

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Instituto de Biologia
Departamento de Microbiologia e Parasitologia
Programa de Pós-Graduação em Parasitologia



Dissertação

Avaliação de componentes da dieta de *Pontoporia blainvillei* Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae) como possíveis hospedeiros intermediários ao parasitismo por helmintos

Tony Leandro Rezende da Silveira

Pelotas, 2014

TONY LEANDRO REZENDE DA SILVEIRA

Avaliação de componentes da dieta de *Pontoporia blainvillei* Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae) como possíveis hospedeiros intermediários ao parasitismo por helmintos

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

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Luísa Schifino Valente.

Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Berteaux Robaldo.

Pelotas, 2014

Dados de catalogação na fonte:
Maria Beatriz Vaghetti Vieira – CRB-10/1032
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

S586a Silveira, Tony Leandro Rezende da
 Avaliação de componentes da dieta de *Pontoporia blainvillei* Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae) como possíveis hospedeiros intermediários ao parasitismo por helmintos / Tony Leandro Rezende da Silveira. – 87f. : il. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia. Pelotas, 2014. – Orientador Ana Luísa Schifino Valente ; co-orientador Ricardo Berteaux Robaldo.

1.Parasitologia. 2.Atlântico. 3.Lula. 4.Maria-luísa.
5.Marinho. 6.Parasitos. 7. Toninha. 8. Xixarro. I.Valente, Ana Luísa Schifino. II.Robaldo, Ricardo Berteaux. III.Título.

CDD: 599.745

Tony Leandro Rezende Da Silveira

Avaliação de componentes da dieta de *Pontoporia blainvillei* Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae) como possíveis hospedeiros intermediários ao parasitismo por helmintos

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

Data da defesa: 21/02/2014.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Ana Luísa Schifino Valente (orientadora).
Doutora em Medicina Veterinária pela Universidade Autônoma de Barcelona.

Prof. Dr. Ricardo Berteaux Robaldo (co-orientador).
Doutor em Oceanografia Biológica pela Universidade Federal do Rio Grande.

Prof^a. Dr^a. Maria Elisabeth Aires Berne.
Doutora em Parasitologia pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Prof. Dr. Joaber Pereira Junior.
Doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná.

Prof. Dr. Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey.
Doutor em Produção Animal pela Universidade de Zaragoza.

Prof. Dr. José Eduardo Figueiredo Dornelles (suplente).
Doutor em Paleontologia de Vertebrados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Agradecimentos

Agradeço a meus pais e irmão pelo apoio e incentivo na realização deste trabalho, além da ajuda na logística de obtenção, armazenamento e transporte do material utilizado nas análises. À professora, orientadora, colega de departamento, mesmo que por um curto período de tempo, e acima de tudo, amiga Ana Luísa Schifino Valente pelos ensinamentos parasitológicos e pelas tardes reservadas para conselhos e correções, sem os quais seria improvável a realização deste projeto. Ao professor, orientador e amigo Ricardo Berteaux Robaldo pelos ensinamentos metodológicos, ictiológicos e parasitológicos; pela disponibilidade de tempo em meio a tantas responsabilidades e pelos telefonemas inconvenientes atendidos tarde da noite. Para esses professores cada momento compartilhado comigo pode ter sido pouco memorável. Mas para mim foi uma honra ter convivido tanto tempo com duas pessoas de tamanha competência e sabedoria, que contribuíram tanto para minha formação como biólogo, estudante de Medicina Veterinária e como pessoa.

Aos futuros doutores em Parasitologia e amigos de todas as horas Demetrius Martins; Hugo Amaral; José Luís Teixeira; Luiz Paiva Carapeto e Pedro Quevedo, que conheci no primeiro semestre do mestrado e que com certeza levarei para o resto dos meus dias. Obrigado pelos momentos de estudo e trabalho, mas principalmente pelos momentos de boas risadas, conversas (com boas risadas), almoços (com boas risadas), saídas (com boas risadas), churrascos (com boas risadas), futebol (com boas risadas) e conselhos (os sérios, por incrível que possa parecer). Eles podem não perceber, mas dividiram comigo os fardos dessa caminhada, e tornaram-na muito mais prazerosa e fraterna.

Um obrigado mais do que especial a uma das maiores colaboradoras nesse trabalho, além de namorada, Mariana Härter Remião. Enquanto estudantes de Biologia ou Medicina Veterinária reclamavam do cheiro das necropsias, ela, uma biotecnologista que durante sua formação nunca precisou necropsiar, comparecia diariamente ao laboratório para participar da rotina. Não é à toa que seu nome aparece na autoria de todos os artigos desta dissertação. Além disso, agradeço pelo apoio, incentivo, confiança e amor incondicionais.

Obrigado à CAPES pelo provimento da bolsa e verbas que fomentaram esta pesquisa.

*“If I have seen further it is by standing on
the shoulders of giants.”*

Sir Isaac Newton.

Resumo

SILVEIRA, Tony Leandro Rezende da. **Avaliação de componentes da dieta de *Pontoporia blainvillei* Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae) como possíveis hospedeiros intermediários ao parasitismo por helmintos.** 2014. 89f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

Pontoporia blainvillei é um cetáceo conhecido popularmente no Brasil como toninha, cuja distribuição é restrita às águas estuarinas e costeiras do sudoeste do Atlântico. Estudos sobre parasitologia gastrointestinal de toninhas indicam uma comunidade componente formada por poucas espécies, incluindo nematódeos, trematódeos e acantocéfalos. Entretanto, apesar de se saber que a forma de infecção é a ingestão de presas infectadas, os hospedeiros intermediários são pouco conhecidos. A dieta da toninha é composta principalmente por peixes, lulas e camarões. Muitos desses peixes em várias áreas da distribuição do cetáceo já foram reportados com parasitos que acometem a espécie em algum estágio de desenvolvimento. Contudo, formas larvais do trematódeo *Synthesium pontoporiae* e do acantocéfalo *Bolbosoma turbinella* não foram identificadas em nenhum dos itens alimentares de *P. blainvillei*. O presente estudo teve como objetivo avaliar três espécies componentes da dieta de *P. blainvillei* como possíveis fontes transmissoras de parasitoses. Cinquenta espécimes de *Doryteuthis sanpaulensis*; quarenta e três espécimes de *Paralanchurus brasiliensis* e cinquenta espécimes de *Trachurus lathami* foram necropsiados. Os órgãos foram individualizados, lavados em tamis (150µm) e examinados sob estereomicroscópio. Os helmintos coletados foram contados, fixados em AFA, corados com hematoxilina de Delafield ou tricrômico de Gomori, clarificados em lactofenol de Amman ou creosoto de Faia e montados em lâminas. Índices parasitológicos foram calculados. Nenhum dos itens alimentares analisados apresentou infecção por metacercárias de *S. pontoporiae*. Helmintos encontrados em *D. sanpaulensis* não têm registros de infecção em *P. blainvillei*. Acantocistos de *C. australe* foram encontrados na cavidade celômica e mesentério de *P. brasiliensis* (P=53,49%; IMI=6,74) e de *T. lathami* (P=4%; IMI=1,50). Acantocistos de *B. turbinella* estiveram nos mesmos sítios de *T. lathami* (P=14%; IMI=2,14). *Paralanchurus brasiliensis* e *T. lathami* são registrados no presente estudo como novos hospedeiros paratênicos para *C. australe*, assim como *T. lathami* é para *B. turbinella*. Além dos parasitos que infectam *P. blainvillei*, os nematódeos *Hysterothylacium* sp., *Dichelyne* (D.) *spinicaudatus* e *Procamallanus* (S.) *pereirai*, e os trematódeos *Diptherostomum brusinae*, *Opecoeloides catarinensis*, *O. stenosomae*, *Pachycreadium gastrocotylum*, *Aponurus laguncula*, *A. pyriformis* e *Lecithochirum* sp. são registrados como membros da comunidade componente de *P. brasiliensis* sendo cinco novos registros de parasitismo para o peixe e um novo registro de espécie parasita para águas brasileiras. A utilização de nematódeos como biomarcadores para a distinção de populações de *P. brasiliensis* é abordada. Através do presente estudo mais informações sobre a ecologia e parasitologia dos hospedeiros definitivo e paratênicos foram reveladas, assim como aspectos da biologia dos parasitos, contribuindo para o conhecimento sobre a biologia marinha do Atlântico sul.

Palavras-chave: atlântico; lula; maria-luísa; marinho; parasitos; toninha; xixarro

Abstract

SILVEIRA, Tony Leandro Rezende da. **Avaliação de componentes da dieta de *Pontoporia blainvillei* Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae) como possíveis hospedeiros intermediários ao parasitismo por helmintos.** 2014. 89f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

Pontoporia blainvillei is a cetacean popularly known in Brazil as toninha. Its distribution is restricted to estuarine and coastal waters of south-west of Atlantic. Studies of gastrointestinal parasitology of toninhas indicate a component community formed by few species, including nematodes, trematodes and acantocephalans. However, despite knowing that the course of infection is the ingestion of infected prey, intermediate hosts are unknown. The toninha's diet is composed mainly of fishes, squids and shrimps. Many of these fishes in various areas of distribution of the cetacean have been reported with parasites that attack the species in some stage of development. However, larval forms of the trematode *Synthesium pontoporiae* and the acantocephalan *Bolbosoma turbinella* were not identified in any of the food items of *P. blainvillei*. The present study aimed to evaluate three components of the diet of *P. blainvillei* as possible sources of transmission of parasitosis. Fifty specimens of *Doryteuthis sanpaulensis*; forty-three specimens of *Paralichthys brasiliensis* and fifty specimens of *Trachurus lathami* were necropsied. The organs were individually, washed in tamis (150µm) and examined under a stereomicroscope. Helminths were collected, counted, fixed in AFA, stained with Delafield's hematoxylin or Gomori's trichrome, clarified in Amman's lactophenol or Beech creosote and mounted on slides. Parasitological indices were calculated. None of the food items analyzed showed infection by metacercariae of *S. pontoporiae*. Helminths found in *D. sanpaulensis* did not have records of infection of *P. blainvillei*. Cistacanths of *C. australe* were found in the coelomic cavity and mesentery of *P. brasiliensis* (P=53,49%; IMI=6,74) and of *T. lathami* (P=4%; IMI=1,50). Cistacanths of *B. turbinella* were on same sites of *T. lathami* (P=14%; IMI=2,14). *Paralichthys brasiliensis* and *T. lathami* are recorded in this study as new paratenic hosts for *C. australe*, as well as *T. lathami* is to *B. turbinella*. In addition to the parasites that infect *P. blainvillei*, the nematodes *Hysterothylacium* sp., *Dichelyne* (D.) *spinicaudatus* and *Procamallanus pereirai*, and trematodes *Diptherostomum brusinae*, *Opecoeloides catarinensis*, *O. stenosomae*, *Pachycreadium gastrocotylum*, *Aponurus laguncula*, *A. pyriformis* and *Lecithochirum* sp. are registered as members of the component community of *P. brasiliensis* and five new records of parasitism on fish and a new record of parasite species to Brazilian waters. The use of nematodes as biomarkers for distinguishing the populations of *P. brasiliensis* is discussed. Through the present study more about the ecology and parasitology of final and paratenic hosts were revealed, as well as aspects of the biology of parasites, contributing to the knowledge about the marine biology of the south Atlantic.

Keywords: Atlantic; banded croaker; marine; parasites; rough scad; squid; toninha;

Lista de figuras

Figura 1	Toninhas (<i>Pontoporia blainvillei</i> Gervais & d'Orbigny, 1844) mortas por captura em redes de emalhe na praia do Cassino, Rio Grande, RS, Brasil.....	13
Figura 2	Distribuição geográfica de <i>Pontoporia blainvillei</i> Gervais & d'Orbigny, 1844 e de seus diferentes estoques.....	13
Artigo 1		
Figura 1	<i>Corynosoma australe</i> Johnston, 1937 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	32
Figura 2	<i>Procamallanus (Spirocamallanus) pereirai</i> Annereaux, 1946 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	33
Figura 3	<i>Bolbosoma turbinella</i> Diesing, 1851 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	34
Artigo 2		
Figura 1	<i>Hysterothylacium</i> sp de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	49
Figura 2	<i>Procamallanus (Spirocamallanus) pereirai</i> Annereaux, 1946 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	50
Figura 3	<i>Dichelyne (Dichelyne) spinicaudatus</i> Petter, 1974 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	51
Figura 4	<i>Dichelyne (Dichelyne) spinicaudatus</i> Petter, 1974 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875, representação da extremidade posterior do macho.....	52
Artigo 3		
Figura 1	<i>Diphterostomum brusinae</i> (Stossich, 1888) Stossich, 1903 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	73
Figura 2	<i>Opecoeloides catarinensis</i> Amato, 1983 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	74
Figura 3	<i>Opecoeloides stenosomae</i> Amato, 1983 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	75
Figura 4	<i>Pachycreadium gastrocotylum</i> (Manter 1940) Manter, 1954 de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	76

Figura 5	<i>Aponurus laguncula</i> Looss, 1907 de <i>Paralongchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	77
Figura 6	<i>Aponurus pyriformis</i> (Linton, 1910) Overstreet, 1973 de <i>Paralongchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875	78
Figura 7	<i>Lecithochirium</i> sp. de <i>Paralongchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875.....	79

Lista de tabelas

Artigo 1

Tabela 1	Parasitos encontrados em <i>Paralonchurus brasiliensis</i> Steindachner, 1875 e <i>Trachurus lathami</i> Nichols, 1920 com registros em <i>Pontoporia blainvillei</i> Gervais & d'Orbigny, 1844, seus índices parasitários e sítios de infecção31
----------	---

Lista de abreviaturas

AFA	Álcool, formalina, ácido acético;
AM	Abundância média;
FMA	<i>Franciscana Manegement Area</i> ;
ES	Espírito Santo;
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis;
IMI	Intensidade média de infecção;
IUCN	International Union for Conservation of Nature;
P	Prevalência;
RJ	Rio de Janeiro;
SP	São Paulo;
VII	Variação da intensidade de infecção.

Sumário

1.	Introdução	12
2.	Artigo 1	18
3.	Artigo 2	35
4.	Artigo 3	53
5.	Conclusões	80
	Referências	81

1. Introdução

Pontoporia blainvillei Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae), conhecido popularmente no Brasil como toninhas e em outros países como franciscana é um pequeno cetáceo cuja distribuição está restrita às águas estuarinas e costeiras do sudoeste do Oceano Atlântico, distantes até 30 milhas da costa ou 30m de profundidade (PINEDO et al., 1989; SICILIANO et al., 2002). Ocorre desde Itaúnas, Estado do Espírito Santo, Brasil (18°25'S; 30°42'W) (SICILIANO, 1994) até golfo San Matías, Província de Chubut, Argentina (~42°S) (CRESPO et al., 1998). Existem dois hiatos nessa distribuição. Um entre Macaé, RJ, e a Baía da Ilha Grande, SP, e um segundo entre Regência, ES, e Barra do Itabapoana, RJ, ambos em território brasileiro (DI BENEDITTO et al., 2010). Tais hiatos se devem, segundo Siciliano et al. (2002), a condições desfavoráveis de hábitat como águas transparentes, plataforma continental estreita e a maior frequência de predadores .

A toninha é classificada como “*vulnerável*” pelo Livro Vermelho da União Internacional para a Conservação da Natureza” (“*Red Data Book*” – IUCN, 2011), pelo Plano de Ação dos Mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA, 2001) e pela Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (MARQUES et al., 2002). Além disso a espécie consta como “*em perigo*” na Lista Oficial das Espécies da Fauna e Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 2003). As ameaças se devem principalmente às capturas acidentais em rede de emalhe, que representam o principal risco à conservação da espécie e que fazem da toninha o cetáceo mais ameaçado pela pesca no sul do Brasil (SECCHI et al., 2003) (Figura 1).

Segundo dados sobre abundância, distribuição, genética e ecologia, essa espécie é dividida em quatro estoques distintos. A área de ocorrência de cada estoque é conhecida como *Franciscana Management Area* (FMA). As FMAs são uma importante ferramenta para a conservação, permitindo que cada uma dessas áreas receba uma medida de manejo específica. As áreas de manejo estão distribuídas da seguinte forma: FMA I: Espírito Santo e Rio de Janeiro; FMA II: São Paulo, Paraná e Santa Catarina; FMA III: Rio Grande do Sul e Uruguai; e FMA IV: Argentina (SECCHI et al., 2003; DI BENEDITTO et al., 2010) (Figura 2). Secchi et al.

(2002) estimam a população do Rio Grande do Sul em 15.975 espécimes e Siciliano et al. (2006) estimam em 1000 mortes por captura por ano no Rio Grande do Sul.



Figura 1 – Toninhas (*Pontoporia blainvillei* Gervais & d'Orbigny, 1844) mortas por capturas acidentais em redes de emalhe na praia do Cassino, Rio Grande, RS, Brasil.
FONTE: ARKIVE.ORG, 2014.

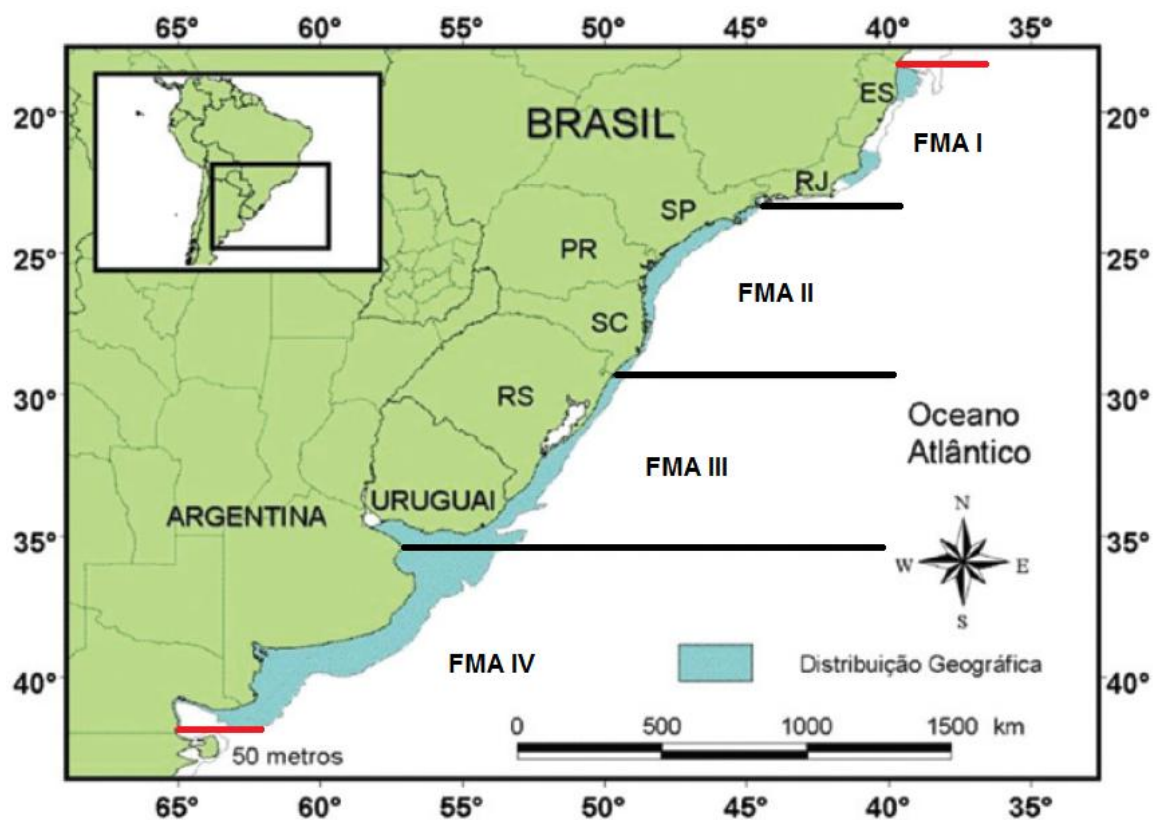


Figura 2 – Distribuição geográfica de *Pontoporia blainvillei* Gervais & d'Orbigny, 1844 e de seus diferentes estoques. FMA I, II, III e IV: *Franciscana Management Area* I, II, III e IV, respectivamente. Linhas horizontais pretas: limite de cada FMA. Linhas horizontais vermelhas: limites norte e sul da distribuição da espécie.

FONTE: Adaptado de DI BENEDITTO et al., 2010, p.16.

Análises osteológicas e morfométricas realizadas por Pinedo (1991) sugerem a existência de duas populações distintas: uma população norte, formada por indivíduos menores (estendendo-se de Santa Catarina ao Espírito Santo) e uma população sul, composta por indivíduos maiores (estendendo-se do Rio Grande do Sul à Argentina). Andrade (1996) concluiu em seus estudos sobre parasitos gastrintestinais de *P. blainvillei* que a população do Rio Grande do Sul e a do Uruguai compõem um estoque distinto daquele presente na Argentina. Também Secchi et al. (1998) corroboraram, através de análise do DNA mitocondrial, a existência de duas populações geneticamente isoladas, já que não encontraram compartilhamento de haplótipos entre toninhas do Rio de Janeiro (morfotipo norte) e do Rio Grande do Sul (morfotipo sul).

A dieta das toninhas é composta principalmente por peixes de várias espécies com comprimento variando entre 6,74 e 539,94mm. Entre as famílias de peixes mais predados por *P. blainvillei*, no Rio Grande do Sul e Uruguai, destacam-se: Sciaenidae, com *Cynoscion guatucupa* Cuvier, 1830 (pescada-olhuda); *Paralanchurus brasiliensis* Steindachner, 1875 (maria-luiza); *Macrodon ancylodon* Bloch & Schneider, 1801 (pescada-real); *Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823 (corvina) e *Umbrina canosai* Berg, 1895 (castanha). Engraulidae, com *Anchoa marinii* Hildebrand, 1943 (manjubinha) e *Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, 1935 (anchoita). Trichiuridae, com *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758 (peixe-espada). Carangidae, com *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (xixarro) (DANILEWICZ et al., 2002; RODRÍGUEZ et al., 2002; SILVA, 2011).

Além de peixes, pequenas lulas e os camarões também são itens alimentares da toninha. *Doryteuthis sanpaulensis* Brakoniecki, 1984 (= *Loligo sanpaulensis*) é a principal espécie de lula predada e *Pleoticus muelleri* Bate, 1888, *Farfantepenaeus paulensis* Pérez Farfante, 1967 e *Artemisia longinaris* Bate, 1888 são os principais camarões da dieta das toninhas nas FMAs III e IV. Um número maior de espécies de cefalópodes é encontrado em trabalhos do Rio Grande do Sul quando comparados com os do Uruguai e da Argentina. Oliveira et al., (1998) revela que, no estado do Paraná, Brasil, *Doryteuthis plei* Blainville, 1823 (= *Loligo plei*) é a presa cefalópode mais importante e *D. sanpaulensis* tem menor ocorrência na dieta. Os camarões tem maior importância nutricional em indivíduos juvenis, pois crustáceos marcam a transição da lactação para uma dieta sólida, que ocorre com 2 ou 3 meses de idade, quando os filhotes ultrapassam 75cm de comprimento e 8Kg

de massa corporal. (PINEDO, 1982; PRADERI, 1986; BROWNELL, 1989; OTT, 1994; BASSOI, 1997; RODRÍGUEZ et al, 2002).

Segundo Pinedo (1982) e Ott (1994) *C. guatucupa* apresentou-se como o componente mais importante da dieta de *P. blainvillei*. No Rio Grande do Sul, *Anchoa marinii* aparece como o principal item alimentar de *P. blainvillei*, seguido por *C. guatucupa* (MEHSEN, 2004). Rocha (2010) aponta *C. guatucupa* e seguido de *P. brasiliensis* como principais peixes predados. Já Bassoi (1997) aponta *Trichiurus lepturus* como principal componente da dieta da toninha, também seguido por *C. guatucupa*. A dieta das toninhas em águas argentinas é muito parecida com as do sul do Brasil. *Cynoscion guatucupa*; *M. furnieri*; *D. sanpaulensis*; *Urophycis brasiliensis* Kaup, 1858 (abrótea); *A. longinaris* e *P. muelleri* são as principais presas para o norte da Argentina. *Trachurus lepturus* não aparece como item alimentar na Argentina, mesmo aparecendo frequentemente em águas uruguaias (RODRIGUEZ et al., 2002). Perez et al. (1996) encontraram *D. sanpaulensis*, seguido por *T. lathami*, como principais presas de toninhas mortas acidentalmente nas redes de pesca na Argentina. Possivelmente tais diferenças constatadas na dieta das toninhas de diferentes localidades estejam relacionadas às diferenças na disponibilidade de cada presa em determinado local. Na ausência de uma presa há substituição desta por outro item alimentar, visto que *P. blainvillei* possui hábito generalista.

Estudos das comunidades de helmintos das toninhas registraram *Anisakis typica* Diesing, 1860; *Anisakis simplex* Rudolphi, 1809; *Corynosoma australe* Johnston, 1937; *Corynosoma cetaceum* Johnston & Best, 1942; *Procamallanus* sp. e *Contracaecum* sp. presentes principalmente nas cavidades gástricas dos cetáceos (BROWNELL, 1975; KAGEI, 1976; PRADERI 1984; AZNAR et al., 1995; AZNAR et al., 2003; SILVA & COUSIN, 2004; PINTO et al., 2011). *Bolbosoma turbinella* e *Synthesium pontoporiae* foram registrados no intestino grosso e intestino delgado, respectivamente (SILVA & COUSIN, 2006; RAGA et al., 1994). Segundo Silva & Cousin (2004) e Marigo et al. (2008) estas espécies também podem ser encontradas parasitando o estômago.

Como ocorre com outras espécies do ecossistema marinho, é através da ingestão de presas infectadas que *P. blainvillei* contrai suas infecções parasitárias (BUSH et al., 2001). Vários peixes componentes da dieta de *P. blainvillei* em várias

áreas de sua distribuição já foram diagnosticados com algum estágio de desenvolvimento de parasitos que acometem as toninhas .

