

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

MOARA CUZZUOL GOMES

**HELMINTOS GASTROINTESTINAIS DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia
mydas*) RECOLHIDAS NO LITORAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO:
ESTUDO ECOLÓGICO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE OVOS**

ALEGRE-ES

2016

MOARA CUZZUOL GOMES

HELMINTOS GASTROINTESTINAIS DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) RECOLHIDAS NO LITORAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO: ESTUDO ECOLÓGICO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE OVOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico-Cirúrgicas.

Orientadora: Prof. Dra. Isabella Vilhena Freire Martins

ALEGRE-ES

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

Gomes, Moara Cuzzuol, 1987-

G633f Helminhos gastrointestinais de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*)
recolhidas no litoral do estado do Espírito Santo: estudo ecológico e
caracterização morfológica de ovos / Moara Cuzzuol Gomes. – 2016.

56 f. : il.

Orientador: Isabella Vilhena Freire Martins.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal
do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias.

1. Ecologia. 2. Morfologia (animais). 3. Parasito. 4. Tartaruga marinha. 5.
Trematoda. I. Martins, Isabella Vilhena Freire. II. Universidade
Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 619

MOARA CUZZUOL GOMES

**HELMINTOS GASTROINTESTINAIS DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) RECOLHIDAS NO LITORAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO:
ESTUDO ECOLÓGICO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE OVOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico-Cirúrgicas

Aprovado em -- de -- de 2016.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Isabella Vilhena Freire Martins
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Profa. Dra. Jankerle Neves Boeloni
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Luiz Eduardo Roland Tavares
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

A elas, o motivo do brilho nos meus olhos desde criança,
a todas as tartarugas marinhas.

AGRADECIMENTOS

Primeiro, agradeço à minha família!

Meu pai, minha mãe e minha irmã, muito obrigada por todo apoio sempre, mesmo as vezes não entendendo os meus motivos.

Rô, obrigada por todo amor, carinho, compreensão e paciência, sem isso os momentos difíceis seriam ainda piores.

Aos meus filhos felinos amados, e agora também a filha canina. Obrigada pelo amor incondicional, e por transformarem os dias ruins em amor.

Agradeço imensamente a Professora Isabella, por aceitar me orientar, por aceitar as tartarugas e por ser exemplo.

Obrigada a Erika Binotti e Antonio Calais, pela parceria, ajuda e amizade. A todo o povo do laboratório de parasito, em especial a Marcela Sena, por todo o conhecimento compartilhado e por ter me recebido tão bem, ao Marcos Vinicius Viana (Franguim), por estar sempre disposto a ajudar e também pelas risadas e André Garcia pela ajuda e paciência.

Ao Guiliano Faila e ao Gabriel Uzai (Biuza) pela ajuda nas coletas, e pelos domingos na praia.

As Professoras Jankerle Boeloni e Louisiane Nunes, por sempre estarem dispostas a ajudar e pelas palavras de incentivo.

A empresa CTA Meio Ambiente por ceder o material para as coletas, em especial a Larissa Pavanelli por ajudar tanto e ser sempre tão gentil.

Ao colega de profissão e pesquisador Max Werneck pela ajuda na identificação dos helmintos e por todo apoio.

Muito obrigada a todos que de alguma forma fizeram com que essa etapa fosse concluída.

RESUMO

GOMES, MOARA CUZZUOL. **Helmintos gastrointestinais de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) recolhidas no litoral do estado do Espírito Santo: Estudo ecológico e caracterização morfológica de ovos.** 2016. 56 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2016.

Todas as espécies de tartarugas marinhas existentes estão ameaçadas de extinção em algum grau, sendo *Chelonia mydas* a que possui hábitos mais costeiros e está amplamente distribuída pela costa brasileira. São diversas as ameaças, principalmente ligadas à ação antrópica, e dentre as enfermidades, o parasitismo é tido como provável causa de debilidade e morte. Objetivou-se avaliar a comunidade de helmintos gastrointestinais e realizar a caracterização morfológica de seus ovos em tartarugas-verdes recolhidas no litoral do Espírito Santo no período de março a agosto de 2015. Foram utilizadas 36 tartarugas marinhas juvenis da espécie *C. mydas*, sendo o trato gastrointestinal inteiro separado e dividido em três porções: esôfago/estômago, intestino delgado e intestino grosso. Cada porção foi aberta e inspecionada à procura de parasitos e os exemplares encontrados foram separados macroscopicamente para posterior montagem permanente. Para cada espécie encontrada foram determinadas a prevalência, intensidade média e abundância média de espécies. Para a avaliação coproparasitológica, as fezes foram processadas com técnica de sedimentação e os ovos encontrados foram caracterizados morfolologicamente e comparados aos encontrados nos helmintos adultos. Das 36 tartarugas avaliadas, a prevalência de helmintos foi de 94,44% (34/36), com um total de 10.734 helmintos recuperados. Foram encontradas 18 espécies de trematódeos pertencentes a quatro famílias. A riqueza média de espécies foi de $4,29 \pm 2,19$. Os parasitos mais prevalentes foram *Cricocephalus albus*, *Metacetabulum invaginatum* e *Neoctangium travassosi*, ambos com 61,11% (22/36), seguidos de *Pronocephalus obliquus* com 33,33% (12/36), e *Glyphicephalus lobatus* com 30,55% (11/36). Foram encontrados e identificados quatro diferentes morfotipos de ovos no exame coproparasitológico e uma grande diversidade morfométrica dos ovos nos helmintos adultos.

Palavras chave: Ecologia, Morfologia, Parasito, Tartaruga marinha, Trematoda.

ABSTRACT

GOMES, MOARA CUZZUOL. **Gastrointestinal helminths from green turtles (*Chelonia mydas*) collected on the coast of Espírito Santo: Ecological study and morphological characterization of eggs.** 2016. 56 p. Dissertation (Master of Veterinary Science) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2016.

All species of sea turtles are endangered to some degree and *Chelonia mydas* that has more coastal habits and are widely distributed along the Brazilian coast. There are several threats, mainly linked to human activities, and among the diseases, parasitism is considered a probable cause of illness and death. The aim was to evaluate the community of gastrointestinal helminths and perform the morphological characterization of your eggs in green turtles collected on the coast of the Espírito Santo, Brazil, from March to August 2015. A total of 36 juvenile *C. mydas* turtles were used, the entire gastrointestinal tract was removed and divided into three portions: esophagus / stomach, small intestine and large intestine. Each portion was inspected looking for parasites and the specimens found were separated macroscopically for subsequent permanent mounting. For each species found were determined the prevalence, mean intensity and mean abundance of species. For fecal evaluation, feces were processed according to the sedimentation technique and the eggs were found morphologically characterized and compared to those found in adult helminths. Of the 36 evaluated turtles, the prevalence of helminth was 94,44% (34/36), a total of 10,734 helminths were recovered. 18 species of trematodes belonging to four families were found. The average species richness was 4.29 ± 2.19 . The most prevalent parasites were *Cricocephalus albus*, *Metacetabulum invaginatum* and *Neoctangium travassosi*, both 61.11% (22/36), followed by *Pronocephalus obliquus* 33.33% (12/36) and 30.55% with *Glyphicephalus lobatus* (11/36). Four different morphotypes were found and identified eggs in stool examinations and a large morphometric diversity of eggs in adult helminths.

Keywords: Ecology, Fluke, Morphology, Parasite, Sea turtle.

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Capítulo 1	
Tabela 1. Prevalência, abundância média, intensidade média e local de parasitismo de helmintos gastrointestinais identificados em <i>Chelonia mydas</i> procedentes do litoral do Espírito Santo, Brasil.....	30
Capítulo 2	
Tabela 1. Espécies de helmintos gastrointestinais e morfometria dos ovos em helmintos de tartarugas-verdes <i>Chelonia mydas</i> recolhidas no litoral do Espírito Santo.....	45

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1. Biologia de <i>Chelonia mydas</i>	14
2.2. Status de conservação e principais ameaças.....	16
2.3. Helmintoses de <i>Chelonia mydas</i>	17
2.3.1. Ecologia Parasitária.....	19
2.3.2. Helmintofauna de <i>Chelonia mydas</i> no Brasil.....	20
2.3.3. Ovos de helmintos parasitos de <i>Chelonia mydas</i>	21
3 CAPÍTULO 1: Ecologia da comunidade de helmintos gastrointestinais de tartarugas-verdes (<i>Chelonia mydas</i>) recolhidas no litoral do Espírito Santo	22
RESUMO	23
ABSTRACT	24
INTRODUÇÃO	25
MATERIAL E MÉTODOS	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	34
4 CAPÍTULO 2: Caracterização morfológica de ovos de helmintos de tartarugas-verdes (<i>Chelonia mydas</i>) recolhidas no litoral do estado do Espírito Santo	37
RESUMO	39
ABSTRACT	40
INTRODUÇÃO	41
MATERIAL E MÉTODOS	42
RESULTADOS	43
DISCUSSÃO	45
CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	47
CONCLUSÕES GERAIS	49

REFERÊNCIAS.....	50
APÊNDICE A.....	55

1. INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas representam a mais primitiva linhagem de répteis viventes. Atualmente existem sete espécies de tartarugas marinhas habitando oceanos tropicais e subtropicais sendo encontradas nos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, destas, cinco podem ser encontradas na costa brasileira (PRITCHARD, 1997).

As espécies encontradas na costa brasileira são: tartaruga-de-couro ou gigante, *Dermochelys coriacea* (Vandelli 1761) pertencente à Família Dermochelyidae; tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta* (Linnaeus 1758); tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea* (Escholtz, 1829); tartaruga-de-pente ou verdadeira, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766) e tartaruga-verde ou aruanã, *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758) representantes da Família Cheloniidae (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999).

O litoral do Espírito Santo é utilizado por todas as cinco espécies de tartarugas em diferentes fases da vida. Espécies como *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea* fazem uso do nosso litoral costeiro para desova na temporada reprodutiva, enquanto as outras utilizam-no para alimentação, sendo este o caso dos juvenis de *C. mydas* (TAMAR, 2015).

As tartarugas marinhas foram durante os últimos séculos alvos de caça, coletas de ovos e comércio de produtos e subprodutos. Devido a essa exploração as cinco espécies encontram-se sob algum grau de ameaça de extinção tanto a nível nacional quanto global (MOLINA; MARTINS, 2008).

Encontra-se atualmente classificada como vulnerável no Brasil (MMA, 2015) e de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) seu status internacional é ameaçada (IUCN, 2015).

Até o século XIX, esses organismos foram abundantes nos mares tropicais e temperados. Entretanto, as pressões ambientais, causadas principalmente pela interferência antrópica por meio da exploração desordenada de recursos naturais e descaracterização de habitats, têm determinado a atual condição de ameaça às populações de tartarugas marinhas e de extinção de muitas delas (LUTCAVAGE et al., 1997).

As principais ameaças à população de tartarugas marinhas são antropogênicas, seja pela caça tanto em alto mar quanto na areia durante a nidificação; do consumo desenfreado de ovos (SPOTILA, 2004); destruição da vegetação natural das praias, favorecendo assim uma produção maior de fêmeas em um ninho (KAMEL; MROSOVOSKY, 2006); poluição dos mares que leva à ingestão acidental de lixo e da captura acidental em redes de pesca (HARMS et al., 2003).

Além disso, as doenças estão cada vez mais presentes como, por exemplo, a fibropapilomatose que aumentou drasticamente sua incidência desde 1982 (AGUIRRE; BALAZS, 2000; BAPTISTOTTE, 2007). O parasitismo também é apontado como umas das causas de debilidade nestes animais, pois muitos endoparasitos são encontrados em tartarugas marinhas, e com maior frequência espécies de trematodas, que são encontrados, principalmente, no intestino e sistema circulatório (WERNECK; SILVA 2015).

