

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Instituto de Biologia
Programa de Pós Graduação em Parasitologia



Dissertação

**Helmintofauna de *Phimosus infuscatus* Lichtenstein, 1823 (Pelecaniformes:
Threskiornithidae) no extremo sul do Brasil**

Simone Scheer
Pelotas, 2017

Simone Scheer

**Helmintofauna de *Phimosus infuscatus* Lichtenstein, 1823 (Pelecaniformes:
Threskiornithidae) no extremo sul do Brasil**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Parasitologia da Universidade
Federal de Pelotas, como
requisito parcial à obtenção do
título de Mestre em Ciências
Biológicas (área do
conhecimento: Parasitologia)

Orientadora: Prof.^a Dra. Gertrud Muller Antunes

Pelotas, 2017

Simone Scheer

**Helmintofauna de *Phimosus infuscatus* Lichtenstein, 1823 (Pelecaniformes:
Threskiornithidae) no extremo sul do Brasil**

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, Programa de Pós Graduação em Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 24 de fevereiro de 2017

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Gertrud Muller Antunes (Orientadora) (Instituto de Biologia - UFPel)

Dr^a. Sâmara Nunes Gomes (Bióloga)

Dr^a. Márcia Raquel Pegoraro de Macedo (Bióloga)

Prof. Dr. Jerônimo Lopes Ruas (Instituto de Biologia)

Dedico este trabalho ao meu pai.

AGRADECIMENTOS

Em especial agradeço a toda minha família pelo incentivo, apoio e força para seguir em frente e buscar meus objetivos.

Ao meu namorado Eduardo, que sempre esteve ao meu lado desde o início, me incentivando, segurando minha mão nos momentos mais difíceis, e principalmente me aguentando nos momentos de mau humor.

À minha orientadora Gertrud, pela oportunidade, confiança e incentivo no meu trabalho.

Aos meus colaboradores: Márcia, Carol e Diego, que sempre estiveram ao meu lado nessa trajetória, a paciência que tiveram comigo, a todas dicas, e também toda compreensão. Muito obrigado por todos os ensinamentos, com certeza sem eles esse trabalho não seria possível.

Aos colegas do Laboratório de Parasitologia de Animais Silvestres, obrigada à cada um pelo convívio e troca de aprendizados.

Ao Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre e Centro de Triagem de Animais Silvestres da UFPel pela doação do material utilizado no estudo, em especial ao Ms. Biol. Marco Antônio pela dedicação.

À Universidade Federal de Pelotas e ao Programa de Pós-Graduação em Parasitologia pela oportunidade e a CAPES pelo apoio financeiro. A todos que não foram citados, mas que de alguma forma contribuíram para a finalização desse trabalho.

Muito obrigada!!!

*“Dificuldades preparam pessoas comuns para destinos
extraordinários.” (C.S Lewis)*

Resumo

SCHEER, Simone; **Helmintofauna de *Phimosus infuscatus* Lichtenstein, 1823 (Pelecaniformes: Threskiornithidae) no extremo sul do Brasil.** 2017.68f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

Os parasitos constituem um grupo altamente diversificado, os quais utilizam outros indivíduos para completarem seus ciclos de vida. As aves atuam como hospedeiros para uma ampla variedade de parasitos, muitos destes ainda desconhecidos. Devido a escassez de informações sobre a helmintofauna de *Phimosus infuscatus* o objetivo desse estudo foi investigar a assembleia de helmintos que parasitam esta ave no extremo sul do Brasil. Foram examinadas 30 aves, provenientes dos municípios de Pelotas, Capão do Leão e Rio Grande. A coleta, preparação e identificação dos helmintos seguiu bibliografia específica. A assembleia de helmintos foi analisada através dos índices de prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância (AM). Foi realizado o estudo histopatológico de dois proventriculos parasitados por nematoides. A helmintofauna de *P. infuscatus* estava composta por Nematoda: *Hystrichis acanthocephalicus*, *Dioctophyme renale* (larva), *Porrocaecum heteropterum*, *Baruscapillaria* sp., *Aproctella carinii*, *Paradeletrocephalus minor*, *Syngamus Cyathostoma phenisci*; Digenea: *Euparyphium* sp., *Tanaisia valida*, *Athesmia* sp. e Cestoda *Megalacanthus* sp. As espécies mais prevalentes foram: *H. acanthocephalicus*, *P. heteropterum*, *Megalacanthus* sp. e *Euparyphium* sp. A maior IMI e AM foi de *Megalacanthus* sp. As espécies comuns na assembleia de helmintos de machos e fêmeas foram *H. acanthocephalicus*, *P. heteropterum*, *Baruscapillaria* sp., *Euparyphium* sp. e *Megalacanthus* sp., onde observou-se diferença significativa na prevalência de *H. acantocephalicus* em hospedeiros fêmeas. *Hystrichis acanthocephalicus* provocou uma resposta inflamatória no proventriculo. Registra-se pela primeira vez no Brasil, a ocorrência de *S. C. phenisci*. Os helmintos *Euparyphium* sp., *T. valida*, *Athesmia* sp., *S. C. phenisci*, *A. carinii*, *P. minor*, *D. renale* (larva), *Baruscapillaria* sp., e *Megalacanthus* sp. são registrados pela primeira vez em *P. infuscatus*.

Palavras-chave: nematoides; trematodeos digenéticos; cestóide;

Abstract

SCHEER, Simone; **Helminth fauna of *Phimosus infuscatus* Lichtenstein, 1823 (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in southern Brazil.** 2017. 68f. Dissertation (Master of Science, MSc, in Parasitology) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

Parasites are a highly diverse group, which use other individuals to complete their life cycles. Birds are definitive hosts for a range of parasites, many of which are still unknown. Due to lack of information on the helminth fauna of *Phimosus infuscatus* the goal of this study was to investigate helminth parasites of this bird in southern Brazil. We have examined 30 birds from Pelotas, Capão do Leão and Rio Grande municipalities. The procedures of collect, preparation and identification of helminth followed specific bibliography. We have analyzed the set of helminth using rates of prevalence (P), mean intensity (MI) e mean abundance (MA). Furthermore we have studied the histopathology of two proventriculus infected by roundworms. The helminth fauna of *P. infuscatus* was constituted by Nematoda: *Hystrichis acanthocephalicus*, *Dioctophyme renale*, *Porrocaecum heteropterum*, *Baruscapillaria* sp., *Aproctella carinii*, *Paradeletrocephalus minor* and *Syngamus* *Cyathostoma phenisci*; Digenea: *Euparyphium* sp., *Tanaisia valida* and *Athesmia* sp.; and Cestoda: *Megalacanthus* sp. The helminths more prevalent were: *H. acanthocephalicus*, *P. heteropterum*, *Megalacanthus* sp. and *Euparyphium* sp. Common species in set of helminths from males and females host were *H. acanthocephalicus*, *P. heteropterum*, *Baruscapillaria* sp., *Euparyphium* sp. and *Megalacanthus* sp. However, *H. acanthocephalicus* was expressively more prevalent in female hosts. *Hystrichis acanthocephalicus* induced a strong inflammatory response in the proventriculus. We made the first report, in Brazil, of *S. C. phenisci*. On the other hand *Euparyphium*, *T. valida*, *Athesmia* sp., *S. C. phenisci*, *A. carinii*, *P. minor*, *D. renale* (larvae), *Baruscapillaria* sp., and *Megalacanthus* sp. are reported by the first time in *P. infuscatus*.

Keywords: nematodes; digenean trematode; tapeworm;

Lista de Figuras

Figura 1	A - <i>Phimosus infuscatus</i> adulto; B - Bando de aves em ambiente natural; C - Aves se alimentando; D - Bando de aves em zona urbana, município do Capão do Leão	16
Figura 2	A - Mapa de distribuição de <i>Phimosus infuscatus</i> Lichtenstein, 1823 (Pelecaniformes: Threskiornithidae) na América do Sul; B - Distribuição no Brasil	17
Figura 3	Mapa do Brasil; Rio Grande do Sul; e ponto de coleta dos hospedeiros	22
Figura 4	A - Proventrículo de <i>Phimosus infuscatus</i> com nódulos de <i>Hystrichis acanthocephalicus</i> ; B - Porção anterior de <i>Hystrichis acanthocephalicus</i> (barra=300µm); C- Porção posterior da fêmea (barra=0,08µm); D -Porção posterior do macho (barra=0,136µm)	28
Figura 5	A - Extremidade anterior de <i>Dioctophyme renale</i> (larva fêmea) (Enoplida:Dioctophymatidae) (barra= 60µm); B - Junção do esôfago (es) e intestino (in) (seta), primórdio genital (seta) (barra= 70µm); C - Porção posterior (barra=100µm)	28
Figura 6	A - Extremidade anterior de <i>Baruscapillaria</i> sp. (Enoplida:Trichuridae) (barra=10µm); B - Espículo do macho (seta) (barra= 50µm); C - Bolsa copuladora do macho (seta) (barra= 30µm); D - Abertura vulvar (seta) (barra= 60 µm).....	29
Figura 7	A - Cápsula bucal com dentes (seta) de <i>Syngamus Cyathostoma</i>	

	<i>phenisci</i> (Strongylida: Syngamidae) (barra= 130µm); B - Porção posterior do macho (barra= 400µm).....	29
Figura 8	A - Cápsula bucal de <i>Paradeletrocephalus minor</i> (Strongylida: Deletrocephalidae) (barra=120µm); B - Porção posterior do macho (barra=670µm).....	30
Figura 9	A - Extremidade anterior de <i>Porrocaelum heteropterum</i> (Ascaridida: Ascarididae) (barra=130µm); B- Porção anterior em espiral (barra=130µm); C - Asa cervical (seta) (barra=240µm); D- Extremidade posterior do macho (barra=530µm)	30
Figura10	A - Porção anterior de <i>Aproctela carinii</i> (Spirurida: Onchocercidae) (barra=100µm); B - Abertura genital da fêmea (seta) (barra=90µm); C- Porção posterior da fêmea (barra=80µm).....	31
Figura 11	A - <i>Euparyphium</i> sp. (Digenea: Echinostomatidae) (barra= 210µm); B - Disco peristômico com fileira dupla de espinhos (seta) (barra= 30µm),	31
Figura 12	<i>Tanaisia valida</i> (Digenea: Eucotylidae) (barra - 280µm)	31
Figura 13	<i>Athesmia</i> sp. (Digenea: Dicrocoeliidae) (barra= 210µm)	32
Figura 14	A - Escólex de <i>Megalacanthus</i> sp. (Cyclophyllidea: Dilepididae) (barra=180µm); B - Coroa de espinhos no rostro (barra= 110µm); C - Proglotes maduras – abertura unilateral (seta) (barra= 500µm)..	32
Figura 15	A-Parasito encapsulado no proventrículo (H.E. 40X); B - Hemossiderina ao redor da porção anterior (seta) (H.E. 400X);C - Parasito delimitado por necrose (*),células inflamatórias multinucleadas (seta) e fibrose (ponta de seta) (H.E.40X); D - Parasito viável (*), parasito necrosado (+)	

(H.E. 400x); E - Cutícula externa do parasito(seta),camada de células gigantes multinucleadas (ponta da seta)(H.E. 400X);F-Presenç de ovos (seta), parasito em processo de degradação e necrose (*) (H.E.100X); G - Cripa normal (N), parasito dentro da cripa (*), cripa em processo de degeneração (H.E. 400X) 34

Lista de Tabelas

Tabela 1	Nematoides parasitos da Threskiornithidae (Aves: Pelecaniformes)	19
Tabela 2	Trematódeos da Threskiornithidae (Aves: Pelecaniformes)....	20
Tabela 3	Cestoides parasitos da Threskiornithidae (Aves: Pelecaniformes)	21
Tabela 4	Acantocéfalos parasitos da Threskiornithidae (Aves: Pelecaniformes)	21
Tabela 5	Helmintos de <i>Phimosus infuscatus</i> (n=28) no extremo sul do Brasil e seus respectivos sítios de infecção e índices parasitológicos (Prevalência - P%, Intensidade Média de Infecção - IMI, Abundância Média - AM e Amplitude de Variação - A).....	26
Tabela 6	Índices parasitológicos (Prevalência - P%, Intensidade Média de Infecção - MI, Abundancia Média - AM e Amplitude de Variação – A) dos helmintos parasitos em machos e fêmeas de <i>P. infuscatus</i> no extremo sul do Brasil..	27

Sumário

1. Introdução.....	14
1.1 <i>Phimosus infuscatus</i> Lichtenstein, 1823.....	15
2. Objetivos	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos	18
3.Revisão de Literatura	19
3.1 Helmintos parasitos da Threskiornithidae.....	19
4. Material e Métodos	22
4.1Local e método de coleta dos hospedeiros	22
4.2Transporte e manejo das aves coletadas.....	23
4.3 Coleta, preparo e identificação de helmintos.....	24
4.4 Análise histopatológica.....	24
4.5 Análise estatística	24
5. Resultados	25
6.Discussão.....	35
7. Conclusões.....	44
Referências	45
Apêndice	56
Apêndice 1 - Artigo publicado - Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária.....	57
Anexos	63
Anexo 1 - Autorização ICMBio	64
.....	64
Anexo 2 - Projeto de Pesquisa com número do CEEA	67

1. Introdução

Os parasitos constituem um grupo altamente diversificado, os quais utilizam outros indivíduos para completarem seus ciclos de vida, não necessariamente levando seu hospedeiro à morte, mas, dependendo do seu estado imunológico e nutricional podem tornar-se presas mais susceptíveis dentro dos ecossistemas (HATCHER; DUNN, 2011).

A diversidade parasitária pode ser considerada um bom indicador de saúde dos ecossistemas, pois os parasitos são em muitos casos os primeiros a sentirem as alterações ambientais, seja com o aumento ou decréscimo de sua população, pois apenas condições ambientais específicas permitem que a relação entre parasitos e hospedeiros ocorra de forma harmônica (DOBSON et al., 2008).

O parasitismo é provavelmente uma das mais importantes causas de regulação populacional, podendo influenciar em processos de competição, migração e especiação (PINTO et al., 2009).

Os animais silvestres atuam como hospedeiros para uma ampla diversidade de parasitos, muitos destes ainda desconhecidos. As aves, especialmente as aquáticas, constituem um dos grupos fundamentais para os ecossistemas, atuando como excelentes indicadoras de qualidade ambiental, fornecendo alimento para outras espécies, ajudando no controle de pragas, dispersão de sementes e contribuindo para a polinização (SICK, 2001). Porém também podem atuar como disseminadoras de vários patógenos, incluindo vírus, bactérias e parasitos. Estima-se que dentro do grupo dos vertebrados, é o que apresenta a maior diversidade parasitária (DOBSON et al., 2008), porém muitas vezes esses organismos não são vistos como importantes componentes da biodiversidade (AMATO; AMATO, 2010).

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo totalizando 1.919 espécies, divididas em 33 ordens, dentre elas a Pelecaniformes (Sharpe, 1891), na qual se encontram Pelecanidae (Rafinesque, 1815), Ardeidae (Leach, 1820) e Threskiornithidae (Poche, 1904) (CBRO, 2015).

Threskiornithidae é caracterizada por aves de porte médio, bico longo, curvo ou em forma de colher, com patas e pescoço relativamente longos, contemplando 11 espécies (EFE et al., 2001).

1.1 *Phimosus infuscatus* Lichtenstein, 1823

Phimosus infuscatus (Figura 1A), maçarico-de-cara-pelada, possui uma plumagem negra, apresentando reflexos esverdeados ou azulados. A face é nua de coloração vermelho-clara, as patas são rosadas e o bico é alaranjado, mas existem variações desde o esbranquiçado. Os jovens possuem o bico anegrado e um pouco mais curto que os adultos, além da face e das patas serem cinzentas, não apresentando dimorfismo sexual (EFE et al., 2001). Segundo o Cômite de Registros Ornitológicos (2015) há três subespécies: *P. i. berlepschi* Hellmayr 1903, *P. i. nudifrons* (Spix, 1825) e *P. i. infuscatus* (Lichtenstein, 1823), sendo que os autores sugerem uma revisão taxonômica desse complexo. A espécie é amplamente distribuída na América do Sul desde a Guiana, Venezuela à Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai e em praticamente todo o Brasil (Figura 2A - 2B), e podem ser observadas em todas as épocas do ano (SICK, 2001).

Estas aves alimentam-se de crustáceos, moluscos, sementes e folhas. Os habitats consistem de áreas com águas rasas, que incluem campos alagados, beiras de banhado, lagos, arrozais e ambientes urbanos (Figura 1B - 1D) (BELTON, 2003).

A expansão e a distribuição urbana dessas aves estão relacionadas com a arborização, sendo este um dos fatores que mais influenciam na chegada e na possibilidade de permanência dessas espécies nas cidades, oferecendo locais para nidificação, abrigo, descanso e recursos alimentares (MELLES et al., 2003; TOLEDO et al., 2012).

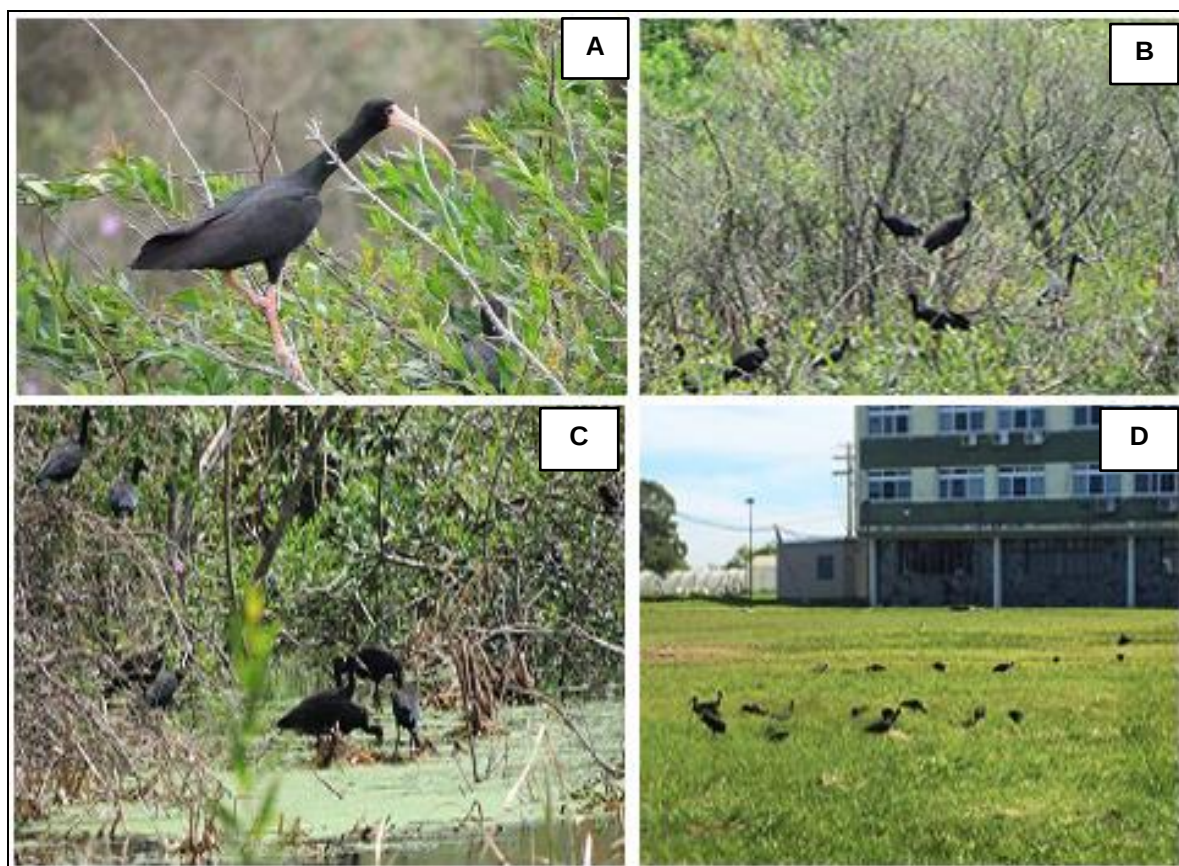


Figura 1. **A** - *Phimosus infuscatus* adulto; **B** - Bando de aves em ambiente natural; **C**- Aves se alimentando; **D** - Bando de aves em zona urbana, município do Capão do Leão.
Fonte: MACEDO, 2016; SCHRAMM, 2016.