Infecções por *A. simplex*; *Contracaecum* sp.; *C. australe* e *C. cetaceum* ocorrem na cavidade celômica e mesentério de *C. guatucupa*, no Estado do Rio de Janeiro, Uruguai e Argentina (TIMI et al., 2005; SABAS & LUQUE, 2003). Mesentério e intestino de *P. brasiliensis* são infectados por *Contracaecum* sp. e *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *perera* Annereaux, 1946, no Estado do Rio de Janeiro (LUQUE et al., 2003; SANTOS et al., 1999; RIBEIRO et al., 2002). *Micropogonias furnieri* já foi encontrado, no Rio de Janeiro, com larvas de *Contracaecum* sp. no intestino (CORDEIRO, 2007; VICENTE et al., 1989) e no mesentério (ALVES & LUQUE, 2000). Acantocistos de *Corynosoma* sp. foram encontrados no mesentério e cavidade celômica de *M. furnieri* no litoral do Rio de Janeiro (ALVES & LUQUE, 2000) e Rio Grande do Sul (PEREIRA JR. & NEVES, 1993). *Corynosoma australe* ocorre no mesentério, também em *M. furnieri*, no Rio de Janeiro, Florianópolis e em Rio Grande (CORDEIRO, 2007). Também a cavidade celômica, mesentério e intestino de *U. Canosai* foram encontrados, em Rio Grande, contendo acantocistos de *Corynosoma* sp. (CEZAR & AMATO, 1998). Em *T. lepturus*, larvas de *Anisakis* sp. e *Contracaecum* sp. foram identificadas no mesentério, em peixes do Rio de Janeiro (SILVA et al., 2000; BARROS & AMATO, 1993). Tavares (2006) identificou *Procamallanus* sp. no intestino de *A. marinii* no Estado do Rio de Janeiro. O mesmo autor também relata em *E. anchoita*, acantocistos de *C. australe* no intestino e larvas de *A. simplex* e de *Contracaecum* sp. no mesentério de animais analisados na Argentina.

Estudos sobre parasitos de toninhas são abundantes e enfocados principalmente nas comunidades de helmintos gastrintestinais, como mostra o *checklist* de Luque et al. (2010). Assim como em peixes (MACKENZIE, 1987; MOSER, 1991), parasitos têm sido utilizados como marcadores de rotas de dispersão, identificação de estoques ecológicos e dieta da espécie (ANDRADE et al., 1997; ROCHA, 2010).

Contudo, alguns parasitos de *P. blainvillei* ainda não foram registrados em nenhum de seus itens alimentares, sendo desconhecidos os hospedeiros intermediários e paratênicos. Exemplos disso são *Synthesium pontoporiae* Raga, Aznar, Balbuena & Dailey, 1994 (= *Hadwenius pontoporiae*) (Digenea: Brachycladiidae) e *Bolbosoma turbinella* (Diesing, 1851) Porta, 1908

(Acanthocephala: Polimorphidae). O ciclo de vida dos trematódeos parasitos de cetáceos ainda não é bem conhecido, estima-se que envolva uma ou mais espécies de crustáceos e moluscos marinhos como hospedeiros intermediários (MARIGO, 2003).

Em peixes a infecção por acantocistos de *Bolbosoma* sp. é conhecida em *Trachurus picturatus* Bowdich, 1825 no Atlântico Norte (COSTA et al., 2000), em *Trachurus japonicus* Temminck & Schlegel, 1844 na costa do Japão (ICHIHARA, 1968) e em *Trachurus murphyi* Nichols, 1920 no sudeste do Pacífico (GEORGE-NASCIMENTO & ARANCIBIA, 1992; GEORGE-NASCIMENTO, 2000; MUÑOZ & OLMOS, 2008). No Atlântico sul *Bolbosoma* sp. foi registrado em *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 na costa do Rio de Janeiro (REGO & SANTOS, 1983). Dado a frequente utilização de carangídeos como hospedeiros paratênicos para *Bolbosoma* spp. e a inclusão de uma espécie desta família na dieta de *P. blainvillei*, acredita-se que a infecção por *Bolbosoma turbinella* possa estar ocorrendo pela ingestão de espécimes infectados de *T. lathami*. Ainda, devido a frequente presença de *P. brasiliensis* na dieta das toninhas e a escassez de estudos parasitológicos dessa espécie na costa do Rio Grande do Sul, acredita-se que a infecção por *B. turbinella* possa estar ocorrendo pela ingestão de espécimes infectados de *P. brasiliensis*.

Como trematódeos geralmente desenvolvem parte de seu ciclo em artrópodes e moluscos (URQUART et al., 1998), *P. blainvillei* pode estar adquirindo suas infecções por *Synthesium pontoporiae*, através da predação de lulas infectadas. Até o momento, não se conhece os hospedeiros intermediários dos digenéticos de Brachycladiidae que infectam mamíferos marinhos.

Dado a lacuna no conhecimento sobre o ciclo dos helmintos que infectam *P. blainvillei*, o presente estudo teve como objetivo avaliar três espécies componentes da dieta de *P. blainvillei* como possíveis fontes transmissoras de parasitoses e com isso esclarecer aspectos sobre a biologia do parasitismo nesse hospedeiro.

2. Artigo 1

Avaliação parasitológica de componentes da dieta de *Pontoporia blainvillei* Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae)

Artigo formatado segundo normas do periódico Diseases of Aquatic Organisms, exceto tradução

Normas do periódico em:

<http://www.int-res.com/journals/dao/guidelines-for-dao-authors/>

Artigo não submetido

Avaliação parasitológica de componentes da dieta de *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae)

Tony Silveira¹, Mariana H. Remião², Ricardo B. Robaldo¹, Kaio Freitas¹ and Ana Luísa S. Valente¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Pelotas. RS, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Centro de Desenvolvimento Tecnológico. Universidade Federal de Pelotas. RS, Brasil.

RESUMO

Pontoporia blainvillei é um cetáceo conhecido popularmente no Brasil como toninha, cuja distribuição é restrita às águas estuarinas e costeiras do sudoeste do Atlântico. Estudos sobre parasitologia gastrointestinal de toninhas indicam uma comunidade componente formada por poucas espécies, incluindo nematódeos, trematódeos e acantocéfalos. Entretanto, apesar de se conhecer que a forma de infecção é a ingestão de presas infectadas, os hospedeiros intermediários são pouco conhecidos. A dieta da toninha é composta principalmente por peixes, lulas e camarões. Muitos desses peixes, em várias áreas da distribuição do cetáceo já foram reportados com parasitas que acometem a espécie em algum estágio de desenvolvimento. Contudo, formas larvais do trematódeo *Synthesium pontoporiae* e do acantocéfalo *Bolbosoma turbinella* não foram identificadas em nenhum dos itens alimentares de *P. blainvillei*. O presente estudo teve como objetivo avaliar três espécies componentes da dieta de *P. blainvillei* como possíveis fontes transmissoras de parasitoses. Foram necropsiados 50 espécimes de *Doryteuthis sanpaulensis* com comprimento do manto de $8,7 \pm 1,4$ cm e peso de $32,4 \pm 13,9$ g; 43 espécimes de *Paralanchurus brasiliensis* com comprimento de $19,9 \pm 1,2$ cm e peso de $78,2 \pm 15,6$ g e 50 espécimes de *Trachurus lathami* com comprimento de $16,5 \pm 0,7$ cm e peso de $40,3 \pm 4,5$ g. Os órgãos foram individualizados em placas de Petri, lavados em tamis (150µm) e examinados sob estereomicroscópio. Os helmintos coletados foram contados, fixados em AFA, corados com hematoxilina, clarificados em lactofenol de Amman ou creosoto de Faia e montados em lâminas. Índices parasitológicos foram calculados. Nenhum dos itens alimentares analisados apresentou infecção por metacercárias de *S. pontoporiae*. Helmintos encontrados em *D. sanpaulensis* não têm potencial para infectar *P. blainvillei*. Acantocistos de *C. australe* foram encontrados na cavidade celômica e mesentério de *P. brasiliensis* (P=53,49%; IMI=6,74) e de *T. lathami* (P=4,0%; IMI=1,50). Acantocistos de *B. turbinella* estiveram nos mesmos sítios de *T. lathami* (P=14,0%; IMI=2,14). *Paralanchurus brasiliensis* e *T. lathami* são registrados no presente estudo como novos hospedeiros paratênicos para *C. australe*, assim como *T. lathami* é para *B. turbinella*.

Palavras-chave: cetáceo, lula, maria-luísa, marinho, xixarro

Address for correspondence: T. Silveira, Instituto de Biologia, Campus Capão do Leão, Caixa Postal 354 – CEP 96001-970. Phone: (53)81288548; E-mail: tony8.9@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Pontoporia blainvillei Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea: Pontoporiidae), conhecido popularmente como toninha, é um pequeno cetáceo cuja distribuição está restrita às águas estuarinas e costeiras do sudoeste do Atlântico, distantes até 30 milhas da costa e a profundidades em torno de 30m (Pinedo et al. 1989). A espécie ocorre desde o Estado do Espírito Santo, Brasil (18°25'S; 30°42'W) (Siciliano 1994) até golfo San Matías na Argentina (~42°) (Crespo et al. 1998). O conhecimento do ciclo de vida dos helmintos da toninha pode esclarecer a presença de diferentes estoques ecológicos da espécie.

Estudos das comunidades de helmintos gastrintestinais de *P. blainvillei* registraram *Anisakis typica* Diesing, 1860; *Anisakis simplex* Rudolphi, 1809; *Corynosoma australe* Johnston, 1937; *Corynosoma cetaceum* Johnston & Best, 1942; *Procamallanus* sp. e *Contracaecum* sp. presentes, principalmente nas cavidades gástricas (Brownell 1975, Kagei 1976, Praderi 1984, Aznar et al. 1995, Andrade et al. 1997, Aznar et al. 2003, Silva & Cousin 2004, Pinto et al. 2011). Outros helmintos infectam o intestino, como *Bolbosoma turbinella* (Diesing, 1851) Porta, 1908 (Acanthocephala: Polimorphidae) e *Synthesium pontoporiae* Raga, Aznar, Balbuena & Dailey, 1994 (Digenea: Brachycladiidae) com registros no intestino grosso e intestino delgado, respectivamente (Raga et al. 1994, Andrade et al. 1997, Silva & Cousin 2006). Segundo Silva & Cousin (2004) e Marigo et al. (2008) as duas espécies também podem ser encontradas parasitando o estômago. É através da ingestão de peixes, moluscos e crustáceos infectados que *P. blainvillei* contrai suas infecções parasitárias conhecidas. Muitos dos peixes que compõem a dieta de *P. blainvillei* já foram diagnosticados com diferentes estágios de desenvolvimento dos parasitos que acometem a espécie (Alves & Luque 2000, Luque et al. 2003, Timi et al. 2005). Entretanto, os hospedeiros intermediários de *S. pontoporiae* e *B. turbinella* ainda são desconhecidos.

O ciclo de vida dos trematódeos parasitos de cetáceos ainda é pouco conhecido, estima-se que envolva uma ou mais espécies de crustáceos e moluscos marinhos como hospedeiros intermediários (Marigo 2003, Rocha 2010). Infecções por *Bolbosoma* adultos ocorrem normalmente em misticetos oceânicos, sendo a transmissão supostamente dada pela ingestão de eufausiáceos infectados (Measures 1992). Indivíduos adultos de *Bolbosoma turbinella* são registrados em *P. blainvillei* por Andrade (1996) e Rocha (2010), apenas a primeira autora cita presença de fêmeas com ovos imaturos. Até o momento não foram registradas infecções por *B. turbinella* em *P. blainvillei* em período de patência. Em peixes, a infecção por acantocistos de *Bolbosoma* sp. é conhecida em *Trachurus picturatus* Bowdich, 1825 no Atlântico Norte (Costa et al. 2000), em *Trachurus japonicus* Temminck & Schlegel, 1844 na costa do Japão (Ichihara 1968) e em *Trachurus murphyi* Nichols, 1920 no sudeste do Pacífico (George-Nascimento & Arancibia 1992, George-Nascimento 2000, Muñoz & Olmos 2008). No Atlântico sul *Bolbosoma* sp. foi registrado em *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 na costa do Rio de Janeiro (Rego & Santos 1983).

A dieta das toninhas é composta principalmente por peixes de tamanho variado, entre 6,74 e 539,94mm. Dentre os principais taxa predados estão: Sciaenidae, *Cynoscion guatucupa* Cuvier, 1830; *Paralichthys brasiliensis* Steindachner, 1875; *Macrodon ancylodon* Bloch & Schneider, 1801; *Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823 e *Umbrina canosai* Berg, 1895; Engraulidae, *Anchoa mitchilli* Hildebrand, 1943 e *Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, 1935; Trichiuridae, *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758; Carangidae, *Trachurus lathami* Nichols, 1920. Além dos peixes, são parte importante da dieta da toninha as lulas *Doryteuthis sanpaulensis* Brakonietzki, 1984 e *Doryteuthis plei* Blainville, 1823 e os camarões *Pleoticus muelleri* Bate, 1888; *Farfantepenaeus paulensis* Pérez Farfante, 1967 e *Artemesia longinaris* Bate, 1888 (Danilewicz et al. 2002, Rodríguez et al. 2002, Silva 2011a).

Dado a lacuna no conhecimento sobre o ciclo dos helmintos que infectam *P. blainvillei*, o presente estudo teve como objetivo avaliar três espécies componentes da dieta de

P. blainvillei como possíveis fontes transmissoras de parasitoses e com isso esclarecer aspectos sobre a biologia do parasitismo nesse hospedeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma espécie de cefalópode e duas espécies de peixes componentes da dieta de *P. blainvillei* foram submetidas a análises parasitológicas durante o período entre setembro de 2012 e dezembro de 2013, totalizando 143 indivíduos.

Espécimes de lulas *Doryteuthis sanpaulensis* Brakoniecki, 1984 (= *Loligo sanpaulensis*) com manto medindo $8,7 \pm 1,4$ cm de comprimento e corpo com $32,4 \pm 13,9$ g foram necropsiadas (n: 50). As lulas foram capturadas no segundo semestre de 2012 pela frota comercial na costa do Rio Grande do Sul, Brasil, e congeladas a -20°C até o momento da necropsia. A identificação da espécie seguiu Pineda et al. (2002). Durante a necropsia foram analisados olhos, brânquias, corações branquiais, coração principal, massa bucal, esôfago, glândula digestiva, estômago, ceco, intestino, saco de tinta, fígado, gônadas, órgão e saco espermatofóricos, glândulas nidamentais e oviduto glandular. Cortes do manto, das nadadeiras, dos braços e tentáculos também foram analisados.

Espécimes de *Paralichthys brasiliensis* com comprimento total de $19,9 \pm 1,2$ cm e média de peso de $78,2 \pm 15,6$ g foram necropsiados (n: 43). Os peixes foram capturados pela frota pesqueira industrial em março de 2013, a aproximadamente 8 km da costa da praia do Cassino, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil ($32^{\circ}14'39.9''\text{S}$: $52^{\circ}12'15.5''\text{W}$), e congelados a -20°C até o momento da análise parasitológica. A identificação da espécie seguiu Menezes & Figueiredo (1980). Durante a necropsia foram analisados olhos, brânquias, coração, estômago, cecos pilóricos, intestino, fígado, baço, rins, gônadas e vesícula natatória. Lavados da cavidade celômica e da cavidade nasal, bem como cortes da musculatura também foram analisados.

Espécimes de *Trachurus lathami* com comprimento total médio de $16,5 \pm 0,7$ cm; e peso médio de $40,3 \pm 4,5$ g foram necropsiados (n: 50). Os peixes foram capturados pela frota pesqueira industrial entre maio a junho de 2012 na costa entre o Estado de Santa Catarina e Rio de Janeiro, Brasil, e mantidos congelados a -20°C até o momento da necropsia. A identificação da espécie seguiu Menezes & Figueiredo (1980). Durante a necropsia foram removidos e analisados estômago, intestino, cecos, gônadas, baço e coração. Lavados da cavidade celômica e cortes da musculatura também foram analisados.

O material foi individualizado em placas de Petri, lavado em tamis com abertura de malha de $150\mu\text{m}$ e examinados sob estereomicroscópio. Os helmintos coletados foram contados e processados conforme Amato et al. (1991), fixados em AFA (etanol, formalina, ácido acético), corados com hematoxilina, clarificados em lactofenol de Amman (creosoto de Faia para os acantocéfalos) e montados em lâminas permanentes com Enthelan[®]. Os índices parasitológicos, prevalência (P); intensidade média de infecção (IMI); abundância média (AM) e variação da intensidade de infecção (VII) foram calculados conforme Bush et al. (1997). As medidas mencionadas são dadas em milímetros (mm). Para as variáveis morfométricas, o valor médio é apresentado seguido da amplitude das medidas entre parênteses, e do número de espécimes mensurados, exceto quando anunciado previamente.

RESULTADOS

A espécie de lula e as de peixes analisadas estiveram infectadas com formas larvais e adultas de helmintos. São mencionados no presente estudo aqueles que estão relacionados com infecções em *P. blainvillei*. Metacercárias de *Synthesium pontoporiae* não foram encontradas nas espécies analisadas. Nenhum parasito encontrado em *Doryteuthis sanpaulensis* tem registros de infecção em *P. blainvillei*. Acantocistos de *C. australe* e de *B. turbinella* assim como formas larvais e adultas do nematódeo *Procamallanus*

(*Spirocamallanus*) *pereirai* foram encontrados nos peixes estudados. Espécies hospedeiras e respectivos parasitos são apresentadas a seguir. Índices parasitológicos e sítios de infecção apresentados na tabela 1.

Paralanchurus brasiliensis

Corynosoma australe Johnston, 1937 (Fig. 1) no estágio de acantocisto desencistado, com 2,68 (2,26 – 3,20) de comprimento por 0,76 (0,58 – 0,88) de largura, n:6, (medidas baseadas apenas em acantocistos com probóscide e extremidade terminal extrovertidas), e 1,41 (1,40 – 1,42) por 0,6, n:2, quando ainda encistados. Probóscide total ou parcialmente extrovertida em acantocistos desencistados, armada de 20 fileiras de ganchos com 14 ganchos por fileira. Presença de 3 ganchos basais menos desenvolvidos em cada fileira. Machos com dois testículos e 6 glândulas de cemento aparentes. Extremidade posterior rodeada por espinhos genitais. Fêmeas com ovário já formado e extremidade posterior rodeada por espinhos genitais menores que os dos machos.

Procamallanus (*Spirocamallanus*) *pereirai* Annereaux, 1946 (Fig. 2) em terceiro estágio larval (L3), quarto estágio larval (L4) e adultos estiveram presentes na amostra de *P. brasiliensis*. As L3 mediram 3,29 (2,38 – 4,24) de comprimento por 0,057 (0,035 – 0,08) de largura, n: 4. Cápsula bucal com 18 a 20 cristas organizadas obliquamente projetadas anteriormente para a esquerda e uma parte posterior lisa, não alcançada pelas cristas. Presença de esôfago muscular seguido por uma porção glandular distinta. Cauda com 3 ou 4 projeções espinhosas. Larvas L4 medindo 6,25 (5,73 – 7,28) por 0,108 (0,084 – 0,125), n: 3. Cápsula bucal sem a subdivisão que ocorre na L3, apresentando de 12 a 13 cristas sinuosas que se projetam anteriormente para a direita. Presença de esôfago muscular seguido pelo esôfago glandular. Ápice da cauda com apenas 2 espinhos. Os machos adultos mediram 15,07 (13,23 – 16,93) por 0,24 (0,21 – 0,28), n: 5. Cápsula bucal com 14 a 17 cristas projetadas para a direita e anel transversal basal bem marcado. Presença de esôfago muscular e glandular. Extremidade posterior do corpo provida de asa caudal, três papilas pré-cloacais e seis papilas pós-cloacais. Os espículos são desiguais, sendo o direito maior que o esquerdo. Gubernáculo ausente. Cauda com flexão ventral e dois processos pontiagudos terminais. A única fêmea medida apresentou corpo com 26,50 por 0,32. Cápsula bucal com anel basal e 14 cristas projetadas da mesma forma que nos machos. Presença de esôfago muscular e esôfago glandular. Cauda cônica com duas projeções pontiagudas homólogas às dos machos.

Trachurus lathami

Bolbosoma turbinella Diesing, 1851 (Fig. 3) em estágio de acantocistos apresentaram probóscide armada com 22 a 24 fileiras longitudinais com 8 ou 9 ganchos cada uma, sendo o gancho mais basal de cada fileira reduzido e com raiz arredondada. Lemniscos longos, delgados e contorcidos, característicos da espécie. O comprimento total dos acantocistos foi de 7,5 (2,5 - 10,5), n: 10.

Dois acantocistos de *C. australe* desencistados de 1,66 (1,40 – 1,91) de comprimento por 0,48 (0,43 – 0,53) de largura e um ainda encistado de 1,38 por 0,53 foram encontrados. A morfologia geral se ajustou à supracitada dos acantocéfalos coletados em *P. brasiliensis*.

DISCUSSÃO

Considerando o ciclo frequente dos trematódeos envolvendo dois hospedeiros intermediários, sendo o primeiro um artrópode e o segundo um molusco, a ausência de metacercárias de *S. pontoporiae* constatada neste trabalho sugere que as espécies estudadas, principalmente as lulas, não estão relacionadas com a transmissão desse trematódeo para *P. blainvillei*, ou a prevalência é baixa a ponto de não ter sido observada na amostra analisada.

Corynosoma Lühe, 1904 é um grupo de parasitos com distribuição mundial que infecta o intestino de mamíferos marinhos e aves piscívoras, usando ambos como hospedeiros definitivos (Bush et al. 2001). *Corynosoma australe* é um parasito intestinal comum de pinipédios e aves piscívoras (Pereira 2012, Aznar et al. 2012). No entanto, *Pontoporia blainvillei* é o único cetáceo parasitado por essa espécie e o parasitismo é restrito ao extremo sul do Brasil (Andrade et al. 1997, Marigo et al. 2002, Luque et al. 2010, Rocha 2010). Andrade et al. (1997) relataram o parasitismo por *C. australe* imaturos em *P. blainvillei* no sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (com P=40,9%; IMI=5,6 e VII=1-21). Rocha (2010) também relatou o parasitismo por *C. australe* em toninhas do sul do Rio Grande do Sul (com P=18,8%; IMI=3 e VII=1-10).

Alguns peixes predados por *P. blainvillei* já foram identificados com acantocistos de *C. australe*. *Cynoscion guatucupa* é um dos principais componentes da dieta do cetáceo desde o Brasil até a Argentina (Pinedo 1982, Ott 1994, Paso-Viola et al. 2010, Rocha 2010, Silva 2011a) existindo registro de acantocistos de *C. australe* no sudeste do Brasil (Sabas & Luque 2003) e na Argentina (Sardella et al. 2005). Porém, nas duas regiões estudadas por aqueles autores, mesmo com a presença do parasito e do hospedeiro paratênico mais frequente na dieta, as toninhas não são registradas como hospedeiras de *C. australe*. Também *Micropogonias furnieri* é registrado com acantocistos no litoral do Estado do Rio de Janeiro (Alves & Luque 2000), no Estado do Rio Grande do Sul (Pereira Jr. & Neves 1993) e na Argentina (Paso-Viola 2010), porém apenas na região de estudo do Rio Grande do Sul as toninhas já foram reportadas com *C. australe* (Andrade 1996, Rocha 2010). Ainda não está claro o porquê apenas as toninhas do Rio Grande do Sul foram encontradas, até o momento, com *C. australe*.

Paralanchurus brasiliensis e *Trachurus lathami* são registrados no presente estudo como novos hospedeiros paratênicos para *C. australe* e podem ser indicados como fontes de infecção pelo acantocéfalo para *P. blainvillei*. Apesar da alta prevalência, nenhum indivíduo estudado por Andrade et al. (1997) e Rocha (2010) estava ancorado às mucosas ou tinha órgãos sexuais bem desenvolvidos. Ainda, nenhuma fêmea tinha produção de ovos ou bolas ovarianas, indicando que tais infecções fossem erráticas, oriundas da ingesta de presas infectadas por acantocistos, sem fechamento do ciclo do parasito. Assim, provavelmente os parasitos teriam sido eliminados com as fezes, sem causar espoliação nos cetáceos. Zdzitowiechi & White (1992) afirmam que a maior parte dos Polymorphida encontrados em peixes antárticos está associada a ambientes costeiros e alguns desses acantocéfalos têm maior ocorrência em peixes de águas oceânicas. *Corynosoma australe* se enquadra nesse padrão e reforça as observações desses autores. *Paralanchurus brasiliensis* possui hábitos mais costeiros e estuarinos, ocupando regiões de 50m de profundidade, com relatos até 80m (Haimovici 1998). A espécie apresentou índices parasitológicos para *C. australe* mais elevados do que em *T. lathami*, cujos hábitos estão relacionados a ambientes pelágicos mais afastados da costa, entre 30 e 180m de profundidade, podendo alcançar 350m (Haimovici 1998). Pode-se caracterizar *P. brasiliensis* como melhor transmissor em potencial de *C. australe* para *P. blainvillei*, devido à maior sobreposição de habitats das duas espécies, maior predação de *P. brasiliensis* do que de *T. lathami* além da maior prevalência e concentração de parasitos no peixe de regiões costeiras.

O ciclo de *B. turbinella* envolve o zooplankton pelágico marinho (eufausiáceos e copépodes) como hospedeiros intermediários, uma ampla gama de espécies de peixes como hospedeiros paratênicos e misticetos como hospedeiros definitivos preferenciais. (Measures 1992, Bush et al. 2001, Gregori et al. 2012). Esse parasito é registrado como parte da comunidade componente de *P. blainvillei* do sul do Brasil parasitando o estômago principal, estômago pilórico, intestino delgado e grosso, porém as fêmeas registradas não são maduras o suficiente para eliminação de ovos (Andrade et al. 1997, Silva & Cousin 2006, Rocha 2010,

Silva 2011b). Até o momento, nenhuma das presas consumidas por toninhas, em nenhuma de suas áreas de ocorrência, já havia sido reportada com acantocistos de *B. turbinella*, indicando uma possível forma de transmissão do acantocéfalo. O relato de *T. lathamii* como hospedeiro paratênico de *B. turbinella*, no presente trabalho, constitui registro de uma nova espécie hospedeira para o acantocéfalo e primeiro registro de um item alimentar de *P. blainvillei* portando acantocistos de *B. turbinella*.

