados é comum na literatura, como pela associação do clima e reprodução de aves com período de nidificação associado à temperatura. Este pode convergir com a não disponibilidade de alimentos no período, ocasionada por dormências em taxas de floração e pela retenção no desenvolvimento de insetos. Este tipo de alteração no ciclo natural pode influenciar também a migração das aves (PARMESAN; YOHE, 2003; CRICK et al., 1997, BRADLEY et al., 1999, WITHROW et al., 1959).

Aves de migração em curta distância se associam mais a temperatura do que aves de migração de longa distância. Algumas aves tem maior facilidade de adaptação que outras (WITHROW et al., 1959). De acordo com Horta (2011), no mesmo período climático a Mata Atlântica pode reagir de maneiras opostas, tanto em expansão como em fragmentação de habitats, ocasionando segregação ou proximidade de populações. A importância de salientar esse assunto está na influência negativa que a escassez de estudos relacionados a alterações climáticas em regiões de florestas tropicais teve em decisões políticas relacionadas a

vulnerabilidade de espécies tropicais. Previsões frequentemente sugerem que mudanças climáticas serão uma das grandes causas de extinções nos trópicos (HARRIS et al., 2011).

## 2.2. AMBIENTE E ANTROPIZAÇÃO

A região das Américas que possui o maior número de aves em extinção é a Mata Atlântica Brasileira, principalmente devido a atividade de desmatamento desregrada. Apenas 20% das florestas nativas abaixo de 200 metros no Estado do Rio de Janeiro estão preservadas, e apenas 10% em um ponto de vista geral. Noventa por cento das florestas estão acima de 1.300 metros, justamente uma altitude em que espécies estão mais vulneráveis às mudanças climáticas. Mil duzentos e cinquenta espécies provavelmente serão extintas dentro de 100 anos (BROOKS et al., 1999; MANNE et al., 1999; HARRIS et al., 2005; PIMM et al., 2006).

Mesmo com as severas implicações causadas pelas alterações climáticas, como a prevista diminuição da biodiversidade em 10% em menos de 100 anos, é importante levar em consideração alterações antrópicas além de características climáticas, acrescentando preocupações relacionadas a conservação (MA, 2005; MACLEAN; WILSON et al., 2011; CHAPMAN et al., 2014).

Além da possível alteração na ecologia das aves, os parasitas envolvidos neste ecossistema podem também ser afetados. Sofrendo pressões evolutivas, podem reduzir seu impacto no hospedeiro alterando a biologia da doença ou serem levados a extinção, principalmente em caso de parasitas específicos a hospedeiros, devido à dificuldade na transmissão destes ou a extrema transmissão em casos de animais sensíveis ao estresse. Apesar da dificuldade da compreensão desses sistemas florestais que envolvem todos os seres vivos, é recomendável a conexão dessas áreas através de corredores para preservar a fauna parasitária local (MCCALLUM; DOBSON, 2002).

Mudanças antrópicas intensas em pequenas áreas principalmente, podem trazer danos exorbitantes, causando maior risco de extinções do que alterações em larga escala. Isso se deve principalmente à especificidade de localidade de alguns seres vivos (PIMM et al., 2006).

A perda de habitat pela alteração da vegetação local tem ameaçado a sobrevivência de diversas espécies, esta é dependente de fatores abióticos como, temperatura, pluviosidade ligada também a decomposição e o enriquecimento do solo, podendo sofrer alterações drásticas entre períodos vegetativos e reprodutivos, alterando assim a disponibilidade de

importantes recursos para as aves da Floresta Atlântica (ALMEIDA; ALVES et al., 2000). Sendo assim a extensão de uma área de estudo de biodiversidade é uma das bases para compreensão dos riscos de extinção de diferentes espécies. Atualmente mais de 26.500 espécies estão ameaçadas, 14% das aves conhecidas. (BIRDLIFE, 2019; IUCN, 2019).

Também há escassez de pesquisa sobre pressões antrópicas e fatores positivos ou negativos sobre populações nestas regiões principalmente devido à dificuldade de trabalhar nesses ambientes (CHAMBERLAIN et al., 2012; 2016). São impactos resultantes da ação humana, o fogo, a predação, espécies invasoras, tentativas de adaptação da sociedade as condições climáticas (CHAPMAN et al., 2014), impactos estes notáveis na abundância, distribuição e produtividades de diferentes aves (CRICK et al., 2004; GREGORY; WILLIS et al. 2009).

Rosa (2003) observou que as comunidades de aves divergem de acordo com o habitat em florestas de encosta. Algumas aves possuem hábitos forrageiros, geralmente com asas curtas, tarso longo e bico estreito. Podem possuir asas arredondadas e curtas, adaptadas para ataques furtivos, ou adaptações para captura de presas durante o voo, como asas longas e compridas e bico curto. Algumas espécies usam mais de uma estratégia de busca por alimento, ou todas elas no caso de espécies generalistas, apesar de não serem observadas associação significativa do forrageamento com especificidade de habitat com exceção de *Thamnophilidae*. Esta diversificação pode estar associada a restauração desses ambientes em casos de espécies frugívoras.

O limite considerado para avaliação do efeito de borda é de 200 metros em aves (LAURANCE; VANSCONCELOS, 2009). Algumas espécies de pássaros tropicais possuem maior vulnerabilidade a perda de habitat e fragmentação do que outras espécies. Uma caracterização mesmo básica sobre o habitat é útil, como a disponibilidade de artrópodes no substrato e distribuição da intensidade da luz, desempenhando um papel importante na distribuição das espécies, principalmente em casos de espécies com afinidade a áreas menos iluminadas (PATTEN; SMITH- PATTEN, 2012). O excesso de luz também pode atuar como barreira, para migração de ave, especialmente em ecótonos, regiões extremamente sensíveis a mudanças climáticas. Aves de sub-bosques são especialmente vulneráveis a sofrer esse tipo de segregação (HARRIS; REED, 2002).



### 2.3. HISTÓRICO TAXONÔMICO DOS PASSERIFORMES

A taxonomia dos Passeriformes se iniciou-se através da observação histórica, comportamental e morfológica. Observações de características musculares e esqueléticas nas aves também tiveram participação nesse processo de identificação morfológica (FEDUCCIA, 1975; PRUM 1993).

Passeriformes compreendem mais da metade da diversidade aviária, mas se mostraram difíceis de classificar. Dentre os principais trabalhos na classificação de Passeriformes está o pioneiro de Sibley e Monroe (1990), que organizou as 45 famílias atualmente reconhecidas, levando em consideração hábitos alimentares e habilidades de adaptação e tolerância ao ambiente.

A hipótese de Sibley e Ahlquist (1990), a Tapeçaria, que dividiu os dois grandes clados, Oscines e Suboscines, tornou-se arquétipo em diferentes estudos relacionados a aves, de diversidade e foi sujeita a uma ampla variedade de críticas em geral. Pesquisas moleculares posteriores a hipótese concordavam com esta, mas alguns estudos de sequenciamento de DNA (MOOERS; COTGREAVE, 1994, ERICSON et al., 2002; EDWARDS; BOLES, 2002) encontraram divergências em clados inferiores, apesar de que de acordo com Baker (2002), estes estudos foram limitados.

O monofiletismo dos Passeriformes é atualmente categórico. Concorde-se que estes se subdividem em dois grupos, baseando-se na presença da siringe (órgão vocalizador) e o quarto flexor digital e da morfologia estapediana, os Ooscines (aves canoras, subordem Passeri) e Subooscines (subordem Tyranni). Músculos e cartilagens internas e suas posições, classificam também as siringes.

Sugeriu-se a subdivisão de Passeri nas parvordens Corvidade e Passerida e a subdivisão de Corvidae nas Super-famílias Muscapoidae, Silvoidae e Passeroidade, grupo comprovadamente monofilético que abrange Emberezídeos e Fringiliformes, mas Baker 2002, encontrou controvérsias dentro da subdivisão da subordem nestas três superfamílias (BAKER et al., 2002; ERICSON et al., 2002, PAYEVSKY et al., 2014),

Por outro lado Ericson et al. (2002) sugeriram que na verdade haveria apenas um grupo superior, a parvordem Corvida, englobando as Super-Famílias Corvoidea e Passerida onde se alocaria Passeridae.

Diferente dos Ooscines, os resultados sempre foram coesos relacionados a subordem Tyranni (BAKER et al., 2002; ERICSON et al., 2002; JONSSON et al., 2010). De acordo

com Brum (2012) Tiranídeos são filogeneticamente muito associados a seus nichos e espécies de insetos comuns a ambientes preservados e não preservados, mas também podem ser importantes dispersoras de sementes, assim como outras espécies generalistas.

Dentro de Passeroidea uma das famílias mais expressivas é Emberezidae. Os Fringílídeos e os Emberezídeos foram tradicionalmente considerados grupos irmãos (CRACRAFT et al., 2001). Foram observadas aproximações genéticas entre estes grupos, além de pequenas distâncias genéticas entre as famílias (ERICSON et al., 2002).

Atualmente, de acordo com PIACENTINI et al. (2015), a mais recente e tradicional classificação de Passeriformes do Brasil, a subordem Passeri (Oscines), está subdividida nas duas grandes Superfamílias: Corvida, com duas famílias, Vireonidae e Corvida; e Passerida, com 12 famílias.

#### 2.4. HISTÓRICO TAXONÔMICO DOS TRAUPÍDEOS

Na superfamília Passerida, está a família Thraupidae, uma das mais numerosas em gêneros e espécies (PIACENTINI et al., 2015). Os traupídeos diante da divisão da AOU, foram classificados no primeiro grupo dos Oscines como uma grande família subdividida em 99 gêneros.

De acordo com PIACENTINI et al. (2015), a família compreende atualmente 14 subfamílias, e mais de 50 táxons inferiores, dentre gêneros, subgêneros e subespécies.

Houve alterações pontuais em espécies da família, como a possibilidade do gênero *Sicalis* (*Gnathospiza*) ser um táxon polifilético. A espécie *Rhopospina* (*Pryngilus*) *fruticeti*, historicamente tratada em *Frigillus*, atualmente alocada na subfamília Porphyrospizinae, no gênero *Rhopospina*. *Hedyglossa diuca*, anteriormente alocada no gênero *Diuca*, atualmente está no gênero *Hedyglossa*, na subfamília Thraupinae. *Pipraeidea* (*Thraupis*) *bonariensis*, também atualmente na subfamília Thraupinae, no gênero *Pipraeidea*, tradicionalmente pertencia ao gênero *Tangara* (*Thraupis*); *Paroaria xinguensis*, atualmente no gênero *Paroaria*, da subfamília Thraupinae.

O posicionamento de *Rhynchothraupis* (*Conothraupis*) é controverso, podendo ser considerado por vezes um gênero próprio. Suas espécies estão próximas a *Dolospingus* e *Sporophila*; atualmente encontra-se na subfamília Tachyphoninae.

Os gênero *Eucometis* uniu os gêneros *Trichothraupis* e *Coryphospingus* pertencendo a subfamília Tachyphoninae, mas estes já foram considerados *Lanio*.

Cinco espécies anteriormente pertencentes ao gênero *Tachyphonus* atualmente se encontram classificadas com *Lanio* e a sua posição filogenética é incerta. A família Emberezidae foi desfeita; nove gêneros tradicionais foram realocadas em diferentes gêneros e subfamílias; espécies tradicionalmente classificadas como *Oryzoborus*, estão atualmente alocadas em Sporophilinae; isso ressalta a proximidade dos táxons.

Neste mesmo intuito de compreensão e observação ampla dos possíveis hospedeiros, vale citar um ponto de vista diferenciado para uma observação panorâmica. De acordo com o comitê de Classificação Americano (AOU), da sociedade Ornitológica Americana, dentro do histórico da família Thraupidae houve também modificações, como o caso de espécies anteriormente consideradas espécies válidas, posteriormente reclassificadas. São exemplos, *Tachyphonus valeryi*, descoberta na década de 30 e atualmente é válida como uma espécie sinonimo do icterídeo *Lamprosar tanagrinus tanagrinus*, assim como *Tangara gouldi*. Outros casos são *Sicalis striata*, descrito como espécie e posteriormente descoberto como forma imatura de *S. flaveola pelzelni* e *Sporophila lorenzi* cuja origem atualmente é dada com incerta.

## 2.5. PARASITISMO EM AVES SILVESTRES

A fauna brasileira, está entre as mais diversas do mundo e na América do Sul, conhecida como “o continente dos pássaros” (PIACENTINI et al., 2015). As aves podem ser acometidas por diferentes problemas de saúde, ectoparasitoses e endoparasitoses. Nematoides de diferentes tipos, ascaridídeos, tricostrongilídeos, trichuroídeos, cestóides, trematódeos, bactérias e protozoários sanguíneos e intestinais, como é o caso dos coccídios. (MAGALHÃES-MATOS et al., 2016).

O co-parasitismo em Passeriformes de coccídios e helmintos pode ocorrer, inclusive por mais de uma espécie de helminto ou coccídio (MAGALHÃES-MATOS et al., 2016).

Estes parasitas geralmente são comuns na fauna silvestre, mas em situações de estresse e nutrição debilitada podem gerar alterações subclínicas e até a morte do hospedeiro. (GILL; PAPERNA et al., 2008), Nas aves de vida livre a infecção é controlada, já que densidades parasitárias são muito menores.

Estes podem por esse mesmo motivo serem considerados bioindicadores de impacto ambiental e de parâmetros de risco. Atualmente pouco se sabe sobre taxas de infecção parasitárias em Passeriformes silvestres no Brasil, mas estes parasitas são comuns em aves em cativeiro (FREITAS et al., 2002; BERTO et al., 2011a; COSTA et al. 2010).

De acordo com Guimarães et al. (2007), estudos diagnósticos de endoparasitos possibilitam um manejo sanitário adequado para aves silvestres e amplia o conhecimento da epidemiologia dessas parasitoses (COSTA et al., 2010).

## 2.6. COCCÍDIOS E COCCIDIOSES EM AVES SILVESTRES

A coccidiose geralmente causa perda de peso, diarreia e infecções secundárias. Em aves silvestres de vida livre geralmente é assintomática, assim como a maioria das infecções parasitárias intestinais, com exceção de animais jovens (FREITAS et al., 2002); mas, apesar de raros, houve relatos na literatura de infecções mórbidas em passeriformes de vida livre no Canadá (KHAN; DESSER, 1971). Vale ressaltar a diferença nas características climáticas do local.

A coccidiose causada pelo gênero *Isospora*, o mais comum em Passeriformes, mesmo em casos de infecção aguda é dificilmente diagnosticada pela infecção intraleucocítica por isosporina em sangue periférico. Geralmente no ponto de vista visceral, a infecção se expande por todo corpo do animal, fígado, pulmões, rins e medula óssea, sendo o baço o órgão mais atingido; desta maneira o órgão pode ser usado para calcular o índice de gravidade de infecção em caso de mortalidade através de necropsia. A coleta do sangue periférico torna-se traumática somada aos demais procedimentos de captura, processamento e acondicionamento das aves, assim como a necropsia; dentre esses e outros motivos, tais procedimentos tornam-se inviáveis em campo; além disso não é definido que o gênero *Isospora* produza infecção proliferativa visceral em aves em todos os casos. (GIL; PAPERNA, 2008).

O ritmo circadiano quando diferenciado nas espécies de coccídios, naturalmente contribui com o aparecimento de infecções múltiplas em Passeriformes. Desta maneira as formas parasitárias em sangue periférico seguiriam padrões diferentes, o número e o horário exato na coleta das aves é imprevisível, dificultando também este tipo de observação, apesar de ser amplamente difundido e sabido que a eliminação dos oocistos em aves ocorre predominantemente no período da tarde (GRULET et al., 1982; SILVA-CARVALHO et al., 2016), mesmo em cativeiro (COELHO et al., 2013).

A observação de sutis diferenças morfométricas e morfológicas em oocistos esporulados não são suficientes para separar oocistos similares em espécies diferentes de coccídios (GRULET et al., 1982; SILVA-CARVALHO et al., 2016). É necessária uma avaliação morfológica e morfométrica cuidadosa associada a analogia de diferentes caracterizações morfológicas e morfométricas descritas na literatura, assim como dos hospedeiros (BERTO et al., 2010a; 2014). Nos últimos tempos a taxonomia de aves neotropicais sofreu diversas mudanças, como no caso de até aproximadamente três décadas o gênero *Sicalis* não ser relacionado a família Thraupidae, passando por diversas alterações sendo aquela que possui maior radiação neotropical. (SHULT; BURNS, 2012; SHARPE, 1988).

## 2.7. ESPÉCIES DE COCCÍDIOS EM THRAUPIDAE

Ao longo dos anos houve diferentes alterações na taxonomia dos Passeriformes, especialmente de traupídeos, sendo que é categórica a especificidade do coccídios a nível de família (DUSZYNSKI, 1927).

Desta maneira uma observação isolada sob diferentes ângulos de visão foi feita, sendo que em alguns momentos características morfológicas e sequenciamentos genéticos discordaram quanto a proximidade sistemática dos hospedeiros (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015), Sendo assim para melhor compreensão e clareza na identificação morfológica das espécies de cocídios, uma observação detalhada da taxonomia das aves e dos coccídios descritos nestas e em aves historicamente relacionadas pela morfologia e/ou pela biologia molecular se fez relevante (Quadros 1 a 20).

Até então não houve descrições ou relatos de coccídios na subfamília Hemithraupinae, penas no táxon morfológica e filogeneticamente relacionado às duas espécies de *Tangara*, Também não houve relatos em Emberizoidinae, este grupo está relacionado a Tachyphoninae.

Em Dacninae apenas *I. tiesangui* *D. cayana* como novo hospedeiro, detalhada nos tópicos referentes a Tachyphoninae.

Em Nemosiinae, Poospizina não há relatos de aves parasitadas por cocídios ou em táxons relacionados filogeneticamente ou morfológicamente. Em Orquesticinae há relatos apenas no gênero *Saltator*, detalhado no tópico referente a subfamília Saltatorinae. Na subfamília Porphyrospizinae apenas no gênero relacionado *Sicalis* detalhado no tópico

referente a sua classificação atual, em Diglossinae (Quadros 2 e 4). Em Charitospizinae apenas *I. vanriperorum* foi relatada, em *Lophospingus*, detalhada também no tópico como táxon relacionado a subfamília Saltatorinae como novo hospedeiro mais recente (Quadro 2).

### 2.7.1. Subfamília Thraupinae Cabanis, 1847

#### *Isospora bocamontensis* Pereira, Berto, Flausino, Lovato, Lopes, 2010

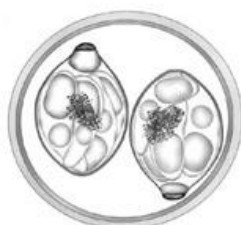


Fig 1. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora bocamontensis* (PEREIRA, et al., 2010)

**Hospedeiro:** *Gubernatrix cristata* Vieillot, 1817 (Cardeal-amarelo)

**Localidade:** Boca do Monte, cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Morfologia:**

Oocistos com formato subsférico, parede dupla e fina, micrópila e resíduo no oocisto ausente, apenas um grânulo polar elipsoide presente em alguns oocistos. Esporocistos elipsoides, com corpo de Stieda em formato de meia lua, Substieda proeminente e homogêneo em formato de meia lua, o resíduo no esporocisto é compacto, em uma massa de grânulos, não possui Paraestieda. Os Esporozoítas possuem um corpo refrátil posterior e centralizado (PEREIRA, et al., 2010).

#### *Isospora paroariae* Upton, Current, Clubb, 1984

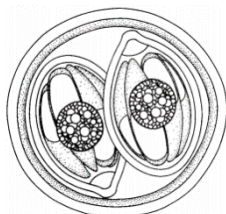


Fig 2. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora paroariae* (UPTON, et al., 1984)

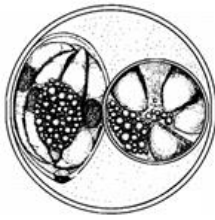
**Hospedeiro:** *Paroaria coronata* Miller, 1776 (Cardeal-do-sul)

**Localidade:** Argentina.

**Morfologia:**

Oocistos esféricos e subsféricos sem grânulo polar, micrópila ou resíduo, apesar de que alguns oocistos apresentam pequenos grânulos espalhados. Esporocistos ovoides, com Stieda e Substieda proeminente e homogêneo, resíduo esférico ou subsférico composto por grânulos numerosos. Esporozoítas dispostos de maneira oposta, com apenas um grande corpo refrátil posterior, o núcleo não é discernível (UPTON et al., 1984).

*Isospora thraupis* Lainson, 1994



**Hospedeiro:** *Tangara palmarum* Wied, 1821 (Sanhaçu-do-coqueiro)

**Localidade:** Região norte do Brasil (Serra dos carajás, Amazônia).

**Morfologia:**

Oocistos são subsféricos com a parede lisa, sem grânulo polar, micrópila ou resíduo. Esporocistos com corpos de Stieda e Substieda pequenos, com um resíduo formado por uma massa compacta de grânulos sobre os esporozoítas. Esporozoítas possuem dois corpos refráteis anterior e posterior (LAINSON,1994).



Fig 3. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora thraupis* (LAINSON,1994)

*Isospora sanhaci* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009



**Hospedeiro:** *Tangara sayaca* Linnaeus, 1766 (Sanhaçu-cinzento)

**Localidade:** Teresópolis.

**Morfologia:**

Oocistos esféricos, com parede lisa, sem grânulo polar, resíduo ou micrópila. Esporocistos ovoides afinando nas extremidades, corpo de Stieda mamiliforme, e Substieda ausente, resíduo composto por muitos grânulos dispersos. Esporozoítas possuem apenas um corpo refrátil posterior centralizado (BERTO et al., 2009a).

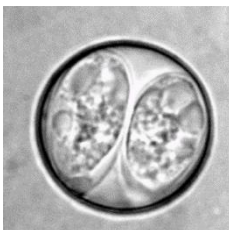


Fig 4. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora sanhaci* (BERTO et al., 2009a)



*Isospora sayacae* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009



**Hospedeiro:** *Tangara sayaca* Linnaeus, 1766 (Sanhaçu-cinzento)

**Localidade:** Teresópolis.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, sem grânulo polar, micrópila ou resíduo. Esporocistos são em formato de garrafa, corpo de Stieda proeminente, Substieda largo, as vezes com uma esférula, resíduo composto por grânulos esparsos. Esporozóitas com um corpo refrátil posterior e um núcleo central (BERTO et al., 2009a).

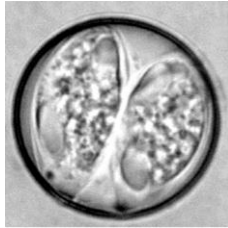
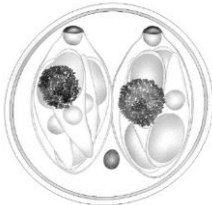


Fig 5. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora sayacae* (BERTO et al., 2009a)

*Isospora silvasouzai* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2009



**Hospedeiro:** *Tangara sayaca* Linnaeus, 1766 (Sanhaçu-cinzento)

**Localidade:** Teresópolis.

**Morfologia:**

Oocistos são de esféricos a subesféricos, sem micrópila ou resíduo, possuem grânulo polar. Esporocistos são alongado e piriformes, o corpo de Stieda é ligeiramente achatado e delicado, o Substieda é pequeno, resíduo é formado por uma massa compacta de grânulos. Esporozóitas possuem um corpo refrátil posterior e um núcleo (BERTO et al., 2009a)

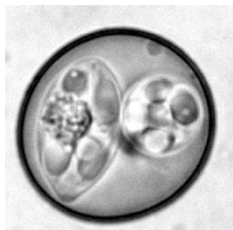
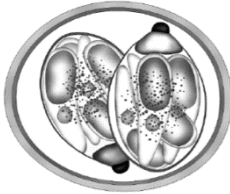


Fig 6. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora silvasouzai* (BERTO et al., 2009a)

2.7.2. Subfamília Diglossinae Sclater, 1875

*Isospora sicalisi* Coelho, Berto, Neves, Oliveira, Flausino, Lopes, 2011



**Hospedeiro:** *Sicalis flaveola* Linnaeus, 1766 (Canário-da-terra-verdadeiro)

**Localidade:** CETAS de Seropédica, Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Oocistos subsféricos a elipsoidais de parede lisa, sem micrópila, grânulo polar ou resíduo. Esporocistos são elipsoides com Stieda em formato de botão, Substieda trapezoide com base irregular e resíduo grânuloso e heterogêneo disperso. Esporozoítas com um corpo refrátil posterior e um núcleo (COELHO et al., 2011).



Fig 7. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora sicalisi* (COELHO et al., 2011)

*Isospora cetasiensis* Coelho, Berto, Neves, Oliveira, Flausino, Lopes, 2011

**Hospedeiro:** *Sicalis flaveola* Linnaeus, 1766 (Canário-da-terra-verdadeiro)

**Localidade:** Seropédica, Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Oocistos de subsféricos a elipsoides, de parede lisa, sem resíduo, micrópila ou grânulo polar. Esporocistos ovoides, com Stieda em formato de botão, Substieda arredondado, com resíduo composto por grânulos esparsos em forma de esferas de tamanhos diferentes. Esporozoítas com um corpo refrátil posterior e um núcleo (COELHO et al., 2011).

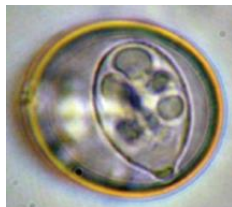


Fig 8. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora cetasiensis* (COELHO et al., 2011)

### 2.7.3. Subfamília Tachyphoninae Bonaparte, 1853

*Isospora andensis* Templar, Mcquistion, Capparella, 2004



**Hospedeiro:** *Chlorospingus ophthalmicus hiaticolus* (*Chlorospingus flavopectus*) Lafresnaye, 1840 (Common Bush-Tanager)

**Localidade:** Peru, San Martin.

**Morfologia:**



Oocistos esporulados são de subesféricos a ovoides de parede lisa, não possuem micrópila ou resíduo, apenas um grânulo polar arredondado. Esporocistos são ovoides, com Stieda triangular de ápice escurecido e sem Substieda. Esporozoítas possuem um corpo refrátil posterior e um núcleo centralizado (TEMPLAR et al., 2004).

Fig 9. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora andensis* (TEMPLAR et al., 2004)

*Isospora ramphoceli* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2010



**Hospedeiro:** *Ramphocelus bresilius dorsalis* Linnaeus, 1766 (Tiê-sangue); *Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1822 (Tiê-preto) (novo hospedeiro), (RODRIGUES et al., 2017).

**Localidade:** Marambaia, Rio de Janeiro.

**Morfologia:**



Oocistos de esféricos a subesféricos, parede lisa, sem micrópila, grânulo polar ou resíduo. Esporocistos de elipsoidais a ovoides, com Stieda em formato de botão, e Substieda largo e homogêneo, o resíduo é composto por grânulos de diferentes tamanhos. Esporozoítas possuem um corpo refrátil anterior e um núcleo. (BERTO et al., 2010c)

Fig 10. Morfologia descritiva de *I. ramphoceli* (BERTO et al., 2010c)

*Isospora tiesangui* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2008



Fig 11  
Morfologia  
descritiva de *I.*  
*tiesangui*  
(BERTO et al.,  
2008a)

**Hospedeiro:** *Ramphocelus bresilius dorsalis* Linnaeus, 1766 (Tiê-sangue),  
*Tangara palmarum* Wied, 1821 (Sanhaçu-do-coqueiro);  
*Dacnis Cayana* Linnaeus, 1766 (Saí-azul) (novo hospedeiro) (BERTO et al.,  
2010b).

**Localidade:** Marambaia, Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, parede lisa, sem micrópila, resíduo ou grânulo polar. Esporocistos ovoides, o corpo de Stieda é pequeno e alongado e Substieda largo e proeminente, resíduo é disperso em grânulos.

Esporozoítas apresentam corpo refrátil posterior (BERTO et al., 2008a).



Fig 12. Morfologia  
de *I. tiesangui* em  
novo hospedeiro (*T.*  
*palmarum*) (BERTO

*Isospora marambaiensis* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2008

**Hospedeiro:** *Ramphocelus bresilius dorsalis* Linnaeus, 1766 (Tiê-sangue)

**Localidade:** Marambaia, Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, parede lisa, sem micrópila, resíduo ou grânulo. Esporocistos elipsoidais, com corpo de Stieda achatado, Substieda pequeno, com resíduo grande e disperso em grânulos. Esporozoítas possuem um corpo refrátil largo e alongado posterior (BERTO et al., 2008a).

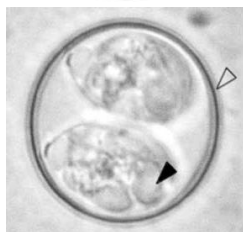
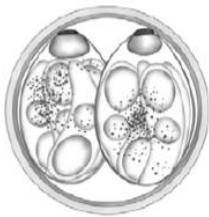


Fig 13. Morfologia  
descritiva de  
oocistos  
esporulados de  
*Isospora*  
*marambaiensis*  
(BERTO et al.,  
2008a)

*Isospora sepetibensis* Berto, Flausino, Luz, Ferreira Lopes, 2008

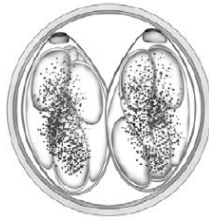


Fig 14. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora sepetibensis* (BERTO et al., 2008a)

**Hospedeiro:** *Ramphocelus bresilius dorsalis* Linnaeus, 1766 (Tiê-sangue);

*Dacnis cayana* Linnaeus, 1766 (Saí-azul) (novo hospedeiro) (BERTO et al, 2011c);

*Tricothraupis melanops* (Black-goggled Tanager) (novo hospedeiro) (GENOVEZ et al., 2019).

**Localidade:** Marambaia, Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Oocistos de subsféricos a elipsoidais, parede lisa, e grânulos polares geralmente presentes. Esporocistos são elipsoidais, com corpo de Stieda em formato de botão, achatado superiormente, o Substieda é proeminente na região superior, o resíduo é grânuloso. Esporozoítas com dois corpos refráteis, posterior arredondado e anterior esférico (BERTO et al., 2008a).

*Isospora cadimi* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009



Fig 15. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora cadimi*, (BERTO et al., 2008a, 2009b)

**Hospedeiro:** *Ramphocelus bresilius dorsalis* Linnaeus, 1766 (Tiê-sangue)

**Localidade:** Marambaia, Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Oocistos de subsféricos a esféricos de parede lisa, sem micrópila, resíduo ou grânulo. Eporocistos são ovais, com Stieda mamiliforme, e Substieda proeminente e compartimentado. Esporozoítas possuem um corpo refrátil centralizado (BERTO et al., 2009b).

*Isoospora navarroii* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009

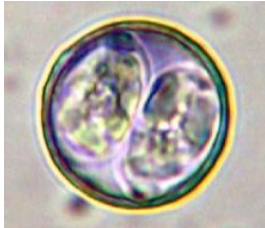
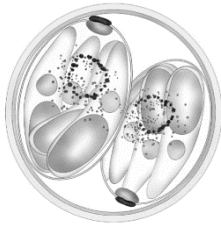


Fig 16. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isoospora navarroii*, (BERTO et al., 2009b)

**Hospedeiro:** *Ramphocelus bresilius dorsalis* Linnaeus, 1766 (Tiê-sangue);

*Tangara palmarum* Wied, 1821 (novo hospedeiro) (BERTO et al., 2011c), *Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1822 (Tiê-preto) (novo hospedeiro) (LOPES et al. 2013).

**Localidade:** Marambaia, Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Os oocistos são de esféricos a subesféricos de parede lisa, sem micrópila, grânulo ou resíduo. Esporocistos são elipsoidais, com corpo de Stieda achatado possivelmente em formato de anel. Esporozoítas vermiformes com corpo refrátil posterior grande e alongado (BERTO et al., 2009b).

#### 2.7.4. Subfamília Coerebinae D'Orbigny & Lafresnaye, 1838

##### *Isospora tiaris* Ball & Daszak, 1997



**Hospedeiro:** *Tiaris fuliginosus* Wied, 1830 (Cigarra-do-coqueiro)

**Localidade:** Venezuela.

**Morfologia:**

Oocistos subesféricos, parede lisa, sem resíduo ou micrópila, possuem um grânulo polar elipsoidal. Esporocistos ovoides, corpo de Stieda e Subestieda proeminentes, resíduo no esporocisto formado por pequenos grânulos uniformes. Esporozoítas com posições aleatórias, com um corpo refrátil posterior (BALL; DASZAK, 1997)

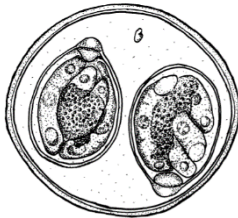


Fig 17. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora tiaris* (BALL; DASZAK, 1997)

##### *Isospora rotunda* McQuiston & Wilson, 1988

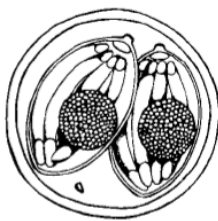


Fig 18. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora rotunda* (MCQUISTON; WILSON, 1988)

**Hospedeiro:** *Camarhynchus parvulus* Gould, 1837 (Small-tree-finch)

**Localidade:** Serra Negra, ilha Isabela, Galápagos.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, de parede lisa, com grande grânulo polar, sem micrópila ou resíduo. Esporocistos ovoides, com corpo de Stieda proeminente e arredondado e resíduo consolidado. Esporozoítos com corpos refráteis em ambas extremidades, um mais largo que outro (MCQUISTON; WILSON, 1988).

*Isospora fragmenta* McQuiston & Wilson, 1988



Fig 19. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora fragmenta* (MCQUISTON; WILSON, 1988)

**Hospedeiro:** *Camarhynchus parvulus* Gould, 1837 (Small-tree-finch)

**Localidade:** Serra Negra, ilha Isabela, Galápagos.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, com parede lisa, sem micrópila ou resíduo, mas entre 10 e 20 grânulos polares em forma de estilhaço ou vírgula. Esporocistos piriformes, com Stieda em formato de botão e Substieda proeminente e irregular, resíduo grânuloso. Esporozoítas com corpos refráteis alongados em ambas as extremidades (MCQUISTON; WILSON, 1988)

*Isospora exigua* McQuiston & Wilson, 1988



Fig 20. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora exigua* (MCQUISTON; WILSON, 1988)

**Hospedeiro:** *Camarhynchus parvulus* Gould, 1837 (Small-tree-finch)

**Localidade:** Serra Negra, ilha Isabela, Galápagos.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, parede lisa, micrópila, resíduo o grânulos polares ausentes. Esporocistos ovóides com corpos de Stieda e Substieda pequenos e resíduo irregular. Esporozoítas com um pequeno corpo refrátil em uma extremidade e outro maior na outra (MCQUISTON; WILSON, 1988).



