

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

RACHEL BITTENCOURT RIBEIRO

**PREVALÊNCIA DA ESPIRORQUIDÍASE EM TARTARUGAS MARINHAS NOS
LITORAIS DOS ESTADOS DO ESPÍRITO SANTO E DO RIO DE JANEIRO,
BRASIL**

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

2014

RACHEL BITTENCOURT RIBEIRO

**PREVALÊNCIA DA ESPIRORQUIDÍASE EM TARTARUGAS MARINHAS NOS
LITORAIS DOS ESTADOS DO ESPÍRITO SANTO E DO RIO DE JANEIRO,
BRASIL**

**“Dissertação apresentada ao
Centro de Ciências e
Tecnologias Agropecuárias da
Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro,
como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre
em Ciência Animal, na
Sanidade Animal.”**

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

2014

RACHEL BITTENCOURT RIBEIRO

**PREVALÊNCIA DA ESPIRORQUIDÍASE EM TARTARUGAS MARINHAS NOS
LITORAIS DOS ESTADOS DO ESPÍRITO SANTO E DO RIO DE JANEIRO,
BRASIL**

**“Dissertação apresentada ao
Centro de Ciências e
Tecnologias Agropecuárias da
Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro,
como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre
em Ciência Animal, na
Sanidade Animal.”**

Aprovada em 17 de Março de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ana Bárbara Freitas Rodrigues (Ph.D, Ciência Animal) – UENF

Prof. Eduardo Shimoda (Ph.D, Produção Animal) – UCAM

Prof. Leonardo Serafim da Silveira (Ph.D, Ciência Animal) – UENF

Max Rondon Werneck (Ph.D, Biologia Geral e Aplicada) - Módulo Centro
Universitário/ BW Consultoria

Eulógio Carlos Quieróz de Carvalho (Ph.D, Ciência Animal) – UENF
(Orientador)

Dedico aos meus pais Romeu e Maria Thereza, ao meu irmão Leandro, ao meu marido Thiago e ao meu grande mestre Eulógio por todos os incentivos e orientações na vida pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder inúmeras bênçãos, me guiando sempre pelo melhor caminho;

Aos meus pais Romeu Pessanha Ribeiro e Maria Thereza Alexandre G. B. Ribeiro e ao meu irmão Leandro Bittencourt Ribeiro por estarem sempre comigo, chorando ou sorrindo. Vocês são a razão do meu viver!

Ao meu marido Thiago Ferreira Rodrigues pelo amor e por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida;

A toda minha família e do meu marido que sempre torceram pela minha vitória;

Ao meu grande mestre, orientador e amigo Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho e à sua esposa Alcimere Siqueira por todos os ensinamentos, orientações e pelo grande carinho que temos um pelo outro. Devo muito do que sou e do que tenho a vocês!

Aos amigos pós-graduandos Raphael Mansur Medina, Maria Aparecida da Silva e Hassan Jerdy Leandro pela grande amizade e pelos conselhos;

A toda equipe do Setor de Patologia Animal Luciano Grilo, Luciana Lemos, Elizabeth, Dayana, Raniele, Anderson e Ricardo pela gentileza e disponibilidade de me ajudar sempre que precisei;

Aos professores Ana Bárbara Freitas Rodrigues, Leonardo Serafim, Paula Alessandra Di Filippo e Edmundo Abílio por serem exemplos de profissionalismo, dedicação, persistência e humildade;

A todos os funcionários do Hospital Veterinário pela ajuda em todos os momentos;

Às eternas amigas Janaína Leite e Alinne Curcio por enfrentar obstáculos junto a mim, pelo companheirismo e amizade;

Aos animais, inspiração para realização deste trabalho;

A banca por aceitar o convite e se disponibilizar a avaliar o trabalho;

Ao CTA – Meio Ambiente, na pessoa do Dr. Bruno Berger, e ao Projeto TAMAR - ICMBio, na pessoa da Dr^a. Cecília Baptistotte (analista ambiental), por disponibilizar o material alvo deste estudo;

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro por ceder todos os conhecimentos e estrutura para realização do trabalho;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro;

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho. Muito obrigada a todos!

Surge assim um novo conceito, com a finalidade de contribuir na formação de um sujeito capaz de refletir e atuar na busca de soluções ambientais a partir da sua realidade.

(ASO, 2011)

RESUMO

Quelônios ou testudines agrupam todas as formas de tartarugas identificadas no mundo. Apenas cinco das espécies marinhas são encontradas no litoral brasileiro: *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepdochelys olivacea* e *Derrmochelys coriacea*. O hábito migratório das tartarugas marinhas pode concorrer para maior distribuição dos parasitos que se hospedam pelos mares. A helmintofauna destes animais é representada principalmente pela Classe Trematoda, Filo Platyhelminthes e Família Spirochiidae que, nas últimas décadas, vem ganhando destaque, principalmente porque pode levar a morte e também por se tratar de espécies em extinção. Os espiroquídeos correspondem a um grupo de trematódeos do sistema circulatório que pode acometer espécies de mamíferos, aves, peixes, tartarugas e outros animais. Sendo assim, objetivou-se determinar a prevalência da espiroquidíase e a prevalência sazonal da mesma em tartarugas marinhas dos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro, caracterizando um trabalho inédito no país. O material foi obtido de 313 necropsias em tartarugas marinhas encalhadas mortas ou que vieram a óbito durante tratamento no período de 2011. Foram colhidas amostras de vísceras para a análise histopatológica de rotina. Para determinação da prevalência, foram obtidas as frequências relativas e os intervalos de confiança (para proporções) dos animais parasitados. A prevalência da enfermidade foi de 62,7%, o que representou um total de 194 animais doentes. Os pulmões, com 35,9%, e os intestinos, com 35,6%, foram os órgãos mais acometidos. Já a prevalência sazonal da enfermidade foi maior no mês de abril (87,5%), sendo que outubro foi o mês de maior prevalência da enfermidade nos órgãos, quando analisados individualmente. A espiroquidíase é uma parasitose de extrema importância e relevância, despontando como a enfermidade de maior ocorrência nestes indivíduos nos litorais do Espírito Santo e do Rio de Janeiro, Brasil.

Palavras-chave: *Spiroorchis* sp., Epidemiologia, Patologia.

ABSTRACT

Testudines grouped all forms of turtles identified in the world. Only five species of sea turtles are found along Brazilian coast, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelysimbricata*, *Lepdochelysolivacea* and *Derrmochelys coriacea*. The migratory habits of sea turtles can lead to greater distribution of parasites in the seas. The helminthparasites of these animals are mainly part of Trematoda class, Phylum Platyhelminthes and Spirochiidae Family that during the last decades have been prominence in sea turtles infection. The spirorquideos correspond to a group of trematodes of the circulatory system which may involve species of mammals, birds, fish, turtles, and other animals. This study aimed to determine spirorchidiasis prevalence and the prevalence of seasonal spirorchidiasis in the coastal marine turtles of the Espírito Santo and Rio de Janeiro. The material was obtained from 313 necropsies on dead or stranded turtles that died during the treatment period in 2011. Viscera samples were collected for routine histopathological analysis. To determine the prevalence, relative frequencies and confidence intervals (for proportions) of the infected animals were obtained. The disease prevalence was 62,7 %, which represented a 194 sick animals total. The lungs, with 35,9%, and intestines, with 35,6 %, were the most affected organ. The seasonal prevalence of the disease was higher in April (87.5 %), however, October was the month with the highest prevalence of the disease in organs, when analysed individually. The spirorchidiasis is a parasitic disease of extreme importance and relevance, and emerges as the most frequent disease in these individuals in the Espírito Santo and Rio de Janeiro, Brazil.

Keywords: *Spirorchis* sp., Epidemiology, Pathology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da <i>Dermochelys coriacea</i>	18
Figura 2. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da <i>Caretta caretta</i>	19
Figura 3. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da <i>Chelonia mydas</i>	19
Figura 4. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da <i>Eretmochelys imbricata</i>	19
Figura 5. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da <i>Lepidochelys olivacea</i>	20
Figura 6. <i>Caretta caretta</i> (Tartaruga Cabeçuda).....	21
Figura 7. <i>Chelonia mydas</i> (Tartaruga Verde).....	22
Figura 8. <i>Eretmochelys imbricata</i> (Tartaruga de Pente).....	23
Figura 9. <i>Lepidochelys olivacea</i> (Tartaruga Oliva).....	24
Figura 10. <i>Dermochelys coriácea</i> (Tartaruga de Couro).....	25
Figura 11. Ilustração demonstrando o ciclo de vida dos espiroquídeos em tartarugas de água doce.....	27
Figura 12. A. Vasculite parasitária. Artéria com a presença do parasito (*), um único ovo em seu lúmem (seta) e infiltrado inflamatório mononuclear. B. Pneumonia intersticial por ovos de parasitos. Resposta inflamatória granulomatosa (*) devido ao intenso número de ovos (seta) nos septos alveolares.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Prevalência de espiroquidíase em diferentes órgãos de tartarugas marinhas no ano de 2011 nos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro – Brasil....	34
Gráfico 2. Prevalência sazonal de espiroquidíase em tartarugas marinhas no ano de 2011 nos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro – Brasil.....	45
Gráfico 3. Prevalência sazonal de espiroquidíase em diferentes órgãos de tartarugas marinhas no ano de 2011 nos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro – Brasil.....	45

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Número total de necropsias e de animais doentes (espirorquidíase) no ano de 2011, nos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro - Brasil.....34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Objetivo	14
1.2. Justificativa	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. Origem e Evolução	15
2.2. Quelônios	16
2.3. Classificação Científica	17
2.4. Características das espécies encontradas no Brasil	20
2.4.1. <i>Caretta caretta</i> (Tartaruga Cabeçuda ou Mestiça).....	20
2.4.2. <i>Chelonia mydas</i> (Tartaruga Verde ou Aruanã).....	21
2.4.3. <i>Eretmochelys imbricata</i> (Tartaruga de Pente ou Legítima).....	22
2.4.4. <i>Lepdochelys olivacea</i> (Tartaruga Oliva).....	23
2.4.5. <i>Dermochelys coriacea</i> (Tartaruga de Couro ou Gigante).....	24
2.5. Espirorquidíase	26
3. CAPÍTULO 1	28
4. CAPÍTULO 2	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS	53

1. INTRODUÇÃO

Quelônios ou testudines são denominações que agrupam todos os espécimes de tartarugas identificadas no mundo, caracterizando-se por ter o corpo protegido por uma carapaça óssea.

Os primeiros quelônios surgiram derivados de ancestrais terrestres que passavam a maior parte do tempo na água e sobreviveram devido à seleção natural que favoreceu o desenvolvimento do plastrão, em um primeiro momento e, posteriormente, da carapaça, como um escudo protetor contra o ataque de predadores.

Atualmente, existem 13 famílias de quelônios, com 75 gêneros e 260 espécies. Destes, há apenas seis gêneros com sete espécies marinhas e dessas, cinco são encontradas no Brasil: *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepdochelys olivacea* e *Derrmochelys coriacea*.

Nas últimas décadas houve aumento no número de relatos de doenças em tartarugas marinhas e, nos últimos anos, algumas emergiram nessas espécies. Uma dessas é a espiroquidíase, uma parasitose que tem ocorrido em diferentes partes do mundo, incluindo o Brasil, e com muita relevância e frequência.

Os espiroquídeos são um grupo de trematódeos do sistema circulatório que podem acometer espécies de mamíferos, aves, peixes, tartarugas e outros animais, comprometendo diferentes tecidos e órgãos. As lesões causadas pelo parasita são completamente danosas, podendo levar a óbito em alguns casos, geralmente determinadas pela presença de ovos que induzem uma resposta inflamatória granulomatosa.

Os achados anatomopatológicos são de particular relevância, porque as causas das mortalidades continuam sem esclarecimento por muitas razões, como por exemplo, a escassez de exame macro e microscópico e a difícil observação anatomoclínica na vida livre, dado o seu “habitat” e sua captura proibida.

Diante do exposto, esse trabalho poderá se constituir em uma importante contribuição para o enriquecimento do elenco de enfermidades das tartarugas marinhas, caracterizando epidemiologicamente a espiroquidíase, como uma enzootia.

1.1. Objetivo

O presente trabalho teve por objetivo diagnosticar e caracterizar epidemiologicamente a espiroquidíase em tartarugas marinhas encalhadas nos litorais capixaba e fluminense.

