

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS

TESE

HELMINTOS DO PINGUIM-DE-MAGALHÃES,
***Spheniscus magellanicus* (FOSTER, 1781) (AVES:**
SPHENISCIDAE), NO BRASIL

MARTHA LIMA BRANDÃO

2013



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

HELMINTOS DO PINGUIM-DE-MAGALHÃES, *Spheniscus magellanicus*
(FOSTER, 1781) (AVES: SPHENISCIDAE), NO BRASIL

MARTHA LIMA BRANDÃO

Sob a Orientação do Professor

José Luis Fernando Luque Alejos

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de concentração Parasitologia Veterinária

Seropédica, RJ

Março de 2013

DEDICATÓRIA

*Ao casal mais bonito que já conheci e às pessoas mais importantes
da minha vida: Walter e Zaia Brandão.*

Em especial ao meu pai, Walter Brandão (in memoriam).

*Você nunca deixará de estar comigo, porque eu sou uma parte sua e
essa tese é o resultado de muitas coisas, entre elas do seu exemplo de
pesquisador nato, curiosidade sem fim, criatividade e alegria de viver.*

Infelizmente sua ausência dói... Esteja com Deus!

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a CAPES pelo auxílio com as bolsas de doutorado e sanduíche.

Agradeço ao Professor Luque pela oportunidade do convívio durante esse período.

À minha mãe, que tenho o orgulho de dizer que é a Dra. Zaia Brandão. Porque você é meu exemplo de um DOUTOR. Estudiosa, exigente, digna, humilde, amiga, generosa, etc, etc... São tantas qualidades que não dá para listar. Mas mãe, nunca se esqueça de que sua presença é SEMPRE muito importante para mim, suas dicas preciosas de “quem sabe o que fala” me deixam segura, confiante! Desde a graduação, dizia que NUNCA seria pesquisadora... Vi você trabalhando muito a vida toda... Mas quando me dei conta, estava eu fazendo pesquisa! E descobri porque você fazia isso!! Você gostava, tinha prazer em trabalhar! Não tem jeito, tá no sangue!! Obrigada por ser minha mãe-doutora! Obrigada por ser minha mãe! Minha companheira!! EU TE AMO DEMAIS!

A você, Walter Brandão, que esteve comigo até a pouco tempo, que me deu força na Espanha (mesmo estando longe). Agora você está mais longe ainda... Nem no *Skype* mais eu posso falar com você, te pedir conselhos, ajuda... Mas sei que você está por perto, me dando a mesma força de sempre, mas de outra forma... É muito duro não ter você aqui hoje para me abraçar, me beijar e rirmos juntos..., mas você me ensinou a ser forte! Eu serei!

Aos meus irmãos Pedro e Roberta Brandão. Obrigada por “segurar a barra” quando as coisas ficaram difíceis demais, obrigada por dar colo a essa caçula e obrigada por acreditarem em mim, me dando força e coragem! Amo vocês!!

Aos meus sobrinhos: Lucas Brandão, Marcelo e Gabriel Almeida, e Gabriela Julliasse. Obrigada por me darem muita alegria e até desafios! Vocês todos são lindos e eu tenho muito orgulho de ter os visto crescer! Já tá todo mundo grande!!! Rsrtrs...

A Tarcísio Souza e Maria Almeida por cuidarem tão bem de toda minha família, e de mim também! Obrigada pelo carinho e dedicação!

As minhas tias queridas: Lilian, Wilma, Vólia, Valnia, My e Lena. Algumas distantes fisicamente, outras mais próximas, o importante é que todas me ajudaram com muito carinho, confiança e amor! Obrigada minhas tias, vocês são muito, muito importantes na minha vida.

A TODA a família Brandão. Redescobrir vocês presentes na minha vida, mesmo que no pior momento dela, foi confortante, eu precisava e preciso de vocês! Obrigada pela força!

A todos os meus amigos! Graças a Deus eu tenho muitos e é impossível listar todos. Alguns representantes da minha longa lista (em ordem alfabética): Agnes Lealt, Carlo Donato, Claudia Vega, Danielli Almeida, Henrique Trevisan, Jonas Lana, Juliana Alfarone, Luis Galdamez, Maria de Fátima Inácio, Perla Klautau, etc, etc, etc...

À Karina Braga, que me ajudou na coleta e triagem dos parasitos. Obrigada Karina, espero que você tenha aprendido alguma coisa comigo...

Ao Ney Vasconcelos, pela ajuda na coleta dos pinguins em 2010. O frio e o fedor dos bichos eram amenizados com suas piadas!

Ao Zé, Dr. José Luis Cordeiro, pela ajuda na leitura cuidadosa desta tese com correções e sugestões valiosas, além da confiança em mim e no meu trabalho.

À Dra. Cecília Bueno e seus alunos da Veiga de Almeida, especialmente à Mariana Ramona, pela ajuda na triagem dos estômagos. Cecília, obrigada pela força e amizade!

Ao Prof. Milton Thiago de Melo pela revisão paciente do que se tornou o quarto capítulo desta tese. E por ser um dos maiores exemplos que tive de professor com quem aprendi e ainda aprendo todas as vezes que tenho a honra de estar com ele. Muito obrigada por sua atenção professor!

Aos colegas do Laboratório de Parasitologia de Peixes da Rural, os que já trilharam novos caminhos e os que permanecem: Daniele Fernanda Rosim, Caroline Saad, Patrícia Barizon, Julio Aguiar, Aldenice Pereira, Vivian Vieira, Fabiano Paschoal, Fabiano Vieira e todos os colegas novos! Obrigada e Boa Sorte! Dr. Fabiano Vieira, obrigada pela ajuda com os Trichinelloidea!

Aos colegas do Laboratório de Zoologia Marinha da Universidade de Valência/Espanha pela companhia nos almoços Gemma Alama, Ana Born, Raúl Miguez Lozano e principalmente a ajuda do Jesus Hernández. *Gracias chicos!!*

Ao Dr. Francsico Montero, da Universidade de Valência/ Espanha pela ajuda e apoio no laboratório e também no pior momento da minha vida. *Muchas gracias Paco!*

Ao Dr. Javí Aznar, por aceitar ver meus *Corynosomas* e valorizar o dado inédito.

Aos colegas da USP Ralph Vanstreels, Claudia Niemeyer e Valéria Ruoppolo pela ajuda com amostras e troca de informações sobre o pinguim-de-magalhães. O contato e apoio de vocês foi super importante para muitas questões dessa tese. Obrigada e contem comigo!

Ao pessoal do CRAM/ FURGS: Rodolfo P. Silva-Vilho, Silvia Gastal, Pedro Bruno-Filho, Paula Lima Canabarro, Vanessa Pedroso e todos os que mesmo de forma indireta encontraram comigo por lá, meu muito obrigada pela ajuda e simpatia!

Ao Dr. Rodrigo Menezes Caldas do Instituto de Pesquisas Clínicas Evandro Chagas da FIOCRUZ (IPEC/ Fiocruz) pela análise histopatológica dos fragmentos de estômago além da parceria com leitura e comentários importantes.

À Julia Diáz, pela conversa sobre a experiência dela com o mesmo tema e pela ajuda com o *Ascocotyle*.

Um agradecimento muito especial a Dra. Aneta Kostadinova e Dr. Tomás Scholz, por terem me recebido com tanta atenção e simpatia no Instituto de Parasitologia da Academia de Ciências da República Tcheca. Aprendi MUITO com vocês! Obrigada!

Agradeço a todos que estiveram comigo na República Tcheca, os colegas já citados que conheci na Espanha e aos que tive o prazer de conhecer em Céske Budejovice, em especial: Dr. Anirban Ash, Carlos Mendonza Palmero, Simona Georgina, Martina Borovkova e principalmente ao Dr. Roman Kuchta, que me deu abrigo em sua pequena linda casa. *Děkuji!*

Aos novos colegas veterinários do Projeto Zoonoses da FIOCRUZ Mata Atlântica, Carlos José Barbosa Filho, Daniela de Albuquerque e Renato Ornellas, que mesmo com o pouco tempo de convívio também me ajudaram nesta fase final com sugestões no texto.

À FIOCRUZ Mata Atlântica pelo apoio nesta etapa final.

RESUMO

O pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) é a única espécie de Sphenisciformes que chega anualmente à costa brasileira durante a sua migração invernal. A biologia desta espécie é relativamente bem estudada em sua época reprodutiva na Patagônia, porém sua biologia durante o período migratório possui muitos dados incompletos. Helmintos intestinais são componentes da biodiversidade muitas vezes ignorados por muitos cientistas, porém têm papel importante no ecossistema como um todo, seja regulando suas populações hospedeiras ou respondendo questões quanto à especificidade parasitária, a origem de espécies e suas relações tróficas. O objetivo desta tese foi estudar os helmintos parasitos do *S. magellanicus* e a partir deles buscar informações relevantes sobre a biologia deste hospedeiro e do ecossistema marinho. Carcaças de pinguins foram coletadas nos invernos de 2008 e 2010 em praias de cinco Estados do litoral brasileiro e os conteúdos gastrointestinais foram triados para a busca de helmintos. No decorrer da triagem, achados inesperados de lixo nos estômagos também foram coletados e analisados por ser uma importante informação sobre a saúde tanto dos pinguins quanto do ecossistema marinho. Cinco espécies de digenéticos foram registradas pela primeira vez neste hospedeiro e redescritas. São elas: *Mesostephanus odhneri* (Travassos, 1924) Lutz, 1935, *Posthodiplostomum macrocotyle* Dubois, 1937, *Stephanoprora uruguayensis* Holcman-Spector & Olagüe, 1989, *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 e *Ascocotyle (Phagicola) sp.*. O acantocéfalo *Corynosoma australe* foi também registrado pela primeira vez neste hospedeiro. As espécies já conhecidas *Contracaecum pelagicum*, *Tetrabothrius lutzi* e *Cardiocephaloides physalis*, também foram registradas neste trabalho e achados histopatológicos do *C. pelagicum* foram estudados. A triagem cuidadosa com malha da peneira de 75µm certamente influenciou positivamente no registro de tantas associações parasitárias novas para este hospedeiro e, neste trabalho procuramos demonstrar que é possível, de forma cuidadosa e conservadora, trabalhar com parasitos provenientes de carcaças de animais. Esta é uma questão delicada, porém importante de ser debatida, visto que a biodiversidade parasitária de muitas espécies hospedeiras ameaçadas de extinção é praticamente desconhecida.

Palavras-chave: Spheniscidae, Metazoários, Digeneas, *Corynosoma*, *Contracaecum*

ABSTRACT

The Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) is the only species of Sphenisciformes arriving annually to Brazilian shores during their winter migration. The biology of this species is relatively well studied in their reproductive season in Patagonia, but their biology during the migratory period is full of incomplete data. Intestinal helminths are components of biodiversity often ignored by many scientists, but plays an important role in the ecosystem as a whole in regulating their host populations or answering questions about the host specificity, the origin of species and their trophic relationships. The aim of this thesis was to study the helminth parasites of dead arrived Magellanic Penguin's in Brazilian coasts and from them, to seek relevant information about the biology of this host and the marine ecosystem. Penguin carcasses were collected in winter 2008 and 2010 at some points of the Brazilian coast, and the contents were screened for gastrointestinal helminth search. During the screening, garbage unexpected findings in the stomachs were also collected and analyzed for being an important Penguins' health information as well as about marine ecosystem. Five digeneas species were record for the first time in this host and redescribed. They are: *Mesostephanus odhneri* (Travassos, 1924) Lutz, 1935, *Posthodiplostomum macrocotyle* Dubois, 1937, *Stephanoprora uruguayensis* Holcman-Spector & Olague, 1989, *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 and *Ascocotyle (Phagicola) sp.* *Corynosoma australe* was also identified for the first time in this host. The already known species *Contracaecum pelagicum*, *Tetrabothrius lutzi* and *Cardiocephaloides physalis*, were also recorded and histopathological findings of *C. pelagicum* were studied. The careful use of 75µm sieve certainly influenced positively the registry of so many new species parasitizing this penguin. This work show that it is possible, in a careful and conservative way, working with parasites from animal carcasses. This is a delicate question, but important to be debated, since the parasite biodiversity of many host species threatened with extinction is virtually unknown.

Key words: Spheniscidae, Metazoan, Digenea, *Corynosoma*, *Contracaecum*

RESUMEN

El pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) es la única especie de Sphenisciformes que llega anualmente a la costa Brasileña durante su migración en el invierno. La biología reproductiva de esta especie está relativamente bien estudiada en la Patagonia, pero existen varios factores biológicos incompletos relacionados a su migración. Helmintos intestinales hacen parte de la biodiversidad y son a menudo ignorados por muchos científicos, no obstante, juegan un papel importante en el ecosistema, regulando las poblaciones de los hospederos, respondiendo a preguntas acerca de la especificidad parasitaria, el origen de las especies y sus relaciones tróficas. El objetivo de esta tesis fue estudiar los parásitos helmintos del Pingüino de Magallanes y a partir de estos, buscar información relevante acerca de la biología del hospedero y el ecosistema que el mismo Pingüino habita. Pingüinos muertos fueron recogidos en los inviernos de 2008 y 2010 en algunos puntos de la costa brasileña, y los contenidos intestinales fueron seleccionados para estudiar los helmintos gastrointestinales. Durante el análisis, observamos hallazgos inesperados: desechos de basura dentro del contenido estomacal. Estos desechos también fueron colectados y analizados, ya que representan una fuente importante de información sobre la salud de los pingüinos así como del ecosistema marino. Cinco especies de digenéticos se registraron por primera vez en este hospedero y son redescritos. Estos son: *Mesostephanus odhneri* (Travassos, 1924) Lütz, 1935, *Posthodiplostomum macrocotyle* Dubois, 1937, *Stephanoprora uruguayensis* Holcman-Spector y Olagüe, 1989, *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 y *Ascocotyle (Phagicola) sp.*. *Corynosoma australe*, que también fue identificado por primera vez en este hospedero. De las especies ya conocidas, *Contracaecum pelagicum*, *Tetrabothrius lutzi* y *Cardiocephaloides physalis* también fueron registrados y lesiones histopatológicas de *C. pelagicum* fueron estudiadas. El uso cuidadoso de tamiz de 75µm definitivamente fue un factor que contribuyó en el registro de muchas especies nuevas que parasitan este pingüino y en este trabajo fue comprobado que es posible estudiar los parásitos de animales muertos, usando métodos minuciosos y conservadores. Este es un tema delicado y es de suma importancia discutirlo, ya que la biodiversidad parasitaria de muchas especies hospederas en peligro de extinción es prácticamente desconocida.

Palabras clave: Spheniscidae, Metazoarios, Digeneas, *Corynosoma*, *Contracaecum*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO I	
LISTA DOS METAZOÁRIOS ASSOOCIADOS A PINGUINS DO MUNDO	13
CAPÍTULO II	
NOVOS REGISTROS E DESCRIÇÕES DE DIGENEAS DO PINGUIM-DE-MAGALHÃES, <i>Spheniscus magellanicus</i> (FORSTER) (AVES: SPHENISCIFORMES), NO LITORAL DO BRASIL	55
CAPÍTULO III	
IDENTIFICAÇÃO DE <i>Corynosoma australe</i> Johnston, 1937 (Acanthocephala: Polymorphidae) PARASITANDO <i>Spheniscus magellanicus</i> (Aves: Sphenisciformes) NO BRASIL	96
CAPÍTULO IV	
PREVALÊNCIA E PATOLOGIA DO NEMATODA <i>Contracaecum pelagicum</i> (NEMATODA: ANISAKIDAE) EM ESTÔMAGO DE <i>Spheniscus magellanicus</i> (AVES: SPHENISCIFORMES)	115
CONCLUSÃO GERAL	132
ANEXO I	
INGESTÃO DE RESÍDUOS ANTRÓPICOS PELO PINGUIM-DE-MAGALHÃES, <i>SPHENISCUS MAGELLANICUS</i> (AVES: SPHENISCIFORMES), NA ZONA COSTEIRA DO BRASIL	134

INTRODUÇÃO GERAL

O Pinguim-de-Magalhães *Spheniscus magellanicus* (FOSTER, 1781) (Aves: Spheniscidae), é uma espécie nativa da Patagônia que se distribui pelas costas Leste e Oeste da América do Sul. É o pinguim mais abundante nas regiões temperadas, com uma população mundial estimada em 1.300.000 pares reprodutivos (IUCN, 2010). Suas colônias estão distribuídas desde Valparaíso no Chile (33°02.44'33''S 71°37'13.30''O) até a região da Península Valdés, na Província de Río Negro na Argentina (42°31'36.77''S 63°51'32.53''O), passando pelo Cabo Horn, no extremo Sul da América do Sul. As colônias reprodutivas nas Ilhas Falklands (Malvinas), distantes cerca de 483 km da costa Argentina, complementam a população atlântica (Del HOYO et al., 1992; SCHIAVINI et al., 2005).

Todas as populações de *S. magellanicus* são gregárias, tanto em mar quanto em terra, ocasião em que desenvolvem atividades reprodutivas (SICK, 1997). Os adultos permanecem nas colônias do Sul da América do Sul desde meados de setembro até meados de abril, quando iniciam sua migração em direção ao Norte utilizando a plataforma continental (SICK, 1997; PÜTZ et al., 2000; PÜTZ et al., 2007). Os filhotes, aos 70 dias de idade, com a plumagem juvenil completa e estatura próxima à de um adulto, saem do ninho e vão para o mar sem o acompanhamento de seus pais. No final do primeiro ano de vida, os juvenis mudam a plumagem assemelhando-se aos adultos, contudo a maturidade sexual só é efetivamente atingida entre quatro e sete anos de idade (SILVA e RUOPPOLO, 2006). Os juvenis parecem migrar mais tarde que os adultos, começando a aparecer em junho e permanecendo até novembro em águas brasileiras (SICK, 1997; PETRY e FONSECA, 2002). A grande maioria dos animais que chegam a Costa Brasileira são juvenis (BORBOROGLU et al., 2010; MÄDER et al., 2010a), apresentam a plumagem característica e dessa forma, possuem menos de um ano de idade.

As migrações para Norte são sazonais e gradativamente vem atingindo latitudes menores. A distribuição da espécie é descrita até o Estado do Rio de Janeiro (DEL HOYO et al., 1992; SICK, 1997; STOKES et al., 1998; PÜTZ et al., 2000, 2007) mas, atualmente já existem registros, durante seu período migratório, na costa da Bahia (SICK, 1997), Alagoas (TEIXEIRA et al., 1988) e Pernambuco (CARLOS et al., 2005). Contudo, até hoje nenhum dos pinguins monitorados com transmissores de sinal via satélite atingiu a Costa Brasileira (STOKES et al., 1998; PÜTZ et al., 2000, 2002, 2007). Excepcionalmente, há relatos de

animais encontrados em distâncias ainda maiores, como na Península Antártica, Austrália e Nova Zelândia (BARBOSA-FILHO et al., 2007), estes porém, são animais perdidos ou *vagrantes*, que vagam pelos mares.

A migração dessas aves para a costa brasileira ainda é muito pouco entendida pela comunidade científica especializada e, possivelmente traz importantes informações para a conservação desta espécie (WILSON et al., 2005). Atualmente o *S. magellanicus* sofre com uma queda populacional e está classificado como Quase Ameaçada de extinção pela lista da União Internacional para a Conservação da Natureza (SCHIAVINI et al., 2005; IUCN, 2010).

Borboroglu et al. (2010) supõe que os pinguins vêm para o Brasil seguindo a migração da anchova Argentina (*Engraulis anchoita*) para se alimentar, assim como todas as outras espécies de pinguim que migram em busca de alimentação. Porém, evidências mostram que essas aves não estão se alimentando desse peixe (MÄDER et al., 2010b). Os animais chegam extremamente debilitados, muito abaixo do peso, apresentando desidratação e hipotermia, um quadro clínico que leva muitos ao óbito.

S. magellanicus é um predador pelágico ativo e sua dieta é constituída basicamente de peixes (peixes-rei, anchoítas, entre outros), além de cefalópodes e crustáceos (FRERE et al., 1996; SCOLARO et al., 1999; FONSECA et al., 2001; SCHIAVINI et al., 2005; PINTO et al., 2007; BALDASSIN et al., 2010). Seu comportamento alimentar é em geral oportunista, principalmente na costa Brasileira. Sabe-se que existem gradientes latitudinais na dieta da espécie, e isto reflete em uma adaptação dinâmica à disponibilidade alimentar (WILSON et al., 2005).

Estudos de dieta do *S. magellanicus* foram feitos na Patagônia e no Brasil. Na Patagônia, foram examinados animais adultos durante o período reprodutivo e a presa mais abundante encontrada foi peixe (SCOLARO e BADANO, 1986; FRERE et al., 1996; SCOLARO et al., 1999). No Brasil, todos os trabalhos foram feitos com animais juvenis que chegaram a óbito, o achado estomacal foi majoritariamente bicos de cefalópodes e o nematóide *Contracaecum pelagicum* (FONSECA et al., 2001; PINTO et al., 2007; MÄDER et al., 2010b; TOURINHO et al., 2010). Portanto, ainda são necessários mais estudos de dieta desta espécie para conhecer seus hábitos alimentares durante todo o ciclo de vida da espécie.

As necessidades calóricas deste pinguim mudam de acordo com o nível de atividade e estado fisiológico. Sabe-se que o consumo de peixe aumenta durante a pré-muda e cessa

durante a muda, sendo que nesta última os animais se tornam anoréxicos, podendo perder até 50% do peso (SILVA e RUOPPOLO, 2006). Após a muda, o pinguim volta a consumir grande quantidade de alimento a fim de restabelecer sua reserva proteica e de gordura. Ao iniciarem a migração os animais estão com grande reserva de gordura, porém gastam muita energia na viagem e chegam ao Brasil sem nenhuma reserva, e como dito anteriormente, bastante debilitados.

Importante ressaltar que não se conhece o montante da população de *S. magellanicus* que migram até o Brasil, por isso não se sabe o quão grave é a mortandade de tantos animais na Costa Brasileira. Porém é fato que houve um aumento de animais que chegam à nossa costa extremamente debilitados. São comuns os registros de bandos de *S. magellanicus* adultos com aproximadamente 100 indivíduos e jovens dispersos sob a plataforma continental do extremo sul do Brasil em locais com grandes cardumes de anchova Argentina (*Engraulis anchoita*) junto a bandos de trinta-réis (*Sterna* sp.) de junho a outubro (MÄDER com. pess.). A migração desta espécie não é um fato novo, porém essa mortandade em grande escala é certamente mais recente. Os animais provavelmente ficavam na plataforma continental e nos dias de hoje, por alguma razão ainda desconhecida, muitos ficam fracos e morrem nas praias brasileiras.

Atualmente, com todas as mudanças ambientais que vêm ocorrendo no mundo, especula-se um aumento da frequência e intensidade da ocorrência do El Niño, fato esse não confirmado por pesquisadores da área (CANE, 2005; RIEDINGER et al., 2002). O El Niño provoca o aquecimento da temperatura das águas superficiais dos oceanos diminuindo a ressurgência de águas geladas ricas em nutrientes (RASMUSSEN et al., 1982). Independente do aumento da frequência ou não, observa-se nestes períodos uma maior mortandade de pinguins na Costa, como ocorreu no ano de 2008 (BORBOROGLU et al., 2010).

Centenas de animais, principalmente no Sul do Brasil, chegam a centros de reabilitação muito debilitados e muitos também sujos de óleo. Alguns já chegam mortos e outros vêm a óbito no início do tratamento, dependendo do estado em que se encontram ao chegar ao centro (RUOPPOLO et al., 2012). É uma ocorrência bastante comum e também muito preocupante sobre o ponto de vista conservacionista. As atividades humanas, como navegação e pesca, vêm avançando e apesar de toda a legislação ambiental vigente (BRASIL, 2010) observa-se baixa incidência de fiscalização e de medidas mitigadoras dos problemas causados pela contaminação dos oceanos por petróleo e derivados, assim como dos acidentes

com redes de pesca e a ingestão de detritos antropogênicos (FONSECA et al., 2001; MÄDER et al., 2010a; BRANDÃO et al., 2011), que regularmente afetam a fauna marinha.

No Sul do Brasil, o Centro de Reabilitação de Fauna Marinha da Universidade Federal do Rio Grande (CRAM/FURGS) realiza um importante trabalho de reabilitação desses animais, devolvendo-os para o mar após serem lavados e tratados, já em bom estado de saúde. Porém, é pequena a incidência de reavistamento das aves liberadas de volta na natureza, cerca de 1,88% foram reavistados um ano após a soltura (RUOPPOLO et al., 2012). De qualquer maneira esse é um trabalho importante que procura mitigar os efeitos da poluição sobre a população de pinguins. Outros aquários na Costa também fazem esse trabalho difundido pelo CRAM, é o caso do Centro de Triagem de Animais Silvestres de Santa Catarina (IBAMA/SC) e da Associação R3 Animal (R3A) em Florianópolis, todos no Sul do Brasil.

Pinguins são sentinelas do ambiente marinho e, a partir de sua observação e estudo, é possível aprender sobre a natureza e intensidade dos impactos humanos nos oceanos do hemisfério sul (BOERSMA, 2008). Atualmente existem 18 espécies reconhecidas de pinguins e, embora nenhuma delas se reproduza na costa brasileira, quatro já foram registradas em nosso litoral durante a migração invernal: pinguim-rei (*Aptenodytes patagonicus*), pinguim-de-penacho-amarelo (*Eudyptes chrysocome*), pinguim-de-testa-amarela (*Eudyptes chrysolophus*) e pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) (PACHECO et al., 1995; SICK, 1997).

A análise da diversidade de parasitos é uma ferramenta que possibilita responder questões quanto à especificidade parasitária, a origem de espécies e suas relações tróficas, além do conhecimento das relações inter e intraespecíficas entre parasitos e hospedeiros em um ecossistema. Também pode ser utilizada no conhecimento de populações distintas, co-habitantes das mesmas regiões (SECCHI et al., 2003). O conhecimento da diversidade microbiológica de um ecossistema pode nos ajudar a entender a influência de comunidades microbiológicas na integridade de ecossistemas (OGUNSEITAN, 2005).

Parasitos podem ser divididos em microparasitos e macroparasitos (MARCOGLIESE, 2004; ANDERSON e MAY, 1979). Helmintos são macroparasitos caracterizados por serem multicelulares e apresentarem ciclo de vida complexo, envolvendo um ou mais hospedeiros intermediários, no seu ciclo de vida completo. A ocorrência de um helminto em um hospedeiro reflete uma interação prévia entre o hospedeiro (predador) e sua presa, que é

obrigatoriamente um hospedeiro intermediário. A diversidade de parasitos em um hospedeiro reflete a presença de muitos hospedeiros intermediários em um ambiente ou, a passagem do hospedeiro definitivo por diferentes regiões com distintos hospedeiros intermediários (MARCOGLIESE, 2004). Por isso, o conhecimento do ciclo de vida de helmintos, nos ajuda a conhecer dados da biologia do hospedeiro.

Com o aumento da consciência do público em geral e da comunidade científica sobre a acelerada perda da diversidade biológica, testes comparativos usando parasitos como indicadores de relações ecológicas e diversidade, vêm crescendo na proporção da produção de trabalhos científicos com diversidade biótica em diferentes áreas do planeta, auxiliando com dados básicos sobre os hospedeiros, necessários para estudos sobre a fauna parasitária (LUQUE e POULIN, 2004; GARDNER e CAMPBELL, 1992). A obtenção de amostras de qualidade para estudos taxonômicos com parasitologia é um desafio a ser enfrentado.

Aves e mamíferos marinhos, por serem predadores de topo de cadeia, estão entre os organismos mais vulneráveis ao processo de degradação ambiental. Em vista disso, estes organismos podem ser utilizados como importantes bioindicadores da qualidade dos ecossistemas costeiros e oceânicos. Diferente das espécies terrestres, carcaças de animais marinhos são relativamente mais fáceis de encontrar. Chegam às praias trazidas pelas marés, porém, normalmente o estado de conservação destas carcaças nem sempre possibilita a obtenção de uma amostra de qualidade para estudos parasitológicos.

Utilizar achados helmintológicos como indicador ambiental, é importante também para estudos de populações de vida livre, uma vez que esta é uma técnica não invasiva que apenas com a necropsia de espécies em óbito, podem-se obter-se informações importantes sobre a população parasitária do local e suas relações interespecíficas dentro do ecossistema em questão.

As alterações nas relações tróficas causadas pelo estresse ambiental pode aumentar a suscetibilidade de hospedeiros a diferentes patógenos com conseqüente possibilidade de surtos de doenças (JONES et al., 2008). As aves marinhas tendem a ter uma grande fauna parasitária devido a sua extensa distribuição geográfica, característica migratória e “ampla dieta” (SKORPING, 1996). O *S. magellanicus*, por sua característica de predador oportunista, tem essa tendência aumentada.

Os helmintos registrados em *S. magellanicus*) são: *Contracecum pelagicum* Johnston and Mawson, 1942 (Nematoda: Anisakidae) presente no esôfago, estômago e intestinos (DIAZ et al., 2010; EDERLI et al., 2009; FONSECA et al., 2001; GARBIN et al., 2007; MÄDER et al., 2010b; PINTO et al., 2007; SANTOS, 1984; REZENDE et al., 2009); *Cosmocephalus obvelatus* Creplin, 1825 (Nematoda: Acuariidae) presente no esôfago (DIAZ et al., 2001); *Cardiocephaloides* sp. (Digenea: Strigeidae) no intestino delgado (PAZOS et al., 2003); *Cardiocephaloides physalis* Lutz, 1926 (Digenea: Strigeidae) (BOERO et al., 1972b; DIAZ et al. 2010; DUBOIS, 1968; FORTES e SOARES, 1986; GONZALEZ-ACUÑA et al., 2008; LUTZ, 1926; PAZOS et al., 2003; PRADO et al., 2011; REZENDE et al., 2009; SZIDAT, 1964; YAMAGUTI, 1971); *Tetrabothrius lutzi* Parone, 1901 (Cestoda: Tetrabothriidae) ao longo de todo intestino, tendência ao primeiro terço (BOERO et al., 1972a; DIAZ et al., 2010; GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008; PAZOS et al., 2003) e *Corynosoma* sp. (Acanthocephala: Polymorphidae) presente ao longo dos intestinos (BOERO et al., 1972b; DIAZ et al., 2010).

O objetivo do presente trabalho foi identificar a fauna helmintológica dos *S. magellanicus* que chegam à Costa do Brasil, e analisar informações relevantes que estes parasitos podem trazer a respeito da biologia desta espécie de pinguim e do ambiente marinho como um todo.

Referências:

- ANDERSON, R. M.; MAY, R. M. Population biology of infectious disease: part I. **Natura**, v. 280, p. 361-367, 1979.
- BALDASSIN, P.; SANTOS, R.A.; CUNHA, J.M.M.; WERNECK, M.R.; GALLO, H. Cephalopods in the diet of Magellanic penguins *Spheniscus magellanicus* found on the coast of Brazil. **Marine Ornithology**, v. 38, p. 55–57, 2010.
- BARBOSA-FILHO, R.C; LACERDA, R.C.; ROOS, A. L.; COSTA, J.A.; FREITAS, G.L; ARANTES, M.S.; SOUZA, E. A. Informativo do Sistema Nacional de Anilhamento (1973-1985). **Ornitologia**, v. 2, n. 2, p.88-118, 2007.
- BOERO, J.J.; LED, J. E.; BRANDETTI, E. El parasitismo de la fauna autóctona. **Rev. Agronomía y de Veterinária**, v. 1, p. 17-29, 1972a.

BOERO, J.J.; LED, J. E.; BRANDETTI, E. Algunos parasitos de la avifauna Argentina. **Analecta Veterinaria**, v. IV, n. 1, p. 17-32, 1972b.

BOERSMA, P.D. Penguins as marine sentinels. **Bioscience**, v. 58, p.597–607, 2008.

BORBOROGLU, P.; BOERSMA, P. D.; RUOPPOLO, V.; SILVA, R.P.; ADORNES, A.C.; CONTE-SENA, D.; VELOZO, R.; MYIAJI-KOLESNIKOVAS, C.; DUTRA, G.; MARACINI, P.; CARVALHO-DO-NASCIMENTO, C.; RAMOS-JÚNIOR, V.; BARBOSA, L.; SERRA, S. Magellanic penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, p.1652–1657, 2010.

BRANDÃO, M. L.; BRAGA, K. M.; LUQUE, J. L. Marine debris ingestion by Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Sphenisciformes), from the Brazilian coastal zone. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62, p. 2246–2249, 2011.

BRASIL. **Legislação brasileira sobre meio ambiente**. 2. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara. 967 p. – (Série legislação n. 45), 2010.

CANE, M. A. The evolution of El Niño, past and future. **Earth and Planetary Science Letters**, v. 230, p. 227–240, 2005.

CARLOS, C. J.; FEDRIZZI C. E.; AZEVEDO-JUNIOR, S.M. Notes on some seabirds of Pernambuco state, north-east Brazil. **Bulletin of British Ornithological Club**, v. 125, n. 2, p.140-147, 2005.

Del HOYO, J.D.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. (eds.). **Handbook of the birds of the world**, volume 1 (Ostrich to Ducks). Barcelona, Lynx Editions, 1992. 696 p.

DIAZ, J., CREMONTE, F.; NAVONE, G. T. Helminths of the Magellanic Penguin, *Spheniscus magellanicus* (Sphenisciformes), During the Breeding Season in Patagonian Coast, Chubut, Argentina. **Comparative Parasitology**, v. 77, p. 172-177, 2010.

DIAZ, J.; NAVONE, G. T.; CREMONTE, F. New host and distribution records of *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (Nematoda: Acuariidae), with morphometric comparisons. **Comparative Parasitology**, v. 68, p. 277-282, 2001.

DUBOIS, G. Synopsis des Strigeidae et des Diplostomatidae (Trematoda). **Mémoires de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**, v. 10, p. 1-258, 1968.

EDERLI, N. B.; OLIVEIRA, F. C. R.; MONTEIRO, C. M.; SILVEIRA, L. S.; RODRIGUES, M. L. A. Ocorrência de *Contracaecum pelagicum* Johnston & Mawson, 1942 (Nematoda, Anisakidae), em pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus* Forster, 1781) (Aves, Spheniscidae) no litoral do Espírito Santo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, p. 1006-1008, 2009.

FONSECA, V.S.; PETRY, M.V.; JOST, A. H. Diet of the Magellanic Penguin on the Coast of Rio Grande do Sul, Brazil. **Waterbirds**, v. 24, p. 290-293, 2001.

FORTES, E.; SOARES, M.L.R. Registro do trematodeo digenético *Cardiocephalus physalis* em *Spheniscus magellanicus* no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 3, p. 74, 1 fig. 1986.

FRERE, E.; GANDINI, P.; LICHTSCHEIN, V. Variación latitudinal en la dieta del pinguino de magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en la Costa Patagónica, Argentina. **Ornitología Neotropical**, v. 7, p.35-41, 1996.

GARBIN, L. E.; NAVONE, G. T.; DIAZ, J.; CREMONTE, F. Further study of *Contracaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) in *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae) from Argentinean coasts. **The Journal of Parasitology**, v. 93, n. 1, p. 143-150, 2007.

GARDNER, S. L.; CAMPBELL, M. L. Parasites as Probes for Biodiversity. **The Journal of Parasitology**, v. 78, n. 4, p.596-600, 1992.