*Isospora tenerari* McQuiston & Wilson, 1988

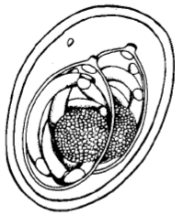


Fig 21.  
Morfologia  
descritiva de  
oocistos  
esporulados de  
*Isospora tenerari*  
(MCQUISTON;  
WILSON, 1988)

**Hospedeiro:** *Camarhynchus parvulus* Gould, 1837 (Small-tree-finch)

**Localidade:** Serra Negra, ilha Isabela, Galápagos.

**Morfologia:**

Oocistos elipsoidais, de parede lisa sem micrópila ou resíduo, mas apresenta, um grânulo polar grande e ocasionalmente de 2 a 4 grânulos polares arredondados. Esporocistos piriformes, com corpo de Stieda proeminente e Substieda arredondado e consolidado. Esporozóitas dispostos aleatoriamente, com um grande corpo refrátil em uma extremidade e um pequeno na outra (MCQUISTON; WILSON, 1988).

*Isospora geospizae* Mcquiston & Wilson, 1989

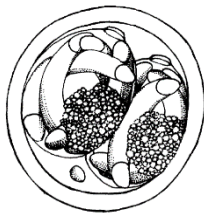


Fig 22. Morfologia  
descritiva de oocistos  
esporulados de *Isospora  
geospizae*  
(MCQUISTON;  
WILSON, 1989)

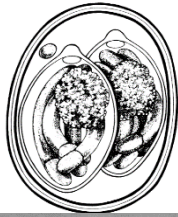
**Hospedeiro:** *Geospiza fuliginosa* Gould, 1837 (Small Ground-finch),  
*Geospiza fortis* Gould, 1837 (Medium Ground-finch)

**Localidade:** Ilha de Santa Cruz, Galápagos.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, com parede lisa, sem resíduo, micrópila, possuem um grânulo polar ovoide. Os esporocistos são pequenos e arredondados, com corpo de Stieda e Substieda pequenos, e resíduo irregular, contornado, formado por grânulos grosseiros e uniformes. Os Esporozóitas possuem um corpo refrátil grande em cada extremidade (MCQUISTON; WILSON, 1989).

*Isospora daphnensis* Mcquistion, 1990



**Hospedeiro:** *Geospiza fortis* Gould, 1837 (Medium Ground-finch)

**Localidade:** Daphne Major Island, Galápagos

**Morfologia:**

Oocistos elipsoides, sem micrópila ou resíduo, mas com um grânulo polar. Esporocistos com corpo de Stieda mamiliforme, Subestieda pequenos e irregulares resíduos uniformemente contornados contendo grânulos uniformes. Esporozoítas dispostos aleatoriamente com um corpo refrátil largo (MCQUISTON, 1990).

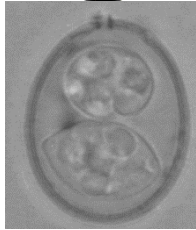
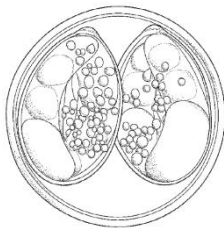


Fig 23. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora daphnensis* (MCQUISTON, 1990)

2.7.5. Subfamília Sporophilinae Ridgway, 1901

*Isospora curio* Trachta & Silva, 2006



**Hospedeiro:** *Sporophila angolensis* Linnaeus, 1766 (Curió) (TRACHTA; SILVA et al., 2006);

*Haplospiza unicolor* Linnaeus, 1766 (Novo hospedeiro) (Cigarra-bambu) (BATISTA et al., 2015)

**Localidade:** Mato Grosso do Sul, Seropédica (nova localidade) (BATISTA et al., 2015).

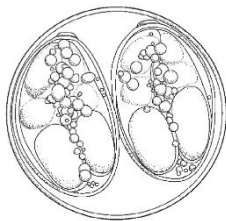
**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, sem micrópila ou resíduo. Esporocistos ovoides, com parede lisa, corpo de Stieda largo e Subestieda ausente, o resíduo no esporocisto é composto de grânulos numerosos espalhados entre os esporozoítas. Esporozoítas com dois corpos refrateis e um núcleo central, sendo os anteriores esféricos e o posterior alongado (TRACHTA; SILVA et al., 2006).



Fig 24 . Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora curio* (TRACHTA; SILVA et al., 2006)

*Isospora braziliensis* Trachta & Silva, 2006



**Hospedeiro:** *Sporophila angolensis* Linnaeus, 1766 (Curió)

**Localidade:** Mato Grosso do Sul.

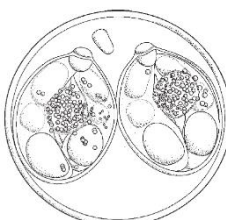
**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, sem micrópila e resíduo com parede lisa. Esporocistos elipsoides e ligeiramente assimétricos, corpo de Stieda parecendo um “plug” fino e Substieda ausente. Esporocistos composto por grânulos numerosos e espalhados entre os Esporozoítas, este possuem um corpo refrátil anterior esférico e um posterior alongado, e um núcleo esférico centralizado (TRACHTA; SILVA et al., 2006).



Fig 25. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora braziliensis* (TRACHTA; SILVA et al., 2006)

*Isospora paranaenses* Trachta & Silva, 2006



**Hospedeiro:** *Sporophila angolensis* Linnaeus, 1766 (Curió)

**Localidade:** Mato grosso do Sul

**Morfologia:**

Os oocistos são esféricos, próximo a elípticos, sem micrópila, ou resíduo, grânulo polar elipsoide. Os esporocistos são ovóides com parede lisa, corpo de Stieda e Substieda largos, resíduo esférico formado por um aglomerado de grânulos. Esporozoítas alongados com dois corpos refráteis distintos. Um anterior esférico e um posterior alongado e um núcleo esférico centralizado (TRACHTA e SILVA et al., 2006).



Fig 26. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora paranaenses* (TRACHTA e SILVA et al., 2006)

*Isospora sporophilae* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro, Lopes, 2005



**Hospedeiro:** *Sporophila caerulescens* Vieillot, 1823 (Coleirinho);

*Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1822 (Tiê-preto) (Novo hospedeiro)  
(RODRIGUES et al., 2017)

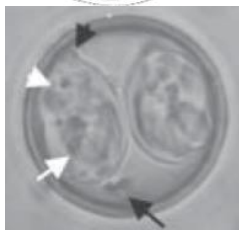


Fig 27. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora sporophilae* (CARVALHO-FILHO et al., 2005)

**Localidade:** Seropédica, Itatiaia (Nova localidade) (RODRIGUES et al., 2017).

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, sem micrópila ou resíduo. Grânulos polares em forma de estilhaço ou virgula concentrados nos polos. Esporcistos com corpo de Stieda pequeno em formato de botão e resíduo grânuloso (CARVALHO-FILHO et al., 2005).

*Isospora flausinoi* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro, Lopes, 2005



**Hospedeiro:** *Sporophila caerulescens* Vieillot, 1823 (Coleirinho)

**Localidade:** Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, de parede lisa, sem micrópila ou resíduo com um grânulo polar grande. Esporocistos piriformes, com Stieda arredondado, e sem Substieda, resíduo grânuloso centralizado no oocisto. Esporozoítas com um corpo refrátil posterior (CARVALHO-FILHO et al., 2005).

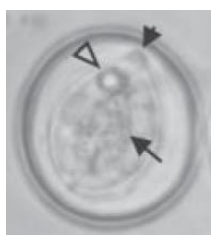


Fig 28. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora flausinoi* (CARVALHO-FILHO et al., 2005)

*Isospora teixeirafilhoi* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro, Lopes, 2005



**Hospedeiro:** *Sporophila caerulescens* Vieillot, 1823 (Coleirinho)

**Localidade:** Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, de parede lisa, sem micrópila ou resíduo, um grânulo polar pequeno e duplo lobulado, as vezes aparecem divididos. Os esporocistos são ovoides, com corpo de Stieda em formato de botão e sem Substieda, o resíduo é composto com material grânuloso. Esporozoítas com corpo refrátil e resíduo alongado (disposto ao longo do diâmetro maior do esporocisto) (CARVALHO-FILHO et al., 2005).

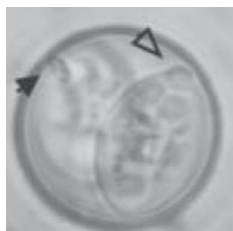
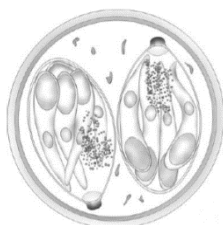


Fig 29. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora teixeirafilhoi* (CARVALHO-FILHO et al., 2005)

*Isospora frontalis* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2009



**Hospedeiro:** *Sporophila frontalis* Verreaux, 1869 (Pixoxó)

**Localidade:** Teresópolis.

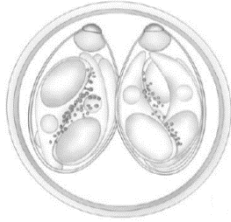
**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, com parede lisa, sem resíduo o u micrópila, possuem um grânulo polar estilhaçado ou em forma de virgula. Esporocistos alongados e elipsoidais, com Stieda em forma de botão e Substieda delicado. O resíduo no esporocisto é grânuloso e espalhado. Esporozoítas com um corpo refrátil posterior e um núcleo central (BERTO et al., 2009c).



Fig 30. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora frontalis* (BERTO et al., 2009c)

*Isospora teresopoliensis* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2009



**Hospedeiro:** *Sporophila frontalis* Verreaux, 1869 (Pixoxó)

**Localidade:** Teresópolis.

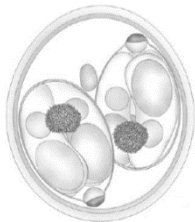
**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, parede lisa, resíduo, micrópila e grânulos polares ausentes. Esporocistos ovoides com corpo de Stieda mamiliforme, Substieda largo e proeminente, o resíduo é formado por grânulos espalhados. Esporozoítas longos com corpos refráteis longos e núcleo centralizado (BERTO et al., 2009c).



Fig 31. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora teresopoliensis* (BERTO et al., 2009c)

*Isospora chanchoi* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes. 2009



**Hospedeiro:** *Sporophila frontalis* Verreaux, 1869 (Pixoxó);

“*Sporophila schistacea*” Lawrence, 1862 (Cigarrinha-do-norte) (novo hospedeiro), (BALTHAZAR et al., 2009a)”

**Localidade:** Teresópolis.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos ou ovoides, micrópila e resíduo ausentes, uma a dois grânulos polares. Esporocistos elipsoidais com Stieda mamiliforme e Substieda pequeno e proeminente, profundo e largo. Esporozoítas longos com um corpo refrátil grande e um núcleo (BERTO et al., 2009c)

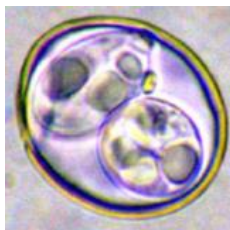
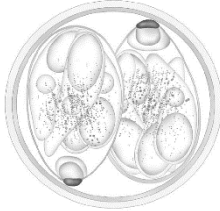


Fig 32. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora chanchoi* (BERTO et al., 2009c)

*Isoospora ticoticoi* Balthazar, Berto, Flausino, Lopes, 2009



**Hospedeiro:** *Zonotrichia capensis* Statius Muller, 1776 (Tico-tico)

**Localidade:** Teresópolis.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos de parede lisa, sem micrópila, resíduo, grânulo polar geralmente ausente mas as vezes aparece de forma esférica. Ou grânulos espalhados. Esporocistos elipsoidais com Stieda mamiliforme, Substieda proeminente e compartimentado com a parte central mais densa e larga, resíduo caracterizado por grânulos espalhados de tamanhos diferentes. Esporozoitas com um corpo refrátil posterior e um núcleo (BALTHAZAR et al., 2009b).

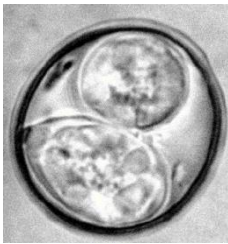


Fig 33. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isoospora ticoticoi* (BALTHAZAR et al., 2009b)



## 2.7.6. Subfamília Saltatorinae Bonaparte, 1853

### *Isospora vanriperorum* Gottschalk, 1972



**Hospedeiro:** *Lophospingus pussilus* Levine, 1982 (Black-crested Finch) (GOTTSHCHALK, 1972);

*Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 (Trinca-ferro) (Novo hospedeiro), (LOPES et al., 2007).

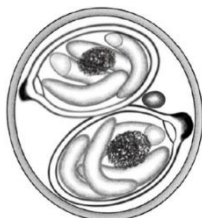


Fig 34. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora vanriperorum* (LOPES et al., 2007)

**Localidade:** Turíngia, Saxônia (GOTTSHCHALK, 1972), Rio de Janeiro (Nova localidade) (LOPES et al., 2017).

#### **Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subsféricos com parede lisa, sem micrópila ou resíduo, com um grânulo polar elíptico. Esporocistos são ovoides, com corpo de Stieda proeminente e Substieda dificilmente discernível, resíduo centralizado e grânuloso (LOPES et al., 2007).

### *Isospora saltatori* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2008

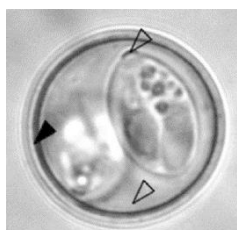
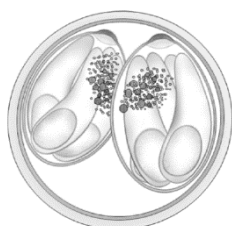


Fig 35. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora saltatori* (BERTO et al., 2008b)

**Hospedeiro:** *Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 (Trinca-ferro)

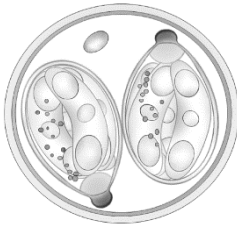
**Localidade:** Rio de Janeiro, Brasil.

#### **Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subsféricos, parede lisa, sem resíduo grânulo polar ou micrópila. Esporocistos ovoides, corpo de Stieda achatado e pequeno e Substieda discreto, o resíduo formado por uma massa de grânulos. Esporozóítas com um corpo refrátil alongado e posterior (BERTO et al. 2008b).



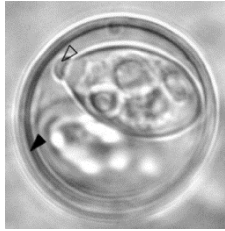
*Isospora trincaferri* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2008



**Hospedeiro:** *Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 (Trincaferro)

**Localidade:** Teresópolis.

**Morfologia:**



Os oocistos são de subsféricos a elipsoidais, com parede lisa, micrópila, e resíduo ausentes, mas possuem um grânulo polar. Esporocistos são ovoides com corpo de Stieda em forma de bolha, Substieda largo e proeminente, resíduo é em grânulos esparsos. Esporozoítas com um corpo refrátil posterior (BERTO et al., 2008b).

Fig 36. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora trincaferri* (BERTO et al., 2008b)

*Isospora formarum* Mcquistion & Capparella, 1992



**Hospedeiro:** *Pitylus(Saltator) grossus grossus* Linnaeus, 1766 (Slate-colored Grosbeak)

**Localidade:** Equador, Provincia de Morona-Santiago.

**Morfologia:**



Oocistos de esféricos a subsféricos, sem micrópila, resíduo no oocisto ou grânulos polares. Esporocistos ovoides, com corpo de Stieda mamiliforme e Subestieda largo e triangular com cantos irregulares (MCQUISTION; CAPPARELLA, 1992).

Fig 37 . Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora formarum* (MCQUISTION ; CAPPARELLA, 1992)

*Isospora pityli* Mcquistion & Capparella, 1992



**Hospedeiro:** *Pitylus (Saltator) grossus saturates* Linnaeus, 1766 (Slate-colored Grosbeak)

**Localidade:** Equador, Provincia de Esmeraldas.

**Morfologia:**

Oocistos esféricos a subesféricos, sem micrópila, resíduo ou grânulo polar. Os esporocistos são ovoides, com Stieda mamiliforme sem Substieda, resíduo amorfo formado por um aglomerado grosseiro de grânulos. Esporozóitas possuem um corpo refrátil largo posterior que parecem incluídos em uma membrana fina dentro do esporocisto juntamente ao resíduo (MCQUISTION; CAPPARELLA, 1992).

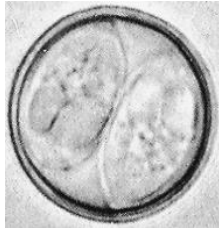
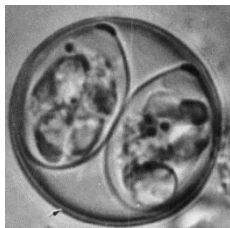


Fig 38. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora pityli* (MCQUISTION; CAPPARELLA, 1992)

*Isospora serini* Aragão, 1933



**Hospedeiro:** *Serinus canaria* Linnaeus, 1758 (Canário-do-reino)

**Localidade:** Texas.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subesféricos, com parede tripla. Esporocistos possuem corpo de Stieda, Substieda largo, com corpo refrátil anterior (quase centralizado), e posterior (SPEER; DUZSYNKI, 1975).

Fig 39. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora serini* (SPEER; DUZSYNKI, 1975)

*Isospora serinusi* Yang, Brice, Elliot, Ryan, 2015



**Hospedeiro:** *Serinus canaria* Linnaeus, 1758 (Canário-do-reino)

**Localidade:** Austrália

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subsféricos, parede fina, com um grânulo polar, sem micrópila ou resíduo. Esporocistos em formato de limão, com corpo de Stieda pequeno e Substieda indefinível e resíduo composto por grânulos numerosos e espalhados de diferentes tamanhos.

Esporozoítas são dispostos regularmente “de cabeça a cauda” (YANG et al., 2015).



Fig 40. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora serinusi* (YANG et al, 2015)

*Isospora similisi* Coelho, Berto, Neves, Oliveira, Flausino, Lopes, 2013



**Hospedeiro:** *Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 (Trinca-ferro)

**Localidade:** Seropédica, Rio de Janeiro.

**Morfologia:**

Oocistos de esféricos a subsféricos, de parede lisa, sem micrópila ou resíduo, grânulos polares em estilhaços ou em forma de virgula. Esporocistos elipsoidais, com Stieda em formato de botão, Substieda largo e homogêneo, resíduo composto de grânulos de tamanho diferenciado. Esporozoítas com um corpo refrátil posterior e um núcleo central (COELHO et al., 2013).



Fig 41. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora trincaferri* (COELHO et al., 2013 )

2.8. ESPÉCIES DE COCCÍDOS EM TRAUPÍDEOS ANTERIORMENTE CONSIDERADOS CARDINALIDEOS E CARDINALIDEOS NÃO RELACIONADOS.

*Isospora cardinalis* Gottschalk, 1972



**Hospedeiro:** *Cardinalis cardinalis* C. Linnaeus, 1758 (Linnaeus, 1758)

**Localidade:** Turíngia, Saxônia.

**Morfologia:**

Oocistos grosseiros de pare espessa e levemente acastanhada, sem micrópila ou resíduo, Possuem um grânulo polar esferóide. Esporocistos com corpos de Stieda achatados e levemente pontudos (sentam-se levemente no pólder) (GOTTSCHALK, 1972).



Fig 42. Morfologia descritiva de oocistos esporulados de *Isospora cardinalis* (GOTTSCHALK, 1972 )

Algumas espécies de coccídios podem ser relatadas em diferentes gêneros nessas subfamílias e/ou grupos relacionados a estas dentro da família Thraupidae, sendo assim estes foram sinalizados com letras gregas referentes aos gêneros nos quais foram observados, assim como o polifiletismo ou monofiletismo dos táxons segundo Burns (2014).

Assim o relacionamento destes hospedeiros e coccídios pode ser melhor observado através dos quadros de 1 a 20.

A morfologia comparativa dos coccídios observados neste trabalho leva também em consideração o histórico filogenético dos hospedeiros, já que a filogenia dos hospedeiros é fundamental para descrições de novas espécies (DUSZYNSKY et al., 1997)

Os gêneros hospedeiros que se relacionam isoladamente através da transmissão dos coccídios até então foram (Quadros 1 a 20):

*Tachyphonus, Thraupis e Ramphocelus* através de *I. navarroi*;

*Ramphocelus, Dacnis, Thraupis* através de *I. tiesangui*;

*Saltator, Iridosornis e Lophospingus* através de *I. vaniperorum*;

*Tricothraupis, Ramphocelus, Dacnis* através de *I. sepetibensis*;

*Tachyphonus, Sporophila e Haplospiza* através de *I. sporophilae*.

É interessante que oocistos com a mesma morfologia ainda não sequenciados foram observados em *Haplospiza* e *Sporophila*, ambos os gêneros pertencem a família Thraupidae em Diglossinae e Sporophilinae respectivamente, Burns relaciona *Haplospiza* aos cardinalídeos. Excluindo a morfologia das aves, relaciona Cardinalidae e espécies de Thraupidae constantemente pela biologia molecular (BURNS et al., 2014)

Vale ressaltar o exemplo do relato de Baltazar e colaboradores de *I. curio*, espécie descrita em *Sporophila* enquanto este era considerado *Oryzoborus*.

O gênero hospedeiro transicionou entre famílias juntamente com seus parasitas, os coccídios da antiga Embereziidae e Thraupidae permaneceram em uma distância de subfamília de acordo com a classificação de Piacentini 2015.

Um exemplo similar ocorre com *I. trincaferri*, descrita em *S. similis*, que já foi considerado um cardinalídeo (BALTHAZAR et al., 2013). A família Embereziidae foi desfeita e não há relatos na literatura de *I. trincaferri* em outro hospedeiro.

É importante observar com cautela a diagnose de espécies e morfotipos novos de coccídios, a fim de evitar sinonímias, já que o comportamento dos coccídios identificados

pela morfologia quanto a especificidade por família do gênero *Isospora* em passeriformes tem se mantido em concordância com as classificações tradicionais e mais antigas das famílias das aves independente das modificações pontuais recentes que ocorrem na taxonomia dos pássaros baseadas em biologia molecular, penso que estes dados devam ser correlacionados futuramente para auxílio taxonômico mútuo, tanto dos hospedeiros quanto dos coccídios.

De acordo com classificação atual de Piacentini, na qual este trabalho foi guiado, esta especificidade se mantém a nível de subfamília, considerando Embereziidae como parte de Thraupidae.

Com a tecnologia molecular em um estudo mais detalhado, e/ ou com a inclusão de infecção experimental, podemos confirmar ou excluir a possibilidade de transmissão de coccídios entre famílias, ou entre aves híbridas, muitas questões podem ser levantadas a partir desta premissa, inclusive hipóteses de estudos para melhor compreensão do processo de especiação dos coccídios.

**Quadro 1:** Morfologia comparativa de espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophiliinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)

<b>Subfamília Thraupinae* Cabanis, 1847<math>\alpha</math></b>															
Hospedeiro		Oocisto								Esporocisto					
Classificação atual (BURNS, et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Oocisto		Índice morfométrico ( $\mu$ m)	Parede ( $\mu$ m)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Esporocisto		Complexo de:			
			Formato	Medidas ( $\mu$ m)						Formato	Medidas ( $\mu$ m)	Resíduo	Stieda	Substieda	
<i>Pipraeidea</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neothraupis</i> <sup>1,2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>*Gubernatrix</i> <sup>1</sup>	<i>I. bocamontensis</i> $\gamma$	(PEREIRA, 2010)	Subesférico	32.1 x 28.9 (27-34 9 26-32)	1,1	1,5 Dupla	1 (ocasional)	Elipsoide	-	Elipsoide	1,4	Compacto	Meia lua	Proeminente	
<i>Hedyglossa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stephanophorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paroaria</i> <sup>1</sup>	<i>I. paroariae</i> $\gamma$	(UPTON et al., 1984)	Subesférico	22,3 x 21,4 (19-26 x 18-24)	1,1	1,8 Dupla	Ausente	-	-	Ovoide	15,2 x 10,0 (14-17 x 8-6)	Compacto	Formato de Botão	Proeminente	

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** \*táxons relacionados filogeneticamente aos cardinalídeos (BURNS et al., 2014);  $\alpha$  táxon monofilético (BURNS et al., 2014); <sup>1</sup>classificação taxonômica do hospedeiro considerada por ambos autores, por ponto de vista molecular e morfológico (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). **Coccídios referentes ao hospedeiro:**  $\gamma$  hospedeiro tipo. **Observações pontuais:** <sup>1</sup>Podem ser filogeneticamente um mesmo gênero, assim como “*Idiopsar* e *Diuca*” e “*Diuca* e *Gubernatrix*” (BURNS, 2014); <sup>2</sup>Gênero relacionado a *Schistochlamys* (BURNS, 2014).

**Quadro 2:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophiliinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS, 2014; PIACENTINI, 2015) [Continuação]

Hospedeiro		Oocisto								Esporocisto				
Classificação atual (BURNS, et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Oocisto		Índice morfométrico ( $\mu\text{m}$ )	Parede ( $\mu\text{m}$ )	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Esporocisto				
			Formato	Medidas ( $\mu\text{m}$ )						Formato	Medidas ( $\mu\text{m}$ )	Resíduo	Complexo de:	
												Stieda	Substieda	
	<i>I. thraupis</i> $\gamma$	(LAINSON, 1994)	Subesférico	19,9 x 19,0 (19,21 x 19,20)	1,0	Única	Ausente	-	-	Piriforme	14,2 x 9,2 (14-16 x 9-10)	Compacto	Delicado	Pequeno
	<i>I. sanhaci</i> $\gamma$		Subesférico	22,1 x 21,0 (19-24 x 17-23)	1,1	Dupla	Ausente	-	-	Ovoide	17,0 x 9,9 (15-19 x 9-11)	Difuso	Formato de mamilo	Proeminente
§ <i>Tangara</i> <sup>1,2</sup> $\beta$	<i>I. sayacae</i> $\gamma$	(BERTO et al., 2009a)	Subesférico	28,9 x 27,4 (28-30 x 24-29)	1,1	Dupla	Ausente	-	-	Formato de garrafa	23,4 x 11,8 (23-25 x 11-12)	Difuso	Proeminente	Largo
	<i>I. silvasouzai</i> $\gamma$		Subesférico	25,5 x 22,6 (22-28 x 19-25)	1,1	Dupla	Presente	-	-	Piriforme	17,6 x 10,5 (17-18 x 10-11)	Compacto	Delicado	Pequeno
	$\sigma$ § $\theta$ <i>I. navarroi</i> $\delta$	(BERTO et al. 2010c)	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$	$\sigma$ § $\theta$
	$\theta$ $\zeta$ § <i>I. tiesangui</i> $\delta$	(BERTO et al. 2010b)	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §	$\theta$ $\zeta$ §

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:**  $\beta$  grupo polifilético (BURNS et al., 2014). **Coccídios referentes ao hospedeiro:**  $\gamma$  hospedeiro tipo;  $\delta$  novo hospedeiro. **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios.**  $\sigma$  *Tachyphonus*,  $\theta$  *Ramphocelus*; § *Tangara*;  $\zeta$  *Dacnis*. **Observações pontuais:** <sup>1</sup>Burns (2014) recomenda a mescla de 7 espécies do gênero *Tangara* em uma e o desconsidera como parte de Thraupinae; <sup>2</sup>Gênero relacionado molecularmente a *Schistocephalus* e *Neothraupis* (BURNS, 2014);



**Quadro 3:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoninae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophiliinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

Hospedeiro	Coccídio	Referência	Oocisto							Esporocisto				
			Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
Classificação atual (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)												Stieda	Substieda	
φ <i>Iridosornis</i>	<i>I. iridornisi</i> γ	(METZELAARS et al., 2005)	Ovoide	22,1 x 18,9 (20-25 x 16-23)	1,2	Dupla	Presente	-	-	Ovoide	13,6 x 9,0 (9,7 x 8-11)	Difuso	Formato de bolha	Formato de colar
	η φ ♀ <i>I. vanriperorum</i> <sup>1</sup> δ	(LOPES et al., 2007)	Esférico a subsférico	23,1 x 22,4 (19,4-26 x 18,3-26)	1,04	Única	Presente	Eliptico	-	Ovoide	16,3 x 10,8 (14,5-20,2 x 8,1-12,5)	Central e granulado	Proeminente	Difícil de discernir
η <i>Saltator</i> <sup>2</sup>	<i>I. saltatori</i> γ	(BERTO et al., 2008b)	Esférico a subsférico	~19 x 18 (17-20 x 16-20)	1.0	Única e lisa	Ausente	-	-	Ovoide	~13,4 x 8,9 (12-15 x 8-10)	Massa de grânulos	Pequeno e achatado	Pequeno
	<i>I. trincaferri</i> γ		Subsférico a elipsoide	~26,2 x 23,6 (24-29 x 22-25)	1.1	Dupla e lisa	Presente	-	-	Ovoide	~17,5 x 11,5 (17-18 x 10-13)	Grânulos espalhados	Formato de bolha	Largo e proeminente
	<i>I. formarum</i> γ		Esférico a subsférico	24,6 x 23,5 (21-27 x 20-25)	1.05	-	Ausente	-	-	Ovoide	15,7 x 11,3 (14-17 x 10-13)	Esferoide e uniforme		Triangular e cantos irregulares

**Coccídios referentes ao hospedeiro:** γ hospedeiro tipo; δ novo hospedeiro. **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios;** η *Saltator*; φ *Iridosornis*, ♀ *Lophospingus*; **Observações pontuais:** <sup>1</sup> *Isospora vanriperorum* foi uma nova nomenclatura para um coccídio descrito já que *I. cardinalis* fora anteriormente descrita em *Lophospingus* por Levine, 1982, devido a pré-existência do nome *I. cardinalis*, descrita originalmente em *Cardinalis cardinalis* (LEVINE, 1982), <sup>2</sup>Anteriormente subtáxon de Emberezinae, apenas uma espécie de *Saltator* foi realocada separadamente em Thraupinae (BURNS et al., 2014).

**Quadro 4:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophiliinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

Hospedeiro	Oocisto										Esporocisto				
	Classificação atual (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídeo	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
													Stieda	Substieda	
η <i>Saltator</i> <sup>2</sup>	<i>I. pityli</i> γ	(MCQUISTION; CAPPARELLA, 1992)	Esférico a subesférico	20.1 x 18.8 (20-20.5 x 17-20)	1.07	-	Ausente	-	Ausente	Ovoide	14.7 x 9.4 (12-17 x 8-11)	Amorfo e não uniforme	Pequeno e mamiliforme	Ausente	
	<i>I. similisi</i> γ	(COELHO et al., 2013)	Esférico a subesférico	27,5 x 25,9 (29-26 x 28-24)	1,1	-	Presente	Estilhaço ou virgula	Difuso	Elipsoide a Ovoide	17,4 x 12,2 (19-15 x 12-11)	Difuso	Formato de mamilo		
<i>Dubusia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Buthraupis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cnemathraupis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Anisognathus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Wetmorethraupis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bangsia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chloroschrysa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cissopsis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Coccídios em táxons relacionados à subfamília</b>															
§ <i>Tangara</i> <sup>1,2β</sup>	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	
<i>Diuca</i> <sup>3-β</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Diucopsis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** β grupo polifilético (BURNS et al., 2014). **Coccídios referentes ao hospedeiro:** γ hospedeiro tipo. **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:** § *Tangara*, η *Saltator*; **Observações pontuais:** <sup>1</sup>Burns recomenda que 7 espécies do gênero *Thraupis* em uma; <sup>2</sup>Gêneros relacionados (BURNS, 2014); <sup>3</sup> Podem ser filogeneticamente um mesmo gênero “*Idiopsar* e *Diuca*” e “*Diuca* e *Guberatrix*” (BURNS, 2014).

**Quadro 5:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophilinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

<b>Subfamília Diglossinae* Sclater, 1875</b>															
Hospedeiro			Oocisto							Esporocisto					
Classificação atual (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Formato		Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:		
			Medidas (µm)	Formato									Stieda	Substieda	
<i>Conirostrum</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oreomanes</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				27,5 × 25,2			Dupla				17,2 × 11,7	Grânulos esparsos de	Formato de	Trapezoide de	
	<i>I. sicalisi</i> γ		Subesférico a elipsoide	(25–29 × 22–28)	1,1		Ausente	-	Ausente	Elipsoide	(15–19 × 11–12)	Tamanhos diferentes	botão	base irregular	
<i>Sicalis</i> ( <i>Gnathospiza</i> ) <sup>1</sup>		(COELHO et al., 2011)													
				23.1 × 21.6			Dupla				15,1 × 10,9	Numerosos	Formato de	Presente	
	<i>I. cetasiensis</i> γ		Subesférico a elipsoide	(19–27 × 19–26),	1,1		Ausente	-	Ausente	Ovoide	(13–19 × 10–13)	Grânulos esparsos	botão	e arredondado	

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** \*táxons relacionados filogeneticamente aos cardinalídeos (BURNS et al., 2014); ' Classificação considerada por ambos autores. **Coccídios referentes ao hospedeiro:** γ hospedeiro tipo. **Observações pontuais:** <sup>1</sup>Gêneros relacionados (BURNS, 2014).

**Quadro 6:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria*. e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoninae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophilinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

Hospedeiro	Classificação atual (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Oocisto							Esporcisto				
				Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
														Stieda	Substieda
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** \*táxons relacionados filogeneticamente aos cardinalídeos (BURNS et al., 2014); ' classificação considerada por ambos autores; β grupo polifilético (BURNS et al., 2014). **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:** ω *Haplospiza*. **Observações pontuais:** <sup>1</sup>Gêneros relacionados (BURNS, 2014); <sup>2</sup>“*Idiopisar* e *Diuca*” e “*Diuca* e *Gubernatrix*” podem ser filogeneticamente um mesmo gênero respectivamente (BURNS, 2014); <sup>3</sup>Gêneros relacionados entre si (BURNS, 2014).

**Quadro 7:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoninae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophilinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

**Coccídios em táxons relacionados à subfamília**

Hospedeiro	Coccídio	Referência	Oocisto							Esporocisto				
			Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de: Stieda Substieda	
<i>Pseudochloris</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>I. canaria</i> γ	(BERTO et al., 2013)	Subesférico a elipsoide	24.4 9 22.2 (21-27 9 19-25)	1,1	Dupla	Presente	Subesferoide	Ausente	Formato de limão	17,6 x 10,6 (16-20 x 10-12)	-	Formato de mamilo	Proeminente
	<i>I. serini</i> γ	(ASPEER; DUZYNSKY, 1975)	Esférico a subesférico	-	1	Tripla	-		-		-	-	-	Presente
	<i>I. serinusi</i> γ	(YANG et al., 2015)	Esférico	-	0,9	Tripla	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gnathospiza (Sicalis)</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** \*táxons relacionados filogeneticamente aos cardinalídeos (BURNS et al., 2014). **Coccídios referentes ao hospedeiro:** γ hospedeiro tipo.