1.2. Justificativa

O conceito de “Meio Ambiente” é concebido como sistema, no qual interagem natureza e sociedade. Com a crescente crise ambiental do nosso planeta, a participação dos indivíduos, como um todo, é necessária e essencial na tentativa de amenizar os problemas ambientais.

O incremento da cultura ecológica de respeito e preservação aos biomas significa uma possibilidade de se conhecer melhor sobre a sanidade dos animais selvagens.

Nos últimos anos tem-se observado aumento nos relatos de casos de espiroquidíases em tartarugas marinhas e pouco se sabe acerca dessa parasitose, o que demonstra a necessidade de pesquisas nessa área, principalmente em se tratando de espécies ameaçadas de extinção.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Origem e Evolução

Há 550 milhões de anos surgiram os primeiros invertebrados marinhos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Os dinossauros dominaram a Terra há 150 milhões de anos e entre eles surgiram as primeiras tartarugas marinhas (ATM, 2013), tendo, estas, sobrevivido às várias mudanças que ocorreram no planeta ao longo deste período (LUTZ; MUSICK, 1997).

Os primeiros quelônios surgiram derivados de ancestrais terrestres e passavam a maior parte do tempo na água. No entanto, ao contrário dos répteis terrestres, que mantinham a região ventral protegida pelo contato com o solo, a seleção natural favoreceu o desenvolvimento do plastrão, em um primeiro momento, e posteriormente da carapaça, como um escudo protetor contra o ataque de predadores (PROJETO TAMAR, 2013).

A forma dos quelônios não mudou muito no processo evolutivo. Mas, algumas das mudanças ao longo de milhões de anos foram a perda dos dentes (substituídos por um bico), adaptações dos membros conforme o tipo de ambiente (nadadeiras) e as carapaças tornaram-se mais curtas e achatadas, ganhando um formato hidrodinâmico, facilitando a movimentação no mar. Sendo assim, com a carapaça menor, as tartarugas marinhas perderam a capacidade de ocultar a cabeça e os membros, como faziam seus ancestrais e como fazem até hoje as tartarugas de água doce e terrestres (PROJETO TAMAR, 2013).

Foram estabelecidas quatro famílias de tartarugas marinhas (*Toxochelyidae*, *Protostegidae*, *Chelonidae* e *Dermochelidae*), sendo que apenas as duas últimas permaneceram até os dias de hoje (PRITCHARD, 1997; ATM, 2013). Todos os gêneros e espécies existentes atualmente, que surgiram por volta de 10 milhões de anos, adaptaram-se aos oceanos, às florestas, aos pântanos e desertos, sendo que a maioria das tartarugas marinhas está hoje extinta. As tartarugas que sobreviveram, espalharam-se por todos os oceanos e se diferenciaram em várias espécies, utilizando as praias subtropicais, tropicais e temperadas ao redor do mundo para se reproduzir (ATM, 2013).

Somente sete espécies, representando duas famílias, sobreviveram (ATM, 2013): a família Cheloniidae representada pelas espécies *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Natator depressus*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Lepidochelys kempii*; e a família Dermochelidae possuindo apenas um representante, a *Dermochelys coriacea* (PRITCHARD, 1997; MEYLAN; MEYLAN, 1999; POUGH et al.,2003). Das espécies supracitadas, apenas cinco são encontradas no litoral brasileiro, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea* (MÁRQUEZ, 1990).

2.2. Quelônios

Quelônios ou testudines são nomes que agrupam todas as formas de tartarugas identificadas no mundo (PROJETO TAMAR, 2013), caracterizando-se por ter o corpo protegido por uma carapaça óssea (ATM, 2013). Enquanto alguns permaneceram em ambientes terrestres (jabutis e tartarugas gigantes), outros procuraram água doce (cágados) ou aventuraram-se para o mar (tartarugas marinhas), evoluindo e diferenciando-se de outros répteis (PROJETO TAMAR, 2013).

São facilmente reconhecíveis por causa de sua inconfundível carapaça (casco), formada pela fusão de sua coluna vertebral achatada com as costelas. Unida ao plastrão (parte ventral do casco), a carapaça forma uma caixa óssea rígida, revestida por placas de queratina, que serve de proteção contra os predadores (PROJETO TAMAR, 2013).

São répteis de pele seca, coberta por placas, regulando a temperatura do corpo pela temperatura ambiente (ATM, 2013). A respiração é pulmonar, podendo permanecer um longo período debaixo de água, quer em repouso quer em busca de alimento e mergulhar a grandes profundidades (PROJETO TAMAR, 2013). Para tal, o organismo funciona lentamente, o coração bate devagar e tem baixo nível metabólico. Bebem água do mar, e possuem órgãos (glândula do sal) e fisiologia especializados para manter o balanço de sais. As tartarugas não são animais de cérebro evoluído, mas têm a visão, o olfato e a audição extremamente desenvolvidos, além de uma fantástica capacidade de orientação (ATM, 2013).

As tartarugas marinhas são espécies de vida longa, atingem a idade reprodutiva entre 20 e 30 anos e são migradoras em potencial. Excelentes

navegadoras nadam centenas de milhas durante as migrações entre as áreas de alimentação e as de reprodução, passando a maior parte da vida no mar. As fêmeas saem em terra para desovar, onde são raros os registros de machos (PROJETO TAMAR, 2013).

Durante a temporada reprodutiva, a mesma fêmea pode desovar várias vezes (geralmente de 2 a 8 vezes), e provavelmente retornará para a mesma praia após 2 ou 3 anos para nova temporada e assim sucessivamente. Cada ninho possui em média 120 ovos que permanecem em incubação por 50 a 60 dias. Após a eclosão dos ovos, os filhotes escalam o ninho e rapidamente se orientam em direção ao mar aberto. Até alcançarem a idade adulta entram e saem de uma variedade ampla de habitats oceânicos e costeiros, o que dificulta o estudo e o maior conhecimento destes animais. No entanto, se sabe que a sobrevivência até a fase adulta é baixa (UICN, 1995).

2.3. Classificação Científica

A taxonomia das tartarugas marinhas compreende o reino *Animalia*, filo *Chordata* e subfilo *Vertebrata* (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

A classe *Reptilia* inclui as serpentes, lagartos, crocodilos e tartarugas, tendo como característica a presença de coluna vertebral, pele coberta por escamas, respiração pulmonar, coração com três cavidades, ovípara e temperatura corporal variando de acordo com o ambiente. As tartarugas marinhas pertencem à subclasse *Eucryptodira* (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

A ordem Testudines inclui os animais cujo corpo é recoberto por uma carapaça óssea (POUGH et al., 2003), ou seja, todas as tartarugas. Esta, por sua vez, é dividida em três subordens: *Pleurodira*, tartarugas com retração lateral do pescoço para dentro do casco; *Cryptodira*, tartarugas com a retração da cabeça escondendo o pescoço dentro do casco, acompanhando a linha da coluna vertebral; e *Amphichelydia*, todas as espécies extintas (PRITCHARD, 1997; POUGH et al., 2003; ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013;).

As tartarugas marinhas podem pertencer a duas famílias: *Cheloniidae* e *Dermochelyidae* (PROJETO TAMAR, 2013).

A família *Cheloniidae* é caracterizada pela presença de palato secundário, cabeça parcialmente ou não retrátil, extremidades em forma de barbatanas não

retráteis, cobertas por numerosas pequenas placas, dedos alongados e firmemente presos por tecido conjuntivo, garras reduzidas a uma ou duas em cada barbatana e carapaça coberta por placas córneas, variando em número de espécie para espécie. Apesar de terem sido classificados 31 gêneros para esta família, apenas cinco possuem representantes atualmente: *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Natator depressus*, sendo que no Brasil não é encontrado este último (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999; ATM, 2013).

A família *Dermochelyidae* tem um único representante, a *Dermochelys coriacea*, de difícil fossilização devido à disposição em mosaico das placas ósseas da carapaça e a camada grossa de gordura entre a parte óssea e o "couro" de revestimento típico desta espécie. Esta família é caracterizada por uma redução extrema dos ossos da carapaça e do plastrão e pelo desenvolvimento de uma camada dorsal constituída por um mosaico de milhares de pequenos ossos poligonais (Figura 1). Não possuem garras nem placas na carapaça (as placas apenas estão presentes até o estágio juvenil), o crânio não possui ossos nasais, a superfície da mandíbula é coberta por queratina e o esqueleto é repleto por gordura com áreas extensivas de cartilagem vascularizada nas vértebras e nas junções das barbatanas (MÁRQUEZ, 1990; ATM, 2013).

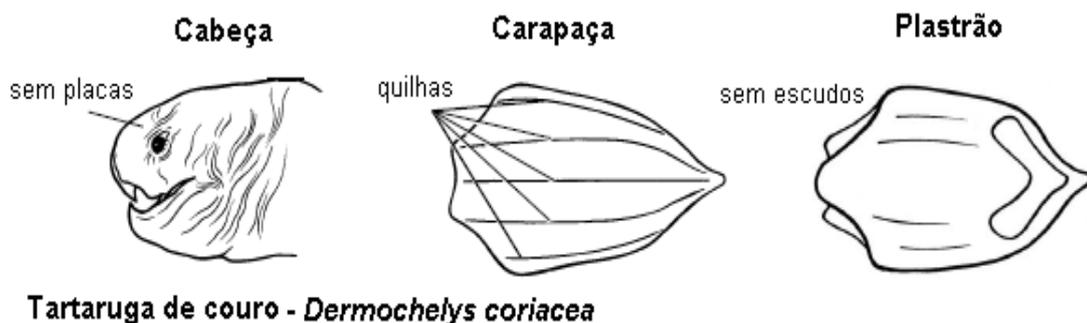
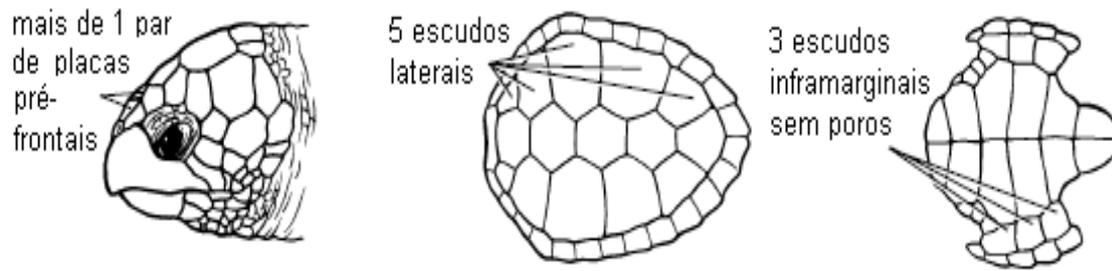


Figura 1. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da *Dermochelys coriacea* (WYNEKEN, 2001).

A identificação das tartarugas marinhas por suas características externas é baseada na morfologia da cabeça, mandíbula, casco, plastrão e no número de unhas em cada nadadeira (WYNEKEN, 2001).

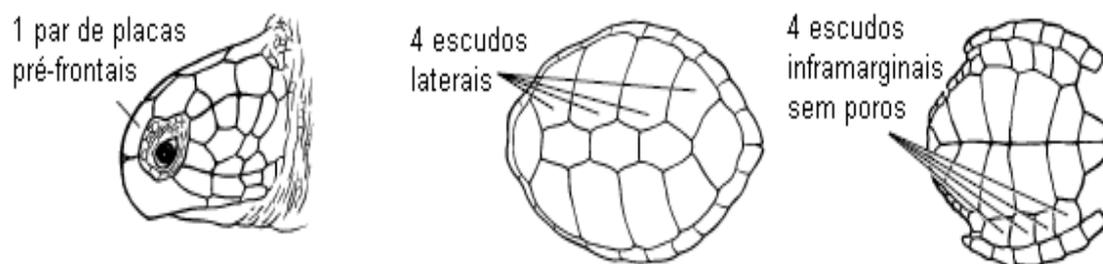
A espécie *Caretta caretta* (Figura 2) possui uma carapaça composta por cinco escudos pleurais justapostos, um plastrão com três escudos inframarginais sem poros visíveis e a cabeça possui mais de um par de placas pré-frontais (WYNEKEN, 2001).



Tartaruga cabeçuda - *Caretta caretta*

Figura 2. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da *Caretta caretta* (WYNEKEN, 2001).

O casco de *Chelonia mydas* (Figura 3) é composto por uma carapaça com quatro escudos epidérmicos pleurais justapostos, plastrão com quatro escudos epidérmicos inframarginais, sem poros visíveis e a cabeça possui um par de placas pré-frontais (WYNEKEN, 2001).



Tartaruga verde - *Chelonia mydas*

Figura 3. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da *Chelonia mydas* (WYNEKEN, 2001).

