



Instituto de

Biociências



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Botucatu



ESTUDO DA HELMINTOFAUNA DE TARTARUGAS MARINHAS PROCEDENTES DA COSTA BRASILEIRA

MAX RONDON WERNECK

Tese apresentada ao Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Doutor no Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral e Aplicada, Área de concentração Biologia de parasitas e microorganismos.

Reinaldo José da Silva

**BOTUCATU – SP
2011**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Julio de Mesquita Filho”

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU

ESTUDO DA HELMINTOFAUNA DE TARTARUGAS MARINHAS
PROCEDENTES DA COSTA BRASILEIRA

MAX RONDON WERNECK

REINALDO JOSÉ DA SILVA

Tese apresentada ao Instituto de Biociências,
Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do
título de Doutor no Programa de Pós-Graduação em
Biologia Geral e Aplicada, Área de concentração
Biologia de parasitas e microorganismos.

Reinaldo José da Silva

**BOTUCATU – SP
2011**



Instituto de
Biociências



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



PG-BGA

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO

DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE

Werneck, Max Rondon.

Estudo da helmintofauna de tartarugas marinhas procedentes da costa brasileira / Max Rondon Werneck. - Botucatu, 2011

Tese (doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, 2011

Orientador: Reinaldo José da Silva

Capes: 21302022

1. Helmintologia. 2. Tartaruga marinha - Parasito. 3. Parasitologia.
4. Brasil.

Palavras-chave: Endoparasitas; Helmintofauna; Nematoda; Tartarugas marinhas; Trematoda.

Dedicatória

Este trabalho é inteiramente dedicado às pessoas mais importantes para mim:

Paula e Isabel.

Sem o apoio de vocês nada disso teria sido realizado...

Sem vocês os momentos difíceis seriam piores e os alegres impossíveis.

Por vocês sigo em frente a cada dia, precisando apenas de um sorriso de cada uma e mantendo um dia após o outro.

Eu amo vocês!

AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Dr. Reinaldo José da Silva, pela paciência e por mais uma vez acreditar neste projeto.
- À Dra. Cecília Baptisttote, obrigado pela força e ajuda nas horas mais complicadas.
- Aos funcionários e estagiários do Projeto Tamar que fizeram deste esforço uma realidade não somente em Ubatuba, mas também nas outras estações de trabalho.
- Meus pais, Eduardo e Paulina, e irmãos pelo incentivo desde pequeno.
- Hermes por mais esta grande aventura (e que não seja a última!!!)

That's all.

Resumo



RESUMO

O presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento da fauna de helmintos parasitas de tartarugas marinhas da Costa brasileira. Foram estudados 590 quelônios pertencentes a cinco espécies: *Chelonia mydas* (n = 508), *Caretta caretta* (n = 31), *Eretmochelys imbricata* (n = 31), *Lepidochelys olivacea* (n = 12) (Cheloniidae) e *Dermochelys coriacea* (n = 8) (Dermochelidae). Somente animais mortos ou que vieram a óbito nos Centros de Reabilitação das Bases do Projeto Brasileiro de conservação e manejo de tartarugas marinhas (TAMAR-ICMBIO) foram incluídos no estudo. A análise parasitológica foi realizada no trato digestório, sistema circulatório e cavidade dos animais. Um total de 36.186 helmintos parasitas das classes Trematoda e Nematoda foram encontrados, sendo que a maior predominância foi observada para os trematódeos. Treze famílias, 34 gêneros e 41 espécies foram identificados. Dados sobre prevalência, riqueza, intensidade de infecção e abundância de parasitas são apresentados para cada parasita encontrado e por hospedeiro estudado. Os resultados obtidos representam uma importante contribuição para o conhecimento da fauna de helmintos parasitas de tartarugas marinhas e sobre a distribuição geográfica destes helmintos ao longo da Costa brasileira.

Abstract



Abstract

The present study aimed to evaluate the helminth parasites of sea turtles from Brazilian Coast. A total of 590 chelonians from five species were studied: *Chelonia mydas* (n = 508), *Caretta caretta* (n = 31), *Eretymochelys imbricata* (n = 31), *Lepidochelys olivacea* (n = 12) (Cheloniidae) and *Dermochelys coriacea* (n = 8) (Dermochelidae). Only dead animals or that died in TAMAR-ICMBio Project Marine Sea Turtle Rehabilitation Center were included in the study. The parasitological analysis was performed in the animal's digestive tract, circulatory system and cavity. A total of 36,186 helminthes of the classes Trematoda and Nematoda were found, with great predominance of the trematodes. Thirteen families, 34 genera and 41 species were identified. Data on prevalence, richness, intensity of infection and abundance of parasites are presented for every helminthes species, for each studied host. The obtained results represent an important contribution to the knowledge of helminth fauna of sea turtles and on the geographic distribution of these helminthes in the Brazilian Coast.

Introdução

Introdução

As tartarugas marinhas são animais caracterizados principalmente pela grande adaptação ao ambiente aquático, através do desenvolvimento de uma carapaça hidrodinâmica e membros transformados em nadadeiras, mantendo a dependência do ambiente terrestre especialmente para sua ovoposição, principalmente nas regiões tropicais até o nível subtropical (Pritchard, 1997).

Das sete espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo, cinco ocorrem no Brasil: tartaruga de couro ou gigante (*Dermochelys coriacea*), tartaruga cabeçuda ou mestiça (*Caretta caretta*), tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea*), Tartaruga de pente, verdadeira ou legítima (*Eretmochelys imbricata*) e tartaruga verde ou aruanã (*Chelonia mydas*) (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999).

Em tartarugas marinhas, muitos trematódeos e nematóides têm sido descritos na literatura mundial, sendo a maioria encontrada em trato gastrointestinal (George, 1997). Dentre os helmintos parasitos de tartarugas marinhas na Costa brasileira, apenas nematóides e trematódeos foram relatados. Entre os nematóides, três espécies foram encontradas em *C. mydas*: *Kathlania leptura*, *Sulcascaris sulcata* e *Tonaudia freitasi* Vicente e Santos, 1968 (Vicente *et al.*, 1993). Werneck *et al.* (2008a) relataram a ocorrência de *S. sulcata* e *K. leptura* em indivíduos juvenis de *C. caretta*. Quanto aos trematódeos, há grande diversidade de parasitas e o hospedeiro mais estudado tem sido *C. mydas*. Outros relatos envolvendo *C. caretta* também foram publicados (Travassos *et al.*, 1969).

A primeira referência sobre trematódeos parasitas de *C. mydas* na costa brasileira data do ano de 1901. A espécie descrita (*Monostoma trigonocephalum*) pertencia a Pronocephalidae e este material foi identificado por Braun e depositado no Museu de Viena (Ruiz, 1946).

Posteriormente, Travassos (1934) publicou o trabalho intitulado “Synopse dos Paramphistomoidea”, no qual, através de uma revisão bibliográfica, relatou as várias espécies desta superfamília (*Schizamphistomum scleroporum*, *Schizamphistomoides spinulosum*, *Microscaphidium reticulare*, *Microscaphidium aberrans*, *Polyangium linguatula*, *Polyangium miyajimai*, *Angiodictyum parallelum*, *Octangium sagitta*, *Octangium hasta*, *Octangium proteus* e *Deuterobaris proteus*), porém nenhum parasito de *C. mydas* relatado neste trabalho tinha até o momento sido descrito em animais da costa brasileira.

Freitas e Lent (1938), após exame necroscópico de um exemplar juvenil de *C. mydas* proveniente do Rio de Janeiro, obtiveram três exemplares de um trematódeo desconhecido, o

qual foi descrito como *Metacetabulum invaginat*um. Os autores criaram a partir desta espécie uma nova família denominada Metacetabulidae. Neste mesmo trabalho, a partir de amostras depositadas na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, os autores descreveram outras duas espécies, *Orchidasma amphiorchis* e *P. linguatula*, que até então não haviam sido relatadas para no Brasil.

Ruiz (1943) identificou uma nova espécie de trematódeo, denominada como *Neotangium travassosi*, proveniente de uma tartaruga marinha encontrada no litoral Sul paulista, porém o autor não relatou em qual espécie de tartaruga marinha o parasita foi coletado, provavelmente *C. mydas* (Muniz *et al.*, 2009).

Ruiz (1946), após revisão bibliográfica e análise de material depositado em Coleções Helminológicas do Instituto Butantã e do Instituto Oswaldo Cruz, apresentou uma revisão sobre Pronocephalidae, descrevendo as espécies encontradas na região brasileira bem como aquelas descritas para outras regiões do mundo. Através desta análise bibliográfica o autor apresentou uma nova reorganização da família, descrevendo 28 gêneros agrupados em 7 subfamílias, entretanto, apenas cinco gêneros são descritos em *C. mydas* na costa brasileira, a saber: *Pronocephalus*, incluindo *Pr. trigonocephalus* e *Pr. Minutus*; *Criccephalus*, com *C. albus*; *Pyelosomum*, com *P. crassum*; *Pleurogonius*, incluindo *P. longiusculus*, *P. trigonocephalus*, *P. linearis* e *P. lobatus*; e *Metacetabulum*, com *M. invaginat*um.

Travassos *et al.* (1969) realizaram uma revisão sobre trematódeos de ocorrência no Brasil e registraram os seguintes parasitos em *C. mydas*: *N. travassosi*, *P. linguatula*, *M. invaginat*um, *O. amphiorchis*, *Rhytidodes gelatinosus*, *P. lobatus* (sinonímia de *Glyphicephalus lobatus*), *Pronocephalus obliquus* (sinonímia de *Pr. trigonocephalus*), *C. albus*, *P. linearis*, *P. longiusculus*, *P. trigonocephalus*, *P. crassum*, e apresentaram *Ruicephalus minutus* como nova denominação para *Pr. minutus*.

Thatcher (1997), em uma revisão mais recente sobre trematódeos neotropicais, relatou alguns parasitos de *C. mydas*: *O. amphiorchis*, *M. invaginat*um, *P. crassum*, *P. obliquus*, *P. longiusculus*, *C. albus*, *R. minutus*, *P. linguatula* e *N. travassosi*.

Matteazzi *et al.* (2002) relataram a ocorrência de *Criccephalus* sp. e *Deuteroberis* sp., coletados em indivíduos juvenis de *C. mydas*, provenientes do Litoral Norte do Estado de São Paulo. Porém, os mesmos autores não apresentaram a identificação do material ao nível de espécie.

Em 2006, foi relatada a ocorrência de um exemplar de *Schizamphistomum scleroporum* encontrado em intestino de um indivíduo juvenil da espécie *C. mydas* encontrada no litoral de São Paulo (Werneck *et al.*, 2006a).

Werneck *et al.* (2006b) analisaram 11 exemplares juvenis de *C. mydas* provenientes da região de Ubatuba, litoral Norte do Estado de São Paulo e em 6 (54,6%) foram identificados exemplares adultos do trematódeo *Learedius learedi*.

A análise parasitológica de 62 indivíduos juvenis de *C. mydas* provenientes do Estado de São Paulo, revelou que trinta e três (53,2%) animais eram positivos para helmintos. As espécies encontradas foram: *C. albus*, *Cricocephalus megastomum*, *P. longiusculus*, *P. obliquus* (Pronocephalidae), *D. proteus*, *N. travassosi*, *P. linguatula*, *Microscaphidium reticulare* (Angiodictyidae) e *M. invaginatum* (Metacetabulidae). A prevalência variou entre 1,61% a 35,48% e *N. travassosi*, *D. proteus* e *M. invaginatum* apresentaram os mais elevados índices ecológicos (Werneck, 2007).

A análise parasitológica de exemplares de *D. coriacea* ainda é escassa na literatura, porém para o Atlântico Sul Ocidental, entre os anos de 2005 e 2006, foram analisados oito exemplares desta espécie, sete encontradas no Brasil (Estados de Santa Catarina, São Paulo, Espírito Santo e Ceará) e um exemplar encontrado no Uruguai (San José). Em quatro tartarugas (50%) foram encontrados exemplares de *Pyelosomum renicapite* Leidy, 1856 e, no exemplar encontrado no Uruguai, além deste trematódeo também foi encontrado um exemplar de *Calycodes anthos* (Werneck *et al.*, 2007b).

Análise de doze exemplares de *C. caretta* provenientes da região de Ubatuba, SP, entre os anos de 2003 e 2007 revelou em cinco animais (41,7 %) estavam parasitados por trematódeos, sendo relatada a ocorrência de *O. amphiorchis*, *P. renicapite* e *C. anthos*. A prevalência encontrada para estas espécies foi de 33,3%, 8,3% e 8,3%, respectivamente. Em 3 hospedeiros foram identificados a infecção por nematóides: *S. sulcata* e *K. leptura* apresentando prevalência de 16,6% para cada espécie (Werneck *et al.*, 2008a).

Posteriormente, foram relatadas *Monticellius indicum* em coração de dois indivíduos juvenis da espécie *C. mydas* (prevalência de 0,83%) (Werneck *et al.*, 2008b) e em um exemplar juvenil de *E. imbricata* foram relatadas *Amphiorchis caborojoensis* e *Carettacola stunkard*, sendo este último, a primeira descrição desta espécie neste hospedeiro (Werneck *et al.*, 2008c).

Em uma análise de ocorrência de Spirorchiidae em 171 exemplares de juvenis de *C. mydas* entre os anos de 2005 e 2007, 79 (46,1%) foram positivas e *L. learedi*, *Neospororchis schistosomatoides* e *M. indicum* foram encontradas. O número de parasitas por hospedeiro variou de 1 a 313, e a intensidade média foi de $13,65 \pm 4,16$. (Werneck *et al.*, 2009)

Em 2010, foi relatada a ocorrência de *Amphiorchis indicus* em exemplares de *C. mydas* encontradas na Região Sul Fluminense e Norte Paulista. Ao todo foram encontrados 11 trematódeos nas amostras analisadas (fígado, n = 3; e intestino delgado, n = 8). *Amphiorchis indicus* foi relatada apenas na descrição original da espécie em um exemplar da espécie *E. imbricata*, sendo este relato a primeira descrição deste helminto em *C. mydas* (Werneck *et al.*, 2010a).

No mesmo ano, foi relatada a ocorrência da espécie *Styphlotrema solitaria* em intestino delgado de *E. imbricata* encontrada morta após emaranhamento em rede de pesca no Litoral Norte do Estado de São Paulo (Werneck *et al.*, 2010b).

A última ocorrência de helmintos registrada na costa brasileira corresponde a espécie *Amphiorchis solus* encontrada em uma fêmea juvenil de *C. mydas* proveniente do Estado do Ceará. Este relato corresponde a terceira ocorrência deste helminto no mundo e a primeira na costa brasileira (Werneck *et al.*, 2011).

Dessa forma, apesar dos inúmeros estudos já realizados, verificamos que há ainda uma grande lacuna em relação a helmintofauna de tartarugas marinhas ao longo de toda a costa brasileira e, nesse sentido, estudo de levantamento de fauna parasitária bem como de ecologia do parasitismo são ainda de extrema relevância em nosso país, contribuindo assim para o conhecimento da biodiversidade global.

Referências Bibliográficas¹

FREITAS, JT. and LENT, H., 1938. Sobre alguns trematodeos parasitos de *Chelone mydas* (L.), principalmente Paramphistomoides. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 33, p. 79-97.

GEORGE, RH., 1997. Health problems and diseases of sea turtles. In MUSICK, JA. and LUTZ, PL. *The Biology of sea turtles*. New York: CRC Marine Science series. p.363-385.

MARCOVALDI, MA. and MARCOVALDI, GG., 1999. Marine turtles of Brazil: The history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation*, vol. 91, p. 35-41.

¹ Referências bibliográficas segundo normas da Brazilian Journal of Biology.

- MATTEAZZI, L., SANTOS, SMC., FERNANDEZ, JS. and BECKER, JH., 2002. Ocorrência de endohelmintos no trato digestório de tartarugas marinhas, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Testudines: Cheloniidae) encontradas mortas no litoral de Ubatuba-SP. In *Anais VII Encontro de Iniciação Científica e III Mostra de Pós-graduação*. Taubaté: UNITAU.
- MUNIZ-PEREIRA, LC., VIEIRA, FM. and LUQUE, JL., 2009. Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil. *Zootaxa*, vol. 2123, p. 1–45.
- PRITCHARD, PCH., 1997. Evolution, phylogeny and current status. In MUSICK, JA. and LUTZ, PL. *The Biology of sea turtles*. New York: CRC Marine Science series. p.1-28.
- RUIZ, JM., 1943. *Neotangium travassosi* gen. N., sp. N. (Trematoda: Paramphistomoidea) parasito de quelônio marinho. Chave dos gêneros da família Microscaphidiidae Travassos, 1922. *Memórias do Instituto Butantan*, vol. 17, p. 35-45.
- RUIZ, JM., 1946. Pronocephalidae (Trematoda) Estudo das espécies brasileiras e revisão da família. *Memórias do Instituto Butantan*, vol. 19, p. 249-372.
- THATCHER, VE., 1997. *Trematódeos neotropicais*. Manaus: INPA. 553p.
- TRAVASSOS L., FREITAS T. and KOHN. A., 1969. Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 67, p. 1-886.
- TRAVASSOS, L., 1934. Synopse dos Paramphistomoidea. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 29, p. 19-178.
- VICENTE, JJ., RODRIGUES, HO., GOMES, DC. and PINTO, RM., 1993. Nematóides do Brasil. Parte III: Nematóides de répteis. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 10, no. 1, p.19-168.
- WERNECK, MR., 2007. *Helmintofauna de Chelonia mydas necropsiadas na Base do Projeto Tamar-Ibama em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil*. Botucatu-SP: Universidade Estadual Paulista. Dissertação de Mestrado.
- WERNECK, MR., BECKER, JH., GALLO, BG. and SILVA, RJ., 2006a. Primeiro registro da ocorrência de *Schizamphistomum scleroporum* (Creplin, 1844) (Digenea: Paramphistomidae), em *Chelonia mydas* (L.) na costa brasileira. In *Anais III Congresso da Sociedade Paulista de Parasitologia*. Ubatuba: SPP.

WERNECK, MR., BECKER, JH., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2006b. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchiidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 58, p. 550-555.

WERNECK, MR., GALLO, B., LIMA, EHD. and SILVA, RJ., 2011. Occurrence of *Amphiorchis solus* Simha e Chattopadhyaya, 1970 (Digenea, Spirorchiidae) infecting Green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Comparative Parasitology*, vol. 78, p. 200 – 203.

WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2008b. First report of *Monticellius indicum* Mehra, 1939 (Digenea: Spirorchiidae) infecting *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines: Cheloniidae) from Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol.68, p. 455 - 456.

WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2009. Infecção por trematódeos digenéticos da família Spirorchiidae em tartarugas verdes (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) no Brasil. In *Anais V Jornada de Conservación e Investigación de tortugas Marinas del Atlântico Sur Occidental*, Mar del Plata, Argentina: PRICTMA. p. 106-109.

WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2010a. Ocorrência de *Amphiorchis indicus* Gupta e Mehrotra, 1981 (Digenea, Spirorchiidae) infectando tartaruga marinha verde *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) no Brasil In: *Anais XVI Congresso Brasileiro de Parasitologia veterinária*, Campo Grande, MS, 11 A 14 DE Outubro 2010. CBPV.

WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2010b. Ocorrência de *Sthyphlotrema solitaria* Looss, 1899 (Digenea. Sthyphlotrematidae) em tartarugas marinha da espécie *Eretmochelys imbricata* (testudines, Cheloniidae) no Brasil. In: *Anais XVI Congresso Brasileiro de Parasitologia veterinária*, Campo Grande, MS, 11 A 14 DE Outubro 2010. CBPV.

WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2008c. Spirorchiids (Digenea: Spirorchiidae) infecting a Hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1758) from Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 60, p. 663-666.

WERNECK, MR., THOMAZINI, CM., MORI, ES., GONÇALVES, VT., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008a. Gastrointestinal helminth parasites of Loggerhead turtle *Caretta*

caretta Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, vol. 3, p. 351-354.

WERNECK, MR., VERISSIMO, LF., BALDASSIN, P., GAGLIARDI, F., TADASHI, E., WANDERLINDE, J., BAPTISTOTTE, C., MELO, MTD., LIMA, EHDM., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2007b. Análise parasitológica de *Dermochelys coriacea* Linnaeus 1766 no Atlântico Sul Ocidental. In *Anais III Jornada de Conservación e Investigación de tortugas Marinas del Atlântico Sur Ocidental.*, Piriápolis, Uruguai: KARUMBÉ. p.73-74.

Artigo 1. Análise parasitológica em tartarugas verdes (*Chelonia mydas* Linnaeus 1758) (TESTUDINES, CHELONIDAE) procedentes da Costa Brasileira

Análise parasitológica em tartarugas verdes (*Chelonia mydas* Linnaeus 1758) (TESTUDINES, CHELONIDAE) procedentes da Costa Brasileira.

Werneck, M R.^{a*} e Silva, RJ.^b

^aFundação Pró-Tamar, Rua Antônio Athanázio da Silva N.º273, Itaguá, CEP: 11680-000, Ubatuba, São Paulo, Brasil.

^bDepartamento de Parasitologia, Instituto de Biociências, UNESP, Distrito de Rubião Júnior S/N, CEP: 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil.

*e-mail: max@tamar.org.br

Resumo

Neste estudo é apresentada a análise parasitológica de indivíduos juvenis da espécie *C. mydas* encontrados na costa brasileira no período entre os anos de 2004 e 2011, foram analisados 337 animais e em 50,7 % (n=171) foram encontrados helmintos. Um total de 32.647 helmintos foram recolhidos, pertencentes as famílias Microscaphidiidae, Rhytidodidae, Pronocephalidae, Cladorchiidae, Brachycoeliidae, Plagiorchiidae, Telorchiidae e Spirorchiidae. A riqueza de espécies foi de $3,62 \pm 2,97$ (1 – 12) e a intensidade média de infecção foi de $205,27 \pm 462,68$ (1 – 3.407). Este trabalho demonstra ainda a nova área de ocorrência para *Octangium hiphalum*, *Angiodictyum longum*, *Angiodictyum parallelum*, *Charaxicephaloides polyorchis*, *Charaxicephalus robustus*, *Rameshwarotrema uterocrescens*, *Pyelosomum choclear*, *Schizamphistomum scleroporum*, *Cymatocarpus solearis*, *Enodiotrema* sp., *Neospiorchis schistosomatoides*, *Amphiorchis indicus*. Esta é a segunda análise ecológica de helmintos em exemplares de *C. mydas* e o primeiro realizado com indivíduos juvenis desta espécie.

Palavras-chave: *Chelonia mydas*, Ecologia, Nematoda, helmintos, Trematoda.

Abstract

This study presents the parasitological analysis of juvenile individuals of the *C. mydas* species found on the Brazilian coast between the years 2004 and 2011. Of the three hundred and thirty seven animals analyzed, helminths were found in 50.7% (n = 171). A total of 32,647 helminths were collected, specifically from the families Microscaphidiidae, Rhytidodidae, Pronocephalidae, Cladorchiidae, Brachycoeliidae, Plagiorchiidae, Telorchiidae and Spirorchiidae. The species richness was 3.62 ± 2.97 (1 – 12) and mean intensity was 205.27 ± 462.68 (1 – 3,407). This work shows a new area of occurrence for *Octangium hiphalum*, *Angiodictyum longum*, *Angiodictyum parallelum*, *Charaxicephaloides polyorchis*, *Charaxicephalus robustus*, *Rameshwarotrema uterocrescens*, *Pyelosomum choclear*, *Schizamphistomum scleroporum*, *Cymatocarpus solearis*, *Enodiotrema* sp., *Neospirorchis schistosomatoides*, and *Amphiorchis indicus*. This is the second ecological analysis of helminths in *C. mydas* and the first in juvenile individuals of the species.

Key-words: *Chelonia mydas*, Ecology, Nematoda, helminths, Trematoda.

1. Introdução

Cinco das sete espécies de tartarugas marinhas são encontradas no Brasil: *Dermochelys coriacea*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea*, *Eretmochelys imbricata* e *Chelonia mydas* (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999).

Chelonia mydas é a única espécie exclusivamente herbívora quando adulta e possuindo hábito onívoro quando jovem. No Brasil, ocorre também na região costeira, porém suas desovas se concentram em Ilhas Oceânicas do Atol das Rocas, no Estado do Rio Grande do Norte, Fernando de Noronha no Estado de Pernambuco e Trindade no Espírito Santo (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999). No Brasil, é listada como vulnerável sendo protegidas por leis federais (MMA, 2003).

Estudo sobre a ecologia parasitária, embora ainda raros, foram realizados para as espécies de tartarugas marinhas: *L. olivacea* no México (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996), *C. caretta* no Mar Mediterrâneo (Aznar *et al.* 1998; Valente *et al.*, 2009; Santoro *et al.*, 2010) e em *C. mydas* no Caribe (Santoro *et al.*, 2006).

No Brasil, a análise parasitológica de tartarugas marinhas revela a ocorrência de helmintos das classes Trematoda e Nematoda. Os relatos incluem trematódeos e nematóides em *C. mydas* (Travassos *et al.*, 1969; Vicente *et al.*, 1993) e *C. caretta* (Travassos *et al.*, 1969; Werneck *et al.*, 2008a) e trematódeos em *E. imbricata* (Werneck *et al.*, 2008b). Porém, não há estudos sobre ecologia parasitária em tartarugas marinhas no Brasil.

O objetivo deste trabalho é relatar a comunidade de helmintos parasitas de *C. mydas* encontradas ao longo da Costa brasileira.

2. Material e Métodos

O estudo foi realizado com indivíduos da espécie *C. mydas* encontrados entre setembro de 2004 e janeiro de 2011. Foram estudados 337 indivíduos provenientes de 6 Estados brasileiros: Ceará (n = 18), Bahia (n = 94), Espírito Santo (n = 34), Rio de Janeiro (n = 17), São Paulo (n = 142) e Santa Catarina (n = 32). Todos os animais analisados foram encontrados mortos em ambiente natural ou vieram a óbito em tanques de reabilitação nas bases do Projeto Tamar- ICMBio (Programa brasileiro de proteção e pesquisa de tartarugas marinhas). A média de comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) foi de $39,01 \pm 11,14$ cm (12 – 104 cm) e a média de peso de $7,3 \pm 12,28$ kg (0,2 – 101 kg).

Para análise do trato digestório os órgãos foram separados (esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso), abertos e o seu conteúdo tamisado em peneiras (mesh 50

e 100) e o conteúdo analisado em estereomicroscópio. Os helmintos coletados foram fixados em álcool a 70%, corados com carmim clorídrico e analisados em sistema computadorizado de imagem (QWin Lite 3.1, Leica).

Do total de indivíduos deste estudo, 212 indivíduos tiveram o seu coração analisado para a detecção de Spirorchidae. A técnica para esta coleta foi descrita por Snyder e Clopton (2005) e simplificada por Werneck *et al.* (2006).

Prevalência, intensidade média de infecção e abundância média foram determinados por espécie, de acordo com Bush *et al.* (1997). Os helmintos coletados durante o estudo foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto de Biociências (CHIBB), Universidade Estadual Paulista, Município de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. Todas as coletas foram autorizadas pelas licenças federais para atividades com finalidade científica (Sisbio nº 12421-1 e 12431-2).

3. Resultados

Das 337 tartarugas analisadas neste estudo, 171 tartarugas foram positivas para helmintos (prevalência = 50,7%) e um total de 32.647 helmintos foram coletado destes hospedeiros.

Ao todo foram encontradas 30 espécies de trematódeos pertencentes a 8 famílias e larvas não identificadas de nematóide (Tabela 1). A riqueza de espécies encontradas neste estudo foi de $3,62 \pm 2,97$ (1 – 12) e a intensidade média foi de $205,27 \pm 462,68$ (1 – 3.407) (Tabela 2).

O parasita mais prevalente foi *Learedius learedi* com 27,8%, seguida por *Cricocephalus albus* com 24,0 %, *Metacetabulum invaginatum* e *Neotangium travassosi*, ambas com 22,5%, e *Neospororchis schistosomatoides* com 18,3%. A mais abundante foi *C. albus* com $23,06 \pm 5,64$, seguida de *N. travassosi* $22,86 \pm 6,79$ e *M. invaginatum* $14,67 \pm 3,67$. Quanto a intensidade média de infecção, os maiores valores foram observados em *N. travassosi* ($102,73 \pm 28,80$), seguida por *C. albus* ($121,3 \pm 26,41$) e *M. invaginatum* ($65,07 \pm 14,91$) (Tabela 1).

4. Discussão

Neste estudo pode-se observar que os trematódeos são o grupo predominante nas tartarugas marinhas da Costa Brasileira. Todas as espécies identificadas foram anteriormente relatadas neste mesmo hospedeiro, contudo *Octangium hiphalum*, *Angiodictyum longum*,

Angiodictyum parallelum, *Charaxicephaloides polyorchis*, *Charaxicephalus robustus*, *Rameshwarotrema uterocrescens*, *Pyelosomum choclear*, *Schizamphistomum scleroporum*, *Cymatocarpus solearis*, *Enodiotrema* sp., *N. schistosomatoides*, *Amphiorchis indicus*, ainda não tinham sido descritos para a região do Atlântico Sul Ocidental.

Ao todo foram identificadas 30 espécies diferentes, destas, dezessete são coincidentes com estudo semelhante sobre a helmintofauna de indivíduos adultos de *C. mydas* na Costa Rica (Santoro *et al.*, 2006).

Santoro *et al.* (2006) analisando a fauna parasitária de adultos de *C. mydas*, relataram a ocorrência de 29 espécies de trematódeos, destes a metade era de especialistas nesta espécie (*i.e.* helmintos relatados em apenas uma espécie de tartarugas marinhas). No presente estudo, identificamos 30 espécies de trematódeos, e 14 espécies são de parasitas especialistas, estes dados confirmam que a helmintofauna de *C. mydas*, mesmo em diferentes fases de vida, apresentam um alto grau de especificidade.