**Observações pontuais:** <sup>1</sup>Gêneros relacionados (BURNS, 2014).

**Quadro 8:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophilinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

**Subfamília Hemithraupinae Sundevall, 1872**

Hospedeiro	Oocisto										Esporocisto		Complexo de:	
	Coccídio	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Stieda	Substieda
<i>Heterospingus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysothlypis</i> <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chlorophanes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Iridophanes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemithraupis</i> <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Coccídios em táxons relacionados à subfamília</b>														
§ <i>Tangara</i> ( <i>Thraupis</i> ) <sup>1,2</sup> β	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§
<i>Erythrothlypis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
( <i>Chrysothlypis</i> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** β grupo polifilético (BURNS et al., 2014). **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:** § *Tangara*. **Observações pontuais:** <sup>1</sup>*Tangara* é parte de Thraupinae apenas segundo Piacentini (2015), Burns recomenda ainda a mescla de 7 espécies do gênero *Thraupis* em uma; <sup>2</sup>Gêneros relacionados (BURNS, 2014); <sup>3</sup>“*Chrysothypis* e *Hemithraupis*” podem ser filogeneticamente um mesmo gênero (BURNS, 2014).

**Quadro 9:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophilinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

**Subfamília Tachyphoniinae Bonaparte, 1853 $\alpha$**

Hospedeiro	Oocisto									Esporocisto								
	Classificação atual (BURNS ET AL., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Formato	Medidas ( $\mu$ m)	Índice morfométrico ( $\mu$ m)	Parede ( $\mu$ m)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas ( $\mu$ m)	Resíduo	Complexo de:				
														Stieda	Substieda			
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
				$\Psi\theta\zeta$	$I. sepetibensis$	(GENOVEZ et al., 2019)	$\Psi\theta\zeta$	$\Psi\theta\zeta$	$\Psi\theta\zeta$	$\Psi\theta\zeta$	$\Psi\theta\zeta$	$\Psi\theta\zeta$	$\Psi\theta\zeta$	$\Psi\theta\zeta$	$\Psi\theta\zeta$			
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
				$I. andesensis$	$\gamma$	(TEMPLAR, 2004)	Subesférico	22,6 x 18,7 (20-24 x 17-20)	1,2	Dupla	Presente	-	-	Ovoide	14,1 x 8,5 (13-15 x 8-9)	Difuso	Triangular	Ausente
				$\theta\sigma$	$I. ramphoceli$	$\delta$	(RODRIGUES et al., 2017)	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$	$\theta\sigma$
				$\sigma\zeta\theta$	$I. navarroi$	$\delta$	(LOPES et al., 2013)	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$	$\sigma\zeta\theta$
				$\omega\sigma\chi$	$I. sporophilae$	$\delta$	(RODRIGUES et al., 2017)	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$	$\omega\sigma\chi$

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:**  $\alpha$  táxon monofilético (BURNS et al., 2014);  $\gamma$  classificação considerada por ambos autores. **Coccídios referentes ao hospedeiro:**  $\delta$  novo hospedeiro. **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:**  $\sigma$  *Tachyphonus*;  $\chi$  *Sporophila*;  $\xi$  *Tangara*,  $\theta$  *Ramphocelus*,  $\zeta$  *Dacnis*,  $\Psi$  *Tricothraupis*. **Observações pontuais:** <sup>1,2</sup>Gêneros relacionados entre si (BURNS, 2014); <sup>3</sup>Gêneros relacionados (BURNS, 2014).

**Quadro 10:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophiliinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

Classificação atual (BURNS, et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Hospedeiro		Oocisto							Esporocisto			
	Coccídio	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
												Stieda	Substieda
	$\theta$ $\zeta$ § <i>I. tiesangui</i> $\gamma$		Subesférico	24,2 x 23,4 (22-26 x 21-26)	1,0	Dupla	Ausente	-	Ovoide	17,7 x 11,5 (17,19 x 11-13)	Difuso	Achatado	Proeminente
	<i>I. marambaiensis</i> $\gamma$	(BERTO, et al. 2008a)	Subesférico	29,4 x 27,9 (27-31 x 26-29)	1,0	Dupla	Ausente	-	Ovoide	22,6 x 13,0 (21-24 x 12-14)	Difuso	Achatado	Pequeno
$\theta$ <i>Ramphocelus</i> '	$\eta$ $\theta$ $\zeta$ <i>I. sepetibensis</i> $\gamma$		Subesférico a elipsoide	25,5 x 23,8 (24-29 x 22-26)	1,0	Dupla	De 1 a 2	-	Elipsoide	16,9 x 11,0 (16,18 x 10-12)	Difuso e compacto	Formato de botão	Proeminente
	$\sigma$ $\zeta$ § <i>I. navarroi</i> $\gamma$	(BERTO, et al. 2009b)	Esféricos a subesféricos	21,4x20.6 (19-24x18-23)	1,0	Dupla	Ausente	-	Elipsoides	16,1x10,2 (14-19x9-12)	Grânulos espalhados	Achatado	Pequeno e fino
	<i>I. cadimi</i> $\gamma$		Esféricos a subesféricos	24,2x22.9 (22-26x21-24)	1,1	Dupla	Ausente	-	Ovoides	16,9x11,6 (15-18x10-13)	Grânulos espalhados	Formato de mamilo	Pequeno e compartimentado
	$\theta$ $\sigma$ <i>I. ramphoceli</i> $\gamma$	(BERTO et al., 2010c)	Esféricos a subesféricos	23,7 x 22,8 (22-26 x 21-24)	1,0	Dupla	Ausente	-	Elipsoide a Ovoide	16,0 x 11,4 (4-18 x 10-13)	Grânulos de diferentes tamanhos	Formato de botão	Largo e homogêneo
<i>Lanio</i> '	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** ' classificação considerada por ambos autores. **Coccídios referentes ao hospedeiro:**  $\gamma$  hospedeiro tipo; **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:**  $\theta$  *Ramphocelus*,  $\zeta$  *Dacnis*; § *Tangara*,  $\sigma$  *Tachyphonus*,  $\eta$  *Tricothraupis*.



**Quadro 11:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophiliinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

Hospedeiro	Coccídios em táxons relacionados à subfamília													
	Coccídio	Referência	Oocisto							Esporocisto				
			Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
Classificação atual (BURNS, et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)												Stieda	Substieda	
σ χ <i>I.sporophila</i> γ		(CARVALHO-FILHO et al., 2005)	Subesférico	21,26 x 20,1 (19-23 x 18-23)	1,0	Dupla 1,3	Presente	Estilhaço ou virgula	-	Ovoide	15,1 x 10,7 (13-17 x 8-13)	Compacto	Formato de botão	Ausente
			Subesférico	17,3 x 16,5 (14-20 x 14-20)	1,1	Dupla 1,0	Presente	Grande	-	Piriforme	14,9 x 10,7 (12-18 x 8-13)	Compacto	Formato de botão	Ausente
<i>I.teixeirafilhoi</i> γ		(BATISTA et al., 2015)	Subesférico	17,4 x 16,8 (16-19 x 14-19)	1,0	Dupla 1,2	Presente	Duplo lobulado	-	Ovoide	11,7 x 8,1 (9-14 x 6-9)	Compacto	Formato de botão	Ausente
χ <i>Sporophila</i> <sup>1</sup>	χ ω <i>I. curio</i> γ		Subesférico	24,6 x 23,6 (22-26 x 22-25)	1,0	Dupla 1,5	Ausente	-	-	Ovoide	1,0 (1,0 -1,2)	Difuso	Presente	Ausente
	<i>I. braziliensis</i> γ	(TRACTA; SILVA, 2006)	Subesférico	17,8 x 16,9 (16-19 x 16-18)	1,1	Única 1,0	Ausente	-	-	Elipsoide	1,1 (1,0-1,1)	Difuso	Achatado	Ausente
	<i>I. paranaensis</i> γ		Subesférico	24,3 x 19,8 (22-26 x 18-22)	1,2	Única 1,5	Presente	-	-	Ovoide	15,7 x 10,1 (14-18 x 8-12)	Presente	Presente	Presente
	<i>I.frontalis</i> γ	BERTO et al., 2009c)	Subesférico	27,9 x 26,9 (27-29 x 25-28)	1,0	Dupla 1,4	Presente	Estilhaço ou virgula	-	Elipsoide	19,6 x 11,1 (19,21 x 10-12)	Difuso	Formato de botão	Delicado

**Coccídios referentes ao hospedeiro:** γ hospedeiro tipo; **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:** σ *Tachyphonus*; χ *Sporophila*, ω *Haplospiza*; **Observações pontuais:** <sup>1</sup>Gêneros relacionados entre si (BURNS, 2014).

**Quadro 12:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophilinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

Hospedeiro		Oocisto								Esporocisto				
Classificação atual (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Oocisto		Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Complexo de:				
			Formato	Medidas (µm)						Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Stieda	Substieda
<i>χ Sporophila</i> <sup>1</sup>	<i>I. teresopoliensis</i> γ	(BERTO et al., 2009c)	Subesférico	25,7 x 24,3 (24-27 x 23- 25)	1,1	Dupla 1,3	Ausente	-	-	Ovoide	18,8 x 11,2 (18-20 x 10- 0)	Difuso	Formato de mamilo	Largo
	<i>I. chanchaoi</i> γ		Subesférico	24,2 x 22,0 (23-26 x 21- 23)	1,1	Dupla 1,2	Presente	-	-	Elipsoide	16,1 x 10,3 (15-17 x 10- 11)	Compacto	Formato de mamilo	Pequeno
	<i>I. ticoticoi</i> γ	(BALTHAZA R et al., 2009b)	Subesférico	23,3 x 22,4 (20-25 x 20- 24)	1,1	Dupla 1,2	Raramente	-	-	Elipsoide	17,0 x 10,8 (15-18 x 10- 11)	Difuso	Formato de mamilo	Compartimentado
<i>Dolospingus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neothraupis</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schistochlamys</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Subfamília Dacninae Sundevall, 1836**

Hospedeiro		Oocisto								Esporocisto				
Classificação atual (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Oocisto		Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Complexo de:				
			Formato	Medidas (µm)						Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Stieda	Substieda
<i>Cyanerpes</i> <sup>α</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>ζ Dacnis</i> <sup>α</sup>	θ ζ § <i>I. tiesangui</i> δ	(BERTO, et al. 20010b)	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §	θ ζ §
	ϑ θ ζ <i>I. sepetibensis</i> δ	(BERTO, et al. 2011c)	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ	ϑ θ ζ
<i>Tersina</i> <sup>α</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** α táxon monofilético (BURNS et al., 2014); **Coccídios referentes ao hospedeiro:** δ Novo hospedeiro; **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:** θ *Ramphocelus*, ζ *Dacnis*, § *Tangara*; ϑ *Tricothraupis*, χ *Sporophila*. **Observações pontuais :** <sup>1</sup>Gêneros relacionados entre si (BURNS, 2014).

**Quadro 13:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoniinae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophiliinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

**Coccídios em táxons relacionados à subfamília**

Hospedeiro	Oocisto										Esporocisto				
	Classificação atual (BURNS ET AL., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
													Stieda	Substieda	
<i>Xenodacnis</i> <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
§ <i>Tangara</i> <sup>1,2 β</sup>	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	§	

**Subfamília Coerebinae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838**

Hospedeiro	Oocisto										Esporocisto				
	Classificação atual (BURNS ET AL., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
													Stieda	Substieda	
<i>Coereba</i> '	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tiaris</i> '	<i>I. tiaris</i> γ	(BALL; DASZAK, 1997)	Subesférico	27,1 x 23,8 (25-30 x 21- 27)	1,1	Dupla 1,0	Presente	Elipsoide	-	Ovoide	14,7 x 10,8 (12-17 x 9-12)	Difuso	Proeminente	Proeminente	
<i>Euneornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Loxigilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Melopyrrha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Melanospiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Certhidea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Camarhynchus (Platyspiza)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pinaroloxias</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** β táxon polifilético (BURNS et al., 2014); ' classificação considerada por ambos autores (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015);

**Coccídios referentes ao hospedeiro:** γ hospedeiro tipo; **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:** § *Tangara* ; **Observações pontuais:** <sup>1</sup>*Tangara* é parte de Thraupinae apenas segundo Piacentini (2015), Burns recomenda ainda a mescla de 7 espécies do gênero *Thraupis* em uma; <sup>2</sup>Gêneros relacionados (BURNS, 2014).

**Quadro 14:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoninae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophilinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

Hospedeiro		Oocisto								Esporcisto				
Classificação atual (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
													Stieda	Substieda
<i>Camarhynchus</i>	<i>I. fragmenta</i> γ		Subesférico	25,3 x 24,2 (24,7 x 23 x 25)	1,1	Única 1,1	de 10 a 20	Estilhaço ou virgula	-	Piriforme	15,4 x 11,5 (14-17 x 11-12)	Compacto	Formato de botão	Proeminente
	<i>I. exígua</i> γ	(MCQUISTION; WILSON, 1988)	Subesférico	20,4 x 20,1 (20-3 x 18 x 23)	1,0	Única 1,0	de 1 a 4	-	-	Ovoide	14 x 9,5 (13-15 x 8 -10)	Compacto	Pequeno	Pequeno
	<i>I. temerari</i> γ		Elipsoide	25,4 x 21,1 (21,30 x 17-23)	1,2	Única 1,2	de 2 a 4	Arredondados	-	Piriforme	15 x 10 (14-15 x 9-11)	Compacto	Formato de botão	Pequeno
	<i>I. rotunda</i> γ		Subesférico	21,8 x 20,8 (20-24 x 19-23)	1,0	Única 1,0	Presente	Grande	-	Ovoide	12,4 x 11,5 (13-16 x 9-10)	Compacto	Formato de Botão	Proeminente
<i>Geospiza</i>	<i>I. geospizae</i> γ	(MCQUISTION; WILSON, 1989)	Subesférico	15,5 x 14,5 (13-17 x 12-17)	1,1	Dupla 1,0	Presente	Ovoide	-	Ovoide	10 x 7,5 (1--12 x 6-9)	Compacto	Arredondado	Pequeno
	<i>I. daphnensis</i> γ	(MCQUISTION, 1990)	Elipsoide	27,3 x 23,6 (22-30 x 20-27)	1,2	1,5	Presente	-	-	Ovoide	15,2 x 10,2 (15-16 x 9-11)	Compacto	Formato de mamilo	Pequeno

Não foram documentados táxons relacionados à subfamília

Coccídios referentes ao hospedeiro: γ hospedeiro tipo.

**Quadro 15:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isoospora* de aves passeriformes das subfamílias **Thraupinae** Cabanis, 1847, **Nemosiinae** Bonaparte, 1854, **Diglossinae** Sclater, 1875, **Hemithraupinae** Sundevall, 1872, **Tachyphoninae** Bonaparte, 1853, **Dacninae** Sundevall, 1836, **Coerebinae** d'Orbigny & Lafresnaye, 1838, **Sporophilinae** Ridgway, 1901, **Saltatorinae** Bonaparte, 1853 (Passeriformes: Thraupidae) e gêneros associados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

**Subfamília Sporophilinae Ridgway, 1901a**

Hospedeiro		Oocisto								Esporocisto				
Classificação atual (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
													Stieda	Substieda
<i>χ Sporophila</i> <sup>1</sup>	χ	χ	χ	χ	χ	χ	χ	χ	χ	χ	χ	χ	χ	χ
<i>Dolospingus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Não foram documentados táxons relacionados à subfamília

**Subfamília Saltatorinae\* Bonaparte, 18538**

Hospedeiro		Oocisto								Esporocisto				
Classificação atual (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccídio	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:	
													Stieda	Substieda
<i>η Saltator</i> <sup>2</sup>	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η
<i>Saltatricula</i> <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Não foram documentados táxons relacionados à subfamília

**Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:** *η Saltator*; **Observações pontuais:** <sup>1</sup>Gêneros relacionados entre si (BURNS, 2014); <sup>2</sup>Anteriormente subtaxon de Emberezinae, apenas uma espécie de *Saltator* foi classificada separadamente em Thraupinae (BURNS, 2014); <sup>3</sup>Táxons pertencentes ao clado apenas segundo Piacentini (2015).

**Quadro 16:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Charitospizina**, **Orchesticinae**, **Porphyrospizinae**, **Poospizinae** Wolters, 1980 (redescricao), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014, PIACENTINI et al., 2015). [Continuacao]

<b>Subfamília Charitospizina</b>															
Hospedeiro			Oocisto							Esporocisto					
<b>Classificacao atual</b> (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccidio	Referencia	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo	Polar	Forma do Grânulo	Residuo	Formato	Medidas (µm)	Residuo	Complexo de:	
														Stieda	Substieda
<i>Charitospiza eucosma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Coccidios em táxons relacionados à subfamília</b>															
<i>Catamblyrhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
f <i>Lophospingus</i>	η φ f <i>I. vanriperorum</i> γ														
<b>Subfamília Orchesticinae*</b>															
Hospedeiro			Oocisto							Esporocisto					
<b>Classificacao atual</b> (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015)	Coccidio	Referencia	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo	Polar	Forma do Grânulo	Residuo	Formato	Medidas (µm)	Residuo	Complexo de:	
														Stieda	Substieda
<i>Parkerthraustes humeralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orchesticus abeillei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Coccidios em táxons relacionados a subfamília</b>															
η <i>Saltator</i> <sup>1</sup>	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η
<i>Caryothraustes</i> β (DEMATES et al., 1994)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orchesticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Philydor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** \*táxons relacionados filogeneticamente aos cardinalídeos (BURNS et al., 2014); **Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** β táxon polifilético (BURNS et al., 2014); **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccidios:** η *Saltator*, φ *Iridosornis*, f *Lophospingus*; **Observações pontuais:**

<sup>1</sup>Anteriormente subtaxon de Emberezinae, apenas uma espécie de *Saltator* foi classificada separadamente em Thraupinae (BURNS, 2014).

**Quadro 17:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Charitospizina**, **Orchesticinae**, **Porphyrospizinae**, **Poospizinae** Wolters, 1980 (redescritção), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

<b>Subfamília Porphyrospizinae</b>															
Hospedeiro	Oocisto										Esporocisto				
Classificação atual (BURNS ET AL., 2014; PIACENTINI ET AL., 2015)	Coccídio	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:		
													Stieda	Substieda	
<i>Incaspiza pulchra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>I. personata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>I. oritzi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>I. laeta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>I. watkinsi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phrygilus (Rospiza) alaudinus</i> <sup>β</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rospiza carbonarius</i> <sup>β</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rospiza fruticeti</i> <sup>β</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Porphyrospiza caeruleascens</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Coccídios em táxons relacionados à subfamília</b>															
<i>Oreomanes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Diglossa</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Conirostrum</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Gnathospiza (Sicalis)</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Neospiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rowettia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Xenodactis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Diuca</i> <sup>2,β</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Idiopsar</i> <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Haplospiza</i> <sup>1,3</sup>	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	ω	
<i>Acanthedops</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Catamenia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** <sup>1</sup> classificação considerada por ambos autores (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015); **Gêneros que se relacionam através dos coccídios:** ω *Haplospiza*; **Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** β táxon polifilético (BURNS et al., 2014); **Observações pontuais:** <sup>1</sup>Gêneros relacionados (BURNS, 2014); <sup>2</sup>“*Chrysothypis* e *Hemithraupis*” podem ser filogeneticamente um mesmo gênero, assim como “*Idiopsar* e *Diuca*” e “*Diuca* e *Gubernatrix*” (BURNS, 2014); <sup>3</sup>Gêneros relacionados entre si (BURNS, 2014).

**Quadro 18:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isoospora* de aves passeriformes das subfamílias **Charitospizina, Orchesticinae, Porphyrospizinae, Poospizinae** Wolters, 1980 (redescritção), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

<b>Subfamília Poospizinae</b>															
Hospedeiro		Oocisto									Esporocisto				
Classificação atual (BURNS ET AL., 2014; PIACENTINI ET AL., 2015)	Coccídio	Referência	Formato	Medidas (µm)	Índice morfológico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de:		
													Stieda	Substieda	
<i>Poospiza' nigrorufa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Poospiza' thoracica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Microspingus lateralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Microspingus cabanisi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Microspingus melanoleucus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Microspingus cinereus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Thlypopsis' sordida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Donacospiza albifrons</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Xenospingus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Piezorina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cnemoscopus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hemispingus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Compsospiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Coccídios em táxons relacionados à subfamília</b>															
<i>Nephelormis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Urothraupis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** ' classificação considerada por ambos autores (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015);



**Quadro 19:** Morfologia comparativa das espécies e dos gêneros de *Eimeria* e *Isospora* de aves passeriformes das subfamílias **Charitospizina**, **Orchesticinae**, **Porphyrospizinae**, **Poospizinae** Wolters, 1980 (redescritção), e Emberezoidinae propostas por Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014 e gêneros relacionados historicamente e/ou filogeneticamente (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015). [Continuação]

<b>Subfamília Emberezoidinae</b>														
Hospedeiro	<b>Oocisto</b>										<b>Esporocisto</b>			
Classificação atual (BURNS ET AL., 2014; PIACENTINI ET AL., 2015)	Coccídio	Referência	Forma do							Forma do		Complexo de:		
			Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Stieda	Substieda
<i>Coryphasiza melanotis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Embernagra platensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Embernagra longicauda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Emberizoides herbicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Coccídios em táxons relacionados à subfamília</b>														
<i>η Saltator</i> <sup>1</sup>	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η	η
<i>Saltatricula</i> <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Taxonomia e filogenia dos hospedeiros:** <sup>3</sup> classificação considerada por ambos autores (BURNS et al., 2014; PIACENTINI et al., 2015); **Gêneros hospedeiros que se relacionam através dos coccídios:** *η Saltator*; **Observações pontuais:** <sup>1</sup>Anteriormente subtaxon de Emberezinae, apenas uma espécie de *Saltator* foi classificada separadamente em Thraupinae (BURNS, 2014); <sup>2</sup>Táxons pertencentes ao clado apenas segundo Piacentini (2015).

**Quadro 20:** Morfologia comparativa de coccídios em Traupídeos anteriormente classificados como Cardinalídeos e coccídios de cardinalídeos não relacionados (GOTTSCHALK, 1972).

Hospedeiro	Coccídio	Referência	Oocisto							Esporocisto				
			Formato	Medidas (µm)	Índice morfométrico (µm)	Parede (µm)	Grânulo Polar	Forma do Grânulo	Resíduo	Formato	Medidas (µm)	Resíduo	Complexo de: Stieda      Substieda	
<i>Cardinalis cardinalis</i>	<i>I. cardinalis</i> γ	(GOTTSCHALK, 1972)	Esférico	18,56 x 19,77 (14,69 - 22,81) x (15,94 - 23,44)	0.1	Dupla e espessa	0.1	Esferóide	-	Esférico	10,06 x 12,94 (8,44-10,94)- (11,88-13,25)	-	Achatado e levemente pontudo	

**Coccídios referentes ao hospedeiro:** γ hospedeiro tipo.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

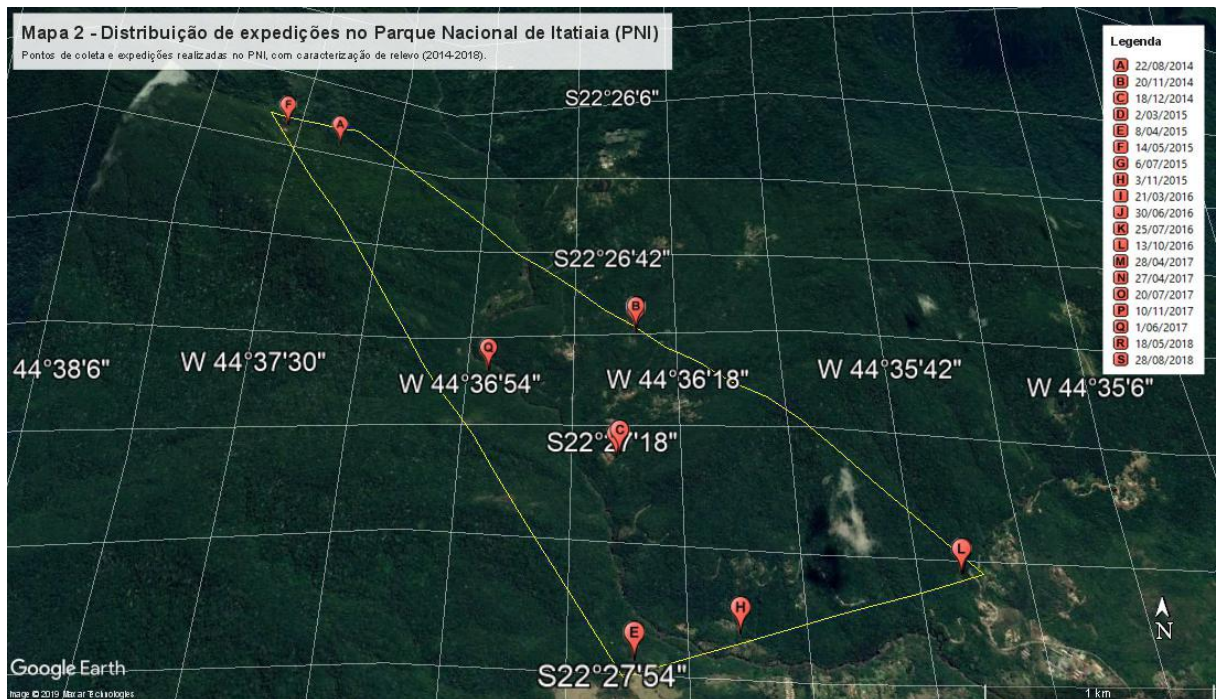
#### **3.1. EXPEDIÇÕES**

Ocorreram 19 expedições entre 2014 e 2018, consideradas de acordo com a localidade dos pontos de coleta, todas na Unidade Conservação de Mata Atlântica no Parque Nacional do Itatiaia (PNI) e no seu entorno, região atualmente preservada mas sob efeito visível de atividade antrópica por atividade turística e proximidade a área urbanizada (LAURANCE; VANSCONCELOS, 2009; ICMBIO, 2019) (Figura 43) com autorizações concedidas pelo ministério do meio ambiente e pela comissão de ética no uso de animais (Anexo).

No local puderam ser observados diferentes alterações nos habitats comuns as aves como curso hídricos alterados, regiões e borda de mata com maior ou menor luminosidade, estes dados foram observados juntamente com características climáticas e diferenciações de altitude (Figura 44).



**Figura 43.** Pontos de coleta e caracterização de relevo no Parque Nacional do Itatiaia (PNI) e entorno (Altitude de 8 km, ponto de visão ampla)



**Figura 44.** Pontos de coleta e caracterização ambiental de terreno do Parque Nacional de Itatiaia (PNI), altitude 1 km (visão aproximada), Pontos sobrepostos B (J, P, O, S); C (M); D (L, R); Q (G); F (N).

Os Passeriformes foram coletados através de redes de neblina de tamanho total de 9 por 3 metros, com dimensões de malha de 20mm e 40mm, verificadas num intervalo de 20 minutos. Foram identificados e caracterizados morfométricamente, morfologicamente e anilhados com anéis de alumínio fornecidos pelo CEMAVE/ IBAMA.

Foram realizadas a pesagem, aferição de temperatura, caracterização do crânio, verificação da placa de incubação e de penas; estes também foram examinados para ectoparasitos, dados que serão utilizados em estudos relacionados futuros.

Após o procedimento, foram acondicionados por um período de duas horas em caixas de comercialização de aves para coleta de amostras fecais através do revestimento com papel absorvente na parte inferior das caixas, após o processamento foram devolvidos a natureza. O procedimento foi pensado e executado visando condições mínimas de estresse para os animais.

As amostras coletadas foram mantidas em Dicromato de Potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) na proporção de 2,5%, abertas e agitadas diariamente para garantir a oxigenação até o momento do processamento laboratorial, visando a integridade dos possíveis parasitas, e completa esporulação dos coccídios viabilizando a caracterização morfológica e morfométrica das espécies.

### 3.1. 2. ANÁLISE DE DIVERSIDADE

Os histogramas para análise gráfica de diversidade e dispersão de espécies de parasitas e aves do parque nacional do Itatiaia foram elaborados através do programa Bioestat 5.0.

Levando em consideração que em ambientes silvestres a coccidiose geralmente não apresenta sinais clínicos e as eliminações dos oocistos são relativamente menores do que em cativeiro, que a coccidiose pode atingir criações comerciais e causar grandes perdas econômicas, que os coccídios são bioindicadores de impacto ambiental (BERTO et al., 2011a).

O índice da a presença do agente etiológico (dos coccidios de aves) na Mata Atlântica foi calculado em um coeficiente, conforme preconizado por Pereira, 1995 apesar da infecção assintomática em aves de vida livre.

Uma previsibilidade do comportamento de dispersão destes organismos em aves pôde ser melhor observado através deste coeficiente, trazendo assim contribuições para o conhecimento da diversidade e prevalência dos coccidios em ambientes silvestres.

Este funciona como avaliador da frequência dos coccidios na Mata Atlântica, utilizando área de estudo no parque nacional do Itatiaia (Figura 43) como área de amostragem.

A confiabilidade do estudo está na grande extensão do estudo, na diversificação de habitats, na aleatoriedade da coleta de dados, no período superior a três anos e na viabilidade da escolha dos dados referentes a população em concordância com o número de casos, conforme preconizado por Pereira (1995).

O número de casos positivos para coccidios e de casos de infecção simultânea (por mais de uma espécie ou morfotipo) foram identificados por espécie, concordando com o valor referente a população geral (valor aproximado da diversidade de aves ocorrentes na mata atlântica), para viabilizar os dados de acordo com a população de risco que foi representada em diversidade de espécies.

Este coeficiente ou taxa, utiliza os dados coletados para uma representação dos possíveis casos existentes em toda população em risco de ser hospedeira, ou seja, todas aves da Mata Atlântica.

Os valores referentes a família Thraupidae foram calculados de igual forma e incluídos nos valores principais, apenas foram posicionados separadamente para melhor visualização do grupo, já que este é o foco deste trabalho.

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Número de casos}}{\text{População em risco}} \times \text{Constante} \\ &= \frac{\Sigma \text{Espécies positivas}}{\text{Aves ocorrentes na mata atlântica}} \times \text{Constante} \end{aligned}$$

Os valores foram apresentados pelo somatório de espécies positivas, a representação da população geral foi segundo RIDGELEY, 2015, a quantidade aproximada de espécies de aves existentes e ocorrentes na região de Mata Atlântica.

### 3.2. PROCESSAMENTO LABORATORIAL

As amostras foram coletadas e transportadas em tubos cônicos de 15 ml com uma parte de fezes para 3 partes de solução de  $K_2Cr_2O_7$  a 2,5%. O processamento ocorreu após um período mínimo de uma semana assegurando a esporulação dos oocistos por meio do método de Sheather (1923) modificado por Duszynski e Wilber (1997).

As amostras foram homogeneizadas e centrifugadas a 2,5 rpm por 10 minutos com água destilada para limpeza das amostras. O sobrenadante desprezado e o conteúdo restante é homogeneizado e centrifugado novamente na mesma velocidade por 10 minutos em solução saturada, cuja densidade permite a separação dos protozoários do material fecal. Os tubos falcon foram completados até a extremidade e formação de um menisco convergente sobre o qual foram colocadas lamínulas 24x24mm por 15 minutos, a fim de que houvesse tempo suficiente para os possíveis oocistos no sobrenadante da amostra aderirem a lamínula e fossem examinadas a fresco.

Após o exame em microscopia ótica, quando positivas as amostras foram quantificadas em oocistos por defecação (OoPD), de acordo com Dolnik (2006) e Dolnik et al. (2010), conferindo as densidades específicas. Todos os campos das lâminas foram cuidadosamente observados evitando possíveis erros pela aglomeração dos oocistos.

Os oocistos recuperados foram fotomicrografados e identificados morfológicamente sob a ótica de Duszynski e Wilber (1997) e Berto et al. (2014) em objetiva de imersão (1000x) em microscopia ótica através do Microscópio trinocular Zeiss Primo Star acoplado com câmera Zeiss Axio Cam modelo ERc5s ou microscópio binocular Olympus BX binocular acoplado a câmera digital Eurocam 5.0. Posteriormente as fotomicrografias de alta resolução serão selecionadas para caracterização morfométrica e esquematização vetorial.



### 3.2.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

Primeiramente uma caracterização geral da lâmina foi feita, na magnificação total de 100x e 200x, a fim de observar a quantidade de morfotipos e possível múltipla infecção por coccídios ou demais parasitas.

Após esses procedimentos e baseando-se nele, cerca de 10 oocistos de cada amostra foram posicionados, fotomicrografados em diferentes focos, detalhados e esquematizados sob a ótica de Duszynski e Wilber (1997) e Berto et al. (2014). Posteriormente as fotomicrografias de alta resolução foram selecionadas para futura caracterização morfométrica e esquematização vetorial em Corel Draw Graphics v11.

### 3.2.2. ISOLAMENTO

O isolamento dos oocistos ocorreu segundo Dolnik et al. (2009). Após a metodologia de contagem por OoPD, nos casos de contagem superior a 50, um oocisto de cada amostra foi isolado através de micropipetas reguladas de acordo com a densidade da amostra e em alguns casos diluídas em água destilada.

Estes oocistos foram posicionados, identificados e fotomicrografados, acondicionados em etanol 70% e armazenados refrigerados a (7°C), propiciando futuras metodologias de extração, amplificação e sequenciamento de genes específicos, a fim de associar a caracterização morfológica com a caracterização molecular de maneira precisa em estudos futuros.

O restante destas amostras, foi acondicionado em  $K_2Cr_2O_7$  a 2,5%, e preservados e refrigerados em laboratório para os casos em que observações vindouras sejam necessárias.

Nos casos de OoPD inferior a 50 e mais de um morfotipo de coccídio, as amostras foram diretamente preservadas em  $K_2Cr_2O_7$  a 2,5%, para observação futura; nos casos de apenas um morfotipo, foram preservadas em álcool 70%, para possível futura caracterização molecular.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. PREVALÊNCIA E DENSIDADE DE COCCÍDIOS POR AVES HOSPEDEIRAS

A expedição cuja densidade de coccídios foi maior ocorreu em região estudada com maior altitude, 1192m, a maior densidade em todo o período, um indicativo de que estes animais estão mais suscetíveis aos coccídios. O grupo dos Passeriformes compreende 55% das aves existentes (SICK, 1997; RICKLEFS, 2003). Durante o período do estudo dentre os 520 pássaros capturados, classificados em 16 famílias, foram identificados 121 (23,2%) espécimes da família Thraupidae, representando uma amostragem aleatória de (43%, 6/14) das subfamílias consideradas atualmente (PIACENTINI et al. 2015). Dez delas são ocorrentes na região de Mata Atlântica (RIDGELEY et al., 2015).