Segundo Werneck et al. (2005), animais que são resgatados após encalhe na praia com pouca mobilidade ou ausência de reflexo de fuga, vem acompanhados na maioria das vezes por uma grande quantidade de ectoparasitos e/ou epibiontes, e infecções secundárias podem estar associadas a estes casos. Além disso, nota-se que estes animais podem hospedar grande quantidade de endoparasitos.

Diagnosticar a *causa mortis* de tartarugas marinhas tem grande importância para conservação destas espécies, embora ainda seja um aspecto pouco explorado no Brasil. Portanto são indispensáveis mais pesquisas para se diagnosticar as causas de encalhe e morte destes animais, incluindo as parasitoses, afim de se avaliar a real importância desta afecção na debilidade dos animais que chegam às praias (DUTRA et al., 2012).

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi descrever a comunidade de helmintos gastrointestinais e caracterizar morfológicamente seus ovos, em tartarugas-verdes recolhidas no litoral do Espírito Santo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Biologia de *Chelonia mydas*

Tartarugas marinhas são animais dotados de pulmões e tem enorme capacidade de permanecerem submersos na água, durante o repouso ou mesmo em atividade. Isso acontece devido à maneira extremamente eficiente como o oxigênio é distribuído pelo seu corpo. Além de uma baixíssima taxa metabólica, são capazes de trocas gasosas acessórias pela cloaca e faringe (CUBAS; BAPTISTOTTE, 2007).

Apresentam ainda como característica marcante a grande adaptação a ambientes aquáticos, que foi possível com o desenvolvimento de uma carapaça hidrodinâmica e membros que se transformaram em nadadeiras. Ainda mantêm a dependência do ambiente terrestre para sua reprodução (oviposição), com isso tem um importante papel neste ecossistema, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (CUBAS; BAPTISTOTTE, 2007; ALMEIDA et al., 2011).

As tartarugas marinhas estão agrupadas taxonomicamente em duas famílias, Cheloniidae com seis espécies (*Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea*, *Lepidochelys kempii*, *Eretmochelys imbricata*, *Natator depressus* e *Chelonia mydas*), e Dermochelyiidae com uma única espécie (*Dermochelys coriacea*) (PRITCHARD, 1997). Destas, apenas duas (*Natator depressus* e *Lepidochelys kempii*) não são encontradas na costa brasileira. *C. mydas* é a espécie mais comum na região costeira do Brasil (ALMEIDA et al., 2011).

A tartaruga-verde apresenta carapaça de coloração bastante escura, chegando ao negro nos filhotes, café nos indivíduos juvenis e uma ampla variedade nos indivíduos adultos, sendo geralmente café, amarelo creme ou variam entre tons de oliva ao marrom; com formato oval, possuindo quatro pares de escudos costais (PRITCHARD; MORTIMER, 2000). O plastrão apresenta coloração esbranquiçada nos filhotes e amarelada nos adultos. A cabeça possui formato arredondado, podendo chegar a 15 centímetros de largura, apresenta quatro pares de escamas pós-orbitais, um par de escamas pré-frontais e mandíbula serrilhada. Os exemplares desta espécie podem chegar a 120 cm de comprimento de casco e 230 kg (ALMEIDA et al., 2011).

Quanto ao hábito alimentar, são classificadas como onívoras com tendências carnívoras na primeira fase de vida, e já com o casco entre 25 e 40 cm de comprimento

migram para a costa, tornam-se herbívoras, com uma dieta composta preferencialmente de macroalgas e fanerógamas. Entretanto, devido a sua grande distribuição, a dieta e suas preferências podem variar de acordo com disponibilidade em cada área (CUBAS; BAPTISTOTTE, 2007; GAMA, 2012).

A espécie *C. mydas* possui ampla distribuição geográfica, sendo encontrada tanto nas zonas tropicais quanto nas zonas temperadas e dentre as espécies de tartarugas marinhas, é a que apresenta em seu comportamento o hábito de ficar mais próximo à costa, tendo registros de ocorrência inclusive em estuários de rios e lagos (ALMEIDA et al., 2011).

Utilizam áreas nacionais tanto para alimentação e reprodução, sendo que as áreas reprodutivas preferenciais são as ilhas oceânicas de Trindade no Espírito Santo (MOREIRA et al., 1995), Atol das Rocas no Rio Grande do Norte (GROSSMAN et al., 2003), e Fernando de Noronha em Pernambuco (BELLINI; SANCHES, 1996).

Desovas secundárias podem acontecer no litoral norte do estado da Bahia, ocorrendo menos frequentemente nidificações nos estados do Espírito Santo, Sergipe e Rio Grande do Norte. Ocorrências não reprodutivas são registradas em toda a costa do Brasil e também em ilhas (ALMEIDA et al., 2011).

É característico do comportamento desta espécie se agregarem nas áreas de reprodução e se dispersarem nas diversas áreas de alimentação, podendo existir indivíduos de estoques genéticos diferentes em uma mesma área. Análises genéticas realizadas em dois locais do litoral brasileiro (Almofala, CE e Ubatuba, SP) indicaram a presença de indivíduos oriundos do Atol das Rocas, Ilha de Trindade, Ilha de Ascencion, África, México, Costa Rica e Suriname (NARO-MACIEL et al., 2007).

Como as tartarugas marinhas são animais que se caracterizam com uma fase juvenil prolongada, atingem a maturidade sexual tardiamente, possuem vida longa e os locais usados por elas para o acasalamento e alimentação são distantes entre si, torna-se essencial a obtenção de informações sobre seu status fisiológico (HAMANN et al., 2006, POLIDORO et al., 2008). Estas características associadas às ameaças vindas das atividades humanas são os motivos pelos quais estes animais estão em risco de extinção (POLIDORO et al., 2008).

A tartaruga-verde sofreu menor impacto antrópico sobre ninhos e fêmeas que as outras espécies, atribuindo-se isso ao fato de as áreas priorizadas para a reprodução estarem localizadas em ilhas oceânicas isoladas, sendo que estas áreas

de desova não estão sujeitas à ocupação desordenada da zona costeira (CUBAS; BAPTISTOTTE, 2007).

Avaliar quantitativamente as populações de *C. mydas* torna-se difícil uma vez que estes são animais com alta mobilidade e distribuem-se por amplas áreas geográficas durante todo o seu período de vida (ALMEIDA et al., 2011). O ideal é avaliar as áreas de reprodução juntamente com as de alimentação. Atualmente as metodologias mais comumente utilizadas no monitoramento destas populações são a contagem do número de vezes que as fêmeas sobem à praia na temporada reprodutiva ou do próprio número de ninhos. Em 2011 a população foi estimada em 203 mil fêmeas em idade reprodutiva (ALMEIDA et al., 2011).

2.2. Status de conservação e principais ameaças

Como esses animais têm áreas de alimentação e de reprodução diferentes, existiu uma grande pressão internacional para que houvesse proteção das tartarugas marinhas em todos os estágios de vida, com isso, todos os países tiveram que criar projetos de conservação (TAMAR, 2005).

Em 1980, foi criado o Programa de Conservação Nacional da Tartaruga Marinha (Projeto TAMAR), juntamente com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e em 1986, foi garantida a proteção total à todas as espécies de tartarugas marinhas com ocorrência no litoral capixaba (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999). Atualmente em conjunto com empresas privadas o TAMAR executa um trabalho de reabilitação de tartarugas marinhas em cativeiro (TAMAR, 2005).

A classificação de vulnerável preconizada pela IUCN continua mantida, pois a população brasileira de tartarugas está isolada, visto que as mesmas têm um comportamento de filopatria (*homing*) – capacidade que as fêmeas possuem de retornarem para se reproduzir na mesma praia onde nasceram, não existindo a possibilidade de migração de adultos de outras regiões para o Brasil (ALMEIDA et al., 2011).

Uma das principais ameaças à espécie *C. mydas* é o grande número de indivíduos juvenis mortos encalhados ao longo da costa brasileira em decorrência do aumento da pesca costeira de emalhe (ALMEIDA et al., 2011).

Além da pesca outra ameaça à espécie é a ocorrência de enfermidades. Essas não estão totalmente elucidadas, sendo, dessa forma, necessários estudos que visem conhecer o padrão das doenças e o estado de saúde de suas populações que, assim como outros grupos de vertebrados, são susceptíveis a agentes patogênicos. Esses agentes podem ser bacterianos, fúngicos, virais e parasitários, podendo causar moléstias e até levar a óbito (ECKERT et al., 2000).

O diagnóstico final da *causa mortis* das tartarugas marinhas é um importante ponto de apoio para as medidas de manejo e conservação destas espécies, apesar deste aspecto ser pouco estudado na região brasileira. Tornam-se indispensáveis novas pesquisas para se diagnosticar as causas de encalhe e morte destes animais, incluindo as parasitoses, para se avaliar o real impacto desta afecção na debilidade dos animais que chegam às praias (DUTRA et al., 2012).

2.3. Helmintoses de *Chelonia mydas*

Parasitas são todos os seres que encontram em outros o seu nicho ecológico (FERREIRA 1973, ARAÚJO ET AL. 2003). São encontrados parasitos em todos os vertebrados, incluindo os répteis, que podem albergar diversos tipos e, ainda possuem parasitos específicos (que só ocorrem em determinada espécie) (GREINER; MADER, 2006).

Ocorrem em praticamente todas as cadeias alimentares e em todos os níveis tróficos. Muitas vezes, possuem um ciclo de vida complexo que dependem de interações tróficas para a transmissão. Os parasitos podem ser utilizados para elucidar o papel dos seus hospedeiros em uma cadeia alimentar, isto é, para ajudar a determinar a estrutura da cadeia alimentar (MARCOGLIESE, 2005, 2008).

A infecção por helmintos possivelmente acontece por meio da alimentação. Portanto é importante salientar que estes animais apresentam hábitos alimentares variados, conforme seu estágio de vida. Acredita-se que são infectadas ainda na fase inicial de sua vida, provavelmente pela ingestão de hospedeiros intermediários contendo as formas infectantes dos parasitos (SANTORO et al., 2006).

Por possuírem hábitos mais generalistas, *C. mydas* podem estar expostas a uma quantidade e diversidade maior de potenciais hospedeiros intermediários e paratênicos potenciais, resultando assim, em uma maior riqueza de espécies de

parasitos. Dentre as espécies de tartarugas marinhas, *C. mydas* apresenta a maior abundância média e riqueza de espécies de helmintos encontrados (MARCOGLIESE, 2002, SANTORO et al., 2006, WERNECK, 2011).

As atuais mudanças climáticas, bem como ações antrópicas como descarga de resíduos industriais, agrícolas e domésticos, afetam hospedeiros e parasitos, sendo os ambientes aquáticos mais suscetíveis a essa ação (MARCOGLIESE, 2008). Os parasitos são cada vez mais vistos como potenciais indicadores da presença de poluentes, da qualidade ambiental e estabilidade dos ecossistemas (BLANAR, et al., 2009; MARCOGLIESE, 2005).

Segundo Marcogliese (2008) os efeitos da mudança climática sobre os parasitos vão sobrepor os efeitos de outros fatores de estresse antropogênicos nos ecossistemas, tais como contaminantes, perda de habitat e introdução de novas espécies. Esta combinação de fatores pode funcionar cumulativamente ou sinergicamente para exacerbar os feitos negativos sobre organismos, hospedeiros e populações.

De acordo com Santoro (2006) a infecção por parasitos em *C. mydas* está intimamente relacionada com sexo, idade e também com a dinâmica dos parasitos entre si, além de sua alimentação. No mundo foram registradas aproximadamente 90 espécies de helmintos parasitando *C. mydas*, em sua maioria pertencentes ao filo Platyhelminthes, sendo mais de 80 espécies pertencentes à classe Trematoda e apenas seis espécies pertencentes ao filo Nematoda.