GONZALEZ-ACUÑA, D.; KINSELLA, J. M.; LARA, J.; VALENZUELLA-DELLAROSSA, G. Parásitos gastrointestinales en pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en las costas del centro y centro sur de Chile. **Parasitol Latinoam**, v. 63, p. 58–63, 2008.

IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). **Red list of threatened species**. Available at: www.redlist.org, 13 novembro 2012. 2010.

JONES, K. E.; PATE, N. G.; LEVY, M. A.; STOREYGARD, A.; BALK, D.; GITTLEMAN, J. L.; DASZAK, P. Global trends in emerging infectious diseases. **Nature**, v. 451, p. 990-993, 2008.

- LUQUE, J. L.; POULIN, R. Use of fish as intermediate hosts by helminth parasites: a comparative analysis. **Acta Parasitologica**, v. 49, p. 353-361, 2004.
- LUTZ, A. *Strigea physalis*, parasite de *Spheniscus magellanicus* (avec demonstration des parasites in situ et sur des préparations). **Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie**, v. 96, p. 475-476, 1926.
- MÄDER, A.; SANDER, M.; CASA, J. R. G. Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de-magalhaes, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, n. 3, p.228-233, 2010a.
- MÄDER, A.; SANDER M.; CASA, J. R. G. Pinguim-de-magalhães arribados na costa do Rio Grande do Sul: análise de dieta e ecologia alimentar. Resumo expandido do **IV Congresso de Oceanografia**. FURG. 2010b.
- MARCOGLIESE, D. J. Parasites: small players with crucial roles in the ecological theater. **EcoHealth**, v. 1, p. 151-164, 2004.
- OGUNSEITAN, O. **Microbial Diversity**. Austrália: Blackwell Publishing. 2005. 292p.
- PACHECO, J. F.; RAMOS, V.; FEDULLO, L.P. *Aptenodytes patagonicus*, primeiro registro no Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 64, p.4, 1995.
- PAZOS, G. E.; LAURENTI, S.; DÍAZ, J. Helmintofauna del Pinguino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) em Península Valdes, Província del Chubut. Resultados Preliminares. **História Natural**, (Segunda Série), v. II, n. 10, p. 85-94, 2003.
- PETRY, M. V.; FONSECA, V.S. Effects of human activities in the marine environment on seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. **Ornitología Neotropical**, v. 13, p.137-142, 2002.
- PINTO, M.B.L.C.; SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A.P.M. Stomach contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. **Marine Ornithology**, v. 35, p.77-78, 2007.

- PRADO, M. I. B.; SANTOS-LOPES, A. R.; SILVA, R. J. Helminthofauna of Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus* Foster, 1781) proceeding from Ilha Comprida, South Coast, State of São Paulo, Brazil. **Neotrop. Helminthol.**, v. 5, p. 50-55, 2011.
- PÜTZ, K.; INGHAM, R.J.; SMITH, J.G. Foraging movements of Magellanic penguins *Spheniscus magellanicus* during the breeding season in the Falkland Islands. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 12, p. 75–87, 2002.
- PÜTZ, K.; INGHAM, R.J.; SMITH, J.G. Satellite tracking of the winter migration of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) breeding in the Falkland Islands. **Ibis: a quarterly journal of ornithology**, v. 142, p.614–622, 2000.
- PÜTZ, K.; INGHAM, R.J.; SMITH, J.G. Winter migration of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. **Marine Biology**, v. 152, p.227–1235, 2007.
- RASMUSSEN, E. M.; CARPENTER, T. H. Variations in Tropical Sea Surface Temperature and Surface Wind Fields Associated with the Southern Oscillation/El Niño. **Mon. Wea. Rev.**, v. 110, p.354–384, 1982.
- REZENDE, G. C.; BALDASSIN, P.; SILVA, R. J. Aspectos ecológicos de duas espécies de helmintos parasitas de Pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae), procedentes de Jabatuba, São Paulo, Brasil. In: Anais do IX **Congresso de Ecologia do Brasil**, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG. 2009.
- RIEDINGER, M. A.; STEINITZ-KANNAN, M.; LAST, W. M.; BRENNER, M. A. ~6100 14C yr record of El Niño activity from the Galápagos Islands. **Journal of Paleolimnology**, v. 27, p.1–7, 2002.
- RIOPPOLO, V.; VANSTREELS, R. E. T.; WOehler, E. J.; HEREDIA, S. A. R.; ADORNES, A. C.; SILVA-FILHO, R. P.; MATOS, R.; POLESCHI, P.; GRIOT, K.; KOLESNIKOVAS, C. K. M.; SERAFINI, P. Survival and movements of Magellanic penguins rehabilitated from oil fouling along the coast of South America, 2000–2010. **Marine Pollution Bulletin**, v. 64, n. 7, p.1309-17, 2012.
- SANTOS, C. P. Um nematódeo parasito do Pinguim *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Ascaridoidea, Anisakidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 79, n. 2, p. 233-237, 1984.

- SCHIAVINI, A.; YORIO, P.; GANDINI, P.; REY, A.R.; BOERSMA, P.D. Los pingüinos de las costas Argentinas: estado poblacional y conservación. **Hornero**, v. 20, n. 1, p.5-23, 2005.
- SCOLARO, J. A.; BADANO, L. A. Diet of the Magellanic penguin *Spheniscus magellanicus* during the chick rearing period at Punta Clara, Argentina. **Cormorant**, v. 13, p. 91–97, 1986.
- SCOLARO, J.A.; WILSON, R.P.; LAURENTI, S.; KIERSPEL, M.; GALLELLI, H.; UPTON, J.A. Feeding preferences of the Magellanic Penguin over its breeding range in Argentina. **Waterbirds**, v. 22, n. 1, p.104-110, 1999.
- SECCHI, E. R.; DANILEWICZ, D.; OTT, P. H. Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implications to meet management objectives. **J. Cetacean Res. Manage**, v. 5, n. 1, p.61-68, 2003.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. 1ª Ed. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 1997. 912 p.
- SILVA, R. P.; RUOPPOLO, V. Sphenisciformes (Pinguim). In: Zalmir Cebas; Jean Carlos Ramos Silva; José Luiz Catão-Dias. (Org.). **Tratado de Animais Selvagens Medicina Veterinária**. São Paulo: Editora Roca, p. 309-323. 2006.
- SKORPING, A. Why should marine and coastal bird ecologists bother about parasites? **Bull Scand Soc Parasitol**, v. 6, n. 2, p. 98-102, 1996.
- STOKES, D. L.; BOERSMA, P.D.; DAVIS, L.S. Satellite tracking of Magellanic penguins migration. **The Condor**, v. 100, p.376-381, 1998.
- SZIDAT, L. Vergleichende helminthologische Untersuchungen an den argentinischen Grossmöwen *Larus marinus dominicanus* Lichtenstein und *L. ridibundus maculipennis* Lichtenstein nebst neuen Beobachtungen über die Artbildung bei Parasiten. **Zeitschrift für Parasitenkunde**, v. 24, p. 351-414, 1964.
- TEIXEIRA, D. M.; NACINOVIC, J. B.; LUIGI, G. Notes on some birds of northeastern Brazil. **Bull. Brit. Orn. Cl.**, v. 108, p. 75-79, 1988.
- TOURINHO, P.S.; IVAR DO SUL, J.A.; FILLMANN, G. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil? **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, p. 396-401, 2010.

WILSON, R.P.; SCOLARO, J.A.; GRÉMILLET, D.; KIERSPEL, M.A.M. How do Magellanic penguins cope with variability in their access to prey? **Ecological Monographs**, v. 75, p.379-401, 2005.

YAMAGUTI, S. **Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Vol. 1.** Tokyo: Keigakusha Publishing Co. 1074 p. 1971.

CAPÍTULO I

LISTA DOS METAZOÁRIOS ASSOCIADOS A PINGUINS DO MUNDO

RESUMO

Esta lista compila os metazoários associados às 18 espécies de pingüins do mundo. São 32 gêneros compreendendo 71 espécies nominais e 21 espécies indeterminadas. Todas as espécies de pingüins estão distribuídas apenas no hemisfério sul. Esta lista possui informações sobre a distribuição e referências dos metazoários compilados e uma lista dos hospedeiros e seus parasitos associados.

Palavras-chave: Biodiversidade, Sphenicidae, Helmintos

ABSTRACT

A list of metazoans associated to the 18 world penguin species are presented. Thirty-two genera comprising 71 named species and 21 undetermined species of metazoans are associated with the world 18 Penguin species. Penguins are distributed only in the Southern Hemisphere. These are listed with information on distribution and records of the metazoans. Also, a host-parasite list is included herein.

Key words: Biodiversity, Sphenicidae, Helminthes

1. Introdução

Todas as espécies de pinguins do mundo estão distribuídas no hemisfério Sul. Estes animais se reproduzem em temperaturas que variam de -60°C à $+40^{\circ}\text{C}$, e entre o equador (nas Ilhas Galápagos) até a latitude $77^{\circ}33'\text{S}$, alcançando as maiores latitudes que qualquer outra ave. Neste intervalo são encontrados na América do Sul, África do Sul, Austrália, Nova Zelândia, e ilhas Antárticas (DAVIS, 2007).

Existem seis gêneros de pinguins bem definidos: *Aptenodytes*, *Eudyptes*, *Eudyptula*, *Megadyptes*, *Pygoscelis* e *Spheniscus*, todos pertencentes à mesma família Spheniscidae. Davis e Renner (2003) adotam 16 espécies, porém existem casos de espécies alopátricas que ainda não foram resolvidas e, devido a isso, ainda existe um debate sobre espécies e subespécies (MARCHANT e HIGGINS 1990, SIBLEY *et al.* 1990, del HOYO *et al.* 1992). Portanto existem entre 16 a 19 espécies de pinguins no mundo.

Fazer uma compilação de espécies metazoários parasitos e seus hospedeiros é importante porque no caso dos pinguins, muitos desses dados estão dispersos em diferentes artigos sendo que alguns destes não são apenas sobre parasitos. Esta compilação também é interessante porque por ela podemos ter a idéia do conhecimento sobre estes hospedeiros e seus parasitos associados, quais espécies necessitam de mais estudos na área, e ainda observar a distribuição e provável interação entre as diferentes espécies tanto hospedeiras quanto parasitos. Esta lista poderá facilitar futuras pesquisas em diferentes áreas de interesse como a biogeografia, biodiversidade, ecologia e também em trabalhos de conservação das espécies hospedeiras.

O objetivo do presente trabalho foi apresentar uma lista de metazoários associados a todas as espécies de pinguins do mundo com a respectiva distribuição destes parasitos.

Materiais e métodos

A revisão bibliográfica das espécies de metazoários parasitos de pinguins foi baseada em informações coletadas de duas formas. Primeiro, pesquisas na base de dados disponível on line do Museu de História Natural de Londres (GIBSON *et al.*, 2005). Após, o levantamento desses dados, foram feitas buscas em diferentes bases: Zoological Record, Biological Abstracts, Helminthological Abstracts, Web of Knowledge, Google Scholar e Scopus até Julho de 2012.

Foram compilados todos os registros publicados, assim como os resultados apresentados nesta tese. Esta informação é apresentada na forma de uma lista de parasitos/hospedeiros e hospedeiros/ parasitos. Adicionalmente, foram incluídos nesta lista dados provenientes dos pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) coletados em praias do Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil durante os invernos de 2008 e 2010.

Esta lista segue a classificação e sistemática de Gibson et al. (2002) e Jones et al. (2005) para Digenea; Khalil et al. (1994) para Cestoda; Anderson et al. (2009) para Nematoda; Amin (1985, 1987) para Acanthocephala; Gugliemone et al. (2010) para Arachnida e Clay (1967) para Insecta com algumas modificações baseadas em artigos recentes. As espécies de metazoários estão apresentadas em ordem alfabética dentro de sua respectiva classe, ordem, subordem, superfamília, família ou subfamília. Também estão incluídos registros de apenas família ou gênero que são as espécies não identificadas.

Foram consideradas as 18 espécies de pinguins reconhecidas pela “Birdlife International”, e União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), que é a organização global responsável pela Lista vermelha das espécies Ameaçadas (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012; IUCN, 2010). As espécies de pinguins estão apresentadas em ordem alfabética com seus respectivos locais de infecção e distribuição geográfica, e os registros em ordem cronológica.

A nomenclatura das espécies foi atualizada de acordo com a literatura recente, porém sua inclusão não implica necessariamente que os autores concordam com a validade das mesmas.

2. Resultados

Os metazoários associados aos pinguins listados abaixo estão distribuídos em 32 gêneros que compreendem 71 espécies nominais e 21 indeterminadas entre nematóides, cestóides, digenéticos, acanthocéfalos, pulgas e carrapatos. No total foram 176 associações parasito/ hospedeiro.

A maioria dos registros encontrados são de ectoparasitos (31 espécies, 34,4%) e estes estão descritos em todas as espécies de pinguins sendo os nematóides o segundo grupo mais comum (24 espécies, 26,7%). Acanthocephala é registrado apenas em seis espécies de pinguins (7,7%), cestóides em oito espécies (8,9%) e digenea em 21 espécies (23,3%).

Spheniscus magellanicus apresenta a maior riqueza de espécies de metazoários, com 25 espécies, seguido por *Eudyptes chrysocome* (23 espécies) e *Eudyptula minor* (19 espécies). *Eudyptes moseleyi* apresenta apenas o registro de duas espécies.

Lista Parasito-hospedeiro

PHYLUM ACANTHOCEPHALA

Classe Palaeacanthocephala

Megadyptes antipodes, estômago, Nova Zelândia (RANUM e WHARTON, 1996)

Ordem Polymorphida

Subfamília Polymorphidae Meyer, 1931

***Corynosoma australe* Johnston, 1937**

Spheniscus magellanicus, intestinos, Brasil (presente trabalho)

***Corynosoma bullbosum* (Linstow, 1892)**

Pygoscelis papua, intestinos, Antártica (HOBERG, 1986)

***Corynosoma hamanni* Linstow, 1892**

Pygoscelis adelia, intestinos, Antártica (HOLLOWAY e BIER, 1967)

***Corynosoma pseudohamanni* Zdzitowiecki, 1984**

Pygoscelis antartica, intestinos, Shetland do Sul, Antártica (DIMITROVA *et al.*, 1996)

Pygoscelis papua, intestinos, Antártica (HOBERG, 1986)

***Corynosoma schackletoni* Zdzitowiecki, 1978**

Pygoscelis papua, intestinos, Antártica (HOBERG, 1986)

***Corynosoma* sp. Lühe, 1904**

Eudyptula minor, local de infecção não especificado, Ilha Tiritiri, Nova Zelândia (MCKENNA, 2009)

Pygoscelis antartica, gastrointestinal, Shetland do Sul, Antártica (VIDAL *et al.*, 2012)

Pygoscelis papua, local de infecção não especificado, Ilha Macquarie, entre Nova Zelândia e a Antártica (EDMONDS, 1954)

Spheniscus magellanicus, estômago e intestinos, Península de Valdez, Argentina (BOERO *et al.*, 1972b; DIAZ *et al.*, 2010)

PHYLUM ARTHROPODA

Classe Arachnida Lamarck, 1815

Ordem Acarina Nitzsch, 1818

Família Argasidae Canestrini, 1890

***Ornithodoros (Alectorobius) amblus* Chamberlin, 1920**

Spheniscus humboldti, Peru (HOOGSTRAAL *et al.*, 1985)

***Ornithodoros capensis* Neumann, 1901**

Eudyptula minor, localidade não especificada (MURRAY *et al.*, 1991)

***Ornithodoros (Alectorobius) spheniscus* Hoogstraal, Wassef, Hays & Keirans, 1985**

Spheniscus humboldti, Peru (HOOGSTRAAL *et al.*, 1985)

Família Ixodidae Murray, 1877

***Ixodes* sp.**

Eudyptes chrysocome, ilhas Malvinas (KEYMER *et al.*, 2001)

***Ixodes eudyptidis* Maskell, 1885**

Eudyptula minor, localidade não especificada (MURRAY *et al.*, 1991)

***Ixodes kohlsi* Arthur, 1955**

Eudyptula minor, canal do ouvido externo, Costa Victoria, Austrália (OBENDORF e MCCOLL, 1980)

***Ixodes uriae* White, 1852**

Aptenodytes fosteri, Ilha Macquarie, Austrália (MAJOR *et al.*, 2009)

Aptenodytes patagonicus, Ilha Possession, Crozet Arquipélago, Sul do Oceano Índico (FRENOT *et al.*, 2001; GAUTHIER-CLERC *et al.*, 2003); Ilha Macquarie, Austrália (MAJOR *et al.*, 2009)

Eudyptes chrysocome, Ilha Macquarie, Austrália (MAJOR *et al.*, 2009)

Eudyptes robustus, localidade não especificada (MURRAY *et al.*, 1991)

Eudyptes schlegeli, localidade não especificada (MURRAY *et al.*, 1991)

Eudyptula minor, localidade não especificada (MURRAY *et al.*, 1991)

Pygoscelis adeliae, Península Antártica (BENOIT *et al.*, 2009)

Pygoscelis papua, Austrália, Nova Zelândia e Ilha subantárticas (MURRAY *et al.*, 1991)

Spheniscus magellanicus, Ilhas Malvinas (KEYMER *et al.*, 2001)

Classe Insecta Linneus, 1758

Ordem Phthiraptera

Família Philopteridae

***Austrogoniodes antarcticus* Harrison, 1937**

Pygoscelis adeliae, Costa George V; Ross I, Antártica (HARRISON, 1937)

***Austrogoniodes bicornutus* Kéler, 1954**

Eudyptes chrysolophus, Ilha Heard, Antártica (von KÉLER, 1954)

***Austrogoniodes bifasciatus bifasciatus* (Piaget, 1885)**

Pygoscelis adeliae, Costa George V, Antártica (CLAY, 1967)

Spheniscus humboldti, Chile; Nova Zelândia (BANKS e PALMA, 2003)

Spheniscus magellanicus, Saquarema/ RJ, Brazil (VALIM *et al.*, 2004); Praia do Pontal, Arraial do Cabo/ RJ, Brazil (RODRIGUES-GUIMARÃES *et al.*, 2009); São Paulo, Brazil (GUIMARÃES, 1938); Praia do Cassino/ Rio Grande do Sul, Brazil (VALIM *et al.*, 2009; BRUM e BECKER, 2002); Ilha Hornos, Chile; Gypsy Cove, Ilhas Malvinas do Leste (BANKS e PALMA, 2003); Zoológico da Argentina (CLAY, 1967); Santo

Deseado, Argentina (GUIMARÃES, 1938); Massatierra, Juan Fernandes, Chile (THOMPSON, 1938); Ilhas Malvinas, Atlântico do Sul (KEYMER et al., 2001)

***Austrogoniodes bifasciatus demersus* Kéler 1952**

Spheniscus demersus, Ilha Dyer, Sul da África (KÉLER, 1952)

***Austrogoniodes brevipes* (Giebel, 1876)**

Aptenodytes patagonicus, Ilhas Kerguelen, Oceano Índico do Sul (KÉLER, 1952)

***Austrogoniodes concii* Kéler, 1952**

Eudyptes chrysocome, Ilha Crozet, Oceano Índico do Sul; Ilha Heard, Antártica; Tristan da Cunha, Ilha Gough, Oceano Atlântico do Sul; Austrália; Nova Zelândia (KÉLER, 1952)

Eudyptes chrysolophus, Ilha Antipodes, Nova Zelândia (CLAY, 1967)

Eudyptes pachyrhynchus, Otago, Nova Zelândia (KÉLER, 1952)

Eudyptes robustus, localidade não especificada (MURRAY et al., 1991)

Eudyptes sclateri, Ilhas Antipodes e Campbell, Nova Zelândia (CLAY, 1967)

***Austrogoniodes cristati* Kéler, 1952**

Eudyptes chrysocome, Tristan da Cunha, (KÉLER, 1952); Ilhas Malvinas, Oceano Atlântico do Sul (KEYMER et al., 2001); Zoológico de Hamburgo (EICHLER, 1941); Ilha Heard, Antártica; Tristan da Cunha, Oceano Atlântico do Sul; Ilha Macquarie, Austrália; Ilha Antipodes, Nova Zelândia (CLAY, 1967)

Eudyptes moseleyi, Tristan da Cunha, Oceano Atlântico do Sul (KÉLER, 1952)

Eudyptes pachyrhynchus, localidade não especificada (MURRAY et al., 1991)

Eudyptes robustus, localidade não especificada (MURRAY et al., 1991)

Eudyptes schlegeli, Ilha Macquarie, Austrália (CLAY, 1967)

Eudyptes sclateri, Nova Zelândia (CLAY, 1967)

***Austrogoniodes demersus* Kéler 1952**

Eudyptes chrysolophus, Zoológico da Argentina, provavelmente contaminação (CLAY, 1967)

Eudyptes schlegeli, Zoológico da Argentina, provavelmente contaminação (CLAY, 1967)

Spheniscus demersus, Ilhas Dassen e Dyer, África do Sul (BANKS e PALMA, 2003)

Spheniscus magellanicus, Zoológico da Argentina, provavelmente contaminação (CLAY, 1967)

Spheniscus mendiculus, Ilhas Rábida e Isabela, Galápagos (BANKS e PALMA, 2003)

***Austrogoniodes gressitti* Clay 1967**

Eudyptes chrysolophus, Shetlands do Sul, Antártica (CLAY, 1967)

Pygoscelis antarctica, Ilha Anvers e Shetlands do Sul, Antártica (CLAY, 1967)

Pygoscelis papua, Georgia do Sul e Antártica (CLAY, 1967)

***Austrogoniodes hamiltoni* Harrison, 1937**

Eudyptes chrysocome, Ilha Macquarie, Austrália (HARRISON, 1937); Ilha Antipodes, Nova Zelândia (CLAY, 1967)

Eudyptes pachyrhynchus, Ilha Macquarie, Austrália (HARRISON, 1937)

Eudyptes schlegeli, Ilha Macquarie, Austrália (CLAY, 1967)

Eudyptes sclateri, Ilha Macquarie, Austrália (CLAY, 1967)

***Austrogoniodes keleri* Clay 1967**

Eudyptes chrysocome, Ilhas Malvinas (CLAY, 1967; KEYMER et al., 2001)

Eudyptes chrysolophus, Shetlands do Sul (CLAY, 1967)

Pygoscelis papua, Ilhas Malvinas, Zoológico de Londres (CLAY, 1967)

***Austrogoniodes macquariensis* Harrison, 1937**

Eudyptes chrysocome, Ilha Macquarie, Austrália (HARRISON, 1937); Zoo de Hamburgo (EICHLER, 1941); Ilhas Malvinas, Oceano Atlântico do Sul (KEYMER et al., 2001)

Eudyptes chrysolophus, Ilha Heard, Antártica; Shetlands do Sul (CLAY, 1967)

Eudyptes pachyrhynchus, Ilha Macquarie, Austrália (CLAY, 1967)

Eudyptes schlegeli, Ilha Macquarie, Austrália (HARRISON, 1937)

Pygoscelis antartica, Zoológico da Georgia do Sul; Shetlands do Sul (CLAY, 1967)

Pygoscelis papua, Ilhas Malvinas, South Atlantic; Zoológico de Londres (CLAY, 1967)

***Austrogoniodes mawsoni* Harrison, 1937**

Aptenodytes fosteri, McMurdo Sound, Antártica (HARRISON, 1937)

***Austrogoniodes* sp.**

Eudyptes chrysocome, Ilhas Malvinas (KEYMER et al., 2001)

***Austrogoniodes struthes* Harrison, 1915**

Eudyptes chrysocome, Zoológico de Londres (CLAY e ROTHSCHILD, 1938)

Eudyptes chrysolophus, Zoológico de Londres (CLAY e ROTHSCHILD, 1938)

Eudyptes schlegeli, Ilha Macquarie, Austrália (HARRISON, 1937)

Eudyptes sclateri, Antártica (HARRISON, 1937); Ilhas Macquarie, Austrália (KÉLER, 1952)

Spheniscus mendiculus, Galápagos (HARRISON, 1937)

***Austrogoniodes vanalphenae* Banks & Palma, 2003**

Megadyptes antipodes, Nova Zelândia (BANKS e PALMA, 2003)

***Austrogoniodes waterstoni* (Cummings, 1914)**

Eudyptes sclateri, Ilhas Macquarie, Austrália (HARRISON, 1937)

Eudyptula minor, Ilha Furneaux, Austrália (KÉLER, 1952); locais inacessíveis à ave, Costa Victoria, Austrália (OBENDORF e MCCOLL, 1980)

***Nesiotinus demersus* Kellogg 1903**

Aptenodytes patagonicus, Ilhas Kerguelen, Oceano Índico do Sul (KÉLER, 1952)

Order Siphonaptera Latreille, 1825

Família Rhopalopsyllidae

***Parapsyllus australiens* Rothschild 1909**

Eudyptula minor, locais inacessíveis à ave, Costa Victoria, Austrália (OBENDORF e MCCOLL, 1980)

***Parapsyllus heardi* de Meillon, 1952**

Eudyptes chrysocome, localidade não especificada (MURRAY et al., 1991)

***Parapsyllus jacksoni* Smit, 1965**

Eudyptula minor, localidade não especificada (MURRAY et al., 1991)

***Parapsyllus longicornis* (Enderlein, 1901)**

Eudyptes chrysocome, Austrália, Nova Zelândia e ilhas subantárticas (MURRAY et al., 1991)

Eudyptula minor, Austrália, Nova Zelândia e ilhas subantárticas (MURRAY et al., 1991)

Megadyptes antipodes, Austrália, Nova Zelândia e ilhas subantárticas (MURRAY et al., 1991)

***Parapsyllus longicornis alginus* Jordan, 1942**

Eudyptes chrysocome, Ilhas Malvinas (KEYMER et al., 2001)

Eudyptula minor, localidade não especificada (MURRAY et al., 1991)

Megadyptes antipodes, localidade não especificada (MURRAY et al., 1991)

***Parapsyllus* sp.**

Eudyptes chrysocome, Ilhas Malvinas (KEYMER et al., 2001)

Spheniscus magellanicus, Ilhas Malvinas (KEYMER et al., 2001)

PHYLUM NEMATODA

Ordem Enoplida

Superfamília Trichinelloidea

Spheniscus magellanicus, estômago e intestinos, Brasil (presente trabalho)

Família Trichuridae

Subfamília Capillariinae Railliet, 1915

***Capillaria* sp.**

Eudiptula minor, local de infecção não especificado, Ilha Tiritiri, Nova Zelândia (MCKENNA, 2009)

Ordem Ascaridida

Superfamília Ascaridoidea

Família Anisakidae

***Contracaecum antarcticum* Johnston, 1938**

Pygoscelis adeliae, local de infecção não especificado, larva, Ilhas Macquarie, Austrália (JOHNSTON, 1938)

***Contracaecum eudyptes* Johnston & Mawson, 1953**

Eudyptes chrysocome, trato digestório, Ilhas Auckland, Nova Zelândia (JOHNSTON e MAWSON, 1953)

Megadyptes antipodes, trato digestório, Austrália (JOHNSTON e MAWSON, 1953)

***Contracaecum eudyptulae* Johnston & Mawson, 1953**

Eudiptula minor, local de infecção não especificado, Austrália (JOHNSTON e MAWSON, 1942)

***Contracaecum heardi* Mawson (1953)**

Aptenodytes forsteri, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica (MAWSON, 1953)

Aptenodytes patagonicus, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica (MAWSON, 1953); esôfago e estômago, Crozet Arquipélago (FOUNTENEAU et al., 2011)

Eudyptes chrysolophus, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica (MAWSON, 1953)

Pygoscelis papua, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica; Crozet Arquipélago (JOHNSTON e MAWSON, 1942)

Spheniscus magellanicus, gastrointestinal, Pelluhe, Chile (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008)

***Contracaecum osculatum* (Rudolphi, 1802)**

Aptenodytes forsteri, local de infecção não especificado, larva, infecção acidental, Antártica (JOHNSTON e MAWSON, 1945)

Pygoscelis adeliae, local de infecção não especificado, larva, infecção acidental, Antártica (JOHNSTON e MAWSON, 1945)

Mawson (1953) supõe que estes registros possam ser de *C. antarcticum*, espécie em que a forma adulta ainda não foi identificada.

***Contracaecum pelagicum* Johnston & Mawson, 1942**

Spheniscus humboldti, gastrointestinal, Penco, Cobquecura, San Antonio, Chile (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008)

Spheniscus magellanicus, esôfago, estômago e intestinos, Rio de Janeiro, Baía de Guanabara, São Paulo, Vitória, Sergipe, RS, Brazil, (SANTOS, 1984; EDERLI et al., 2009; presente trabalho; REZENDE et al., 2009); Península de Valdez, Argentina (DIAZ et al., 2010; GARBIN et al., 2007; PAZOS et al., 2003)

***Contracaecum prevosti* Tchérakoff 1966**

Aptenodytes forsteri, estômago, Antártica (TCHÉPRAKOFF, 1966)

***Contracaecum spheniscus* Boero et al. 1972**

Eudyptes chrysocome, intestinos, Argentina (BOERO et al., 1972b)

Spheniscus magellanicus, local de infecção não especificado, Zoológico de La Plata, Argentina (GARBIN et al., 2007); intestinos, Argentina (BOERO e LED, 1970; BOERO et al., 1972b)

***Contraecum* sp. Railliet & Henry, 1912**

Aptenodytes forsteri, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica (MAWSON, 1953)

Aptenodytes patagonicus, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica (MAWSON, 1953)

Eudyptes chrysocome, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica (MAWSON, 1953)

Eudyptula minor, intestinos, Costa Victoria, sudeste da Austrália (HARRIGAN, 1992; WEEKS, 1982)

Pygoscelis papua, estômago, Ilha Ardley, península Fildes, Ilha Rey Jorge, Península Munita-Bahía Paraíso, Antártica; Arquipélago Shetland do Sul/ South Shetland (FREDES et al., 2006; FREDES et al., 2007)

Spheniscus humboldti, local de infecção não especificado, Pelluque, Chile (GONZALÉZ-ACUÑA et al., 2008)

Spheniscus magellanicus, esôfago, estômago, Península Valdez, Mar del Plata, Argentina (PAZOS et al., 2003; DIAZ et al., 2010)

***Contraecum spiculigerum* (Rudolphi, 1809)**

Eudyptula minor, estômago, Costa Victoria, Austrália (OBENDORF e MCCOLL, 1980)

***Contraecum variegatum* (Rudolphi, 1809)**

Spheniscus demersus, África do Sul (FARGERHOLM et al., 1996)

***Stomachus* sp.**

Eudyptes schlegeli, local de infecção não especificado, Ilha Macquarie, Austrália (MAWSON, 1953)

Pygoscelis papua, local de infecção não especificado, Ilha Macquarie, Austrália
(MAWSON, 1953)

***Terranova piscium* (Rud.) Johnston and Mawson, 1943**

Eudyptes schlegeli, local de infecção não especificado, Ilha Macquarie, Austrália
(MAWSON, 1953)

***Terranova* sp.**

Eudyptes schlegeli, local de infecção não especificado, Ilha Macquarie, Austrália
(MAWSON, 1953)

Família Ascarididae Blanchard, 1849

Spheniscus humboldt, local de infecção não especificado, Zoológico de Penco, Chile
(GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008)

Ordem Spiruridea Diesing, 1861

Família Spiruridae Oerley, 1885

***Stegophorus macronectes* (Johnston & Mawson, 1942)**

Eudyptes chrysocome, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica
(MAWSON, 1953)

Eudyptes chrysolophus, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica
(MAWSON, 1953)

Pygoscelis antarctica, gastrointestinal, Ilha Deception, Shetland do sul, Antártica (VIDAL
et al., 2012)

Pygoscelis papua, local de infecção não especificado, Ilha Heard, Antártica (MAWSON,
1953)

Família Acuariidae Seurat, 1913

***Cosmocephalus obvelatus* Creplin, 1825**

Eudyptes chrysocome, esôfago, Zoológico de Saporó / Japão (AZUMA et al., 1988)

Spheniscus magellanicus, esôfago, Chabut/ Argentina (DIAZ et al., 2001)

***Cosmocephalus* sp.**

Spheniscus humboldti, local de infecção não especificado, Chile (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008)

***Streptocara* sp.**

Pygoscelis papua, estômago, Ilha Ardley, península Fildes, Ilha Rey Jorge, Shetland do sul, Antártica (FREDES et al., 2006)

***Synhaemantus* sp.**

Eudyptes chrysocome, estômago, Ilhas Malvinas, Atlantico sul (KEYMER et al., 2001)

Superfamília Habronematoidea

Família Tetrameridae, Travassos, 1924

***Tetrameres wetzeli* Schmidt 1965**

Aptenodytes patagonicus, esôfago e estômago, Crozet Arquipélago, Antártica (FONTENEAU et al., 2011)

Eudyptes chrysocome, proventrículo, Ilhas Kerguelen, Antártica (SCHMIDT, 1965)

Order Filariidea Yamaguti, 1961

Microfilaria

Spheniscus mendiculus, sangue, Galápagos (MERKEL et al., 2007)

***Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856)**

Spheniscus humboldti, coração, Zoológico do Japão (SANO et al., 2005)

PHYLUM PLATYHELMINTHES

Classe Cestoda

Ordem Tetrabothriidea Baer, 1954

Família Tetrabothriidae Linton, 1891

***Tetrabothrius eudypitidis* Loennberg, 1896**

Eudypetes chrysocome, intestinos, Ilhas Malvinas (KEYMER et al., 2001)

Spheniscus magellanicus, gastrointestinal, Cobquecura, Chile (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008)

***Tetrabothrius joubini* Railliet & Henry, 1912**

Pygoscelis antarctica, local de infecção não especificado, Shetlands do Sul (CIELECKA et al., 1992); local de infecção não especificado, Shetlands do Sul (GEORGIEV et al., 1996)

***Tetrabothrius lutzi* Parona 1901**

Spheniscus magellanicus, intestinos, Península de Valdés, Argentina (PAZOS et al., 2003; DIAZ et al., 2010); gastrointestinal, Talcahuano, Cobquecura, Chile (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008); intestino delgado, Zoo La Plata, Argentina (BOERO et al., 1972a); intestinos, Rio de Janeiro, RS, Sergipe, Brasil (presente trabalho)

***Tetrabothrius pauliani* Joyeux & Baer, 1954**

Aptenodytes patagonicus, local de infecção não especificado, Antártica (PRUDHOE, 1969)

Pygoscelis antarctica, gastrointestinal, Ilha Deception, Shetlands do sul (VIDAL et al., 2012); intestino delgado, Shetlands do sul (GEORGIEV et al., 1996); intestinos, Ilha Bouvet, sul do oceano Atlântico (ANDERSEN e LYSFJORD, 1982)

Pygoscelis papua, local de infecção não especificado, Subantártica (PRUDHOE, 1969)

***Tetrabothrius pellucidus* Nybelin 1929**

Spheniscus magellanicus, Juan Fernández, Chile (NYBELIN, 1929)

***Tetrabothrius* sp. Rudolphi, 1819**

Eudypetes moseleyi, intestinos, Ilha Bouvet, Antártica (ANDERSEN e LYSFJORD, 1982)

Eudypetula minor, intestino delgado, Costa Victoria, Austrália; Ilha Tiritiri, Nova Zelândia (OBENDORF e MCCOLL, 1980; MC KENNA, 2009; CROKET e KEARNS, 1975)