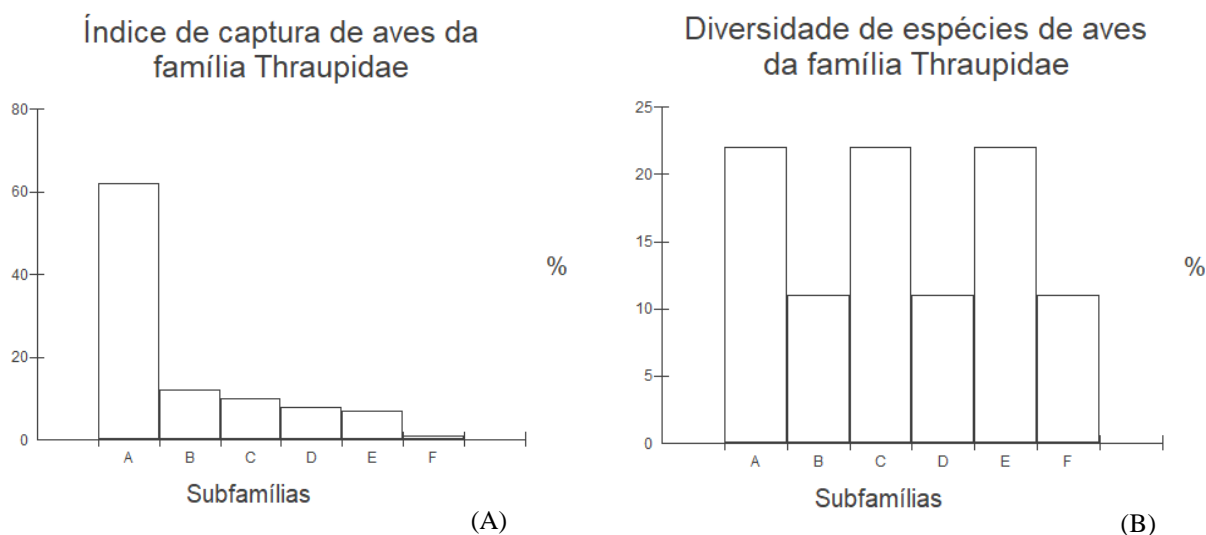
A subfamília que demonstrou maior expressividade quanto a quantidade de espécimes capturados foi Tachyphoninae (62%), em especial o gênero *Tachyphonus*, seguida por Sporophilinae (12%) das capturas. Podemos citar também a diversidade de espécies dentre as subfamílias capturadas, que foi relativamente baixa quanto aos gêneros atualmente considerados e ocorrentes na região (Figura 45). Possivelmente tanto a numerosidade da subfamília nos resultados quanto a menor diversidade pode ocorrer devido a uma maior resistência as condições ambientais e maior adaptabilidade, que já é comumente considerada entre os traupídeos, facilitando o comportamento reprodutivo (Figura 45).

Traupídeos são um grupo de radiação continental, podendo distribuir-se em todos os ambientes, tornando-se assim uma das famílias de maior representatividade entre pássaros neotropicais. O hábito alimentar generalista contribui para a dramática irradiação adaptativa dos representantes dessa família (SIGRIST, 2009; BURNS 2014, ALVES, 1991, BARKER et al., 2013). Ao considerarmos a diversidade dos gêneros de Thraupidae, 32% foram observados, e 35% dos gêneros ocorrentes no local (Figura 45), tornando-se assim uma amostragem relevante ao considerar a família de um modo geral. É preocupante que 65% desta diversidade de aves que deveria ser abundante no local não pode ser notificada.

Os locais designados para pontos de coletas, foram diversificados de acordo com características ambientais, como proximidade a curso hídricos, áreas de borda de mata, entremeando pontos de coleta mais preservados, com menor incidência de luz e mais abertos,

caracterizações que permitiram a variabilidade dos dados parasitológicos relacionados a características ambientais.

A sazonalidade das expedições ocorreu em intervalos mensais de acordo com as possibilidades logísticas, em 2014 intervalos entre 1 e 2 meses, em 2016 entre 1 e 4 meses, em 2016 entre 1 e 6 meses, em 2017 entre 3 e 7 meses e em 2018 entre 1 a 3 meses, em pontos intercalados, intervalos suficientes para que os animais não se adaptassem ao posicionamento das redes e não houvesse interferência significativa na estabilidade da população da área.



**Figura 45.** Histograma relativo ao Índice de capturas de Traupídeos (A); Histograma relativo a diversidade de Traupídeos capturados (B). Período de agosto de 2014 á agosto de 2018, Parque Nacional do Itatiaia (PNI).

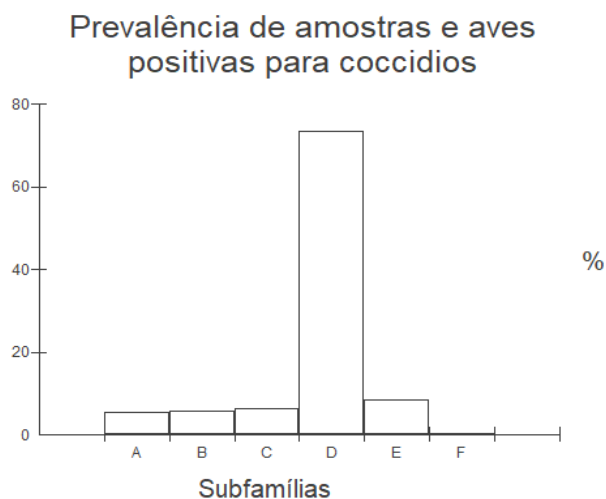
#### 4.2. DISTRIBUIÇÃO DOS COCCÍDIOS

Dos 121 Traupídeos capturados, foram examinadas 430 amostras fecais, sendo 202 (47%) positivas para coccídios, a maioria dos oocistos observados foi do gênero *Isospora* e apenas uma amostra de *T. coronatus* foi positiva para *Adelina*, um protococcídio de origem incerta, não parasita de passeriformes, que funcionam apenas como hospedeiro de transporte (Tabela 18). As aves positivas não apresentaram sinais visíveis de coccidiose, demonstrando a adaptabilidade dos parasitas em ambiente silvestres.

Das subfamílias estudadas, 6 foram capturadas e 5 positivas para coccídios. A prevalência dos coccídios por subfamília pode ser observada na tabela 1, na figura 46, e mais detalhadamente nas Tabelas de 2 á 6.

**Tabela 1.** Prêvalência de amostras positivas para cocidiose por subfamília (PIACENTINI et al., 2015).

Subfamílias capturadas	Amostras positivas		Aves positivas	
<b>Dacninae</b> Sundevall, 1836	11	5.4 %	58	73%
<b>Diglossinae</b> Sclater, 1875	12	5.9 %	6	8%
<b>Thraupinae</b> Cabanis, 1847	13	6.4 %	4	5%
<b>Tachyphoniae</b> Bonaparte, 1853	148	73.3 %	5	6%
<b>Sporophilinae</b> Ridgway, 1901	17	8.4 %	6	8%
<b>Saltatorinae</b> Bonaparte, 1853	1	0.5 %	1	1%
<b>Total:</b>	<b>202</b>	<b>100%</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>



**Figura 46.** Histograma referente à prevalência de amostras e aves positivas para cocídios por subfamília no Parque Nacional do Itatiaia (PNI).

**Tabela 2.** Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015).

Subfamílias/ Espécies / Nomes comuns		Amostras		
		+	-	Σ
<b>Dacninae</b> Sundevall, 1836				
<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>			
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	3	1	4
<i>D. cayana</i>	saí-azul	3	1	4
<i>D. cayana</i>	saí-azul	1	3	4
<i>D. cayana</i>	saí-azul	2	2	4
<i>D. cayana</i>	saí-azul	2	2	4
<i>D. cayana</i>	saí-azul	0	4	4
<i>D. cayana</i>	saí-azul	0	4	4
<i>D. cayana</i>	saí-azul	0	4	4
<i>D. cayana</i>	saí-azul	0	4	4
<i>D. cayana</i>	saí-azul	0	0	0
<b>Subtotais:</b>		<b>11</b>	<b>25</b>	<b>36</b>
		<b>Amostras</b>		
<b>Diglossinae</b> Sclater, 1875				
<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>			
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	0	4	4
<i>H. unicolor</i>	cigarra-bambu	0	4	4
<i>H. unicolor</i>	cigarra-bambu	0	4	4
<i>H. unicolor</i>	cigarra-bambu	0	4	4
<i>H. unicolor</i>	cigarra-bambu	0	4	4
<i>H. unicolor</i>	cigarra-bambu	1	2	3
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	4	1	5
<i>S. flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	5	0	5
<i>H. unicolor</i>	cigarra-bambu	0	2	2
<i>H. unicolor</i>	cigarra-bambu	0	4	4
<i>H. unicolor</i>	cigarra-bambu	0	1	1
<i>H. unicolor</i>	cigarra-bambu	2	2	4
<b>Subtotais:</b>		<b>12</b>	<b>32</b>	<b>44</b>

**Tabela 3.** Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015) [Continuação].

Subfamílias/ Espécies / Nomes comuns		Amostras		
		+	-	Σ
<b>Thraupinae</b> Cabanis, 1847				
Espécie	Nome comum			
<i>Tangara ornata</i>	sanhaçu-de-encontro-amarelo	0	2	2
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	0	3	3
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	1	0	1
<i>T. seledon</i>	saíra-sete-cores	2	1	3
<i>T. seledon</i>	saíra-sete-cores	1	1	2
<i>T. seledon</i>	saíra-sete-cores	1	0	1
<i>T. seledon</i>	saíra-sete-cores	3	0	3
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	0	3	3
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	5	1	6
<b>Subtotais:</b>		<b>13</b>	<b>11</b>	<b>24</b>
<b>Tachyphoninae</b> Bonaparte, 1853				
Espécie	Nome comum			
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	1	0	1
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	2	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	3	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	3	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	3	1	4
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	4	0	4
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	0	1
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	4	4
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	3	1	4
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	1	1	2
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	2	0	2
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	2	1	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	1	2	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	0	3	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	2	2	4
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	2	1	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	2	1	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	2	2

**Tabela 4.** Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015) [Continuação].

Subfamílias/ Espécies / Nomes comuns		Amostras		
		+	-	$\Sigma$
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	3	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	1	2
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	3	1	4
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	2	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	2	1	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	3	2	5
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	1	3	4
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	1	1	2
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	3	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	1	1	2
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	4	0	4
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	4	2	6
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	0	3	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	0	3	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	0	3	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	6	2	8
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	2	2
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	3	2	5
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	2	1	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	4	1	5
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	3	0	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	0	7	7
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	3	2	5
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	2	3	5
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	4	4	8
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	2	5	7
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	0	2	2
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	2	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	3	1	4
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	0	1	1

**Tabela 5.** Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015) [Continuação].

Subfamílias/ Espécies / Nomes comuns		Amostras		
		+	-	Σ
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	5	0	5
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	4	0	4
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	1	1
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	1	2
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	3	1	4
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	3	0	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	5	0	5
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	9	0	9
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	2	0	2
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	1	0	1
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	5	0	5
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	1	2
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	4	5
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	1	2
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	2	1	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	0	0	0
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	3	6	9
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	2	0	2
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	3	0	3
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	3	5	8
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	2	3	5
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	0	3	3
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	4	6	10
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	1	4	5
<i>T. melanops</i>	tiê-de-topete	5	2	7
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	2	2	4
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	1	0	1
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	0	0
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	0	0
<i>T. coronatus</i>	tiê-preto	0	0	0
<b>Subtotais:</b>		<b>148</b>	<b>132</b>	<b>280</b>

**Tabela 6.** Espécimes de Traupídeos capturados cronologicamente no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), RJ no período de agosto de 2014 a agosto de 2018, amostragem e classificação por subfamília (PIACENTINI et al., 2015) [Continuação].

Subfamílias/ Espécies / Nomes comuns		Amostras		
		+	-	Σ
<b>Sporophilinae</b> Ridgway, 1901				
<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>			
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	0	4	4
<i>S. caerulescens</i>	coleirinho	2	2	4
<i>Sporophila frontalis</i>	píxoxó	3	0	3
<i>S. frontalis</i>	píxoxó	1	3	4
<i>S. frontalis</i>	píxoxó	2	2	4
<i>S. frontalis</i>	píxoxó	4	2	6
<i>S. caerulescens</i>	coleirinho	0	4	4
<i>S. frontalis</i>	píxoxó	0	5	5
<i>S. frontalis</i>	píxoxó	3	0	3
<i>S. nigricollis</i>	baiano	0	4	4
<i>S. frontalis</i>	píxoxó	2	2	4
	<b>Subtotais:</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>45</b>
<b>Saltatorinae</b> Bonaparte, 1853				
<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>			
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	1	0	1
	<b>Subtotais:</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
	<b>Total (Prevalência):</b>	<b>202</b>	<b>228</b>	<b>430</b>

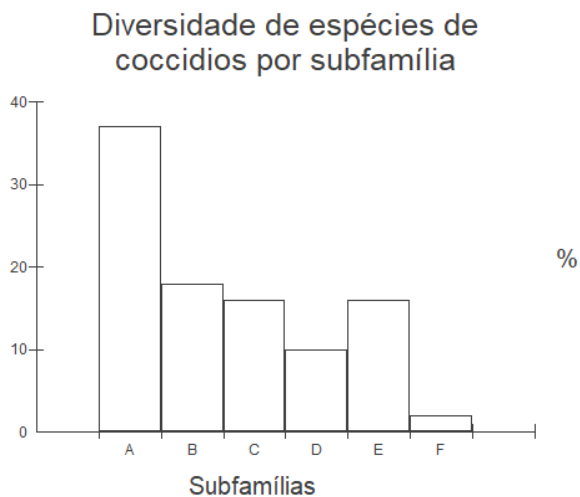


Quanto a diversidade de espécies de parasitas encontrados em cada subfamília, pudemos observar que Tachyphoninae teve maior expressividade, sendo que 38% das espécies estavam parasitando os gêneros da subfamília (Tabela 7). A prevalência detalhada por hospedeiros pode ser observada nas Tabelas 8 á 19.

**Tabela 7.** Diversidade de espécies de *Isospora* e morfotipos de coccídios por subfamília (PIACENTINI et al., 2015)

Subfamílias capturadas	Coccídios identificados		Total:
	Novos	Descritos	
Tachyphoninae Bonaparte, 1853	13 36%	5 38%	18 37%
Sporophilinae Ridgway, 1901	8 22%	1 8%	9 18%
Diglossinae Sclater, 1875	6 17%	2 15%	8 16%
Dacninae Sundevall, 1836	2 6%	3 23%	5 10%
Thraupinae Cabanis, 1847	7 19%	1 8%	8 16%
Saltatorinae Bonaparte, 1853	0 0%	1 8%	1 2%
<b>Total:</b>	<b>36 100%</b>	<b>13 100%</b>	<b>49 100%</b>

<sup>1</sup>Dois morfotipos se repetem entre as subfamílias, *I. sepetibensis* e *I. silvasouzae* (Figura 48), no total foram observados 47 morfotipos anteriormente descritos



**Figura 47.** Histograma referente a diversidade de espécies de coccídios por subfamília.

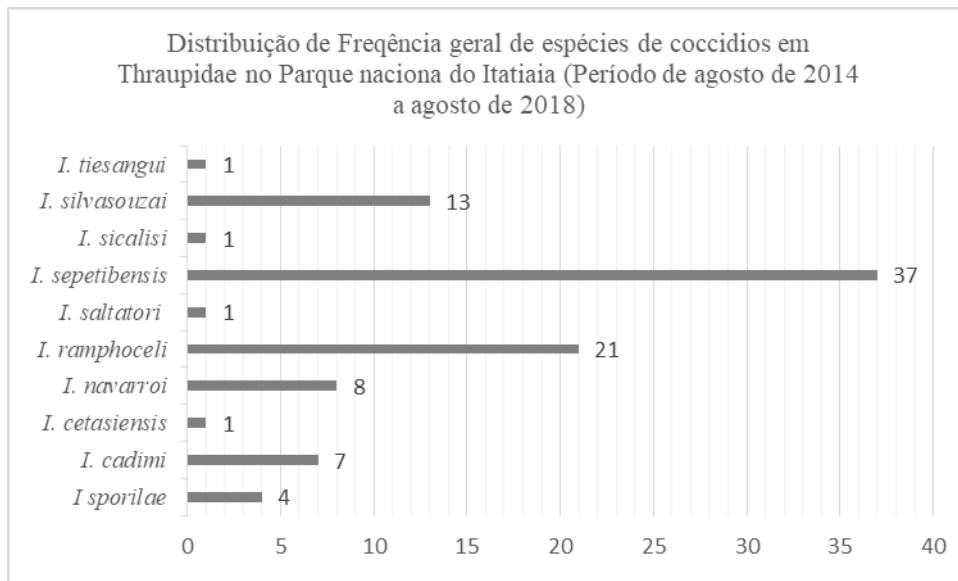
As frequências destas espécies de coccídios pode ser melhor observada no gráfico abaixo (Figura 48). *I. sepetibensis* é a mais comum no parque, seguida por *I. ramphoceli*, detalhadamente por subfamília na figura 49, apenas esta espécie se repete nos táxons estudados.

Toda a diversidade de aves positivas neste trabalho se enquadra na taxonomia tradicional, por isso nenhuma mudança pontual na classificação das aves relatada na revisão de literatura ou em táxons relacionados detalhados nos quadros trouxe conflito na classificação destas espécies de *Isospora* pelas famílias pela tapeçaria ou seguindo o padrão atual de especificidade dos coccídios por subfamília segundo Piacentini, 2015, sendo assim este foi o sistema de classificação utilizado.

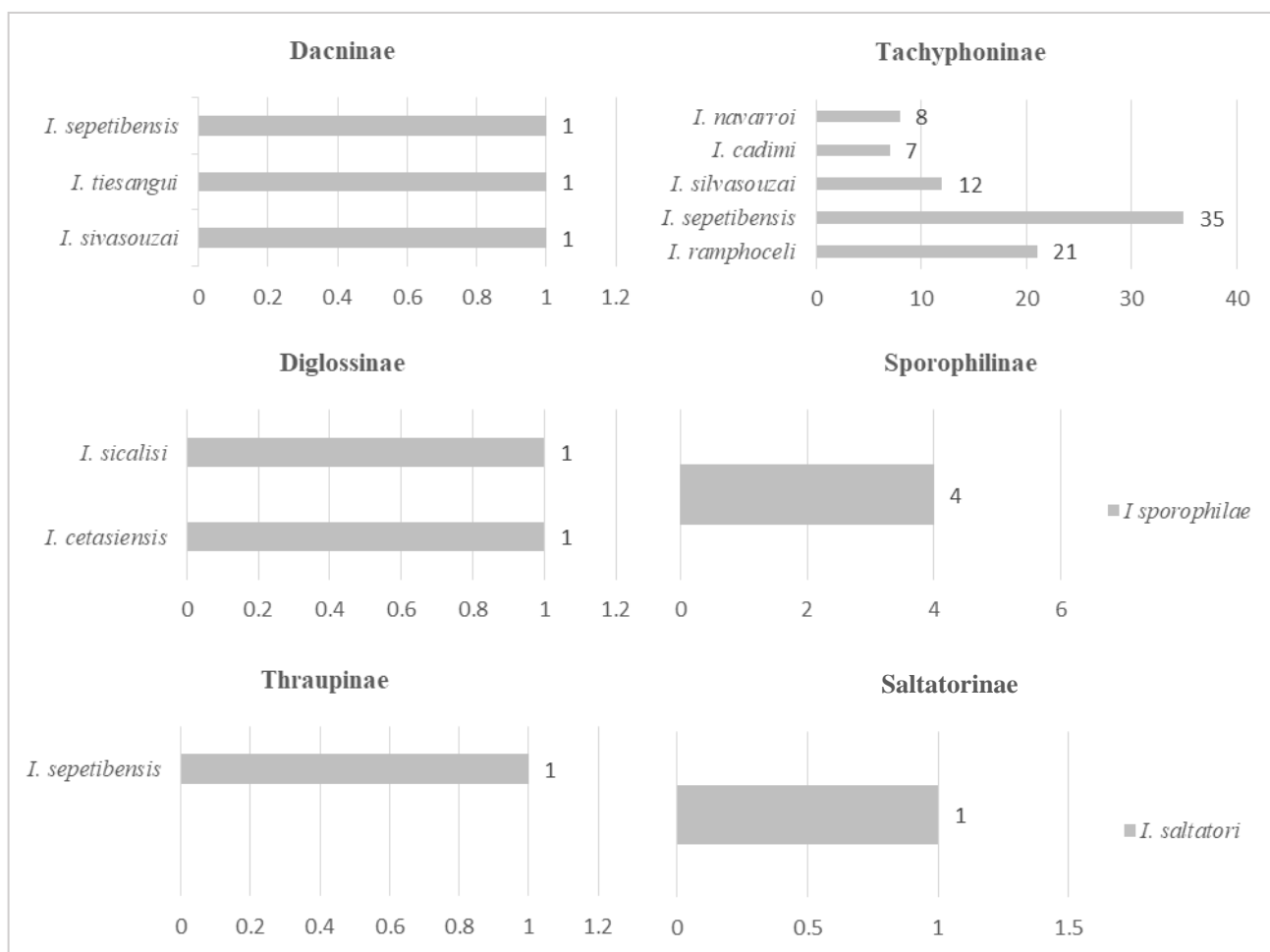
Na figura 48 podemos observar através de uma avaliação biogeográfica que algumas espécies de *Isospora* cujo hospedeiro tipo foi coletado no nível do mar, foram relatadas em região de altitude de 1.192m, foram estas, *I. sepetibensis*, *I. ramphoceli*, *I. navarroi*, e *I. cadimi*, cuja localidade de descrição foi a Ilha da Marambaia, a provável dispersão dos parasitas ocorre por toda extensão que interliga os pontos, assim como *I. silvasouzai* entre Teresópolis e Itatiaia.

No presente estudo pudemos observar *I. cetasiensis* na subfamília Diglossinae em *S. flaveola* assim como *I. sicalisi*, o hospedeiro tipo de *I. cetasiensis* foi o *S. similis* anteriormente considerado um Cardinalideo, no mesmo foi descrita *I. trincaferri*, penso que estes e os demais coccídios a serem observados em *S. flaveola* e gêneros relacionados mereçam a atenção para pesquisas futuras.

É interessante também observarmos que *I. sepetibentis*, cuja prevalência no período de estudo teve significativo destaque (Figura 48), aparece apenas em Dacninae, Tachyphoninae e Thraupinae (Figura 49), mesmo quando a amostragem de Thraupidae é extremamente significativa e os índices de capturas por subfamília seja bastante proximado, com excessão da subfamília Tachyphoninae (Figura 45), isto indica uma proximidade maior entre a estas subfamílias.



**Figura 48.** Frequência de espécies de *Isospora* de traupídeos encontrados no Parque Nacional do Itatiaia.



**Figura 49.** Frequência de espécies de *Isospora* em traupídeos no Parque Nacional do Itatiaia por subfamília.

**Tabela 8.** Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e densidade.

<b>Dacninae</b> Sundevall, 1836				
<b>Hospedeiro</b>	<b>Coccídios</b>	<b>Prevalência</b>	<b>OOPD</b>	<b>ΣOOPDs</b>
			3478	
<i>Dacnis cayana</i>	<i>I. silvasouzai</i>	100%	14	3.524
			32	
<i>D. cayana</i>	<i>I. tiesangui</i>	50%	4	37
	<i>I. sepetibensis</i>	50%	3	
			33	
<i>D. cayana</i>	Esporulação alterada	100%	142	142
<i>D. cayana</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 1	75%	541	622
	<i>Isospora</i> morfotipo 2	25%	81	
<i>D. cayana</i>	Não esporulado	-	1	5
			4	
			<b>Subtotal:</b>	<b>4.330</b>
<b>Diglossinae</b> Sclater, 1875				
<i>Haplospiza unicolor</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 3	1%		7179
	<i>Isospora</i> morfotipo 4	97%	7179	
	<i>Isospora</i> morfotipo 5	1%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 6	1%		
			9	
<i>Sicalis flaveola</i>	<i>I. cetasiensis</i>	100%	30	234
			189	
			6	

**Tabela 9.** Coccídios em traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al.,2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

			4	
			12	
<i>S. flaveola</i>	<i>I. sicalisi</i>	100%	188	1618
			9	
			1405	
<i>H. unicolor</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 3	45%	16	19
	<i>Isospora</i> morfotipo 7	45%	3	
	<i>Isospora</i> morfotipo 8	10%		
			<b>Subtotal:</b>	<b>9050</b>
<b>Thraupinae Cabanis, 1847</b>				
			225	
<i>Tangara ornata</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 34	100%	34	313
			54	
	<i>Isospora</i> morfotipo 29	70%		
<i>Tangara seledon</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 30	15%	27	27
	<i>Isospora</i> morfotipo 33	15%		
			51	
<i>T. seledon</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 27	40%	253	314
	<i>Isospora</i> morfotipo 32	60%	10	
			3	
<i>T. seledon</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 29	12%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 28	60%	38	196
	<i>Isospora</i> morfotipo 33	28%	155	
<i>T. seledon</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 28	100%	44	44
	<i>I. sepetibensis</i>	16%	252	
<i>Stephanophorus diadematus</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 27	26%	61	313
	<i>Isospora</i> morfotipo 31	58%		
			<b>Subtotal:</b>	<b>1207</b>

**Tabela 10.** Coccídios em Traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

**Tachyphoninae** Bonaparte, 1853

<i>Tachyphonus coronatus</i>	<i>Caryospora</i> (similis)	30%	96	96
	<i>I. ramphoceli</i>	70%		
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	100%	197	197
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	100%	2.226	2.226
<i>T. coronatus</i>	-	-	4	4
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	100%	12	176
			4	
			160	
			177	
<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 9	100%	199	880
			244	
			260	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	100%	1	1
<i>Trichothraupis melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	30%	1.328	1.328
	<i>Isospora</i> morfotipo 10	50%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	5%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 9	15%		
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	30%	2.920	2.920
	<i>Isospora</i> morfotipo 10	50%		
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 11	5%	2.026	2.026
	<i>Isospora</i> morfotipo 9	15%		
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	10%	823	1309
	<i>Isospora</i> morfotipo 12	60%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 10	30%		

**Tabela 11.** Coccídios em Traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

	<i>Isospora</i> morfotipo 13	50%	380	380
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 10	30%		
	<i>I. sepetibensis</i>	20%		
			5	
<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 14	50%	68	175
	<i>I. sepetibensis</i>	50%	102	
	<i>Isospora</i> morfotipo 12	30%		
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 10	60%	66	66
	<i>Isospora</i> morfotipo 15	10%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 10	60%		
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 11	10%	3391	3391
	<i>I. silvasouzai</i>	20%		
	<i>I. sepetibensis</i>	10%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 12	50%		
<i>T. melanops</i>	<i>I. silvasouzai</i>	20%	177	177
	<i>I. sepetibensis</i>	20%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	10%		
	<i>I. cadimi</i>	70%		
<i>T. coronatus</i>	<i>I. sepetibensis</i>	15%	125	282
	<i>I. navarroi</i>	5%	157	
	<i>Isospora</i> morfotipo 16	5%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 9	5%		
	<i>I. cadimi</i>	35%	11	
<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 14	25%		195
	<i>Isospora</i> morfotipo 1	25%	184	
	<i>Isospora</i> morfotipo 35	15%		

**Tabela 12.** Coccídios em Traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 1	15%		
	<i>I. sepetibensis</i>	5%	240	
	<i>I. ramphoceli</i>	60%	3	243
	<i>Isospora</i> morfotipo 9	20%		
<i>T. coronatus</i>			1	
	<i>I. ramphoceli</i>	90%	52	122
	<i>I. sepetibensis</i>	10%	69	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	80%	14	
	<i>I. sepetibensis</i>	20%	566	580
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	25%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 16	50%	163	163
	<i>I. navarroi</i>	25%		
<i>T. coronatus</i>			49	
	<i>I. ramphoceli</i>	100%	1	
			1	321
			1	
			269	
<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 10	33%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	33%	23	23
	<i>Isospora</i> morfotipo 12	33%		
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	40%	255	
	<i>I. sepetibensis</i>	60%	24	279
<i>T. coronatus</i>			398	
	<i>I. ramphoceli</i>	100%	7642	8055
<i>T. coronatus</i>			15	
	<i>I. ramphoceli</i>	80%	151	
	<i>I. sepetibensis</i>	20%	6	157
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 10	50%	128	128
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	50%		
<i>T. melanops</i>			10	
	<i>I. sepetibensis</i>	100%	12	
			60	1905
			1823	



**Tabela 13.** Coccídios em Traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

<i>T. melanops</i>	<i>I. silvasouzai</i>	100%	1	22
			7	
			13	
			1	
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 12	40%		371
	<i>I. sepetibensis</i>	50%	23	
	<i>I. silvasouzai</i>	10%	348	
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 12	21%	12	52
	<i>I. sepetibensis</i>	45%	15	
	<i>Isospora</i> morfotipo 10	17%	19	
	<i>I. silvasouzai</i>	14%		
<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 11	3%	6	36914
	<i>I. ramphoceli</i>	26%	13109	
	<i>I. silvasouzai</i>	9%		
	<i>I. navarroi</i>	43%	1905	
	<i>I. tiesangui</i>	3%	21900	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. cadimi</i>	9%		2451
	<i>I. navarroi</i>	87%	105	
	<i>I. cadimi</i>	5%	145	
			1500	
	<i>I. sepetibensis</i>	5%	328	
	<i>I. ramphoceli</i>	3%	341	
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 11	100%	4	12
			8	

**Tabela 14.** Coccídios em Traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

			1	
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	20%	3	
<i>T. melanops</i>			1	67
			3	
	<i>Isospora</i> morfotipo 9	80%		
			59	
	<i>I. sepetibensis</i>	80%	15	
<i>T. melanops</i>	<i>I. silvasouzai</i>	20%	2	17
<i>T. melanops</i>	<i>I. silvasouzai</i>	100%	2	2
	<i>I. sepetibensis</i>	76%	5	
	<i>Isospora</i> morfotipo 17	6%		
<i>T. melanops</i>			57	66
	<i>Isospora</i> morfotipo 12	6%		
	<i>I. silvasouzai</i>	12%	4	
	<i>I. sepetibensis</i>	50%	5	
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 18	13%	45	50
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	38%		

**Tabela 15.** Coccídios em Traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	37%	122	575
	<i>I. sepetibensis</i>	42%	35	
	<i>I. silvasouzai</i>	11%	418	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	49%	62	149
	<i>I. sepetibensis</i>	12%	12	
	<i>Isospora</i> morfotipo 14	31%	75	
	<i>Isospora</i> morfotipo 16	8%		
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	25%	60	869
	<i>I. navarroi</i>	15%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 14	30%	804	
	<i>Isospora</i> morfotipo 18	5%		
	<i>I. cadimi</i>	25%	5	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	20%	5	5
	<i>I. navarroi</i>	80%		
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	71%	4	2236
	<i>I. silvasouzai</i>	29%	5	
			11	
<i>T. melanops</i>			2216	815
	<i>I. sepetibensis</i>	50%	807	
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	30%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 12	10%	8	
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	10%		
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	10%	1268	8688
	<i>Isospora</i> morfotipo 13	5%	6743	
	<i>Isospora</i> morfotipo 10	85%	677	
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	76%	102	665
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	21%	261	
	<i>Isospora</i> morfotipo 9	3%	302	

**Tabela 16.** Coccídios em Traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

	<i>I. ramphoceli</i>	29%	1	
	<i>I. sepetibensis</i>	21%	261	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. navarroi</i>	21%	38	313
			12	
	<i>I. cadimi</i>	29%	1	
	<i>I. sepetibensis</i>	40%	381	
	<i>Isospora</i> morfotipo 10	50%		2786
<i>T. melanops</i>	<i>I. navarroi</i>	10%	2405	
	<i>Isospora</i> morfotipo 13	10%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	71%	88	88
	<i>Isospora</i> morfotipo 10	50%	178	
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 11	40%	334	660
	<i>Isospora</i> morfotipo 13	10%	148	
	<i>I. sepetibensis</i>	50%	41	
			3	
	<i>Isospora</i> morfotipo 10	30%		84
<i>T. coronatus</i>			20	
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	20%		
			20	
			640	
	<i>I. sepetibensis</i>	30%	143	
<i>T. melanops</i>			6	822
			28	
	<i>Isospora</i> morfotipo 11	70%		
			5	



**Tabela 18.** Coccídios em Traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

**Sporophilinae** Ridgway, 1901

	<i>Isospora</i> morfotipo 20	70%		
	<i>Isospora</i> morfotipo 21	20%	104	
<i>Sporophila caerulescens</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 22	10%		118
	<i>Isospora</i> morfotipo 20	100%	14	
	-	-	3	
<i>Sporophila frontalis</i>	-	-	2	20
	-	-	15	
<i>S. frontalis</i>	-	-	1	1
	<i>I. sporophilae</i>			
	<i>Isospora</i> morfotipo 23	50%		
<i>S. frontalis</i>		15%	86	
	<i>Isospora</i> morfotipo 23		72	307
	<i>Isospora</i> morfotipo 24	25%	149	
	<i>Isospora</i> morfotipo 25	10%		
			14	
<i>S. frontalis</i>	<i>I. sporophilae</i>	100%	116	445
			26	
			289	
	<i>Isospora</i> morfotipo 26	18%		
<i>S. frontalis</i>	<i>Isospora</i> morfotipo 36	41%	1828	5269
	<i>I. sporophilae</i>	41%	3441	
	<i>Isospora</i> morfotipo 27	27%	59751	
<i>S. frontalis</i>	<i>I. sporophilae</i>	73%	350	60101
			<b>Subtotal:</b>	<b>66261</b>

**Tabela 19.** Coccídios em Traupídeos do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) (período de agosto de 2014 a agosto de 2018), por subfamília (PIACENTINI et al., 2015), prevalência e quantificação por defecação [Continuação].

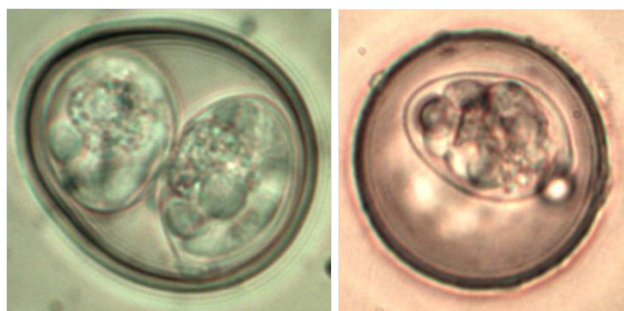
**Saltatorinae** Bonaparte, 1853

<i>Saltator similis</i>	<i>I. saltatori</i>	100%	29	29
			<b>Subtotal:</b>	29
			<b>Total:</b>	<b>212190</b>

### 4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES *Isospora* DO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA

#### 4.3.1. Subamília Dacninae Sundevall, 1836

Nesta subfamília, foram observados dois morfotipos ainda não descritos, ambos de *Dacnis cayna*, representados nestes resultados como *Isospora* morfotipo 1 e *Isospora* morfotipo 2, que também foram observados em *T. coronatus* (subfamília Tachyphoninae), cuja morfologia preeliminar pode ser observada através das fotos micrografias na figura 50.