Neste trabalho a maioria dos helmintos encontrados é de parasitas específicos de tartarugas marinhas e esta mesma associação é notada na fauna parasitária de *C. caretta* (Aznar *et al.*, 1998; Valente *et al.*, 2009; Santoro *et al.*, 2010) e *L. olivacea* (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996). Estes dados reforçam a hipótese de Aznar *et al.* (1998), de que a comunidade de parasitas de tartarugas marinhas são compostas por helmintos, em sua maioria, específicos deste grupo de hospedeiros.

Além disso, dentre as espécies encontradas por Santoro *et al.*, (2006), 15 são de Pronocephalidae. No presente estudo, das treze espécies pertencem a esta família, nove são coincidentes com os achados de Santoro *et al.* (2006). Estes dados demonstram que tanto adultos quanto juvenis compartilham espécies de parasitas possivelmente se infectando com hospedeiros intermediários associados à vegetação (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996)

Exemplares da espécie *C. mydas* tanto adultos (Santoro *et al.*, 2006) como juvenis (presente estudo) apresentam uma maior riqueza de espécies e abundância média de helmintos, quando comparados com exemplares de *C. caretta* (Aznar *et al.*, 1998; Valente *et al.*, 2009; Santoro *et al.*, 2010) e *L. olivacea* (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996).

Alguns fatores podem influenciar na composição da fauna parasitária, como a dieta do hospedeiro, habitat, densidade populacional e movimentos sazonais (Marcogliese, 2002). O fato das espécies onívoras generalistas apresentarem menor riqueza de espécies parece estar relacionado ao hábito migratório, que em *C. caretta* e *L. olivacea* são mais intensos (Lutz e

Musick, 1997), o que dificultaria a dispersão de helmintos em ambientes de mar aberto pela falta de hospedeiros intermediários (Marcogliese, 2002).

Outro ponto a ser observado é que as comunidades de algas servem de substrato para uma grande quantidade de espécies de organismos (Moschini-Carlos, 1999) e, assim, para possíveis hospedeiros intermediários infectados (Santoro *et al.*, 2006). Isso poderia explicar a maior riqueza de espécies de parasitas nos hospedeiros herbívoros quando comparados com hospedeiros com hábitos carnívoros, como os hospedeiros estudados por Pérez-Ponce de León *et al.* (1996) e Aznar *et al.* (1998).

Chelonia mydas apresenta uma mudança drástica na sua composição de seus itens alimentares na transição entre filhote e juvenil o que coincide com a mudança de hábitat que passa a ser mais próximo a costa (Bjorndal, 1996). Esta mudança poderia estar gerando estresse não somente pela mudança alimentar e de hábitat, mas também através do confronto com novas formas infectantes até então desconhecidas pelos animais, e isso estar diretamente relacionado a maior riqueza de parasitas observada nestes hospedeiros.

Apesar da grande diferença de CCC e a distância geográfica entre os animais estudados por Santoro *et al.* (2006) e os hospedeiros analisados neste estudo, pode-se observar que a fauna parasitária é semelhante (grande parte das espécies são especialistas para este hospedeiro). A ocorrência de 16 espécies compartilhadas de trematódeos com os dados encontrados por Santoro *et al.* (2006) reforça a possibilidade de que os hábitos bentônicos e herbívoros já estejam presentes nos hospedeiros estudados neste estudo.

A grande maioria das espécies encontradas neste estudo são exclusivas de tartarugas marinhas, contudo as espécies *C. albus* e *Orchidasma amphirochis* foram relatados em peixes *Pomacanthus arcuatus* e *Coriphera hippurus* (Aznar *et al.*, 1998) e *Polyangium linguatula* foi descrito em aves *Colymbus articus* (Poche, 1925 *apud* Santoro *et al.*, 2006). Além destes casos, não há indícios destes parasitas em outros hospedeiros que não sejam as tartarugas marinhas (Kohn *et al.*, 2007; Muniz-Pereira *et al.*, 2009).

Entre os dois estudos (Santoro *et al.*, 2006 e presente estudo) podemos identificar 16 espécies compartilhadas de trematódeos, apesar da diferença entre as fases de vida e distância entre os locais de coleta. Os indivíduos analisados por Santoro *et al.* (2006) apresentavam *L. learedi* como a mais prevalente e a segunda mais abundante. Neste estudo, notou-se que esta espécie é mais prevalente, porém não a mais abundante. Além disso, estes autores encontraram *Microscaphidium reticulare* como a segunda mais prevalente e a mais abundante, o que não foi encontrado neste estudo.

Das quatro espécies mais prevalentes em nossa amostra apenas a *C. albus* foi encontradas por Santoro *et al.* (2006), não sendo a mais prevalente naquela amostra. *Cricocephalus albus* foi anteriormente relatada no Brasil (Ruiz, 1946), Panamá, Oceano Pacífico do Norte, América Central (Caballero *et al.*, 1955), Caribe (Gupta, 1961), Índia (Chattopadhyaya, 1972), e além disso esta espécie foi relatada também em *E. imbricata* (Fischthal e Acholonu, 1976). *Neotangium travassosi* foi encontrada em *C. mydas* no Brasil (Ruiz, 1943) e *E. imbricata* no Panamá (Blair, 1987). Já a espécie *M. invaginatum* foi reportada em *C. mydas* no Brasil (Freitas e Lent 1938) e também em *E. imbricata* em Porto Rico (Fischthal e Acholonu, 1976).

Entre os exemplares de Spirorchiidae, trematódeos digenéticos que habitam o sistema circulatório de quelônios (Smith, 1997), cinco espécies foram identificados neste estudo (Tabela 2). Com exceção de *Amphiorchis indicus* Mehrotra, 1973 e *N. schistosomatoides*, *L. learedi* (Werneck *et al.*, 2006), *M. indicum* (Werneck *et al.*, 2008c) e *A. solus* (Werneck *et al.*, 2011) já tinham sido relatadas em *C. mydas* no Brasil.

Quando comparamos apenas os indivíduos da espécie *L. learedi* podemos observar que esta obteve maior prevalência, intensidade média de infecção e abundância média, o que coincide com os dados encontrados por Santoro *et al.* (2006). Trata-se de uma espécie generalista sendo já relatada em *C. mydas*, *E. imbricata* (Glazebrook *et al.*, 1989) e *C. caretta* (Wolke *et al.*, 1982). Membros da família Spirorchiidae, que possuem quelônios marinhos como hospedeiros definitivos, ainda têm ciclo de vida não esclarecido, porém muito possivelmente utilizem moluscos e bivalves como hospedeiros intermediários (Smith, 1992), o que seria mais um indício de uma alimentação bentônica, compatível com o tamanho e proximidade da costa nos indivíduos juvenis analisados neste estudo e em adultos (Santoro *et al.*, 2006).

A ocorrência de larvas imaturas de nematóides em nossa amostra pode refletir a baixa especificidade pelo hospedeiro. Valente *et al.* (2009) citam a ocorrência de larvas de *Anisakis simplex* tipo I, em peixes do arquipélago da Madeira e que estes parasitos tem como hospedeiros definitivos mamíferos marinhos, o que refletiria a disponibilidade destas larvas infectando alimentos compartilhados entre este grupos de animais.

No Brasil, segundo Muniz-Pereira *et al.* (2009), larvas do gênero *Anisakis* são encontradas em vários grupos de animais (e.g. peixes, tubarões, cetáceos e tartarugas marinhas) o que sugere que os indivíduos analisados neste trabalho possam atuar como hospedeiro paratênico para esta formas larvais.

Quando comparamos os indivíduos apenas de trato digestório podemos observar que o número de parasitas identificados por Santoro *et al.* (2006) foram proporcionalmente maior que os encontrados no presente estudo, em número de indivíduos coletados, riqueza, e abundância média, conforme demonstrado na Tabela 3. Isso pode ser explicado pelo longo ciclo de vida e que indivíduos maiores e logo, mais velhos, teriam mais chance de entrarem em contato com formas larvais presentes em hospedeiros intermediários.

Este estudo apresenta a comunidade de helmintos parasitas de tartarugas marinhas juvenis de *C. mydas* na costa brasileira. Além disso, a análise dos dados sugere que a fase da vida em que os hospedeiros são analisados pode influencia a infracomunidade parasitária.

Agradecimentos - Projeto TAMAR- ICMBio, é co-administrado pela Fundação Pró-TAMAR, e oficialmente patrocinado pela PETROBRAS. Os autores agradecem a Paula Baldassin, pela análise prévia do manuscrito. Este trabalho teve o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Proc. 07/59504-7).

Referências Bibliográficas²

AZNAR, FJ., BADILLO, FJ. and RAGA JA., 1998. Gastrointestinal helminths of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the western Mediterranean: constraints on community structure. *Journal of Parasitology*, vol. 84, p. 474-479.

BJORNDAL, K., 1996. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In LUTZ, PL. and MUSICK, JA. *The Biology of sea turtles*. New York: CRC Marine Science series. p. 199-232.

BLAIR, D., 1987. A revision of Subfamily Octangiinae (Platyhelminthes: Digenea: Microscaphidiidae) Parasitic in Marine Turtles (Reptilia: Chelonia). *Australian Journal of Zoology*, vol. 35, p. 75-92.

BUSH, A.O., LAFFERTY, KD., LOTZ, JM. and SHOSTAK, AW., 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, vol. 83, p. 575-583.

CABALLERO, CE., ZERECERO MC. and GROCOTT RG., 1955. Helmintos de la República de Panamá. XI. Tremátodos de *Chelonia mydas* (L) tortuga marina comestible del Océano Pacífico del norte. 2ª parte. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México*, vol. 26, p. 149-191.

² Referências bibliográficas segundo normas da Brazilian Journal of Biology.

- CHATTOPADHYAYA, DR., 1972. Studies on the trematode parasites of reptiles found in India. Contribution to our knowledge of the family Angiodictyidae Looss, 1901. *Rivista di Parassitologia*, vol.33, p. 1-16.
- FISCHTHAL, JH. and ACHOLONU, AD., 1976. Some digenetic trematodes from Atlantic Hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata imbricata* (L.) from Puerto Rico. *Journal of Helminthological Society of Washington*, vol. 43, p. 174-185.
- FREITAS, J.T. and LENT, H., 1938. Sobre alguns trematodeos parasitos de *Chelone mydas* (L.), principalmente Paramphistomoides. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 33, p. 79-97.
- GLAZEBROOK, JS., CAMPBELL, RSF. and BLAIR, D., 1989. Studies on cardiovascular flukes (Digenea: Spirorchidae) infections in sea turtles from the Great Barrier Reef, Queensland, Australia. *Journal of comparative Pathology*, vol. 101, p. 231-250.
- GUPTA, SP., 1961. On some trematodes from the intestine of the marine turtle, *Chelone mydas*, from the Caribbean sea. *Canadian Journal of Zoology*, vol.39, p. 293– 298.
- KOHN, A., FERNANDES, BMM. and COHEN, SC., 2007. *South American Trematodes parasites of Fishes*. Rio de Janeiro: Imprinta Express LTDA, 318p.
- LUTZ, PL. and MUSICK, JA., 1997. *The biology of sea turtles*. Washington DC: CRC Press, 432p.
- MARCOGLIESE, DJ., 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, vol. 124, p. 83-99.
- MARCOVALDI, MA. and MARCOVALDI, GG., 1999. Marine turtles of Brazil: The history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation*, vol. 91, p. 35-41.
- MMA (Ministério do meio Ambiente), 2003. *Lista de Espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente. Available in <http://www.meioambiente.es.gov.br/download/NovaListaFaunaAmeacaMMA2003.pdf>. Accessed: May/24/2011.
- MOSCHINI-CARLOS, V., 1999. Importância, estrutura e dinâmica da comunidade perifítica nos ecossistemas aquáticos continentais. In POMPEO, MLM. *Perspectivas na Limnologia Brasileira*. São Luis: Gráfica e Editora União, p. 91-103.

- MUNIZ-PEREIRA, LC., VIEIRA, FM. and LUQUE, JL., 2009. Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil. *Zootaxa*, vol. 2123, p. 1–45.
- PÉREZ-PONCE de LEON, GP., GARCÍA-PRIETO, L. and LEÓN-RÉGAGNON, V., 1996. Gastrointestinal Digenetic trematodes of olive ridley's turtle (*Lepidochelys olivacea*) from Oaxaca México. Taxonomy and infracommunity structure. *Journal of the Helminthological society of Washington*, vol. 63, p. 76-82.
- RUIZ, JM., 1943. *Neotangium travassosi* gen. N., sp. N. (Trematoda: Paramphistomoidea) parasito de quelônio marinho. Chave dos gêneros da família Microscaphidiidae Travassos, 1922. *Memórias do Instituto Butantan*, vol. 17, p. 35-45.
- RUIZ, JM., 1946. Pronocephalidae (Trematoda) Estudo das espécies brasileiras e revisão da família. *Memórias do Instituto Butantan*, vol. 19, p. 249-372.
- SANTORO, M., BADILLO, FJ., MATTIUCCI, S., NASCETTI, G., BENTIVEGNA, F., INSACCO, G., TRAVAGLINI, A., PAOLETTI, M., KINSELLA, JM., TOMÁS, J., RAGA, JÁ. and AZNAR, FJ., 2010. Helminth communities of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Central and Western Mediterranean Sea: The importance of host's ontogeny. *Parasitology international*, vol. 59, p. 367-375.
- SANTORO, M., GREINER, EC., MORALES, JA. and RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B., 2006. Digenetic trematode community in nesting green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Tortuguero Nacional Park, Costa Rica. *Journal of Parasitology*, vol. 92, p. 1202-1206.
- SMITH, JW., 1992. The Blood flukes (Digenea: Sanguinicolidae and Spirorchiidae) of Cold-Blooded vertebrates and some Comparison with the Schistosomes. *Helminthological Abstracts*, vol. 41, p. 161-204.
- SMITH, JW., 1997. The blood flukes of cold-blood vertebrates. *Helminthological Abstracts*, vol. 66, no., 8, p. 329-344.
- SNYDER, S. and CLOPTON, R., 2005. New methods for the collection and preservation of spirorchiid trematodes and Polystomatid manogeneus from turtles. *Comparative Parasitology*, vol. 72, p. 102-107.
- TRAVASSOS, L., FREITAS, JFT. and KOHN, A., 1969. Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 67, p. 1-886.
- VALENTE, AL., DELGADO, C., MOREIRA, C., FERREIRA, S., DELLINGER, T., PINHEIRO DE CARVALHO, MAA. and COSTA, G., 2009. Helminth Component

Community of the Loggerhead Sea Turtle, *Caretta caretta*, From Madeira Archipelago, Portugal. *Journal of Parasitology*, vol. 95, p. 249–252.

VICENTE, JJ., RODRIGUES, HO., GOMES DC. and PINTO, RM., 1993. Nematóides do Brasil. III. Nematóides de répteis. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 10, p. 19-168.

WERNECK, MR., BECKER, JH., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2006. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchiidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 58, p. 550-555.

WERNECK, MR., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008b. Spirorchiids (Digenea: Spirorchiidae) infecting a Hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1758) from Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 60, p. 663-666.

WERNECK, MR., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008c. First report of *Monticellius indicum* Mehra, 1939 (Digenea: Spirorchiidae) infecting *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines: Cheloniidae) from Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 68, p. 455-456.

WERNECK, MR., LIMA, EHSM., GALLO, BM. and SILVA, RJ., 2011. Occurrence of *Amphiorchis solus* (Simha e Chattopadhyaya, 1970) (Digenea, Spirorchiidae) infecting the Green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Comparative parasitology*, vol. 78, p. 200-203.

WERNECK, MR., THOMAZINI, CM., MORI, ES., GONÇALVES, VT., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008a. Gastrointestinal helminth parasites of Loggerhead turtle *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, vol. 3, p. 351-354.

WOLKE, RE., BROOKS, R. and GEORGE, A., 1982. Spirorchidiasis in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): pathology. *Journal of Wildlife Diseases*, vol. 18, no., 2, p. 175-185.

Tabela 1. Dados ecológicos da fauna parasitária de sistema gastrointestinal de indivíduos juvenis da espécie *Chelonia mydas* encontradas na costa brasileira.

Espécies de helmintos	Prevalência (%)	Abundância média ± SE	Intensidade de infecção		Habitat
			Média ± SE	Variação	
Microscaphidiidae					
<i>Deuterobaris proteus</i>	8,01	13,0 ± 8,08	16,2 ± 99,9	1 – 2560	ES, EST, ID, G,BEX
<i>Octangium hyphalum</i>	4,45	1,2 ± 0,87	27,2 ± 19,04	1 - 289	ID,IG
<i>Neotangium travassosi</i>	22,25	22,86 ± 6,79	102,73 ± 28,80	1 - 1795	ES, ID, IG, BEX
<i>Microscaphidium reticulare</i>	2,37	0,39 ± 0,20	16,75 ± 7,05	1 - 59	ID, IG
<i>Polyangium linguatula</i>	5,93	1,56 ± 0,82	26,4 ± 12,93	1- 252	ID, IG
<i>Angiodictyum longum</i>	0,29	0,002 ± 0,002	-	1	EST
<i>Angiodictyum parallelum</i>	0,29	0,005 ± 0,0059	-	1	ID
Rhytidodidae					
<i>Rhytidodes gelatinosus</i>	0,29	0,002 ± 0,002	-	1	ID
Pronocephalidae					
<i>Ruicephalus minutus</i>	9,49	2,78 ± 1,19	33,56 ± 11,86	1 – 289	ES, EST, ID, IG
<i>Pronocephalus obliquus</i>	14,54	5,16 ± 1,44	36,14 ± 8,87	1 – 303	ES, EST, ID, IG, FIG
<i>Charaxicephaloides polyorchis</i>	0,29	0,005 ± 0,005	-	1	EST
<i>Charaxicephalus robustus</i>	0,29	0,0029 ± 0,0029	-	1	EST
<i>Metacetabulum invaginatum</i>	22,55	14,67± 3,67	65,07 ± 14,91	1 - 991	ES, EST, ID, IG
<i>Cricocephalus albus</i>	24,03	23,06 ± 5,64	121,3 ± 26,41	1 – 1219	ES, EST, ID, IG
<i>Cricocephalus megastomum</i>	7,12	0,99 ± 0,38	13,9 ± 4,82	1 - 90	ES, EST, ID, IG
<i>Rameshwarotrema uterocrescens</i>	9,79	2,59 ± 0,97	26,5 ± 9,09	1 - 280	ES, EST, ID, IG
<i>Pleurogonius longiusculus</i>	13,05	1,67 ± 0,38	12,86 ± 2,30	1 - 86	ES, EST, ID, IG

<i>Pleurogonius trigonocephalus</i>	4,45	1,26 ± 0,06	28,3 ± 17,05	1 – 255	ES, EST, ID, IG, FIG
<i>Pleurogonius lobatus</i>	1,18	0,056 ± 0,37	4,75 ± 2,39	1 - 11	ID
<i>Pleurogonius linearis</i>	0,89	0,15 ± 0,13	17,66 ± 9,77	1 - 45	ID, IG
<i>Pyelosomum crassum</i>	9,49	0,75 ± 0,20	7,55 ± 1,69	1 - 47	EST, ID, IG
<i>Pyelosomum cochlear</i>	0,29	0,002 ± 0,002	-	-	BEX
Cladorchiidae					
Subfamilia Schizamphistominae					
<i>Schizamphistomum scleroporum</i>	2,37	0,12 ± 0,06	5,12 ± 2,08	1 – 15	ID, IG
Brachycoeliidae					
<i>Cymatocarpus solearis</i>	0,59	0,086 ± 0,075	14,5 ± 10,53	4 – 25	ES, EST, ID
Plagiorchiidae					
<i>Enodiotrema</i> sp.	0,29	0,008 ± 0,008	-	3	EST, ID
Telorchidae					
<i>Orchidasma amphirochis</i>	0,29	0,02 ± 0,02	-	7	IG
Larvas não identificadas de nematóides	3,85	0,11 ± 0,006	2,92 ± 1,01	1 – 12	ES, EST, ID, IG, FIG

Legenda: ES, esôfago; EST, estômago; ID, intestino delgado; IG, intestino grosso; FIG, fígado; BEX, bexiga urinária.

Tabela 2. Dados ecológicos da fauna parasitária de sistema circulatório de indivíduos juvenis da espécie *Chelonia mydas* encontradas na costa brasileira.

Espécies de helmintos	Prevalência (%)	Abundância Média ± SE	Intensidade média de infecção	
			Média ± SE	Range
<i>Learedius learedi</i>	27,83	6,35 ± 1,63	23,10 ± 5,48	1 – 269
<i>Neospororchis schistosomatoides</i>	18,39	0,18 ± 0,09	3,9 ± 0,82	1 - 17
<i>Amphiorchis indicus</i>	6,13	0,06 ± 0,02	1,85 ± 0,46	1 - 4
<i>Monticellius indicum</i>	0,94	0,009 ± 0,006	2	-
<i>Amphirochis solus</i>	0,47	0,004 ± 0,004	1	-

Tabela 3. Estatística geral de helmintos gastrointestinais de indivíduos da espécie *Chelonia mydas*.

	Santoro <i>et al.</i> , 2006	Presente estudo
	Costa Rica (n= 40)	Brazil (n=152)
N.º Total de helmintos coletados	24.270	32.647
Diversidade de espécies	29	31
N.º de helmintos especialistas	15	14
Prevalência (%)	100	50,7
Riqueza de espécies ± SD	7,63 ± 3,5 (3 - 17)	3,62 ± 2,97 (1 – 12)
Média de parasitas por hospedeiro total ± SD	606,7 ± 1.224,8 (46 – 6,614)	188,7 ± 443,25 (1 – 3,407)

Artigo 2. Helmintos de sistema circulatório (Digenea: Spirorchiidae) em tartaruga verde (*Chelonia mydas* Linnaeus 1758) no Brasil.

Helmintos de sistema circulatório (Digenea: Spirorchiidae) em tartaruga verde (*Chelonia mydas* Linnaeus 1758) no Brasil.

Werneck, MR.^{a*}, Gallo, BG^a e Silva, RJ.^b

^aFundação Pró-Tamar, Rua Antônio Athanázio da Silva N.º273, Itaguá, CEP: 11680-000, Ubatuba, São Paulo, Brasil.

^bDepartamento de Parasitologia, Instituto de Biociências, UNESP, Distrito de Rubião Júnior S/N, CEP: 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil.

*e-mail: max@tamar.org.br

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência de helmintos da família Spirorchiidae em 171 exemplares de *Chelonia mydas* coletados na região de Ubatuba, SP, no período entre junho de 2005 e junho de 2007. Nas tartarugas analisadas foram coletados 1082 exemplares de três espécies: *Learedius learedi*, *Neospiorchis schistosomatoides* e *Monticelius indicum*. O número de parasitas por hospedeiros variou de 1 a 313, a abundância média total foi de $5,99 \pm 1,89$ e a intensidade média foi de $13,65 \pm 4,16$. Os índices mais altos de prevalência, abundância média e intensidade média de infecção foram observados na espécie *L. learedi*, seguido de *N. schistosomatoides* e *M. indicum*. Não foi encontrada relação entre as quantidades de espiroquídeos quando comparados por trimestre ($P = 0,60$) e nem entre o número de parasitas e o CCC e peso ($P > 0,05$) ou sexo dos animais ($P = 0,479$). Animais com sinais clínicos de debilidade (magros, com carga maior de epibiontes e ectoparasitas e capturados após encalhe de praia e/ou capturados flutuando) apresentaram maiores taxas de infecção em relação aos animais provenientes de afogamento ($P = 0,041$). Nódulos de coloração negra encontrados na superfície serosa do intestino delgado e grosso foram observados em 16,45% ($n = 13$) dos animais estudados.

Palavras-chave: *Chelonia mydas*, disease, Sistema circulatório, Spirorchiidae, Trematoda

Abstract

The study aimed to evaluate the occurrence of helminths of the family Spirorchiidae in 171 specimens of *Chelonia mydas* from the municipality of Ubatuba, São Paulo State, Brazil, from June 2005 to July 2007. A total of 1082 helminths of three species were found: *Learedius learedi*, *Neospiorchis schistosomatoides* e *Monticelius indicum*. The number of parasites ranged from 1 to 313, the total mean abundance was 5.99 ± 1.89 and the mean intensity of infection was 13.65 ± 4.16 . *Learedius learedi* was the most prevalent species, followed by *N. schistosomatoides* and *M. indicum*. No relation was observed between intensity of infection by spirorchiids and season ($P = 0.60$), host weight ($P = 0,056$) or sex ($P = 0,479$). Animals with clinical signs of weakness (thin, with higher load of epibionts and ectoparasites and captured after stranded on the beach and / or captured floating) presented higher intensity of infection than the drowned animals ($P = 0.041$). Nodules of black coloration in the serosa of small and large intestine were observed in 16.45% of the studied animals.

Key-words: *Chelonia mydas*, Disease, Circulatory system, Spirorchiidae, Trematoda

5. Introdução

A família Spirorchiidae inclui um grupo de trematódeos que habita o sistema circulatório de tartarugas. Possui cerca de 100 espécies, agrupadas em 19 gêneros (Smith, 1997; Platt, 2002) e, destes, dez incluem trematódeos parasitas de tartarugas marinhas (Platt, 2002), descritos em exemplares de *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata* (Smith, 1997).

Análises ecológicas sobre helmintos de tartarugas marinhas têm sido publicados, mas ainda são bastante raros, entre eles, podemos citar os estudos realizados com *Lepidochelys olivacea* no México (Pérez-Ponce De Leon *et al.*, 1996), *C. caretta* no Mediterrâneo (Aznar *et al.*, 1998), *C. caretta* no arquipélago da Ilha da Madeira (Valente *et al.*, 2009) e *C. mydas* adultas provenientes do litoral da Costa Rica (Santoro *et al.*, 2006). Além disso, dados sobre comunidade de parasitas da família Spirorchiidae foram apresentados apenas por Santoro *et al.* (2006).

No presente estudo foi realizada a análise ecológica de exemplares da família Spirorchiidae, coletados em exemplares juvenis de *C. mydas* provenientes da Costa Brasileira.

6. Material e Métodos

O estudo incluiu exemplares de *C. mydas* que foram necropsiadas no período entre junho de 2005 e junho de 2007. Foram estudados apenas animais provenientes da região da cidade de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil (Limite Sul – Praia da Figueira 23° 35'17" S e 45° 16'38" O e Limite Norte - Camburi 23° 22'17" S e 44° 47'02" O). Todos os animais foram encaminhados mortos ou vieram a óbito no Centro de Reabilitação de Tartarugas Marinhas do Projeto Tamar-ICMBio na cidade de Ubatuba.

Os espirorquídeos foram coletados de acordo com a técnica proposta por Snyder e Clopton (2005) e simplificada por Werneck *et al.* (2006). Os helmintos coletados foram fixados entre lâmina e lamínula usando solução de AFA (álcool-formol-ácido acético). Alguns exemplares foram corados com carmim e clarificados em eugenol para análise em sistema computadorizado de análise de imagens (QWin Lite 3.1, Leica).

Para as espécies encontradas foi determinada a prevalência, intensidade média de infecção e abundância média de acordo com Bush *et al.* (1997). O número de parasitas coletados nas diferentes estações do ano foi comparado através do método não paramétrico do Kruskal-Wallis. Para a comparação entre o número de parasitas entre os animais debilitados e afogados empregou-se o teste de Mann-Whitney. A correlação entre o número de parasitas e dados de biometria

(comprimento curvilíneo de carapaça e peso) foi realizada pelo teste de correlação de Spearman. O nível de significância adotado em todos os testes estatísticos foi de 5%.

Os exemplares coletados foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto de Biociências (CHIBB), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil. Todas as coletas foram autorizadas pelas licenças federais para atividades com finalidade científica (Sisbio nº 12421-1 e 12431-2).

7. Resultados

Os animais estudados apresentaram média de comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) de $37,6 \pm 4,9$ cm (variação de 33,83 a 40,98 cm) e média de peso de $6,1 \pm 2,8$ Kg (variação de 4,11 a 7,75 kg) ao todo foram analisados 171 exemplares e destes 79 tartarugas (46,1 %) foram positivas para exemplares de espirorquídeos.

Nas tartarugas analisadas foram coletados 1082 exemplares de três espécies: *Learedius learedi*, *Neospirochis schistosomatoides* e *Monticelius indicum*. O número de parasitas por hospedeiros variou de 1 a 313, a abundância média total foi de $5,99 \pm 1,89$ e a intensidade média foi de $13,65 \pm 4,16$. Os índices mais altos de prevalência, abundância média e intensidade média de infecção foram observados na espécie *L. learedi*, seguido de *N. schistosomatoides* e *M. indicum* (Tabela 1).

Na análise dos dados por trimestres observou-se que existiu uma pequena queda na prevalência no segundo trimestre além de uma tendência de aumento nos índices de abundância média, intensidade média de infecção, variação e números de parasitas recuperados, porém também não foi observada diferença estatisticamente significativa na comparação entre os trimestres ($P > 0,05$). Nota-se ainda a pouca variação de CCC e peso na população de hospedeiros estudados (Tabela 2).

Estatisticamente não foi encontrada relação entre as quantidades de espirorquídeos quando comparados por trimestre ($P = 0,60$) e nem entre o número de parasitas e o CCC e peso ($P > 0,05$) ou sexo dos animais ($P = 0,479$). Porém quando comparamos os quadros clínicos, nota-se que aqueles animais que apresentam quadros de debilidade (magros, com carga maior de epibiontes e ectoparasitas e capturados após encalhe de praia e/ou capturados flutuando) apresentaram diferença estatística significativa ($P = 0,041$) em relação aos animais provenientes de afogamento.