Pygoscelis papua, intestinos, Península Munita, Baía Paraíso, Antártica (FREDES et al., 2007)

Spheniscus humboldti, local de infecção não especificado, Chile (MANN, 1992; GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008)

***Tetrabothrius wrightii* Leiper & Atkinson, 1914**

Aptenodytes fosteri, local de infecção não especificado, localidade não especificada (PRUDHOE, 1969)

Aptenodytes patagonicus, gastrointestinal, Arquipélago Crozet (FONTENEAU et al., 2011)

Eudyptes chrysocome, intestinos, Ilhas Malvinas (KEYMER et al., 2001)

Pygoscelis adelia, local de infecção não especificado, localidade não especificada (LEIPER e ATKINSON, 1914)

Ordem Cyclophyllidae van Benden in Braun, 1900

Família Dilepididae Railliet & Henry, 1909

***Parorchites zederi* Baird, 1853**

Aptenodytes fosteri, intestinos, Antártica (PRUDHOE, 1969; HOLLOWAY e CUNNINGHAM, 1992)

Pygoscelis antarctica, gastrointestinal, Ilha Deception, Shetlands do Sul (VIDAL et al., 2012)

Pygoscelis papua, local de infecção não especificado, Shetlands do Sul (IPPEN, 1981; CIELECKA et al., 1992; GEORGIEV et al., 1996)

Classe Trematoda

Superfamília Diplostomoidea Poirier, 1886

Família Diplostomidae Poirier, 1886

***Posthodiplostomum macrocotyle* Dubois, 1937**

Spheniscus magellanicus, intestinos, Rio Grande do Sul, Brasil (presente trabalho)

Família Cyathocotyliidae Mühling, 1898

***Mesostephanus odhneri* (Travassos, 1924) Lutz, 1935**

Spheniscus magellanicus, intestinos, Rio das Ostras; Arraial do Cabo; Rio de Janeiro (Rio de Janeiro) e Sergipe, Brasil (presente trabalho)

Família Strigeidae Railliet, 1919

***Cotylurus variegatus* Creplin, 1823**

Spheniscus humboldti, local de infecção não especificado, Polônia (SULGOSTOWSKA e CZAPLINSKA, 1987)

***Cardiocephaloides physalis* (Lutz, 1926)**

Spheniscus demersus, duodeno, Ilha St. Croix, Costa leste da África do Sul (HORNE et al., 2011; RANDALL e BRAY, 1983)

Spheniscus humboldti, local de infecção não especificado, localidade não especificada (DUBOIS e RAUSCH, 1960)

Spheniscus magellanicus, intestinos, RS, Rio de Janeiro, Sergipe, Ubatuba, São Paulo, Brasil (FORTES e SOARES, 1986; LUTZ, 1926; (presente trabalho); PRADO et al., 2011; REZENDE et al., 2009); Patagônia, Argentina (DIAZ et al., 2010; SIZDAT, 1964; DUBOIS, 1968; YAMAGUTI, 1971; BOERO et al., 1972b); Uruguai (LUTZ, 1926; PAZOS et al., 2003); Arauco, Dichato, Chile (GONZALEZ-ACUÑA et al., 2008)

***Cardiocephaloides* sp. Sudarikov, 1959**

Spheniscus humboldti, local de infecção não especificado, Chile (MANN, 1992)

Spheniscus magellanicus, intestino delgado, Península de Valdéz, Província de Chubut, Argentina (PAZOS et al., 2003)

Superfamília Hemiuroidea Looss, 1899

Família Hirudinellidae Dollfus, 1932

***Hirudinella clavata* (Menzies, 1791)**

Spheniscus humboldti, local de infecção não especificado, Polônia (SULGOSTOWSKA e CZAPLINSKA, 1987)

Superfamília Echinostomatoidea Looss, 1899

Família Echinostomatidae Looss, 1899

***Echinostoma* sp.**

Eudyptula minor, intestinos, Northland, Nova Zelândia (CROCKETT e KEARNS, 1975)

***Stephanoprora uruguayense* Holcman-Spector & Olagüe, 1989**

Spheniscus magellanicus, intestinos, Região dos Lagos; Rio das Ostras; Arraial do Cabo (Rio de Janeiro) e Rio Grande do Sul, Brasil (presente trabalho)

SuperFamília Opisthorchioidea Looss, 1899

SubFamília Metorchinae Lühe, 1909

***Metorchis coeruleus* Braun, 1902**

Spheniscus demersus, local de infecção não especificado, localidade não especificada (HEINEMANN, 1936)

***Metorchis orientalis* Tanabe, 1920**

Spheniscus demersus, local de infecção não especificado, localidade não especificada (HEINEMANN, 1936)

***Metorchis pinguicola* Skrjabin, 1913**

Spheniscus demersus, local de infecção não especificado, localidade não especificada (HEINEMANN, 1936); local de infecção não especificado, Zoológico de Berlim (SKRJABIN, 1913)

***Metorchis tener* Kowalewski, 1903**

Spheniscus demersus, local de infecção não especificado, localidade não especificada (HEINEMANN, 1936)

***Metorchis xanthostomus* Creplin, 1846**

Spheniscus demersus, local de infecção não especificado, localidade não especificada (HEINEMANN, 1936)

Família Heterophyidae Leiper, 1909

***Ascocotyle (Ascocotyle) felipei* Travassos, 1928**

Spheniscus magellanicus, intestinos, Argentina (BOERO et al., 1972b)

***Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920**

Spheniscus magellanicus, intestinos, Região dos Lagos, Rio das Ostras, Arraial do Cabo (Rio de Janeiro), Brasil (presente trabalho)

Ascocotyle (Phagicola) sp.

Spheniscus magellanicus, intestinos, Rio das Ostras, Arraial do Cabo (Rio de Janeiro), Brasil (presente trabalho)

***Galactosomum angelae* Pearson, 1973**

Eudyptula minor, intestino delgado, Ilha Kangaroo, Sul da Austrália (OBENDORF e MC COLL, 1980)

***Galactosomum sp.* Loss, 1899**

Eudyptula minor, local de infecção não especificado, Ilha Tiritiri, Auckland, Nova Zelândia (MC KENNA, 2009)

Superfamília Microphalloidea Ward, 1901

Família Prosthogonimidae Lühe, 1909

***Mawsonotrema eudyptulae* Angel, 1973**

Eudyptula minor, fígado, Goolwa, praia de Brighthon e Costa Victoria, sul da Austrália (ANGEL, 1973; HARRIGAN, 1992)

Família Rencolidae Dollfus, 1939

***Reinicola sloanei* Wrigth 1954**

Eudyptes moseleyi, rim, Zoológico Inglês (WRIGTH, 1954)

Pygoscelis antartica, rim, Zoológico Inglês (WRIGTH, 1954)

Spheniscus demersus, rim, Costa leste da África do Sul (HORNE et al., 2011)

***Reinicola* sp. Cohn, 1904**

Eudyptula minor, ovos e bile, Costa Victoria, Austrália (OBENDORF e Mc COLL, 1980)

Lista Hospedeiro-Parasito

Família Spheniscidae

Aptenodytes forsteri

Austrogoniodes mawsoni

Contracaecum heardi

Contracaecum osculatum

Contracaecum prevosti

Contracaecum sp.

Ixodes uriae

Parorchites zederi

Tetrabothrius wrighti

Aptenodytes patagonicus

Austrogonides mawsoni

Austrogoniodes brevipes

Contracaecum heardi

Contracaecum sp.

Ixodes uriae

Nesiotinus demersus

Tetrabothrius pauliani

Tetrabothrius wright

Tetrameres wetzeli

Eudyptes chrysocome

Austrogoniodes cristati

Austrogoniodes macquariensis

Austrogonioides concii

Austrogonioides hamiltoni

Austrogonioides keleri

Austrogonioides sp.

Austrogonioides strutheus

Contracecum eudyptes

Contracecum spheniscus

Contracecum sp.

Cosmocephalus obvelatus

Ixodes sp.

Ixodes uriae

Parapsyllus heardi

Parapsyllus longicornis

Parapsyllus longicornis alginus

Parapsyllus magellanicus magellanicus

Parapsyllus sp.

Stegophorus macronectes

Synhaemantus sp.

Tetrabothrius eudiptidis

Tetrameres wetzeli

Eudyptes chrysolophus

Austrogoniodes bicornutus

Austrogoniodes concii

Austrogoniodes demersus

Austrogoniodes gressitti

Austrogoniodes keleri

Austrogoniodes macquariensis

Austrogoniodes strutheus

Contracaecum heardi

Stegophorus macronectes

Eudyptes moseleyi

Austrogoniodes cristati

Reinicola sloanei

Eudyptes pachyrhynchus

Austrognoides concii

Austrognoides hamiltoni

Austrogoniodes cristati

Austrogoniodes macquariensis

Eudyptes robustus

Austrogoniodes concii

Austrogoniodes cristati

Ixodes uriae

Eudyptes schlegeli

Austrognoides hamiltoni

Austrognoides strutheus

Austrogoniodes cristati

Austrogoniodes demersus

Austrogoniodes macquariensis

Ixodes uriae

Stomachus sp.

Terranova piscium

Terranova sp.

Eudyptes sclateri

Austrognoides hamiltoni

Austrogoniodes concii

Austrogoniodes cristati

Austrogoniodes strutheus

Austrogoniodes waterstoni

Eudyptula minor

Austrogoniodes waterstoni

Capillaria sp.

Contracaecum eudyptulae

Contracaecum sp.

Contracaecum spiculigerum

Corynosoma sp.

Echinostoma sp.

Galactosomum angelae

Galactosomum sp.

Ixodes eudyptidis

Ixodes kohlsi

Ixodes uriae

Mawsonotrema eudyptulae

Ornithodoros capensis

Parapsyllus australiens

Parapsyllus jacksoni

Parapsyllus longicornis

Renicola sp.

Tetrabothrius sp.

Megadyptes antipodes

Acanthocephala

Austrogoniodes vanalphenae

Contracecum eudyptes

Parapsyllus longicornis

Pygoscelis adeliae

Austrogoniodes antarcticus

Austrogoniodes bifasciatus

Contracecum osculatum

Ixodes uriae

Tetrabothrius wright

Pygoscelis antarctica

Austrogoniodes gressitti

Austrogoniodes macquariensis

Corynosoma pseudohamanni

Corynosoma sp.

Parorchites zederi

Reinicola sloanei

Stegophorus macronectes

Tetrabothrius joubini

Tetrabothrius pauliani

Pygoscelis papua

Ascaridida sp. (ovos)

Austrogoniodes gressitti n. sp.

Austrogoniodes keleri n. sp.

Austrogoniodes macquariensis

Contracaecum heardi

Contracaecum sp.

Corynosoma pseudohamanni

Corynosoma sp.

Corynosoma bullosum

Ixodes uriae

Parorchites zederi

Stegophorus macronectes

Stomachus sp.

Streptocara sp.

Tetrabothrius pauliani

Tetrabothrius sp. (ovos)

Spheniscus demersus

Austrogoniodes bifasciatus demersus

Austrogoniodes demersus

Cardiocephaloides physalis

Contracecum variegatum

Metorchis coeruleus

Metorchis orientalis

Metorchis pinguinicola

Metorchis tener

Metorchis xanthosomus

Reinicola solanei

Spheniscus humboldti

Ascaridida sp. (larva)

Austrogoniodes bifasciatus

Cardiocephaloides physalis

Cardiocephalus sp.

Contracecum pelagicum

Contracecum sp.

Cosmocephalus sp.

Cotylurus variegatus

Dirofilaria immitis

Hirudinella clavata

Ornithodoros (Alectorobius) amblus

Ornithodoros (Alectorobius) spheniscus n. sp.

Tetrabothrius sp.

Spheniscus magellanicus

Ascocotyle (Ascocotyle) felippei

Ascocotyle (Phagicola) longa

Ascocotyle (Phagicola) sp.

Austrogoniodes bifasciatus bifasciatus

Austrogoniodes demersus

Capillaria sp.

Cardiocephaloides physalis

Cardiocephaloides sp.

Contracecum spheniscus

Contracecum heardi

Contracecum pelagicum

Contracecum sp.

Corynozoma australe

Corynozoma sp.

Cosmocephalus obvelatus

Ixodes urie

Mesostephanus odhneri

Neotetrabothrius pellucidus

Parapsyllus sp.

Posthodiplostomum macrocotyle

Ribeiroia insignis

Ribeiroia ondatrae

Stephanoprora uruguayense

Tetrabothrius eudiptidis

Tetrabothrius lutzi

Spheniscus mendiculus

Austrogoniodes demersus

Austrogoniodes strutheus

Microfilárias

3. Discussão

Os ectoparasitos são os únicos metazoários registrados em todas as espécies de pingüins. Esse também foi o grupo que apresenta a maior riqueza de espécies conhecidas. Já no caso dos ectoparasitos, só com a contenção de um animal, inclusive vivo, pode-se encontrar uma pulga ou carrapato.

Spheniscus magellanicus, *E. chrysocome* e *E. minor* apresentam as comunidades de metazoários mais ricas entre os pingüins, apresentando respectivamente 25, 23 e 19 metazoários por espécie de pingüim. Estes também coabitam algumas regiões e por isso provavelmente são expostos aos mesmos hospedeiros intermediários.

A menor riqueza encontrada foi em *E. moseleyi*. Esta espécie tem sua distribuição geográfica restrita (DAVIS e RENNER, 2003), ocorrendo apenas em sete ilhas abrangendo uma área total de 250 km². Embora este dado esteja de acordo com a teoria da biogeografia de ilhas para diversidade de espécies (MAC ARTHUR e WILSON, 1967; BEGON et al., 2006), as diferenças entre as riquezas das comunidades de metazoários das diferentes espécies de pingüins talvez sejam melhor explicadas pela falta de pesquisas sobre este tema.

Como já previsto, muitos dos registros listados neste trabalho não provêm de artigos específicos sobre metazoários e se constatou que a informação se encontrava dispersa. Ainda existem muitas espécies não identificadas (N= 21) entre os 91 táxons descritos para pingüins. Só com os dados do *S. magellanicus* coletados neste trabalho, foram adicionadas 60% da fauna parasitária conhecida para esta espécie, sendo que este é um dos pingüins mais estudados do mundo. Estes dados evidenciam que ainda existe muita informação a se conhecer sobre a

biodiversidade de parasitos de pingüins e provavelmente mais ainda em lugares remotos como a Antártica.

A filogenia é um fator importante que demonstra a interrelação entre as espécies (POULIN e MORAND, 2004), neste trabalho observamos que o compartilhamento de metazoários é de fato mais frequente entre espécies de pingüins de mesmo gênero. Todavia todos os pingüins pertencem à mesma família e por isso muitos também compartilham as mesmas espécies parasitas. Os parasitos são fonte importante de informação sobre a ecologia dos hospedeiros, biogeografia e filogenia (GARDNER e CAMPBELL, 1992; RAGA et al., 2008), e também servem como indicadores de relações ecológicas históricas e atuais (AZNAR et al., 2001).

Austrogoniodes foi proposto por Harrison (1915) por conter todas as espécies de piolhos de pingüim exceto *Nesiotinus demersus* Kellogg, 1903. Kéler (1952) em uma revisão do gênero *Austrogoniodes*, propôs *Cesareus* por conter *Cesareus concii* (KÉLER, 1952) como espécie tipo e *A. hamiltoni*, *A. mawsoni* e *A. waterstoni*. Kéler (1954) descreve *C. bicornutus* parasitando *Eudyptes chrysolophus* e transferiu *A. macquariensis* Harrison, 1937 para *Cesareus*. Banks e Paterson (2004) analisando o cladograma da morfologia dos piolhos não encontraram suporte suficiente para a utilização do gênero *Cesareus* e sugerem outras análises no futuro para resolver esse problema. Dessa forma, neste trabalho, adotamos o gênero *Austrogoniodes*.

Esta lista será útil em qualquer trabalho com pingüins nos temas supracitados e também ao identificar algumas espécies de pingüins com poucos registros de metazoários, que provavelmente são as menos estudadas, e necessitam de trabalhos com parasitos para o melhor conhecimento deste tema.

4. Referências

AMIN, O. M. Classification. In Crompton, D. W.T.; Nickol, B. B. (eds) **Biology of Acanthocephala**, Cambridge University Press, London, 519 p. 1985.

AMIN, O. M. Key to the families and subfamilies of Acanthocephala, with the erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Polyacanthorhynchida). **Journal of Parasitology**, v. 73, n. 6, p. 1216-1219, 1987.

- ANDERSEN, K. I.; LYSFJORD, S. The Functional Morphology of the Scolex of Two *Tetrabothrius Rudolphi* 1819 species (Cestoda: Tetrabothriidae) from Penguins. **Zeitschrift fur Parasitenkunde**, 67: 299-307, 1982.
- ANDERSON, R.C.; CHABAUD, A.G.; WILLMOTT, S. Keys to the nematode parasites of vertebrates. CAB International, Wallingford, UK, 463pp. 2009.
- ANGEL, L. M. The Family Prosthogonimidae (Trematoda) in Australia. **International Journal for Parasitology**, v. 3, p. 853-862, 1973.
- AZNAR, F.J.; BALBUENA, J.A.; FERNÁNDEZ, M.; RAGA, J.A. Living together: the parasites of marine mammals. In: EVANS, P.G.H.; RAGA, J.A. (eds.), **Marine Mammals: Biology and Conservation**. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, p. 385-423, 2001.
- AZUMA, H.; OKAMOTO, M.; OHBAYASHI, M.; Nishine, Y.; Mukai, T. *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (Nematoda: Acuariidae) collected from the esophagus of Rockhopper penguin, *Eudyptes crestatus*. **Journal of Veterinary Research**, v. 36, p. 73-77, 1988.
- BANKS, J. C.; PALMA, R. L. A new species and new host records of *Austrogoniodes* (Insecta: Phthiraptera: Philopteridae) from penguins (Aves: Sphenisciformes). **New Zealand Journal of Zoology**, v. 30, p. 69-75, 2003.
- BANKS, J. C.; PATERSON, A. M. A penguin chewing louse (Insecta: Phthiraptera) phylogeny derived from morphology. **Invertebrate Systematics**, v. 18, p. 89-100, 2004.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C.; HARPER, J. **Ecology: from individuals to ecosystems**, 4th ed.. Blackwell Publishing Ltd. 759 p. 2006.
- BENOIT, J. B.; LOPEZ-MARTINEZ, G.; ELNITSKY, M. A.; LEE Jr., R. E.; DENLINGER, D. L. Increase in feeding by the tick, *Ixodes uriae*, on Adélie penguins during a prolonged summer. **Antarctic Science & Antarctic Science**, v. 21, p. 151-152, 2009.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. Family = Spheniscidae (Penguins). Disponível em: http://www.birdlife.org/datazone/speciessearchresults.php?reg=&cty=&cri=&fam=15&gen=0&spc=&cmn=&hab=&thr=&bt=&rec=Y&vag=N&hdnAction=ADV_SEARCH&SearchTerms=# Acesso em: 20 de dez. 2012.

- BOERO, J. J.; LED, J. E. El parasitismo de la fauna autóctona. VI. Los parásitos de la avifauna argentina. **5^a Jornadas de Veterinaria. University of La Plata**, La Plata, Argentina, p. 65-71, 1970.
- BOERO, J.J.; LED, J. E.; BRANDETTI, E. El parasitismo de la fauna autóctona. **Rev. Agronomía y de Veterinaria**, v. 1, p. 17-29, 1972a.
- BOERO, J.J., LED, J. E. & BRANDETTI, E. Algunos parasitos de la avifauna Argentina. **Analecta Veterinaria**, v. IV, n. 1, p. 17-32, 1972b.
- BRUM, J. G. W.; BECKER, G. K. *Austrogoniodes bifasciatus* (Piaget, 1885) (Mallophaga: Philopteridae) em Pingüim de Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) recolhido na Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 109-110, 2002.
- CIELECKA, D.; WOJCIECHOWSKA, A.; ZDZITOWIECKI, K. Cestodes from penguins on King George island. (South Shetlands, Antarctic). **Acta Parasitologica**, v. 37, p. 65-72, 1992.
- CLAY, T. Mallophaga (Biting Lice) and Anoplura (Sucking Lice). Part I: *Austrogoniodes* (Mallophaga) Parasitic on Penguins (Sphenisciformes). **Antarctic Research Series**, v. 10, p. 149-155, 1967.
- CLAY, T. H.; ROTHSCHILD, M. Ectoparasites for captive birds. I. 1936-1937. **Novitates Zoologicae**, v. 41, p. 61, 1938.
- CROKET, D. E.; KEARNS, M. P. Northern Little Blue Penguin mortality in Nothland. **Notoris**, v. 22, p. 69-72, 1975.
- DAVIS, L.S. **Smithsonian Q & A: Penguins: the ultimate question and answer book**. 1st ed. United States by Harper Collins Publishers. 218 p. 2007.
- DAVIS, L.S.; RENNER, M. **Penguins**. A & C Black Publishers. United States by Yale University Press. 212 p. 2003.
- DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. (ed.). **Handbook of the birds of the world Volume I**, Ostrich to Ducks. Barcelona/Spain: Lynx Edicions, 696 p. 1992.

- DIAZ, J.; NAVONE, G. T.; CREMONTE, F. New host and distribution records of *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (Nematoda: Acuariidae), with morphometric comparisons. **Comparative Parasitology**, v. 68, p. 277-282, 2001.
- DIAZ, J.; CREMONTE, F.; NAVONE, G. T. Helminths of the Magellanic Penguin, *Spheniscus magellanicus* (Sphenisciformes), During the Breeding Season in Patagonian Coast, Chubut, Argentina. **Comparative Parasitology**, v. 77, p. 172-177, 2010.
- DIMITROVA, Z. M.; CHIPEV, N. H.; GEORGIEV, B. B. Record of *Corynosoma pseudohamanni* Zdzltowiecki, 1984 (Acantocephala, Polymorphidae) in birds at Livingston Island South Shetlands with a review of Antarctic Avian Acanthocephalans. **Bullgarian Antarctic Research Life Sciences**, v. 1, p. 111-127, 1996.
- DUBOIS, G.; RAUSCH, R. L. Quatrième contribution à l'études des Strigeides (Trematoda) Nord Américains. **Bulletin de la Société Neuchâtoise des Sciences Naturelles**, v. 83, p. 79-92, 1960.
- DUBOIS, G. Synopsis des Strigeidae et des Diplostomatidae (Trematoda). **Mémoires de la Société Neuchâtoise des Sciences Naturelles**, v. 10, p. 1-258, 1968.
- EDERLI, N. B.; OLIVEIRA, F. C. R.; MONTEIRO, C. M.; SILVEIRA, L. S.; RODRIGUES, M. L. A. Ocorrência de *Contraecaecum pelagicum* Johnston & Mawson, 1942 (Nematoda, Anisakidae), em pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus* Forster, 1781) (Aves, Spheniscidae) no litoral do Espírito Santo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, p. 1006-1008, 2009.
- EDMONDS, S. J. Acanthocephala collected by The Australian National Antarctic Research Expedition on Heard Island and Macquarie Island During 1948-50. **Transactions of the Royal Society of South Australia**, v. 78, p. 141-144, 1954.
- EICHLER, W. D. Zur Klassifikation der Lauskerfe. **Arch. F. Naturgesch**, v. 10, p. 345, 1941.
- FONTENEAU, F; GEIGER, S; MARION, L.; MAHO, Y.; ROBIN, J. P.; KINSELLA, J. M. Gastrointestinal helminths of King penguins (*Aptenodytes patagonicus*) at Crozet Archipelago. **Polar Biology**, v. 34, p. 1249-1252, 2011.

- FORTES, E.; SOARES, M.L.R. Registro do trematodeo digenético *Cardiocephalus physalis* em *Spheniscus magellanicus* no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 3, p. 74, 1 fig. 1986.
- FREDES, F.; MADARIAGA, C.; RAFFO, E.; VALENCIA, J.; HERRERA, M.; GODOY, C.; ALCAÍNO, H. Gastrointestinal parasite fauna of gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) from the Península Munita, Bahía Paraíso, Antarctica. **Antarctic Science**, v. 19, n. 1, p. 93-94, 2007.
- FREDES, F.; RAFFO, E.; MUÑOZ, P.; HERRERA, M. Fauna parasitaria gastrointestinal en polluelos de Pingüino Papua (*Pygoscelis papua*) encontrados muertos en zona antártica especialmente protegida (ZAEP N°150). **Parasitol Latinoam**, v. 61, p. 179-182, 2006.
- FRENOT, Y.; OLIVEIRA, E.; GAUTHIER-CLERC, M.; DEUNFF, J.; BELLIDO, A.; VERNON, P. Life cycle of the tick *Ixodes uriae* in penguin colonies: relationships with host breeding activity. **International Journal for Parasitology**, v. 31, p. 1040-1047, 2001.
- GARBIN, L. E.; NAVONE, G. T.; DIAZ, J.; CREMONTE, F. Further study of *Contracaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) in *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae) from Argentinean coasts. **J. Parasitol.**, v. 93, n. 1, p. 143-150, 2007.
- GARDNER, S.L.; CAMPBELL, M.L. Parasites as probes for biodiversity. **Journal of Parasitology**, v. 78, p. 596-600, 1992.
- GAUTHIER-CLERC, M.; MANGIN, S.; LE BOHEC, C.; GENDER, J. P.; Le MAHO, Y. Comparison of behaviour, body mass, haematocrit level, site fidelity and survival between infested and non-infested king penguin *Aptenodytes patagonicus* by ticks *Ixodes uriae*. **Polar Biol**, v. 26, p. 379–382, 2003.
- GEORGIEV, B. B.; VASILEVA, G. P.; CHIPEV, N. H.; DIMITROVA, Z. M. Cestodes of seabirds at Livingston Island, South Shetlands. **Bulgaran Antarctic Research**, Life sciences, p. 111- 127, 1996.
- GIBSON, D.I.; JONES, A.; BRAY, R.A. Keys to the Trematoda, Volume 1. CABI Publishing, London, 544 pp. 2002.
- GIBSON, D.I.; BRAY, R.A.; HARRIS, E.A. Host Parasite Database of the Natural History Museum, London. Disponível em: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/host-parasites/database/index.jsp>, 2005. Acessado em 2012.

- GONZALEZ-ACUÑA, D.; KINSELLA, J. M.; LARA, J.; VALENZUELLA-DELLAROSSA, G. Parásitos gastrointestinales en pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en las costas del centro y centro sur de Chile. **Parasitol Latinoam**, v. 63, p. 58–63, 2008.
- GUGLIELMONE, A. A.; ROBBINS, R. G.; APANASKEVICH, D. A.; PETNEY, T. N.; ESTRADA-PEÑA, A.; HORAK, I. G.; SHAO, R.; BARKER, S.C. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names. **Zootaxa**, v. 2528, p. 1-28, 2010.
- GUIMARÃES, L. R. Nota sobre um Mallophago (*Austrogoniodes bifasciatus* (Piaget) parasita do pinguim. **Rev. Biol. Hyg.**, v. 9, n. 1, p. 39-46, 1938.
- HARRIGAN, K. E. Causes of Mortality of Little 193 Penguins *Eudyptula minor* in Victoria. **Emu**, v. 91, p. 273–277, 1992.
- HARRISON, L. On a new family and five new genera of Mallophaga. **Parasitology**, v. 7, p. 383-407, 1915.
- HARRISON, L. Mallophaga and Siphunculata. Australasian Antarctic Expedition 1911-14, **Scientific Reports, Series C, Zoology and Botany**, v. 2, n. 1, p. 1-47, 1937.
- HEINEMANN, E. Über den Entwicklungskreislauf der Trematoden-Gattung *Metorchis* sowie Bemerkungen Zur Systematik Dieser Gattung. **Z. Parasitenkd.**, v. 9, p. 237-260, 1936.
- HOBERG, E. P. Aspects of Ecology and Biogeography of Acanthocephala in Antarctic seabirds. **Ann. Parasitol. Hum. Comp.**, v. 6, n. 2, p. 199-214, 1986.
- HOLLOWAY, H. L.; BIER, J. W. Notes on the host specificity of *Corynosoma hamanni* (Linstow, 1892). **Bull. Wildlife Disease Assoc.**, v. 3, p. 76-78, 1967.
- HOLLOWAY, H.L. JR; CUNNINGHAM, J.A. Intestinal diverticula in emperor penguins *Aptenodytes forsteri* associated with *Parorchites zederi*. [Abstract] **American Zoologist**, v. 32, n. 5, p. 125A, 1992.
- HOOGSTRAAL, H.; WASSEF, H. Y.; HAYS, C.; KEIRANS, J. E. *Ornithodoros (Alectorobius) spheniscus* n. sp. [Acarina: Ixodoidea: Argasidae: *Ornithodoros (Alectorobius) capensis* group], a tick parasite of the Humboldt penguin in Peru. **J Parasitol.**, v. 71, n. 5, p. 635-44, 1985.

HORNE, E. C.; BRAY, R. A.; BOUSFIELD, B. The presence of the trematodes *Cardiocephaloides physalis* and *Renicola sloanei* in the African Penguin *Spheniscus demersus* on the east coast of South Africa. **Journal of African Ornithology**, v. 82, n. 2, p. 157–160, 2011.

IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). **Red list of threatened species**. Available at: www.redlist.org. 2010.

IPPEN, R.; ODENING, K.; HENNE, D. Cestode *Parorchites zederi* and sarcosporidian *Sarcocystis* spp. Infections in penguins of the South Shetland Islands. **Erkrgr Zootiere**, v. 22, p. 203–210, 1981.

JONES, A.; BRAY, R.A.; GIBSON, D.I. Keys to the Trematoda, Volume 2. CABI Publishing, London, 768 pp. 2005.

JOHNSTON, T. H. Parasitic Nematoda. **Aust. Antarct. Exped. Sci. Rep.**, C, v. 10, p. 31, 1938.

JOHNSTON, T. H.; MAWSON, P. M. Some new and known Australian parasitic nematodes. **Proceedings of The Linnean Society of New South Wales**, v. 67, p. 90-94, 1942.

JOHNSTON, T. H.; MAWSON, P. M. Parasitic nematodes. **B.A.N.Z.A.R.E. Reports**, Series B, v. 5, n. 2, p. 73-160, 1945.

JOHNSTON, T. H.; MAWSON, P. M. Parasitic nematodes and trematodes from Campbell and Auckland Islands (Cape Expedition). **Records of the Dominion Museum**, v. 2, p. 63-71, 7 figs., 1953.

KHALIL, L. F.; JONES, A.; BRAY, R. A. Key to the cestodes of vertebrates. CABI International, Wallingford, 751 pp. 1994.

KÉLER, S. von. On some Mallophaga of sea-birds from the Tristan da Cunha Group and the Dyer Island. **Journal of Entomological Society of South Africa**, v. 15, n. 2, p. 204-238, 1952.

KÉLER, S. von. The Mallophaga from *Eudyptes chrysolophus* (Brand) and *E. cristatus* (Miller). **Proc. Entomol. Soc. Lond. Ser. B**, v. 23, n. 3–4, p. 49-59, 1954.

KEYMER, I. F.; MALCOLM, H. M.; HUNT, A.; HORSLEY, D. T. Health evaluation of penguins (Sphenisciformes) following mortality in the Falklands (South Atlantic). **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 45, p. 159-169, 2001.

LEIPER, R. T.; ATKINSON, E. L. Helminthes of the British Antarctic Expedition 1910 – 1913. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v. 1914, p. 222-226, 1914.

LUTZ, A. *Strigea physalis*, parasite de *Spheniscus magellanicus* (avec demonstration des parasites in situ et sur des prépara-tion). **Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie**, v. 96, p. 475–476, 1926.

MAC ARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. **The theory of island biogeography**. Princeton: Princeton Univ. Press. Ed., 224 p. 1967.

MAJOR, L.; LINN, M. L.; SLADE, R. W.; SCHRODER, W. A.; HYATT, A. D.; GARDNER, J.; COWLEY, J.; SUHRBIER, A. Ticks Associated with Macquarie Island Penguins Carry Arboviruses from Four Genera. **Plos One**, v. 4, p. 1- 8, 2009.

MANN, A. Fauna parasitaria en el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), en la zona central de Chile. Memoria de Título para optar al grado de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 1992.

MARCHANT, S.; HIGGINS, P.J. (ed.) *Pygoscelis adeliae* Adelie Penguins. In **Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic birds**, p. 158-173. , Melbourne: Oxford University Press, 1990.

MAWSON, P. M. Parasitic Nematoda collected by the Australian National Antarctic Research Expedition: Heard Island and Macquarie Island, 1948-195. **Parasitology**, v. 43, p. 291-297, 19 figs, 1953.

MC KENNA, P. B. Register of new host–parasite records. **Surveillance**, v. 36, n. 4, p. 14-15, 2009.

MERKEL, J.; JONES, H. I.; WHITEMAN, N. K.; GOTTDENKER, N.; VARGAS, H.; TRAVIS, E. K.; MILLER, R. E.; PARKER, P. G. Microfilariae in galápagos penguins (*Spheniscus mendiculus*) and flightless cormorants (*Phalacrocorax harrisi*): genetics, morphology, and prevalence. **Journal of Parasitology**, v. 93, n. 3, p. 495-503, 2007.

- MURRAY, M. D.; PALMA, R. L.; PILGRIM, R. L. C. Ecoparasites of Australian, New Zealand and Antarctic birds. In: **Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic birds, Vol I**. Oxford University Press, 1991.
- NYBELIN, O. Säugetier und Vogelcestoden von Juan Fernandez. **The Zoological Society of London**, v. 27, p. 493-523, 1929.
- OBENDORF, D. L.; MCCOLL, K. Mortality in little penguins (*Eudyptula minor*) along the coast of Victoria, Australia. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 16, p. 251-260, 1980.
- PAZOS, G.E; LAURENTI, S.; DIAZ, J. Helminthofauna del Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en Península Valdés, provincia del Chubut. Resultados preliminares. **Historia Natural**, (Segunda Serie), v. II, n. 10, p. 85-94, 2003.
- POULIN, R.; MORAND, S. **Parasite Biodiversity**. Washington, D.C./USA: Smithsonian Books,. 216 p. 2004.
- PRADO, M. I. B.; SANTOS-LOPES, A. R.; SILVA, R. J. Helminthofauna of Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus* Foster, 1781) proceeding from Ilha Comprida, South Coast, State of São Paulo, Brazil. **Neotrop. Helminthol.**, v. 5, p. 50-55, 2011.
- PRUDHOE, S. Cestodes from fish, birds and whales. **British Australian New Zealand Antarctic Research Expedition Reports**, Ser B VIII, Part 9, p. 171–193, 1969.
- RAGA, J.A.; FERNÁNDEZ, M.; BALBUENA, J.A.; AZNAR, J. Parasites. In: Perrin, W.F.; Würsig, B.; Thewissen, J.G.M. (eds.), **Encyclopedia of Marine Mammals**. San Diego, CA: Academic Press, p. 821–830, 2008.
- RANDALL, R. M.; BRAY, R. A. Mortalities of jackass penguin *Spheniscus demersus* chicks caused by trematodes worms *Cardiocephaloides physalis*. **South African Journal of Zoology**, v. 18, n. 1, p. 45-46, 1983.
- RANUM, A.; WHARTON, D. A. Helminth and protozoan parasites of the alimentary tract of the yellow eyed penguin (*Megadyptes antipodes*). **New Zealand Journal of Zoology**, v. 23, p. 83-87, 1996.
- REZENDE, G. C.; BALDASSIN, P.; SILVA, R. J. Aspectos ecológicos de duas espécies de helmintos parasitas de Pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae), procedentes de Ubatuba, São Paulo, Brasil. In: Anais do IX **Congresso de Ecologia do Brasil**, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG. 2009.

