

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO - UENF  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS - CCTA  
LABORATÓRIO DE MORFOLOGIA E PATOLOGIA ANIMAL - LMPA**

**DISSERTAÇÃO**

**HISTOPATOLOGIA DE TARTARUGAS MARINHAS VÍTIMAS DE ENCALHE NOS  
LITORAIS CAPIXABA E FLUMINENSE**

**RAPHAEL MANSUR MEDINA**

**ORIENTADOR: PROF. EULÓGIO CARLOS QUEIRÓZ DE CARVALHO**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ  
MARÇO DE 2013**

**HISTOPATOLOGIA DE TARTARUGAS MARINHAS VÍTIMAS DE ENCALHE NOS  
LITORAIS CAPIXABA E FLUMINENSE**

**RAPHAEL MANSUR MEDINA**

**“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.”**

**Orientador: Prof. Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ**

**MARÇO DE 2013**

**RAPHAEL MANSUR MEDINA**

**HISTOPATOLOGIA DE TARTARUGAS MARINHAS VÍTIMAS DE ENCALHE NOS  
LITORAIS CAPIXABA E FLUMINENSE**

**“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.”**

**Aprovada em 25 de Março de 2013.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Ana Bárbara Freitas Rodrigues (D.Sc. Ciência Animal/Morfologia) UENF**

---

**Prof. Leonardo Serafim da Silveira (D.Sc. Ciência Animal/Patologia) UENF**

---

**Prof. Louisiane de Carvalho Nunes (D.Sc. Patologia) UFES**

---

**Prof. Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho (D.Sc. Anatomia Patológica) UENF  
(Orientador)**

**A saudade é a maior prova de que o passado valeu a pena**

**Ao**

**Querido amigo e primo Bernardo Botelho (*in memoriam*)**

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

A minha mãe Rosana Botelho Mansur e meu pai Locy Medina de Souza, por terem me concedido a vida e muito carinho e amor, desde o momento em que nasci;

Ao meu orientador, conterrâneo e amigo Professor Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho pelos ensinamentos, oportunidades e bons conselhos que sempre vieram na hora certa;

Aos meus orientadores e amigos dos tempos de faculdade, Carlos Henrique Campello e Anderson Monteiro, pelos ensinamentos e amizade;

Aos meus irmãos Jorge Mansur Medina e Julieta Mansur Medina, sobrinhos Guilherme Mansur e Ana Carolina Mansur, pelo carinho recebido de vocês;

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal;

A todos os meus companheiros de trabalho do Laboratório de Morfologia e Patologia Animal (LMPA) por todos os momentos que passamos juntos;

A Jovana Ferraz Cerqueira Campos e Conceição Custódio dos Santos, pela destreza com que executam seu trabalho frente a Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UENF;

A todos os professores e funcionários do Hospital veterinário;

Aos membros da banca examinadora professora Ana Bárbara de Freitas Rodrigues, professor Leonardo Serafim da Silveira, professora Louisiane de Carvalho Nunes e professor Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho;

Ao grande amigo Júlio Rocha por todos os momentos bons que passamos juntos;

E a todos que, direta ou indiretamente, participaram deste trabalho.

## RESUMO

### HISTOPATOLOGIA DE TARTARUGAS MARINHAS VÍTIMAS DE ENCALHE NOS LITORAIS CAPIXABA E FLUMINENSE

As tartarugas marinhas representam um componente primitivo e único da diversidade biológica, sendo parte importante do ecossistema marinho e são répteis do período jurássico. Atualmente as principais ameaças às tartarugas marinhas são o desenvolvimento costeiro, a captura incidental pela pesca, uso direto para consumo humano, as mudanças climáticas, poluição e patógenos. Todas as espécies que ocorrem no Brasil estão classificadas como ameaçadas (categorias "Vulnerável" ou "Em Perigo" ou "criticamente em Perigo") na lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). No presente trabalho foram necropsiadas 150 tartarugas marinhas, vítimas de encalhe nos litorais capixaba e fluminense, sendo 144 (96%) *Chelonia mydas*, 2 (1,33%) *Caretta caretta*, 2 (1,33%) *Eretmochelys imbricata* e 2 (1,335%) *Lepidochelys olivacea*. Amostras de diversos órgãos foram colhidas, fixadas em formalina neutra tamponada a 10% e processadas segundo técnicas histológicas de rotina. A análise das lâminas foi em microscopia óptica convencional e as principais lesões foram: granulomas gigantocitários por ovos de parasitas (*Spirorchis spp.*) em diversos órgãos, enterite granulomatosa mural por migração de larvas e ovos de parasitas e enterite luminal por ovos de parasitas, gastroesofagite e enterite úlcero-caseosa, angiomatose intestinal, degeneração e necrose tubular renal, degeneração hialina, hidrópica e rabdomiólise de fibras musculares esqueléticas e, fibropapilomatose cutânea. As principais lesões observadas nos órgãos e vísceras dos animais estavam associadas a ovos de parasitos e suscitavam acentuada resposta inflamatória rica em células gigantes. Este elenco de lesões em tartarugas de um segmento longo da costa atlântica brasileira, permitirá um conhecimento sistemático das principais patologias pertinentes às espécies estudadas nos litorais capixaba e fluminense.

**Palavras-chave:** Tartarugas marinhas, histopatologia, meio ambiente.

## ABSTRACT

### HISTOPATHOLOGY OF SEA TURTLES STRANDING VICTIMS IN COASTAL CAPIXABA AND FLUMINENSE

Sea turtles are a primitive and unique component of biological diversity, being an important part of the marine ecosystem, and Jurassic period reptiles. Currently, the main threats to turtles are coastal development, the incidental capture by fishing, direct use for human consumption, climate change, pollution and pathogens. All species occurring in Brazil are classified as threatened ("Vulnerable" or "Endangered" categories or "Critically Endangered") in the Red List of the International Union for Conservation of Nature (IUCN). In this study 150 turtles were necropsied, stranding victims in coastal Espírito Santo and Rio de Janeiro, with 144 (96%) *Chelonia mydas*, 2 (1.33%) *Caretta caretta*, 2 (1.33%) and *Eretmochelys imbricata* 2 (1,335 %) *Lepidochelys olivacea*. Samples of various organs were collected, fixed in neutral buffered formalin 10% and processed according to routine histological techniques. Slide analysis was conventional optical microscopy and the main lesions were gigantocitary granulomas by parasite eggs (*Spirorchis spp.*). In various organs, granulomatous mural enteritis by parasites larvae migration and your its eggs and luminal enteritis by parasite eggs, gastroesofagitis, enteritis ulcerocaseous, intestinal angiomatosis, renal tubular degeneration and necrosis, hydropic and hyaline degeneration and rhabdomyolysis of skeletal muscle fibers and cutaneous fibropapillomatosis. The main lesions observed in organs and viscera of animals were associated with parasite eggs and raised pronounced inflammatory response rich in giant cells. This cast of lesions in a segment of turtles along the Atlantic coast of Brazil, will allow a systematic knowledge of the main pathologies of relevant species in coastal Espírito Santo and Rio de Janeiro.

**Keywords:** sea turtles, histopathology, environment.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Taxonomia de tartarugas marinhas.....	14
<b>Figura 2.</b> Imagem ilustrativa das características anatômicas das cinco espécies de tartarugas marinhas revelando detalhes da cabeça, carapaça e plastrão.....	16
<b>Figura 3.</b> Fotomicrografia do coração de tartaruga marinha.....	17
<b>Figura 4.</b> Fotomicrografia de corte transversal crâneo-encefálico em tartaruga marinha.....	18
<b>Figura 5.</b> Fotomicrografia e desenho ilustrativo de tartarugas marinhas.....	18
<b>Figura 6.</b> Distribuição da frequência relativa dos achados histopatológicos em tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ) em função dos sistemas orgânicos analisados (N=144 animais, 8 autolisadas, 5 sem alterações, 131 lesadas).....	27
<b>Prancha 1.</b> Fotomicrografia do tubo digestório de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	29
<b>Prancha 2.</b> Fotomicrografia do tubo digestório de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	30
<b>Prancha 3.</b> Fotomicrografia das glândulas anexas de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	31
<b>Prancha 4.</b> Fotomicrografia do sistema respiratório de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	32
<b>Prancha 5.</b> Fotomicrografia do sistema respiratório de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	33
<b>Prancha 6.</b> Sistema urinário de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	34
<b>Prancha 7.</b> Fotomicrografia do sistema linfóide de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	35
<b>Prancha 8.</b> Sistema muscular de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	36
<b>Prancha 9.</b> Fotomicrografia do sistema exócrino de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	37
<b>Prancha 10.</b> Fotomicrografia do sistema nervoso de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	37
<b>Prancha 11.</b> Fotomicrografia do sistema circulatório de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	38



<b>Prancha12.</b> Fotomicrografia do sistema tegumentar de tartarugas marinhas ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	39
--	----

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1.</b> Quantitativo de quelônios necropsiados, vítimas de encalhe nos litorais capixaba e fluminense, encaminhados ao laboratório de morfologia e patologia animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) no ano de 2011.....	24
<b>Tabela 2.</b> Espécies e número de tartarugas marinhas encalhadas no período de 2011 nas regiões litorâneas capixaba e fluminense e avaliação histopatológica dos animais necropsiados.....	27

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1. Objetivo.....	11
1.2. Justificativa.....	11
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
2.1. Origem e evolução.....	12
2.2. Classificação taxonômica.....	13
2.3. Características anatômicas.....	15
2.3.1. Sistema circulatório.....	17
2.3.2. Sistema nervoso.....	17
2.3.3. Sistema esquelético.....	18
2.3.4. Sistema urogenital.....	19
2.3.5. Sistema respiratório.....	19
2.3.6. Sistema digestório.....	19
2.4. Principais enfermidades.....	20
2.4.1. Viroses.....	20
2.4.2. Parasitoses.....	21
2.4.3. Bacterioses.....	22
2.4.4. Resíduos de origem antropogênica.....	22
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	24
3.1. Procedência da Amostra.....	24
3.2. Exames anatomopatológicos.....	25
3.2.1. Recebimento e Protocolo da Amostra.....	25
3.2.2. Colheita e Fixação das Amostras.....	25
3.2.3. Histotécnica.....	25
3.2.4. Interpretação histopatológica.....	25
<b>4. RESULTADOS</b> .....	26
4.1. Sistema Digestório I (Tubo digestório).....	28
4.2. Sistema Digestório II (Glândulas anexas).....	30
4.3. Sistema Respiratório.....	31
4.4. Sistema Urinário.....	33
4.5. Sistema Linfóide.....	35
4.6. Sistema Muscular.....	35

<b>4.6. Sistema Exócrino.....</b>	<b>36</b>
<b>4.7. Sistema Nervoso.....</b>	<b>37</b>
<b>4.8. Sistema Circulatório.....</b>	<b>38</b>
<b>4.9. Sistema Tegumentar.....</b>	<b>38</b>
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>43</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Tartarugas marinhas são répteis da ordem Testudines e a origem desses animais não é bem conhecida, embora se saiba que tenham surgido há cerca de 220 milhões de anos. Existem atualmente 13 famílias de quelônios, com 75 gêneros e 260 espécies. Destes, há apenas seis gêneros com sete espécies marinhas e dessas sete, somente cinco são encontradas no Brasil (PROJETO TAMAR, 2011).

Nas últimas décadas houve um aumento no número de relatos de doenças em tartarugas marinhas, e nos últimos anos, novas doenças emergiram nessa espécie, porém a etiologia e/ou patogênese permanecem desconhecidas. O conhecimento das doenças e alterações anatomopatológicas junto com uma boa colheita de amostras facilitaria o entendimento das interações agente/hospedeiro na saúde das tartarugas marinhas (FLINT et al., 2009).

Veterinários desenvolvem um importante papel na identificação e determinação dos processos patológicos observados nas tartarugas marinhas. Os achados anatomopatológicos são de particular relevância para esses animais, porque as causas das mortalidades continuam sem esclarecimento por muitas razões, como por exemplo, a carência do exame necroscópico, pois tais achados poderiam esclarecer diversos aspectos relacionados à *causa mortis*. Associado a este fato, é importante evidenciar a carência de dados descritivos sobre os principais achados anatomopatológicos e a correlação destes com as patologias e mortes identificadas nestas espécies (FLINT et al., 2009).

O exame post-mortem é essencial na tentativa de determinar a causa da morte em animais individuais, quando as doenças são fatores suspeitos. Quando tais exames são efetuados rotineiramente, as informações também contribuem significativamente para determinar o estado de saúde da população, particularmente quando combinada com a avaliação da saúde dos animais vivos (CLARY & LEONG, 1984).

### **1.1. Objetivo**

Descrever de maneira sistemática, após as necrópsias, os principais achados histopatológicos de tartarugas marinhas vítimas de encalhe que foram encontradas mortas ou que vieram a óbito durante o tratamento, nos litorais capixaba e fluminense.

