

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

**RAPHAEL MANSUR MEDINA**

**ACHADOS MACRO E MICROSCÓPICOS DE TARTARUGAS MARINHAS**  
**VÍTIMAS DE ENCALHE NOS LITORAIS CAPIXABA E FLUMINENSE NO**  
**PERÍODO DE 2012**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ**  
**JUNHO DE 2017**

**ACHADOS MACRO E MICROSCÓPICOS DE TARTARUGAS MARINHAS  
VÍTIMAS DE ENCALHE NOS LITORAIS CAPIXABA E FLUMINENSE NO  
PERÍODO DE 2012**

**RAPHAEL MANSUR MEDINA**

**“Tese 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 Doutor em Ciência Animal.”**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ  
JUNHO DE 2017**

**RAPHAEL MANSUR MEDINA**

**ANATOMOPATOLOGIA DE TARTARUGAS MARINHAS ORIUNDAS DO LITORAL  
DO ESPÍRITO SANTO E DO RIO DE JANEIRO NO ANO DE 2012.**

**“Tese 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 Doutor em Ciência Animal.”**

**Aprovada em 01 de Junho de 2017**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Ana Bárbara Freitas Rodrigues (DSc, Ciência Animal) - UENF**

---

**Prof. Renato Luiz Silveira (DSc, Ciência Animal) - UFF**

---

**Prof. Edmundo Jorge Abílio (DSc, Patologia Cirúrgica) - UENF**

---

**Prof. Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho (DSc, Patologia) - UENF  
(Orientador)**

**Ao querido amigo e primo Bernardo Botelho (*in memoriam*)**

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

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

Ao meu orientador, conterrâneo e amigo 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 Andersom Monteiro, pelos ensinamentos e amizade;

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

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) e ao curso de pós graduação em ciência animal;

A todos os meus companheiros de trabalho do laboratório, Bete, Ranieli, Daiana, Andersom, Lara, Luciano, Luciana, Hassan e, em especial, a Rachel;

A Jovana e Conceição, pela destreza com que executam seu trabalho;

A todos os professores e funcionários do Hospital veterinário;

Aos membros da banca Ana Bárbara Rodrigues, Renato da Silveira, Edmundo Jorge Abílio e Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho, por aceitarem o convite de participar da minha banca;

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

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

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

## RESUMO

Foram necropsiadas 204 tartarugas marinhas, vítimas de encalhe nos litorais capixaba e fluminense, sendo 193 (94,61%) *Chelonia mydas*, 1 (0,49%) *Caretta caretta*, 8 (3,92%) *Eretmochelys imbricata* e 2 (0,98%) *Lepidochelys olivacea*. Amostras de diversos órgãos foram colhidas, fixadas em formalina neutra tamponada a 10% e processadas segundo técnicas histológicas de rotina que incluem clivagem, processamento automatizado (desidratação, diafanização e embebição em parafina), inclusão em parafina, microtomia a 5 $\mu$ , coloração com H/E e montagem das lâminas. O exame macroscópico foi feito baseado no registro fotográfico dos técnicos veterinários contratados pela firma CTA/ Meio Ambiente e as principais lesões foram associadas a fecalomas, interação com instrumento de pesca, lesões no tubo digestório associadas a parasitas e fibropapilomas. A análise das lâminas foi em microscopia óptica convencional e as principais lesões observadas 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. Este elenco de lesões em tartarugas de um segmento longo da costa atlântica brasileira, permitirá a sua sistematização e correlação à patobiologia das espécies estudadas.

**Palavras-chave:** Tartarugas marinhas, histopatologia, doenças.

## ABSTRACT

A total of 204 sea turtles were killed, stranded in the Capixaba and Rio de Janeiro shores, 193 (94.61%) *Chelonia mydas*, 1 (0.49%) *Caretta caretta*, 8 (3.92%) *Eretmochelys imbricata* and 2 (0, 98%) *Lepidochelys olivacea*. Samples of various organs were collected, fixed in 10% buffered neutral formalin and processed according to routine histological techniques including cleavage, automated processing (dehydration, diaphanization and paraffin embedment), paraffin inclusion, 5 $\mu$  microtomy, H / E and blades assembly. The macroscopic examination was done based on the photographic record of the veterinary technicians contracted by CTA / Environment and the main lesions were associated with fecalomas, interaction with fishing instrument, lesions in the digestive tube associated with parasites and fibropapillomas. The analysis of the slides was by conventional optical microscopy and the main lesions observed were: granulomas gigantocitary by parasite eggs (*Spirorchis* spp.) In various organs, mural granulomatous enteritis by larval and egg migration of parasites and luminal enteritis by parasite eggs, Gastroesophagitis and ulcer-caseous enteritis, intestinal angiomatosis, degeneration and renal tubular necrosis, hyaline, hydropic degeneration and rhabdomyolysis of skeletal muscle fibers and cutaneous fibropapillomatosis. This set of lesions in turtles of a long segment of the Brazilian Atlantic coast, will allow its systematization and correlation to the pathobiology of the species studied.

**Keywords:** Sea turtles , histopathology, disease.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2.....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 3.....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 4.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 5.....</b>	<b>27</b>
<b>Prancha 1.....</b>	<b>25</b>
<b>Prancha 2.....</b>	<b>25</b>
<b>Prancha 3.....</b>	<b>25</b>
<b>Prancha 4.....</b>	<b>26</b>
<b>Prancha 5.....</b>	<b>26</b>
<b>Prancha 6.....</b>	<b>26</b>
<b>Prancha 7.....</b>	<b>29</b>
<b>Prancha 8.....</b>	<b>30</b>
<b>Prancha 9.....</b>	<b>31</b>
<b>Prancha 10.....</b>	<b>32</b>
<b>Prancha 11.....</b>	<b>33</b>
<b>Prancha 12.....</b>	<b>34</b>
<b>Prancha 13.....</b>	<b>35</b>
<b>Prancha 14.....</b>	<b>36</b>
<b>Prancha 15.....</b>	<b>37</b>
<b>Prancha 16.....</b>	<b>38</b>
<b>Prancha 17.....</b>	<b>39</b>

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1</b> .....	21
<b>Tabela 2</b> .....	24

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1. Objetivo.....	12
1.2. Justificativa.....	12
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.1. Origem e Evolução.....	13
2.2. Classificação Taxonômica.....	14
2.3. Anatomia.....	16
2.4. Principais enfermidades.....	18
2.4.1. Fibropapilomatose.....	18
2.4.2. Parasitoses.....	19
2.4.3. Bacterioses.....	19
2.4.4. Resíduos de origem antropogênica.....	20
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	21
3.1. Procedência da Amostra.....	21
3.2. Macroscopia.....	21
3.3. Histopatologia.....	22
<b>4. RESULTADOS</b> .....	23
4.1. Macroscopia .....	25
4.2. Microscopia.....	27
4.2.1. Sistema Digestório I (Tubo digestório).....	27
4.2.2. Sistema Digestório II (Glândulas Anexas).....	31
4.2.3. Sistema Respiratório.....	32
4.2.4. Sistema Urinário.....	33
4.2.5. Sistema Muscular.....	34
4.2.6. Sistema Exócrino.....	35
4.2.7. Sistema Nervoso.....	36
4.2.8. Sistema circulatório.....	37
4.2.9. Sistema tegumentar.....	38
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	40
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	42
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	43

## 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 (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 (FLINT *et al.*, 2009).