A espécie *Eretmochelys imbricata* (Figura 4) possui a carapaça com quatro escudos epidérmicos pleurais imbricados, o plastrão com quatro escudos epidérmicos inframarginais sem poros visíveis e a cabeça possui dois pares de placas pré-frontais (WYNEKEN, 2001).



Tartaruga de pente - *Eretmochelys imbricata*

Figura 4. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da *Eretmochelys imbricata* (WYNEKEN, 2001).

Finalmente, em *Lepidochelys olivacea* (Figura 5) seis ou mais escudos pleurais formam a carapaça, quatro escudos inframarginais com poros visíveis formam o plastrão e a cabeça existe mais de um par de placas pré-frontais (WYNEKEN, 2001).

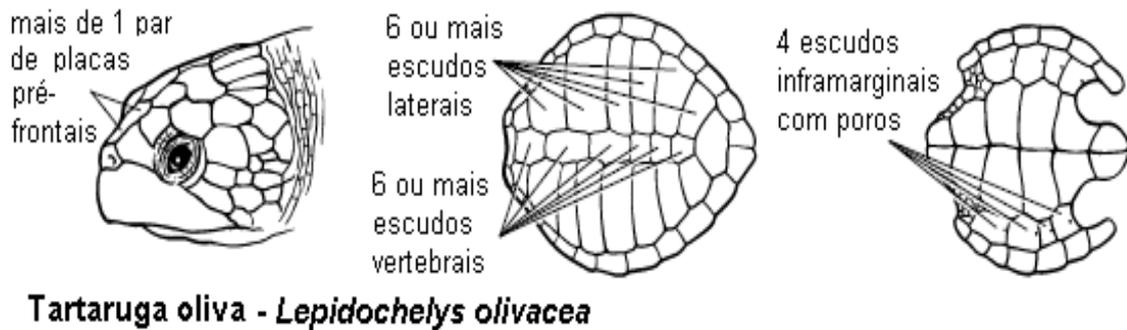


Figura 5. Estrutura da cabeça, casco e plastrão da *Lepidochelys olivacea* (WYNEKEN, 2001).

2.4. Características das espécies encontradas no Brasil

2.4.1. *Caretta caretta* (Tartaruga Cabeçuda ou Mestiça)

É uma das espécies ameaçadas de extinção em nível internacional (classificação da International Union for Conservation of Nature – IUCN) e nacional (PROJETO TAMAR, 2013). Está distribuída pelos mares tropicais e subtropicais e também em águas temperadas, tendo como principais áreas de reprodução o Atlântico, a costa sudeste dos Estados Unidos, Brasil, Cabo Verde e no Índico, em Oman (ATM, 2013). Os filhotes e juvenis vivem em alto-mar e os adultos em áreas de alimentação situadas a profundidades entre 25m e 50m (PROJETO TAMAR, 2013), em baías e foz de grandes rios (ATM, 2013).

As tartarugas desta espécie (Figura 6) podem ter entre 73 a 107 cm de comprimento curvilíneo de carapaça e em média 115 Kg. Caracteriza-se pela sua grande cabeça em forma de coração, daí o nome de cabeçuda e possui fortes mandíbulas. Tem uma carapaça óssea, sem sulcos (ATM, 2013) e com cinco pares de placas laterais (o que a diferencia das demais espécies), de coloração marrom-amarelado (PRITCHARD, 1997; PROJETO TAMAR, 2013). O plastrão, a “barriga da tartaruga”, possui uma cor amarelada. As barbatanas dianteiras são curtas e grossas, com duas unhas, enquanto que as posteriores podem ter duas ou três unhas (ATM, 2013).

São animais preferencialmente carnívoros, se alimentando essencialmente de caranguejos, moluscos, mexilhões e outros invertebrados. Enquanto filhotes, podem também alimentar-se de vários tipos de algas e quando jovens e adultos, durante deslocamentos migratórios, são oportunistas, alimentam-se de quase tudo o que encontram junto da superfície (ATM, 2013).

Realiza posturas em intervalos médios de dois a três anos, e podem chegar a desovar entre quatro a sete vezes, com cerca de 127 ovos por postura. Após 60 dias, aproximadamente, os ovos eclodem (ATM, 2013).

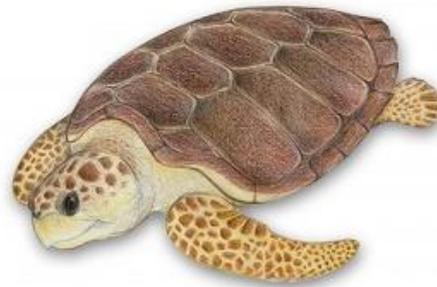


Figura 6. *Caretta caretta* - Tartaruga Cabeçuda (PROJETO TAMAR, 2013).

2.4.2. *Chelonia mydas* (Tartaruga Verde ou Aruanã)

É considerada ameaçada de extinção em nível internacional (classificação da IUCN) e vulnerável em nível nacional (PROJETO TAMAR, 2013). Ocorre nos mares tropicais e subtropicais, em águas costeiras e ao redor de ilhas, sendo rara a ocorrência em águas temperadas (ATM, 2013). Habitam águas costeiras com muita vegetação (áreas de forrageio), ilhas ou baías onde estão protegidas, sendo raramente avistadas em alto-mar (PROJETO TAMAR 2013). A principal área de desova no mundo corresponde a Ra'sAlHadd, em Oman, no Oceano Índico. No Atlântico, as principais áreas de desova encontram-se na Costa Rica, Ilha de Ascensão, Suriname, Venezuela e Guiné Bissau (ATM, 2013).

Possuem aproximadamente 112 a 120 cm de comprimento curvilíneo de carapaça e podem pesar em média 160 quilos, podendo atingir os 230 quilos (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013). Tem o nome de tartaruga verde (Figura 7) devido à coloração verde da sua gordura. Possui uma cabeça pequena com um único par de escamas pré-orbitais (entre os olhos) e uma mandíbula serrilhada, características que as distingue de outras espécies (MÁRQUEZ, 1990). A sua carapaça possui quatro placas laterais e as barbatanas anteriores e posteriores possuem apenas

unha visível. A cor da sua carapaça varia de indivíduo para indivíduo e até de juvenis para adultos, que poderá ser verde claro a de tons de amarelo, castanho e verde com listras radiantes. A cor do plastrão varia entre o branco e o amarelo nas populações do oceano Atlântico e apresenta tons mais escuros nas populações do oceano Pacífico. Os filhotes são de cor escura, quase preta, com o plastrão branco e barbatanas muito compridas, o que os distingue facilmente à nascença de outras espécies (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

A sua alimentação varia consideravelmente durante o seu ciclo de vida. Enquanto juvenil é uma espécie onívora, tornando-se herbívora quando adulta, mas pode se alimentar eventualmente de medusas, moluscos, esponjas, ovos de peixes, restos de peixes e de outros animais marinhos. É a única tartaruga marinha que é preferencialmente herbívora na sua fase adulta (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

Realiza posturas em intervalos de dois a três anos, chegando a desovar em média de três a cinco vezes por temporada, com um intervalo médio internidal (entre posturas) de 12 a 13 dias. Coloca aproximadamente 115 ovos por postura e após 59 dias em média, os ovos eclodem (ATM, 2013).

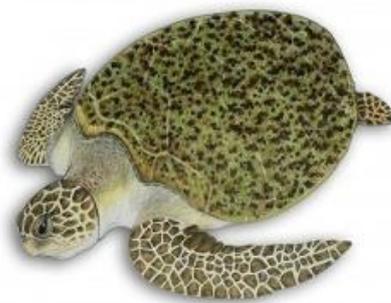


Figura 7. *Chelonia mydas* - Tartaruga Verde (PROJETO TAMAR, 2013).

2.4.3. *Eretmochelys imbricata* (Tartaruga de Pente ou Legítima)

Está criticamente ameaçada de extinção em nível internacional (classificação da IUCN) e nacional (PROJETO TAMAR, 2013). É considerada a mais tropical de todas as tartarugas marinhas e está distribuída entre as regiões do Atlântico Central e do Indo-Pacífico. As áreas de desova são geralmente próximas a recifes de corais e dispersas em praias do México, Cuba, Jamaica, República Dominicana, Indonésia e outras ilhas dos oceanos Pacífico e Índico. Habita preferencialmente recifes de

coral, águas costeiras rasas e ocasionalmente águas profundas (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

Possui entre 80 e 90 centímetros de comprimento curvilíneo de carapaça e pesa entre 40 e 60 quilos, podendo atingir os 100 quilos (ATM, 2013). Distingue-se das outras espécies (Figura 8) por ter uma cabeça estreita, dois pares de escamas pré-frontais e um bico, como o de um falcão (MÁRQUEZ, 1990). A sua carapaça é de cor castanho-amarelado e possui quatro placas laterais imbricando-se como telhas, com cores exuberantes, o que a diferencia das outras espécies, outrora muito procurada para o comércio de produtos, sendo a principal ameaça para sua sobrevivência. As barbatanas anteriores e posteriores têm duas unhas (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

A cabeça estreita e as “mandíbulas de falcão” formam um bico que permite buscar alimentos nas fendas dos recifes de corais. Comem esponjas, anêmonas, lulas e camarões, o que faz desta espécie, um dos raros animais que podem digerir este tipo de presas (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

Realiza posturas em intervalos de dois a três anos, chegando a desovar de duas a quatro vezes por temporada, com aproximadamente 160 ovos por postura. Os ovos eclodem, aproximadamente 60 dias após a postura (ATM, 2013).



Figura 8. *Eretmochelysimbricata* - Tartaruga de Pente (PROJETO TAMAR, 2013).

2.4.4. *Lepidochelys olivacea* (Tartaruga Oliva)

Está criticamente vulnerável à extinção em nível internacional (classificação da IUCN) e em perigo no Brasil (PROJETO TAMAR, 2013). Esta espécie tem ampla distribuição pelas bacias oceânicas tropicais e subtropicais, sendo provavelmente a espécie mais abundante. As maiores colônias reprodutivas estão localizadas em áreas costeiras da América Central, México, Índia, Suriname, Guiana Francesa e

Brasil. Pode também ser encontrada em Angola, São Tomé e Príncipe e Moçambique, embora não existam números comprovados do tamanho de suas populações. Vivem principalmente em águas rasas, perto de foz de grandes rios, mas também em mar aberto (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

Esta espécie é conhecida pela realização de posturas em agregações sincronizadas, arribadas. Cerca de 300 ou mais tartarugas sobem à praia para desovar, podendo fazê-lo por duas vezes a cada temporada reprodutiva. A arribada é observada em praias da Costa Rica, México, Índia, Suriname e Guiana Francesa (ATM, 2013).

Possui em média 73 cm de comprimento curvilíneo de carapaça e pesa em média 41 quilos, sendo a menor das tartarugas marinhas (Figura 9). A sua carapaça possui seis ou mais placas laterais. As barbatanas anteriores e posteriores possuem uma ou duas unhas visíveis, no entanto, podem ter uma unha extra nas barbatanas anteriores. Os juvenis têm uma cor cinzenta e quando adultos um verde-acinzentado escuro (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

Possuem mandíbulas poderosas que lhes ajudam na alimentação de peixes, caranguejos, moluscos, mexilhões, lulas e camarões (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

Realizam posturas em intervalos de aproximadamente três anos, variando de indivíduo para indivíduo, desovando apenas duas vezes por temporada. Coloca em média 100 ovos, sendo estes incubados durante aproximadamente 51 dias(ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).



Figura 9. *Lepidochelys olivacea* - Tartaruga Oliva (PROJETO TAMAR, 2013).

2.4.5. *Dermochelys coriacea* (Tartaruga de Couro ou Gigante)

Está criticamente ameaçada de extinção em nível internacional (classificação da IUCN) e nacional (PROJETO TAMAR, 2013). É a espécie que apresenta a mais ampla distribuição pelos oceanos, uma vez que os adultos estão melhor adaptados a águas frias do que as restantes espécies, devido à espessa camada de gordura. No entanto, as colônias reprodutivas estão limitadas a regiões tropicais (raramente subtropicais) e concentram-se principalmente no Gabão, México, Costa Rica, Guiana Francesa, Suriname e Trinidad e Tobago, mas também pode ser encontrada em Moçambique e Angola, embora não existam números comprovados do tamanho das suas populações (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

Mede em média 160 cm de comprimento curvilíneo de carapaça e pesa em média 500 quilos (Figura 10). Caracterizada pela sua carapaça única, composta por uma fina camada de pele resistente, reforçada por milhares de pequenas placas ósseas semelhantes a "couro". A sua carapaça é grande, alongada e flexível com sete quilhas distintas que se localizam ao longo do comprimento desta, de cor cinzenta escura ou preta com pontos brancos (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

Esta espécie é a de hábitos mais pelágicos entre as tartarugas marinhas (vivem em alto mar), no entanto, podem ser encontradas em baías e estuários e alimentar-se em águas muito rasas, até cerca de 4 m de profundidade, próximas à costa. Medusas e outros organismos gelatinosos em geral são as principais presas desta espécie que vive na coluna d'água entre a superfície e grandes profundidades (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

Realiza postura em intervalos de dois a três anos, chegando a desovar de seis a nove vezes por temporada, com aproximadamente 88 ovos fertilizados por postura. Após aproximadamente 68 dias, os ovos eclodem (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).