### **1.2. Justificativa**

Nos últimos anos tem-se observado um aumento na morbidade e mortalidade das tartarugas marinhas e pouco se sabe dos achados histopatológicos nestes animais, levando a uma necessidade premente de pesquisas na patobiologia destes indivíduos, principalmente em se tratando de espécies vulneráveis ou ameaçadas de extinção.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Origem e evolução

As tartarugas marinhas são répteis da ordem Testudines e surgiram há mais de 200 milhões de anos, tendo sobrevivido às várias mudanças que ocorreram no planeta ao longo deste período (LUTZ et al., 1997). Os primeiros quelônios surgiram derivados de ancestrais terrestres e passavam a maior parte do tempo na água. 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, 2011).

A forma dos quelônios não mudou muito no processo evolutivo. As mudanças mais significativas ao longo de milhões de anos foram a perda dos dentes (substituídos por um bico), a capacidade de retração da cabeça e membros para dentro da carapaça e a adaptação dos membros conforme o tipo de ambiente (PROJETO TAMAR, 2011).

Atualmente, existem sete espécies distribuídas em duas famílias. A família Cheloniidae possui seis representantes (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Natator depressus*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Lepidochelys kempii*) e a família Dermochelidae possui apenas um representante (*Dermochelys coriacea*) (BOWEN et al., 1997; MEYLAN et al., 2000; POUGH et al., 2003; PRITCHARD, 1997). Das espécies supracitadas, apenas cinco são encontradas no litoral brasileiro, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea* (MÀRQUEZ, 1990).

Na costa brasileira o projeto “Tartarugas Marinhas – TAMAR”, desde 1980, atua na conservação das cinco espécies autóctones. O projeto possui 22 bases, alocadas em nove estados, abrangendo mais de 1.100 km de praias (PROJETO TAMAR, 2011).

## 2.2. Classificação taxonômica

As tartarugas pertencem ao Reino: Animalia, Filo: Chordata e Classe: Reptilia, na qual estão inseridas serpentes, lagartos, tuataras, crocodilos e tartarugas. Na Ordem: Testudines, estão incluídas todas as tartarugas (marinhas, terrestres e de água doce), sendo 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; Amphichelydia (todas as espécies extintas). Na Subordem: Cryptodira estão inclusos jabutis, tartarugas de água doce e tartarugas marinhas (PRJETO TAMAR, 2011).

As tartarugas marinhas podem pertencer a duas famílias: Cheloniidae e Dermochelyidae. A família Cheloniidae inclui seis espécies de tartarugas marinhas, com carapaça coberta por placas. A família Dermochelyidae inclui somente a tartaruga de couro que, em vez de uma carapaça coberta por placas, possui pele semelhante a couro (PROJETO TAMAR, 2011).

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 ordem Testudines inclui os animais cujo corpo é recoberto por uma carapaça óssea. Atualmente, as 13 famílias de testudines pertencem a duas subordens de acordo com o plano de retração do pescoço: os Cryptodira, que retraem o pescoço formando um S vertical; e os Pleurodira, que curvam o pescoço horizontalmente (POUGH et al., 2003). A figura 1 ilustra a classificação taxonômica das tartarugas marinhas.



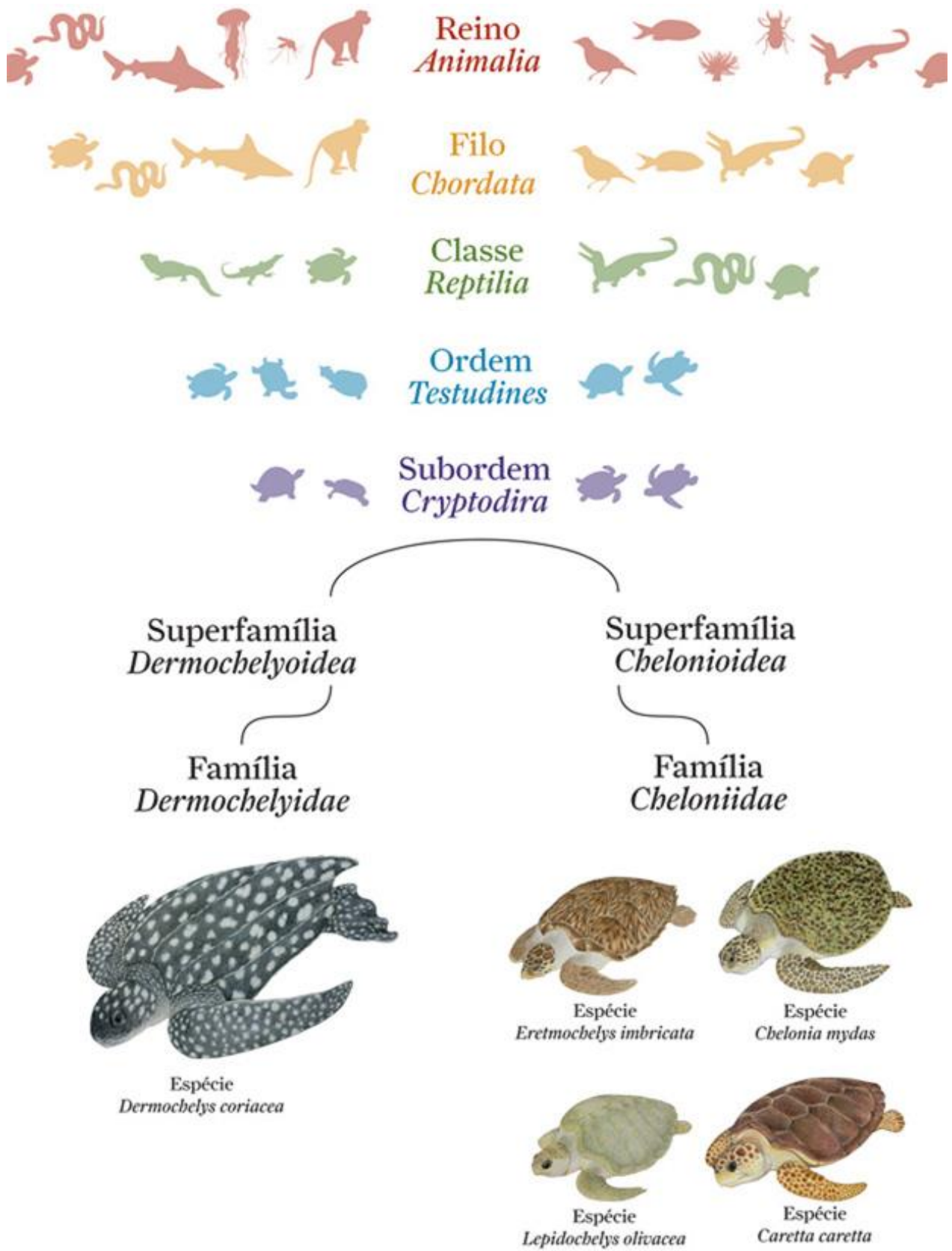


Figura 1. Taxonomia de tartarugas marinhas. PROJETO TAMAR (2011).

A família Chelonidae é composta por seis espécies: *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Lepidochelys kempi* e *Natator depressus*, sendo as duas últimas não encontradas no Brasil (MARCOVALDI et al., 1999).

As cinco espécies encontradas no Brasil possuem características anatômicas próprias, observadas principalmente em nível de carapaça e cabeça. O único exemplar representante da família Dermochelidae, *Dermochelys coriacea*, é a maior dentre os Testudines e não possui uma carapaça rígida, e sim um revestimento coreáceo, contendo cinco quilhas em sua porção superior e não possui placas em sua cabeça (MARQUES, 1990).

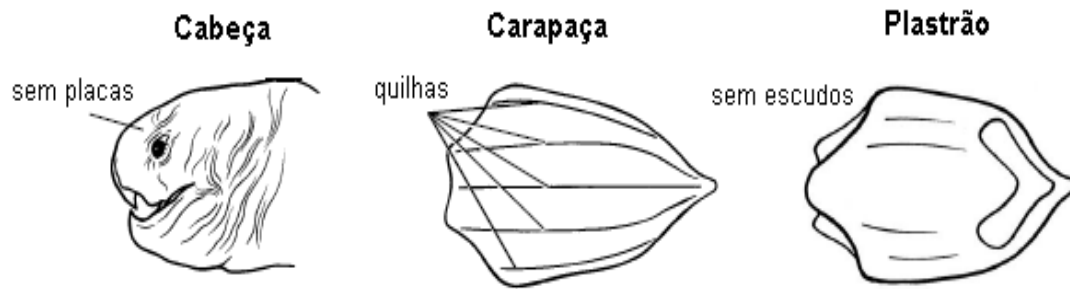
A espécie *Eretmochelys imbricata* possui carapaça com quatro escudos epidérmicos pleurais imbricados, plastrão com quatro escudos epidérmicos inframarginais sem poros visíveis e na cabeça possui dois pares de placas pré-frontais (WYNEKEN, 2001).

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

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

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

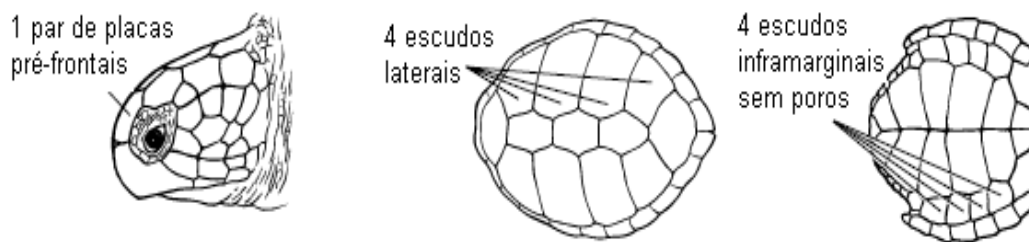
A figura 2 ilustra as principais características anatômicas de cada uma das espécies de tartarugas marinhas.



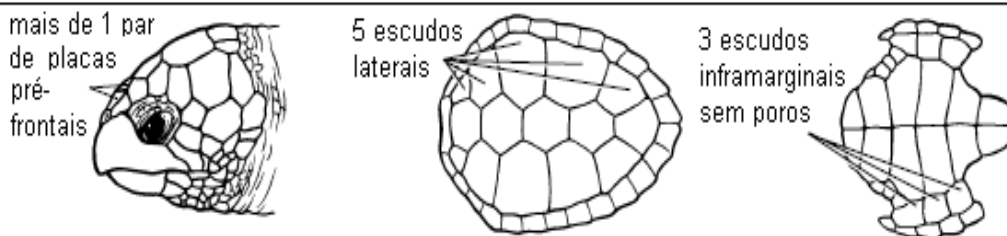
**Tartaruga de couro - *Dermochelys coriacea***



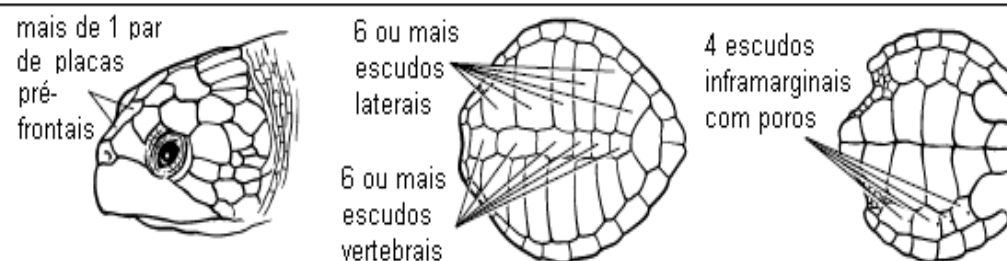
**Tartaruga de pente - *Eretmochelys imbricata***



**Tartaruga verde - *Chelonia mydas***



**Tartaruga cabeçuda - *Caretta caretta***



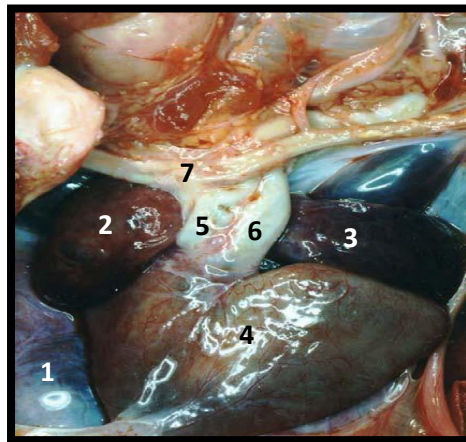
**Tartaruga oliva - *Lepidochelys olivacea***

**Figura 2.** Imagem ilustrativa das características anatômicas das cinco espécies de tartarugas marinhas revelando detalhes da cabeça, carapaça e plastrão. WYNEKEN (2001).