Mesmo não sendo o principal componente da dieta das toninhas do sul do Brasil (Rocha 2010), *T. lathamii* aparece em vários estudos como parte da dieta de *P. blainvillei* (Rocha 2010, Danilewicz et al. 2002, Rodríguez et al. 2002) e tem potencial para ser transmissor de *B. turbinella* para vários cetáceos. A espécie faz movimentos verticais diários ocupando regiões mais profundas da coluna d'água durante o dia e ascendendo à superfície durante a noite. Além disso, movimentos sazonais também ocorrem. No fim do verão há uma segregação espacial, indivíduos maiores ocupam profundidades maiores que 50m e indivíduos menores permanecem em águas mais rasas. No inverno/primavera, época de desova, os indivíduos migram para áreas mais próximas da costa, com menos de 100m de profundidade. No início do verão os juvenis menores que 12cm de comprimento ocupam áreas mais rasas, com até 50m de profundidade (Saccardo 1987). Cousseau (1967) afirma que *Trachurus picturatus australis* Nani, 1950 (= *T. lathamii*) se aproxima da costa argentina durante a primavera para se alimentar e desovar, permanecendo nessa área até atingir 16 – 18cm, e retornam ao alto mar no fim do verão. A autora não deixa claro o habitat invernal dos adultos, mas sugere que seja próximo ao talude. Pode-se perceber que *T. lathamii* transita entre os ambientes costeiro e oceânico. Assim, pode-se afirmar que além de atuar como espécie concentradora do acantocéfalo, *T. lathamii* pode adquirir a infecção por *B. turbinella*, possivelmente através da ingestão de crustáceos infectados (Costa et al. 2000), em regiões oceânicas e introduzir o parasito em regiões costeiras em eventos de migração reprodutiva, facilitando a infecção de *P. blainvillei*.

Uma segunda hipótese é que o ciclo do parasito se aproxime da costa através dos hospedeiros definitivos. Outros hospedeiros definitivos de *B. turbinella*, ao transitar pela área de distribuição de *P. blainvillei* podem contaminar o ambiente com ovos do acantocéfalo. Registros de *B. turbinella* já foram feitos em *Balaenoptera musculus* Linnaeus, 1758; *Balaenoptera borealis* Leesson, 1828; *Balaenoptera physalus* Linnaeus, 1758; *Megaptera novaeangliae* Borowski, 1781; *Eubalaena glacialis* Müller, 1776 (Measures 1992, Muniz-Pereira et al. 1999). Depois de serem eliminados nas fezes os ovos precisam infectar um hospedeiro intermediário eufausiáceo ou copépode para se desenvolver desde acântor até a forma infectante, acantocisto. Como em outros locais, os copépodes constituem o grupo zooplânctônico mais abundante (até 2.000 org. m⁻³) nas águas neríticas e oceânicas do Sul do Brasil, os eufausiáceos, porém, não são comuns sobre a plataforma continental (Montú et al. 1998). Por isso apenas os copépodes poderiam se infectar com ovos eliminados sobre a plataforma continental. Uma vez que as toninhas não se alimentam diretamente de copépodes, fica praticamente impossibilitada a infecção através do ciclo normal do parasito. Assim, um hospedeiro paratênico deve estar presente para que haja a transmissão do acantocisto para *P. blainvillei* dentro de sua área de ocorrência. *Trachurus lathamii* aparece no ciclo de *B. turbinella* nesse ponto, pois se alimenta basicamente de copépodos, principalmente Ostracoda, *Eucalanus* sp. e *Centropages* sp. (Carvalho e Soares 2006). A partir da ingestão de um copépode infectado, *T. lathamii* pode sequestrar o cistacanto na cavidade celômica até que seja predado por *P. blainvillei*, possibilitando a infecção por *B. turbinella* ao cetáceo. Entre os odontocetos que não se alimentam de eufausiáceos ou copépodos *Hyperoodon ampullatus* Forster, 1770 e *Stenella coeruleoalba* Meyen, 1833 já foram registrados parasitados por *B. turbinella* (Measures, 1992, Andrade, 1996, Luque et al. 2010) e *Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758 e *Sotalia guianensis* van Bénédén, 1864 tem registro de parasitismo por

Bolbosoma sp. (Eric et al. 1993; Luque et al. 2010). Também nesses hospedeiros definitivos a infecção deve ser transmitida pela ingestão de peixes infectados, visto que os hospedeiros intermediários não fazem parte de suas dietas. A alimentação de *B. musculus* é restrita à filtração de eufausiáceos e copépodes (Measures, 1992). *Balaenoptera physalus*; *Megaptera novaengliae*; *Balaenoptera borealis* e *Eubalaena glacialis* apresentam dieta mais ampla, se alimentam principalmente de eufausiáceos, copépodes e pequenos peixes pelágicos (Nemoto et al. 1977; Overholtz, 1979; Mizroch, 1984). Nesses hospedeiros a transmissão pode se realizar pela ingestão de peixes ou microcrustáceos infectados. Nenhum dos camarões predados por *P. blainvillei* tem registro, até o momento, de acantocistos de *B. turbinella* por isso a ingestão de crustáceos não deve estar envolvida na transmissão de *B. turbinella* para *P. blainvillei*. A participação de *T. lathami* como hospedeiro paratênico no ciclo do acantocéfalo é importante para que o parasito alcance *P. blainvillei*. Se a origem de contaminação da água por ovos for na área de ocorrência das toninhas o peixe possibilita a infecção de *P. blainvillei* através da concentração de formas infectantes na cavidade celômica, atuando como hospedeiro paratênico. Se a origem de contaminação do ambiente for oceânica ou fora dos limites de ocorrência da toninha o peixe, além de concentrador, atua na inserção de formas infectantes de *B. turbinella* no ambiente costeiro.

Espécies de *Procamallanus* são conhecidas como parte da comunidade componente de peixes marinhos e dulciaquícolas (Pinto et al. 1974, Luque et al. 2011). Porém, alguns estudos de parasitologia marinha apontam o contrário. Kagei et al. (1976) encontraram *Procamallanus* sp. no estômago de *P. blainvillei* em águas uruguaias. Danilewicz et al. (2002) e Marigo et al. (2002) citaram os achados uruguaiois reafirmando *Procamallanus* sp. como parasito gástrico de toninhas. Rocha (2010) relatou *Procamallanus* sp. como parasito de *P. blainvillei*, porém discute que o cetáceo não é hospedeiro definitivo para o nematódeo. Luque et al. (2010) não listaram infecções por *Procamallanus* em toninhas brasileiras nem em qualquer outro cetáceo do Brasil. O achado de formas adultas de *P. pereirai* em maria-lúisa indica que este hospedeiro é definitivo e final para o ciclo deste helminto, concordando com Rocha (2010). Portanto, considera-se a presença de *Procamallanus* sp. no estômago de *P. blainvillei* como infecção acidental, devida à ingestão de peixes infectados e detectados ainda íntegros no conteúdo gástrico. Possivelmente, estes nematódeos estavam de passagem no trato gastrintestinal e teriam sido eliminados com as fezes sem que houvesse infecção das toninhas.

Os teleósteos *P. brasiliensis* e *T. lathami* se mostraram como novos hospedeiros paratênicos de acantocéfalos polimorfídeos da costa sudoeste do Atlântico. *Paralichthys brasiliensis* teve maior importância como transmissor de *C. australe* em regiões próximas à costa, com até 50m de profundidade. *Trachurus lathami* teve maior importância como transmissor de *B. turbinella*, além disso, é possível que o peixe participe da aproximação do ciclo de *B. turbinella* da costa. Mais atenção precisa ser dada a estudos em parasitologia de organismos aquáticos marinhos e de água doce para que se conheça cada vez mais sobre os ciclos de vida de organismos que infectam massivamente *P. blainvillei*, como *B. turbinella* e *S. pontoporiae*.

REFERÊNCIAS

Alves DR, Luque JL (2000) Metazoários parasitos de *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Parasitol Día 24: 19–25

Amato JFR, Boeger WAE, Amato SB (1991) Protocolo para laboratório: Coleta e Processamento de Parasitos de Pescado. Rio de Janeiro: Imprensa universitária, Universidade Federal do Rio de Janeiro

- Andrade, ALV (1996) Comunidade componente de helmintos gastrointestinais da Franciscana, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) no Rio Grande do Sul, Brasil, e sua utilização como marcador biológico na identificação de estoques. MSc dissertation. Universidade do Rio Grande, Rio Grande
- Andrade A, Pinedo MC, Pereira Jr J (1997) The gastrointestinal helminths of Franciscana, *Pontoporia blainvillei*, in southern Brazil. Rep Int Whal Commn 47: 669-73
- Aznar FJ, Raga JA, Corcuera J, Monzón F (1995) Helminths as biological tags for franciscana (*Pontoporia blainvillei*) (Cetacea: Pontoporidae) in Argentinian and Uruguayan Waters. Mammalia 59(3): 427-435
- Aznar FJ, Herreras MV, Balbuena JA, Raga JA (2003) Population structure and habitat selection by *Anisakis simplex* in 4 odontocete species from northern Argentina. Comp Parasitol, 70: 66-71
- Aznar FJ, Hernández-Orts J, Suárez AA, García-Varela M, Raga JA, Cappozzo HL (2012) Assessing host–parasite specificity through coprological analysis: a case study with species of *Corynosoma* (Acanthocephala: Polymorphidae) from marine mammals. J Helminthol 86(2): 156-164
- Brownell Jr RL (1975) Progress report on the biology of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*, in uruguayan waters. J Fish Res Board Can 32: 1073-1078
- Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. J Parasitol 83(4):575-83
- Bush AO, Fernández JC, Esch GW, Seed R (2001) Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, New York
- Carvalho MR, Soares LSH (2006) Diel feeding pattern and diet of rough scad *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (Carangidae) from the Southwestern Atlantic. Neotrop Ichthyol 4(4): 419-426
- Costa G, Chubb JC, Veltkamp CJ (2000) Cystacanths of *Bolbosoma vasculosum* in the black scabbard fish *Aphanopus carbo*, oceanic horse mackerel *Trachurus picturatus* and common dolphin *Delphinus delphis* from Madeira, Portugal. J Helminthol 74(2): 113-120
- Cousseau MB (1967) Contribución al conocimiento de la biología del surel (*Trachurus picturatus australis*) del área de Mar dei Plata (Pisces, Fam. Carangidae). Boln Inst Biol Mar (15):1-38
- Crespo EA, Harris G, González R (1998) Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. Mar Mammal Sci 14(4): 845-849
- Danilewicz D, Rosas F, Bastida R, Marigo J, Muelbert M, Rodríguez D, Brito Jr. JL, Ruoppolo V, Ramos R, Bassoi M, Ott PH, Caon G, Rocha AM, Catão-Dias JL, Secchi ER (2002) Report of the working group on biology and ecology. LAJAM 1: 25-42

George-Nascimento MF, Arancibia HF (1992) Stocks ecológicos del jurel (*Trachurus symmetricus murphyi* Nichols) en tres zonas de pesca frente a Chile, detectados mediante comparación de su fauna parasitaria y morfometría. Rev Chil de Hist Nat 65: 453-470

George-Nascimento M (2000) Geographical variations in the jack mackerel *Trachurus symmetricus murphyi* populations in the southeastern pacific ocean as evidenced from the associated parasite communities. J Parasitol 86(5): 929-932

Gregori M, Aznar FJ, Abollo E, Roura Á, González ÁF, Pascual S (2012) *Nyctiphanes couchii* as intermediate host for the acanthocephalan *Bolbosoma balaenae* in temperate waters of the NE Atlantic. Dis Aquat Organ 99(1):37-47

Haimovici MC (1998) Teleósteos Demersais e Bentônicos. In: Seeliger U, Odebrecht C, Castello JP (Eds). Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Ecoscientia, Rio Grande, p 143-151

Hoberg EP, Daousx PY, McBurney S (1993) *Bolbosoma capitatum* and *Bolbosoma* sp.(Acanthocephala) from SpermWhales(*Physeter macrocephalus*) Stranded on Prince Edward Island, Canada. J Helminthol Soc Wash 60(2): 205-210

Ichihara, A (1968) On the parasitic helminths of marine fish in Sagami Bay – I. On horse mackerel, flasher, butterfish, hashikinme, frigate mackerel, barracuda and alfonsino. Bull Japan Soc Sci Fish 34:365-377

Kagei N, Tobayama T, Nagasaki Y (1976) On the helminth of franciscana *Pontoporia blainvillei*. Sci Rep Whales Res Inst 28: 161-166

Luque JL, Alves DR, Ribeiro RS (2003) Community ecology of the metazoan parasites of Banded Croaker, *Paralichthys brasiliensis* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. Acta Scientiarum (Biological Sciences) 25(2): 273-278

Luque JL, Muniz-Pereira LC, Siciliano S, Siqueira LR, Oliveira MS, Vieira FM (2010) Checklist of helminth parasites of cetaceans from Brazil. Zootaxa 2548: 57–68

Luque JL, Aguiar JC, Vieira FM, Gibson DI, Santos CP (2011) Checklist of Nematoda associated with the fishes of Brazil. Zootaxa. 3082: 1-88

Marigo, J (2003) Patologia comparada das principais enfermidades parasitárias de mamíferos marinhos encontrados na costa sudeste e sul do Brasil. Msc. dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo

Marigo J, Rosas FCW, Andrade ALV, Oliveira MR, Dias RA, Catão-Dias JL (2002) Parasites of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from São Paulo and Paraná States, Brazil. LAJAM 1:115-122

Marigo J, Vicente ACP, Valente ALS, Measures L, Santos CP (2008) Redescription of *Synthesium pontoporiae* n. comb. with notes on *S. tursionis* and *S. seymouri* n. comb. (Digenea: Brachycladiidae Odhner, 1905). J Parasitol 94: 505–514

- Measures LN (1992) *Bolbosoma turbinella* (Acanthocephala) in a Blue Whale, *Balaenoptera musculus*, Stranded in the St. Lawrence Estuary, Quebec. J Helminthol Soc Wash 59(2): 206-211
- Menezes NA, Figueiredo JL (1980) Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo
- Mizroch SA, Rice DW, Breiwick JM (1984) The Sei Whale, *Balaenoptera borealis*. Mar Fish Rev 46(4): 25-29
- Montú M, Gloeden IM, Duarte AK, Resgalla Jr C (1998) Zooplâncton. In: Seeliger U, Odebrecht C, Castello JP (Eds). Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Ecoscintia, Rio Grande, p 123 - 127
- Muniz-Pereira LC, Vicente JJ, Noronha D (1999) Helminths parasites of whales in Brazil. Rev Bras Zool, 16 (Suppl. 2), 249-252
- Muñoz G, Olmos V. (2008) Revisión bibliográfica de espécies endoparasitas y hospedadoras de sistemas acuáticos de Chile. Rev Biol Mar Oceanogr 43(2): 173-245
- Nemoto T, Kawamura A (1977) Characteristics of food habits and distribution of baleen whales with special reference to the abundance of North Pacific sei and Bryde's whales. Rep Int Whal Commn (Spec Iss) 1: 80-87
- Ott PH (1994) Estudo da ecologia alimentar de *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844) (Cetacea, Pontoporiidae) no litoral norte do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. Bac. dissertation, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre
- Overholtz WJ, Nicholas JR (1979) Apparent feeding by the fin whale, *Balaenoptera physalus*, and humpback whale, *Megaptera novaeangliae*, on the American sand lance, *Ammodytes americanus*, in the Northwest Atlantic. Fish Bull (77): 285-287
- Paso-Viola MN, Bobinac MA, Panebianco MV, Negri MF, Cappozzo HL (2010) Dieta del delfín franciscana en el extremo sur de su distribución. In: VII Workshop para Coordenação de Pesquisa e Conservação de *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844), Documento técnico 5, Florianópolis
- Pereira EM (2012) Identificação da comunidade componente de helmintos gastrointestinais, hepáticos, pulmonares, cardíacos e renais de *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) Leão-marinho-do-sul, no litoral sul do Brasil. Msc. dissertation, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas
- Pereira Jr J, Neves LFM (1993) *Corynosoma australe* Johnston, 1937 (Acanthocephala, Polymorphidae) em *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) do litoral do Rio Grande do Sul. Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS (Zoologia Serie) 6:51-61
- Pineda SE, Hernández DR, Brunetti NE, Jerez B (2002) Morphological identification of two southwest atlantic loliginid squids: *Loligo gahi* and *Loligo sanpaulensis*. Rev Invest Desarr Pesq 15: 67-84

- Pinedo MC (1982) Análise dos conteúdos estomacais de *Pontoporia blainvillei* (Gervais e d'Orbigny, 1844) e *Tursiops geophyreu*s (Lahille, 1908) (Cetacea, Platanistidae e Delphinidae) na zona estuarial e costeira de Rio Grande, RS, Brasil. Msc. dissertation, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande
- Pinedo MC, Praderi R, Brownell Jr RL (1989) Review of the biology and status of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. In: Perrin WF, Brownell JR RL, Zhou K, Jiankang L (eds) Biology and conservation of river dolphins, Hong Kong, p 46-51
- Pinto RM, Fabio SP, Noronha D, Rolas FJT. (1974). *Procamallanus* brasileiros - parte 1 (Nematoda, Camallanoidea). Mem Inst Oswaldo Cruz 72(3-4): 205-211
- Pinto, R. M., Knoff, M., Gomes, C. D.; Noronha, D. (2011) Nematodes from mammals in Brazil: an updating. Neotrop Helminthol 5(2): 139-183
- Praderi R (1984) Mortalidad de Franciscana, *Pontoporia blainvillei*, en pesquerías artesanales de tiburón en la costa atlántica uruguaya. In: Actas, III Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados. Rev Mus Argent Cienc Nat (Zoología) 13(1-60): 259-272
- Raga JA, Aznar J, Balbuena JA, Dailey MD (1994) *Hadwenius pontoporiae* sp. n. (Digenea: Campulidae) from the intestine of Franciscana (Cetacea: Pontoporiidae) in Argentine Waters. J Helminthol Soc Wash 61: 45-49
- Rego AA, Santos CP (1983). Helmintofauna de cavalas, *Scomber japonicus* Houtt, do Rio de Janeiro. Mem Inst Oswaldo Cruz 78(4): 443-448
- Rocha, A (2010) Comunidade componente de helmintos gastrointestinais de *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844) do litoral sul do Rio Grande do Sul: relação com a dieta e determinação de estoques ecológicos. Msc. Dissertation, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande
- Rodríguez D, Rivero L, Bastida R (2002) Feeding ecology of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in marine and estuarine waters of Argentina. LAJAM 1: 77-94
- Sabas CSS, Luque JL (2003) Metazoan parasites of weakfish, *Cynoscion guatucupa* and *Macrodon ancylodon* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. Rev Bras Parasitol Vet 12(4): 171-178
- Saccardo SA (1980) Biología e bionomia de *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (Teleostei: Carangidae) na plataforma continental brasileira entre 23°S (RJ) e 30°S (RS). PhD dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo
- Sardella NH, Mattiucci S, Timi JT, Bastida RO, Rodríguez DH, Nascetti G (2005) *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. Syst Parasitol 61:143–156
- Siciliano S (1994) Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. Rep Int Whal Commn (Special Issue) 15: 241-250

Silva BH (2011a) Ecologia alimentar da toninha *Pontoporia blainvillei* (Cetacea). Msc. dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo

Silva DH (2011b) Helmintos parasitos como ferramenta para a identificação de estoques de *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) (Gervais & d'Orbigny, 1844) no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Bac. dissertation, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Imbé

Silva RZ, Cousin JCB (2004) Anormalidade gástrica parasitária em *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Platanistoidea, Pontoporiidae) da região litorânea de Rio Grande, RS, Brasil. Biociências 12: 99–113

Silva RZ, Cousin JCB (2006) Anormalidade intestinal parasitária em *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Platanistoidea, Pontoporiidae) da região litorânea de Rio Grande, RS, Brasil. Biociências, 14: 37-46

Timi JT, Luque JL, Sardella, NH. Parasites of *Cynoscion guatucupa* along South American Atlantic coasts: evidence for stock Discrimination. Journal of Fish Biology 67: 1603-1618

Zdzitowiecki K, White MG (1992). Acanthocephalan infection of inshore fish in two fjords at South Georgia. Antarct Sci 4: 197 – 203

Tabela 1. Parasitos presentes em *Paralonchurus brasiliensis* e *Trachurus lathami* com registros em *Pontoporia blainvillei*, seus índices parasitários e sítios de infecção. AM: abundância média; IMI: intensidade média de infecção; P: prevalência; SI: sítio(s) de infecção; VII: variação de intensidade de infecção.

Hospedeiro	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (n=43)					<i>Trachurus lathami</i> (n=50)				
	P	IMI	AM	VII	SI	P	IMI	AM	VII	SI
<i>Bolbosoma turbinella</i> (acantocisto)	-	-	0	-	-	14%	2,14 (±1,46)	0,30 (±0,90)	1 - 5	Cavidade celômica e mesentério
<i>Corynosoma australe</i> (acantocisto)	53,49%	6,74 (±8,00)	3,60 (±6,72)	1 - 33	Cavidade celômica e mesentério	4%	1,50 (±0,7)	0,04 (±0,31)	1 - 2	Cavidade celômica
<i>Procamallanus (S.) pereirai</i> * (L3; L4 e adultos)	32,56%	1,93 (±1,82)	0,63 (±1,36)	1 - 8	Luz intestinal	-	-	0	-	-

*Nematódeos que não infectam *Pontoporia blainvillei*. Vide discussão.

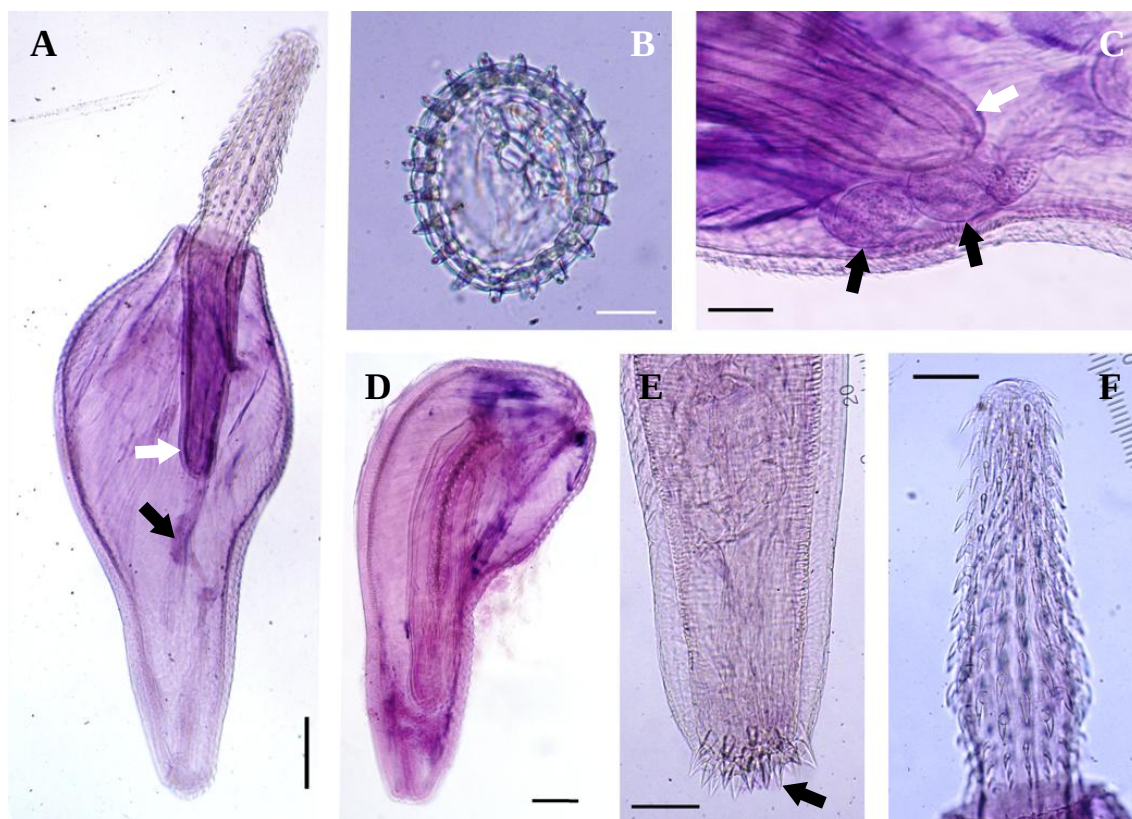


Figura 1. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 de *Paralonchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: vista *in toto* do corpo da fêmea, ovário (seta preta); saco da probóscide (seta branca), barra: 0,2mm. B: vista cranial de um metâmero da probóscide, barra: 0,05mm. C: fundo do saco da probóscide (seta branca); testículos (setas pretas), barra: 0,08mm. D: acantocisto completamente invaginado com cisto rompido, barra: 0,15mm. E: extremidade posterior do macho, espinhos genitais (seta preta), barra: 0,1mm. F: probóscide, barra: 0,1mm.

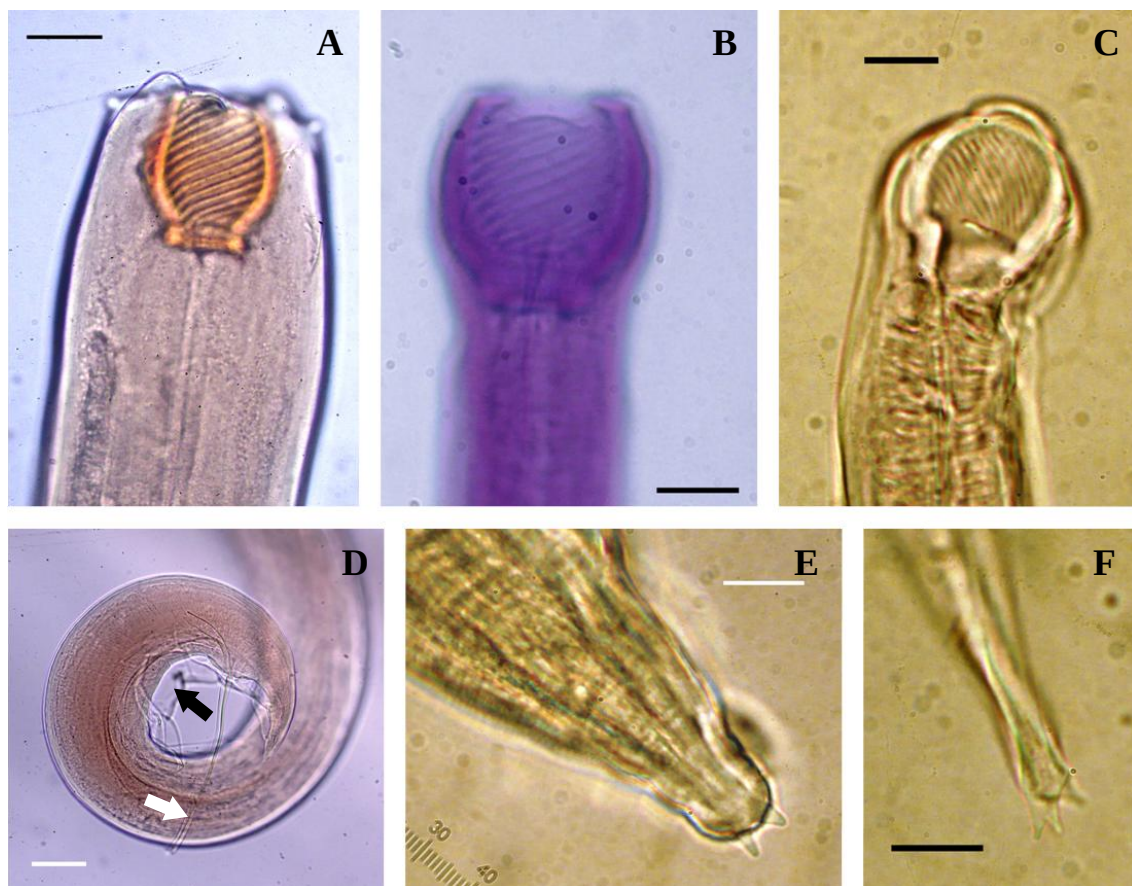


Figura 2. *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pereirai* Annereaux, 1946 de *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: extremidade anterior do macho adulto, barra: 0,03mm. B: extremidade anterior da larva de quarto estágio, barra: 0,015mm. C: extremidade anterior da larva de terceiro estágio, barra: 0,01mm. D: extremidade posterior do macho adulto, asa caudal (seta preta); espículo (seta branca), barra: 0,1mm. E: porção terminal da cauda da fêmea adulta, barra: 0,03mm. F: porção terminal da cauda da larva de terceiro estágio, barra: 0,01mm.