- RODRIGUES-GUIMARÃES, R.; BARROS, H. M.; GUIMARÃES, R. R.; COSTA LIMA, A. Averiguação da presença de ectoparasitas no pinguim *Spheniscus magellanicus* capturado em Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 24-26, 2009.
- SANO, Y.; AOKI, M.; TAKAHASHI, H.; MIURA, M.; KOMATSU, M.; ABE, Y.; KAKINO, J.; ITAGAKI, T. The first record of *Dirofilaria immitis* infection in a Humboldt Penguin, *Spheniscus humboldti*. **J. Parasitol.**, v. 91, n. 5, p. 1235–1237, 2005.
- SANTOS, C. P. Um nematódeo parasito do Pinguim *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Ascaridoidea, Anisakidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 79, n. 2, p. 233-237, 1984.
- SCHMIDT, H. *Tetrameres* (G.) *wetzeli* sp. n. (Nematoda, Spirurida), eine neue Tetrameresart aus dem felsenpinguin, *Eudyptes* (= *Catarrhactes*) *chrysocome* Forst (Aves, Sphenisciformes). **Z. F. Parasitenkunde**, v. 26, p. 71-81, 1965.
- SIBLEY, C. G.; MONROE, C.G.S; MONROE B.L.J. **Distribution and taxonomy of birds of the world**. San Diego, California: Yale University Press, 1990.
- SKRJABIN, K. L. *Metorchis pinguinicola* nov. sp., ein Parasit aus der Gallenblase des Pinguins. **Zbl. Bakter. I Orig.**, v. 67, H. 7, p. 527-531, 1913.
- SULGOSTOWSKA, T.; CZAPLINSKA, D. Pasozyty ptakow - parasiti avium. Zeszyt 1. Pierwotniaki i Przywry. Protozoa et Trematoda.' **Katalog Fauny Pasozytniczej Polski. Wroclaw** (Polish), v. 4. 210 p., 3 maps. 1987.
- SZIDAT, L. Vergleichende helminthologische Untersuchungen an den argentinischen Grossmöwen *Larus marinus dominicanus* Lichtenstein und *L. ridibundus maculipennis* Lichtenstein nebst neuen Beobachtungen über die Artbildung bei Parasiten. **Zeitschrift für Parasitenkunde**, v. 24, p. 351-414, 1964.
- TCHÉPRAKOFF, R. *Contraecaecum prevosti* n. sp., nématode parasite de capture chez le manchot empereur. **R. Bull. Mus. Hist. Nat.**, v. 2, n. 37, suppl., 6, p. 1037-1040, 9 figs., 1966.
- THOMPSON, G. B. Anoplura (Siphuncuata and Mallophaga) from Juan Fernandez Hosts. Nat. Hist. of Juan Frenandez and Easter Island, Uppsala, 3, **Zoology**, v. 639, 1938.

- TRAVASSOS, L. Contribuição para o inventário crítico da zoologia no Brasil. Fauna helmintológica. Cestódeos do Brasil. **Publ. Av. Museu Nacional**, 1965.
- TRAVASSOS, L.; FREITAS, J. F. T.; KHON, A. Trematódeos do Brasil. **Memórias do Inst. Oswaldo Cruz**, 67, 1 – 886p. 1969.
- VALIM, M. P.; LAMBRECHT, F. M.; VIANNA, E. E. S. New records of chewing lice (Insecta, Phthiraptera) from birds of Southern Brazil, with description of a new species. **Iheringia**, Sér. Zool., v. 99, n. 3, p. 249-258, 2009.
- VALIM, M. P.; SILVA, L. H. M.; AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N. M. Encontro de *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781) (Aves: Sphenisciformes) parasitado por *Austrogoniodes bifasciatus* (Piaget, 1885) (Ischnocera: Philopteridae) na Região dos Lagos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Entomol. Vect.**, v. 11, n. 1, p. 191-194, 2004.
- VIDAL, V.; ORTIZ, J.; DIAZ, J. I.; RUIZ de YBAÑEZ, M. R.; AMAT, M. T.; PALACIOS, M. J.; BENZAL, J.; VALERA, F.; de la CRUZ, C.; MOTAS, M.; BARBOSA, A. Gastrointestinal parasites in Chinstrap Penguins from Deception Island, South Shetlands, Antarctica. **Parasitology Research**, v. 111, p. 723-727, 2012.
- VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Parte IV: Nematóides de Aves. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12, 1 - 273 p. 1995.
- WEEKES, P. J. Checklist of helminth parasites of birds in New Zealand. **N Z J Zool**, v. 9, p. 451-60, 1982.
- WRIGHT, C. A. Trematodes of the genus *Renicola* from birds in British zoos, with descriptions of two new species. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v. 124, n. 1, p. 51-61, 1954.
- YAMAGUTI, S. **Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Vol. 1.** Tokyo: Keigaku Publishing Co. 1074 p. 1971.

CAPÍTULO II

NOVOS REGISTROS E DESCRIÇÕES DE DIGENÉTICOS DO PINGUIM-DE-MAGALHÃES, *Spheniscus magellanicus* (FORSTER) (AVES: SPHENISCIFORMES), NO LITORAL DO BRASIL

RESUMO

Cinco espécies de digeneas parasitos do pinguim-de-magalhães *Spheniscus magellanicus* (Forster) coletados no litoral brasileiro foram identificadas pela primeira vez neste hospedeiro e redescritos. São eles *Mesostephanus odhneri* (Travassos, 1924) Lutz, 1935, *Posthodiplostomum macrocotyle* Dubois, 1937, *Stephanoprora uruguayensis* Holcman-Spector & Olagüe, 1989, *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 e *Ascocotyle (Phagicola)* sp. Outro digenea, *Cardiocephaloides physalis* (Lutz, 1927) Sudarikov, 1959, também foi registrado com alta prevalência e abundância. A taxonomia das espécies e dados disponíveis sobre seu ciclo de vida e às possíveis origens das infecções, foram comentados.

Palavras-chave: Digeneas, Pinguim, Cyathocotylidae, Diplostomidae, Echinostomatidae, Heterophyidea, Strigeidae.

ABSTRACT

Five species of digeneans parasitic in the Magellanic penguin *Spheniscus magellanicus* (Forster) from off the Brazilian coast of the western Atlantic are reported for the first time from this host and redescribed. These are *Mesostephanus odhneri* (Travassos, 1924) Lutz, 1935, *Posthodiplostomum macrocotyle* Dubois, 1937, *Stephanoprora uruguayensis* Holcman-Spector & Olagüe, 1989, *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 and *Ascocotyle (Phagicola)* sp. One other digenean, *Cardiocephaloides physalis* (Lutz, 1927) Sudarikov, 1959, was also recorded with a high prevalence and abundance. The taxonomy of the species and available data on their life-cycles are commented upon in relation to the possible origins of digenean infections of the Magellanic penguin.

Key words: Digeneas, Penguin, Cyathocotylidae, Diplostomidae, Echinostomatidae, Heterophyidea, Strigeidae.

1. Introdução

Spheniscus magellanicus (Forster) (Aves: Spheniscidae) é encontrado ao longo da costa da América do Sul e é a espécie de pinguim mais abundante do continente. Os *S. magellanicus* são visitantes anuais do litoral brasileiro durante o inverno. Eles migram de colônias da Patagônia e normalmente chegam ao sul do Brasil durante o inverno austral (de março a setembro). A grande maioria destas aves migrantes são jovens (GARCÍA-BORBOROGLU et al., 2010; MÄDER et al., 2010). Os *S. magellanicus* são predadores oportunistas e suas presas são principalmente peixes pelágicos e cefalópodes (FONSECA et al., 2001; PÜTZ et al., 2001; BALDASSIN et al., 2010).

A fauna de digenéticos do *S. magellanicus* é pouco conhecida. A espécie mais encontrada, e bastante abundante neste pinguim, é o digenético *Cardiocephaloides physalis* (Lutz, 1927), registrado em aves na Argentina, (DUBOIS, 1938; SZIDAT, 1964; DIAZ et al., 2010), Brasil (LUTZ, 1927; FORTES e SOARES, 1986; PRADO et al., 2011), Chile (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008) e Uruguai (LUTZ, 1927). Pazos et al. (2003) fez o registro como *Cardiocephaloides* sp. na Argentina e Boero et al. (1972b) identificou *Ascocotyle (Ascocotyle) felipei* Travassos, 1928 também na Argentina sendo este o único registro desta espécie no *S. magellanicus* dado que Santos et al. (2007) consideraram duvidoso. *Ribeiroia insignis* Travassos, 1939, foi também descrita em aves de cativeiro no Jardim Zoológico de La Plata, Argentina (BOERO et al., 1972b).

Um pico na curva de mortalidade de *S. magellanicus* foi observado ao longo da costa Brasileira durante o inverno e primavera do hemisfério Sul (junho a novembro) de 2008, este mesmo fenômeno coincidiu com registros de animais atingindo áreas costeiras mais ao Norte do Brasil (GARCÍA-BORBOROGLU et al., 2010). Todos os anos um grande número de pinguins morrem nas praias brasileiras e muitos outros morrem logo após a entrada em centros de reabilitação. Isto nos permitiu examinar um grande número de parasitos gastrointestinais. Este artigo apresenta cinco espécies de digenéticos encontrados pela primeira vez parasitando *S. magellanicus* de diferentes localidades da costa brasileira, e oferece descrições morfológicas das espécies registradas neste hospedeiro.

2. Materiais e métodos

Os pinguins mortos foram coletados predominantemente nas praias da Região dos Lagos no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, durante os invernos de 2008 e 2010, alguns pinguins foram recebidos dos Estados do Rio Grande do Sul e de Sergipe. O trato

gastrointestinal de 87 carcaças frescas de pinguins foi retirado durante necropsia e congelado para subsequente análise. Os conteúdos dos estômagos e intestinos foram lavados e peneirados em peneira de 75 µm. Todos os parasitos foram coletados, contados e fixados em etanol 70%. Os digenéticos foram corados com acetocarmin ferroso, desidratados através de uma série de álcoois, clarificados em dimethylphthalato e montados em lâminas permanentes em bálsamo do Canadá. Espécimes representativos de cada espécie trabalhada foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, Brasil e no Museu Britânico (História Natural) Coleção do Museu de História Natural, Londres, Reino Unido (BMNH). Os espécimes foram desenhados com o auxílio de câmara clara e as medidas foram feitas a partir dos mesmos. Todas as medidas estão em micrômetros e apresentadas no texto seguidas pela média e desvio padrão (quando possível) entre parênteses. Dados sobre prevalência (em %) e abundância média são fornecidos Bush et al. (1997).

Família Cyathocotylidae Mühling, 1898

SubFamília Prohemistominae Lutz, 1935

Gênero *Mesostephanus* Lutz, 1935

***Mesostephanus odhneri* (Travassos, 1924) Lutz, 1935**

Syns *Prohemistomum odhneri* Travassos, 1924 nec Mehra, 1947; *M. infecundus* Lutz, 1935; *M. gregarius* Lutz, 1935; *M. appendiculatoides* Cable, Connor & Balling, 1960 nec Price, 1934; *Dicranocercaria utriculata* Lutz, 1933

Material estudado

Localidades: Rio das Ostras; Arraial do Cabo; Rio de Janeiro (Rio de Janeiro) e Sergipe, Brasil.

Prevalência: 14% (total); 27% (Rio das Ostras); 18% (Arraial do Cabo); 1 entre 6 pinguins (Rio de Janeiro); 8% (Sergipe).

Abundância média: 1,7 (total); 6,3 (Rio das Ostras); 0,6 (Arraial do Cabo); 4,5 (Rio de Janeiro); 2,1 (Sergipe).

Espécimes representativos: BMNH 2012.6.26.2-3; CHIOC 37843 a / b.

Descrição (Fig. 1; Tabela 1)

[Baseado em 13 espécimes maduros. Veja na Tabela 1 as medidas].

Corpo linguiforme, alongado, sem demarcação clara entre as regiões anterior e posterior do corpo, largura máxima na altura do órgão tribocítico (3 espécimes) ou logo anterior a ele (8 espécimes), cônico posteriormente. Espinhos do tegumento não foram observados, provavelmente foram perdidos após a morte do parasito. Ventosa oral subterminal, subesférica, similar a largura da faringe. Prefaringe ausente. Faringe muscular, alongada a oval. Esôfago estreito, mais comprido que faringe. Ceco atinge perto da extremidade posterior do corpo.

Ventosa ventral esférica, pouco menor que ventosa oral, na metade do corpo (7 espécimes) ou logo anterior a metade do corpo (6 espécimes); proporção da largura da ventosa 1:0.88–1.27 (1.11). Órgão tribocítico protuberante, arredondado, com fenda mediana, na metade do corpo logo após a ventosa ventral; largura 50–62% (56%) da largura máxima do corpo.

Testículos em número de dois, em tandem, liso, contíguos (6 espécimes) ou levemente separados (6 espécimes), subesférico a subtriangular ou alongado à oval. Bolsa do cirro bem desenvolvido, parede muscular, comprimento 34–57% (46%) do comprimento do corpo, contendo grande vesícula seminal, pars prostatica visível e cirro muscular. Vesícula seminal alongada a oval, 124–248 × 61–83 (192 × 74). Pars prostatica maciça, com lumen amplo; comprimento 34–116% (62%) do corpo à vesícula seminal. Cirro reversível, maciço, 110–207 × 19–28 (176 × 24). Átrio genital grande, subglobular; poro genital terminal.

Ovário redondo, liso, entre os testículos, ou dorsal aos testículos anterior ou posterior. Glandula de Mehlis visível em dois espécimes, pequena, 41–50 × 41–72. Útero pequeno; metratermo amplo, muscular, cercado por forte esfíncter muscular antes de se abrir para o átrio genital. Receptáculo seminal e canal de Laurer não observados. Folículos vitelínicos grandes, se estendendo da margem posterior da ventosa ventral a margem posterior do testículo anterior (até a metade do testículo posterior em um espécime); folículos vitelínicos laterais em forma de ferradura, não confluentes posteriormente. Poucos ovos (1–2), operculados, grandes.

Vesícula excretora não observada; poro excretor terminal.

Um espécime juvenil medindo 613 × 246 também foi encontrado.

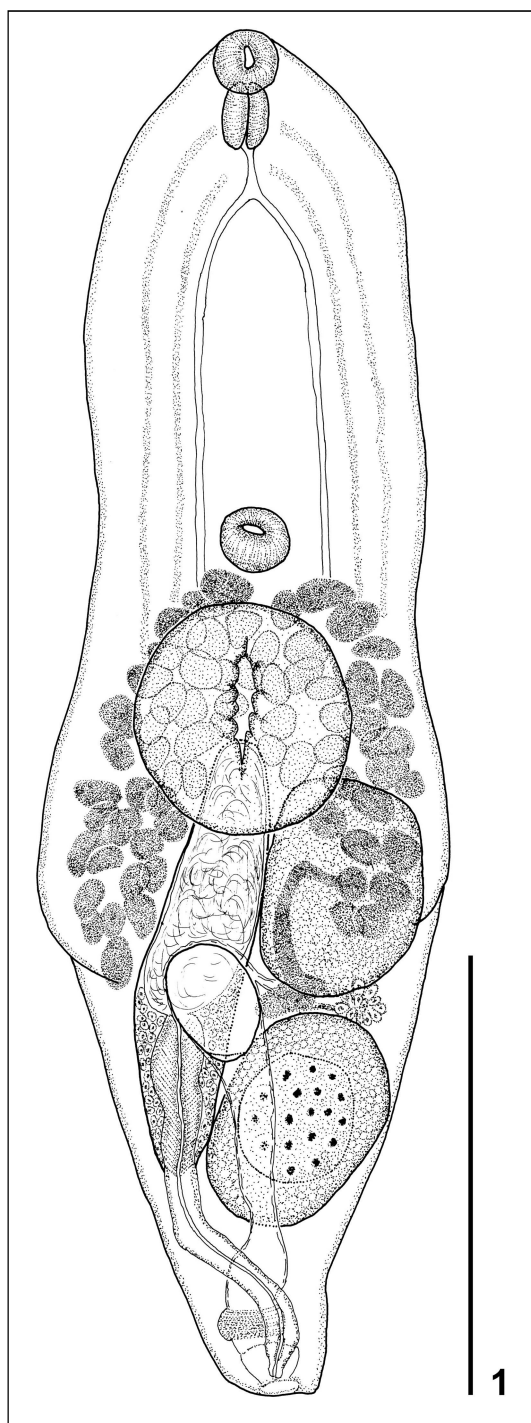


Figura 1: *Mesostephanus odhneri* de *Spheniscus magellanicus*.
Vista ventral. Escala: 1) 350 μ m.

Tabela 1: Medidas comparativas para espécies de *Mesostephanus* da região Neotropical.

Espécies	<i>M. odhneri</i>		<i>M. appendiculatoides</i>		<i>M. fajardensis</i>			
Hospedeiro	<i>Spheniscus magellanicus</i>	<i>Nyctanassa violacea</i> (L.) (exp.)	<i>Sula sula</i> (L.); <i>Fregata aquila</i> (L.); <i>Tigrisoma lineatum marmoratum</i> (Vieillot)	<i>Sula leucogaster</i> (Boddaert)	<i>Pelecanus occidentalis californicus</i> (Ridgway)	<i>Pelecanus occidentalis</i> L.	<i>Sula sula</i> (L.); <i>S. leucogaster</i> (Boddaert)	<i>Sula sula</i> (L.); <i>S. leucogaster</i> (Boddaert)
Localidade	Brasil	Brasil	Brasil, Porto Rico	Porto Rico	La Boca, Zona del Canal (Panamá)	República Dominicana	Porto Rico	Porto Rico
Referência	Presente trabalho	Travassos (1924); Dubois (1938)	Dubois (1970, 1982)	Dubois (1975) ^a	Caballero y Caballero et al. (1953)	Dubois (1938)	Price (1934)	Dubois (1938)
Comprimento do corpo	640–1,443 (946)	1,000–1,100	800–1,340 ^b 1,120–2,230 ^c	760	797–847	680–970	1,105–1,360	770–1,380
Máximo comprimento do corpo	235–384 (325)	600	400–590 ^b 570–900 ^c	390	398–423	240–369	510–795	380–630
Comprimento ventosa oral	30–63 (46)	–	43–63	47	46–47	40	52	44–65
Largura ventosa oral	33–83 (50)	75	38–57	50	38–49	48	60	53–72
Comprimento faringe	39–55 (48)	80	32–63	42	34–53	28–32	32–40	34–40
Largura faringe	25–47 (35)	50	22–45	29	34–49	20–32	24–35	26–35
Comprimento esôfago	33–77 (53)	–	30–90	52	49–76	42–120	–	110–145
Comprimento ventosa ventral	41–61 (51)	–	45–66	50	26–42	20	64	50–85
Largura ventosa ventral	41–58 (51)	60	52–84	57	34–42	28	80	62–91
Comprimento do órgão tibocítico	171–197 (182)	180	180–530	120	190–382	160–200	320–400	300–360
Largura do órgão tibocítico	144–218 (180)	150	130–320	110	190–382	100–180	300–320	300–360
Comprimento saco do cirro	279–552 (439)	500–600	500–830	400	342–380	280–360	380	400–500
Largura saco do cirro	58–86 (73)	–	–	57	72–76	50–85	80	90–100

Comprimento testículo anterior	83–182 (136)	120-200	170–300	90	114–133	80–100	120–140	–
Largura testículo anterior	94–175 (127)	200-250	130–275	120	95–133	60–80	112–120	–
Comprimento testículo posterior	66–199 (134)	como acima	como acima	105	99–114	100–120	160	–
Largura testículo posterior	88–190 (130)	como acima	como acima	130	99–133	70–80	160	–
Comprimento ovário	47–102 (65)	60	75–125	76	57–76	40	100–140	–
Largura ovário	39–97 (69)	80	65–95	68	53–76	40	100–120	–
Comprimento ovo	88–102	115	100–115	90–100	95–106	80–112	44–48	45–53
Largura ovo	63–69	70	66–73	65–69	61–72	60–80	32–36	32–40

^a Material de Cable et al. (1960) para *Mesostephanus appendiculatoides* (ver Dubois, 1982); ^b espécimes de *Sula sula*; ^c espécimes de *Fregata aquila*.

Observações

Este material apresenta as principais características do gênero cyathocotylideo *Mesostephanus* Lutz, 1935, ou seja, a presença de esfíncter vaginal e grande saco do cirro atingindo a margem anterior do testículo anterior (NIEWIADOMSKA, 2002a). Na revisão mais recente do gênero *Mesostephanus*, Dubois (1975) apresentou redescritões e sinônimos para seis espécies as quais ele considerou válidas: *M. fajardensis* (Price, 1934) (espécie tipo); *M. appendiculatoides* (Price, 1934); *M. appendiculatus* (Ciurea, 1916); *M. milvi* Yamaguti, 1939; *M. neophocae* Dubois & Angel, 1976 e *M. odhneri* (Travassos, 1924). Dubois (1975) listou como *espécie inquirenda* outras cinco espécies (*M. parappendiculatus* Baer, 1959; *M. cubaensis* Alegret, 1941; *M. dottrensi* Baer, 1957; *M. haliasturis* Tubanguí & Masiluñgan, 1941; e *M. microbursa* Caballero, Grocott & Zerecero, 1953). Na sequência ele lista duas das anteriores, *M. dottrensi* e *M. haliasturis*, como espécies válidas (DUBOIS, 1982).

Os espécimes encontrados no *S. magellanicus* são compatíveis com os dados de *M. odhneri* na chave de Dubois (1975), que inclui todas as espécies listadas acima. A comparação dos dados morfométricos (Tabela 1) aponta para uma alta variabilidade intraespecífica, refletindo o parasitismo em diferentes aves hospedeiras. Por isso, as medidas de um único espécime de *Sula leucogaster* (Boddaert) de Porto Rico, identificada (erroneamente de acordo com DUBOIS, 1975, 1982; o que nós também concordamos) como *M. appendiculatoides* por Cable et al. (1960), é compatível com a variação das medidas encontradas nos espécimes observados no *S. magellanicus* (exceto pelo maior tamanho do órgão tribocítico; ver Tabela 1). Morfometricamente, nossos dados também são compatíveis com a descrição de espécimes de *Nyctanassa violacea* (L.) de um trabalho com infecção experimental (ver TRAVASSOS, 1924; DUBOIS, 1938), apenas discordando na máxima largura do corpo, a faringe maior e o saco do cirro maior no espécime de *N. violacea*. Por outro lado, os espécimes de infecções naturais em aves suliformes e pelicaniformes descritos por Dubois (1970, 1982) apresentam maiores limites para medidas de tamanho do corpo, órgão tribocítico e testículos, e comprimento do esôfago e saco do cirro (Tabela 1).

Outras duas espécies com distribuição Neotropical, *M. appendiculatoides* e *M. fajardensis*, apresentam sobreposição de medidas com as dos espécimes de pinguim para algumas características. Porém, *M. appendiculatoides* apresenta a faringe muito menor que a ventosa oral (ao invés de serem do mesmo tamanho) e a ventosa ventral muito menor (20–42 × 28–42 vs 41–61 × 41–58) μm; os limites superiores para a maioria das medidas também são mais baixos que os dos espécimes examinados neste trabalho (Tabela 1). *Mesostephanus*

fajardensis tem um formato mais alargado, com faringe menor, maiores ventosa ventral e órgão tribocítico e ovos diferentes e menores (44–53 × 32–40 μm; ver Tabela 1).

Spheniscus magellanicus é um novo registro de hospedeiro para *M. odhneri*. Os dados disponíveis sobre ciclo de vida de *Mesostephanus* spp., embora incompletos, apontam para o provável desenvolvimento de *M. odhneri* em caramujos marinhos ou de água salobra (MARTIN, 1961; BARKER e CRIBB, 1993) e peixes (como segundo hospedeiro intermediário; GREVE et al., 1986). Embora infecções em hospedeiros intermediários ainda não tenham sido registradas no Brasil, a ampla distribuição geográfica das amostras estudadas neste trabalho ao longo da Costa Brasileira, combinada a falta de registros de *M. odhneri* para peixes e aves ao longo das Costas Argentina e Uruguia, sugerem que os pinguins provavelmente se infectaram durante sua migração ao longo da Costa Brasileira.

Família Diplostomidae Poirier, 1886

SubFamília Crassiphialinae Sudarikov, 1960

Gênero *Posthodiplostomum* Dubois, 1936

***Posthodiplostomum macrocotyle* Dubois, 1937**

Material estudado

Localidade: Costa do Rio Grande do Sul, Brasil.

Prevalência: 1 entre 4 pinguins.

Abundância média: 1,25 (Rio Grande do Sul).

Espécimes representativos: BMNH 2012.6.26.6; CHIOC 37844 a / b.

Descrição (Fig. 2; Tabela 2)

[Baseado em cinco espécimes maduros. Veja Tabela 2 para medidas].

Corpo bipartido. Parte anterior do corpo achatada, alongada a oval, linguiforme, com margens praticamente paralelas e largura máxima na altura do centro do órgão tribocítico. Parte posterior do corpo fusiforme, máxima largura na altura do testículo posterior;

comprimento 60–71% do comprimento da parte anterior. Tegumento liso. Pseudo ventosas ausentes. Ventosa oral subterminal, esférica, tamanho similar à faringe. Prefaringe ausente. Faringe oval a alongada. Esôfago curto.

Ventosa ventral sub-esférica, logo posterior à metade anterior da parte anterior do corpo. Órgão tribocítico alongado a oval, subesférico, contíguo com ou logo posterior a ventosa ventral, posicionado a 69–71% do comprimento da parte anterior do corpo.

Testículos 2, em tandem, lisos, contíguos ou levemente separados, diferentes em tamanho e forma; testículo anterior assimétrico, subesférico, sinistral (à esquerda), logo posterior à junção da parte anterior com a posterior do corpo; testículo posterior em forma de rim, bem maior que o testículo anterior, ocupa grande porção da parte posterior do corpo. Vesícula seminal grande e tubular, enrolada entre o testículo posterior e a bursa copulatória.

Ovário dextral (à direita), na altura do testículo anterior, subesférico a subtriangular, pequeno. Glândula de Mehlis difusa, 43×63 . Útero atinge anteriormente a junção das partes anterior e posterior do corpo. Receptáculo útero-seminal e canal de Laurer não observados. Vitelária nas porções anterior e posterior do corpo; regiões vitelínicas circundando o órgão tribocítico, se estendendo anteriormente à ventosa ventral (acima de 36–46% do comprimento posterior do corpo), atingindo o nível da vesícula seminal na parte posterior do corpo; pequeno reservatório vitelínico observado em um único espécime. Bursa copulatória envaginada, circular em vista apical, com cone genital fortemente muscular, circundado por prepúcio grande, 28–30 de largura; abertura terminal. Ovos operculados, poucos à muitos.

Vesícula e poro excretor não visível.

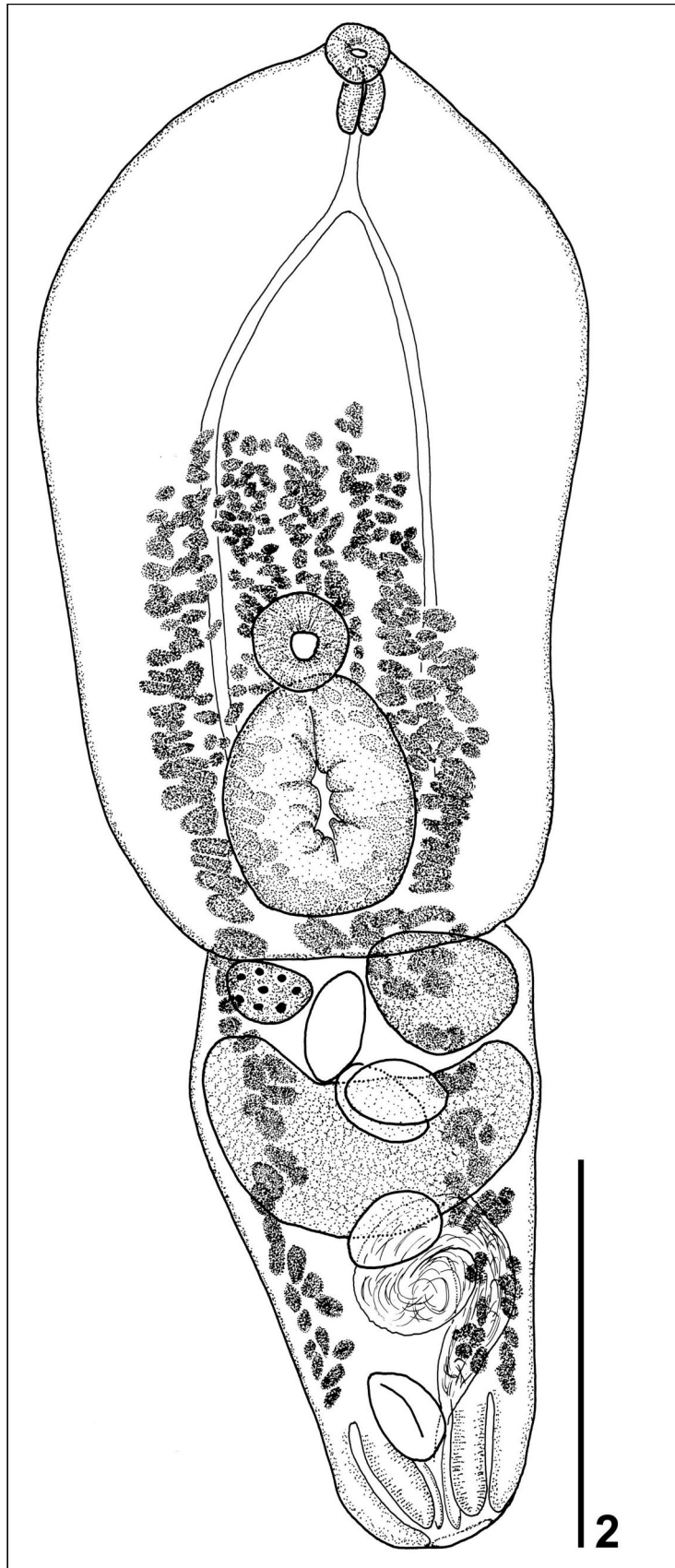


Figura 2: *Posthodiplostomum macrocotyle* em *Spheniscus magellanicus*.
Vista ventral. Escala: 2) 350 μ m.

Tabela 2: Medidas comparativas com *Posthodiplostomum macrocotyle* e *P. microsicya*.

Espécies	<i>P. macrocotyle</i>		<i>P. microsicya</i>	
Hospedeiro	<i>Spheniscus magellanicus</i>	<i>Rynchops niger</i> L.	<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler); ? <i>Agamia agami</i> (Gmelin)	<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler); ? <i>Agamia agami</i> (Gmelin)
Localidade	Brasil	Brasil	Brasil	Brasil
Referências	Presente trabalho	Dubois (1938, 1970)	Dubois (1938)	Dubois (1970)
Comprimento total corpo	1,192–1,529	890–1,170	1,630–1,950	1,950
Comprimento parte anterior corpo	745–894	540–750	1,100–1,400	700–1,400
Largura parte anterior corpo	317–425	230–290	350–380	350–400
Comprimento parte posterior corpo	447–635	350–450	530–570	500–590
Largura parte posterior corpo	259–386	200–290	220–240	190–240
Comprimento ventosa oral	57–72	24–34	18	18–40
Largura ventosa oral	59–75	25–36	18	18–36
Comprimento da faringe	54–65	25–34	23–29	23–48
Largura faringe	33–47	19–28	15–18	15–30
Comprimento esôfago	–	10–35	50	50
Comprimento órgão tibocítico	215–224	120–160	200–230	140–240
Largura órgão tibocítico	174–226	105–135	120–150	120–180
Comprimento ventosa ventral	84–102	60–64	40	40–48
Largura ventosa ventral	69–98	70–77	53–54	53–65
Comprimento testículo anterior	108–163	75–145	145–160	145–160
Largura testículo anterior	102–173	100–175	180	180
Comprimento testículo posterior	135–286	120–215	215–220	180–225
Largura testículo posterior	207–334	145–260	210	200–210
Comprimento ovário	52–76	46–50	72	48–72
Largura ovário	43–72	62–65	90	70–90
Largura bolsa copulatória	155	100–125	100	100
Comprimento ovo	87–98	77–89	60–72	60–77
Largura ovo	58–63	50–57	38–45	38–45
HI/FO	0.60–0.71	0.51–0.65	0.41–0.48	0.41–0.71
FO/VSW	9–12	9–11	24–30	–
AE-VS/FO (%)	55–62	60–66	58–62	58–67
AE-HO/FO (%)	69–71	70–75	–	72–74
AE-VIT/FO (%)	36–46	–	32–35	–

Abreviações: HI, comprimento da parte anterior do corpo; FO, comprimento da parte posterior do corpo; VSW, largura ventosa ventral; AE-VS/FO, distância da extremidade anterior à ventosa ventral como uma porcentagem do comprimento da parte posterior do corpo; AE-HO/FO, distância da extremidade anterior ao órgão tibocítico como uma porcentagem do comprimento da parte posterior do corpo; AE-VIT/FO, distância da extremidade anterior para o folículo vitelínico mais anterior como uma porcentagem do comprimento da parte posterior do corpo.

Observações

O presente material possui as principais características que definem o gênero *Posthodiplostomum* Dubois, 1936, de acordo com Niewiadomska (2002b): corpo claramente bipartido; ausência de pseudoventosas; vitelária distribuída nas partes anterior e posterior do corpo; testículos anterior assimétrico e posterior reiniforme; bursa copulatória invaginada; cone genital com prepúcio. Os espécimes de *S. magellanicus* foram identificados como *P. macrocotyle* usando as chaves de Dubois (1938, 1970) devido as seguintes características morfológicas: (i) vitelária terminando antes da bifurcação intestinal na extremidade posterior do corpo; (ii) extremidade posterior alongada (comprimento duas vezes maior que a largura máxima); (iii) ventosa ventral relativamente grande (razão entre comprimento da extremidade posterior e largura da ventosa 9-12; ver Tabela 2) localizado na parte anterior, perto do órgão tribocítico. No geral, os espécimes estudados aqui possuem a morfologia bem característica apresentada na descrição original por Dubois (1937) baseado no material de *Rynchops niger* L. do Brasil, mas difere em algumas medidas sendo maior no tamanho das ventosas, faringe e órgão tribocítico. Apresenta também medidas maiores de largura da extremidade anterior, comprimento da extremidade posterior e testículo posterior (Tabela 2). Estas diferenças e este hospedeiro incomum apontam que uma maior variabilidade morfométrica também poderá ocorrer em qualquer outro trabalho futuro com *P. macrocotyle*.

Os espécimes estudados parecem morfológicamente com *P. microsicya* Dubois, 1936 (ver DUBOIS, 1938, 1970). Porém, esta espécie é caracterizada por apresentar um corpo maior em contraste com medidas muito menores de largura da extremidade posterior, tamanho da faringe, ventosas, testículos, bursa copulatória e ovos (Tabela 2).