Apesar de constantes mudanças na taxonomia de helmintos, Lane e Mader (2006) sugeriram que há registros de três subclasses de trematodas as causando parasitoses em quelônios, Monogenea (em bexiga urinária, narina e esôfago de quelônios marinhos), Aspidogastrea (em sistema digestivo de quelônios aquáticos) e Digenea. Estes últimos têm um ciclo de vida indireto, utilizando geralmente moluscos como hospedeiros intermediários e são os mais frequentemente encontrados.

Um estudo realizado por Santoro (2006) na Costa Rica demonstrou que o parasito mais observado nas tartarugas-verdes foi o trematoda *Metacetabulum invaginatum*, seguido por *Neoctangium travassosi*, *Cricocephalus albus* e *Pronocephalus obliquus*. Werneck (2011) encontrou resultado similar, onde os parasitos mais prevalentes foram *Learedius learedi* seguido por *C. albus*, *M. invaginatum*, *N. travassosi* e *Neospororchis schistosomatoides*, bem como Werneck

(2007), em que os mais prevalentes foram o *N. travassosi*, *Deuterobaris proteus* e *M. invaginatum*.

Com esses dados percebe-se que a Família Pronocephalidae, pertencente a classe trematoda, é mais representativa nos estudos realizados por Santoro et al. (2006) e Werneck (2011), tendo sido encontradas 15 e 14 espécies dessa família, respectivamente.

A maioria dessas parasitoses é assintomática ou não tem ainda a sintomatologia elucidada. Em alguns casos é possível encontrar os ovos em exames coproparasitológicos, mas na maioria das vezes o diagnóstico só é realizado no exame *post mortem* (LANE; MADER, 2006).

2.3.1. Ecologia Parasitária

Parasitas muitas vezes possuem um ciclo biológico complexo, dependendo de interações tróficas para sua transmissão. Cada espécie de parasito reflete a presença de diferentes organismos que participam de seu ciclo de vida; em conjunto, todas as espécies de parasitos num hospedeiro refletem a presença de uma infinidade de organismos hospedeiros e interações tróficas no ambiente. Sendo assim, parasitos podem ser potencialmente utilizados como indicadores da diversidade de espécies e ecossistemas (MARCOGLIESE, 2002, 2003, 2005).

Bush et al. (1997) definiu termos usados por parasitologistas para descrever as populações e comunidades parasitárias. Entre os termos definidos para estudo de populações estão: prevalência, definida como a relação entre o número de hospedeiros infectados por um ou mais parasitos de uma determinada espécie e o número de hospedeiros analisados; intensidade média, relação entre o número de parasitos de uma espécie e o número total de hospedeiros infectados e deve sempre ser relatado em conjunto com a prevalência; abundância média, relação entre número de parasitos de uma espécie e o número total de hospedeiros analisados, infectados ou não.

No estudo de comunidades parasitárias, diversidade descreve a composição de uma comunidade em relação ao número de espécies presente, para isso calcula-se a riqueza de espécies que é definida pela quantidade de espécies de helmintos presentes em uma amostra (BUSH, et al. 1997).

2.3.2. Helmintofauna de *Chelonia mydas* no Brasil

Em *C. mydas* no Brasil, há relatos de três espécies de nematodas: *Kathlania leptura* Rud, 1819; *Sulcascaaris sulcata* Rudolphi, 1819 e *Tonaudia freitasi* Vicente & Santos, 1968 (VICENTE et al., 1993). Além disso, Xavier (2011), relatou a ocorrência de exemplares da Família Anisakidae em fase larval, sendo o primeiro registro de fases larvais de nematodas parasitando tartarugas marinhas no Brasil.

Estudo abrangente realizado por Werneck (2011) realizado com 337 indivíduos juvenis de *C. mydas*, provenientes de seis Estados brasileiros, relatou a ocorrência de helmintos em 171 destas tartarugas, sendo encontradas 30 espécies de trematodas, distribuídos em oito famílias, sendo: Família Microscaphidiidae: *D. proteus*, *Octangium hyphalum*, *Neoctangium* sp., *Microscaphidium reticulare*, *Polyangium linguatula*, *Angiodictyum longum*, *Angiodictyum parallelum*; Família Rhytidodidae: *Rhytidodes gelatinosus*; Família Pronocephalidae: *Ruicephalus minutus*, *P. obliquus*, *Charaxicephaloides polyorchis*, *Charaxicephalus robustus*, *M. invaginatum*, *C. albus*, *Cricocephalus megastomum*, *Rameshwarotrema uterocrescens*, *Pleurogonius lobatos*, *P. longiusculus*, *P. trigonocephalus*, *Pyelosomum crassum*, *P. cochlear*; Família Cladorchiidae: *Schizamphistomum scleroporum*; Família Brachycoeliidae: *Cymatocarpus solearis*; Família Plagiiorchiidae: *Enodiotrema* sp.; Família Telorchiidae: *Orchidasma amphiorchis*.

Em estudo realizado no Espírito Santo foram encontradas 22 espécies de trematodas em tartarugas juvenis da espécie *C. mydas*, sendo o primeiro relato no Brasil de três desses trematodas, *Rhytidodoides similis*, *Deuterobaris intestinalis* e *Enodiotrema reductum*. Família Calycodidae: *Calycodes anthos*; Família Cladorchiidae: *Schizamphistomum* sp.; Família Gorgoderidae: *Plesiochorus cymbiformis*; Família Microscaphidiidae: *P. linguatula*, *N. travassossi*, *D. intestinalis* e *A. longum*; Família Plagiiorchiidae: *Enodiotrema reductum*. Família Spirorchiidae: *L. learedi*; Família Pronocephalidae: *P. obliquus*, *C. albus*, *C. megastomum*, *Glyphicephalus lobatos*, *M. invaginatum*, *P. longiusculus*, *P. linearis*, *Pronocephalus trigonocephalus*, *Ruicephalus minutus*, *C. robustus*, *Pyelosomum* sp.; Família Telorchiidae: *O. amphiorchis* (BINOTI, 2015) e Família Rhytidodidae: *R. similis* (WERNECK et al., 2015).

Também no litoral do Espírito Santo, Calais Junior (2015) em estudo com esôfagos de *C. mydas* identificou parasitos de quatro famílias distintas de Trematoda:

Pronocephalidae, Microsaphididae, Cladorchiidae e Rhytidodidae, sendo os parasitos do gênero *Rameshwarotrema*, parasitos da glândula esofágica, os mais frequentes.

2.3.3. Ovos de helmintos parasitos de *Chelonia mydas*

Um dos meios mais utilizados para diagnosticar helmintos gastrointestinais adultos é por detecção de ovos nas fezes. Para isso existem dois métodos básicos, flutuação e sedimentação (MONTEIRO, 2011). Quando se trata de tartarugas marinhas, deve-se levar em conta que a maioria dos parasitos são trematodas e, por terem ovos pesados, estes não flutuam, sendo indicado neste caso exame de sedimentação (GREINER, 2013).

A identificação de ovos é baseada em sua morfologia, considerando as estruturas em desenvolvimento em seu interior, forma do ovo, comprimento e largura, existência de espinhos ou filamentos nos polos, quantidade de filamentos (GREINER, 2013).

Werneck (2007) estudou helmintofauna de *C. mydas* no litoral de São Paulo e neste estudo caracterizou morfológica e morfometricamente ovos de nove espécies de helmintos. Tais dados foram obtidos através da observação de ovos que estavam presentes dentro do útero dos helmintos.

Wolke (1982) estudou ovos de helmintos da família Spirorchiidae, que são parasitos de vasos sanguíneos e identificou três diferentes tipos, porém baseados em características dos ovos em tecidos de tartarugas marinhas.

CAPÍTULO 1

ECOLOGIA DA COMUNIDADE DE HELMINTOS GASTROINTESTINAIS DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) RECOLHIDAS NO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO

Artigo a ser submetido à publicação no periódico Arquivo Brasileiro de Medicina
Veterinária e Zootecnia

ECOLOGIA DA COMUNIDADE DE HELMINTOS GASTROINTESTINAIS DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) RECOLHIDAS NO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO

COMMUNITY ECOLOGY OF GASTROINTESTINAL HELMINTHS FROM GREEN TURTLES (*Chelonia mydas*) COLLECTED IN THE COAST OF ESPÍRITO SANTO.

Moara Cuzzuol Gomes¹, Isabella Vilhena Freire Martins², Max Rondon Werneck³,
Larissa Pavanelli⁴

1 Mestrando em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, Brasil.

2 Professora PhD em Parasitologia Animal da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, Brasil.

3 BW Consultoria

4 Médica Veterinária

RESUMO

A tartaruga-verde, *Chelonia mydas* apresenta distribuição cosmopolita, ocorrendo em águas tropicais e temperadas. No Brasil, ocorre na região costeira, porém suas desovas se concentram em Ilhas Oceânicas. A helmintofauna de tartarugas-verdes é bastante diversificada, podendo-se dizer que ela tem a maior diversidade comparada com outras espécies de tartarugas. Objetivou-se avaliar aspectos ecológicos da comunidade de helmintos gastrointestinais e relacionar com a condição corporal de tartarugas-verdes recolhidas no litoral do Espírito Santo. Foram utilizados 36 exemplares juvenis de tartarugas marinhas da espécie *C. mydas*. Todo o trato gastrointestinal foi separado e dividido em três porções: esôfago/estômago, intestino delgado e intestino grosso. Cada porção foi aberta e inspecionada à procura de parasitos e os exemplares encontrados foram separados macroscopicamente para posterior identificação. Das 36 tartarugas avaliadas, 34 estavam parasitadas por helmintos (94,44%), com um total de 10.734 helmintos recuperados. Foram encontradas 18 espécies de trematodas pertencentes a quatro famílias. A riqueza de espécies encontrada foi de $4,29 \pm 2,19$ (1-10) e a intensidade média de infecção foi de $315,64 \pm 281,83$ (2-994) helmintos. Os parasitos mais prevalentes foram *Cricocephalus albus*, *Metacetabulum invaginatum* e *Neoctangium*

travassosi, ambos com 61,11% (22/36), *Pronocephalus obliquus* com 33,33% (12/36), e *Glyphicephalus lobatus* com 30,55% (11/36). O helminto mais abundante foi *M. invaginatum* com 70,63 helmintos/animal, seguido de *C. albus* com 58,77 helmintos/animal e *N. travassosi* com 41,75 helmintos/animal.

Palavras chave: Brasil, Parasito, Tartaruga marinha, Trematoda.

ABSTRACT

The green turtle, *Chelonia mydas* has a worldwide distribution occurring in tropical and temperate waters. In Brazil, occurs in the coastal region, but their spawning focus on oceanic islands. The helminthfauna of green turtles is quite diverse and can be said that it has the greatest diversity compared to other species of turtles. The aim was to evaluate the ecological aspects of the community of gastrointestinal helminths of green turtles collected on the coast of the Espírito Santo. A total of 36 juvenile specimens of turtles *C. mydas* were used, the entire gastrointestinal tract was removed and divided into three portions: esophagus/stomach, small intestine and large intestine. Each portion was opened and visually inspected to look for parasites and the specimens found were separated macroscopically for subsequent permanent mounting. Of the 36 evaluated turtles, the prevalence of helminth was 94.44% (34/36), a total of 10,734 helminths recovered. They were found 18 species of trematodes belonging to four families and nematodes still unidentified. The species richness was found to be 4.29 ± 2.19 (1-10) and the mean intensity of infection was 315.64 ± 281.83 (2-994) helminths. The prevalent parasites were *Cricocephalus albus*, *Metacetabulum invaginatum* and *Neoctangium travassosi*, both with 61.11% (22/36), *Pronocephalus obliquus* with 33.33% (12/36), and *Glyphicephalus lobatus* with 30.55% (11/36). The most abundant helminth was *Metacetabulum invaginatum* with helminths 70.63/animal, followed by *Cricocephalus albus* with helminths 58.77/animal and *Neoctangium travassosi* with helminths 41.75/animal.