### **1.1. Objetivo**

Descrever e sistematizar os principais achados histopatológicos de tartarugas marinhas vítimas de encalhe que foram encontradas mortas ou que vieram a óbito durante o tratamento e necropsiadas 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 220 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 Chelonidae possui seis representantes (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Natator depressus*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Lepidochelys kempii*) e a família Dermochelidae possuindo 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 9 estados, abrangendo mais de 1.100 Km de praias (PROJETO TAMAR, 2011).

## 2.2. Classificação Taxonômica

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 Pleorodira, que curvam o pescoço horizontalmente (POUGH *et al.*, 2003)

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

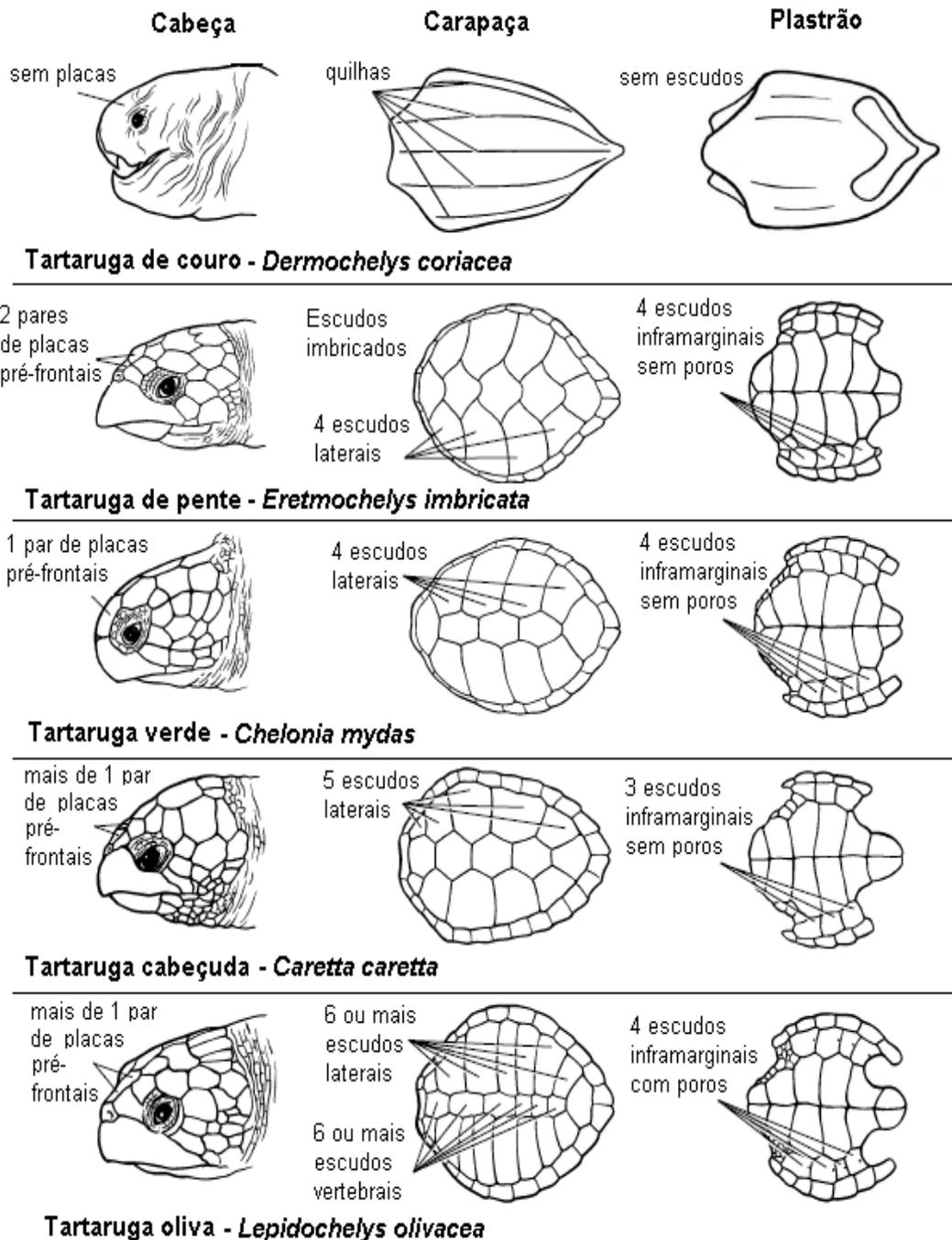
As cinco espécies encontradas no Brasil possuem características anatômicas próprias, observadas principalmente a nível de carapaça e cabeça. O único exemplar representante da família Dermochelidae, *Dermochelys coriacea*, é a maior dentre os testudines e não possui uma carapaça rígida, e sim um revestimento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

A espécie *Eretmochelys imbricata* possui a carapaça com quatro escudos epidérmicos pleurais imbricados e o plastrão com quatro escudos epidérmicos inframarginais sem poros visíveis; na cabeça possui dois pares de placas pré-frontais.

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

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

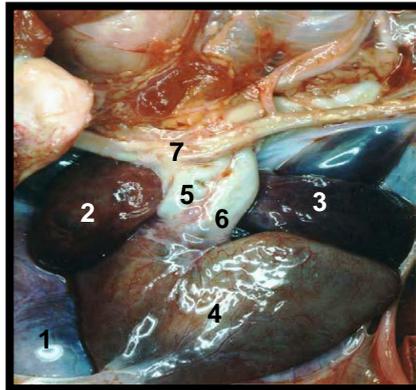
Por fim, em *Lepidochelys olivacea* seis ou mais escudos pleurais formam a carapaça e quatro escudos inframarginais com poros visíveis, formam o plastrão; Na cabeça existe mais de um par de placas pré-frontais (WYNEKEN, 2001; Figura 1).



**Figura 1.** Estruturas dos cascos de tartarugas marinhas: a) ossos da carapaça de um Cheloniidae; b) ossos do plastrão de um Cheloniidae; c) ossículos dérmicos da carapaça de um Dermochelyidae. (Wyneken, 2001, p. 4)

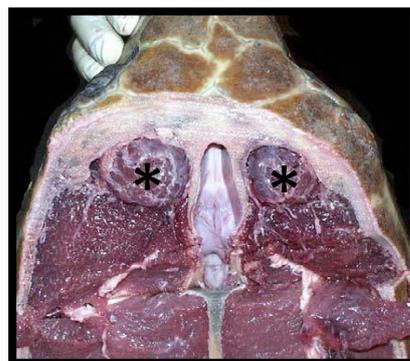
### 2.3. Anatomia

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.