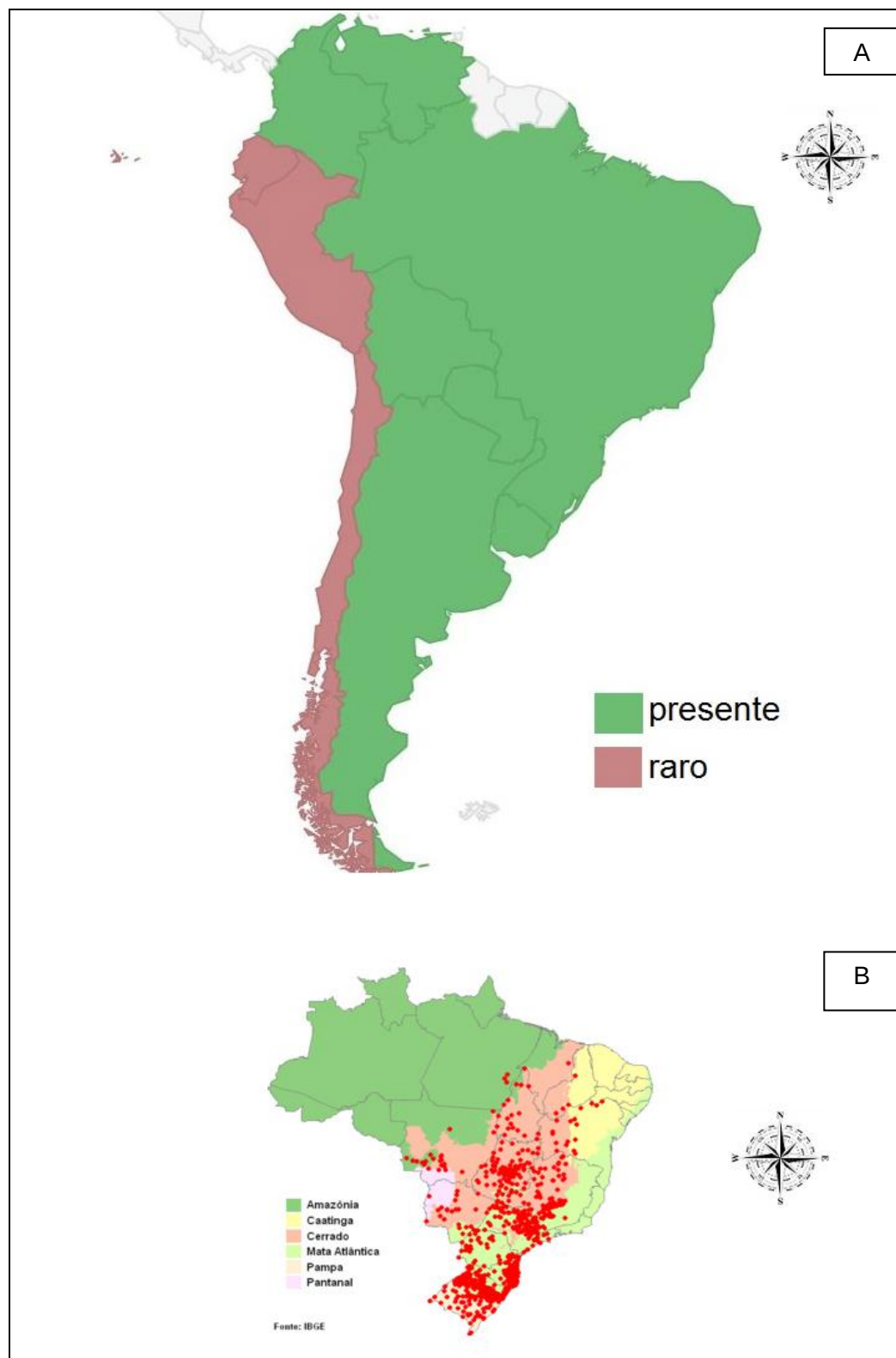


Figura 2. A - Mapa de distribuição de *Phimosus infuscatus* Lichtenstein, 1823, (Pelecaniformes: Threskiornithidae) na América do Sul; **B** - Distribuição no Brasil. Fonte: <http://avibase.bsc-eoc.org/> 2016; <http://www.wikiaves.com/2016>.

2. Objetivos

2.1 Objetivo geral

- Investigar a assembleia de helmintos que parasitam *Phimosus infuscatus* no extremo sul do Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar os helmintos de *Phimosus infuscatus*;
- Quantificar as infecções através dos parâmetros de prevalência, abundância média e intensidade média de parasitismo;
- Comparar as infecções helmínticas entre hospedeiros machos e fêmeas;
- Registrar novas ocorrências de helmintos para o hospedeiro, bem como o conhecimento da distribuição geográfica;
- Avaliar os aspectos histopatológicos das infecções por nematoides no proventrículo dos hospedeiros.

3. Revisão de Literatura

3.1 Helmintos parasitos da Threskiornithidae

Existem inúmeros relatos de helmintos parasitando espécies da Threskiornithidae em diferentes lugares do mundo, porém a helmintofauna de *Phimosus infuscatus* ainda é pouco conhecida (Tabelas 1- 4).

Tabela 1 - Nematoides parasitos da Threskiornithidae (Aves: Pelecaniformes).

Threskiornithidae	Nematoda	Ocorrência	Referências
<i>Phimosus infuscatus</i> Lichtenstein, 1823	<i>Hystrichis acantocephalicus</i> Molin, 1861	Brasil	Vicente et al., 1995
	<i>Eustrongylides ignotus</i> Jagerskiold, 1909	Brasil	
	<i>Tetrameres</i> sp.	Brasil	Spalding; Forrester, 1993.
	<i>Porrocaecum</i> sp.	Brasil	Vicente et al., 1995.
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	<i>Tetrameres aspicula</i> Digiani, 2000	Argentina	Digiani, 2000.
	<i>Syncuaria plegadisi</i> Digiani, 1999	Argentina	Digiani, 1999.
	<i>Porrocaecum heteropterum</i> Diesing, 1851	Argentina	Digiani; Sutton, 2001.
<i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766)	<i>Avioserpens</i> sp.	Iraque	Al-Salim; Ali, 2010.
<i>Platalea ajaja</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Syncuaria diacantha</i> Petter, 1961	Argentina	Digiani, 1999.
	<i>Capillaria venteli</i> Freitas e Almeida, 1935	Brasil	Vicente; Pinto, 1995.
	<i>Decorataria magnilabiata</i> Molin, 1860	Brasil	Mutafchiev; Georgie, 2011.
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	<i>Tetrameres spirospiculum</i> (Vicente e Pinto, 1995)	Brasil	Vicente; Pinto, 1995.
	<i>Tetrameres</i> sp.	Brasil	Travassos, 1941.
	<i>Capillaria</i> sp.	Brasil	Vicente et al., 1995.
	<i>Eustrongylides</i> sp.	Brasil	Travassos, 1941.
<i>Theristicus melanopsis</i> (Gmelin, 1789)	<i>Porrocaecum heteropterum</i> Diesing, 1851	Argentina	Digiani; Sutton, 2001.
	<i>Porrocaecum</i> sp.	Chile	Seguel et al., 2012.
	<i>Porrocaecum</i> sp. Railliet e Henry, 1912	Chile	Seguel et al., 2012.
<i>Eudocimus ruber</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Sciadiocara umbellifera</i> Molin, 1860	Brasil	Travassos, 1941.
<i>Eudocimus albus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Syngamus trachea</i> Montagu, 1811	USA - Florida	Forrester; Spalding, 2003.
	<i>Contracaecum</i> sp.	USA - Florida	Bush; Forrester, 1976.
	<i>Strongyloides</i> sp	USA - Florida	Forrester; Spalding, 2003.
	<i>Capillaria contorta</i> Creplin, 1839	USA - Florida	

Tabela 2 - Digenéticos parasitos da Threskiornithidae (Aves: Pelecaniformes).

Threskiornithidae	Digenea	Ocorrência	Referências
<i>Phimosus infuscatus</i> Lichtenstein, 1823	<i>Stomylotrema</i> sp.	Brasil	Travassos ; Freitas, 1941
	<i>Paratriga cincta</i> Dubois, 1968	Colômbia, Venezuela	Del Ponte, 1926
	<i>Echinoparyphium recurvatum</i> Linstow, 1873	Argentina	Dubois, 1968
	<i>Echinostomum equinatum</i> Dietz, 1909	Argentina	
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	<i>Athesmia heterolecithodes</i> (Braun, 1899)	Argentina	Digiani, 2000
	<i>Prosthogonimus ovatus</i> (Rudolphi, 1803)	Argentina	
	<i>Patagifer bilobus</i> (Rudolphi, 1819)	Argentina	
	<i>Posthodiplostomum nanum</i> (Dubois, 1937)	Argentina	
	<i>Ascocotyle hadra</i> (Ostrowski de Núñez, 1992)	Argentina	
	<i>Dietziella egregia</i> (Dietz, 1909)	Argentina	
<i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766)	<i>Patagifer bilobus</i> (Rudolphi, 1819)	República Checa	Sitko; Heneberg, 2015
<i>Platalea ajaja</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Cotylotretus grandis</i> (Rudolphi, 1819)	México	Barrera- Guzmán; Guillén- Hernández, 2008
	<i>Stomylotrema bijugum</i> Braun, 1901	Cuba	Macko et al, 1999
	<i>Parastriga plataleae</i> Hernández-Mena, 2014	México	Hernández- Mena et al. 2014
<i>Platalea leucorodia</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Stomylotrema</i> sp.	Brasil	Travassos; Freitas, 1941
	<i>Metorchis xanthosomus</i> (Creplin, 1846)	República Checa	Sitko; Heneberg (2015)
	<i>Patagifer bilobus</i> (Rudolphi, 1819)	República Checa	
<i>Cercibis oxycera</i> (Spix, 1825)	<i>Echinostoma necopinum</i> (Dietz, 1909)	Brasil	Travassos et al., 1969
	<i>Strigea vaginata</i> (Dubois, 1938)	Colômbia	Dubois, 1981
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	<i>Stomylotrema fastosum</i> (Braun, 1901)	Brasil	Travassos, 1922
	<i>Echinostoma necopinum</i> (Dietz, 1909)	Brasil	
	<i>Prosthogonimus ovatus</i> (Rudolphi, 1803)	Brasil	
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	<i>Echinostoma necopinum</i> (Dietz, 1909)	Brasil	Travassos et al., 1969
	<i>Athesmia heterolecithodes</i> (Braun, 1899)	Argentina	Lunaschi et al. (2015a)
	<i>Stomylotrema vicarium</i> (Braun, 1901)	Argentina	
	<i>Patagifer consimilis</i> (Dietz, 1909)	Brasil	Boero; Led (1968)
<i>Theristicus caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	<i>Echinostomum egregium</i> Dietz, 1909	Brasil	Digiani, 2000
<i>Eudocimus albus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Patagifer lamothei</i> (Dronen, 2009)	USA - Texas	Blend; Dronen, 2009
	<i>Tanaisia fedtschenkoi</i> (Skryabin, 1924)	USA - Florida	Forrester; Spalding, 2003
	<i>Maritrema corai</i> Hernández-Orts, 2016	México	Hernández-Orts et al. (2016)
	<i>Ascocotyle ampullacea</i> Miller e Harkema, 1962	USA - Florida	Forrester; Spalding, 2003
	<i>Clinostomum marginatum</i> (Rudolphi, 1819)	USA - Florida	
	<i>Lyperosomum sinuosum</i> (Travassos, 1917)	USA - Florida	
	<i>Parastriga diovadana</i> (Dubois e Macko, 1972)	México	Hernández- Mena et al., 2014

Tabela 3 - Cestoides parasitos da Threskiornithidae (Aves: Pelecaniformes).

Threskiornithidae	Cestoda	Ocorrência	Referência
<i>Phimosus infuscatus</i> Lichtenstein, 1823	<i>Chimaerula bonai</i> Georgiev e Vaucher, 2000	Paraguai	Georgiev ; Vaucher, 2000
<i>Eudocimus albus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Cyclusteria ibisae</i> (Schmidt e Bush, 1972)	México	Ortega-Olivares et al. (2011)
	<i>Parvitaenia ibisae</i> (Schmidt e Bush, 1972)	USA - Flórida	Schmidt ; Bush, 1972
	<i>Microsomacanthus</i> sp.	USA - Flórida	Forrester ; Spalding, 2003
	<i>Cyclusteria capito</i> (Rudolphi, 1819)	México	Ortega-Olivares (2008)
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	<i>Hymenolepis megalops</i> (Nitsch, 1829)	Argentina	Digiani, 2000
<i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766)	<i>Cyclorchida omalancristrota</i> (Wedl, 1855)	Kazakhstan	Yamaguti, 1959
<i>Platalea ajaja</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Cyclusteria capito</i> (Rudolphi, 1819)	México	Ortega-Olivares (2008)
	<i>Cyclusteria ibisae</i> (Schmidt e Bush, 1972)	México	
<i>Platalea leucorodia</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Cyclorchida omalancristrota</i> (Wedl, 1855)	África, Australia	Yamaguti, 1959
	<i>Meggittiella multihamata</i> (Lopez-Neyra, 1942)	Índia, Kazakhstan	
<i>Harpiprion caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	<i>Arlenelepis harpiprioni</i> Georgiev e Vaucher, 2004	Paraguai	Georgiev; Vaucher, 2004
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	<i>Dilepis bicoronata</i> (Fuhm, 1908)	Brasil	Yamaguti, 1959
<i>Theristicus melanopis</i> (Gmelin, 1789)	<i>Dilepis nasuta</i> (Fuhm, 1908)	Brasil	

Tabela 4 - Acantocéfalos parasitos da Threskiornithidae (Aves: Pelecaniformes).

Threskiornithidae	Acanthocephala	Ocorrência	Referência
<i>Platalea ajaja</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Southwellina hispida</i> Van Cleave, 1925	USA-Flórida	Sepúlveda et al., 1994
	<i>Arhythmorhynchus</i> sp.	USA-Flórida	
	<i>Leptorhynchoides</i> sp.	USA-Flórida	
<i>Eudocimus albus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Ibirhynchus dimorpha</i> (Schmidt, 1973)	México	Ortega-Olivares et al., 2011
	<i>Arhythmorhynchus frassoni</i> (Molin, 1858)	México	
	<i>Hexaglandula corynosoma</i> Travassos, 1915	México	
	<i>Southwellina hispida</i> Van Cleave, 1925	México	
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	<i>Centrorhynchus guira</i> Lunaschi e Drago, 2010	Argentina	Lunaschi et al. (2015a)

4. Material e Métodos

4.1 Local e método de coleta dos hospedeiros

Foram examinados 30 hospedeiros (16 machos e 14 fêmeas), dos quais 21 aves foram coletadas no período de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016, no município do Rio Grande (31°51'12.1"S; 52°18'48.0"W) (Figura 3). As demais aves (n=9) foram doadas pelo Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre e Centro de Triagem de Animais Silvestres da Universidade Federal de Pelotas (NURFS-CETAS/UFPel) onde vieram ao óbito, sendo estas oriundas dos municípios de Pelotas (31°46'19"S; 52°20'33"W) e Capão do Leão (31°46'3"S; 52°26'55"W).

A coleta e eutanásia dos hospedeiros, feita através de carabina de caça por caçador devidamente autorizado e licenciado, foram realizadas mediante autorização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade/ICMBIO-SISBIO (nº 507541) (Anexo1) e aprovadas pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEa/UFPel nº 21300013) (Anexo 2).



Figura 3. Localização da área de estudo da assembleia de helmintos de *Phimosus infuscatus* no extremo Sul do Brasil. Fonte: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/2017>.

4.2 Transporte e manejo das aves coletadas

Após a coleta as aves foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos e transportadas em caixa térmica com gelo até o Laboratório de Parasitologia de Animais Silvestres, onde foi realizada a morfometria, sexagem e necropsia.

Para caracterização morfométrica foram aferidos: o comprimento total, comprimento de envergadura, comprimento da cauda, comprimento do tarso, comprimento do bico, comprimento da ponta do bico à narina, largura máxima do bico e largura do bico na altura da base e peso.

A sexagem foi realizada durante a necropsia pela observação do sistema reprodutor.

4.3 Coleta, preparo e identificação de helmintos

Foram examinados: cavidade oral, narinas, traqueia, pulmões, esôfago, moela, proventriculo, intestino delgado, cecos, intestino grosso, cloaca, pâncreas, baço, coração, rins, sacos aéreos e sistema reprodutor. Os órgãos foram lavados em tamis com abertura de malha 150µm, para coleta de nematoides, cestoides e trematódeos.

Os helmintos foram fixados em AFA (solução de álcool etílico, formol e ácido acético), e conservados em álcool 70°GL. Os nematoides foram clarificados em lactofenol de Amann e os trematódeos e cestoides corados com hematoxilina de Delafield ou carmin de Langeron, segundo Amato e Amato (2010).

Os nematoides foram identificados de acordo com: Lengy (1969), Hendricks et al. (1969), Measures e Anderson (1985), Vicente et al. (1995), Hartwich (2009), Anderson e Bain (2009) e Gibson (2010); a identificação dos digenéticos seguiu as chaves de: Kanev et al. (2002), Kostadinova (2005), Pojmanska (2008) e Lunaschi (2015); para os cestoides foi utilizada a chave de Khalil et al. (1994).

4.4 Análise histopatológica

Para a análise histológica o proventriculo de dois hospedeiros foi fixado em formalina tamponada a 10%. Cada proventrículo foi processado de acordo com as recomendações de Molinaro et al. (2009).

4.5 Análise estatística

A assembleia de helmintos de *P. infuscatus* foi analisada através dos índices de Prevalência (P%), Intensidade Média de Infecção (IMI), Abundância Média (AM) (BUSH et al., 1997) e Amplitude de Variação (A) *sensu* Bush (2001). Para as análises foram considerados 28 hospedeiros, tendo sido excluídas duas aves, das quais foi retirado o proventrículo para estudo histopatológico.

A P% e a IMI foram comparadas entre machos (n= 15) e fêmeas (n= 13), sendo que as P% foram comparadas usando o teste do Qui-quadrado (X^2) e as IMI comparadas pelo intervalo de “Bootstrap” (BC_α , $p < 0,05$) no programa “Quantitative Parasitology – QP 3.0” (REICZIGEL; RÓZSA, 2005).

5. Resultados

Todos hospedeiros estavam parasitados por pelo menos uma espécie de helminto, nematoide, cestóide e trematódeos digenéticos com prevalência de 92,86%, 82,14% e 75%, respectivamente.

