

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo deste trabalho será disponibilizado somente a partir de 16/02/2019.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**TREMATÓDEOS RENAIIS EM AVES SELVAGENS:
ASPECTOS HISTOPATOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS E
MOLECULARES**

**Mariele de Santi
Médica Veterinária**

2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**TREMATÓDEOS RENAIIS EM AVES SELVAGENS:
ASPECTOS HISTOPATOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS E
MOLECULARES**

Mariele de Santi

Orientadora: Profa. Dra. Karin Werther

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária (Patologia Animal).

2017

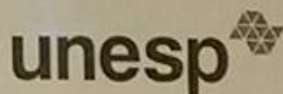
S235a Santi, Mariele de
Trematódeos renais em aves selvagens: aspectos
histopatológicos, morfológicos e moleculares / Mariele de Santi. –
Jaboticabal, 2017
XLVII, 47 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017
Orientadora: Karin Werther
Banca examinadora: Estevam Guilherme Lux Hoppe, Tânia de
Freitas Raso
Bibliografia

1. Aves. 2. Histopatologia. 3. Digenea. 4. Eucotylidae. 5.
Trematoda. 6. *Paratanaisia* I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616.993:636.6

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: TREMATÓDEOS RENAIIS EM AVES SELVAGENS: ASPECTOS HISTOPATOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS E MOLECULARES

AUTORA: MARIELE DE SANTI

ORIENTADORA: KARIN WERTHER

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em MEDICINA VETERINÁRIA, área: PATOLOGIA ANIMAL pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. KARIN WERTHER
Departamento de Patologia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Profa. Dra. TÂNIA DE FREITAS RASO
USP / São Paulo, SP
Prof. Dr. ESTEVAM GUILHERME LUX HOPPE
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 16 de fevereiro de 2017

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

MARIELE DE SANTI – Nascida em 13 de abril de 1988, em Concórdia, Santa Catarina. Filha de Ivanir Antonio de Santi e Geni Maria de Santi. Ingressou em fevereiro de 2010 no curso de Medicina Veterinária no Instituto Federal Catarinense – IFC Câmpus Concórdia, onde se graduou em março de 2014. Ingressou no programa de Pós-graduação, nível mestrado, em Medicina Veterinária, na área de concentração - Patologia Animal, na Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, câmpus Jaboticabal, em março de 2015, com bolsa concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, de 18 meses.

**A ciência nunca resolve um problema sem
criar pelo menos outros dez.**

George Bernard Shaw

DEDICO...

À minha mãe **Geni** e meu pai **Ivanir**
pelo esforço e apoio incondicionais.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e pelas oportunidades oferecidas.

À FCAV/Unesp, por disponibilizar este programa de Pós-graduação, fornecer suporte laboratorial, estrutural, técnico e bibliográfico de ótima qualidade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pela bolsa concedida.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, pelo auxílio à pesquisa 2015/22851-8.

À Profa. Karin Werther, pela orientação e conhecimentos compartilhados.

Ao Prof. Marcos Rogério André, pelo apoio laboratorial, contribuições na qualificação, ensinamentos na área de biologia molecular e prontidão em todos os momentos.

Ao Prof. Estevam Guilherme Lux Hoppe, pelo apoio laboratorial e auxílio na área de parasitologia.

Ao Prof. José Maurício Barbanti Duarte pelas contribuições no exame de qualificação.

À técnica Francisca de Assis Ardisson pelo excelente trabalho de confecção das lâminas histológicas.

À minha irmã Tatiane de Santi, pelo apoio e valiosos conselhos nos momentos difíceis.

Ao Mauricio Baldi, por me apoiar durante grande parte desta caminhada.

Às colegas do Departamento de Patologia Veterinária, Juliana Paula de Oliveira e Aline Eyko Kawanami e às colegas do ambulatório de animais selvagens, Júlia Maria Ribeiro e Lívia Perles, vocês tornaram meus dias mais felizes.

Aos meus pais Ivanir e Geni de Santi, por apoiarem meus sonhos, independente de quais fossem.

.

SUMÁRIO

RESUMO.....	xi
ABSTRACT	xii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xiii
LISTA DE TABELAS	xiv
LISTA DE FIGURAS	xv
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Afecções parasitárias em aves selvagens.....	2
2.2 Anatomia e histologia do sistema urinário em aves.....	3
2.3 <i>Paratanaisia</i> spp.....	6
2.3.1 Taxonomia e morfologia	6
2.3.2 Biologia	8
2.3.3 Patogenia.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Animais.....	12
3.2 Material de arquivo.....	12
3.3 Procedimentos laboratoriais.....	13
3.3.1 Detecção de ovos de <i>Paratanaisia</i> spp. nos excrementos.....	13
3.3.2 Avaliação histopatológica	14
3.3.3 Identificação morfológica dos parasitos	15
3.3.4 Análises moleculares	16
Extração do DNA dos parasitos.....	16
Extração de DNA do tecido renal parafinizado	16
PCR convencional para o gene endógeno GAPDH	17
PCR convencional para os genes 28S rDNA e 18S rDNA.....	17
Elektroforese de DNA em gel de agarose	18
Purificação dos produtos amplificados na PCR convencional	19
Sequenciamento.....	19
Análise das sequências	19