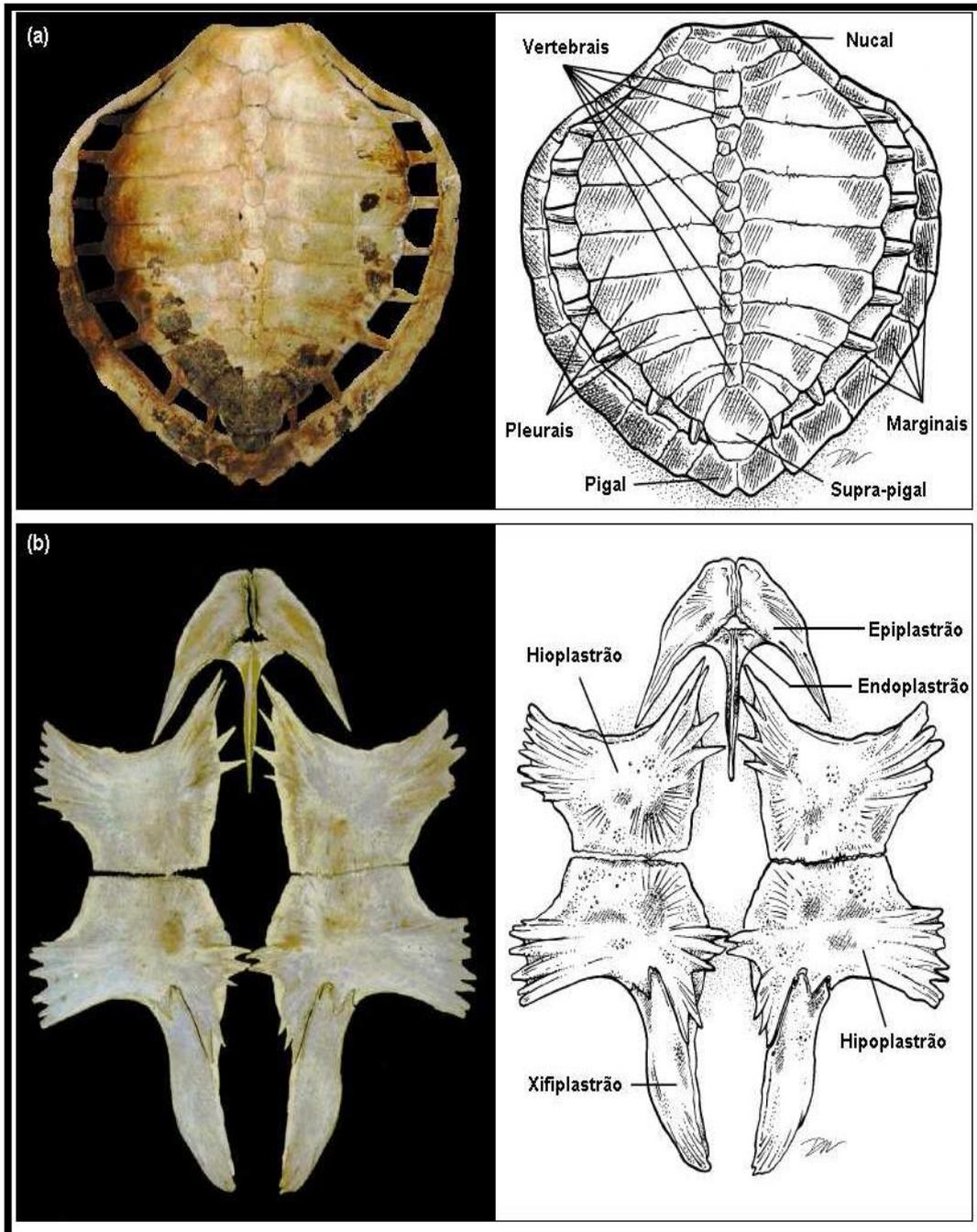
**Figura 2. Coração de tartaruga marinha.** 1. *Sinus venosus*; 2. Átrio direito; 3. Átrio esquerdo; 4. Ventrículo; 5. Tronco aórtico; 6. Tronco pulmonar; 7. Tronco braquicefálico. (Wyneken, 2001, p. 38)

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 vistas. Atrás de cada olho, pode-se observar uma estrutura redonda e lobada que são as glândulas do sal.



**Figura 3. Corte transversal crâneo-encefálico em tartaruga marinha.** 1. Glândulas do sal (\*). (Wyneken, 2001, p.42)

As tartarugas marinhas possuem, em sua porção superior, um casco protetor, formado pela fusão de costelas e vertebras, originando seis tipos ósseos, e cobertas por placas de queratina (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 4. Tartarugas marinhas: (a) Estrutura óssea da carapaça e (b) estrutura óssea de plastrão de *Cheloniidae*. (Wyneken, 2001, p.48)**

## 2.4. Principais enfermidades

### 2.4.1. Fibropapilomatose (Virose)

A fibropapilomatose é uma doença caracterizada pela formação de múltiplos tumores cutâneos, variando de 0,1 a mais de 30 cm de diâmetro, afetando 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 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 medir de 1 a 30 cm de diâmetro 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 as 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 e 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 parasitas trematódeos, incluindo no mínimo 14 espécies de parasitas sanguíneos (Digenea: Spirorchidae). Esses parasitas 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 parasitas e seus ovos incluem endocardite mural, hepatite, cistite, miosite, enterite, esplenite, nefrite (dentre outras), todas essas de caráter granulomatoso, além de trombose, proliferações papilares do 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**

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 e MUSIC 1997).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Procedência da Amostra

O material de estudo foi obtido de necropsias em tartarugas marinhas encalhadas mortas ou que vieram a óbito durante tratamento, no período de 2012, nas regiões litorâneas capixaba e fluminense, totalizando 204 animais (Tabela 1).

**Tabela 1:** Quelônios necropsiados no ano de 2012.

<b>Mês</b>	<b>Nº de quelônios necropsiados</b>
Janeiro	17
Fevereiro	26
Março	14
Abril	21
Maio	11
Junho	17
Julho	20
Agosto	13
Setembro	16
Outubro	24
Novembro	15
Dezembro	10
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>

#### 3.2. Macroscopia

A macroscopia deste trabalho foi baseada em fotos cedidas pelos técnicos veterinários contratados pela empresa CTA meio ambiente, visto que as necropsias e os registros fotográficos foram realizados pelos mesmos.

### **3.3. Histopatologia**

Amostras viscerais e de órgãos colhidas nas necropsias e fixadas em formalina neutra tamponada a 10% foram encaminhadas para a histopatologia, no Setor de Anatomia Patológica do Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), onde segue o procedimento para entrada de material, que inclui uma ficha de entrada com os dados do animal, do proprietário e do veterinário responsável, além do histórico clínico do animal.

As amostras oriundas das necropsias foram clivadas e acondicionadas em cassetes histológicos devidamente identificados, submetidos ao processamento automático para as etapas de desidratação em banhos de alcoóis, clarificação ou diafanização em banhos de xilol, embebição em parafina, inclusão em parafina, seguido da microtomia, coloração de rotina, Hematoxilina e Eosina, ocasionalmente o Grocott (H/E) e montagem das lâminas.

As lâminas foram analisadas sob microscopia óptica, onde avaliaram-se as características morfológicas celulares e padrão tecidual da lesão para fins de diagnóstico.

#### 4. RESULTADOS

As espécies de tartarugas marinhas encalhadas nos litorais Fluminense e capixaba, no ano de 2012, estão representadas na Tabela 1. Dos 204 exemplares recolhidos, observou-se que 193 (94,61%) eram da espécie *C. mydas* e os demais identificadas como *C. caretta* 1 (0,49%), *E. imbricata* 8 (3,92%) e *L. olivacea* 2 (0,98%). Um exemplar da espécie *C. caretta* foi recolhido, sendo que o mesmo apresentava esplenite heterofílica, moderada degeneração e necrose tubular renal.

Da espécie *E. imbricata* foram recolhidos oito exemplares, sendo que quatro animais demonstravam Hepatite granulomatosa por ovos de parasitos e pneumonia por ovos de parasitos e quatro demonstravam Enterite granulomatosa mural por migração de larvas.