## 2.3. Características anatômicas

### 2.3.1. Sistema circulatório

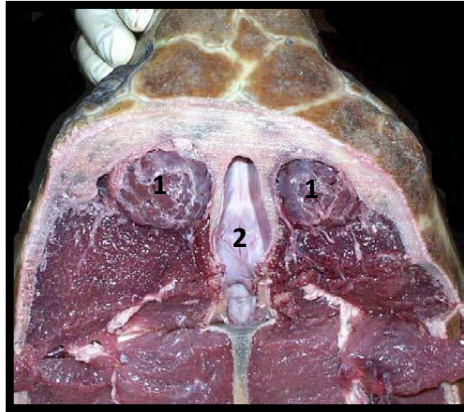
O coração das tartarugas marinhas possui quatro câmaras: o *sinus venosus*, átrio direito, átrio esquerdo e ventrículo. Os dois troncos, aórtico e pulmonar se originam no ventrículo anterior e são observados entre os dois átrios. O tronco braquicefálico é o limite para a localização da glândula tireóide e do timo (WYNEKEN, 2001).



**Figura 3. Fotomicrografia do Coração de tartaruga marinha.** 1. *Sinus venosus*; 2. Átrio direito; 3. Átrio esquerdo; 4. Ventrículo; 5. Artéria aorta; 6. Tronco pulmonar; 7. Tronco braquicefálico. WYNEKEN (2001).

### 2.3.2. Sistema nervoso

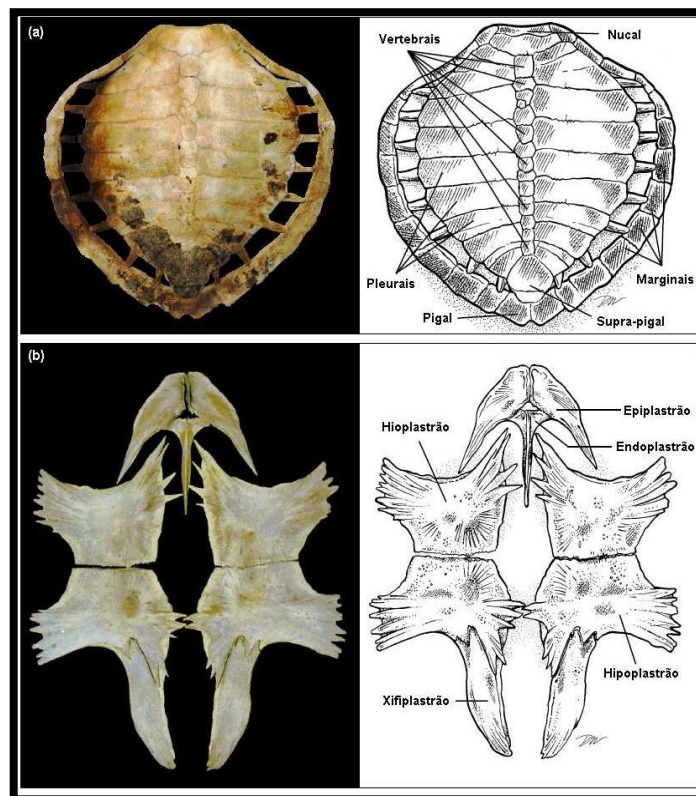
O cérebro, ao longo da linha média, é alongado e branco e macroscopicamente pode-se observar o trato olfatório. O bulbo olfatório, os hemisférios cerebrais e os lobos ópticos são cobertos pela dura-máter. Se o cérebro for removido, os nervos cranianos ventrais e laterais e a pituitária podem ser vistos. Atrás de cada olho, pode-se observar uma estrutura redonda e lobada que são as glândulas do sal (WYNEKEN, 2001).



**Figura 4. Fotomicrografia de corte transversal crâneo-encefálico em tartaruga marinha. 1. Glândulas do sal; 2. Encéfalo. WYNEKEN (2001).**

### 2.3.3. Sistema esquelético

As tartarugas marinhas possuem, em sua porção superior, um casco protetor, formado pela fusão de costelas e vértebras, originando seis tipos ósseos e cobertas por placas de queratina (PROJETO TAMAR, 2011). Em sua porção inferior, possuem um plastrão formado principalmente por ossificações dérmicas, originando nove ossos, sendo quatro pares e um ímpar (WYNEKEN, 2001).



**Figura 5. Fotomicrografia e desenho ilustrativo de Tartarugas marinhas: (a) Estrutura óssea da carapaça e (b) estrutura óssea de plastrão de *Chelonidae*. WYNEKEN (2001).**

#### **2.3.4. Sistema urogenital**

O sistema urogenital é composto pelos rins, ureteres, gônada e seus ductos, vesícula urinária e derivados da papila genital (pênis ou clitóris) no assoalho da cloaca. A função dos rins é remover resíduos nitrogenados (excreção) e manter o balanço hidroeletrolítico (osmorregulação). Os ureteres transportam resíduos nitrogenados para a cloaca onde eles são drenados para o interior da vesícula urinária ou são eliminados. As gônadas (ovários e testículos) produzem gametas e seus ductos transportam ovos ou espermatozoides para a cloaca. A cloaca é uma câmara comum, no interior da qual os ureteres, ductos gonadais, reto e vesícula urinária desembocam. Os rins são órgãos pares, lobulados, elípticos de coloração vermelha e localizados retroperitonalmente (entre o peritônio e a carapaça). Os ureteres se estendem dos rins, através do peritônio, e se esvaziam na vesícula urinária (WYNEKEN 2001).

#### **2.3.5. Sistema respiratório**

Os pulmões das tartarugas marinhas são compartimentados e saculados e ocupam grande parte da porção dorsal da cavidade interna, limitando-se dorsalmente com a carapaça e ventralmente com uma membrana que se conecta ao fígado, estômago e aos intestinos. O grande volume dos pulmões oferece vantagens para a flutuação no meio aquático. Possuem sacos aéreos, mas não há seios nasais funcionais nem palato mole. Como são animais de baixo metabolismo e, portanto, tem uma demanda menor de oxigênio, a capacidade respiratória dos quelônios não é tão eficiente quanto a das aves e dos mamíferos (CUBAS et al., 2006).

#### **2.3.6. Sistema digestório**

Todos os quelônios não possuem dentes, e seu aparelho bucal se assemelha ao bico córneo das aves. Mesmo as chamadas tartarugas mordedoras não possuem dentes verdadeiros, mas sim projeções córneas. Somente os embriões possuem dentes (também córneos), para sair do ovo. Seus maxilares também são bastante fortes. A língua é semelhante a dos crocodilianos: curta, larga e carnosa. O esôfago

se transforma gradualmente em estômago e os intestinos são bem definidos (OLIVEIRA, 2003).

## **2.4. Principais enfermidades**

### **2.4.1. Viroses**

A fibropapilomatose é uma doença caracterizada pela formação de múltiplos tumores cutâneos, variando de 0,1 a mais de 30 cm de diâmetro, que afeta primariamente tartarugas verdes (*Chelonia mydas*), mas também outras espécies de tartarugas marinhas (BAPTISTOTTE, 2007). É uma doença aparentemente infecciosa que possui distribuição mundial e acomete todas as espécies de tartarugas marinhas, exceto a tartaruga de couro (FLINT *et. al.*, 2009). A doença é caracterizada por múltiplos tumores cutâneos, externos de tamanhos variados, em vários pontos do corpo, principalmente na base das nadadeiras, cauda, pescoço, cabeça e olhos. Os tumores também podem atingir órgãos internos como fígado, pulmões e rins (SANTOS *et. al.*, 2008).

A fibropapilomatose (FP) também conhecida como "Green Turtle Fibropapilloma" (GTFP) é uma doença debilitante, que pode levar a morte e acomete tartarugas marinhas, principalmente da espécie *Chelonia mydas*, representando uma das mais importantes ameaças à sobrevivência da tartaruga-verde. Os estudos já realizados sugerem o envolvimento de agentes infecciosos virais em associação com fatores ambientais e até genéticos. No Brasil, os primeiros estudos realizados com o objetivo de elucidar a etiologia dos tumores em tartarugas marinhas não foram conclusivos. Atualmente, dada a disponibilidade de métodos moleculares extremamente sensíveis (PCR e nested-PCR), além dos métodos clássicos de diagnóstico virológico e histopatológico serão realizados novos exames dos tecidos tumorais, secreções e sangue dos animais acometidos visando à detecção de patógenos virais, especialmente Herpesvírus (MATUSHIMA, 2007).

O primeiro registro de FP na costa brasileira é de 1986. Entre 2000 e 2004, de 4.471 tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) examinadas 14,96% apresentavam tumores. A prevalência de tumores por ano foi de 12,91% (2000, n = 604), 14,96%

(2001, n = 809), 14,79% (2002, n = 818), 19,95% (2003, n = 842) e 12,95% (2004, n = 1398) (BAPTISTOTTE et al., 2005).

A etiologia e a patogênese da fibropapilomatose ainda é parcialmente desconhecida. O DNA de Alphaerpesvirus tem sido detectado em tumores de ocorrência natural, porém material genético viral também já foi encontrado em tartarugas sem nenhum tumor externo (FLINT et. al., 2009).

Tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) juvenis são as mais frequentemente afetadas com poucos casos sendo relatados em animais adultos. Os fibropapilomas podem ser lisos ou papilares, planos ou nodulares podendo possuir coloração cinza, branca ou negra, dependendo da localização e sua coloração pode corresponder a locais de pigmentação da pele e a severidade da doença em termos de número de tartarugas afetadas e dimensão e número de massas tumorais, varia com a localização geográfica do tumor. São neoplasias benignas e usualmente não causam a morte diretamente, porém podem causar várias debilitações devido às suas interferências funcionais (ADNYANA et al., 2008).

#### **2.4.2. Parasitoses**

No Brasil, a helmintofauna de tartarugas marinhas é representada principalmente pela Classe Trematoda, Filo Platyhelminthes com 20 espécies registradas até o momento e Filo Nematoda, com o registro de quatro espécies (WERNECK 2007; MUNIZ-PEREIRA et al. 2009; WERNECK et al. 2011). Pelo fato de as tartarugas marinhas possuírem hábito migratório entre as áreas de desenvolvimento, alimentação e desova (BJORNDAL & BOLTEN, 1997), é possível que ocorra um número maior de espécies de parasitas no país (WERNECK, 2007).

Espirorquídeos são trematódeos intravasculares e acometem várias espécies de mamíferos, aves, peixes, tartarugas e outros animais. As tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) possuem uma fauna diversa de parasitos trematódeos, incluindo no mínimo 14 espécies de parasitas sanguíneos (Digenea: Spirorchidae). Esses parasitos são análogos aos esquistossomas das aves e mamíferos e sua biologia tem sido revisada (WERNECK et al., 2008).

O ciclo de vida de nenhuma das espécies de espirorquídeos em tartarugas marinhas foi completamente elucidado. Os adultos infectam os vasos sanguíneos e



macroscopicamente podem ser observados nas câmaras cardíacas e aorta distal. As lesões histológicas associadas a esses parasitos e seus ovos incluem endocardite mural, hepatite, cistite, miosite, enterite, esplenite, nefrite (dentre outras), todas essas de caráter granulomatoso, além de trombose, proliferações papilares no lúmen dos vasos sanguíneos, depósito de cálcio em lúmen vascular, edema perivascular e infartos (FLINT et al., 2009).

### **2.4.3. Bacterioses**

Doenças bacterianas secundárias são frequentemente observadas em animais que sofreram qualquer espécie de injúria mecânica ou que estão imunodeprimidos ou debilitados. As bactérias relatadas causando infecção em tartarugas marinhas incluem *Vibrio*, *Aeromonas*, *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Bacterioides*, *Fusobacterium*, *Flavobacterium*, *Clostridium* e *Mycobacterium* spp (SINDERMAN, 1997; GREER et al., 2003; MCARTHUR, 2004).

### **2.4.4. Resíduos de origem antropogênica**

Os primeiros relatos de contaminação ambiental por plástico ocorreu por volta dos anos 60 e atualmente já foram relatadas centenas de espécies com hábitos alimentares distintos (filtradores, detritívoros, decompositores) que foram encontrados intoxicados por resíduos plásticos e as tartarugas marinhas são frequentemente acometidas (HAMANN et al., 2010).

Atualmente o lixo não é mais um problema restrito ao meio urbano, sendo considerado um importante poluente do ecossistema marinho, juntamente com outros poluentes como o petróleo e seus derivados, plástico, agentes químicos, efluentes, borracha, metais pesados, dentre outros. Qualquer uma destas substâncias acima de um certo limiar no ambiente marinho, pode produzir uma área inabitável (HAMANN et al., 2010).