4 RESULTADOS.....	22
4.1 Detecção de ovos de <i>Paratanaisia</i> spp. nos excrementos das aves vivas	22
4.2 Necropsias realizadas em 2015 e 2016	23
4.3 Material de arquivo: blocos de parafina e lâminas histológicas.....	23
4.4 Avaliação necroscópica e histopatológica: Necropsias e material de arquivo ...	24
4.5 Identificação morfológica dos parasitos	27
4.6 Análises moleculares.....	29
4.6.1 Detecção dos genes GAPDH, 28S rDNA e 18S rDNA.....	29
5 DISCUSSÃO	33
6 CONCLUSÃO.....	39
7 REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE	407



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL

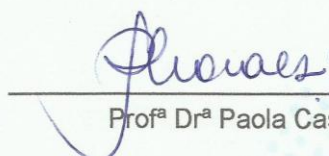


CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 009414/15 do trabalho de pesquisa intitulado “**Estudo da patogenicidade e caracterização molecular do trematoda renal *Paratanaisia* spp. em diversas espécies de aves selvagens**”, sob a responsabilidade do Prof^a. Dr^a. Karin Werter, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado “Ad-referendum” da COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em 20 de maio de 2015.

Jaboticabal, 20 de maio de 2015.


Prof^a Dr^a Paola Castro Moraes
Coordenadora - CEUA



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: 49343-1	Data da Emissão: 27/05/2015 12:35	Data para Revalidação*: 25/06/2016
* 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: karin werther	CPF: 532.920.309-00
Título do Projeto: Estudo da Patogenia e caracterização molecular do trematoda renal Paratanasia spp em diversas especies de aves selvagens	
Nome da Instituição : UNESP JABOTICABAL	CNPJ: 48.031.918/0012-87

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	colheita de material, análise, interpretação e redação do trabalho final	07/2015	08/2017

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, possessor 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 www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
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	Aline Kawanami	colheita de material biológico	326.770.618-13	284615985 SSP-SP	Brasileira
2	Livia Perles	colheita de material biológico	409.689.888-06	48637144x ssp-SP	Brasileira
3	Estevam Guilherme Lux Hoppe	colheita e processamento de material biológico	216.001.668-30	304783602 SSP-SP	Brasileira
4	MARIELE DE SANTI	colheita, processamento e análise de material biológico	058.614.069-79	3942192 SSP-SC	Brasileira
5	Juliana Paula de Oliveira	colheita de material biológico	047.224.079-08	68720087 SSP-PR	Brasileira
6	Marcos Rogério André	Análise e processamento de material biológico	302.435.148-59	32655201-7 SSP-SP	Brasileira
7	Julia Maria Ribeiro	colheita de material biológico	380.710.898-00	463488283 SSP-SP	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	JABOTICABAL	SP	UNESP FCAV Campus de Jaboticabal-SP	Fora de 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).

Código de autenticação: 47959325



Página 1/3



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: 49343-1	Data da Emissão: 27/05/2015 12:35	Data para Revalidação*: 25/06/2016
* 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: karin werther	CPF: 532.920.309-00
Título do Projeto: Estudo da Patogenia e caracterização molecular do trematoda renal Paratanasia spp em diversas especies de aves selvagens	
Nome da Instituição : UNESP JABOTICABAL	CNPJ: 48.031.918/0012-87

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Accipitriformes, Ciconiiformes, Falconiformes, Anseriformes, Craciformes, Psittaciformes, Gruiformes, Cathartiformes, Piciformes, Galliformes, Cariamiformes, Strigiformes, Caprimulgiformes, Tinamiformes, Passeriformes, Columbiformes, Aves

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Aves)	Outras amostras biológicas(urina), Fezes, Animal encontrado morto ou partes (carcaça/osso/pele
---	----------------------------	--

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNESP JABOTICABAL	

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).