Além disso, foi observado a presença de nódulos de coloração negra encontrados na superfície serosa do intestino delgado e grosso em 16,45% (n = 13) dos animais estudados.

8. Discussão

A família Spirorchidae é constituída por um grupo de trematódeos parasitas de quelônios terrestres de água doce e marinhos, contudo pouco se sabe sobre o ciclo de vida destes helmintos em ambientes marinhos (Smith, 1972; Platt, 2002).

No presente estudo foi avaliada a presença de espiroquídeos apenas em exemplares juvenis de *C. mydas*, pois a região de Ubatuba é reconhecida como uma importante área de alimentação de indivíduos juvenis desta espécie (Gallo *et al.*, 2006). Na região brasileira, a ocorrência de animais adultos desta espécie tem sido registrada em sítios de desova e alimentação em regiões como Atol das Rocas, Fernando de Noronha e na Ilha de Trindade (Marcovaldi e Marcovaldi 1999), porém poucos animais são analisados para esta helmintose.

Assim como relatado por Santoro *et al.* (2006), a espécie mais prevalente e com maior abundância média em nossa amostragem foi *L. learedi*. Santoro *et al.* (2006) analisaram não somente essa família de parasitas, entretanto quando levamos em consideração apenas os exemplares de espiroquídeos, nota-se semelhança entre os índices ecológicos entre as duas populações estudadas, sendo facilmente observado o predomínio absoluto da espécie *L. learedi* em ambos os trabalhos.

A baixa riqueza de espécie de helmintos encontrada nos hospedeiros estudados pode estar relacionada à vários fatores, entre eles, a ausência dos possíveis hospedeiros intermediários, a baixa frequência de encontro dos hospedeiros com as formas infectantes dos parasitas, pois esta espécie de hospedeiro apresenta grande mudança de ambiente e hábitos alimentares no início da fase juvenil, antes pelágico e onívoro e, posteriormente, hábitos alimentares herbívoros, ainda que parte do ciclo de vida anterior deste hospedeiro é desenvolvida em ambientes pelágicos o que poderia reduzir a possibilidade de transmissão de trematódeos (Marcogliese, 2002).

Somente quatro espécies de espiroquídeos foram relatadas no Brasil: *Learedius learedi* (Werneck *et al.*, 2006) e *Monticellius indicum* (Werneck *et al.*, 2008a) em *C. mydas*; e *Carettacola stunkard* e *Amphiorchis caborojoensis* em *E. imbricata* (Werneck *et al.*, 2008b).

Em alguns casos, foi constatado nas necropsias a presença de numerosos nódulos de coloração escura, com 1-2 mm de diâmetro, na superfície serosa do intestino delgado, mesentério,

pâncreas, cérebro e glândula de sal. Macroscopicamente estas lesões coincidem com o mesmo padrão encontrado por Gordon *et al.* (1998) e correspondem a lesões por deposição de ovos de espiroquídeos na corrente sanguínea. Segundo dados de literatura, pode existir infecção secundária associada a estes nódulos (Raidal *et al.*, 1998), porém esses aspectos não foram avaliados em nosso estudo.

Foi observado diferença entre o número de parasitas de animais com quadros de emaciação, onde os animais apresentavam-se em precário estado corporal, em relação aos animais mortos por afogamento, sendo maior a intensidade média de infecção nos indivíduos emaciados. É difícil determinar se o animal adquiriu mais parasitas por estar debilitado ou se o parasita seria a causa primária da debilidade. Klingenberg (1993) relata que os parasitas podem afetar os répteis de várias maneiras, entre elas, por espoliação sanguínea, por se alimentarem em tecidos sólidos, competição pela alimentação do hospedeiro, destruição de células do hospedeiro, obstrução de canais alimentares, produção de toxinas e indução de reações alérgicas. Contudo é possível que o parasitismo possa ser a causa do óbito nestes animais não só pela deposição de ovos e suas conseqüências como também infecções secundárias (Glazebrook *et al.*, 1989; Gordon *et al.*, 1998; Raidal *et al.*, 1998).

Referências Bibliográficas

- AZNAR, FJ., BADILLO, FJ. and RAGA, JA., 1998. Gastrointestinal helminthes of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the western Mediterranean: constraints on community structure. *Journal of Parasitology*, vol.84, p. 474-479.
- BUSH, AO., LAFFERTY, KD., LOTZ, JM. and SHOSTAK, AW., 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, vol.83, p. 575-583.
- CABALLERO, CE., DIAZ, MCZ. and GROCOTT, RG., 1955. Helmintos de la República de Panamá. XV. Trematódeos de *Chelone mydas* (L.), tortuga marina comestible del Océano Pacífico del Norte 2º Parte. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México*, vol. 26, p. 149-191.
- CHATTOPADHYAYA, DR., 1972. Studies on the trematodes parasite of reptiles found in Índia. Contribution to our knowledge of the family Pronocephalidae LOSS, 1902. *Rivista di Parassitologia*, vol. 33, p. 99-124.
- DAILEY, MD., FAST, ML. and BALAZS, GH., 1992. A survey of the Trematoda (Platyhelminthes: Digenea) parasitic in green turtles, *Chelonia mydas* (L.) from Hawaii. *Bulletin Southern California Academy Science*, vol. 91, p. 84-91.

- DYER, WG., WILLIAMS, EH. and BUNKLEY-WILLIAMS, L., 1991. Some digeneans (trematoda) of the green sea turtle, *Chelonia mydas* (Testudines: Cheloniidae) from Puerto Rico. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, vol. 58, p.176-180.
- GALLO, BMG., MACEDO, S., GIFFONI, BB., BECKER, JH. and BARATA, PCR., 2006. Sea turtle conservation in Ubatuba, Southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. *Chelonia Conservation and Biology*, vol. 5, p. 93-101.
- GLAZEBROOK, JS., CAMPBELL, RSF. and BLAIR, D., 1989. Studies on cardiovascular flukes (Digenea: Spirorchidae) infections in sea turtles from the Great Barrier Reef, Queensland, Australia. *Journal of Comparative Pathology*, vol. 101, p.231-250.
- GORDON, AN., KELLY, WR. and CRIBB, TH., 1998. Lesions Caused by Cardiovascular Flukes (Digenea: Spirorchidae) in Stranded Green Turtles (*Chelonia mydas*). *Veterinary Pathology*, vol. 35, p. 21-30.
- IBAMA, 2003, Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: an online reference. Available in: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>. Accessed: January/03/2008.
- KLINGENBERG, R.J., 1993. *Understanding reptile parasites - a basic manual for herpetoculturists and veterinarians*. Lakeside: Advanced Vivarium Systems, 83p.
- MARCOGLIESE, DJ., 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, vol.124, p. 83-99.
- MARCOVALDI, MA. and MARCOVALDI, GG., 1999. Marine turtles of Brazil: The history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation*, vol. 91, p.35-41.
- NIGRELLI, RF., 1941. Parasites of the green turtle, *Chelonia mydas* (L.), with special reference to the rediscovery of trematodes described by Loss from this host species. *Journal of Parasitology*, vol. 27, p.14-15.
- PÉREZ-PONCE de LEON, GP., GARCÍA-PRIETO, L. and LEÓN-RÈGAGNON, V., 1996. Gastrointestinal Digenetic trematodes of olive ridley's turtle (*Lepidochelys olivacea*) from Oaxaca México. Taxonomy and infracommunity structure. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, vol. 63, p. 76-82.
- PLATT, TR., 2002. Family spirorchidae Stunkard. In: GIBSON, DI., JONES, A. and BRAY, RA. *Keys to the trematoda*. London: CABI Publishing. p. 453-467
- RAIDAL, SR., OHARA, M., HOBBS, RP. and PRINCE, R., 1998. Gram-negative bacterial infections and cardiovascular parasitism in green sea turtles (*Chelonia mydas*) *Australian Veterinary Journal*, vol. 76, p.415-417.
- SANTORO, M., GREINER, EC., MORALES, JA. and RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B., 2006. Digenetic trematode community in nesting green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Tortuguero Nacional Park, Costa Rica. *Journal of Parasitology*, vol. 92, p. 1202-1206.

- SMITH, JW., 1992. The blood flukes (Digenea: Sanguinicolodae and Spirorchidae) of cold-blooded vertebrates and some comparison with the Schistosomes. *Helminthological Abstracts Series A*, vol. 41, p. 161-204.
- SMITH, JW., 1997. The blood flukes of cold-blood vertebrates. *Helminthological Abstracts*, vol. 66, p.255-294.
- SNYDER, S. and CLOPTON, R., 2005. New methods for the collection and preservation of spirorchid trematodes and Polystomatid monogeneus from turtles. *Comparative Parasitology*, vol.72, p.102-107.
- VALENTE, AL., DELGADO, C., MOREIRA, C., FERREIRA, S., DELLINGER, T., PINHEIRO DE CARVALHO, MAA. and COSTA, G., 2009. Helminth Component Community of the Loggerhead Sea Turtle, *Caretta caretta*, From Madeira Archipelago, Portugal. *Journal of Parasitology*, vol. 95, p. 249–252.
- WERNECK, MR., BECKER, JH., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2006. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae) in Brazil: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 58, p. 550-555.
- WERNECK, MR., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008. First report of *Monticellius indicum* Mehra, 1939 (Digenea: Spirorchidae) infecting *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines: Chelonidae) from Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 68, p. 455-456.
- WERNECK, MR., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008b. Spirorchids (Digenea: Spirorchidae) infecting a Hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1758) from Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 60, p. 663-666.

Tabela 1. Helmintos da família Spirorchiidae coletados em indivíduos juvenis de *Chelonia mydas* (n = 171) em Ubatuba, São Paulo, Brasil.

Espécies	Prevalência (%)	Abundância média ± SE	Intensidade média de infecção ± SE	Variação	Número total de helmintos
<i>Learedius learedi</i> CHIBB 4061-4101, 4103-4111, 4113-4128	41.5	6.14 ± 1.89	14.28 ± 4.37	1 - 313	1071
<i>Monticelius indicum</i> CHIBB 2008, 2528	1.2	0.016 ± 0.117	1.5 ± 0.50	1 - 2	3
<i>Neospororchis schistosomatoides</i> CHIBB 2009, 2011-2013	2.3	0.044 ± 0.023	2 ± 0.408	1-3	8

CHIBB – número de acesso na Coleção Helmintológica do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil; SE – erro padrão.

Tabela 2. Variação sazonal da prevalência, abundância média, intensidade média de infecção e biometria de juvenis de *Chelonia mydas* infectados por *Learedius learedi* em Ubatuba, São Paulo, Brasil .

Data	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Prevalencia (%)	45,7	27,3	53	47,3
Abudância média ± SE	3,8 ± 1,7	12,9 ± 9,5	5,2 ± 1,7	4 ± 1,4
Intensidade média de infecção ± SE	8,3 ± 3,5	47,4 ± 33,4	11,8 ± 3	8,5 ± 2,7
Variação	1 - 89	1 - 313	1 - 54	1 - 40
Número de Hospedeiros	55	33	45	38
Número total de helmintos	208	427	284	154
Comprimento curvilíneo média da carapaça ± SD (cm)	38,8 ± 6,5	36 ± 3,5	37,3 ± 4,3	37,5 ± 3,4
Peso médio ± SD (g)	7,0 ± 4,2	5,2 ± 1,5	5,8 ± 2,3	6,1 ± 1,7

SE – erro padrão; SD – desvio padrão.

Artigo 3. Helmintos parasitas de tartarugas cabeçudas *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) (TESTUDINES, CHELONIDAE) encontrados na costa brasileira.

Helmintos parasitas de tartarugas cabeçudas *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) (TESTUDINES, CHELONIDAE) encontrados na costa brasileira.

Werneck, M R.^{a*} e Silva, RJ.^b

^aFundação Pró-Tamar, Rua Antônio Athanázio da Silva N.º273, Itaguá, CEP: 11680-000, Ubatuba, São Paulo, Brasil.

^bDepartamento de Parasitologia, Instituto de Biociências, UNESP, Distrito de Rubião Júnior S/N, CEP: 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil.

*e-mail: max@tamar.org.br

Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar a helmintofauna de *Caretta caretta* procedentes da Costa Brasileira. Foram utilizados 31 exemplares *C. caretta* encontrados entre os anos de 2003 e 2010, destes foram recolhidos 2.044 espécimes, a riqueza de espécies foi de $1,69 \pm 0,92$ (1 - 4) e a intensidade média foi de $85,07 \pm 165,28$ (1 – 732) por hospedeiro. Foram identificadas dez espécies de helmintos, sendo quatro *taxa* da classe Nematoda: *Kathlania leptura*, *Sulcascaris sulcata*, *Tonaudia freitasi* e larvas não identificadas, e seis da classe Trematoda: *Rhytidodes gelatinosus*, *Orchidasma amphiorchis*, *Pyelosomum renicapite*, *Calycodes anthos*, *Plesiochorus cymbiformis*, *Diaschistorchis pandus*, os dois últimos representam uma nova ocorrência geográfica dos helmintos para este hospedeiro.

Palavras-chave: *Caretta caretta*, Ecologia, Helmintos, Nematoda, Trematoda.

Abstract

This study aimed to evaluate the helminth fauna of *Caretta caretta* Brazilian Coast. Thirty-one specimens were found from 2003 to 2010 and a total of 2,044 helminths was collected. The richness was $1,69 \pm 0,92$ (1 - 4) and the mean intensity was 85.07 ± 165.28 (1 – 732). Ten helminth species were identified, with four of the class Nematoda: *Kathlania leptura*, *Sulcascaris sulcata*, *Tonaudia freitasi* and no identified larva; and six of the class Trematoda: *Rhytidodes gelatinosus*, *Orchidasma amphiorchis*, *Pyelosomum renicapite*, *Calycodes anthos*, *Plesiochorus cymbiformis*, and *Diaschistorchis pandus*. Brazilian Coast was a new geographical occurrence was reported for *P. cymbiformis* and *D. pandus*.

Key-words: *Caretta caretta*, Ecology, Helminths, Nematoda, Trematoda.

1. Introdução

A tartaruga marinha cabeçuda, *Caretta caretta*, possui hábito alimentar onívoro, alimentando-se principalmente de peixes, moluscos e crustáceos (Lutz e Musick, 1997). No Brasil, são encontradas ao longo de toda a costa e utiliza a região Sudeste e Nordeste como sítio de desova (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999) e atualmente estão classificadas como em perigo (IUCN, 2010).

Estudos sobre ecologia parasitária tem sido realizados com tartarugas marinhas, mas ainda são muito escassos, entre eles, podemos citar o de *Lepidochelys olivacea* no México (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996), *Chelonia mydas* na Costa Rica (Santoro *et al.*, 2006) e *C. caretta* no Mediterrâneo (Aznar *et al.*, 1998; Santoro *et al.*, 2010) e Arquipélago da Madeira (Valente *et al.*, 2009).

No Brasil, os relatos correspondentes a helmintos de tartarugas marinhas são mais frequentemente encontrados para *C. mydas* (Muniz-Pereira *et al.*, 2009), contudo alguns trabalhos relatam a ocorrência de trematódeos e nematóides em *C. caretta* no litoral do Estado do Rio de Janeiro e São Paulo (Travassos *et al.*, 1969; Werneck *et al.*, 2008a).

O objetivo deste estudo é relatar a ocorrência de helmintos em *C. caretta* encontradas na costa brasileira descrevendo os dados ecológicos da comunidade parasitária.

2. Material e Métodos

O estudo foi realizado de 2003 a 2010 e incluiu 31 exemplares de *C. caretta* provenientes dos Estados da Bahia (n=6), São Paulo (n=13), Rio Grande do Sul (n=9) e 3 capturados em espinhel pelágico de superfície em mar aberto. Todos os animais analisados foram encontrados mortos em ambiente natural ou vieram a óbito em tanques de reabilitação nas bases do Projeto Tamar- ICMBio (Programa brasileiro de proteção manejo e pesquisa de tartarugas marinhas). A média de comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) foi de $76,25 \pm 15,34$ cm (44,5 - 105 cm).

Para análise do trato digestório os órgãos foram separados (esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso), abertos e o seu conteúdo foi tamizado e peneiras (mesh 50 e 100) e posteriormente analisado em estereomicroscópio. Os trematódeos coletados foram fixados com álcool a 70%, corados com carmim clorídrico os nematóides foi clarificados com lactofenol e todos analisados com sistema computadorizado de imagem (QWin Lite 3.1, Leica).

Todos os animais necropsiados tiveram o seu coração analisado para a detecção de parasitos da família Spirorchiidae. A técnica para esta coleta foi descrita por Snyder e Clopton (2001) e simplificada por Werneck *et al.* (2006).

Prevalência, intensidade média de infecção e abundância média foram determinados por espécie, de acordo com Bush *et al.* (1997). Os espécimes coletados durante o estudo foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto de Biociências (CHIBB), Universidade Estadual Paulista, município de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. Todas as coletas foram autorizadas pelas licenças federais para atividades com finalidade científica (Sisbio nº 12421-1 e 12431-2).

3. Resultados

Dos animais analisados, 77,4% (n = 24) estavam infectados por pelo menos uma espécie de helminto. Seis espécies de trematódeos e três de nematóides foram coletados dos animais analisados. Ao todo foram recolhidos 2.044 espécimes, a riqueza de espécies foi de $1,69 \pm 0,92$ (1 - 4) e a intensidade média foi de $85,07 \pm 165,28$ (1 – 732) por hospedeiro.

Foram identificadas dez espécies de helmintos, sendo quatro da classe Nematoda e seis da classe Trematoda. *Orchidasma amphiorchis* e *Sulcascaris sulcata* apresentaram as maiores prevalências (38,7% e 45,16%, respectivamente) (Tabela 1)

Dentre os animais positivos (excluído o único hospedeiros infectados apenas por larvas), nove (37,5%) hospedeiros apresentavam somente infecção por trematódeos, oito (33,3%) somente por nematóides e seis (25 %) apresentavam infecção mista (Tabela 2). Em nenhum hospedeiro necropsiado foi encontrados exemplares da família Spirorchiidae.

Dentre os sete animais negativos, três ($55,16 \pm 12,5$; amplitude de 44,5 – 69 cm) foram encontrados após captura em espinel pelágico e quatro ($88,8 \pm 10,1$; amplitude de 78 – 97,5 cm) após encalhe de praia.

4. Discussão

Todos as espécies encontradas neste estudo foram anteriormente descritas em exemplares de *C. caretta* (Aznar *et al.*, 1998; Valente *et al.*, 2009; Santoro *et al.*, 2010), porém para a região brasileira apenas *Rhytidodes gelatinosus* (Travassos *et al.*, 1969), *O. amphiorchis*, *Pyelosomum renicapite*, *Calycodes anthos*, *S. sulcata* e *Kathlania leptura* já tinham sido descritas para este hospedeiro (Werneck *et al.*, 2008a). Sendo assim, a costa

brasileira é registrada como nova ocorrência geográfica para *Tonaudia freitasi*, *Plesiochorus cymbiformis* e *Diaschistorchis pandus*.

As espécies identificadas neste estudo são compostas por trematódeos e nematóides e foram relatadas em outros hospedeiros, a saber: *C. anthos* (Caballero *et al.*, 1955), *D. pandus* (Mehrotra e Gupta 1976.), *O. amphiorchis* (Caballero, 1962; Travassos *et al.*, 1969), *K. leptura* (Lane, 1914; Travassos, 1918; Vicente *et al.*, 1993), *S. sulcata* (Freitas e Lent, 1946; Sprent 1977) e *T. freitasi* (Vicente *et al.*, 1993) são descritos em *C. mydas*; *R. gelatinosus*, *D. pandus*, *O. amphiorchis*, *P. cymbiformis* em *Eretmochelys imbricata* (Dyer *et al.*, 1995); *C. anthos*, *P. renicapite*, *O. Amphiorchis* (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996), *P. cymbiformis* (Santoro e Morales 2007) e *K. leptura* (Brooks e Frazier, 1980) em *L. olivacea*; e *P. renicapite* (Manfredi *et al.*, 1996) em *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761.

Neste estudo encontramos seis espécies de trematódeos e três espécies de nematóides. Todos os helmintos, exceto *O. amphiorchis* (ver Aznar *et al.*, 1998) são parasitos exclusivos de quelônios marinhos. Observa-se assim que a infracomunidade de helmintos encontrados em *C. caretta* na costa brasileira é formado por espécies generalistas, conforme hipóteses proposta por Aznar *et al.* (1998)

Espécies generalistas de parasitos, que compartilham duas ou mais espécies de tartarugas marinhas como hospedeiros (Santoro *et al.*, 2006), são a maioria nos estudos em *C. caretta* (Aznar *et al.*, 1998; Valente *et al.*, 2009; Santoro *et al.*, 2010) e *L. olivacea* (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996) e na metade dos helmintos observado em *C. mydas* (Santoro *et al.*, 2006).

Lepidochelys olivacea e *C. caretta* apresentam menor riqueza de espécies e abundância quando comparados com *C. mydas* (ver Santoro *et al.*, 2006), informação posteriormente confirmado em Valente *et al.* (2009), Santoro *et al.* (2010) e no presente estudo.

Alguns fatores podem explicar esta diferença: (i) estágio de vida: Santoro *et al.* (2006) analisaram fêmeas adultas de *C. mydas* (e.g. com maior tempo de exposição a possíveis hospedeiros intermediários), enquanto Aznar *et al.* (1998), Valente *et al.* (2009) e Santoro *et al.* (2010) analisaram indivíduos juvenis de *C. caretta*, assim como Pérez-Ponce de León *et al.* (1996), que estudaram juvenis de *L. olivacea*; (ii) hábito alimentar dos hospedeiros (*i.e.* *L. olivacea* e *C. caretta* sendo espécies carnívoras e *C. mydas* herbívora, quando adulta); (iii) deslocamento dos hospedeiros: *L. olivacea* e *C. caretta* são espécies com hábito migratório pelágico, quando comparados com exemplares adultos de *C. mydas* (Lutz e Musick, 1997).

Santoro *et al.* (2006) relacionam as diferenças entre os valores ecológicos de helmintos e os hospedeiros aos hábitos alimentares entre as espécies, além disso os movimentos migratórios podem influenciar a riqueza parasitária uma vez que podem dificultar a dispersão de helmintos devido à escassez de possíveis hospedeiros intermediários o que pode explicar a diferença entre os valores ecológicos de riqueza, intensidade e abundância média de parasitos (Marcogliese, 2002).

Os hospedeiros analisados neste trabalho são maiores que os espécimes encontrados por Aznar *et al.*(1998), Valente *et al.*(2009) e Santoro *et al.*(2010). Isso pode revelar infracomunidade parasitária de hospedeiros mais velhos e mais costeiros com hábitos neríticos e bentônicos. Esta hipótese é sustentada não só pelo tamanho dos animais como também pela maior prevalência da espécie *S. sulcata*, uma vez que estágios larvais destes nematóides são reconhecidos por parasitar bivalves e gastrópodes bentônicos particularmente em ambientes mais próximos da costa (Berry e Cannon, 1981; Santoro *et al.*, 2010).

A análise da Tabela 2 revela que indivíduos parasitados concomitantemente por helmintos das classes Nematoda e Trematoda apresentam maiores médias de CCC, riqueza e abundância média. Estes dados reforçam as hipóteses anteriores e demonstram semelhança com dos dados encontrados nos animais de maior tamanho de carapaça estudados por Santoro *et al.* (2010).

Neste estudo, foram encontrados estágios larvais de nematóides e a baixa prevalência sugere que trata-se de uma infecção acidental e que *C. caretta* pode estar atuando como um possível hospedeiro paratênico, assim como relatado por Santoro *et al.* (2010). Outra opção levantada por Valente *et al.* (2009) é que a ocorrência destas larvas possa refletir a baixa especificidade destes helmintos pelos hospedeiros.

A espécie mais prevalente em nosso estudo foi *S. sulcata* seguido de *O. amphiorchis* e *P. renicapite*. Porém, as maiores intensidades de infecção foram observadas nas espécies *K. leptura* e *O. amphirochis* (Tabela 1). Esses dados se assemelham com os dados encontrados para os mesmo hospedeiros na costa brasileira (Werneck *et al.*, 2008a).

Cinco gêneros de Spirorchiidae são descritos como parasitas de *C. caretta* (Smith, 1997). Neste estudo não foram observados helmintos desta família, apesar de já terem sido relatados em exemplares de *C. mydas* (Werneck *et al.*, 2006; Werneck *et al.*, 2008b; Werneck *et al.*, 2011) e *E. imbricata* (Werneck *et al.*, 2008c) na costa brasileira. Apesar do ciclo de vida destes trematódeos, de ambientes marinhos, não ser ainda esclarecido, há a possibilidade de moluscos e bivalves estarem sendo recrutados como hospedeiros intermediários e, neste

caso, os hábitos alimentares e ontogenéticos podem influenciar a fauna parasitária e logo a sua ocorrência na espécie (Smith, 1992).

Werneck *et al.* (2008a) analisaram 12 exemplares de *C. caretta* proveniente do litoral Sudeste do Brasil e encontraram cinco espécies de helmintos (três trematódeos e dois nematóides); Santoro *et al.* (2010) analisaram 182 espécimes de *C. caretta* provenientes do Mar Mediterrâneo e encontraram 15 espécies de helmintos (1 acantocéfalo, 4 nematóides e 10 trematódeos); Valente *et al.* (2009) analisaram 57 espécimes de *C. caretta* provenientes do Arquipélago de Madeira e encontraram nove espécies de helmintos (dois nematóides, quatro trematódeos, dois acantocéfalo e um cestóide). De todos os helmintos analisados acima apenas *C. anthos* coincide em todos os trabalhos, inclusive no presente estudo.

Santoro *et al.* (2010) descrevem a ocorrência de *C. anthos* em todos os locais de amostrados e a prevalência encontrada variou de 15,2% a 81,9%. Porém, os maiores índices foram encontrados em animais com menor CCC (prevalência variando entre 23,7% e 81,9%). Uma hipótese para este fato está na possibilidade de que a espécie *C. anthos* possa explorar hospedeiros paratênicos tanto bentônicos quanto pelágicos, o que explicaria a ocorrência em todos os animais independentemente do tamanho de CCC ou seu ciclo ser predominantemente pelágico, o que poderia explicar sua ampla distribuição neste hospedeiro.

Este trabalho apresenta a primeira análise ecológica de helmintos em tartarugas marinhas da espécie *C. caretta* encontradas na costa brasileira.

Agradecimentos - Projeto TAMAR- ICMBio, é co-administrado pela Fundação Pró-TAMAR, e oficialmente patrocinado pela PETROBRAS. Os autores agradecem a Paula Baldassin, pela análise prévia do manuscrito. Este trabalho teve o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Proc. 07/59504-7).

Referências Bibliográficas³

AZNAR, FJ., BADILLO, FJ. and RAGA JA., 1998. Gastrointestinal helminths of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the western Mediterranean: constraints on community structure. *Journal of Parasitology*, vol. 84, p. 474-479.

³ Referências bibliográficas segundo normas da Brazilian Journal of Biology.

- BERRY, GN. and CANNON, RG., 1981. The life history of *Sulcascaaris sulcata* (Nematoda: ascaridoidea), a parasite of marine mollusks and turtles. *International Journal for parasitology*, vol. 11, p. 43-54.
- BROOKS, DR. and FRAZIER, J., 1980. New host and locality for *Kathlania leptura* (Rudolphi) (Nematoda: Oxyurata: Kathlanidae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, vol. 47, p. 267-268.
- BUSH, A.O., LAFFERTY, KD., LOTZ, JM. and SHOSTAK, AW., 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, vol. 83, p. 575-583.
- CABALLERO, EC., 1962. Trematodos de las tortugas de Mexico, X. Presencia de *Orchidasma amphiorchis* (Braun, 1899) Looss, 1900 en una tortuga marina, *Chelone mydas* de las costas del estado de Tamaulipas, Mexico. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México*, vol. 28, p. 47-55.
- CABALLERO, CE., ZERECERO MC. and GROCOTT RG., 1955. Helminths of the República de Panamá. XI. Trematodos de *Chelonia mydas* (L) tortuga marina comestible del Océano Pacífico del norte. 2ª parte. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México*, vol. 26, p. 149-191.
- DYER, WG., WILLIAMS, EH., BUNKLEY-WILLIAMS, L. and MOORE, D., 1995. Some digeneans (Trematoda) of the Atlantic hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricate* (Testudines: Cheloniidae) from Puerto Rico. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, vol. 62, p. 13-17.
- FREITAS, JFT. and LENT, H., 1946. “*Porrocaecum sulcatum*” (Rudolphi, 1819). *Revista Brasileira de Biología*, vol. 6, p. 235-238.
- IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Available in www.iucnredlist.org. Accessed: May/24/2011.
- LANE, C., 1914. Suckered round-worms from India and Ceylon. *Indian Journal of Medical Reserch*, vol. 2, p. 655-669.
- LUTZ, PL. and MUSICK, JA., 1997. *The biology of sea turtles*. Washington DC: CRC Press, 432p.