Corpos estranhos podem causar danos à saúde das tartarugas marinhas diretamente e indiretamente. Plástico e outros resíduos sólidos podem bloquear o tubo digestório e causar erosões, ulcerações ou necrose. Indiretamente, resíduos podem degradar as condições das tartarugas por interferir com o metabolismo

lipídico, incrementando o tempo de trânsito intestinal, ou contribuindo para o acúmulo de gases intestinais e flutuação incontrolável (LUTZ & MUSIC 1997).

A toxicidade e o impacto dos derivados de petróleo sobre as tartarugas marinhas são pouco conhecidos, no entanto, sabe-se que esses animais são vulneráveis a derramamentos de óleo em todos os seus estágios de vida (NOAA, 2003). Ainda segundo NOAA (2003), os efeitos já verificados incluem aumento na mortalidade e má-formação no desenvolvimento de embriões, mortalidade direta em filhotes, juvenis e adultos, e impactos negativos devido ao contato do óleo com a pele, ou contaminação do sangue, sistema digestivo, sistema imunológico e glândulas de sal, entre outros.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Procedência das amostras

O material de estudo foi obtido de necropsias em tartarugas marinhas de ambos os sexos e com idades que variavam de juvenis a adultas, que foram encontradas encalhadas mortas ou que vieram a óbito durante tratamento, no período de 2011, nas regiões litorâneas capixaba e fluminense, totalizando 150 animais (Tabela 1).

**Tabela 1:** Quantitativo de quelônios necropsiados, vítimas de encalhe nos litorais capixaba e fluminense, encaminhados ao laboratório de morfologia e patologia animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) no ano de 2011.

<b>Mês</b>	<b>Nº de quelônios necropsiados</b>
Janeiro	11
Fevereiro	14
Março	13
Abril	10
Maio	11
Junho	11
Julho	16
Agosto	13
Setembro	16
Outubro	10
Novembro	15
Dezembro	10
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

## **3.2. Exames anatomopatológicos**

### **3.2.1. Recebimento e protocolo das amostras**

Amostras viscerais e de órgãos colhidas nas necropsias foram encaminhadas ao Setor de Anatomia Patológica do Laboratório de Morfologia e Patologia animal (LMPA) da Universidade Estadual do Norte Fluminense - Darcy Ribeiro (UENF) para histopatologia. O material recebido foi encaminhado conforme a rotina do laboratório que inclui ficha de entrada com os dados do animal, do proprietário e do médico veterinário, além do histórico.

### **3.2.2. Colheita e fixação das amostras**

O material recebido foi fixado em formalina neutra tamponada a 10%, por, no mínimo 48h e, posteriormente, processado segundo técnicas histológicas de rotina.

### **3.2.3. Histotécnica**

As amostras fixadas foram clivadas e acondicionadas em histossetes devidamente identificados, submetidos ao processamento automático para as etapas de desidratação em banhos de álcoois, clarificação ou diafanização em banhos de xilol, embebição em parafina, inclusão em parafina, seguido da microtomia, coloração usada na rotina, que foi a Hematoxilina e Eosina (H/E) e montagem das lâminas. Nos casos de suspeita de lesão por fungo, a coloração especial de Grocott foi utilizada.

### **3.2.4. Interpretação histopatológica**

As lâminas foram analisadas sob microscopia óptica, onde se avaliaram as características morfológicas celulares e padrão tecidual da lesão para fins de diagnóstico e, para isto, as lesões foram agrupadas segundo os sistemas orgânicos, a saber: digestório I, digestório II, respiratório, urinário, linfóide, muscular, exócrino, nervoso, circulatório e tegumentar.

#### 4. RESULTADOS

As espécies de tartarugas marinhas encalhadas nos litorais Fluminense e capixaba, no ano de 2011, estão representadas na Tabela 1. Dos 150 exemplares recolhidos, observou-se que 96% eram da espécie *C. mydas* e os demais identificados como *C. caretta* (1,33%), *E. imbricata* (1,33%) e *L. olivacea* (1,335). Dois exemplares da espécie *C. caretta* foram recolhidos, sendo que um apresentava alterações histológicas de enterite úlcero-caseosa e angiomatose intestinal, e o outro exemplar apresentava apenas enterite úlcero-caseosa.

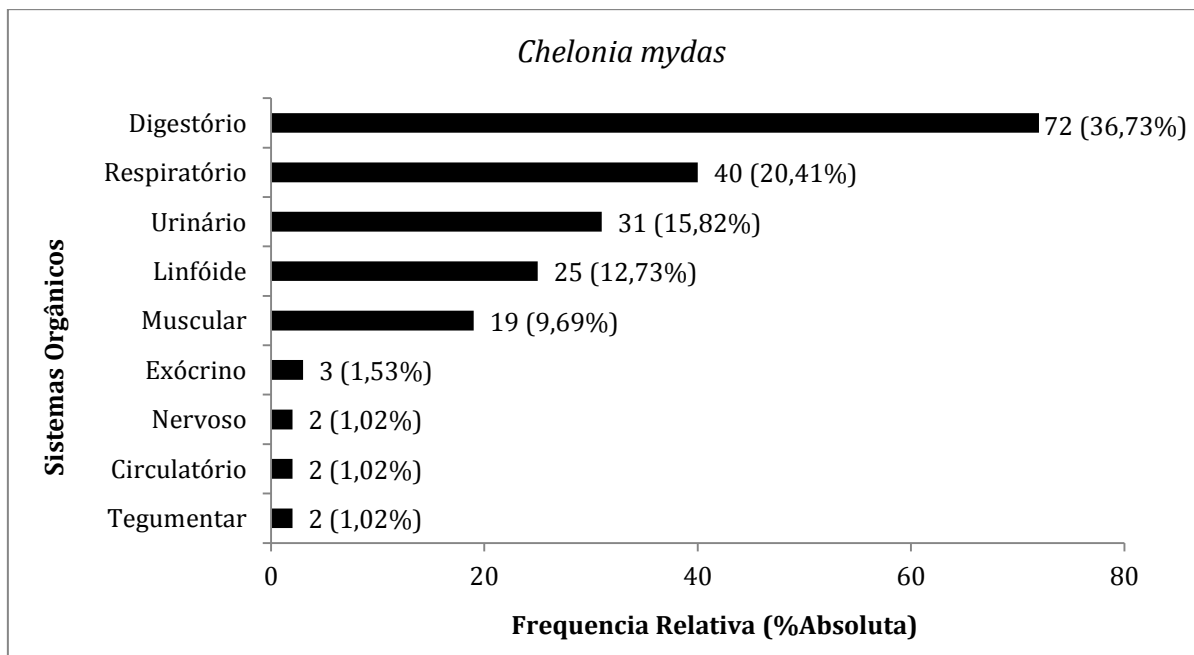
Da espécie *E. imbricata* foram recolhidos dois exemplares, sendo um portador de degeneração muscular hialina e rabdomiólise, e o outro com evidências de degeneração e necrose tubular renal.

Também foram recolhidos dois exemplares de *L. olivacea*, sendo que um apresentava enterite granulomatosa mural por ovos de parasitas associada a angiomatose intestinal e o segundo exemplar apresentava degeneração e necrose tubular renal.

Finalmente, apontou-se que, dos exemplares recolhidos, 144 (96%) eram da espécie *C. mydas*, o que se justifica pelo fato desta espécie existir em maior quantidade no território brasileiro. Oito animais não puderam ser avaliados, pois estavam em avançado estado de autólise e cinco não apresentavam alterações histológicas.

**Tabela 2.** Espécies e número de tartarugas marinhas encontradas encalhadas no período de 2011 nas regiões litorâneas capixaba e fluminense e avaliação de alterações histológicas dos animais necropsiados.

Espécies de tartaruga	Nº de Animais	Frequência (%)	Status das Amostras	Achados Histopatológicos
<i>Caretta caretta</i>	2	1,33	1 lesado	Enterite úlcero-caseosa e angiomatose intestinal
			1 lesado	Enterite úlcero-caseosa
<i>Eretmochelys imbricata</i>	2	1,33	1 lesado	Degeneração muscular hialina e rabdomiólise
			1 lesado	Degeneração e necrose tubular renal
<i>Lepidochelys olivacea</i>	2	1,33	1 lesado	Enterite granulomatosa luminal por ovos de parasitas e angiomatose intestinal
			1 lesado	Degeneração e necrose tubular renal
<i>Chelonia mydas</i>	144	96	8 autolisadas	---
			5 sem lesões	---
			131 lesados	Vide Figura 6
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>100</b>		



**Figura 6.** Distribuição da frequência relativa dos achados histopatológicos em tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*) em função dos sistemas orgânicos analisados (N=144 animais, 8 autolisadas, 5 sem alterações, 131 lesadas).

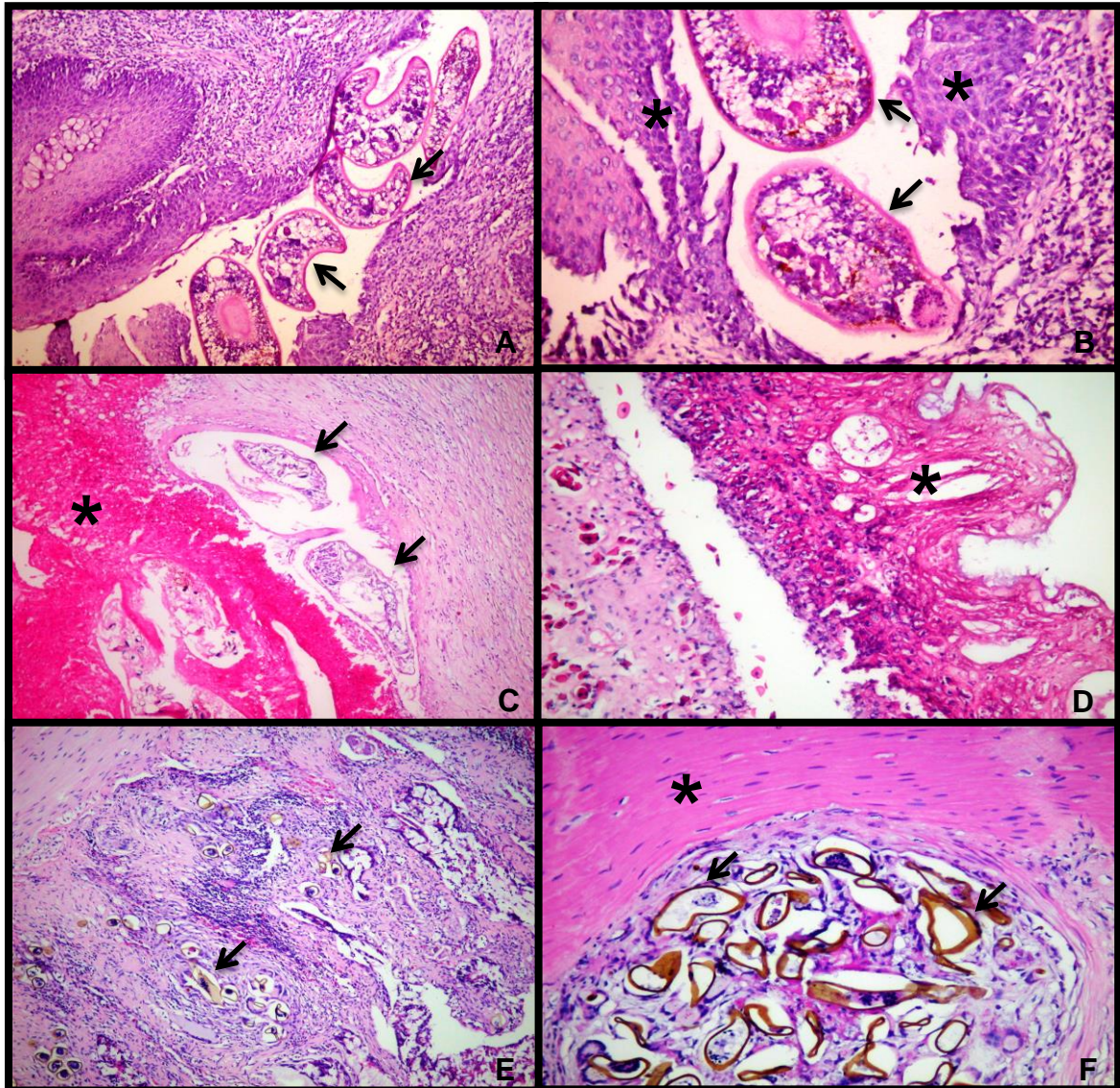
As alterações histológicas de maior frequência, para a espécie *C. mydas*, concentraram-se no sistema digestório (36,73%), seguido pelos sistemas respiratório (20,41%), urinário (15,82%), linfóide (12,76%), muscular (9,69%) e exócrino (1,53%). Além desses, alguns achados histológicos foram registrados para os sistemas nervoso (1,02%), circulatório (1,02%) e tegumentar (1,02%). As características dessas alterações histológicas serão descritas a seguir conforme o sistema orgânico atingido.