Código de autenticação: 47959325



TREMATÓDEOS RENAIIS EM AVES SELVAGENS: ASPECTOS HISTOPATOLÓGICOS, MORFOLÓGICOS E MOLECULARES

RESUMO - Eucotíldeos digenéticos do gênero *Paratanaisia* são trematódeos, parasitos do sistema urinário de aves. Os efeitos da infecção por estes parasitos variam de alterações discretas até alterações macroscópicas e microscópicas moderadas a graves. Geralmente a parasitose é diagnosticada após a morte da ave, pela observação macro e microscópica dos parasitos e/ou de seus ovos no tecido renal. Diagnóstico *ante mortem* da infecção pode ser realizada pela observação dos ovos dos parasitos em avaliações coproparasitológicas. As três espécies do gênero: *Paratanaisia bragai*, *Paratanaisia robusta* e *Paratanaisia confusa*, apresentam características morfológicas muito similares entre si, gerando dificuldades na sua identificação. Assim, técnicas moleculares poderiam auxiliar na identificação dos trematódeos e na resolução das relações taxonômicas. Neste estudo, exames coproparasitológicos foram realizados em aves vivas objetivando a identificação de ovos dos parasitos nos excrementos. Além disso, amostras de parasitos e de tecido renal de aves selvagens infectadas por *Paratanaisia* foram avaliadas por meio de técnicas histopatológicas, morfológicas e moleculares, objetivando identificar os trematódeos e descrever os efeitos da infecção no sistema urinário. Vinte e duas aves foram submetidas à avaliação coproparasitológica, que resultou em negatividade em todos os casos. Histologicamente foram observados parasitos em 103 aves. As aves infectadas eram pertencentes a 24 espécies diferentes, o que representa 17 novos registros de hospedeiros susceptíveis. Os achados histológicos mais frequentes foram: ductos coletores distendidos (88%), além de compressão (72%) e descamação (64%) de seu epitélio. A análise morfológica dos parasitos, realizada com auxílio de microscópio estereoscópico, revelou tratar-se de trematódeos do gênero *Paratanaisia*. Inferências filogenéticas baseadas no gene 18S rDNA separaram adequadamente os gêneros de trematódeos, entretanto, não foi possível realizar inferências a respeito da espécie. Os achados histopatológicos sugerem que *Paratanaisia* spp. possua potencial patogênico em uma ampla variedade de hospedeiros. Maiores estudos aliando técnicas morfológicas e moleculares são necessários para um melhor entendimento da taxonomia destes parasitos.

Palavras chave: Aves, Histopatologia, Digenea, Eucotylidae, Trematoda, *Paratanaisia*.

RENAL TREMATODE INFECTION IN WILD BIRDS: HISTOPATHOLOGICAL, MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR ASPECTS

ABSTRACT- Eucotylidae digeneans of *Paratanaisia* genus are parasites of avian urinary tract. The effects of the infection by these parasites are variable, ranging from irrelevant alterations to significant macroscopic and microscopic changes. Usually the infection is diagnosed after the bird death, by means of macro and microscopic observation of parasites and eggs in the renal tissue. *Ante mortem* diagnose could be performed by observation of parasite eggs in coproparasitological evaluation. The three species of the genus: *Paratanaisia bragai*, *Paratanaisia robusta* e *Paratanaisia confusa*, present similar morphological features, causing difficulties in identification. Therefore, molecular techniques could help in trematodes identification and solve the taxonomic relations. In this study, coproparasitological exams were performed in live birds aimed the identification of parasite eggs in the excrements. Besides, renal and parasitological samples obtained from birds infected by *Paratanaisia* were evaluated by histological, morphological and molecular techniques, aiming to identify the trematodes and describe the effects of the infection in the urinary tissue. Twenty two alive birds were submitted to coproparasitological evaluation, which results negative in all the cases. Parasites were observed in 103 histological samples. The infected birds belonged to 24 different species, representing 17 new records of susceptible hosts. The most frequent histological alterations were: distended collecting ducts (88%), besides compression (72%) and destruction (64%) of the lining epithelial cells. The morphological evaluations from parasites, performed with stereoscope microscope, revealed *Paratanaisia* trematodes. Phylogenetic inferences based on 18S rDNA separated the trematodes genus, however, it was not possible to infer about the species. The histopathological finds suggest that *Paratanaisia* spp. may has pathogenic potential in a wide range of host. More studies allying morphological and molecular techniques are necessary to the better understanding of these parasites taxonomy.