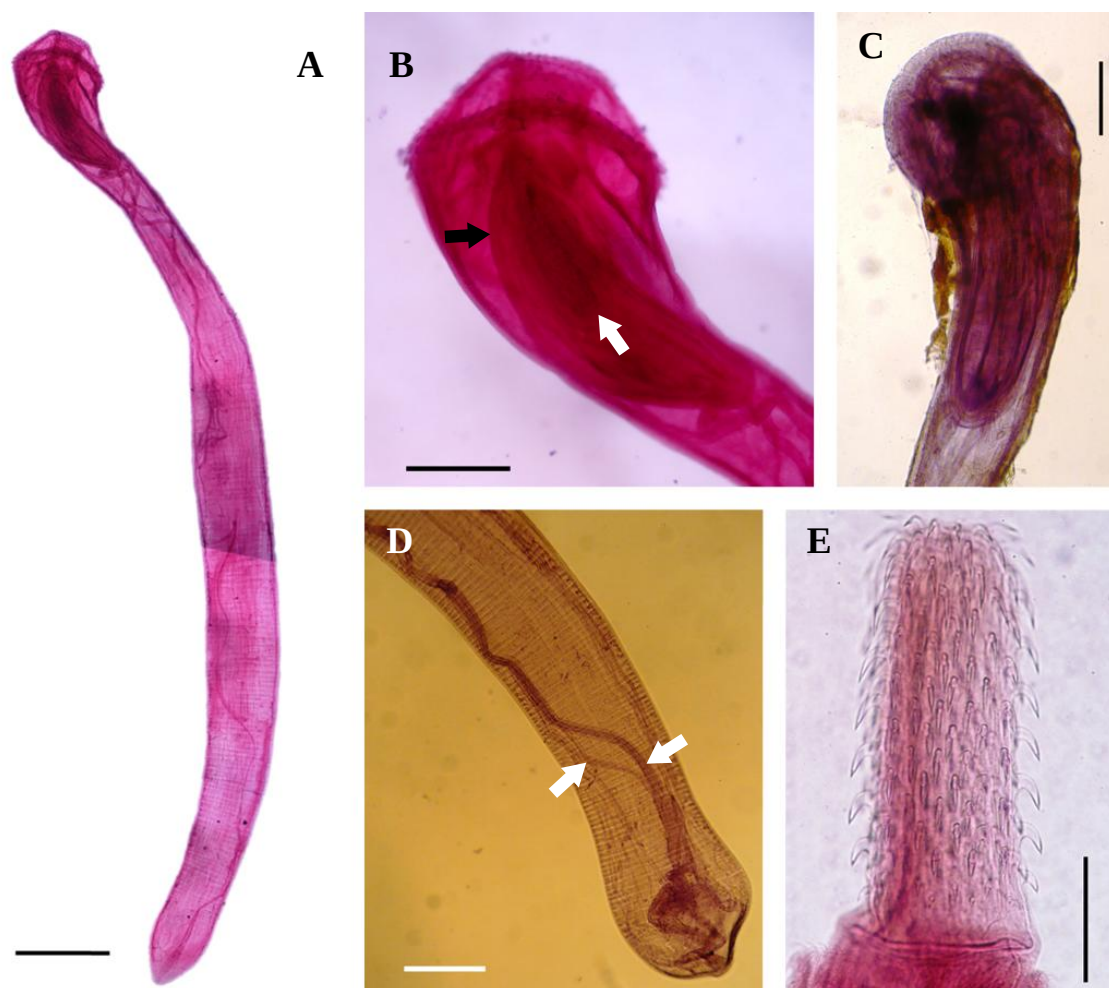


Figura 3. *Bolbosoma turbinella* Diesing, 1851 de *Paralanchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: vista *in toto* do acantocisto, barra: 1mm. B: extremidade anterior do acantocisto, probóscide invaginada (seta branca) no interior do saco da probóscide (seta preta), barra: 0,4mm. C: extremidade anterior do acantocisto, 0,3mm; D: extremidade posterior do acantocisto, lemniscos (setas brancas), 0,5mm. E: probóscide extrovertida, barra: 0,2mm.

3. Artigo 2

Nematódeos da maria-lúsa, *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, 1875 (Pisces: Sciaenidae), do sul do Brasil

Artigo formatado segundo normas do periódico Folia Parasitologica, exceto tradução
Normas do periódico em:

http://folia.paru.cas.cz/artkey/inf-990000-2300_Preparation_of_manuscripts.php

Artigo não submetido

1 **Nematódeos da maria-luísia, *Paralanchurus brasiliensis* Steindachner, 1875**
2 **(Pisces: Sciaenidae), do sul do Brasil**

3

4 **Tony Silveira¹, Mariana H. Remião², Ricardo B. Robaldo¹ and Ana Luísa S. Valente¹**

5

6 ¹ Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Instituto de Biologia. Universidade Federal
7 de Pelotas. RS, Brasil.

8 ² Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Centro de Desenvolvimento Tecnológico.
9 Universidade Federal de Pelotas. RS, Brasil.

10

11 Running header: Silveira et al.: Nematódeos de *Paralanchurus brasiliensis*

12

13 **Resumo:** Peixes de Sciaenidae são os componentes mais importantes da comunidade ictia
14 demersal das águas costeiras do Brasil. A maria-luísia, *Paralanchurus brasiliensis*
15 Steindachner, está inserida nesse grupo de peixes. Existem duas grandes populações da
16 espécie no território brasileiro. A helmintofauna da população sul é quase totalmente
17 desconhecida. Considerando-se que os helmintos têm sido empregados como marcadores
18 de rotas de dispersão, identificação de estoques ecológicos e de hábitos alimentares de seus
19 hospedeiros, o objetivo deste estudo foi caracterizar o parasitismo por nematódeos em *P.*
20 *brasiliensis*, contribuindo com o conhecimento da espécie e da população sul da América
21 do Sul. Foram necropsiados 43 espécimes. Os peixes foram capturados em rede de cerco à
22 aproximadamente 8km da costa do Rio Grande, RS, Brasil, e mantidos congelados até o
23 momento da análise parasitológica. Os parasitos coletados foram fixados em AFA, corados
24 com hematoxilina e clarificados em lactofenol de Amman. O parasitismo por nematódeos
25 ocorreu em 100% dos peixes analisados. Entre os parasitos foram encontradas larvas de
26 *Hysterothylacium* sp. (P=95,35%; IMI=10,80), primeiro registro para a espécie; adultos e
27 larvas de *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pereirai* (P=32,56%; IMI=1,93) e adultos de
28 *Dichelyne* (*Dichelyne*) *spinicaudatus* (P=13,95%; IMI=1,5), primeiro registro para a
29 espécie e para águas brasileiras. *Hysterothylacium* sp. se mostrou como melhor
30 biomarcador populacional, visto que encontrou-se em estado larval, com alta prevalência e
31 com ocorrência exclusiva na população sul. *Dichelyne spinicaudatus* também se mostrou
32 componente exclusivo da comunidade de endoparasitos da população sul de *P. brasiliensis*.
33 Porém, está presente nos hospedeiros em estado adulto e tem fácil acesso ao meio ambiente

através da abertura anal, por isso se caracterizou como um biomarcador populacional não tão eficiente quanto *Hysterothylacium* sp. O presente estudo dos nematódeos de *P. brasiliensis* corrobora a existência de duas populações para a espécie no sudoeste do Atlântico.

Palavras-chave: Anisakidae, marcadores, marinho, parasitos, peixes

Endereço para correspondência: T. Silveira, Instituto de Biologia, Campus Capão do Leão, Caixa Postal 354 – CEP 96001-970. Phone: (53)81288548; E-mail: tony8.9@hotmail.com

Espécies de Sciaenidae são os componentes mais importantes da comunidade demersal de peixes de águas costeiras do Sudeste e Sul do Brasil (Soares e Vazzoler 2001). A maria-luísa, *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, está incluída nesse grupo de espécies. Distribui-se do Panamá à Argentina, habitando águas estuarinas e costeiras, em profundidades inferiores a 100m. No Brasil, a espécie alimenta-se principalmente de poliquetas, crustáceos e pequenos peixes (Menezes e Figueiredo 1980, Paiva Filho e Rossi 1980, Robert et al. 2007). Com base em caracteres merísticos e morfométricos, Vargas (1976) identificou duas populações na costa Sudeste-Sul do Brasil, uma ao norte de 29°S e outra ao sul. Paiva Filho e Zani-Teixeira (1980) confirmaram a distinção e constataram variações sazonais e latitudinais de sobreposição espacial das duas populações entre 22°S e 29°S.

Paralongchurus brasiliensis tem baixo valor econômico nas atividades pesqueiras e é considerada como “descarte” pelos pescadores no Brasil (Paiva Filho & Schmiegelow, 1986). Mas, por representar uma importante parcela da ictiofauna demersal da plataforma continental das regiões Sudeste e Sul, possui um grande valor ecológico para o ecossistema costeiro brasileiro, sendo presas importantes da dieta de vários pinipédios, cetáceos e aves piscívoras (Braga 1990, Waessle et al. 2003).

Nas últimas décadas houve um aumento considerável na atenção empregada à ictioparasitologia, bem como à patologia de peixes e de organismos aquáticos (Luque 2004, Silva-Souza 2006). Dentre as espécies de hospedeiros mais estudadas estão aquelas com algum interesse econômico, devido à intensificação das atividades de aquicultura no Brasil e no mundo (Luque 2004). Assim, os estudos em parasitologia de peixes dulciaquícolas têm ganhado maior atenção, em detrimento à ictioparasitologia marinha. Espécies parasitas de peixes marinhos podem ser usadas como bioindicadores para avaliação indireta do status de

seu ambiente (Palm e Rückert 2009). Além disso, helmintos parasitos têm sido utilizados como marcadores de rotas de dispersão, identificação de estoques ecológicos e de dietas de seus hospedeiros (Mackenzie 1987, Moser 1991). A helmintofauna de *P. brasiliensis* da população sul é pouco conhecida. Apenas os cestódeos Trypanorhyncha parasitos da espécie foram estudados no sul do Brasil (Pereira Jr. e Boeger 2005). O objetivo do presente estudo foi reportar e caracterizar o parasitismo por nematódeos em *P. brasiliensis*, contribuindo com o conhecimento da biologia da espécie e de sua população no sul da América do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Quarenta e três espécimes de *P. brasiliensis* com comprimento médio de 19,86cm ($\pm 1,22$) e peso médio de 78,23g ($\pm 15,59$) foram necropsiados. Os peixes foram capturados pela frota pesqueira industrial em março de 2013, à aproximadamente 8km da costa da praia do Cassino, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil (32°30' S, 52°30' W-33°30' S, 53°30' W), e mantidos congelados a -20°C até o momento da análise parasitológica. A identificação da espécie seguiu Menezes e Figueiredo (1980). Durante a necropsia foram removidos e analisados olhos, brânquias, coração, estômago, cecos pilóricos, intestino, fígado, baço, rins, gônadas, vesícula natatória e musculatura. Cada órgão foi individualizado em placas de Petri, lavado em tamis (150 μ m) e examinados sob estereomicroscópio. Lavados da cavidade celômica e da cavidade nasal também foram analisados.

Os parasitos coletados foram contados e processados conforme Amato et al. (1991), fixados em AFA (etanol, formalina, ácido acético), corados com hematoxilina, clarificados em lactofenol de Amman e montados em lâminas permanentes de Enthelan[®]. A identificação das espécies de nematódeos seguiu Anderson et al. (2009) e artigos específicos.

Os índices parasitológicos, prevalência (P); intensidade média de infecção (IMI); abundância média (AM) e variação da intensidade de infecção (VII) foram calculados conforme Bush et al. (1997). As medidas mencionadas são dadas em milímetros (mm). Para as variáveis morfométricas, o valor médio é apresentado seguido da amplitude das medidas entre parênteses, e do número de espécimes mensurados, exceto quando anunciado previamente.

RESULTADOS

O parasitismo por nematódeos foi constatado em 100% dos peixes analisados. Dentre os Nematoda parasitas de *P. brasiliensis* aparecem larvas de *Hysterothylacium* Ward et Margath, 1917; larvas e adultos de *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pereirai* Annereaux, 1946 e adultos de *Dichelyne* (*Dichelyne*) *spinicaudatus* Petter, 1974.

Nematoda Rudolphi, 1808**Ascaridoidea Railliet et Henry, 1915****Anisakidae Skrjabin et Karokhin, 1945*****Hysterothylacium* Ward et Margath, 1917*****Hysterothylacium* sp. (Fig. 1)**

Apenas larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp. foram encontradas, num total de 443 indivíduos, com prevalência de 95,35%. A intensidade média de infecção foi de 10,80 ($\pm 12,58$) e a abundância média de 10,30 ($\pm 12,49$) larvas por hospedeiro. A intensidade de infecção variou de 1 a 74 parasitos por hospedeiro. A cavidade celômica foi o sítio de infecção de maior frequência, onde estiveram presentes 66,37% das larvas, seguido pelo lúmen intestinal (13,77%), paredes do estômago (13,54%), cecos pilóricos (3,39%), fígado (2,26%) e lúmen do estômago (0,68%).

Morfometria baseada em 13 espécimes. As larvas L3 apresentaram corpo medindo 7,442 (1,930 - 14,100) de comprimento e largura máxima de 0,214 (0,075 - 0,450). Três lábios pouco desenvolvidos, mas bem delimitados. Dente larval ausente. Asas laterais ausentes. Poro excretor localizado próximo ao anel nervoso, distante 0,416 (0,180 - 0,570) da extremidade anterior. Anel nervoso a 0,317 (0,158 - 0,400) da extremidade anterior. Esôfago 0,547 (0,230 - 0,850) por 0,060 (0,020 - 0,093), a largura máxima se constatou no terço posterior do esôfago. O comprimento do esôfago correspondeu a 7,67% (5,63% - 11,92%) do comprimento total do corpo. Ventrículo globoso ou semi-globoso com 0,056 (0,030 - 0,088) por 0,055 (0,028 - 0,088). Apêndice ventricular 0,480 (0,236 - 0,950) por 0,068 (0,027 - 0,150). A proporção entre comprimentos do esôfago/apêndice foi de 1,13 (0,890 - 2,000). Ceco intestinal mediu 0,181 (0,060 - 0,330) por 0,039 (0,008 - 0,075). O apêndice ventricular foi 2,8 (1,6 - 3,9) vezes maior que o ceco intestinal. Cauda cônica com 0,125 (0,091 - 0,210) de comprimento e presença de mucron no ápice.

Camallanoidea Railliet et Henry, 1915**Camallanidae Railliet et Henry, 1915*****Procamallanus* Baylis, 1923*****Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pereirai* Annereaux, 1946 (Fig. 2)**

Adultos e larvas de terceiro e quarto estágios, L3 e L4, de *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pereirai* foram encontrados, num total de 27 espécimes. A prevalência foi de 32,56%, intensidade média de infecção e abundância média foram 1,93 ($\pm 1,82$) e 0,63 ($\pm 1,36$), nematódeos por hospedeiro, respectivamente. A intensidade de infecção variou de 1 a 8 parasitos por hospedeiro. O sítio de infecção preferencial foi o intestino, tal órgão abrigou 92,59% de todos os nematódeos recuperados. Os outros 7,41% foram encontrados no interior dos cecos pilóricos e foram representados apenas por L3.

As L3 de *P. pereirai* tiveram corpo medindo 3,291 (2,375 – 4,237) de comprimento por 0,057 (0,035 – 0,08) de largura, n: 4. Cápsula bucal 0,033 (0,028 – 0,036) por 0,029 (0,024 – 0,035), n: 4, subdividida em uma parte anterior apresentando de 18 a 20 cristas sinuosas que se organizam obliquamente e se projetam anteriormente para a esquerda e uma parte posterior lisa, não alcançada pelas cristas. Esôfago muscular 0,224 (0,193 – 0,255) por 0,026 (0,020 – 0,034), n: 4. Esôfago glandular 0,240 (0,170 – 0,310) por 0,030 (0,018 – 0,038), n: 4. Anel nervoso a 0,128 (0,113 – 0,138), n: 3, da extremidade anterior. Ápice da cauda com 3 ou 4 espinhos. A distância entre o ânus e o ápice da cauda foi de 0,085 (0,085 – 0,085), n: 2, de comprimento.

Larvas de quarto estágio com comprimento do corpo de 6,253 (5,725 – 7,275) por 0,108 (0,084 – 0,125), n: 3. Cápsula bucal 0,051 (0,049 – 0,053) por 0,045 (0,043 – 0,048), n: 3, sem a subdivisão que ocorre na L3 e apresentando de 12 a 13 cristas sinuosas que se projetam anteriormente para a direita. Esôfago muscular 0,371 (0,360 – 0,380) por 0,039 (0,035 – 0,044), n: 3. Esôfago glandular 0,400 (0,350 – 0,450) por 0,039 (0,035 – 0,045), n: 3. Anel nervoso a 0,201 (0,183 – 0,215), n: 3, da margem anterior do corpo. Ápice da cauda com 2 espinhos. Distância entre o ânus e o ápice da cauda de 0,123 (0,118 – 0,128), n: 2.

Os machos adultos tiveram 15,066 (13,230 – 16,930) por 0,244 (0,205 – 0,280), n: 5. Cápsula bucal 0,081 (0,067 – 0,100) por 0,067 (0,057 – 0,078), n: 5, com 14 a 17 cristas projetadas para a direita e um conspícuo anel transversal basal. Esôfago muscular 0,442 (0,410 – 0,500) por 0,065 (0,045 – 0,078), n: 5. Esôfago glandular 0,738 (0,630 – 0,845), n: 2 por 0,089 (0,070 – 0,113) n: 3. Anel nervoso a 0,284 (0,280 – 0,288), n: 2, da margem anterior do corpo. Extremidade posterior do corpo provida de asa caudal, 3 papilas pré cloacais e 6 papilas pós cloacais. Os espículos são desiguais, sendo o direito maior que o esquerdo. O espículo maior mediu 0,535 (0,460 – 0,600), n: 5, de comprimento. O espículo menor mediu 0,289 (0,220 – 0,358), n: 2. Gubernáculo ausente. A cauda mediu 0,212 (0,200 – 0,230) de comprimento, com flexão ventral e 2 processos pontiagudos terminais.

Morfometria baseada em um espécime. Fêmea adulta com corpo medindo 26,500 por 0,315. Cápsula bucal 0,083 por 0,068, apresentando anel basal e 14 cristas projetadas da mesma forma que a dos machos. Esôfago muscular medindo 0,500 por 0,089. Esôfago glandular 0,800 por 0,110. Anel nervoso a 0,268 da extremidade anterior. Vulva na metade posterior do corpo. Cauda cônica com 2 projeções pontiagudas homólogas às dos machos.

Seuratoidea Chabaud, Campana-Rouget et Brygoo, 1959

Cucullanidae Barreto, 1916

***Dichelyne* Jagerskitild, 1902**

***Dichelyne (Dichelyne) spinicaudatus* Petter, 1974 (Figs. 3 e 4)**

Adultos de *Dichelyne (Dichelyne) spinicaudatus*, totalizando 10 indivíduos foram encontrados. A prevalência foi 16,28%, intensidade média e a abundância média de infecção foram de 1,43 ($\pm 0,53$) e 0,23 ($\pm 0,57$), respectivamente. A variação da intensidade de infecção foi de 1 a 2 nematódeos por hospedeiro. O sítio de infecção foi o intestino.

Dados morfométricos baseados em 2 espécimes, exceto medidas do gubernáculo (n: 1). Os machos mediram 3,218 (2,660 – 3,775) de comprimento por 0,205 (0,180 – 0,230) de largura. Anel nervoso a 0,228 (0,225 – 0,230) da extremidade anterior. Poro excretor dos dois indivíduos distante 0,500 da margem anterior do corpo. Deirídeo direito 0,440 (0,380 – 0,500) distante da extremidade anterior e deirídeo esquerdo a 0,450 (0,380 – 0,520). Esôfago 0,500 (0,450 – 0,550) e largura máxima no terço posterior medindo 0,084 (0,080 – 0,088). Presença de dois cecos intestinais iguais ou desiguais em tamanho, o maior com 0,298 (0,245 – 0,350) por 0,052 (0,041 – 0,063). Pós-deirídeo direito mais anterior que o esquerdo, distantes 2,001 (1,718 – 2,285) e 2,486 (2,138 – 2,835) da extremidade anterior, respectivamente.

Presença de dez pares de papilas caudais proeminentes. O primeiro par ventralmente posterior ao pós-deirídeo esquerdo, seguido quase linearmente pelo segundo par. Terceiro par situado posterior ao segundo par e alinhado longitudinalmente aos pares antecedentes, um pouco mais medial. O quarto par de papilas caudais posterior ao terceiro par e ainda mais medial, se localizando logo anteriormente ao nível do lábio anterior da cloaca. O quinto par de papilas localiza-se dorso-lateralmente e posterior ao quarto par. Sexto par de papilas lateral ao sétimo par quando observados em vista ventral, ambos são postero-mediais ao quinto par. O sétimo par de papilas é o menor, situado na base do lábio anterior da cloaca, essas papilas são as que se dispõem mais próximas entre si. Ainda no lábio anterior da cloaca se observa uma pequena papila ímpar, que está posterior ao sétimo par de papilas caudais. O oitavo par de papilas é postero-medial em relação ao sexto par e postero-

lateral quando comparado ao sétimo par. A região em torno da cloaca apresenta alta densidade de papilas caudais, compondo essa região os pares IV, V, VI, VII e VIII e a papila ímpar do lábio anterior da cloaca. Postero-lateralmente ao oitavo par, um par de fasmídeos que podem se confundir, devido o tamanho e posição, com papilas. Postero-medial aos fasmídeos observa-se o nono par de papilas caudais. Décimo par de papilas postero-lateral ao par antecedente. Espículos sub-iguais, direito com 1,135 (0,910 – 1,360) de comprimento e esquerdo com 1,215 (0,950 – 1,480). Gubernáculo presente com 0,100 de comprimento. Cauda com 0,114 (0,083 – 0,145) de comprimento. Ausência de ventosa pré-cloacal.

Fêmeas maiores que os machos com corpo medindo 4,099 (3,612 – 4,687) por 0,234 (0,170 – 0,285), n: 4. Anel nervoso a 0,205 (0,135 – 0,275), n: 2, e poro excretor a 0,705 (0,480 – 1,000), n: 4, da extremidade anterior. Deirídeo direito 0,519 (0,378 – 0,770), n: 4, distante da extremidade anterior e deirídeo esquerdo a 0,509 (0,385 – 0,720), n: 4. Esôfago 0,585 (0,500 – 0,670) com terço posterior do esôfago alargado medindo 0,088 (0,068 – 0,115), n: 4. Presença de dois cecos intestinais iguais ou desiguais em tamanho, com o maior com 0,453 (0,395 – 0,510) por 0,068 (0,050 – 0,085), n: 2. Pós-deirídeo direito no mesmo nível da vulva ou anterior a ela, distante 2,532 (1,987 – 3,020), n: 4, da extremidade anterior. Pós-deirídeo esquerdo posterior ao direito, distante 3,229 (2,912 – 3,750), n: 3, da margem anterior. Vulva distante 1,517 (1,230 – 1,963), n: 4, da extremidade posterior. Ovojetor conspicuo, imediatamente anterior à vulva. Cauda com 0,124 (0,080 – 0,148), n: 4, de comprimento, presença de um par de fasmídeos distantes 0,095 (0,093 – 0,098), n: 3, do ápice da cauda. Extremidade caudal com 4 espinhos cuticulares, posteriores aos fasmídeos, seguidos por uma linha circunferencial irregular de espinhos, a cauda termina em um apêndice cônico com 4 ou 5 espinhos.

DISCUSSÃO

Larvas L3 de Anisakidae podem ser identificadas eficientemente a nível genérico (Palmer 2011). Entretanto, indivíduos em estágio larval de *Hysterothylacium* têm sua identificação facilmente confundida com larvas de *Contracaecum* Railliet e Henry, 1912 (Deardorff e Overstreet 1980). Ambos os gêneros possuem ceco intestinal projetado para a região anterior do corpo e apêndice ventricular projetando-se posteriormente. Apenas a posição do poro excretor diferencia os dois gêneros. Em *Contracaecum* o poro excretor localiza-se próximo aos lábios, já em *Hysterothylacium* o poro excretor é próximo ao anel nervoso (Deardorff e Overstreet 1980, Deardorff e Overstreet 1981). Em sua chave de

1 identificação Deardorff e Overstreet (1981) afirmam que larvas de segundo estágio de
2 *Hysterothylacium* já podem apresentar dente larval. Porém, é possível a ausência de dente
3 larval na L3 como descrito por Felizardo et al. (2009), Fontenelle et al. (2013) e pelo
4 presente estudo.