Figura 10. *Dermochelys coriácea* - Tartaruga de Couro (PROJETO TAMAR, 2013).

2.5. Espirorquidíase

A helmintofauna de tartarugas marinhas é representada pela Classe Trematoda, Filo Platyhelminthes e Família Spirochiidae (WERNECK, 2007; WERNECK et al., 2011) e, nas últimas décadas, a infecção de tartarugas marinhas por membros desta família vem ganhando destaque (DUTRA et al., 2012). No Brasil, os espiroquídeos são mais encontrados nos Estados da Bahia, Sergipe e Rio Grande do Norte, onde se encontram praias utilizadas para desova (MARCOVALDI et al., 2006) e no litoral norte dos Estados de São Paulo e Ceará, onde se concentram áreas de alimentação (GALLO et al., 2006).

Da Família Spirochiidae são conhecidas aproximadamente 100 espécies, distribuídas em 19 gêneros, dos quais 10 são exclusivos de tartarugas marinhas (WERNECK et al., 2013). Destes, apenas 4 espécies de espiroquídeos tem sido relatadas no Brasil: *Learedius learedi*, *Monticellius indicum*, *Carettacola stunkardi* e *Amphiorchis caborojoensis* (WERNECK et al., 2011). Porém, também já foi relatado a presença de *Amphiorchis indicus* (WERNECK; SILVA, 2013) e *Hapalotrema postorchis* (WERNECK et al., 2014) no Brasil.

Os espiroquídeos correspondem a um grupo de trematódeos do sistema circulatório que podem acometer espécies de mamíferos, aves, peixes, tartarugas e outros animais. Esses parasitas são análogos aos esquistossomas das aves e mamíferos e sua biologia tem sido revisada (WERNECK et al., 2008; FLINT et al., 2009).

O ciclo de vida dos espiroquídeos em tartarugas marinhas não está completamente elucidado (WOLKE et al., 1982; DUTRA et al., 2012) mas, já foi descrito em hospedeiros de água doce (HOLLIMAN; FISHER, 1968; HOLLIMAN et

al., 1971). Nestas os espiroquídeos adultos, nas arteríolas da camada muscular da região pilórica estomacal e do intestino delgado, depositam seus ovos embrionados, que migram da parede intestinal para o lúmen. Quando são eliminados pelas fezes na água, crescem consideravelmente ao mesmo tempo que os miracídeos tornam-se mais ativos. Estes últimos penetram nos caracóis jovens (*Helisoma trivolvis* e *H. campanulata*) e evoluem para esporocistos “mãe” repletos de esporocistos “filhos”, que seguem para extremidade anterior da mãe e migram através dos espaços linfáticos e das glândulas digestivas ao mesmo tempo que as cercarias iniciam seu desenvolvimento. Quando estas amadurecem, deixam os caracóis apresentando fototropismo positivo e atingindo a superfície da água. Ao entrar em contato com as tartarugas, especialmente jovens, a cercária penetra pela pele e mucosa, principalmente a anal, oral e ocular. Os vermes jovens atingem os vasos sanguíneos e são carreados para o coração direito, seguindo para os pulmões, coração esquerdo e todo resto do corpo. Após atingir a maturidade sexual, depositam seus ovos nas arteríolas do estômago e intestino e reiniciam o ciclo (Figura 11) (OLSEN, 1974).

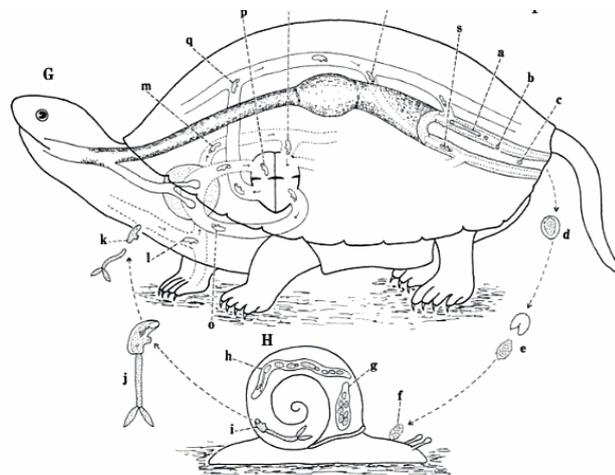


Figura 11. Ilustração demonstrando o ciclo de vida dos espiroquídeos em tartarugas de água doce (OLSEN, 1974).

As lesões causadas pelo parasita são danosas, podendo levar ao óbito em alguns casos (DUTRA et al., 2012). As lesões geralmente são determinadas pelos ovos que induzem uma resposta inflamatória granulomatosa (GLAZEBROOK; CAMPBELL, 1990; STACY et al., 2010; GOLDBERG et al., 2013; MEDINA, 2013), incluindo endocardite mural, hepatite, cistite, miosite, esofagite, enterite, esplenite, nefrite (dentre outras). Os adultos infectam os vasos sanguíneos e

macroscopicamente podem ser observados nas câmaras cardíacas e aorta distal. Outras lesões histológicas associadas a esses parasitas e seus ovos incluem trombose, proliferações papilares da íntima dos vasos sanguíneos, edema perivascular, infartos e calcificação distrófica (FLINT et al., 2009).

O diagnóstico, geralmente, é firmado pela necropsia, revelando prevalência significativa nos animais analisados (DUTRA et al., 2012; GOLDBERG et al., 2013; MEDINA, 2013).

3. CAPÍTULO 1

**PREVALÊNCIA DO GRANULOMA PARASITÁRIO POR OVOS DE
ESPIRORQUÍDEOS EM DIFERENTES VÍSCERAS DE TARTARUGAS MARINHAS
(Testudines: Chelonidae) NOS LITORAIS DOS ESTADOS DO ESPÍRITO SANTO
E RIO DE JANEIRO, BRASIL**

**Artigo submetido à publicação no periódico: Arquivo Brasileiro de Medicina
Veterinária e Zootecnia (Qualis A2)**

**PREVALÊNCIA DO GRANULOMA PARASITÁRIO POR OVOS DE
ESPIRORQUÍDEOS EM DIFERENTES VÍSCERAS DE TARTARUGAS MARINHAS
NOS LITORAIS DOS ESTADOS DO ESPÍRITO SANTO E RIO DE JANEIRO,
BRASIL**

Rachel Bittencourt Ribeiro¹, Raphael Mansur Medina¹, Maria Aparecida da Silva¹, Hassan Jerdy Leandro¹, Renato Luiz Silveira², Eduardo Shimoda³, Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho¹

¹Laboratório de Morfologia e Patologia Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

²Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

³Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

*Autor para contato: rachel_bittencourt@hotmail.com

RESUMO

Apenas cinco espécies de tartarugas marinhas são encontradas no litoral brasileiro, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepdochelys olivacea* e *Derrmochelys coriacea*. A helmintofauna destes animais é representada pela Classe Trematoda, Filo Platyhelminthes e Família Spirorchiidae que, nas últimas décadas, vem ganhando destaque. Objetivou-se determinar a prevalência da espiroquidíase em tartarugas marinhas dos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro. O material foi obtido de 313 necropsias em tartarugas marinhas encalhadas mortas ou que vieram a óbito durante tratamento no período de 2011. Foram colhidas amostras de vísceras para a análise histopatológica de rotina. Para determinação da prevalência, foram obtidas as frequências relativas e os intervalos de confiança (para proporções) dos animais parasitados. A prevalência da enfermidade foi de 62,7%, o que representou um total de 194 animais doentes. Os pulmões, com 35,9%, e os intestinos, com 35,6%, foram os órgãos mais acometidos, seguidos do baço (29,8%), estômago (27,8%) e fígado (26,8%). A espiroquidíase compõe um importante capítulo na patologia parasitológica das tartarugas marinhas, e desponta como a enfermidade de maior ocorrência nestes indivíduos, nas regiões estudadas.

Palavras-chave: Espirorquidíase; Quelônios; Epidemiologia; Patologia.

ABSTRACT

Only five species of sea turtles are found along Brazilian coast, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepdochelys olivacea* and *Dermochelys coriacea*. The helminthparasites of these animals are part of Trematoda class, Phylum Platyhelminthes and Spirorchiidae Family that during the last decades have been prominence in sea turtles infection. This study aimed to determine spirorchidiasis prevalence in the coastal marine turtles of Espírito Santo and Rio de Janeiro. The material was obtained from 313 necropsies on dead or stranded turtles that died during the treatment period in 2011. Viscera samples were collected for routine histopathological analysis. To determine the prevalence, relative frequencies and confidence intervals (for proportions) of the infected animals were obtained. The disease prevalence was 62,7 %, which represented a 194 sick animals total. The lungs, with 35,9%, and intestines, with 35,6 %, were the most affected organ, followed by the spleen (29.8 %), stomach (27.8 %) and liver (26.8 %). The spirorchidiasis is now an important chapter in parasitology pathology of sea turtles, and emerges as the most frequent disease in these individuals, in the regions studied.

Keywords: Spirorchidiasis; Turtles; Epidemiology; Pathology.

INTRODUÇÃO

Quelônios ou testudines são nomes que agrupam todas as formas de tartarugas identificadas no mundo (PROJETO TAMAR, 2013), caracterizando-se por ter o corpo protegido por uma carapaça óssea (ATM, 2013). Enquanto alguns permaneceram em ambientes terrestres (jabutis e tartarugas gigantes), outros procuraram água doce (cágados) ou aventuraram-se para o mar (tartarugas marinhas), evoluindo e diferenciando-se de outros répteis (PROJETO TAMAR, 2013).

Os primeiros quelônios surgiram derivados de ancestrais terrestres e passavam a maior parte do tempo na água. Mas, ao contrário dos répteis terrestres,

que mantinham a região ventral protegida pelo contato com o solo, a seleção natural favoreceu o desenvolvimento do plastrão, em um primeiro momento, e posteriormente da carapaça, como um escudo protetor contra o ataque de predadores (PROJETO TAMAR, 2013).

Somente sete espécies, representando duas famílias, sobreviveram (ATM, 2013): a família Cheloniidae representada pelas espécies *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Natator depressus*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Lepidochelys kempii*; e a família Dermochelidae possuindo apenas um representante, a *Dermochelys coriacea* (PRITCHARD, 1997; MEYLAN; MEYLAN, 1999; POUGH et al., 2003;). Das espécies supracitadas, apenas cinco são encontradas no litoral brasileiro, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea* (MÁRQUEZ, 1990).

A helmintofauna de tartarugas marinhas é representada pela Classe Trematoda, Filo Platyhelminthes e Família Spirochiidae (WERNECK, 2007; WERNECK et al., 2011) e, nas últimas décadas, a infecção destes quelônios por membros desta família vem ganhando enorme destaque (DUTRA et al., 2012).

Na Família Spirochiidae são conhecidas aproximadamente 100 espécies, distribuídas em 19 gêneros, dos quais 10 são exclusivos de tartarugas marinhas (WERNECK et al., 2013). Destes, apenas 4 espécies de espiroquídeos têm sido relatadas no Brasil: *Learedius learedi*, *Monticellius indicum*, *Carettacola stunkardi* e *Amphiorchis caborojoensis* (WERNECK et al., 2011). Contudo, já foi relatada também a presença de *Amphiorchis indicus* (WERNECK; SILVA, 2013) e *Hapalotrema postorchis* (WERNECK et al., 2014) no Brasil.

As lesões causadas pelo parasito são extremamente graves e de alta prevalência, podendo levar ao óbito em alguns casos (DUTRA et al., 2012). Geralmente são determinadas pelos ovos que suscitam uma resposta inflamatória granulomatosa em diferentes vísceras (GLAZEBROOK; CAMPBELL, 1990; STACY et al., 2010). Os adultos infectam os vasos sanguíneos e macroscopicamente podem ser observados nas câmaras cardíacas e aorta descendente. Outras lesões histológicas associadas a esses parasitas e seus ovos incluem trombose, proliferações papilares da íntima vascular, edema perivascular, infartos, calcificação distrófica (FLINT et al., 2009) e necrose caseosa (WOLKE et al., 1982).