Keywords: Brazil, Fluke, Parasite, Sea turtle.

INTRODUÇÃO

A tartaruga-verde, *Chelonia mydas* apresenta distribuição cosmopolita ocorrendo em águas tropicais e temperadas (Màrquez, 1990). No Brasil, alimenta-se 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 estado do Espírito Santo (Marcovaldi; Marcovaldi, 1999).

Está atualmente classificada como vulnerável no Brasil (MMA, 2015) e de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) seu status internacional é ameaçada (IUCN, 2015).

O estado geral de saúde destes animais pode ser avaliado de acordo com seu escore corporal, segundo o seguinte padrão bom, médio e ruim. Classifica-se como boa quando apresenta plastrão convexo, de consistência firme, sugerindo uma musculatura peitoral desenvolvida e reserva de tecido adiposo e olhos ligeiramente protusos e brilhantes. Média quando apresentava plastrão ligeiramente côncavo nas laterais e protuso no centro, de consistência firme e olhos não protusos (ligeiramente fundos) e brilhantes. E ruim quando o plastrão apresenta-se côncavo e amolecido com ossos proeminentes (possibilidade de perfuração da pele), emaciação (atrofia de tecido muscular e ausência total de tecido adiposo); perfuração da pele pela crista do osso occipital (região da cabeça/pescoço); olhos fundos, opacos e pele enrugada, indicando desidratação severa (TAMAR, 2015).

A fauna parasitária de tartarugas marinhas é bastante abundante e diversificada. Estes parasitos são bem adaptados ao ambiente marinho e a seus hospedeiros, visto que as tartarugas marinhas têm hábito migratório e contraem as formas infectantes em alguma fase dessa jornada (Greiner, 2013). Em relação a helmintos gastrointestinais, pode-se dizer que tem a maior diversidade comparada com outras espécies de tartarugas (Greiner, 2013).

O conhecimento sobre os aspectos ecológicos que envolvem as comunidades helmínticas das tartarugas marinhas fornece maior informação sobre a biologia dos processos parasitários e sua mediação nas relações ecológicas entre os hospedeiros.

Há poucas pesquisas sobre a helmintofauna e ecologia parasitária de *C. mydas* no Brasil e ainda não esclareceram todas as questões acerca deste tema. No estado do Espírito

Santo apenas um estudo foi realizado, por Binoti *et al.* (2015), portanto mais pesquisas se fazem necessárias.

No Brasil, alguns estudos sobre a fauna parasitária de *C. mydas* revelaram a ocorrência de helmintos da classe Trematoda e do filo Nematoda (Travassos *et al.*, 1969; Vicente *et al.*, 1993; Xavier, 2011; Werneck; Silva, 2015, Binoti *et al.* 2015).

O objetivo deste estudo foi avaliar aspectos ecológicos da comunidade de helmintos gastrointestinais e relacionar com a condição corporal de tartarugas-verdes recolhidas no litoral do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 36 exemplares juvenis de tartarugas marinhas da espécie *C. mydas*, necropsiadas na Base da empresa CTA Meio Ambiente, localizada no município de Anchieta, ES no período de março de 2015 a agosto de 2015. Os animais foram resgatados pelo Programa de Monitoramento de Praia Bacia de Campos/Espírito Santo, realizado pela empresa, os quais foram encontrados vivos, mortos ou vieram a óbito durante tratamento e reabilitação.

O estudo foi realizado na abrangência dos litorais médio e sul do estado do Espírito Santo, entre as praias de Nova Almeida (-20.054879 S, -40.191123 O), em Serra e Marobá (-21.301483 S, -40.958180 O) em Presidente Kennedy compreendendo um trecho de aproximadamente 200 quilômetros.

A necropsia foi realizada segundo Wyneken (2001), sendo todo o trato gastrointestinal separado, desde o esôfago até o reto, dividido em três porções: esôfago/estômago, intestino delgado e intestino grosso. As partes foram colocadas em sacolas plásticas distintas, identificadas e congeladas.

As amostras permaneceram congeladas no freezer (-18° C) da empresa CTA até sua retirada e transporte para o Laboratório de Parasitologia do Hospital Veterinário (HOVET) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). O transporte foi realizado em caixa de isopor com gelo reutilizável com o

objetivo de manter as amostras congeladas durante o trajeto. No laboratório as amostras foram mantidas congeladas em freezer a -18°C até a análise.

O processamento das amostras foi realizado no laboratório de Parasitologia. As coletas descritas a seguir estão de acordo com o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO número 39329-2) e com autorização da Comissão de Ética para Uso Animal (CEUA número 52/2015).

Após o descongelamento, cada porção foi individualmente colocada em bandeja plástica branca para análise. Os segmentos foram abertos e a mucosa foi lavada em água corrente e inspecionada. O conteúdo foi tamisado em abertura 20, recolhido meticulosamente e avaliado nas bandejas a procura de parasitos. A avaliação foi realizada a olho nu, sob fonte de luz e os parasitos encontrados foram separados por espécie e contados. Exemplares foram separados macroscopicamente para posterior montagem permanente, sendo os demais fixados em formol 10% durante 24 horas e em seguida armazenados em frascos devidamente identificados contendo álcool 70%.

Para a montagem de lâminas permanentes, os exemplares selecionados foram fixados em AFA (93 partes de etanol 70°GL, 5 partes de formalina comercial e 2 partes de ácido acético glacial puro) por 24 horas, entre duas lâminas de vidro e posteriormente acondicionados em tubos plásticos identificados, contendo álcool 70% até a sua montagem.

A montagem foi realizada de acordo com a rotina laboratorial: exemplares foram colocados em placas de petri identificadas, com solução de ácido acético glacial PA 99,8% (Proquimios, RJ) para a clarificação, posteriormente submetidos à coloração em carmim clorídrico por aproximadamente cinco minutos, e em seguida banhados em uma solução de álcool ácido para a retirada do excesso de corante (Monteiro, 2011).

Após a coloração procedeu-se a desidratação (em uma série de concentração crescente de etanol de 70° GL a 100° GL, por 10 minutos cada) e diafanização em creosoto de faia (Vetec, RJ) também por 10 minutos. Após a diafanização os parasitos passaram por duas soluções de creosoto com bálsamo do Canadá, em duas diluições decrescentes, com 1:1 e 1:3 respectivamente e procedeu-se a montagem da lâmina com bálsamo do Canadá natural (Alphatec, SP).

A identificação dos parasitos foi realizada pela avaliação morfológica segundo Greiner (2013) e Fernandes e Kohn (2014). Identificação esta, baseada na morfologia

externa e interna dos helmintos. Foram avaliados aspectos como tamanho e forma do helminto, posicionamento e tamanho de órgãos (testículos e ovários por exemplo), tamanho e forma do ceco, disposição das alças uterinas, entre outras características específicas de cada espécie.

Para cada espécie encontrada foram determinadas a riqueza, prevalência, intensidade média e abundância média de espécies de acordo com Bush *et al.* (1997).

Foram analisadas fichas geradas e preenchidas pela empresa CTA, referentes às 36 tartarugas-verdes utilizadas neste trabalho. Os dados obtidos foram: sexo, comprimento curvilíneo de carapaça (CCC), condição corporal (CC) e causa da morte definidos pela empresa durante a necropsia.

Para a avaliação dos resultados obtidos foi utilizada a estatística descritiva e para comparação da intensidade parasitária com a condição corporal foi empregado o coeficiente de correlação por postos de Spearman ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 10.734 helmintos foram recuperados. O intestino delgado foi o local mais parasitado com 6.009 helmintos seguido do segmento esôfago/estômago com 2.671 e intestino grosso com 2.054. A intensidade total média de infecção foi de $315,64 \pm 281,83$ (2-994) helmintos.

Do total de 36 tartarugas-verdes avaliadas no presente estudo, 34 estavam parasitadas por pelo menos uma espécie de helminto, representando 94,44% de prevalência. Também no litoral do estado do Espírito Santo, Binoti *et al.* (2015) encontraram uma prevalência de 50,00% de tartarugas parasitadas por helmintos. Em estudo realizado em todo o litoral brasileiro, Werneck (2011) foi relatado um total de 50,70% de tartarugas parasitadas.

A disparidade dos valores de prevalência encontrada entre a literatura e o presente estudo pode ser justificada pela diferença no tamanho amostral, já que em uma amostra maior a possibilidade de encontrar animais não parasitados aumenta.

Xavier (2011) estudando a helmintofauna de *C. mydas* no estado do Rio Grande do Sul encontrou apenas 5% das 20 (1/20) tartarugas parasitadas. Estudo semelhante realizado por Werneck (2007) com *C. mydas* no litoral do estado de São Paulo, obteve

uma prevalência de 53,20%. Entretanto, Santoro *et al.* (2006) na Costa Rica encontraram uma prevalência de 100% em fêmeas adultas de *C. mydas*.

A prevalência encontrada neste estudo foi consideravelmente maior do que as prevalências encontradas por Binoti *et al.* (2015) e por Werneck (2007) e bastante semelhante à encontrada por Santoro *et al.* (2006), demonstrando que independentemente da localização geográfica esse índice é variável e consideravelmente alto, indicando grande dispersão das formas infectantes.

Dentre as 34 tartarugas que estavam parasitadas, apenas duas (5,88%) apresentaram somente uma espécie de parasito e 94,12% (32/34) albergavam ao menos duas espécies de helmintos. Werneck (2007) encontrou 39,40% das tartarugas apresentando apenas uma espécie de parasito e 60,60% com co-ocorrência, dado semelhante ao encontrado por Binoti *et al.* (2015). Todos os 40 animais utilizados por Santoro (2006) no estudo apresentaram mais de uma espécie de helmintos no trato gastrointestinal, demonstrando que a co-ocorrência entre diferentes espécies de helmintos é comum em *C. mydas*.

Foram encontradas 18 espécies de trematodas digenéticos pertencentes a quatro famílias (Tab. 1). A riqueza de espécies por hospedeiro encontrada foi de $4,29 \pm 2,19$ (1-10). Santoro *et al.* (2006) encontraram riqueza de espécies de $5,40 \pm 2,90$ (2-13) e um total de 22.926 helmintos pertencentes a 23 espécies e cinco famílias, dez dessas espécies também foram encontradas neste estudo.

Tabela 1. Prevalência, abundância média, intensidade média e local de parasitismo de helmintos gastrointestinais identificados em *Chelonia mydas* procedentes do litoral do Espírito Santo, Brasil.

Famílias	Espécies de helmintos	P (%)	AM	EP	IM	EP	Local de Parasitismo
Cladorchiidae	<i>Schizamphistomum scleroporium</i>	25,00	3,50	2,59	14,00	5,18	IG
Microscaphidiidae	<i>Angiodictyum longum</i>	11,11	2,77	3,60	24,50	10,82	ID
	<i>Angiodictyum parallelum</i>	11,11	1,77	1,75	15,50	5,25	IG
	<i>Deuterobaris intestinalis</i>	19,44	23,08	33,64	118,71	76,30	ID e IG
	<i>Deuterobaris proteus</i>	11,11	10,72	15,53	96,50	46,75	ID
	<i>Neotangium travassosi</i>	61,11	41,75	10,25	68,31	13,12	ID e IG
Pronocephalidae	<i>Charaxicephaloides polyorchis</i>	11,11	3,44	3,53	31,00	10,59	ES
	<i>Charaxicephalus robustus</i>	8,33	1,77	2,47	21,30	8,57	ES
	<i>Cricocephalus albus</i>	61,11	58,77	15,98	96,18	20,44	ES e ID
	<i>Cricocephalus megastomum</i>	22,22	8,94	5,43	29,27	11,52	ES
	<i>Pleurogonius lobatus</i>	30,55	22,80	10,26	74,63	18,57	ES e ID
	<i>Metacetabulum invaginatum</i>	61,11	70,63	14,92	115,59	19,09	ES, ID e IG
	<i>Pleurogonius linearis</i>	22,22	8,27	4,49	37,25	9,54	ES, ID e IG
	<i>Pleurogonius longiusculus</i>	25,00	9,52	5,64	38,11	11,29	ES, ID e IG
	<i>Pleurogonius trigonocephalus</i>	5,55	1,38	4,00	25,00	17,00	ID
	<i>Pronocephalus obliquus</i>	33,33	28,97	12,16	86,91	22,00	ES, ID e IG
	<i>Pronocephalus trigonocephalus</i>	8,33	7,25	11,16	87,00	38,68	ID
Spirorchiidae	<i>Learedius learedi</i>	2,77	0,11	-	4,00	-	ID

P = Prevalência; IM= Intensidade média; AM= Abundância média; EP = Erro Padrão; ES = Estômago; ID = intestino delgado e IG = intestino grosso.