A assembleia de helmintos de *P. infuscatus*, no extremo sul do Brasil, foi composta por Nematoda: *Hystrichis acanthocephalicus* Molin, 1861 (Figura 4), *Diectophyme renale* (Goeze, 1782) (larva) (Figura 5) (Enoplida: Diectophymatidae), *Baruscapillaria* sp. (Enoplida: Trichuridae) (Figura 6), *Syngamus Cyathostoma phenisci* Baudet, 1937 (Strongylida: Syngamidae) (Figura 7), *Paradeletrocephalus minor* Molin, 1861 (Strongylida: Deletrocephalidae) (Figura 8), *Porrocaecum heteropterum* Diesing, 1851 (Ascaridida: Ascarididae) (Figura 9), *Aproctella carinii* Pereira e Vaz, 1933 (Spirurida: Onchocercidae) (Figura 10); Digenea: *Euparyphium* sp. (Echinostomatidae) (Figura 11) *Tanaisia valida* Freitas, 1951 (Eucotylidae) (Figura 12), *Athesmia* sp. (Dicrocoeliidae) (Figura 13), e Cestoda *Megalacanthus* sp. (Cyclophyllidae: Dilepididae) (Figura 14).

As espécies *H. acanthocephalicus*, *Megalacanthus* sp., *Euparyphium* sp. e *P. heteropterum* foram as mais prevalentes, ocorrendo em 89,28%, 89,28%, 82,14% e 50% dos hospedeiros, respectivamente (Tabela 5).

Hystrichis acanthocephalicus, embora tenha ocorrido em 89,28% das aves, apresentou baixos valores de IMI (3,87) e AM (3,17), ao contrário de *Megalacanthus* sp., que apresentou os maiores índices parasitológicos da assembleia, IMI= 48,26 AM= 39,64 e A= 1-278 (Tabela 5). *Euparyphium* sp. e *P. heteropterum* ocorreram com IMI e AM semelhantes (Tabela 5).

Em relação às infecções helmínticas em hospedeiros machos e fêmeas, observou-se que *H. acanthocephalicus*, *P. heteropterum*, *Baruscapillaria* sp., *Euparyphium* sp. e *Megalacanthus* sp. foram comuns em machos e fêmeas, não havendo diferenças significativas entre a prevalência e intensidade de infecção destas espécies em relação ao gênero sexual dos hospedeiros, com exceção de *H. acanthocephalicus*, que foi significativamente mais prevalente nas fêmeas de *P. infuscatus* (Tabela 6).

Os helmintos *S. C. phenisci*, *T. valida* e *Athesmia* sp. ocorreram apenas nas fêmeas, já *D. renale* (larva), *P. minor* e *A. carinii*, infectaram somente os machos com índices de infecção pouco expressivos (Tabela 6).

Tabela 5 – Helmintos de *Phimosus infuscatus* (n=28) no extremo sul do Brasil e seus respectivos sítios de infecção e índices parasitológicos (Prevalência - P%, Intensidade Média de Infecção – IMI, Abundancia Média – AM e Amplitude de Variação – A).

Helmintos	Sítio de infecção	P (%)	IMI (DP)*	AM (DP)*	A
Nematoda					
<i>Hystrichis acanthocephalicus</i>	Proventrículo	89,28	3,87 (±5,26)	3,17 (± 5,0)	1-18
<i>Diectophyme renale</i> (larva)	Esôfago	3,57	1	0,03	1
<i>Porrocaecum heteropterum</i>	Intestino delgado, moela	50	29,5 (±74,65)	12,64 (±50,0)	2-265
<i>Baruscapillaria</i> sp.	Intestino delgado, cavidade abdominal	10,71	13 (±11,53)	1,39 (±5,16)	4-26
<i>Aproctella carinii</i>	Intestino delgado	7,14	1,5 (±0,71)	0,11 (±0,42)	1-2
<i>Paradeletrocephalus minor</i>	Cavidade abdominal	3,57	1	0,03	1
<i>Syngamus Cyathostoma phenisci</i>	Traqueia	3,57	10	0,35	10
Digenea					
<i>Euparyphium</i> sp.	Intestino delgado	82,14	24,23 (±28,27)	18,17 (±26,58)	2-135
<i>Tanaisia valida</i>	Ductos renais	3,57	5	0,17	5
<i>Athesmia</i> sp.	Fígado	3,57	11	0,39	11
Cestoda					
<i>Megalacanthus</i> sp.	Intestino delgado	89,28	48,26 (±64,28)	39,64 (±61,0)	1-278

*DP = Desvio Padrão

Tabela 6 - Índices parasitológicos (Prevalência - P%, Intensidade Média de Infecção - IMI, Abundância Média - AM e Amplitude de Variação – A) dos helmintos parasitos em machos e fêmeas de *P. infuscatus* no extremo sul do Brasil.

Helmintos	Índices Parasitológicos	Gênero Sexual do Hospedeiro	
		Macho (n=15)	Fêmea (n=13)
<i>Hystrichis acanthocephalicus</i>	P%	66,7	100**
	IMI (DP)*	3,4 (±2,5)	4,23 (±6,76)
	AM (DP)*	2,26 (±2,60)	4,23 (±6,76)
	A	1-10	1-26
<i>Diectophyme renale</i> (larva)	P%	6,66	0
	IMI (DP)*	1	0
	AM (DP)*	0,06 (±0,26)	0
	A	1	0
<i>Porrocaecum heteropterum</i>	P%	53,3	30,8
	IMI (DP)*	9,88 (±9,95)	68,75 (±130,84)
	AM (DP)*	5,26 (±8,69)	21,15 (±73,28)
	A	3-34	2-265
<i>Baruscapillaria</i> sp	P%	6,7	15,4
	IMI (DP)*	9	15 (±15,56)
	AM (DP)*	0,6 (±2,32)	2,3 9 (±7,20)
	A	9	4-26
<i>Aproctella carinii</i>	P%	13,33	0
	IMI (DP)*	1,5 (±0,71)	0
	AM (DP)*	0,2 (±0,56)	0
	A	1-2	0
<i>Paradeletrocephalus minor</i>	P%	6,66	0
	IMI (DP)*	1	0
	AM (DP)*	0,06 (±0,26)	0
	A	1	0
<i>Syngamus Cyathostoma phenisci</i>	P%	0	7,7%
	IMI (DP)*	0	10
	AM (DP)*	0	0,76
	A	0	10
<i>Euparyphium</i> sp.	P%	75	76,9
	IMI (DP)*	21,90 (±25,68)	26,8 (±32,09)
	AM (DP)*	18,13 (±23,91)	31 (±30,17)
	A	3-92	5-135
<i>Tanaisia valida</i>	P%	0	6,66
	IMI (DP)*	0	5
	AM (DP)*	0	0,33 (±1,39)
	A	0	5
<i>Athesmia</i> sp.	P%	0	6,66
	IMI (DP)*	0	11
	AM (DP)*	0	0,73 (±3,05)
	A	0	11
<i>Megalacanthus</i> sp.	P%	73,3	92,3
	IMI (DP)*	24,09 (±40,07)	70,42 (±75,39)
	AM (DP)*	18,86 (±35,61)	65,15 (±74,76)
	A	1-137	2-278

*DP = Desvio Padrão; ** valor significativo para o teste χ^2 ($p < 0,05$)

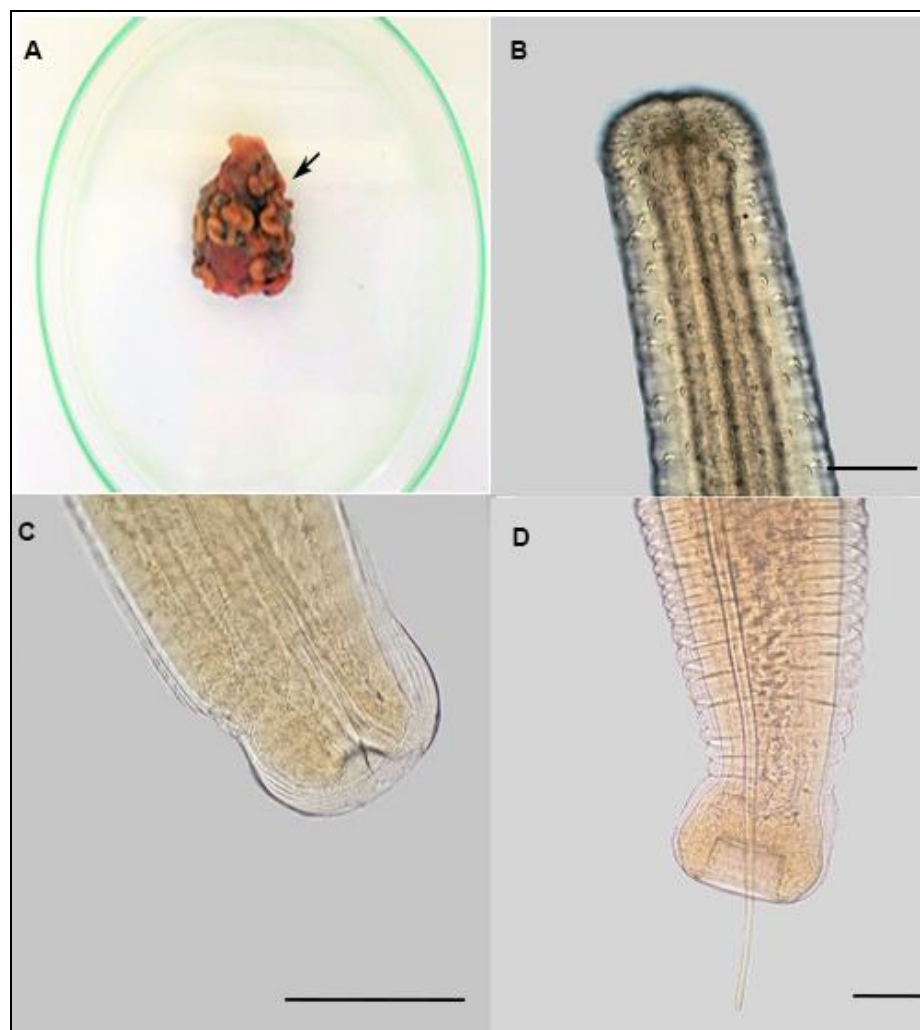


Figura 4. **A** - Proventrículo de *Phimosus infuscatus* com nódulos de *Hystrichis acanthocephalicus* (Enoplida: Dioctophymatidae); **B** - Porção anterior de *Hystrichis acanthocephalicus* (barra=300 μ m); **C** - Porção posterior da fêmea (barra=0,08 μ m); **D** - Porção posterior do macho (barra=0,136 μ m).

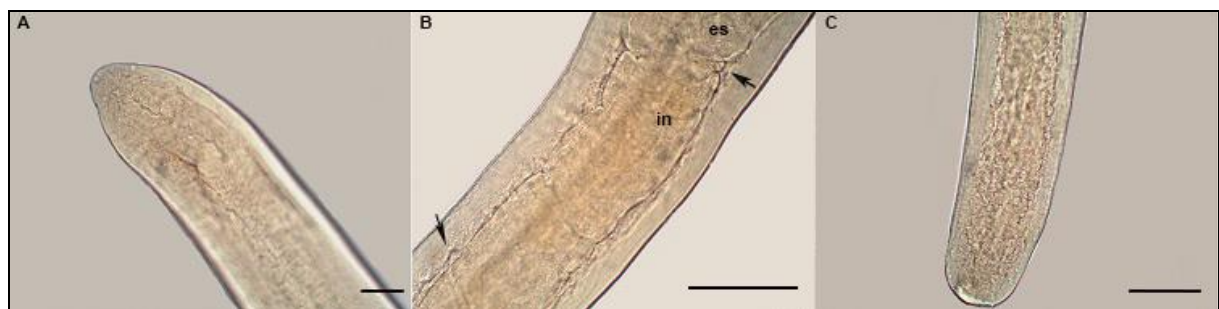


Figura 5. **A** - Extremidade anterior de *Dioctophyme renale* (larva fêmea) (Enoplida: Dioctophymatidae) (barra= 60 μ m); **B** - Junção do esôfago (es) e intestino (in) (seta), primórdio genital (seta) (barra= 70 μ m); **C** - Porção posterior (barra=100 μ m).

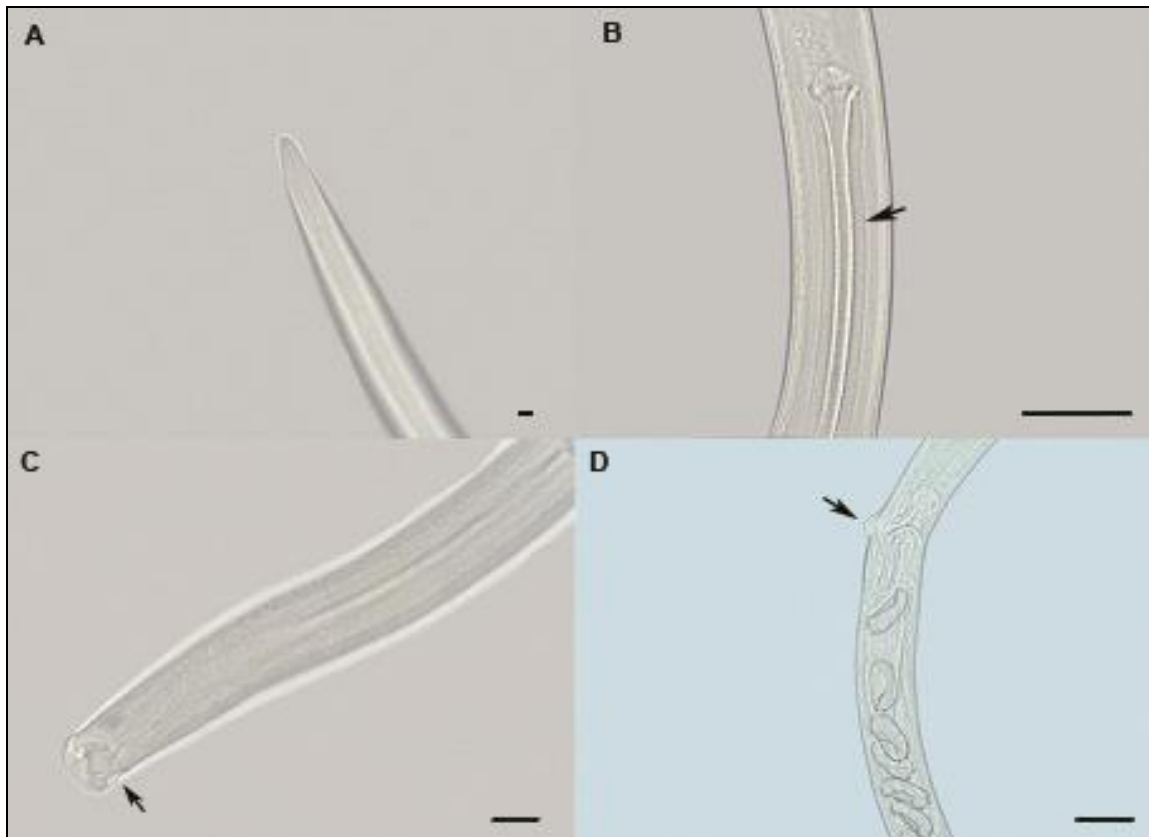


Figura 6. A - Extremidade anterior de *Baruscapillaria* sp. (Enoplida:Trichuridae) (barra= 10 μ m); B - Espículo do macho (seta) (barra= 50 μ m); C - Bolsa copuladora do macho (seta) (barra= 30 μ m); D - Abertura vulvar (seta) (barra= 60 μ m).

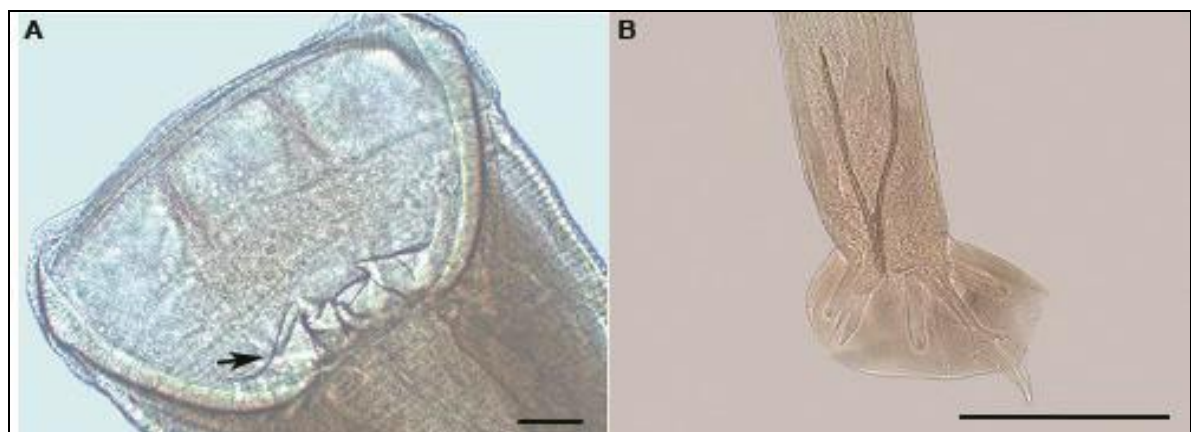


Figura 7. A - Cápsula bucal de *Syngamus Cyathostoma phenisci* (Strongylida: Syngamidae) (seta indicando os dentes) (barra= 130 μ m); B - Porção posterior do macho (barra= 400 μ m).

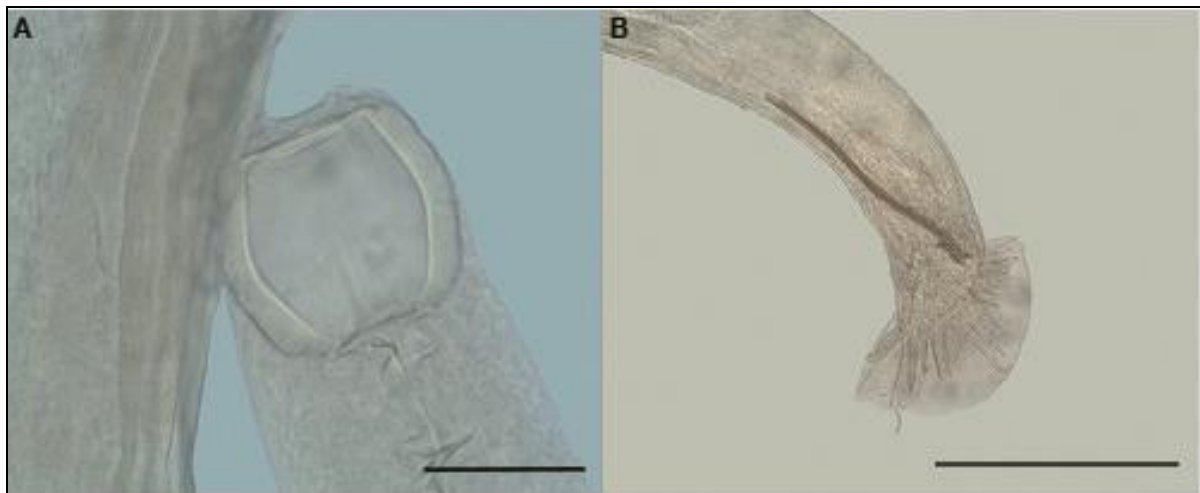


Figura 8. **A** - Cápsula bucal de *Paradeletrocephalus minor* (Strongylida: Deletrocephalidae) (barra= 120µm); **B** - Porção posterior do macho (seta) (barra= 670µm).