- MANFREDI, MT., PICCOLO, G., PRATO, F. and LORIA, GR., 1996. Parasites in Italian sea turtles. I. The leatherback turtle *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766). *Parassitologia*, vol. 38, p. 581- 583.
- MARCOGLIESE, DJ., 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, vol. 124, p. 83-99.
- MARCOVALDI, MA. and MARCOVALDI, GG., 1999. Marine turtles of Brazil: The history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation*, vol. 91, p. 35-41.
- MEHROTRA, V. and GUPTA, NK., 1976. On two species of the genus *Diaschistorchis* Johnston, 1913 (Trematoda: Pronocephalidae) from marine turtles in India. *Rivista di parassitologia*, vol. 37, p. 279-286.
- MUNIZ-PEREIRA, LC., VIEIRA, FM. and LUQUE, JL., 2009. Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil. *Zootaxa*, vol. 2123, p. 1–45.
- PÉREZ-PONCE DE LEÓN, GP., GARCÍA-PRIETO, L. and LEÓN-RÈGAGNON, V., 1996. Gastrointestinal Digenetic trematodes of olive ridley's turtle (*Lepidochelys olivacea*) from Oaxaca México. Taxonomy and infracommunity structure. *Journal of the Helminthological society of Washington*, vol. 63, p.76-82.
- SANTORO, M. and MORALES, JA., 2007. Some digenetic trematodes of the olive Ridley sea turtles, *Lepidochelys olivacea* (Testudines, Cheloniidae) in Costa Rica. *Helminthologia*, vol. 44, p. 25-28.
- SANTORO, M., BADILLO, FJ., MATTIUCCI, S., NASCETTI, G., BENTIVEGNA, F., INSACCO, G., TRAVAGLINI, A., PAOLETTI, M., KINSELLA, JM., TOMÁS, J., RAGA, JÁ. and AZNAR, FJ., 2010. Helminth communities of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Central and Western Mediterranean Sea: The importance of host's ontogeny. *Parasitology international*, vol. 59, p. 367-375.
- SANTORO, M., GREINER, EC., MORALES, JA. and RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B., 2006. Digenetic trematode community in nesting green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Tortuguero Nacional Park, Costa Rica. *Journal of Parasitology*, vol. 92, p. 1202-1206.
- SMITH, JW., 1992. The Blood flukes (Digenea: Sanguinicolidae and Spirorchidae) of cold-blooded vertebrates and some comparison with the Schistosomes. *Helminthological Abstracts*, vol. 41, p. 161-204.

- SMITH, JW., 1997. The blood flukes (Digenea: Sanguinicolidae and Spirorchidae) of cold-blooded vertebrates: part. 2. *Helminthological Abstracts*, vol. 6, p. 329-344.
- SNYDER, S. and CLOPTON, R., 2005. New methods for the collection and preservation of spirorchiid trematodes and Polystomatid monogeneans from turtles. *Comparative Parasitology*, vol. 72, p. 102-107.
- SPRENT, JFA., 1977. Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles: *Sulcascaris*. *Journal of helminthology*, vol. 51, p. 379-387.
- TRAVASSOS, L., 1918. Informações sobre a família Kathlanidae, n.nom. *Revista da Sociedade brasileira de Ciencias*, vol. 2, p. 83-88.
- TRAVASSOS, L., FREITAS, JFT. and KOHN, A., 1969. Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 67, p. 1-886.
- VALENTE, AL., DELGADO, C., MOREIRA, C., FERREIRA, S., DELLINGER, T., PINHEIRO DE CARVALHO, MAA. and COSTA, G., 2009. Helminth Component Community of the Loggerhead Sea Turtle, *Caretta caretta*, From Madeira Archipelago, Portugal. *Journal of Parasitology*, vol. 95, p. 249–252.
- VICENTE, JJ., RODRIGUES, HO., GOMES DC. and PINTO, RM., 1993. Nematóides do Brasil. III. Nematóides de répteis. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 10, p. 19-168.
- WERNECK, MR., BECKER, JH., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2006. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae) in Brazil: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 58, p. 550-555.
- WERNECK, MR., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008b. First report of *Monticellius indicum* Mehra, 1939 (Digenea: Spirorchidae) infecting *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines: Chelonidae) from Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 68, p.455-456.
- WERNECK, MR., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008c. Spirorchids (Digenea: Spirorchidae) infecting a Hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1758) from Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 60, p. 663-666.
- WERNECK, MR., LIMA, EHSM., GALLO, BM. and SILVA, RJ., 2011. Occurrence of *Amphiorchis solus* (Simha e Chattopadhyaya, 1970) (Digenea, Spirorchidae) infecting the Green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Chelonidae) in Brazil. *Comparative parasitology*, vol. 78, p. 200-203.

WERNECK, MR., THOMAZINI, CM., MORI, ES., GONÇALVES, VT., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008a. Gastrointestinal helminth parasites of Loggerhead turtle *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, vol. 3, p. 351-354.

Tabela 1. Prevalência, abundância média e intensidade média de 31 exemplares de *Caretta caretta* provenientes da costa brasileira

Parasitos	N	P	AM ± SE	IMI		SI
				Média ± SE	Variação	
Trematoda						
<i>Calycodes anthos</i>	17	6,45	0,54 ± 0,50	8,5 ± 7,51	1 - 16	EST, ID
<i>Rhytidodes gelatinosus</i>	104	6,45	3,35 ± 3,15	52 ± 49,14	3 - 101	ESO, ID
<i>Diaschistorchis pandus</i>	10	6,45	0,32± 0,28	5 ± 4,0	1 - 9	ID
<i>Pyelosomum renicapite</i>	125	12,9	0,61 ± 0,37	6,33 ± 2,32	2 - 10	IG
<i>Orchidasma amphiorchis</i>	780	38,7	24,03 ± 13,40	67,7 ± 36,3	1 - 313	EST, ID
<i>Plesiochorus cymbiformis</i>	5	6,45	0,16 ± 0,15	-	5	BEX
Nematoda						
<i>Kathlania leptura</i>	780	9,06	25,16 ± 15,88	260 ± 105,10	57 – 408	ID/IG
<i>Sulcascaris sulcata</i>	332	45,16	10,61 ± 6,53	25,3 ± 14,9	1 - 209	ESO, EST, ID
<i>Tonaudia freitasi</i>	3	3,22	0,096 ± 0,093	-	3	ID
Larvas não identificadas	32	3,22	1,03 ± 1,00	-	32	ID

Legendas: SI, sítio de infecção; N, número total de helmintos coletados; P, prevalência; AM, abundância média; IMI, intensidade média de infecção; EST, estômago; ID, intestino delgado; IG, intestino grosso; BEX, bexiga urinária.

Tabela 2. Estatística por grupos de hospedeiros e classe de helmintos parasitas em exemplares da espécie *Caretta caretta* provenientes da costa brasileira.

Variáveis	Positivos para trematódeos	Positivos para nematóides	Positivos para nematóides e trematódeos
N	9	8	6
Média de CCC $\pm$ SD	72,0 $\pm$ 15,6	74,0 $\pm$ 9,7	86,1 $\pm$ 13,2
(Variação)	(61 – 93)	(59 – 90)	(71 – 105)
Riqueza de espécies $\pm$ SE	1,6 $\pm$ 0,23	1,12 $\pm$ 0,12	2,4 $\pm$ 0,78
(Variação)	(1 - 3)	(1 - 2)	(2 - 2)
Parasitas por hospedeiro $\pm$ SE	25,4 $\pm$ 15,3	76 $\pm$ 45,6	172,4 $\pm$ 12,9
(Variação)	(2 – 118)	(1 - 343)	(4 - 723)

Artigo 4. Helmintos parasitas de *Eretmochelys imbricata* Linnaeus, 1758 (TESTUDINES, CHELONIDAE) no Brasil.

**Helmintos parasitas de *Eretmochelys imbricata* Linnaeus, 1758
(TESTUDINES, CHELONIDAE) no Brasil.**

Werneck, M R.^{a*} e Silva, RJ.^b

^aFundação Pró-Tamar, Rua Antônio Athanázio da Silva N.º273, Itaguá, CEP: 11680-000,
Ubatuba, São Paulo, Brasil.

^bDepartamento de Parasitologia, Instituto de Biociências, UNESP, Distrito de Rubião Júnior
S/N, CEP: 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil.

*e-mail: max@tamar.org.br

Resumo

Neste estudo foram analisados 31 indivíduos juvenis de *Eretmochelys imbricata* procedentes da costa brasileira. Dezesete exemplares foram positivas para helmintos (Prevalência = 54,8%). Ao todo foram encontradas nove espécies de trematódeos: *Diaschistorchis pandus*, *Cricocephalus albus*, *Metacetabulum invaginum*, e *Pronocephalus obliquus* (Pronocephalidae); *Cymatocarpus solearis* (Brachycoeliidae); *Styphlotrema solitaria* (Styphlotrematidae); *Carettacola stunkardi* e *Amphirochis caborojoensis* (Spirorchiidae); e *Orchidasma amphiorchis* (Telorchiidae); além de larvas de nematóide *Anisakis* tipo I. A riqueza de espécies encontradas foi de $1,5 \pm 0,20$ (1 – 3) e a intensidade média foi de $29,35 \pm 10,72$ (1 – 134). Este relato corresponde a primeira análise ecológica nesta espécie de hospedeiros.

Palavras-chave: *Eretmochelys imbricata*, Ecologia, Helmintofauna, Nematoda, Trematoda

Abstract

The helminth fauna of 31 juvenile specimens of *Eretmochelys imbricata* from the Brazilian coast was evaluated. Seventeen specimens were infected with helminths (prevalence = 54,8%). Nine trematode species were found: *Diaschisorchis pandus*, *Cricocephalus albus*, *Metacetabulum invaginatedum*, *Pronocephalus obliquus* (Pronocephaliidae); *Cymatocarpus solearis* (Brachycoeliidae); *Styphlotrema solitaria* (Styphlotrematidae); *Carettacola stunkardi* e *Amphirochis caborojoensis* (Spirorchiidae); and *Orchidasma amphiorchis* (Telorchiidae); besides the larvae of nematode type I Anisakis. The richness of the species found was $1,5 \pm 0,20$ (1 – 3) and the mean intensity was $29,35 \pm 10,72$ (1 – 134). This report corresponds to the first ecological analysis of this host species.

Key-words: *Eretmochelys imbricata*, Ecology, Helminth fauna, Nematoda, Trematoda

1. Introdução

A tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* possui distribuição mundial e utiliza as águas costeiras tropicais e subtropicais como área de alimentação e desova (Spotila, 2004). É classificada atualmente como criticamente ameaçada (IUCN, 2010) e no Brasil está inserida na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2003), sendo protegida por leis federais.

No Brasil é frequentemente observada ao longo da costa (Gallo *et al.*, 2006), utiliza os Estados da Bahia, Sergipe e Rio Grande do Norte, como área de desova (Marcovaldi *et al.* 2007).

Cerca de 50 espécies de helmintos distribuídos em 10 famílias são reconhecidas como parasitas de *E. imbricata* (Dyer *et al.*, 1995), contudo pouco se sabe sobre a diversidade helmintológica desta espécie no litoral brasileiro, onde são relatadas apenas as espécies *Cricocephalus albus* (Travassos *et al.* 1969), *Amphiorchis caborjoensis* e *Carettacola stunkardi* (Werneck *et al.*, 2008a).

O objetivo deste trabalho é relatar a composição da fauna parasitária de *E. imbricata* procedentes da costa brasileira.

2. Material e Métodos

O estudo foi realizado com indivíduos juvenis de *E. imbricata* (n = 31) entre os anos de 2005 a 2010. Os indivíduos foram provenientes dos Estados do Ceará (n = 2), Bahia (n = 12) e São Paulo (n = 17). Todos os animais analisados foram encontrados mortos em ambiente natural ou vieram a óbito em tanques de reabilitação nas bases do Projeto Tamar-ICMBio (Programa Brasileiro de Proteção e Pesquisa de Tartarugas Marinhas). A média de comprimento curvilíneo de carapaça foi de $40,61 \pm 8,76$ cm (30,5 – 65,5 cm) e a média de peso de $6,75 \pm 5$ kg (2 – 25 kg).

Para análise do trato digestório, os órgãos foram separados (esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso), abertos, seu conteúdo separado com peneiras (mesh 50 e 100) e então analisado em estereomicroscópio. Para a detecção de helmintos da família Spirorchidae foi utilizado a técnica descrita por Snyder e Clopton (2001) e simplificada por Werneck *et al.* (2006). Os trematódeos coletados foram fixados com álcool a 70%, corados com carmim clorídrico, diafanizados em eugenol os nematóides foi clarificados com

lactofenol e todos analisados com sistema computadorizado de imagem (QWin Lite 3.1, Leica).

Prevalência, intensidade média de infecção e abundância média foram determinados por espécie de acordo com Bush *et al.* (1997). Os helmintos coletados durante o estudo foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto de Biociências (CHIBB), Universidade Estadual Paulista, Município de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. Todas as coletas foram autorizadas pelas licenças federais para atividades com finalidade científica (Sisbio n.º 12421-1 e 12431-2).

3. Resultados

Das 31 tartarugas analisadas neste estudo, 17 foram positivas para helmintos (prevalência = 54,8%). Nestes hospedeiros foram coletados um total de 464 helmintos.

Ao todo foram encontradas nove espécies de trematódeos representando cinco famílias e um nematóide (Tabela 1). A riqueza de espécies encontradas foi de $1,5 \pm 0,20$ (1 – 3) e a intensidade média foi de $29,35 \pm 10,72$ (1 – 134).

O helminto mais prevalente foi *C. albus* com 19,3%, seguida das espécies *Diaschistorchis pandus*, *Orchidasma amphiorchis* e *Anisakis* tipo I todas com 9,67 %.

O mais abundante foi *C. albus* com $6,96 \pm 4,05$, seguida de *Styphlotrema solitaria* com $3,25 \pm 2,37$, e *O. amphiorchis*, com $2,03 \pm 1,61$. A maior intensidade de infecção observada foi para *S. solitaria*, com $50,5 \pm 15,54$, seguida por *C. albus* ($36 \pm 17,36$) e *O. amphiorchis* ($21 \pm 14,31$) (Tabela 1)

4. Discussão

Entre os helmintos estudados apenas a espécie *P. obliquus* não tinha sido relatada parasitando *E. imbricata*, as espécies *C. albus*, *C. stunkardi* e *A. caborojoensis* já tinham sido relatadas neste hospedeiros na costa brasileira (Travassos *et al.*, 1969; Werneck *et al.*, 2008a), todas as outras espécies encontradas representam a primeira ocorrência destes helmintos em *E. imbricata* no Atlântico Sul Ocidental.

Os estudos sobre a ecologia parasitária envolvendo tartarugas marinhas, embora ainda raros, tem sido conduzidos com *Lepidochelys olivacea* no México (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996), *Caretta caretta* no Mar Mediterrâneo (Aznar *et al.* 1998; Valente *et al.*, 2009; Santoro *et al.*, 2010) e em *Chelonia mydas* no Caribe (Santoro *et al.*, 2006).

Nota-se que os indivíduos da espécie *E. imbricata* apresenta menor riqueza e abundância de helmintos quando comparados com exemplares de *C. mydas* (Santoro *et al.*, 2006) e *C. caretta* (Aznar *et al.*, 1998) e *L. olivacea* (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996).

É conhecido que a dieta, habitat, densidade populacional, migrações podem influenciar a fauna parasitária dos hospedeiros (Marcogliese, 2002). *Chelonia mydas* são onívoras quando jovens e gradativamente se tornam herbívoras. *Caretta caretta* e *L. olivacea* são onívoras generalistas especializadas em peixes, crustáceos e moluscos (Bjorndal, 1996)

Dois fatores poderiam explicar a baixa riqueza e abundância neste estudo:

1. A dispersão de larvas de helmintos poderia ser dificultada pela restrita e especializada alimentação do hospedeiro, uma vez que *E. imbricata* alimenta-se principalmente de invertebrados e esponjas, mas também plantas marinhas, como relatado em conteúdos intestinais na Região do Atlântico (Bjorndal, 1996).

2. Os ambientes de mar aberto podem dificultar também a dispersão de helmintos devido à falta de hospedeiros intermediários (Marcogliese, 2002). Neste estudo, os hospedeiros analisados são considerados juvenis (devido ao pequeno comprimento e peso dos indivíduos analisados) e, assim, recentemente recrutados de ambientes de mar aberto (Spotila, 2009).

As larvas de *Anisakis* tipo I são frequentemente relatados em invertebrados marinhos e tem como hospedeiro definitivo os cetáceos (Valente *et al.*, 2009). Na região Brasileira *Anisakis* spp. são encontrados em peixes, cetáceos e tartarugas marinhas (Muniz-Pereira *et al.*, 2009). Esta grande variabilidade pode refletir, além da disponibilidade destes helmintos em diferentes hospedeiros intermediários, uma dieta inespecífica por parte dos hospedeiros analisados.

A ocorrência de larvas de nematóides em três indivíduos sugere tratar-se de uma infecção acidental e, nesse caso, os hospedeiros analisados estariam atuando como hospedeiros paratênicos, fato já levantado por Santoro *et al.* (2010) em *C. caretta* no Mediterrâneo. Além disso, a ocorrência destas larvas pode refletir a baixa especificidade deste helminto pelos hospedeiros, como já discutido por Valente *et al.* (2009).

Em *E. imbricata* são relatados exemplares de Spirorchidae dos gêneros *Amphiorchis*, *Haplotrema* e *Learedius* (Smith, 1997). Neste estudo, encontramos apenas duas espécies

desta família, em apenas um animal analisado, *C. stunkard*, que também é relatado em *C. mydas* nos Estados Unidos (Martin e Bamberger, 1952), e *A. caborojoensis* que foi relatado somente em *E. imbricata* em Porto Rico (Fischthal e Acholonu, 1976)

Em nossa amostra, a maioria dos helmintos encontrados não correspondem a parasitas especialistas segundo a definição de Santoro *et al.* (2006) (i.e parasitas reportados apenas em uma espécie de tartarugas marinhas), isto também é observado em estudos em *C. caretta* (Aznar *et al.*, 1998; Valente *et al.*, 2009; Santoro *et al.*, 2010) e *L. olivacea* (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996) e na metade dos helmintos observado em *C. mydas* (Santoro *et al.*, 2006). Isso pode demonstrar que as tartarugas marinhas podem estar compartilhando hospedeiros intermediários infectados, além de diferentes ambientes marinhos.

Os helmintos encontrados são em sua maioria relatados como parasitas de tartarugas marinhas, esta mesma associação é notada na composição parasitária de *C. caretta* (Aznar *et al.*, 1998; Valente *et al.*, 2009; Santoro *et al.*, 2010) e *L. olivacea* (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996). Isso reforça a hipótese de que a comunidade de parasitas de tartarugas marinhas é composta por helmintos, em sua maioria, específicos deste grupo de hospedeiros (Aznar *et al.*, 1998).

Segundo Pérez-Ponce de León *et al.* (1996) a ocorrência de parasitas da família Pronocephalidae demonstra uma alimentação tendendo ao herbivorismo, como encontrados em *C. mydas* (Santoro *et al.*, 2006). Neste estudo metade dos trematódeos são membros desta família. Segundo Bjorndal (1996) a análise de conteúdo alimentar de *E. imbricata* revela a alimentação herbívora embora a maior parte do conteúdo observado seja de invertebrados e esponjas.

Neste trabalho encontramos 10 espécies de helmintos. Na região brasileira, apenas as espécies *C. albus* (Ruiz, 1946; Travassos *et al.*, 1969; Werneck, 2007) e *P. obliquus* (Travassos *et al.*, 1969; Werneck, 2007) foram anteriormente relatadas em *C. mydas* e *O. amphiorchis* descrito em *C. mydas* (Freitas e Lent, 1938; Travassos *et al.*, 1969) e *C. caretta* (Werneck *et al.*, 2008b).

Todas as espécies encontradas são relatadas em tartarugas marinhas, porém as espécies *C. albus* e *O. amphiorchis* foram relatados em peixes da espécies *Pomacanthus arcuatus* e *Coriophora hippurus* (Aznar *et al.*, 1998). No Brasil, não há indícios destes parasitas em outros hospedeiros, que não sejam as tartarugas marinhas (Kohn *et al.*, 2007; Muniz-Pereira *et al.*, 2009).

Este estudo apresenta a ocorrência de helmintos em tartarugas marinhas juvenis da espécie *E. imbricata* na região brasileira. Estes dados representam ainda a primeira análise ecológica parasitária neste hospedeiro e, dessa forma, dada a inexistência de outros trabalhos com esta espécie de quelônio arinho, torna-se difícil uma melhor compreensão dos aspectos ecológicos parasitário nestes hospedeiros e justifica a realização de estudos mais abrangentes sobre a fauna parasitária desta espécie.

Agradecimentos - Projeto TAMAR-ICMBio, é co-administrado pela Fundação Pró-TAMAR, e oficialmente patrocinado pela PETROBRAS. Os autores agradecem a Paula Baldassin, pela análise prévia do manuscrito. Este trabalho teve o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Proc. 07/59504-7).

Referências Bibliográficas⁴

- AZNAR, FJ., BADILLO, FJ. and RAGA JA., 1998. Gastrointestinal helminths of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the western Mediterranean: constraints on community structure. *Journal of Parasitology*, vol. 84, p. 474-479.
- BJORNDAL, K., 1996. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In MUSICK, JA. and LUTZ, PL. *The Biology of sea turtles*. New York: CRC Marine Science series. p. 199-232.
- BUSH, AO., LAFFERTY, KD., LOTZ, JM. and SHOSTAK, AW., 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, vol. 83, p. 575-583.
- DYER, WG., WILLIAMS, EHJ, BUNKLEY-WILLIAMS, L. and MOORE, D., 1995. Some digeneans (Trematoda) of the hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata imbricata* (Testudines: Cheloniidae) from Puerto Rico. *Journal of the Helminthological society of Washington*, vol. 62, p. 13-17.
- FISCHTHAL, JH. and ACHOLONU, AD., 1976. Some digenetic trematodes from the Atlantic hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricate imbricata* (L) from Puerto Rico. *Proceedings of the Helminthological society of Washington*, vol. 43, p. 174-185.

⁴ Referências bibliográficas segundo normas da revista Brazilian Journal of Biology.

- FREITAS, JT. and LENT, H., 1938. Sobre alguns trematodeos parasitos de *Chelone mydas* (L.), principalmente Paramphistomoides. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol.33, p. 79-97.
- GALLO, BMG., MACEDO, S., GIFFONI, BB., BECKER, JH. and BARATA, PCR., 2006. Sea turtle conservation in Ubatuba, Southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. *Chelonia Conservation and Biology*, vol. 5, p. 93-101.
- IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Available in www.iucnredlist.org. Accessed: May/24/2011.
- KOHN, A., FERNANDES, BMM. and COHEN, SC., 2007 South American Trematodes parasites of Fishes. Rio de Janeiro: Imprinta Express LTDA. 318 p.
- MARCOGLIESE, DJ., 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, vol. 124, p. 83-99.
- MARCOVALDI, MA., LOPEZ, GG., SOARES, LS., SANTOS, AJB., BELLINI, C. and BARATA, PCR., 2007. Fifteen years of hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Northern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, vol. 6, p. 223-228.
- MARTIN, WE. and BAMBERGER, JW., 1952. New blood flukes (Trematoda: Spirochiidae) from the marine turtle, *Chelonia mydas* (L.). *Journal of Parasitology*, vol. 38, p. 105-110.
- MMA (Ministério do meio Ambiente), 2003. *Lista de Espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente. Available in <http://www.meioambiente.es.gov.br/download/NovalistaFaunaAmeacaMMA2003.pdf>. Accessed: May/24/2011.
- MUNIZ-PEREIRA, LC., VIEIRA, FM. and LUQUE, JL., 2009. Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil. *Zootaxa*, vol. 2123, p. 1–45.
- PÉREZ-PONCE DE LEÓN, GP., GARCÍA-PRIETO, L. and LEÓN-RÈGAGNON, V., 1996. Gastrointestinal Digenetic trematodes of olive ridley's turtle (*Lepidochelys olivacea*) from Oaxaca México. Taxonomy and infracommunity structure. *Journal of the Helminthological society of Washington*, v. 63, p.76-82.
- RUIZ, JM., 1946. Pronocephalidae (Trematoda) Estudo das espécies brasileiras e revisão da família. *Memórias do Instituto Butantan*, vol.19, p. 249-372.
- SANTORO, M., BADILLO, FJ., MATTIUCCI, S., NASCETTI, G., BENTIVEGNA, F. INSACCO, G., TRAVAGLINI, A., PAOLETTI, M., KINSELLA, JM., TOMÁS, J., RAGA,

- JA. and AZNAR, FJ., 2010. Helminth communities of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Central and Western Mediterranean Sea: The importance of host's ontogeny. *Parasitology international*, vol. 59, p. 367-375.
- SANTORO, M., GREINER, EC., MORALES, JA. and RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B., 2006. Digenetic trematode community in nesting green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Tortuguero National Park, Costa Rica. *Journal of Parasitology*, vol.92, p.1202-1206.
- SMITH, JW., 1997. The blood flukes (Digenea: Sanguinicolidae and Spirorchiidae) of cold-blooded vertebrates: part. 2. *Helminthological Abstracts*, vol. 6, p. 329-344.
- SNYDER, S. and CLOPTON, R., 2005. New methods for the collection and preservation of spirorchiid trematodes and Polystomatid manogeneus from turtles. *Comparative Parasitology*, vol. 72, p. 102-107.
- SPOTILA, JR., 2004. Hawksbill. The sponge eaters. In SPOTILA, JR. *Sea turtles - A complete guide to their biology, behavior and conservation*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. p. 110-125.
- TRAVASSOS, L., FREITAS, L. and KOHN, A., 1969. Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 67, p. 1-886.
- VALENTE, AL, DELGADO, C., MOREIRA, C., FERREIRA, S., DELLINGER, T., PINHEIRO DE CARVALHO, MAA. And COSTA, G., 2009. Helminth ComponentCommunity of the Loggerhead Sea Turtle, *Caretta caretta*, From Madeira Archipelago, Portugal. *Journal of Parasitology*, vol. 95, p. 249–252.
- WERNECK, MR., 2007. *Helminthofauna de Chelonia mydas necropsiadas na Base do Projeto Tamar-Ibama em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil*. Botucatu-SP: Universidade Estadual Paulista. Dissertação de Mestrado.
- WERNECK, MR., BECKER, JH., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2006. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchiidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae) in Brazil: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 58, p. 550-555.
- WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2008a. Spirorchiids (Digenea: Spirorchiidae) infecting a Hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1758) from Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 60, p. 663-666.

WERNECK, MR., THOMAZINI, CM., MORI, ES., GONÇALVES, VT., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008b. Gastrointestinal helminth parasites of Loggerhead turtle *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, vol. 3, p. 351-354.

Tabela 1. Dados ecológicos da fauna parasitária de indivíduos juvenis de *Eretmochelys imbricata* encontradas na costa brasileira.

Helmintos	n	Prevalência (%)	Abundância média ± SE	Intensidade de infecção		Habitat
				Média ± SE	variação	
Pronocephalidae						
<i>Diaschisorchis pandus</i>	23	9,67	0.74 ± 0.47	7.66 ± 2.85	2 - 11	ID
<i>Cricocephalus albus</i>	216	19.3	6.96 ± 4.05	36 ± 17.36	1 - 113	ES, EST, ID, IG
<i>Metacetabulum invaginatum</i>	18	3.22	0.58± 0.58			ID
<i>Pronocephalus obliquus</i>	1	3.22	NA	1	-	EST
Brachycoeliidae						
<i>Cymatocarpus solearis</i>	21	3.22	NA	21	-	EST
Styphlotrematidae						
<i>Styphlotrema solitaria</i>	101	6.45	3.25 ± 2.37	50.5 ± 15.54	35 - 66	EST, IG
Spiroorchiiidae						
<i>Carettacola stunkardi</i>	2	3,22	NA	2	-	FIG, LAV
<i>Amphirochis caborojoensis</i>	6	6,45	0,19 ± 0,16	2.82 ±2.00	1 - 2	LAV
Telorchiiidae						
<i>Orchidasma amphiorchis</i>	63	9.67	2.03 ± 1.61	21 ± 14.31	2 – 49	IG
Nematoda						
<i>Anisakis tipo I</i>	13	9.67	0.41± 0.32	4.33 ± 2.85	1 - 10	FIG

Artigo 5. Análise parasitológica em *Lepidochelys olivacea*
(Eschscholtz, 1829) no Brasil.

Análise parasitológica em *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil.

Werneck, M R.^{a*} e Silva, RJ.^b

^aFundação Pró-Tamar, Rua Antônio Athanázio da Silva N.º273, Itaguá, CEP: 11680-000, Ubatuba, São Paulo, Brasil.

^bDepartamento de Parasitologia, Instituto de Biociências, UNESP, Distrito de Rubião Júnior S/N, CEP: 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil.

*e-mail: max@tamar.org.br

Resumo

Este trabalho apresenta o primeiro relato de helmintofauna de tartarugas marinhas da espécie *Lepidochelys olivacea* na costa brasileira. Doze animais foram analisados e em cinco (45,4 %) foram encontrados helmintos das classes Trematoda, com as espécies: *Pyelosomum renicapite*, *Pachypsolus irroratus* e *Orchidasma amphiorchis* e Nematoda, com as espécies: *Tonaudia freitasi*, *Sulcascaris sulcata* e *Katania leptura*.

Palavras-chave: Helmintofauna, *Lepidochelys olivacea*, Trematoda, Nematoda.

Abstract

Twelve animals were analyzed and helmintos of the class Trematoda, including the species: *Pyelosomum renicapite*, *Pachypsolus irroratus* and *Orchidasma amphiorchis* and Nematoda, including the species: *Tonaudia freitasi*, *Sulcascaris sulcata* and *Katania leptura* were found in five (45.4%).

Key-words: Helminth fauna, *Lepidochelys olivacea*, Trematoda, Nematoda.

1. Introdução

Lepidochelys olivacea é a menor espécie de tartaruga marinhas existente. É considerada onívora, oportunista e apresenta grande hábito migratório, possui distribuição tropical e sub-tropical nos oceanos Atlântico, Pacífico e Indico (Lutz e Musik, 1997). Atualmente é considerada vulnerável de extinção (IUCN, 2010).

Na costa brasileira utiliza o litoral do Estado de Sergipe como área de desova (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999) e estão inseridas na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2003), sendo consideradas em perigo e são protegidas por leis federais.

Este trabalho apresenta a análise parasitológica de indivíduos de *L. olivacea* encontradas na costa brasileira.