Werneck (2007) relatou a ocorrência de nove espécies pertencentes a três famílias de trematodas, oito destas espécies são coincidentes com os achados deste estudo; Werneck (2011) relatou 30 espécies distribuídas em nove famílias e larvas de nematodas não identificados, destas, 13 foram também encontradas no presente estudo: *A. longum*, *A. parallelum*, *D. proteus*, *N. travassosi*, *C. polyorchis*, *C. robustus*, *C. albus*, *C. megastomum*, *P. lobatos*, *M. invaginatium*, *P. linearis*, *P. longisculus*, *P. trigonocephalus*.

Binoti *et al.* (2015) relataram a ocorrência de 19 espécies de trematodas ocorrendo em *C. mydas* no litoral do Espírito Santo, 13 também encontradas no presente estudo. Também no litoral do Espírito Santo, Calais Júnior (2015) encontrou uma espécie de parasito não encontrada no presente estudo, *Rameshwarotrema uterocrescens*, parasito de glândulas esofágicas. Na metodologia utilizada por Calais Júnior (2015) foi realizada reversão da mucosa e foram inspecionadas também as glândulas esofágicas, diferente da utilizada neste estudo, que buscou apenas parasitos no lúmen dos órgãos.

Diversos fatores podem influenciar na constituição da fauna parasitária: a dieta do hospedeiro, habitat, densidade populacional e migração, todos fatores que atuam nessa influência (Marcogliese, 2002). A condição imunológica do hospedeiro também pode influenciar diretamente nesta constituição. Outro fator a ser considerado é que as algas das quais as tartarugas alimentam-se servem de substrato para uma enorme gama de organismos, podendo abrigar os possíveis hospedeiros intermediários ou formas infectantes (Santoro *et al.*, 2006).

Analisando *C. mydas* de todo o litoral brasileiro, Werneck (2011) recuperou um total de 32.647 helmintos em 171 animais. Considerando que o número de animais utilizado no presente estudo foi quase cinco vezes menor que o utilizado por Werneck (2011), pode-se dizer que tartarugas-verdes no litoral do Espírito Santo apresentam grande quantidade de helmintos.

Os helmintos mais prevalentes foram *C. albus*, *M. invaginatium* e *N. travassosi*, ambos com 61,11% (22/36), seguidos de *P. obliquus* com 33,33% (12/36) e *P. lobatus* com 30,55% (11/36) (Tab. 1). Dados semelhantes foram encontrados por Binoti *et al.* (2015), onde o parasito mais observado foi *M. invaginatium*, seguido por *N. travassosi*, *C. albus* e *P. obliquus*.

Resultados comparáveis foram observados por Werneck (2011), em que os parasitos mais prevalentes foram *Learedius learedi* seguido por *C. albus*, *M. invaginatium*,

e *N. travassosi*, sendo os últimos três, os mesmos encontrados no presente estudo; este mesmo autor encontrou maior abundância para as espécies *C. albus*, seguida de *N. travassosi* e *M. invaginatium*.

A abundância média calculada mostrou que o helminto mais abundante foi *M. invaginatium* com 70,63 helmintos/animal, seguido de *C. albus* com 58,77 helmintos/animal e *N. travassosi* com 41,75 helmintos/animal.

Também estudando prevalência e abundância de helmintos de *C. mydas*, Werneck (2007) observou como mais prevalentes *N. travassosi*, *Deuterobaris proteus* e *M. invaginatium* e as espécies mais abundantes em *C. mydas* foram *N. travassosi*, *M. invaginatium* e *D. proteus*. Portanto, pode-se concluir que os helmintos *M. invaginatium*, *N. travassosi* e *C. albus* são as espécies mais prevalentes e abundantes em *C. mydas* na costa brasileira.

Estudo realizado por Santoro *et al.* (2006) na Costa Rica demonstrou que apesar de haver espécies que ocorreram também no presente estudo, a prevalência das espécies foi bastante distinta, sendo *L. learedi*, *Microscaphidium reticulare*, *Pyelosomum coclhear* e *Cricocephalus resectus* as espécies mais prevalentes. Isso possivelmente se dá devido a diferente geográfica, que pode influenciar na dispersão das espécies de helmintos.

A espécie *Learedius learedi* foi encontrado neste estudo, porém não foi o prevalente, confrontando Werneck (2011) e Santoro *et al.* (2006) que encontraram este parasito sendo o prevalente em ambos estudos. Atribui-se isso ao fato deste ser um parasito preferencialmente encontrado em vasos sanguíneos e por estes autores terem analisado todos os órgãos, enquanto o presente estudo utilizou somente o trato gastrintestinal das tartarugas.

Em relação à intensidade média observou-se semelhança entre o presente estudo e os estudos de Santoro *et al.* (2006) e Werneck (2011), pois, enquanto as três espécies com maiores intensidades médias observadas neste estudo foram *D. intestinalis*, *M. invaginatium*, *D. proteus* e *C. albus* os autores observaram uma maior intensidade média de helmintos da espécie *M. reticulare*, seguido de *D. intestinalis* e *C. resectus*; e *C. albus*, *N. travassosi* e *M. invaginatium* respectivamente. *D. intestinalis* e *M. invaginatium* foram coincidentes aos três estudos, sendo também relatados por Binoti *et al.* (2015) no estado do Espírito Santo.

Entre as 18 espécies de helmintos encontradas, sete são parasitos específicos de *C. mydas*: *A. longum*, *D. intestinalis*, *D. proteus*, *C. polyorchis*, *C. robustus*, *P. longiusculus* e *P. trigonocephalus*. Sendo os outros 11 parasitos não específicos, podendo parasitar outras espécies de tartarugas marinhas como *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata* (Werneck 2011).

Santoro *et al.* (2006) ao analisar a helmintofauna de *C. mydas* adultas, relataram a ocorrência de 29 espécies de trematódeos, destes a metade era de específicos de *C. mydas*. Werneck (2011) identificou 30 espécies de trematódeos e 14 espécies eram de parasitas específicos. Estes dados confirmam que a helmintofauna de *C. mydas*, independentemente do local e da fase de vida, apresenta alto grau de especificidade quanto aos trematódeos.

Em relação à condição corporal, 19 animais apresentaram condição boa (52,8%), cinco apresentaram condição média (13,9%), e 12 apresentaram condição ruim (33,3%).

Dos animais com boa condição corporal, 18 (94,7%) vieram a óbito por emalhe em rede de pesca, e um não teve o processo patológico principal identificado. Entre os animais com condição corporal média, um (20,0%) teve sua morte atribuída a um processo obstrutivo no esôfago, um (20,0%) teve a parasitose como processo patológico principal sugestivo e três (60,0%), não tiveram o processo patológico principal identificado.

Entre os animais com condição corporal ruim em 6 (50%) não foi possível determinar o processo patológico principal, três (25%) vieram a óbito por emalhe em rede de pesca, um (8,33%) veio a óbito após obstrução intestinal por ingestão de resíduos sólidos (lixo), um (8,33%) por obstrução esofágica e um (8,33%) teve a morte atribuída a parasitose (Apêndice A).

De acordo com os dados obtidos pelas fichas preenchidas pela empresa CTA Meio ambiente, a pesca foi a causa de morte mais prevalente (58,3%) (21/36) e em 10 animais (27,8%) não foi possível determinar o processo patológico principal (indeterminado). A obstrução esofágica e a parasitose foram ambas, as causas da morte de apenas dois animais (5,5%), e um animal teve o óbito atribuído à ingestão de resíduo sólido.

Werneck (2007) relatou que entre 33 tartarugas parasitadas, quatro (12,1%) foram encaminhadas com sinais de debilidade e 29 (87,9%) após emaranhamento em redes de

pesca e afogamentos. Mais recentemente, Binoti *et al.* (2015) relataram um total de 56,0% de óbitos por emalhe em rede de pesca e 16,5% por parasitose.

Observa-se que o emalhe acidental em rede de pesca é ainda a causa de morte mais frequente de tartarugas-verdes no litoral do Espírito Santo de acordo com o banco de dados da empresa CTA Meio ambiente.

Não houve correlação estatística (rs: 0,001; p: 0,995) entre a condição corporal e a quantidade de parasitos que o animal albergava, o que também foi observado por Binoti *et al.* (2015) que não encontraram associação entre a presença de parasitos e a condição corporal. Observou-se que a intensidade parasitária não influenciou na condição corporal do animal, podendo um animal ter elevada intensidade parasitária de helmintos gastrintestinais e não estar fisicamente debilitado.

CONCLUSÃO

Os valores de prevalência, riqueza de espécies, abundância média e intensidade média de helmintos gastrintestinais encontrados nas tartarugas deste estudo foram altos, apesar disso, a condição corporal da maioria delas foi boa, sugerindo que a parasitose não leva obrigatoriamente à debilidade e morte do animal.

REFERÊNCIAS

BINOTI, E.; GOMES, M.C.; CALAIS JUNIOR, A.; et al. Helminth fauna of *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) in the south of the state of Espírito Santo and description of tissue injury. *Helminthologia.*, V.53, n.02, 2015.

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

CALAIS JUNIOR, A. Caracterização histomorfológica e histoquímica de esôfagos de tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) com e sem alterações no litoral do Espírito Santo. 2015. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Espírito Santo: Alegre, ES. 2015

FERNANDES, B. M. M.; KOHN, A. South american trematodes parasites of amphibians and reptiles. Rio de Janeiro: Oficina de Livros, 2014, 228p.

GREINER, E. C. Parasites of marine turtle. In: WYNEKEN, J.; LOHMANN, K. J.; MUSICK, J. A. *The Biology of Sea Turtles*. Flórida: CRC Press, v. 3, p.425-444. 2013.

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

MARCOVALDI, M. A.; MARCOVALDI, G. G. Marine Turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation*, Salvador, BA, n. 91, pg. 35-41, 1999.

MÀRQUEZ, R.M. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. *FAO Fisheries Synopsis.*, v.11, n.125, 1990.

MMA (Ministério do meio Ambiente). 2015. Lista de Espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, Brazil. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-deespecies/6611-especie-6611.html>>. Acesso em 21 de set. 2015.

MONTEIRO, S. G. Técnicas laboratoriais. *Parasitologia na Medicina Veterinária*. São Paulo: Roca, cap. 29, p. 301-312, 2011.

SANTORO, M.; GREINER, E. C.; MORALES, J. A.; RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B. Digenetic trematode community in nesting green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Tortuguero National Park, Costa Rica. *Journal of Parasitology.*, v. 92, p. 1202-1206, 2006.

TAMAR. Projeto Tamar: Tartaruga verde. Disponível em: <<http://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=20>> Acesso em: 26 fev. 2015.

TRAVASSOS L.; FREITAS T.; KOHN. A. Trematódeos do Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. vol. 67, p. 1-886, 1969.

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Parte III: Nematóides de répteis. *Revista Brasileira de Zoologia*. v. 10, n. 1, p.19-168, 1993.