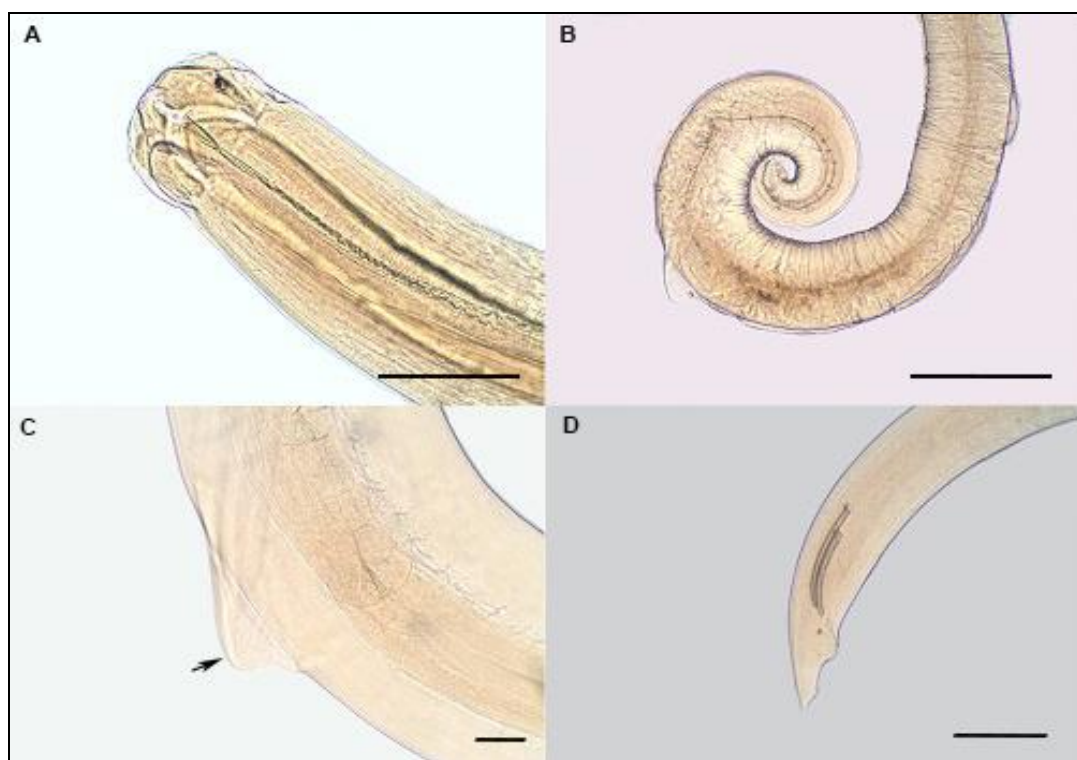


Figura 9. **A** - Extremidade anterior de *Porrocaecum heteropterum* (Ascaridida: Ascarididae) (barra= 130µm); **B** - Porção anterior em espiral (barra=130µm); **C**-Asa cervical (seta) (barra= 240µm); **D** - Extremidade posterior do macho (barra= 530µm).

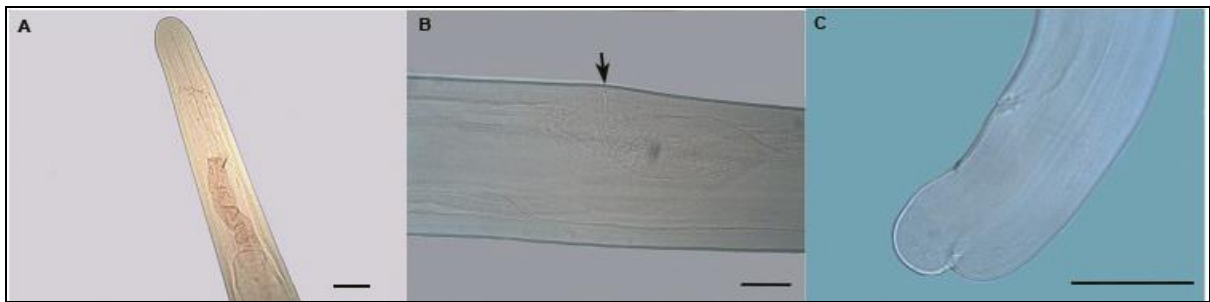


Figura 10. **A** - Porção anterior de *Aproctella carinii* (Spirurida: Onchocercidae) (barra=100µm); **B** - Abertura genital da fêmea (seta) (barra= 90µm); **C** - Porção posterior da fêmea (barra= 80µm).

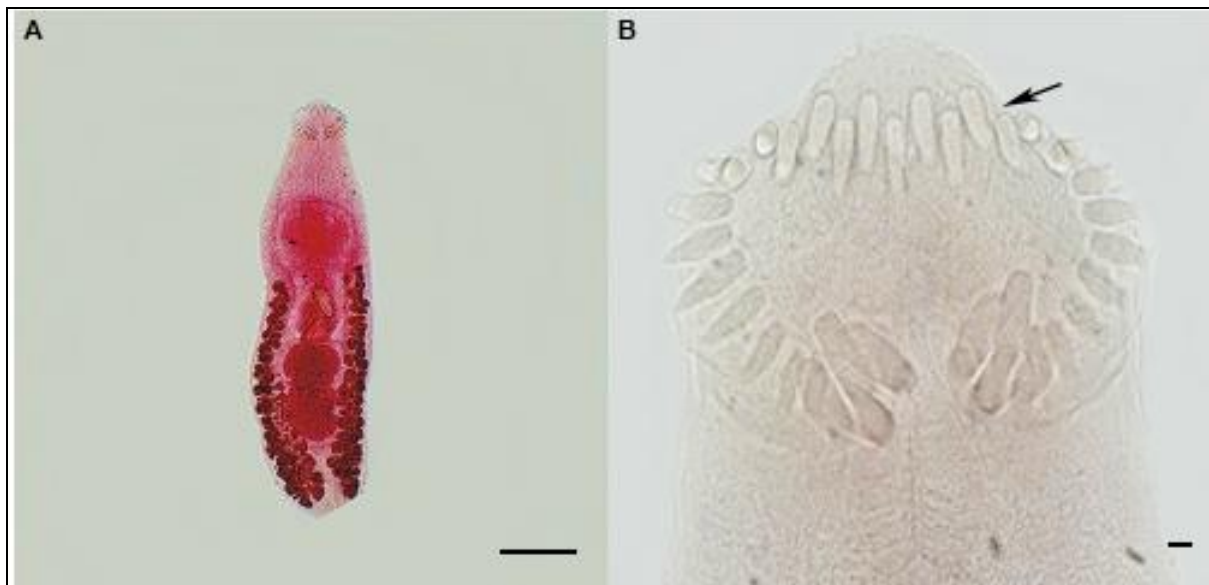


Figura 11. **A** - *Euparyphium* sp. (Digenea: Echinostomatidae) (barra= 210µm); **B** - Disco peristômico com fileira dupla de espinhos (seta) (barra= 30µm) (coloração-carmin).

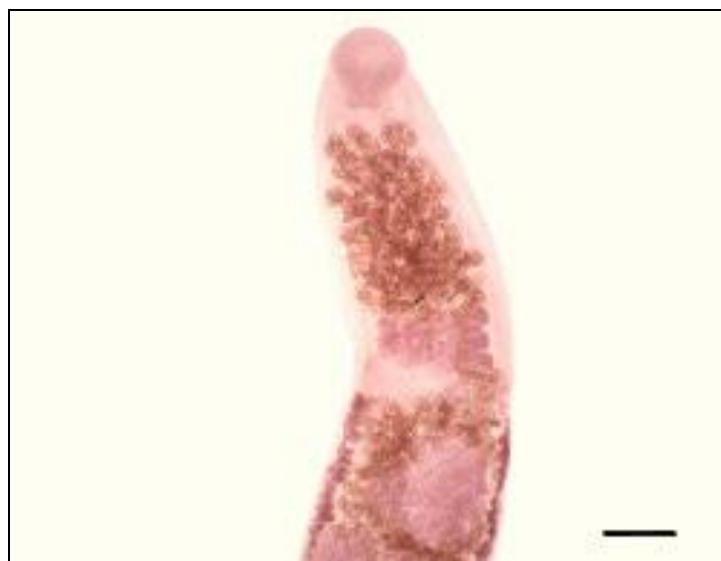


Figura 12. *Tanaisia valida* (Digenea: Eucotylidae) (barra - 280µm) (coloração-carmin).



Figura 13. *Athesmia* sp. (Digenea: Dicrocoeliidae) (barra= 210µm) (coloração-carmin).

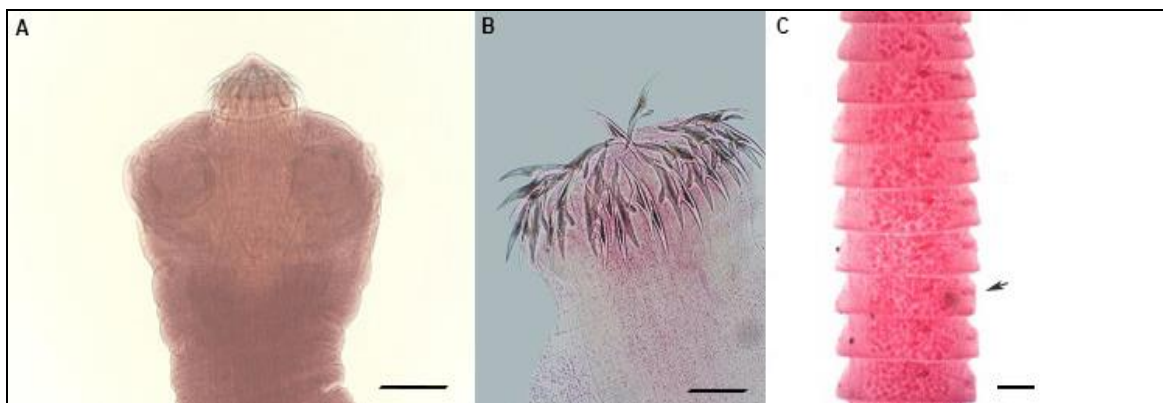


Figura 14. **A** - Escólex de *Megalacanthus* sp. (Cyclophyllidea: Dilepididae) (barra= 180µm) (coloração- hematoxilina); **B**- Coroa de espinhos no rostro (barra= 110µm); **C** - Proglotes maduras – abertura unilateral (seta) (barra= 500µm) (coloração- carmin).

No estudo histológico, observou-se estruturas parasitárias no proventrículo de *P. infuscatus*. Os parasitos encontravam-se com a porção anterior inserida nas glândulas da mucosa, voltadas para o lúmen do proventrículo e as porções intermediárias e posteriores estendendo-se ao longo das camadas da submucosa, muscular e adventícia (Figura 15A). Verificou-se infiltrado de heterófilos, hemorragia e hemossiderina em regiões conexas às estruturas parasitárias. As porções intermediárias encontravam-se principalmente nas camadas muscular e adventícia, nestas regiões foram verificadas fêmeas adultas com útero grávido (Figura 15F) e parasitos calcificados (Figura 15C e Figura 15D). Os parasitos apresentam-se delimitados por um halo hipereosinofílico abundante (restos celulares), uma espessa camada de células gigantes multinucleadas e uma cápsula de tecido conjuntivo fibroso (Figura 15E). Ainda, contornando estas regiões observou-se conspícua resposta inflamatória com presença de células mononucleares, heterófilos e hemossiderina (Figura 15B e Figura 15D). Algumas regiões apresentaram necrose de criptas com presença de restos celulares na luz e resposta inflamatória com diferentes graus de severidade (Figura 15G).

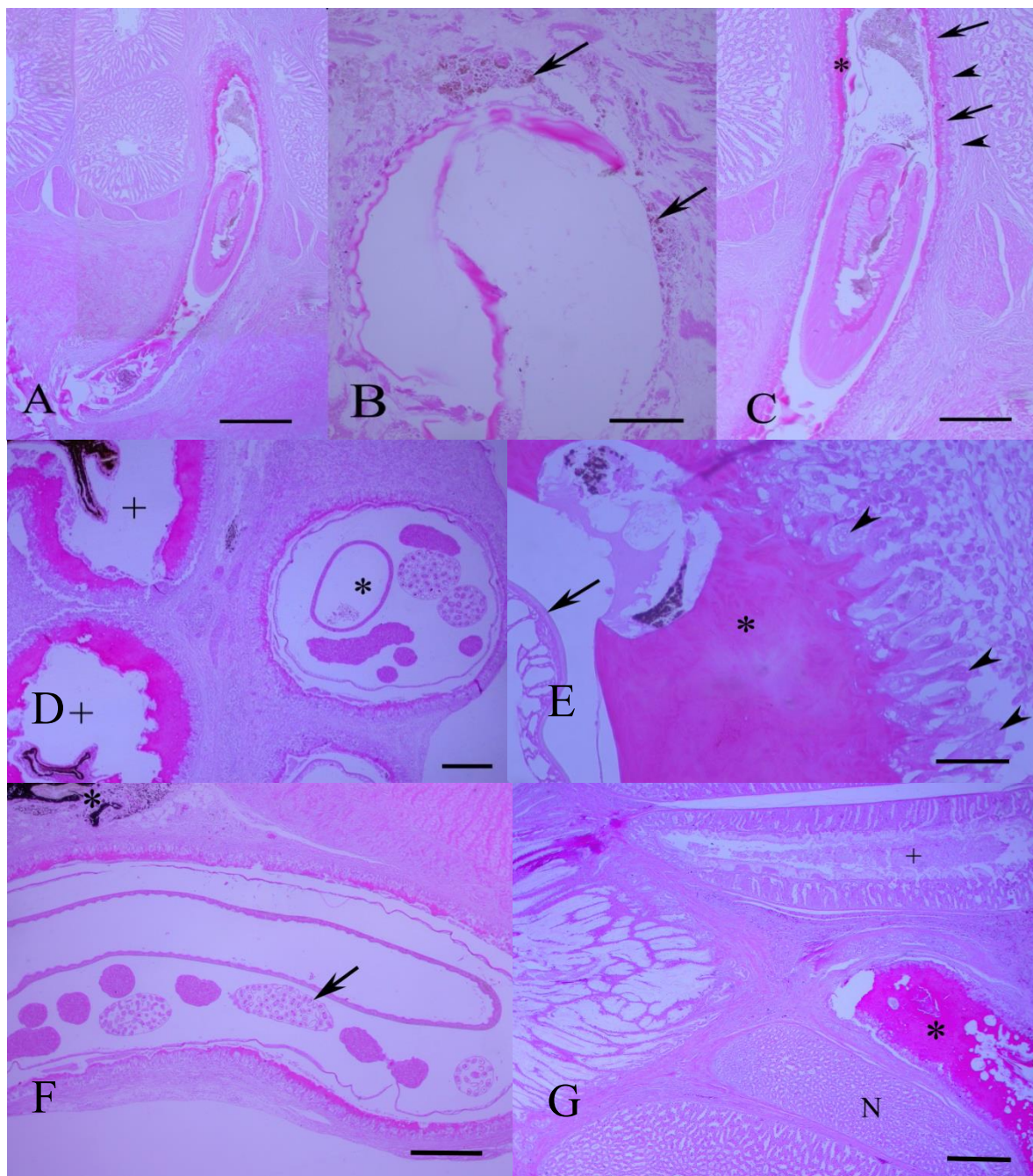


Figura 15. **A** - Parasito encapsulado no proventrículo, (H.E. 40X); **B** - Hemossiderina ao redor da porção anterior (seta) (H.E. 400X); **C** - Parasito delimitado por necrose (*), células inflamatórias multinucleadas (seta) e fibrose (ponta de seta) H.E.40X; **D** - Parasito viável (*), (+) parasito necrosado, (H.E.400X); **E** - Cutícula externa do parasito (seta), camada de células gigantes multinucleadas (ponta da seta) (H.E. 400X); **F** - Presença de ovos (seta), parasito em processo de degradação e necrose (*) (H.E. 100X); **G** - Cripta normal (N), parasito dentro da cripta (*), cripta em processo de degeneração (H.E. 400X).

6. Discussão

A maioria dos estudos helmintológicos relacionados à *P. infuscatus* são de caráter taxonômico com poucos hospedeiros examinados, sendo, portanto, escassas as informações sobre as cargas parasitárias.

Os índices parasitológicos de P%, IMI e AM dos helmintos *Hystrichis acanthocephalicus*, *Porrocaecum heteropterum*, *Euparyphium* sp., *Megalacanthus* sp. sugerem que estas espécies são frequentes na assembleia de helmintos de *P. infuscatus*. Estes índices podem refletir interações presa-predador, uma vez que estas espécies apresentam ciclo de vida indireto com a participação de hospedeiros intermediário e/ou hospedeiros paratênicos que, possivelmente, compõem a dieta da ave. De acordo com Belton (2003) *P. infuscatus* utiliza como recursos alimentares principalmente crustáceos, moluscos, caranguejos, sementes e folhas, que captura sondando o fundo de ambientes alagados como banhados, lagos e arrozais.

O ciclo de vida dos nematoides *H. acanthocephalicus* e *P. heteropterum* não é conhecido, possivelmente apresentem biologia semelhante a outros representantes desses gêneros (ANDERSON, 2000). *Hystrichis tricolor* tem como hospedeiros intermediários oligoquetos, e anuros como possíveis hospedeiros paratênicos (VASHETKO; SIDDIKOV, 1999; ANDERSON, 2000). *Porrocaecum angusticolle* Molin, 1860, *Porrocaecum crassum* Deslongchamps, 1824, *Porrocaecum ensicaudatum* Zeder, 1800, *Porrocaecum semiteres* Zeder, 1800 e *Porrocaecum talpae* Schrank, 1788, possuem como hospedeiros intermediários oligoquetos aquáticos, e em alguns casos pequenos mamíferos como paratênicos para os hospedeiros definitivos carnívoros (ANDERSON, 2000).

Echinostomatidae Looss, 1899 possui um ciclo envolvendo moluscos gastrópodes dulciaquícolas, outros moluscos e larvas de anuros como hospedeiros intermediários (ESTEBAN; MUNOZ-ANTOLI, 2009). Apesar de ser uma família com uma grande diversidade de espécies, poucas possuem seu ciclo biológico elucidado, a exemplo das espécies de *Euparyphium*. A ocorrência de *Euparyphium* sp. em *P. infuscatus* sugere estar relacionada com o ambiente e a dieta do hospedeiro.

As espécies de Cestoda são adquiradas através de interações presa-predador, uma vez que utilizam uma variedade de hospedeiros intermediários tais como anelídeos, moluscos e artrópodes, os quais precisam ser ingeridos pelo hospedeiro definitivo (OLSEN, 1974). Nesse contexto, a ocorrência de *Megalacanthus* sp. em *P. infuscatus* está relacionada com a dieta da ave, no entanto não há conhecimento sobre o ciclo de vida das espécies de *Megalacanthus*, acredita-se que a biologia seja semelhante a de outros Dilepididae Railliet e Henry, 1909.