2. Material e Métodos

Doze animais foram analisados neste estudo, entre os anos de 2003 a 2011. A média de comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) foi de $62,13 \pm 7,15$ cm (variação de 43 – 71). Os animais eram provenientes dos Estados da Bahia (n=5), São Paulo (n=5), Sergipe (n=1) e Ceará (n=1).

Para análise do trato digestório os órgãos foram separados (esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso), abertos e o seu conteúdo separado com peneiras (mesh 50 e 100) e o conteúdo analisado em estereomicroscópio. Os helmintos coletados foram fixados com álcool a 70%, corados com carmim clorídrico e analisados com sistema computadorizado de imagem (QWin Lite 3.1, Leica).

Devido a impossibilidade no momento da necropsia apenas cinco animais necropsiados tiveram o seu coração analisado para a detecção de parasitas da Família Spirorchidae. A técnica para esta coleta foi descrita por Snyder e Clopton (2005) e simplificada por Werneck *et al.* (2006).

Os espécimes coletados durante o estudo foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto de Biociências (CHIBB), Universidade Estadual Paulista, município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. Todas as coletas foram autorizadas pelas licenças federais para atividades com finalidade científica Sisbio n.º 12421-1 e 12431-2.

3. Resultados

Dos 12 animais analisados e em 5 (45,4 %) foram encontrados helmintos das classes Trematoda e Nematoda. Os animais estudados apresentaram infecção por seis espécies de helmintos, sendo identificados três espécies de trematódeos: *Pyelosomum renicapite*,

Pachypsolus irroratus e *Orchidasma amphiorchis*, além de três espécies de nematóides: *Tonaudia freitasi*, *Sulcascaris sulcata* e *Katrania* sp.

TREMATODA

Família Pronocephalidae

Pyelosomum renicapite Poche, 1926

Prevalência e intensidade de infecção: 1 de 12 hospedeiros analisados (8,3%) com 1 espécime coletado.

Habitat: intestino delgado

Procedência: Estado de São Paulo

Comentário: Mohan (1970) identificou *P. renicapite* infectando um exemplar de *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 no Oceano Índico. Este helminto posteriormente foi reportado na mesma espécie no Canadá (Threlfall, 1979), França (Almor *et al.* 1989), Porto Rico (Dyer *et al.* 1995) e Mediterrâneo (Manfredi *et al.*, 1996); Em exemplares de *C. caretta*, esta espécie foi reportada no mediterrâneo (Manfredi *et al.*, 1998; Santoro *et al.*, 2010) e Arquipélago da madeira (Valente *et al.*, 2009); Em *L. olivacea* esta espécie foi reportada apenas no México (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996).

Família Pachypsolidae

Pachypsolus irroratus (Rudolphi, 1819) Looss, 1902

Prevalência e intensidade de infecção: 1 de 12 hospedeiros analisados (8,3 %) com 1 espécime coletado.

Habitat: intestino delgado

Procedência: Estado de São Paulo

Comentário: *Pachypsolus irroratus* foi reportado em exemplares de *C. caretta* no Mar Mediterrâneo (Manfredi *et al.*, 1998; Santoro *et al.*, 2010) e Espanha (Aznar *et al.*, 1998). Blair e Limpus (1982) relatam a ocorrência deste helminto nas espécies *C. mydas* e *E. imbricata* no Mar Vermelho, Flórida, Porto Rico, Costa do Pacífico no Panamá e México, Guiné e Austrália. Em *L. olivacea* foi anteriormente descrito em exemplares encontrados no México (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996).

Família Telorchhiidae

Orchidasma amphiorchis (Braun, 1899) Braun, 1901

Prevalência e intensidade de infecção: 1 de 12 hospedeiros analisados (8,3 %) com 1 espécime coletado.

Habitat: estômago

Procedência: Estado de São Paulo

Comentário: *Orchidasma amphiorchis* foi relatado em *C. mydas* no México (Caballero, 1962) e Brasil (Travassos *et al.* 1969) e *C. caretta* no Brasil (Werneck *et al.*, 2008). Yamaguti (1971) reporta a ocorrência deste helminto em *C. mydas*, *Eretmochelys imbricata* Linnaeus 1758, e *C. caretta* na Florida, Golfo do México; Oaxaca, Japão e Brasil. Infecções por *O. amphiorchis* foram observadas em *C. caretta* na Austrália (Blair e Limpus, 1982), Mar Mediterrâneo (Manfredi *et al.*, 1998; Badillo, 2007; Santoro *et al.*, 2010). Em *L. olivacea* foi anteriormente descrito em exemplares encontrados no México (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996).

NEMATODA

Família Kathlaniidae

Tonaudia freitasi Vicente e Santos 1968

Prevalência e intensidade de infecção: 4 de 12 hospedeiros analisados (33,3 %) com 235 espécimes (2 - 135) coletados.

Habitat: estômago

Procedência: Estado de Sergipe e Bahia

Comentário: Esta espécie foi descrita originalmente por Vicente e Santos (1968) coletado em estômago de *C. mydas* procedente do Estado do Ceará, Brasil. Sendo, portanto este trabalho a primeira ocorrência deste helminto em exemplares de *L. olivacea*.

Katlania leptura (Rudolphi, 1819)

Prevalência e intensidade de infecção: 1 de 12 hospedeiros analisados (8,3 %) com 106 espécimes coletados.

Habitat: intestino grosso

Procedência: Estado de Sergipe

Comentário: A espécie *Kathlania leptura* foi descrita por Rudolphi (1819) em exemplar da espécie *C. mydas*. Posteriormente este nematóide foi descrito no mesmo hospedeiro no Sri Lanka, Mauritania (Lane, 1914). Em exemplares da espécie *C. caretta* foi descrito anteriormente relatado no Sri Lanka, Brasil, Egito, Austrália, Mar Mediterrâneo e Estados

Unidos (Baylis, 1923; Inglis 1957; Sey 1977; Lester *et al.* 1980; Khalil, 1998; Bursey *et al.* 2006; Badillo, 2007) e em *L. olivacea* em Zanzibar (Brooks e Frazier 1980).

Na região brasileira esta espécie foi descrita em *C. mydas* (Travassos, 1918) e *C. caretta* (Werneck *et al.*, 2008).

Família Anisakidae

Sulcascaris sulcata (Rud., 1819) Harlwich, 1957

Prevalência e intensidade de infecção: 1 de 12 hospedeiros analisados (8,3%) com 1 espécime coletado.

Habitat: intestino grosso

Procedência: Estado de São Paulo.

Comentário: Sprent (1977) oferece uma grande revisão sobre *S. sulcata*, relata a sua ocorrência em indivíduos das espécies *C. caretta* e *C. mydas* procedentes do Mar Mediterrâneo e Oceano Pacífico. Posteriormente na Austrália em *C. caretta* (Lester *et al.*, 1980; Berry e Cannon, 1981). Na região Sul do Oceano Atlântico foi descrito em *C. caretta* no Uruguai (Lent e Freitas, 1948). No Brasil tinha sido descrito em exemplares de *C. mydas* (Freitas e Lent 1946, Vicente *et al.*, 1993) e *C. caretta* (Werneck *et al.*, 2008)

4. Discussão

As análises parasitológicas de indivíduos da espécie *L. olivacea* são escassas (Tabela 1). Pérez-Ponce de León *et al.* (1996) analisando 32 espécimes na costa mexicana identificou 8 espécies de trematódeos distribuídos em 6 famílias. A maior prevalência foi de *Adenogaster serialis* (53,1%) seguida de *Enodiotrema megachondrus* (43,7%). No mesmo local, Vivaldo *et al.* (2006) analisaram 28 animais e relataram a ocorrência de *A. serialis* e *E. megachondrus*, porém dados sobre prevalência e intensidade de infecção não foram apresentados.

Posteriormente, Santoro e Morales (2007) analisaram 3 exemplares de *L. olivacea* procedentes da Costa Rica e identificaram 3 espécies de trematódeos: *Plesiochorus cymbiformis*, *Enodiotrema megachondrus* e *Pachypsolus irroratus*. Além disso, foi identificado no exemplar adulto a ocorrência de ovos de Spirorchidae em pulmões, baço e intestino embora não haja, até a presente momento, relatos de helmintos desta família neste hospedeiros.

Neste trabalho foram identificadas seis espécies de helmintos, sendo três nematóides e três trematódeos. Entre os trematódeos identificados todos foram anteriormente relatados em

exemplares de *L. olivacea* (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996). Quanto aos nematóides apenas a espécie *K. leptura* tinha sido relatado neste hospedeiro na costa africana (Brooks e Frazier 1980) desta forma ocorrências de *S. sulcata* e *T. freitasi* constituem a primeira ocorrência nesta espécie de hospedeiro.

Assim como observado em outros estudos envolvendo tartarugas marinhas, os parasitas encontrados são generalistas nestes hospedeiros, ou seja, compartilham duas ou mais espécies de tartarugas marinhas como hospedeiros (Santoro *et al.*, 2006).

Parasitas generalistas são a maioria em *C. caretta* (Aznar *et al.*, 1998; Valente *et al.*, 2009; Santoro *et al.*, 2010) e também em *L. olivacea* (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996) e constituem uma parte dos helmintos relatados em indivíduos adultos de *C. mydas* (Santoro *et al.*, 2006).

A análise ecológica de *L. olivacea* proveniente do México foi relatado por Pérez-Ponce de León *et al.* (1996), que relataram baixa riqueza de espécies [$1,8 \pm 1,4$ (1 - 2)] assim como em exemplares de *C. caretta* (Aznar *et al.*, 1998; Valente *et al.*, 2009 e Santoro *et al.*, 2010), diferentemente do que é observado em exemplares de *C. mydas* (Santoro *et al.*, 2006). Tanto *C. caretta* como *L. olivacea* são consideradas carnívoras, especializadas em crustáceos, peixes e moluscos, o que poderia explicar esta semelhança, já que *C. mydas* é herbívora após a fase juvenil (Bjorndal, 1996).

Além disso, as migrações em ambientes pelágicos podem diminuir a ocorrência de helmintos (Marcogliese, 2002). Indivíduos das espécies *L. olivacea* e *C. caretta* apresentam grande hábito migratório e *C. mydas* apresenta hábitos mais costeiros durante a fase juvenil (Lutz e Musick, 1997).

A ocorrência de um espécime de *S. sulcata* reforça a possibilidade de que os hospedeiros estariam alimentando-se mais próximo da costa, pois este helminto ocorre em sua forma larval parasitando bivalves e gastrópodes bentônicos (Berry e Cannon, 1981; Santoro *et al.*, 2010).

Este trabalho representa a primeira ocorrência de helmintos na espécie *L. olivacea* encontradas na costa brasileira.

Agradecimentos - Projeto TAMAR- ICMBio, é co-administrado pela Fundação Pró-TAMAR, e oficialmente patrocinado pela PETROBRAS. Os autores agradecem a Paula Baldassin, pela

análise prévia do manuscrito. Este trabalho teve o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Proc. 07/59504-7).

Referências Bibliográficas⁵

ALMOR, P., RAGA, JA., ABRIL, E., BALBUENA, JA. and DUGUY, R., 1989. Parasitisme de la tortue luth, *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766) dans les eaux europeennes par *Pyelossomum renicapite* (Leidy, 1856). *Vie Milieu*, vol. 39, p. 57-59.

AZNAR, FJ., BADILLO, FJ. and RAGA JA., 1998. Gastrointestinal helminths of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the western Mediterranean: constraints on community structure. *Journal of Parasitology*, vol. 84, p. 474-479.

BADILLO, FJ., 2007. *Epizoítos y parásitos de la tortuga boba (Caretta caretta) en el Mediterráneo Occidental*. València: Universitat de València. 262 p. Tesi de doutorado.

BAYLIS, HA., 1923. Report on a collection of parasitic nematodes, mainly from Egypt. Part. I. Ascaridae and Heterakidae. *Physiology*, vol. 15, p. 1-13.

BERRY, GN. and CANNON, RG., 1981. The life history of *Sulcascaris sulcata* (Nematoda: ascaridoidea), a parasite of marine mollusks and turtles. *International Journal for Parasitology*, vol. 11, p. 43-54.

BJORNDAL, K., 1996. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: MUSICK, JA. and LUTZ, PL. *The Biology of sea turtles*. New York: CRC Marine Science series. p. 199-232.

BLAIR, D. and LIMPUS, CJ., 1982. Some digeneas (Platyhelminthes) parasitic in the Loggerhead Turtle, *Caretta caretta* (L.), in Australia. *Australian Journal of Zoology*, vol. 30, p. 653-680.

BROOKS, DR. and FRAZIER, J., 1980. New host and locality for *Kathlania leptura* (Rudolphi) (Nematoda: Oxyurata: Kathlanidae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, vol. 47, no., 2, p. 267-268.

BURSEY, CR., RICHARDSON, KE. and RICHARDSON, DJ., 2006. First North American records of *Katlania leptura* and *Tonaudia tonaudia* (Nematoda: Kathlanidae), parasites of marine turtles. *Comparative Parasitology*, vol. 73, no., 1, p. 134-135.

CABALLERO, EC., 1962. Trematodos de las tortugas de Mexico, X. Presencia de *Orchidasma amphiorchis* (Braun, 1899) Los, 1900 en una tortuga marina, *Chelone mydas* de

⁵ Referências bibliográficas segundo normas da Brazilian Journal of Biology.

las costas del estado de Tamaulipas, Mexico. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México*, vol. 28, p. 47-55.

DYER, WG., WILLIAMS, E.H. and BUNKLEY-WILLIAMS, L., 1995. Digenea of the green turtle (*Chelonia mydas*) and the Leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) from Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science*, vol. 31, p. 269-273.

FREITAS, JFT. and LENT, H., 1946. "*Porrocaecum sulcatum*" (Rudolphi, 1819). *Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology*, vol. 6, p. 235-238.

INGLIS, WG., 1957. A revision of the nematodes genera *Kathlania* and *Tonaudia*. *Annals and Magazine of Natural History*, vol. 10, p. 789-800.

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Available in www.iucnredlist.org. Accessed: May/24/2011.

KHALIL, AI., 1998. Redescription of nematode *Kathlania leptura* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1918 (Ascarideida, Kathlaniidae). *Journal of Egyptian German Society of Zoology* vol. 26, p.147-157.

LANE, C., 1914. Suckered round-worms from India and Ceylon. *Indian Journal of Medical Research*, vol. 2, p. 655-669.

LENT, H. and FREITAS, JFT., 1948. Uma coleção de nematódeos, parasitos de vertebrados do Museu de História natural de Montevideú. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 46, p. 1- 71.

LESTER, RJG., BLAIR, D. and HEALD, D., 1980. Nematodes from scallops and turtles from Shark Bay, Western Australia. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, vol. 31, p. 713-717.

LUTZ, PL. and MUSICK, JA., 1997. *The biology of sea turtles*. Washington DC: CRC Press, 432p.

MANFREDI, MT., PICCOLO, G. and MEOTTI, C., 1998. Parasites of Italian sea turtles. II. Loggerhead turtles (*Caretta caretta* [Linnaeus, 1758]). *Parassitologia*, vol. 40, p. 305-308.

MANFREDI, MT., PICCOLO, G., PRATO, F. and LORIA, GR., 1996. Parasites in Italian sea turtles. I. The leatherback turtle *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766). *Parassitologia*, vol. 38, p. 581- 583.

MARCOGLIESE, DJ., 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, vol. 124, p. 83-99.

MARCOVALDI, MA., and MARCOVALDI, GG., 1999. Marine turtles of Brazil: The history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation*, vol. 91, p. 35-41.

MMA (Ministério do meio Ambiente), 2003. *Lista de Espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente. Available in <http://www.meioambiente.es.gov.br/download/NovaListaFaunaAmeacaMMA2003.pdf>.

Accessed: May/24/2011.

MOHAN, RSL., 1970. Occurrence of the digenetic trematode *Astorchis renicapite* (Leidy) (family: Pronocephalidae) in the Leathery Turtle *Dermochelys coriacea* (Linné) from the Indian Ocean. *Journal of the Bombay Natural History Society*, vol. 68, p. 489-490.

PÉREZ-PONCE DE LEÓN, GP., GARCÍA-PRIETO, L. and LEÓN-RÈGAGNON, V., 1996. Gastrointestinal Digenetic trematodes of olive ridley's turtle (*Lepidochelys olivacea*) from Oaxaca México.

Taxonomy and infracommunity structure. *Journal of the Helminthological society of Washington*, vol. 63, p.76-82.

SANTORO, M. and MORALES, JA., 2007. Some digenetic trematodes of the olive Ridley sea turtles, *Lepidochelys olivacea* (Testudines, Cheloniidae) in Costa Rica. *Helminthologia*, vol. 44, p. 25-28.

SANTORO, M., BADILLO, FJ., MATTIUCCI, S., NASCETTI, G., BENTIVEGNA, F. INSACCO, G., TRAVAGLINI, A., PAOLETTI, M., KINSELLA, JM., TOMÁS, J., RAGA, JA. and AZNAR, FJ., 2010. Helminth communities of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Central and Western Mediterranean Sea: The importance of host's ontogeny. *Parasitology international*, vol. 59, p. 367-375.

SANTORO, M., GREINER, EC., MORALES, JA. and RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B., 2006. Digenetic trematode community in nesting green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Tortuguero National Park, Costa Rica. *Journal of Parasitology*, vol.92, p.1202-1206.

SEY, O., 1977. Examination of helminth parasites of marine turtles caught along the Egyptian coast. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, vol. 23, p. 387-394.

SNYDER, S. and CLOPTON, R., 2005. New methods for the collection and preservation of spirorchiid trematodes and Polystomatid monogeneans from turtles. *Comparative Parasitology*, vol. 72, p. 102-107.

SPRENT, JFA., 1977. Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles: *Sulcascaris*. *Journal of Helminthology*, vol. 51, p. 379-387.

THRELFALL, W., 1979. Three species of Digenea from the atlantic leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*). *Canadian Journal of Zoology*, vol. 57, p. 1825-1829.

TRAVASSOS, L., 1918. Informações sobre a família Kathlanidae, n.nom. *Revista da Sociedade Brasileira de Ciências*, vol. 2, p. 83-88.

- TRAVASSOS, L., FREITAS, L. and KOHN, A., 1969. Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 67, p. 1-886.
- VALENTE, AL., DELGADO, C., MOREIRA, C., FERREIRA, S., DELLINGER, T., PINHEIRO DE CARVALHO, MAA. And COSTA, G., 2009. Helminth Component Community of the Loggerhead Sea Turtle, *Caretta caretta*, From Madeira Archipelago, Portugal. *Journal of Parasitology*, vol. 95, p. 249–252.
- VICENTE, JJ. and SANTOS, E., 1968. Terceira espécie do gênero "Tonaudia" Travassos, 1918, (Nemaloda, Kathlaniidae). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, vol. 12, no., 2, p. 55-56.
- VICENTE, JJ., RODRIGUES, H.O., GOMES, DC. and PINTOS, RM., 1993. Nematóides do Brasil. III. Nematóides de répteis. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 10, p. 19-168.
- VIVALDO, SG., SARABIA, DO., SALAZAR, CPO., HERNÁNDEZ, AG. and LEZAMA, JR., 2006. Identification of parasites and epibionts in the Olive Ridley Turtle (*Lepidochelys olivacea*) that arrived to the beaches of Michoacan and Oaxaca, Mexico. *Veterinaria México*, vol. 37, no., 4, p. 431-440.
- WERNECK, MR., BECKER, JH., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2006. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchiiidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae) in Brazil: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 58, p. 550-555.
- WERNECK, MR., THOMAZINI, CM., MORI, ES., GONÇALVES, VT., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008. Gastrointestinal helminth parasites of Loggerhead turtle *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, vol. 3, p. 351-354.
- YAMAGUTI, S. 1971. *Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Keigaku Publishing Co., Tokyo, 1074 p.

Tabela 1. Lista de helmintos relatados em exemplares de *Lepdochelys olivacea*.

	Local	Referência*
Trematoda		
Pronocephalidae		
<i>Adenogaster serialis</i> Looss, 1901	México	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1996), Vivaldo <i>et al.</i> (2006)
<i>Himasomum lobatus</i> (Looss, 1901) Perez and Brooks, 1995	México	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1996)
<i>Pyelosomum renicapite</i> Poche, 1926	México, Brasil	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1996), presente estudo
Pachypsolidae		
<i>Pachypsolus irroratus</i> (Rudolphi, 1819) Looss, 1902	México, Costa Rica, Brasil	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1996), Santoro e Morales (2007), presente estudo
Plagiorchiidae		
<i>Enodiotrema megachondrus</i> (Looss, 1889) Looss, 1901	México, Costa Rica	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> , (1996), Vivaldo <i>et al.</i> (2006), Santoro e Morales (2007)
Telorchhiidae		
<i>Orchidasma amphiorchis</i> (Braun, 1899) Braun, 1901	México, Brasil	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> , (1996), presente estudo
Hemiuridae		
<i>Prosorchis psenopsis</i> Yamaguti, 1934	México	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1996)
Calycodidae		
<i>Calycodes anthos</i> (Braun, 1899) Looss, 1901	México	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1996)
Gorgoderidae Looss, 1901		
<i>Plesiochorus cymbiformis</i> (Rudolfi, 1819) Looss, 1901	Costa Rica	Santoro e Morales (2007)
Nematoda		
Kathlaniidae		
<i>Kathlania leptura</i> Rudolphi (1819)	Zanzibar	Brooks e Frazier (1980)
<i>Tonaudia freitasi</i> Vicente & Santos, 1968	Brasil	presente estudo
Anisakidae		
<i>Sulcascaris sulcata</i> (Rud., 1819) Harlwich, 1957	Brasil	presente estudo

Artigo 6. Trematódeos digenéticos em *Dermochelys coriacea*
Vandelli, 1761 (TESTUDINES: DERMOCHELYIDAE) procedentes
do Atlântico Sul Ocidental.

**Trematódeos digenéticos em *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761
(TESTUDINES: DERMOCHELYIDAE) procedentes do Atlântico Sul
Occidental.⁶**

**Werneck, MR.^{a*}, Verissimo, L.^a, Baldassin, P.^b, Gagliardi, F.^c, Tadashi, E.^a, Wanderlinde, J.^a,
Baptistotte, C.^a, Melo, MTD.^a, Lima, EHS.M.^a, Gallo, BG.^a and Silva, R.J.^d**

^a Fundação Pró-Tamar – Rua. Antonio Athanazio, 273 – Itaguá CEP 11680-000 – Ubatuba – SP Brazil,

^b Aquário de Ubatuba- Rua Guarani N.º 859, Itaguá CEP: 11680-000, Ubatuba, São Paulo, Brazil.

^c Karumbé, Av. Giannattasio 30.5 Km. El Pinar, Canelones, Uruguay

^d Departamento de Parasitologia, Instituto de Biociências, UNESP, CEP: 18618-000 Botucatu, São Paulo, Brazil.

*e-mail: max@tamar.org.br

⁶ Artigo preparado segundo as normas da revista Brazilian Journal of Biology.

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma análise parasitológica realizada em oito exemplares de tartaruga de couro, *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761, encontradas na Região Sul do Oceano Atlântico. Quatro animais estavam parasitados pelo trematódeo *Pyelosomum renicapite* (Leidy, 1856) Ruiz, 1946 e um por *Calycodes anthos* (Braun, 1899) Looss, 1901. Este é o primeiro relato de helmintos de *D. coriacea* na região.

Palavras-chave: Helmintos, tartarugas marinhas, trematódeos digenéticos, *Dermochelys coriacea*, Atlântico Sul Ocidental.

Abstract

This study aimed to present the results of a parasitological analysis performed with eight specimens of "Tartaruga de couro", *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761, from South region of Atlantic Ocean. Four animals were parasitized by the trematode *Pyelosomum renicapite* (Leidy, 1856) Ruiz, 1946 and one by *Calycodes anthos* (Braun, 1899) Looss, 1901. This is the first report on *D. coriacea* helminths in this region.

1. Introdução

A tartaruga de couro, *Dermochelys coriacea* é a maior de todas as tartarugas marinhas. A espécie utiliza os ambientes pelágicos das regiões tropicais e sub-tropical dos Oceanos Pacífico, Atlântico e Índico, alimentando-se de águas vivas, tunicatos e invertebrados (Márquez, 1990).

No Brasil, utiliza a Costa do Estado do Espírito Santo como área de desova (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999). Esta tartaruga marinha está classificada como criticamente em perigo (IUCN, 2010). No Brasil, classificada como criticamente em perigo (MMA, 2003), sendo protegidas por leis federais. No Uruguai, é protegida em todo o território nacional pelo decreto presidencial N° 144/998, onde sua captura, retenção e comercialização são proibidas (Laporta *et al.*, 2006).

Achados parasitológicos em *D. coriacea* são extremamente raros e os dados encontrados em literatura abrangem sete hospedeiros analisados (Manfredi *et al.*, 1996). Cinco espécies de trematódeos foram relatados parasitando este quelônio: *Pyelosomum renicapite*, *Calycodes anthos*, *Cymatocarpus* sp., *Enodiotrema instar* e *Enodiotrema carettae* (Manfredi *et al.*, 1996).

O presente trabalho relata os achados parasitológicos em *D. coriacea* encontrados na região do Atlântico Sul Ocidental.

2. Material e Métodos

Oito exemplares de *D. coriacea* (7 do Brasil e 1 do Uruguai) foram encontradas mortas, entre janeiro de 2005 e novembro de 2006, de 3 diferentes formas: encalhadas em praias (n= 4); em redes de pesca (n= 2); e em centros de reabilitação (n= 2). A média de comprimento curvilíneo de carapaça foi de $135,7 \pm 14,1$ cm (variação de 111 a 155,5 cm). Na necropsia, o sistema gastrointestinal foi removido e imediatamente processado, exceto em um caso em que foi congelado para posterior análise. O esôfago, estômago intestino delgado e grosso foram removidos e examinados separadamente. O coração foi coletado em quatro animais para análise da presença de espécimes de Spirorchiidae, seguindo método descrito por Snyder e Clopton (2005) e simplificado por Werneck *et al.* (2006).

Os helmintos coletados foram fixados em álcool a 70%, corados com carmim clorídrico, clarificados em eugenol e analisados em sistema computadorizado de imagem (QWin Lite 3.1, Leica).

Os helmintos coletados durante o estudo foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto de Biociências (CHIBB), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil. Todas as

coletas foram autorizadas pelas licenças federais para atividades com finalidade científica (Sisbio nº 12421-1 e 12431-2).

As espécies encontradas foram identificadas seguindo os trabalhos de Yamaguti (1971), Threlfall (1979), Almor *et al.* (1989), Manfredi *et al.* (1998) e Jones *et al.* (2005).

3. Resultados

Entre os animais analisados, quatro hospedeiros estavam parasitados por helmintos (Prevalência = 50%) e apenas trematódeos de sistema digestório foram encontrados no intestino delgado e grosso. *Pyelosomum renicapite* estava presente em todos os animais. No indivíduo encontrado no Uruguai, foi observado um exemplar de *C. anthos*. Não foram encontrados parasitas em sistema cardíaco.

TREMATODA

Pronocephalidae

Pyelosomum renicapite

Morfometria (mm) (baseado em 10 exemplares):

Corpo com 17,0 (9,9–33,1) de comprimento por 2,4 (1,7–3,6) de largura; Colar cefálico evidente com depressão na região media ventral; Ventosa oral com 0,679 (0,410–0,871) de comprimento por 0,674 (0,088–0,89) de largura; Esôfago curto; Cecos são apresentando formato sinuoso formando amplos arcos que podem chegar próximos a lateral do corpo e que chegam até a região posterior dos testículos; Ovário com 0,525 (0,315–0,760) de comprimento por 0,64 (0,340–0,960) de largura, submediano, lobado, e pré-testicular; Testículo direito com 1,29 (0,807–1,74) de comprimento por 1,26 (0,670–1,82) de largura; Testículo esquerdo com 1,182 (0,740–1,54) de comprimento por 1,224 (0,862–1,79) de largura, os dois com formato irregular, lobados e situados na extremidade posterior do corpo; poro genital situado na porção esquerda e após a bifurcação cecal; Vitelária de aspecto folicular se estendendo ao longo dos dois lados do corpo início próximo a região equatorial e terminando ao nível da região ovariana; Bolsa do cirro, pequena e oblíqua na região anterior do corpo; Útero com amplas alças ocupando grande parte intra-cecal do corpo; ovos com 0,035 (0,031–0,037) de comprimento por 0,023 (0,020–0,027) de largura.

Hospedeiro: *Dermochelys coriacea*

Localidade e data de coleta: Município de Mangaratiba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (23° 9' 10,64" S / 44° 0' 21,50" W), em 19 de outubro de 2005; Município de Florianópolis, Estado de Santa Catarina Brasil (27° 26' 8,33" S / 48° 0' 44,97" W), em 25 de outubro de 2005; San José Kiyu - Uruguay (34° 44' 59,51" S / 57° 0' 31,58" W) em 27 de outubro de 2005; Município de Almofala, Estado do Ceará, Brasil (3° 10' 41,67" S / 39° 0' 20,55" W) em 14 de novembro de 2006.

Local de infecção: intestino delgado e grosso.

Prevalência: quatro exemplares parasitados entre os oito estudados (50%)

Intensidade de infecção $\pm$ SE:, 24 $\pm$ 9,46

Número total de helmintos coletados: 72 espécimes.

Número de depósito na coleção: CHIBB 1667, 1668, 1670, 2014.