5 Espécies de *Hysterothylacium* são reconhecidamente parasitas do trato digestório de
6 peixes (Deardorff e Overstreet 1981, 1980). Porém esses parasitos já foram relatados
7 parasitando primatas (Deardorff e Overstreet 1981), inclusive o homem (Yagi et al. 1996),
8 dessa forma *Hysterothylacium* spp. possuem potencial zoonótico, mesmo que baixo. Larvas
9 de *Hysterothylacium* já foram encontradas parasitando peixes marinhos da costa brasileira.
10 Luque e Poulin (2004) listam 20 espécies de peixes marinhos brasileiros parasitados por
11 fases larvais de *Hysterothylacium* spp. *Paralongchurus brasiliensis* não aparece nessa
12 relação, assim o presente estudo cita pela primeira vez *P. brasiliensis* como hospedeiro
13 paratênico desse anisquídeo.

14 Pereira Jr. et al. (2004) fizeram o primeiro registro de larvas de *Hysterothylacium* no
15 litoral do Rio Grande do Sul, na mesma região aqui estudada, em um outro cienídeo como
16 hospedeiro, a corvina, *Micropogonias furnieri* Desmarest. As larvas encontradas no
17 presente estudo são maiores que aquelas descritas por Pereira Jr. et al. (2004). Além disso,
18 observou-se grande diferença na proporção entre o comprimento do apêndice ventricular
19 em relação ao ceco intestinal, medindo 2,8mm no presente estudo e alcançando 5,1mm em
20 Pereira Jr. et al. (2004). Outra diferença é que *Hysterothylacium* segundo Pereira et al.
21 (2004) possui, em geral, apêndice ventricular maior que o esôfago, enquanto que nos
22 espécimes do presente estudo ocorre o contrário. Tais discrepâncias poderiam estar
23 relacionadas a diferenças específicas já que ambos foram identificados somente a nível
24 genérico. As diferenças podem estar relacionadas também à diferença na espécie hospedeira
25 e ao estágio de desenvolvimento das L3, já que ceco intestinal e apêndice ventricular
26 podem se desenvolver em ritmos diferentes, conforme a idade da L3, assim como o
27 constatado em *Contracaecum rudolphii* Hartwich, 1964 por Moravec (2009).

28 Estudos ao longo de um gradiente latitudinal na costa brasileira revelaram que
29 *Contracaecum* é o único gênero de Anisakidae conhecido, até o momento, como parte da
30 infracomunidade parasitária de *P. brasiliensis* (Luque et al. 2011). Apesar de Luque et al.
31 (2003) não terem encontrado *Hysterothylacium* spp. em *P. brasiliensis* na costa do Rio de
32 Janeiro, Brasil, Cárdenas et al. (2012) registraram a ocorrência de larvas de
33 *Hysterothylacium* sp. no estômago e na cavidade celômica de *Ctenosciaena gracilicirrhus*

1 Metzelaar (Perciformes: Sciaenidae) com P=10,30% e IMI=1,81, também para o Estado do
2 Rio de Janeiro, comprovando a ocorrência de *Hysterothylacium* naquela região.

3 Os melhores biomarcadores são endoparasitas, em particular, estágios larvais, pois
4 não há transmissão horizontal e, quase invariavelmente, são sequestrados em partes do
5 corpo sem acesso direto ao ambiente externo, impossibilitando a expulsão (Bush et al.,
6 2001). *Hysterothylacium* sp. apresentou boas características como marcador biológico
7 populacional e a sua ocorrência em *P. brasiliensis* limitada às regiões mais ao sul do Brasil
8 e do continente sul-americano, reforça a ideia da divisão das populações citadas por Paiva
9 Filho e Zani-Teixeira (1980) e Vargas (1976).

10 *Procamallanus pereirai* é um conhecido nematódeo que usa peixes como
11 hospedeiros definitivos sendo registrado em águas brasileiras. Knoff et al. (2001) reportam
12 o parasitismo por este nematódeo em *Raja castelnaui* Miranda Ribeiro na costa do Rio
13 Grande do Sul, Brasil. Os estudos de Pinto et al. (1984), Santos et al. (1999) e Luque et al.
14 (2003) registraram *P. brasiliensis* como seu hospedeiro definitivo, todos estudos
15 desenvolvidos no Estado do Rio de Janeiro. Da mesma forma que o registrado por Santos et
16 al. (1999), neste estudo, larvas e adultos de *P. pereirai* ocorreram simultaneamente em *P.*
17 *brasiliensis*, comprovando as afirmações prévias de que essa espécie é um hospedeiro ideal
18 para *P. pereirai*, visto que os parasitos se desenvolvem desde formas infectantes até a
19 maturidade sexual plena. A prevalência e a abundância se revelaram 2,4 e 4,3 vezes,
20 respectivamente, mais baixas do que as apresentadas na mesma espécie hospedeira por
21 Santos et al. (1999) no litoral do Rio de Janeiro. Luque et al. (2003) também encontraram
22 prevalência e abundância mais altas que no presente estudo, sendo 1,4 e 3 vezes,
23 respectivamente, maiores. Não existem dados sobre nematódeos em maria-luísas da
24 população sul para devida comparação dos resultados. Porém, os valores mais baixos dos
25 índices parasitológicos da população sul podem ajudar a sustentar a ideia de duas
26 populações distintas de *P. brasiliensis*. Por ser um nematódeo que atinge a maturidade
27 sexual na maria-luísa, *P. pereirai* é um marcador menos confiável do que *Hysterothylacium*
28 sp. (Bush et al., 2001)

29 *Dichelyne spinicaudatus* foi pela primeira vez relatado parasitando o intestino de
30 *Centropomus undecimalis* Bloch e *Plagioscion auratus* Castelnau em águas marinhas da
31 Guiana Francesa (Petter 1974). Na Argentina, Timi et al. (1997) relataram a ocorrência da
32 espécie em *Cynoscion striatus* Cuvier pela primeira vez na espécie e no sudoeste do Oceano
33 Atlântico. O primeiro e único registro de nematódeos pertencentes a *Dichelyne* em *P.*
34 *brasiliensis* foi feito por Pinto et al. (1992) descrevendo a ocorrência de *Dichelyne*

(*Cucullanellus*) *elongatus* (Tornquist, 1931) Petter 1974 na costa do Rio de Janeiro. *Dichelyne elongatus* e outras espécies semelhantes foram realocadas taxonomicamente para *Dichelyne (Cucullanellus) sciaenidicola* Timi, Lanfranchi, Tavares & Luque, 2009 (Timi et al. 2009). Nesse sentido, o presente estudo faz o primeiro registro de *D. spinicaudatus* para a costa brasileira e *P. brasiliensis* aparece aqui como novo hospedeiro para este nematódeo. A distribuição de *D. spinicaudatus* restrita à população sul de *P. brasiliensis* sugere que este nematódeo tenha potencial como ferramenta para identificação e caracterização das populações de *P. brasiliensis*, assim como ocorre com *Hysterothylacium* sp., porém este último por apresentar-se em estado larval e em prevalências mais altas, tem maior potencial para tanto. Mesmo ambos atingindo a fase adulta em *P. brasiliensis*, *D. spinicaudatus* se mostrou melhor biomarcador que *P. pereirai* por sua exclusividade de ocorrência na população sul (Bush et al. 2001).

Petter (1974) em sua descrição de *D. spinicaudatus*, deixa questões morfológicas dos machos da espécie sem resolução, pois em seu trabalho não fica clara a posição exata dos fasmídeos e apenas sugere, mas não afirma, a presença de uma papila ímpar no lábio anterior da cloaca. Timi et al. (1997), usando imagens de microscopia eletrônica confirmam a existência de uma pequena papila no lábio anterior da cloaca sugerida por Petter (1974). Mesmo com imagens de grande aumento, Timi et al. (1997) não explicitam a posição do par de fasmídeos. O presente trabalho traz uma descrição detalhada da posição de cada papila caudal, bem como dos fasmídeos da cauda dos machos de *D. spinicaudatus*.

Tanto a população norte da maria-luísa como a sul apresentam uma assembléia de nematódeos composta por somente três espécies, das quais somente *Procamallanus* é comum nas duas populações, porém com níveis de infecção mais baixos na população sul. *Hysterothylacium* sp. se mostrou como melhor biomarcador, visto que encontrou-se em estado larval e tem ocorrência exclusiva na população sul. *Dichelyne spinicaudatus* também se mostrou componente exclusivo da comunidade de endoparasitos da população sul de *P. brasiliensis*. Porém, tem baixa prevalência, está presente nos hospedeiros em estado adulto e tem fácil acesso ao meio ambiente através da abertura anal, por isso se caracterizou como um biomarcador não tão eficiente quanto *Hysterothylacium* sp. *Procamallanus pereirai* não é exclusivo da população sul e, mesmo sendo encontrado em formas larvais, a espécie atinge a forma adulta em *P. brasiliensis*. Assim, o nematódeo não se mostrou um biomarcador populacional para as maria-lúisas do sul tão eficiente quanto as outras duas espécies estudadas. No entanto, a comparação entre os índices parasitológicos deste parasito entre a população sul e norte sugere diferenças entre a biologia dos dois grupos.

Paralongchurus brasiliensis é novo registro de hospedeiro para *Hysterothylacium* sp. e *D. spinicaudatus*. O presente estudo dos nematódeos de *P. brasiliensis* indica a presença de dois novos registros de parasitos para a espécie e reforça a proposta de Vargas (1976) e Paiva Filho e Zani-Teixeira (1980) de existência de duas populações distintas para este hospedeiro no sudoeste do Atlântico.

REFERÊNCIAS

- Amato J.F.R., Boeger W.A.E, Amato S.B. 1991: [Laboratory Protocols: collection and processing of fish parasites]. Rio de Janeiro: Imprensa universitária, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 81 pp. (In Portuguese.)
- Anderson R.C., Chabaud A.G., Willmott S. 2009: Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. London. Cab International. 463 pp.
- Braga F.M.S. 1990: [Study of *Paralongchurus brasiliensis* (Teleostei, Sciaenidae) mortality in shrimp-seven beards (*Xiphopenaeus kroyeri*) fishery area]. Bol Inst Pesca. 17: 27 – 35. (In Portuguese.)
- Bush A.O., Fernández J.C., Esch G.W., Seed R. 2001: Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, New York, 566pp.
- Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M., Shostak A.W. 1997: Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. J Parasitol. 83(4):575 – 583.
- Cárdenas M.Q., Fernandes B.M.M., Justo M.C.N., Santos A.L., Cohen S.C. 2012: Helminth parasites of *Ctenosciaena gracilicirrhus* (Perciformes: Sciaenidae) from the coast of Angra dos Reis, Rio de Janeiro State, Brazil. Revista Mexicana de Biodiversidad, 83: 31–35.
- Deardorff T.L., Overstreet R.M. 1980: Review of *Hysterothylacium* and *Ihengascaris* (both previously=*Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from the northern Gulf of Mexico. Proc Biol Soc Wash. 93: 1035–1079.
- Deardorff T.L., Overstreet R.M. 1981: Larval *Hysterothylacium* (= *Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from fishes and invertebrates in the Gulf of Mexico. Proc Biol Soc Wash. 48: 113–126.
- Fontenelle G., Knoff M., Felizardo N.N., Lopes L.M.S., São Clemente S.C. 2013: Nematodes of zoonotic importance in *Cynoscion guatucupa* (Pisces) in the state of Rio de Janeiro. Rev Bras Parasit Vet. 22: 281–284.
- Felizardo N.N., Knoff M., Pinto R.M., Gomes D.C. 2009: Larval anisakid nematodes of the flounder, *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) from Brazil. Neotrop Helminthol. 3: 57–64.
- Knoff M., São Clemente S.C., Pinto, R.M., Gomes, D.C. 2001: Nematodes of elasmobranch fishes from the southern coast of Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 96: 81–87.

- 1 Luque J.L., Alves D.R., Ribeiro R.S. 2003: Community ecology of the metazoan parasites
2 of banded croaker, *Paralanchurus brasiliensis* (Osteichthyes, Sciaenidae), from the coastal
3 zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Sci Biol Sci.* 25: 273–278.
- 4 Luque J.L. 2004: [Biology, epidemiology and control of fishes parasites] *Rev Bras*
5 *Parasitol.* 13: 161–165. (In Portuguese.)
- 6 Luque J.L., Poulin R. 2004: Use of fish as intermediate hosts by helminth parasites. *Acta*
7 *Parasitol.* 49: 353–361.
- 8 Luque J.L., Aguiar J.C., Vieira F.M., Gibson D.I., Santos C.P. 2011: Checklist of
9 Nematoda associated with the fishes of Brazil. *Zootaxa.* 3082: 1–88.
- 10 Mackenzie K. 1987: Parasites as indicators of host populations. *J Parasitol.* 17: 345–352.
- 11 Menezes, N.A., Figueiredo, J.L. 1980: [Handbook of Marine Fishes from Southeastern
12 Brazil. IV Teleostei (3)]. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 98pp.
13 (In Portuguese.)
- 14 Moravec F. 2009: Experimental studies on the development of *Contracaecum rudolphii*
15 (Nematoda: Anisakidae) in copepod and fish paratenic host. *Folia Parasitol* 56 (3): 185–
16 193.
- 17 Moser M. 1991: Parasites as biological tags. *Parasitol Today.* 7: 182–185.
- 18 Paiva Filho A.M., Rossi L. 1980: [Study on fecundity and spawning *Paralanchurus*
19 *brasiliensis* (Steindachner, 1875), SP population (Osteichthyes, Sciaenidae).] *Rev Bras*
20 *Biol.* 40 (2): 241–247. (In Portuguese.)
- 21 Paiva Filho A.M., Schmiegelow J.M.M. 1986: [Study on ictiofauna bycatch fishery of
22 seven-beards-shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri*) near the Bay of Santos, SP. 1. quantitative
23 aspects.] *Bol Inst Ocean.* 34: 78–85.
- 24 Paiva Filho A.M., Zani-Teixeira M.L. 1980: [Study of the spatial overlap of populations
25 *Paralanchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875) in south-east coast of Brazil between
26 latitudes 22 ° 10'S and 29 ° 21'S (Osteichthyes, Sciaenidae).] *Rev Bras Biol* 40: 143–148.
- 27 Palm H.W., Rückert S. 2009: A new approach to visualize ecosystem health by using
28 parasites. *Parasitol Res.* 105: 593–553.
- 29 Palmer S.R. 2011: *Oxford Textbook of Zoonoses: Biology, Clinical Practice, and Public*
30 *Health Control.* New York: Oxford University Press, 884pp.
- 31 Pereira Jr. J., Almeida F.M., Morais N.C.M., Vianna R.T. 2004: *Hysterothylacium* sp.
32 larvae (Nematoda, Anisakidae) in *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae) from Rio Grande do
33 Sul Coast, Brazil. *Revista Atlântica.* 26: 55–60.
- 34 Pereira Jr J., Boeger W.A. 2005: Larval tapeworms (Platyhelminthes, Cestoda) from
35 sciaenid fishes of the southern coast of Brazil. *Zoosystema.* 27: 5–25.

- 1 Petter A.J. 1974: [Two new species of Cucullanidae fish parasites in Guiana]. Bull Mus
2 Natn Hist Nat., 3er. ser., 225, Zool. 117: 1459–1467. (In French.)
- 3 Pinto R.M., Vicente J.J., Noronha D. 1984: First report of *Ascarophis* van Beneden, 1871:
4 *A. brasiliensis* n. sp. (Nematoda, Ascarophidinae) and *Procamallanus* (S.) *pereirai*
5 Annereaux, 1946 (Nematoda, Procamallaninae) in South America. Mem Inst Oswaldo
6 Cruz. 79: 491–494.
- 7 Pinto R.M., Vicente J.J., Noronha, D. 1992: On some family related parasites (Nematoda,
8 Cucullanidae) from the marine fish *Paralongchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875)
9 (Pisces, Ostraciidae). Mem Inst Oswaldo Cruz, 87: 207–212.
- 10 Robert M.C., Michels-Souza M.A., Chaves P.T. 2007: [Biology of *Paralongchurus*
11 *brasiliensis* (Steindachner) (Teleostei, Sciaenidae) on the south coast of the state of Paraná,
12 Brazil.] Rev Bras Zool. 24: 191–198. (In Portuguese.)
- 13 Santos C.P., Cárdenas M.Q., Lent H. 1999: Studies on *Procamallanus* (*Spirocamallanus*)
14 *pereirai* Annereaux, 1946 (Nematoda: Camallanidae), with new host records and new
15 morphological data on the larval stages. Mem Inst Oswaldo Cruz. 94: 635–640.
- 16 Silva-Souza A.T., (Ed.). 2006: [Health of Aquatic Organisms in Brazil] Maringá: Abrapoa,
17 387pp. (In Portuguese.)
- 18 Soares L.S.H., Vazzoler A.E.A.M. 2001: Diel changes and food and feeding activity of
19 sciaenid fishes from the South-Western Atlantic, Brazil. Rev Bras Biol. 61: 197–216.
- 20 Timi J.T., Lanfranchi A.L., Tavares L.E.R., Luque J.L. 2009: A new species of *Dichelyne*
21 (Nematoda, Cucullanidae) parasitizing sciaenid fishes from off the South American
22 Atlantic coast. Acta Parasitol. 54: 45–52.
- 23 Timi J.T., Navone G.T., Sardella N.H. 1997: First report and biological considerations of
24 *Dichelyne* (*Dichelyne*) *spinicaudatus* (Nematoda: Cucullanidae) parasite of *Cynoscion*
25 *striatus* (Pisces: Sciaenidae) from the South West Atlantic Ocean. Helminthologia. 34:
26 105–111.
- 27 Vargas C.P. 1976: [Study on geographical differentiation of *Paralongchurus brasiliensis*
28 (Steindachner, 1875) between latitudes 23 ° 30'S and 33 °.] Msc. Dissertation , Instituto
29 Oceanográfico, Universidade de São Paulo. (In Portuguese.)
- 30 Waessle J.A., Lasta C.A., Favero M. 2003: Otolith morphology and body size relationships
31 for juvenile Sciaenidae in the Rio de la Plata estuary (35-36°S). Sci Mar. 67: 233–240.
- 32 Yagi K., Nagasawa K., Ishikura H, Nagagawa A, Sato N, Kikuchi K, Ishikura H. 1996:
33 Female worm *Hysterothylacium aduncum* excreted from human: a case report. Jpn J
34 Parasitology. 45: 12–23.

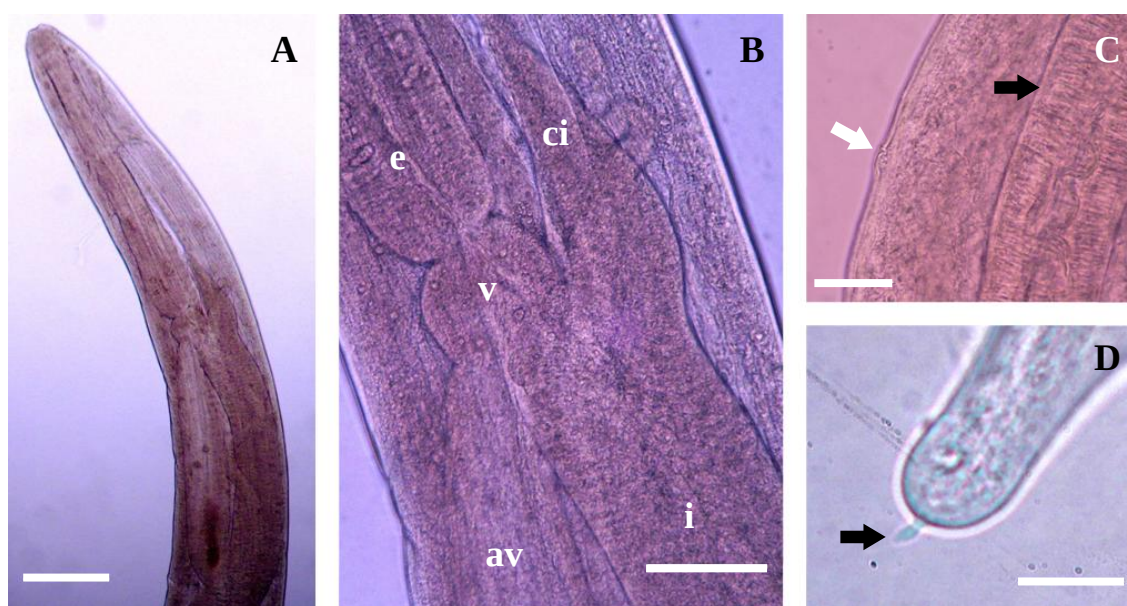


Figura 1. *Hysterothylacium* sp. de *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: extremidade anterior, barra: 0,2 mm. B: detalhe da transição esôfago/intestino, apêndice ventricular (av), ceco intestinal (ci); esôfago (e); intestino (i); ventrículo (v), barra: 0,07 mm. C: poro excretor (seta branca); esôfago (seta preta), barra: 0,05 mm. D: mucron (seta preta), barra: 0,01 mm.

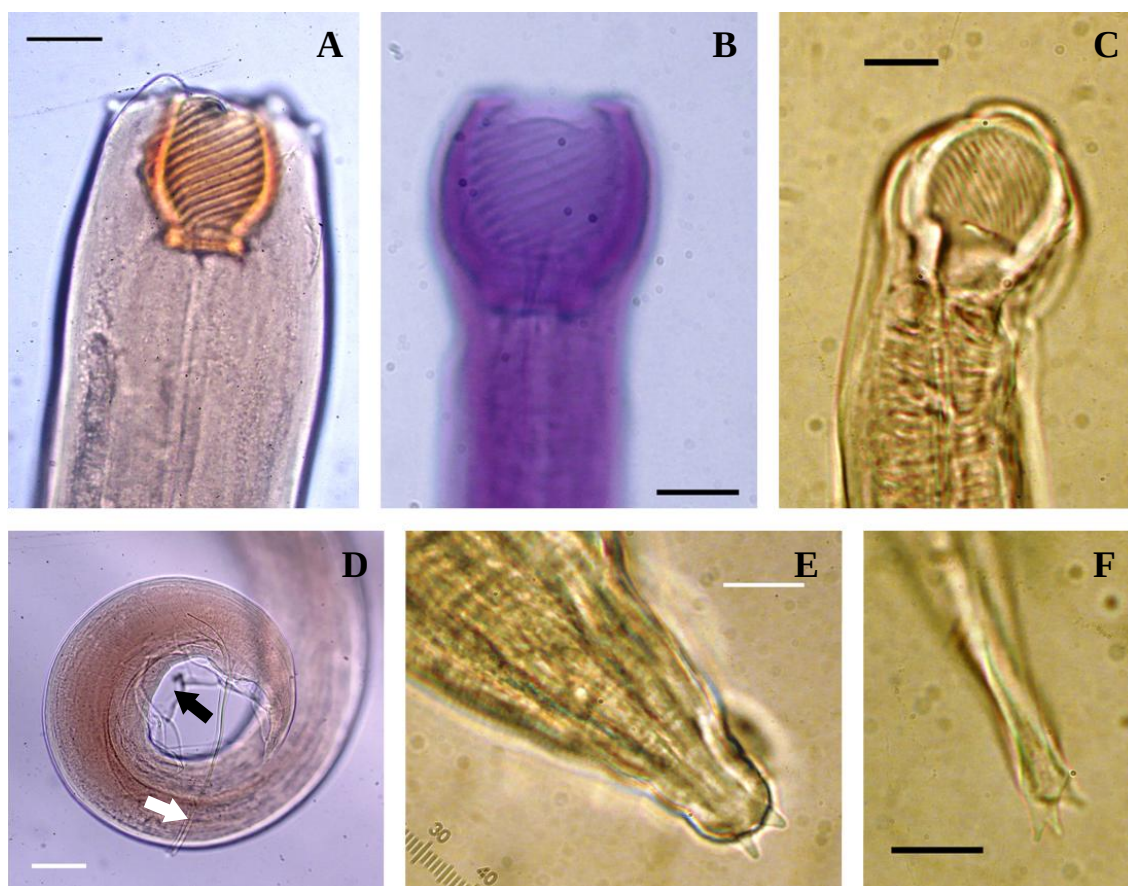


Figura 2. *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pereirai* Annereaux, 1946 de *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: extremidade anterior do macho adulto, barra: 0,03mm. B: extremidade anterior da larva de quarto estágio, barra: 0,015mm. C: extremidade anterior da larva de terceiro estágio, barra: 0,01mm. D: extremidade posterior do macho adulto, asa caudal (seta preta); espículo (seta branca), barra: 0,1mm. E: porção terminal da cauda da fêmea adulta, barra: 0,03mm. F: porção terminal da cauda da larva de terceiro estágio, barra: 0,01mm.