Hystrichis spp. foram relatadas em inúmeros hospedeiros e em diversos países. No Brasil, há apenas um registro *Hystrichis acanthocephalicus* em *P. infuscatus* nas glândulas do proventrículo (VICENTE et al., 1995) sendo que não constam o número de aves examinadas e localização geográfica. Kinsella et al. (1973) em um estudo comparativo entre *Gallinula chloropus cachinnans* e *Porphyryula martinica* (Rallidae), na Flórida, encontraram *Hystrichis tricolor* Dujardin, 1845, com incidência respectivamente de 10% e 2%, ambos no proventrículo. Canaris et al. (2010), no México, encontraram em *Limnodromus scolopaceus* (Scolopacidae), *H. tricolor*, em 15 hospedeiros (n=26) com abundância de 5,08. Na Polônia Norte-Occidental, Kavetska et al. (2012) relataram *H. tricolor* em *Anas platyrhynchos* (Anatidae) com prevalência de 0,19% (n= 6 examinados). Al-Labban et al. (2013) reportaram *H. tricolor* em 10% de hospedeiros pertencentes a Anatidae no Iraque. Em mamíferos existe um relato realizado por Youssefi et al. (2010), que reportaram *Hystrichis* sp. no trato digestivo de lontras eurasiáticas (*Lutra lutra*) no Iran. Os resultados dos estudos citados, exceto o de Canaris et al. (2010) (P=58%), apresentam índices distintamente inferiores aos encontrados para *P. infuscatus*. Atribui-se esta diferença entre prevalências às diferentes condições climáticas das regiões onde os dados foram obtidos. Provavelmente a maior prevalência no México e no Brasil, ambos na região Neotropical, ocorre devido a melhores condições ambientais para os hospedeiros intermediários (anelídeos aquáticos) durante todas as estações do ano, enquanto nas regiões Neártica e Paleártica, os hospedeiros intermediários têm somente o verão para completar seu desenvolvimento.

Em relação aos estudos patológicos de *H. acanthocephalicus* ainda não há nenhuma descrição. Entretanto alterações histopatológicas provocadas por *H. tricolor* no proventrículo de anatídeos foi relatada por Al-Labban et al. (2013), os quais verificaram disposição irregular de células e infiltração de células inflamatórias,

como foi observado no proventrículo de *P. infuscatus*. Reações inflamatórias semelhantes também foram verificadas por Clark (1978) para *Tetrameres tarapungae* (Clark, 1978) cuja porção anterior também é caracterizada pela presença de espinhos e o sítio de infecção é o proventrículo de aves aquáticas.

Porrocaecum spp. são ascarídeos encontrados no trato digestivo de aves, répteis, peixes e mamíferos (HARTWICH, 2009). As espécies mais conhecidas são: *P. ensicaudatum*, em passeriformes, *P. angusticolle*, e *Porrocaecum depressum* Zeder, 1800, em aves de rapina e *P. crassum* Deslongchamps, 1824, em aves aquáticas Europeias, especialmente anatídeos (FAGERHOLM; OVERSTREET, 2008). Infecções causadas por ascarídeos podem causar severas respostas inflamatórias, principalmente quando parasitos jovens migram nas paredes do esôfago, proventrículo ou intestino. Apesar de ainda não haver estudos detalhados dessas espécies, acredita-se que as infecções podem causar sérios problemas para os hospedeiros infectados.

Segundo Digiani e Sutton (2001), há aproximadamente cerca de 40 espécies de *Porrocaecum* descritas, sendo que a maior ocorrência é na região Neotropical e em membros da Threskiornithidae. Na Argentina, nas localidades de Guaminí e Rahue, os autores relataram *P. heteropterum* no intestino de *P. chihi* e *T. melanopis melanopis* no intestino das aves. Em *P. chihi*, das sete aves examinadas uma estava positiva com intensidade média de 11 helmintos/ hospedeiro e em *T. melanopis* (n=5) duas aves estavam parasitadas por *P. heteropterum*, também examinaram 56 *P. chihi* de Punta Blanca (Argentina) e todas as aves foram negativas para esse helminto. Entretanto no presente estudo verifica-se índices expressivos de *P. heteropterum* em *P. infuscatus*, tabela 5. No Brasil, Vicente et al. (1995) citaram *P. heteropterum* no intestino delgado de *P. infuscatus* e *T. caudatus*, porém não há informações sobre os índices.

Echinostomatidae é composta por 355 espécies e 50 gêneros, parasitos intestinais encontrados em aves e mamíferos silvestres e domésticos, incluindo o homem, e apresentam ampla distribuição geográfica. Os gêneros que compõem a família caracterizam-se pela presença de um colar de espinhos na região anterior com uma ou duas fileiras interruptas ventralmente, sendo que a disposição em que os espinhos encontram-se organizados e o tamanho destes são fundamentais para a caracterização dos gêneros (KOSTADINOVA; GIBSON, 2005).

Euparyphium Dietz, 1909, é representado por quatro espécies: *E. capitaneum* Dietz, 1909, *E. murinum* Tubangui, 1931, *E. guerreroi* Tubangui, 1931 e *E. albuferensis* Esteban, Toledo, Sanchez e Munoz-Antoli, 1997 (KUDLAI et al., 2015), sendo que somente a primeira foi registrada em aves. No Brasil, *E. capitaneum* (espécie-tipo) foi descrito em *Anhinga anhinga* Linnaeus, 1766 (Suliformes: Anhingidae) (KUDLAI et al., 2015). Nos EUA, *E. capitaneum* foi encontrada em *A. anhinga* com prevalência de 100% (n=5) (KUDLAI et al., 2015). Na Korea, *E. murinum* foi registrada em *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 (Rodendia: Muridae) com P= 0,1% (n= 1366) (Chai et al., 2009) e na Espanha, Esteban et al. (1997) relataram *E. albuferensis* no intestino delgado de *Rattus norvegicus*.

Euparyphium sp. encontrada em *P. infuscatus* é morfologicamente muito semelhante à *Dietziella egregia* Dietz, 1909 (Echinostomatidae) relatada em *P. chihi* na Argentina (Digiani, 2000), em relação as estruturas internas, no entanto, difere-se quanto ao colar de espinhos do disco peristômico, o qual tem importância taxonômica. Digiani (2000) reportou que *D. egregia* apresenta uma única fileira de espinhos no disco peristômico ao contrário de *Euparyphium* sp., Kostadinova e Gibson (2005) não consideraram *Dietziella* em gênero válido, os autores sugeriram que a única fileira de espinhos depende muito da maneira como o material foi fixado e montado. Outro fator que pode influenciar no estudo de helmintos digenéticos é o congelamento dos hospedeiros. Mascarenhas et al. (2016) comentaram sobre a perda de espinhos da cutícula de helmintos digenéticos em hospedeiros que passaram por processo de congelamento antes da necropsia. Digiani (2000) relatou que os órgãos foram congelados antes da coleta dos helmintos, o que pode ter acarretado a perda de espinhos do colar peristômico. Outra questão que pode ser comentada diz respeito ao estágio de desenvolvimento dos helmintos, em alguns digenéticos jovens encontrados em *P. infuscatus* observou-se apenas uma fileira de espinhos, já nos adultos observou-se os espinhos das duas fileiras. Digiani (2000), não comentou sobre o estágio de desenvolvimento dos helmintos examinados, em contrapartida relatou prevalência de 46,7% e intensidade média de 823,5 por hospedeiro. São necessários estudos complementares para identificar *Euparyphium* sp., uma vez que os índices parasitários em *P. infuscatus* foram elevados, tabela 5.

Cestoda compreende um grupo de parasitos que podem ser encontrados parasitando todas as classes de vertebrados terrestres ou aquáticos, possuindo uma ampla variedade de hospedeiros intermediários. Suas formas adultas tem como sítio

de eleição o trato digestivo (OLSEN, 1974). Dilepididae é caracterizada por uma grande diversidade taxonômica, possui mais de 100 gêneros e aproximadamente 500 espécies que podem ser encontrados em aves e pequenos mamíferos (BONA, 1994).

No Brasil cestoides pertencentes à Dilepididae já foram registrados em vários hospedeiros da Threskiornithidae, no entanto os índices parasitológicos não foram informados (BONA, 1975). No Paraguai foram registrados em *P. infuscatus* o Cestoda *Chimaerula bonai* com prevalência de 100% (n= 4) (GEORGIEV; VAUCHER, 2000). *Megalacanthus* sp. se destacou em todos os índices analisados, conforme tabela 5.

Os demais helmintos encontrados em *P. infuscatus*, não apresentaram índices parasitológicos expressivos, sendo que *S. C. phenisci*, *P. minor*, *D. renale* (larva), *T. valida*, e *Athesmia* sp. infectaram apenas um hospedeiro, tabela 5.

Syngamidae Leiper, 1912 pode estar presente no trato respiratório, digestivo, excretor e cavidades do corpo de mamíferos, roedores e aves. São conhecidos por viverem em cópula, exceto os *Cyathostoma* (BORGSTEEDE; OKULEWICZ, 2001).

Segundo Lichtenfels (2009) *Boydinema*, *Cyathostoma* e *Syngamus* tem ocorrência apenas em aves. Sendo que à maioria dos registros são de espécies de *Cyathostoma* em aves de diferentes ordens tais como: Anseriformes, Charadriiformes, Casuariiformes, Ciconiiformes, Columbiformes, Coraciiformes, Galliformes, Gaviiformes, Gruiformes, Falconiformes, Passeriformes, Pelecaniformes, Psittaciformes, Strigiformes, Struthioniformes, Sphenisciformes, (KRONE et al., 2007; OKULEWICZ; SITKO, 2012).

A classificação desta família sofreu várias mudanças em relação à avaliação de diferentes características morfológicas (BARUS, 1964) e também apresenta grandes dificuldades para identificação, devido ao grande número de espécies parasitadas, elevada variabilidade intraespecífica, e a escassez de características para identificação (LENGY, 1969). Deste modo alguns pesquisadores reduziram o número de espécies sugerindo suas sinonímias.

Segundo Lichtenfels (2009) *Cyathostoma* é dividido em dois subgêneros: *Cyathostoma* (*Cyathostoma*) Blanchard, 1849 no qual o raio dorsal se estende além da bolsa copuladora e *Cyathostoma* (*Hovorkonema*) Turemuratov, 1963 onde o raio dorsal não ultrapassa a bolsa copuladora. Lengy (1969) considera em sua chave o gênero *Syngamus*, dividido em quatro subgêneros: *Syngamus*, *Mammomonogamus*,

Cyathostoma e *Hovorkinema*. No sistema proposto por Barus e Tenora (1972) *Cyathostoma* e *Hovorkonema* têm o estatuto de gêneros independentes. A identificação dos espécimes coletados de *P. infuscatus* seguiu a chave proposta por de Lengy (1969).

Cyathostoma phenisci foi originalmente descrito por Baudet (1937) em um estudo com pinguins *Spheniscus humboldti* Meyen, 1834 (Sphenisciformes) oriundos da América do Sul (Chile) que vieram ao óbito no zoológico de Amsterdã (Holanda) logo após sua chegada. Kanarek et al. (2013) relataram *C. C. phenisci* no trato respiratório de *Spheniscus demersus* Lineu, 1758 (Sphenisciformes) oriundos da África, com prevalência de 13,94% (94 aves examinadas).

Existem poucos relatos de *Cyathostoma phenisci* em todo o mundo. Overstreet e Curran (2005) relataram na América do Norte, em Pelecaniformes, *Pelecanus erythrorhynchus* Gmelin, 1789 (Pelecanidae). Courtney e Forrester (1974) reportaram na Florida em *Pelecanus occidentalis* Linnaeus, 1766 (Pelecanidae) e *Syngamus* sp. no Peru (VASQUEZ; GARCIA, 1962).

O ciclo de vida de *S. C. phenisci*, ainda não é conhecido, possivelmente seja similar ao de outras espécies como *Syngamus trachea* e *Cyathostoma bronchialis*, os quais apresentam ciclo direto podendo utilizar hospedeiros paratênicos como minhocas, caramujos e outros invertebrados (formigas e besouros) (ATKINSON et al., 2009).

Do ponto de vista patológico e econômico, esses nematoides (*Syngamus* e *Cyathostoma*) quando encontrados especialmente em aves silvestres, de criatórios e zoológicos, podem causar lesões graves e até a morte desses animais (FERNANDO e BARTA, 2008). Na América do Norte, *Cyathostoma* spp. tem sido o causador de pneumonia e bronquite em aves de rapina, acredita-se que as reações inflamatórias podem estar associadas aos ovos do parasito presentes nos sacos aéreos (HUNTER et al. 1993).

Deletrocephalidae Chitwood, 1969, é composta por *Deletrocephalus* Diesing, 1851 e *Paradeletrocephalus* Freitas & Lent, 1947, os quais possuem espécies comumente encontradas parasitando o intestino grosso de aves ratitas, tendo sido registrados em inúmeros criatórios de *Rhea americana* (Linnaeus, 1758) (Rheiformes: Rheidae) no Brasil, Argentina e Europa (GORDO et al., 2002; ACOMOLLI et al., 2006; HOFFMANN et al., 2009). Os mesmos são responsáveis por causarem anemias e mortalidade (COOPER, 2002). A associação deste parasito

com *P. infuscatus* pode estar relacionado com a alimentação e com seu habitat, uma vez que estes helmintos possuem ciclo direto podendo utilizar hospedeiros paratênicos (ANDERSON, 2000).

Dioctophyme renale (Goeze, 1782) é um parasito de mamíferos silvestres e domésticos com ampla distribuição geográfica, tem como principal sítio de infecção os rins, podendo ser encontrado na cavidade abdominal (ANDERSON, 2000). O ciclo de vida, assim como dos demais Dioctophymatidae, necessita de oligoquetos aquáticos como hospedeiros intermediários, sendo que peixes e anuros foram relatados como hospedeiros paratênicos. O hospedeiro definitivo, se infecta ao ingerir a larva infectante presente nos hospedeiros intermediários ou paratênicos (ANDERSON, 2000). O encontro de apenas uma larva de *D. renale* em um único *P. infuscatus*, sugere que a infecção foi acidental e podendo ter sido adquirida através da ingestão de oligoquetos.

No Brasil, em Pelecaniformes Vicente et al. (1995) reportaram *Baruscapillaria appendiculata* Moravec, 1982 e *Baruscapillaria spiculata* Moravec, 1982 em *Phalacrocorax brasilianus* Gmelin, 1789 no intestino e cloaca, sendo que não constam os índices de infecção. Bernardon (2013) registrou *Baruscapillaria* sp. em aves aquáticas (Ardeidae) no extremo sul do Brasil, sendo que em *Egretta thula* (Molina, 1782) (n= 4) e *Ardea cocoi* Linnaeus, 1766 (n= 4) os índices foram: P= 50%, 25%, AM= 3,4 e 1,5 e IM= 6,0 e 3,0 respectivamente. Quanto ao ciclo de vida conhece-se o de *Baruscapillaria obsignata* (Madsen, 1945) sendo este monoxeno (ANDERSON, 2000).

Aproctella Cram, 1931 compreende cinco espécies: *A. stoddardi* Cram, 1931, *A. carinii* Pereira e Vaz, 1933, *A. tuberculata* Ramnivas, 1978, *A. alessandroi* Bain, Petit, Kozek e Chabaud, 1981 e *A. golvani* Bain, Petit, Kozek e Chabaud, 1981, as quais ocorrem em aves (PINTO et al., 1991), sendo que segundo Bain et al. (1981) mosquitos Culicidae foram reportados como hospedeiros intermediários de *A. alessandroi* e *A. golvani*. No Brasil, *Aproctella carinii* foi descrita parasitando *Xanthornus* sp. (Passeriformes: Icteridae) (PEREIRA; VAZ, 1933) e citada parasitando *Paroaria coronata* (Miller, 1776) (Passeriformes: Thraupidae) (n= 40) no intestino com P=2,5%, IM= 2 e AM=0,05 e na cavidade abdominal com P= 7,5%, IM= 1,33 e AM= 0,1 (MASCARENHAS et al., 2009)

Eucotylidae Cohn, 1924 compreende trematódeos parasitos de rins e ureteres de uma grande diversidade de aves domésticas e silvestres. De acordo com Freitas

(1951) *Tanaisia* Skrjabin, 1924, abrange 24 espécies conhecidas, porém de difícil identificação morfológica, pois as características que as diferem são geralmente sutis e de difícil visualização ao microscópio óptico. LUNASCHI et al. (2015b), redescreveram *T. dubia* Freitas, 1951, e elaboraram uma chave para espécies de *Tanaisia* da Região Neotropical.

No Brasil, *T. valida* foi registrada parasitando o rim de *Himantopus melanurus* Vieillot, 1817 (Charadriiformes: Recurvirostridae) no Rio de Janeiro (TRAVASSOS et al., 1969), *P. coronata* e *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789) (Passeriformes: Icteridae) no Rio Grande do Sul (MASCARENHAS et al., 2009; BERNARDON et al., 2016). Os índices de infecção registrados em *P. infuscatus* foram semelhantes aos de *P. coronata* (n= 40 hospedeiros examinados), no qual a prevalência foi de 2,5% e a intensidade média foi 2 helmintos/hospedeiro (MASCARENHAS et al. 2009). Com relação a *M. bonariensis*, os índices foram de P= 40%, IM= 10 e AM= 4, no entanto apenas cinco aves foram examinadas (BERNARDON et al., 2016). Em outros países da América do Sul, *T. valida* foi registrada, no Peru, parasitando os rins de *Himantopus melanurus* Vieillot, 1817 (Recurvirostridae: Charadriiformes), sem apresentar os índices parasitológicos e tamanho da amostra (IBAÑEZ-HERRERA 1998), registrou e *Phalaropus tricolor* (Vieillot, 1819) (Scolopacidae) (TANTALEAN et al., 1992). Na Argentina, Lunaschi et al. (2015b) reportaram *T. valida* em *Charadrius wilsonia* Ord, 1814 (Charadriidae) (n=1) e *Pitangus sulphuratus* (Passeriformes: Tyrannidae) (n=1). Quanto ao ciclo de vida de *T. valida* ainda não constam informações, mas acredita-se que seja semelhante ao ciclo de Tanaisiinae Freitas, 1951, em que a infecção das aves ocorre pela ingestão de moluscos com metacercárias (LUNASCHI et al., 2015b).

Athesmia Loss, 1899 (Dicrocoeliidae) possui 11 espécies que podem ser encontradas parasitando os ductos biliares e bexiga de uma ampla variedade de aves e mamíferos em todo o mundo (POJMANSKA, 2008). Dronen (2014), propôs duas chaves para identificação das espécies de *Athesmia*, sendo que uma das chaves organiza as espécies em dois grupos pertencentes à *Athesmia atillae* Travassos, 1917, e *Athesmia heterolechithodes* Braun, 1899, onde ambas possuem o tamanho/extensão dos cecos e a posição das glândulas vitelinas como características importantes para diferenciação. Na outra chave alternativa para este gênero o tamanho dos ovos também é importante para a identificação (DRONEN, 2014).

No Brasil *A. heterolechithodes* foi registrada no Rio de Janeiro parasitando os ductos biliares de *Numida meleagris* Linnaeus, 1758 (Numididae: Galliformes) com P= 8,3% e IM= 38, causando lesões hepáticas graves (MENEZES et al., 2001). Fernandes et al. (2016) encontraram em Minas Gerais, *Athesmia* sp. em *Caracara plancus* (MILLER, 1777) (Falconiformes: Falconidae) com P= 40%, IM= 20 e AM= 5.

Em hospedeiros Threskiornithidae foi reportado, na Argentina, *A. heterolechithodes* em *Theristicus caudatus* (n= 1 examinado) com IM= 15 (LUNASCHI et al., 2015) e em *Plegadis chihi* (n= 60 examinados) com P= 8,8% e IM= 8,2 (DIGIANI, 2000).

O ciclo de vida de *Athesmia* sp. não está elucidado, mas os helmintos pertencentes à Dicrocoeliidae utilizam dois hospedeiros intermediários: moluscos terrestres e insetos (POJMANSKA, 2008).

As infecções helmínticas em machos e fêmeas de hospedeiros endotérmicos podem indicar que as maiores prevalências são decorrentes de alterações morfológicas, fisiológicas e aspectos comportamentais como territorialismo e interação social, estes podendo variar ao longo da vida do hospedeiro (POULIN, 1996). Já as baixas prevalências de algumas espécies de helmintos podem estar relacionadas com a baixa infecção natural e baixa disponibilidade de hospedeiros intermediários (ROBINSON et al., 2008). A similaridade entre as comunidades helmínticas de machos e fêmeas podem estar relacionadas a diversos fatores como, a dieta, o compartilhamento do ambiente, hormônios sexuais e período reprodutivo, porém é importante ressaltar que os machos podem ser mais susceptíveis as infecções devido aos elevados níveis de testosterona, podendo causar imunossupressão o que os tornaria mais sensíveis a infecções (POULIN, 1996).