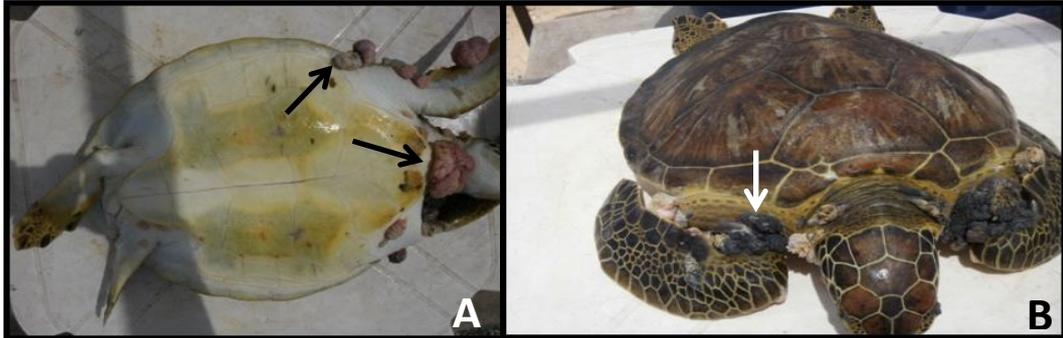
Também foram recolhidos dois exemplares de *L. olivacea*, sendo que um apresentava enterite granulomatosa mural por migração de larvas e degeneração e necrose tubular renal e o outro apresentava broncopneumonia heterofílica.

Finalmente apontamos que, dos exemplares recolhidos, 193 (94,61%) eram da espécie *C. mydas*, o que se justifica pelo fato desta espécie existir em maior quantidade no território brasileiro. Treze animais (6,73%) não puderam ser avaliados, pois estavam em avançado estado de autólise e os outros cento e oitenta animais (93,27%) não demonstravam sinais de autólise.

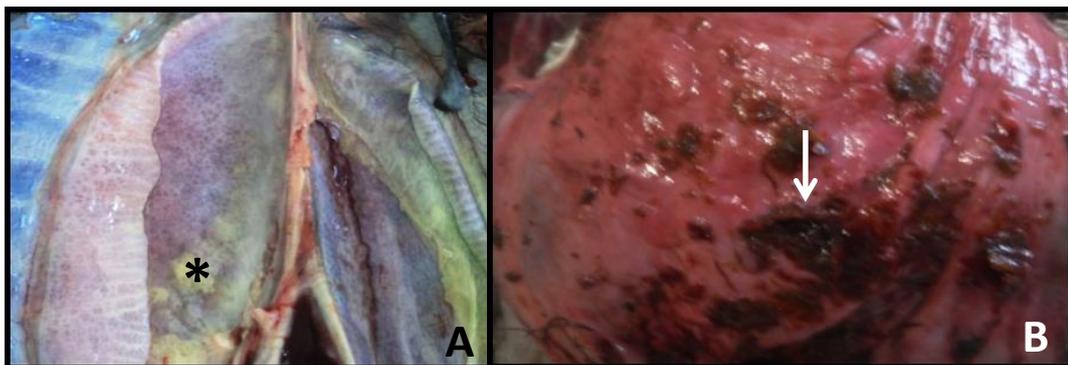
**Tabela 2.** Espécies e número de tartarugas marinhas encontradas encalhadas no período de 2012 nas regiões litorâneas capixaba e fluminense e avaliação de alterações histológicas dos animais necropsiados.

<b>Espécies de tartaruga</b>	<b>Nº de Animais</b>	<b>Frequência (%)</b>	<b>Status Amostras</b>	<b>Achados Histopatológicos</b>
<i>Caretta caretta</i>	1	0,49	1 lesado	Esplenite heterofílica e degeneração e necrose tubular renal
<i>Eretmochelys imbricata</i>	8	3,92	4 lesados	Hepatite granulomatosa por ovos de parasitos e pneumonia por ovos de parasitos
			4 lesados	Enterite granulomatosa mural por migração de larvas
<i>Lepidochelys olivacea</i>	2	0,98	1 lesado	Enterite granulomatosa mural por migração de larva e degeneração e necrose tubular renal
			1 lesado	broncopneumonia heterofílica
<i>Chelonia mydas</i>	193	94,61	13 autolisadas	---
			180 lesados	Vide Figura 1
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>100</b>		

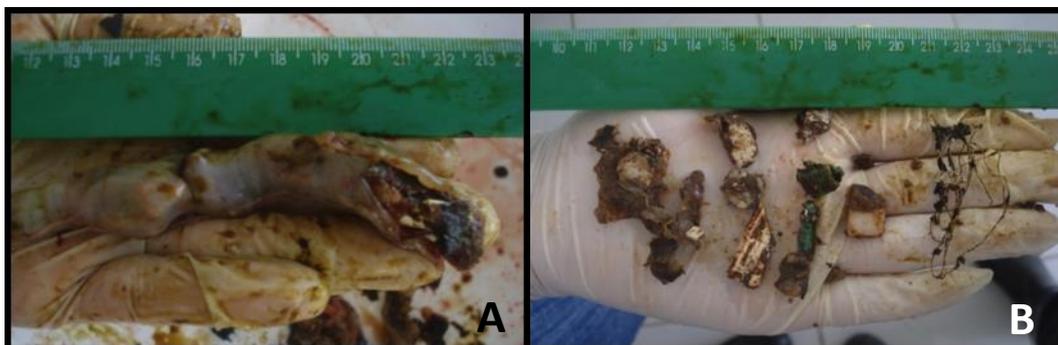
#### 4.1. Macroscopia



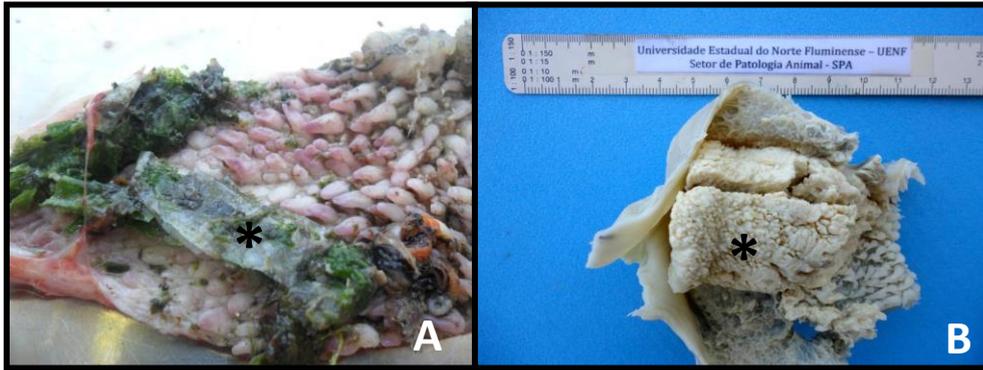
**Prancha 1 – Fotomacrografia de tartaruga marinha. (A)** Animal em decúbito dorsal onde podem ser evidenciados numerosos fibropapilomas em regiões cervical, esternal e axilar (setas). **(B)** Mesmo animal da imagem anterior evidenciando fibropapilomas em regiões cervical lateral e acima das nadadeiras (setas).



**Prancha 2 – Fotomacrografia de tartaruga marinha. (A)** Pulmões demonstrando conteúdo branco-amarelado compatível com cáseo (\*). **(B)** Mucosa do estômago demonstrando áreas multifocais de ulceração e hemorragia (seta).