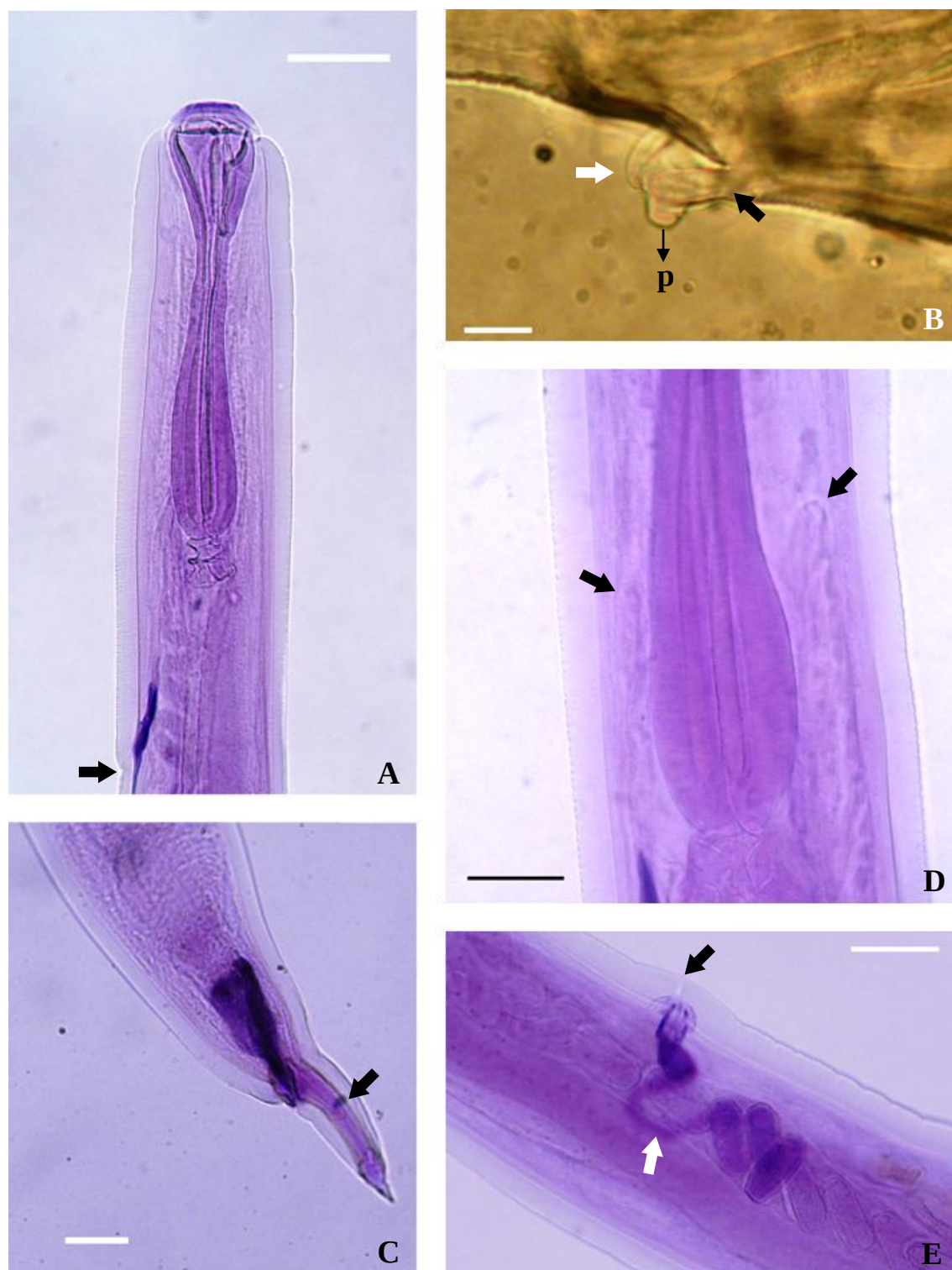


Figura 3. *Dichelyne (Dichelyne) spinicaudatus* Petter, 1974 de *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: extremidade anterior da fêmea, poro excretor (seta preta), barra: 0,15mm. B: lábio anterior da cloaca do macho (seta branca) com papila ímpar (p); papila caudal do par 7 fora do foco (seta preta), barra: 0,01mm; C: extremidade posterior da fêmea, fasmídeos (seta preta), barra: 0,05mm. D: cecos intestinais (setas pretas), barra: 0,05mm. E: vulva (seta preta); ovojetor (seta branca), barra: 0,08mm.

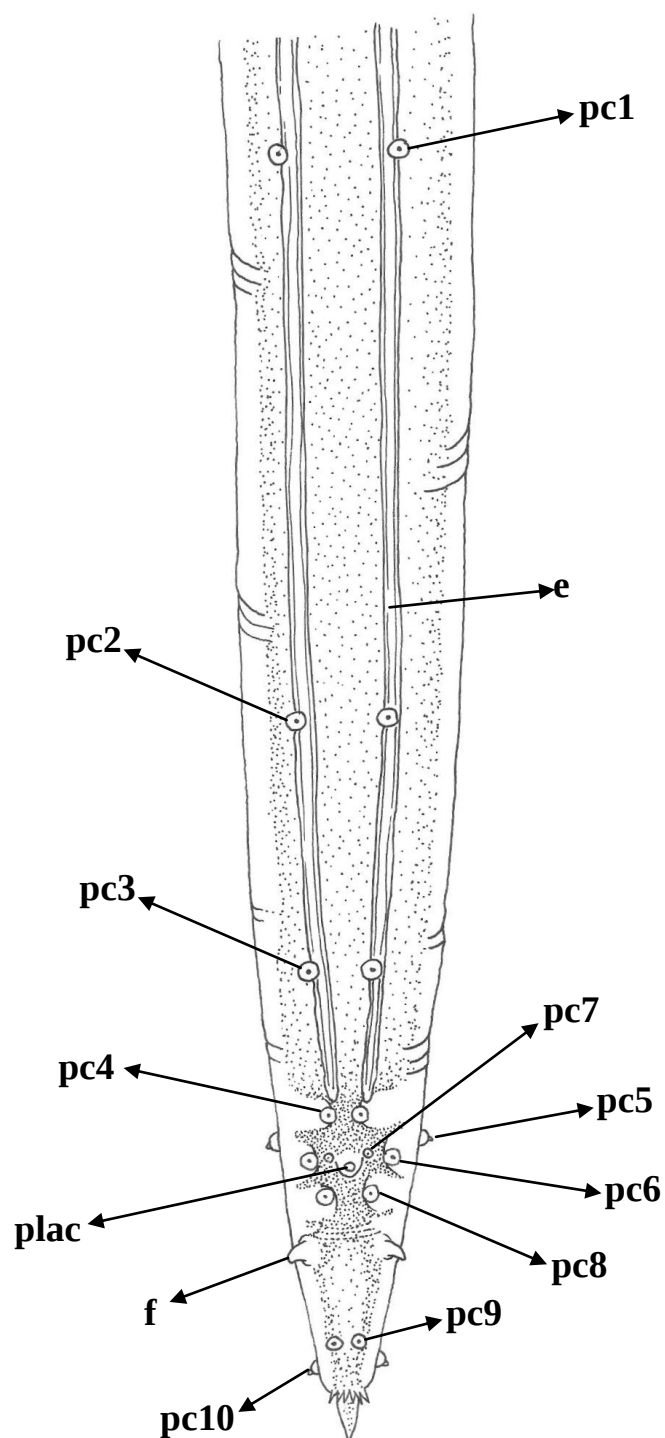


Figura 4. *Dichelyne (Dichelyne) spinicaudatus* Petter, 1974 de *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, 1875, representação da extremidade posterior do macho. e: espículo esquerdo; f: fasmídeo; pc1: 1ª papila caudal esquerda; pc2: 2ª papila caudal direita; pc3: 3ª papila caudal direita; pc4: 4ª papila caudal direita; pc5: 5ª papila caudal esquerda; pc6: 6ª papila caudal esquerda; pc7: 7ª papila caudal esquerda; pc8: 8ª papila caudal esquerda; pc9: 9ª papila caudal esquerda; pc10: 10ª papila caudal direita.

4. Artigo 3

Trematódeos da maria-lúisa, *Paralanchurus brasiliensis* Steindachner, 1875 (Pisces: Sciaenidae), do sul do Brasil

Artigo formatado segundo normas do periódico Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, exceto tradução.

Normas do periódico em:

<http://memorias.ioc.fiocruz.br/instructions-to-authors>

Artigo não submetido.

Trematódeos da maria-luísia, *Paralanchurus brasiliensis* Steindachner, 1875 (Pisces: Sciaenidae), do sul do Brasil

Tony Silveira¹, Mariana H. Remião², Ricardo B. Robaldo¹ and Ana Luísa S. Valente¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Pelotas. RS, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Centro de Desenvolvimento Tecnológico. Universidade Federal de Pelotas. RS, Brasil.

Resumo: A riqueza das comunidades componentes de muitos peixes da costa brasileira continua escassamente estudada. Exemplo disso ocorre com *Paralanchurus brasiliensis*, que mesmo representando uma importante parcela da ictiofauna demersal da plataforma continental do Brasil e possuindo grande valor ecológico para o ecossistema costeiro brasileiro, tem pouca atenção empregada a estudos parasitológicos. O objetivo do presente estudo é descrever o parasitismo por digenéticos em *P. brasiliensis* e reportar novos registros de espécies da assembleia parasitária de trematódeos nesse hospedeiro. Foram necropsiados 43 espécimes de *P. brasiliensis* (19,9±1,2cm; 78,2±15,6g). Os peixes foram capturados pela frota industrial, a aproximadamente 8km da costa do Rio Grande, Brasil. Cada órgão foi individualizado, lavado em tamis (150µm) e examinado sob estereomicroscópio. Os trematódeos coletados foram fixados em AFA, corados com hematoxilina ou tricrômico de Gomori, clarificados em creosoto de Faia e montados em lâminas permanentes. *Diptherostomum brusinae* (P=65,12%; IMI=16,29; AM=10,60); *Opecoeloides catarinensis* (P=16,28%; IMI=1,57; AM=0,26); *O. stenosomae* (P=9,30%; IMI=1,75; AM=0,16); *Pachycreadium gastrocotylum* (P=2,33%; IMI=1;

AM=0,023); *Aponurus laguncula* (P=9,30%; IMI=2; AM=0,19); *A. pyriformis* (P=6,98%; IMI=2; AM=0,14) e *Lecithochirium* sp. (P=2,33%; IMI=1; AM=0,023) fizeram parte da assembleia componente de digenéticos em *P. brasiliensis*. Este é o primeiro registro de *D. brusinae*; *O. stenosomae* e *P. gastrocotylum* em *P. brasiliensis*.

Palavras-chave: atlântico, Digenea, marinho, parasitos, peixe

INTRODUÇÃO

Estudos de Trematoda Rudolphi, 1808 na América do Sul tiveram início no século XIX com alguns pesquisadores europeus usando material coletado no Brasil (Kohn et al. 2007). Mesmo com o histórico aparentemente extenso, o conhecimento sobre os parasitos digenéticos tropicais aquáticos e terrestres é provavelmente subestimado (Bush et al. 2001). Acredita-se que o ambiente marinho tenha cerca de duas vezes mais filos que as florestas tropicais (Suchanek 1994). A riqueza das comunidades componentes de muitas espécies de peixes muito frequentes na costa brasileira continua escassamente estudada. Exemplo disso ocorre em *Paralichthys brasiliensis* Steindachner, 1875, que mesmo representando uma importante parcela da ictiofauna demersal da plataforma continental do Brasil e possuindo um grande valor ecológico para o ecossistema costeiro brasileiro, tem pouca atenção empregada a estudos parasitológicos. Apenas quatro espécies formam a assembleia componente de digenéticos conhecida, até o momento, para esse hospedeiro (Braga 1990, Kohn 2007). Estudos parasitológicos que identificaram trematódeos de *P. brasiliensis* na América do Sul são Amato (1983), Ribeiro et al. (2002) e Luque et al. (2003), todos baseados na população norte de *P. brasiliensis* proposta por Vargas (1976) e Paiva Filho e Zani-

Teixeira (1980). O objetivo do presente estudo foi descrever e caracterizar o parasitismo por digenéticos em *P. brasiliensis* do sul do Brasil bem como reportar novos registros de espécies que participam da assembleia parasitária de trematódeos nesse hospedeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Quarenta e três espécimes de *P. brasiliensis* com comprimento médio de 19,86cm ($\pm 1,22$) e média de peso de 78,23g ($\pm 15,59$) foram necropsiados. Os peixes foram capturados pela frota pesqueira industrial no verão de 2013, a aproximadamente 8km da costa da praia do Cassino, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil ($32^{\circ}14'39.9''S$ e $52^{\circ}12'15.5''W$) e mantidos congelados a $-20^{\circ}C$ até o momento da análise parasitológica. A espécie foi identificada conforme Figueiredo e Menezes (1980). Cada órgão foi individualizado em placas de Petri, lavado em tamis com abertura de malha de 150 μm e examinado sob estereomicroscópio. Os órgãos analisados foram: olhos, brânquias, coração, estômago, cecos pilóricos, intestino, fígado, baço, rins, gônadas, vesícula natatória, músculo sonador e musculatura lateral. Lavados da cavidade celômica e da cavidade nasal também foram analisados.

Os trematódeos coletados foram contados e processados conforme o Amato et al. (1991), fixados em AFA (etanol, formalina, ácido acético), corados com hematoxilina de Delafield ou Tricrômico de Gomori, clarificados em creosoto de Faia e montados em lâminas permanentes de Enthelan[®]. A identificação genérica dos parasitos seguiu Gibson e Bray (2002).

Os índices parasitológicos, Prevalência (P); intensidade média de infecção (IMI); abundância média (AM) e variação da intensidade de infecção (VII) foram calculados conforme Bush et al. (1997). As medidas mencionadas são apresentadas em

milímetros (mm), o valor médio é acompanhado pela amplitude das medidas entre parênteses, e seguido pelo número de espécimes mensurados, exceto quando anunciado previamente. Para fins de descrição morfológica e morfometria, consideramos o *hindbody* dos trematódeos iniciando na margem anterior do acetábulo.

RESULTADOS

Os peixes infectados por trematódeos representaram 69,77% do total de hospedeiros analisados. Os digenéticos endoparasitas encontrados foram *Diptherostomum brusinae* (Stossich, 1888) Stossich, 1903; *Opecoeloides catarinensis* Amato, 1983; *Opecoeloides stenosomae* Amato, 1983; *Pachycreadium gastrocotylum* (Manter, 1940) Manter, 1954; *Aponurus laguncula* Looss, 1907; *Aponurus piryformis* (Linton, 1910) Overstreet, 1973 e *Lecithochirium* sp. Os índices parasitológicos e as descrições morfológicas das espécies são apresentadas a seguir.

Trematoda Rudolphi, 1808

Digenea Carus, 1863

Microphalloidea Ward, 1901

Zoogonidae Odhner, 1902

Zoogoninae Odhner, 1902

***Diptherostomum* Stossich, 1903**

***Diptherostomum brusinae* (Stossich, 1888) Stossich, 1903 (Figura 1)**

Prevalência: 65,12%.

Intensidade média de infecção: 16,29 ($\pm 21,06$) espécimes/hospedeiro.

Abundância média: 10,60 ($\pm 18,63$) espécimes/hospedeiro.

Variação da intensidade de infecção: 1 – 95 espécimes/hospedeiro.

Sítios de infecção: lúmen intestinal e cecos pilóricos, com 58,55% e 41,45% dos digenéticos, respectivamente.

Morfometria baseada em 6 espécimes. Digenéticos com corpo fusiforme com 0,888 (0,690 – 1,020) de comprimento por 0,193 (0,155 – 0,230) de largura. *Forebody* 0,471 (0,320 – 0,600) e *hindbody* 0,393 (0,145 – 0,495) de comprimento. Não foi possível a visualização dos espinhos tegumentares. Ventosa oral subterminal com 0,103 (0,075 – 0,113) de comprimento por 0,105 (0,090 – 0,120) de largura. Faringe globular/subglobular medindo 0,042 (0,033 – 0,048) por 0,046 (0,038 – 0,050). Esôfago mais longo que os cecos. Cecos curtos, que se bifurcam próximos do nível do poro genital e se estendem até um pouco antes da margem anterior do acetábulo, com largura de 0,029 (0,023 – 0,035). Acetábulo com 0,172 (0,143 – 0,215) por 0,151 (0,125 – 0,163). Presença marcante de grandes lábios musculares circum-acetabulares anteriores e posteriores que se projetam a 0,046 (0,038 – 0,055) do perímetro do acetábulo. Proporção entre comprimentos da ventosa oral e acetábulo de 1:1,7 (1:1,30 – 1:2,26). Testículos e ovário circundados e ecobertos pelos ovos. Testículos oblíquos, sendo o anterior esquerdo e o posterior direito. Testículo anterior sobreposto ou um pouco posterior à margem posterior do acetábulo. Testículo anterior com 0,085 (0,080 – 0,090) de comprimento por 0,068 (0,060 – 0,073) de largura. Testículo posterior com 0,079 (0,070 – 0,098) por 0,074 (0,070 – 0,078). Saco do cirro longo e flexionado para a esquerda, dificilmente alcançando o *hindbody*, medindo 0,163 (0,138 – 0,200) de comprimento e 0,05 (0,046 – 0,053) de largura máxima, no terço posterior. Vesícula seminal bilobada e sub-igual com o maior lobo medindo 0,038 (0,035 – 0,040) de comprimento por 0,037 (0,035 – 0,038) de largura. Cirro longo e sinuoso com largura de 0,023 (0,020 – 0,025), porém em sua porção distal assume largura de 0,05 (0,038 –

0,73), formando um alargamento terminal. Poro genital sinistro. Ovário pré-testicular dorsal, tendendo para o lado direito e sobreposto ao acetábulo, medindo 0,076 (0,068 – 0,088). Vitelária constituída de duas massas subglobulares medindo 0,046 (0,030 – 0,065) por 0,038 (0,030 – 0,053). Útero preenche grande parte do *hindbody*. Ovos com 0,034 (0,030 – 0,038) de comprimento por 0,015 (0,013 – 0,018) de largura. Poro excretor terminal.

Allocreadioidea Looss, 1902

Opecoelidae Ozaki, 1925

Opecoelinae Ozaki, 1925

***Opecoeloides* Odhner, 1928**

***Opecoeloides catarinensis* Amato, 1983 (Figura 2)**

Prevalência: 16,28%.

Intensidade média de infecção: 1,57 ($\pm 0,79$) espécime/hospedeiro,

Abundância média: 0,26 ($\pm 0,66$) espécime/hospedeiro.

Variação da intensidade de infecção: 1 – 3 espécimes/hospedeiro.

Sítio de infecção: lúmen intestinal.

Morfometria baseada em 3 espécimes: Corpo alongado com 1,323 (1,240 – 1,420) de comprimento por 0,238 (0,208 – 0,287), sem espinhos tegumentares. *Hindbody* muito mais largo do que o *forebody*. Acetábulo pedunculado, medindo 0,174 (0,165 – 0,184) por 0,194 (0,191 – 0,198) e presença de 3 papilas no lábio anterior e duas papilas mais largas no lábio posterior. Ventosa acessória, sinistra, anterior à base do pedúnculo. Ventosa oral subterminal com 0,150 (0,116 – 0,183) por 0,129 (0,125 – 0,132). Pré-faringe curta. Faringe grande, com 0,134 (0,125 – 0,142) por 0,136 (0,120 – 0,159). Esôfago mais longo do que a faringe. Cecos se bifurcados no nível do pedúnculo

acetabular, estendendo-se até vesícula excretora onde se unem para formar a cloaca. Proporção entre larguras da ventosa oral e acetábulo de 1:1,51 (1:1,45 – 1:1,58). Testículos arredondados dispostos sequencialmente na porção média do *hindbody*. Testículo anterior medindo 0,109 (0,100 – 0,115) por 0,137 (0,122 – 0,156) e posterior com 0,122 (0,107 – 0,137) por 0,129 (0,111 – 0,151). Vesícula seminal tubular estreita, com fundo aproximadamente no nível da metade da distância entre a margem posterior do pedúnculo do acetábulo e o ovário. Ovário também arredondado, pré-testicular, medindo 0,079 (0,066 – 0,103) por 0,067 (0,048 – 0,077). Massas vitelínicas em forma de folículos com distribuição circumcecal, se estendendo desde a margem anterior do ovário até a extremidade posterior do *hindbody*. Útero enrolado distribuído entre o ovário e o pedúnculo do acetábulo. Poro genital sinistro no nível da faringe. Ovos 0,051 (0,047 – 0,054) por 0,027 (0,025 – 0,028).

***Opecoeloides stenosomae* Amato, 1983 (Figura 3)**

Prevalência: 9,30%.

Intensidade média de infecção: 1,75 ($\pm 0,50$) espécime/hospedeiro.

Abundância média: 0,16 ($\pm 0,53$) espécime/hospedeiro.

Variação da intensidade de infecção de 1 a 2 espécimes/hospedeiro.

Sítio de infecção: lúmen intestinal.

Morfometria baseada em 2 espécimes. Corpo estreito e alongado medindo 1,395 (1,320 – 1,470) por 0,195 (0,190 – 0,200). *Hindbody* com largura uniforme. Acetábulo pedunculado, medindo 0,136 (0,107 – 0,164) por 0,130 (0,102 – 0,157) com presença de 3 papilas no lábio anterior e três papilas no lábio posterior. Ventosa acessória entre o pedúnculo do acetábulo e o poro genital. Ventosa oral subterminal com 0,018 (0,072 – 0,164) por 0,104 (0,072 – 0,135). Pré-faringe curta. Faringe com 0,126 de comprimento

por 0,128 de largura, n:1. Esôfago mais longo que a faringe. Bifurcação cecal no nível no pedúnculo do acetábulo, unindo-se à vesícula excretora para formar a cloaca. Relação entre a largura das ventosas de 1:1,29 (1:1,16 – 1:1,42). Testículos arredondados dispostos sequencialmente na metade posterior do *hindbody*. Testículo anterior medindo 0,110 (0,095 – 0,125) por 0,099 (0,098 – 0,100) e posterior com 0,101 (0,099 – 0,104) por 0,107 (0,097 – 0,117). Vesícula seminal tubular, com fundo aproximadamente no nível da metade da distância entre o pedúnculo do acetábulo e o ovário. Ovário redondo, pré-testicular, medindo 0,078 de comprimento nos dois espécimes por 0,061 (0,056 – 0,066). Massas vitelínicas em forma de folículos com distribuição circumcecal, se estendendo desde a margem anterior do ovário até a extremidade posterior do *hindbody*. Útero pré-ovariano. Poro genital no nível da faringe. Ovos com 0,051 (0,048 – 0,053) por 0,026 (0,023 – 0,028).

Plagioporidae Manter, 1947

***Pachycreadium* Manter, 1954**

***Pachycreadium gastrocotylum* (Manter 1940) Manter, 1954 (Figura 4)**

Prevalência: 2,33%.

Intensidade média de infecção: 1 espécime/hospedeiro.

Abundância média: 0,023 espécime/hospedeiro.

Sítio de infecção: cecos pilóricos.

Corpo ovalado e curto com 1,23 de comprimento por 0,059 de largura máxima. Ventosa oral situada no terço dorsal do corpo e acetábulo posicionado no terço mais ventral do corpo. Ventosa oral com 0,180 de comprimento por 0,213 de largura. Pré faringe muito curta com 0,015 de comprimento. Acetábulo medindo 0,360 por 0,300. Proporção entre largura da ventosa oral e acetábulo de 1:1,40. Saco do cirro com largura

máxima de 0,073. Cirro longo e sinuoso. Poro genital sub-mediano, destro, localizado ventral à ventosa oral. Testículo anterior (esquerdo) com 0,153 por 0,188. Testículo posterior (direito) 0,183 por 0,138. Ovário pouco desenvolvido, com 0,108 de comprimento por 0,103 de largura. Massas vitelínicas em forma de folículos, ocupando a metade posterior do *hindbody*, mais densamente arranjadas próximo às margens dessa região. Apenas dois ovos do mesmo tamanho foram observados, medindo 0,075 por 0,061.

Hemiuroidea Looss, 1899

Lecithasteridae Odhner, 1905

Lecithasterinae Odhner, 1905

***Aponurus* Looss, 1907**

***Aponurus laguncula* Looss, 1907 (Figura 5)**

Prevalência: 9,30%.

Intensidade média de infecção: 2 ($\pm 2,00$) espécimes/hospedeiro.

Abundância média: 0,19 ($\pm 0,79$) espécime/hospedeiro.

Variação da intensidade de infecção: 1 – 5 espécimes/hospedeiro.

Sítio de infecção: estômago.

Medidas baseadas em 2 espécimes. Corpo estreito com 1,525 (1,400 – 1,650) de comprimento por 0,225 (0,220 – 0,230). *Forebody* com 0,050 (0,470 – 0,530). *Hindbody* 1,016 (0,920 – 1,112). Presença de lobo pré-oral com 0,028 (0,025 – 0,030). Ventosa oral 0,111 (0,110 – 0,112) por 0,112 (0,110 – 0,114). Faringe com 0,050 por 0,060 nos espécimes medidos. Acetábulo no terço médio do corpo medindo 0,186 (0,179 – 0,192) por 0,185 (0,179 – 0,190). Proporção entre as larguras da ventosa oral e acetábulo de 1: 1,65 (1: 1,57 - 1: 1,73). Vesícula seminal com largura de 0,057 (0,044 –

0,070). *Pars prostatica* medindo 0,116 (0,110 – 0,121) por 0,074 (0,072 – 0,075). Testículos alinhados longitudinalmente, no terço médio do *hindbody*. Testículo anterior com 0,113 (0,100 – 0,126) por 0,108 (0,100 – 0,115). Testículo posterior 0,107 (0,100 – 0,113) de comprimento por 0,107 (0,100 – 0,114). Ovário pós-testicular, alinhado longitudinalmente aos testículos, distante de 0 a 0,006 do testículo posterior. Ovário com 0,095 (0,089 – 0,100) por 0,088 (0,085 – 0,090). Glândulas vitelínicas posteriores ao ovário dispostas em lobos aproximadamente esféricos com diâmetro de 0,051 (0,040 – 0,058). Ovos com 0,023 (0,022 – 0,024) por 0,013 (0,012 – 0,014).

***Aponurus pyriformis* (Linton, 1910) Overstreet, 1973 (Figura 6)**

Prevalência: 6,98%.

Intensidade média de infecção: 2 ($\pm 1,73$) espécimes/hospedeiro.

Abundância média: 0,14 ($\pm 0,64$) espécime/hospedeiro.

Variação da intensidade de infecção: 1 – 4 espécimes/hospedeiro.

Sítio de infecção: estômago.

Medidas de 1 espécime. Corpo pequeno e fusiforme, com 0,720 de comprimento por 0,170 de largura sem espinhos tegumentares. Ventosa oral subterminal com 0,085 por 0,088. Presença de lobo pré-oral. Faringe sub-globular com 0,055 por 0,048. Cecos estendendo-se até a extremidade posterior do *hindbody*. Acetábulo no terço médio do corpo com 0,155 de comprimento por 0,153 de largura. Proporção entre a largura da ventosa oral e acetábulo de 1:1,74. Testículos arredondados, simétricos e imediatamente pós-acetabulares. Testículo esquerdo levemente mais anterior que o direito. Testículo esquerdo com 0,063 por 0,068. Testículo direito medindo 0,065 tanto no comprimento quanto na largura. Vesícula seminal com 0,043 de comprimento por 0,098 de largura. *Pars prostatica* bem desenvolvida, anterior ao acetábulo. Poro genital no nível da

faringe. Ovário pós-testicular, no terço médio do *hindbody*, sinistro, arredondado e com 0,040 por 0,035. Vitelária lobada, ocupando o terço médio do *hindbody*, lobos se unem em um ponto que tende a se posicionar levemente do lado direito do *hindbody*. Poro excretor terminal e vesícula excretora com braços que se unem no nível da metade posterior da ventosa oral.

Hemiuridae Looss, 1899

Lecithochiriinae Lühe, 1901

***Lecithochirium* Lühe, 1901**

***Lecithochirium* sp. (Figura 7)**

Prevalência: 2,33%.

Intensidade média de infecção: 1 espécime/hospedeiro.

Abundância média: 0,023 espécime/hospedeiro.