Keywords: Birds, Histopathology, Digenea, Eucotylidae, Trematoda, *Paratanaisia*

LISTA DE ABREVIATURAS

BLAST - Basic Local Alignment Search Tool

°C - Celsius

DNA - ácido desoxirribonucleico

dNTP - deoxinucleotídeo trifosfato

G - gramas

GAPDH - gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase

MAFFT - multiple alignment program for amino acid or nucleotide sequences

mA - miliamper

MgCl₂ - Cloreto de magnésio

mL - mililitro

mm - milímetros

mM - milimol

pb - pares de base

PBS - phosphate buffered saline

PCR - reação em cadeia da polimerase

P. bragai - *Paratanaisia bragai*

P. confusa - *Paratanaisia confusa*

P. robusta - *Paratanaisia robusta*

pH - potential of hydrogen

q.s.p. - quantidade suficiente para

rDNA - DNA ribossomal

TBE - Tris-borate-EDTA

V - Volts

U - Unidade

μL - microlitro

μm - micrômetro

μM - micromol

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
Tabela 1	Espécies de aves selvagens, provenientes de cativeiro e de vida livre, das quais foram obtidas amostras de excremento para a realização de técnicas coproparasitológicas visando a detecção de ovos de <i>Paratanaisia</i> spp.	22
Tabela 2	Ordens e espécies de aves necropsiadas pelo Serviço de Patologia Animais Selvagens (SEPAS) da FCAV/Unesp entre os anos de 2015 e 2016, nas quais foi identificada infecção por trematódeos renais.....	23
Tabela 3	Ordens e espécies de aves necropsiadas pelo Serviço de Patologia Animais Selvagens (SEPAS) da FCAV/Unesp entre os anos de 1994 a 2014 nas quais foram identificados histologicamente trematódeos renais.....	24
Tabela 4	Resultados das PCR convencionais dirigidas aos genes GAPDH, 18S rDNA e 28S rDNA em amostras de tecido renal parafinizado de aves parasitadas e pool de parasitos renais.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
Figura 1	Foto de necropsia em perdiz (<i>Rhynchotus rufescens</i>) evidenciando a localização do sistema renal. A: Rins encaixados nas depressões ventrais do sinsacro e na fossa renal de cada ílio (colchetes). B: Fossas vazias, depois da retirada dos rins (colchetes). Fonte: Serviço de Patologia de Animais Selvagens da FCAV/Unesp.....	4
Figura 2	Esquema demonstrando a estrutura renal de uma ave. A- Rim trilobado. B- Conjunto de lóbulos de um lobo. C- Lóbulo renal demonstrando a localização de ductos coletores, néfrons tipo réptil, néfrons tipo mamífero e cone medular (Adaptado de SHERWOOD; KLANDORF; YANCEY, 2005)....	4
Figura 3	Fotomicrografia do rim de pombo doméstico (<i>Columba livia</i>), evidenciando os corpúsculos renais (1), túbulos contorcidos proximais (2) e túbulos contorcidos distais (3). Hematoxilina e eosina, escala 20µm. Fonte: Serviço de Patologia de Animais Selvagens da FCAV/Unesp.....	5
Figura 4	Fotomicrografia do detalhe da cutícula de trematódeos do gênero <i>Paratanaisia</i> . A- Cutícula espinhosa (seta). B- Cutícula escamosa (seta). Coloração Carmim clorídrico. Fonte: Serviço de Patologia de Animais Selvagens da FCAV/Unesp.....	7
Figura 5	Esquematização do ciclo dos trematódeos do gênero <i>Paratanaisia</i>	9
Figura 6	Recinto individual de periquito-do-encontro-amarelo (<i>Brotogeris chiriri</i>), evidenciando o fundo forrado com plástico descartável para colheita dos excrementos (seta). Fonte: Serviço de Medicina de Animais Selvagens da FCAV/Unesp.....	13
Figura 7	Imagem de tecido renal de galinha d'Angola (<i>Numida meleagris</i>) observado em microscópio estereoscópico, demonstrando parasitos no interior de ductos coletores (setas). A- Escala 1mm. B- Escala 500µm. Fonte: Serviço de Patologia de Animais Selvagens da FCAV/Unesp.....	15
Figura 8	Fluxograma representando o material e métodos utilizado no presente estudo.....	21

- Figura 9** Fotomicrografia do tecido renal de pombo doméstico (*Columba livia*) evidenciando parasitos no interior de ductos coletores (setas), causando dilatação dos ductos parasitados e compressão do tecido adjacente. Hematoxilina e eosina, escala 100µm. Fonte: Serviço de Patologia de Animais Selvagens da FCAV/Unesp..... 26
- Figura 10** Fotomicrografia do tecido renal de pombo doméstico (*Columba livia*) evidenciando compressão (cabeça de seta) e destruição (seta) das células epiteliais do ducto coletor. Hematoxilina e eosina, escala 50µm. Fonte: Serviço de Patologia de Animais Selvagens da FCAV/Unesp..... 26
- Figura 11** Fotomicrografias do tecido renal de ave evidenciando parasitos no interior de ureter (setas). A- Perdiz (*Rhynchotus rufescens*), hematoxilina e eosina, escala 50µm. B- Jandaia coquinho (*Eupsittula aurea*). Hematoxilina e eosina, escala 50µm. Fonte: Serviço de Patologia de Animais Selvagens da FCAV/Unesp..... 27
- Figura 12** Fotomicrografia de *Paratanaisia* spp., demonstrando posicionamento de ventosa oral (1), vitellaria (2), útero preenchido por ovos (3), ovário (4) e testículos (5). Coloração Carmim clorídrico, escala 200µm. Fonte: Serviço de Patologia de Animais Selvagens da FCAV/Unesp..... 28
- Figura 13** Análise filogenética utilizando-se o método da Máxima Verossimilhança, com modelo evolutivo tempo reversível generalizado com variação gamma e proporção de sítios invariáveis (GTR+G+I), para um fragmento de aproximadamente 800pb do gene 18S rDNA. As sequências deste estudo estão em negrito. O posicionamento das sequências foi suportado por valores “bootstrap” (1000 réplicas). Valores de “bootstrap” acima de 50% são mostrados para cada clado. *Bothriocephalus* sp. e *Cleistobothrium* spp. foram utilizados como grupo externo..... 31
- Figura 14** Análise filogenética utilizando-se Inferência Bayesiana, com modelo evolutivo tempo reversível generalizado com variação gamma e proporção de sítios invariáveis (GTR+G+I), para um fragmento de aproximadamente 800pb do gene 18S rDNA. As sequências deste estudo estão em negrito. O posicionamento das sequências foi suportado por valores de probabilidade posterior (PP) (10^7). Valores de PP acima de 50% são mostrados para cada clado. *Bothriocephalus* sp. e *Cleistobothrium* spp. foram utilizados como grupo externo..... 32