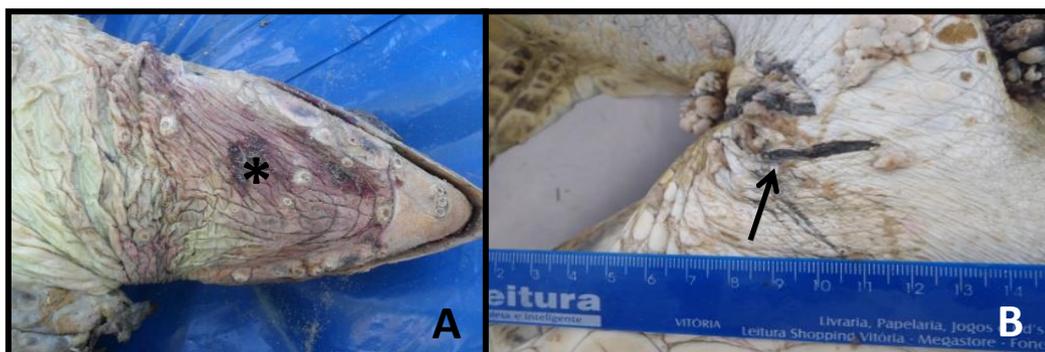
**Prancha 3 – Fotomacrografia de tartaruga marinha. (A)** Intestino com conteúdo sólido, levando a impactação por fecaloma. **(B)** Materiais sólidos encontrados no intestino.



**Prancha 4 – Fotomacrografia de tartaruga marinha.**(A) Região gastroesofágica, contendo plástico (\*). **(B)** Região gastroesofágica contendo grande massa caseosa (\*) de coloração brancacenta e friável.



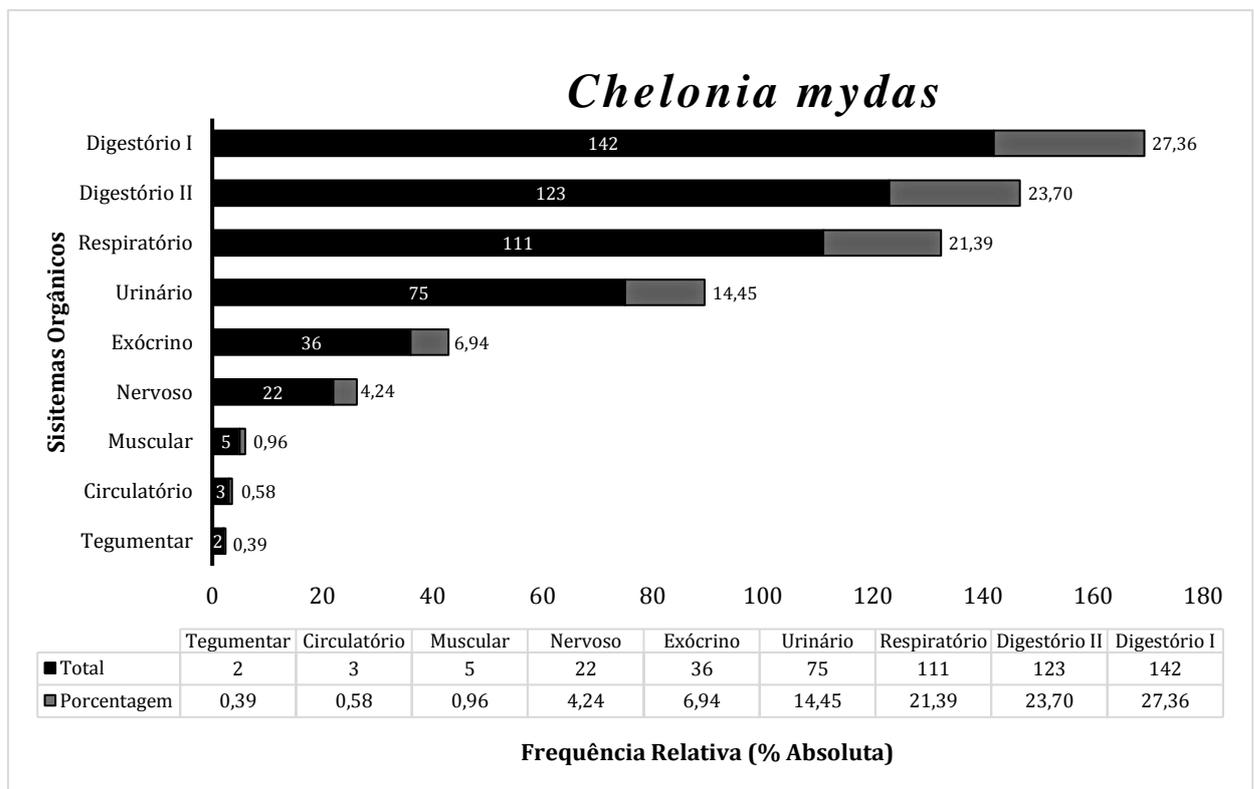
**Prancha 5 – Fotomacrografia de tartaruga marinha.** (A) Intestino delgado seccionado, demonstrando em seu lúmen numerosos parasitos associados a alimentos (seta). **(B)** Pulmão demonstrando, em sua superfície de corte, nodulação amarelada (seta).



**Prancha 6 – Fotomacrografia de tartaruga marinha.**(A) Lesões lineares em região submandibular (seta). **(B)** Escoriação linear (seta) em região ventral da nadadeira e fibropapilomas (\*).

## 4.2. Microscopia

As alterações histológicas de maior frequência, para a espécie *C. mydas*, concentraram-se no sistema digestório I 142 animais (27,36%), seguido pelos sistemas digestório II 123 (23,70%) respiratório 111 (21,39%), urinário 75 (14,45%), exócrino 36 (6,94%), nervoso 22 (4,24%) muscular 5 (0,96%), circulatório 3 (0,58%) e tegumentar 2 (0,39%). As características dessas alterações histológicas serão descritas a seguir conforme o sistema orgânico atingido.