#### **4.1. Sistema digestório I (Tubo digestório)**

O tubo digestório das tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*) foi o sistema mais acometido 33,73% (70 animais)). As lesões no sistema digestório I foram gastroesofagite úlcero-caseosa que, na sua maioria eram extensas e, em todos os casos, havia envolvimento parasitário representado por uma formação que lembrava Trematoda cortado. Os parasitas se insinuavam para o interior da mucosa levando a formação de úlceras, chegando a atingir a submucosa gerando acentuada resposta inflamatória e, em lesões mais crônicas, originando caseos (prancha 1).

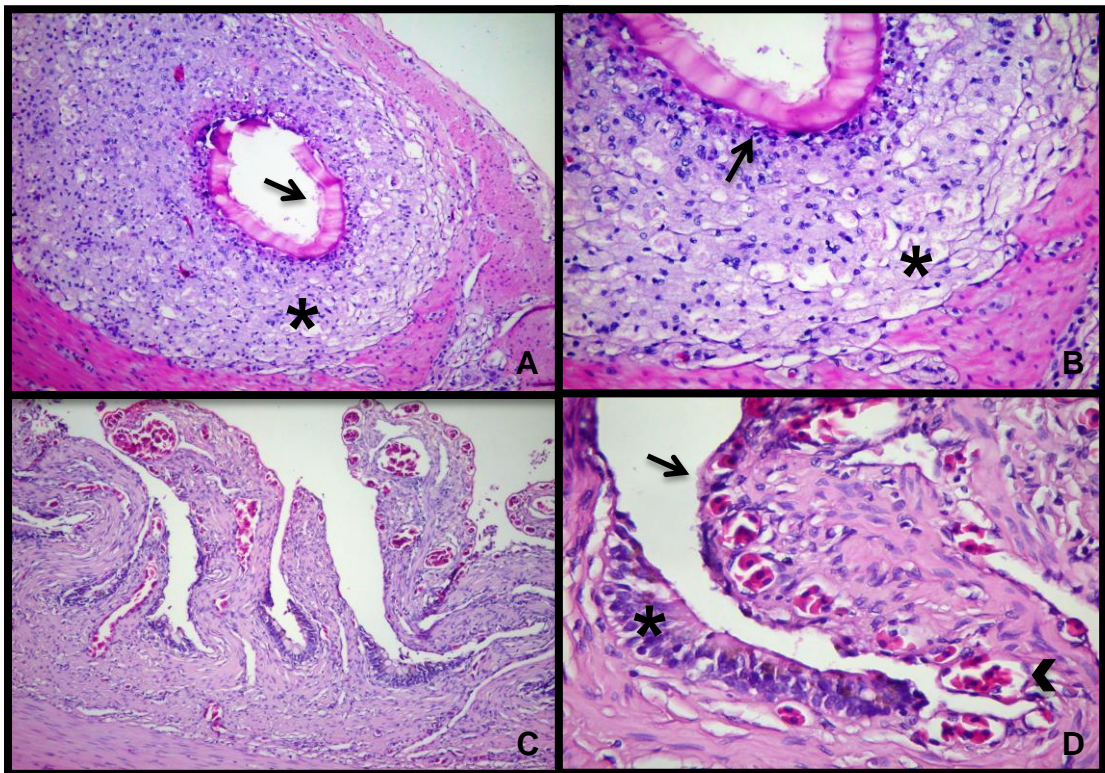
As enterites, às vezes, estavam associadas a granulomas por ovos de parasitas na mucosa intestinal e na camada muscular do intestino (prancha 1) e, nesta última, também eram frequentes os sinais de migração de larvas de parasitas, gerando resposta inflamatória granulomatosa rica em macrófagos espumosos que, algumas vezes centralizavam larvas cortadas em diversos planos (prancha 2). As enterites nem sempre estavam associadas a parasitas, em diversos casos, os animais necropsiados apresentavam resíduos sólidos (principalmente plásticos) compactando os intestinos e complicando com fecalomas.

Em alguns casos em que houve o desnudamento do epitélio intestinal por parasitos ou por corpo estranho, os vasos sanguíneos da lâmina própria da mucosa intestinal se encontravam extremamente dilatados e repletos de sangue, o que é chamado angiomatose (prancha 2).



**Prancha 1. Fotomicrografia do tubo digestório de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*).**  
**(A)** Numerosos parasitas (setas) penetrando o epitélio esofágico e estimulando acentuada resposta inflamatória. H/E, obj. 10X. **(B)** Maior aumento da figura anterior demonstrando os parasitas (setas) destruindo o epitélio esofágico (\*) e a resposta inflamatória (esofagite). H/E, obj. 20X. **(C)** Parasitas se insinuando para o interior da submucosa do estômago (seta) gerando acentuada resposta inflamatória heterofílica e formação de caseo (\*) (gastrite). H/E, obj. 10X. **(D)** Perda total do epitélio intestinal, associado a infiltrado heterofílico e formação de caseo (\*) (enterite úlcero-caseosa). H/E, obj. 20X. **(E)** Numerosos ovos de parasitas (setas) na mucosa intestinal, levando a inflamação granulomatosa (enterite por ovos de parasitas). H/E, obj. 10X. **(F)** Numerosos ovos de parasitas (setas) circundados por células gigantes multinucleadas em nível de camada muscular (\*) do intestino (enterite mural por ovos de parasitas). H/E, obj. 20X.

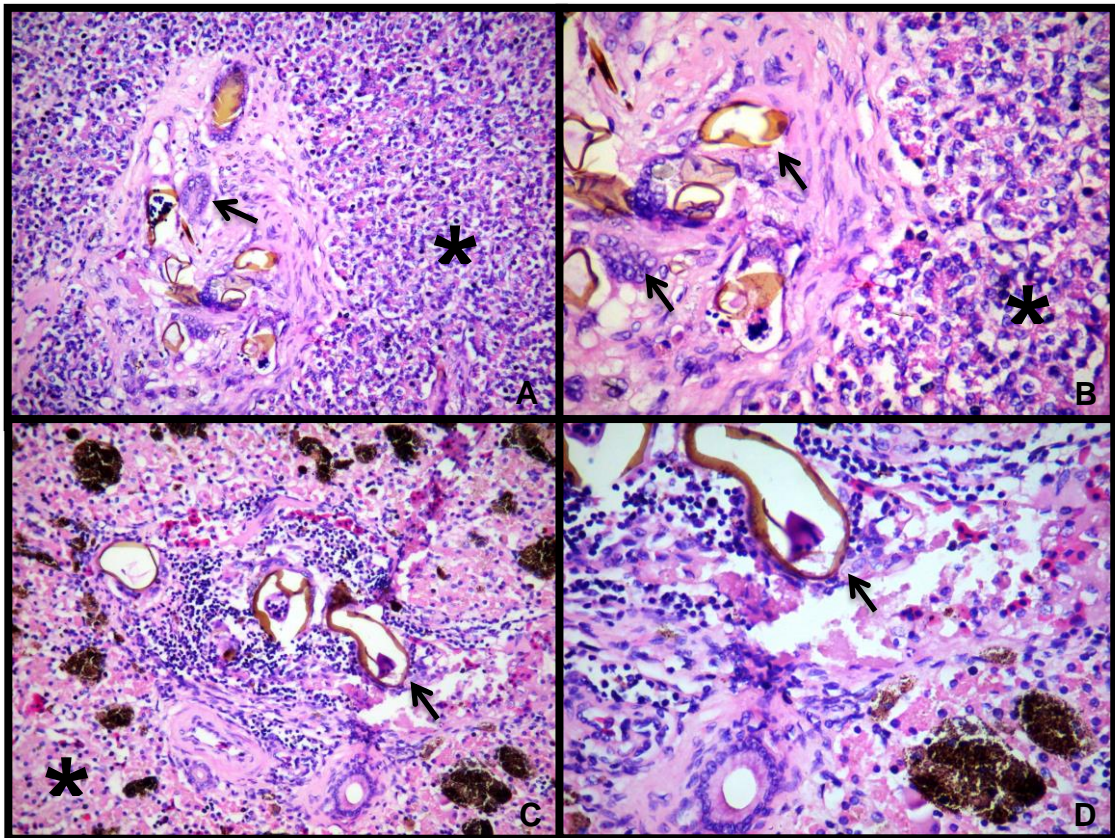




**Prancha 2. Fotomicrografia do tubo digestório de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*).** (A) Cutícula de larva (seta) sendo circundada por numerosos macrófagos espumosos (\*) em camada muscular do intestino. H/E, obj. 10X. (B) Maior aumento da imagem anterior demonstrando numerosos macrófagos espumosos (\*) envolvendo restos (cutícula) do parasita (seta) em camada muscular do intestino (enterite mural granulomatosa por migração de larva). H/E, obj. 20X. (C) Desnudamento de epitélio intestinal com dilatação de vasos sanguíneos na lâmina própria do intestino. H/E, obj. 10X. (D) Maior aumento da imagem anterior demonstrando epitélio normal (\*), perda de epitélio (seta) e dilatação de vasos sanguíneos (ponta de seta) na lâmina própria do intestino (angiomatose intestinal). H/E, obj. 20X.

#### 4.2. Sistema digestório II (Glândulas anexas)

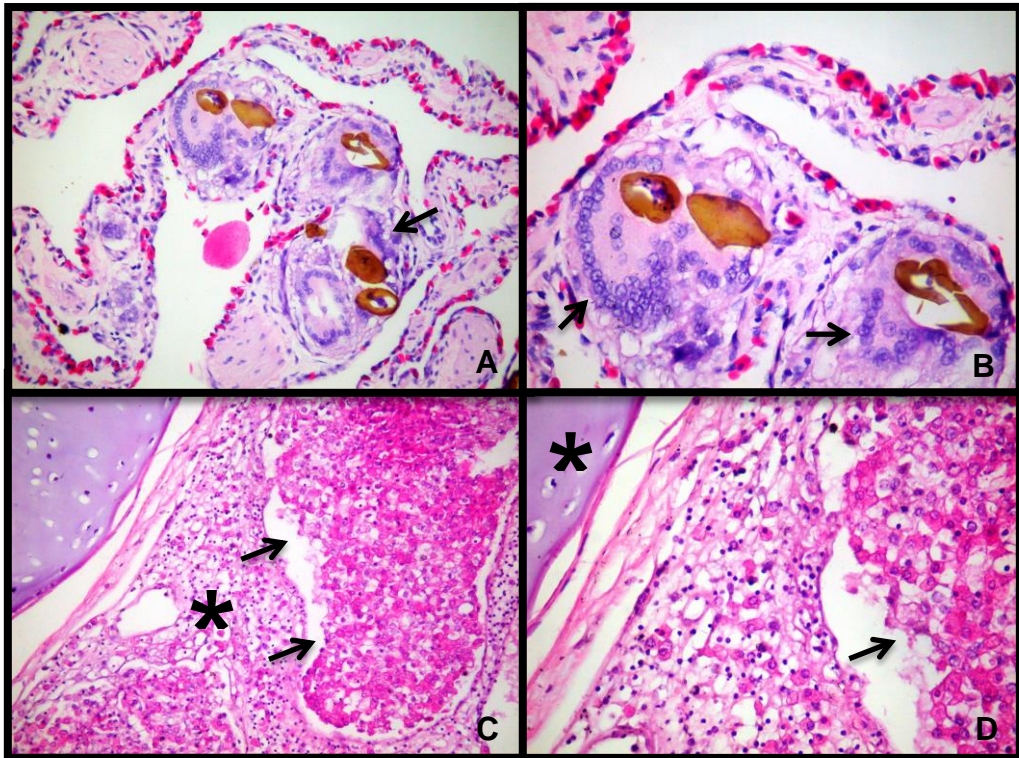
As glândulas anexas que compõem o sistema digestório II das tartarugas marinhas compreendem as glândulas salivares, fígado, pâncreas e vesícula biliar. No presente estudo foram observadas lesões em fígado e pâncreas, as vesículas biliares em todos os casos estavam inalteradas e glândulas salivares não foram colhidas. Tais lesões observadas se tratavam de processo inflamatório granulomatoso devido a ovos de parasitos espiroquídeos que chegavam a essas glândulas através de vasos sanguíneos (Prancha 3).