*Isospora* sp. morfotipo 15

*Isospora* sp. morfotipo 2

**Figura 50.** Morfologia preeliminar de novas espécies de *Isospora* em Thraupidae, Dacninae.

Também foram recuperados oocistos de *I. silvasouzai*, indicando um novo hospedeiro e uma nova localidade para esta espécie, este é até então o primeiro relato do tipo da espécie, *I. tiesangui*, e uma nova localidade para *I. sepetibensis*.



**Caracterização morfológica de espécies anteriormente descritas:**

**Tabela 20.** Frequência de aves positivas para espécies de *Isoospora* anteriormente descritas em Dacninae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

Coccídios	Frequência	Observações:		F	Localidade:
		Frequência por Hospedeiro:			
		Hospedeiro			
<i>I. silvasouzai</i>	1	<i>Dacnis cayana</i>	Novo	1	Nova
<i>I. tiesangui</i>	1	<i>D. cayana</i>	-	1	-
<i>I. sepetibensis</i>	1	<i>D. cayana</i>	-	1	Nova



*I. silvasouzai*

*I. tiesangui*

*I. sepetibensis*

**Figura 51.** Morfologia preeliminar de espécies de *Isoospora* em Thraupidae anteriormente descritas.

***Isoospora silvasouzai*** Balthazar, Berto, Flausino, Lopes, 2009

**Hospedeiro:** *Dacnis cayana* Linnaeus, 1766 (Saí-azul)

**Descrição:**

A morfologia encontrada nos oocistos de *I. silvasouzai* neste trabalho é equivalente a descrição original. Detalharia o corpo de Stieda achatado como de formato de meia a lua a mamiliforme, e o pequeno substieda como de arredondado a retangular. (BERTO et al., 2014)

*Isohora tiesangui* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2008

**Hospedeiro:** *Dacnis cayana* Linnaeus, 1766 (Saí-azul)

**Descrição:**

A morfologia equivale a descrição original da espécie, apesar de que a caracterização do corpo de Stieda neste hospedeiro seja ligeiramente mais proeminente, e o subestieda mais arredondado.

*Isohora sepetibensis* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2008

**Hospedeiro:** *Dacnis cayana* Linnaeus, 1766 (Saí-azul)

**Descrição:**

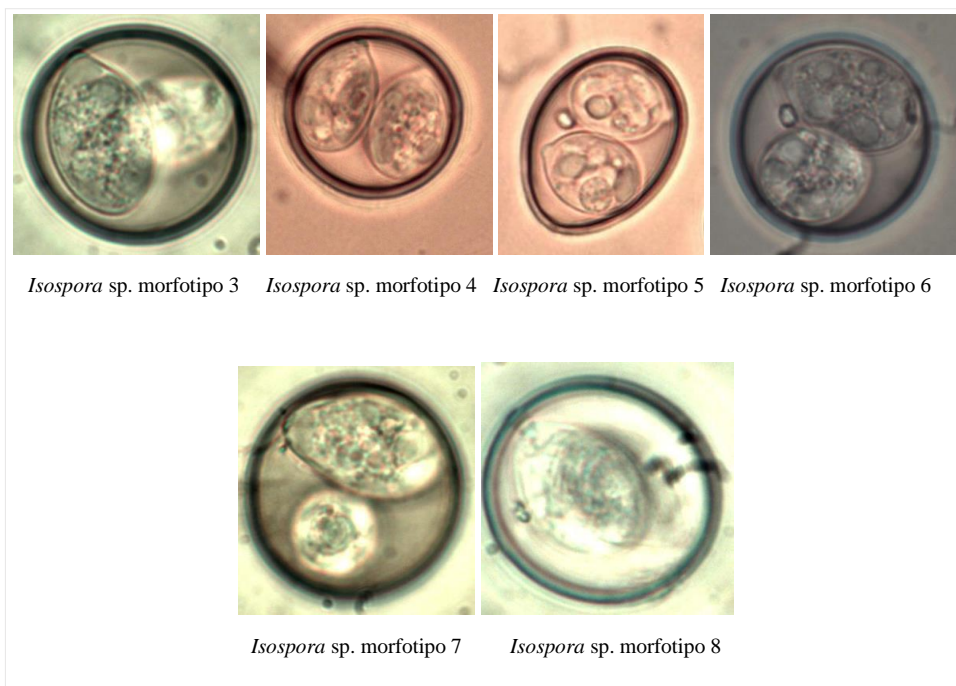
A morfologia nesta localidade é idêntica a descrição original.

**Tabela 21.** Morfologia de espécies de *Isohora* anteriormente descritas em Dacninae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

Espécie	Referência	Oocisto				Esporocisto			
		Formato	Parede	Grânulo	Resíduo	Formato	Resíduo	Complexo de	
								Stieda	Subestieda
<i>I. silvasouzai</i>		Orbicular	Dupla	Presente	-	Alongado e piriforme	Compacto	Delicado	Pequeno
<i>I. tiesangui</i>	Presente estudo	Orbicular	Dupla	Ausente	-	Orbicular	Difuso	Achatado	Proeminente
<i>I. sepetibensis</i>		Orbicular	Dupla	De 1 a 2	-	Orbicular	Difuso e compacto	Formato de botão	Proeminente

#### 4.3.2. Diglossinae Sclater, 1875

Nesta subfamília foram observados seis novos morfotipos, identificados como *Isospora* sp. morfotipo 3, *Isospora* sp. morfotipo 4, *Isospora* sp. morfotipo 5, *Isospora* sp. morfotipo 6, *Isospora* sp. morfotipo 7, *Isospora* sp. morfotipo 8 todos tendo *H. unicolor* como hospedeiro tipo, a morfologia previa destas espécies pode ser visualizada na figura 52.



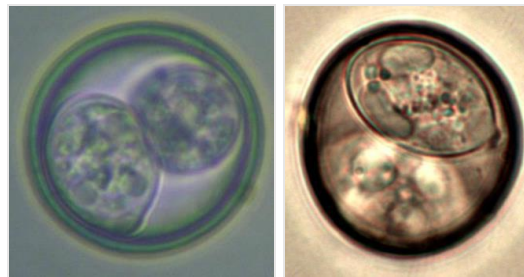
**Figura 52.** Morfologia preliminar de Novas espécies de *Isospora* em Thraupidade, Diglossinae.

#### ***Caracterização morfológica de espécie anteriormente descritas:***

Foram recuperadas espécies de coccídios anteriormente descritas, *I. cetasiensis* e *I. sicalisi*, em dois espécimes separadamente, também no hospedeiro tipo, *S. flaveola* mas em uma nova localidade (Tabela 25), este é o primeiro relato destas espécies em literatura diferente da descrição original.

**Tabela 22.** Frequência de aves positivas para espécies de *Isospora* anteriormente descritas em Diglossinae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

Coccídios	Frequência	Observações:		F	Localidade:
		Frequência por Hospedeiro:			
		Hospedeiro			
<i>I. cetasiensis</i>	1	<i>Sicalis flaveola</i>	-	1	Nova
<i>I. sicalisi</i>	1	<i>S. flaveola</i>	-	1	Nova



*I. cetasiensis*

*I. sicalisi*

**Figura 53.** Morfologia preliminar de espécies de *Isospora* em Thraupidae, Diglossinae.

*Isospora cetasiensis* Coelho, Berto, Neves, Oliveira, Flausino, Lopes, 2011

**Hospedeiro:** *Sicalis flaveola* Linnaeus, 1766 (Canário-da-terra)

**Descrição:**

A morfologia dos oocistos observados nesta localidade foi equivalente a descrição original, apesar disso, um dos oocisto observados apresentava um granulo polar, indicando que estes apesar de raros, podem ser ocasionais ao invés de ausentes.

*Isospora sicalisi* Coelho, Berto, Neves, Oliveira, Flausino, Lopes, 2011

**Hospedeiro:** *Sicalis flaveola* Linnaeus, 1766 (Canário-da-terra)

**Descrição:**

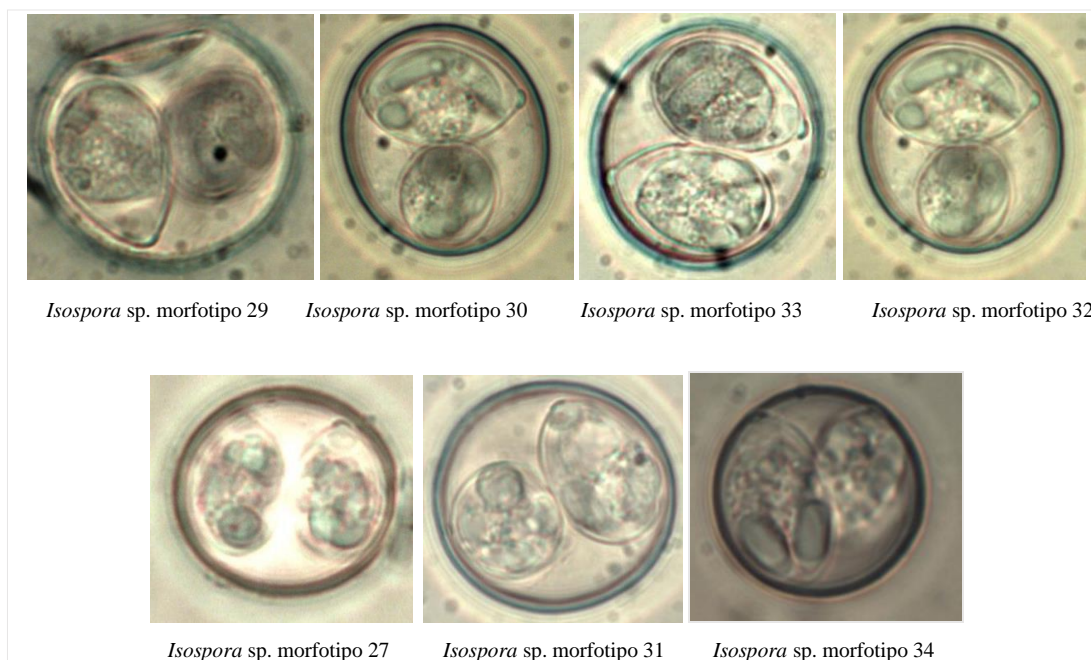
A morfologia observada nessa localidade foi equivalente a descrição original apesar de alguns oocistos apresentarem sujidades discretas.

**Tabela 23.** Morfologia de espécies de *Isospora* anteriormente descritas em Diglossinae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

Espécie	Referência	Oocisto				Esporocisto			
		Formato	Parede	Grânulo	Resíduo	Formato	Resíduo	Stieda	Substieda
<i>I. cetasiensis</i>	Presente estudo	Orbicular	Dupla	Raros e ocasionais	-	Orbicular	Numerosos grânulos esparsos	Formato de botão	Arredondado
<i>I. sicalisi</i>		Orbicular	Dupla	Ausente	-	Orbicular	Grânulos esparsos de tamanhos diferentes	Formato de botão	Trapezoide de base irregular

### 4.3.3 Thraupinae Cabanis, 1847

Na subfamília Thraupinae foram observados seis novos morfotipos, cujos hospedeiros podem ser observados na Tabela 27, e cujas morfologias previas podem ser observadas nas fotomicrografias abaixo (Figura 54).



**Figura 54.** Morfologia preliminar de novas espécies de *Isospora* em Thraupidade, Thraupinae.

**Caracterização morfológica de espécies anteriormente descritas:**

Além dos novos morfotipos, foram recuperados oocistos de *I. sepetibensis* em Thraupinae.

**Tabela 24.** Frequência de aves positivas para espécies de *Isoospora* anteriormente descritas em Thraupinae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

Coccídios	Frequência	Observações:		F	Localidade:
		Frequência por Hospedeiro:	Hospedeiro		
<i>I. sepetibensis.</i>	1		<i>Stephanophorus diadematus</i>	Novo	1 -



*I. sepetibensis*

**Figura 55.** Morfologia preliminar de espécies de *Isoospora* em Thraupidade, Thraupinae.

*Isoospora sepetibensis* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2008

**Hospedeiro:** *Stephanophorus diadematus* Temminck, 1823 (Sanhaço-frade)

**Descrição:**

A morfologia dos caracteres qualitativos dos oocistos de *I. sepetibensis* recuperados em *S. diadematus* foi equivalente a descrição original.

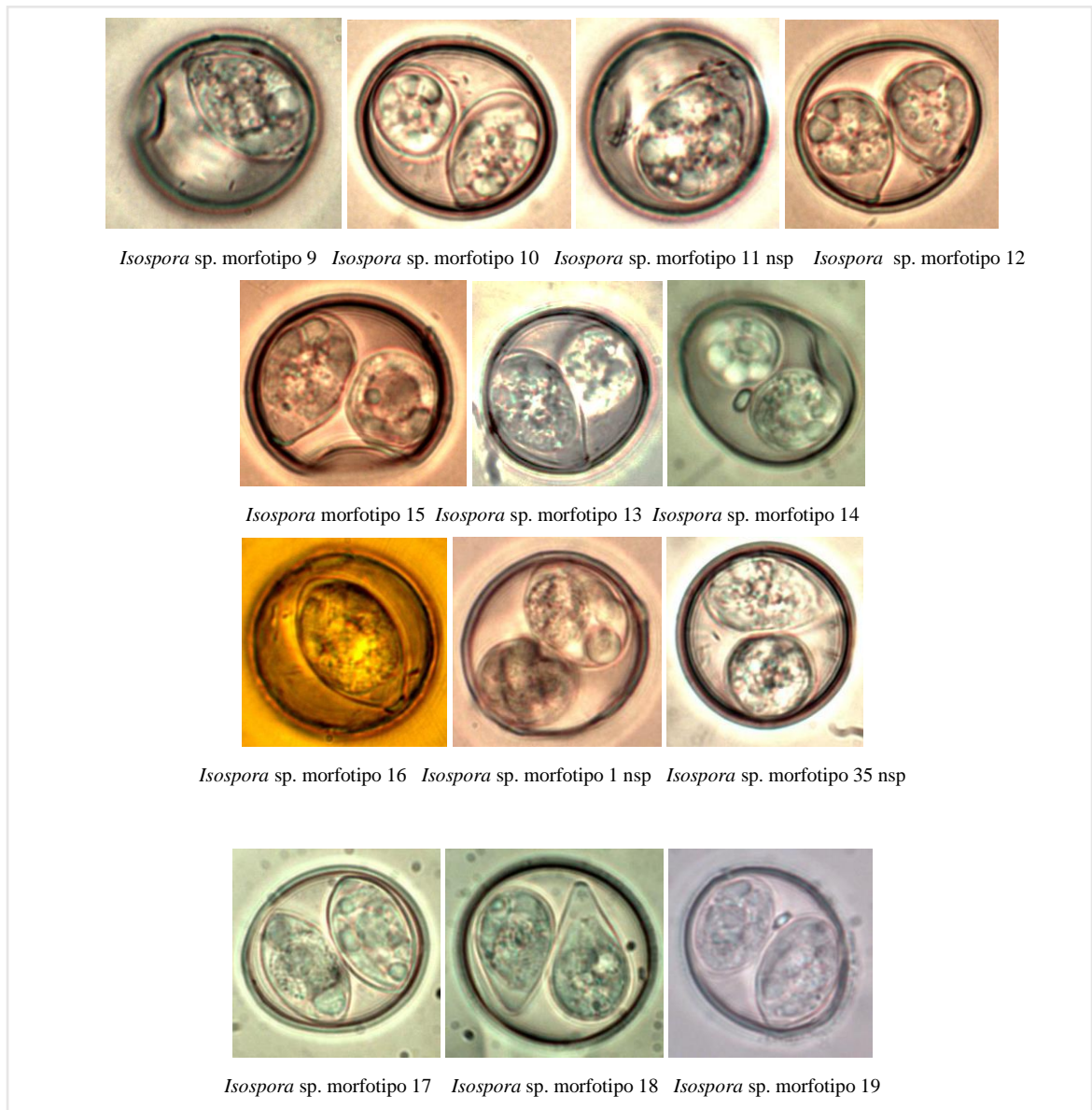
**Tabela 25.** Morfologia de espécies de *Isoospora* anteriormente descritas em Thraupinae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

Espécie	Oocisto	Esporocisto							
		Formato	Parede	Grânulo	Resíduo	Formato	Resíduo	Stieda	Substieda
<i>I. sepetibensis</i>	Presente estudo	Orbicular	Dupla	De 1 a 2	-	Orbicular	Difuso e compacto	Forma de botão	Proeminente



#### 4.3.4 Tachyphoninae Bonaparte, 1853

Na subfamília Tachyphoninae foram observados 13 morfotipos novos, para espécies do gênero *Isohora*, cuja morfologia preliminar pode ser observada nas fotomicrografias da figura 56, e os hospedeiros na Tabela 30.



**Figura 56.** Morfologia preliminar de novas espécies de *Isohora* em Thraupidae, Tachyphoninae.

**Caracterização morfológica de espécies anteriormente descritas:**

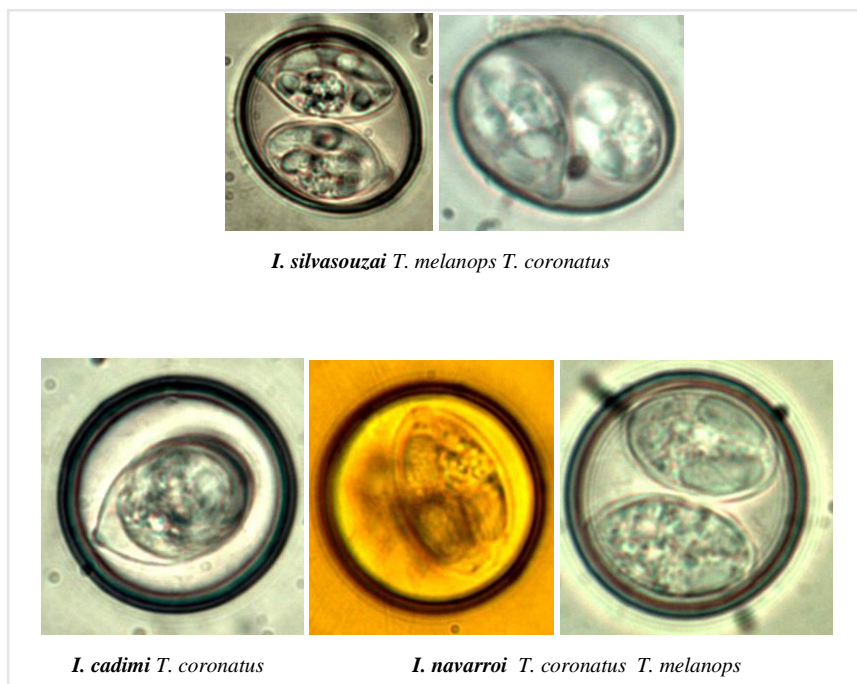
Os novos relatos e novos hospedeiros puderam ser observados na subfamília, foram observados novos hospedeiros e localidades de espécies de *Isospora*. *I. silvasouzai*, *I. cadimi*, *I. navarroii*.

**Tabela 26.** Frequência de aves positivas para espécies de *Isospora* em Tachyphoninae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

Coccídios	Frequência	Observações:		F	Localidade:
		Frequência por Hospedeiro:			
		Hospedeiro			
<i>I. ramphoceli</i>	21	<i>T. coronatus</i> (RODRIGUES <i>et al.</i> 2016)	-	21	-
		<i>T. melanops</i> (GENOVEZ <i>et al.</i> 2019)	Novo	20	Nova
<i>I. sepetibensis</i>	35	<i>T. coronatus</i>	Novo	13	Nova
				1	Nova
<i>I. silvasouzai</i>	12	<i>T. melanops</i>	Novo	9	Nova
		<i>T. coronatus</i>	Novo	2	
<i>I. cadimi</i>	7	<i>T. coronatus</i>	Novo	7	Nova
<i>I. navarroii</i>	8	<i>T. melanops</i>	Novo	1	Nova
		<i>T. coronatus</i>	Novo	8	

A morfologia dos oocistos observados nesta localidade foi idêntica a descrição e em hospedeiros cuja caracterização morfológica já relatada na literatura e não há divergências, sendo assim apenas a caracterização morfológica dos novos hospedeiros foi feita, cujas morfologias podem ser observadas na figura 57.





**Figura 57.** Morfologia preeliminar de espécies de *Isospora* em Thraupidade, Tachyphoniiane

*Isospora silvasouzai* Balthazar, Berto, Flausino, Lopes, 2009

**Hospedeiro:** *Tricothraupis melanops* Vieillot, 1818 (Black-goggled Tanager), *Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1818 (Tiê-preto)

**Descrição:**

A morfologia é equivalente a descrição original em ambos os hospedeiros, mas o corpo de siteda aparece mais proeminente.

*Isospora cadimi* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009

**Hospedeiro:** *Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1818 (Tiê-preto)

**Descrição:**

A morfologia é equivalente a descrição original, apenas neste hospedeiro o subestieda aparece ligeiramente mais arredondado.

*Isospora navarroi* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009

**Hospedeiro:** *Tricothraupis melanops* Vieillot, 1818 (Black-goggled Tanager), *Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1818 (Tiê-preto)

**Descrição:**

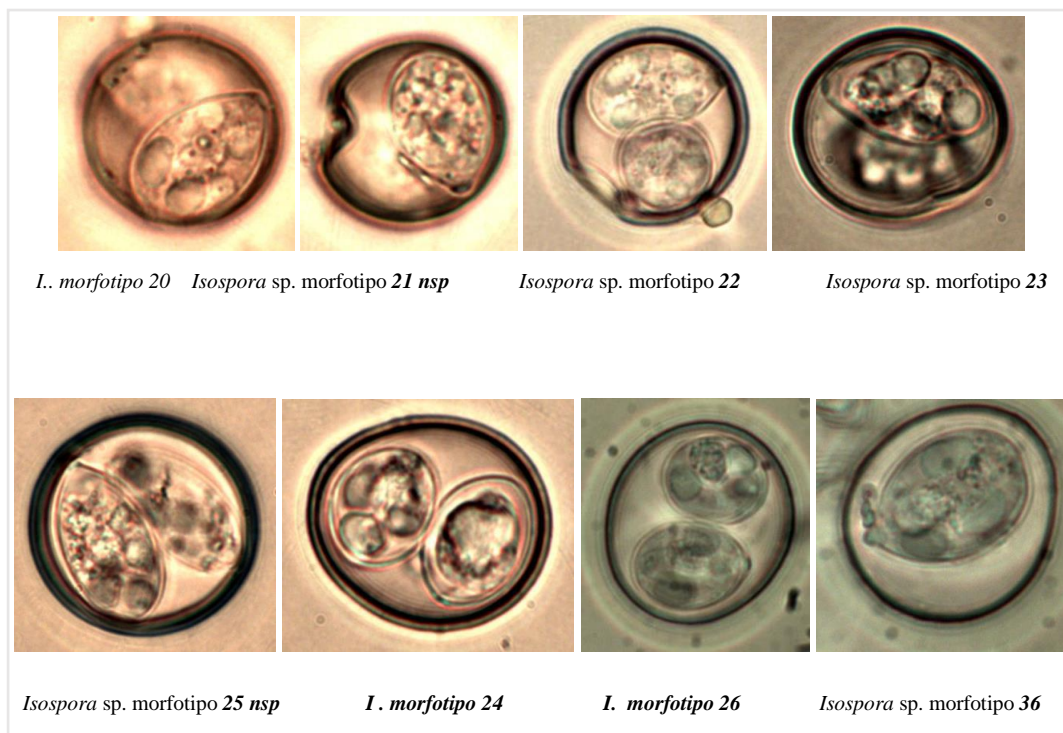
A morfologia é equivalente a descrição original e semelhante em ambos hospedeiros.

**Tabela 27.** Morfologia de espécies de *Isospora* anteriormente descritas em Tachyphoninae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018, período de 2014 a 2018.

Espécie	Oocisto				Esporcisto			
	Formato	Parede	Grânulo	Resíduo	Formato	Resíduo	Complexo de	
							Stieda	Substieda
<i>I. silvasouzai</i>	Orbicular		Presente	-	Orbicular	Compacto	Delicado	Pequeno
<i>I. cadimi</i>	Presente estudo	Orbicular	Dupla	Ausente	-	Orbicular	Grânulos espalhados	Formato de mamilo Pequeno e compartimentado
<i>I. navarro<span>i</span></i>		Orbicular	Dupla	Ausente	-	Orbicular	Grânulos espalhados	Achatado Pequeno e fino
<i>Adelina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 4.3.4 Sprophilinae Ridgway, 1901

Oito morfotipos de possíveis novas espécies foram observados em Sporophilinae



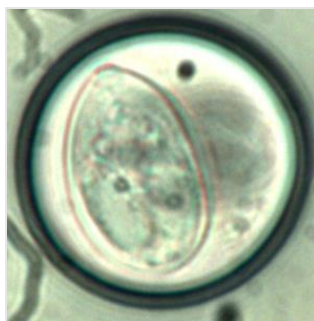
**Figura 58.** Morfologia preliminar de novas espécies de *Isospora* em Thraupidae, Sporophilinae

**Caracterização morfológica de espécies anteriormente descritas:**

**Tabela 28.** Frequência de aves positivas para espécies de *Isospora* anteriormente descritas em Sporophilinae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

Coccídios	Frequência	Observações:		F	Localidade:
		Frequência por Hospedeiro:			
		Hospedeiro			
<i>I. sporophilae</i>	4	<i>Sporophila frontalis</i>	Novo	3	Nova
		<i>Sporophila caerulescens</i>	-	1	Nova

Em sporophilinae, apenas *I. sporophilae* foi recuperada em uma outra localidade e um novo hospedeiro.



*I. sporophilae* S. frontalis

**Figura 59.** Morfologia preliminar de espécie de *Isospora* em Thraupidade, Sporophilinae.

*Isospora sporophilae* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro, Lopes, 2005

**Hospedeiro:** *Sporophila frontalis* Ridgway, 1901 (Pixoó)

**Descrição:**

Os oocistos tem morfologia equivalente a descrição original, apenas alguns esporocistos aparecem com formato mais esférico e resíduo aparece disperso, não necessariamente concentrado aos polos.

**Tabela 29.** Morfologia de espécies de *Isoospora* anteriormente descritas em Sporophilinae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

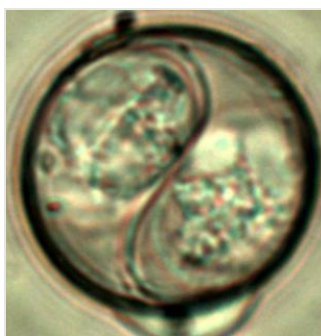
Espécie		Oocisto			Esporocisto				
		Formato	Parede	Grânulo	Resíduo	Formato	Resíduo	Complexo de	
							Stieda	Substieda	
<i>I. sporophilae</i>	Presente Estudo	Orbicular	Dupla	Presente	Virgula	Orbicular	Compacto	Formato de botão	Ausente

#### 4.3.4 Saltatorinae Bonaparte, 1853

##### *Caracterização morfológica de espécies anteriormente descritas:*

**Tabela 30.** Frequência de aves positivas para espécies de *Isoospora* anteriormente descritas em Diglossinae, e situação quanto a hospedeiro e localidade do Parque Nacional do Itatiaia (PNI),

Coccídios	Frequência	Observações:		F	Localidade:
		Frequência por Hospedeiro:			
		Hospedeiro			
<i>I. saltatori</i>	1	<i>S. similis</i>	-	1	-



*I. saltatori*

**Figura 60.** Morfologia preliminar de espécie de *Isoospora* em Thraupidade, Saltatorinae.

*Isohora saltatori* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2008

**Hospedeiro:** *Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 (Trinca-ferro)

**Descrição:**

Oocistos com morfologia semelhante a descrição original. Apesar de ser no mesmo hospedeiro, alguns esporocistos possuíam um resíduo mais esparsos e densos; um provável polimorfismo, aparecendo lado a lado a oocistos semelhantes a descrição original.

**Tabela 31.** Morfologia de espécies de *Isohora* anteriormente descritas em Saltatorinae no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

Espécie	Oocisto			Esporocisto					
	Formato	Parede	Grânulo	Resíduo	Formato	Resíduo	Stieda	Substieda	
<i>I. saltatori</i>	Presente estudo	Orbicular	Única	Ausente	-	Orbicular	Massa de grânulos	Pequeno e achatado	Pequeno

#### 4.4. PONTOS DE COLETA: CORRELAÇÃO ENTRE PREVALÊNCIA, DENSIDADE E DIVERSIDADE DE COCCÍDIOS E HOSPEDEIROS

É notória a diversificação da fauna e flora de acordo com as características ambientais, acompanhando nichos e sofrendo alterações de acordo com estes, sendo assim as expedições neste trabalho foram variando de acordo com características ambientais e com as possibilidades logísticas, a fim de obter uma amostragem de fauna parasitária em diferentes ambientes, desde as áreas mais úmidas de maior altitude (1.192 m) e preservação à áreas intermediárias no parque, que está sob ação antrópica no geral pela visitação turística, alguns destes pontos foram mais preservados que outros (Tabela 32). (Figuras 43 e 44)

Os pontos sinalizados como parte baixa, são bordas de mata, sob extrema ação antrópica, na região do entorno do parque, região com atividade agropecuária, turística e de moradia.

A expedição com a maior quantidade de coccídios recuperados foi realizada em clima frio e chuvoso e em região de maior altitude (1.192m), a expedição F, representando 30,1%, dos oocistos observados, já a menor foi observada na região baixa (C) (787m).

**Tabela 32.** Densidade de coccídios por pontos de coleta no Parque Nacional do Itatiaia (PNI) entre 2014 e 2018.

Coletas	Datas	Total de oocistos observados	Coccídios por expedição	Total de oocistos emThraupidae	Coccídios em Thraupidae	
<b>Altitude de 1192m</b>	A	22/08/2014	7705	1,4%	7179	1%
	F	14/05/2015	165121	30,1%	9479	2%
	N	28/04/2017	22591	4,1%	97	0%
			<b>Subtotal:</b>	<b>35,6%</b>	<b>Subtotal:</b>	<b>3%</b>
<b>Parte intermediária</b>	B	20/11/2014	28340	5,2%	2319	0%
	C	18/12/2014	2245	0,4%	4	0%
	G	06/07/2015	8359	1,5%	175	0%
	J	30/06/2016	739	0,1%	0	0%
	M	27/04/2017	40282	7,3%	39436	7%
	O	01/06/2017	6486	1,2%	0	0%
	P	20/07/2017	38429	7,0%	23369	4%
	Q	10/11/2017	14117	2,6%	859	0%
	S	28/08/2018	9957	1,8%	125	0%
	D	02/03/2015	22287	4,1%	0	0%
			<b>Subtotal:</b>	<b>31,2%</b>	<b>Subtotal:</b>	<b>12%</b>
<b>Parte baixa</b>	E	08/04/2015	50622	9,2%	7354	1%
	H	03/11/2015	17085	3,1%	9834	2%
	I	21/03/2016	7403	1,3%	0	0%
	K	25/07/2016	6644	1,2%	0	0%
	L	13/10/2016	13102	2,4%	4354	1%
	R	18/05/2018	87645	16,0%	75259	14%
		<b>Subtotal:</b>	<b>33,2%</b>	<b>Subtotal:</b>	<b>18%</b>	
<b>Total:</b>		5494159	<b>100%</b>	179843	<b>33%</b>	

As letras representam as os pontos sinalizados nos mapas 1 e 2, as cores demarcam pontos e expedições sobrepostas nos mapas 1 e 2 (Figuras 43 e 44); O total de oocistos observados destacados em negrito apresentam valores acima da média dos resultados.

Não podemos excluir a possibilidade destas aves de região de altitude estarem sob outro tipo de pressão ou estresse antrópico, como pela alteração de outros nichos relacionados.

Na tabela 32 é possível observar e correlacionar altitude, antropização, hospedeiros e coccídios.



A transmissão dos coccídios é feco-oral, no geral uma maior quantidade de oocistos é liberada no ambiente conforme maior as condições de stress dos hospedeiros, no geral em ambientes mais antropizados espera-se que os animais estejam mais parasitados e nos ambientes menos antropizados estejam menos parasitados, as regiões mais altas onde as expedições ocorreram estavam mais preservadas e na parte inferior mais antropizadas.

### ***Distribuição e diversidade no parque nacional do Itatiaia:***

#### ***Altitude de 1192m:***

A distribuição por altitude nos coccídios foi semelhante, tanto nos passeriformes no geral como nos traupídeos, estes se destacaram na parte baixa e antropizada, corroborando com o comportamento dos hospedeiros, o mesmo pode ser observado quanto a diversidade.

Ao considerarmos apenas a distribuição de coccídios a 1192m, comparando Passeriformes e Thraupídeos, há uma abundância maior nos passeriformes do que nos Thraupídeos, demonstrando a adaptabilidade da família.

#### ***Antropização:***

Apesar do ligeiro aumento na região de altitude, a distribuição geral dos coccídios nos passeriformes foi próxima a equivalente ao considerar o fator antropização, indicando a abundâncias dos coccídios em todas as regiões de estudo.

Nos Traupídeos, houve maior número de coccídios nas regiões baixas e intermediárias, é interessante ressaltar a adaptabilidade destas aves a regiões de borda, onde corroboraram comportamento de hospedeiros e parasitas.

A diversidade de espécies de coccídios na família também foi maior na parte baixa e intermediária, mais antropizadas.

O destaque dos coccídios que ocorreu na parte baixa e intermediária do parque é um indicativo de adaptação dos parasitas, constatando-se assim ser a melhor área para estudos taxonômicos em protozoologia, especialmente em coccídia.

Os dados indicam que as espécies de parasitas estão entrando em contato com aves da parte superior, pela dispersão de espécies de parasitas que foram encontradas nas diferentes áreas (Tabela 33, 34 e 35).

**Tabela 33.** Distribuição, frequência e diversidade de espécies de coccídios de Thraupidae em áreas preservadas de altitude do Parque Nacional do Itatiaia, Período de 2014 a 2018.