XAVIER, R. A. Análise da Fauna Parasitológica Gastrointestinal de *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no litoral Norte e médio do Rio Grande do Sul, Brasil. 2011. 47 f. Monografia (Graduação Ciências Biológicas) Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Imbé- RS. 2011.

WERNECK, M. R. Helmintofauna de *Chelonia mydas* necropsiadas na Base do Projeto Tamar-Ibama em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil. 2007. 50 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista. Botucatu-SP. 2007.

WERNECK, M. R. Estudo da Helmintofauna de Tartarugas Marinhas Procedentes da Costa brasileira. Botucatu-SP. 2011. 147 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista. Botucatu-SP. 2011.

WERNECK, M. R.; SILVA, R. J. Helminth parasites of juvenile green turtles *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Journal of Parasitology*. Impressing. 2015

WYNEKEN, J. The anatomy of sea turtle. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, technical memorandum. NMFS-SEFSC-470. p. 33-42, 2001.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE OVOS DE HELMINTOS DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) RECOLHIDAS NO LITORAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Artigo a ser submetido à publicação no periódico Parasitology

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE OVOS DE HELMINTOS DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) RECOLHIDAS NO LITORAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Moara Cuzzuol Gomes¹, André Garcia Oliveira², Isabella Vilhena Freire Martins³

1 Mestrando em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, Brasil.

2 Aluno de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, Brasil.

3 Professora PhD em Parasitologia Animal da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, Brasil.

Ovos de helmintos de Chelonia mydas

Autor correspondente: Dra. Isabella Vilhena Freire Martins. Departamento de Medicina Veterinária. Laboratório de Parasitologia. Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário, S/N, CEP: 29500-000, Alegre, Espírito Santo, Brasil. E-mail: ivfmartins@gmail.com

Telefone: 55 28 3552 86 43, Fax: 55 27 3552 86 53

RESUMO

Parasitoses em tartarugas marinhas são assintomáticas ou não tem sintomatologia elucidada. A forma mais comum de diagnosticar helmintos gastrointestinais adultos em seus hospedeiros é no exame coproparasitológico, embora em grande parte das vezes, o diagnóstico seja feito após a morte, durante a necropsia. O objetivo do presente trabalho foi avaliar morfológica e morfometricamente os ovos recuperados no exame coproparasitológico e nos helmintos encontrados em tartarugas-verdes recolhidas no litoral do Espírito Santo. Foram utilizadas 36 tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas*, para a realização do exame coproparasitológico de sedimentação. Coletaram-se helmintos e amostras de fezes diretamente na ampola retal durante a necropsia. Helmintos adultos em lâminas permanentes foram utilizados para avaliação morfológica e morfométrica dos ovos. Os ovos observados foram recuperados e, em seguida, foi realizada montagem em lâmina permanente com gelatina glicerizada. No exame coproparasitológico foram encontrados e identificados quatro diferentes tipos de ovos. O ovo do tipo 1 foi o mais prevalente, encontrado em 27 exames. O tipo 2 foi encontrado no exame de 10 animais. O ovo tipo 3 esteve presente em quatro exames e o ovo tipo 4 foi encontrado em dois exames. Os ovos dos tipos 2, 3 e 4 pertencem a helmintos da família Spirorchiidae, família essa pouco representativa neste estudo, já que são parasitos de sistema circulatório sanguíneo. Houve grande diversidade morfológica dos ovos nos helmintos adultos de tartarugas-verdes com tamanhos variando 19,072 x 11,347 a 99,278 x 45,659 micrometros de comprimento e largura.

Palavras chave: Fezes, Ovos, Tartaruga marinha, Trematodas.

ABSTRACT

Parasitic diseases in marine turtles are asymptomatic or have no symptoms elucidated. The most common way to diagnose adult gastrointestinal helminths is in the fecal evaluation. Although in most cases, the diagnosis is made after death during autopsy. Therefore, the aim of the study was to evaluate morphologically and morphometric the trematodes eggs recovered in the stool sedimentation examinations and in helminths found in green turtles collected on the coast of the Espírito Santo state. A total of 36 sea turtles of the species *Chelonia mydas* were used to carry out the feces examinations, feces samples were collected directly from the rectum during necropsy. Helminths adults in permanent slides were used for morphological and morphometric evaluation of eggs. The eggs were collected observed and then was held permanently blade mounting with glycerin jelly. In the stool examinations were found and identified according to four different morphological types of eggs. Were found in the literature morphological descriptions similar to the eggs in this study, regarding the morphology of the eggs in adults and helminth eggs in the presence of fecal examinations. The type 1 egg was the most prevalent, found in 27 tests with. Type 2 was found in the examination of 10 animals. The egg type 3 was present in four exams and the egg type 4 was found in two tests. The eggs of types 2, 3 and 4 belong to the helminths Spirorchiidae family, this unrepresentative family in this study, since they are blood circulatory system parasites. There was great morphological diversity of eggs in adult helminth-green turtles with sizes ranging 19.072 x 11.347 to 99.278 x 45.659 microns in length and width.

Keywords: Eggs, Feces, Fluke. Sea turtle.

INTRODUÇÃO

A maioria das parasitoses que acometem tartarugas marinhas são assintomáticas ou não tem ainda a sintomatologia elucidada. Em alguns casos é possível encontrar os ovos em exames coproparasitológicos, mas em grande parte das vezes o diagnóstico só é feito após a morte do animal durante a necropsia (GREINER; MADER, 2006).

Um dos meios mais utilizados para diagnosticar helmintos gastrointestinais adultos é por detecção de ovos nas fezes. Para isso existem dois métodos básicos, flutuação e sedimentação. O método mais comumente utilizado é o de flutuação fecal, em que uma solução saturada de sal ou de açúcar é utilizada para concentrar os ovos de helmintos, cistos, protozoários e oocistos de coccídios (MONTEIRO, 2011). Quando se trata de tartarugas marinhas, deve-se levar em conta que a maioria dos parasitos são trematodas e, por terem ovos pesados, estes não flutuam, sendo indicado neste caso o exame de sedimentação (GREINER, 2013).

A identificação de ovos é baseada em sua morfologia e morfometria, considerando as estruturas em desenvolvimento dentro do ovo, forma do ovo, comprimento, largura existência de espinhos ou filamentos nos polos, quantidade de filamentos e seu comprimento. (GREINER, 2013).

Identificar e classificar os tipos de ovos de helmintos encontrados permite saber qual o tipo de infecção presente no animal e, em nível experimental obter dado epidemiológico importante, visto que informações como esta são escassas na literatura. É possível ainda sugerir um tratamento mais específico e consequentemente mais eficaz para animais que estejam em reabilitação ou que sejam mantidos em cativeiro.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar morfológica e morfometricamente os ovos recuperados no exame coproparasitológico e nos helmintos encontrados em tartarugas-verdes recolhidas no litoral do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 36 tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas* para a realização do exame coproparasitológico, amostras de fezes foram coletadas diretamente na ampola retal durante a necropsia. Os animais utilizados foram provenientes da base veterinária da empresa CTA Meio Ambiente, em Anchieta, ES, no período entre março e agosto de 2015. Os animais recebidos pela empresa foram oriundos do Programa de Monitoramento de Praias da Bacia de Campos e Espírito Santo.

Todo protocolo experimental adotado possuiu autorização número 39329-2, do Sistema e Informação em Biodiversidade (SisBio), e aprovação do Comitê de Ética para Uso Animal (CEUA número 52/2015).

As fezes foram processadas de acordo com a técnica de sedimentação descrita por Foreyt (2005). A leitura do exame foi realizada em estereomicroscópio (BEL Photonics STM Pro) e, durante esta etapa, os ovos foram classificados em tipos de acordo com a morfologia (WOLKE, 1982; GREINER, 2013) e quantificados separadamente conforme classificação por morfotipo. Para cada tipo de ovo encontrado foi calculada a prevalência.

Os ovos observados foram coletados com pipeta de Pasteur de vidro e em seguida colocados sobre lâmina de vidro para montagem de lâmina permanente com gelatina glicerinada de acordo com Monteiro (2011).

A necropsia foi realizada segundo Wyneken (2001), sendo todo o trato gastrointestinal separado, desde o esôfago até o reto, dividido em três porções: esôfago/estômago, intestino delgado e intestino grosso. As amostras permaneceram congeladas no freezer (-18°C) da empresa CTA até sua retirada e transporte para o Laboratório de Parasitologia do Hospital Veterinário (HOVET) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES) onde foram mantidas congeladas em freezer a -18°C até a análise.

Após o descongelamento, cada porção foi individualmente colocada em bandeja plástica branca para análise. Exemplares dos helmintos foram separados macroscopicamente para posterior identificação, sendo os demais fixados em formol 10% durante 24 horas e em seguida armazenados em frascos devidamente identificados contendo álcool 70%.

Exemplares de helmintos adultos montados em lâminas permanentes foram utilizados para avaliação da morfologia e morfometria dos ovos para classificação.

Os ovos recolhidos no exame e os ovos nos helmintos adultos foram observados em microscópio óptico Olympus CX41RF em objetiva de 10x, acoplado à câmera Dino eye®, em seguida, foram fotografados e a morfometria realizada em micrometros utilizando-se o programa de análise de imagem Dino Capture®.

RESULTADOS

Entre os exames coproparasitológicos realizados três foram negativos. Em dois animais não foi possível realizar o exame devido à ausência de conteúdo fecal.

Foram encontrados quatro diferentes tipos de ovos (Figura 1) durante a realização dos exames coproparasitológicos. Estes foram classificados em quatro tipos de acordo com sua morfologia.



Figura 1: Fotomicrografia dos tipos de ovos recuperados no exame coproparasitológico de *Chelonia mydas* procedentes do litoral do Espírito Santo, Brasil. A: Ovo Tipo 1; B: Ovo Tipo 2; C: Ovo Tipo 3; D: Ovo Tipo 4.

O ovo tipo 1 (um) apresentou formato ovoide, com coloração amarelo-amarronzada, presença de opérculo em uma das extremidades. Tamanho variando entre $98,16 \pm 2,32$ de comprimento e $67,11 \pm 2,34$ de largura.

O tipo 2 (dois) apresentou-se piriforme, de coloração amarelo-amarronzada, com processo terminal curto em formato de gancho. Apresentou opérculo na extremidade oposta ao processo terminal. O tamanho variou entre $174,39 \pm 10,44$ de comprimento por $74,77 \pm 6,30$ de largura.

O ovo do tipo 3 (três) apresentou coloração amarelo-amarronzada, formato alongado com dois processos terminais, sendo um em cada extremidade e frequentemente recurvados e ausência de opérculo. Seu tamanho variou entre $340,02 \pm 62,32$ de comprimento por $45,48 \pm 12,72$ de largura.

O ovo tipo 4 (quatro) apresentou formato arredondado, coloração amarelo-amarronzada e ausência de opérculo. O tamanho deste ovo foi de $33,38$ de diâmetro.

O tipo de ovo mais prevalente foi o tipo 1, tendo sido encontrado nos exames de 27 animais. O tipo 2 foi encontrado no exame de 10 animais. O ovo tipo 3 esteve presente em quatro exames e o ovo tipo 4 foi encontrado em dois exames.

Os ovos medidos diretamente nos parasitos adultos (Figura 2) apresentaram tamanhos bastante variados, e o comprimento variou entre $99,278 - 19,072$ e a largura entre $45,659 - 11,347$. Sendo as médias $45,515 \pm 28,234$ de comprimento e $24,814 \pm 16,062$ de largura. As medidas dos ovos de cada parasito estão especificadas da Tabela 1. Um parasito (*Learedius learedi*) não apresentou ovos, portanto não foi possível realizar as análises.