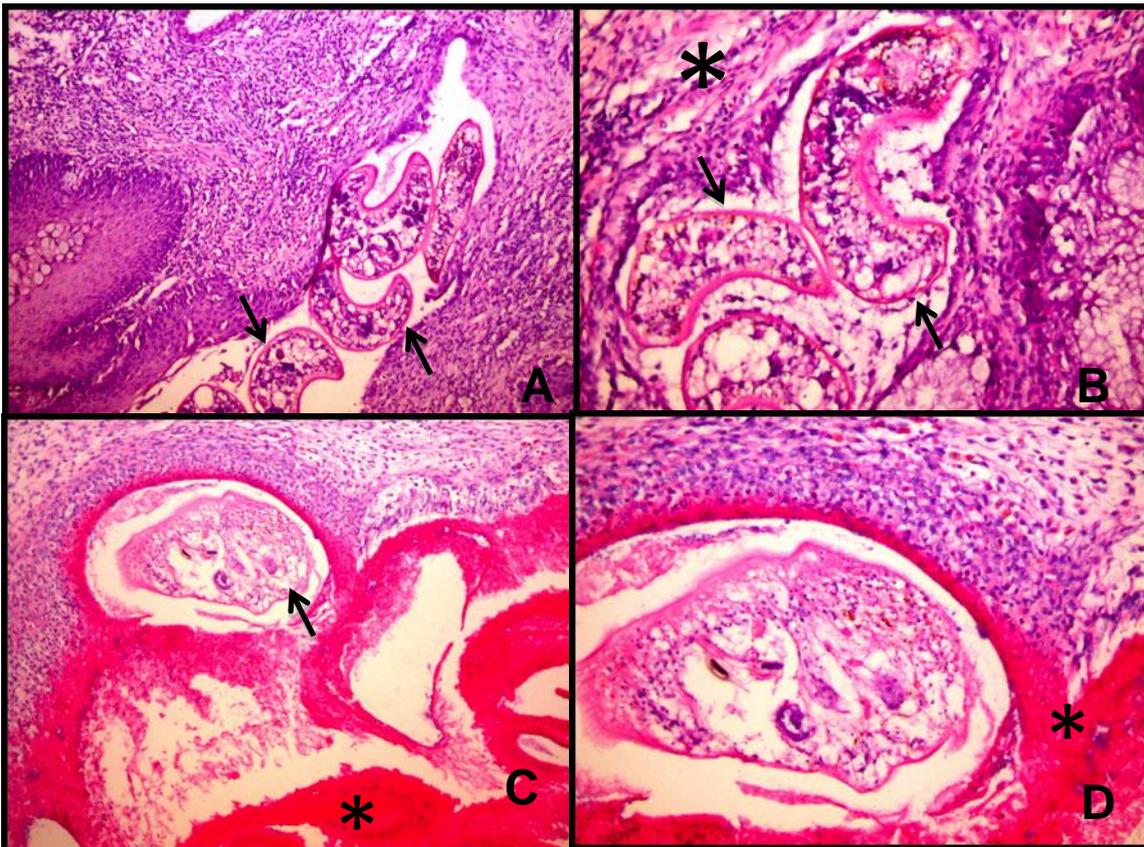


**Figura 5.** Distribuição da frequência relativa dos achados histopatológicos em tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*) em função dos sistemas orgânicos analisados (N=193 animais, 13 autolisadas, 180 lesadas).

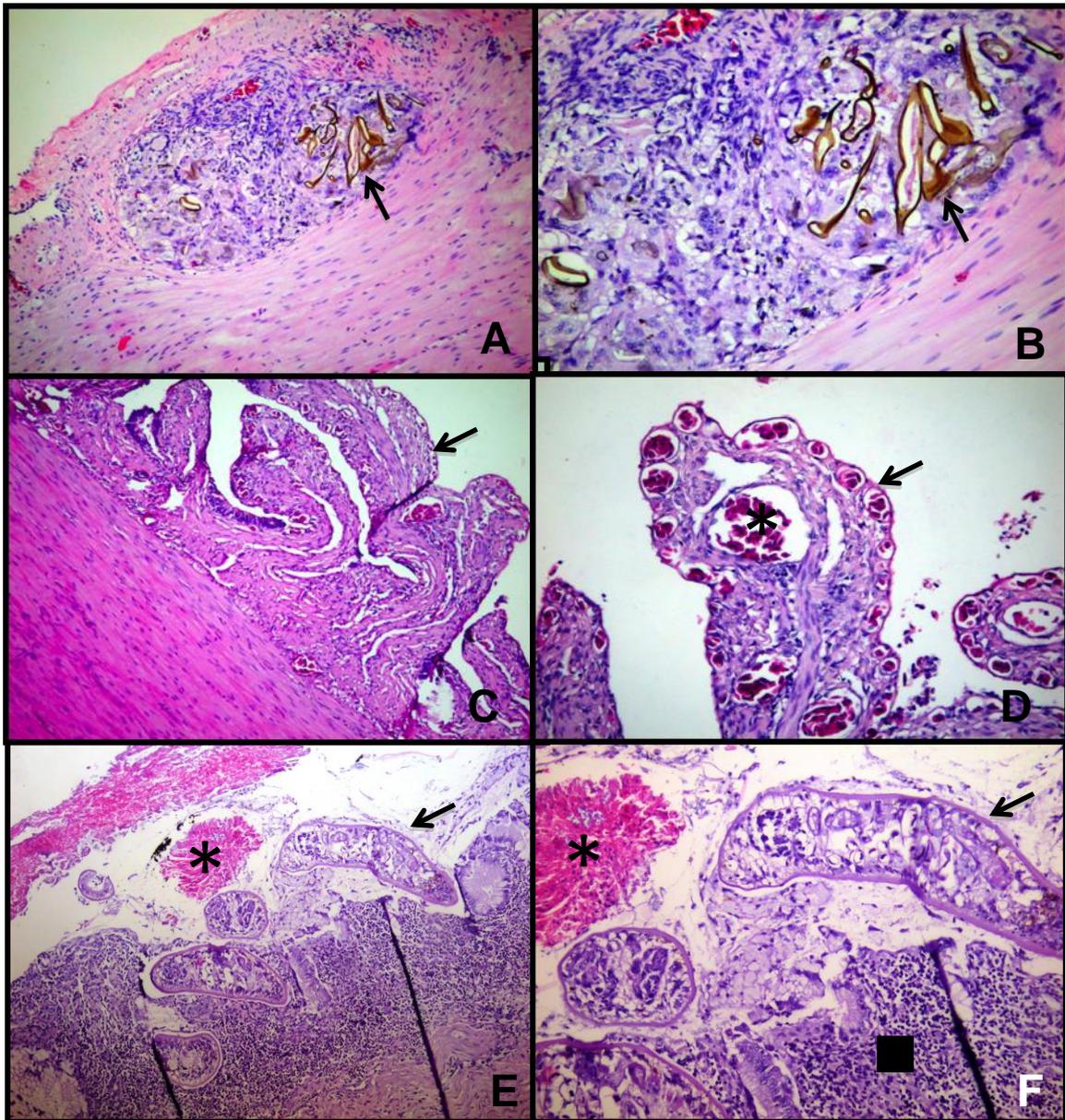
### 4.2.1. Sistema Digestório I (Tubo digestório)

O tubo digestório das tartarugas marinhas foi o sistema mais acometido contando com 142 lesões (27,36%) ele é composto pela cavidade oral (sem dentes) esôfago, estômago, intestinos (delgado e grosso). 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 7 – A/B). As enterites, às vezes, estavam associadas a granulomas por ovos de parasitas na camada muscular do intestino (prancha 8 – A/B) e parasitas no esôfago incitando resposta inflamatória com formação de cáseo (prancha 8 – E/F). Também foram observados parasitos no estômago, penetrando a submucosa e incitando forte resposta inflamatória mista com formação de cáseo (prancha 7 – C/D). 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 fazendo com que esses achados nos permita sugerir que o consumo de tais resíduos (lixo) estejam diretamente associados a lesões intestinais nestes animais. 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 chamamos de angiomatose (prancha 8 – C/D).