Assim, o objetivo deste trabalho é caracterizar epidemiologicamente a prevalência de espiroquidíase em diferentes vísceras de tartarugas marinhas dos litorais capixaba e fluminense.

MATERIAL E MÉTODOS

Procedência da Amostra

O material foi obtido de 313 necropsias em tartarugas marinhas encalhadas mortas ou que vieram a óbito durante tratamento, a cargo de uma equipe de veterinários treinados, no período de 2011, nas regiões litorâneas do Espírito Santo e Rio de Janeiro, Brasil.

Análise Anatomopatológica

Amostras viscerais e de órgãos foram encaminhadas para a análise histopatológica, no Laboratório de Morfologia e Patologia Animal (LMPA) do Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

As amostras teciduais foram fixadas em formalina neutra tamponada a 10%, submetidas ao processamento automático por inclusão em parafina e coradas pela Hematoxilina e Eosina (HE).

Análise Estatística

Para determinação da prevalência, foram obtidas as frequências relativas e os intervalos de confiança (para proporções) dos animais parasitados. Os resultados foram apresentados de forma geral e estratificados por órgão.

As análises estatísticas foram realizadas no aplicativo Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, versão 9.1), adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 313 tartarugas, 4 eram da espécie *Lepdochelys olivacea*, 5 da *Caretta caretta*, 10 da *Eretmochelys imbricata* e 294 da *Chelonia mydas*.

A predominância de *Chelonia mydas* deveu-se ao fato da espécie ter como *habitat* as regiões costeiras com bastante vegetação, pois são herbívoras quando adultas, sendo raros os relatos desta tartaruga em águas profundas (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

À necropsopia impressionaram formações nodulares, notadas em diferentes órgãos e nas suas superfícies de corte, inclusive. Estas eram escurecidas, de dimensões variadas, mas diminutas, quando não confluentes.

A histopatologia, das formações nodulares, inclusive, revelou lesão inflamatória crônica, granulomatosa, notadamente gigantocitária, envolvendo ovos dos parasitos (STACY et al., 2010). Estes se apresentavam, ora arredondados, ora alongados, e sem afinidade tintorial - com coloração própria (Figura 12). Os gigantócitos multinucleados estavam representados pelos tipos de Langhans (núcleos dispostos “em ferradura”) e de corpo estranho (núcleos distribuídos ao acaso). Nestes achados não havia o componente caseoso como descrito por Wolke et al. (1982). Estas lesões estavam distribuídas indistintamente nas vísceras, conforme verificado no tratamento estatístico, denotando o caráter embólico da enfermidade (disseminação dos ovos).

O diagnóstico microscópico do granuloma parasitário, mesmo nos indivíduos em autólise incipiente, era uma condição possível, dada a resistência dos ovos e do granuloma em si aos efeitos heterolíticos.

O diagnóstico histopatológico firmado aqui, com base no granuloma por ovos, não encontra paralelo na patologia de tartarugas, o que permite um diagnóstico conclusivo e genérico de espiroquidíase.

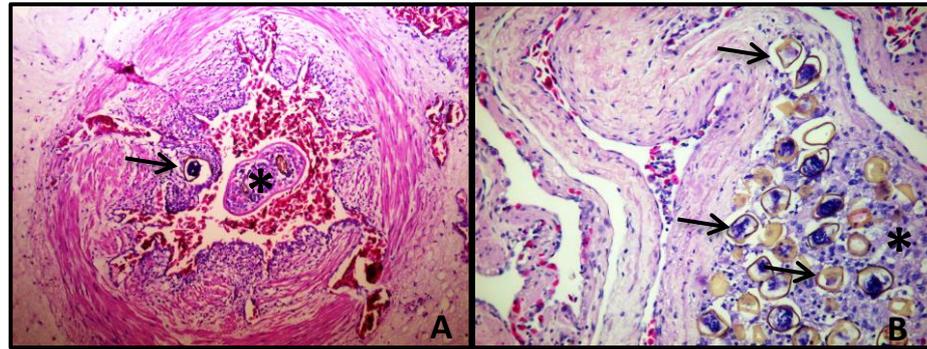


Figura 12. A. Vasculite parasitária. Artéria com a presença do parasito (*), um único ovo em seu lúmem (seta) e infiltrado inflamatório mononuclear. H/E, obj. 4X. **B. Pneumonia intersticial por ovos de parasitos.** Resposta inflamatória granulomatosa (*) devido ao intenso número de ovos (seta) nos septos alveolares. H/E, obj. 10X.

A prevalência da enfermidade foi de 62,7%, o que representou um total de 193 animais doentes. (Tabela 1), quantitativo elevado sob o ponto de vista epidemiológico, conforme Dutra et al. (2012). Destes, 1 era da espécie *Lepdochelys olivacea*, 2 da *Caretta caretta*, 6 da *Eretmochelys imbricata* e 184 da *Chelonia mydas*.

Tabela 1. Número total de necropsias e de animais doentes (espirorquidíase) no ano de 2011, nos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro - Brasil.

Espécie de Tartaruga	Necrópsias	Doentes
<i>Caretta caretta</i>	5	2
<i>Chelonia mydas</i>	294	184
<i>Eretmochelys imbricata</i>	10	6
<i>Lepdochelys olivacea</i>	4	1

Os pulmões, com 35,9%, e os intestinos, com 35,6%, foram os órgãos mais acometidos, seguidos do baço (29,8%), estômago (27,8%) e fígado (26,8%). Os demais foram menos comprometidos, porém, nunca menos de 20,3%, como registrado nas glândulas do sal (Gráfico 1). Cabe lembrar, que esses percentuais se referem ao comprometimento de um ou mais órgãos no mesmo indivíduo.

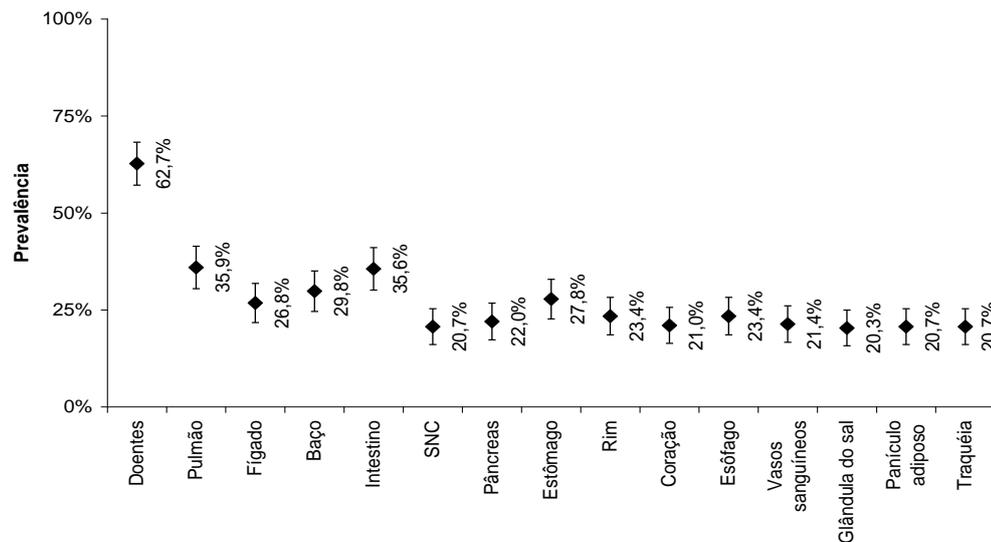


Gráfico1. Prevalência de espiroquidíase em diferentes órgãos de tartarugas marinhas no ano de 2011 nos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro – Brasil.

Quanto ao acometimento elevado dos pulmões, é razoável admitir-se que, em se tratando de uma enfermidade embolizante, a ovoposição nos leitos venosos teria como destino mais provável os pulmões, já que no sistema de drenagem venosa o fluxo avança na direção do coração direito por veias cada vez mais calibrosas, sem possibilidades de retenção dos ovos antes dele. Já nos intestinos e baços é admissível que por serem órgãos extremamente vascularizados possuam maior possibilidade de serem acometidos dado ao fato de ser um parasito da circulação sanguínea.

A fisiopatologia, em cada caso, considerando as patologias intercorrentes, prévias ou secundárias não foi motivo deste estudo; mas, possivelmente, muitos dos óbitos se deram por conta da parasitose em causa.

CONCLUSÃO

A espiroquidíase em tartarugas marinhas das regiões estudadas é bastante prevalente e, conseqüentemente, uma importante enzootia.

A espécie *Chelonia mydas* é a mais acometida por espiroquidíase nos litorais do Espírito Santo e do Rio de Janeiro.

O maior número de *Chelonia mydas* na casuística deste estudo, pode ser devido a sua condição de herbívoras, hábito alimentar melhor atendido no seu *habitat* costeiro.

Os pulmões e os intestinos foram os órgãos mais acometidos, seguidos pelo baço, estômago e fígado.

O exame *post mortem* foi essencial para o diagnóstico da espiroquidíase e levantamento epidemiológico.

AGRADECIMENTOS

A empresa CTA – Meio Ambiente, na pessoa do Dr. Bruno Berger, e ao Projeto TAMAR - ICMbio, na pessoa da Dr^a. Cecília Baptistotte (analista ambiental), por disponibilizar o material alvo deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATM - ASSOCIAÇÃO PARA A PROTECÇÃO, PESQUISA E CONSERVAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS NOS PAÍSES LUSÓFONOS. **Tartarugas Marinhas**. Disponível em: <http://tartarugasmarinhas.pt/content/origem>. On line. Acesso em: 25 de fevereiro de 2013.

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

FLINT, M.; PATTERSON-KANE, J. C.; LIMPUS, C. J.; WORK, T. M.; BLAIR, D.; MILLS, P. C. *Post mortem* diagnostic investigation of disease in free-ranging marine turtle populations: a review of common pathologic findings and protocols. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Georgia, v.21, p.733-759, 2009.

GLAZEBROOK, J. S.; CAMPBELL, R. S. F. A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia I. Farmed turtles. **Diseases of Aquatic Organisms**, Bezirksregierung Lüneburg, v.9, p.83–95, 1990.

GLAZEBROOK, J. S.; CAMPBELL, R. S. F. A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia II. Oceanarium-reared and wild turtles. **Diseases of Aquatic Organisms**, Bezirksregierung Lüneburg, v.9, p.97–104, 1990.

MÁRQUEZ, R. M. **FAO species catalogue: Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date.** Rome: FAO Fisheries Synopsis, 1990. 81p.

MEYLAN, A. B.; MEYLAN, P. A. Introduction to the evolution, life history, and biology of sea turtles. In: ECKERT, K. L.; BJORNDAL, K. A.; ABREU-GROBOIS, F. A.; DONNELLY, M. **Research and management techniques for the conservation of sea turtles.** Washington: Marine Turtle Specialist Group, 1999. pp.1-3.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; JANIS, C. M. **Vida dos Vertebrados.** 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2003. 699 p.

PROJETO TAMAR. **Tartarugas Marinhas.** Disponível em: <http://www.tamar.com.br/>. On line. Acesso em: 25 de fevereiro de 2013.

PRITCHARD, P. C. H. Evolution, phylogeny, and current status. In: LUTZ, P. L.; JOHN, A. **The biology of sea turtle.** v.1. Boca Raton: CRC Press, 1997. pp. 1-28.

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

WERNECK, M. R. **Helmintofauna de *Chelonia mydas* necropsiadas na base do projeto Tamar-Ibama em Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil.** 2007. 46f. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada) – Programa de Pós-graduação em Biologia Geral e Aplicada do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Campus Botucatu), Botucatu, 2007.

WERNECK, M. R.; LIMA, E. H. S. M.; GALLO, B. M. G., SILVA, R. J. Occurrence of *Amphiorchissolus* (Simha&Chattopadhyaya, 1970) (Digenea: Spirorchiidae) infecting the green turtle *Cheloniamydas*Linnaeus, 1758 (Testudines: Cheloniidae) in Brazil. **Comparative Parasitology**, Washington, v.78, n.1, p.200-203, 2011.

WERNECK, M. R.; SILVA, R. J. Occurrence of *Amphiorchisindicus*Mehrotra, 1973 (Digenea,Spirorchiidae) infecting green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos,v.73, n.1, p.225-227, 2013.