Variação da intensidade de infecção: 1 espécime/hospedeiro.

Sítio de infecção: ovário.

Medidas baseadas no único espécime jovem. Corpo alongado com 3,575 de comprimento (com ecsoma invaginado) por 0,700 de largura. Ventosa oral com 0,300 por 0,295. Faringe globosa com diâmetro de 0,160. Cecos largos e bastante visíveis, estendendo-se até a extremidade posterior. Acetábulo com 0,570 por 0,610. Proporção entre a largura da ventosa oral e acetábulo de 1: 2,07. Gônadas pobremente desenvolvidas. Testículos simétricos imediatamente posteriores ao acetábulo. Testículo direito com 0,083 por 0,750. Testículo esquerdo com 0,080 por 0,105. Ovário mediano pós-testicular com 0,450 por 0,400. Vitelária e ovos ausentes.

DISCUSSÃO

Bray e Gibson (1986) citam que os espécimes adultos de *Diptherostomum brusinae* geralmente ocorrem em porções caudais do intestino de peixes ósseos. Os resultados do presente estudo contrariam este registro, visto que exemplares de *D. brusinae* foram recuperados de regiões craniais do trato intestinal como os cecos pilóricos.

O Atlântico sul já possui registro de metacercárias de *Diptherostomum brusinae* no gastrópodo *Buccinanops globulosus* Kiener, 1834, na Argentina, com prevalência de 0,16% (Gilardoni et al. 2011). Também na Argentina, Martorelli et al. (2013) registram o parasitismo em *Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823 no estuário de Bahía Blanca com P=18,3% e IMI=18,9 e na Bahía de Samborombóm com P=14,7% e IMI=6,7. No Brasil apenas *Haemulon steindachneri* Jordan & Gilbert, 1882 e *Orthopristis ruber* Cuvier, 1830 são listados como hospedeiros definitivos de *D. brusinae* (Kohn et al. 2007). *Haemulon aurolineatum* Cuvier, 1930 e *Isacia conceptionis* Cuvier, 1930 são registrados como hospedeiros do trematódeo na Venezuela e no Peru, respectivamente (Kohn et al. 2007). *Paralanchurus brasiliensis* é registrado no presente estudo como novo hospedeiro definitivo para *Diptherostomum brusinae*.

Opecoeloides catarinensis foi descrita pela primeira vez como parasita do intestino de *Micropogonias furnieri*, *Cynoscion leiarchus* Cuvier, 1930 e *P. brasiliensis*, peixes comuns de Sciaenidae no sul do Brasil (Amato 1983). A prevalência e a intensidade média de infecção encontradas por Amato (1983) em *P. brasiliensis* (P=45,45%; IMI=2,4) é maior que a apresentada neste trabalho e a variação da intensidade de infecção se manteve a mesma, de 1 a 3 parasitos por hospedeiro. *Opecoeloides catarinensis* já tem ocorrência para a área estudada, Pereira Jr. et al. (2000) registraram o trematódeo em *M. furnieri* no litoral do Rio Grande do Sul. Os

espécimes aqui descritos se ajustam nas medidas descritas por Amato (1983), porém, em geral são menores que as apresentadas por Pereira Jr. et al. (2000).

Opecoeloides stenosomae já foi registrado no litoral brasileiro em *M. furnieri* por Amato (1983a) e Pereira Jr. et al. (2000). Amato (1983a) encontrou prevalência de 9,52% e intensidade média de infecção de 8,5 parasitos por hospedeiro. O parasitismo registrado no presente trabalho tem prevalência maior e intensidade média de infecção menor que as registradas por Amato (1983a). Além disso, os espécimes do presente estudo são menores que aqueles descritos por Amato (1983a) e por Pereira Jr. et al. (2000). *Paralongchurus brasiliensis* é registrado neste estudo como novo hospedeiro de *O. stenosomae*.

Pachycreadium gastrocotylum já foi reportado em águas brasileiras. Fernandes e Goulart (1992) registraram a espécie em *M. furnieri* e *Stellifer rastrifer* Jordan, 1889 na costa do Rio de Janeiro. Pereira Jr. et al. (2000) registram a espécie parasitando também *M. furnieri*, porém no litoral do Rio Grande do Sul. O espécime do presente estudo tem as gônadas menores que os descritos por Pereira Jr. et al. (2000). Esta diferença em tamanho corpóreo poderia estar relacionada com a falta de desenvolvimento completo e sexual do parasito, já que no espécime observou-se uma baixa quantidade de ovos. *Pachycreadium gastrocotylum* aqui descrito tem o corpo e as gônadas menores que os de *S. rastrifer* estudados por Fernandes e Goulart (1992) e todas as características descritas, exceto os ovos, foram menores que as observadas em *M. furnieri* analisados também por Fernandes e Goulart (1992). *Paralongchurus brasiliensis* é no presente estudo registrado como novo hospedeiro para *Pachycreadium gastrocotylum*.

O primeiro registro de *A. laguncula* para o Brasil foi realizado por Fernandes et al. (1985) em *Chaetodipterus faber* Broussonet, 1782; *Scomber japonicus* Houttuyn,

1780; *Trachurus lathami* Nichls, 1920; e *Umbrina coroides* Cuvier, 1830 no Estado do Rio de Janeiro. Posteriormente, Pereira et al. (2000) relatam a espécie como parasita de *M. furnieri* no Estado do Rio Grande do Sul. Também no Rio de Janeiro, Luque et al. (2003) revelaram o parasitismo em *P. brasiliensis*, pela primeira vez, com $P=40\%$ e $IMI=4,1$. Os espécimes coletados de *P. brasiliensis* no presente estudo são equivalentes em tamanho aos encontrados por Pereira et al. (2000).

Aponurus pyriformis foi registrado por Amato (1983b) na costa de Santa Catarina, Brasil, parasitando o estômago de *Orthopristis ruber* Cuvier, 1880; *Eucinostomus melanopterus* Bleeker, 1863; *Archosargus rhomboidalis* Linnaeus, 1758; e *Isopisthus parvipinnis* Cuvier, 1830. A prevalência encontrada pelo autor em *I. parvipinnis*, único scienídeo infectado por *A. pyriformis* da amostra, foi de 12,5% e intensidade média de infecção de 1 parasito por peixe. *Haemulon sciurus* Shaw, 1803 foi identificado como hospedeiro de *A. pyriformes* ($P = 22,5\%$ e $IMI = 1,21$) no Rio de Janeiro por Kohn et al. (1982). *Haemulon aurolineatum* Cuvier, 1829 é citado como hospedeiro de *A. pyriformis* (Fernandes et al., 1985) e Luque et al. (2003) registraram, pela primeira vez, *P. brasiliensis* infectados pelo trematódeo ($P=8,6\%$ e $IMI=3,4$), ambos no Estado do Rio de Janeiro. Pereira Jr. et al. (2000) relatam o parasitismo em *M. furnieri* no Rio Grande do Sul. Os espécimes do presente estudo são menores que os coletados por Kohn et al. (1982), Pereira Jr. et al. (2000) e Amato (1983b). Ainda Ribeiro et al. (2002) reportam *Brachadena pyriformis* (= *A. pyriformis*) em *P. brasiliensis* no Estado do Rio de Janeiro.

A identificação específica de *Lecithochirium* sp. foi prejudicada pela imaturidade sexual apresentada pelo espécime. Espécies de *Lecithochirium* são amplamente registrados como parasitos de teleósteos. Kohn et al. (2007) em sua revisão

dos trematódeos parasitos de peixes sul-americanos lista 25 espécies de peixes como hospedeiros de *Lecithochirium* spp. na costa leste da América do Sul. *Lecithochirium microstomum* é o trematódeo que parasita o maior número de espécies de peixes nessa área e é a única espécie do gênero que conhecidamente parasita *P. brasiliensis* na América do Sul. Os únicos dois registros para o hospedeiro aqui estudado são feitos por Ribeiro et al. (2002) e Luque et al. (2003) no Estado do Rio de Janeiro, que reportaram *Lecithochirium microstomum* parasitando o estômago de *P. brasiliensis* com $P=1\%$ e $IMI=1$, índices parasitológicos iguais aos do presente estudo. Além de *L. microstomum*, outras espécies do gênero, como: *L. floridense* (Manter, 1934) Crowcroft, 1945; *L. genypteri* Manter, 1954; *L. imocavus* (Looss, 1907) Skrjabin & Guschanskaya, 1955; *L. manteri* Freitas & Gomes, 1971; *L. monticellii* (Linton, 1898) Crowcroft, 1946; *L. perfidum* Gomes, Fábio & Rolas, 1972; *L. texanum* (Chandler, 1941) Manter, 1947 e *L. zeloticus* (Travassos, Freitas & Bührnheim, 1966) Nasir & Diaz, 1971 também estão presentes na área de estudo (Kohn et al., 2007).

As diferenças em tamanho dos trematódeos em relação com descrições prévias podem estar associadas à variabilidade de infrapopulações, já que os registros anteriores em *P. brasiliensis*, foram realizados em hospedeiros da população norte dessa espécie. Por outro lado, os registros feitos na mesma região do presente estudo são referentes a outras espécies de hospedeiros, o que também poderia resultar em variação morfométrica.

Considerando a caracterização das assembléias de trematódeos e seus níveis de infecção como uma ferramenta natural para conhecer a biologia de seus hospedeiros, a assembleia de trematódeos encontradas em *P. brasiliensis* no sul do Brasil, incluindo três novos registros de trematódeos, corrobora a existência de duas populações deste

hospedeiro como sugeridas por Vargas (1976) e Paiva Filho e Zani-Teixeira (1980). Há uma marcada distinção entre estas assembleias e seus respectivos índices parasitológicos entre *P. brasiliensis* capturadas no Rio de Janeiro (população norte) e Rio Grande do Sul (população sul). A riqueza de espécies apresentada na população sul é maior (sete espécies) que na população norte (quatro espécies), porém seus índices parasitológicos em geral são mais baixos. Essas diferenças podem ajudar a marcar as duas distribuições apresentadas por *P. brasiliensis* em futuros estudos no Atlântico sul.

REFERÊNCIAS

Amato JFR, Boeger WAE, Amato SB 1991. *Protocolos para laboratório: coleta e processamento de parasitos do pescado*, Vol I ,Imprensa Universitária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 81pp.

Amato JFR 1983a. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, southern Brasil - Homalometridae, Lepocreadiidae, and Opecoelidae, with the description of seven new species. *Rev Brasil Biol* 43: 73-98.

Amato JFR 1983b. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, southern Brasil - Pleorchidae, Didymozoidae, and Hemiuridae, with the description of three new species. *Rev Brasil Biol* 43: 99-124.

Braga FMS 1990: Estudo da mortalidade de *Paralichthys brasiliensis* (Teleostei, Sciaenidae), em área de pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). *Bol Inst Pesca*. 17: 27–35.

Bray RA, Gibson DI 1986. The Zoogonidae (Digenea) of fishes from the north-east Atlantic. *Bull Br Mus Nat Hist Zool* 51: 127-206.

Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J Parasitol* 83: 575-583.

Fernandes BMM, Goulart MB 1992. First report of the genera *Macvicaria* Gibson & Bray, 1982, *Pachycreadium* Manter, 1954 and *Saturnius* Manter, 1969 (Trematoda: Digenea) in Brazilian marine fishes. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 87: 101–104.

Fernandes BMM, Kohn A, Pinto RM 1985. Aspidogastrid and digenetic trematodes parasites of marine fishes of the coast of Rio de Janeiro State, Brazil. *Rev Brasil Biol* 45: 109-116.

Gibson DI, Jones A, Bray RA 2002. *Keys to the Trematoda*, Vol I, CABI Publishing, Wallingford, UK, and The Natural History Museum, London, xvi + 521 pp.

Gilardoni C, Etchegoin J, Diaz JI, Ituarte C, Cremonte F 2011. A survey of larval digeneans in the commonest intertidal snails from Northern Patagonian coast, Argentina. *Acta Parasitol* 56: 163-179.

Kohn A, Fernandes BMM, Cohen SC 2007. *South American Trematodes Parasites of Fishes*, Editora Imprinta, Rio de Janeiro, 318 pp.

Kohn A, Macedo B, Fernandes BMM 1982. About some trematodes parasites of *Haemulon sciurus* (Shaw, 1803). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 77: 153-157.

Luque JL, Alves DR, Ribeiro RS 2003. Community ecology of the metazoan parasites of banded croaker, *Paralichthys brasiliensis* (Osteichthyes, Sciaenidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Scientiarum* 25: 273–278.

Martorelli SR, Montes M, Marcotegui P, Alda P 2013. Primer registro de *Diptherostomum brusinae* (Digenea, Zoogonidae) parasitando a la corvina *Micropogonias furnieri* con datos sobre su ciclo biológico. *Rev Arg Parasitol* 2: 22-27.

Menezes NA, Figueiredo JL 1980. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil*, Vol IV, Teleostei (3), Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 96pp.

Paiva Filho AM, Zani-Teixeira ML 1980. Estudo da sobreposição espacial das populações de *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner, 1875) na costa sudeste-sul do Brasil entre as latitudes 22°10'S e 29°21'S (Osteichthyes, Sciaenidae). *Rev Bras Biol* 40: 143-148.

Pereira Jr J, Fernandes BMM, Robaldo RB 2000. Digenea (Trematoda) of *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Perciformes, Sciaenidae) from Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev Bras Zool* 17: 681-686.

Ribeiro RS, Luque JL, Alves DR 2002. Aspectos quantitativos dos parasitos da Maria-Luiza, *Paralanchurus brasiliensis* (Osteichthyes: Sciaenidae), do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Universidade Rural, Série Ciências Da Vida* 22: 151-154.

Sey O, Nahhas FM, Uch S, Vang C 2003. Digenetic trematodes from marine fishes off the coast of Kuwait, Arabian Gulf: Fellodistomidae and some smaller families, new host and geographic records. *Acta Zool Acad Sci Hung* 49: 179–200.

Suchanek TH 1994. Temperate coastal marine communities: biodiversity and threats. *American Zoologist* 34: 100–114.

Vargas CP 1976. Estudo sobre a diferenciação geográfica de *Paralanchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875) entre as latitudes de 23 °30'S e 33°, Msc. Dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo, 182pp.

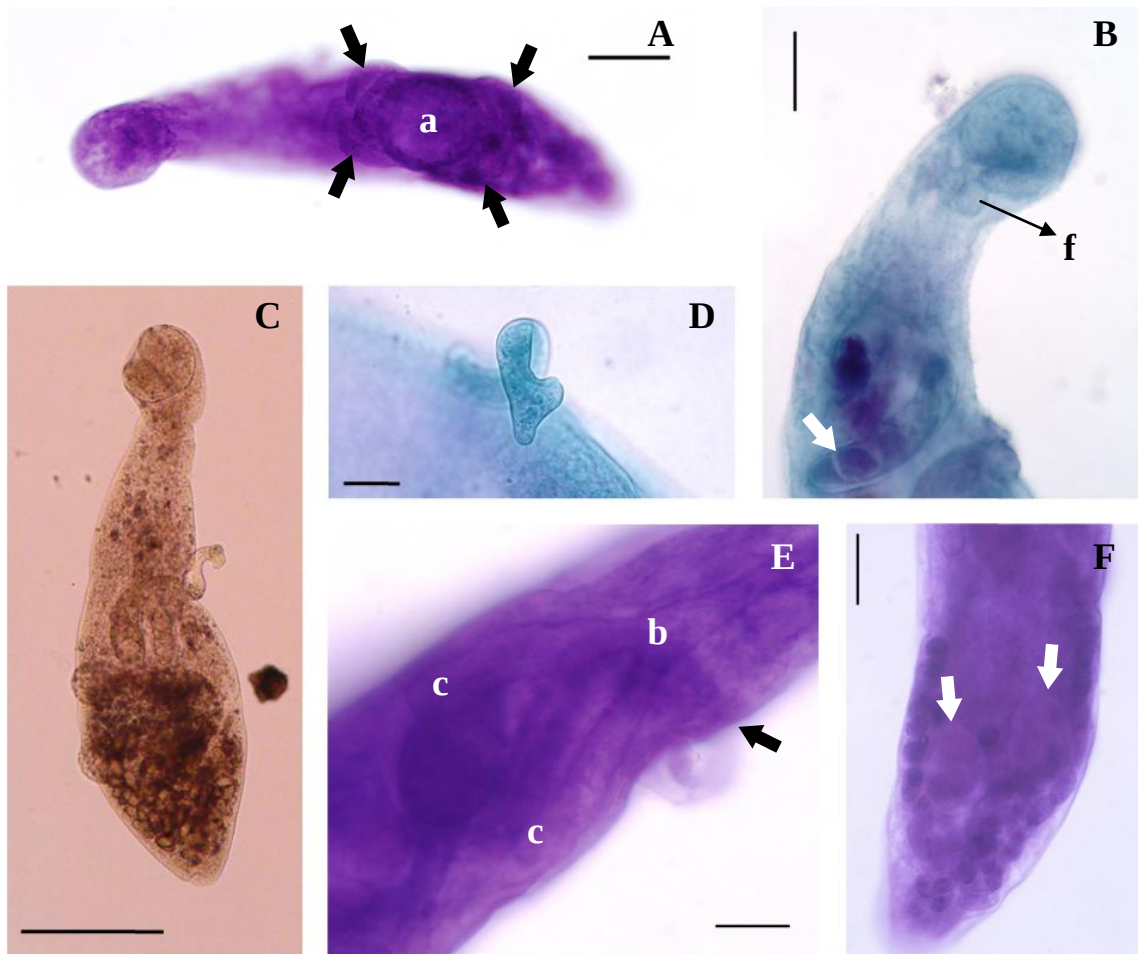


Figura 1. *Diptherostomum brusinae* (Stossich, 1888) Stossich, 1903 de *Paralonchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: vista ventral do corpo, acetábulo (a); lábios musculares do acetábulo (setas pretas), barra = 0,1mm. B: *forebody*, faringe (f); vesícula seminal bipartida (seta branca), barra = 0,05mm; C: vista *in toto*, espécime não corado, barra = 0,2mm; D: porção terminal alargada do cirro, barra = 0,03mm; E: vista ventral, bifurcação cecal (b); fundo do ceco (c); cirro saindo pelo poro genial, desfocado, (seta preta), barra = 0,04mm; F: *hindbody*, testículos (setas brancas), barra = 0,06mm.

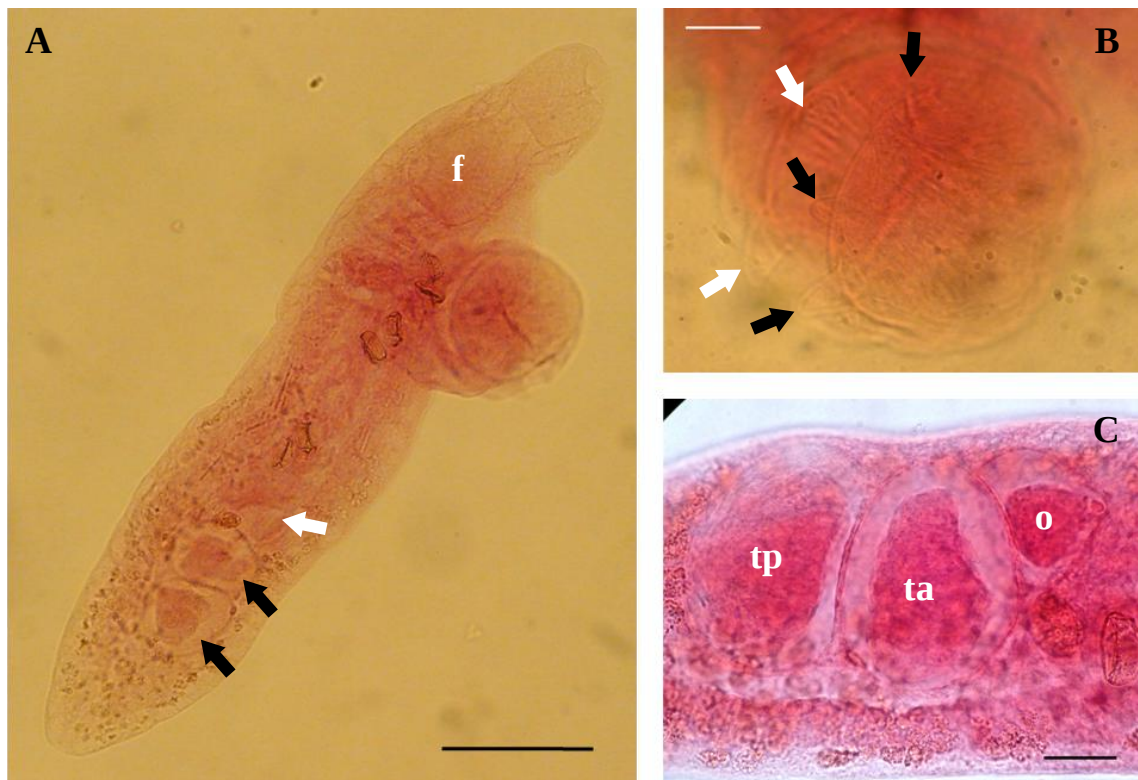


Figura 2. *Opecoeloides catarinensis* Amato, 1983 de *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: vista *in toto*, faringe (f); ovário (seta branca); testículos (seta preta), barra = 0,2mm; B: acetábulo, papilas anteriores (setas pretas) e papilas posteriores (setas brancas), barra = 0,05mm; C: ovário (o); testículo anterior (ta); testículo posterior (tp), barra = 0,05mm.



Figura 3. *Opecoeloides stenosomae* Amato, 1983 de *Paralanchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: vista *in toto*, faringe (f); ovário (seta branca); testículos (setas pretas), barra = 0,15mm. B: acetábulo, papilas anteriores (setas pretas); papilas posteriores (setas brancas), barra = 0,07 mm. C: ovário (o); testículo anterior (ta); testículo posterior (tp), barra = 0,05 mm.

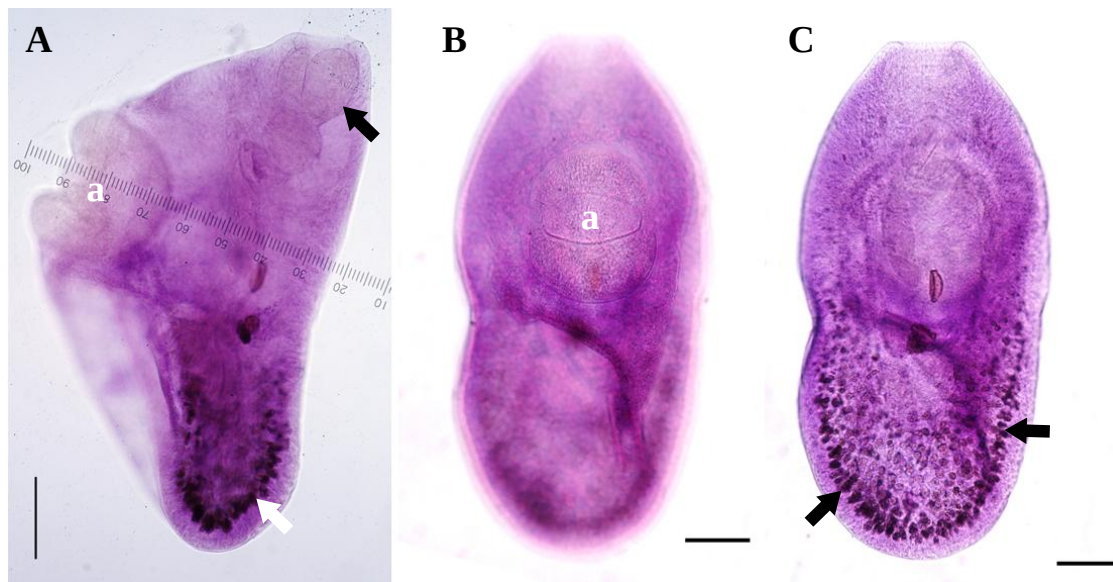


Figura 4. *Pachycreadium gastrocotylum* (Manter 1940) Manter, 1954 de *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: acetábulo (a); glândulas vitelínicas (seta branca); ventosa oral (seta preta), barra: 0,2mm. B: acetábulo (a), barra: 0,15mm. C: barra: glândulas vitelínicas (setas pretas) 0,15mm.

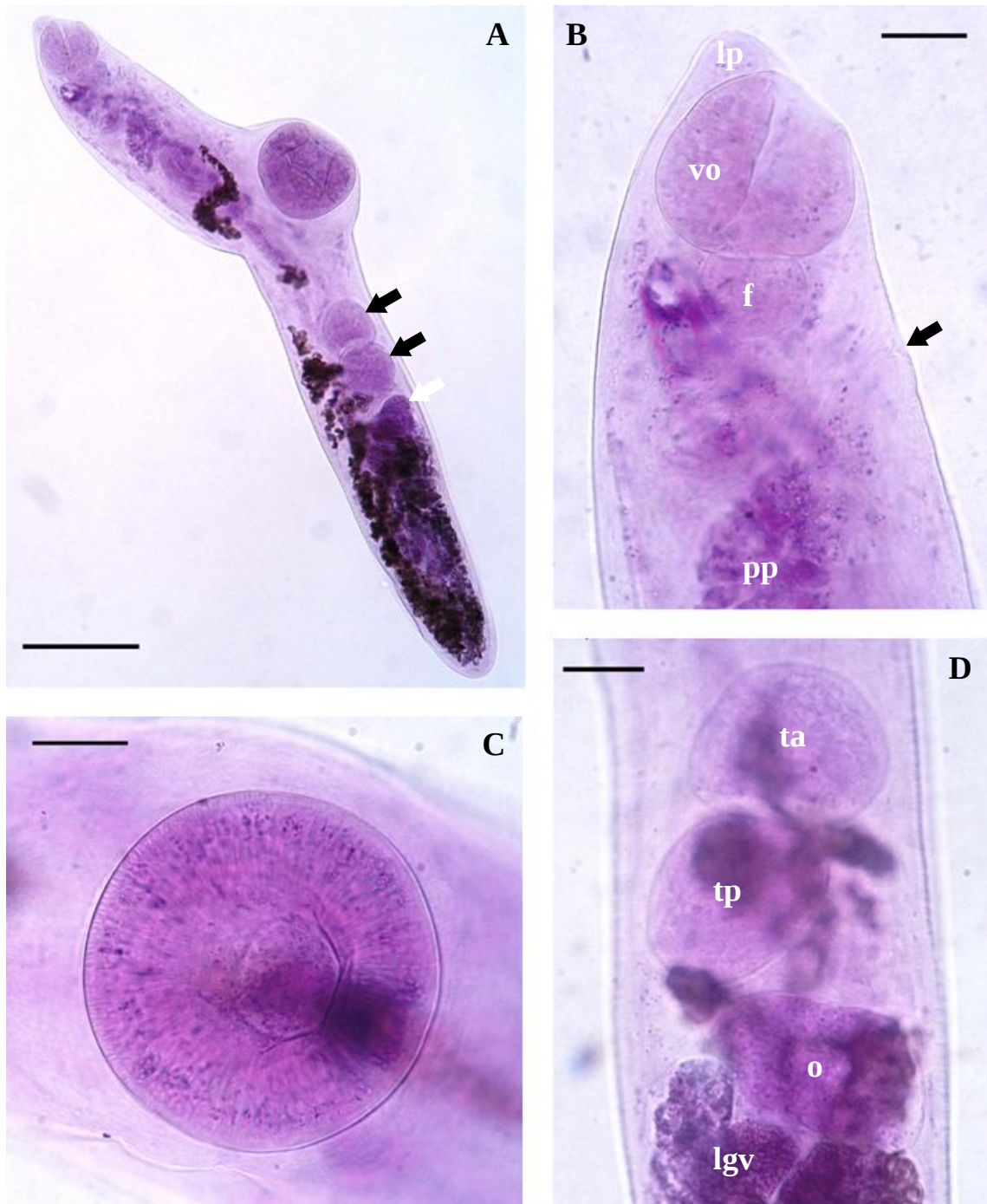


Figura 5. *Aponurus laguncula* Looss, 1907 de *Paralanchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: vista *in toto*, ovário (seta branca); testículos (setas pretas), barra: 0,2mm. B: extremidade anterior, faringe (f); lobo pré-oral (lp); *pars prostatica* (pp); poro genital (seta preta), barra: 0,05mm. C: acetábulo, barra: 0,05mm. D: ovário (o); lobo da glândula vitalínica (lgv); testículo anterior (ta); testículo posterior (tp), barra: 0,05mm.