Entre as quatro espécies de *Posthodiplostomum* descritas para aves hospedeiras na região Neotropical, apenas *P. nanum* Dubois, 1937 aparece frequentemente com grande distribuição geográfica (Argentina, Brazil, Colômbia, Cuba e Paraguai) e diversidade de hospedeiros (incluindo membros das famílias Accipitridae, Ardeidae, Threskiornithidae e Tyrannidae; ver DRAGO e LUNASCHI, 2011 para detalhes). Os registros para as outras espécies são poucos e na maioria das vezes são as descrições originais das espécies. Até o momento, duas espécies de *Posthodiplostomum* foram registradas na Argentina: (i) *P. mignum* Boero, Led e Brandetti, 1972 em *Ardea cocoi* Linnaeus (em cativeiro; ver BOERO et al., 1972b); e (ii) *P. nanum* em *Ardea alba egretta* Gmelin (em cativeiro; ver BOERO et al., 1972b), *Plegadis chihi* (Vieillot) (ver DIGIANI, 2000), *Ardea alba* Linnaeus e *Tigrisoma lineatum* (Boddaert) (ver DRAGO e LUNASCHI, 2011), e também em infecções

experimentais em patos (OSTROWSKI de NÚÑEZ, 1973). Por outro lado, quatro das cinco espécies Neotropicais de *Posthodiplostomum* foram descritas ou registradas no Brasil: (i) *P. grande* (Diesing, 1850) em *Agamia agami* (Gmelin) e *Ardea alba egretta* (Gmelin) (ver DIESING, 1850; DUBOIS, 1970, e outras referências já citadas); (ii) *P. macrocotyle* em *Rynchops niger* (ver DUBOIS, 1937; para metacercárias em peixes, ver referências abaixo); (iii) *P. microsicya* Dubois, 1936 em *Botaurus pinnatus* (Wagler) e ¹*Agamia agami* (ver DUBOIS, 1937); e (iv) *P. nanum* em *Butorides virescens* (Linnaeus) (ver DUBOIS, 1970 e outras referências já citadas).

O ciclo de vida de *P. macrocotyle* ainda não foi elucidado, porém os registros de peixes hospedeiros intermediários indicam origem em águas doces e salobras dos espécimes estudados aqui. Metacercárias de *P. macrocotyle* até agora foram registradas em ciclídeos (*Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gairmad), ver AZEVEDO et al., 2006, 2010, 2011) e em bagre (*Trachelyopterus striatulus* Steindachner, ver AZEVEDO et al., 2010; MESQUITA et al., 2011) do Rio Guandu (Brasil). Metacercárias não identificadas de *Posthodiplostomum* também foram registradas em *G. brasiliensis* no Rio Guandu (CARVALHO et al., 2010) e no ciclídeo *Astronotus ocellatus* Agassiz no Lago Pracuúba (Amazônia oriental, Brasil) (TAVARES-DIAS et al., 2011).

Embora a diversidade de *Posthodiplostomum* spp. na Argentina parece ter sido subestimada devido ao baixo número de trabalhos na região até o momento, acreditamos que a infecção do *S. magellanicus* ocorreu ao longo da costa brasileira (pela ingestão de ciclídeos que habitam a foz de rios costeiros no Sudeste do Brasil); este fato é apoiado pela alta prevalência de *Posthodiplostomum* spp. em peixes de água doce do Brasil (59-88%, ver AZEVEDO et al., 2006; CARVALHO et al., 2010; TAVARES-DIAS et al., 2011).

Spheniscus magellanicus é um novo hospedeiro, e provavelmente, acidental para *P. macrocotyle*.

Família Echinostomatidae Lüss, 1899

SubFamília Echinostominae Odhner, 1910

Gênero *Stephanoprora* Odhner, 1902

¹Dubois (1937) não tinha certeza da identificação do hospedeiro. Idem Tabela 2.

***Stephanoprora uruguayensis* Holcman-Spector & Olague, 1989 (emend.)**

Syns *Stephanoprora dogieli* Holcman-Spector & Olague, 1989; *S. denticulata* de Torres et al. (1983)

Material estudado

Localidades: Região dos Lagos; Rio das Ostras; Arraial do Cabo (Rio de Janeiro); Rio Grande do Sul, Brasil.

Prevalência: 13% (total); 14% (Região dos Lagos); 9% (Rio das Ostras); 15% (Arraial do Cabo); 2 de 4 aves (Rio Grande do Sul).

Abundância média: 1,9 (total); 0,7 (Região dos Lagos); 0,1 (Rio das Ostras); 2,7 (Arraial do Cabo); 11,5 (Rio Grande do Sul).

Espécimes representativos: BMNH 2012.6.26.4-5; CHIOC 37842 a / b.

Descrição (Figuras 3-4; Tabela 3)

[Baseado em 18 espécimes maduros].

Corpo alongado, máxima largura na altura da ventosa ventral (6 espécimes), testículos (7 espécimes), testículo posterior (3 espécimes) ou entre ventosa ventral e ovário (2 espécimes); largura 7–11% (8%) do comprimento total do corpo. Extremidade anterior curta, 20–26% (23%) do comprimento total do corpo. Espinhos do tegumento foram perdidos na maioria dos espécimes.

Colar cefálico relativamente pequeno, levemente muscular, com 22 espinhos, dispostos em uma única linha interrompida dorsalmente; dois espinhos angulares de cada um dos lados, ventrais, um pouco menores que os espinhos laterais e dorsais. Tegumento espinhoso ou pequenos pontos como espinhos na margem anterior da ventosa oral não observados, provavelmente se perderam devido a morte do parasito.

Ventosa oral subterminal, subglobular, menor que a ventosa ventral; razão entre largura das ventosas 1:2.3–3.5 (1:2.7). Ventosa ventral muscular, subesférica, no primeiro terço do corpo. Préfaringe nítida, 22–79 (53 ± 15). Faringe muscular, alongada à oval, um pouco maior que ventosa oral. Esôfago comprido. Bifurcação intestinal logo anterior a

ventosa ventral, localizada em 16–20% do comprimento do corpo. Ceco longo, estreito, chegando perto da extremidade posterior.

Testículos em número de dois, em tandem, contíguos, lisos, normalmente alongados à oval; testículo anterior um pouco maior. Região pós testicular 27–39% (34%) do comprimento total do corpo. Saco do cirro alongado à oval, muscular, entre a bifurcação intestinal e margem posterior da ventosa ventral. Vesícula seminal interna grande, bipartida; pars prostatica alongada à oval; pars prostatica anterior 75–106 × 66–101 (90 ± 10); posterior 88–185 × 66–110 (118 ± 31). Pars prostatica pouco desenvolvida. Cirro não observado, presumidamente pequeno. Poro genital mediano, logo posterior à bifurcação intestinal.

Ovário mediano, prétesticular, alongado transversalmente, contíguo ou separado do testículo anterior, em 23–46% (39%) do comprimento total do corpo. Glândula de Mehlis conspicua, submediana, contígua com o ovário, 48–132 × 57–176 (77 ± 24 × 109 ± 39). Metratermo pequeno, parede fina. Útero relativamente pequeno, com relativamente poucos (10–30) ovos operculados. Folículos vitelínicos relativamente pequenos, em dois campos laterais, convergente mas não confluyente posterior aos testículos; limite anterior do campo vitelínico atingindo anteriormente (7 espécimes) ou na metade do testículo anterior (5 espécimes), ou no nível do ovário ou anterior a este (5 espécimes).

Vesícula excretora não observada; poro terminal.

□m espécime juvenil também foi encontrado (tamanho do corpo 1,414 × 166).

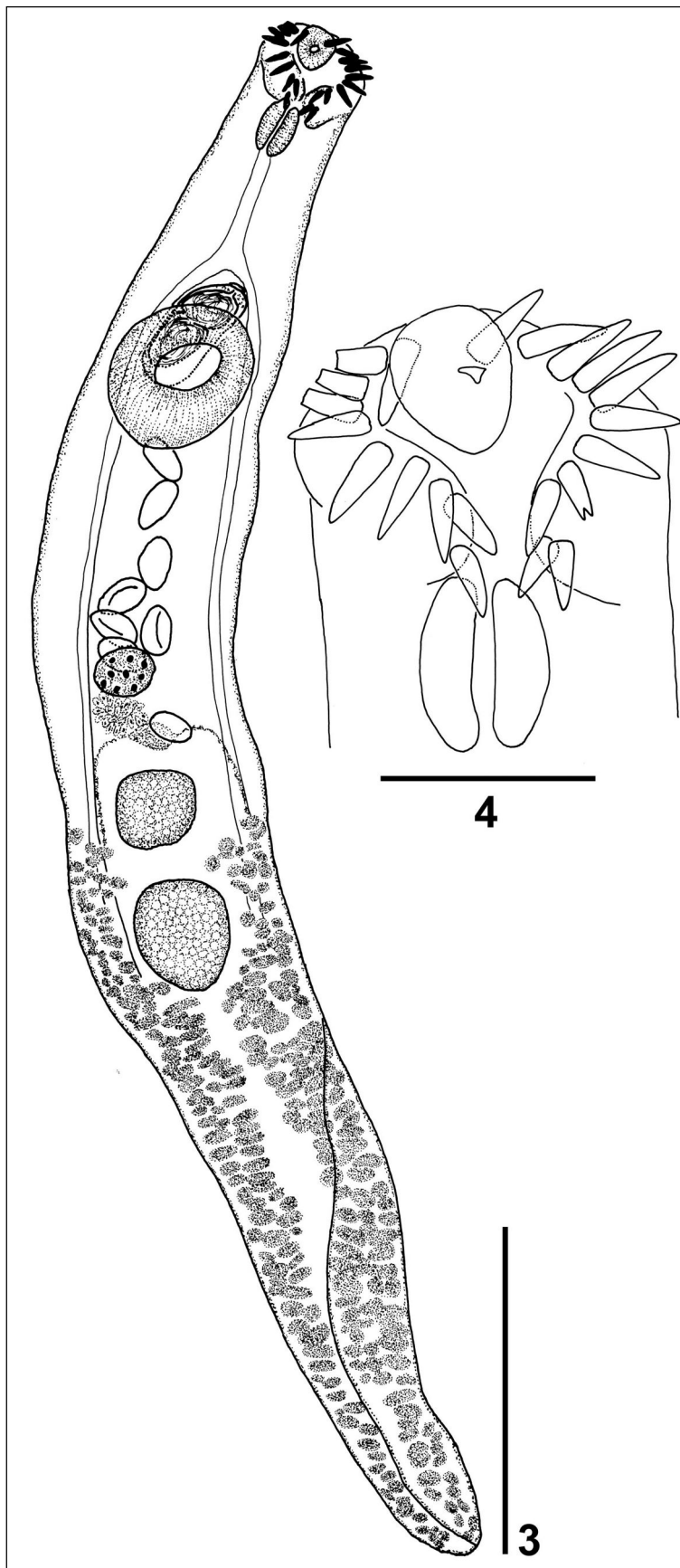
Observações

□ma revisão taxonômica das espécies de *Stephanoprora* da região Neotropical é necessária devido a falta de estudos com esse grupo que, apresenta poucas diferenças morfológicas entre espécies em seus estádios adultos. Esta falta de dados comparativos levou à utilização de características morfológicas de estádios larvares e, características biológicas do ciclo de vida para a diferenciação de espécies (OSTROWSKI de NÚÑEZ e QUINTANA, 2008). Até o momento, nove espécies nominais foram descritas em aves: *S. conciliata* (Dietz, 1909); *S. anomala* Travassos, 1922; *S. singularis* (Lutz, 1924); *S. paradenticulata* Nasir e Rodríguez, 1969; *S. argentinensis* Sutton, Lunaschi & Topa, 1982; *S. dogieli* Holcman-Spector & Olagüe, 1989; *S. uruguayensis* Holcman-Spector & Olagüe, 1989 (emend.); *S. podicippei* Etchegoin & Martorelli, 1997; e *S. aylacostoma* Ostrowski de Núñez & Quintana,

2008 (ver DIETZ, 1909; TRAVASSOS, 1922; LUTZ, 1924; NASIR e RODRIGUEZ, 1969; SUTTON et al., 1982; HOLCMAN-SPECTOR e OLAGÜE, 1989; ETCHEGOIN e MARTORELLI, 1997; OSTROWSKI de NÚÑEZ e QUINTANA, 2008). Três outras espécies, *S. jacaretinga* (Texeira de Freitas & Lent, 1938), *S. camponica* Nasir & Diaz, 1971 e *S. nattereri* Ostrowski de Núñez, 2003, foram descritas em répteis (ver TEXEIRA de FREITAS e LENT, 1938; NASIR e DIAZ, 1971; OSTROWSKI de NÚÑEZ, 2003).

Stephanoprora anomala tem sido sugerida como pertencente a *Ignavia* Freitas, 1948 (ver OSTROWSKI de NÚÑEZ, 1968), *S. singularis* foi transferida para *Echinoparyphium* Dietz, 1909 (ver KOHN e FERNANDES, 1976), e *S. dogieli* e *S. podicippei* foram consideradas sinônimos com *S. uruguayensis* (ver OSTROWSKI de NÚÑEZ et al., 2004). Nasir e Scorza (1968) descreveram o ciclo de vida de uma espécie que eles identificaram como *S. denticulata* (Rudolphi, 1809), mas o status taxonômico deste material requer confirmação devido a diferenças nas descrições, tanto de estádios larvais quanto adultos, entre esta espécie e a Européia *S. denticulata* (ver KØIE, 1986; OSTROWSKI de NÚÑEZ, 2007; OSTROWSKI de NÚÑEZ e QUINTANA, 2008).

Os dados morfométricos comparativos apresentados na Tabela 3 exibem muitas sobreposições entre algumas características nas medidas das espécies de *Stephanoprora* da região Neotropical fazendo com que a distinção usando espécies adultas fique complicada. Morfologicamente, os espécimes do *S. magellanicus* descritos aqui são mais parecidos com *S. uruguayensis*, como redescrito recentemente por Ostrowski de Núñez et al. (2004). Nossas medidas estão dentro da variação fornecida por estes autores, com exceção de medidas maiores para o comprimento do colar espinhoso, a largura do corpo, o tamanho da ventosa ventral e o comprimento dos ovos; estas diferenças possivelmente são devido a variações induzidas pelo hospedeiro.



Figuras 3 e 4: *Stephanoprora uruguayensis* de *Spheniscus magellanicus*. 3. Vista ventral. 4. Colar cefálico. Escalas: 3) 500 μm ; 4) 100 μm .

Tabela 3: Dados de medidas comparativas de espécies Neotropicais de *Stephanoprora*.

	<i>S. uruguayense</i> <i>Spheniscus magellanicus</i>	<i>Larus dominicanus</i> Lichtenstein	<i>S. argentinense</i> <i>Podiceps major</i> (Boddaert); <i>Rollandia</i> <i>rolland</i> Quoy & Gaimard	<i>S. podiceps</i> <i>P. major</i>	<i>S. aylacostoma</i> Chicks (exp.)	<i>S. conciliata</i> <i>Rynchops nigra</i> L.
Hospedeiro	Brasil	Montevideo (Uruguay); Bariloche (Argentina)	Lake Pellegrini (Argentina)	Mar Chiquita lagoon (Argentina)	Yacyretá dam (Argentina)	Brasil
Referências	Presente trabalho	Ostrowski de Nuñez et al. (2004)	Sutton et al. (1982)	Etchegoin & Martorelli (1997)	Ostrowski de Nuñez & Quintana (2008)	Travassos et al. (1969)
Comprimento do corpo	1,840–3,448 (2,685 ± 428)	1,328–2,576	1,743–3,818	1,100–1,400	1,728–2,256	1,450–2,120
Largura do corpo	254–409 (320 ± 41)	288–592	332–490	240–320	208–256	520–650
Largura do Colar	176–242 (209 ± 24)	157–214	260–315	190–240	158–189	–
Comprimento Ventosa Oral	62–106 (86 ± 13)	57–100	80–100	83–99	60–88	–
Largura Ventosa Oral	57–97 (78 ± 12)	57–94	52–108	73–110	63–82	61
Comprimento Préfaringe	22–79 (53 ± 15)	0–38	–	30–53	0–47	7–10
Comprimento Faringe	70–110 (93 ± 11)	69–94	80–116	90–130	69–95	43–50
Largura Faringe	57–84 (69 ± 10)	38–69	104–149	70–96	63–85	31–38
Comprimento Esôfago	136–352 (237 ± 84)	75–251	–	80–140	161–221	238–272
Comprimento Bolsa do cirro	150–301 (214 ± 44)	69–188	166–264	92–140	120–176	–
Largura Bolsa do cirro	75–132 (100 ± 18)	75–113	44–140	50–90	95–113	–
Comprimento Ventosa Ventral	163–242 (201 ± 25)	151–289	140–216	170–230	142–173	–
Largura Ventosa Ventral	172–229 (202 ± 18)	176–282	120–180	160–220	158–180	120–136
Comprimento Testículo Anterior	101–308 (211 ± 66)	126–264	216–332	70–90	117–189	–
Largura Testículo Anterior	110–220 (174 ± 35)	119–251	108–249	100–150	139–189	–
Comprimento Testículo Posterior	132–343 (273 ± 56)	188–320	184–336	120–150	123–261	–
Largura Testículo Posterior	64–211 (161 ± 39)	132–237	148–300	100–140	139–176	–

Comprimento Ovário	66–101 (78 ± 10)	63–126	60–79	30–60	54–95	–
Largura Ovário	70–106 (86 ± 10)	75–126	66–100	53–80	79–117	–
Comprimento espinhos angulares	30–36 (33 ± 2)	24–46	–	36–39	24–33	–
Comprimento espinhos Marginais	30–47 (39 ± 4)	32–55	–	43–53	27–38	–
Comprimento ovo	72–94 (82 ± 7)	72–107	64–76	76–96	88–104	65–67
Largura ovo	43–63 (52 ± 6)	38–63	36–56	46–53	35–60	43–46

Os espécimes aqui apresentados também se parecem com *S. argentinensis* de *Podiceps major* Boddaert e *Rollandia rolland* Quoy & Gaimard (ver SUTTON et al., 1982), mas diferem por terem corpo, colar cefálico e faringe mais estreitos, medidas menores para testículos e geralmente ovos maiores (Tabela 3). *Stephanoprora argentinensis* foi originalmente descrito com 20–21 espinhos, mas o desenho do colar cefálico (figura 3 em SUTTON et al., 1982) claramente indica que um pequeno colar espinhoso mais profundo foi perdido em cada lado ventralmente. Portanto, sugerimos que a validade dessa espécie seja reconsiderada em futuras análises comparativas em que se utilize novos espécimes, coletados a partir de material bem preservado da espécie hospedeira tipo, e da mesma localidade de *S. argentinensis* com espécies Neotropicais conhecidas de *Stephanoprora*.

Stephanoprora podicipi de *P. major* (ver ETCHEGOIN e MARTORELLI, 1997) e *S. aylacostoma* desenvolvidos experimentalmente em galinhas (OSTROWSKI de NÚÑEZ e QUINTANA, 2008) são menores, com as dimensões da maioria dos órgãos entre os menores valores observados no material dos pinguins. Além disso, *S. podicipi* possui as espinhos do colar maiores (fora da variação observada no nosso material), esôfago e saco do cirro menores, e os limites superiores menores para os tamanhos de testículos e ovário, e *S. aylacostoma* possui espinhos do colar, ventosa ventral e testículos menores (os limites superiores são normalmente menores que os valores médios em nossa amostra; ver Tabela 3).

Apenas uma espécie de *Stephanoprora*, *S. conciliata*, foi relatada no Brasil (DIETZ, 1909, 1910). Esta espécie é considerada a mais parecida com *S. uruguayensis* por Ostrowski de Nuñez et al. (2004), que sugeriu a necessidade de redescrição baseada em novo material do hospedeiro tipo e mesma localidade, sugestão essa que também achamos ser necessária. Apesar disso, a variação das medidas na breve descrição original de *S. conciliata* está abaixo dos menores limites observados em *S. uruguayensis* (Tabela 3).

O ciclo de vida de *S. uruguayensis* foi recentemente resolvido experimentalmente por Ostrowski de Núñez (2007), que descreveu uma cercária com cauda longa de um molusco da família Hydrobiidae *Heleobia parchappei* (d'Orbigny) proveniente de um lago artificial do Zoológico de Buenos Aires (Argentina), a metacercária obtida a partir de poecilídeos, *Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns), infectados natural e experimentalmente e de um adulto recuperado de galinhas alimentadas com metacercária. Até o momento, metacercárias de *S. uruguayensis* foram relatadas em infecções naturais de peixes galaxiídeos endêmicos

[*Brachygalaxias bullocki* (Regan) no Chile; ver VIOZZI et al., 2008] e em peixes amplamente distribuídos [*Galaxias maculatus* (Jenyns)] na Argentina (ver OSTROWSKI de NÚÑEZ et al., 2004).

Estes dados sugerem uma origem em água doce ou salobra para esta infecção nos *S. magellanicus* examinados aqui. Quanto à origem geográfica destas infecções, existem registros tanto para peixes como para aves da Argentina, Uruguai e Chile (ver referências acima), que sugerem que os pinguins podem ter se infectado antes da migração para o Brasil. Estudos experimentais mostram que *S. uruguayensis* pode sobreviver no hospedeiro por pelo menos 30 dias (OSTROWSKI de NÚÑEZ et al., 2004) o que embasa esta sugestão. Por outro lado, dados sobre a distribuição desta espécie ainda são incompletos e foi encontrado um espécime juvenil em uma das aves. Este achado se une com o fato de que *S. uruguayensis* atinge a maturidade sexual em 5–11 dias pós infecção, indicando que os pinguins provavelmente se infectaram ao longo da Costa do Brasil. Este é o primeiro relato de *S. uruguayensis* no Brasil e o primeiro tendo um pinguim como hospedeiro definitivo.

Família Heterophyidae Odhner, 1914

SubFamília Ascoctylinae Yamaguti, 1958

Gênero *Ascocotyle* Less, 1899

***Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920**

Syns *A. (Phagicola) arnaldoi* Travassos, 1929; *A. (P.) byrdi* (Robinson, 1956); *A. (P.) longicollis* (Kuntz & Chandler, 1956)

Material estudado

Localidades: Região dos Lagos; Rio das Ostras; and Arraial do Cabo (Rio de Janeiro), Brazil.

Prevalência: calculado a partir dos dados das duas espécies (*A. longa* e *Ascocotyle* sp.; ver abaixo) agrupados; 7% (Região dos Lagos); 18% (Rio das Ostras); 33% (Arraial do Cabo).

Abundância média: calculado a partir dos dados das duas espécies (*A. longa* e *Ascocotyle* sp.; ver abaixo) agrupados; 1,2 (Região dos Lagos); 0,7 (Rio das Ostras); 25,5 (Arraial do Cabo).

Espécimes representativos: BMNH 2012.6.26.7-9; CHIOC 37841.

Descrição (Figs. 5-6)

[Baseado em 17 espécimes montados, adultos parcialmente decompostos com os espinhos circum-orais completamente ou parcialmente perdidas].

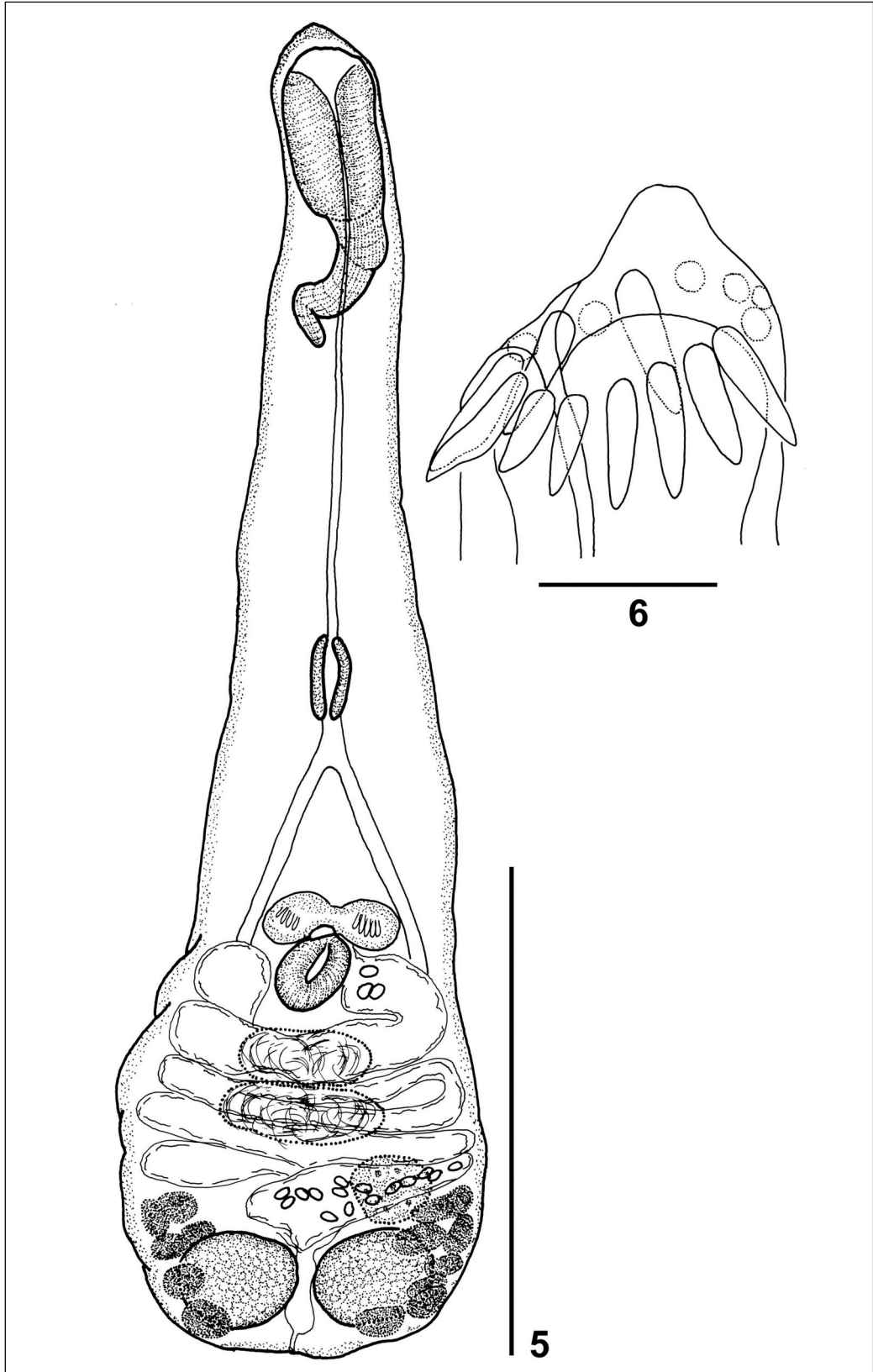
Corpo pequeno, piriforme, sem distinção clara entre região anterior e posterior, 602–922 (731 ± 87) \times 164–254 (216 ± 31). Lobo pré-oral levemente desenvolvido.

Ventosa oral subterminal, com apêndice posterior bem desenvolvido, longo, sempre sinuoso, terminando anterior a faringe, 80–109 (94 ± 9) \times 40–75 (53 ± 9). Ventosa oral circundada por uma única fileira de 16 espinhos circum-orais maciços (19–27 (23 ± 3) \times 5–8 (7 ± 1)) ($n = 19$). Préfaringe muito longa (comprimento \times comprimento da faringe). Faringe fortemente muscular, 46–77 (59 ± 9) \times 27–42 (35 ± 5). Esôfago curto. Ceco intestinal estreito, comprido, atingindo posteriormente a margem anterior dos testículos, logo anterior aos folículos vitelínicos. Ventosa ventral bem desenvolvida, esférica, pós-equatorial, 40–59 (47 ± 6) \times 31–52 (43 ± 6).

Testículos 2, simétricos, subesféricos, localizados perto da extremidade posterior, tamanhos similares, 49–80 (60 ± 9) \times 62–100 (79 ± 9). Vesícula seminal provavelmente bipartida, sobreposta por inúmeros ovos. Saco genital antero-sinistral à ventosa ventral, contém gonotil bipartido composto por 2 sacos como lobos, lobo esquerdo situado mais ventralmente que o lobo dextral, os dois contendo (4–8) bolsas retráteis.

Ovário redondo a oval, anterior ao testículo esquerdo, 43–65 (48 ± 9) \times 52–66 (57 ± 6) ($n = 5$). Receptáculo seminal volumoso, mediano, pretesticular. Útero tubular, dando várias voltas entre o gonotil e as margens anteriores dos testículos. Vitelária em dois grupos laterais com 8–9 folículos grandes se estendendo da margem posterior do ovário à zona testicular, lateroposterior aos testículos atingindo perto da extremidade posterior. Ovos operculados, numerosos, pequenos, 17–22 (19 ± 1) \times 9–13 (11 ± 1) ($n = 19$).

Vesícula excretora em forma de X; poro excretor terminal.



Figuras 5 e 6: *Ascocotyle (Phagicola) longa* de *Spheniscus magellanicus*. 5. Vista ventral útero delineado. 6. Espinhos circum-orais. Escalas: 5) 300 µm; 6) 30 µm.

Observações

Os espécimes estudados aqui pertencem ao gênero *Ascocotyle* Looss, 1899 (subgênero *Phagicola* Faust, 1920), devido à presença de gonotil, testículos simétricos, longo apêndice posterior da ventosa oral, uma única fileira com 16 espinhos que circundam a cabeça, e folículo vitelínico na região pós-ovariana [ao invés de dupla fileira e folículos vitelínicos na região pré-testicular, como nas espécies do subgênero *Ascocotyle* Looss, 1899, ou folículos vitelínicos se estendendo da ventosa ventral até a região pós-testicular em *Leighia* Sogandares-Bernal & Lumsden, 1963 (ver BURTON, 1956, 1958; SOGANDARES-BERNAL e LUMSDEN, 1963; YAMAGUTI, 1971; PEARSON, 2008)]. Os espécimes de *S. magellanicus* foram identificados como *A. (Phagicola) longa* Ransom, 1920, de acordo com Scholz (1999) em sua revisão do complexo de espécies *A. longa*, baseado na morfologia do saco ventrogenital contendo gonotil bipartido com dois grupos de corpos retráteis, presença de 16 espinhos circum-orais, útero pré-testicular e ceco intestinal atingindo o nível do ovário.

Os espécimes do *S. magellanicus* podem ser diferenciados morfologicamente das outras duas espécies que apresentam gonotil bipartido, consideradas válidas por Scholz (1999). *Ascocotyle (P.) ascolonga* Witenberg, 1929, descritas em cães e gatos infectados naturalmente em Jerusalém e gatos no Egito (KUNTZ e CHANDLER, 1956), diferem por apresentar útero sinuoso com várias voltas atingindo até a região pós-testicular (ao invés de pré-testicular) e relativamente pequeno ceco intestinal, terminando anteriormente ao ovário (ao invés de atingir a altura da margem anterior dos testículos). *Ascocotyle (P.) inglei* (Hutton & Sogandares-Bernal, 1958), cuja descrição é baseada em um único espécime encontrado no intestino de um cão doméstico no Egito (HUTTON e SOGANDARES-BERNAL, 1958) e provisoriamente considerada válida por Scholz (1999), difere no número de espinhos circum-orais (19 vs 16) e tendo gonotil com quatro grupos de corpos retráteis (ao invés de dois), genitália terminal supostamente se abrindo separadamente da ventosa ventral (ou seja, não possui saco ventrogenital, ver SCHOLZ, 1999) e ovos maiores (23–26 × 12–14 vs 17–22 × 9–13 μm).

A única espécie de *Ascocotyle* relatada em pinguins é *A. (A.) felippe* Travassos, 1928 [syns *A. (A.) puertoricensis* Price, 1932 e *A. (A.) tenuicollis* Price, 1935; ver SANTOS et al., 2007] identificada em *S. magellanicus* na Argentina por Boero et al. (1972a), embora Santos et al. (2007) tenham considerado este relato duvidoso. Apesar de os espécimes examinados

por Boero et al. (1972a) pertencerem ao gênero *Ascocotyle*, eles foram descritos e desenhados muito incompletamente, e nenhum dado sobre número e localização das espinhos foi relatado; isto impede uma identificação definitiva do material apresentado por ele. *Ascocoyle felippeii* é caracterizado pela presença de 32 espinhos circum-orais distribuídos em duas fileiras completas com 16 espinhos em cada, ceco muito curto e largo terminando antes da ventosa ventral, gonotil simples e vilelária formando duas regiões laterais com folículos atingindo anteriormente ao nível da ventosa ventral (ver SANTOS et al., 2007, para detalhada redescrição desta espécie), enquanto os espécimes aqui examinados possuem uma única fileira com 16 de espinhos, ceco comprido, estreito, atingindo posteriormente a ventosa ventral, gonotil bipartido e folículos vitelínicos atingindo anteriormente ao ovário.

Ascocotyle (Phagicola) longa tem uma ampla distribuição geográfica e está relatado em mamíferos (cães, gatos e na lontra *Lutra reponda*) e em uma grande variedade de aves piscívoras (revisado por SCHOLZ, 1999). Esta espécie tem o ciclo de vida incluindo três hospedeiros, com caramujos de água salobra atuando como primeiro hospedeiro intermediário [infecções naturais relatadas em *Heleobia australis* (d'Orbigny), ver SIMÕES et al., 2010], mugilídeos sendo segundo hospedeiro intermediário, e aves piscívoras e mamíferos, ocasionalmente humanos, atuando como hospedeiros definitivos (SIMÕES et al., 2010). Esta espécie é o agente etiológico da heterofíase humana no Brasil (CHIEFFI et al., 1990, 1992; ALMEIDA-DIAS e WOICIECHOVSKI, 1994) e está associada com o consumo de peixe cru ou mal cozido. Seu potencial zoonótico é relacionado com altos níveis de infecção relatados em mugilídeos, *Mugil liza* Valenciennes, em São Paulo, Rio de Janeiro e Belém (ALMEIDA-DIAS e WOICIECHOVSKI, 1994; KNOFF et al., 1997; CONCEIÇÃO et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2007; SIMÕES et al., 2010). Mugilídeos servem como segundo hospedeiro intermediário e possuem ampla distribuição geográfica em águas costeiras temperadas e tropicais (FROESE e PAULY, 2012), porém algumas espécies, como *Mugil curema* Valenciennes, podem atingir o Sul da Argentina (lagoa costeira Mar Chiquita – 37°32'S-57°19'W; GONZÁLEZ e CASTRO et al., 2006).

Spheniscus magellanicus representa um novo hospedeiro para *A. (P.) longa*.

Ascocotyle (Phagicola) sp.

Material estudado

Localidades: Rio das Ostras e Arraial do Cabo (Rio de Janeiro), Brazil.

Espécimes representativos: BMNH 2012.6.26.10-11; CHIOC 37840 a / b.