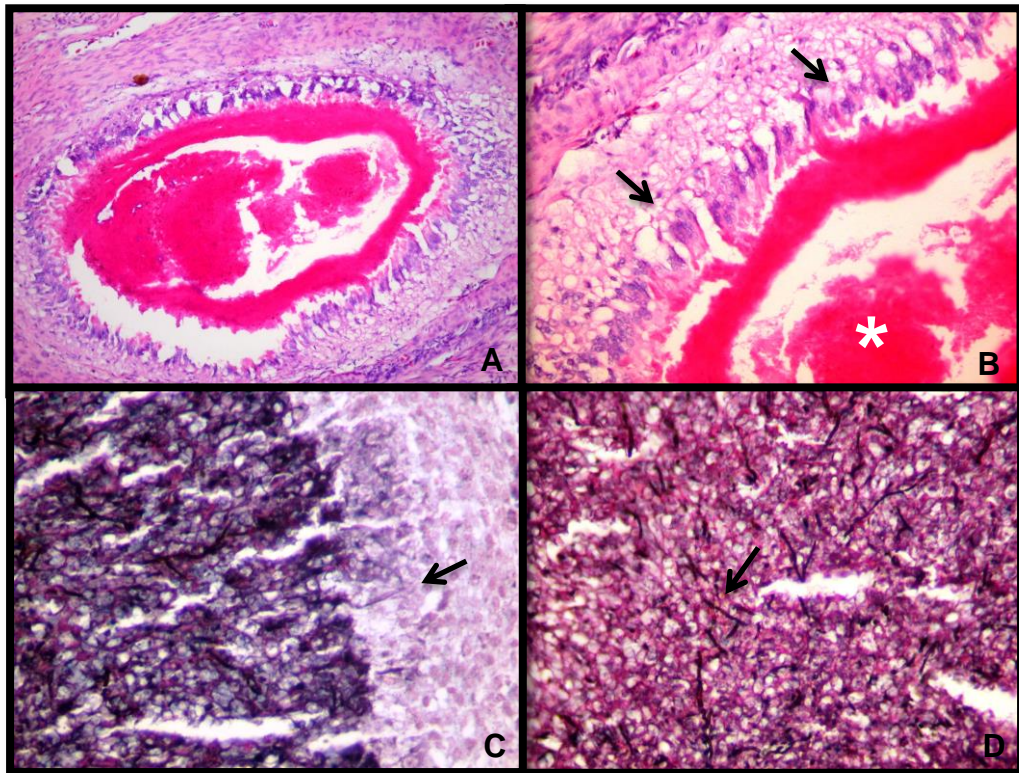
**Prancha 3. Fotomicrografia das glândulas anexas de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*).** (A) Ovos de parasitas sendo fagocitados por células gigantes multinucleadas (seta) em pâncreas (\*). H/E, obj. 10X. (B) Maior aumento da imagem anterior evidenciando células gigantes multinucleadas englobando ovos de parasitas (setas) no tecido pancreático (\*) (pancreatite granulomatosa por ovos de parasitas). H/E, obj. 20X. (C) Ovos de parasitas (seta) no parênquima hepático (\*) gerando resposta inflamatória rica em mononucleares e escassas células gigantes. H/E, obj. 20X. (D) Maior aumento da figura anterior evidenciando ovos de parasitas (seta) envolvidos por infiltrado inflamatório predominantemente mononuclear (hepatite granulomatosa por ovos de parasitas). H/E, obj. 40X.

#### 4.3. Sistema respiratório

O sistema respiratório das tartarugas marinhas foi o segundo mais afetado no presente estudo, representando 20,41% (40 animais) das lesões observadas nos quelônios (*Chelonia mydas*) necropsiados, sendo que 32 animais apresentavam pneumonia granulomatosa devido a ovos de parasitas, 2 animais pneumonia heterofílica (prancha 4) e 6 animais pneumonia granulomatosa micótica (prancha 5).



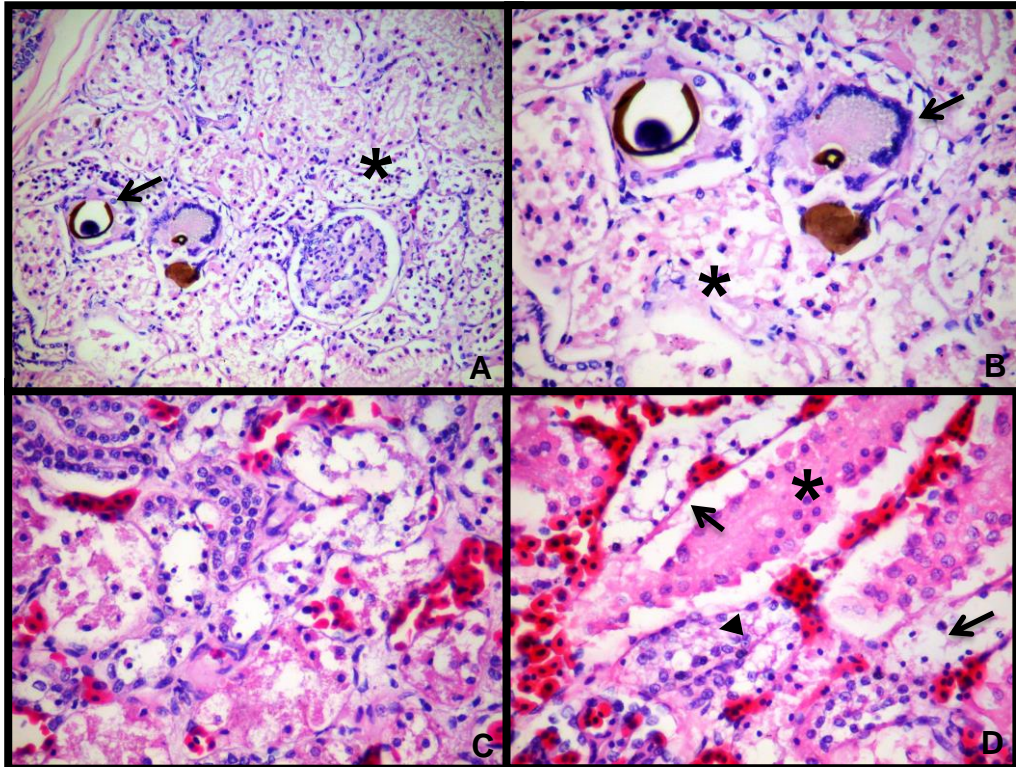
**Prancha 4. Fotomicrografia do sistema respiratório de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*).** (A) Células gigantes multinucleadas (seta) fagocitando ovos de parasitas nos pulmões. H/E, obj. 10X. (B) Maior aumento da imagem anterior onde são evidenciados ovos de parasitas sendo fagocitados por células gigantes multinucleadas do tipo de Langhans (setas), onde os núcleos se dispõem lado a lado originando uma imagem semelhante a ferradura (pneumonia granulomatosa por ovos de parasitas). H/E, obj. 20X. (C) Acentuado infiltrado inflamatório heterofílico obstruindo espaços aéreos (setas) e infiltrando em septos interalveolares (\*). H/E, obj. 20X. (D) Maior aumento da imagem anterior onde podem ser vistos heterófilos infiltrando o parênquima pulmonar e demonstrando seus característicos núcleos não lobulados e citoplasma eosinofílico (seta) ao lado de uma cartilagem bronquial (\*) (pneumonia heterofílica). H/E, obj. 40X.



**Prancha 5. Fotomicrografia do sistema respiratório de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*). (A) Granuloma em pulmão. H/E, obj. 10X. (B) Maior aumento da figura anterior demonstrando numerosas células gigantes dispostas em paliçada (setas), circundando uma área central necrótica (\*) (granuloma micótico). H/E, obj. 20X. (C e D) Mesmo caso das figuras A e B demonstrando hifas de fungos que se coram em negro (setas). Grocott, obj. 40X.**

#### 4.4. Sistema urinário

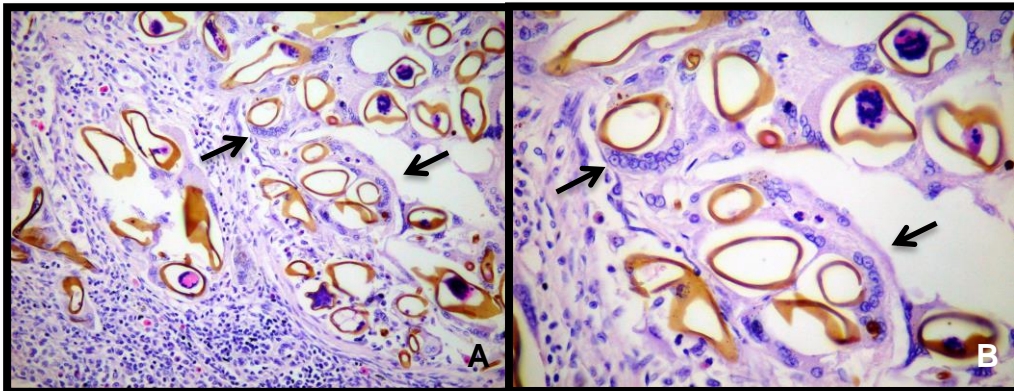
No presente trabalho 15,82% (31 animais) das lesões observadas nos quelônios (*Chelonia mydas*) foram em nível renal, sendo que 17 animais apresentavam nefrite granulomatosa causada por ovos de parasitos e 14 animais demonstravam degeneração e necrose tubular renal difusa (Prancha 6).



**Prancha 6. Sistema urinário de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*).** (A) Ovos de parasitos (seta) imersos em parênquima renal (\*) incitando resposta inflamatória granulomatosa. H/E, obj. 10X. (B) Maior aumento da figura anterior demonstrando ovos de parasitos sendo fagocitados por células gigantes multinucleadas do tipo de Langhans (seta) no parênquima renal (\*) (nefrite granulomatosa devido a ovos de parasitos).H/E, obj. 20X. (C) Degeneração e necrose de segmentos tubulares renais. H/E, obj. 20X. (D) Maior aumento de um campo semelhante a figura anterior, onde pode ser observado necrose caracterizada por picnose e citoplasmólise (setas preta) e também há evidências de degeneração hidrópica devido ao acúmulo de líquido no citoplasma de células com núcleo ainda viável (cabeça de seta) e túbulos não alterados(\*) (processo necrótico/degenerativo de segmentos tubulares). H/E, obj. 40X.

#### 4.5. Sistema linfóide

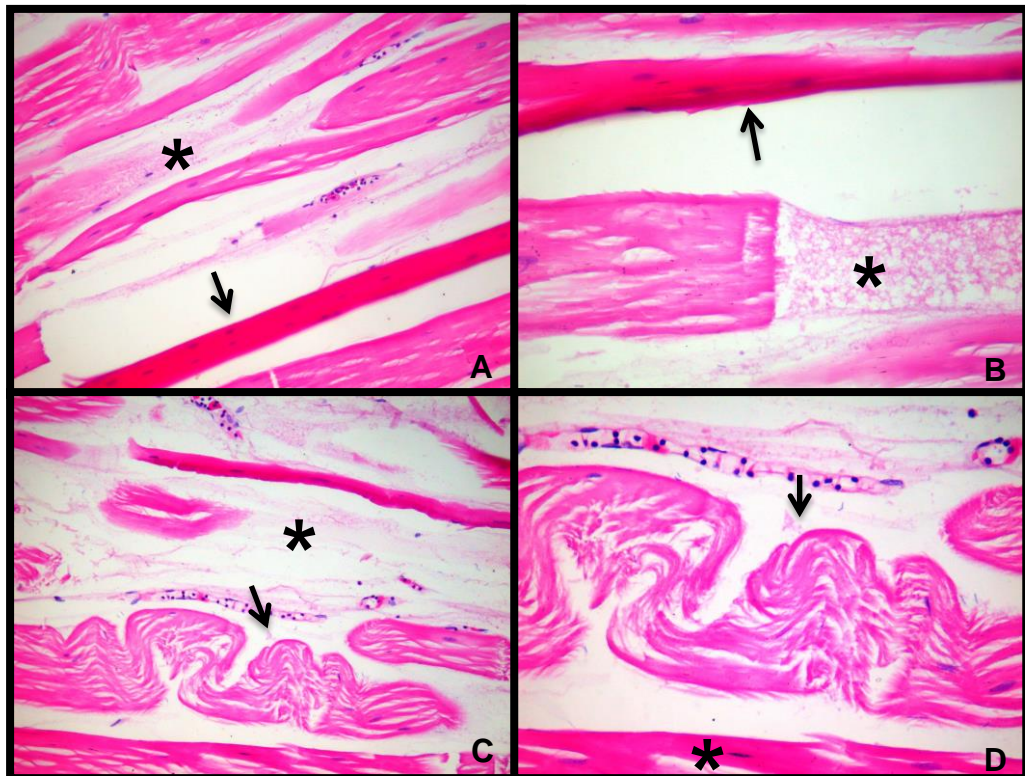
Os órgãos linfóides primários nos répteis compreendem a medula óssea, baço e timo. Neste estudo o único órgão linfóide analisado foi o baço e 25 (12,73%) animais (*Chelonia mydas*) apresentavam lesões granulomatosas devido a ovos de parasitos (Prancha 7).