1 INTRODUÇÃO

As infecções parasitárias são frequentemente observadas em aves e seus efeitos podem ser muito variáveis. Muitos parasitos coexistem com seus hospedeiros em relações simbióticas, que são caracterizadas como infecções benignas, sem causar alterações patológicas. Entretanto, parasitos recentemente introduzidos em um novo hospedeiro podem causar doença crônica ou até mesmo morte aguda. Da mesma forma, parasitos relativamente apatogênicos podem provocar doença severa em aves imunossuprimidas ou com infecções concomitantes (GREINER; RITCHIE, 1994). Alguns parasitos são espécie específicos, enquanto outros podem infectar uma ampla variedade de espécies.

Os trematódeos do gênero *Paratanaisia* já foram descritos acometendo diversas espécies de aves (TAVELA et al., 2014; XAVIER et al., 2015; MOMO; GARRIDO; WERTHER, 2016). Os relatos acerca da patogenicidade destes trematódeos são controversos, variando de ausência de sinais clínicos e alterações macro ou microscópicas (GOMES et al., 2005), até graves alterações no sistema renal das aves infectadas (MENEZES et al., 2001; PINTO; MENEZES; TORTELLY, 2004; LUPPI et al., 2007; ABDO; SULTAN, 2013).

Apesar dos crescentes avanços da medicina veterinária, é senso comum entre pesquisadores da área, que as informações existentes a respeito da distribuição e incidência de enfermidades em populações selvagens ainda são insuficientes (CATÃO-DIAS, 2003).

Tendo em vista que o estudo das doenças parasitárias é importante para o desenvolvimento e progresso da medicina aviária e da preservação das espécies, o objetivo deste estudo foi investigar os achados histopatológicos associados à infecção por *Paratanaisia* spp. em diferentes espécies de aves selvagens e identificar as espécies dos trematódeos presentes.

6 CONCLUSÃO

Os achados histopatológicos observados nos rins das aves infectadas sugerem que *Paratanaisia* spp. possua potencial patogênico em uma ampla variedade de hospedeiros. As espécies dos parasitos avaliadas neste estudo não puderam ser precisamente identificadas, entretanto, as inferências filogenéticas mostraram que todos os espécimes avaliados pertencem ao mesmo gênero. Portanto, estudos mais aprofundados da patogênese aliados as técnicas morfológicas e moleculares mais específicas, são necessários para um melhor entendimento da taxonomia destes parasitos.

7 REFERÊNCIAS

- ABDO, W.; SULTAN, K. Histopathological findings of the kidney Trematoda *Paratanaisia* spp. (Digenea: Eucotylidae) in cattle egret (*Bubulcus ibis*). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 312-313. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612013000200050>>.
- ALTSCHUL, S. F.; GISH, W.; MILLER, W.; MYERS, E. W.; LIPMAN, D. J. Basic local alignment search tool. **Journal of Molecular Biology**, London, v. 215, n. 3, p. 403-410. 1990. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1006/jmbi.1990.9999>>.
- ARAÚJO, J. L. B.; BESSA, E. C. A. Moluscos de importância econômica no Brasil. II Subulinidae, *Subulina octona* (Bruguière) (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 489-497. 1993. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751993000300016>>.
- ARAÚJO, J. L. B.; KELLER, D. G. Moluscos de importância econômica no Brasil. III Subulinidae, *Leptinaria unilamellata* (Orbigny) (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 499-507. 1993.
- BACHA, W. J.; BACHA, L. M. Color Atlas of Veterinary Histology. 2nd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p. 163-174
- BIRKENHEUER, A. J.; LEVY, M. G.; BREITSCHWERDT, E. B. Development and evaluation of a seminested PCR for detection and differentiation of *Babesia gibsoni* (Asian genotype) and *B. canis* DNA in canine blood samples. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 41, n. 9, p. 4172-4177. 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1128/JCM.41.9.4172-4177.2003>>.
- BOYKIN, S. L. B.; BRAUN, E. J. Entry of nephrons into the collecting duct network of the avian kidney: a comparison of chickens and desert quail. **Journal of morphology**. New York, v. 216, n. 3, p. 259-269. 1993. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/jmor.1052160303>>.
- BRANDOLINI, S. V. P. B.; AMATO, S. B. Desenvolvimento larval de *Paratanaisia bragai* (Santos) (Digenea, Eucotylidae) sob condições experimentais. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 4, p. 1097-1100. 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752006000400017>>.
- BRANDOLINI, S. V. P. B.; AMATO, S. B. Morfologia externa de espécimes adultos de *Paratanaisia bragai* (Santos, 1934) (Digenea: Eucotylidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 16, n. 3, p. 129-132. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612007000300003>>.
- BRENER, B.; TORTELLY, R.; MENEZES, R. C.; MUNIZ-PEREIRA, L. C.; PINTO, R. M. Prevalence and pathology of the nematode *Heterakis gallinarum*, the trematode