Descrição (Fig. 7)

[Baseado em 13 espécimes adultos, parcialmente decompostos e praticamente sem espinhos que circundam a cavidade oral]

Corpo pequeno, em forma de lágrima, sem diferença marcada entre extremidade anterior e posterior, 481–840 (644 ± 85) \times 149–348 (269 ± 57). Lobo pré-oral levemente desenvolvido. Ventosa oral subterminal, 82–128 (100 ± 13) \times 50–115 (77 ± 17). Apêndice posterior da ventosa oral curto, cônico. Espinhos que circundam a cavidade oral (circum-oral) não contados (perdidos em quase todos os espécimes), maciços, 25–29 \times 7 ($n = 4$), provavelmente uma única fileira. Pré-faringe curta; faringe muscular, forte, 44–72 (60 ± 10) \times 28–56 (45 ± 8). Ventosa ventral, muscular, alongada transversalmente, logo posterior a bifurcação intestinal, 26–79 (59 ± 17) \times 36–83 (56 ± 16) ($n = 8$). Esôfago curto; ceco intestinal longo, terminando na altura dos testículos.

Testículos 2, simétricos, localizados na extremidade posterior, similares tamanhos, 72–137 (107 ± 20) \times 45–85 (65 ± 14) ($n = 12$). Vesícula seminal grande, bipartita, contígua lateralmente com os testículos. Saco genital antero-sinistral à ventosa ventral, contendo gonotil simples com várias (4–8) bolsas retráteis.

Ovário circular à oval, 52–90 (71 ± 13) \times 53–87 (71 ± 14) ($n = 6$). Útero entre a margem posterior do gonotil e a extremidade posterior do corpo. Folículos vitelínicos laterais, pré-testicular; número de folículos incontável devido a fragmentação em pequenos grânulos. Reservatório vitelínico entre os testículos, ventral. Ovos operculados, muito numerosos, pequenos, 18–21 (19 ± 1) \times 9–13 (11 ± 1) ($n = 15$).

Vesícula excretora não observada; poro excretor terminal.

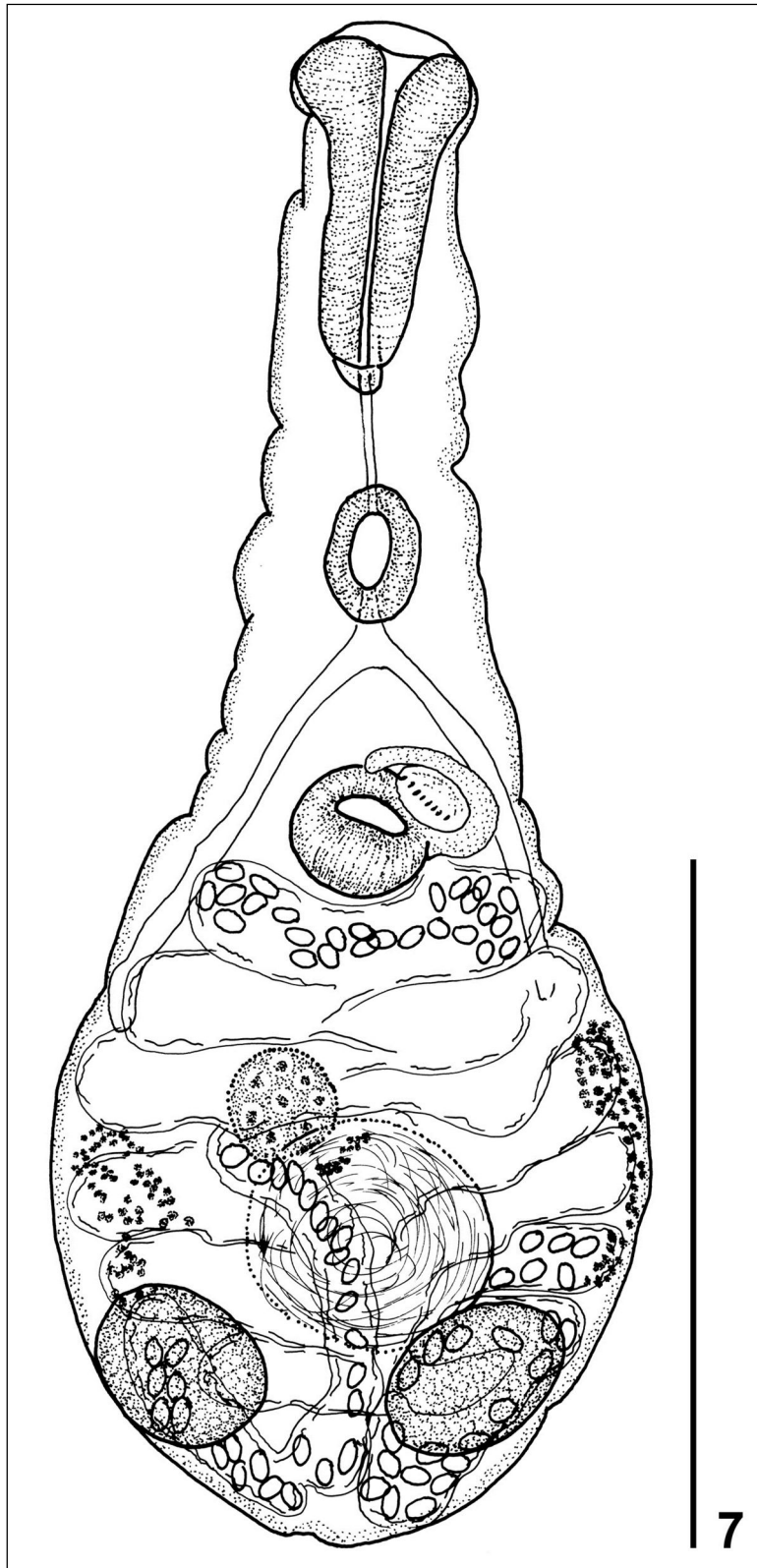


Figura 7: *Ascocotyle (Phagicola)* sp. de *Spheniscus magellanicus*. Vista ventral com útero delineado. Escala: 7) 300 μ m.

Observações

Estes espécimes foram identificados como *Ascocotyle (Phagicola)* sp., porque, como *A. (P.) longa* (veja acima), possui gonotil, testículos simétricos, longo apêndice posterior da ventosa oral, folículos vitelínicos confinados a região pós ovariana e, muito provavelmente, com uma única fileira de longos espinhos que circundam a cavidade oral (não foi possível contar o número preciso de espinhos devido sua perda completa ou parcial). Diferem do *A. (P.) longa* na forma do corpo, na estrutura do gonotil e na disposição do útero que chega até a região posterior aos testículos.

A forma piriforme e a presença de curvas uterinas atingindo a extremidade posterior do corpo são as características que mais distinguem estes espécimes dos pinguins. O útero atingindo a região posterior aos testículos foi observado em duas espécies do subgênero *Phagicola*. *Ascocotyle (P.) italica* Alessandrini, 1906 e *A. (P.) ascolonga*, e em três espécies do tipo nominal subgênero *Ascocotyle*, denominados *A. (A.) felippe* Travassos, 1928, *A. (A.) leighi* Burton, 1956 e *A. (A.) paratenuicollis* Nasir, 1970 (ver ALESSANDRINI, 1906, WITENBERG, 1929; TRAVASSOS, 1930; BURTON, 1956; NASIR, 1970; SCHOLZ, 1999).

Ascocotyle (Phagicola) ascolonga, que foi relatado em cães e gatos em Israel e Egito (KUNTZ e CHANDLER, 1956), difere nitidamente de *Ascocotyle (Phagicola)* sp. dos pinguins pela forma do corpo (alongado vs em forma de lágrima), comprimento do apêndice oral [muito comprido e sinuoso em *A. ascolonga* vs muito curto e pouco desenvolvido em *Ascocotyle (Phagicola)* sp.] e a presença de gonotil bipartido na primeira espécie (gonotil simples nos presentes espécimes). *Ascocotyle (Phagicola) italica* é uma espécie muito pouco conhecida e inadequadamente descrita em cães na Itália (ALESSANDRINI, 1906) e depois relatadas no mesmo hospedeiro na Palestina (WITENBERG, 1929). Estes diferem dos espécimes encontrados nos pinguins-de-magalhães por possuírem um corpo mais alongado e um apêndice oral posterior também maior (ver fig. 14A em TRAVASSOS, 1930).

Ascocotyle (Phagicola) sp. foi raro em *S. magellanicus* e todos os espécimes encontrados estavam em más condições. Por isso, uma identificação mais precisa não foi possível, apesar de eles parecerem ser uma espécie nova.

Família Strigeidae Railliet, 1919

SubFamília Strigeinae Railliet, 1919

Gêner *Cardiocephaloides* Sudarik *v.*, 1959

***Cardiocephaloides physalis* (Lutz, 1927) Sudarik *v.*, 1959**

Syns *Strigea physalis* Lutz, 1927; *Cardiocephalus physalis* (Lutz, 1927) Dubois, 1937

Material estudado

Localidade: Região dos Lagos; Rio das Ostras; Arraial do Cabo; Rio de Janeiro (Rio de Janeiro); Rio Grande do Sul; e Sergipe, Brazil.

Prevalência: 78% (todos); 71% (Região dos Lagos); 50% (Rio das Ostras); 95% (Arraial do Cabo); 33% (Rio de Janeiro); 4 de 4 aves (Rio Grande do Sul); 67% (Sergipe).

Abundância média: 31,9 (todos); 10,9 (Região dos Lagos); 3,1 (Rio das Ostras); 60,7% (Arraial do Cabo); 2,8 (Rio de Janeiro); 45,4 (Rio Grande do Sul); 4,6 (Sergipe).

Espécimes representativos: BMNH 2012.6.26.1; CHIOC 37839.

Observações

A descrição original de *C. physalis* foi baseada em centenas de espécimes em *S. magellanicus* da região costeira do Uruguai (fora de Montevideo) e do Brasil (fora Rio de Janeiro) (LUTZ, 1927; DUBOIS, 1938). Registros posteriores de *C. physalis* da região Neotropical são predominantemente em pinguins: *S. magellanicus* no Chile (MANN, 1992; GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008), Argentina (BOERO et al., 1972a; PAZOS et al., 2003; DIAZ et al., 2010) e Brasil (FORTES e SOARES, 1986; do PRADO et al., 2011), e *S. humboldti* Meyen no Chile (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008), mas também inclui *Larus modestus* (Tschudi), *Phalacrocorax bougainvillei* Lesson e *Puffinus griseus* (Gmelin) no Peru (TANTALEAN et al., 1992). *Cardiocephaloides physalis* também foi registrado em filhotes de *S. demersus* (L.) da África do Sul (RANDALL e BRAY, 1983; CLARKE e KERRY, 1993).

O ciclo de vida do *C. physalis* é desconhecido, mas por analogia com o ciclo de vida da espécie Européia *C. longicollis* (Rudolphi, 1819) (ver PRÉVOT e BARTOLI, 1980), seu desenvolvimento no ambiente marinho é provável. De fato, Timi et al. (1999) registraram metacercárias de *Cardiocephaloides* sp. nos olhos de *Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, a principal presa do *S. magellanicus* ao longo da Costa Argentina, e sugerem que estas pertençam ao *C. physalis*.

Cardiocephaloides physalis foi a espécie gastrointestinal mais prevalente nas amostras de *S. magellanicus* estudadas neste trabalho. Aqui também fica registrada a ocorrência desta espécie em Sergipe, localidade mais ao Norte na distribuição deste parasito.

3. Referências

- ALESSANDRINI, G. C. Su di una specie del gen. *Ascocotyle* Lss., rinvenuta parassita del cane. **Bulletin di Zoologia Italian**, v. 15, p. 221–224, 1906.
- ALMEIDA-DIAS, E.R.; WOICIECHOVSKI, E. Ocorrência da *Phagicola longa* (Trematoda: Heterophyidae) em mugilídeos e no homem, em Registro e Cananéia, SP. **Higiene Alimentar**, v. 8, p. 43–46, 1994.
- AZEVEDO, R. K.; ABDALLAH, V. D.; LUQUE, J. L. Acanthocephala, Annelida, Arthropoda, Myxozoa, Nematoda and Platyhelminthes parasites of fishes from the Guandu River, Rio de Janeiro, Brazil. **Check List**, v. 6, p. 659–667, 2010.
- AZEVEDO, R. K.; ABDALLAH, V. D.; LUQUE, J. L. Biodiversity of fish parasites from Guandu River, Southeastern Brazil: an ecological approach. **Neotropical Helminthology**, v. 5, p. 185–199, 2011.
- AZEVEDO, R.K.; ABDALLAH, V.D.; LUQUE, J.L. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do Acará *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824) (Perciformes: Cichlidae) do Rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Scientiarum. Biológica**, v. 28, p. 403–411, 2006.
- BALDASSIN, P.; SANTOS, R. A.; CUNHA, J. M. M.; WERNECK, M. R.; GALLO, H. Cephalopods in the diet of Magellanic penguins *Spheniscus magellanicus* found on the coast of Brazil. **Marine Ornithology**, v. 38, p. 55–57, 2010.

- BARKER, S. C.; CRIBB, T. H. Sporocysts of *Mesostephanus haliasturis* (Digenea) produce miracidia. **International Journal of Parasitology**, v. 23, p. 137–139, 1993.
- BOERO, J. J.; LED, J. E.; BRANDETTI, E. Algunos parásitos de la avifauna Argentina. **Anales Veterinaria**, v. 4, p. 17–34, 1972a.
- BOERO, J. J.; LED, J. E.; BRANDETTI, E. El parasitismo de la fauna autóctona. **Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria**, Buenos Aires, v. 1, p. 17–29, 1972b.
- BURTON, P. R. A review of the taxonomy of the trematode genera *Ascocotyle* (Looss) and *Phagicola* (Faust) of the family Heterophyidae. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 25, p. 117–122, 1958.
- BURTON, P. R. Morphology of *Ascocotyle leighi*, n. sp. (Heterophyidae), an avian trematode with metacercaria restricted to the conus arteriosus of the fish, *Mollienisia latipinna* Le Sueur. **Journal of Parasitology**, v. 12, p. 540-543, 1956.
- CABALLERO, C. E.; GROCOTT, R. G.; ZERECERO, C. Helminths of the Republic of Panamá. IX. Algunos tremátodos de aves marinas del Oceano Pacifico del Norte. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 24, p. 391–414, 1953.
- CABLE, R. M.; CONNOR, R. S.; BALLING, J. W. Digenetic trematodes of Puerto Rican shore birds. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands. **New York Academy of Science**, v. 17, p. 189-255, 1960.
- CARVALHO, A. R.; TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. Variação sazonal dos metazoários parasitos de *Geophagus brasiliensis* (Perciformes: Cichlidae) no rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 32, p. 159-167, 2010.
- CHIEFFI, P. P.; GORLA, M. C. O.; TORRES, D. V.; DIAS, R. M. S.; MANGINI, A. C. S.; MONTEIRO, A. V.; WOICIECHOVSKI, E. Human infection by *Phagicola* sp. (Trematoda, Heterophyidae) in the municipality of Registro, São Paulo State, Brazil. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 95, p. 346-348, 1992.
- CHIEFFI, P. P.; LEITE, O. H.; DIAS, R. M. D. S.; TORRES, D. M. A. V.; MANGINI, A. C. S. Human parasitism by *Phagicola* sp. (Trematoda: Heterophyidae) in Cananéia, São Paulo

State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 32, p. 285-288, 1990.

CLARKE, J. R.; KERRY, K. R. Diseases and parasites of penguins. **Korean Journal of Parasitology**, v. 4, p. 79-96, 1993.

CONCEIÇÃO, J. C. S.; SÃO CLEMENTE, S. C.; MATOS, E. Ocorrência de *Phagicola longus* (Ransom, 1920) Price, 1932 em tainhas (*Mugil* sp.) comercializadas em Belém, Estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 33, p. 97-101, 2000.

DIAZ, J.; CREMONTE, F.; NAVONE, G. Helminths of the Magellanic penguin, *Spheniscus magellanicus* (Sphenisciformes), during the breeding season in Patagonian coast, Chubut, Argentina. **Comparative Parasitology**, v. 77, p. 172-177, 2010.

DIESING, K.M. **Systema helminthum**. Vol. 1. Vindobonae: Braumuller, xiii + 679pp. 1850.

DIETZ, E. Die Echinostomiden der Vögel. **Zoologische Jahrbücher**, v. 12, p. S256-S512, 1910.

DIETZ, E. Die Echinostomiden der Vögel. **Zoologischer Anzeiger**, v. 34, p. 180-192, 1909.

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

DO PRADO, M. I. B. M.; SANTOS-LÓPES, A. R.; da SILVA, R. J. Helminthfauna of Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus* Foster, 1781) proceeding from Ilha Comprida, South Coast, State of São Paulo, Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 5, p. 50-55, 2011.

DRAGO, F. B.; LUNASCHI, L. L. Digenean parasites of Ciconiiform birds from Argentina. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 82, p. 77-83, 2011.

DUBOIS, G. Contribution à l'étude des Diplostomes d'oiseaux (Trematoda: Diplostomidae Poirier, 1886) du Musée de Vienne. **Bulletin de la Société Neu-châtelaise des Sciences Naturelles**, v. 62, p. 99-128, 1937.

DUBOIS, G. Les Strigeata (Trematoda) de la collection A. Lutz. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 68, p. 169-196, 1970.

DUBOIS, G. Les trématodes des genres *Mesostephanus* Lutz, 1935 et *Mesostephanoides* Dubois, 1951 (Strigeata: Cyathocotyloidea). **Annales de Parasitologie Humaine et Comparée**, v. 4, p. 329–343, 1982.

DUBOIS, G. Monographie des Strigeida (Trematoda). **Mémoires de la Société Neuropsychiatrique des Sciences Naturelles**, v. 6, p. 1-535, 1938.

DUBOIS, G. Sur quelques *Mesostephanus* Lutz, 1935 (Strigeata: Cyathocotyloidea). **Annales de Parasitologie Humaine et Comparée**, v. 50, p. 447-459, 1975.

ETCHEGOIN, J.A., MARTORELLI, S. R. A new species of the genus *Stephanoprora* Odhner, 1902 (Digenea, Echinostomatidae) from Argentina. **Acta Parasitologica**, v. 42, p. 74-76, 1997.

FONSECA, V. S.; PETRY, M. V.; JOST, A. H. Diet of the Magellanic penguin on the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. **Waterbirds**, v. 24, p. 290-293, 2001.

FORTES, E.; SOARES, M. L. R. Registro do trematódeo digenético *Cardiocephalus physalis* em *Spheniscus magellanicus* no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 8, p. 74, 1986.

FROESE, R.; PAULY, D. (Editors). **FishBase**. World Wide Web electronic publication. <http://www.fishbase.org> 2012.

GARCÍA-BORBOROGLU, P.; BOERSMA, D.; RUOPPOLO, V.; PINHO-DA-SILVA-FILHO, R.; CORRADO-ADORNES, A.; CONTE-SENA, D.; VELOZO, R.; MYIAJI-KOLESNIKOVAS, C.; DUTRA, G.; MARACINI, P.; CARVALHO-DO-NASCIMENTO, C.; RAMOS-JÚNIOR, V.; BARBOSA, L.; SERRA, S. Magellanic penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, p. 1652-165, 2010.

GONZÁLEZ CASTRO, M.; DÍAZ de ASTARLOA, J. M.; COUSSEAU, M. B. First record of a tropical affinity mullet, *Mugil curema* (Mugilidae), in a temperate southwestern Atlantic coastal lagoon. **Cybium**, v. 30, p. 90–91, 2006.

GONZÁLEZ-ACUÑA, D.; KINSELLA, J. M.; LARA, J.; VALENZUELA-DELLAROSSA, G. Parásitos gastrointestinales en pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en las costas del centro y centro sur de Chile. **Parasitología Latinoamericana**, v. 63, p. 58-63, 2008.

GREVE, J. H.; ALBERS, H. F.; SUTO, B.; GRIMES, J. Pathology of gastrointestinal helminthiasis in the brown pelican (*Pelecanus occidentalis*). **Avian Diseases**, v. 30, p. 482-487, 1986.

HOLCMAN-SPECTOR, B.; OLAGÜE, G. Digenetic trematodes of the genus *Stephanoprora* Odhner, 1902 of birds of Uruguay with the description of two new species. **Acta Parasitologica Pinnia**, v. 34, p. 311-317, 1989.

HUTTON, R. F.; SOGANDARES-BERNAL, F. Variation in the number of oral spines of *Phagicola longicollis* Kuntz and Chandler, 1956, and the description of *P.inglei* n. sp. (Trematoda: Heterophyidae). **Journal of Parasitology**, v. 44, p. 627-632, 1958.

KNOFF, M.; LUQUE, J. F.; AMATO, J. F. R. Community ecology of the metazoan parasites of grey mullets, *Mugil platanus* (Osteichthyes: Mugilidae) from the littoral of the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, p. 441-454, 1997.

KOHN, A.; FERNANDES, B. M. M. Redescricao do tipo de *Equinoparyphium singularis* (Lutz, 1924) comb. n. para *Stephanoprora singularis* (Lutz, 1924) (Trematoda, Equinostomatidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 74, p. 3-8, 1976.

KØIE, M. The life-history of *Mesorchis denticulatus* (Rudolphi, 1802) Dietz 1909 (Trematoda, Echinostomatidae). **Zeitschrift für Parasitenkunde**, v. 72, p. 335-343, 1986.

KUNTZ, R. E.; CHANDLER, A. C. Studies on Egyptian trematodes with special reference to the heterophyids of mammals. I. Adult flukes, with descriptions of *Phagicola longicollis* n. sp., *Cynodiplostomum namrui* n. sp. and a *Stephanoprora* from cats. **Journal of Parasitology**, v. 42, p. 445-459, 1956.

LUTZ, A. Estudos sobre a evolução dos endotrematodes brasileiros. Parte Especial. I. Echinostomidae. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 17, p. 55-73, 1924.

LUTZ, A. *Strigea physalis*, n. sp., parasite de *Spheniscus magellanicus* (avec démonstration des parasites *in situ* et sur les préparations). **Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie et de ses Filiales**, v. 96, p. 475-476, 1927.

MÄDER, A.; SANDER, M.; CASA, Jr. G. Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, p. 228-233, 2010.

MANN, A. **Fauna parasitaria en el pingüin de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), en la zona Central de Chile**. In: Memoria Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 67 pp. 1992.

MARTIN, W. E. Life cycle of *Mesostephanus appendiculatus* (Ciurea, 1916) Lutz, 1935 (Trematoda: Cyathocotylidae). **Parassitologie**, v. 15, p. 278-281, 1961.

MESQUITA, R. L. B.; AZEVEDO, R. K.; ABDALLAH, V. D.; LUQUE, J. L. Ectoparasites as numerical dominant species community of *Trachelyopterus striatulus* (Siluriformes, Auchenipteridae) from Guandu River, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, p. 623-627, 2011.

NASIR, P. Estudio sobre larvas de trematodos dwe agua dulce. XXIV. Ciclo vital parcial de *Ascocotyle paratenuicollis* sp. n. (Trematoda: Digenea). **Acta Biológica Venezuelana**, v. 7, p. 1-4, 1970.

NASIR, P.; DIAZ, M. T. Flukes from Venezuelan reptiles with observations on intraspecific variations. **Rivista di Parassitologia**, v. 32, p. 233-248, 1971.

NASIR, P.; RODRIGUEZ, L. Studies on freshwater larval trematodes. XX. The life cycle of *Stephanoprora paradenticulata* n. sp. (Trematoda, Echinostomatidae). **Zoologischer Anzeiger**, v. 182, p. 230-244, 1969.

NASIR, P.; SCORZA, J. V. Studies on freshwater larval trematodes. XVIII. The life cycle of *Stephanoprora denticulata* (Rudolphi, 1802) Odhner, 1910 (Trematoda: Digenea: Echinostomatidae). **Zeitschrift für Parasitenkunde**, v. 30, p. 134-148, 1968.

NIEWIADOMSKA, K. Family Cyathocotylidae Mühling, 1898. In: D. I. Gibson, A. Jones, & R. A. Bray (Eds), **Keys to the Trematoda**. (Vol. 1, pp. 201–214). CAB International, Wallingford. 2002a.

NIEWIADOMSKA, K. Family Diplostomidae Poirier, 1886. In: D. I. Gibson, A. Jones, & R. A. Bray (Eds) **Keys to the Trematoda**. (Vol. 1, pp. 167–196). CAB International, Wallingford. 2002b.

OLIVEIRA, S. A.; BLAZQUEZ, F. J. H.; ANTUNES, S. A.; MAIA, A. A. M. Metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae), em *Mugil*

platanus, no estuário de Cananéia, SP, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, p. 1056-1059, 2007.

OSTROWSKI de NÚÑEZ, M. Digenean trematodes of crocodiles collected by Johann Natterer in Brazil, deposited in the Natural Museum, Vienna. **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien**, v. 104B, p. 399-413, 2003.

OSTROWSKI de NÚÑEZ, M. Estudios sobre la fauna parasitaria del biguá, *Phalacrocorax olivaceus*. I. Trematodes pertenecientes a las familias Cathaemasidae y Echinostomatidae. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Parasitología**, v. 1, p. 131-152, 1968.

OSTROWSKI de NÚÑEZ, M. Life cycle of *Stephanoprora uruguayense* (Digenea: Echinostomatidae) in Argentina. **Journal of Parasitology**, v. 93, p. 1090-1096, 2007.

OSTROWSKI de NÚÑEZ, M. Sobre el ciclo biológico de *Posthodiplostomum nanum* Dubois, 1937 (Trematoda, Diplostomatidae). **Physis**, v. 32, p. 121-132, 1973.

OSTROWSKI de NÚÑEZ, M.; FLORES, V.; VIOZZI, G.; KREITER, A. *Stephanoprora uruguayense* Holcman-Spector et Olagüe, 1989 (Digenea, Echinostomatidae) from Argentina, and comments on species of *Stephanoprora* from birds of the Neotropical Region. **Acta Parasitologica**, v. 49, p. 292-299, 2004.

OSTROWSKI de NÚÑEZ, M.; QUINTANA, M. G. The life cycle of *Stephanoprora aylacostoma* n. sp. (Digenea: Echinostomatidae), parasite of the threatened snail *Aylacostoma chloroticum* (Prosobranchia, Thiaridae), in Argentina. **Parasitology Research**, v. 102, p. 647-655, 2008.

PAZOS, G. E.; LAURENTI, S.; DÍAZ, J. I. Helminthofauna del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en Península Valdes, Provincia del Chubut. Resultados preliminares. **Historia Natural (Segunda Serie)**, Buenos Aires, v. 2, p. 85-94, 2003.

PEARSON, J. Family Heterophyidae Leiper, 1909. In: R. A. Bray, D. I. Gibson & A. Jones (Eds) **Keys to the Trematoda**. (Vol. 3, pp. 113-142). CAB International, Wallingford. 2008.

PRÉVOT, G.; BARTOLI, P. Démonstration de l'existence d'un cycle marin chez les Strigeides: *Cardiocephalus longicollis* Szidat, 1928 (Trematoda: Strigeidae). **Annales de Parasitologie Humaine et Comparée**, v. 55, p. 407-425, 1980.

- PRICE, E. W. New trematode parasites of birds. **Smithsonian Miscellaneous Collections**, v. 91, p. 1-6, 1934.
- PÜTZ, K.; INGHAM, R. J.; SMITH, J. G.; CROXALL, J. P. Population trends, breeding success and diet composition of gentoo *Pygoscelis papua*, magellanic *Spheniscus magellanicus* and rockhopper *Eudyptes chrysocome* penguins in Falkland Islands. **Polar Biology**, v. 24, p. 793-807, 2001.
- RANDALL, R. M.; BRAY, R. A. Mortalities of jackass penguin *Spheniscus demersus* chicks caused by trematode worms *Cardiocephaloides physalis*. **South African Journal of Zoology**, v. 18, p. 45-46, 1983.
- SANTOS, C. P.; SIMÕES, S. B. E.; BARBOSA, H. S.; SCHOLZ, T. Redescription of *Ascocotyle (Ascocotyle) felippei* Travassos, 1928 (Digenea: Heterophyidae) with new synonymies. **Journal of Parasitology**, v. 93, p. 1468-1475, 2007.
- SCHOLZ, T. Taxonomic study of *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae) and related taxa. **Systematic Parasitology**, v. 43, p. 147-158, 1999.
- SIMÕES, S. B. E.; BARBOSA, H. S.; PORTES SANTOS, C. The life cycle of *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyidae), a causative agent of fish-borne trematodosis. **Acta Tropica**, v. 113, 226-233, 2010.
- SOGANDARES-BERNAL, F.; LÓMSDEN, R. D. The generic status of the heterophyid trematodes of the *Ascocotyle* complex, including notes on the systematics and biology of *Ascocotyle angrense* Travassos, 1916. **Journal of Parasitology**, v. 49, 264-274, 1963.
- STOTTON, C. A.; LÓNASCHI, L. I.; TOPA, P. E. Fauna helmintológica de las aves del lago Pellegrini. I (Trematoda - Echinostomatidae) en *Podiceps major* (Boddaert), *Rollandia rolland* (Quoy & Gaymard) y *Bubulcus ibis* (Linne). **Limnobiología**, v. 2, p. 336-341, 1982.
- SZIDAT, L. Vergleichende helminthologische Untersuchungen an den argentinischen Grossmöwen *Larus marinus dominicanus* Lichtenstein und *L. ridibundus maculipennis* Lichtenstein nebst neuen Beobachtungen über die Artbildung bei Parasiten. **Zeitschrift für Parasitenkunde**, v. 24, p. 351-414, 1964.
- TANTALEAN, V. M.; SARMIENTO, B. L.; HUIZA, P. A. Digeneos (Trematoda) del Peru. **Boletín de Lima**, v. 80, 47-84, 1992.

TAVARES-DIAS, M.; NEVES, L. R.; FERNANDES, B. M. M. First report of metacercariae (Digenea) infecting *Astronotus ocellatus* (Perciformes: Cichlidae) from the Amazon Region, Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 5, p. 235–240, 2011.

TEIXEIRA de FREITAS, J.F.; LENT, H. Pesquisas helminthologicas realizadas no Estado do Para. II. Dois novos trematodos de *Caiman sclerops* Graz. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 33, p. 53-65, 1938.

TIMI, J.T.; MARTORELLI, S.R.; SARDELLA, N.H. Digenetic trematodes parasitic on *Engraulis anchoita* (Pisces: Engraulidae) from Argentina and Uruguay. **Folia Parasitologica**, v. 46, p. 132–138, 1999.

TRAVASSOS, L. Informações sobre a fauna helmintológica de Mato Grosso. **Fôlha Médica**, v. 3, p. 187-190, 1922.

TRAVASSOS, L. Nouvelle espèce de *Prohemistomum*. **Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie**, v. 91, p. 835-838, 1924.

TRAVASSOS, L. Revisao do genero *Ascocotyle* Looss, 1899. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 23, p. 61-97, 1930.

TRAVASSOS, L.; TEXEIRA de FREITAS, J. F.; KOHN, A. Trematódeos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 67, p. 1-886, 1969.

VIOZZI, G.; FLORES, V.; MARÍN, S. L.; MANCILLA, M.; CARVAJAL, J. Parasites of the red jollytail, *Brachygalaxias bullocki* (Osmeriformes: Galaxiidae), from the Maullín River, Patagonia, Chile. **Comparative Parasitology**, v. 75, p. 326-328, 2008.

WITENBERG, G. Studies on the trematode family Heterophyidae. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, v. 23, p. 131-197, 1929.

YAMAGUCHI, S. **Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates**. Vol. 1. Tokyo: Keigaku Publishing Co., 1074 pp. 1971.

CAPÍTULO III

**IDENTIFICAÇÃO DE *Corynosoma australe* JOHNSTON, 1937
(ACANTHOCEPHALA: POLYMORPHIDAE) PARASITANDO
Spheniscus magellanicus (AVES: SPHENISCIFORMES) NO BRASIL**

RESUMO

Corynosoma Lühe, 1904 (Acanthocephala: Polymorphidae) está descrito em pinípedes, cetáceos e aves piscívoras. Em pinguins, apenas quatro espécies foram identificadas. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 é a única espécie identificada no Brasil. Esta espécie é conhecida por ser específica de pinípedes, porém neste trabalho relatamos sua ocorrência em *S. magellanicus* no Brasil. Os espécimes foram coletados do intestino de carcaças na costa do Brasil e acondicionados em álcool 70%. Posteriormente foram clarificados e identificados de acordo com literatura especializada pela observação em estereomicroscópio e em microscópio eletrônico de varredura aonde foi possível observar a distribuição e número de espinhos na probóscide e corpo. Medidas de corpo e ovos foram comparadas com medidas de exemplares desta espécie de lobos marinhos da Patagônia. O tamanho de *C. australe* é diferente nos diversos hospedeiros, sendo os encontrados nos pinguins maiores que os dos lobos. Neste artigo identificamos o *S. magellanicus* como um hospedeiro alternativo para o *C. australe* na região da Patagônia Argentina e este, em um contexto ecológico, pode ser uma variável importante na dinâmica populacional deste parasito.

Palavras-chave: Pinguim-de-magalhães, Acanthocephala, *Corynosoma australe*, Brasil

ABSTRACT

Corynosoma Lühe, 1904 (Acanthocephala: Polymorphidae) is described in pinnipeds, cetaceans and fish-eating birds. In penguins, only four species were identified. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 is the only species identified in Brazil. This species is known to be specific in pinnipeds, but in this work we report its occurrence in Magellanic penguins in Brazil. The specimens were collected from the intestines of penguin's carcasses on the coast of Brazil and fixed in 70% alcohol. Subsequently been clarified and identified according to literature by observation in stereomicroscopy and scanning electron microscope, where it was possible to observe the distribution and number of spines on the proboscis and body. Measurements of body and eggs were compared with measurements of specimens of this species from the Patagonian sea lions. The size of the *C. australe* is different in different hosts, and it is largest in penguins than in the sea lions. In this article we identified the *S. magellanicus* as a factitious host for *C. australe* in the Patagonia region of Argentina and this in an ecological context can be an important variable in the population dynamics of this parasite.

Key words: Magellanic Penguin, Acanthocephala, *Corynosoma australe*, Brazil

1. Introdução

Corynosoma Lühe, 1904 (Acanthocephala: Polymorphidae) estão registrados em pinípedes, cetáceos e aves piscívoras (DEYLAMORE, 1968). Atualmente este gênero está composto por aproximadamente 30 espécies (Aznar et al., 2006), porém apenas quatro espécies foram identificadas em pinguins (Sphenisciformes): *Corynosoma bullosum* (Linstow, 1892) em *Pygoscelis papua* (HOBERG, 1986); *Corynosoma hamanni* (Linstow, 1892) em *Pygoscelis adelia* (HOLLOWAY e BIER, 1967); *Corynosoma pseudohamanni* Zdzitowiecki, 1984 em *Pygoscelis antarctica* (DIMITROVA et al., 1996) e *Pygoscelis papua* (HOBERG, 1986); *Corynosoma shackletoni* Zdzitowiecki, 1978 em *Pygoscelis papua* (HOBERG, 1986). Diaz et al. (2010) identificou como *Corynosoma* sp. a ocorrência de espécimes em *S. magellanicus* da Patagônia.

Corynosoma sp. e *Corynosoma australe* Johnston, 1937 estão registrados no Brasil, como larva, em muitos peixes no Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio de Janeiro sendo *C. australe* a espécie de Acanthocephala com maior número de hospedeiros registrados no Brasil (SANTOS et al., 2008).

Corynosoma australe é relatado em águas temperadas e subantárticas, mas é mais prevalente em águas mais quentes. As maiores prevalências vão do Rio da Prata até o Norte da Patagônia (ZDZITOWIECKI, 1989; TIMI, 2003) e está descrito em mamíferos marinhos, peixes e no procelariídeo, *Puffinus gravis* (O'Reilly, 1818), a única ave piscívora (HOBERG e RYAN, 1989).