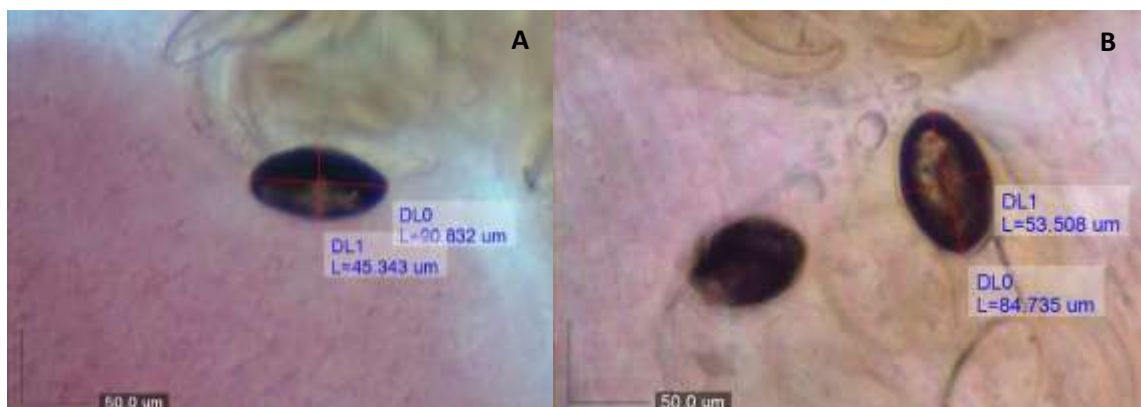


Figura 2: Fotomicrografia de ovos de helmintos parasitos de *Chelonia mydas* mensurados no interior de helmintos adultos montados em lâminas permanentes. A: Ovo de *Deuterobaris intestinalis*. B: Ovo de *Neoctangium ravassosi*.

Tabela 1: Espécies de helmintos gastrintestinais e morfometria dos ovos em helmintos de tartarugas-verdes recolhidas no litoral do Espírito Santo.

Espécie	Comprimento	Largura
<i>Angiodictyum longum</i>	66,314	38,337
<i>Angiotictyum parallelum</i>	64,890	40,832
<i>Charaxicephaloides polyorchis</i>	27,270	13,691
<i>Charaxicephalus robustus</i>	27,843	13,525
<i>Cricocephalus albus</i>	20,771	13,864
<i>Cricocephalus megastomum</i>	31,813	11,099
<i>Deuterobaris intestinalis</i>	90,832	45,343
<i>Deuteribaris proteus</i>	80,949	45,848
<i>Pleurogonius lobatus</i>	25,871	12,409
<i>Learedius learedi</i>	-	-
<i>Metacetabulum invaginatum</i>	24,151	12,881
<i>Neoctangium travassosi</i>	84,735	53,508
<i>Pleurogonius linearis</i>	33,171	15,981
<i>Pleurogonius longiusculus</i>	24,673	12,291
<i>Polyangium linguatula</i>	67,102	43,257
<i>Pronochephalus obliquus</i>	20,455	13,005
<i>Pronochephalus trigonocephalus</i>	19,072	11,347
<i>Schizamphistomum scleroporium</i>	99,278	45,659

Comprimento e largura dos ovos dados em micrômetros.

DISCUSSÃO

Os ovos encontrados neste estudo assemelham-se morfologicamente às poucas descrições existentes na literatura pesquisada em relação a morfometria dos ovos nos helmintos adultos e em relação a presença de ovos nos exames coproparasitológicos.

No presente estudo, os helmintos *Deuterobaris intestinalis*, *Deuterobaris proteus*, *Neoctangium travassosi* e *Schizamphistomum scleroporium* apresentaram tamanho de ovos semelhantes entre si e morfometricamente parecidos com o ovo tipo 1. Greiner (2013) identificou ovos semelhantes a este (98 × 60) como sendo de *Schizamphistomum scleroporium* e *Deuterobaris proteus*. Este mesmo autor também relatou ovos semelhantes aos tipos 2 e 3, pertencentes a helmintos dos gêneros *Carettacola* (88 × 38 µm) e *Hapalotrema* (414 × 36 µm) respectivamente, ambos gêneros da família *Spirorchiidae*.

Em relação a ovos encontrados nos exames coproparasitológicos, apenas Greiner (2013) descreveu medidas de ovos para as espécies *Cricocephalus albus*, *Charaxicephalus robustus*, *Pronocephalus obliquus*, *Schizamphistomum scleroporium*. Esse autor utilizou para diagnóstico, uma técnica que utiliza a sedimentação como princípio, assim como neste estudo, em que a técnica de Foreyt (2005) foi empregada.

Estudos realizados por Wolke et al. 1982, Work et al. (2005) e Stacy (2008) descreveram ovos em diversos tecidos de tartarugas marinhas, diferente deste estudo, onde os ovos foram observados no exame coproparasitológico. Work encontrou ovos semelhantes aos tipos 2, 3 e 4 com as medidas 135 x 67 µm, 276 x 37 µm e 45 x 30 µm respectivamente, identificados como sendo de helmintos da família *Spirorchiidae*.

Work et al. (2005) encontraram ovos similares morfologicamente aos tipos 2 e 3 em baço de tartarugas verdes e identificaram os mesmos como pertencentes a

Stacy (2008) realizou estudo na Flórida com helmintos da família *Spirorchiidae* em tartarugas marinhas (*C. mydas*) e encontrou em diferentes tecidos, ovos semelhantes aos tipos 3 e 4. Identificou como sendo ovos de *Hapalotrema* sp. ou *Learedius* sp. os ovos semelhantes ao tipo 3 deste estudo, e os ovos semelhantes ao tipo 4, identificou como sendo ovos de *Neosporichis* sp (43 x 36 µm).

Em relação à morfometria dos ovos nos helmintos adultos, Werneck (2007) obteve resultados similares aos do presente estudo para as medidas dos ovos dos seguintes parasitos: *Cricocephalus albus*, *Cricocephalus megastomun*, *Deuterobaris proteus*, *Metacetabulum invaginum*, *Neotangium travassosi*, *Pleurogonius longiusculus*, *Polyangium linguatula*, *Pronocephalus obliquus*.

Embora o ovo do tipo 1 tenha sido prevalente e mais abundante nos exames realizados, o mesmo não se assemelha morfologicamente ao ovo da maioria dos parasitos encontrados dentro dos helmintos adultos. Este fato pode estar relacionado à diferença na intensidade e sazonalidade na eliminação dos ovos pelos parasitos.

No presente estudo apenas um exemplar da família *Spirorchiidae* foi encontrado, *Learedius learedi*, o mesmo não continha ovos em seu interior, sugerindo que as tartarugas albergavam estes helmintos em outros órgãos, provavelmente vasos sanguíneos, como é característico desta família. Werneck et al. (2006) também relataram a presença de *L. learedi* em *C. mydas* sem a presença de ovos no útero, porém muitos órgãos continham ovos deste parasito em seus tecidos.

Encontrar ovos de helmintos da família *Spirorchiidae* no exame coproparasitológico revela um importante dado para o estudo da ecologia desses parasitos, visto que seu ciclo de vida não é bem elucidado. Stacy et al. (2010) sugeriram que a carcaça de tartarugas infectadas pode ser dispersora destes helmintos, mas não descarta a importância da contaminação via trato gastrointestinal.

Trematodas pertencentes à família *Spirorchiidae* são apontados como causa de debilidade e morte de grande número de tartarugas marinhas (STACY et al., 2010). O ciclo de vida destes helmintos é desconhecido, no entanto sabe-se que os adultos habitam o sistema cardiovascular, principalmente o coração, bem como vasos mesentéricos e viscerais, onde copulam e ovipõem (AGUIRRE et al., 1998; GOLDBERG et al., 2013; GREINER, 2013; WERNECK; SILVA, 2015).

De acordo com a morfometria dos ovos realizada diretamente no interior dos parasitos, nota-se que os ovos da maioria dos parasitos encontrados na necropsia não foram encontrados nos exames coproparasitológicos realizados, e que o ovo do tipo 1 pode estar relacionado a diferentes helmintos encontrados no presente estudo, *Deuterobaris intestinalis*, *Deuterobaris proteus*, *Neoctangium travassosi* e *Schizamphistomum scleroporum*.

De acordo com o obtido no estudo e a literatura consultada, ratifica-se a necessidade de mais estudos para aumentar o conhecimento no que diz respeito a espécies de parasitos, seus ciclos biológicos e diagnóstico laboratorial.

CONCLUSÃO

Foram encontrados e identificados de acordo com a morfologia e morfometria, quatro diferentes tipos de ovos no exame coproparasitológico, sendo o tipo 1 o mais prevalente e uma grande diversidade morfométrica dos ovos nos helmintos adultos de tartarugas-verdes.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE, A.A., T.R. SPRAKER, G.H. BALAZS & B. ZIMMERMAN. Spirorchiidiasis and fibropapillomatosis in green turtles from the Hawaiian Islands. **Journal of Wildlife Diseases**. v. 34, p. 91-98. 1998.

FOREYT, W.J. **Parasitologia Veterinária: manual de referência**.5.ed. São Paulo: Roca, 2005. 240p.

GOLDBERG, D.W., STAHELIN, G.D., CEGONI, C.T., WANDERLINE, J., LIMA, E.P., MEDINA, R.M., RIBEIRO, R.B., SILVA, M.A., CARVALHO, E.C.Q. Case report: Lung Spirorchidiasis in a Green Turtle (*Chelonia mydas*) in Southern Brazil. **Marine Turtle Newsletter**. v. 139, p. 14-15, 2013.

GREINER, E. C. Parasites of marine turtle. In: WYNEKEN, J.; LOHMANN, K. J.; MUSICK, J. A. **The Biology of Sea Turtles**. Flórida: CRC Press, v. 3, p.425-444. 2013.

GREINER, E.C.; MADER, D. R. Parasitology. In: Mader, D. R. **Reptile Medicine and Surgery**. Sauders Elsevier. 2 ed, cap. 21, p. 343-345, 2006.

MONTEIRO, S.G. Técnicas laboratoriais. **Parasitologia na Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, cap. 29, p. 301-312, 2011.

STACY, B. A. **Spirorchiid trematodes of sea turtles in Florida: associated disease, diversity, and life cycle studies**. Dissertation (Doctor of Philosophy). University of Florida. 2008. 248p.

STACY, B. A., FOLEY, A. M., GREINER, E., HERBST, L. H., BOLTEN, A., KLEIN, P., MANIRE, C. A., JACOBSON, E. R. Spirorchidiasis in stranded loggerhead *Caretta caretta* and green turtles *Chelonia mydas* in Florida (USA): host pathology and significance. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 89, 2010, p.237-259.

WERNECK, M.R.; BECKER, J.H.; GALLO, B.G., SILVA, R.J. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, *Spirorchiiidae*) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae) in Brazil: case report. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.550-555, 2006.

WERNECK, M.R. **Helmintofauna de *Chelonia mydas* necropsiadas na Base do Projeto Tamar-Ibama em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil**. 2007. 50 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista. Botucatu-SP. 2007.

WERNECK, M.R.; SILVA, R.J. Helminth parasites of juvenile green turtles *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Journal of Parasitology**. Impressing. 2015

WOLKE, R.E. Spirorchidiasis in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): pathology. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 18, p. 175-185, 1982.

WORK, T.M. Epizootiology of spirorchiid infection in green turtles (*Chelonia mydas*) in Hawaii. **The Journal of Parasitology**, v. 91, p. 871-876, 2005.

WYNEKEN, J. The anatomy of sea turtle. U.S. Department of Commerce, **National Oceanic and Atmospheric Administration, technical memorandum**. NMFS-SEFSC-470. p. 33-42, 2001.

CONCLUSÕES GERAIS

A comunidade de helmintos gastrointestinais de tartarugas verdes que habitam o litoral do Espírito Santo é diversificada e tem altos valores para padrões ecológicos como prevalência, abundância média, intensidade média e riqueza.

Foram encontrados e identificados quatro diferentes tipos de ovos no exame coproparasitológico e uma grande diversidade morfológica dos ovos nos helmintos adultos de tartarugas-verdes.