Paratanaisia bragai, and the protozoan *Histomonas meleagridis* in the turkey, *Meleagris gallopavo*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 101, n. 6, p. 677-681. 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762006000600017>>.

CATÃO-DIAS, J. L. Doenças e seus impactos sobre a biodiversidade. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 32-34, 2003. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000300020&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 Jan. 2017.

D'ÁVILA, S.; MANSO, P. P. A.; BESSA, E. C. A.; RODRIGUES, M. L. A.; DIAS, R. J. P. Gross anatomy of the musculature and a new description of the reproductive system of *Tanaisia bragai* and *Tanaisia inopina* (Trematoda: Eucotylidae) analyzed by confocal laser scanning microscopy. **Acta Zoologica**, Stockholm, v. 91, n. 2, p. 139-149, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1463-6395.2008.00393.x>>.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A. Emerging infectious diseases: a key role for conservation medicine. In: AGUIRRE, A. A.; OSTFELD, R. S.; TABOR, G. M.; HOUSE, C.; PEARL, M. C. (Ed.) **Conservation medicine: ecological health in practice**. New York: Oxford University Press, 2002. p. 40-61.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A.; HYATT, A. D. Emerging infectious diseases of wildlife – threats for biodiversity and human health. **Science**, New York, v. 287, n. 5452, p. 443-449. 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1126/science.287.5452.443>>.

ECHOLS, M. S. Evaluating and treating kidneys. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. **Clinical avian medicine**. Florida: Spix Publishing, 2006. p. 451-492.

EPSTEIN, P. R. Biodiversity, Climate Change, and Emerging Infectious Diseases. In: AGUIRRE, A. A.; OSTFELD, R. S.; TABOR, G. M.; HOUSE, C.; PEARL, M. C. (Ed.) **Conservation medicine: ecological health in practice**. New York: Oxford University Press, 2002. p. 27-39.

EWING, B.; HILLIER, L.; WENDL, M. C.; GREEN, P. Base-Calling of Automated Sequencer Traces Using *Phred*. I. Accuracy Assessment. **Genome research**, New York, v. 8, n. 3, p. 175-185. 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1101/gr.8.3.175>>.

FREITAS, J. F. T. Revisão da família Eucotylidae Skrjabin, 1924 (Trematoda). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 1, p. 33-123, 1951.

GIOVANNONI, M.; MALHEIRO, D. M. Incidência de parasitas em *Columba livia domestica*. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária**, Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 595-598. 1952. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2318-5066.v4i4p595-598>>.

GOLDSTEIN, D. L.; SKADHAUGE, E. Renal and external regulation of body fluid composition. In: WHITTOW, G. C. (Ed.). **Sturkie's avian physiology**. 5th ed. San Diego: Elsevier, 2000. p. 265-297.

GOMES, D. C.; MENEZES, R. C.; TORTELLY, R.; PINTO, R. M. Pathology and first occurrence of the kidney trematode *Paratanaisia bragai* (Santos, 1934) Freitas, 1959 (Digenea: Eucotylidae) in *Phasianus colchicus* L., 1758, from Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 100, n. 3, p. 285-288. 2005.

GRACZYK, T. K. Zoonotic infections and conservation. In: AGUIRRE, A. A.; OSTFELD, R. S.; TABOR, G. M.; HOUSE, C.; PEARL, M. C. (Ed.) **Conservation medicine: ecological health in practice**. New York: Oxford University Press, 2002. p. 220-228.

GREINER, E. C.; RITCHIE, B. W. Parasites. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. **Avian Medicine: Principles and application**. Lake Worth: Wingers Publishing, 1994. p. 1007-1029.

HALL, T. A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. **Nucleic Acids Symposium Series**, Oxford University Press, v. 41, p. 95-98, 1999. Disponível em: <<http://brownlab.mbio.ncsu.edu/JWB/papers/1999Hall1.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2015.

HUELSENBECK, J. P.; RONQUIST, F. MrBayes: Bayesian inference of phylogenetic trees. **Bioinformatics**, Oxford, v. 17, n. 8, p. 754-755. 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/17.8.754>>.

JECKEL NETO, E. A. Técnicas de rotina em histologia. In: CARLI, A. A. **Parasitologia clínica: seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007. p. 591-608.