Calicodidae

Calycodes anthos

Morfometria (mm) (baseado em um exemplar): Corpo fino e longo com 20,9 de comprimento por 2,73 de largura; Ventosa oral subterminal com 0,96 de comprimento por 1,07 de largura; Esofago com dois divertículos laterais; Faringe longa e muscular com 0,82 de comprimento por 0,77 de largura; Acetábulo bem desenvolvido situado no terço anterior do corpo com 1,16 de comprimento por 1,27 de largura; Poro genital préacetabular situado na linha média; Bolsa do cirro longa e pré-acetabular; Útero ocupando a região entre o acetábulo e o testículo anterior; Ovário pré-testicular situado a direita da linha média; Testículo com formato elíptico *em tandem* o anterior com 1,09 de comprimento por 0,88 de largura, e posterior com 1,43 de comprimento por 1,05 de largura; Folículos vitelínicos são dispersos e ocupam toda a lateral do corpo da região próxima a bifurcação cecal até a região posterior do corpo. Ovos com 0,062 de comprimento por 0,040 de largura.

Hospedeiro: *Dermochelys coriacea*

Localidade e data de coleta: San José Kiyu - Uruguay (34° 44' 59,51" S / 57° 0' 31,58" W) em 27 de outubro de 2005.

Local de infecção: intestino delgado.

Prevalência: um exemplar parasitado entre os oito estudados (12,5%)

Intensidade de infecção: um espécime coletado.

Número de depósito na coleção: CHIBB 1669

4. Discussão

O presente estudo relata a ocorrência de quatro exemplares de *D. coriacea* parasitados por trematódeos *P. renicapite* e *C. anthos*. Não há registro de estudos realizados na região a respeito de helmintofauna de exemplares de *D. coriacea*.

Mohan (1970) descreveu a presença de *P. renicapite* em uma *D. coriacea* proveniente do Oceano Índico. Este parasita foi encontrado posteriormente no mesmo hospedeiro no Canadá (Threlfall, 1979), França (Almor *et al.*, 1989), Mar Mediterrâneo (Manfredi *et al.*, 1996) e Porto Rico (Dyer *et al.*, 1995). Threlfall (1979) relata também a presença de *C. anthos* e *Cymatocarpus* sp. no Canadá. Manfredi *et al.* (1996) relataram a presença de *E. instar* e *E. carettae* em tartarugas no Mar Mediterrâneo.

Não foram encontrados parasitas em sistema circulatório. Espécies da família Spirorchiidae foram encontrados em tartarugas marinhas *Chelonia mydas*, *Caretta carettae* *Eretmochelys imbricata* (Smith, 1997), mas não há relatos para a espécie *D. coriacea*.

A comparação morfológica dos espécimes de *P. renicapite* coletados foram baseados nos estudos de MacCallum (1921), Threlfall (1979) e Almor *et al.* (1989). As medidas dos espécimes examinados neste trabalho foram maiores que as encontradas em outros trabalhos, em relação ao comprimento total, comprimento da ventosa oral, largura do ovário e comprimento dos testículos. Análises dos exemplares de *C. anthos* foram realizadas por Threlfall (1979) e Manfredi *et al.* (1998). O indivíduo analisado neste estudo apresenta as medidas do corpo, ventosa oral, faringe e largura de ovário maiores que os trabalhos da literatura. Nos dois casos as diferenças podem ser apenas decorrentes da variação individual dos parasitas. Entretanto, os dados obtidos contribuem para a descrição morfológica das espécies de helmintos parasitas de *D. coriacea*.

Este relato corresponde a primeira análise de parasitas de exemplares da espécie *D. coriacea* encontrados na região do Atlântico Sul Ocidental, ampliando o conhecimento da helmintofauna deste hospedeiro.

Agradecimentos - Projeto TAMAR- ICMBio, é co-administrado pela Fundação Pró-TAMAR, e oficialmente patrocinado pela PETROBRAS. Os autores agradecem a Marcelo Spiandorin and Ligia Santana, Willionvane de Aguiar, Antônio Mauro Correa e “Popo” (pescador) de Kiyupela pela ajuda nas coletas, e ao Prof. Oscar Castro, from the Departamento de Parasitología, Facultad de Veterinaria, UDELAR, Uruguay pela análise prévia do manuscrito. Este trabalho teve o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Proc. 07/59504-7).

Referências Bibliográficas⁷

ALMOR, P., RAGA, JA., ABRIL, E., BALBUENA, JA. and DUGUY, R., 1989. Parasitisme de la tortue luth, *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766) dans les eaux europeennes par *Pyelossomum renicapite* (Leidy, 1856). *Vie Milieu*, vol. 39, p. 57-59.

DYER, WG., WILLIAMS, EH. and BUNKLEY-WILLIAMS, L., 1995. Digenea of the green turtle (*Chelonia mydas*) and the Leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) from Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science*, vol. 31, p. 269-273.

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Available in www.iucnredlist.org. Accessed: May/24/2011.

JONES, A.; BRAY, RA. And GIBSON, DI., 2005. *Key to the Trematoda*, CABI Publishing, London., 745 p.

LAPORTA, MP., MILLER, M., RÍOS, C., LEZAMA, A., BAUZÁ, A., AISENBERG, MA., PASTORINO, V. and FALLABRINO, A., 2006. Conservación y Manejo de Tortugas Marinas en la Zona Costera Uruguay. In MENAFRA R., RODRÍGUEZ-GALLEGO L., SCARABINO, F. and CONDE, D. *Bases para la Conservación y Manejo de la Costa Uruguay*. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo. p. 259-269.

MAcCALLUM, GA., 1921. Studies in helminthology. Part 1 Trematodes. *Zoopathologica*. vol. 1, p. 202-204.

MANFREDI, MT., PICCOLO, G. and MEOTTI, C., 1998. Parasites of Italian sea turtles. II. Loggerhead turtles (*Caretta caretta* [Linnaeus, 758]). *Parassitologia*, vol. 40, p. 305-308.

MANFREDI, MT., PICCOLO, G., PRATO, F. and LORIA, GR., 1996. Parasites in Italian sea turtles. I. The leatherback turtle *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766). *Parassitologia*, vol. 38, p. 581-583.

MARCOVALDI, MA. and MARCOVALDI, GGD., 1999. Marine Turtles of Brazil: The history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation*, vol. 91, p. 35-41.

⁷ Referências bibliográficas segundo normas da Brazilian Journal of Biology

MARQUEZ, MR., 1990. FAO Species catalogue.. *Sea turtles of the world. An Annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date*. Roma: FAO Fisheries Synopsys, vol. 11, 81p.

MMA (Ministério do meio Ambiente), 2003. *Lista de Espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente. Available in <http://www.meioambiente.es.gov.br/download/NovalistaFaunaAmeacaMMA2003.pdf>. Accessed: May/24/2011.

MOHAN, RSL., 1970. Ocurrance of the Digenetic Trematode *Astorchis renicapite* (Leidy) (family: Pronocephalidae) in the Leathery Turtle *Dermochelys coriacea* (Linné) from the Indian Ocean. *The Journal of the Bombay Natural History Society*, vol. 68, p. 489-490.

SMITH, JW., 1997. The blood flukes of cold-blood vertebrates. *Helminthology Abstract*, vol. 66, p. 255-294.

SNYDER, S. and CLOPTON, R., 2005. New methods for the collection and preservation of spirorchiid trematodes and Polystomatid Monogeneans from turtles. *Comparative Parasitology*, vol. 72, no., 1, p. 102-107.

THRELFALL, W., 1979. Three species of Digenea from the atlantic leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*). *Canadian Journal of Zoology*, vol. 57, p. 1825-1829.

WERNECK, MR., BECKER, JH., GALLO, BG. and SILVA, R.J., 2006. *Learedius learedi* Price, 1934 (Digenea, Spirorchiidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Chelonidae) in Brazil: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 58, p. 550-555.

YAMAGUTI, S. 1971. *Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Keigaku Publishing Co., Tokyo, 1074 p.

Artigo 7. Checklist de parasitas de tartarugas marinhas encontrados na região neotropical.

Checklist de parasitas de tartarugas marinhas encontrados na região neotropical.

Werneck, M R.^{a*} e Silva, RJ.^b

^aFundação Pró-Tamar, Rua Antônio Athanázio da Silva N.º273, Itaguá, CEP: 11680-000, Ubatuba, São Paulo, Brasil.

^bDepartamento de Parasitologia, Instituto de Biociências, UNESP, Distrito de Rubião Júnior S/N, CEP: 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil.

*e-mail: max@tamar.org.br

Resumo

Este trabalho apresenta as espécies relatadas em tartarugas marinhas na região neotropical. Através de revisão bibliográfica constatou-se a ocorrência de 16 famílias e 81 espécies sendo 78 trematódeos e 3 nematódeos parasitando tartarugas marinhas.

Palavras-chave: checklist, helmintos, tartarugas marinhas, parasitas

Abstract

This study aimed to report the helminth species found in the marine turtles from Neotropical region. Through literature review it was found to occurrence of 16 families and 81 species, with 78 trematodes and 3 nematodes, parasitizing marine turtles.

Key-words: checklist, helminths, marine turtles, parasites

1. INTRODUÇÃO

Muitos trematódeos e nematóides parasitas de tartarugas marinhas têm sido descritos na literatura mundial, sendo a maioria destes parasitos encontrada em trato gastrintestinal. Estes animais, assim como outros quelônios, apresentam ainda uma distinta família de trematódeos digenéticos que habitam o sistema circulatório (Smith, 1992).

A região Neotropical americana corresponde a América do Sul e Central. Nesta região são encontradas cinco espécies de tartarugas marinhas: *Caretta caretta* Linnaeus, 1758, *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758, , *Eretmochelys imbricata* Linnaeus, 1758, *Lepidochelys olivacea* Eschscholtz, 1829 e *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Lutz e Musik, 1996). A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2010) considera *C. caretta*, *C. mydas* e *L. olivacea* como em perigo de extinção e *D. coriacea* e *E. imbricata* como criticamente ameaçadas.

O primeiro relato de ocorrência de helmintos em tartarugas marinhas na região, foi realizada por Stephens (1911), descrevendo a espécie *Desmogonius desmogonius* em um exemplar de *C. mydas* na Jamaica. Desde então vários autores tem tentado fornecer mais informações helmintológicas sobre este grupo de hospedeiros.

O objetivo deste trabalho é relatar as espécies de helmintos encontrados em tartarugas marinhas na região Neotropical americana.

2. Material e Métodos

Este checklist foi preparado utilizando-se de trabalhos científicos, teses referentes aos helmintos identificados nas espécies de tartarugas marinhas, publicados entre 1911 e 2011.

A primeira parte do trabalho apresenta uma lista de helmintos, separados alfabeticamente por família, gênero e espécie, na qual são apresentados os locais de ocorrência e autor da referência, a segunda parte apresenta os hospedeiros e uma lista de helmintos neles relatados. Para a classificação das famílias e respectivos gêneros foi utilizada a classificação apresentada por Gibson *et al.* (2002) e Jones *et al.* (2005).

As ilustrações são provenientes dos trabalhos na região relatada, quando o artigo não apresentava as ilustrações foram utilizados trabalhos de referências para a espécie.

LISTA DE HELMINTOS

Trematoda

Família Calycodidae Dollfus, 1929

Calycodes anthos (Braun, 1899) (Figura 1)

Hospedeiros: *C. caretta*, *C. mydas*, *D. coriacea* e *L. olivacea*.

Distribuição: Panamá, Brasil, México e Uruguai

Local de infecção: intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Caballero *et al.* (1955), Pérez-Ponce de Leon *et al.* (1996), Werneck *et al.*, (2007a), Werneck *et al.* (2008a), Werneck e Silva (2011c)

Calycodes caborjoensis Fischthal e Acholonu, 1976 (Figura 2)

Hospedeiros: *E. imbricata*

Distribuição: Porto Rico

Local de infecção: intestino delgado

Referências: Fischthal e Acholonu, (1976), Dyer *et al.* (1995a)

Família Brachycoeliidae Looss, 1899

Cymatocarpus solearis (Braun, 1899) Braun, 1901 (Figura 3)

Hospedeiros *E. imbricata*, *C. mydas*

Distribuição: Brasil.

Local de infecção: esôfago, estômago e intestino delgado.

Referências: Werneck e Silva (2011a), Werneck e Silva (2011b).

Família Cladorchiidae Fischoeder, 1901

Subfamília Schizamphistominae Looss, 1912

Schizamphistomoides erratum Blair, 1983 (Figura 4.)

Hospedeiros: *C. mydas*.

Distribuição: Costa Rica

Local de infecção: intestino delgado.

Referências: Santoro *et al.* (2006)

Schizamphistomoides spinulosum (Looss, 1901) Stunkard, 1925 (Figura 5.)

Hospedeiros: *C. mydas*.

Distribuição: Panamá

Local de infecção: intestino grosso.

Referências: Caballero *et al.* (1955).

Schizamphistomum scleroporum Creplin, 1844 (Figura 6.)

Sin: *Schizamphistomoides chelonei* Gupta (1961)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*

Distribuição: Costa Rica, Cuba, Trinidad, Porto Rico

Local de infecção: estômago, intestino delgado e grosso.

Referências: Gupta (1961) Fischthal e Acholonu (1976) Groschaft *et al.* (1977), Santoro *et al.* (2006), Werneck *et al.* (2006), Werneck e Silva (2011a)

Schizamphistomum sp.

Hospedeiros: *C. mydas*.

Distribuição: Porto Rico

Local de infecção: Não relatado.

Referências: Dyer *et al.* (1995).

Família Clinostomidae Lühe, 1901

Clinostomum complanatum Rudolphi, 1814 (Figura 7)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica

Local de infecção: Esôfago

Referências: Santoro *et al.* (2006).

Família Gongoderidae Looss, 1901

Plesiochorus cymbiformis (Rudolphi, 1819) Looss, 1901 (Figura 8)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*, *C. caretta* e *L. olivacea*.

Distribuição: Brasil, Costa Rica, Panamá e Porto Rico.

Local de infecção: bexiga urinária, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Caballero (1954), Fischthal e Acholonu (1976), Santoro e Morales (2007) e Werneck e Silva (2011c).

Família Microscaphidiidae Looss, 1900

Angiodictyum anteporum Chattopadhyaya 1972.

Hospedeiros: *E. imbricata*

Distribuição: Porto Rico

Local de infecção: Intestino grosso.

Referências: Dyer *et al.* (1995b)

Angiodictyum longum Blair, 1986 (Figura 9)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Brasil

Local de infecção: Estômago

Referências: Werneck e Silva (2011a)

Angiodictyum mooreae Dyer, Williams e Bunkley-Williams, 1995. (Figura 10)

Hospedeiros: *E. imbricata*

Distribuição: Porto Rico

Local de infecção: Intestino delgado.

Referências: Dyer *et al.* (1995b)

Angiodictyum parallelum (Looss, 1901) Looss, 1902 (Figura 11)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*

Distribuição: Porto Rico, Brasil

Local de infecção: Intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Dyer *et al.* (1991), Dyer *et al.* (1995b), Werneck *et al.* (2011a)

Deuterobaris chelonei Gupta, 1961. (Figura 12)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Trindade

Local de infecção: Não relatado.

Referências: Gupta (1961)

Deuterobaris intestinalis Mehrotra 1973 (Figura 13)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica

Local de infecção: Intestino.

Referências: Santoro *et al.* (2006).

Deuterobaris proteus (Brandes, 1891) Looss, 1902 (Figura 14)

Hospedeiros: *Chelonia mydas*

Distribuição: Porto Rico, Brasil.

Local de infecção: bexiga urinária, esôfago, Estômago, Intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Dyer *et al.* (1991), Dyer *et al.* (1995), Werneck, (2007a), Werneck e Silva (2011a).

Microscaphidium reticulare van beneden 1859 (Figura 15)

Sin: *Microscaphidium caballeroi* Groschaft, Otero e Tenora, (1977)]

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*

Distribuição: Costa Rica, Porto Rico, Cuba e Brasil.

Local de infecção: intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Fischthal e Acholonu (1976), Dyer *et al.* (1995), Santoro *et al.* (2006), Werneck, (2007), Werneck e Silva (2011a)

Microscaphidium warui Blair, 1986 (Figura 16)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica

Local de infecção: Bexiga urinária

Referências: Santoro *et al.* (2006)

Microscaphidium aberrans Looss, 1902 (Figura 17)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Panamá

Local de infecção: Intestino

Referências: Caballero (1954)

Neoctangium travassosi Ruiz, 1943 (Figura 18)

Sin: *Octangium travassosi* Fischthal e Acholonu, (1976)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*

Distribuição: Trindade, Brasil e Porto Rico.

Local de infecção: bexiga urinária, esôfago, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Ruiz (1943), Gupta (1961), Travassos *et al.* (1969), Thatcher (1997), Werneck (2007a), Muniz-Pereira *et al.* (2009) Werneck e Silva (2011a)

Octangium hyphalum Blair, 1987(Figura 19)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica e Brasil

Local de infecção: intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Santoro *et al.* (2006), Werneck e Silva (2011a)

Octangium sagitta (Looss, 1899) Looss, 1902 (Figura 20)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*

Distribuição: Porto Rico

Local de infecção: estômago, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Dyer *et al.* (1991). Dyer *et al.* (1995b), Fischthal e Acholonu (1976).

Polyangium linguatula Looss, 1899 (Figura 21)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica, Porto Rico, Cuba e Brasil

Local de infecção: intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Freitas e Lent (1938), Travassos *et al.* (1969), Groschaft *et al.* (1977), Dyer *et al.* (1991), Dyer *et al.* (1995); Thatcher (1997), Santoro *et al.* (2006), Werneck (2007), Werneck *et al.* (2011a).

Família Pachypsolidae Yamaguti, 1958

Pachypsolus irroratus (Rudolphi, 1819) Looss, 1902 (Figura 22)

Hospedeiros: *L. olivacea*,

Distribuição: Costa Rica, México e Brasil

Local de infecção: estômago e Intestino.

Referências: Santoro e Morales (2007), Pérez-Ponce de Leon *et al.* (1996) Werneck e Silva (2011d)

Pachypsolus ovalis Linton, 1910 (Figura 23)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Panamá e Porto Rico

Local de infecção: Estômago.

Referências: Caballero *et al.* (1955), Fischthal e Acholonu (1976)

Pachypsolus puertoricensis Fischthal e Acholonu 1976. (Figura 24)

Hospedeiros: *E. imbricata*

Distribuição: Porto Rico

Local de infecção: Estômago

Referências: Fischthal e Acholonu (1976)

Família Plagiorchiidae Lühe, 1901 (Ward, 1917)

Enodiotrema megachondrus (Looss, 1899) Looss, 1901 (Figura 25)

Hospedeiros: *E. imbricata* e *L. olivacea*

Distribuição: Cuba, México e Costa Rica

Local de infecção: Intestino delgado.

Referências: Groschaft *et al.* (1977), Pérez-Ponce de Leon *et al.* (1996), Vivaldo *et al.* (2006), Santoro e Morales (2007).

Enodiotrema pandus Looss, 1901

Hospedeiros: *E. imbricata*,

Distribuição: Porto Rico.

Local de infecção: intestino

Referências: Dyer *et al.* (1995)

Enodiotrema reductum Looss, 1901 (Figura 26)

Hospedeiros: *C. mydas* *E. imbricata*.

Distribuição: Panamá, Porto Rico

Local de infecção: intestino delgado e intestino.

Referências: Caballero (1954), Fischthal e Acholonu (1976), Dyer *et al.* (1995a)

Enodiotrema sp.

Hospedeiros: *C. mydas*:

Distribuição: Brasil

Local de infecção: Intestino delgado.

Referências: Werneck e Silva (2011a)

Família Pronocephalidae Looss, 1899

Adenogaster serialis Looss, 1901 (Figura 27)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*, *L. olivacea*

Distribuição: Panamá, Cuba, México

Local de infecção: intestino delgado.

Referências: Caballero *et al.* (1955), Viegueras (1955), Pérez-Ponce de Leon *et al.* (1996), Vivaldo *et al.* (2006) Vivaldo *et al.* (2009).

Charaxicephaloides polyorchis Groschaft e Tenora, 1977. (Figura 28)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Cuba, Costa Rica, Brasil.

Local de infecção: estômago.

Referências: Groschaft e Tenora (1977), Groschaft *et al.* (1977), Santoro *et al.* (2006); Werneck *et al.* (2011a).

Charaxicephalus robustus Looss, 1939 (Figura 29)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica, Brasil.

Local de infecção: esôfago e estômago.

Referências: Santoro *et al.* (2006), Werneck *et al.* (2011a).

Cricocephalus americanus Viegueras, 1955 (Figura 30)

Hospedeiros: *E. imbricata*

Distribuição: Cuba.

Local de infecção: intestino delgado.

Referências: Viegueras (1955)

Cricocephalus albus Kuhl e van Hasselt, 1822 (Figura 31)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*

Distribuição: Costa Rica, Trinidad, Panamá, Brasil, Porto Rico

Local de infecção: esôfago e estômago, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Ruiz, (1946), Caballero *et al.* (1955), Gupta (1961), Travassos *et al.* (1969), Fischthal e Acholonu (1976) Thatcher (1997), Santoro *et al.* (2006), Werneck, (2007), Werneck e Silva (2011a), Werneck e Silva (2011b)

Cricocephalus megastomum Looss, 1902 (Figura 32)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*

Distribuição: Costa Rica, Porto Rico, Cuba, Brasil.

Local de infecção: esôfago e estômago, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Santoro *et al.* (2006); Dyer *et al.* (1995) Groschaft *et al.* (1977) Werneck (2007a) Werneck e Silva (2011a) Fischthal e Acholonu (1976) Dyer *et al.* (1995b)

Cricocephalus resectus Looss, 1902

Hospedeiros *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica.

Local de infecção: esôfago e estômago.

Referências: Santoro *et al.* (2006).

Desmogonius desmogonius Stephens, 1911 (Figura 34)

Hospedeiros *C. mydas*

Distribuição: Jamaica, Costa Rica.

Local de infecção: esôfago e estômago.

Referências: Stephens (1911), Santoro *et al.* (2006).

Diaschistorchis pandus (Braun, 1901) Johnston, 1913 (Figura 33)

Hospedeiros *E. imbricata*, *C. caretta*

Distribuição: Cuba, Porto Rico, Brasil.

Local de infecção: estômago, intestino delgado.

Referências: Viegueras (1955), Dyer *et al.* (1995a), Fischthal e Acholonu (1976), Werneck e Silva (2011b).

Epibathra stenobursata Fischthal e Acholonu 1976. (Figura 34)

Hospedeiros: *E. imbricata*

Distribuição: Porto Rico.

Local de infecção: intestino grosso.

Referências: Fischthal e Acholonu (1976).

Glyphicephalus lobatus (Figura 35)

Sin: Gen. *Himasomum* e *Pleurogonius*.

Hospedeiros *C. mydas*, *E. imbricata*, *L. olivacea*.

Distribuição: Porto Rico, Panamá, Brasil, Costa Rica, México

Local de infecção: estômago e intestino delgado.

Referências: Ruiz (1946), Caballero *et al.* (1955), Travassos *et al.* (1969), Fischthal e Acholonu (1976), Dyer *et al.* (1991), Pérez-Ponce de Leon *et al.* (1996), Santoro *et al.* (2006), Werneck e Silva (2011a).

Glyphicephalus latus Fischthal e Acholonu 1976. (Figura 36)

Hospedeiros *E. imbricata*

Distribuição: Porto Rico.

Local de infecção: estômago, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Fischthal e Acholonu (1976).

Glyphicephalus solidus Looss, 1901

Hospedeiros *E. imbricata*

Distribuição: Cuba

Local de infecção: intestino.

Referências: Viegueras (1955)

Metacetabulum invaginatatum Freitas e Lent 1938 (Figura 37)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*.

Distribuição: Brasil, Porto Rico

Local de infecção: esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso.

Referências: Freitas e Lent (1938), Ruiz, (1946), Travassos *et al.* (1969), Fischthal e Acholonu (1976), Thatcher (1997), Werneck (2007), Werneck e Silva (2011a).

Pleurogonius americanus Caballero *et al.*, (1955) (Figura 38)

Hospedeiros: *C. mydas*.

Distribuição: Panamá

Local de infecção: intestino.

Referências: Caballero *et al.* (1955).

Pleurogonius laterouteus Fischthal e Acholonu, 1976 (Figura 39)

Hospedeiros: *E. imbricata*.

Distribuição: Porto Rico

Local de infecção: intestino grosso.

Referências: Dyer *et al.* (1995a),

Pleurogonius linearis Looss, 1901 (Figura 40)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*:

Distribuição: Costa Rica, Brasil, Porto Rico.

Local de infecção: intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Ruiz (1946), Travassos *et al.* (1969), Fischthal e Acholonu (1976), Santoro *et al.* (2006), Werneck e Silva (2011a).

Pleurogonius longiusculus Looss, 1901 (Figura 41)

Hospedeiros: *C. mydas*:

Distribuição: Panamá, Costa Rica, Brasil

Local de infecção: esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Ruiz (1946), Caballero (1954), Travassos *et al.* (1969), Thatcher (1997), Santoro *et al.* (2006), Werneck (2007), Werneck e Silva (2011a).

Pleurogonius grocotti Caballero, 1954 (Figura 42)

Hospedeiros: *C. mydas*:

Distribuição: Panamá

Local de infecção: intestino

Referências: Caballero (1954)

Pleurogonius mehrai Ruiz, 1946 (Figura 43)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Trindade

Local de infecção: Não relatado.

Referências: Gupta (1961)

Pleurogonius longibursatus Viegueras, 1955. (Figura 44)

Hospedeiros: *E. imbricata*.

Distribuição: Cuba.

Local de infecção: intestino

Referências: Viegueras (1955)

Pleurogonius puertoricensis Fischthal e Acholonu (1976) (Figura 45)

Hospedeiros: *E. imbricata*

Distribuição: Porto Rico.

Local de infecção: intestino grosso.

Referências: Fischthal e Acholonu (1976).

Pleurogonius sindhii Mehra, 1939 (Figura 46)

Hospedeiros: *C. mydas*.

Distribuição: Costa Rica, Panamá.

Local de infecção: intestino.

Referências: Caballero *et al.* (1955), Santoro *et al.* (2006).

Pleurogonius solidus Looss, 1901

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica

Local de infecção: Intestino

Referências: Santoro *et al.* (2006).

Pleurogonius tortugueroi Santoro, Greiner e Morales, 2007 (Figura 47)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica

Local de infecção: intestino grosso.

Referências: Santoro *et al.* (2007).

Pleurogonius trigonocephalus (Rud., 1809) Looss, 1901(Figura 48)

Hospedeiros: *C. mydas* e *E. imbricata*:

Distribuição: Cuba, Porto Rico e Brasil.

Local de infecção: esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e fígado.

Referências: Ruiz (1946), Viegueras (1955), Travassos *et al.* (1969), Fischthal e Acholonu (1976), Thatcher (1997), Werneck e Silva (2011a).

Pleurogonius sp.

Hospedeiros: *Chelonia mydas*

Distribuição: Costa Rica e British West Indies.

Local de infecção: intestino grosso.

Referências: Greiner *et al.* (1980), Santoro *et al.* (2006).

Pronocephalus obliquus Looss, 1899 (Figura 49)

Hospedeiros: *C. mydas* e *E. imbricata*.

Distribuição: Costa Rica e Brasil

Local de infecção: esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Travassos *et al.* (1969), Santoro *et al.* (2006), Werneck (2007a), Werneck e Silva (2011a), Werneck e Silva (2011b) .

Pronocephalus trigonocephalus Looss, 1899 (Figura 50)

Hospedeiros: *C. mydas*,

Distribuição: Panamá e Brasil

Local de infecção: esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso

Referências: Ruiz (1946), Caballero *et al.*, (1955), Travassos *et al.* (1969), Thatcher (1997), Werneck (2007), Werneck *et al.*(2011a).

Pyelosomum cochlear Looss, 1899 (Figura 51)

Hospedeiros: *C. mydas*.

Distribuição: Panamá, Costa Rica, Porto Rico, Brasil.

Local de infecção: bexiga urinária, intestino.

Referências: Caballero (1954), Santoro *et al.* (2006); Dyer *et al.* (1991), Dyer *et al.* (1995), Werneck e Silva (2011a).

Pyelosomum crassum Looss, 1901(Figura 52)

Hospedeiros: *Chelonia mydas*

Distribuição: Brasil

Local de infecção: estômago, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Ruiz (1946), Travassos *et al.* (1969) Thatcher (1997) Werneck e Silva (2011a).

Pyelosomum posterorchis Oguro, 1936 (Figura 53)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*.

Distribuição: Panamá e Porto Rico

Local de infecção: intestino delgado e intestino.

Referências: Caballero *et al.* (1955), Fischthal e Acholonu (1976).

Pyelosomum renicapite (Leidy, 1856) Ruiz, 1946 (Figura 54)

Sin: *Astorchis renicapite*

Hospedeiros: *D. coriacea*, *C. caretta*, *L. olivacea*.

Distribuição: Porto Rico, Uruguai, Brasil, México.

Local de infecção: intestino delgado e grosso.

Referências: Dyer *et al.* (1995), Pérez-Ponce de Leon *et al.* (1996), Werneck *et al.* (2007b), Werneck *et al.* (2008c), Werneck *et al.* (2011), Werneck e Silva (2011c).

Rameshwarotrema uterocrescens Rao, 1975 (Figura 55)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*

Distribuição: Costa Rica, Porto Rico, Brasil.

Local de infecção: esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso

Referências: Dyer *et al.* (1995a), Santoro *et al.* (2007), Werneck e Silva (2011a).

Ruicephalus minutus (Ruiz, 1946) Skrjabin, 1955 (Figura 56)

Hospedeiros: *Chelonia mydas*.

Distribuição: Brasil

Local de infecção: esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Ruiz (1946), Travassos *et al.* (1969), Thatcher (1997), Werneck e Silva (2011a).

Família Rhytidodidae Odhner, 1926

Rhytidodes gelatinosus (Rudolphi, 1819) Looss, 1901 (Figura 57)

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata* e *C. caretta*:

Distribuição: Panamá, Brasil e Porto Rico.