Expedições	Diversidade	Espécies de coccídios recuperadas em Thraupidae	Frequência por amostra	
Altitude de 1192m	A 22/08/2014	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 3	1	
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 4	1	
		<i>I.morfotipo 5</i>	1	
		<i>I.morfotipo 6</i>	1	
	F 14/05/2015	10	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9	2
			<i>Isospora</i> sp. morfotipo 23	3
			<i>I.morfotipo 24</i>	1
			<i>Isospora</i> sp. morfotipo 25	1
			<i>Isospora</i> sp. morfotipo 13	1
			<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	4
			<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	2
			<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	1
	N 28/04/2017	4	<i>I. sepetibensis</i>	4
			<i>I. sporophilae</i>	2
Subtotal:	18	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	2	
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9	1	
		<i>I. sepetibensis</i>	1	
		<i>I. silvasouzai</i>	2	
<b>18 16%</b>				

**Tabela 34.** Distribuição, frequência e diversidade de espécies de coccídios de Thraupidae em áreas intermediárias no Parque Nacional do Itatiaia, período de 2014 a 2018. [Continuação].

Expedições	Diversidade	Espécies de coccídios recuperadas em Thraupidae	Frequência por amostra	
Região intermediárias	B 20/11/2014	1	<i>I. ramphoceli</i>	3
	C 18/12/2014	0	-	-
	G 06/07/2015	2	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 14 <i>I. sepetibensis</i>	1 1
	J 30/06/2016	0	-	-
			<i>Isospora</i> sp. morfotipo 3 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 8 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 7 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 10 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	1 1 1 1 1
	M 27/04/2017	12	<i>I. cadimi</i> <i>Isospora</i> sp. morfotipo 12 <i>I. navarroi</i> <i>I. ramphoceli</i> <i>I. sepetibensis</i> <i>I. silvasouzai</i> <i>I. tiesanguui</i>	2 1 1 2 2 2 1
	O 01/06/2017	0	-	-
			<i>Isospora</i> sp. morfotipo 16 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 28 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 29 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 17 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 18 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 26 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 27 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 30 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 31 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 32 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 36 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 2	1 4 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1
	P 20/07/2017	25	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 13 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 10 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 11 <i>I. cadimi</i> <i>Isospora</i> sp. morfotipo 12 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 14 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 33 <i>I. navarroi</i> <i>I. ramphoceli</i> <i>I. sepetibensis</i> <i>I. silvasouzai</i> <i>I. sporophilae</i> <i>I. saltatori</i>	2 3 4 2 2 2 2 4 5 11 4 2 1
			<i>Isospora</i> sp. morfotipo 13 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 10 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 11 <i>I. navarroi</i> <i>I. ramphoceli</i> <i>I. sepetibensis</i> <i>I. silvasouzai</i>	1 2 2 1 1 2 1
	Q 10/11/2017	7	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 11 <i>I. cadimi</i> <i>I. navarroi</i> <i>I. ramphoceli</i> <i>I. sepetibensis</i> <i>I. silvasouzai</i>	1 1 1 1 2 1
	S 28/08/2018	5	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10 <i>Isospora</i> sp. morfotipo 11 <i>I. cadimi</i> <i>I. navarroi</i> <i>I. sepetibensis</i>	1 1 1 1 2
	<b>Subtotal:</b>	<b>52</b>	<b>46 %</b>	

**Tabela 35.** Distribuição, frequência e diversidade de espécies de coccídios de Thraupidae em áreas antropizadas e de borda de mata no Parque Nacional do Itatiaia, período de 2014 a 2018. [Continuação].

Expedições	Diversidade	Espécies de coccídios recuperadas em Thraupidae	Frequência por amostra
D 02/03/2015	0	-	-
		<i>I. sepetibensis</i>	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 1	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 2	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 20	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 21	1
E 08/04/2015	12	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 22	1
		<i>I. cetasiensis</i>	1
		<i>I. ramphoceli</i>	2
		<i>I. sicalisi</i>	1
		<i>I. silvasouzai</i>	1
		<i>I. tiesangui</i>	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 16	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	2
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	2
H 03/11/2015	7	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	1
		<i>I. navarroi</i>	1
		<i>I. ramphoceli</i>	7
		<i>I. sepetibensis</i>	4
I 21/03/2016	0	-	-
Parte baixa		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	1
K 25/07/2016	4	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 34	1
		<i>I. sepetibensis</i>	2
		<i>I. silvasouzai</i>	2
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 16	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 35	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 15	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 1	2
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9	2
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	2
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	2
L 13/10/2016	14	<i>I. cadimi</i>	2
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	2
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 14	1
		<i>I. navarroi</i>	1
		<i>I. ramphoceli</i>	1
		<i>I. sepetibensis</i>	4
		<i>I. silvasouzai</i>	2
		<i>Adelina</i>	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 35	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 15	2
R 18/05/2018	7	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	1
		<i>Isospora</i> sp. morfotipo 19	1
		<i>I. ramphoceli</i>	1
		<i>I. sepetibensis</i>	4
<b>Subtotal:</b>	<b>44 39%</b>		
<b>Total:</b>	<b>47 morfotipos 113 relatos -100%</b>	<b>36 novos 10 anteriormente descritos 1 protococcídio</b>	

**Tabela 36.** Abundância de espécimes de Traupídeos por sub família e localidade, período de 2014 a 2018.

	Valores gerais		Regiões do PNI					
			Alta		Intermediária		Baixa	
<b>Dacninae</b> Sundevall, 1836	10	8 %	0	0 %	0	0 %	10	8 %
<b>Diglossinae</b> Sclater, 1875	12	10 %	1	1 %	5	4 %	6	5 %
<b>Tachyphoninae</b> Bonaparte, 1853	78	64 %	11	9 %	35	29 %	31	26 %
<b>Thraupinae</b> Cabanis, 1847	9	7 %	0	0 %	7	6 %	3	2 %
<b>Sporophilinae</b> Ridgway, 1901	11	9 %	5	4 %	2	2 %	4	3 %
<b>Saltatorinae</b> Bonaparte, 1853	1	1 %	0	0 %	1	1 %	0	0 %
<b>Total:</b>	<b>121</b>	<b>100 %</b>	<b>17</b>	<b>14 %</b>	<b>50</b>	<b>41 %</b>	<b>54</b>	<b>45 %</b>

A subfamília mais abundante foi Tachyphoninae (Tabela 36), mais diversa também na parte intermediária e baixa, as coletas nestas regiões foram as mais frequentes ocorrendo em todas as épocas do ano em todo período de estudo, mas a menos diversa na parte alta (Tabela 37).

Possivelmente estas aves tenham maior capacidade de adaptação pela abundância destas à região baixa, enquanto as aves encontradas na parte superior estavam mais estressadas e menos adaptadas aos parasitas (OoPD altos), e menos diversas mesmo em áreas mais preservadas.

As condições climáticas podem ter favorecido a transmissão da coccidiose na região alta, todas as expedições ocorreram em dias frios e chuvosos, com neblina, todas as características favorecem as transmissões, o que aumenta o risco para aves de região alta.

A umidade ambiental favorece a viabilidade dos agentes etiológicos por mais tempo no ambiente, o maior contato com aves com maior diversidade parasitária subindo em busca de alimento e menores temperaturas e conseqüentemente mais estressadas, despejam no local mais diversidade parasitária e abundância de parasitas, a diminuição da oferta de alimento pode aumentar a possibilidade destas aves se contaminarem no local de alimentação, especialmente aves predominantemente frugívoras como os traupídeos.

**Tabela 37.** Diversidade de espécies de Traupídeos por área, período de 2014 a 2018.

		<b>Pontos</b>		<b>Diversidade</b>	<b>Total - diversidade de passeriformes</b>	
Parte alta	A	22/08/2014	1	2%	12	15%
	F	14/05/2015	2	5%		
	N	28/04/2017	1	2%		
			<b>Subtotal:</b>	<b>4</b>	<b>9%</b>	
Parte intermediária	B	20/11/2014	2	5%	33	41%
	C	18/12/2014	3	7%		
	G	06/07/2015	1	2%		
	J	30/06/2016	0	0%		
	M	27/04/2017	3	7%		
	O	01/06/2017	1	2%		
	P	20/07/2017	6	14%		
	Q	10/11/2017	2	5%		
	S	28/08/2018	4	9%		
			<b>Subtotal:</b>	<b>22</b>		
Parte baixa	D	02/03/2015	0	0%	35	44%
	E	08/04/2015	4	9%		
	H	03/11/2015	4	9%		
	I	21/03/2016	0	0%		
	K	25/07/2016	4	9%		
	L	13/10/2016	3	7%		
	R	18/05/2018	2	5%		
		<b>Subtotal:</b>	<b>17</b>	<b>40%</b>		
		<b>Total:</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>	<b>80 espécies</b>	<b>100%</b>

Refletindo sobre as ameaças relatadas na literatura que animais de regiões similares vem sofrendo, mesmo considerando que a coccidiose é a assintomática em animais de vida livre e nenhuma ave apresentou sinais clínicos no parque, e as densidades de coccídios são extremamente menores do que em animais em cativeiro sob condições de estresse, o aumento na densidade dos oocistos eliminados indica um aumento de estresse nestes animais encontrados a 1192m.

De acordo com os dados, os coccídios independente de hospedeiro são mais abundantes na região alta, onde as quantificações foram superiores (Tabela 32), sendo assim estas aves podem estar sob maior estresse do que na parte baixa, tendo contato com os

organismos da parte inferior, já que as espécies de coccídios estão distribuídas por toda extensão do parque estudada (Tabelas 39 e 40), o que indica uma maior adaptação dos hospedeiros a parte baixa.

Um coeficiente de coccídios como avaliador ambiental das aves da Mata Atlântica e nichos relacionados foi calculado de acordo com Pereira (1995) (Tabela 38). Possibilitando assim uma avaliação mais precisa e abrangente da dominância dos coccídios nos passeriformes ocorrentes na Mata atlântica e na família Thraupidae, os dados são utilizados como avaliadores da presença dos coccídios.

**Tabela 38.** Coeficiente de coccídios em passeriformes da Mata Atlântica, período de 2014 a 2018.

	<b>Passeriformes</b>	<b>Traupídeos</b>
<b>Coeficiente geral:</b>	1360%	290%
<b>Probabilidade de infecção por mais de um morfotipo:</b>		80%

O resultado deste coeficiente foi acima de 100%, valores exorbitantes, o que demonstra a presença desses parasitas em todos os ambientes, inclusive a alta probabilidade de infecções por múltiplas espécies/ morfotipos de coccídios (80%), comprovando a alta diversidade e abundância dos coccídios em passeriformes.

Em ambiente silvestre a coccidiose geralmente é assintomática, mas sob condições de baixa imunidade pode ser letal, pela enfermidade propriamente dita ou pelo favorecimento a infecções secundárias, este coeficiente se estende a toda região da Mata Atlântica, a dispersão desses parasitas pode abranger inclusive áreas de criação comercial de passeriformes nas proximidades, e possivelmente regiões de biomas similares.

Dentre as aves recuperadas, a maior quantidade de infecções por múltiplas espécies de coccídios foi Tachyphoninae. Apenas em Saltatorinae não foi observada múltipla infecção, vale salientar que apenas uma ave foi capturada, os resultados denotam assim quão recorrente é a situação na natureza (Tabelas 39 e 40).

**Tabela 39.** Multiplas infecções por espécies de coccídios em Thraupidae por subfamília, período de 2014 a 2018.

<b>Dacninae</b> Sundevall, 1836				
<i>Dacnis cayana</i>	<i>Isospora tiesangui</i>	<i>Isospora sepetibensis</i>		
<i>D. cayana</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 1	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 2		
			<b>Subtotal:</b>	<b>2 3%</b>
<b>Diglossinae</b> Sclater, 1875				
<i>Haplopiza unicolor</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 3	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 4	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 5	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 6
<i>H. unicolor</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 3	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 7	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 8	
			<b>Subtotal:</b>	<b>2 3%</b>
<b>Thraupinae</b> Cabanis, 1847				
<i>Tangara seledon</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 29	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 30	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 33	
<i>T. seledon</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 28	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 32		
<i>T. seledon</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 29	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 28	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 33	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 28
<i>Stephanophorus diadematus</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 28	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 31	
			<b>Subtotal:</b>	<b>4 7%</b>
<b>Tachyphoniinae</b> Bonaparte, 1853				
<i>Tricothraupis melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10		
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9		
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 13	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>I. sepetibensis</i>	
<i>Tachyphonus coronatus</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 14	<i>I. sepetibensis</i>		
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 15	
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	<i>Isospora silvasouzai</i>	<i>I. sepetibensis</i>
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	<i>I. silvasouzai</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11
<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora cadimi</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora navarroi</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 16
<i>T. coronatus</i>	<i>I. cadimi</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 14	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 1	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 35
<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 1	<i>Isospora ramphoceli</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. sepetibensis</i>		
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. sepetibensis</i>		
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 16	<i>I. navarroi</i>	
<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. sepetibensis</i>		
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. sepetibensis</i>		
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11		
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	<i>I. sepetibensis</i>	<i>I. silvasouzai</i>	
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>I. silvasouzai</i>
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. silvasouzai</i>	<i>I. navarroi</i>	<i>I. tiesangui</i>
<i>T. coronatus</i>	<i>I. navarroi</i>	<i>I. cadimi</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>I. ramphoceli</i>



**Tabela 40.** Múltiplas infecções por espécies de coccídios em Thraupidae por subfamília, período de 2014 a 2018 [Continuação].

<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9		
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>I. silvasouzai</i>		
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 17	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	<i>I. silvasouzai</i>
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 18	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>I. silvasouzai</i>	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 14	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 16
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. navarroi</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 14	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 18
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. navarroi</i>		<i>I. cadimi</i>
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>I. silvasouzai</i>		
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 12	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 13	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. ramphoceli</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>I. navarroi</i>	<i>I. cadimi</i>
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>I. navarroi</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 13
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 13	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11		
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 15	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Adelina</i>	
<i>T. coronatus</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 19	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9	<i>I. sepetibensis</i>	
<i>T. melanops</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 15	<i>I. sepetibensis</i>		
<i>T. melanops</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 10	
<i>T. coronatus</i>	<i>I. navarroi</i>	<i>I. sepetibensis</i>	<i>I. cadimi</i>	
				<b>Subtotal: 46 79%</b>
<b>Sporophilinae Ridgway, 1901</b>				
<i>Sporophila caeruleascens</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 20	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 21	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 22	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 20
<i>S. frontalis</i>	<i>I. sporophilae</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 23	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 24	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 25
<i>S. frontalis</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 26	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 36	<i>I. sporophilae</i>	
<i>S. frontalis</i>	<i>I. sporophilae</i>	<i>Isospora</i> sp. morfotipo 27		
				<b>Subtotal: 4 7%</b>
				<b>Total: 58 100%</b>

*Caryospora* (simili) não foi incluída nesta revisão, sendo considerada uma reconhecida alteração morfológica por falha na esporulação, já caracterizada (RODRIGUES et al., 2017), *Adelina* é considerado um protococcídio que utiliza as aves como hospedeiro parentenico (WENYON, 1926) e não foi caracterizado morfológicamente neste trabalho, apenas incluído nas observações de diversidade parasitária.

## 5. CONCLUSÃO

A morfologia de 36 possíveis novos morfotipos foi analisada; 13 espécies de coccídios (12 de *Isospora*) foram relatadas dentre novas localidades, novos hospedeiros (ou ambos) nas subfamílias Dacninae, Diglossinae, Tachyphoninae, Sporophilinae e Thraupinae; 430 amostras fecais da família Thraupidae foram analisadas; as densidades parasitárias foram observadas; através do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) foi incluída uma avaliação ambiental da presença dos coccídios nas populações de aves da mata atlântica, especialmente nos passeriformes.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN DOR F, F.W.; LEAR Y, R.F. Heterozygosity and fitness in natural populations of animals. **Conservation Biology**, p. 584, 1986.
- BALL S. J.; DASZAK P. *Isospora tiaris* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the sooty grassquit (*Tiaris Fuliginosa*), a passeriform bird of South America. **Jornal of Parasitology**. v. 83, p. 465-466, 1997.
- BALTHAZAR L. M. C.; BERTO B. P.; FLAUSINO W.; LOPES C. W. G. *Isospora ticoticoi* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the Rufouscollared Sparrow *Zonotrichia capensis* in South America. **Acta Protozoologica**, v. 48, p. 347–351, 2009b.
- BALTHAZAR L. M. C.; BERTO B. P.; FLAUSINO W.; LOPES C. W. G. The slate-colored seedeater, *sporophila schistacea*, A new host for *Isospora chanchaoi* | A cigarrinha-do-norte, *sporophila schistacea*, um novo Hospedeiro para *Isospora chanchaoi*. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. v. 31, n. 4, p. 253-255, 2009a.
- BARKER F. K.; GEORGE F. BARROWCLOUGH G. F; GROTH J. G. A phylogenetic hypothesis for passerine birds: taxonomic and biogeographic implications of na analysis of nuclear DNA sequence data. **Royal Society**, 2002.
- BATISTA, L. C. S. O.; VASCONCELLOS, M. S. D.; PASSOS, M. M.; LOPES, B. 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.
- BERTO B. P.; BALTHAZAR L. M. ; 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, 2009a.
- BERTO B. P.; FERREIRA I.; FLAUSINO W.; TEIXEIRA-FILHO W. L.; LOPES C. W. G. *Isospora 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. *Isospora ramphoceli* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the Brazilian tanager (Aves:

Passeriformes: Thraupidae) *Ramphocelus bresilius dorsalis* Sclater, 1855. **Zootaxa**. v. 2650, p. 57-62, .2010c.

BERTO B. P.; FLAUSINO W.; LUZ H. R.; FERREIRA I.; LOPES C. W. G. Two new hosts for *Isospora tiesangui* Berto, Flausino, Luz, Ferreira & Lopes, 2008 (Apicomplexa: Eimeriidae)/ Dois novos hospedeiros para *Isospora tiesangui* Berto, Flausino, Luz, Ferreira & Lopes, 2008 (Apicomplexa: Eimeriidae). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 32, p. 169-171, 2010b.

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 *Isospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae). **Systematic Parasitology**. v. 80, p.159-204, 2011a.

BERTO B. P.; LUZ H. R. Parasitas de Aves Silvestres do Parque Nacional do Itatiaia, **ICMBIO**, 2016.

BERTO B. P.; LUZ H. R.; FERREIRA I.; FLAUSINO W.; LOPES C. W. G. A diagnostic tool to identify species of the genus *Isospora* schneider, 1881 (apicomplexa: eimeriidae) based on sporulated oocysts from thaupidae Family (aves: passeriformes): a dichotomous key\*/ Uma ferramenta de diagnóstico para identificar Espécies de *Isospora* schneider, 1881 (apicomplexa: Eimeriidae) da família thaupidae (aves: passeriformes) com base em oocistos esporulados: Uma chave dicotômica. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. 2010a.

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, 2011c.

BERTO B. P.; MCINTOSH D.; LOPES C. W. G. Studies on coccidian oocysts (Apicomplexa: Eucoccídiorida)/ Estudos sobre oocistos de coccídios (Apicomplexa: Eucoccídiorida). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. 2014.

BERTO B.P., BALTHAZAR L. M. 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., FLAUSINO W., LUZ H.R., FERREIRA I. LOPES C.W.G. Two new *Isospora* species from Brazilian tanager (*Ramphocelus bresilius dorsalis*) of South America. **Parasitology Research**. v. 105, p. 635-639, 2009b.
- BERTO B.P., FLAUSINO W., LUZ H.R., FERREIRA I. & LOPES C.W.G. Three New Coccidian Parasites of Brazilian Tanager (*Ramphocelus bresilius dorsalis*) from South America. **Acta Protozoologica**. v. 47, p. 77-81, 2008a.
- BERTO, B. P.; BALTHAZAR, L. M. C.; FLAUSINO, W. LOPES, C. W. G. Three new species of *Isospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the buffy-fronted seedeater *Sporophila frontalis* Verreaux, 1869 (Passeriformes: Emberizidae) from South America. **Systematic Parasitology**. v.73, p. 65-69, 2009c.
- BIRDLIFE International (2019). IUCN Red List for birds. Disponível em: <<http://www.birdlife.org>>. Acesso em: 7 Fer. 2019.
- BOHNING-GAESE, K., AND N. LEMOINE. Importance of climate change for the ranges, communities and conservation of birds. **Advances in Ecological Research**. v. 35, p. 211-236, 2004.
- BRADLEY N. L.; LEOPOLD A. C.; ROSS J.; HUFFAKER W. Phenological changes reflect climate change in Wisconsin. **Ecology**.1999.
- BROOKS T. M.; PIMM S. L.; OYUGI J. O.; Time lag between deforestation and Bird extinction in tropical forests fragments. **Conservation Biology**. v. 13, 1140-1150, 1999.
- BRUM F. T.; KINDEL A.; HARTZ S. M.; DUARTE L. D. S. Spatial and phylogenetic structure drive frugivory in Tyrannidae birds across the range of Brazilian Araucaria forests. **Oikos** v. 121, p. 899-906, 2012.
- 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. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 100, p. 151-154, 2005.
- CHAMBERLAIN D.; ARLETTAZ R. A.; CAPRIO E.; MAGGINI R.; PEDRINI P.; ROLANDO A.; ZBINDEN N. The altitudinal frontier in avian climate impact research. **British Ornithologists' Union**. 2011.

- CHAMBERLAIN D.; BRAMBILLA M., CAPRIO E.; PEDRINI P.; ROLANDO A. Alpine bird distributions along elevation gradients: the consistency of climate and habitat effects across geographic regions. **Oecologia**, v.181, p.1139-1150, 2016.
- CHAPMAN S.; MUSTIN K.; RENWICK A. R., SEGAN D. B.; HOLE D. G.; PEARSON R. G.; WATSON J. E. M. Publishing trends on climate change vulnerability in the conservation literature reveal a predominant focus on direct impacts and long time-scales. **John Wiley & Sons Ltd**, 2014.
- COELHO C. D.; BERTO B. P.; NEVES D. M.; 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, 2011.
- COELHO C. D.; BERTO B. P.; NEVES D. M.; 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)/ Eliminação de oocistos por trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*) no diagnóstico da coccidiose e *Isospora similisi n. sp.* (Apicomplexa: Eimeriidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v. 22, p. 64-70, 2013.
- 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**, 2010.
- CRACRAFT J. Avian evolution, Gondwa biogeography and the Cretaceous-Tertiary mass extinction event. **Royal Society**, 2001.
- CRICK H. Q. P. The impact of climate change on birds. **British Ornithologists' Union**, 2004.
- DASZAK P.; CUNNINGHAM A. A.; HYATT A. D. Emerging Infectious Diseases of Wildlife - Threats to Biodiversity and Human Health. **Science**. v. 287, 2000.
- DEMATES J. W.; REMSEN Jr. J. V. The genus *Caryothraustes* (Cardinalinae) is not monophyletic. **Wilson Bulletin**, v.106, p. 4, 1994.
- DOLNIK O. V.; LOONEN, M. J. J. E. First finding of *Tyzzeria parvula* (Kotlán, 1933) Klimeš, 1963 (Protozoa: Coccidiida) in Barnacle Geese (*Branta leucopsis* Bechstein, 1803) on Spitsbergen. **Zoological Institute**, St. Petersburg, 2006.
- 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.

- DOLNIK, O. V.; DOLNIK, V. R.; BAIRLEIN, B. 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.
- 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.
- ERICSON P. G. P.; CHRISTIDIS L.; COOPER A.; IRESTEDT M.; JACKSON J.; JOHANSSON U. S.; NORMAN J. A. A Gondwanan origin of passerine birds supported by DNA. **Royal Society**, 2002.
- FEDUCCIA A. Morphology of the bony stapes in Menuridae and Acanthisittidae: evidence for oscine affinities. **Wilson Bull.** v. 87, p. 418-420, 1975.
- FERRARINI A.; ALATALO J. A. B.; GUSTINA M. Climate change will seriously impact bird species dwelling above the treeline: A prospective study for the Italian Alps. **Science of the Total Environment**. v. 590–591. p. 686-694, 2017.
- FREITAS M. F. L. F.; OLIVEIRA J. B.; CAVALCANTI M. D. B; LEITE A. S.; MAGALHAES V. S.; OLIVEIRA R. A.; SOBRINO E. Parasitos gastrointestinales de aves silvestres em cautiverio en el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**. v. 57, p. 50-54, 2002.
- GENOVEZ-OLIVEIRA, J. L.; OLIVEIRA, A. A.; LIMA, V. M.; FERREIRA, I.; BERTO, B. P. Morphological and molecular identification of *Isospora sepetibensis* (Chromista: Miozoa: Eimeriidae) from a new host, *Trichothraupis melanops* (Passeriformes: Thraupidae: Tachyphoninae) in South America. **Acta Prozoologica**, v. 58, p. 1-6, 2019.
- GILL H.; PAPERNA I. Proliferative visceral *Isospora* (atxoplasmosis) with morbid impact on the Israeli sparrow *Passer domesticus biblicus* Hartert, 1904, **Parasitology Research**, v. 103, p. 493-499, 2008.
- GOTTSHALK J. V.C. Betrag zur Faunistir der Vogelkokzidun Thüringens uond sanchsens. **Beitrage Vogelk.** v. 18; p. 61-89, 1972.
- GREGORY R. D.; WILLIS S. G.; JIGUET F.; VORISEK P., KLVANOVA A.; STRIEN A. V.; HUNTLEY B. COLLINGHAM Y. C.; COUVET D.; GREEN R. E. An indicator of the Impact of climatic change on european bird populations. **PLOS ONE**. v. 4, 2009.

- GRULET, O.; LANDAU, I.; BACCAM, D. Les *Isospora* du moineau domestique; multiplicite des especes. **Annales de Parasitologie humaine et Comparee**, v. 57, p. 209 - 233, 1982.
- GUIMARÃES T. C. S. **Espécies Exóticas Invasoras da Fauna em Unidades de Conservação Federais no Brasil: Sistematização do Conhecimento e Implicações para o Manejo**. Universidade de Brasilia, 2015.
- HARRIS G. M.; JENKINS C. N.; PIMM S. L. Refining Biodiversity Conservation Priorities. **Conservation Biology**. p. 1957-1968, 2005.
- HARRIS G.; PIMM S. L.; Range size and extinction risk in forest birds. **Conservation Biology**. p. 1957–1968 2007.
- HARRIS J. B. C.; SEKERCIOGLU C. H.; SODHI N. S.; FORDHAM D. A.; DAVID C. PATON D. C.; BROOK B. W. The tropical frontier in avian climate impact research. **British Ornithologists' Union**, 2011.
- HARRIS R. J.; REED M., Behavioral barriers to non-migratory movements of birds. **Annales Zoologici Fennici**, v. 39: p. 275–290, 2002.
- HORTA F. M. D; CABANNE G. S.; MEYER D; MIYAKI C. Y. The genetic effects of Late Quaternary climatic changes over a tropical latitudinal gradient: diversification of an Atlantic Forest passerine. **Blackwell Publishing Ltd**, 2011.
- HUMPHREY Q. P. CRICK H. Q. P.; DUDLEY C.; GLUE, D. E.; THOMSON D. L. UK birds are laying eggs earlier. **Nature**, p. 48–561997.
- ICMBIO (2019). Instituto Chico Mendes de conservação da biodiversidade. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/>>. Acesso em 21 Fer. 2019.
- IUCN (2019). International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Disponível em: < <http://www.redlist.org>>. Acesso em: 9 Mai. 2019.
- JETZ W.; RAHBEK C.; COLWELL R. K. The coincidence of rarity and richness and the potential signature of history in centres of endemism. **Ecology Letters**, v. 7, p. 1180-1191, 2004.
- JONSSON K. A.; BOWIE R. C. K.; MOYLE R. G.; IRESTEDT M.; CHRISTIDIS L.; NORMAN J. A.; FJELDSA J. Phylogeny and biogeography of Oriolidae (Aves: Passeriformes). **Ecography**. v. 33, p. 232-241, 2010.



- KHAN R. A.; DESSER S. S. Avian Lankesterella infections in Algonquin Park, Ontario. Canadian Journal of Zoology, Canadian Journal of Zoology, v. 49 p. 1105–1110, 1971.
- LAINSON R. Observations on some avian coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) in Amazonia Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 89, p. 301-3011,1994.
- LAURANCE W. F.; VASCONCELOS H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**. v. 13, 434-451, 2009.
- LEDERBERG J. Emerging Infections: An Evolutionary Perspective. **The Rockefeller University**, 1998.
- LEVINE, N. D. *Isospora vanriperorum* n. nom. for *I. cardinalis* Levine, Van Riper & Van Riper, 1980, preoccupied. **Journal of Protozoology**. v. 29, p. 653, 1982.
- LOPES do B., BERTO B. P.; MASSAD S. 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. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v. 16, p. 211-214, 2007.
- LOPES, B.; BERTO, B. P.; LUZ, H. B.; GALVÃO, G. S.; FERREIRA, I.; LOPES, C. W. G. The ruby-crowned 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, 2013.
- MA Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human well-being: scenarios. **IslandPress**. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/en/Scenarios.aspx>>. Acesso em 22 Fev. 2019.
- MACLEAN I. M. D.; WILSON R. J. Recent ecological responses to climate change support predictions of high extinction risk. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 2011.
- MAGALHÃES-MATOS P. C.; SILVA M. B. V.; SOUZA P. G. S.; LIMA D. H. S.; MORAIS R.; FARIAS D. M; ALVARENGA L. C. O; I GABRIEL A. M.; OLIVEIRA W. B. L.; GÓES-CAVALCANTE G.; SCOFIELD A. Occurrence of eggs and oocysts of gastrointestinal parasites in passerine birds kept in captivity in Para State, Brazil /Ocorrência de ovos e oocistos de parasitos gastrointestinais em aves Passeriformes

- mantidas em cativeiro no estado do Pará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 46, p. 2177-2181; 2016.
- MANNE L. L.; BROOKS T. M.; PIMM S. L. Relative risk of extinction of passerine birds on continents and islands. **Nature**, v. 399, 1999.
- MARTIN T. E. Abiotic vs. Biotic influences on habitat selection of coexisting species: climate change impacts? **Ecology**, v. 82, p. 175-188, 2001.
- MATHEWS F. Zoonoses in wildlife: Integrating ecology into management. **Advances in Parasitology**, v. 68, p. 185-209, 2009
- MCCALLUM H.; DOBSON A. Disease, habitat fragmentation and conservation. **Royal Society**. v. 269, p. 2041-2049, 2002.
- MCNAB B. K. Metabolism - Ecology shapes Bird bioenergetics. **Nature**. v. 426, 2003.
- MCQUISTION T. E.; WILSON M. Four New Species of *Isoospora* from the Small Tree Finch (*Camarhynchus parvulus*) from the Galapagos Islands. **Journal of Protozoology**. v. 35, p. 98-99, 1988.
- MCQUISTION T. E. *Isoospora daphnensis* n. Sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the medium ground finch (*geospiza fortis*) from the galapagos islands. **Journal of Protozoology**. v. 76, p. 30-32, 1990.
- MCQUISTION T. E.; WALDEN K. K. O.; CAPPARELLA A. P. Two New Species of *Isoospora* (Apicomplexa: Eimeriidae) from the Ocellated Woodcreeper, *Xiphorhynchus ocellatus* (Passeriformes: Dendrocolaptidae). **Archiv für Protistenkunde**. v. 147, p. 401-404, 1997.
- MCQUISTION T. E.; WILSON M. *Isoospora geospizae*, a new coccidian parasite (Apicomplexa: Eimeriidae) from the small ground finch (*Geospiza fuliginosa*) and the medium ground finch (*Geospiza fortis*) from the Galapagos Islands. **Systematic Parasitology**. v. 14, p. 141-144, 1989.
- MCQUISTION, T. E.; CAPPARELLA, A. Two new coccidian parasites from the slate colored grosbeak (*Pitylus grossus*) of South America. **Journal of Parasitology**, v. 78, p. 805-807, 1992.
- MOOERS A. O; COTGREAVE, P. Sibley and Ahlquist's Tapestry dusted off. **Trends in Ecology and Evolution**. v. 9, p. 458-459, 1994.

- PARMESAN C.; YOHE G. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems, 2003. **Nature**, v. 421, 2003.
- PARMESAN C.; YOHE G. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. **Nature**, v. 421, 2003.
- PATTEN M. A.; SMITH- PATTEN B. D. Testing the microclimate hypothesis: Light environment and population trends of Neotropical birds. **Biological Conservation**, 2012.
- PAYEVSKY V. A. Phylogeny and Classification of Passerine Birds, Passeriformes. 0864. **Biology Bulletin Review**, 2014.
- 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. **Sytematic Parasitology**. v. 78, p. 73-80, 2010.
- PEREIRA M. F. Epidemiologia teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1995.
- PIACENTINI V. Q; ALEIXO A.; AGNE C. E.; MAURÍCIO G. N.; PACHECO J. F.; BRAVO G. A.; BRITO G. R. R.; NAKA L. N. N.; OLMOS F.; POSSO S.; SILVEIRA L. F.; BETINI G. S.; CARRANO E.; FRANZ I.; LEES A. C.; LIMA L. M.; PIOLI D.; SCHUNCK F.; AMARAL F. R.; BENCKE G. A.; COHN-HAFT M.; FIGUEIREDO L. F. M.; STRAUBE F. C.; CESARI E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee /Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 23(2), 2015.
- PIMM S.; RAVEN P.; PETERSON A.; SEKERCIOGLU C. H.; EHRLICH, P. R. Human impacts on the rates of recent, present, and future bird extinctions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 2006.
- POUNDS, J. A.; FOGDEN, M. P. L.; MASTERS, K. L. Responses of natural communities to climate change in a highland tropical forest. **Climate Change and Biodiversity**. p. 70-74, 2005.
- PRUM R. O. Phylogeny, biogeography, and evolution of the Broadbills (Eurylaimidae) and Asities Philepittidae) based on morphology. **Auk**. v. 2, p.304-324, 1993.

- RIDGLEY R. S.; GWYNNE J. A.; TUDOR G.; ARGEL M. Aves do Brasil, Mata atlântica do Sudeste. **Editora Horizonte**. v.2, 2015
- RODRIGUES M. B. Espécies de coccídios em Thraupidae (Aves: Passeriformes) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ: Morfologia e Taxonomia. **Dissertação (ciências veterinárias) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, 2016.
- RODRIGUES, M. B.; PINHO, I. F.; SILVA, L. M.; LOPES, B. B.; LUZ, H. B.; 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.
- ROSA G. L. M.; ANJOS L.; MOURA M. O. Occupancy of different types of forest habitats by tyrant flycatchers (Passeriformes: Tyrannidae). **Biota neotropica**, v. 13, 2003.
- SCOTT V. EDWARDS S. V.; BOLES W. E. Out of Gondwana: the origin of passerine birds. **Trends in Ecology & Evolution** v.17, 2002.
- SEKERCIOGLU C. H.; SCHNEIDER S. H.; FAY J. P.; LOARIE S. R. Climate change, elevational range shifts, and bird extinctions. **Conservation Biology**. v. 22, p. 140-150, 2008.
- SHARPE, R.B. Catalogue of the Birds of the British Museum, vol. 12. **British Museum, London**, 1988.
- SHULTZ A. J.; BURNS K. J. Plumage evolution in relation to light environment in a novel clade of Neotropical tanagers. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 66, p. 112-125, 2012.
- SIBLEY, C.G.; AHLQUIST, J.E. Phylogeny and Classification of Birds. CI Study in Molecular Evolution. **Yale University Press**, 1990.
- SICK, H. Ornitologia brasileira. **Editora Nova Fronteira**, 1997
- SIH A.; CROWLEY P.; MCPEEK M.; PETRANKA J.; STROHMEIER K. Predation, competition and prey communities: A Review of Field Experiments. **Revista Ecologia Sistemática**. v. 16, p. 269-311. 1985.
- SILVA-CARVALHO L. M. Espécies de coccídios em Thamnophilidae (aves: passeriformes) no Parque Nacional do Itatiaia, RJ: morfologia e taxonomia, 2016. p.47 **Dissertação**

(Ciências Veterinárias) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

SPEER C. A.; DUSZYNSKI D. W. Fine Structure of the Oocyst Walls of *Isospora serini* and *Isospora canaria* and Excystation of *Isospora serini* From the Canary, *Serinus canarius* L. **Journal of Protozoology**; v. 2.2, p. 476-481, 1975.