WERNECK, M. R.; BALDASSIN, P.; TORRES, F.; TRAZI, A.; BERGER, B. Report of *Carettacolastunkardi* (Martin & Bamberger, 1952) Dailey, Fast &Balazs, 1991 (Digenea: Spirorchiidae) infecting green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.73, n.3, p.675-676, 2013.

WERNECK, M. R.; BALDASSIN, P.; D'AZEREDO, P.; TRAZI, A.; BERGER, B. The hawksbill sea turtle *Eretmochelysimbricata* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) as new host of *Hapalotremapostorchis* Rao, 1976 (Digenea: Spirorchiidae). **Comparative Parasitology**, Washington, v.81, n.1, p.75-78, 2014.

WOLKE, R. E.; BROOKS, D. R.; GEORGE, A. Spirorchidiasis in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): pathology. **Journal of Wildlife Diseases**, Lawrence, v.18, n.2, p.175-185, 1982.

4. CAPÍTULO 2

**SAZONALIDADE DA ESPIRORQUIDÍASE EM *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758
(Testudines: Chelonidae) NOS LITORAIS DOS ESTADOS DO ESPÍRITO SANTO
E RIO DE JANEIRO, BRASIL**

**Artigo a ser submetido à publicação no periódico *Veterinary Parasitology*
(Qualis A1)**

**SAZONALIDADE DA ESPIRORQUIDÍASE EM *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758
(Testudines: Chelonidae) NOS LITORAIS DOS ESTADOS DO ESPÍRITO SANTO
E RIO DE JANEIRO, BRASIL**

Rachel Bittencourt Ribeiro¹, Raphael Mansur Medina¹, Maria Aparecida da Silva¹, Hassan Jerdy Leandro¹, Renato Luiz Silveira², Eduardo Shimoda³, Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho¹

¹Laboratório de Morfologia e Patologia Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

²Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

³Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

*Autor para contato: Rua Silvio Fontoura, 90 (apt 104) – Parque João Maria, Campos dos Goytacazes, RJ – Brasil; CEP: 28027-370; Tel: (22) 99893-6482; E-mail: rachel_bittencourt@hotmail.com

RESUMO

Quelônios ou testudines agrupam todas as formas de tartarugas identificadas no mundo. O hábito migratório das marinhas pode concorrer para uma maior distribuição de parasitos nos mares. Os espiroquídeos correspondem a um grupo de trematódeos do sistema circulatório que podem acometer espécies de mamíferos, aves, peixes, tartarugas e outros animais. Sendo assim, objetivou-se determinar a prevalência sazonal da espiroquidíase em tartarugas marinhas dos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro. O material foi obtido de 313 necropsias em tartarugas marinhas encalhadas no período de 2011. Amostras de vísceras foram colhidas para a análise histopatológica de rotina. Para determinação da prevalência sazonal, foram obtidas as frequências relativas e os intervalos de confiança (para proporções) dos animais parasitados. A prevalência sazonal da enfermidade foi maior no mês de abril (87,5%), seguidos por outubro (78,1%) e junho (77,8%). Todavia, outubro foi o mês de maior prevalência da enfermidade nos órgãos "per si". A espiroquidíase é uma parasitose de extrema importância e relevância para as tartarugas marinhas nos litorais do Espírito Santo e do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: *Neospororchis sp.*; Epidemiologia; Patologia.

ABSTRACT

Testudines grouped all forms of turtles identified in the world. The migratory habits of sea turtles can lead to greater distribution of parasites in the seas. The spirorquideos correspond to a group of trematodes of the circulatory system which may involve species of mammals, birds, fish, turtles, and other animals. Therefore, we aimed to determine the prevalence of seasonal spirorquidiasis in the coastal marine turtles of the Espírito Santo and Rio de Janeiro. The material was obtained from 313 necropsies on sea turtles stranded in the 2011. Viscera samples were collected for routine histopathological analysis. To determine the seasonal prevalence, relative frequencies and confidence intervals (for proportions) of the infected animals were obtained. The seasonal prevalence of the disease was higher in April (87.5 %), followed by October (78.1 %) and June (77.8 %). However, October was the month with the highest prevalence of the disease in organs "per si". The spirorquidiasis is a parasitic disease of extreme importance and relevance to the coastal marine turtles in the Espírito Santo and Rio de Janeiro.

Keywords: *Neospororchis sp.*; Epidemiology; Pathology.

INTRODUÇÃO

Quelônios ou testudines são nomes que agrupam todas as formas de tartarugas identificadas no mundo (PROJETO TAMAR, 2013), caracterizando-se por ter o corpo protegido por uma carapaça óssea (ATM, 2013). Enquanto alguns permaneceram em ambientes terrestres (jabutis e tartarugas gigantes), outros procuraram água doce (cágados) ou aventuraram-se para o mar (tartarugas marinhas), evoluindo e diferenciando-se de outros répteis (PROJETO TAMAR, 2013).

Apenas cinco espécies de tartarugas marinhas são encontradas no litoral brasileiro, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepdochelys olivacea* e *Derrmochelys coriacea* (MÁRQUEZ, 1990).

No Brasil, os espiroquídeos são os mais encontrados nos Estados da Bahia, Sergipe e Rio Grande do Norte, onde se encontram praias utilizadas para desova (MARCOVALDI et al., 2006) e no litoral norte dos Estados de São Paulo e Ceará, onde se concentram áreas de alimentação (GALLO et al., 2006).

A helmintofauna de tartarugas marinhas é representada pela Classe Trematoda, Filo Platyhelminthes e Família Spirorchiidae (WERNECK, 2007; WERNECK et al., 2011) e, nas últimas décadas, a infecção destes quelônios por membros desta família vem ganhando enorme destaque (DUTRA et al., 2012).

Da Família Spirorchiidae são conhecidas aproximadamente 100 espécies, distribuídas em 19 gêneros, dos quais 10 são exclusivos de tartarugas marinhas (WERNECK et al., 2013). Destes, apenas 4 espécies de espiroquidíases tem sido relatadas no Brasil: *Learedius learedi*, *Monticellius indicum*, *Carettacola stunkard* e *Amphiorchis caborojoensis* (WERNECK et al., 2011). Entretanto, já foi relatado presença de *Amphiorchis indicus* (WERNECK; SILVA, 2013) e *Hapalotrema postorchis* (WERNECK et al., 2014) no Brasil.

Os espiroquídeos correspondem a um grupo de trematódeos do sistema circulatório que podem acometer espécies de mamíferos, aves, peixes, tartarugas e outros animais. Esses parasitas são análogos aos esquistossomas das aves e mamíferos e sua biologia tem sido revisada (WERNECK et al., 2008), assim como seu ciclo de vida, que ainda não está completamente elucidado (WOLKE et al., 1982; STACY et al., 2010), mas já foi descrito em tartarugas de água doce (OLSEN, 1974).

As lesões causadas pelo parasita são extremamente graves, podendo levar ao óbito em alguns casos (DUTRA et al., 2012). As lesões geralmente são determinadas pela presença de ovos que induzem uma resposta inflamatória granulomatosa (GLAZEBROOK; CAMPBELL, 1990; FLINT et al., 2009). Os adultos infectam os vasos sanguíneos e macroscopicamente podem ser observados nas câmaras cardíacas e aorta distal. Os granulomas distribuem-se indistintamente nas vísceras (GOLDBERG et al., 2013; MEDINA, 2013).

O diagnóstico, geralmente, é alcançado por meio de necropsia, revelando alta prevalência nos animais analisados (DUTRA et al., 2012).

Desta forma, o objetivo deste trabalho é caracterizar a sazonalidade da espiroquidíase em tartarugas marinhas dos litorais capixaba e fluminense.

MATERIAL E MÉTODOS

Procedência da Amostra

O material de estudo foi obtido de 313 necropsias realizadas em tartarugas marinhas encalhadas mortas ou que vieram a óbito durante tratamento, por uma equipe de veterinários treinados, no período de 2011, nas regiões litorâneas do Espírito Santo e Rio de Janeiro, Brasil.

Análise Anatomopatológica

Amostras viscerais e de órgãos foram encaminhadas para a análise histopatológica, no Laboratório de Morfologia e Patologia Animal (LMPA) do Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

As amostras teciduais foram fixadas em formalina aquosa tamponada neutra a 10%, submetidas ao processamento automático por inclusão em parafina e coradas pela Hematoxilina e Eosina (HE).

Análise Estatística

Para determinação da prevalência sazonal, foram obtidas as frequências relativas e os intervalos de confiança (para proporções) dos animais parasitados. Os resultados foram apresentados de forma geral e estratificados por local.

As análises estatísticas foram realizadas no aplicativo Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, versão 9.1), adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A casuística correspondeu ao material obtido das necropsias de 313 tartarugas marinhas. Apenas 4 indivíduos eram da espécie *Lepdochelys olivacea*, 5 da *Caretta caretta*, 10 da *Eretmochelys imbricata*, enquanto que a *Chelonia mydas* estava representada por 294 animais.

Das *Chelonia mydas*, 183 apresentaram a parasitose e por isso utilizou-se apenas esta espécie para a análise estatística, pois o “n” das demais não era significativo. Ainda assim, o número de casos em geral foi bastante expressivo.

Na inspeção necroscópica eram evidentes nódulos proeminentes e escurecidos nas superfícies, externa e de corte, de diversas vísceras (FLINT et al., 2009; STACY et al., 2010)

O exame microscópico, inclusive dos nódulos macroscópicos, mostrou processo inflamatório granulomatoso, gigantocitário em resposta aos ovos de parasitos (WOLKE et al., 1982; GLAZEBROOK; CAMPBELL, 1990). Estes últimos, sem afinidade tintorial, eram arredondados e/ou alongados pela própria reação inflamatória. As células gigantes estavam representadas pelos tipos “Langhans” e “corpo estranho”. Estas lesões estavam distribuídas indistintamente, em número e extensão, nas vísceras (GOLDBERG et al., 2013; MEDINA, 2013).

O diagnóstico, mesmo nos animais autolisados, foi possível, pois os ovos eram resistentes a este processo. Além disso, os granulomas por ovos permitiram um diagnóstico conclusivo e genérico da espiroquidíase, já que não há achados paralelos na patologia de tartarugas, tornando esses patognomônicos.

A distribuição sazonal mostrou setembro (43) e dezembro (42) como os meses em que mais se realizaram necropsias, seguidos por março (36), outubro (32) e julho (30). Este resultado pode ter relação com a época de ovopostura nas praias, que transcorre de setembro a março, propiciando mais encalhes (ATM, 2013; PROJETO TAMAR, 2013).

A prevalência sazonal da enfermidade foi maior em abril com 87,5%, seguido de outubro(78,1%) e junho (77,1%). Os percentuais foram obtidos de números variados de necropsias nos meses de 2011. Como exemplo, no mês de abril, com maior prevalência da doença (87,5%), foram necropsiados apenas 8 animais e, em setembro, com uma prevalência menor (48,8%), foram necropsiados 43 animais (Gráfico 2).

O mês de abril é caracterizado pela chegada das tartarugas marinhas na costa (GALLO et al., 2006), o que pode favorecer a parasitose (WERNECK, 2007).