Local de infecção: intestino delgado,

Referências: Caballero (1954), Travassos *et al.* (1969), Fischthal e Acholonu (1976), Dyer *et al.* (1995a), Werneck e Silva (2011a), Werneck e Silva (2011b).

Rhytidodoides similis Price, 1939 (Figura 58)

Hospedeiros: *C. mydas*.

Distribuição: Panamá, Costa Rica

Local de infecção: vesícula biliar.

Referências: Caballero (1954), Santoro *et al.* (2006).

Rhytidodoides intestinalis Price, 1939 (Figura 59)

Hospedeiros: *C. mydas*.

Distribuição: Panamá, Costa Rica

Local de infecção: Vesícula biliar.

Referências: Caballero (1954), (Santoro *et al.* (2006).

Família Sclerodistomidae Odner, 1927

Prosorhis psenopsis Yamaguti, 1934 (Figura 60)

Hospedeiros: *L. olivacea*.

Distribuição: México

Local de infecção: Estômago.

Referências: Pérez-Ponce de Leon *et al.* (1996)

Família Spirorchidae Stunkard, 1921

Amphiorchis amphiorchis Price, 1934 (Figura 61)

Hospedeiros: *E. imbricata*:

Distribuição: Porto Rico

Local de infecção: Vasos sanguíneos de intestino delgado.

Referências: Fischthal e Acholonu (1976)

Amphiorchis caborojoensis Fischthal e Acholonu, 1976 (Figura 62)

Hospedeiros: *E. imbricata*:

Distribuição: Porto Rico e Brasil

Local de infecção: Vasos sanguíneos pulmonares, fígado e intestino delgado.

Referências: Dyer *et al.* (1995a), Fischthal e Acholonu (1976), Werneck *et al.* (2008b).

Amphiorchis indicus Gupta e Mehrotra, 1981 (Figura 63)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Brasil

Local de infecção: Coração, fígado e lavado corporal, esôfago e intestino delgado

Referências: Werneck *et al.* (2010a), Werneck e Silva (2011a).

Amphiorchis solus Simha e Chattopadhyaya, 1970 (Figura 64)

Hospedeiros: *C. mydas*.

Distribuição: Costa Rica, Brasil

Local de infecção: Coração e intestino.

Referências: Santoro *et al.* (2006), Werneck *et al.* (2011).

Carettacola stunkard Martin e Bamberger, 1951 (Figura 65)

Sin: *Haemoxenicon stunkard* Martin e Bamberger, 1951

Hospedeiros: *C. mydas*, *E. imbricata*:

Distribuição: Panamá e Brasil

Local de infecção: Vasos sanguíneos e lavado corporal.

Referências: Caballero *et al.* (1955), Werneck *et al.* (2008b).

Hapalotrema postorchis Rao, 1976 (Figura 66)

Hospedeiros: *Chelonia mydas*

Distribuição: Costa Rica

Local de infecção: Coração e grandes vasos.

Referências: Santoro *et al.* (2006)

Hapalotrema synorchis Luhman, 1935. (Figura 67)

Hospedeiros *E. imbricata*:

Distribuição: Porto Rico

Local de infecção: Coração.

Referências: Fischthal e Acholonu (1976)

Learedius learedi Price, 1934 (Figura 68)

Hospedeiros: *C. mydas*, *C. mydas agassizi* *E. imbricata*:

Distribuição: Costa Rica, Porto Rico, Bermuda, Panamá, British West Indies, Brasil, México.

Local de infecção: coração, fígado, baço, pulmão, mesentério, lavado corporal, Esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso.

Referências: Caballero *et al.*, (1955), Greiner *et al.* (1980), Rand e Wiles (1985), Dyer *et al.* (1991), Dyer *et al.* (1995), Dyer *et al.* (1995b), Cordeiro-Tapia *et al.* (2004), Santoro *et al.* (2006), Werneck *et al.* (2006b), Werneck *et al.* (2007), Werneck *et al.* (2009), Werneck *et al.* (2011a)

Monticellius indicum Mehra, 1939 (Figura 69)

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Costa Rica e Brasil

Local de infecção: Coração.

Referências: Santoro *et al.* (2006), Werneck *et al.* (2008c), Werneck *et al.* (2009), Werneck e Silva (2011a)

Neospororchis schistosomatoides Price 1934.

Hospedeiros: *C. mydas*

Distribuição: Bermuda, Brasil

Local de infecção: Coração, fígado, pulmão e lavado.

Referências: Rand e Wiles (1985), Werneck *et al.* (2009), Werneck e Silva (2011 a).

Família Styphlotrematidae Baer, 1924

Styphlotrema solitarium (Looss, 1899) Odhner, 1911 (Figura 70)

Sin: *S. solitaria*.

Hospedeiros *Eretmochelys imbricata*

Distribuição: Porto Rico Cuba Brasil

Local de infecção: Esôfago, estômago e intestino delgado.

Referências: Fischthal e Acholonu (1976), Groschaft *et al.* (1977); Werneck e Silva (2011b).

Família Telorchidiidae Looss, 1899

Orchidasma amphiorchis (Braun, 1899) Braun, 1901 (Figura 71)

Hospedeiros: *C. mydas*, *C. caretta*, *E. imbricata*, *L. olivacea*

Distribuição: Panamá, México, Brasil, Porto Rico.

Local de infecção: Estômago e intestino delgado e intestino grosso.

Referências: Freitas e Lent (1938), Caballero *et al.* (1955), Caballero (1962), Travassos *et al.* (1969), Fischthal e Acholonu (1976), Pérez- Ponce de Leon *et al.* (1996), Thatcher (1997), Werneck *et al.* (2008), Werneck e Silva (2011c), Werneck e Silva (2011a).

Nematoda

Família Anisakidae Skrjabin e Karokhin, 1945

Sulcascaris sulcata (Rud., 1819) Harlwich, 1957 (Figura 72)

Sin: *Porrocaecum sulcatum*

Hospedeiros: *C. mydas*, *C. caretta*

Distribuição: Brasil e Uruguay.

Local de infecção: Estômago

Referências: Freitas e Lent (1946), Lent e Freitas (1948) Vicente *et al.* (1993), Werneck *et al.* (2008c), Werneck e Silva (2011c), Werneck e Silva (2011d),

Família Kathlaniidae Yorke e Maplestone, 1926

Kathlania leptura Rudolphi (1819) (Figura 73)

Hospedeiro: *C. mydas* e *C. caretta*

Distribuição: Brasil

Local de infecção: Intestino delgado

Referências: Travassos (1918), Werneck *et al.* (2008a), Werneck e Silva (2011c), Werneck e Silva (2011d).

Tonaudia freitasi Vicente e Santos, 1968. (Figura 74)

Hospedeiro: *C. mydas*

Distribuição: Brasil

Local de infecção: Estômago

Referências: Vicente e Santos (1968), Werneck e Silva (2011c), Werneck e Silva (2011d),

Lista hospedeiros e parasitas de tartarugas marinhas neotropicais.

Chelonia mydas

Família Calycodidae

Calycodes anthos

Família Cladorchiidae

Schizamphistomoides erratum

Schizamphistomoides spinulosum

Schizamphistomum scleroporum

Família Clinostomidae

Clinostomum complanatum

Família Gongoderidae

Plesiochorus cymbiformis

Família Microscaphidiidae

Angiodictyum parallelum

Angiodictyum longum

Microscaphidium reticulare

Microscaphidium warui

Deuterobaris intestinalis

Deuterobaris chelonei

Deuterobaris proteus

Polyangium linguatula

Octangium hyphalum

Octangium sagitta

Neoctangium travassosi

Família Telorchidae

Orchidasma amphiorchis

Família Pachypsolidae

Pachypsolus ovalis

Família Pronocephalidae

Pyelosomum cochlear

Pyelosomum crassum

Cricocephalus resectus
Cricocephalus albus
Cricocephalus megastomum
Desmogonius desmogonius
Pronocephalus obliquus
Pronocephalus trigonocephalus
Ruicephalus minutes
Charaxicephalus robustus
Charaxicephaloides polyorchis
Pleurogonius longiusculus
Pleurogonius sindhii
Pleurogonius linearis
Pleurogonius solidus
Pleurogonius tortugueroi
Pleurogonius mehrai
Pleurogonius americanus
Rameshwarotrema uterocrescens
Himasomum lobatus
Glyphicephalus lobatus (Sin: *Pleurogonius lobatus*)
Metacetabulum invaginatulum
Adenogaster serialis
Enodiotrema reductum
Enodiotremasp.

Familia Rhytidodidae Odhner, 1926

Rhytidodoides similis
Rhytidodoides intestinalis
Rhytidodes gelatinosus

Família Spirorchiiidae

Learedius learedi
Hapalotrema postorchis
Monticellius indicum
Amphiorchis solus
Amphiorchis indicus
Neospirorchis schistosomatoides

Haemoxenicon stunkard (Sin: *Carettacola stunkard*)

Família Brachycoeliidae

Cymatocarpussolearis

Família Anisakidae

Sulcascaris sulcata

Família Kathlaniidae

Kathlania leptura

Tonaudia freitasi

***Eretmochelys imbricata*:**

Família Calycodidae

Calycodes caborojoensis

Família Cladorchiidae

Schizamphistomum scleroporum

Família Gongoderidae

Plesiochorus cymbiformis

Família Microscaphidiidae

Angiodictyum parallelum

Angiodictyum mooreae

Angiodictyum anteporum

Microscaphidium reticulare

Octangium sagitta

Família Telorchiidae

Orchidasma amphiorchis

Família Pachypsolidae

Pachypsolus puertoricensis

Família Plagiorchiidae

Enodiotrema megachondrus

Enodiotrema pandus

Enodiotrema reductum

Família Pronocephalidae

Adenogaster serialis

Pyelosomum posterorchis

Cricocephalus albus
Cricocephalus americanus
Cricocephalus megastomum
Pronocephalus obliquus
Pleurogonius linearis
Pleurogonius laterouteus
Pleurogonius longibursatus
Pleurogonius puertoricensis
Pleurogonius trigonocephalus
Rameshwarotrema uterocrescens
Glyphicephalus lobatus (Sin: *Pleurogonius lobatus*)
Glyphicephalus latus
Glyphicephalus solidus
Diaschistorchis pandus
Epibathra stenobursata
Metacetabulum invaginatulum

Familia Rhytidodidae

Rhytidodes gelatinosus

Família Spirorchidae

Learedius learedi

Learedius orientalis

Hapalotrema synorchis

Amphiorchis caborojoensis

Amphiorchis amphiorchis

Haemoxenicon stunkard (Sin: *Carettacola stunkard*)

Família Styphlotrematidae

Styphlotrema solitarium (*S. solitaria*)

Família Brachycoeliidae

Cymatocarpussolearis

***Dermochelys coriacea*:**

Família Pronocephalidae

Pyelosomum renicapite (Sin: *Astorchis renicapite*)

Família Calycodidae

Calycodes anthos

Caretta caretta:

Família Calycodidae

Calycodes anthos

Família Gongoderidae

Plesiochorus cymbiformis

Família Telorchiidae

Orchidasma amphiorchis

Família Pronocephalidae

Pyelosomum renicapite (Sin: *Astorchis renicapite*)

Diaschistorchis pandus

Família Rhytidodidae

Rhytidodes gelatinosus

Família Anisakidae

Sulcascaris sulcata

Família Kathlaniidae

Kathlania leptura

Lepidochelys olivacea:

Pyelosomum renicapite

Himasomum lobatus

Adenogaster serialis

Família Gongoderidae

Plesiochorus cymbiformis

Família Plagiorchiidae

Enodiotrema megachondrus

Família Pachypsolidae

Pachypsolus irroratus

Família Telorchiidae

Orchidasma amphiorchis

Família Calycodidae

Calycodes anthos

Família Sclerodistomidae

Prosorchis psenopsis

Chelonia mydas agassizi

Família Spirorchiidae

Learedius learedi

Referências Bibliográficas⁸

CABALLERO, CE., ZERECERO MC. and GROCOTT RG., 1955. Helminths of the Republic of Panamá. XI. Trematodes of *Chelonia mydas* (L) marine turtle of the Pacific Ocean of the north. 2^a part. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México*, vol. 26, p. 149-191.

CABALLERO, CE., 1954. Helminths of the Republic of Panamá. X. Some trematodes of *Chelonia mydas* (L.) marine turtle of the Pacific Ocean of the north. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México*, vol. 8, p. 31-58.

CABALLERO, EC., 1962. Trematodes of the turtles of México. X Presence of *Orchidasma amphirochis* (Braun, 1899) Looss, 1900 in a marine turtle, *Chelone mydas* of the Coasts of the state of Tamaulipas, México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* vol. 33, no., 1 e 2, p. 47-55.

CORDEIRO-TAPIA, AA., GARDNER, SC., ARELLANO-BLANCO, J. and INOHUYE-RIVERA, RB., 2004. *Learedius leraedi* infection in black turtles (*Chelonia mydas agassizii*), Baja California sur, Mexico. *Journal of Parasitology*, vol. 90, no., 3, p. 645-647.

DYER, WG., WILLIAMS, EHJ. and BUNKLEY-WILLIAMS, L., 1991. Some Digeneans (Trematoda) of the green turtle, *Chelonia mydas* (Testudines: Cheloniidae) from Puerto Rico. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, vol. 58, p. 176-180.

DYER, WG., WILLIAMS, EHJ., BUNKLEY-WILLIAMS, L. and MOORE, D., 1995a. Some digeneans (Trematoda) of the hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata imbricata* (Testudines: Cheloniidae) from Puerto Rico. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, vol. 62, p. 13-17.

⁸ Referências bibliográficas segundo normas da Brazilian Journal of Biology.

- DYER, WG., WILLIAMS, EHJ. and BUNKLEY-WILLIAMS, L. 1995b. *Angiodictyum mooreae* n.sp. (Digenea: Microscaphidiidae) and Other digeneas from na Atlântic Hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* from Puerto Rico. *Journal of Aquatic Animal Health*, vol. 7, p. 38-41.
- DYER, WG., WILLIAMS, EHJ. and BUNKLEY-WILLIAMS, L. 1995c. Digenea of the green turtle (*Chelonia mydas*) and the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) from Puerto Rico. *Caribbean journal of science*, vol. 31, p. 269-273.
- FISCHTHAL, JH. and ACHOLONU, AD., 1976. Some digenetic trematodes from the Atlantic hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata imbricata* (L) from Puerto Rico. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, vol. 43, p. 174-185.
- FREITAS, JT. and LENT, H., 1938. Sobre alguns trematodeos parasitos de *Chelone mydas* (L.), principalmente Paramphistomoides. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 33, p. 79-97.
- FREITAS, JFT. and LENT, H. 1946. “*Porrocaecum sulcatum*” (Rudolphi, 1819). *Revista Brasileira de Biologia*, vol. 6: p. 235-238.
- GIBSON, DI., JONES, A., BRAY, RA., 2002. *Keys to the Trematoda* (Vol. 1), London: CABI Publishing, 521p.
- GREINER, EC. and FORRESTER, DJ., 1980. Helminthis of mariculture-reared green turtles (*Chelonia mydas mydas*) from Grand Cayman, British West Indies. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, vol. 47, no. 1, p. 142-144.
- GUPTA, SP., 1961. On some trematodes from the intestine of the marine turtle, *Chelone mydas* from the Caribbean Sea. *Canadian Journal of Zoology*, vol. 39, p. 293-298.
- GROSCHAFT, J., OTERO, AC. and TENORA, F., 1977. Trematodes (Trematoda) from Cuban turtles *Chelonia mydas mydas* (L) and *Eretmochelys imbricata imbricata* (L) Testudinata-Cheloniidae). *Acta Universitatis Agriculturae*, vol. 25, p. 155-167.

GROSCHAFT, J. and TENORA, F., 1978. *Charaxicephaloides polyorchis* Gen Nov, Sp Nov (Trematoda: Charaxicephalinae) from *Chelonia mydas mydas* (Testudinata) in Cuba. *Vestník Československé Zoologické Společnosti*, vol. 42, p. 108-111.

JONES, A., BRAY, RA., GIBSON, DI., 2005. *Key to the Trematoda* (Vol. 2), London: CABI Publishing. 745p.

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Available in www.iucnredlist.org. Accessed: May/24/2011.

PÉREZ-PONCE DE LEÓN, GP., GARCÍA-PRIETO, L. and LEÓN-RÈGAGNON, V., 1996. Gastrointestinal Digenetic trematodes of olive ridley's turtle (*Lepidochelys olivacea*) from Oaxaca México. Taxonomy and infracommunity structure. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, vol. 63, p.76-82.

LENT, H. and FREITAS, J. F. T. 1948. Uma coleção de nematódeos, parasitos de vertebrados do Museu de História natural de Montevideú. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 46: p. 1- 71.

LUTZ, PL. and MUSIK, JA., 1997. *The biology of sea turtles*. Washington DC: CRC Press, 432p.

MUNIZ-PEREIRA, LC., VIEIRA, FM. and LUQUE, JL., 2009. Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil. *Zootaxa*, vol. 2123, p.1–45.

RANG, TG. and WILES, M., 1985. Histopathology of infection by *Learedius learedi* price, 1934 and *Neospororchis schistomatoides* Price, 1934 (Digenea: Spirorchidae) in Wild Green turtles, *Chelonia mydas* L., from Bermuda. *Journal of Wildlife Disease*, vol. 21, no. 4, p. 461-463.

RUIZ, JM., 1943 *Neotangium travassosi* gen. N., sp. (Trematoda: Paramphistomoidea) parasito de quelônio marinho. Chave dos gêneros da família Microscaphidiidae Travassos, 1922. *Memórias do Instituto Butantan*, vol. 17, p.35-45.

RUIZ, JM., 1946. Pronocephalidae (Trematoda) Estudo das espécies brasileiras e revisão da família. *Memórias do Instituto Butantan*, vol. 19, p. 249-372.

- SANTORO, M., GREINER, EC., MORALES, JÁ. and RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B., 2006. Digenetic trematode community in nesting green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Tortuguero National Park, Costa Rica. *Journal of Parasitology*, vol. 92, p. 1202-1206.
- SANTORO, M. and MORALES, JA., 2007. Some digenetic trematodes of the olive ridley sea turtle, *Lepidochelys olivacea* (Testudines, Cheloniidae) in Costa Rica. *Helminthologia*, vol. 44, p. 25-28.
- SANTORO, M., GREINER, EC., MORALES, JÁ. and RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B., 2007. A new pronocephalid, *Pleurogonius tortugueroi* n. sp. (Digenea), from the intestine of Green sea turtles (*Chelonia mydas*) in Costa Rica. *Parassitologia*, vol. 49, p. 97-100.
- SANTORO, M., BRANDMAYR, P., GREINER, EC., MORALES, JA. and RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B., 2009. Redescription of *Charaxicephaloides polyorchys* Groschaft and Tenora 1978 (Digenea: Pronocephalidae) from the Green turtle *Chelonia mydas* in Costa Rica. *Helminthologia*, vol. 46, no., 2, p. 97-99.
- SMITH, JW., 1992. The blood flukes (Digenea: Sanguinicolidae and Spirorchiidae) of cold-blooded vertebrates and some comparison with the Schistosomes. *Helminthological Abstracts Series A*, vol. 41, p. 161-204.
- STEPHENS, JWW., 1911. *Desmogonius desmogonius*, a new species and genus of monostome flukes. *Annals of Tropical Medicine Parasitology*, vol. 5, p. 497-500.
- THATCHER, VE., 1997. *Trematódeos neotropicais*. Manaus: INPA. 553p.
- TRAVASSOS, L., 1918. Informações sobre a família Kathlanidae n. nom. Rev. Brasil. Biol., 2: 83-88.
- TRAVASSOS, L., FREITAS, T. and KOHN, A., 1969. Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 67, p. 1-886.
- VICENTE, JJ. and E. SANTOS, E., 1968. Terceira espécie do gênero "Tonaudia" Travassos, 1918, (Nemaloda, Kathlaniidae). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, vol. 12, no., 2, p. 55-56.

VICENTE, JJ., RODRIGUES, HO., GOMES DC. and PINTO RM., 1993. Nematóides do Brasil. III. Nematóides de répteis. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 10, p. 19-168.

VIVALDO, SG., SARABIA, DO., SALAZAR, CP., HERNÁNDEZ, AG. and LEZAMA, JR., 2006. Identificación de parásitos y epibiontes de la tortuga Golfi na (*Lepidochelys olivacea*) que arribó a playas de Michoacán y Oaxaca, México. *Veterinaria Mexico*, vol. 37, no. 4, p. 431-440.

VIVALDO, SG., MÁRQUEZ, LJG., SARABIA, DO., GARCÍA, JLV. and CASA, FC., 2009. Pathology in the Olive Ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) that arrived to the shores of Cuyutlan, Colima, Mexico. *Veterinaria Mexico*, vol. 40, no. 1, p. 69-78.

VIGUERAS, P., 1955 Contribución al conocimiento de la fauna helmintológica cubana. *Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural*, vol. 22, no. 1, p. 21-71.

WERNECK, M.R. and SILVA, RJ., 2011a. Análise parasitológica em tartarugas verdes *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae) procedentes da Costa Brasileira. *Brazilian Journal of Biology*. artigo submetido

WERNECK, M.R. and SILVA, RJ., 2011b. Parasitas de *Eretmochelys imbricata* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae) no Brasil. *Brazilian journal of Biology*. artigo submetido

WERNECK, M.R. and SILVA, RJ., 2011c. Helmintos parasitas de tartarugas cabeçudas *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae) encontradas na costa brasileira. *Brazilian journal of Biology*. artigo submetido

WERNECK, M.R. and SILVA, RJ., 2011d. Achados parasitológicos em *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. . *Brazilian journal of Biology*. artigo submetido

WERNECK, MR.; BECKER, JH.; GALLO, BG. and SILVA, RJ., 2006a. Primeiro registro da ocorrência de *Schizamphistomum scleroporum* (Creplin, 1844) (Digenea: Paramphistomidae), em *Chelonia mydas* (L.) na costa brasileira. In *Anais III Congresso da Sociedade Paulista de Parasitologia*. Ubatuba: SPP.

WERNECK, MR., BECKER, JH., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2006b. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchiiidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines,

Chelonidae) in Brazil: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 58, p. 550-555.

WERNECK, MR., VERISSIMO, L., BALDASSIN, P., GAGLIARDI, F., TADASHI, E., VANDERLINDE, J. BAPTISTOTTE, C., MELO MTD., LIMA, EHSM., GALLO, BMG. and J. DA SILVA, RJ., 2009. Trematódeos digenéticos em *Dermochelys coriacea* VANDELLI, 1761 (Testudines: Dermocheluidae) procedentes do Atlântico Sul Ocidental. Artigo submetido para o Marine turtles newsletter.

WERNECK, MR., 2007. *Helminthofauna de Chelonia mydas necropsiadas na Base do Projeto Tamar-Ibama em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil*. Botucatu-SP: Universidade Estadual Paulista. Dissertação de Mestrado.

WERNECK, MR., VERISSIMO, LF., BALDASSIN, P., GAGLIARDI, F., TADASHI, E., WANDERLINDE, J., BAPTISTOTTE, C., MELO, MTD., LIMA, EHDM., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2007b. Análise parasitológica de *Dermochelys coriacea* Linnaeus 1766 no Atlântico Sul Ocidental. In *Anais III Jornada de Conservación e Investigación de tortugas Marinas del Atlântico Sur Ocidental.*, Piriápolis, Uruguai: KARUMBÉ. p.73-74.

WERNECK, MR., THOMAZINI, CM., MORI, ES., GONÇALVES, VT., GALLO, BMG. and SILVA, RJ., 2008a. Gastrointestinal helminth parasites of Loggerhead turtle *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, vol. 3, p. 351-354.

WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, R.J. 2008b. Spirorchiids (Digenea: Spirorchiidae) infecting a Hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1758) from Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 60, p. 663-666.

WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2008c. First report of *Monticellius indicum* Mehra, 1939 (Digenea: Spirorchiidae) infecting *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines: Chelonidae) from Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 68, p. 455 - 456.

WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2009. Infecção por trematódeos digenéticos da família Spirorchiidae em tartarugas verdes (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) no Brasil. In *Anais V Jornada de Conservación e Investigación de tortugas Marinas del Atlântico Sur Ocidental*, Mar del Plata, Argentina: PRICTMA. p. 106-109.

WERNECK, MR., GALLO, B. and SILVA, RJ., 2010a. Ocorrência de *Amphiorchis indicus* Gupta e Mehrotra, 1981 (Digenea, Spirorchiidae) infectando tartaruga marinha verde *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) no Brasil In: *Anais XVI Congresso Brasileiro de Parasitologia veterinária*, Campo Grande, MS, 11 A 14 DE Outubro 2010. CBPV.

WERNECK, MR., GALLO, B., LIMA, EHDM. and SILVA, RJ., 2011. Occurrence of *Amphiorchis solus* Simha e Chattopadhyaya, 1970 (Digenea, Spirorchiidae) infecting Green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Comparative Parasitology*, vol. 78, p. 200 – 203.

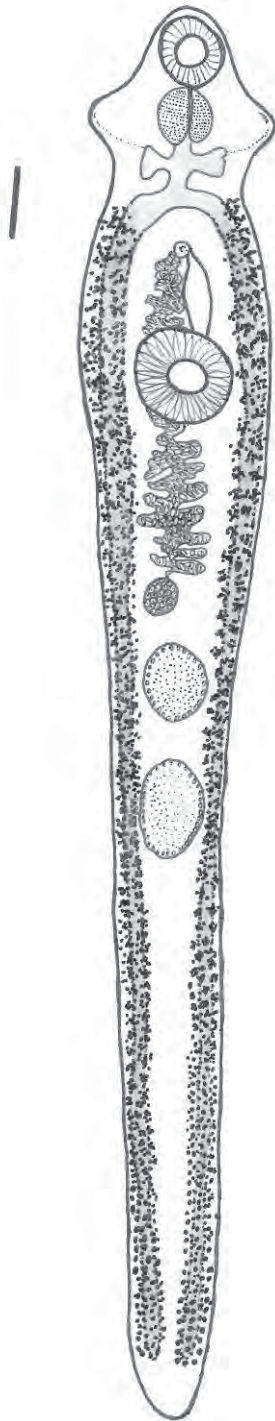


Figura 1. *Calycodes anthos* (Braun, 1899) segundo Werneck *et al.*, 2011.



Figura 2. *Calycodes caborjoensis*, segundo Fischthal & Acholonu, 1976



Figura 3. *Cymatocarpus solearis* (Braun, 1899)
Braun, 1901 segundo Blair & Limpus 1982.

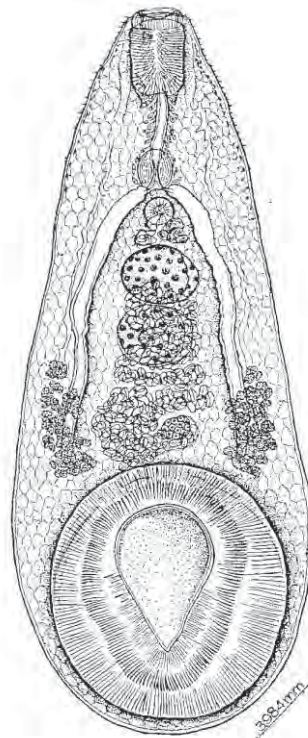


Figura 4. *Schizamphistomoides erratum* Blair,
1983 segundo Caballero 1955



Figura 5. *Schizamphistomoides spinulosum*
(Looss, 1901) Stunkard, 1925, segundo Blair
1983, (barra = 1 mm).

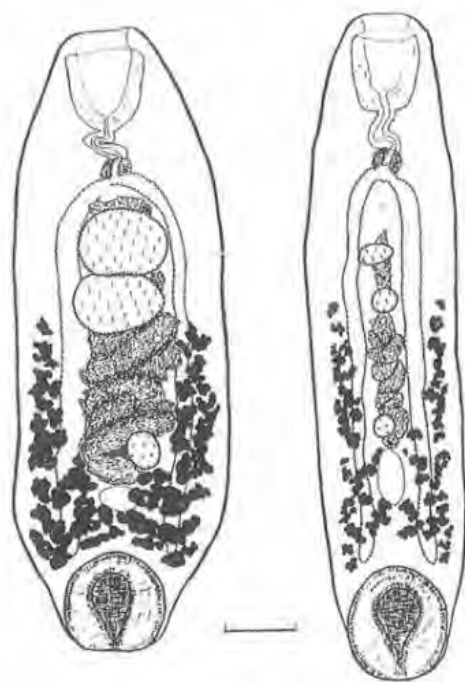


Figura 6. *Schizamphistomum scleroporum*
Creplin, 1844 segundo Blair 1983, (barra = 1
mm).

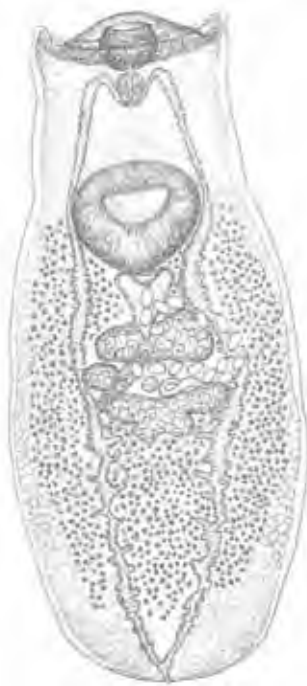


Figura 7. *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814segundo Viguera 1955



Figura 8. *Plesiochorus cymbiformis* (Rudolphi, 1819) Looss, 1901, segundo Viguera, 1955

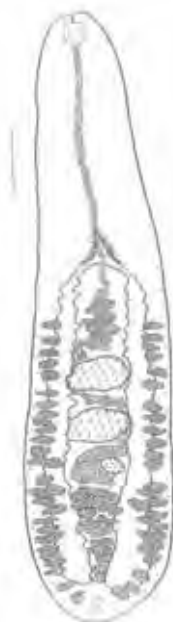


Figura 9. *Angiodictyum longum* Blair, 1986 segundo Blair, 1986 (barra = 1 mm).