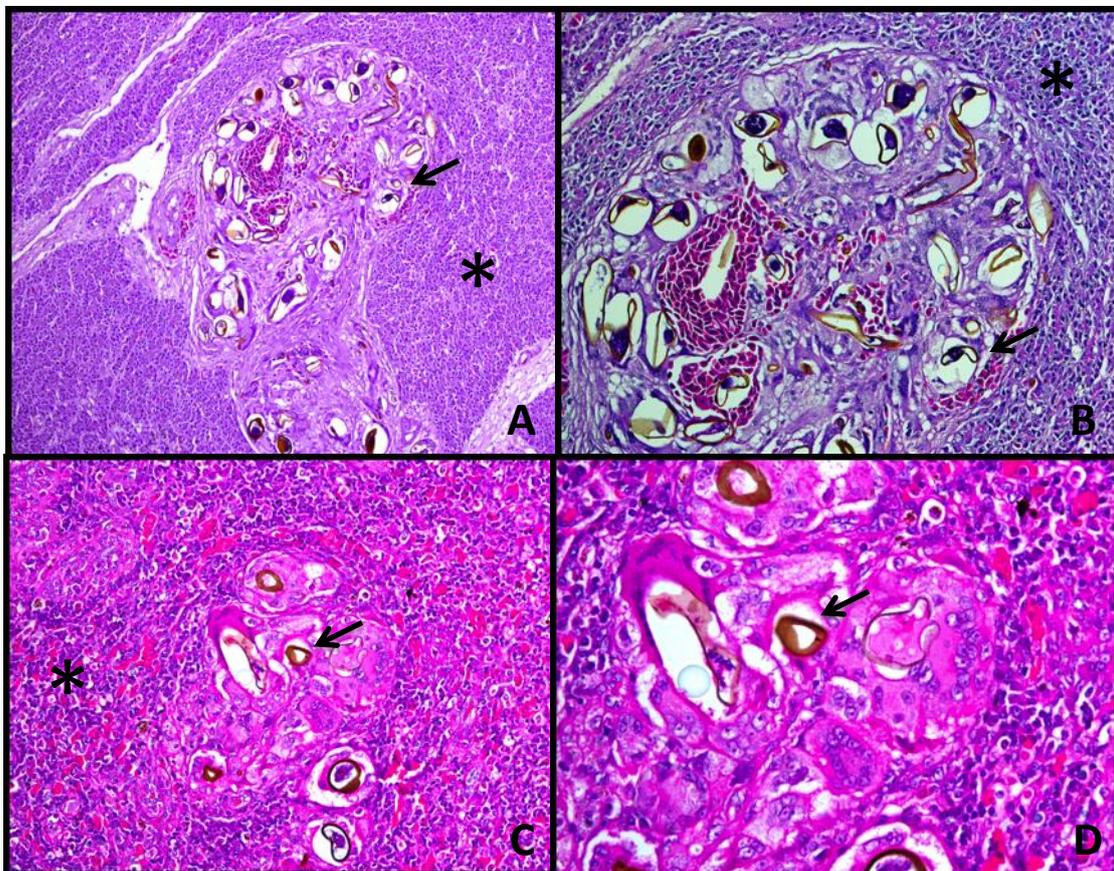
**Prancha 7. Tubo digestório de tartarugas marinhas. (A)** Numerosos parasitas (setas) penetrando o epitélio esofágico e estimulando acentuada resposta inflamatória. H/E, obj. 10X. **(B)** Maior aumento da figura anterior demonstrando os parasitas (setas) destruindo o epitélio esofágico (\*) e a resposta 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 cáseo (\*) (gastrite). H/E, obj. 10X. **(D)** Perda total do epitélio intestinal, associado a infiltrado heterofílico e formação de cáseo (\*) (enterite úlcero-caseosa). H/E, obj. 20X.



**Prancha 8. Tubo digestório de tatarugas marinhas. (A)** Enterite associada a granulomas por ovos de parasitas (seta) na camada muscular do intestino. H/E, obj. 10X. **(B)** Maior aumento da imagem anterior demonstrando ovos de parasitos (seta) sendo circundados por células gigantes multinucleadas. H/E, obj. 20X. **(C)** Desnudamento de epitélio intestinal (seta) com dilatação de vasos sanguíneos na lâmina própria do intestino. H/E, obj. 10X. **(D)** Maior aumento da imagem anterior demonstrando perda de epitélio (seta) e dilatação de vasos sanguíneos (\*) na lâmina própria do intestino (angiomatose intestinal). H/E, obj. 20X. **(E)** Parasita (seta) na mucosa intestinal, levando a inflamação mista com formação de cáseo (\*). H/E, obj. 10X. **(F)** Aumento da imagem anterior demonstrando parasita (seta) na mucosa intestinal, levando a inflamação mista (■) com formação de cáseo (\*). H/E, obj. 20X.

#### 4.2.2. Sistema digestório II (Glândulas Anexas)

O sistema digestório II foi o segundo mais acometido, contando com 123 lesões (23,70%) e as glândulas anexas que compõem este sistema nas tartarugas marinhas compreendem as glândulas salivares, fígado, pâncreas e vesícula biliar. No presente estudo foram observadas lesões em fígado e pâncreas, a vesícula biliar 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 parasitas espiroquídeos que chegavam a essas glândulas através de vasos sanguíneos (prancha 9).

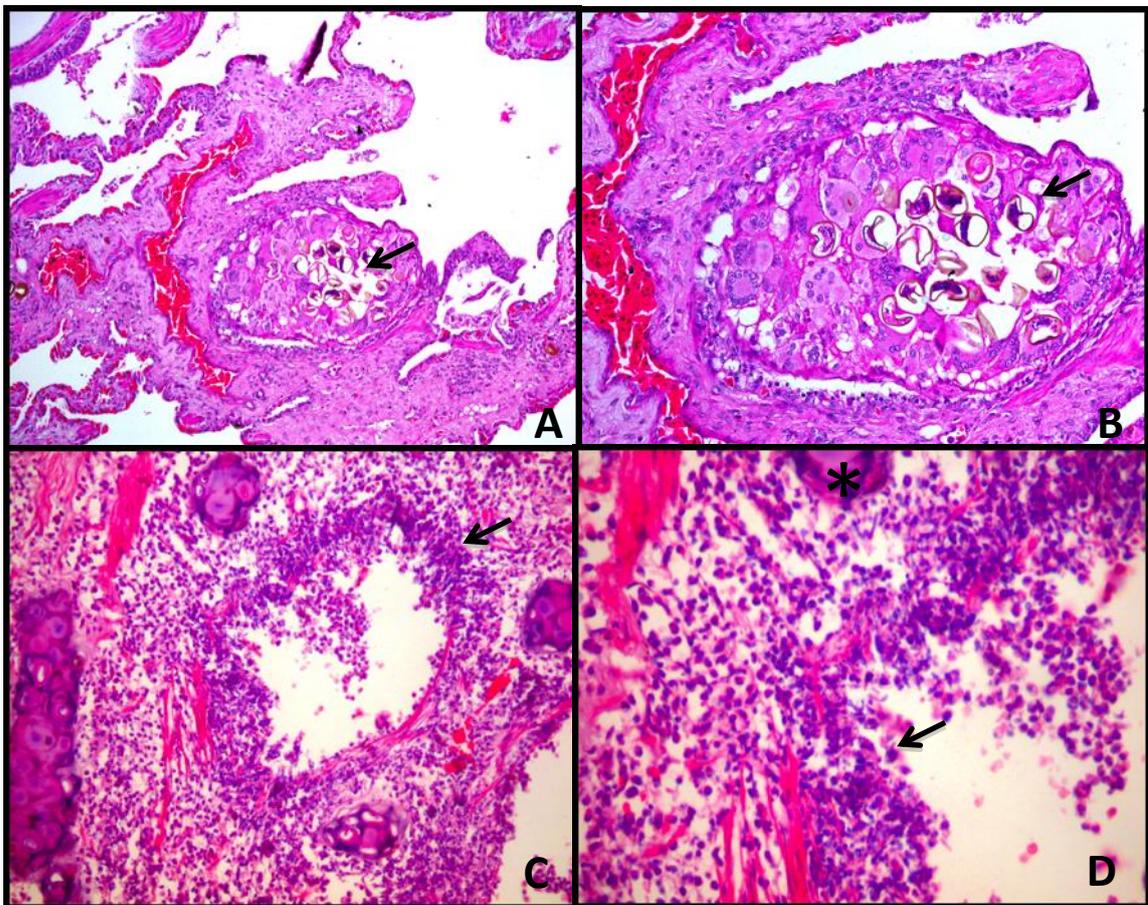


**Prancha 9. Glândulas anexas de tartarugas marinhas. (A)** Ovos de parasitas sendo fagocitados por células gigantes multinucleadas (seta) em pâncreas (\*). H/E, obj. 10X. **(B)** Maior aumento da imagem anterior evidenciando células gigantes multinucleadas englobando ovos de parasitas (setas) no tecido 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 gigantocitário (hepatite granulomatosa por ovos de parasitas). H/E, obj. 40X.