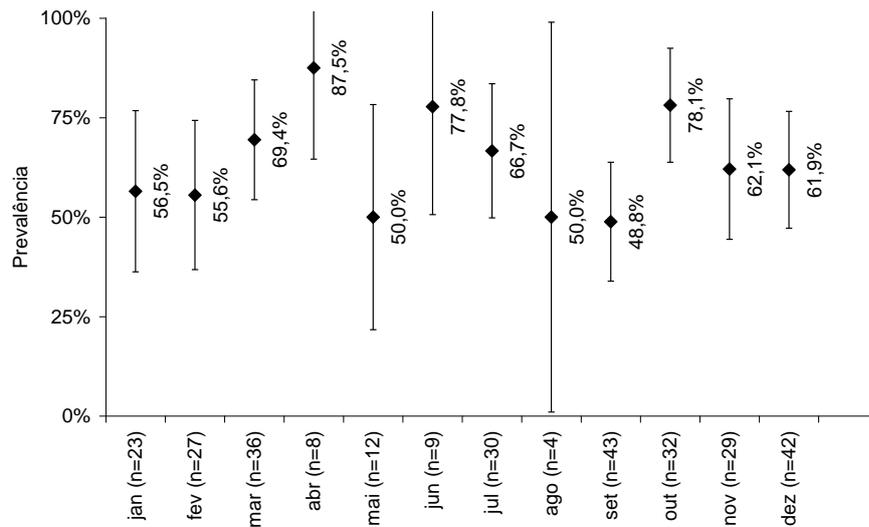
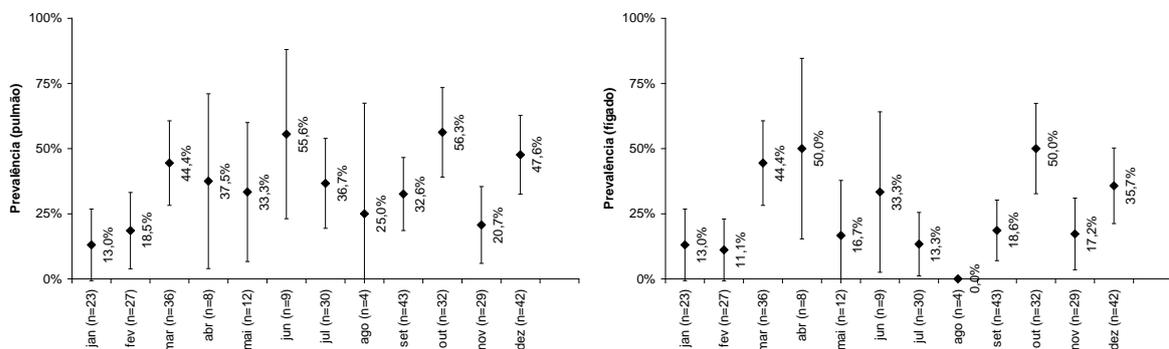
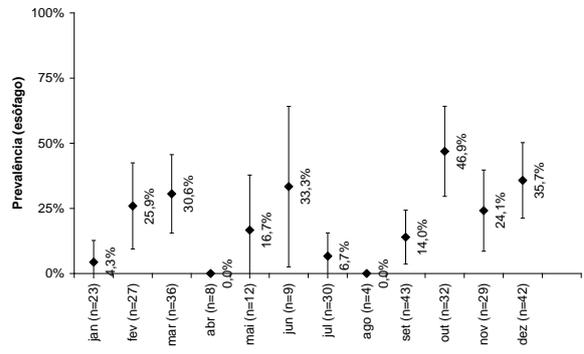
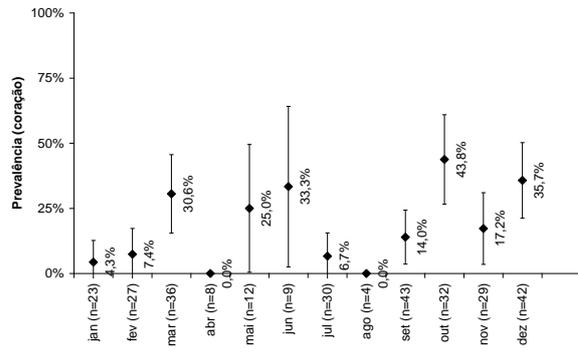
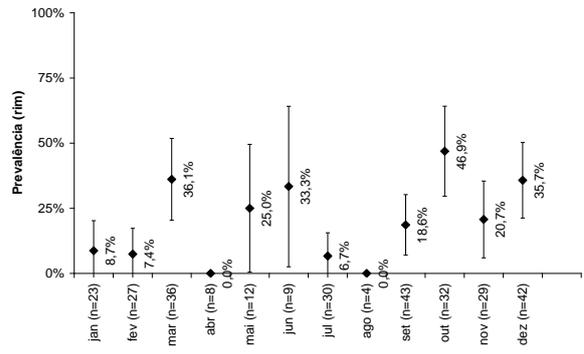
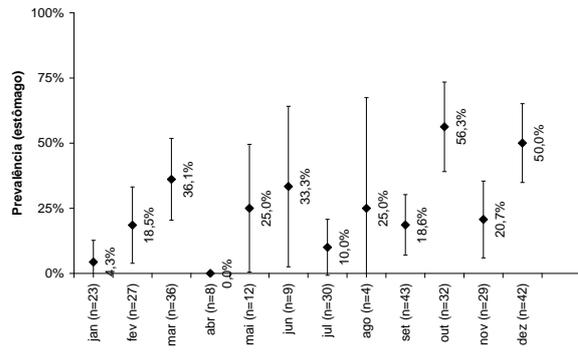
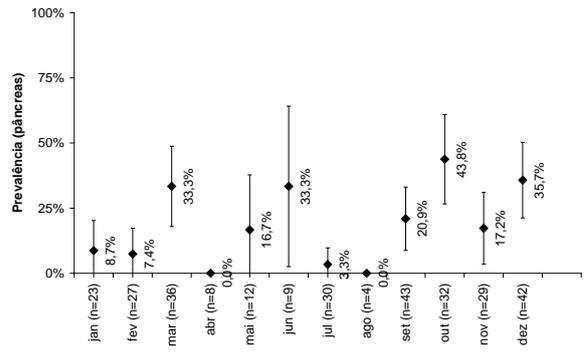
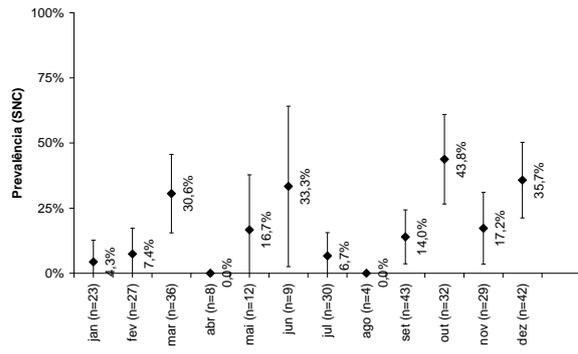
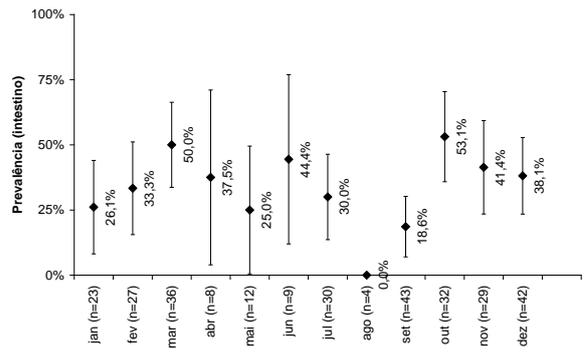
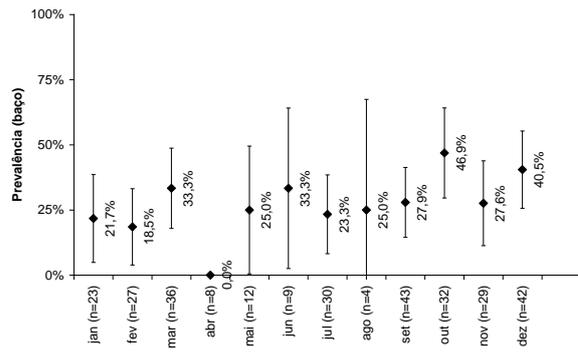


Gráfico 2. Prevalência sazonal de espiroquidíase em tartarugas marinhas no ano de 2011 nos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro – Brasil.

A prevalência sazonal por órgãos revelou que em outubro houve maior acometimento dos pulmões (56,3%), baço (46,9%), intestinos (53,1%), sistema nervoso central (43,8%), pâncreas (43,8%), estômago (56,3%), rins (46,9%), do coração (43,8%), esôfago (43,9%), glândulas do sal (43,8%) e da traquéia (43,8%). O acometimento hepático prevaleceu nos meses de abril (50%) e outubro (50%). A lesão nos vasos sanguíneos foi maior em junho (44,4%) (Gráfico 3).

Esta prevalência, não contempla os indivíduos, mas os órgãos, assim um mesmo animal pode contribuir, estatisticamente, com o acometimento de vários órgãos.





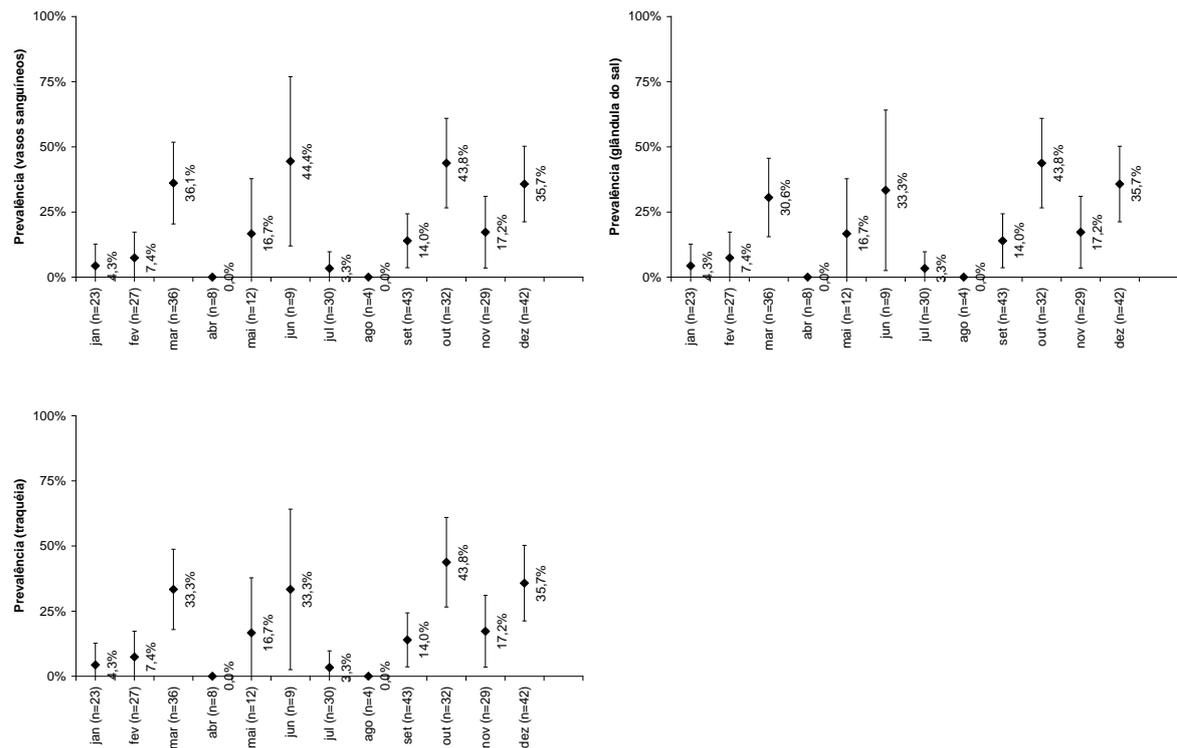


Gráfico 3. Prevalência sazonal de espiroquidíase em diferentes órgãos de tartarugas marinhas no ano de 2011 nos litorais do Espírito Santo e Rio de Janeiro – Brasil.

Por não se conhecer completamente, até o momento, o ciclo completo do *Neospirochis* spp. (WOLKE et al., 1982; STACY et al., 2010), a prevalência sazonal deixa, em vários aspectos epidemiológicos, a permitir apenas uma discussão infundada. Até porque, o ciclo a ser estabelecido deverá envolver, na sua complexidade, hospedeiro intermediário, a exemplo do que se conhece da tartaruga de água doce (OLSEN, 1974). Além disso, o fato de ser uma doença crônica pode apresentar uma evolução mais ou menos arrastada, por depender das condições intercorrentes e individuais do hospedeiro.

CONCLUSÃO

A *Chelonia mydas* foi a mais representada, fornecendo um “n” significativo, tanto quantitativamente, como qualitativamente.

A presença do granuloma por ovos de parasitos foi suficiente para o diagnóstico de espiroquidíase e por ser uma lesão patognomônica.

Os meses de setembro e dezembro foram os em que mais ocorreram óbitos e, conseqüentemente, necrópsias.

A prevalência de espiroquidíase foi maior em abril, mas nos órgãos “per si”, foi no mês de outubro.

AGRADECIMENTOS

A empresa CTA – Meio Ambiente, na pessoa do Dr. Bruno Berger, e ao Projeto TAMAR - ICMbio, na pessoa da Dr^a. Cecília Baptistotte (analista ambiental), por disponibilizar o material alvo deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATM - ASSOCIAÇÃO PARA A PROTECÇÃO, PESQUISA E CONSERVAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS NOS PAÍSES LUSÓFONOS. **Tartarugas Marinhas**. Disponível em: <http://tartarugasmarinhas.pt/content/origem>. On line. Acesso em: 25 de fevereiro de 2013.