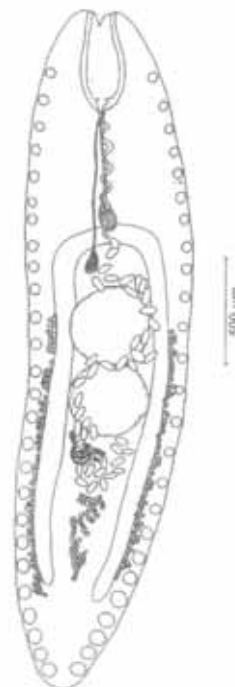


Figura 10. *Angiodictyum mooreae* Dyer, Williams & Bunkley-Williams, 1995.

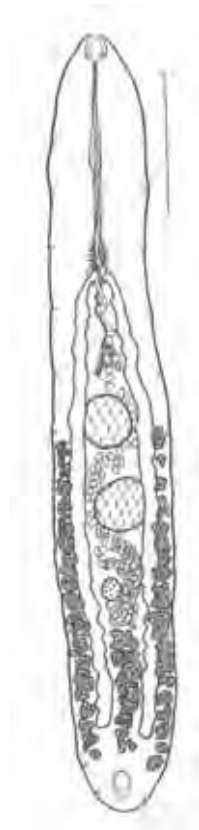


Figura 11. *Angiodictyum parallelum* (Looss, 1901) Looss, 1902, segundo Blair 1986 (barra = 1 mm).

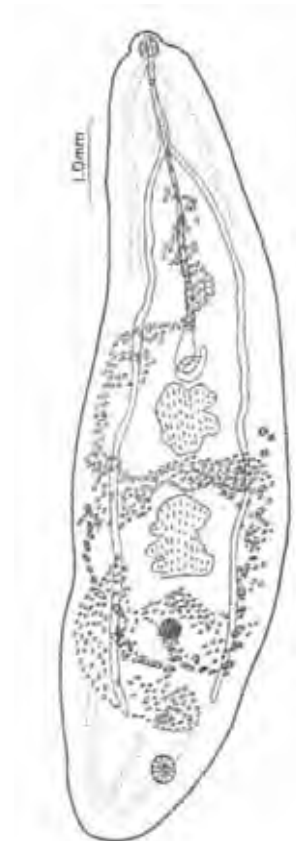


Figura 12. *Deuterobaris chelonei* Gupta, 1961

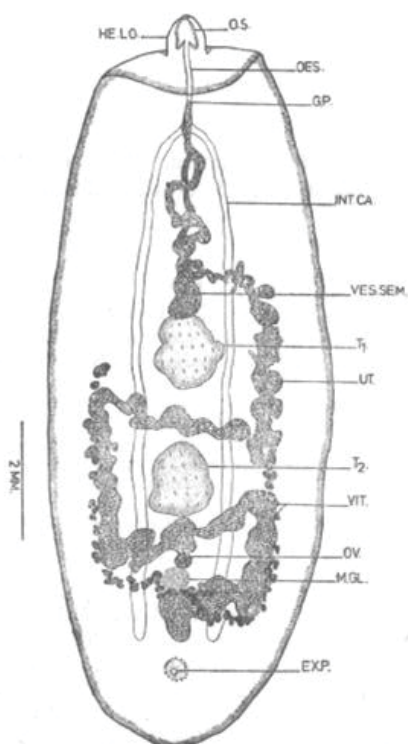


Figura 13. *Deuterobaris intestinalis* Mehrotra 1973

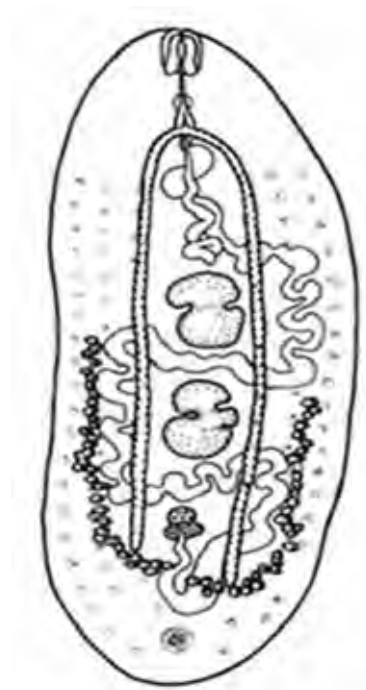


Figura 14. *Deuterobaris proteus* (Brandes, 1891) Looss, 1900



Figura 15. *Microscaphidium reticulare* van beneden 1859, segundo Blair 1986, (barra = 1 mm).

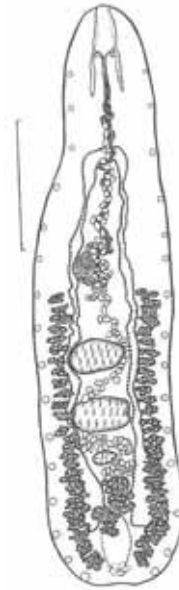


Figura 16. *Microscaphidium warui* Blair, 1986, segundo Blair 1986, (barra = 1 mm).



Figura 17. *Microscaphidium aberrans* Looss, 1902, segundo Caballero 1954.



Figura 18. *Neoctangium travassosi* Ruiz, 1943

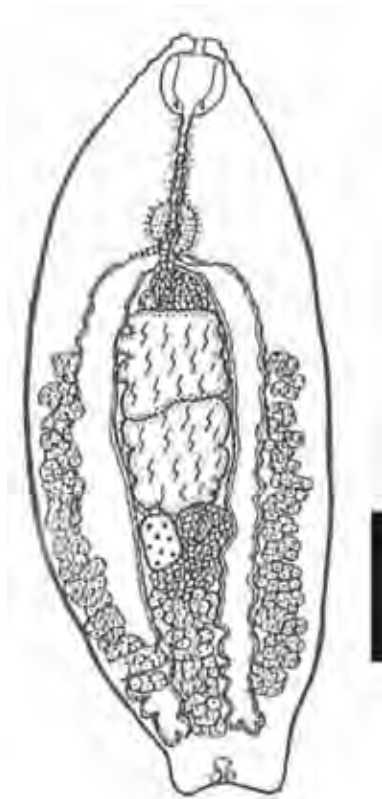


Figura 19. *Octangium hyphalum* Blair, 1987
(barra = 1 mm).

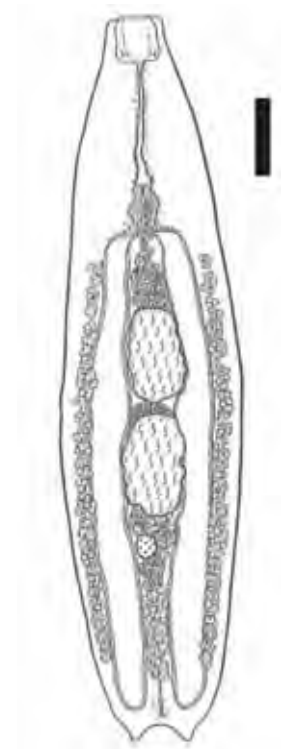


Figura 20. *Octangium sagitta* (Looss, 1899) Looss, 1902, segundo Blair 1987.
(barra = 1 mm).

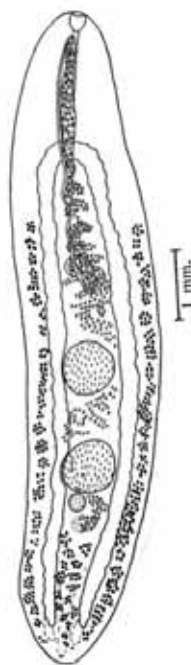


Figura 21. *Polyangium linguatula* Looss, 1899, segundo Freitas & Lent 1938



Figura 22. *Pachypsolus irroratus* (Rudolphi, 1819) Looss, 1902 segundo Blair & Limpus, 1982



Figura 23. *Pachypsolus ovalis* Linton, 1910, segundo Caballero, Zerecero, Grocot (1955),



Figura 24. *Pachypsolus puertoricensis* Fischthal & Acholonu, 1976.



Figura 25. *Enodiotrema megachondrus* (Looss, 1899) Looss, 1901 segundo Groschaft, Otero & Tenora (1977) (barra = 0,5 mm)



Figura 26. *Enodiotrema reductum* Looss, 1901 segundo Caballero 1954

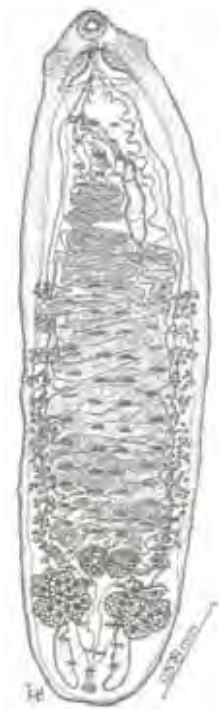


Figura 27. *Adenogaster serialis* Looss,
1901

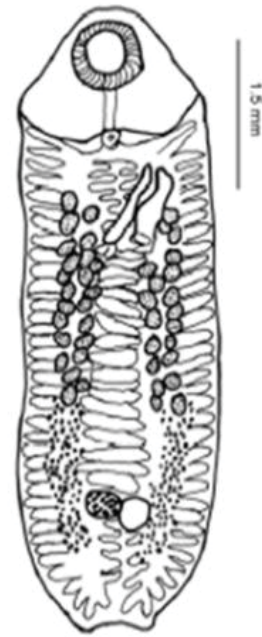


Figura 28. *Charaxicephaloides polyorchis*
Groschaft & Tenora, 1977. Segundo Santoro
& Morales, 2007



Figura 29. *Charaxicephalus robustus*
Looss, 1939

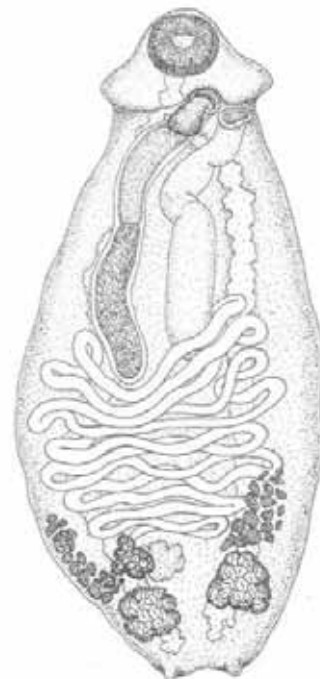


Figura 30. *Cricocephalus americanus* Viegueras,
1955



Figura 31. *Cricocephalus albus* Kuhl & van Hasselt, 1822



Figura 32. *Cricocephalus megastomum* Looss, 1902, segundo Groschaft, Otero & Tenora (1977),

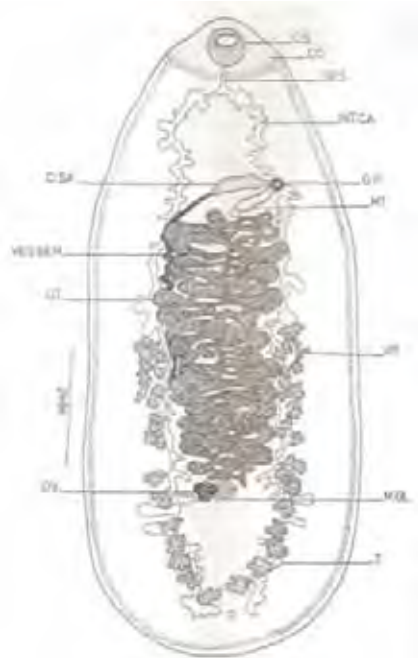


Figura 33. *Diaschistorchis pandus* (Braun, 1901) Johnston, 1913

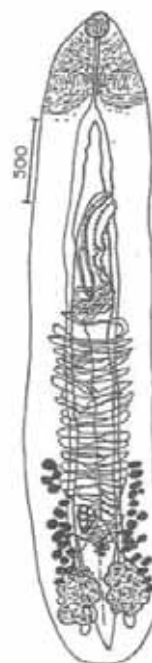


Figura 34. *Epibathra stenobursata* Fischthal & Acholonu (1976).



Figura 35. *Glyphicephalus lobatus*
=Pleurogonius Caballero, Zerecero,
Grocott (1955),

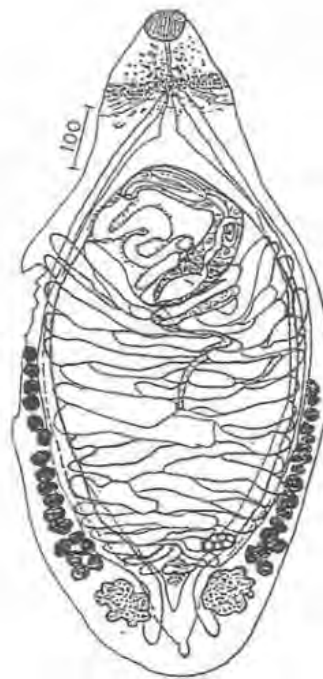


Figura 36. *Glyphicephalus latus*
Fischthal & Acholonu (1976).

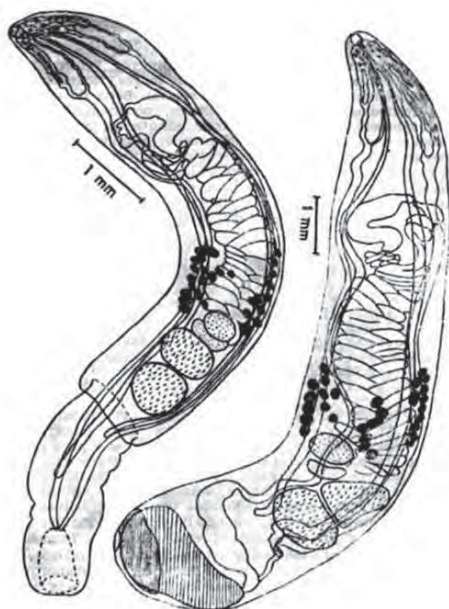


Figura 37. *Metacetabulum*
invaginatum Freitas & Lent (1938)

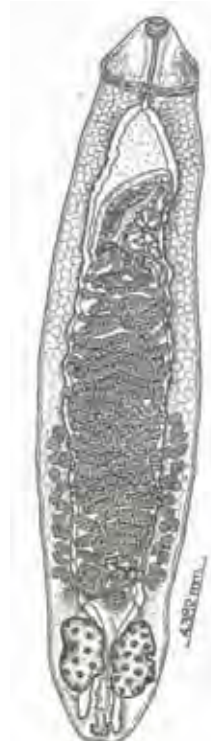


Figura 38. *Pleurogonius americanus*
Caballero, Zerecero, Grocott (1955).



Figura 39. *Pleurogonius laterouteus*
Fischthal & Acholonu, 1976.



Figura 40. *Pleurogonius linearis*
Looss, 1901 segundo Ruiz, 1946

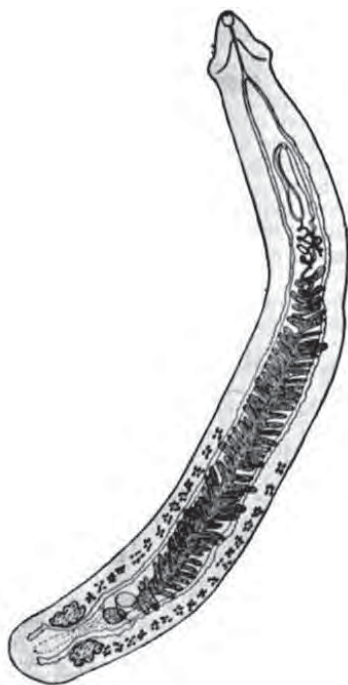


Figura 41. *Pleurogonius longiusculus*
Looss, 1901, segundo Ruiz, 1946



Figura 42. *Pleurogonius grocotti*
Caballero, 1954



Figura 43. *Pleurogonius mehrai* Ruiz, 1946, segundo Gupta, 1961



Figura 44. *Pleurogonius longibursatus* Viegueras, 1955.

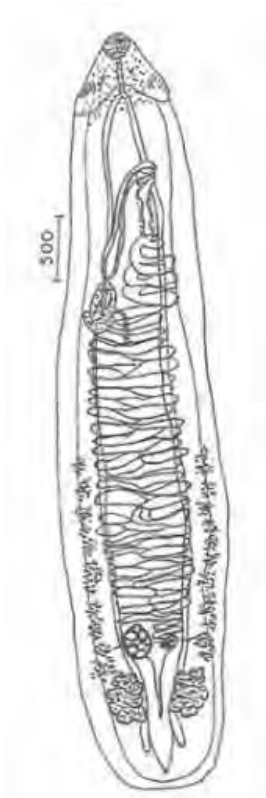


Figura 45. *Pleurogonius puertoricensis* Fischthal & Acholonu (1976).

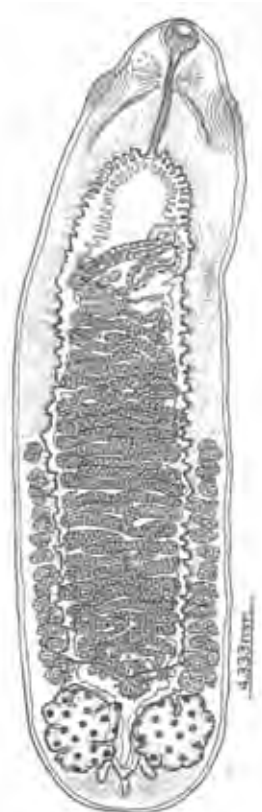


Figura 46. *Pleurogonius sindhii* Mehra, 1939

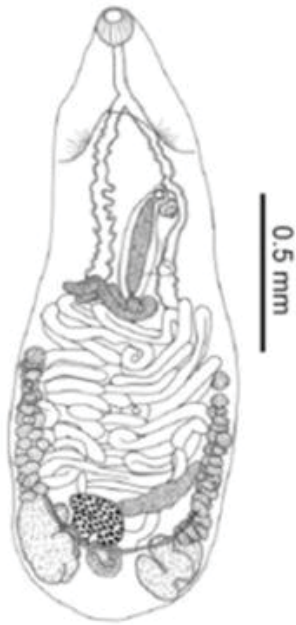


Figura 47. *Pleurogonius tortugueroi*
Santoro, Greiner & Morales, 2007



Figura 48. *Pleurogonius trigonocephalus*
(Rud., 1809) Looss, 1901

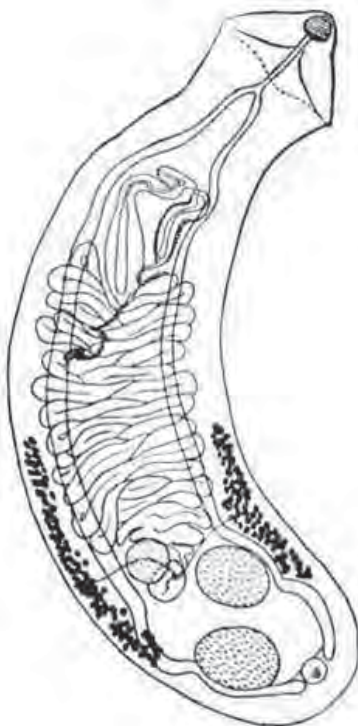


Figura 49. *Pronocephalus obliquus*
Looss, 1899 segundo Ruiz, 1946



Figura 50. *Pronocephalus trigonocephalus* Looss, 1899 segundo Caballero, Zerecero, Grocott (1955).

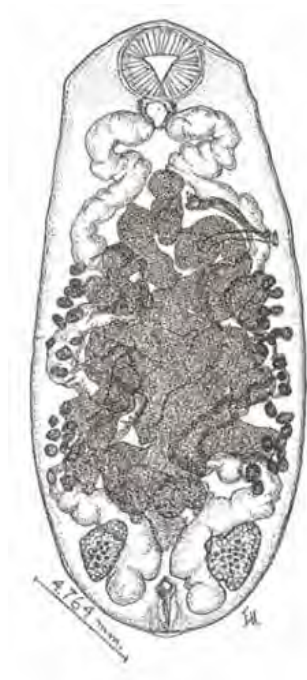


Figura 51. *Pyelosomum cochlear* Looss,
1899 segundo Caballero, 1954



Figura 52. *Pyelosomum crassum* Looss,
1901 segundo Ruiz, 1946.



Figura 53. *Pyelosomum posterorchis*
Oguro, 1936 segundo Caballero,
Zerecero, Grocott (1955),



Figura 54. *Pyelosomum renicapite*
(Leidy, 1856) Ruiz, 1946 (Barra = 1 mm)

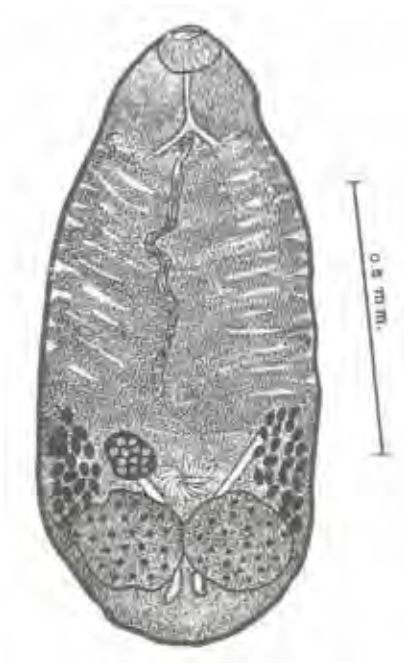


Figura 55. *Rameshwarotrema uterocrescens* Rao, 1975

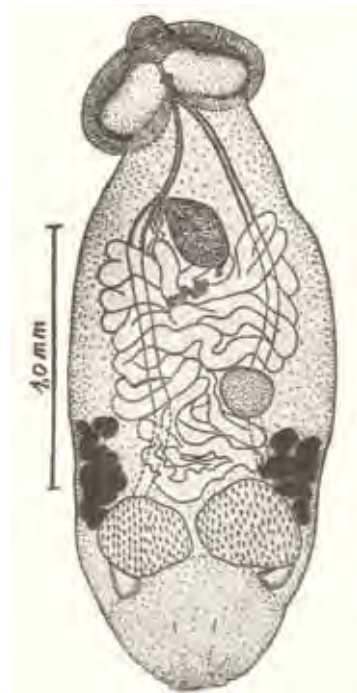


Figura 56. *Ruicephalus minutus* (Ruiz, 1946) Skrjabin, 1955



Figura 57. *Rhytidodes gelatinosus* (Rudolphi, 1819) Looss, 1901 segundo Caballero (1954),



Figura 58. *Rhytidodoides similis* Price, 1939 segundo Caballero (1954).



Figura 59. *Rhytidodoides intestinalis*
Price, 1939 segundo Caballero (1954)

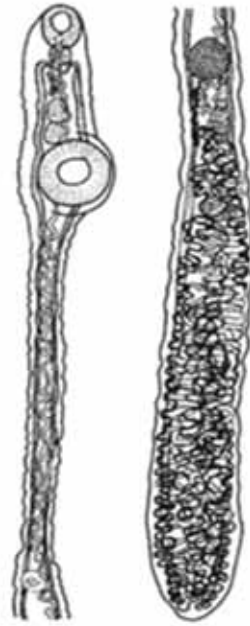


Figura 60. *Prosorchis psenopsis* Yamaguti,
1934



Figura 61. *Amphiorchis amphiorchis*
Price, 1934



Figura 62. *Amphiorchis caborojoensis*
Fischthal & Acholonu, 1976, Segundo
Werneck *et al.*, 2011, (barra = 1 mm.



Figura 63. *Amphiorchis indicus* Gupta & Mehrotra, 1981.



Figura 64. *Amphiorchis solus* Simha & Chattopadhyaya, 1970 segundo Werneck *et al.*, 2011 (barra = 1 mm).



Figura 65. *Carettacola stunkard* Martin & Bamberger, 1951, segundo Caballero, Zerecero, Grocott (1955)



Figura 66. *Haplotrema postorchis* Rao, 1976

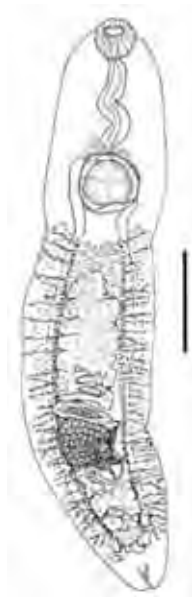


Figura 67. *Hapalotrema synorchis* Luhman, 1935. Segundo Platt e Blair, 1998.



Figura 68. *Learedius learedi* Price, 1934segundo Caballero, Zerecero, Grocott (1955)

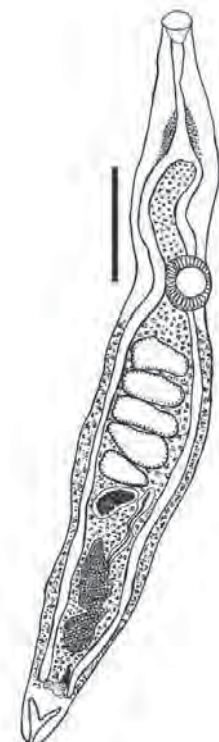


Figura 69. *Monticellius indicum* Mehra, 1939 segundo Werneck *et al.*, 2008

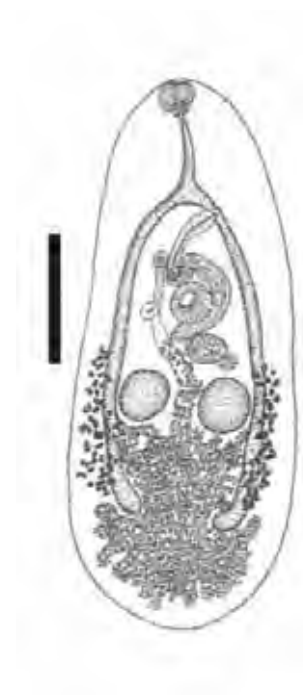


Figura 70. *Styphlotrema solitarium* (Looss, 1899) Odhner, 1911, barra 0,5 mm

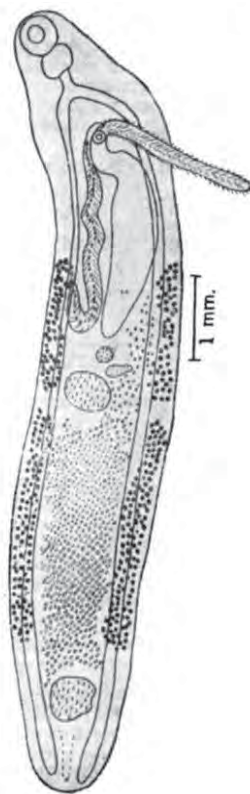


Figura 71. *Orchidasma amphiorchis* (Braun, 1899) Braun, 1901 segundo Freitas & Lent 1938

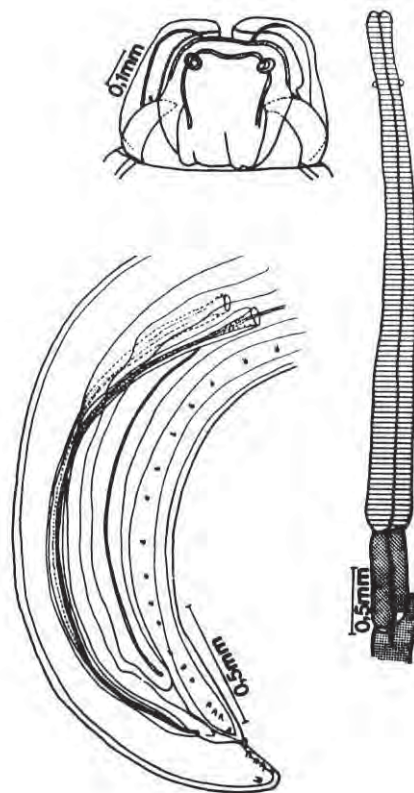


Figura 72. *Sulcascaris sulcata* (Rud., 1819) Harlwich, 1957 segundo Vicente et al., 1993

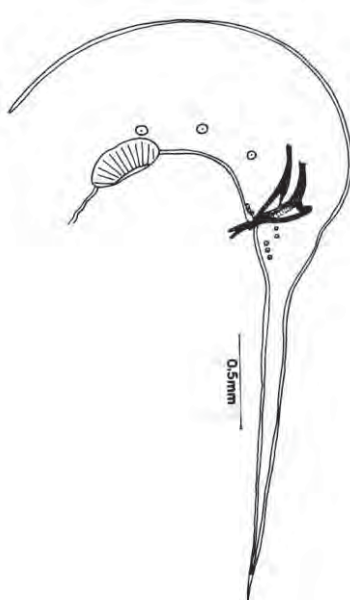


Figura 73. *Kathlania leptura* Rudolphi (1819) segundo Vicente et al., 1993

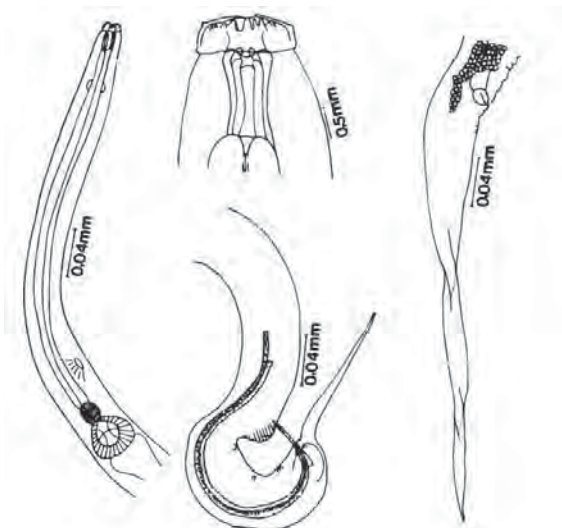


Figura 74. *Tonaudia freitasi* Vicente & Santos, 1968.