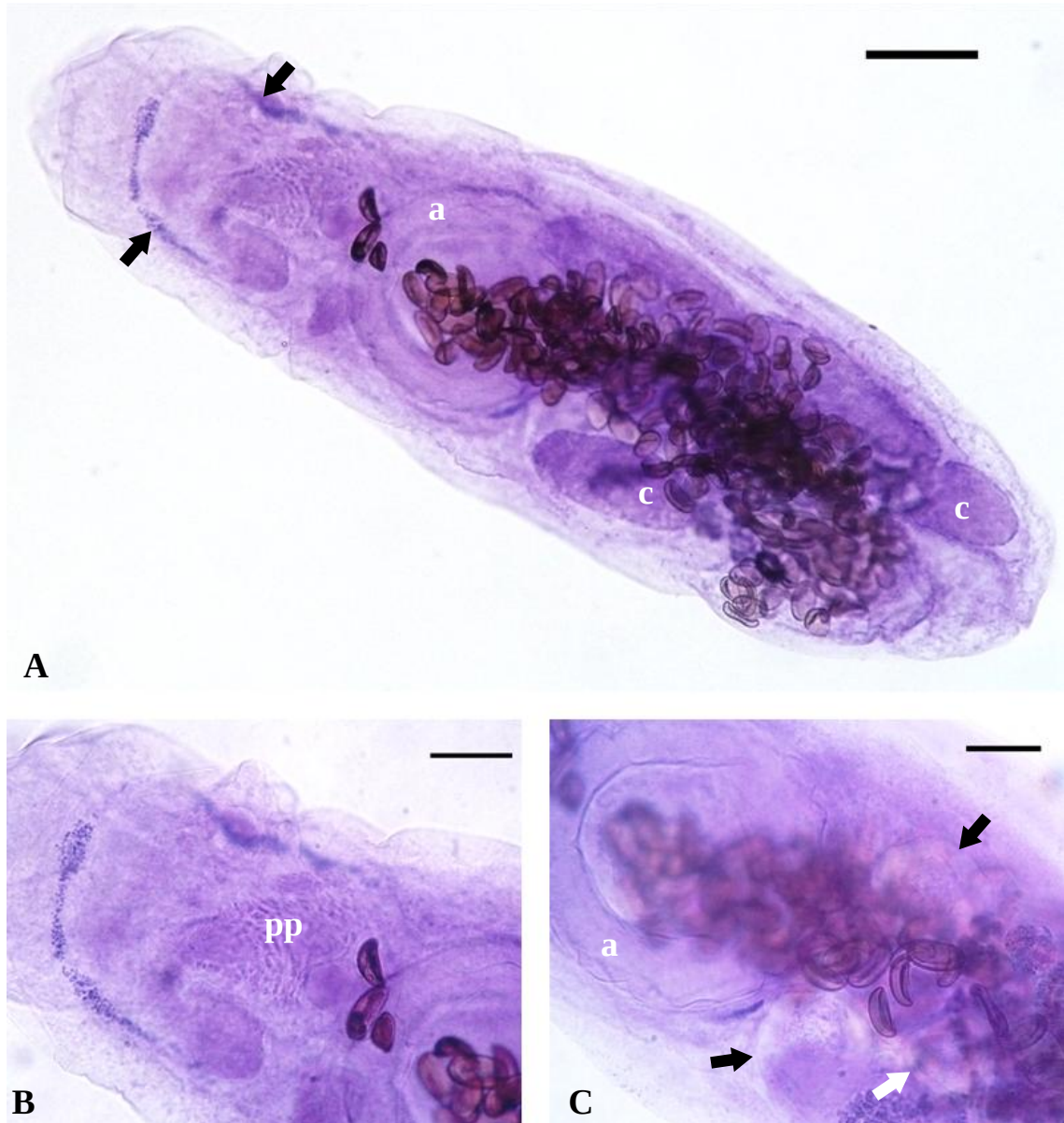


Figura 6. *Aponurus pyriformis* (Linton, 1910) Overstreet, 1973 de *Paralonychurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: vista *in toto*, acetábulo (a); cecos (c); braços da vesícula excretora (setas pretas), barra: 0,1mm. B: *pars prostatica* (pp), barra: 0,05mm. C: porção anterior do hindbody, acetábulo (a); ovário (seta branca); testículos (setas pretas), barra: 0,05mm.

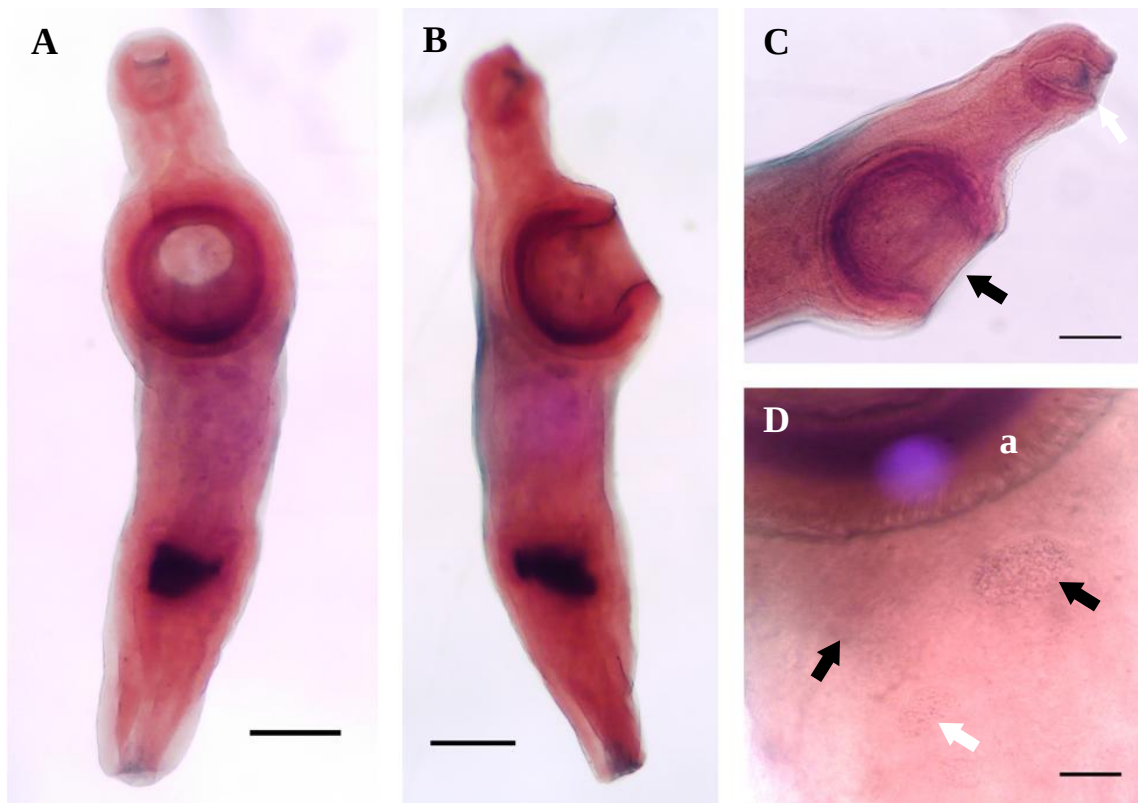


Figura 7. *Lecithochirium* sp. de *Paralongchurus brasiliensis* Steindachner, 1875. A: vista *in toto* ventral, barra: 0,3mm. B: vista lateral direita, barra: 0,3mm. C: acetábulo (seta preta) e ventosa oral (seta branca); barra: 0,2mm; D: borda posterior do acetábulo (a); testículos (setas pretas); ovário (seta branca), barra: 0,4mm.

5. Conclusões

Tendo em vista as informações geradas nos três artigos apresentados neste documento, conclui-se:

- I - *Doryteuthis sanpaulensis* não está envolvido, ao menos entre agosto e dezembro, na transmissão de *Synthesium pontoporiae* para *Pontoporia blainvillei*.
- II – *Paralonchurus brasiliensis* e *Trachurus lathami* são potenciais transmissores de *Corynosoma australe* para *Pontoporia blainvillei*.
- III – *Trachurus lathami* tem potencial para transmitir *Bolbosoma turbinella* a *Pontoporia blainvillei*.
- IV – *Paralonchurus brasiliensis* e *Trachurus lathami* são novos registros de hospedeiros paratênicos para *Corynosoma australe*.
- V - *Trachurus lathami* é novo registro de hospedeiro paratênico de *Bolbosoma turbinella*.
- VI – Apesar de haver registros de *Procamallanus* sp. em *Pontoporia blainvillei*, *Procamallanus pereirai* utiliza *Paralonchurus brasiliensis* como hospedeiro definitivo, inviabilizando a infecção de *P. blainvillei*.
- VII – Nematódeos encontrados em *Paralonchurus brasiliensis* não relacionados com infecções em *Pontoporia blainvillei* como *Hysterothylacium* sp. e *Dichelyne spinicaudatus* apresentaram-se como bons biomarcadores para distinção entre as duas populações de *P. brasiliensis*.
- VIII – *Paralonchurus brasiliensis* é novo registro de hospedeiro para *Hysterothylacium* sp.
- IX – Este é o primeiro registro de *Dichelyne spinicaudatus* para *Paralonchurus brasiliensis* e para águas brasileiras.
- X – Há diferenças entre as assembleias componentes de trematódeos das duas populações de *Paralonchurus brasiliensis* da costa brasileira.
- XI - Este é o primeiro registro dos trematódeos *Diptherostomum brusinae*; *Opecoeloides stenosome* e *Pachycreadium gastrocotylum* em *Paralonchurus brasiliensis*.

Referências

- ALVES, D. R.; LUQUE, J. L. Metazoan parasites of *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae) from the coastal zone from the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Parasitología al día**, Santiago, v. 24, n. 1-2, p. 40-45, 2000.
- ANDRADE, Ana Luísa Valente. **Comunidade componente de helmintos gastrointestinais da Franciscana, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae), no Rio Grande do Sul, Brasil, e sua utilização como marcador biológico na identificação de estoques**. 1996. 97p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 1996.
- ARKIVE.ORG. **Franciscana (*Pontoporia blainvillei*)**. Disponível em: <<http://www.arkive.org/franciscana/pontoporia-blainvillei/image-G125820.html>> Acesso em: 02 Fevereiro de 2014, 19:00.
- AZNAR, F. J.; RAGA, J. A.; CORCUERA, J.; MONZÓN, F. Helminths as biological tags for franciscana (*Pontoporia blainvillei*) (Cetacea: Pontoporidae) in Argentinian and Uruguayan Waters. **Mammalia**, Paris, v. 59, n. 3, p. 427-435, 1995.
- AZNAR, F. J.; HERRERAS, M. V.; BALBUENA, J. A.; RAGA, J. A. Population structure and habitat selection by *Anisakis simplex* in 4 odontocete species from northern Argentina. **Comparative Parasitology**, v. 70; n. 1, p. 66-71, 2003.
- BARROS, G. C.; AMATO, J. F. R. Larvas de anisakídeos de peixe-espada, *Trichiurus lepturus* L., da costa do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 53, n. 2, p. 241-245, 1993.
- BASSOI, Manuela. **Avaliação da dieta alimentar de toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and D.Orbigny, 1844), capturadas acidentalmente na pesca costeira de emalhe no sul do Rio Grande do Sul**. 1997. 68p. Monografia (Bacharelado em Oceanografia). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 1997.
- BROWNELL JR., R. L. **Feeding ecology of the franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei*, and associated top trophic vertebrates in Uruguayan waters**. 1975. 191p. Ph.D. Thesis, University of Tokyo, Tokyo, 1975.
- BROWNELL JR., R. L. Franciscana, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and d.Orbigny 1844). In: RIDGWAY, S. H.; HARRISON, R. J. (Eds). **Handbook of Marine Mammals**. v. 4. London: Academic Press, 1989. p. 45-67.

CEZAR, A. D.; AMATO, J. F. R. *Corynosoma* sp. (Acanthocephala: Polymorphidae) em *Umbrina canosai* (Osteichthyes: Sciaenidae), do litoral do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Parasitología al día**, Santiago, v. 22, n. 1-2, p. 45-48, 1998.

CORDEIRO, A. S. **Composição e estrutura das comunidades de metazoários parasitos da corvina, *Micropogonias furnieri* (Perciformes: Sciaenidae) do litoral brasileiro**. 2007. 88f. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.

COSTA, G.; CHUBB, J. C.; VELTKAMP, C. J. Cystacanths of *Bolbosoma vasculosum* in the black scabbard fish *Aphanopus carbo*, oceanic horse mackerel *Trachurus picturatus* and common dolphin *Delphinus delphis* from Madeira, Portugal. **Journal of Helminthology**, v. 74, n. 2, p. 113-20, 2000.

CRESPO, E. A.; HARRIS, G.; GONZÁLEZ, R. Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. **Marine Mammal Science**, v. 14, n. 4, p. 845-849, 1998.

DANILEWICZ, D.; ROSAS, F.; BASTIDA, R.; MARIGO, J.; MUELBERT, M.; RODRÍGUEZ, D.; BRITO JR., J. L.; RUOPPOLO, V.; RAMOS, R.; BASSOI, M.; OTT, P. H.; CAON, G.; ROCHA, A. M.; CATÃO-DIAS, J. L.; SECCHI, E. R. Report of the working group on biology and ecology. **Latin American Journal of Aquatic Mammals (Special Issue)**, v. 1, p. 25-42, 2002.

DI BENEDITTO, A. P. M.; CAMPOS, C. C. R.; DANILEWICZ, D. S.; SECCHI, E. R.; MORENO, E. B.; HASSEL, L. B.; TAVARES, M.; OTT, P. H.; SICILIANO, S.; SOUZA, S. P.; ALVES, V. C. **Plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo Toninha: *Pontoporia blainvillei***. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2010. 76p.

GEORGE-NASCIMENTO, M. Geographical variations in the jack mackerel *Trachurus symmetricus murphyi* populations in the southeastern Pacific Ocean as evidenced from the associated parasite communities. **Journal of Parasitology**, v. 86, n. 5, p. 929–932, 2000.

GEORGE-NASCIMENTO, M. & ARANCIBIA, H. Stocks ecológicos del jurel (*Trachurus symmetricus murphyi* Nichols) en tres zonas de pesca frente a Chile, detectados mediante comparación de su fauna parasitaria y morfometría. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 65, p. 453-470, 1992

ICHIHARA, A. On the parasitic helminths of marine fish in Sagami Bay – I. On horse mackerel, flasher, butterfish, hashikinme, frigate mackerel, barracuda and alfonsino. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, v. 34, p. 365-377, 1968.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS. **Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de ação**. Brasília: MMA/IBAMA, 2001. 96p.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Diário Oficial da União, 22 de maio de 2003. 67p.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 29 Maio de 2012, 13:51.

KAGEI, N., TOBAYAMA, T. AND NAGASAKI, Y. On the helminthum of franciscana *Pontoporia blainvillei*. Scientific Report of the Whales Research Institute, v: 28, p. 161-166, 1976.

LUQUE, J. L.; ALVES, D. R.; RIBEIRO, R. S. Community ecology of the metazoan parasites of Banded Croaker, *Paralichthys brasiliensis* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 273-278, 2003.

LUQUE, J. L.; MUNIZ-PEREIRA, L. C.; SICILIANO, S.; SIQUEIRA, L. R.; OLIVEIRA, M. S.; VIEIRA, F. M. Checklist of helminth parasites of cetaceans from Brazil. **Zootaxa**, v. 2548, p. 57–68, 2010.

MACKENZIE, K. Parasites as indicators of host populations. **Journal of Parasitology**, v. 17, p.345-352, 1987.

MARIGO, Juliana. **Patologia comparada das principais enfermidades parasitárias de mamíferos marinhos encontrados na costa sudeste e sul do Brasil**. 2003. 131p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MARIGO, J., VICENTE, A. C. P., VALENTE, A. L. S., MEASURES, L.; SANTOS, C. P. Redescription of *Synthesium pontoporiae* n. comb. with notes on *S. tursionis* and *S. seymouri* n. comb. (Digenea: Brachycladiidae Odhner, 1905). **Journal of Parasitology**, v. 94, n. 1, p. 505–514, 2008.

MARQUES, A. A. B.; FONTAVA, C. S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G. A.; SCHNEIDER, M.; REIS, R. E. **Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Decreto no 41.672, de 11 junho de 2002.** Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGAEA, 2002. 52p. (Publicações Avulsas FZB, 11).

MEHSEN, Munir. 2004. **Análise de conteúdos estomacais de toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844), capturadas acidentalmente em redes de emalhe costeiro no litoral sul do Rio Grande do Sul durante ano de El Niño (ENSO).** 2004. 27p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2004.

MOSER, M. Parasites as biological tags. **Parasitology Today**, v. 7, p.182-185, 1991.

MUÑOZ, G.; OLMOS, V. Revisión bibliográfica de especies endoparásitas y hospedadoras de sistemas acuáticos de Chile. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, v. 43, n. 2, p. 173-245, 2008.

OLIVEIRA, M. R., PINHEIRO, P. C.; ROSAS, F. C. W. (1998) Ecologia alimentar de *Sotalia fluviatilis* e *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturados no litoral do Paraná. In: REUNIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMÉRICA DEL SUR, 8., 1998, Olinda. **Resúmenes...** Olinda: SOLAMAC, 1996. p. 145.

OTT, Paulo Henrique. **Estudo da ecologia alimentar de *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844) (Cetacea, Pontoporiidae) no litoral norte do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil.** 1994. 69p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

PEREIRA JR., J.; NEVES, L. F. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 (Acanthocephala, Polymorphidae) em *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) do litoral do Rio Grande do Sul. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia. PUCRS**, Porto Alegre, v. 6, p. 51-61, 1993.

PEREZ, J., GINGARELLI, M., BEILIS, A.; CORCUERA, J. Alimentación del delfín franciscana en el Sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. In: REUNIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMÉRICA DEL SUR, 7., 1996, Viña Del Mar. **Resúmenes...** Viña Del Mar: SOLAMAC, 1996. p. 91.

PINEDO, Maria Cristina. **Análise dos conteúdos estomacais de *Pontoporia blainvillei* (Gervais e d'Orbigny, 1844) e *Tursiops gephyreus* (Lahille, 1908) (CETACEA, PLATANISTIDAE e DELPHINIDAE) na zona estuarial e costeira de**

Rio Grande, RS, Brasil. 1982. 95p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 1982.

PINEDO, Maria Cristina. **Development and Variation of the Franciscana, *Pontoporia blainvillei*.** 1991. 406p. Ph. D. Thesis (Doutorado em Biologia) - University of California, 1991.

PINEDO, M. C., PRADERI, R. & BROWNELL JR., R. L. Review of the biology and status of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. In: W.F. PERRIN, R.L. BROWNELL JR, K. ZHOU, & L. JIANKANG (Eds.). **Biology and Conservation of River Dolphins**, Hong Kong: IUCN, 1989. p. 46-51.

PINTO, R. M., KNOFF, M., GOMES, C. D.; NORONHA, D. Nematodes from mammals in Brazil: an updating. **Neotropical Helminthology**, v. 5, n. 2, p. 139-183, 2011

PRADERI, R. Mortalidad de Franciscana, *Pontoporia blainvillei*, en pesquerías artesanales de tiburón en la costa atlántica uruguaya. In: Actas, III Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia**, Zoología XIII (1-60): 259-272, 1984.

PRADERI, R. Comentarios sobre la distribución de *Pontoporia blainvillei* en aguas del Rio de La Plata. In: REUNIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMÉRICA DEL SUR, 1., 1986, Buenos Aires. **Resúmenes...** Buenos Aires: SOLAMAC, 1986. p. 206-214.

RAGA, J. A., AZNAR, J., BALBUENA, J. A.; DAILEY, M. D. *Hadwenius pontoporiae* sp. n. (Digenea: Campulidae) from the intestine of Franciscana (Cetacea: Pontoporidae) in Argentinian Waters. **Journal of the Helminthological Society of Washington**, v. 61, n. 1, p. 45-49, 1994.

REGO, A. A; SANTOS, C. P. Helminthofauna de cavalas, *Scomber japonicus* Houtt, do Rio de Janeiro. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 443-448, 1983

RIBEIRO, R. S.; LUQUE, J. L.; ALVES, D. R. Aspectos quantitativos dos parasitos da maria-luiza, *Paralichthys brasiliensis* (Osteichthyes: Sciaenidae), do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida (Suplemento)**, v. 22, n. 2, p. 151-154, 2002.

RODRÍGUEZ, D.; RIVERO, L.; BASTIDA, R. Feeding ecology of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in marine and estuarine waters of Argentina. **Latin American Journal of Aquatic Mammals (Special Issue)**, v. 1, n. 1, p. 77-94, 2002.

SABAS, C. S. S.; LUQUE, J. L. Metazoan parasites of weakfish, *Cynoscion guatucupa* and *Macrodon ancylodon* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 4, p. 171-178, 2003.

SANTOS, C. P.; CÁRDENAS, M. Q.; LENT, H. Studies on *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pereirai* Annereaux, 1946 (Nematoda: Camallanidae), with new host records and new morphological data on the larval stages. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 94, n. 5, p. 635-640, 1999.

SECCHI, E. R.; DANILEWICZ, D.; OTT, P. H. Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implications to meet management objectives. **Journal of Cetacean Research and Management**, Cambridge, v. 5, n. 1, p. 61-68, 2003.

SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; DANILEWICZ, D. Report of the Fourth Workshop for Coordinated Research and Conservation of the Franciscana Dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in the Western South Atlantic. **Latin American Journal of Aquatic Mammals (Special Issue)**, v. 1, p. 11-20, 2002.

SECCHI, E. R., OTT, P. H., DANILEWICZ, D. Effects of fishing bycatch and the conservation status of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. In: GALES N., HINDELL, M.; KIRKWOOD, R. (Eds.). **Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues**. Melbourne: CSIRO Press, 2003. p. 174-191.

SECCHI, E. R.; WANG, J. Y.; MURRAY, B.; ROCHA-CAMPOS, C. C.; WHITE, B. N. Population differentiation in the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from two geographic locations in Brazil as determined from mitochondrial DNA control region sequences. **Canadian Journal of Zoology**, v. 76, p. 1622-1627, 1998.

SICILIANO, S. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. **Report of International Whaling Commission (Special Issue)**, v. 15; p. 241-250, 1994.

SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A. **A Toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea, Pontoporiidae), nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, costa sudeste do Brasil:**

caracterização dos habitats e fatores de isolamento das populações. Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia, v. 476, p.1-15, 2002.

SICILIANO, S.; MORENO, I. B.; SILVA, E. D.; ALVES, V. C. 2006. **Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos.** Rio de Janeiro: ENSP/FIOCRUZ, 2006. 100p.

SILVA, Bárbara Henning. **Ecologia alimentar da toninha *Pontoporia blainvillei* (Cetacea).** 2011. 95p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

SILVA, L. O.; LUQUE, J. L.; ALVES, D. R. Metazoários parasitos do peixe espada, *Trichiurus lepturus* (Osteichthyes: Trichiuridae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Parasitología al día.** v. 24, n. 3-4, p. 97-101, 2000.

SILVA, R. Z.; COUSIN, J. C. B. Anormalidade gástrica parasitária em *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Platanistoidea, Pontoporiidae) da região litorânea de Rio Grande, RS, Brasil. **Biociências,** v. 12, n. 1, p. 99–113, 2004.

SILVA, R. Z.; COUSIN, J. C. B. Anormalidade intestinal parasitária em *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Platanistoidea, Pontoporiidae) da região litorânea de Rio Grande, RS, Brasil. **Biociências,** v. 14, n. 1, p. 37–46, 2006.

TAVARES, Luiz Eduardo Roland. **Composição e estrutura das comunidades de metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbatus* (Osteichthyes: Ariidae) e *Anchoa mitchilli* e *A. tricolor* (Osteichthyes: Engraulidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2006. 95p. Tese (Doutorado em Parasitologia Veterinária). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

TIMI, J. T.; LUQUE, J. L.; SARDELLA, N. H.. Parasites of *Cynoscion guatucupa* along South American Atlantic coasts: evidence for stock Discrimination. **Journal of Fish Biology,** v. 67, p. 1603-1618, 2005.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária.** 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 273p.

VICENTE, J. J.; PINTO, R. M.; AGUILERA, O. On *Dichelyne* (*Cucullanellus*) *elongatus* (Tornquist, 1931) Petter, 1974: South American correlated species (Nematoda, Cucullanidae) and some other helminths of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Pisces, Sciaenidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,** Rio de Janeiro, v. 84, n. 3, 1989.