5. REFERÊNCIAS

AGUIRRE, A.A.; BALAZS, G.H. Blood Biochemistry Values of Green Turtles, *Chelonia mydas*, with and without Fibropapillomatosis. **Comparative Haematology International**, v.10, p. 132 – 137, 2000.

ALMEIDA, A.P.; SANTOS, A.J.B.; THOMÉ, J.C.A.; BELINI, C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M.A.; SANTOS, A.S.; LOPEZ, M. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.1, n.1, p.18-25, 2011.

ARAÚJO, A.; JANSEN, A.M.; BOUCHET, F.; REINHARD, K.; FERREIRA, L.F.; Parasitism, the diversity of life, and paleoparasitology. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.98, n.1, p.5-11, 2003.

BAPTISTOTTE, C. **Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, SP, Brasil. 2007. 63p.

BLANAR, A.C.; MUNKITTRICK, K.R.; HOULAHAN, J.; MACLATCHY, D.L.; MARCOGLIESE, D. J. Pollution and parasitism in aquatic animals: a meta-analysis of effect size. **Aquatic Toxicology**, V.93, p. 18-28. 2009.

BELLINI, C.; SANCHES, T.M. Reproduction and feeding of marine turtles in the Fernando de Noronha Archipelago, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, v.74, p.12-13, 1996.

BINOTI, E. **Helmintofauna de *Chelonia mydas* (linnaeus, 1758) no sul do estado do Espírito Santo e descrição de lesões teciduais**. 2015. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Espírito Santo: Alegre, ES. 2015.

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

CALAIS JUNIOR, A. **Caracterização histomorfológica e histoquímica de esôfagos de tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) com e sem alterações no litoral do Espírito Santo**. 2015. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Espírito Santo: Alegre, ES. 2015

CUBAS, P.H.; BAPTISTOTTE, C. *Chelonia* (Tartaruga, Cágado, Jabuti). In: CUBAS, P. H **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, cap. 9, p.86-119, 2007.

DUTRA, G.H.P.; SILVA, A.N.E.; NASCIMENTO, C.L.; WERNECK, M.R. Lesões macroscópicas e histopatológicas da infecção por helmintos da Família Spirorchiidae em *Eretmochelys imbricata* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae): relato de um caso no litoral brasileiro. **Natural Resources**, v.2, n.1, p.83-89, 2012.

ECKERT, L.K.; BJORNDAL, A.K.; GROBOIS, F.A.; DONNELLY, M. **Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas, grupo especialista en tortugas marinas**. Pennsylvania: UICN/CSE, v.4, 2000, 270p.

FERREIRA, L.F. O fenômeno parasitismo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.4, p.261-277, 1973.

GAMA, L.R. Ecologia alimentar de *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no litoral do Paraná. 2012. 59f. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná 2012.

GREINER, C.; MADER, D.R. Parasitology. In: Mader, D.R. **Reptile Medicine and Surgery**. Saunders Elsevier. 2 ed, cap. 21, p. 343-345, 2006.

GREINER, E.C. Parasites of marine turtle. In: WYNEKEN, J.; LOHMANN, K.J.; MUSICK, J.A. **The Biology of Sea Turtles**. Flórida: CRC Press, v. 3, p.425-444. 2013.

GROSSMAN, A.; BELLINI, C.; MARCOVALDI, M. A. Reproductive biology of the green turtle at the Biological Reserve of Atol das Rocas off northeast Brazil. 2002. In: **Proceedings of the 22nd Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation**. NOAA, 2003.

HAMANN, M.; SCHAUBLE, C.S.; SIMON, T.; EVANS, S. Demographic and Health Parameters of Green Sea Turtles *Chelonia mydas* Foraging in the Gulf of Carpentaria, Australia. **Endangered Species Research**, Austrália, n. 2, p. 81-88, 2006.

HARMS, C.A.; MALLO, K.M.; ROSS, P.M.; SEGARS, A. Venous Blood Gases and Lactates of Wild Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) Following Two Capture Techniques. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 39, n. 2, p. 366-374, 2003.

HIRTH, H.F. Synopsis of the biological data on Green Turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758). U.S. **Fish and Wildlife Service**. 1997.

IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-3. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 21 de set. 2015.

KAMEL, S.J.; MROSOVSKY, N. Deforestation: Risk of Sex Ratio Distortion in Hawksbill Sea Turtles. **Ecological Applications**, v. 16, n. 3, p. 923-931, 2006.

LANE, T.J.; MADER, D.R. Parasitology. In: Mader, D. R. **Reptile Medicine and Surgery**. Saunders Elsevier. 2 ed, cap. 21, p. 343-345, 2006.

LUTCAVAGE, M.E.; PLOTKIN, P.; WITHERINGTON, B.; LUTZ, P.L. Human impacts on sea turtle survival. Pp. 387-409. In: P.L. Lutz & J.A. Musick (eds.). **The Biology of Sea Turtles**, Vol. 1. CRC Press, Florida. 1997.432p.

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

MARCOGLIESE, D.J. Food webs and biodiversity: are parasites the missing link?. **The Journal of Parasitology**. V.89, p. 106–S113. 2003.

MARCOGLIESE, D.J. Parasites of the superorganisms: are they indicators of ecosystem health. **International Journal of Parasitology**. Oxford, England, v.35, p. 705-716. 2005.

MARCOGLIESE, D.J. The impact of climate changes in the parasites and infectious diseases of aquatic animals. **Revue Scientifique et Technique**. Paris, v 27, n. 2, p. 467-484. 2008.

MARCOVALDI, M.A.; MARCOVALDI, G.G. Marine Turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. **Biological Conservation**, Salvador, BA, n. 91, pg. 35-41, 1999.

MMA (Ministério do meio Ambiente). 2015. Lista de Espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, Brazil. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/6611-especie-6611.html>>. Acesso em 21 de set. 2015.

MOLINA, F.B.; MARTINS, M.B. Répteis. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1. Ed. Brasília, DF: MMA, Fundação Biodiversitas, 2008. 1420 p.

MONTEIRO, S.G. Técnicas laboratoriais. **Parasitologia na Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, cap. 29, p. 301-312, 2011.

MOREIRA, L.M.P.; BAPTISTOTTE, C.; SCALFONI, J.; THOMÉ, J.C.; ALMEIDA, A.P.L.S. Occurrence of *Chelonia mydas* on the island of Trindade, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, v.70, n.2, p.2, 1995.

NARO-MACIEL, E.; BECKER, J.H.; LIMA, E.H.S.M.; MARCOVALDI, M. A.; DESALLE, R. Testing Dispersal Hypotheses in Foraging Green Sea Turtles (*Chelonia mydas*) of Brazil. **Journal of Heredity**. ed. 98, v. 1, p. 29-39. 2007.

POLIDORO, B.A., LIVINGSTONE, S.R., CARPENTER, K.E., HUTCHINSON, B., MAST, R. B., PILCHER, N., SADOVY DE MITCHESON, Y.; VALENTI, S. **Status of the World's Marine Species**. In: J.-C. Vié, C., Hilton-Taylor, and S.N. Stuart (eds.). The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland. Switzerland. 2008.

PRITCHARD, P.C.H. Evolution, phylogeny, and current status. In: Lutz, P. L. and Musick, J. A. (Ed.). **The Biology of Sea Turtles**. Boca Raton, Florida: CRC Press. p. 1–28, 1997.

PRITCHARD, P.C.H.; MORTIMER, J.A. Taxonomia, Morfologia Externa e Identificación de las Espécies. In: ECKERT, K.L.; BJORN DAL, K.A.; ABREUGROBOIS; F.A.; DONNELLY, M. **Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas**. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación, n.4. p. 23-41, 2000.

SANTORO, M.; GREINER, E.C.; MORALES, J.A.; RODRÍGUEZ-ORTÍZ, B. Digenetic trematode community in nesting green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Tortuguero National Park, Costa Rica. **Journal of Parasitology**, v. 92, p. 1202-1206, 2006.

SPOTILA, J.R. The Green Eaters-. In: **Sea Turtles, A Complete Guide to Their Biology, Behavior and Conservation**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2004.

TAMAR. Projeto Tamar: Tartaruga verde. Disponível em <<http://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=20> > Acesso em: 15 de jul. 2015.

TAMAR. **Relatório de atividades Tamar**. São Paulo, 2005. 258p.

TRAVASSOS, L.; FREITAS, T.; KOHN. A. Trematódeos do Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. vol. 67, p. 1-886, 1969.

VICENTE, J.J.; RODRIGUES, H.O.; GOMES, D.C.; PINTO, R.M. Nematóides do Brasil. Parte III: Nematóides de répteis. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 10, n. 1, p.19- 168, 1993.

WERNECK, M.R.; et al. Helminthofauna de *Chelonia mydas* necropsiadas na Base do Projeto Tamar-Ibama em Ubatuba – SP. In: **Anais IX Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens**. São José do Rio Preto: UNIRP, p. 42, 2005.

WERNECK, M.R. **Helminthofauna de *Chelonia mydas* necropsiadas na Base do Projeto Tamar-Ibama em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil**. 2007. 50 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista. Botucatu-SP. 2007.

WERNECK, M.R. **Estudo da Helminthofauna de Tartarugas Marinhas Procedentes da Costa brasileira**. Botucatu-SP. 2011. 147 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista. Botucatu-SP. 2011.

WERNECK, M.R.; SILVA, R. J. *Styphlotrema solitaria* Looss, 1899 (Digenea,).

WERNECK, M.R.; BINOTI, E.; MARTINS, I.V.F.; CALAIS JUNIOR, A.; GOMES, M.C.; BOELONI, J.N.; TRAZZI, A.; BERGER, B. Occurrence of *Rhytidodoides similis* Price, 1939 (Digenea: Rhytidodidae) and Lesions Due to Spirorchiid Eggs in a Green Turtle, *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae), from Brazil. **Comparative Parasitology**. vol. 82, n. 2, p.291-295, 2015.

WERNECK, M.R.; SILVA, R.J. Helminth parasites of juvenile green turtles *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Journal of Parasitology*. Impressing. 2015

WOLKE, R.E. Spirorchidiasis in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): pathology. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 18, n. 2, April, 1982.

XAVIER, R.A. **Análise da Fauna Parasitológica Gastrointestinal de *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no litoral Norte e médio do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2011. 47 f. Monografia (Graduação Ciências Biológicas) Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Imbé- RS. 2011.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Sexo, condição corporal, comprimento e número de helmintos encontrados de *Chelonia mydas* procedentes do litoral do Espírito Santo.

Sexo	CC*	CCC*	N*
M	Boa	39,40	0
F	Boa	52,50	2
M	Boa	44,10	35
F	Boa	64,30	49
F	Boa	30,70	104
F	Boa	31,60	127
F	Boa	35,20	137
F	Boa	36,10	170
F	Boa	35,80	206
F	Boa	43,10	218
F	Boa	32,50	248
F	Boa	50,80	269
F	Boa	26,20	300
M	Boa	33,10	333
F	Boa	57,30	337
M	Boa	36,40	455
F	Boa	33,00	532
F	Boa	31,00	576
F	Boa	36,20	654
F	Média	38,50	42
F	Média	29,20	273
F	Média	38,40	387
F	Média	57,50	462
F	Média	36,20	994
F	Ruim	37,10	0
F	Ruim	36,30	2
F	Ruim	33,90	13
M	Ruim	41,10	22
F	Ruim	41,70	29
F	Ruim	42,90	134
F	Ruim	27,40	179
F	Ruim	52,70	255
F	Ruim	32,90	595
F	Ruim	69,90	819
F	Ruim	43,10	876
F	Ruim	29,60	898

M= Macho / F= Fêmea; CC*= Condição Corporal; CCC*= Comprimento Curvilíneo da Carapaça expresso em centímetros; N*= Número de parasitos encontrados no animal.