TEMPLAR A.C., MCQUISTION T.E.; CAPPARELLA A.P. A new coccidian parasite, *Isospora andesensis*, from the common bush tanager *Chlorospingus ophthalmicus* of South America. **Acta Protozoologica**. v. 43, p. 369-371, 2004.

THOMAS C. D. Climate, climate change and range boundaries, **Blackwell Publishing LTD**, 2010.

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

UPTON S. J.; CURRENT W. L.; CLUBB S. L. Two new species of *Isospora* (Apicomplexa: Eimeriidae) from passeriforme birds of South America. **Sistematic Parasitology**, 1985.

WENYON, C. M. Protozoology. Vol. 2. New York: William, Wood and Company, 1926

WILLIAMS S. E.; BOLITHO E. E., FOX E. Climate change in Australian tropical rainforests: an impending environmental catastrophe. **Royal Society**, 2003;

WITHROW R. B. Photoperiodism and Related Phenomena in Plants and Animals. **American Association for the Advancement of Science**, v. 59, p. 0144, 1959.

YANG R.; BRICE B.; ELLIOT A.; RYAN U. *Isospora serinuse* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from a domestic canary (*Serinus canaria* forma domestica) (Passeriformes: Fringillidae) in Western Australia. **Experimental Parasitology**. v. 159, p. 59-66, 2015.

## 7. APÊNDICES

### Apendice A

Índice de capturas de aves a família Thraupidae ocorrentes na Mata Atlântica do Sudeste Brasileiro por subfamília no período de agosto de 2014 á agosto de 2018.

Índice de capturas por subfamília				Diversidade de gêneros		
Capturas por subfamília	Gêneros de Thraupidae ocorrentes na região capturados			Gêneros de Thraupidae ocorrentes na Mata Atlântica do Sudeste (RIDGELY et al., 2015).		Gêneros de Thraupidae ocorrentes no Brasil (PIACENTINI et al., 2015).
	<b>Tachyphoniinae</b> Bonaparte, 1853	75	62%	2	22%	6
<b>Sporophilinae</b> Ridgway, 1901	14	12%	1	11%	1	2
<b>Diglossinae</b> Sclater, 1875	12	10%	2	22%	8	4
<b>Dacninae</b> Sundevall, 1836	10	8%	1	11%	3	3
<b>Thraupinae</b> Cabanis, 1847	9	7%	2	22%	7	9
<b>Saltatorinae</b> Bonaparte, 1853	1	1%	1	11%	1	2
<b>Total:</b>	121	100%	9	100%	26	28
			<b>Porcentagem de capturas:</b>		<b>32%</b>	<b>35%</b>

## Apendice B

Frequência de aves positivas para as novos morfotipos de *Isoptora* em no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018.

### Dacninae

<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 15	1	<i>Dacnis. cayana</i>	1
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 2	1	<i>D. cayana</i>	1

### Diglossinae

<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 3	2	<i>Haplospiza unicolor</i>	2
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 4	1	<i>H. unicolor</i>	1
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 5	1	<i>H. unicolor</i>	1
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 6	1	<i>H. unicolor</i>	1
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 7	1	<i>H. unicolor</i>	1
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 8	1	<i>H. unicolor</i>	1

### Thraupinae

<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 29	2	<i>Tangara seledon</i>	2
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 30	1	<i>T. seledon</i>	1
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 33	2	<i>T. seledon</i>	2
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 32	1	<i>T. seledon</i>	1
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 27	2	<i>T. seledon</i>	1
		<i>Stephanophorus diadematus</i>	1
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 34	1	<i>Tangara ornata</i>	1
<i>Isoptora</i> sp. morfotipo 31	1	<i>S. diadematus</i>	1

Frequência de aves positivas para as novos morfotipos de *Isospora* em no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), período de 2014 a 2018 [Continuação].

### Tachyphoniinae

<i>Isospora</i> sp. morfotipo 9	8	<i>Tachyphonus coronatus</i>	4
		<i>Trichothraupis melanops</i>	4
<i>I. morfotipo 10</i>	14	<i>T. coronatus</i>	2
		<i>T. melanops</i>	12
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 11	17	<i>T. coronatus</i>	2
		<i>T. melanops</i>	15
<i>I. morfotipo 12</i>	8	<i>T. coronatus</i>	1
		<i>T. melanops</i>	7
<i>I. morfotipo 15</i>	3	<i>T. melanops</i>	3
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 13	3	<i>T. melanops</i>	3
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 14	4	<i>T. coronatus</i>	4
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 16	3	<i>T. coronatus</i>	3
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 1 nsp	1	<i>T. coronatus</i>	1
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 35 nsp	1	<i>T. coronatus</i>	1
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 17	1	<i>T. melanops</i>	1
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 18	2	<i>T. coronatus</i>	1
		<i>T. melanops</i>	1
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 19	1	<i>T. coronatus</i>	1

### Sporophilinae

<i>Isospora</i> sp. morfotipo 20	2	<i>Sporophila caerulecens</i>	2
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 21	1	<i>S. caerulecens</i>	1
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 22	1	<i>S. caerulecens</i>	1
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 23	2	<i>Sporophila frontalis</i>	2
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 25	2	<i>S. frontalis</i>	1
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 24	1	<i>S. frontalis</i>	1
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 26	1	<i>S. frontalis</i>	1
<i>Isospora</i> sp. morfotipo 36	1	<i>S. frontalis</i>	2

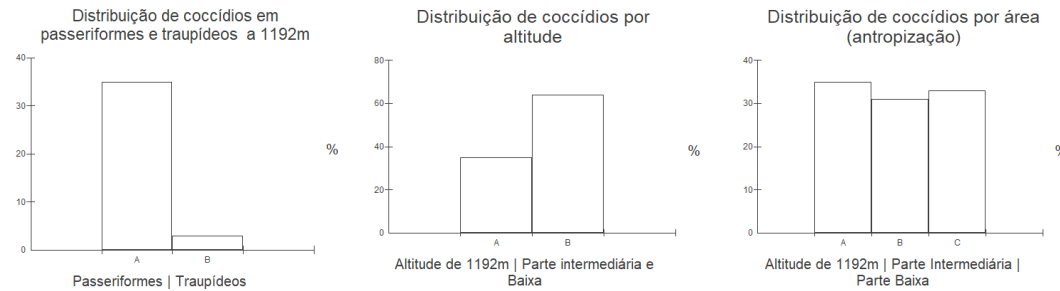
Obs: A espécie *Isospora morfotipo 1* também foi observada na subfamília Dacninae



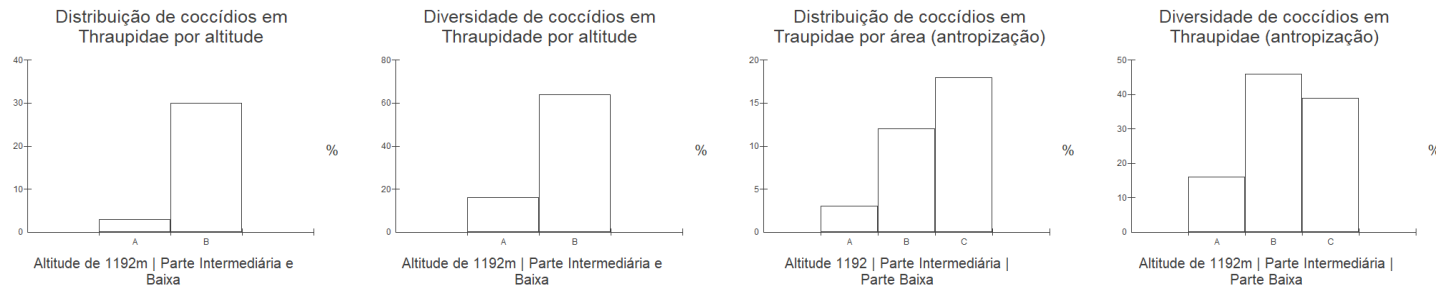
## Apêndice C

Comparativo de Histogramas de distribuição de hospedeiros e coccídios; abundância e diversidade por área.

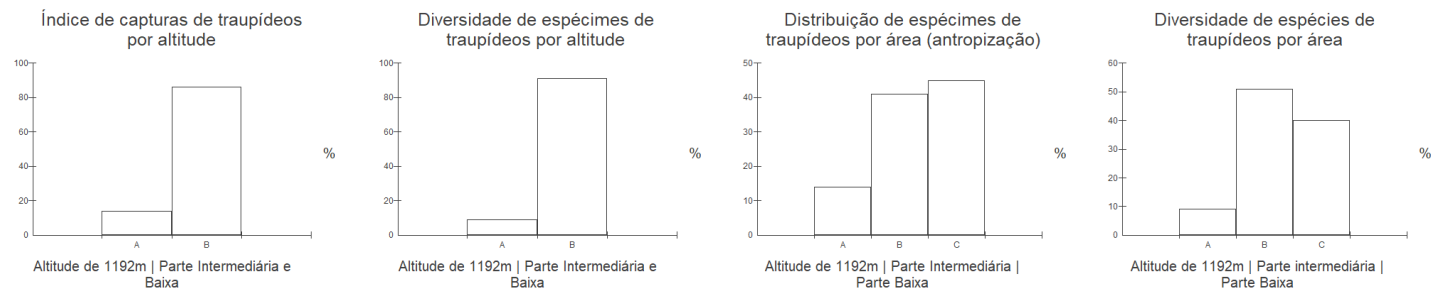
**Coccídios em Passeriformes**  
*Distribuição - Tabela 32*



**Coccídios em Thraupidae**  
*Distribuição - Tabela 32*  
*Diversidade - Tabela 33*



**Hospedeiros**  
*Distribuição - Tabela 36*  
*Diversidade - Tabela 37*



## Apêndice D

### LISTA DE NOMES CIENTÍFICOS

*Acanthidops* Ridgway, 1882  
*Anisognathus* Reichenbach, 1850  
*Bangsia* Penard, 1919  
*Buthraupis* Cabanis, 1851  
*Camarhynchus (Platyspiza)* Gould, 1837  
*Caryothraustes* Reichenbach, 1850  
*Catamblyrhynchus* Lafresnaye, 1842  
*Catamenia* Bonaparte, 1850  
*Certhidea* Gould, 1837  
*Chilomastix* Alexeieff, 1910  
*Chlorophanes* Reichenbach, 1853  
*Chloroschrysa* Bonaparte, 1851  
*Chrysothlypis (Erythrothlypis)* Berlepsch, 1911  
*Cissopis* Vieillot, 1816  
*Cnemathraupis* Penard, 1919  
*Cnemoscopus* Bangs & Penard, 1919  
*Coereba* Vieillot, 1807  
*Compsospiza* Berlepsch, 1893  
*Conirostrum* d'Orbigny & Lafresnaye, 1838  
*Coryphospingus* Cabanis, 1851  
*Creurgops* P.L. Sclater, 1858

*Cyanerpes* Oberholser, 1899  
*Dacnis* Cuvier, 1817  
*Diglossa* Wagler, 1832  
*Diuca* Reichenbach, 1850  
*Diucopsis* Bonaparte, 1853  
*Dolospingus* Elliot, 1871  
*Dubusia* Bonaparte, 1850  
*Entamoeba* Casagrandi & Barbagallo, 1895  
*Eucometis* Sclater, 1856  
*Euneornis* Fitzinger, 1856  
*Frigillus* Gistel, 1850  
*Geospiza* Gould, 1837  
*Gubernatrix* Lesson, 1837  
*Haplospiza* Sclater, 1875  
*Hedyglossa* Molina, 1782  
*Hemispingus* Cabanis, 1851  
*Hemithraupis* Cabanis, 1850  
*Heterospingus* Ridgway, 1898  
*Idamoeba* Dobell, 1919  
*Idiopsar* Cassin, 1866  
*Iridophanes* Ridgway, 1901  
*Iridosornis* Lesson, 1844  
*Isospora* Schneider, 1881  
*Lanio* Vieillot, 1816

*Lophospingus* Cabanis, 1878

*Loxigilla* Lesson, 1831

*Melanodera* Bonaparte, 1850

*Melanospiza* Ridgway, 1897

*Melopyrrha* Bonaparte, 1853

*Neospiza* Salvadori, 1903

*Neothraupis* Hellmayr, 1936

*Nephelornis* Lowery & Tallman, 1976

*Nesospiza* Cabanis, 1873

*Orchesticus* Cabanis, 1851

*Oreomanes* P.L. Sclater, 1860

*Oryzoborus* (*Sporophila*) Cabanis, 1851

*Paroaria* Bonaparte, 1832

*Philydor* Spix, 1824

*Piezorina* Lafresnaye, 1843

*Pinaroloxias* Sharpe, 1885

*Pipraeidea* Swainson, 1827

*Pseudochloris*

*Rhodospingus* Sharpe, 1888

*Rhopospina* (*Phrygilus*) Cabanis, 1851

*Rhynchothraupis* (*Conothraupis*) Sclater, 1880

*Rickettsia* Rocha-Lima 1916

*Rowettia* P.R. Lowe, 1923

*Saltator* Vieillot, 1816

*Saltatricula* Burmeister, 1861

*Schistochlamys* Reichenbach, 1850

*Serinus* Koch, 1816

*Sicalis* (*Gnathospiza*) Boie, 1828

*Stephanophorus* Strickland, 1841

*Tachyphonus* Vieillot, 1816

*Tangara* (*Thraupis*) Boie, 1826

*Tersina* Vieillot, 1819

*Tiaris* Swainson, 1827

*Trichothraupis* Cabanis, 1850

*Urothraupis* Taczanowski & Berlepsch, 1885

*Volatinia* Reichenbach, 1850

*Wetmorethraupis* Lowery & O'Neill, 1964

*Xenodacnis* Cabanis, 1873

*Xenospingus* Cabanis, 1867

*Camarhynchus parvulus* Gould, 1837

*Cardinalis cardinalis* C. Linnaeus, 1758

*Charitospiza eucosma* Oberholser, 1905

*Coryphaspinga melanotis* Temminck, 1822

*Cypsnagra hirundinacea* Lesson, 1831

*Dacnis cayana* Linnaeus, 1766

*Donacospiza albifrons* Vieillot, 1817

*Emberizoides herbicola* Vieillot, 1817

*Emberizoides ypiranganus* H. von Ihering, 1908

*Embernagra longicauda* Strickland, 1844

*Embernagra platensis* J.F. Gmelin, 1789

*Geospiza fortis* Gould, 1837

*Geospiza fuliginosa* Gould, 1837

*Gubernatrix cristata* Vieillot, 1817

*Haplospiza unicolor* Cabanis, 1851

*Hedyglossa diuca* Molina, 1782

*Incaspiza ortizi* Zimmer, 1952

*Incaspiza pulchra* Sclater, 1886

*Incaspiza watkinsi* Chapman, 1925

*Incaspiza. laeta* Salvin, 1895

*Incaspiza. personata* Salvin, 1895

*Isospora andesensis* Templar, Mcquistion, Capparella, 2004

*Isospora beagai* Barreto, 2014

*Isospora bocamontensis* Pereira, Berto, Flausino, Lovato, Lopes, 2010

*Isospora braziliensis* Trachta & Silva, 2006

*Isospora cadimi* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009

*Isospora canaria* Box, 1975

*Isospora cardinalis* Levine, Van Riper & Van Riper, 1980

*Isospora cetasiensis* Coelho, Berto, Neves, Oliveira, Flausino, Lopes, 2011

*Isospora chanchaoi* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes. 2009

*Isospora curio* Trachta & Silva, 2006

*Isospora daphnensis* Mcquistion, 1990

*Isospora dominicana* Barreto, 2014

*Isospora exigua* McQuistion & Wilson, 1988

*Isospora ferri* Barreto, 2014

*Isospora flausinoi* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro, Lopes, 2005

*Isospora formarum* Mcquistion & Capparella, 1992

*Isospora fragmenta* McQuistion & Wilson, 1988

*Isospora frontalis* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2009

*Isospora geospizae* Mcquistion & Wilson, 1989

*Isospora marambaiensis* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2008

*Isospora navarroi* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009

*Isospora nigricolis* Barreto, 2014

*Isospora paranaensis* Trachta & Silva, 2006

*Isospora paroariae* Upton, Current, Clubb, 1984

*Isospora pityli* Mcquistion & Capparella, 1992

*Isospora ramphoceli* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2010

*Isospora rotunda* McQuistion & Wilson, 1988

*Isospora ruficapillus* Barreto, 2014

*Isospora saltatori* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2008

*Isospora sanhaci* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009

*Isospora sayacae* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2009

*Isospora sepetibensis* Berto, Flausino, Luz, Ferreira & Lopes, 2008

*Isospora serini* Aragão, 1933

*Isospora serinusi* Yang, Brice, Elliot, Ryan, 2015

*Isospora sicalisi* Coelho, Berto, Neves, Oliveira, Flausino, Lopes, 2011

*Isospora silvasouzai* Balthazar, Berto, Flausino, Lopes, 2009

*Isospora similisi* Coelho, Berto, Neves, Oliveira, Flausino, Lopes, 2013

*Isospora sporophilae* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro, Lopes, 2005

*Isospora teixeirafilhoi* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro, Lopes, 2005

*Isospora temerari* McQuiston & Wilson, 1988

*Isospora teresopolensis* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2009

*Isospora thraupis* Lainson, 1994

*Isospora tiaris* Ball & Daszak, 1997

*Isospora ticoticoi* Balthazar, Berto, Flausino, Lopes,

*Isospora tiesangui* Berto, Flausino, Luz, Ferreira, Lopes, 2008

*Isospora trincaferri* Berto, Balthazar, Flausino, Lopes, 2008

*Isospora vanriperorum* Levine, 1982

*Lophospingus pussilus* Levine, 1982

*Microspingus cabanisi* Bonaparte, 1850

*Microspingus cinereus* Bonaparte, 1850

*Microspingus lateralis* Nordmann, 1835

*Microspingus melanoleucus* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837

*Orchesticus abeillei* Lesson, 1839

*Parkerthraustes humeralis* Lawrence, 1867

*Paroaria coronate* Miller, 1776

*Paroaria dominicana* Linnaeus, 1758

*Paroaria xinguensis* Sick, 1950

*Rhopospina (Pryngilus) alaudinus* Kittlitz, 1833

*Rhospina carbonarius* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837

*Rhospina fruticeti* Kittlitz, 1833



*Pipraeidea bonariensis* Gmelin, 1789

*Poospiza nigrorufa* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837

*Poospiza thoracica* Nordmann, 1835

*Porphyrospiza caerulescens* Wied-Neuwied, 1830

*Pyrrhocomma ruficeps* Strickland, 1844

*Rhopospina (Pryngilus) fruticeti* Kittlitz, 1833

*Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837

*Schistochlamys ruficapillus* Vieillot, 1817

*Serinus canaria* Linnaeus, 1758

*Sicalis flaveola* Linnaeus, 1766

*Sicalis striata* Pereyra, 1937

*Sporophila angolensis* Linnaeus, 1766

*Sporophila frontalis* Verreaux, 1869

*Sporophila lorenzi* Hellmayr, 1904,

*Sporophila nigricolis* Vieillot, 1823

*Sporophila schistacea* Lawrence, 1862

*Sporophila. caerulescens* Vieillot, 1823

*Tachyphonus coronatus* Vieillot, 1822

*Tachyphonus valeryi* Verreaux, 1855

*Tangara sayaca* Linnaeus, 1766

*Tangara gouldi* Sclater, 1886

*Tangara ornata* Sparrman, 1789

*Tangara palmarum* Wied, 1821

*Thlypopsis sordida* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837

*Tiaris fuliginosus* Wied, 1830

*Trichothraupis melanops* Vieillot, 1818

*Zonotrichia capensis* Statius Muller, 1776

*Chlorospingus ophthalmicus hiaticolus* (*Chlorospingus flavopectus*) Lafresnaye, 1840

*Pitylus* (*Saltator*) *grossus grossus* Linnaeus, 1766

*Saltator grossus saturates* Linnaeus, 1766

*Ramphocelus bresilius dorsalis* Linnaeus, 1766

*Sicalis flaveola pelzelni* Paynter 1970a, Sibley & Monroe 1990

## 8. ANEXOS

### Anexo A



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

#### 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 oocistos	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 NAO exime 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 especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
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, bioprospeção 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 IFF-RJ	Brasileira
2	Carlos Wilson Gomes Lopes	Coordenador	334.954.837-72	2606111 IFF-RJ	Brasileira
3	Bruno do Bomfim Lopes	Pesquisador	081.242.567-16	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



### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número:</b> 45200-1	<b>Data da Emissão:</b> 08/08/2014 11:16	<b>Data para Revalidação*:</b> 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 B



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: 49605-1</b>	<b>Data da Emissão: 18/06/2015 14:46</b>	<b>Data para Revalidação*: 17/07/2016</b>
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Título do Projeto: IDENTIFICAÇÃO E INTENSIDADE DE INFECÇÃO DE COCCÍDIOS (PROTOZOA: APICOMPLEXA) EM AVES NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ, BRASIL	
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	08/2015	06/2016
2	Identificação dos coccídios	09/2015	07/2016
3	Processamento das amostras	09/2015	07/2016
4	Publicação em periódicos e trabalhos de congressos	10/2015	07/2016
5	Estudo estatístico para caracterização dos coccídios	12/2015	07/2016

#### 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 ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
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, 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.

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Carlos Wilson Gomes Lopes	Pesquisador	334.954.837-72	2606111 IFP-RJ	Brasileira
2	Bruno do Bomfim Lopes	Discente de Doutorado	081.242.587-16	11317007-0 I.F.P-RJ	Brasileira

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

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		RJ	PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA	UC Federal

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

**Código de autenticação: 52541363**



Página 1/4



### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 49605-1</b>	<b>Data da Emissão: 18/06/2015 14:46</b>	<b>Data para Revalidação*: 17/07/2016</b>
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Título do Projeto: IDENTIFICAÇÃO E INTENSIDADE DE INFECÇÃO DE COCCÍDIOS (PROTOZOA: APICOMPLEXA) EM AVES NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ, BRASIL	
Nome da Instituição : UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	CNPJ: 29.427.465/0001-05

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

**Código de autenticação: 52541363**



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

<b>Número:</b> 49605-1	<b>Data da Emissão:</b> 18/06/2015 14:46	<b>Data para Revalidação*:</b> 17/07/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Título do Projeto: IDENTIFICAÇÃO E INTENSIDADE DE INFECÇÃO DE COCCÍDIOS (PROTOZOA: APICOMPLEXA) EM AVES NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ, BRASIL	
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 nº 03/2014, 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 nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 52541363**



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: 49605-1</b>	<b>Data da Emissão: 18/06/2015 14:46</b>	<b>Data para Revalidação*: 17/07/2016</b>
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Título do Projeto: IDENTIFICAÇÃO E INTENSIDADE DE INFECÇÃO DE COCCÍDIOS (PROTOZOA: APICOMPLEXA) EM AVES NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ, BRASIL	
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 nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 52541363**



Página 4/4

## Anexo C



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: 54951-3	Data da Emissão: 20/09/2018 12:43:30	Data da Revalidação*: 20/09/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Nome da Instituição: 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	Processamento das amostras	08/2016	07/2019
2	Estudo estatístico	10/2016	07/2019
3	Captura de aves e coleta de amostras	07/2016	06/2019
4	Publicação em periódicos e trabalhos de congressos	11/2016	07/2019
5	Identificação dos coccídios	09/2016	07/2019

#### Observações e ressalvas

1	A autorização não eximirá o pesquisador da necessidade de obter outras anuências, como: I) do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador quando as atividades forem realizadas em área de domínio privado e dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso; II) da comunidade indígena envolvida, ouvido o órgão indigenista oficial, quando as atividades de pesquisa forem executadas em terra indígena; III) do Conselho de Defesa Nacional, quando as atividades de pesquisa forem executadas em área indispensável à segurança nacional; IV) da autoridade marítima, quando as atividades de pesquisa forem executadas em águas jurisdicionais brasileiras; V) do Departamento Nacional da Produção Mineral, quando a pesquisa visar a exploração de depósitos fossilíferos ou a extração de espécimes fósseis; VI) do órgão gestor da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, dentre outras.
2	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
3	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.
4	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.
5	Esta autorização NÃO exime 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.
6	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
7	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.
8	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> .

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

Código de autenticação: 0549510320180920

Página 1/3



### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 54951-3	Data da Emissão: 20/09/2018 12:43:30	Data da Revalidação*: 20/09/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	CNPJ: 29.427.465/0001-05

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

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Parque Nacional do Itatiaia	RJ	Mata Atlântica	Não	Dentro de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Captura de animais silvestres in situ	Aves	-
2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Aves	-

#### Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
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	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	Coleção

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

Código de autenticação: 0549510320180920

Página 2/3



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: 54951-3	Data da Emissão: 20/09/2018 12:43:30	Data da Revalidação*: 20/09/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Bruno Pereira Berto	CPF: 103.532.617-50
Nome da Instituição: 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 nº03/2014, 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

\* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

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

Código de autenticação: 0549510320180920

Página 3/3



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-Coodenador CEUA-IV





UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE


COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "IDENTIFICAÇÃO E INTENSIDADE DE INFECÇÃO DE COCCÍDIOS (PROTOZOA: APICOMPLEXA) EM AVES NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ, BRASIL", protocolo nº 008/2015 sob responsabilidade do pesquisador Bruno Pereira Berto, que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica, encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DO INSTITUTO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, em reunião de 05/11/2015.

Vigência do Projeto	02/01/2016 a 20/12/2016
Nº da solicitação ou autorização SISBIO	42798-1
Atividade(s)	Captura, Coleta de fezes
Espécies/ Grupos Taxonômicos	Aves ( <i>Várias espécies</i> )
Local(is)	Parque Nacional do Itatiaia/RJ

We certify that the protocol nº 008/2015, entitled "IDENTIFICAÇÃO E INTENSIDADE DE INFECÇÃO DE COCCÍDIOS (PROTOZOA: APICOMPLEXA) EM AVES NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ, BRASIL", is in accordance with the Ethical Principles in Animal Research adopted by the National Council for the Control of Animal Experimentation (CONCEA) and was approved by the Local Animal Ethical Committee from the Biology Institute of the Federal Rural University of Rio de Janeiro in 05/11/2015.

  
Prof. Fábio Fagundes da Rocha  
Coordenador CEUA/ICBS/UFRRJ  
Prof. Fábio Fagundes da Rocha  
SIAPÉ 1519567

## Anexo F



**UFRRJ**  
Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro

Comissão de Ética no  
Uso de Animais  
Instituto de Veterinária



### CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "TAXONOMIA E ECOLOGIA DE COCCÍDIOS DE AVES SILVESTRES DO SUDESTE BRASILEIRO", protocolada sob o CEUA nº 6606250616, sob a responsabilidade de **Bruno Pereira Berto** e equipe; *Irlane Faria de Pinho; Lidiane Maria da Silva; Mariana Borges Rodrigues; Hermes Ribeiro Luz* - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CEUA/UFRRJ) na reunião de 17/10/2016.

We certify that the proposal "TAXONOMY AND ECOLOGY OF COCCIDIA FROM WILD BIRDS FROM SOUTHEASTERN BRAZIL", utilizing 500 Birds (males and females), protocol number CEUA 6606250616, under the responsibility of **Bruno Pereira Berto** and team; *Irlane Faria de Pinho; Lidiane Maria da Silva; Mariana Borges Rodrigues; Hermes Ribeiro Luz* - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the Veterinary Institute of Rural Federal University of Rio de Janeiro (CEUA/UFRRJ) in the meeting of 10/17/2016.

Finalidade da Proposta: [Pesquisa \(Acadêmica\)](#)

Vigência da Proposta: de [09/2016](#) a [08/2019](#) Área: [Biologia Animal](#)

Origem: [Não aplicável biotério](#)

Espécie: [Aves](#)

sexo: [Machos e Fêmeas](#)

idade: [1 a 240 meses](#)

N: [500](#)

Linhagem: [não se aplica](#)

Peso: [10 a 10000 g](#)

Resumo: A Mata Atlântica é um dos biomas mais importantes para ser preservado na biodiversidade do planeta, sendo as regiões das baixadas do litoral do Sudeste brasileiro, onde está inserido o Estado do Rio de Janeiro, as mais prioritárias para conservação. A perda e fragmentação de habitats e a biopirataria são as principais ameaças, as quais, além dos impactos diretos a fauna, flora e microbiota, indiretamente favorecem a transmissão de parasitas e a susceptibilidade das aves. Neste contexto, surge a importância do conhecimento dos parasitas de aves silvestres, principalmente de alguns grupos pouco estudados, como os protozoários coccídios (Apicomplexa: Eucoccidiorida), os quais são de extrema importância, tanto em termos de biodiversidade, quanto em sua dinâmica e especificidade. Neste sentido, este projeto visa identificar e quantificar as espécies de coccídios de aves silvestres em áreas de Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro, os quais fomentarão estudos complementares sobre a dinâmica do parasitismo entre famílias, hábitos, condições ambientais, etc. As expectativas são que os estudos dos oocistos revelem espécies novas, redescobertas e novos hospedeiros, verificando a transmissão de coccídios entre aves de famílias distintas e possibilitando a elaboração de chaves dicotômicas de identificação. As distintas características ambientais e diferentes nichos ecológicos poderão influenciar na distribuição das espécies de coccídios, densidades e nas morfologia e morfometria dos oocistos. Desta forma, espécies distintas, padrões morfométricos e/ou morfológicos dos oocistos, e densidades serão associadas a cada condição ambiental, dado biométrico/biológico e nicho ecológico da ave hospedeira. Finalmente, as identificações e/ou elevadas densidades em determinada família, espécie ameaçada/endêmica ou aves em determinado ambiente poderão orientar ou priorizar a conservação de determinada ave e/ou localidade.

Local do experimento: Ambiente Silvestre

Seropédica, 17 de outubro de 2016





*Fabio B. Scott*

Prof. Dr. Fabio Barbour Scott  
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

*J. Pereira Paiva*

Prof. Dr. Jonimar Pereira Paiva  
Vice-Coodenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

## **Anexo G**



# The vulnerable *Sporophila frontalis* (Verreaux) and *Haplospiza unicolor* Cabanis as new hosts for *Isospora sporophilae* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro & Lopes, 2005 (Eimeriidae) in Brazil

Mariana Borges Rodrigues · Jhon Lennon Genovez de Oliveira · Lidiane Maria da Silva-Carvalho · Danilo Giovanni Narciso Pastura · Jennifer Vieira Gomes · Mariana de Souza Oliveira · Priscyenne Barreto Siqueira · Águida Aparecida de Oliveira · Viviane Moreira de Lima · Ildemar Ferreira · Bruno Pereira Berto

Received: 18 September 2018 / Accepted: 22 February 2019 / Published online: 10 May 2019  
© Springer Nature B.V. 2019

**Abstract** *Isospora sporophilae* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro & Lopes, 2005 was morphologically and molecularly identified from the double-collared seedeater *Sporophila frontalis* (Verreaux), which is categorised as ‘vulnerable’ by the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), and from the uniform finch *Haplospiza unicolor* Cabanis in conserved and anthropomorphic/fragmented areas of Atlantic Forest in the southeastern Brazil. The oöcysts recovered from *S. frontalis* and *H. unicolor* had small morphological and genotypic differences that were not considered sufficient for the description of new species, but only different genotypes of *I. sporophilae* related to each host. This coccidian species was originally

described from double-collared seedeaters *Sporophila caerulescens* (Vieillot) in a center screening of wild animals; therefore, this new report emphasises a potential occurrence of anthropomorphic dispersion of coccidia through illegal trade, seizures and reintroductions in the wild.

## Introduction

Thraupidae Cabanis comprises the second largest family of the order Passeriformes with 408 species distributed predominantly in the Neotropical region

---

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

J. L. G. de Oliveira · M. de Souza Oliveira  
Programa de Pós-Graduação em 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

D. G. N. Pastura · J. V. Gomes · P. B. Siqueira  
Curso de Graduação em Ciências Biológicas, 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

Á. A. de Oliveira · V. M. de Lima · 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: berto.ufrj@gmail.com

(BirdLife International, 2016). This family comprises passerines with varied colors, vocalizations, foraging behaviors, ecotypes and habitat preferences (Sick, 1997; Burns et al., 2014).

Recently there was a redistribution of genera in the families of Passeriformes, which considerably expanded the number of genera/species in the Thraupidae. In this redistribution, seedeaters of the genus *Sporophila* and several other genera previously classified in the families Emberizidae and Cardinalidae were included in the Thraupidae (Burns et al., 2014; CBRO, 2014; BirdLife International, 2016; del Hoyo et al., 2016; Brands, 2018).

The beauty and vocal repertoire of the tanagers and seedeaters makes them valuable as companion animals, thereby stimulating captive breeding for legal trade, but also illegal wildlife trade. For this reason, the thraupids are one of the main wild birds, victims of the illegal trade in countries of the Neotropical region. This can be observed in the centers screening of wild animals, which has as one of the functions the rehabilitation and release of wild animals seized from the illegal trade. In these centers, the thraupids are often the most abundant animals (Carvalho-Filho et al., 2005; Berto & Lopes, 2013; Lopes et al., 2013).

In addition to the direct impact of the illegal trade on the wild birds, this activity enables and/or enhances the dispersion of parasites in an unnatural (anthropomorphic) way. Coccidia are one of the principal parasite groups of thraupids, which can be easily transmitted *via* the oral-faecal route, i.e. a thraupid transported from one environment to the other carries its coccidia which could be transmitted to another susceptible thraupid, in both natural and captive environments. This understanding makes the function of the centers screening of wild animals more important, since the failure to identify a parasite of a thraupid seized, followed by its release in the wild, different from its original locality, would provide the introduction of a new parasite to susceptible hosts in a new locality (Berto & Lopes, 2013; Lopes et al., 2013).