**Prancha 7. Fotomicrografia do sistema linfóide de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*).** (A) Numerosos ovos de parasitos envoltos por células gigantes multinucleadas (setas) no baço (esplenite granulomatosa). H/E, obj.10X. (B) Ampliação da imagem anterior onde podem ser observadas células gigantes multinucleadas do tipo de Langhans fagocitando ovos de parasitos (setas). H/E, obj.10X.

#### 4.5. Sistema muscular

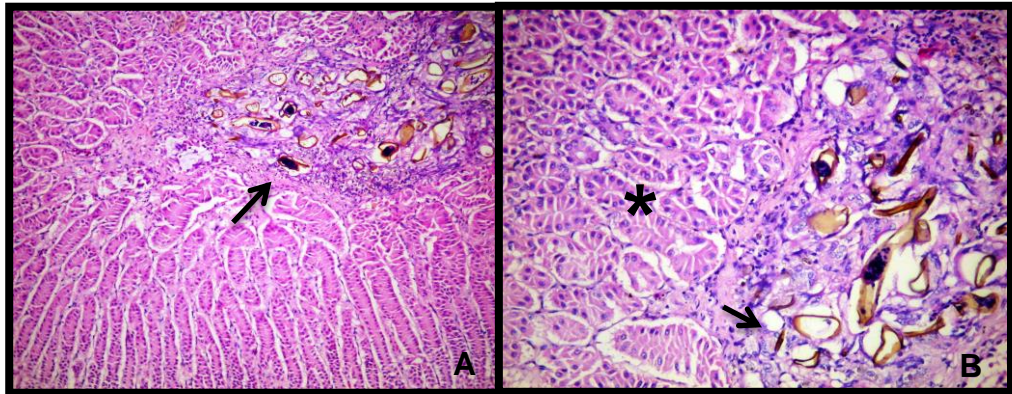
As lesões no sistema muscular foram frequentes (quando comparadas com animais domésticos) e representavam 9,69% (19 animais) de todas as alterações observadas nos quelônios (*Chelonia mydas*) necropsiados e a lesão se caracterizava por degeneração hidrópica, hialinose e rabdomiólise (Prancha 8).



**Prancha 8. Fotomicrografia do sistema muscular de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*). (A)** Fibras musculares apresentando degeneração hidrópica (\*) e acentuada hialinose (seta). H/E, obj. 10X. **(B)** Ampliação da imagem anterior onde pode ser observado hialinose (seta) e acentuada degeneração hidrópica (\*) de fibra muscular esquelética. H/E, obj. 20X. **(C)** Excessiva contração de fibras musculares (seta) e ruptura das mesmas (rabdomiólise) em meio a acentuado edema (\*). H/E, obj. 10X. **(D)** Ampliação da imagem anterior onde pode ser evidenciada contração excessiva de fibra muscular estriada esquelética (seta) e uma fibra hialinizada (\*). H/E, obj. 20X.

#### 4.6. Sistema exócrino

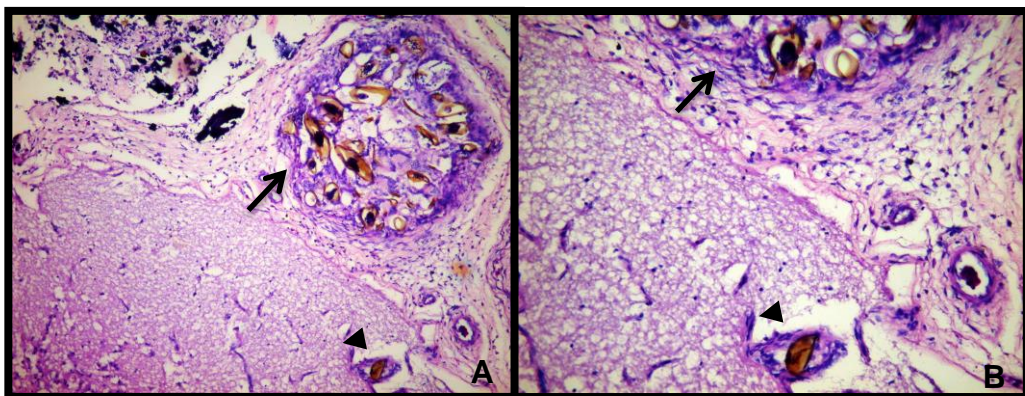
O sistema exócrino a que se refere o presente trabalho, trata-se da glândula do sal, outros órgãos que também fazem parte desse sistema como o fígado e o pâncreas, já foram previamente descritos (dentro de glândulas anexas) e não serão aqui abordados. A única lesão observada na glândula do sal foi infiltrado inflamatório granulomatoso devido a ovos de parasitos (Prancha 9) acometendo 1,53% (3 animais) dos quelônios (*Chelonia mydas*) necropsiados.



**Prancha 9. Fotomicrografia do sistema exócrino de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*).** (A) Reação granulomatosa devido a ovos de parasitos (seta) no centro de uma glândula do sal (\*). H/E, obj. 10X. (B) Maior aumento da figura anterior onde podem ser observados ovos de parasitos sendo fagocitados por células gigantes multinucleadas (setas) imersas em parênquima glandular (\*) (adenite granulomatosa do sal devido a ovos de parasitos). H/E, obj. 20X.

#### 4.7. Sistema nervoso

As lesões no sistema nervoso dos quelônios (*Chelonia mydas*) necropsiados representaram 1,02% (2 animais) do total e se caracterizavam por infiltrado inflamatório granulomatoso com predomínio de células gigantes multinucleadas localizadas em cérebro e meninges, caracterizando uma meningoencefalite granulomatosa devido a ovos de parasitos (Prancha 10).

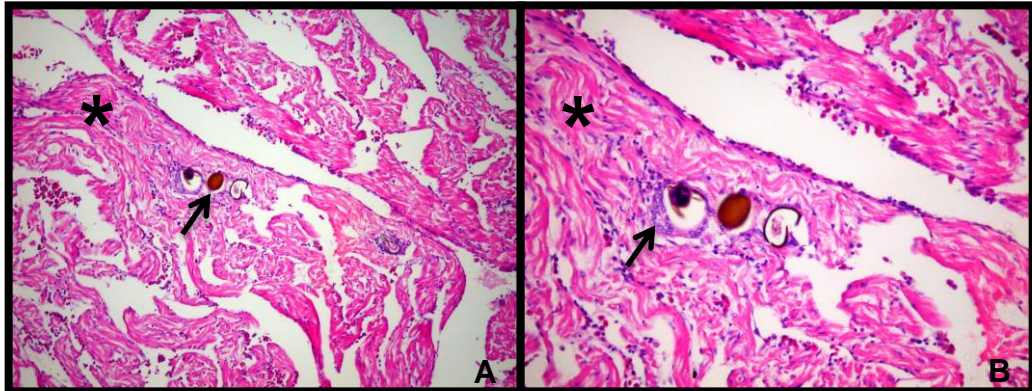


**Prancha 10. Fotomicrografia do sistema nervoso de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*).** (A) infiltrado inflamatório granulomatoso em meninges (seta preta) e em córtex cerebral (cabeça de seta). H/E, obj. 10X. (B) Maior aumento da imagem anterior onde podem ser vistos ovos de parasitos circundados por células gigantes em meninges (seta preta) e em córtex cerebral (\*) (meningoencefalite devido a ovos de parasitos). H/E, obj. 20X.



#### 4.8. Sistema circulatório

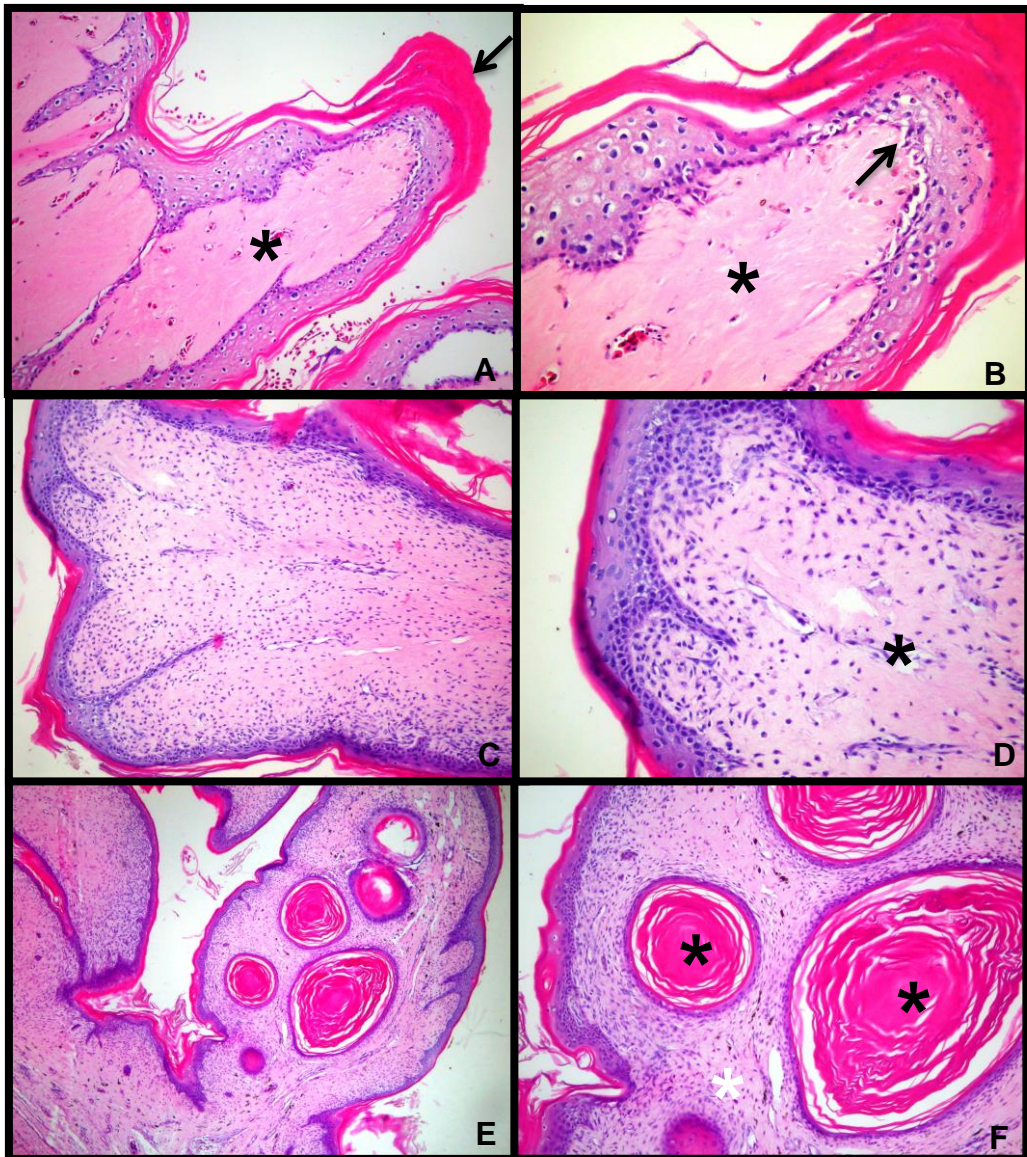
O sistema circulatório dos quelônios (*Chelonia mydas*) contou com 1,02% (2 animais) das lesões e o único órgão afetado foi o coração e a lesão caracterizava-se por infiltrado inflamatório granulomatoso devido a ovos de parasitos (Prancha 11).



**Prancha 11. Fotomicrografia do sistema circulatório de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*).** (A) Granulomas devido a ovos de parasitos (seta) em parênquima cardíaco (\*). H/E, obj. 10X. (B) Maior aumento da figura anterior demonstrando ovos de parasitos sendo fagocitados por células gigantes multinucleadas (seta) em parênquima cardíaco (\*) (miocardite granulomatosa devido a ovos de parasitos). H/E, obj. 20X.

#### 4.9. Sistema tegumentar

O sistema tegumentar dos quelônios (*Chelonia mydas*) necropsiados contou com 1,02% (2 animais) das lesões observadas, porém devemos deve-se enfatizar que o presente trabalho se ocupou apenas em descrever as lesões microscópicas, mas devido ao fato de termos acesso ao histórico das necrópsias destes animais, pode-se dizer que grande parte do óbito destes quelonídeos se deve à interação com rede de pesca, pelo menos esse é o diagnóstico macroscópico sugestivo. A lesão no sistema tegumentar a que se refere este trabalho trata-se da fibropapilomatose, doença de etiologia viral e que acomete principalmente as *Chelonia mydas* (Prancha 12).