JOHANSEN, M. V.; SITHITHAWORN, P.; BERGQUIST, R.; UTZINGER, J. Towards improved diagnosis of zoonotic trematode infections in southeast Asia. **Advances in Parasitology**, London, v. 73, p. 171-195, 2010. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0065-308X\(10\)73007-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-308X(10)73007-4)>.

KAZUTAKA, K.; MISAWA, K.; KUMA, K.; MIYATA, T. MAFFT: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform. **Nucleic Acids Research**, Oxford, v. 30, n. 14, p. 3059-3066. 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/nar/gkf436>>.

KELLER, D. G.; ARAUJO, J. L. B. Ciclo evolutivo de *Paratanaisia bragai* (Santos, 1934) (Trematoda, Eucotylidae) com novo hospedeiro intermediário no Brasil: *Leptinaria unilamellata* (D'Orbigny, 1835) (Gastropoda, Pulmonata, Subulinidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 1, n. 2, p. 89-92. 1992.

LEDERBERG, J. Emerging Infections: An Evolutionary Perspective. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 4, n. 3, p. 366-371. 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3201/eid0403.980306>>.

LUPPI, M. M.; MELO, A. L.; MOTTA, R. O. C.; MALTA, M. C. C.; GARDINER, C. H.; SANTOS, L. R. Granulomatous nephritis in psittacines associated with parasitism by the trematode *Paratanaisia* spp. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 146, n. 3-4, p. 363-366. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.03.011>>.

MALDONADO, J. F. The life cycle of *Tamerlania bragai*, Santos 1934 (Eucotylidae), a kidney fluke of domestic pigeons. **Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 31, n. 5 p. 306–314, 1945. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2307/3273085>>.

MAPELI, E. B.; NASCIMENTO, A. A.; SZABÓ, M. P. J.; TEBALDI, J. H. Infecções naturais por helmintos em perdizes (*Rhynchotus rufescens* Temminck, 1815) de cativeiro, no município de Jaboticabal, estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 70, n. 4, p. 415-418. 2003.

MARVULO, M. F. V.; CARVALHO, V. M. Zoonoses. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens- medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 2194-2206.

MATUSHIMA, E. R. Técnicas Necroscópicas. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (Ed.). **Tratado de animais Selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. p. 980-990.

McLELLAND, J. **A colour atlas of avian anatomy**. Aylesbury: Wolfe Publishing, 1990. p. 66- 84.

MENEZES, R. C.; JÚNIOR, D. G. M.; GOMES, D. C.; TORTELLY, R.; MUNIZ-PEREIRA, L. C.; PINTO, R. M. Trematodes of free range reared guinea fowls (*Numida meleagris* Linnaeus, 1758) in the state of Rio de Janeiro, Brazil: Morphology and pathology. **Avian Pathology**, Huntingdon, v. 30, n. 3, p. 209-214. 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/03079450124448>>.

MILLER, M. A.; PFEIFFER, W.; SCHWARTZ, T. Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. **Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE)**, New Orleans, LA, p. 01-08. 2010. Disponível em: <http://www.phylo.org/sub_sections/portal/sc2010_paper.pdf>. Acesso em: 21 out.2016.

MOMO, C; WERTHER, K. Parasitismo renal em perdizes (*Rynchotus rufescens*) criadas em cativeiro. **PUBVET**, Londrina, v. 7, n. 16, Art. 1578. 2013.

MOMO, C.; GARRIDO, E.; WERTHER, K. Anatomopathological findings in captive-raised red-winged tinamou (*Rhynchotus rufescens*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 53, n. 3, p. 227-234. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v53i3p227-234>>.

NEWMAN, S. J.; CONFER, A. W.; PANCIERA, R. J. Sistema urinário. In: McGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. (Eds), **Bases de Patologia em Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 613-691.

NGUYEN, L. T.; SCHMIDT, H. A.; VON HAESELER, A.; MINH, B. Q. IQ-TREE: A Fast and Effective Stochastic Algorithm for Estimating Maximum-Likelihood Phylogenies. **Molecular Biology and Evolution**, Chicago, v. 32, n.1, p. 268-274. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/molbev/msu300>>

PINTO, R. M.; MENEZES, R. C.; TORTELLY, R. Systematic and pathologic study of *Paratanaisia bragai* (Santos, 1934) Freitas, 1959 (Digenea, Eucotylidae) infestation in ruddy ground dove *Columbina talpacoti* (Temminck, 1811). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 4, p. 472-479. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352004000400008>>.

ROSS, M. H.; PAWLINA, W. **Histologia: Texto e atlas em correlação com a biologia celular e molecular**. 5 ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.C.F, 2008. p. 651-687.

ROUTTU, J.; GRUNBERG, D.; IZHAR, R.; DAGAN, Y.; GUTTEL, Y.; UCKO, M.; BEN-AMI, F. Selective and universal primers for trematode barcoding in freshwater snails. **Parasitology Research**, Berlin, v. 113, n. 7, p. 2535–2540. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00436-014-3903-z>>.