No Rio Grande do Sul, estudos realizados com *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818, (Passeriformes: Turdidae) (n= 151) (CALEGARO-MARQUES e AMATO, 2010) e *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) (Suliformes: Phalacrocoracidae) (n= 47) (MONTEIRO et al., 2011) avaliaram a relação entre o gênero sexual dos hospedeiros e as infecções helmínticas. Para *T. rufiventris*, Calegato-Marques e Amato (2010) observaram que as aves adultas (machos e fêmeas) apresentaram riqueza semelhante na comunidade de helmintos, enquanto que Monteiro et al. (2011) reportaram que o gênero sexual de *P. brasilianus* não influenciou significativamente na presença e na intensidade de infecção dos helmintos. Tais

resultados são semelhantes aos encontrados em *P. infuscatus*, o qual não apresentou diferenças significativas nas infecções em machos e fêmeas.

7. Conclusões

Hystrichis acanthocephalicus, *Porrocaecum heteropterum*, *Euparyphium* sp. e *Megalacanthus* sp. são espécies comuns na assembleia de helmintos de *P. infuscatus*.

Os nematoides *Syngamus* *Cyathostoma phenisci*, *Aproctella carinii*, *Paradeletrocephalus minor*, *Dioctophyme renale* (larva) e *Baruscapillaria* sp.; os digenéticos *Euparyphium* sp., *Tanaisia valida* e *Athesmia* sp. e o cestoda *Megalacanthus* sp. foram encontrados pela primeira vez parasitando *P. infuscatus*.

Registra-se pela primeira vez no Brasil, *Syngamus Cyathostoma phenisci*.

O parasitismo por *Hystrichis acanthocephalicus* provoca reações inflamatórias no proventrículo dos hospedeiros.

Em relação aos hospedeiros machos e fêmeas, ambos apresentam semelhança na composição da fauna de helmintos, sendo que *H. acanthocephalicus*, *P. heteropterum*, *Baruscapillaria* sp., *Euparyphium* sp. e *Megalacanthus* sp. foram frequentes e não apresentaram diferença significativa quanto a prevalência e intensidade média de infecção, com exceção de *H. acanthocephalicus* o qual foi mais prevalente nas fêmeas. Os demais helmintos foram encontrados apenas em machos ou fêmeas e com índices de infecção pouco expressivos, refletindo, possivelmente, as características ambientais, comportamentais e alimentares.

Referências

- ACOMOLLI, J.; OCAYO, D.; SANTA CRUZ, A. C.; MILANO, F.; ROUX, J. P. Aspectos morfológicos de *Paradeletrocephalus minor* (Molin, 1861) Freitas & Lent, 1947, en ñandu (*Rhea americana*), por medio de microscopio de luz y microscopio electrónico de barrido. **Parasitología latinoamericana**, v.61, n.3-4, p. 183-187, 2006.
- AL-LABBAN, N.; DAWOOD, K.A.; JASSEM, G.A. New parasites of local duck recorded in Iraq with histopathological study, 2013.
- AL-SALIM, N. K.; ALI, A. H. First record of five nematode species in some water birds from al-hammar marsh, south of iraq. **Bull. Iraq nat. Hist. Mus**, v. 11, n. 2, p. 39-53, 2010.
- AMATO, J.F.R.; AMATO, S.B. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves. In: **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 1-25, 2010.
- ANDERSON, R. C. **Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission**. London: Cabi, p. 671, 2000.
- ANDERSON, R.C.; BAIN. C. Dioctophymatoidea, Trichinelloidea e Muspiceoidea. In: Anderson, R. C.; Chabaud, A. G.; Willmott, S. **Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates: archival volume**. CABI, 2009.
- ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A. G.; WILLMOTT, S. **Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates: archival volume**. CABI, 2009.
- ATKINSON, C. T.; THOMAS, N. J.; HUNTER, D. B. **Parasitic diseases of wild birds**. John Wiley & Sons, 2009.
- BAIN, O.; PETIT, G.; KOZEK, W. J.; CHABAUD, A. G. Sur les filaires splendido filariinae du genre *Aproctella*. **Annales de Parasitologie**, v.5, n.1, p.95-105, 1981.

BARRERA-GUZMÁN, A. O.; GUILLÉN-HERNÁNDEZ, S. Helminths intestinales en aves Ciconiiformes de la ciénaga de Chuburná, Yucatán, México. **Revista mexicana de biodiversidad**, v. 79, n. 2, p. 525-527, 2008.

BARUS. V. The morphological and biometrical variability of the nematode *Syngamus* (*Syngamus*) *trachea* (Montagu, 1811) Chapin, 1925 and a revision of the species composition of the subgenus *Syngamus*. **Vestník Československe Společnosti Zoologické**, v. 28, n. 4, p. 290-304, 1964.

BARUS. V.; TENORA. F. Notes on the systematics and taxonomy of the nematodes belonging to the family Syngamidae Leiper, 1912. **Acta Universitatis Agriculturae Brno**, v. 10, p. 275-286, 1972.

BAUDET, E. A. R. F. *Cyathostoma phenisci* n. sp., parasite de trachee d'un pingouin. In: **Annales de Parasitologie Paris**. 1937. 218-224 p.

BELTON, William. **Aves do Rio Grande do Sul**: distribuição e biologia. Editora Unisinos: São Leopoldo, 2003. 175 p.

BERNARDON, Fabiana Fedatto. **Helminths de aves aquáticas (Pelecaniformes: Ardeidae) do sul do Brasil**. 2013. 84 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

BERNARDON, F. F.; SOARES, T. D. A. L.; VIEIRA, T. D.; MÜLLER, G. Helminths of *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789) (Passeriformes: Icteridae) from southernmost Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 2016.

BONA F. V. Étude critique et taxonomique des Dilepididae Fuhrm., 1907 (Cestoda) parasites des Ciconiiformes. Considérations sur la spécificité et la spéciation. Mon. Zool. Ital., Monografia 1, p. 750, 1975.

BONA. F. V. **Family Dilepididae Railliet & Henry, 1909**. In: Khalil LF, Jones A, Bray RA (eds) Keys to the cestode parasites of vertebrates. CABI, Wallingford, p. 443–554, 1994.

BORGSTEEDE, F. H.; OKULEWICZ, A. Justification of the species *Cysthostoma* (*Hovorkonema*) Americana (Chapin, 1925) (Syngamidae-nematoda). **Helminthologia**, 2001.

BUSH, A. O.; FORRESTER, D. J. Helminths of the white ibis in Florida. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 43, p. 17-23, 1976.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **The Journal of Parasitology**, v. 83, p.575-583, 1997.

BUSH, Albert O. **Parasitism: the diversity e ecology of animal parasites**. Cambridge University Press, 2001, 497p.

BLEND, C. K.; DRONEN, N. O. *Patagifer lamothei* n. sp.(Digenea: Echinostomatidae: Nephrostominae) from the white ibis *Eudocimus albus* (Threskiornithidae) from Texas, USA. *Patagifer lamothei* n. sp (Digenea: Echinostomatidae: Nephrostominae) del ibis blanco *Eudocimus albus* (Threkiornithidae) de Texas, EUA. **Revista Mexicana de Biodiversidade**, v. 79, n. 001, 2009.

CALEGARO-MARQUES. C.; AMATO, S. B. Parasites as secret files of the trophic interactions of hosts: the case of the rufous-bellied thrush. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 81, n. 3, p. 801-811, 2010.

CANARIS, A.G.; ORTIZ, R.; CANARIS, G.J. A predictable suite of helminth parasites in the long-billed dowitcher, *Limnodromus scolopaceus*, from the Chihuahua Desert in Texas and Mexico. **Journal of Parasitology**, v. 96, n. 6, p. 1060-1065, 2010.

COURTNEY, C. H.; FORRESTER, D. J. Helminth parasites of brown pelican in florida and louisiana. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 41, n. 1, p. 89-93, 1974.

COOPER, John Eric. **Birds of prey: health and disease**. John Wiley & Sons, 2002. 384 p.

CHAI, J. Y.; PARK, J. H.; JUNG, B. K.; GUK, S. M.;KIM, J. L.; SHIN, E. H.;SONG, J. W. Echinostome infections in the striped-field mouse, *Apodemus agrarius*, and the Ussuri white-toothed shrew, *Crociodura lasiura*, caught near the demilitarized zone, Gyeonggi-do (Province), Republic of Korea. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 47, n.3, p. 311-314, 2009.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2015) Listas das aves do Brasil. 11ª Edição, 01/01/2014, Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 18 de maio de 2016.

CLARK, W. C. *Tetrameres tarapungae* n. sp. (Nematoda: Spirurida), a parasite of the red-billed gull, *Larus novaehollandiae scopulinus*. **New Zealand Journal of Zoology**, v. 5, n. 1, p. 7-13, 1978.

DEL PONTE, M. Contribucion al estudio de los zooparasitos de los animales salvajes. **Semana Medica**, p. 16-22, 1926.

DIGIANI, M. C. First record of the genus *Syncuaria* (Nematoda: Acuariidae) in Argentina, with description of a new species. **Folia Parasitologica**, v. 46, n. 2, p. 139-144, 1999.

DIGIANI, M. C. Digeneans and cestodes parasitic in the white-faced ibis *Plegadis chihi* (Aves: Threskiornithidae) from Argentina. **Folia Parasitologica**, v. 47, n. 4, p. 195-204, 2000.

DIGIANI, M. C.; SUTTON, C. A. New reports and a redescription of *Porrocaecum heteropterum* (Diesing, 1851) (Ascarididae), a rare nematode parasitic in South American threskiornithid birds. **Systematic parasitology**, v. 49, n. 1, p. 1-6, 2001.

DOBSON, A.; LAFFERTY, K. D.; KURIS, A. M.; HECHINGER, R. F.; JETZ, W. Homage to Linnaeus: How many parasites? How many hosts?. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.105, p. 11482-11489, 2008.

DUBOIS, G. **Sinopsis des Strigeidae et Diplostomidae (Trematoda)**. Mémoire Société Neuchateloise des Sciences Naturelles. Tome X. Premier Fascicule. Société Neuchateloise des Sciences Naturelles, 1968.

DUBOIS, G. Notes Helminthologiques V: Strigeidae Railliet, Diplostomidae Poirier et Proterodiplostomidae Dubois. **Revue Suisse de Zoologie**, v. 88, p. 227-232, 1981.

DRONEN, N. O. Keys to the species of *Athesmia* Loss, 1899 (Digenea: Dicrocoeliidae: Dicrocoeliinae), with the description of a new species from the

clapper rail, *Rallus longirostris* Boddaert (Gruiformes: Rallidae), from Galveston, Texas, USA. **Zootaxa**, v. 3815, n. 3, p. 342-352, 2014.

EFE, Márcio Amorim; MOHR, Leonardo Vianna; BUGONI, Leandro. **Guia ilustrado das Aves dos Parques de Porto Alegre**. Proaves, Porto Alegre, 2001.144 p.

ESTEBAN, J. G.; TOLEDO, R.; SÁNCHEZ, L.; MUÑOZ-ANTOLI, C. Life-cycle of *Euparyphium albuferensis* n. sp.(Trematoda: Echinostomatidae) from rats in Spain. **Systematic Parasitology**, v. 38, n. 3, p. 211-219, 1997.

ESTEBAN, J. G.; MUÑOZ-ANTOLI, C. Echinostomes: Systematics and life cycles. In **The Biology of Echinostomes: From the Molecule to the Community**. Springer New York, p1-34, 2009.

FAGERHOLM, Hans-Peter; OVERSTREET, R. M. Ascaridoid Nematodes: *Contracaecum*, *Porrocaecum*, and *Baylisascaris*. **Parasitic diseases of wild birds**, p. 413-433, 2008.

FERNANDES, F. D. C. S.; VIEIRA, F. M.; DE SOUZA LIMA, S. Primeiro registro de *Athesmia* sp.(Trematoda, Dicrocoeliidae) em *Caracara plancus* (Miller, 1777) (Falconiformes: Falconidae) no Brasil. **Investigação**, v. 15, n. 6, 2016.

FERNANDO, M. A.; BARTA, John R. Tracheal worms. **Parasitic diseases of wild birds**, p. 343-354, 2008.

FORRESTER, D.J.; SPALDING, M. G. **Parasites and Diseases of Wild Birds in Florida**. University Press of Florida, Gainesville, Florida, p.132, 2003.

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

GEORGIEV, B. B.; VAUCHER, C. *Chimaerula bonai* sp. n. (Cestoda: Dilepididae) from the bare-faced ibis, *Phimosus infuscatus* (Lichtenstein)(Aves: Threskiornithidae) in Paraguay. **Folia parasitologica**, v. 47, n. 4, p. 303-308, 2000.

GEORGIEV, B. B.; VAUCHER, C. *Arlenelepis harpiprioni* gen. et sp. n. (Cestoda: Dilepididae) from *Harpiprion caerulescens* (Vieillot) (Aves: Threskiornithidae) in Paraguay. **Folia parasitologica**, v. 51, n. 4, p. 327, 2004.

GORDO, F. P.; HERRERA, S.; CASTRO, A. T.; DURÁN, B. G.; DIAZ, R. M. Parasites from farmed ostriches (*Struthio camelus*) and rheas (*Rhea americana*) in Europe. **Veterinary parasitology**, v. 107, n.1, p.137-160, 2002.

HARTWICH, G. Superfamília Ascaridoidea. In: Anderson, R. C.; Chabaud, A. G.; Willmott, S. **Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates**: archival volume. CABI, 2009.

HATCHER, M. J.; DUNN, A.M. **Parasites in ecological communities: from interactions to ecosystems**. United States of America: Cambridge University Press, 2011.

HENDRICKS, L. D.; HARKEMA, R.; MILLER, G. C. *Hystrichis corvi* sp. n. (Nematoda: Dioctophymatidae) from the Crow, and a Revised Key to the Species of *Hystrichis*. **The Journal of Parasitology**, p. 1201-1204, 1969.

HERNÁNDEZ-MENA, D. I.; GARCÍA-PRIETO, L.; GARCÍA-VARELA, M. Morphological and molecular differentiation of *Parastrigea* (Trematoda: Strigeidae) from Mexico, with the description of a new species. **Parasitology international**, v. 63, n. 2, p. 315-323, 2014.

HERNÁNDEZ-ORTS, J. S.; PINACHO-PINACHO, C. D.; GARCÍA-VARELA, M.; KOSTADINOVA, A. *Maritrema corai* n. sp. (Digenea: Microphallidae) from the white ibis *Eudocimus albus* (Linnaeus) (Aves: Threskiornithidae) in Mexico. **Parasitology research**, v. 115, n. 2, p. 547-559, 2016.

HOFFMANN, R. P.; DE MATTOS, M. T.; MARQUES, S. M. T.; Bastos, J. H.; ALBUQUERQUE, C.; DIAZ, J. *Paradeletrocephalus minor* (Molin, 1861) Freitas & Lent, 1947, in ema (*Rhea americana*) at Rio Grande do Sul, south of Brazil. **Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología**, v. 68 n.2, p. 196-198, 2009.

HUNTER, D. B.; MCKEEVER, K.; BARTLETT, C. *Cyathostoma* infections in screech owls, saw-whet owls, and burrowing owls in southern Ontario. **University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota**, p. 56-57, 1993.

IBAÑEZ-HERRERA, N. Mención de algunos tremátodos en la fauna helmintológica peruana. **Revista Peruana Parasitología** ; 13, p. 90-96, 1998.

KANEV. I.; RADEV. V.; FRIED. B. Family Eucotylidae Cohn, 1904. In: D.I. Gibbon, A. Jones, R. A. Bray, **Keys to the Trematoda**. CAB Internacional, v.1, p. 147-152, 2002.

KAVETSKA, K.M.; PILARCZYK. B.; KRÓLACZYK. K. Stomach nematodes of wild ducks (Subfamily Anatinae) wintering in the North-Western Poland. **Bulletin of the Veterinary Institute In Pulawy**, v. 56, n. 1, p. 27-31, 2012.

KINSELLA, J.M.; HON. L.; REED, Jr ,P.B. A comparison of the helminth parasites of the common gallinule (*Gallinula chloropus cachinnans*) and the purple gallinule (*Porphyryla martinica*) in Florida. **American Midland Naturalist**, p. 467-473, 1973.

KOSTADINOVA, A.; JONES, A. Superfamily Echinostomatoidea Loos, 1899. In Keys to the trematoda. London: CABI Publishing and The Natural History, Museum, v. 2, p. 5-8 2005.

KUDLAI, O.; TKACH, V. V.; PULIS, E. E.; KOSTADINOVA, A. Redescription and phylogenetic relationships of *Euparyphium capitaneum* Dietz, 1909, the type-species of *Euparyphium* Dietz, 1909 (Digenea: Echinostomatidae). **Systematic parasitology**, v. 90, n. 1, p. 53-65, 2015.

KHALIL, L. F.; JONES, A.; BRAY, R. A. **Keys to the cestode parasites of vertebrates**. CAB International, p. 749, 1994.

KOSTADINOVA. A.; GIBSON, D. I. The systematics of the echinostomes. In: Fried B, Graczyc TK. Echinostomes as Experimental Models for Biological Research. Netherlands: **Kluwer Academic Publishers**, p. 31-57, 2000.

LENGY. J. Notes on the classification of Syngamidae (Nematoda) with new data on some of the species. **Israel journal of zoology**, v. 18, n. 1, p. 9-23, 1969.

LUNASCHI, L. I.; DRAGO, F. B.; DRAGHI, R. Digeneans and acanthocephalans of birds from Formosa Province, Argentina. **Helminthologia**, v. 52, n. 1, p. 17-27, 2015a.

LUNASCHI, L. I.; DRAGO, F. B.; DRAGHI, R. Redescription of *Tanaisia dubia* (Digenea) from the northeast region of Argentina, with a key to Neotropical species of the genus, and a key to genera of Tanaisiinae. **Revista Mexicana de Biodiversidade**, v. 86, n.4, p. 888-895, 2015b.

MACKO, J. K.; SPAKULOVÁ, M.; CASANOVA, J. C. Morphology and taxonomy of *Stomylotrema* (Digenea: Stomylotrematidae) representatives from ciconiiform and podicipediform birds in Cuba. **Folia parasitologica**, v. 46, n. 3, p. 185-190, 1999.

MASCARENHAS, C. S.; KRÜGER, C.; MÜLLER, G. The helminth fauna of the red-crested cardinal (*Paroaria coronata*) Passeriformes: Emberizidae in Brazil. **Parasitol Res**, v. 105, n.5, p. 1359-1363, 2009.

MASCARENHAS, C. S.; BERNARDON, F. F.; MÜLLER, G. Intestinal digeneans of freshwater turtles *Phrynops hilarii* and *Acanthochelys spixii* (Testudines: Chelidae) from southern Brazil. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 87, n. 1, p. 35-41, 2016.

MEASURES, Lena N.; ANDERSON, R. C. Centrarchid fish as paratenic hosts of the giant kidney worm, *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782), in Ontario, Canada. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 21, n. 1, p. 11-19, 1985.

MELLES, S.; GLENN, S.; MARTIN, K. Urban bird diversity and landscape complexity: species–environment associations along a multiscale habitat gradient. **Conservation Ecology**, v. 7, n. 1, 2003.