**Prancha12. Fotomicrografia do sistema tegumentar de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*). (A)** Proliferação epitelial (seta) e fibrovascular (\*) em tegumento. H/E, obj. 10X. **(B)** Maior aumento da figura anterior demonstrando estroma denso (\*) e epiderme acantótica e hiperqueratótica (seta) (Fibropapiloma). H/E, obj. 20X. **(C)** Proliferação epitelial e fibrocelular em tegumento. H/E, obj. 10X. **(D)** Maior aumento da imagem anterior evidenciando um estroma mais celular e menos fibroso (\*) (Fibropapiloma) quando comparado com as figuras A e B. H/E, obj. 20X. **(E)** Proliferação epitelial e fibrocelular em tegumento. H/E, obj. 4X. **(F)** Maior aumento da figura anterior evidenciando numerosas lâminas de queratina em disposição concêntrica, originando as “pérolas de queratina” (\* preto) imersas em estroma fibrocelular (\* branco) na fibropapilomatose. H/E, obj. 10X.

## 5. DISCUSSÃO

No presente trabalho a maioria das lesões, em quase todos os órgãos, estavam associadas a ovos de parasitos helmintos da Família Spirorchiidae e segundo WOLKE et al. (1982) e Gordon et al. (1998), o diagnóstico definitivo da parasitose nos tecidos se dá por meio de análise histopatológica.

No Brasil foi registrado predomínio de helmintos trematódeos em *C. caretta*, *C. mydas* e *E. imbricata* (WERNECK et al., 2011).

Segundo GLAZEBROOK et al. (1982), as lesões se desenvolvem devido a presença de ovos na circulação sanguínea de diversos órgãos gerando acentuada resposta inflamatória, na maioria das vezes, granulomatosa com células gigantes multinucleadas, exatamente como observado neste trabalho.

De acordo com os trabalhos de WOLKE et al. (1982), a principal lesão no fígado de animais parasitados é a hepatite com predomínio de células inflamatórias mononucleares, o que pode ser confirmado neste trabalho, porque as lesões hepáticas se caracterizavam por infiltrado inflamatório com predomínio de mononucleares.

O segundo sistema mais acometido foi o respiratório, com as lesões se detendo as vias aéreas inferiores (pulmões). Segundo POUGH et al. (2003), as principais doenças que acometem os pulmões das tartarugas marinhas estão direta ou indiretamente relacionadas com a poluição, porém, no presente estudo a única lesão observada foi inflamação devido a ovos de parasitos.

MADER et al. (2006), descreveram que as principais lesões observadas no sistema urinário se limitam aos rins e se caracterizam por nefrite intersticial crônica fibrosante e nefrite granulomatosa associada a ovos de helmintos trematódeos, esta última lesão foi observada neste trabalho. Impressionou, também uma lesão distrófica representada por degeneração e necrose difusas.

O único órgão linfóide colhido neste trabalho foi o baço e as lesões se caracterizavam por um infiltrado inflamatório granulomatoso rico em células gigantes, o que está de acordo com ORIGGI. F (2007), que diz que o baço é o órgão linfóide mais frequentemente acometido pelos granulomas causados pelos ovos de parasitos.

No sistema muscular foi observado ruptura de fibras e degenerações hidrópica e hialina. GLAZEBROOK et al. (1990) dizem apenas que, as lesões musculares são frequentemente associadas a doenças intercorrentes incluindo as imunossupressivas e traumáticas.

As glândulas do sal, que em nosso estudo representam o sistema exócrino, foram acometidas unicamente por granulomas devido a ovos de parasitos, porém, FLINT et al. (2009), descrevem que este órgão é frequentemente acometido por cálculos, devido a incapacidade de dissolver o soluto, o que pode ocorrer quando o animal está desidratado, tal achado não foi observado neste trabalho.

GORDON et al. (1998), descrevem que no sistema nervoso central ocasionalmente podem ser observados ovos de parasitas no interior de vasos sanguíneos nas meninges e no cérebro e que tais ovos estimulam uma resposta inflamatória granulomatosa, o que pode ser observado neste estudo.

Segundo CRIBB et al. (1988) e GLAZEBROOK et al. (1989), as principais lesões observadas no sistema circulatório são devido a ovos de helmintos trematódeos que causam lesões granulomatosas em vasos sanguíneos e no coração, este último pode ser observado no presente trabalho.

O sistema tegumentar das tartarugas marinhas frequentemente é acometido por lesões cortantes devido a interação com rede de pesca e instrumentos afins, porém, como já foi previamente dito, o presente estudo se limitou a colheita de lesões de pele que estavam unicamente relacionadas a fibropapilomatose, que, nesse estudo, contou com 1,02% (2 animais) dos quelônios (*Chelonia mydas*) acometidos.

## 6. CONCLUSÃO

A maioria das lesões observadas nos órgãos e vísceras dos animais necropsiados estava associada a ovos de parasitos.

Os ovos de *Spirorchis spp.* suscitaram acentuada resposta inflamatória granulomatosa geralmente rica em células gigantes.

O sistema mais acometido foi o digestório, e neste, as principais lesões também estavam associadas a granulomas devido a ovos de parasitos.

A maioria dos quelônios encalhados e necropsiados era da espécie *Chelonia mydas*, provavelmente por ser a mais comum nas áreas onde o estudo foi realizado e nenhuma amostra da espécie *Dermochelys coreacea* foi obtida.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história clínica pregressa em animais de vida livre, notadamente nos indivíduos de “habitats” aquáticos, é escassa, na sua maioria, inexistente. Quando escassas, provêm de entrevistas (anamnese) obtidas de leigos e curiosos, assim, passíveis de muitas suposições e crendices. Os motivos disto, são óbvios e decorrem da dificuldade e mesmo impossibilidade de um acompanhamento clínico e laboratorial destes indivíduos.

Em nossos estudos, comprometidos com os diagnósticos histopatológicos (anatomopatológico), ou seja, com a caracterização da(s) lesão(ões), pudemos ser conclusivos em todos os casos e ainda, na grande maioria, estabelecer a(s) etiologia(s), porém, a *causa mortis* ou doença de base permanece, em muitos casos, um “desafio diagnóstico”.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTOTTE, C. Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira. 2007. 66 f. Tese (Doutorado em ecologia aplicada) – Universidade de São Paulo, SP. 2008.

BOWEN, B. W.; KARL, S. A. Population genetics, phylogeography and molecular evolution. In: LUTZ, P.L.; MUSICK, J. A. (eds). **The biology of sea turtles**. v. 1. Boca Raton: CRC Press. 1997.

CLARY JC, LEONG JK: 1984, **Disease studies aid Kemp's ridley sea turtle headstart research** *Herpetol.Rev* 15: 69–70

CRIBB TH, GORDON AN: 1998, Haplotrema (Digenea: Spirorchidae) in the green turtle (*Chelonia mydas*) in Australia. **J Parasitol.** 84:375–378.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária**. 1ª. ed. São Paulo: Roca, 2006.

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**. *J Vet Diagn Invest* 21:733-759, 2009.

GLAZEBROOK JS, CAMPBELL RS, BLAIR D: 1989, Studies on cardiovascular fluke (Digenea: Spirorchidae) infections in sea turtles from the Great Barrier Reef, Queensland, Australia. **J Comp Pathol.** 101:231–250.

GLAZEBROOK JS, CAMPBELL RSF: 1990. **A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia I. Farmed turtles** *Dis Aquat Organ* 9: 83–95 CrossRefWeb of Science.

GLAZEBROOK JS, CAMPBELL RSF: 1990. **A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia II.** Oceanarium-reared and wild turtles *Dis Aquat Organ* 9: 97–104 CrossRefWeb of Science

GORDON AN, KELLY WR, CRIBB TH: 1998, Lesions caused by cardiovascular flukes (Digenea: Spirorchidae) in stranded green turtles (*Chelonia mydas*). **Vet Pathol.** 35:21–30.

GREER LL, STRANDBERG JD, WHITAKER BR: 2003, ***Mycobacterium chelonae* osteoarthritis in a Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempi*)**. *J Wildl Dis* 39: 736–741.

HAMANN, M.; GODFREY, M. H.; SEMINOFF, J. A.; ARTHUR, K.; BARATA, P. C. R.; BJORN DAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; BRODERICK, A. C.; CAMPBELL, L. M.; CARRERAS, C.; CASALE, P.; CHALOU PKA, M.; CHAN, S. K. F.; COYNE, M. S.; CROWDER, L. B.; DIEZ, C. E.; DUTTON, P. H.; EPPERLY, S. P.; FITZSIMMONS, N. N.; FORMIA, A.; GIRONDOT, M.; HAYS, G. C.; IJIUNN, C.; KASKA, Y.; LEWISON, R.; MORTIMER, J. A.; NICHOLS, W. J.; REINA, R. D.; SHANKER, K.; SPOTILA, J. R.; TOMÁS, J.; WALLACE, B. P.; WORK, T. M.; ZBINDEN, J.; GODLEY, B. J. **Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century.** *Endangered Species Research.* v.11, p. 245-269, 2010.

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

MARCOVALDI, M. A.; LAURENT, A. **A six season study of marine turtle nesting at Praia do Forte, Bahia, Brazil, with implications for conservation and management.** *Chelonian Conservation and Biology*, 2(1): 55-59. 1996.

MARCOVALDI, M.A.; MARCOVALDI, G. **Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR – IBAMA.** Published by Elsevier Science Ltd.



*Biological Conservation*, nº91: 35-41. 1999.

MARCOVALDI, M. A. et al. **Brazilian plan for reduction of incidental sea turtle capture in fisheries.** *Marine Turtles Newsletter*, nº96: 24-25. 2002.

MARCOVALDI, G. et al. **Plano de ação nacional para a redução da captura incidental de tartarugas marinhas pela atividade pesqueira.** Gerenciamento Costeiro Integrado, Santa Catarina, n.2. p.36, 2002.

MARCOVALDI, M. A. et al. **Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts.** *Marine Turtles Newsletter*, nº 112: 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.** FAO Fisheries Synopsis nº.125, Vol. 11.81 pp. Rome, F AO. 1990.

MATUSHIMA, R. R. Estudo etiológico da fibropapilomatose de tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas*. **Biblioteca Virtual.** São Paulo. 2007. Disponível em: <http://www.bv.fapesp.br/pt/auxilios/20520/estudo-etilogico-fibropapilomatose-tartarugas-marinhas/> Acesso em: 06 jan. 2013.

MCARTHUR S: 2004, **Infectious agents In: Medicine and surgery of tortoises and turtles.** ed. McArthur S, Wilkinson R, Meyer J, pp. 31–34.

MEYLAN, A. B. & MEYLAN, P. A. 1999. Introduction to the Evolution, Life History, and Biology of Sea Turtles. In: ECKERT, K. L.; BJORN DAL, K. A.; ABREU-GROBOIS, F. A. & DONNELLY, M. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication no 4, pp. 3-5.

OBENDORF DL, CARSON J, MCMANUS TJ: 1987. **Vibrio damsela infection in a stranded leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*).** *J Wildl Dis* 23: 666–668

OLIVEIRA, P. M. A. **Animais Silvestres e Exóticos na Clínica Particular**. 1ª. Ed. São Paulo: Roca, 2003.

ORIGGI F: 2007, **Reptile immunology**. In: Infectious diseases and pathology of reptiles: color atlas and text, ed. Jacobson ER, pp. 131–166. CRC Press, Boca Raton, FL.

POUGH, F. H. Et. al. **Vida dos Vertebrados**. 3ª ed. São Paulo: Ed. Atheneu. 2003. 699 p.

PROJETO TAMAR – ICMBio. **Tartarugas Marinhas**. [2011]. Disponível em <http://www.tamar.com.br/>. Acessado em 20/10/2011.

PRITCHARD, P. C. H. Evolution, Phylogeny, and Current Status. In: Lutz, P.L. & John A. **The biology of sea turtle**. CRC Marine Sciences Series, CRC Press. p. 407. 1997.

SANTOS, G. J.; HERRERA, M. S.; PEREIRA, R. E. P. **Fibropapilomatose em tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*) – Revisão de Literatura**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária – ISSN 1679-7353. Ano IV-Número 11, 2008.

SINDERMAN CJ: 1977. Aeromonas disease in loggerhead turtles *In: Disease diagnosis and control in North American marine aquaculture, developments in aquaculture and fisheries sciences*. Vol. 6., ed. Sinderman CJ, pp. 292–293. Elsevier North-Holland, New York, NY.

WERNECK, M. R.; GALLO, B. M. G.; SILVA, R.J. **Spororchiids (Digenea: Spororchiidae) infecting a Hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricate* (Linnaeus 1758) from Brazil**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.60, n.3, p.663-666, 2008.

WERNECK, M. R. *et al.* Gastrointestinal helminth parasites of Loggerhead turtle *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**. v.3, n. 3, p. 351-354. 2008. Disponível em: [,http://www.panamjas.org/published.php](http://www.panamjas.org/published.php)>.

WYNEKEN, J. **The Anatomy of Sea Turtles**. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, 1-172 pp. 2001.