SANGER, F.; NICKLEN, S.; COULSON, A. R. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 74, n. 12, p. 5463-5467. 1977. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.74.12.5463>>.

SANTOS, V. Monostomose renal das aves domésticas. **Revista do Departamento Nacional de Produção Animal**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2/4, p. 203-211. 1934.

SHERWOOD, L.; KLANDORF, H.; YANCEY, P. **Animal physiology - from genes to organisms**. Belmont: Brooks/Cole, 2005. p. 557-611.

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

SLIFKO, T. R.; SMITH, H. V.; ROSE, J. B. Emerging parasite zoonoses associated with water and food. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 30, n. 12, p. 1379-1393, 2000. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7519\(00\)00128-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7519(00)00128-4)>.

SNACK, A.; LENZI, P. F.; AGOSTINI, K. M.; DELGADO, L. E.; MONTANUCCI, C. R.; ZABOTI, M. V. Análises coproparasitológicas de aves silvestres cativas. **Ciência animal brasileira**. Goiânia, v. 15, n. 4, p. 502-507. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.590/1089-6891v15i425797>>.

SOUZA, T. D.; MOREIRA, M. S.; DA SILVA, S. C.; DIAS, R. G. E.; VIEIRA, F. T.; DIAS, C. V. B.; MAIA, N. L.; SILVA, V. R.; ANGELI, L. M.; PEISINO, L. B.; SANTOS, A. A.; QUEIROZ, V. S.; CORTÊS, L. M. F.; SALGADO, A. L. Z. R. Patologia de

psitacídeos de centro de triagem de animais silvestres. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE NA AMAZÔNIA E AMÉRICA LATINA, 7., 2006, Ilhéus. **Resumos do VII Congresso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina - Ilhéus, Brasil**, 2006 p. 470.

STÖVER, B. C.; MÜLLER, K. F. TreeGraph 2: Combining and visualizing evidence from different phylogenetic analyses. **BMC Bioinformatics**, London, v. 11, n. 7, p. 01-09. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1186/1471-2105-11-7>>.

TARODA, A.; BARROS, L. D.; ZULPO, D. L.; CUNHA, I. A. L.; PAIVA, M. C. D. C.; SAMMI, A. S.; SANTOS, J. R.; YAMAMURA, M. H.; VIDOTTO, O.; GARCIA, J. L. Occurrence of gastrointestinal and renal helminths in *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847) trap-captured from Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 415-419. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612013000300016>>.

TAVELA, A. O.; JUNIOR, M. C.; OLIVEIRA, A. R.; CARNEIRO, F. T.; SILVA, V. H. D.; BRAGA, F. R.; PEIXOTO, J. V.; CARVALHO, G. D.; ARAÚJO, J. V.; PAULA, T. A. R. Parasitism by *Paratanaisia bragai* (Digenea, Eucotylidae) in common waxbill (*Estrilda astrild*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 66, n. 4, p. 1276-1280. 2014. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/1678-7136>>.

TRAVASSOS, L. Introdução ao estudo da helmintologia. **Revista brasileira de biologia**. Rio de Janeiro. 1950. 173 p.

TRAVASSOS, L.; FREITAS, J. F. T.; KOHN, A. **Trematódeos do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz. 1969. 886 p.

TRIFINOPOULOS, J.; NGUYEN, L.; HAESELER, A.; MINH, B. Q. W-IQ-TREE: a fast online phylogenetic tool for maximum likelihood analysis. **Nucleic Acids Research**, Oxford, v. 44, p. 232-235. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/nar/gkw256>>

UNWIN, S.; CHANTREY, J.; CHATTERTON, J.; ALDHOUN, J. A.; LITTLEWOOD, D. T. J. Renal trematode infection due to *Paratanaisia bragai* in zoo housed Columbiformes and a red bird-of-paradise (*Paradisaea rubra*). **International Journal for Parasitology. Parasites and wildlife**, Oxford, v. 2, n. 2, p. 32-41. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijppaw.2012.11.001>>.

XAVIER, V. B.; OLIVEIRA-MENEZES, A.; SANTOS, M. A. J.; AMATO, S. B.; TORRES, E. J. L.; PINHEIRO, J.; BRANDOLINI, S. V. P. B. Histopathological changes in the kidneys of vertebrate hosts infected naturally and experimentally with *Paratanaisia bragai* (Trematoda, Digenea). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 241-246. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612015017>>.

WATSON, M. What drives population-level effects of parasites? Meta-analysis meets life-history. **International Journal for Parasitology. Parasites and wildlife**, Oxford, v. 2, n. 1, p. 190–196. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijppaw.2013.05.001>>.

ZAJAC, A. M.; CONBOY, G. A. Fecal examination for the diagnosis of parasitism. In: _____. **Veterinary clinical parasitology**. 8th. ed, Ames: Wiley- Blackwell, 2012. p. 3-170.