In the present study *Isospora sporophilae* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro & Lopes, 2005, which was originally described from double-collared seedeaters *Sporophila caerulea* (Vieillot) in a center screening of wild animals (Carvalho-Filho et al., 2005), was morphologically and molecularly identified from two new hosts: (i) the buffy-fronted seedeater *Sporophila frontalis* (Verreaux), which is

categorised as ‘vulnerable’ by the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) (BirdLife International, 2016), in a preserved Atlantic Forest area corresponding to the Itatiaia National Park (Parque Nacional do Itatiaia); and (ii) the uniform finch *Haplospiza unicolor* Cabanis in a fragmented Atlantic Forest area in the district of Cacaria, Piraí, all in the southeastern Brazil.

## Materials and methods

### Sample collection

A total of eight expeditions were conducted in two different localities in southeastern Brazil: (i) Itatiaia National Park, 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), in August and December 2014, April and May 2015, July 2017, and April and July 2017; and (ii) Cacaria, a district of the Municipality of Piraí in the State of the Rio de Janeiro, in September 2016. A total of eight *S. frontalis* (all from Itatiaia National Park) and nine *H. unicolor* (eight from Itatiaia National Park and one from Cacaria) were captured with mist nets. The birds were kept in individual boxes and faeces 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% ( $K_2Cr_2O_7$ ) solution at 1:6 (v/v).

### Morphological analyses

Samples were taken to the Laboratório de Biologia de Coccídios, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Samples were incubated at room temperature (25°C) for 10 days or until *c.* 70% of the oöcysts were sporulated. Oöcysts were isolated by flotation in Sheather’s sugar saturated 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 (Olympus Optical, Tokyo, Japan) coupled to a digital camera Eureka 5.0 (BEL Photonics, Monza, Italy). Line drawings were edited using two

software applications from CorelDRAW® (Corel Draw Graphics Suite, Version 11.0, Corel Corporation, Canada), i.e. Corel DRAW and Corel PHOTO-PAINT. All measurements are in micrometres and are given as the range followed by the mean in parentheses.

### Morphometric analyses

Two parametric statistical methods were employed in the morphometric data of the oöcysts after previous evaluation of the data by D'Agostino's test of normality. Analysis of variance (ANOVA) was used to compare measurements of the length, width and length/width (L/W) ratio of the oöcysts and sporocysts recovered from *S. frontalis* and *H. unicolor*. The statistical package Bioestat 5.0 (Ayres et al., 2007) was used to calculate the mean, variance, degrees of freedom and P-value (Sampaio, 2002; Berto et al., 2014). Linear regression was used to determine the distribution of oöcysts recovered from *S. frontalis* and *H. unicolor* using methods proposed by Norton & Joyner (1981) and subsequently modified by Berto et al. (2014). The graphs and coefficient of regression line were obtained using the software Microsoft Excel 2007® (Microsoft, Redmond, Washington).

### Molecular analyses

The oöcysts identified with the same characteristic features under light microscopy, were isolated, resuspended in PBS and washed by centrifuging until the supernatant became clear (Dolnik et al., 2009). DNA was extracted from the purified oöcysts using the Qiagen DNeasy Blood and Tissue Kit (Qiagen, São Paulo, Brazil) according to the manufacturer's instructions. In order to fully lyse the oöcysts, four freeze-thaw cycles were applied prior to the DNA extraction. The PCR amplification for the mitochondrial cytochrome *c* oxidase subunit 1 (*cox1*) gene was carried out using a nested PCR, as previously described by Dolnik et al. (2009) and Yang et al. (2015). The external primers COIbF1 (5'-GWT CAT TAG TAT GGG CAC ATC A-3') and COIbR1 (5'-CCA AGA GAT AAT ACR AAR TGG AA-3') produced a PCR product of *c.*302 bp in size. The internal primers COIbF2 (5'-GGG CAC ATC ATA TGA TGA C-3') and COIbR2 (5'-ATA GTA TGT ATC ATG TAR WGC AA-3') produced an amplicon of *c.*257 bp in size. The PCR reaction contained 10 µl of 5× Green GoTaq® Flexi Buffer, 3 µl of 25 mM MgCl<sub>2</sub>, 1 µl of 10 mM dNTPs, 0.4 µM of each primer, 1.25 units of

GoTaq® DNA polymerase, 3 µl of DNA (for primary reaction) or 3µl primary PCR product (for the secondary reaction). Both primary and secondary PCR were conducted using the same cycling conditions: 1 cycle of 94°C for 5 min, followed by 35 cycles of 94°C for 30 s, 47°C for 45 s, and 72°C for 1 min and a final extension of 72°C for 5 min. The amplicons from the second round of PCR were purified using the Qiagen MinElute PCR Purification (Qiagen, São Paulo, Brazil). All PCR products were sequenced using the PCR forward and reverse primers by Ludwig Biotechnology, were an ABI-Prism 3500 Genetic Analyzer (Applied Biosystems, Foster City, California) was used for Sanger sequencing. The results of the sequencing reactions were analysed and edited using the program Chromas 2.6.

### DNA sequence analyses

Sequences were compared to each other and with other coccidian parasites available on the GenBank database using the Basic Local Alignment Search Tool (BLAST). Phylogenetic trees were constructed for *Isospora* spp. at the *cox1* sequences for additional isolates from GenBank. Alignment and parsimony analyses were conducted using MEGA version 7 (Tamura et al., 2007). The evolutionary history was inferred using the Neighbor-Joining (NJ) and Maximum Likelihood (ML) methods and the distances were computed using the Tamura-Nei method based on model selection using ModelTest in MEGA 7. Bootstrap analyses were conducted using 1,000 replicates to assess the reliability of inferred tree topologies.

## Results

Four *S. frontalis* from the Itatiaia National Park and one *H. unicolor* from Cacaria were positive for coccidia. All observed oöcysts were characteristic of *Isospora*. This material is described below.

### Family Eimeriidae Minchin, 1903 Genus *Isospora* Schneider, 1881

#### *Isospora sporophilae* Carvalho-Filho, Meireles, Ribeiro & Lopes, 2005

*Hosts:* *Sporophila frontalis* (Verreaux) (Aves: Passeriformes: Thraupidae: Sporophilinae), buffy-fronted

seed-eater; *Haplospiza unicolor* Cabanis (Aves: Passeriformes: Thraupidae: Diglossinae), uniform finch.

**Localities:** Parque Nacional do Itatiaia (22°27'S, 44°35'W) and Cacaria (22°42'S, 43°50'W), both in southeastern Brazil.

**Specimens:** Photomicrographs, line drawing and oöcysts recovered from *S. frontalis* in 2.5% K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> solution (Williams et al., 2010) are deposited at the Museu de Zoologia at the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brazil, under accession number MZURPTZ2018006. Photomicrographs and line drawing are also deposited and available (<http://r1.ufrj.br/labcoc/colecao.html>) in the Parasitology Collection of the Laboratório de Biologia de Coccídios, at UFRRJ, under repository numbers 88/2018 (*S. frontalis*) and 89/2018 (*H. unicolor*). Photographs of the host specimens are deposited in the same collection.

**Site in host:** Unknown.

**Prevalence:** 29% (5 out of 17 birds infected).

**Representative DNA sequence:** Representative *cox1* sequences were deposited in the GenBank database under the accession numbers MH464545 (from *S. frontalis*) and MH464544 (from *H. unicolor*).

## Description (Figs. 1, 2)

### Sporulated oöcyst

Oöcysts (n = 40) subspheroidal, 20–25 × 20–24 (22.7 × 21.7); L/W ratio 1.0–1.1 (1.05). Wall bilayered, 1.0–1.2 (1.1) thick, outer layer smooth, c.2/3 of total thickness. Micropyle and oöcyst residuum both absent, but splinter-like or comma-like polar granules are usually present.

### Sporocyst and sporozoites

Sporocysts (n = 37) 2, ovoidal, 13–17 × 9–10 (15.4 × 9.7); L/W ratio 1.3–1.9 (1.6). Stieda body present, thin and flattened, 0.5 × 2.0; sub-Stieda present, barely discernible or wide to rounded, 1.0 × 2.5; para-Stieda body absent; sporocyst residuum present, composed of few scattered granules. Sporozoites 4, vermiform, with a prominent posterior refractile body and barely discernible nucleus and striations.

### Remarks

The oöcysts recovered and observed in the present study were morphologically and morphometrically equivalent with the original description of Carvalho-



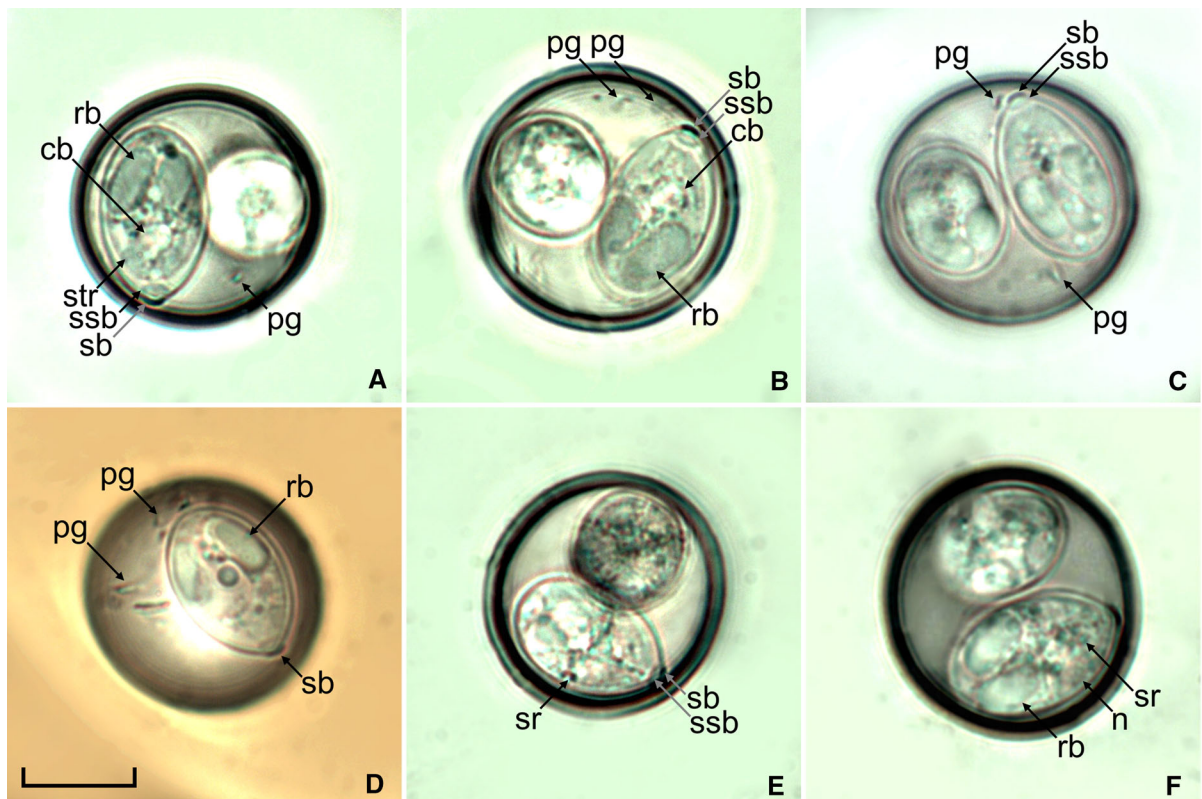
**Fig. 1** Composite line drawing of the sporulated oöcyst of *Isospora sporophilae* recovered from buffy-fronted seed-eaters *Sporophila frontalis* and uniform finches *Haplospiza unicolor*. Scale-bar: 10 µm

Filho et al. (2005) from *S. caerulescens*, which belongs to the same family of *S. frontalis* and *H. unicolor*. The only exception would be the presence of sub-Stieda body, which is not in the original description, but can be seen in the photomicrographs provided in Carvalho-Filho et al. (2005). Added to this, comparative analyses by ANOVA between the oöcysts and sporocysts of *I. sporophilae* recovered from *S. frontalis* and *H. unicolor* showed equivalent means among all morphometric data (Table 1). This equivalence and the regularity of the shape of the oöcysts are also observed in the distribution of measurements in linear regression (Fig. 3).

## Phylogenetic analysis

DNA amplification of the oöcysts of *I. sporophilae* showed a clear band of c.250 bp. DNA sequences of the oöcysts recovered from *S. frontalis* and *H. unicolor* had similarity of 99.5%. Phylogenetic analysis included 34 sequences for avian *Isospora* spp. available on GenBank (Fig. 4). *Eimeria tenella* (Railliet & Lucet, 1891) was used as the outgroup. *Isospora sporophilae* from *S. frontalis* and *H. unicolor* was





**Fig. 2** Photomicrographs of sporulated oocysts of *Isospora sporophilae* recovered from buffy-fronted seedeaters *Sporophila frontalis* (A–D) and uniform finches *Haplospiza unicolor* (E, F). Abbreviations: cb, crystalloid body; n, nucleus; pg, polar granule; rb, refractile body; sb, Stieda body; ssb, sub-Stieda body; sr, sporocyst residuum; str, striations. All to same scale. Scale-bar: 10  $\mu$ m

**Table 1** Morphometry of *Isospora sporophilae* oocysts recovered from Thraupidae in southeastern Brazil

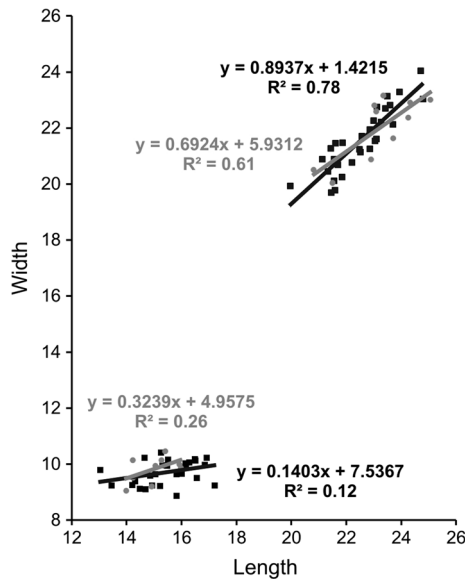
Host	Locality	Reference	n	Oocyst			Sporocyst		
				Length ( $\mu$ m)	Width ( $\mu$ m)	L/W ratio	Length ( $\mu$ m)	Width ( $\mu$ m)	L/W ratio
<i>Sporophila caeruleascens</i> (Vieillot, 1823)	Wildlife Screening Center in Seropédica	Carvalho-Filho et al. (2005)	50	19–23 (21.6)	18–23 (20.9)	1.0–1.1 (1.03)	13–17 (15.1)	8–13 (10.6)	1.2–1.8 (1.43)
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	Federal Conservation Unit of the Itatiaia National Park	Present study	30	20–25 (22.5) <sup>a</sup>	20–24 (21.5) <sup>a</sup>	1.0–1.1 (1.05) <sup>a</sup>	13–17 (15.5) <sup>a</sup>	9–10 (9.7) <sup>a</sup>	1.3–1.9 (1.60) <sup>a</sup>
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	Fragmented Atlantic Forest area in Cacaria	Present study	10	21–25 (23.2) <sup>a</sup>	20–23 (22.0) <sup>a</sup>	1.0–1.1 (1.06) <sup>a</sup>	14–16 (15.0) <sup>a</sup>	9–10 (9.8) <sup>a</sup>	1.4–1.6 (1.53) <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Means with the same letters in each column are not significantly different ( $P < 0.01$ ) by ANOVA

Abbreviations: n, total number of oocysts measured; L/W ratio, length/width ratio

recovered in a clade with the highest similarity of 99–100% with *Isospora lopesi* Silva-Carvalho & Berto, 2018 (see Silva-Carvalho et al., 2018a) and *Isospora sagittulae* McQuistion & Capparella, 1992

from the common scale-backed antbird *Willisornis poecilinotus* (Cabanis) and from the white-shouldered fire-eye *Pyriglena leucoptera* (Vieillot) (see Silva-Carvalho et al., 2018b). In a second analysis, a subset



**Fig. 3** Comparative linear regressions of oöcysts (above) and sporocysts (below) of *Isospora sporophilae* recovered from *Sporophila frontalis* (black) and *Haplospiza unicolor* (grey)

of 215 bp long *cox1* gene sequences for 12 *Isospora* spp. was used (Fig. 5). In this analysis, *Isospora sporophilae* was again grouped with *I. lopesi* and *I. sagittulae*, next to the other clade with *Isospora hypoleucae* Dolnik, Rönn & Bensch, 2009 and *Isospora* isolates from Eurasian blackcaps *Sylvia atricapilla* (Linnaeus) with similarities of 96% and 95–97%, respectively.

## Discussion

The oöcysts recovered from *S. frontalis* and *H. unicolor* in the present study were morphometrically equivalent in all evaluated aspects (Table 1). These measurements were also very similar to those observed from *S. caerulescens*. The linear regression (Fig. 3) confirms this similarity of the morphometric results when observing the proximity and overlap of the regression lines and the datapoints. In addition, high regularity was observed in the proportion of the width in relation to the length of the oöcysts, as verified by the high values of  $R^2$  from the two regression lines. The sharp slope of the regression line also supports the spherical shape of the oöcysts (Berto et al., 2014). Therefore, comparative morphometry

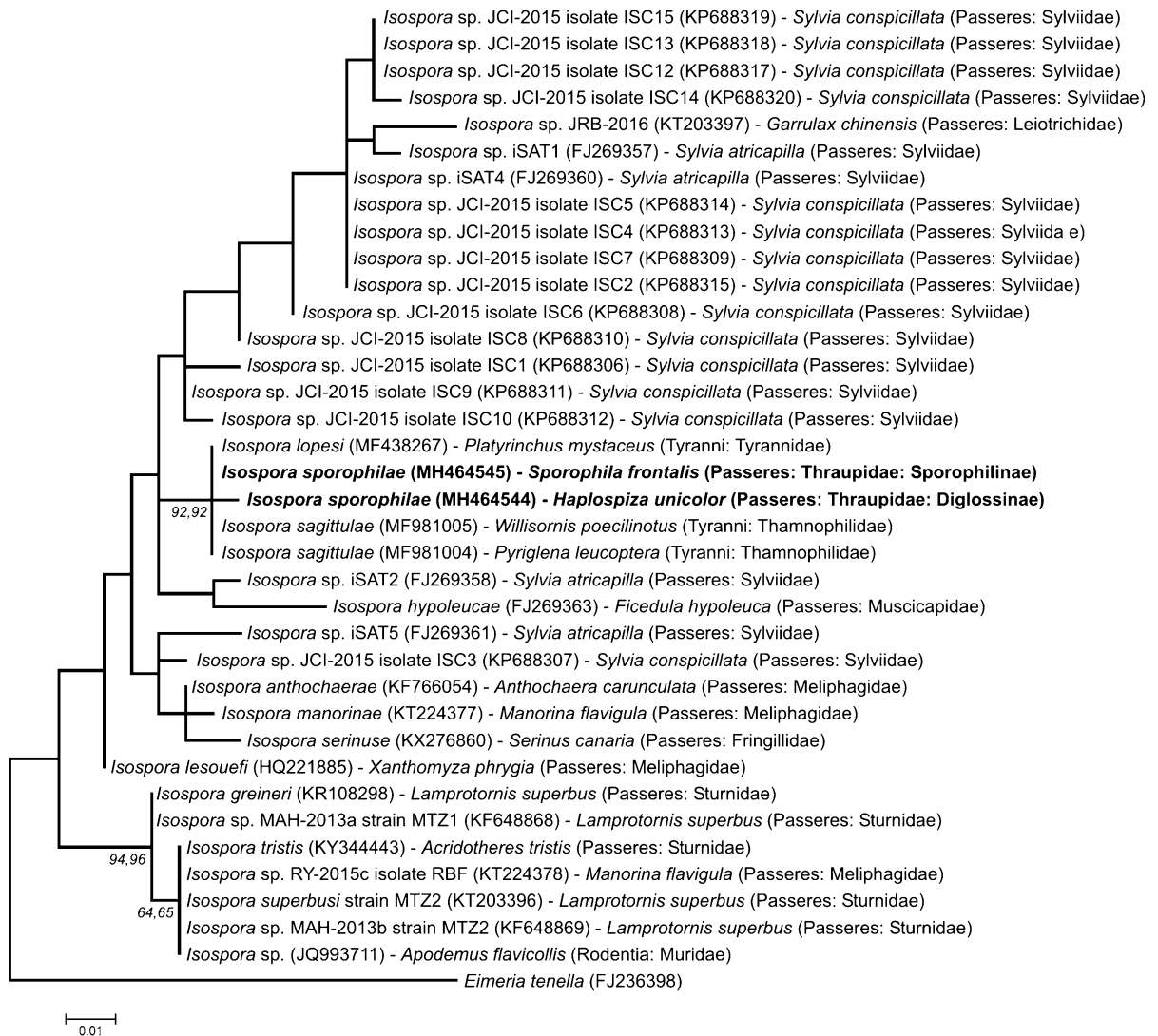
supports the identification of this *I. sporophilae* in these three distinct hosts.

In contrast, it is noteworthy that the morphology of the oöcysts from the two hosts was not identical. Despite the great similarity, the splinter-like or comma-like polar granules were not observed in the oöcysts recovered from *H. unicolor*, whereas these were constantly observed in the oöcysts recovered from *S. frontalis*. The polar granules and residuum of the oöcyst are important characteristic features for the identification of coccidian species, but should not be used as a unique differentiating characteristic, mainly due to having been observed in only one sample from *H. unicolor*. Anyway, some species have already been described as having residual granules in some oöcysts, and in others not (Balthazar et al., 2009; Pereira et al., 2011); therefore, this morphological difference was not considered sufficient to separate the present material into two species.

The sequences obtained from *S. frontalis* and *H. unicolor* were similar in 99.5% (204/205 identities). The present study did not consider substitution of one nucleotide as sufficient to identify distinct coccidian species. This discussion on the delimitation of coccidian species has been raised since Silva et al. (2016), who highlighted some studies separate species with less than 1% of genotype difference (Hafeez et al., 2014); while others, consider samples with 3% of genotype difference being of the same species (Khan et al., 2014). The pioneering study of Duszynski & Wilber (1997) considers that the oöcysts should be compared with coccidian species that are feature-similar and belong to the same host family. Similarly, Kunz (2002) considers that the criterion for identification of new species can not be just on the basis of a certain number of base exchanges within DNA sequence. Therefore, the present study determined the unique identification of *I. sporophilae* based on all its morphological, biological, ecological and molecular characteristics, having a haplotype from *S. frontalis* and another haplotype from *H. unicolor*.

It is suspected that the small morphological and molecular differences observed in the present study can be a consequence of the process of speciation/adaptation to new hosts. As cross-transmission between these hosts should occur because they have similar ecological niches, the recombination between the populations of *I. sporophilae* from these hosts can



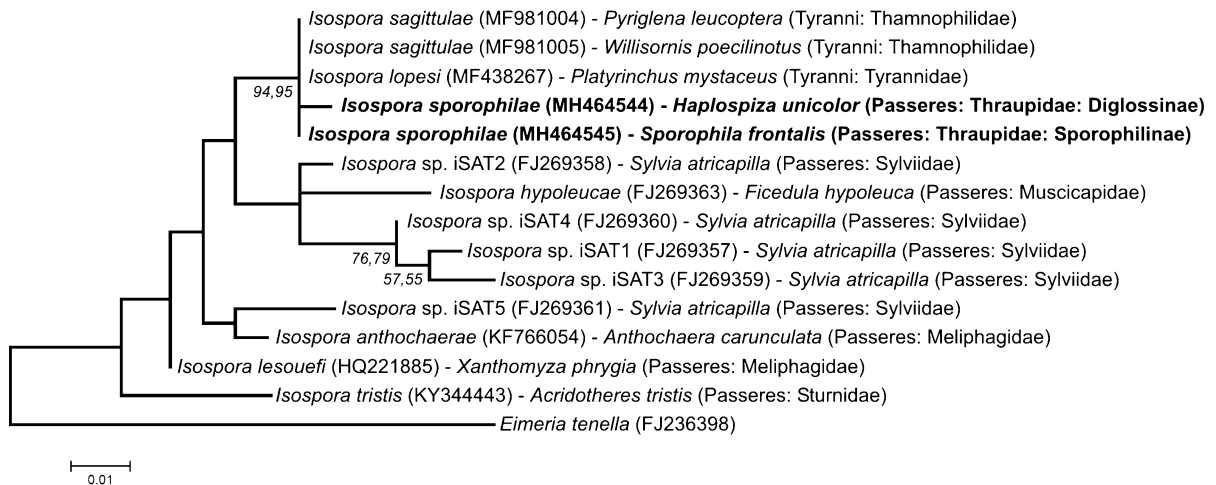


**Fig. 4** Maximum likelihood tree estimated from the *cox1* sequences. Numbers at nodes represent bootstrap support (1,000 replicates; only values > 50% shown) for Neighbor-Joining and Maximum Likelihood, respectively. The scale-bar represents the number of nucleotide substitutions per site

be delaying the speciation process generating irregular morphological characteristics and different genotypes.

Phylogenetic analysis (Fig. 4) revealed that *I. sporophilae* is closer to *I. lopesi* (99–100%) and *I. sagittulae* (99%), and more distant (95–98%) from *Isospora* spp. isolated from an Old World warbler, *S. conspicillata* (see Illera et al., 2015), which is phylogenetically and geographically distant from the hosts of *I. sporophilae* (see del Hoyo et al., 2016; Brands, 2018).

Until the studies of Silva-Carvalho et al. (2018a, b) and others, who deposited *cox1* sequences for *Isospora* spp. from primitive passerines (suborder Tyranni), there was the hypothesis that a monophyletic group would be forming with the *Isospora* spp. from the Tyranni, evidencing the process of coevolution of parasites and hosts, related to the host phylogeny. However, the present study reported the *cox1* sequences for *I. sporophilae* from the evolved Thraupidae (suborder Passeri), having a high similarity to the



**Fig. 5** Maximum likelihood tree estimated from the 215 bp long *cox1* sequence dataset for *Isospora* spp. Numbers at nodes represent bootstrap support (1,000 replicates; only values > 50% shown) for Neighbor-Joining and Maximum Likelihood, respectively. The scale-bar represents the number of nucleotide substitutions per site

*Isospora* spp. of the Tyranni, invalidating this initial hypothesis.

It seems that the monophyletic group comprising *I. lopesi*, *I. sagittulae* and *I. sporophilae* differ from the others because they are parasites of Neotropical birds, while the others *Isospora* spp. were reported from passerines of the North America or the Old World. In this sense, the genotypes of this monophyletic group would be characterised as *Isospora* spp. of the Neotropical region, this time, evidencing geographically the process of coevolution of parasites and hosts. Anyway, more definitive conclusions will be reached only when more *Isospora* spp. have been sequenced.

Based on all the results reported in the present study, the vulnerable *S. frontalis* and *H. unicolor* are recorded as new hosts for *I. sporophilae* in the conserved area of the Itatiaia National Park and in the anthropomorphic/fragmented area of Cacaria, respectively. Given the original description of *I. sporophilae* based on material from a bird in a rehabilitation center, it is also concluded that the activities of illegal trade, seizures and reintroductions, should have favored the dispersal of *I. sporophilae* in southeastern Brazil. Finally, *I. sporophilae* from *S. frontalis* and *H. unicolor* had small morphological and genotypic differences that were not considered sufficient for the description of separate species, but only different genotypes related to each host.

**Acknowledgements** We are thankful to staff at the Parque Nacional do Itatiaia, mainly to the research coordinator Dr Léo Nascimento, and the landowner at Cacaria in the Municipality of Piraí, RJ, that allowed us to access and use some facilities during the expeditions.

**Funding** This study was supported by grants from the Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

#### Compliance with ethical standards

**Conflict of interest** The authors declare that they have no conflict of interest.

**Ethical approval** Field-collecting permits were issued by SISBIO/ICMBio (licenses 42798-1; 45200-1; 49605-1; 54951-1) and CEUA/UFRRJ (protocols IV-036/2014; ICBS-008/2015; IV-6606250616). All applicable institutional, national and international guidelines for the care and use of animals were followed.

#### References

- Ayres, M., Ayres-Junior, M., Ayres, D. L., & Santos, A. A. S. (2007). *BioStat aplicações estatísticas nas áreas de Ciências Biomédicas*. Belém: Mamirauá, 364 pp.
- Balthazar, L. M., Berto, B. P., Flausino, W., & Lopes, C. W. G. (2009). *Isospora ticoticoi* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the rufous-collared sparrow *Zonotrichia capensis* in South America. *Acta Protozoologica*, 48, 347–351.

- Berto, B. P., & Lopes, C. W. G. (2013). Distribution and dispersion of coccidia in wild passerines of the Americas. In: Ruiz, L. & Iglesias, L. (Eds), *Birds: evolution and behavior, breeding strategies, migration and spread of disease*. New York: Nova Science Publishers, pp. 47–66.
- Berto, B. P., McIntosh, D., & Lopes, C. W. G. (2014). Studies on coccidian oöcysts (Apicomplexa: Eucoccidiorida). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23, 1–15.
- BirdLife International (2016). <http://www.birdlife.org>. Accessed 13 September 2018.
- Brands, S.J. (2018). *The Taxonomicon. Universal Taxonomic Services, Zwaag, The Netherlands*. <http://taxonomicon.taxonomy.nl>. Accessed 13 September 2018.
- Burns, K. J., Shultz, A. J., Mason, N. A., Barker, F. K., Klicka, J., Lanyon, S. M., & Lovette, I. J. (2014). Phylogenetics and diversification of tanagers (Passeriformes: Thraupidae), the largest radiation of Neotropical songbirds. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 75, 41–77.
- Carvalho-Filho, P. R. D., Meireles, G. S. D., Ribeiro, C. T., & Lopes, C. W. G. (2005). Three new species of *Isoospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the double-collared seed-eater, *Sporophila caerulescens* (Passeriformes: Emberizidae), from Eastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 100, 151–154.
- CBRO (2014). *Listas das aves do Brasil*. <http://www.cbro.org.br>. Accessed 13 September 2018.
- del Hoyo, J., Collar, N. J., Christie, D. A., Elliott, A., Fishpool, L. D. C., Boesman, P., & Kirwan, G.M. (2016). *HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World*. Barcelona-Cambridge: Lynx Editions and BirdLife International, 904 pp.
- Dolnik, O. V., Palinauskas, V., & Bensch, S. (2009). Individual oöcysts of *Isoospora* (Apicomplexa: Coccidia) parasites from avian feces: from photo to sequence. *Journal of Parasitology*, 95, 169–174.
- Duszynski, D. W., & Wilber, P. G. (1997). A guideline for the preparation of species descriptions in the Eimeriidae. *Journal of Parasitology*, 83, 333–336.
- Hafeez, M. A., Stasiak, I., Delnatte, P., El-Sherry, S., Smith, D. A., & Barta, J. R. (2014). Description of two new *Isoospora* species causing visceral coccidiosis in captive superb glossy starlings, *Lamprolaima superbus* (Aves: Sturnidae). *Parasitology Research*, 113, 3287–3297.
- ICMbio. (2016). *Parque Nacional do Itatiaia*. <http://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia>. Accessed 13 September 2018.
- Illera, J. C., Fernández-Álvarez, Á., Hernández-Flores, C. N., & Foronda, P. (2015). Unforeseen biogeographical patterns in a multiple parasite system in Macaronesia. *Journal of Biogeography*, 42, 1858–1870.
- Khan, A., Shaik, J. S., Behnke, M., Wang, Q., Dubey, J. P., Lorenzi, H. A., et al. (2014). NextGen sequencing reveals short double crossovers contribute disproportionately to genetic diversity in *Toxoplasma gondii*. *BMC Genomics*, 15, 1168.
- Kunz, W. (2002). When is a parasite species a species? *Trends in Parasitology*, 18, 121–124.
- Lopes, B. B., Balthazar, L. M. C., Coelho, C. D., Berto, B. P., Neves, D. M., & Lopes, C. W. G. (2013). Trafficking in wild passerines, reintroduction and coccidial transmission: *Isoospora trincaferri* Berto, Balthazar, Flausino & Lopes (2008 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the buff-throated saltator *Saltator maximus* Müller (Passeriformes: Cardinalidae). *Coccidia*, 1, 6–9.
- Norton, C. C., & Joyner, L. P. (1981). *Eimeria acervulina* and *E. mivati*: Oöcysts, life-cycle and ability to develop in the chicken embryo. *Parasitology*, 83, 269–279.
- Pereira, L. Q., Berto, B. P., Flausino, W., Lovato, M., & Lopes, C. W. G. (2011). *Isoospora bocamontensis* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the yellow cardinal *Gubernatrix cristata* (Vieillot) (Passeriformes: Emberizidae) in South America. *Systematic Parasitology*, 78, 73–80.
- Sampaio, I. B. M. (2002). *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: FEP MVZ Editora, 265 pp.
- Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 862 pp.
- Silva, L. M., Rodrigues, M. B., Lopes, B. do B., Berto, B. P., Luz, H. R., Ferreira, I., & Lopes, C. W. G. (2016). A new coccidian, *Isoospora paraitatiaensis* n. sp. (Apicomplexa, Eimeriidae), from the white-shouldered fire-eye *Pyriglena leucoptera* (Passeriformes, Thamnophilidae) from South America. *Parasitology Research*, 115, 745–749.
- Silva-Carvalho, L. M., Pastura, D. G. N., Gomes, J. V., Siqueira, P. B., Rodrigues, M. B., Lima, V. M., & Berto, B. P. (2018a). *Isoospora lopesi* n. sp. (Protozoa: Apicomplexa: Eimeriidae) from the eastern white-throated spadebill *Platyrinchus mystaceus* Vieillot (Passeriformes: Tyranni: Tyrannidae) in South America. *Systematic Parasitology*, 95, 455–463.
- Silva-Carvalho, L. M., Pastura, D. G. N., Rodrigues, M. B., Gomes, J. V., Oliveira, M. S., Siqueira, P. B., et al. (2018b). *Isoospora sagittulae* McQuiston & Capparella (1992 (Apicomplexa: Eimeriidae) from antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae) in the Amazon and Atlantic Forest of Brazil: with notes on its distribution and dispersion in the Neotropical region. *Parasitology Research*, 117, 2635–2641.
- Tamura, K., Dudley, J., Nei, M., & Kumar, S. (2007). MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. *Molecular Biology and Evolution*, 24, 1596–1599.
- Williams, R. B., Thebo, P., Marshall, R. N., & Marshall, J. A. (2010). Coccidian oöcysts as type-specimens: long-term storage in aqueous potassium dichromate solution preserves DNA. *Systematic Parasitology*, 76, 69–76.
- Yang, R., Brice, B., Elliot, A., & Ryan, U. (2015). *Isoospora serinuse* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from a domestic canary (*Serinus canaria forma domestica*) (Passeriformes: Fringillidae) in Western Australia. *Experimental Parasitology*, 159, 59–66.

**Publisher's Note** Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.