Aznar et al. (2012) apresentam dados comparativos entre *C. australe* e *C. cetaceum* e sugerem fortemente que estes parasitos são específicos de pinípedes e cetáceos, respectivamente, e só se reproduzem preferencialmente em *Otaria flavescens* e *Pontoporia blainvillei*. Porém só incluíram dados de uma ave marinha (*Puffinus gravis*) para comparar com cetáceos e pinípedes como hospedeiros definitivos destas duas espécies de *Corynosoma*.

A biologia dos acantocéfalos é relativamente bem conhecida (NICHOLAS, 1967; CROMPTON e NICKOL, 1985) e algumas características nos possibilitam ter idéia do tempo de infecção do parasito no hospedeiro. Os machos após fecundarem as fêmeas deixam o organismo do hospedeiro definitivo, mas as fêmeas permanecem por mais tempo e podem sobreviver por alguns meses até morrerem (NICHOLAS, 1967). A razão entre os sexos dos parasitos encontrados nos hospedeiros intermediários e paratênicos é de 1:1, porém nos

hospedeiros definitivos ocorre normalmente uma abundância maior de fêmeas (PARSHAD e CROMPTON, 1981; VALTONEN e HELLE, 1985; CROMPTON e NICKOL, 1985), exatamente pela característica de elas permanecerem no hospedeiro e os machos o abandonarem.

Spheniscus magellanicus está distribuído na costa da América do Sul e é a espécie de pinguim mais abundante deste continente. Possui a alimentação baseada principalmente em peixes pelágicos e cefalópodes (STROKES et al., 1998; PÜTZ et al., 2000, 2007) e fazem migrações sazonais no inverno para Norte desde as colônias na Patagônia até normalmente ao sul do Brasil. A grande maioria (97%) destes pinguins que chegam ao Brasil são juvenis (GARCÍA-BORBOROGL et al., 2010; MÄDER et al., 2010a).

A migração sazonal é um comportamento característico da espécie (DEL HOYO et al., 1992; SICK, 1997; SCHIAVINI et al., 2005; PÜTZ et al., 2000, 2007) e alguns autores (DEL HOYO et al., 1992; SICK, 1997; PÜTZ et al., 2000, 2007) a consideram normal até a latitude 23°S no Brasil, porém dados mais recentes registram a presença destes animais até 10°S (SICK, 1997; TEIXEIRA et al., 1988; CARLOS et al., 2005).

A migração do *S. magellanicus* ainda é uma questão da biologia desta espécie com poucas informações e todos os animais que foram monitorados por satélite até hoje não chegaram até o Brasil (STROKES et al., 1998; PÜTZ et al., 2000, 2007). Alguns autores acreditam em eventos cíclicos de encalhes em massa (GARCÍA-BORBORLOG et al., 2010; MÄDER et al., 2010a) provavelmente influenciados pelo El Niño. A presença destes animais na Costa Brasileira é registrada há muitos anos, porém parece estar havendo um aumento de animais encalhados nos últimos 10 anos.

Este trabalho é o primeiro relato de *C. australe* em *S. magellanicus*, identificando esta ave como mais uma possibilidade de hospedeiro definitivo para este parasito.

O conhecimento da biologia dos acantocéfalos nos auxiliou a compreender algumas características da biologia do *S. magellanicus* no período migratório.

2. Metodologia

Carcaças frescas de *S. magellanicus* foram coletadas durante o inverno em praias do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Sergipe em 2008 e na Praia Grande, Arraial do Cabo, Brasil (22°58'17.96''S 42°01'59.93''O) em 2010. Durante a necropsia dos animais, estômagos e intestinos foram removidos e congelados para posterior exame. Os conteúdos destes órgãos foram lavados e peneirados com água corrente em tela de 75 µm.

Os espécimes de *Corynosoma* encontrados foram limpos e acondicionados em álcool 70%. Todos os espécimes foram sexados em estereomicroscópio (40–80X). Alguns espécimes foram clarificados em lactofenol e examinados em microscópio óptico usando campo claro e contraste de fases (400–1000X). A identificação foi executada de acordo com Aznar et al. (1999) e Sardella et al. (2005).

Três espécimes foram desidratados, até o ponto crítico, em uma série de álcoois e cobertos por liga de ouro-paládio com 250nm de espessura. Estes foram examinados por microscopia eletrônica de varredura em um Hitachi 4100FE.

Para comparar os tamanhos dos espécimes encontrados nos *S. magellanicus* com os do conhecido hospedeiro definitivo (*O. flavescens*), foram medidas 21 fêmeas de *C. australe* encontradas em cada um dos hospedeiros, pinguins e lobos marinhos da Patagônia. Ovos bem desenvolvidos (já com o acantor) encontrados nestas fêmeas também foram medidos (Tabela 1). As medidas dos espécimes foram feitas a partir de desenhos do contorno dos mesmos com o auxílio de tubo de desenho. A largura foi medida pela largura do disco espinhoso (Figura 1, medida a) e o comprimento foi medido pelo comprimento da parte posterior do tronco espinhoso até o fim do corpo (Figura 1, medida b), de acordo com Sardella et al. (2005).

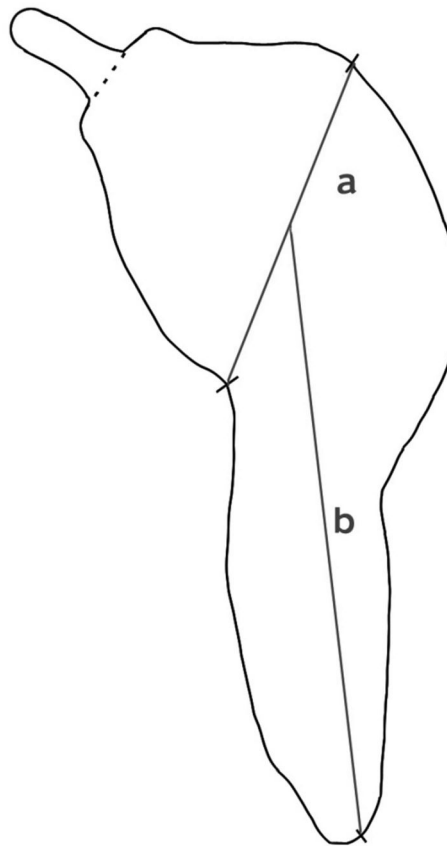


Figura 1: Metodologia de medição de *Corynosoma australe*. a) Diâmetro do disco espinhoso, b) Comprimento da parte posterior do tronco espinhoso.

As medidas tanto das fêmeas quanto dos ovos foram comparadas pelo teste T. Os descritores populacionais prevalência, intensidade e intensidade média foram calculados de acordo com Bush et al. (1997).

3. Resultados

Os espécimes de *Corynosoma* foram encontrados apenas nos intestinos, principalmente na última porção. Nenhum espécime foi encontrado nos estômagos que estavam apenas cheios de bicos de cefalópodes e de muitos nematóides identificados como *Contracaecum pelagicum* (Nematoda, Anisakidae) (Figura 2).



Figura 2: Estômago de *Spheniscus magellanicus* repleto de bicos de lula e alguns *Contracaecum pelagicum*

O diagnóstico como *C. australe* (Figuras 3 e 4) foi baseado no número de linhas com ganchos ao redor da probóscide que foram 18 e na disposição dos mesmos no tronco do corpo. O número de ganchos em cada linha não foi possível contar, pois nenhum espécime tinha a probóscide completamente evertida.

A prevalência de *C. australe* nas 87 amostras foi de 20%. Intensidade média e abundância foram respectivamente 0.04 e 0.69.

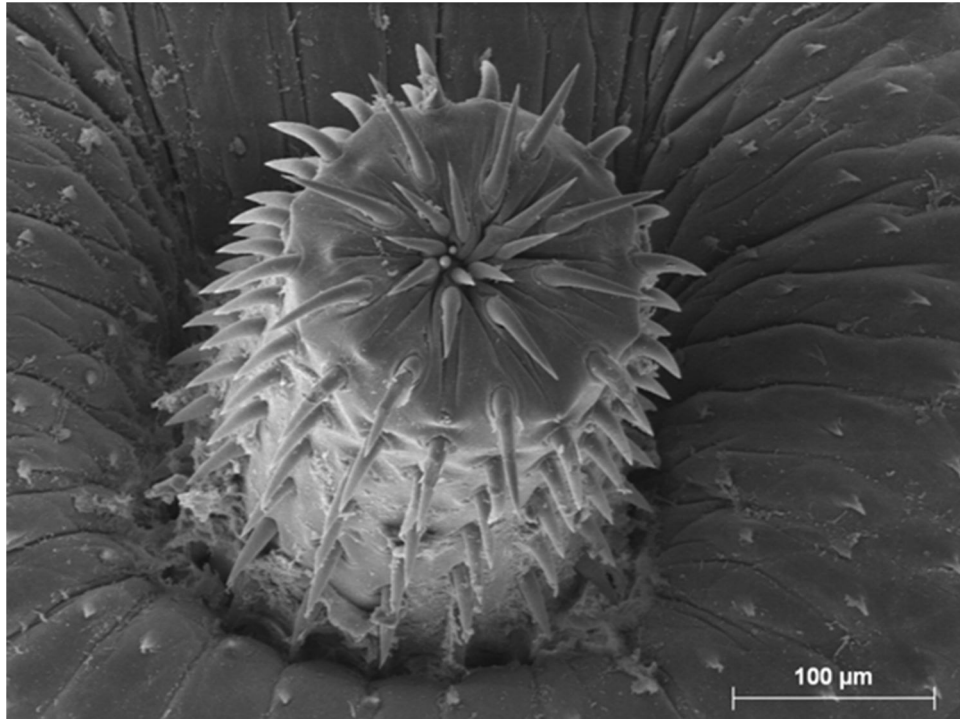


Figura 3: Probóscide de *Corynosoma australe* mostrando as 18 linhas de ganchos.

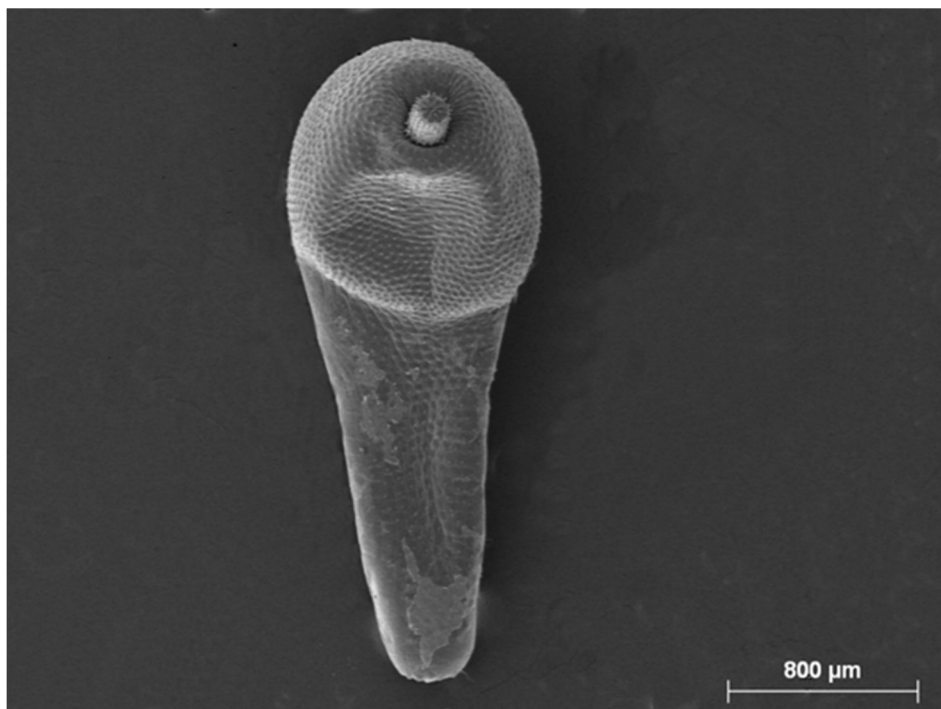


Figura 4: Corpo inteiro de *Corynosoma australe* onde se pode observar a disposição dos ganchos no corpo.

Apenas um macho foi encontrado, todos os outros espécimes eram fêmeas (N= 21). Estas fêmeas apresentavam comprimento total médio de 2.79mm (2.23 - 3.21) e largura 1.64mm (1.23 - 1.92). Quatro destas fêmeas tinham ovos em avançado estado de desenvolvimento embrionário (Figuras 5 e 6) e seis apresentavam bolsas ovarianas desenvolvidas. Os ovos apresentaram comprimento médio de 0.14mm (0.09 - 0.22) e largura 0.06mm (0.03 - 0.1) (Tabela 1).



Figura 5: Ovo de *Corynosoma australe* em avançado estado de desenvolvimento apresentando acântor e várias capas envoltórias. Barra: 0,01mm

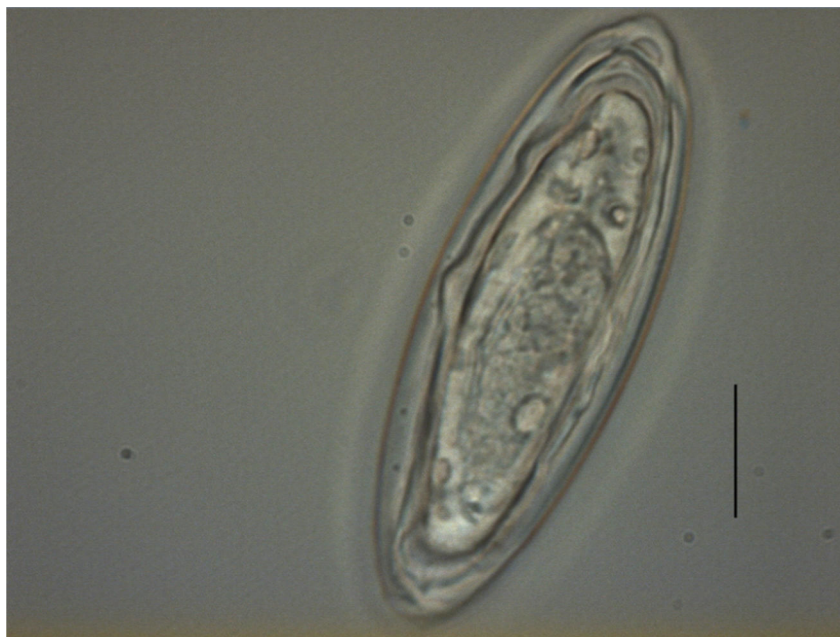


Figura 6: Ovo de *Corynosoma australe* em avançado estado de desenvolvimento apresentando a cântor e várias cápas envoltórias. Barra: 0,01mm.

Tabela 1: Medidas em mm do corpo e ovos de fêmeas de *Corynosoma australe* encontradas em *Spheniscus magellanicus* e *Otaria flavescens*

Hospedeiro	<i>Spheniscus magellanicus</i>				<i>Otaria flavescens</i>			
	Corpo Fêmea (N= 21)		Ovo (N= 33)		Corpo Fêmea (N= 21)		Ovo (N= 40)	
	Comp.	Larg.	Comp.	Larg.	Comp.	Larg.	Comp.	Larg.
Media	2,79	1,64	0,14	0,06	2,38	1,42	0,09	0,03
Máx.	3,21	1,92	0,22	0,10	2,63	1,83	0,12	0,09
Min.	2,23	1,23	0,09	0,03	1,95	0,98	0,07	0,02
Desv. Pad.			0,05	0,02			0,01	0,01
Var.	0,08	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00

O teste T Comparativo do comprimento do corpo apresentou $p > 0.05$ indicando que existe diferença significativa entre estas medidas. Sendo assim, conclui-se que o tamanho do *C. australe* é diferente nos diferentes hospedeiros, sendo os encontrados nos pinguins maiores que os dos lobos. O mesmo teste foi aplicado para o tamanho dos ovos e resultou em $p = 0.05$, mostrando que não existe diferença significativa entre os tamanhos dos ovos nos diferentes hospedeiros.

4. Discussão

Como constatado por Aznar et al. (2012), *C. australe* está presente na cadeia alimentar da região costeira Argentina em peixes que atuam como hospedeiros paratênicos (TANZOLA et al., 1997; LANFRANCHI et al., 2009; TIMI et al., 2009). Os *S. magellanicus* vivem e percorrem as mesmas regiões que os cetáceos e lobos marinhos encontrados parasitados por *C. australe* e *C. cetaceum* (AZNAR et al., 2012), porém neles só foram encontrados espécimes de *C. australe*, o que indica que provavelmente eles tem contato com o *C. cetaceum* porém não se infectam.

O tamanho das fêmeas de *C. australe* nos pinguins é maior que em pinípedes, porém o tamanho dos ovos produzidos não variou entre estes dois hospedeiros. Variações morfológicas de um mesmo parasito são comuns de serem observadas em espécies hospedeiras diferentes, e esta característica pode ser aumentada entre hospedeiros com grande distância taxonômica (GEORGE-NASCIMENTO et al., 2004; POULIN, 2007). Isso pode indicar uma melhor adaptabilidade deste parasito ao pinguim que à pinípedes, uma vez que eles conseguem se desenvolver mais nos pinguins (POULIN, 2007; RIQUELME et al., 2006).

Outros fatores que podem influenciar a variabilidade do tamanho dos parasitos são o tamanho da infrapopulação, local e tempo de infecção (SINISALO et al., 2004). Os espécimes de *C. australe* encontrados nos pinguins estavam localizados na última porção do intestino onde apenas larvas de nematóides e pequenos digeneas foram encontrados em baixa abundância. A abundância de *C. australe* nos pinguins também é muito mais baixa que a encontrada nos lobos, desta forma, os espécimes dos pinguins sofrem menos estresse ambiental e menor competição intraespecífica, podendo assim crescer mais do que nos lobos.

A razão entre sexos observada neste trabalho é compatível com a característica de hospedeiros definitivos (PARSHAD e CROMPTON, 1981) em que as fêmeas são mais prevalentes que os machos. O achado de fêmeas maduras com ovos bem desenvolvidos é prova de que estes parasitos estão infectando e se desenvolvendo nos pinguins, sendo estes, outra possibilidade de hospedeiro definitivo para o parasito, não apenas os lobos. Estes dados confirmam os *S. magellanicus* como hospedeiros definitivos compatíveis para o *C. australe*.

No Brasil o estágio desta espécie está identificada em muitos peixes marinhos (SANTOS et al., 2008) porém ao que parece os pinguins não se infectam em águas brasileiras. O *sex ratio* encontrado com grande prevalência de fêmeas nos mostra que os animais não

estão se reinfectando. Apenas um macho foi encontrado e as fêmeas que não continham ovos eram senescentes. Se estivesse havendo reinfeção provavelmente a razão entre os sexos estaria inclinado para uma maior quantidade de fêmeas, mas haveriam mais machos também. Além disso, seria possível encontrar fêmeas recém-fundadas, com o *plug* espermático, o que não foi encontrado nas amostras analisadas.

Os pinguins se infectam ao ingerir o hospedeiro intermediário. O estágio leva um mês para se tornar adulto no hospedeiro definitivo. Após a fecundação as fêmeas levam cerca de 21 dias para começarem a liberar ovos, sendo que muitos destes ainda não estarão completamente desenvolvidos, o que só ocorre em aproximadamente 35 dias (NICHOLAS, 1967; PARSHAD e CROMPTON, 1981). Então, o desenvolvimento total de acaféfalos no hospedeiro definitivo leva cerca de dois meses.

O início da migração na Patagônia é em março e os animais começam a aparecer no Brasil por volta de julho (no Rio de Janeiro), a viagem leva cerca de quatro meses. Se os pinguins estivessem comendo peixes (que são os hospedeiros intermediários) durante a migração, eles estariam se reinfectando e a razão entre os sexos encontrado não seria tão inclinado para maior concentração de fêmeas. Outra característica importante foi a presença de ovos em avançado estado de maturação apresentando as 4 câmaras (Figuras 5 e 6), mostrando que são fêmeas reprodutivas e sendo assim, não estão apenas acidentalmente de passagem pelo organismo dos pinguins.

Provavelmente o peixe que atua como hospedeiro intermediário de *C. australe* no *S. magellanicus* é a anchova argentina (*Engraulis anchoita*). Este peixe é um dos mais abundantes no mar Argentino e constitui a maior fonte de biomassa na região (TIMI, 1999). Estudos de dieta em *S. magellanicus* na Patagônia apontam esta espécie de peixe como presa de preferência dos pinguins (FRERE et al., 1996; SCOLARO et al., 1999; SIMEONE e WILSON, 2003) e ele está distribuído desde o Golfo de São Jorge na Argentina, até o norte do Rio de Janeiro/ Brasil (TIMI, 1999), e de acordo com Timi (2003), a prevalência do *C. australe* decresce a medida que a latitude aumenta.

Alguns autores (GARCÍA-BORBOROGLU et al., 2010) acreditam que estes pinguins migram para se alimentar deste peixe, porém apesar de estes peixes também migrarem para Norte em paralelo com os pinguins (SANCHEZ e CIECHOMSKI, 1995; PÜTZ et al., 2000;

STOKES et al., 1998), as evidências indicam que eles não estão se alimentando de peixes durante a viagem.

A maioria dos estômagos de pinguins estudados estava cheia de biótos de cefalópodes e nematóides (Figura 1) e outros trabalhos apontam os mesmos resultados para pinguins encontrados na Costa Brasileira (FONSECA et al., 2001; PINTO et al., 2007; MÄDER et al., 2010b; TOURINHO et al., 2010). Estas são evidências que comprovam que os pinguins não se alimentam de peixes durante a viagem e por isso, não se reinfectam com *C. australe*, apresentando grande prevalência de fêmeas maduras e senis.

O achado de *C. australe* parasitando o *S. magellanicus* chama atenção para um dado importante sobre a biologia desse pinguim durante o período migratório. Fica claro que estes animais não estão se alimentando de peixes durante a migração, mas que comem peixes antes de chegarem ao Brasil, quando ainda na Patagônia. Podemos concluir então que provavelmente estes pinguins não migram devido a migração da anchova argentina como supôs Garcia-Borboroglu et al. (2010).

A questão da migração dos pinguins-de-magalhães ainda é um tema a ser estudado com mais profundidade e detalhes, mas como afirmaram por muitos autores (POULIN e MORAND, 2004), os helmintos podem ser uma excelente fonte de informação sobre seus hospedeiros e o funcionamento de um ecossistema.

Neste artigo identificamos o *S. magellanicus* como um hospedeiro alternativo para o *C. australe* na região da Patagônia Argentina e este em um contexto ecológico pode ser uma variável importante na dinâmica populacional deste parasito.

5. Referências

AZNAR, F. J.; BUSH, A. O.; RAGA, J. A. *Polymorphus arctocephali* Smales, 1986, a synonym of *Corynosoma cetaceum* Johnston, Best, 1942 (Anthocephala: Polymorphidae). **Systematic Parasitology**, v. 44, p. 61–72, 1999.

AZNAR, J.; LEÓN, G. P. P.; RAGA, J. A. Status of *Corynosoma* (Anthocephala: Polymorphidae) based on Anatomical, Ecological, and Phylogenetic Evidence, with the Erection of *Pseudocorynosoma* n. gen. **J. Parasitol.**, v. 92, p. 548–564. 2006.

AZNAR, F. J.; HERNÁNDEZ-ORTS, J.; SUÁREZ, A.A.; GARCÍA-VARELA, M.; RAGA, J.A.; CAPPOZZO, H.L. Assessing host – parasite specificity through coprological analysis: a case study with species of *Corynosoma* (Acanthocephala: Polymorphidae) from marine mammals. **Journal of Helminthology**, v. 86, p. 156–164, 2012.

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

CARLOS, C. J.; FEDRIZZI C. E.; AZEVEDO-JUNIOR, S.M. Notes on some seabirds of Pernambuco state, north-east Brazil. **Bulletin of British Ornithological Club**, v. 125, n. 2, p.140-147, 2005.

CREMONTE, F.; SARDELLA, N. H. The parasitofauna of *Scomber japonicas* Houttuyn, 1782 (Pisces: Scombridae) in two zones of the Argentine Sea. **Fisheries Research**, v. 31, p. 1–9, 1997.

CROMPTON, D. W. T.; NICKOL, B. B. **Biology of Acanthocephala**. 1^a Ed. Cambridge: Cambridge University Press. 1985. 512p.

DEL HOYO, J.D.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. (eds.). **Handbook of the birds of the world**, volume 1 (Ostrich to Ducks). Barcelona, Lynx Editions, 1992. 696 p.

DIAZ, J.; CREMONTE, F.; NAVONE, G.T. Helminths of the Magellanic Penguin, *Spheniscus magellanicus* (Sphenisciformes), during the breeding season in Patagonian Coast, Chubut, Argentina. **Comparative Parasitology**, v. 77, n. 2, p. 172-177, 2010.

DIMITROVA, Z. M.; CHIPEV, N. H.; GEORGIEV, B. B. Record of *Corynosoma pseudohamanni* Zdzltowiecki, 1984 (Acanthocephala, Polymorphidae) in birds at Livingston Island, South Shetlands, with Review of Antarctic avian acanthocephalans. **Bulgarian Antarctic Research: Life Sciences**, v. 1, p. 102-110, 1996.

FONSECA, V.S.; PETRY, M.V.; JOST, A. H. Diet of the Magellanic Penguin on the Coast of Rio Grande do Sul, Brazil. **Waterbirds**, v. 24, p. 290-293, 2001.

FRERE, E.; GANDINI, P.; LICHTSCHEIN, V. Variación latitudinal en la dieta del pinguino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en la Costa Patagónica, Argentina. **Ornithol. Neotrop.**, v. 7, p. 35–41, 1996.

GARCÍA-BORBOROGLU, P.; BOERSMA, D.; RUOPPOLO, V.; PINHO-DA-SILVA-FILHO, R.; CORRADO-ADORNES, A.; CONTE-SENA, D.; VELOZO, R.; MYIAJIKOLESNIKOVAS, C.; DUTRA, G.; MARACINI, P.; CARVALHO-DO-NASCIMENTO, C.; RAMOS-JÚNIOR, V.; BARBOSA, L.; SERRA, S. Magellani penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, p. 1652–165, 2010.

GEORGE-NASCIMENTO, M.; LOBOS, V.; TORRIJOS, C.; KHAN, R. Species composition of assemblages of *Ceratomyxa* (Myxozoa), parasites of lings *Genypterus* (Ophidiidae) in the southeastern Pacific Ocean: an ecomorphometric approach. **Journal of Parasitology**, v. 90, p. 1352-1355, 2004.

GOMES, D.; FONTENELE, M. Segundo pinguim-de-Magalhães é encontrado em Sergipe. **Net, Sergipe**, ago. 2012. G1 Sergipe. Disponível em: <http://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2012/08/segundo-pinguim-da-especie-magalhaes-e-encontrado-em-sergipe.html> Acesso em: 21 out. 2012.

HOBERG, E. P. Aspects of Ecology and Biogeography of Anthophala in Antarctic seabirds. **Ann. Parasitol. Hum. Comp.**, v. 6, n. 2, p. 199 – 214, 1986.

HOBERG, E. P.; RYAN, P. G. Ecology of helminth parasitism in *Puffinus gravis* (Procellariiformes) on the breeding grounds at Gough Island. **Canadian Journal of Zoology**, v. 67, p. 220- 225, 1989.

HOLLOWAY, H. L.; BIER, J. W. Notes on the host specificity of *Corynosoma hamanni* (Listow, 1892). **Bull. Wildlife Dis. Assoc.**, v. 3, p. 76-98, 1967.

LANFRANCHI, A.L.; ROSSIN, M.A.; TIMI, J.T. Parasite infracommunities of a specialised marine fish species in a compound community dominated by generalist parasites. **Journal of Helminthology**, v. 83, p. 373-378, 2009.

MÄDER, A.; SANDER, M.; CASA, G. Jr. Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, p. 228-233, 2010a.

MÄDER, A.; SANDER M.; CASA, J. R. G. Pinguim-de-magalhães arribados na costa do Rio Grande do Sul: análise de dieta e ecologia alimentar. Resumo expandido do **IV Congresso de Oceanografia**. FURG. 2010b.

- NICHOLAS, W. L. The biology of the Acanthocephala. **Adv. Parasitology**, v. 5, p. 205- 246, 1967.
- PARSHAD, V. R.; CROMPTON, D. W. T. Aspects of Acanthocephala Reproduction. **Adv. Parasitol.**, V. 19, P, 73- 138, 1981.
- PINTO, M.B.L.C.; SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A.P.M. Stomach contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. **Marine Ornithology**, v. 35, p.77-78., 2007.
- POULIN, R. **Evolutionary ecology of parasites: from individuals to communities**. 2^a Ed. 2007. New Jersey: Princeton University Press. 342p.
- POULIN, R.; MORAND, S. **Parasite Biodiversity**. 1^a Ed. USA: Smithsonian Institution. 2004. 216p.
- PÜTZ, K.; INGHAM, R. J.; SMITH, J.G. Satellite tracking of the winter migration of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) breeding in the Falkland Islands. **Ibis**, v. 142, p. 614–622, 2000.
- PÜTZ, K.; SCHIAVINI, A.; REY, A.; LÜTHI, B. Winter migration of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. **Marine Biology**, v. 152, p. 1227–1235. 2007.
- RIQUELME, C.; GEORGE-NASCIMENTO, M.; BALBOA, L. Morfometría y fecundidad de *Profilocollis bullocki* Mateo, Córdova & Guzmán 1982 (Acanthocephala: Polymorphidae) en especies simpátricas de aves marítimas de Chile. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 79, p. 465-474, 2006.
- SANCHEZ, R.P.; CIECHOMSKI, J.D. Spawning and nursery ground of pelagic fish species in the sea shelf off Argentina and adjacent areas. **Scientia Marina**, v. 59, p. 455, 1995.
- SANTOS, C. P.; GIBSON, D. I.; TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. Checklist of Acanthocephala associated with the fishes of Brazil. **Zootaxa**, v. 1938, p. 1–22, 2008.
- SARDELLA, N. H.; ETCHEGOIN, J. A.; MARTORELLI, S. R. Las comunidades parasitarias de *Micropogonias furnieri* (Corvina) en Argentina. **Boletín del Instituto Oceanográfico**, (Univ. de Oriente - Venezuela), v. 34, p. 41–47, 1995.

SARDELLA, N. H.; MATTIUCCI, S.; TIMI, J. T.; BASTIDA, R. O.; RODRÍGUEZ, D. H.; NASCETTI, G. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 and *C. cetaceum* Johnston & Best, 1942 (Acanthocephala: Polymorphidae) from marine mammals and fishes in Argentinian waters: allozyme markers and taxonomic status. **Systematic Parasitology**, v. 61, p. 143–156, 2005.

SCHIAVINI, A.; YORIO, P.; GANDINI, P.; REY, A.R.; BOERSMA, P.D. Los pingüinos de las costas Argentinas: estado poblacional y conservación. **Hornero**, v. 20, n. 1, p.5-23, 2005.

SCOLARO, A.; WILSON, R. P.; LAURENTI, S.; KIERSPEL, M.; GALLELLI, H.; UPTON, J. A. Feeding preferences of the Magellanic penguin over its breeding range in Argentina. **Waterbirds**, v. 22, p. 104–110, 1999.

SICK, H. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. 1ª Ed. 1997. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912 p.

SIMEONE, A.; WILSON, R. P. In-depth studies of Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) foraging: can we estimate prey consumption by perturbations in the dive profile? **Marine Biology**, v. 143, p. 825–831, 2003.

SINISALO, T.; POULIN, R.; GMANDER, H. H.; JUUTI, T.; VALTONEN, E.T. The impact of sexual selection on *Corynosoma magdalenii* (Acanthocephala) infrapopulations in Saimaa ringed seals (*Phoca hispida saimensis*). **Parasitology**, v. 128, p. 179–185, 2004.

STOKES, D.L.; BOERSMA, P.D.; DAVIS, L.D. Satellite tracking of Magellanic Penguins migration. **Condor**, v. 100, p. 376–381, 1998.

TANZOLA R.D.; GUAGLIARDO S.E.; BRIZZOLA, S.M.; ARIAS, M.V.; BOTTE, S.E. Parasite assemblage of *Sympterygia bonapartei* (Pisces: Rajidae), an endemic skate of the Southwest Atlantic. **Helminthologia**, v. 35, p. 123- 129. 1998.

TANZOLA, R.D.; GUAGLIARDO, S. E.; BRIZZOLA, S. M.; ARIAS, M. B. Helminth fauna of *Porichthys porosissimus* (Pisces: Batrachoidiformes) in the estuary of Bahía Blanca Argentina. **Helminthologia**, v. 34, p. 221–227, 1997.

TANZOLA, R. D.; GUAGLIARDO, S. E. Helminth fauna of the Argentine conger, *Conger orbignyanus* (Pisces: Anguilliformes). **Helminthologia**, v. 37, p. 229–232, 2000.

TEIXEIRA, D. M.; NACINOVIC, J. B.; LUIGI, G. Notes on some birds of northeastern Brazil. **Bull. Brit. Orn. Cl.**, v. 108, p. 75–79, 1988.

TIMI, J. T. Parasites of Argentine anchovy in the south-west Atlantic latitudinal patterns and their use for discrimination of host populations. **Journal of Fish Biology**, v. 63, p. 90–107, 2003.

TIMI, J. T.; LANFRANCI, A. L.; ETCHEGOIN, J. A. Seasonal stability and spatial variability of parasites in Brazilian sandperch *Pinguipes brasilianus* from the Northern Argentine Sea: evidence for stock discrimination. **Journal of Fish Biology**, v. 74, p. 1206–1225, 2009.

TIMI, J. T.; MARTORELLI, S. R.; SARDELLA, N. H. Digenetic trematodes parasitic of *Engraulis anchoita* (Pisces: Engraulidae) from Argentina and Uruguay. **Folia Parasitologica**, v. 46, p. 132–138, 1999.

TOURINHO, P.S.; IVAR DO SUL, J.A.; FILLMANN, G. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil? **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, p. 396–401, 2010.

VALTONEN, E. T.; HELLE, E. Dynamics in the structure of *Corynosoma* (Acanthocephala) populations in two isolated Ringed Seal in NW Europe. **Oikos**, 1985.

ZDZITOWIECKI, K. New data on the morphology and distribution of two acanthocephalans, *Andracantha baylisi* (Zdzitowiecki, 1986) comb. nov. and *Corynosoma australe* Johnston, 1937. **Acta Parasitol Polonica**, v. 34, p. 167–172, 1989.

ZDZITOWIECKI, K. **Antarctic Acanthocephala**. In WÄGLE, J. L.; SIEG, J. (Eds): Synopsis of the Antarctic Benthos Vol. 3. Koeltz Sci. Books, Koenigstein.

CAPÍTULO IV

PREVALÊNCIA E PATOLOGIA DE *Contracaecum* sp. (NEMATODA: ANISAKIDAE) EM ESTÔMAGO DE *Spheniscus* *magellanicus* (AVES: SPHENISCIFORMES)

RESUMO

Lesões no estômago de pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus* Foster, 1781) mortos em 2010, no litoral do Rio de Janeiro / Brasil foram investigadas. Quatro amostras de tecido do estômago foram processados para análise histopatológica. Prevalência e abundância de *Contracaecum sp.* foram calculados. Os achados das lesões microscópicas evidenciaram úlceras múltiplas com muitas células inflamatórias e presença de alguma contaminação bacteriana. Espessamento da mucosa foram observados em algumas áreas do estômago glandular. O nematóide *Contracaecum sp.* foi identificado em grande quantidade nos estômagos e é o agente causador destas lesões. Este causa danos ao hospedeiro, mas evidências apontam que no *S. magellanicus* provavelmente, fatores como desnutrição e baixa imunidade ajudam a piorar o quadro clínico.