MENEZES, R. C.; MATTOS Jr, D. G.; 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**, v. 30, n. 3, p.209-214, 2001.

MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L.F.G.; AMENDOEIRA, M.R.R. **Técnicas histológicas, In Conceitos e Métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde.** EPSJV IOC, Rio de Janeiro, Brasil, p. 254, 2009.

MONTEIRO, C. M.; AMATO, J. F.; AMATO, S. B. Helminth parasitism in the Neotropical cormorant, *Phalacrocorax brasilianus*, in Southern Brazil: effect of host

size, weight, sex, and maturity state. **Parasitology research**, v. 109, n. 3, p. 849, 2011.

MUTAFCHIEV, Y.; GEORGIEV, B. B. Redescription, generic allocation and synonymy of *Decorataria magnilabiata* (Molin, 1860) n. comb.(Nematoda: Spirurida: Acuariidae), a parasite of the roseate spoonbill *Platalea ajaja* L.(Aves: Threskiornithidae) in South America. **Systematic parasitology**, v. 80, n. 1, p. 17, 2011.

OKULEWICZ, A.; SITKO, J. Parasitic helminthes probable cause of death of birds. **Helminthologia**, v. 49, n. 4, p. 241-246, 2012.

ORTEGA-OLIVARES, M. P.; BARRERA-GUZMÁN, A. O.; HAASOVÁ, I.; SALGADO-MALDONADO, G.; GUILLÉN-HERNÁNDEZ, S.; SCHOLZ, T. Tapeworms (Cestoda: Gryporhynchidae) of fish-eating birds (Ciconiiformes) from Mexico: new host and geographical records. **Comparative Parasitology**, v. 75, n. 2, p. 182-195, 2008.

ORTEGA-OLIVARES, M. P.; HERNANDEZ-MENA, D. I.; PEREZ-PONCE de Leon, G.; GARCIA-VARELA, M. Helminths of the white ibis, *Eudocimus albus* (Aves: Therskiornithidae) in Mexico. **Zootaxa**, v. 3088, p. 15-26, 2011.

OLSEN, O. W. **Animal Parasites: Their Biology and Ecology**. University Park Press, p. 562, 1974.

PEREIRA, C.; VAZ, Z. *Carinema carinii* n. gen. e n. sp. de filarídeo parasito de corrução (*Xanthornus* sp.) pássaro Fringilliformes. **Rev Biol Hig**, v. 4, p. 56-58, 1933.

PINTO, R. M.; VICENTE, J. J.; NORONHA, D.; DE FÁBIO, S. P. New records for the nematodes *Ascaridia columbae* (Gmelin) Travassos, *Acuaria majori* Lent, Freitas & Proença and *Aproctella stoddardi* Cram in Brazilian birds, with redescription of the species. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 8, n. 1-4, p. 1-6, 1991.

POJMANSKA, T. Family Dicrocoeliidae Looss, 1899. In: In: D.I. Gibbon, A. Jones, R. A. Bray, **Keys to the Trematoda**, v. 3, p. 233-260, 2008.

POULIN, R. Sexual inequalities in helminth infections: a cost of being a male? **American Naturalist**, v. 147, n. 2, p. 287-295, 1996.

REICZIGEL. J.; RÓZSA. L. Quantitative Parasitology 3.0. **Budapest. Distributed by the authors**, 2005.

ROBINSON, S. A.; FORBES, M. R., HEBERT, C. E.; MCLAUGHLIN, D, J. Male-biased parasitism by common helminthes is not explained by sex differences in body size or spleen mass of breeding cormorants *Phalacrocorax auritus*. **Journal of Avian Biology**, v. 39, n. 3, p. 272-276, 2008.

SALDING, M. G.; FORRESTER, D. J. Pathogenesis of *Eustrongylides ignotus* (Nematoda: Dioctophymatoidea) in Ciconiiformes. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 29, p. 250-260, 1993.

SEGUEL M.; GONZÁLEZ-ACUÑA. D.; MATHIEU. C.; HERNÁNDEZ. C.; PAREDES. E. Immunosuppressive syndrome in juvenile black-faced ibises (*Theristicus melanopis melanopis*) in southern Chile. **Avian diseases**, v. 56, n. 3, p. 611-615, 2012.

SEPÚLVEDA, M. S.; SPALDING, M. G.; KINSELLA, J. M.; BJORK, R. D.; MCLAUGHLIN, G. S. Helminths of the roseate spoonbill, *Ajaia ajaja*, in southern Florida. **Journal of the Helminthological Society of Washington**, v. 61, n.2,p. 179-189, 1994.

SICK, Helmut. **Ornitologia brasileira**. Edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 3ª ed. 2001. 862 p.

SCHMIDT, G. D.; BUSH, A. O. *Parvitaenia ibisae* sp. n. (Cestoidea: Dilepididae), from birds in Florida. **The Journal of parasitology**, p. 1095-1097, 1972.

SITKO, J.; HENEGERG, P. Composition, structure and pattern of helminth assemblages associated with central European storks (Ciconiidae). **Parasitology international**, v. 64, n. 2, p. 130-134, 2015.

TANTALEAN, M.; SARMIENTO, L. B.; HUIZA, A. F.; Digeneos (Trematoda) del Perú. **Bol Lima**, v. 80, p. 47-84, 1992.

TRAVASSOS, L. Relatório da quinta excursão do Instituto Oswaldo Cruz, realizada à zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, em janeiro de 1941. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 36, n. 3, p. 263-300, 1941.

TRAVASSOS, L.; FREITAS, J.F.T.; KOHN, A. **Trematódeos do Brasil**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v. 67, p. 1 - 886, 1969.

TOLEDO, M.; DONATELLI, R.; BATISTA, G. Relation between green spaces and bird community structure in an urban area in Southeast Brazil. **Urban Ecosystems** 15, p.111-131, 2012.

TOLEDO, Rafael; FRIED, Bernard. **Digenetic trematodes**. Springer, 2014.

VÁSQUEZ, D. M.; GARCIA, C. C. Contribución al estudio de los parásitos de las aves guaneras *Phalacrocorax bougainvillii* Lesson (guanay) y *Pelecanus occidentalis thagus* (alacatraz). **Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria**, v. 15, p.157–230, 1962.

VASHETKO, E. V, SIDDIKOV, B.H. The effect of the ecology of toads on the distribution of helminths. **Turkish Journal of Zoology**, v. 23, n. 1, p. 107-110, 1999.

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. D. E. O.; CORRÊA GOMES, D.; MAGALHÃES PINTO, R. Nematóides do Brasil. Parte IV: Nematóides de aves. **Revista Brasileira Zool**, v. 12, p. 1 – 273, 1995.

YAMAGUTI. S. **Systema Helminthum. The cestodes of vertebrates**. Interscience Publishers, Inc. Ed, New York, USA, v. 2, p. 860, 1959.

YOUSSEFI. M.; HOSSEINI, S.; ESFANDIARI, B. First Report of *Hystrix* in *Eurasian Otter (Lutra lutra)* from Iran. **Global Veterinaria**, v. 4, n. 4, p. 422-423, 2010.

Apêndice

Apêndice 1 - Artigo publicado - Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária

Pathology and morphometry of *Hystrichis acanthocephalicus* (Nematoda) from *Phimosus infuscatus* (Pelecaniformes) in southern Brazil

Patologia e morfometria de *Hystrichis acanthocephalicus* (Nematoda) em *Phimosus infuscatus* (Pelecaniformes) no Sul do Brasil

Simone Scheer^{1*}; Márcia Raquel Pegoraro Macedo¹; Mauro Pereira Soares²; Camila Costa Schramm¹; Gertrud Muller¹

¹ Laboratório de Parasitologia de Animais Silvestres – LAPASIL, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Campus Universitário Capão do Leão, Pelotas, RS, Brasil

² Departamento de Patologia Animal e Veterinária Preventiva, Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Campus Universitário Capão do Leão, Pelotas, RS, Brasil

Received September 22, 2016

Accepted October 31, 2016

Abstract

Species of *Hystrichis* are parasite nematodes of the digestive tract of aquatic birds in South America, Europe and Asia. In Brazil, *Hystrichis acanthocephalicus* has been reported in *Phimosus infuscatus*. There are few data on the morphometry of this species and there are no reports on pathological conditions that it causes. Therefore, the purpose of this study was to report morphometric data from *H. acanthocephalicus* and describe the pathological effects of this parasite on the *Phimosus infuscatus* proventriculus. Thirty gastrointestinal tracts of *P. infuscatus* were examined to search for nematodes and *H. acanthocephalicus* occurred in 83% of hosts. Were measured the total length and body width of males and females, and of their respective cuticular spines, esophagus, spicules and eggs, and the internal and external diameter of copulatory bursa. Histopathological examination revealed parasitic structures in the proventriculus from the lumen (anterior end) to the outer layers of the organ (intermediate and posterior parts), in which we observed inflammatory reaction with infiltration of heterophils, hemorrhage and hemosiderin. The results of this study of histopathology, morphometry and parasitological indices are the first ones reported to *H. acanthocephalicus* and should contribute to the identification and recognition in cases of outbreaks in the Neotropical region.

Keywords: Aquatic bird, helminths, pathology, morphometry.

Resumo

Espécie de *Hystrichis* são nematoides parasitos do trato digestório de aves aquáticas, na América do Sul, Europa e Ásia. No Brasil, foi registrado *Hystrichis acanthocephalicus*, em *Phimosus infuscatus*. Existem poucos dados sobre a morfometria e não há registros relativos à patologia desta espécie. Portanto, o objetivo deste estudo foi relatar dados morfométricos de *H. acanthocephalicus* e descrever os efeitos patológicos deste parasito no proventrículo de *Phimosus infuscatus*. Foram examinados trinta tratos gastrintestinais de *P. infuscatus* para a pesquisa de nematoides e *H. acanthocephalicus* ocorreu em 83% dos hospedeiros. Mediu-se o comprimento total e largura do corpo de machos e fêmeas, dos espinhos cuticulares, do esôfago, dos espículos, dos ovos, respectivamente, e a largura interna e externa da bolsa copuladora. Nos exames histopatológicos foram encontradas estruturas parasitárias no proventrículo, desde o lúmen (porção anterior) até as camadas mais externas do órgão (porções intermediária e posterior), nas quais se observou reação inflamatória com infiltrado de heterófilos, presença de hemorragia e deposição de hemossiderina. Os resultados desse estudo sobre histopatologia, morfometria e índices parasitológicos são os primeiros relatados para *H. acanthocephalicus* e deverão contribuir para a identificação e reconhecimento em casos de surtos na região Neotropical.

Palavras-chave: Ave aquática, helmintos, patologia, morfometria.

*Corresponding author: Simone Scheer. Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Campus Universitário Capão do Leão, CP 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. e-mail: sissi_sls@hotmail.com

Introduction

Diectophymatidae are composed of nematode species belonging to three genera that parasitize vertebrates: *Eustrongylides* Jägerskiöld, 1909 and *Hystrichis* Molin, 1861, which are parasites of the esophagus, proventriculus and/or gizzard of aquatic birds; and *Diectophyma* Goeze, 1782, which are parasites of the kidneys of wild and domestic carnivores. All the species include oligochaetes as intermediate hosts (ANDERSON, 2000).

Hendricks et al. (1969) established five species of *Hystrichis*: *Hystrichis coronatus* Molin, 1861 in the gizzard of *Mergus merganser* Linnaeus, 1758 (Anseriformes: Anatidae); *Hystrichis pachicephalus* Molin, 1861 in the gizzard of *Cygnus olor* Gmelin, 1789 (Anseriformes: Anatidae); *Hystrichis corvi* Hendricks, 1969, in the proventricular glands of *Corvus brachyrhynchos* Brehm, 1822 (Passeriformes: Corvidae); *Hystrichis tricolor* Dujardin, 1845 in the esophagus of *Anas tadorna* Linnaeus, 1758 (Anseriformes: Anatidae); and *Hystrichis acanthocephalicus* Molin, 1861 in the proventricular glands of *Phimosus infuscatus* Lichtenstein, 1823 (Pelecaniformes: Threskiornithidae), host that is object of this study.

Phimosus infuscatus known as the bare-faced ibis, inhabits shallow-water regions - flooded fields, wetlands and rice fields - where it finds the main items of its diet: aquatic arthropods, crustaceans, mollusks, seeds and leaves (BELTON, 2003). These birds are widely distributed throughout South America and can be observed in all seasons of the year (SICK, 1997).

The helminths reported in *P. infuscatus* in the Neotropical region include the cestode *Chimaerula bonai* Georgiev, 2000 (GEORGIEV & VAUCHER, 2000), the nematodes *Eustrongylides* sp. and *H. acanthocephalicus* and the trematode *Stomylotrema* sp. (TRAVASSOS & FREITAS, 1942). The objective of the present study was to describe the histopathological alterations to the proventriculus of *Phimosus infuscatus* caused by *Hystrichis acanthocephalicus* and to report new morphometric data on this parasite.

Materials and Methods

The birds examined were collected in the municipalities of Pelotas (31° 46' 19" S; 52° 20' 33" W), Capão do Leão (31° 46' 3" S; 52° 26' 55" W) and Rio Grande (31° 51' 12.1" S; 52° 18' 48.0" W), in Rio Grande do Sul State, Brazil. We examined thirty specimens of *P. infuscatus* (16 males and 14 females), nine of which were donated by the Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre e Centro de Triagem de Animais Silvestres da Universidade Federal de Pelotas (NURFS-CETAS/UFPel), where they had died. The others were shot using hunting guns between December 2015 and February 2016, with authorization from the Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade/ICMBIO-SISBIO no. 507541; and from the CEEA/UFPel ethics committee for animal use, under no. 21300013.

The necropsies on the birds and helminth collection and preparation followed the recommendations of Amato & Amato (2010).

The proventriculus of each bird was subjected to enzymatic digestion in order to collect parasites. This was done in a solution of 1% hydrochloric acid and 10% pepsin at 37 °C for 45 minutes. After collection of parasites, the specimens were fixed in AFA (solution of ethanol, formaldehyde and acetic acid) and stored in alcohol 70%. The nematodes were clarified using Amman's lactophenol and were observed under an Olympus CX21 microscope in order to identify them and obtain morphometric data. They were then identified morphologically (HENDRICKS et al., 1969). The ecological terms following the recommendations of Bush et al. (1997). Voucher specimens (male and female) were deposited in the Coleção de Helminths do Laboratório de Parasitologia de Animais Silvestres do Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas (CHLAPASIL/UFPel), under the number 636.

For histopathological analysis, two proventriculus were fixed in 10% buffered formalin. Each proventriculus was processed in accordance with the recommendations of Caputo et al. (2009).

Results

Hystrichis acanthocephalicus was found in the proventriculus of 25 birds. A total of 90 specimens (58 females and 32 males) of *H. acanthocephalicus* was collected, with prevalence of 83%, average abundance of 3.0 and mean intensity of infection of 3.6 nematodes per host.

The morphometric description was based on five male specimens and five female specimens (adults) and 25 eggs. The females were slightly longer than the males (Table 1), with mean lengths of 37.9 mm and 32.5 mm, respectively. The spines are of uniform size at different points in the anterior end (Figure 1a). The eggs presented morphology specific to the species (Figure 1d and Figure 1e), with a symmetrical format covered by a thick, rough shell marked by a irregularly shaped ridges; morphologically characteristic of Diectophymatidae. A single spicule was seen in each male. The copulatory bursa also showed uniform measurements among the different specimens (Figure 1b).

In the histological analysis, we observed parasite structures in the proventriculus of *P. infuscatus*. Parasites were found with the anterior end inserted in the mucous glands, directed towards the lumen of the proventriculus. The intermediate and posterior regions were spread along the submucosa, muscle and adventitia layers (Figure 2a). The regions of parasite structures showed infiltration of heterophils, hemorrhage and hemosiderin (Figure 2b). The intermediate and posterior regions were mainly in the muscle and adventitia layers. In these regions, adult females with a pregnant uterus (Figure 2f) and calcified parasites (Figure 2c and Figure 2d) were found. The parasites were delimited by a conspicuous hypereosinophilic halo (cellular remains), a thick layer of multinucleated giant cells and a fibrous connective tissue capsule (Figure 2e). In addition, bordering these regions, a conspicuous inflammatory response with the presence of mononuclear cells and heterophils and hemosiderin (Figure 2b and Figure 2d) was observed. Some areas had necrotic crypts with cellular remains in the lumen and inflammatory responses of different degrees of severity (Figure 2g).

Table 1. Measurements on adults and eggs of *Hystrichis acanthocephalicus* collected from of *Phimosus infuscatus* (n = 30), from Rio Grande, Pelotas and Capão do Leão municipalities, in Rio Grande do Sul State. All measurements are in micrometers, except for the length and width of the body, which are in millimeters.

Feature	Females (n = 5)			Males (n = 5)		
	$\bar{x}$	SD		$\bar{x}$	SD	
Body						
Overall length	32.9-42.9	37.9	±3.958	25.9-33.4	32.5	±3.44
Maximum width	1.5-1.8	1.646	±0.134	1.5-1.8	1.720	±0.117
Esophagus						
Overall length	7.3-7.85	7.516	±0.204	5.07-6.75	6.250	±0.673
Maximum width	0.22-0.28	0.258	±0.029	0.18-0.25	0.212	±0.029
Spicules						
Length				3.18-3.40	3.3	±0.09
Width				0.04-0.05	0.048	±0.004
Copulatory bursa						
Complete diameter				0.233-0.278	0.253	±0.016
Internal diameter				0.105-0.173	0.136	±0.024
Spines (n = 50)						
Length	0.023-0.035	0.029	±0.003	0.02-0.033	0.027	±0.004
Width	0.01-0.033	0.012	±0.004	0.01-0.03	0.013	±0.004
Eggs (n = 25)						
Length	0.07-0.09	0.078	± 0.006			
Width	0.04-0.06	0.0432	± 0.005			

SD = Standard deviation.

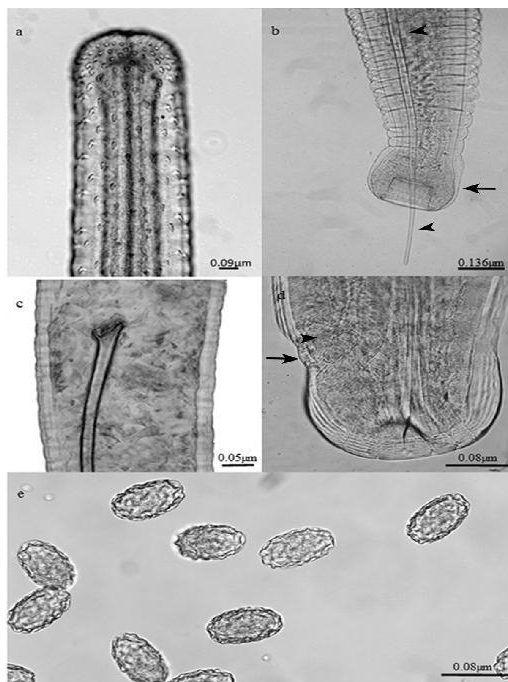


Figure 1. (a) Anterior end; (b) Posterior end of male showing the copulatory bursa (arrow) and the spicule (arrow tip); (c) Proximal end of spicule; (d) Posterior end of female showing the egg (arrow tip) in the vulvar opening (arrow); (e) Eggs.

Discussion

In Brazil, there is only one record of *H. acanthocephalicus* in the proventricular glands of *P. infuscatus* (VICENTE et al., 1995), but neither the number of birds examined nor the geographical location were reported. In the present study, the hosts were caught systematically and central geographical coordinates relative to the sampling points were supplied, including for the hosts that were donated by NURFS.