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

FLINT, M.; PATTERSON-KANE, J. C.; LIMPUS, C. J.; WORK, T. M.; BLAIR, D.; MILLS, P. C. *Post mortem* diagnostic investigation of disease in free-ranging marine turtle populations: a review of common pathologic findings and protocols. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Georgia, v.21, p.733-759, 2009.

GALLO, B. M. G.; MACEDO, S.; GIFFONI, B. B.; BECKER, J. H.; BARATA, P. C. R. Sea turtle conservation in Ubatuba, southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. **Chelonian Conservation and Biology**, Lunenburg, v.5, n.1, p.93-101, 2006.

GLAZEBROOK, J. S.; CAMPBELL, R. S. F. A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia I. Farmed turtles. **Diseases of Aquatic Organisms**, Bezirksregierung Lüneburg, v.9, p.83–95, 1990.

GLAZEBROOK, J. S.; CAMPBELL, R. S. F. A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia II. Oceanarium-reared and wild turtles. **Diseases of Aquatic Organisms**, Bezirksregierung Lüneburg, v.9, p.97–104, 1990.

GOLDBERG, D. W.; STAHELIN, G. D.; CEGONI, C. T.; WANDERLINDE, J. LIMA, E. P.; MEDINA, R. M.; BITTENCOURT, R. R.; SILVA, M. A.; CARVALHO, E. C. Q. Case report: Lung Spirochidiasis in a Green Turtle (*Chelonia mydas*) in Southern Brazil. **Marine Turtles Newsletter**, Toronto, n.139, p.14-15, 2013.

MEDINA, R. M.; **Histopatologia de tartarugas marinhas vítimas de encalhe nos litorais capixaba e fluminense**. 2013. 27f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2013.

MARCOVALDI, M. A.; SALES, G.; THOMÉ, J. C. A.; SILVA, A. C. C. D.; GALLO, B. M. G.; LIMA, E. H. S. M.; LIMA, E. P.; BELLINI, C. Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. **Marine Turtles Newsletter**, Toronto, n.112, p.4-8, 2006.

MÁRQUEZ, R. M. **FAO species catalogue: Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date**. Rome: FAO Fisheries Synopsis, 1990. 81p.

OLSEN, O. W. **Animal parasites: their life cycles and ecology**. 3. ed. Baltimore: University Park Press, 1974. 562p.

PROJETO TAMAR. **Tartarugas Marinhas**. Disponível em: <http://www.tamar.com.br/>. On line. Acesso em: 25 de fevereiro de 2013.

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

WERNECK, M. R. **Helmintofauna de *Chelonia mydas* necropsiadas na base do projeto Tamar-Ibama em Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil**. 2007. 46f. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada) – Programa de Pós-graduação em Biologia Geral e Aplicada do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Campus Botucatu), Botucatu, 2007.

WERNECK, M. R.; GALLO, B. M. G.; SILVA, R.J. Spirorchiids (Digenea: Spirorchiidae) infecting a hawksbill sea turtle *Eretmochelysimbricata* (Linnaeus 1758) from Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.3, p.663-666, 2008.

WERNECK, M. R.; THOMAZINI, C. M.; MORI, E. S.; GONÇALVES, V. T.; GALLO, B. M. G.; SILVA, R. J. Gastrointestinal helminth parasites of loggerhead turtle *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, Stoughton, v.3, n.3, p.351-354, 2008.

WERNECK, M. R.; LIMA, E. H. S. M.; GALLO, B. M. G., SILVA, R. J. Occurrence of *Amphiorchissolus* (Simha & Chattopadhyaya, 1970) (Digenea: Spirorchiidae) infecting the green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines: Cheloniidae) in Brazil. **Comparative Parasitology**, Washington, v.78, n.1, p.200-203, 2011.

WERNECK, M. R.; SILVA, R. J. Occurrence of *Amphiorchis indicus* Mehrotra, 1973 (Digenea, Spirorchiidae) infecting green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.73, n.1, p.225-227, 2013.

WERNECK, M. R.; BALDASSIN, P.; TORRES, F.; TRAZI, A.; BERGER, B. Report of *Carettacolastunkardi* (Martin & Bamberger, 1952) Dailey, Fast & Balazs, 1991

(Digenea: Spirorchiidae) infecting green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.73, n.3, p.675-676, 2013.

WERNECK, M. R.; BALDASSIN, P.; D'AZEREDO, P.; TRAZI, A.; BERGER, B. The hawksbill sea turtle *Eretmochelysimbricata* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) as new host of *Hapalotremapostorchis* Rao, 1976 (Digenea: Spirorchiidae). **Comparative Parasitology**, Washington, v.81, n.1, p.75-78, 2014.

WOLKE, R. E.; BROOKS, D. R.; GEORGE, A. Spirorchidiasis in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): pathology. **Journal of Wildlife Diseases**, Lawrence, v.18, n.2, p.175-185, 1982.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espiroquidíase em tartarugas marinhas revelou-se como um importante capítulo na patologia parasitológica dos animais marinhos, cuja prevalência a faz merecer grande destaque.

A espécie *Chelonia mydas* foi a mais encontrada devido ao seu hábito alimentar (herbívoras) e, conseqüentemente, representou um “n” significativo, permitindo qualidade e fidedignidade do estudo.

O exame anatomopatológico foi essencial para o diagnóstico genérico da espiroquidíase, considerando-se que o principal achado, o granuloma por ovos de parasitos, é patognomônico.

A obtenção de material biológico de tartarugas marinhas, legalmente proibida por estarem listadas como ameaçadas de extinção, é difícil. Além disso, como animal de vida livre, não permite o acompanhamento dos cursos clínicos das enfermidades naturais, o que dificulta, sobremaneira, o trabalho do médico veterinário.

Este estudo é original e inédito, notadamente pela abrangência epidemiológica empregada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

ATM - ASSOCIAÇÃO PARA A PROTECÇÃO, PESQUISA E CONSERVAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS NOS PAÍSES LUSÓFONOS. **Tartarugas Marinhas**. Disponível em:<http://tartarugasmarinhas.pt/content/origem>. On line. Acesso em: 25 de fevereiro de 2013.

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

FLINT, M.; PATTERSON-KANE, J. C.; LIMPUS, C. J.; WORK, T. M.; BLAIR, D.; MILLS, P. C. *Postmortem* diagnostic investigation of disease in free-ranging marine turtle populations: a review of common pathologic findings and protocols. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Georgia, v.21, p.733-759, 2009.

GALLO, B. M. G.; MACEDO, S.; GIFFONI, B. B.; BECKER, J. H.; BARATA, P. C. R. Sea turtle conservation in Ubatuba, southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. **Chelonian Conservation and Biology**, Lunenburg, v.5, n.1, p.93-101, 2006.

GLAZEBROOK, J.S.; CAMPBELL, R. S. F. A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia I. Farmed turtles. **Diseases of Aquatic Organisms**, Bezirksregierung Lüneburg, v.9, p.83–95, 1990.

GLAZEBROOK, J. S.; CAMPBELL, R. S. F. A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia II. Oceanarium-reared and wild turtles. **Diseases of Aquatic Organisms**, Bezirksregierung Lüneburg, v.9, p.97–104, 1990.

GOLDBERG, D. W.; STAHELIN, G. D.; CEGONI, C. T.; WANDERLINDE, J. LIMA, E. P.; MEDINA, R. M.; BITTENCOURT, R. R.; SILVA, M. A.; CARVALHO, E. C. Q.

Case report: Lung Spirochidiasis in a Green Turtle (*Chelonia mydas*) in Southern Brazil. **Marine Turtles Newsletter**, Toronto, n.139, p.14-15, 2013.

HOLLIMAN, R. B.; FISHER, J. E. Life cycle and pathology of *Spirorchis scripta* Stunkard, 1923 (Digenea: Spirorchidae) in *Chrysemys picta picta*. **The Journal of Parasitology**, Lawrence, v.54, n.2, p.310-318, 1968.

HOLLIMAN, R. B.; FISHER, J. E.; PARKER, J. C. Studies on *Spirorchis parvus* (Stunkard, 1923) and its pathological effects on *Chrysemys picta picta*. **The Journal of Parasitology**, Lawrence, v.57, n.1, p.71-77, 1971.

LUTZ, P.; MUSICK, J. A. **The biology of sea turtles**. v.1. Boca Raton: CRC Press, 1997. 432p.

MARCOVALDI, M. A.; MARCOVALDI, G. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR – IBAMA. **Biological Conservation**, Washington, v.91, p.35-41, 1999.

MARCOVALDI, M. A.; SALES, G.; THOMÉ, J. C. A.; SILVA, A. C. C. D.; GALLO, B. M. G.; LIMA, E. H. S. M.; LIMA, E. P.; BELLINI, C. Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. **Marine Turtles Newsletter**, Toronto, n. 112, p.4-8, 2006.

MÁRQUEZ, R. M. **FAO species catalogue: Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date**. Rome: FAO Fisheries Synopsis, 1990. 81p.

MEDINA, R. M.; **Histopatologia de tartarugas marinhas vítimas de encalhe nos litorais capixaba e fluminense**. 2013. 27f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2013.

MEYLAN, A. B.; MEYLAN, P. A. Introduction to the evolution, life history, and biology of sea turtles. In: ECKERT, K. L.; BJORNDAL, K. A.; ABREU-GROBOIS, F. A.;

DONNELLY, M. **Research and management techniques for the conservation of sea turtles**. Washington: Marine Turtle Specialist Group, 1999. pp.1-3.

OLSEN, O. W. **Animal parasites: their life cycles and ecology**. 3. ed. Baltimore: University Park Press, 1974.562p.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; JANIS, C. M. **Vidados Vertebrados**.3.ed.São Paulo: Atheneu,2003. 699 p.

PROJETO TAMAR. **Tartarugas Marinhas**.Disponível em:<http://www.tamar.com.br/>. On line.Acessoem: 25 de fevereiro de 2013.

PRITCHARD, P. C. H. Evolution, phylogeny, and current status.In: LUTZ, P. L.; JOHN, A. **The biology of sea turtle**.v.1. Boca Raton: CRC Press, 1997. pp. 1-28.

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

UICN – Comisión de Supervivencia de Especies. **Estrategia mundial para la conservación de las tortugas marinas**. Arlington: UICN Balmar, 1995. 25p.

WERNECK, M. R. **Helmintofauna de *Chelonia mydas* necropsiadas na base do projeto Tamar-Ibama em Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil**. 2007. 46f.Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada) – Programa de Pós-graduação em Biologia Geral e Aplicada do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Campus Botucatu), Botucatu, 2007.

WERNECK, M. R.; GALLO, B. M. G.; SILVA, R.J. Spirorchiids (Digenea: Spirorchiidae) infecting a hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1758) from Brazil.**Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.3, p.663-666, 2008.

WERNECK, M. R.; THOMAZINI, C. M.; MORI, E. S.; GONÇALVES, V. T.; GALLO, B. M. G.; SILVA, R. J. Gastrointestinal helminth parasites of loggerhead turtle *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, Stoughton, v.3, n.3, p.351-354, 2008.

WERNECK, M. R.; LIMA, E. H. S. M.; GALLO, B. M. G., SILVA, R. J. Occurrence of *Amphiorchissolus* (Simha & Chattopadhyaya, 1970) (Digenea: Spirorchiidae) infecting the green turtle *Cheloniemydas* Linnaeus, 1758 (Testudines: Cheloniidae) in Brazil. **Comparative Parasitology**, Washington, v.78, n.1, p.200-203, 2011.

WERNECK, M. R.; SILVA, R. J. Occurrence of *Amphiorchis indicus* Mehrotra, 1973 (Digenea, Spirorchiidae) infecting green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.73, n.1, p.225-227, 2013.

WERNECK, M. R.; BALDASSIN, P.; TORRES, F.; TRAZI, A.; BERGER, B. Report of *Carettacolastunkardi* (Martin & Bamberger, 1952) Dailey, Fast & Balazs, 1991 (Digenea: Spirorchiidae) infecting green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.73, n.3, p.675-676, 2013.

WERNECK, M. R.; BALDASSIN, P.; D'AZEREDO, P.; TRAZI, A.; BERGER, B. The hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) as new host of *Hapalotremapostorchis* Rao, 1976 (Digenea: Spirorchiidae). **Comparative Parasitology**, Washington, v.81, n.1, p.75-78, 2014.

WYNEKEN, J. **The anatomy of sea turtles**. 1. ed. Miami: NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, 2001. 172p.

WOLKE, R. E.; BROOKS, D. R.; GEORGE, A. Spirorchidiasis in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): pathology. **Journal of Wildlife Diseases**, Lawrence, v.18, n.2, p.175-185, 1982.