Palavras chave: *Contracaecum sp.*, patologia, *Spheniscus magellanicus*.

ABSTRACT

We investigated *Contracaecum sp.* stomach lesion's in Magellanic Penguins (*Spheniscus Magellanicus* Foster, 1781) stranded in 2010 at the coast of Rio de Janeiro/ Brazil. Four stomach tissue samples were processed for histopathological analysis. Prevalence and abundance of *Contracaecum sp.* were calculated. Microscopic lesions evidenced multiple ulcers with many inflammatory cells and presence of some bacterial contamination. Thickening of the mucosa were observed in some areas of glandular stomach. *Contracaecum sp.* can cause damages in the host but in *S. magellanicus* probably factors as undernourishment and low immunity help it to worsen the clinical condition.

Key words: *Contracaecum sp.*, pathology, *Spheniscus magellanicus*.

1. Introdução

Spheniscus magellanicus (Foster, 1781) é uma espécie nativa da Patagônia que se distribui pelas costas Leste e Oeste da América do Sul. Suas colônias estão distribuídas desde Valparaíso/ Chile (33°02.44'33''S 71°37'13.30''O) até a região da Península Valdés, na Província de Río Negro/ Argentina (42°31'36.77''S 63°51'32.53''O), passando pelo Cabo Horn, no extremo Sul da América do Sul. As colônias reprodutivas nas Ilhas Malvinas, distantes cerca de 483 km da Costa Argentina, complementam a população Atlântica (DEL HOYO et al., 1992; SCHIAVINI et al., 2005).

Fazem migrações sazonais para norte e gradativamente vem atingindo latitudes menores. A distribuição da espécie é descontinua até o Rio de Janeiro (DEL HOYO et al., 1992; SICK, 1997; STOKES et al., 1998; PÜTZ et al., 2000; 2007) mas, atualmente já existem registros, durante seu período migratório, na Costa da Bahia (SICK, 1997), Sergipe, Alagoas (TEIXEIRA et al., 1988) e Pernambuco (CARLOS et al., 2005).

Os animais chegam à Costa Brasileira, durante o inverno, normalmente a partir de junho até setembro sendo a grande maioria (97%) juvenil (GARCÍA-BORBOROGLU et al., 2010; MÄDER et al., 2010). Muitos atingem as praias extremamente debilitados, apresentando fraqueza, desidratação e hipotermia, um quadro clínico que os leva ao óbito.

A alimentação é baseada principalmente em peixes pelágicos e cefalópodes (STOKES et al., 1998; PUTZ et al., 2000; 2007), porém sua dieta no período migratório ainda não é bem conhecida.

Nematóides são considerados o grupo de metazoários mais abundante da biosfera, com estimativa de diversidade entre 100 000 à 10 milhões (POINAR, 2011). Com mais de 20.000 espécies já descritas, de um número estimado em mais de um milhão de espécies atuais (World Species Index of the Nematoda, 2012). Aves piscívoras e mamíferos marinhos são hospedeiros definitivos de membros do gênero *Contracaecum*, e albergam não somente formas adultas, mas também larvas.

Esses parasitos podem ser encontrados livres no lúmen do estômago, quando consumindo comida ingerida pelo hospedeiro, ou presos à parede do estômago quando se alimentam de sangue ou outros fluidos (ANDERSON, 2000). Os hospedeiros definitivos conhecidos do *Contracaecum* sp. são: *Diomedea melanophris* (JOHNSTON e MAWSON,

1942; LENT e TEIXEIRA DE FREITAS, 1948), *Sula leucogaster* (SILVA et al., 2005), *Phalacrocorax articeps* (GARBIN, 2009); *Spheniscus humboldti* (GONZALEZ-ACUÑA et al., 2008) e *S. magellanicus* (SANTOS, 1984; FAGERHOLM, 1996; GONZALEZ-ACUÑA et al., 2008; GARBIN et al., 2007; DIAZ et al., 2010).

Nematóides anisquídeos utilizam como hospedeiro intermediário organismos zooplanctônicos (JACKSON et al., 1997). Larvas de *Contracaecum* spp. são identificadas em uma grande quantidade de invertebrados como crustáceos e céfalópodes, porém a diferenciação de espécies em nível de larva é muito difícil devido à falta de características morfológicas distintas observadas em indivíduos adultos como aurículas e papilas (GARBIN et al., 2007).

Cremonesi e Laurenti (2005) identificaram em *Illex* sp. lavras de terceiro estágio, assim como Timi (2003), em *Engraulis anchoita* na Argentina. Estas duas espécies são presas frequentes do *S. magellanicus* (FRERE et al., 1996; SCOLARO et al., 1999; PINTO et al., 2007).

A ocorrência de *Contracaecum* sp. em *S. magellanicus* está bem documentada sendo uma espécie parasita frequente tanto nos animais da Patagônia quanto nos que chegam à Costa Brasileira (DIAZ et al., 2010; GARBIN et al., 2007; PAZOS et al., 2003; SANTOS, 1984; EDERLI et al., 2009; REZENDE et al., 2009; PRADO et al., 2011).

Lesões causadas em aves marinhas por muitas espécies de *Contracaecum* são similares e consistem em erosões ulcerativas na parede do estômago geralmente com severo infiltrado inflamatório podendo causar anemia. Todas as infecções possuem várias células inflamatórias incluindo linfócitos, células plasmáticas, heterófilos, macrófagos, fibroblastos e até células gigantes multinucleadas. O quadro é piorado com animais estressados e subnutridos (FAGERHOLM e OVERSTREET, 2008). A patogenia na maioria dos casos é baixa (DEARDORFF e OVERSTREET, 1980; GREVE et al., 1986).

Os objetivos deste trabalho foram descrever as alterações histopatológicas causadas pelo *Contracaecum* sp. no *S. magellanicus*, apresentar dados de prevalência e abundância deste parasito e discutir a importância deste parasito nos óbitos que ocorrem na Costa Brasileira.

2. Metodologia

Carcaças frescas de pinguins foram coletadas durante o inverno em praias do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, e Sergipe em 2008 e na Praia Grande, Arraial do Cabo, Brazil (22°58'17.96''S 42°01'59.93''O) em 2010 para estudo helmintológico. Durante a coleta das carcaças foram medidos e pesados 56 pinguins. O conteúdo de 98 estômagos foi peneirado, em peneira de 75µm, e lavado em água corrente.

Espécimes de *Contracaecum* sp. encontrados foram acondicionados em álcool 70% e posteriormente montados entre lâmina e lamínula com lactofenol para identificação baseada nas descrições de Johnston e Mawson (1942), Santos (1984), Fagerholm (1990), Fagerholm e Overstreet (2008) e Garbin et al. (2007).

Quatro estômagos parasitados foram separados, fotografados e amostras de tecido com *Contracaecum* sp. aderido foram fixados em formol tamponado a 10% para exame histopatológico. As amostras de tecidos foram embebidas em parafina e processadas de acordo com metodologia de BEHMER et al. (1976). Seções com cinco micrômetros de espessura foram coradas com hematoxilina e eosina.

Prevalência, intensidade e abundância média do *Contracaecum* sp. foram calculadas de acordo com BUSH et al. (1997).

3. Resultados

Todos os animais necropsiados apresentavam baixo peso corporal com média de 2,23Kg. A grande maioria dos estômagos apresentavam no conteúdo apenas bicos de cefalópodes e helmintos. Larvas e adultos estavam presentes nos estômagos dos pinguins, mas apenas os adultos foram analisados nesse trabalho.

A identificação de *Contracaecum* sp. foi feita em microscópio óptico e se baseou na distribuição das papilas bucais dos machos, presença de lábio com interlábio bipartido entre outras características morfológicas de acordo com as referências supra citadas.

A prevalência entre os 98 estômagos analisados foi 91% e a abundância variou de zero a 759 (média = 107.2 parasitos/ pinguim; desvio padrão = 128.99).

As alterações macroscópicas associadas ao *Contracaecum* sp. no estômago dos quatro espécimens de *S. magellanicus* estudados foram úlceras no local de inserção dos nematóides (Figura 1) e grande quantidade de muco no lúmen do órgão.



Figura 1: Pedaco de estômago de *S. magellanicus* fixado em formol 10%.

Contracaecum sp. aderido à muçosa (seta). Foto: Rodrigo Menezes Caldas, IPEC/Fiocruz.

Microscopicamente, em todos os pinguins haviam múltiplas áreas ulcerativas cobertas com restos celulares contendo ninhos de bactérias nas muçosas da região aglandular (Figura 2) e glandular do estômago. Adjacente às áreas de úlcera foi observado infiltrado inflamatório misto na lâmina própria e submuçosa constituído predominantemente por linfócitos e macrófagos, mas também estavam presentes granulócitos e células gigantes multinucleadas.

Adicionalmente, no estômago aglandular havia hiperplasia e hipertrofia das glândulas mucoosas localizadas na lâmina própria (Figura 2) e áreas de hiperplasia do epitélio estratificado (Figura 3).

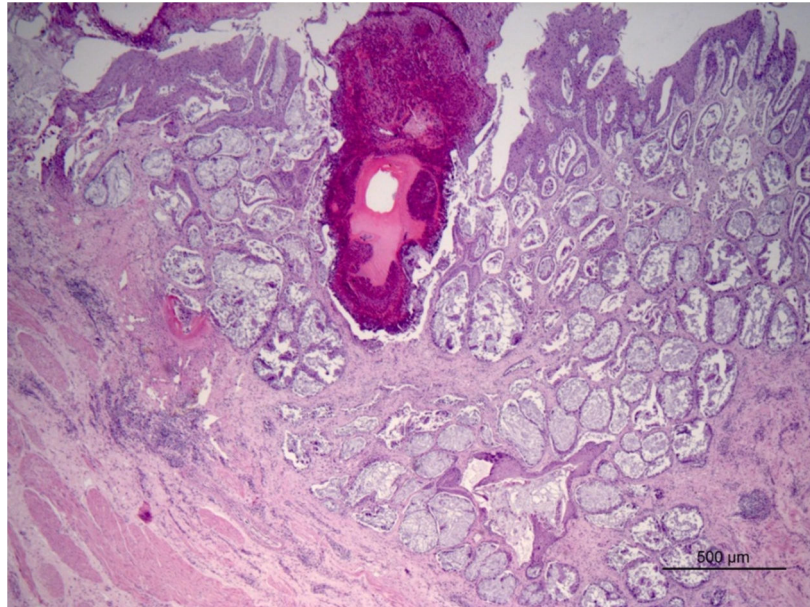


Figura 2: Corte transversal do estômago parasitado por *Contracaecum* sp. Mucosa não glandular mostrando células desquamativas, glândulas mucoosas com hiperplasia e hipertrofia. Difuso e discreto infiltrado inflamatório na mucosa e submucosa. Foto: Rodrigo Menezes Caldas, IPEC/ FioCruz.

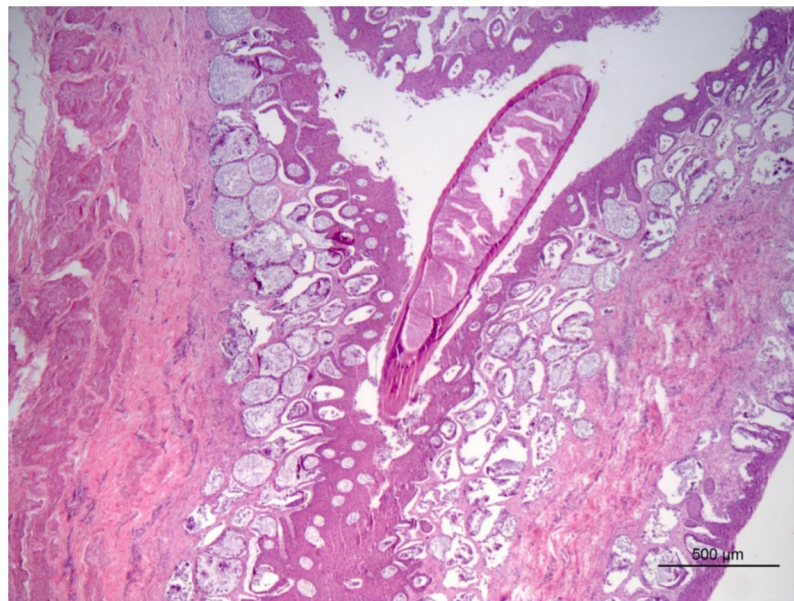


Figura 3: Corte transversal do estômago parasitado por *Contracaecum* sp.

Parasito inserido na mucosa aglandular superficial e hiperplasia de epitélio no local da fixação. Pode-se observar hiperplasia e hipertrofia de glândula mucosa.

Foto: Rodrigo Menezes Caldas, IPEC/ FioCruz.

4. Discussão

Apesar de Fagerholm e Overstreet (2008) sugerirem a confirmação de espécies do gênero *Contracaecum* por microscopia eletrônica (SEM) e/ ou análises genéticas, devido a grande semelhança entre espécies que parasitam aves marinhas e a possibilidade de multiparasitismo nestes hospedeiros, *Contracaecum* sp. está muito bem identificado e documentado em *S. magellanicus* por Garbin et al. (2007) e Diaz et al. (2010).

As espécies que de acordo com Fagerholm e Overstreet (2008) são morfologicamente as mais semelhantes ao *C. pelagicum* e necessitam confirmação genética são *C. magnipallatum* e *C. variegatum*. A primeira não está descrita em nenhuma espécie de pinguim e sobre a segunda só existe um único relato em *Spheniscus demersus* na África do Sul (FARGERHOLM et al., 1996).

As lesões encontradas na parede dos estômagos destes pinguins, causadas pelo *Contracaecum* sp., corroboram com as lesões características causadas pelo gênero (FAGERHOLM e OVERSTREET, 2008) e podem provocar obstrução mecânica no lúmen do estômago e distúrbios digestivos como diarreia. A gastrite exacerbada predispõe a úlcera com infecções secundárias normalmente provocadas por bactérias e fungos. Os achados de ninhos de bactérias confirmam esse dado.

O quadro clínico associado a estes achados pode ser perda de apetite provocando desnutrição e conseqüente enfraquecimento das aves. Os animais necropsiados apresentavam em sua maioria o estômago apenas com restos de cefalópodes e helmintos, sem outros vestígios de alimentos. O peso médio dos animais foi de 2,23Kg, quando o normal para um indivíduo é de 4 a 5 Kg (ICMBio, 2010).

Alguns autores afirmam que a dieta dos *S. magellanicus* no Brasil é composta principalmente por cefalópodes (FONSECA et al., 2001; PINTO et al., 2007), os achados estomacais confirmam este dado. Porém, todos os trabalhos feitos com pinguins no Brasil são com animais moribundos ou em óbito. Este é um importante viés que nos impossibilita

afirmar a composição da dieta da espécie no período migratório uma vez que animais saudáveis não foram estudados.

Cefalópodes são presas de baixo teor nutricional (RANDAL et al., 1981; THOMPSON, 1993) e provavelmente por isso foram encontrados tantos bióps nos estômagos, os pinguins necessitam uma ingestão muito maior dessa presa do que de peixe para suprir suas necessidades calóricas. Os bióps são compostos por quitina e não são digeridos, provavelmente são eliminados nas fezes ou regurgitados, como fazem muitos mamíferos marinhos e outras aves (WOLFF, 1984).

Estas aves que enfilem e morrem nas praias brasileiras provavelmente chegaram ao extremo de suas reservas e apresentam elevado estresse que, segundo Fagerholm e Overtreet (2008), predispõe a um agravamento do quadro clínico provocado pelo *Contracaecum* sp.. Fora isso, eles provavelmente se alimentam mais de cefalópodes do que de peixes, por serem presas mais fáceis de capturar, mas que possivelmente não representam as presas de escolha em condições normais de saúde.

Fica para a necessidade de trabalhos no Brasil que utilizem animais de vida livre saudáveis em que a metodologia de trabalho seja o regurgitamento forçado das aves, como o feito em alguns trabalhos na Argentina (SCOLARO et al., 1999), para que possamos conhecer de fato a dieta destes pinguins no período migratório e avaliar o impacto do *Contracaecum* sp em animais saudáveis e, conseqüentemente seu impacto sobre toda a população.

Alterações histopatológicas causadas por *Contracaecum* sp. são provavelmente comuns na população de *S. magellanicus* uma vez que esta espécie faz parte do ciclo de vida deste parasito como hospedeiro definitivo e é uma população com importante abundância na Patagônia, sua população é estimada em 1.300.000 pares reprodutivos sendo 950.000 na costa Argentina, 100.000 nas ilhas Malvinas e 200.000 no Chile (ELLIS et al., 1996; WILLIAMS, 1995).

Yañez et al. (2012) em seu trabalho sobre alterações histopatológicas por *Contracaecum* sp. em Pinguins-de-Humboldt no Chile, afirmam acreditar que este parasito tem um efeito danoso na população de pinguins causando importante impacto que deve ser levado em conta em programas de conservação da espécie. Levantam importantes questões que devem ser estudadas para ver o real impacto deste parasito na população.

Porém, trabalharam apenas com três espécimes moribundos encontrados na Costa que chegaram a óbito, e não discutem a quantidade da população que costuma ser encontrada neste estado na Costa nem a sazonalidade do evento, como ocorre nos animais que aparecem no Brasil.

Embora menos severas, os pinguins que morrem na Costa brasileira apresentam as mesmas características patológicas que os Pinguins-de-Humboldt, porém são afetados por uma série de outros fatores que provavelmente os deixam mais vulneráveis e susceptíveis ao *Contracaecum* sp. como desnutrição e baixa imunidade (FAGERHOLM e OVERSTREET, 2008).

A prevalência do *C. pellagicum* no estômago do *S. magellanicus* é alta em diferentes estudos (DIAZ et al., 2010; FONSECA et al, 2001) inclusive neste trabalho. O ciclo de vida de espécies do gênero *Contracaecum* envolve um crustáceo como primeiro hospedeiro intermediário, aonde a larva se desenvolve até o estágio infeccioso L3, que é ingerido por um peixe ou quelópode onde L3 permanece encapsulado até ser ingerido pelo hospedeiro definitivo (MORAVEC, 1994; KOIE e FAGERHOLM, 1995).

Larvas de terceiro estágio de *Contracaecum* sp. foram encontradas em peixes (TIMI, 2003) e quelópodes (CREMONTE e LAURENTI, 2005), presas presentes na dieta dos pinguins. Bicos de quelópodes são conhecidos por permanecerem no estômago dos predadores por mais tempo que otólitos (BOWEN, 2000; HEEZIK e SEDDON, 1989).

Muito provavelmente a causa da morte dos pinguins na Costa Brasileira está associada a diferentes fatores. As aves chegam à Costa já com a imunidade muito baixa, desnutridas e em hipotermia, quadro que favorece a infestação do *Contracaecum* sp. (FAGERHOLM e OVERTREET, 2008) que acaba causando maiores danos ao hospedeiro que chega ao óbito.

Carvalho et al. (2012) descrevem achados histopatológicos em pulmão, fígado e rim de *S. magellanicus* que morreram no aquário de Ubatuba, São Paulo, e concluem que os mesmos são indicativos de lesões decorrentes de sobrecarga metabólica possivelmente provocadas por condições ambientais desfavoráveis. Este dado complementa o presente trabalho, pois apesar da alta prevalência do *Contracaecum* sp., as lesões encontradas não foram muito severas e provavelmente não são a causa primária do óbito destas aves na Costa brasileira.

Spheniscus magellanicus está atualmente classificado como Quase Ameaçado pela Lista Vermelha das Espécies da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2010), com a população em declínio (BOERSMA, 2008). Ainda se faz necessário conhecer melhor a biologia do *S. magellanicus* principalmente durante seu período migratório. O levantamento da porção da população que migra para o Brasil, durante esse período e, o quanto desta população esta morrendo são dados que necessitam ser levantados atualmente.

5. Referências

- ANDERSON R. C. **Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission**, 2nd ed. Wallingford/Oxon, U.K.: CAB International (Eds). 650 p. 2000.
- BEHMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS-NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: EDART. 256 p. 1976.
- BOERSMA, P.D. Penguins as marine sentinels. **Bioscience**, v. 58, p. 597-607, 2008.
- BOWEN, W. D. Reconstruction of pinniped diets: accounting for complete digestion of otoliths and cephalopod beaks. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, v. 57, p. 898-905, 2000.
- BUSH, A. O.; K. D. LFFERTY, J. M.; LOTZ, A.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 575-583, 1997.
- CARLOS, C. J.; FEDRIZZI C. E.; AZEVEDO-JUNIOR, S.M. Notes on some seabirds of Pernambuco state, north-east Brazil. **Bulletin of British Ornithological Club**, v. 125, n. 2, p. 140-147, 2005.
- CARVALHO, C.O.; CUENCA, S.C.; KLEEB, S.R.; GALLO, H.; BALDASSIN, P. Gross and histopathological findings in magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus* Forster, 1781). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 64, n. 3, p. 769-772, 2012.
- CREMONTE F.; S. LAURENTI. **Informe parasitológico de muestras varia de calamar *Illex argentinus***. 26 p, 2005.

DEARDORFF, T. L.; R. M. OVERSTREET. *Contracaecum multipapillatum* (= *C. robustum*) from fishes and birds in the northern Gulf of Mexico. **Journal of Parasitology**, v. 66, n. 5, p. 853-856, 1980.

DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. (eds.) **Handbook of the birds of the world, vol. 1**: 508-526. Barcelona: Lynx Edicions, 1992.

DIAZ, J.; CREMONTE, F.; NAVONE, G. T. Helminths of the Magellanic Penguin, *Spheniscus magellanicus* (*Sphenisciformes*), During the Breeding Season in Patagonian Coast, Chubut, Argentina. **Comparative Parasitology**, v. 77, p. 172-177, 2010.

EDERLI, N. B.; OLIVEIRA, F. C. R.; MONTEIRO, C. M.; SILVEIRA, L. S.; RODRIGUES, M. L. A. Ocorrência de *Contracaecum pelagicum* Johnston & Mawson, 1942 (Nematoda, Anisakidae), em pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus* Forster, 1781) (Aves, Spheniscidae) no litoral do Espírito Santo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, p. 1006-1008, 2009.

ELLIS, S.; CROXALL, J. P.; COOPER, J. **Penguin conservation assessment and management plan**: report from the workshop held 8-9 September 1996, Cape Town, South Africa. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN 55124 USA.

FAGERHOLM, H. P. **Systematic position and of Ascaridoid Nematode parasites of the genus *Contracaecum* with a note on the superfamily Ascaridoidea**. Abo Akademi (Abo) & National Veterinary Institute (Helsinki), Tidningsbokhandeln, Finlandia. 27 p. 1990.

FAGERHOLM, H. P.; OVERSTREET, R.M.; HUMPHREY-SMITH, I. *Contracaecum magnipapillatum* (Nematoda, Anisakid Ascaridoidea): resurrection and pathogenic effect of a common parasite from the proventriculus of *Anous minutus* from the Great Barrier Reef, with a note on *C. variegatum*. **Helminthologia**, v. 33, p. 195-207, 1996.

FAGERHOLM, H. P.; R. OVERSTREET. Ascaridoid nematodes: *Contracaecum*, *Porrocaecum* and *Baylisascaris*. In: C.T. Atkinson, N.J. Thomas & D.B. Hunter (eds.). **Parasitic diseases of wild birds** Atkinson. John Wiley & Sons, 592 p. 2008.

FONSECA, V. S.; PETRY, M.V.; JOST, A.H. Diet of the Magellanic Penguin on the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. **Waterbirds**, v. 24, p. 290-293, 2001.

FRERE, E.; GANDINI, P.; LICHTSCHEIN V. Variación latitudinal en la dieta del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en la costa patagónica, Argentina. **Ornitología Neotropical**, v. 7, p. 35-44, 1996.

GARBIN, L. E. **Taxonomía y evaluación de la especificidad hospedatoria de nematodos Anisakídeos parásitos de aves marinas en el área de la Península de Valdés, Chubut, Argentina.** Ph.D. Dissertation. FCNyM, La Plata/Buenos Aires/Argentina: Universidad Nacional de La Plata, 182 p. 2009.

GARBIN, L. E.; NAVONE, G. T.; DIAZ, J.; CREMONTE, F. Further study of *Contraecaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) in *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae) from Argentinean coasts. **J. Parasitol.**, v. 93, n. 1, p. 143-150, 2007.

GARCÍA-BORBOROGLU, P.; DEE BOERSMA, P.; RUOPPOLO, V.; PINHO-DA-SILVA-FILHO, R.; CORRADO-ADORNES, A.; CONTE-SENA, D.; VELOZO, R.; MYIAJIKOLESNIKOVAS, C.; DUTRA, G.; MARACINI, P.; CARVALHO-do-NASCIMENTO, C.; RAMOS-JÚNIOR, V.; BARBOSA, L.; SERRA, S. Magellanic penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, p. 1652-1657, 2010.

GONZALEZ-ACUÑA, D.; KINSELLA, J. M.; LARA, J.; VALENZUELLA-DELLAROSSA, G. Parásitos gastrointestinales en pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en las costas del centro y centro sur de Chile. **Parasitol Latinoam**, v. 63, p. 58-63, 2008.

GREVE, J. H.; ALBERS, H. F.; SUTO, B.; GRIMES, J. Pathology of gastrointestinal helminthiasis in the brown pelican (*Pelecanus occidentalis*). **Avian Diseases**, v. 30, n. 3, p. 428-487, 1986.

HEEZIK, Y.; VAN SEDDON, P. Stomach Sampling In The Yellow-Eyed Penguin: Erosion Of Otoliths And Squid Beaks. **Journal of Field Ornithology**, v. 60, p. 451-458, 1989.

ICMBio. **Projeto Nacional de Monitoramento do Pinguim-de-Magalhães *Spheniscus magellanicus*.** MMA, Brasilia. 36p., 2010.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4.** <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 08 February 2012.

JACKSON, C. J.; MARCOGLIESE, D. J.; BURT, M. D. B. Role of hyperbenthic crustaceans in the transmission of marine helminth parasites. **Canadian Journal of Fish. Aquatic Sciences**, v. 54, p. 815-820, 1997.

JOHNSTON, T. H.; MAWSON, P. M. Nematodes from Australian albatrosses and petrels. **Transactions of the Royal Society of South Australia**, v. 66, p. 66-70, 1942.

KØIE, M.; FAGERHOLM, H.P. The life cycle of *Contracaecum osculatum* (Rudolphi, 1802) sensu stricto (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae) in view of experimental infections. **Parasitology Research**, v. 81, p. 481-489, 1995.

LENT, H.; TEIXEIRA DE FREITAS, J.F. Uma coleção de nematódeos, parasitos de vertebrados, do Museu de História Natural de Montevideo. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.46, p.1-71, 1948.

MÄDER, A.; SANDER, G.; CASA, JR. Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, p. 228-233, 2010.

MORAVEC, F. **Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe**. Kluwer Academic Publishers. 473 p. 1994.

PAZOS, G.E.; LAURENTI, S.; DIAZ, J. Helminthofauna del Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en Península Valdés, provincia del Chubut. Resultados preliminares. **Historia Natural (Segunda Serie)**, v. II, n. 10, p. 85-94, 2003.

PINTO M. B.L.C.; SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A. P. M. Stomach contents of the Magellanic penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. **Marine Ornithology**, v. 35, p. 77-78, 2007.

POINAR, G. O. The Evolutionary History of Nematodes: As Revealed in Stone, Amber and Mummies. Edição ilustrada Editora Brill, Num. **Nematology Monographs and Perspectives Series**, v. 9, p. 429, 2011.

PÜTZ, K.; INGHAM, R.J.; SMITH, J.G. Satellite tracking of the winter migration of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) breeding in the Falkland Islands. **Ibis**, v. 142, p. 614-622, 2000.

- PÜTZ, K.; SCHIAVINI, A.; REY, A.; LÜTHI, B. Winter migration of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. **Marine Biology**, v. 152, p. 1227-123, 2007.
- RANDALL, R. M.; RANDALL, B. M.; KLINGELHOEFFER, E. W. Species diversity and size ranges of cephalopods in the diet of Jackass Penguins from Algoa Bay, South Africa. **S. Afr. J. Zool.**, v. 16, p. 163-166, 1981.
- REZENDE, G. C.; BALDASSIN, P.; SILVA, R. J. Aspectos ecológicos de duas espécies de helmintos parasitas de Pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae), procedentes de Ubatuba, São Paulo, Brasil. In: Anais do **IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço: MG. 2009.
- SANTOS, C. P. Um nematódeo parasite do Pinguim *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Ascaridoidea, Anisakidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 79, n.2, p. 233-237, 1984.
- SCHIAVINI, A.; YORIO, P.; GANDINI, P.; REY, A.R.; BOERSMA, P.D. Los pingüinos de las costas Argentinas: estado poblacional y conservación. **Hornero**, v. 20, n. 1, p. 5-23, 2005.
- SCOLARO, J. A.; WILSON, R. P.; LAURENTI, S.; KIERSPEL, M.; GALLELLI, H.; UPTON, J. A. Feeding preferences of the Magellanic penguin over its breeding range in Argentina. **Waterbirds**, v. 2, p. 104-110, 1999.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. 1 ed. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. 912 p.
- SILVA, R. J.; RASO, T. F.; FARIA, P. J.; CAMPOS, F. P. Occurrence of *Contraecum pelagicum* Johnston & Mawson 1942 (Nematoda, Anisakidae) in *Sula leucogaster* Boddaert 1783 (Pelecaniformes, Sulidae). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 57: 565–567, 2005.
- STOKES, D.L.; BOERSMA, P.D.; DAVIS, L.D. Satellite tracking of Magellanic Penguins migration. **Condor**, v. 100, p. 376-381, 1998.
- TEIXEIRA, D. M.; NACINOVIC, J. B.; LUIGI, G. Notes on some birds of northeastern Brazil. **Bull. Brit. Orn. Cl.**, v. 108, p. 75-79, 1998.

THOMPSON, K. R. Variation in Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* diet in the Falkland Islands. **Marine Ornithology**, v. 21, p. 57-67, 1993.

TIMI, J. T. Parasites of Argentine anchovy in the south-west Atlantic: latitudinal patterns and their use for discrimination of populations. **Journal of Fish Biology**, v. 63, p. 90-107, 2003.

WILLIAMS, T. D. **The penguins**. Oxford: Oxford University Press, 1995. 295 p.

WOLFF, G. A. Identification and Estimation of Size From the Beaks of 18 Species of Cephalopods From the Pacific Ocean. **NOAA Technical Report**, NMFS, 17, 1984.

WORLD SPECIES INDEX . World Species Index of the Nematoda: A comprehensive world catalog of the 24359 described species of Nematoda. Publisher: Create Space Independent Publishing Platform. 662 p. 2012.

YAÑEZ, F.; FERNÁNDEZ, Í.; CAMPOS, V.; MANSILLA, M.; VALENZUELA, A.; GONZÁLEZ, H.; RODRÍGUEZ, C.; RIVAS, M.; ALVEAL, K.; OYARZÚN, C. First pathological report of parasitic gastric ulceration in Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*) along the coast of south-central Chile. **Lat. Am. J. Aquat. Res.**, v. 40, n. 2, p. 448-452, 2012.

CONCLUSÃO GERAL

- A lista de metazoários de pinguins do mundo apresentada além de nos dar suporte como referência também foi importante para identificar áreas que necessitam ser estudadas. O estudo de helmintos parasitos é uma área relevante que deve ser explorada quando se busca e estuda interações entre indivíduos e o ambiente. Infestações de helmintos em animais de vida livre saudáveis normalmente são baixos e por isso, negligenciados. Para um melhor conhecimento e entendimento das relações parasito/ hospedeiro, seria interessante estudar carga parasitária relacionada a taxas reprodutivas, índices de crescimento e vulnerabilidade a predação, uma vez que helmintos podem influenciar nestas características da biologia dos hospedeiros.
- O conteúdo desta tese nos alerta para o relativo desconhecimento sobre a biodiversidade de parasitos. A infracomunidade de helmintos do pinguim-de-magalhães parecia já ser conhecida porém, como apresentado no capítulo II, acrescentamos mais cinco espécies às cinco já registradas.
- O uso de peneira com malha de 75µm para a lavagem dos conteúdos estomacais foi o principal fator que influenciou no achado de espécimes não descritos anteriormente em outros trabalhos. Este procedimento tornou a triagem mais demorada e trabalhosa, porém rendeu frutos importantes. Cinco espécimes de digenéticos foram encontrados pela primeira vez parasitando o *S. magellanicus*, e identificados. Identificamos três espécies (*Ascocotyle (P.) longa*, *Mesostephanus odhneri* e *Posthodiplostomum macrocotyle*) além de outras duas identificadas até gênero (*Ascocotyle* sp. e *Stephanoprora* sp.).
- Uma característica desafiadora deste projeto foi a qualidade do material, uma vez que os pinguins trabalhados já se encontravam mortos, não havendo a necessidade de se realizar a eutanásia. Porém o trabalho com carcaças não inviabilizou a identificação da maioria dos espécimes e assim, avançamos um pouco mais no conhecimento dessa biodiversidade. A obtenção de amostras de qualidade para estudos taxonômicos com parasitologia, sempre será um desafio a ser enfrentado, principalmente com hospedeiros de topo de cadeia e/ ou ameaçados de extinção. A grande maioria destas espécies, como aves

marinhas, só têm sua captura liberada pelos órgãos reguladores, de um baixo número de indivíduos, o que reduz a amostragem e diminui o avanço no conhecimento da diversidade parasitária deste conjunto de espécies.

- A identificação do *Corynosoma australe* nos pinguins foi importante, pois até o momento, se acreditava que este Acantocephala era específico do lobo marinho (*Arctocephalos australis*) (Aznar, 2012). Ainda identificamos que o *C. australe* apresenta alta taxa reprodutiva tendo o pinguim-de-magalhães como seu hospedeiro. Este dado em um contexto ecológico pode ser uma variável importante na dinâmica populacional deste parasito.
- A causa da morte dos pinguins na costa Brasileira está associada a diferentes fatores. As aves chegam à costa já com a imunidade muito baixa, desnutridas e em hipotermia, quadro que favorece a infecção de helmintos, que por sua vez acaba agravando o quadro clínico do hospedeiro diminuindo as chances de sobrevivência do animal. Os achados histopatológicos encontrados causados pelo *C. pelagicum*, foram característicos de infestações de espécies desse gênero de nematóide e não apresentavam um quadro de extrema gravidade que pudesse estar levando os animais a óbito.

ANEXO I

INGESTÃO DE RESÍDUOS ANTRÓPICOS PELO PENGUIM-DE-MAGALHÃES, *SPHENISCUS MAGELLANICUS* (AVES: SPHENISCIFORMES), NA ZONA COSTEIRA DO BRASILⁱ

ⁱ Artigo publicado na revista **Marine Pollution Bulletin**

M.L. Brandão et al. /*Marine Pollution Bulletin*, v. 62, p. 2246–2249, 2011.