In the morphological description of *H. acanthocephalicus* in *P. infuscatus*, only the length and width measurements of the males and females were reported: 2 mm and 35 mm, and 35 mm and 3 mm (MOLIN, 1861), respectively. In the present study, we found differences in length and width, both among the males and among the females, thus agreeing with what was described by Molin (1861). The males were shorter and wider than the females (32.5 mm in length and 1.720 mm in width). The females, in turn, were slightly longer and narrower (37.9 mm in length and 1.646 mm in width) than those originally described, and in relation to the males. The esophagus and cuticular spines of the females were also of different sizes, compared with those of the males. Measurements for the copulatory bursa and spicules of *P. infuscatus* were reported here for the first time. Hence, it was only possible to make morphometric comparisons with other species of *Hystrichis*.

Hystrichis acanthocephalicus is smaller than *H. corvi*: the females measure 90.70 mm x 2.11 mm and the males, 40.79 mm x 0.98 mm. However, the copulatory bursa of *H. corvi* is smaller, with a diameter of 138 µm (HENDRICKS et al., 1969), compared with 253 µm for *H. acanthocephalicus* (Figure 1b and Figure 1c). Reports of the female length and width are available for *H. tricolor* and

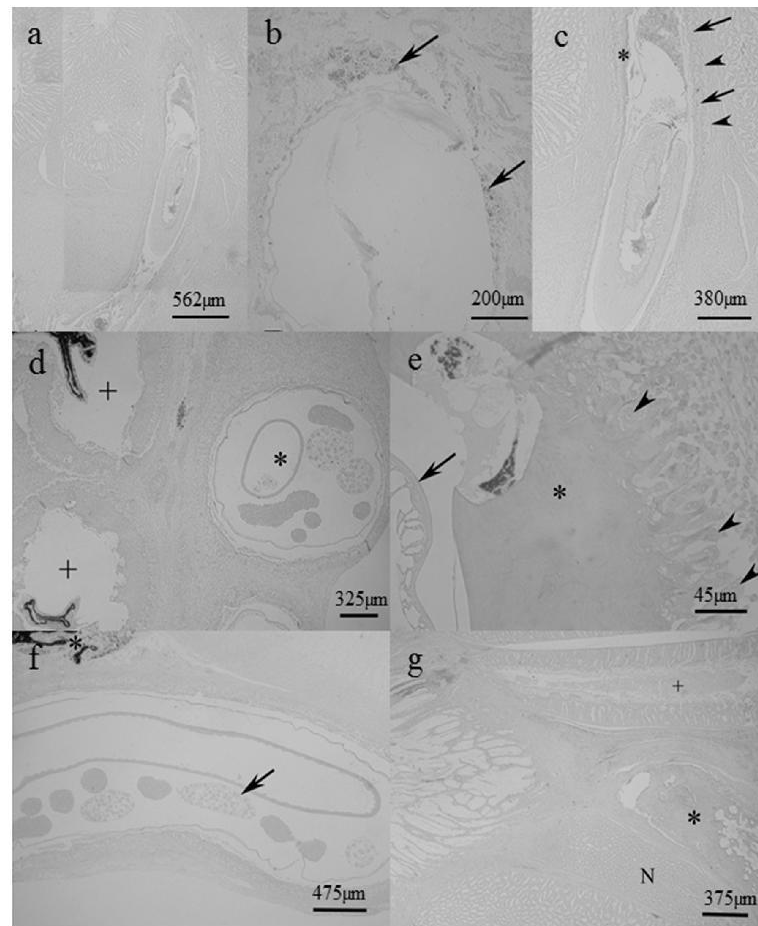


Figure 2. (a) Parasite encapsulated in the proventriculus, extending from the mucosa to the adventitia; (b) Hemosiderin around the anterior end (arrow); (c) Parasite bounded by necrosis (*), inflammatory multinucleated cells (arrow) and fibrosis (arrow tip); (d) Viable parasite (*) bounded by hyper eosinophilic halo, surrounded by infiltrated inflammatory of multinucleated giant cells, fibrosis and abundant inflammatory infiltrate of mononucleosis; necrotic parasite (+); (e) External cuticle of the parasite (arrow); necrotic tissue surrounding the parasite (*) and multinucleated giant-cell layer (arrow tip); (f) Adult parasite in adventitia layer; gravid uterus with eggs (arrow); remains of parasite undergoing degradation process and necrosis (*); (g) Normal crypt (N); parasite inside crypt (*); crypt undergoing degeneration process with remains of cells in the lumen (+).

H. coronatus: 35 mm x 5 mm, and 27 mm x 3 mm, respectively. For *H. pachicephalus*, only the length of the female is known: 30 mm (MOLIN, 1861). Thus, there is a small difference in relation to the measurements of *H. acanthocephalicus*.

Hystrichis acanthocephalicus and *H. tricolor* can be differentiated through the morphology of the eggs (HENDRICKS et al., 1969). *Hystrichis acanthocephalicus* has a shell marked by a network of irregularly shaped ridges and the eggs measure 0.078 µm in length x 0.0432 µm in width. *Hystrichis tricolor* has eggs of regular shape, measuring 85 µm by 50 µm (AL-LABBAN et al., 2013). The irregular shape of *H. acanthocephalicus* eggs, along with the disposition

of cuticular spines, was essential for species identification in the present study. The morphometric data generated were important for species differentiation.

Hystrichis spp. have been reported in many hosts and geographical regions with varied prevalence, mean abundance and intensity: *Hystrichis tricolor* was reported in *Anas platyrhynchos*, in Poland (KAVETSKA et al., 2012) with P = 0.19%; and larvae of *H. tricolor* were reported in *Bufo viridis*, in Uzbekistan (VASHETKO & SIDDIKOV, 1999), with A = 0.004 and MI = 0.4, and *B. viridis* is probably a paratenic host. Al-Labban et al. (2013) reported *H. tricolor* with P = 10%, in ducks (Anatidae), in Iraq.

Youssefi et al. (2010) provided the first report of *Hystrichis* sp. in the digestive tract of otters (*Lutra lutra*), in Iran. In a comparative study between *Gallinula chloropus cachinnans* and *Porphyryla martinica* (Rallidae), in Florida, Kinsella et al. (1973) found *H. tricolor* with prevalence of 10% for *Gallinula chloropus cachinnans* and 2% for *Porphyryla martinica* (Rallidae), in the proventriculus of both birds. Canaris et al. (2010), in Mexico, reported *H. tricolor* with P = 58% and A = 5.08 in *Limnodromus scolopaceus* (Scolopacidae). The results from these studies, except Canaris et al. (2010), show distinctly lower rates than those in *P. infuscatus* (P = 83%). We attribute this difference in prevalence to the climatic conditions of the places where the studies were conducted. The higher prevalence in Mexico and Brazil, which are both in the Neotropical region, probably occurred because of better environmental conditions for the intermediate hosts throughout the year. In the Palearctic and Nearctic regions, the intermediate hosts can complete the life cycle in the summer.

The pathological effects of *H. acanthocephalicus* have not yet been described. However, the histopathological changes caused by *H. tricolor* in the proventriculus of ducks were reported by Al-Labban et al. (2013), who observed that the cells were distributed irregularly, with infiltration of inflammatory cells. In addition to the inflammatory response in *P. infuscatus* of this study, parasites were found encapsulated and calcified. Similar inflammatory reactions were also reported by Clark (1978) in relation to *Tetrameres tarapungae* Clark 1978, in which the anterior end is also characterized by spines and the organ selected is the proventriculus.

Histrichosis is rare, but can cause large impacts on bird populations, as has been reported in Russia, Ukraine, and Georgia (KARMANOVA, 1986). Our new information on the histopathology of *H. acanthocephalicus*, in association with morphometric and prevalence data, among other information, will make it possible to recognize outbreaks in the Neotropical region. Finally, the parasitological indices of *H. acanthocephalicus* in *P. infuscatus* reported here were the first records for the Neotropical region.

Acknowledgements

We thank the Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre/ Universidade Federal de Pelotas and the Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade, for the license to catch the birds.

References

Al-Labban NQM, Dawood KA, Jassem GA. New parasites of local duck recorded in Iraq with histopathological study. *Al-Qadisiya J Vet Med Sci* 2013; 12(1): 152-161.

Amato JFR, Amato SB. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves. In: Von Matter S, Straube FC, Piacentini VQ, Accordi IA, Cândido JF Jr. *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books; 2010. p. 367-394.

Anderson RC. *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. London: CABI International; 2000.

Belton W. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo: Editora UNISINOS; 2003.

Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J Parasitol* 1997; 83(4): 575-583. PMID:9267395. <http://dx.doi.org/10.2307/3284227>.

Canaris AG, Ortiz R, Canaris GJ. A predictable suite of helminth parasites in the long-billed dowitcher, *Limnodromus scolopaceus*, from the Chihuahua Desert in Texas and Mexico. *J Parasitol* 2010; 96(6): 1060-1065. PMID:21158610. <http://dx.doi.org/10.1645/GE-2503.1>.

Caputo LFG, Giritana LB, Manso PPA. Técnicas histológicas. In: Molinaro EM, Caputo LFG, Amendoeira MRR. *Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde*. 2nd ed. Rio de Janeiro: Clark W; 2009. p. 89-188.

Clark WC. *Tetrameres tarapungae* n. sp. (Nematoda: Spirurida), a parasite of the red billed gull, *Larus novaehollandiae scopulinus*. *NZ J Zool* 1978; 5(1): 7-13. <http://dx.doi.org/10.1080/03014223.1978.10423742>.

Georgiev BB, Vaucher C. *Chimaerula bonai* sp. n. (Cestoda: Dilepididae) from the bare-faced ibis, *Phimosus infuscatus* (Lichtenstein) (Aves: Threskiornithidae) in Paraguay. *Folia Parasitol (Praha)* 2000; 47(4): 303-308. PMID:11151955. <http://dx.doi.org/10.14411/fp.2000.052>.

Hendricks LD, Harkema R, Miller GC. *Hystrichis corvi* sp. n. (Nematoda: Dioctophymatidae) from the Crow, and a Revised Key to the Species of *Hystrichis*. *J Parasitol* 1969; 55(6): 1201-1204. <http://dx.doi.org/10.2307/3277258>.

Karmanova EM. *Dioctophymidae of animals and man and diseases caused by them: fundamentals of nematology*. Washington: U.S. Department of Agriculture and the National Science Foundation; 1986.

Kavetska KM, Pilarczyk B, Królaczyk K. Stomach nematodes of wild ducks (Subfamily Anatinae) wintering in the North-Western Poland. *Bull Vet* 2012; 56(1): 27-31.

Kinsella JM, Hon L, Reed PB Jr. A comparison of the helminth parasites of the common gallinule (*Gallinula chloropus cachinnans*) and the purple gallinule (*Porphyryla martinica*) in Florida. *Am Midl Nat* 1973; 89(2): 467-473. <http://dx.doi.org/10.2307/2424053>.

Molin R. *Il sottordine degli acrofalli ordinato scientificamente secondo i risultati delle indagini anatomiche ed embriogeniche*. Venezia: Presso la Segreteria dell'IR Istituto; 1861.

Sick H. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira; 1997.

Travassos L, Freitas JFT. Relatório da sexta excursão do Instituto Oswaldo Cruz, realizada à zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, em novembro de 1941. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1942; 37(3): 259-286. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761942000300004>.

Vashetko EV, Siddikov BH. The effect of the ecology of toads on the distribution of helminths. *Turk J Zool* 1999; 23: 107-110.

Vicente JJ, Rodrigues HO, Gomes DC, Pinto RM. Nematóides do Brasil. Parte IV: Nematóides de aves. *Rev Bras Zool* 1995; 12(S1): 1-273. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751995000500001>.

Youssefi M, Hosseini SH, Esfandiari B. First report of *Hystrichis* in Eurasian Otter (*Lutra lutra*) from Iran. *Global Vet* 2010; 4(4): 422-423.

Anexos

Anexo 1 - Autorização ICMBio



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: 50754-1	Data da Emissão: 10/11/2015 08:11	Data para Revalidação*: 09/12/2016
* 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: Simone Scheer	CPF: 011.752.070-55
Título do Projeto: Helminofauna de Phimosus infuscatus (Pelecaniformes: Threskiornithidae) no extremo sul do Brasil	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	CNPJ: 92.242.080/0001-00

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Primeiro período de Coleta das Aves (13 aves)	08/2015	12/2015
2	Revisão Bibliográfica	08/2015	12/2016
3	Segundo período de Coleta das Aves (13 aves)	01/2016	07/2016
4	Elaboração da Dissertação	05/2016	12/2016
5	Escrita de artigos e apresentação dos resultados em Congressos	07/2016	01/2017
6	Defesa da Dissertação	02/2017	02/2017

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 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 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 de 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 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	ALVARO MIGUEL MOREIRA MARTINS	Captura através de arma de caça	229.796.700-49	2004386773 SSP-RS	Brasileira
2	Gertrud Müller	Orientação	218.928.730-87	1030796914 SSP-RS	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	PELOTAS	RS	zona rural	Fora de UC Federal
2	CAPA DO LEAO	RS	zona rural	Fora de UC Federal
3	RIO GRANDE	RS	zona rural	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: 71593781



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: 50754-1	Data da Emissão: 10/11/2015 08:11	Data para Revalidação*: 09/12/2016
* 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: Simone Scheer	CPF: 011.752.070-55
Título do Projeto: Helminthofauna de Phimosus infuscatus (Pelecaniformes: Threskiornithidae) no extremo sul do Brasil	
Nome da Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	CNPJ: 92.242.080/0001-00

4	CANGUCU	RS	zona rural	Fora de UC Federal
5	SANTA VITORIA DO PALMAR	RS	zona rural	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Phimosus infuscatus (*Qtde: 25)

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Aves)	Outros métodos de captura/coleta(captura com arma para caça)
---	---------------------------------	--

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	coleção

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: 71593781



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: 50754-1	Data da Emissão: 10/11/2015 08:11	Data para Revalidação*: 09/12/2016
* 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: Simone Scheer	CPF: 011.752.070-55
Título do Projeto: Helminthofauna de Phimosus infuscatus (Pelecarniformes: Threskiornithidae) no extremo sul do Brasil	
Nome da Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	CNPJ: 92.242.080/0001-00

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

* 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).

Código de autenticação: 71593781



Página 3/3

Anexo 2 - Projeto de Pesquisa com número do CEEA

	Universidade Federal de Pelotas	
	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação	
Departamento de Pesquisa		
Cadastro de Projeto de Pesquisa		
1. Identificação		PRORROGAÇÃO
Título do Projeto:	Diversidade parasitária de animais silvestres do Rio Grande do Sul	
Data Cadastro:	21/05/2013	
Unidade:	DMPar - Departamento de Microbiologia e Parasitologia	
Grupo de Pesquisa:	Parasitos de animais silvestres	
Período de Realização:	07/05/2009 até 08/05/2019	
Carga Horária Semanal:	5	Código COCEPE: 21300013
2. Dados Gerais		
Grande Área CNPQ:	2.00.00.00-6 - Ciências Biológicas	
Área CNPQ:	2.13.00.00-3 - Parasitologia	
Envolve experimentação com modelos de animais sob registro CEEA:	Não	
Principais Resultados:	Nada consta	
Justificativa:	Nada consta	
Cronograma:	Nada consta	
3. Equipe		
Coordenador		
SIAPE	Nome	Email
6420568	GERTRUD MULLER ANTUNES	gertruda@ufpel.edu.br
Professores		
SIAPE - Nome	Unidade	C.H. Sem. C.H. Total
2220236 - ANA LUISA SCHIFINO VALENTE	IB - INSTITUTO DE BIOLOGIA	1 522
421669 - LUIZ FERNANDO MINELLO	IB - INSTITUTO DE BIOLOGIA	1 522
420955 - MARIA ELISABETH AIRES BERNE	IB - INSTITUTO DE BIOLOGIA	1 522
00321660013 - PATRÍCIA QUINTANA LANGONE	Não ufpe	1 522
1079187 - RICARDO BERTEAUX ROBALDO	IB - INSTITUTO DE BIOLOGIA	1 522
40179001000 - RODOLFO PINHO DA SILVA FILHO	Não ufpe	1 522
24998048821 - RODRIGO MARTINS SOARES	Não ufpe	1 522
Servidores		
SIAPE - Nome	Unidade	C.H. Sem. C.H. Total
1965034 - MARCO ANTONIO AFONSO COIMBRA	IB - INSTITUTO DE BIOLOGIA	1 522
2071624 - PAULO MOTA BANDARRA	IB - INSTITUTO DE BIOLOGIA	1 522
421191 - JERONIMO LOPES RUAS	FV - FACULDADE DE VETERINÁRIA	1 522
Alunos		
Matrícula - Nome	Curso	C.H. Sem. C.H. Total
16104213 - MAIRA APARECIDA CHRISTELLO TRINDADE	Parasitologia	20 3200
10116001 - CAROLINA SILVEIRA MASCARENHAS	Parasitologia	10 5220
14105033 - JULIA VEIGA PEREIRA	Ciências Biológicas	8 1280
10116007 - SÂMARA NUNES GOMES	Parasitologia	1 522
Para validar este documento acesse o site da UFPEL item Validador de documentos e informe o código AO195163SP		

	Universidade Federal de Pelotas
	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
	Departamento de Pesquisa
Cadastro de Projeto de Pesquisa	

Alunos

Matrícula - Nome	Curso	C.H. Sem.	C.H. Total
12116015 - MARIANA DE MOURA MENDES	Parasitologia	10	5220
10116004 - TATIANA CHEUCHE PESENTI	Parasitologia	10	5220
11116007 - MÁRCIA RAQUEL PEGORARO DE MACEDO	Parasitologia	10	5220
12116004 - DIEGO SILVA DA SILVA	Parasitologia	10	5220
14101542 - THAINÁ DUTRA VIEIRA	Parasitologia	10	5220
15103668 - SIMONE SCHEER	Parasitologia	10	5220
13101673 - ALICE GRACIELA RODRIGUEZ SUAREZ	Parasitologia	10	5220
12100555 - TATIELE DE AGUIAR LOPES SOARES	Ciências Biológicas	8	4176
13104874 - FABIANA FEDATTO BERNARDON	Parasitologia	10	5220
11106803 - UILA SILVEIRA DE MEDEIROS	Medicina Veterinária	8	4176

Bolsistas

Matrícula - Nome	Curso	Bolsa Tipo	C.H. Total
12100555 - TATIELE DE AGUIAR LOPES SOARES	Ciências Biológicas	PBIP/UFPEl	636
10204078 - GUILHERME DA SILVA AZEVEDO	Medicina Veterinária	PIBIC/CNPq	636

4. Fonte financiadora

Fonte Financeira	Valor	
- CAPES	R\$	0.00
- CNPq	R\$	0.00

O Coordenador deste projeto declara, formalmente, que:

- I. Tem pleno conhecimento dos trâmites a serem seguidos para cadastro junto ao Departamento de Pesquisa da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PRPPG) e o registro no COCEPE;
- II. Se responsabiliza pelo encaminhamento do projeto em seu Departamento e no Conselho Superior da unidade para sua aprovação;
- III. Assume inteira responsabilidade pela veracidade das informações contidas na presente solicitação e pelos danos pessoais, materiais e ambientais, decorrentes da execução do projeto e aplicação de seus resultados.

.....

GERTRUD MULLER ANTUNES - Coordenador

14 Julho 2016

.....

Chefe do Departamento

.....

Presidente do Conselho Departamental

Para validar este documento acesse o site da UFPEL item **Validador de documentos** e informe o código **AO195163SP**