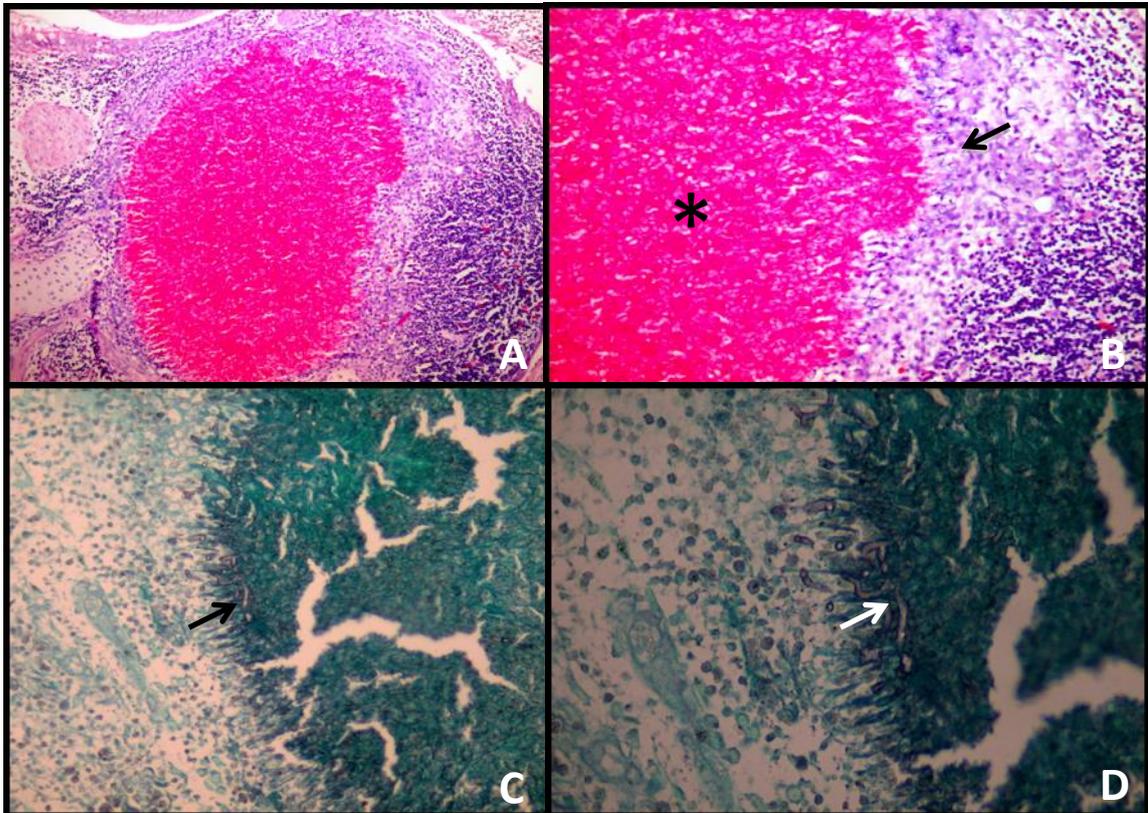
#### 4.2.3. Sistema Respiratório

O sistema respiratório das tartarugas marinhas foi o terceiro mais afetado no presente estudo, contando com 111 lesões (21,39%) que eram pneumonia granulomatosa devido a ovos de parasitas, pneumonia heterofílica (prancha 10) e pneumonia granulomatosa micótica (prancha 11).



**Prancha 10. Sistema respiratório de tartarugas marinhas. (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). H/E, obj. 20X. **(D)** Maior aumento da imagem anterior onde podem ser vistos heterófilos infiltrando o parênquima pulmonar e

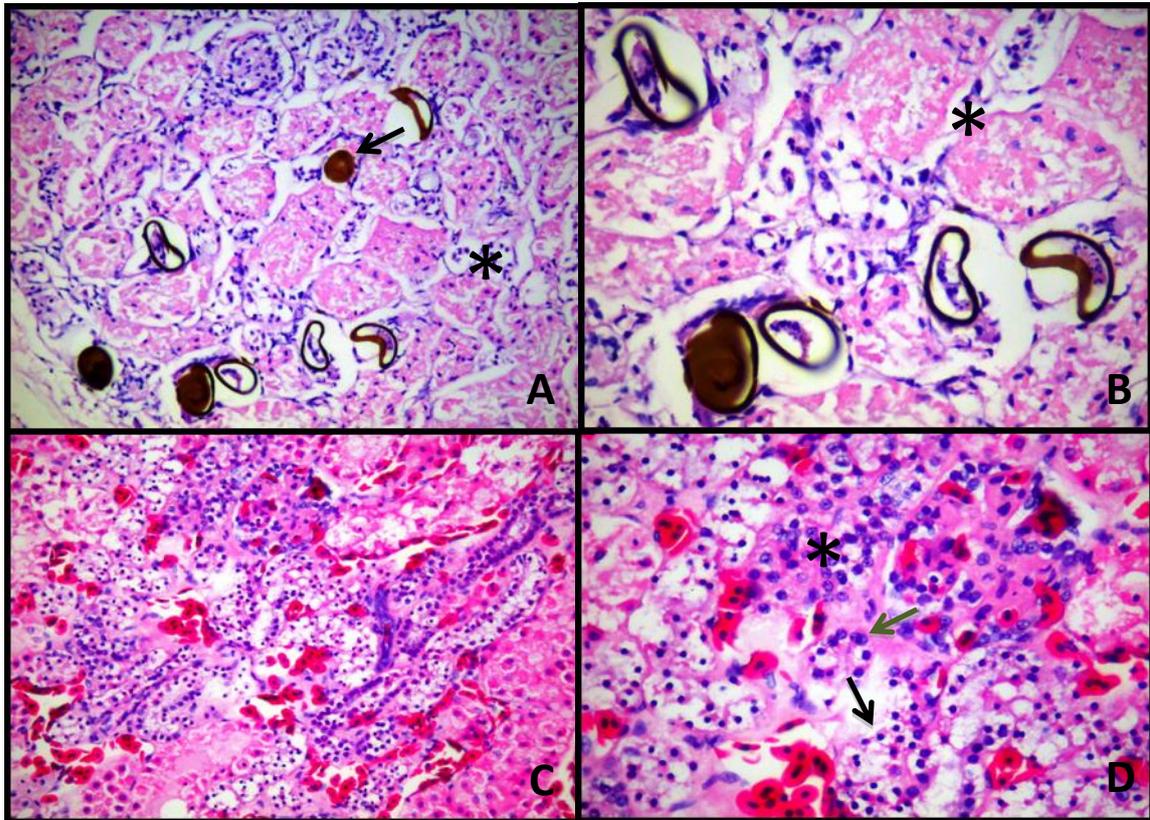
demonstrando seus característicos núcleos não lobulados e citoplasma eosinofílico (seta) ao lado de uma cartilagem bronquial (\*) (pneumonia heterofílica). H/E, obj. 40X.



**Prancha 11. Sistema respiratório de tartarugas marinhas. (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.

#### 4.2.4. Sistema Urinário

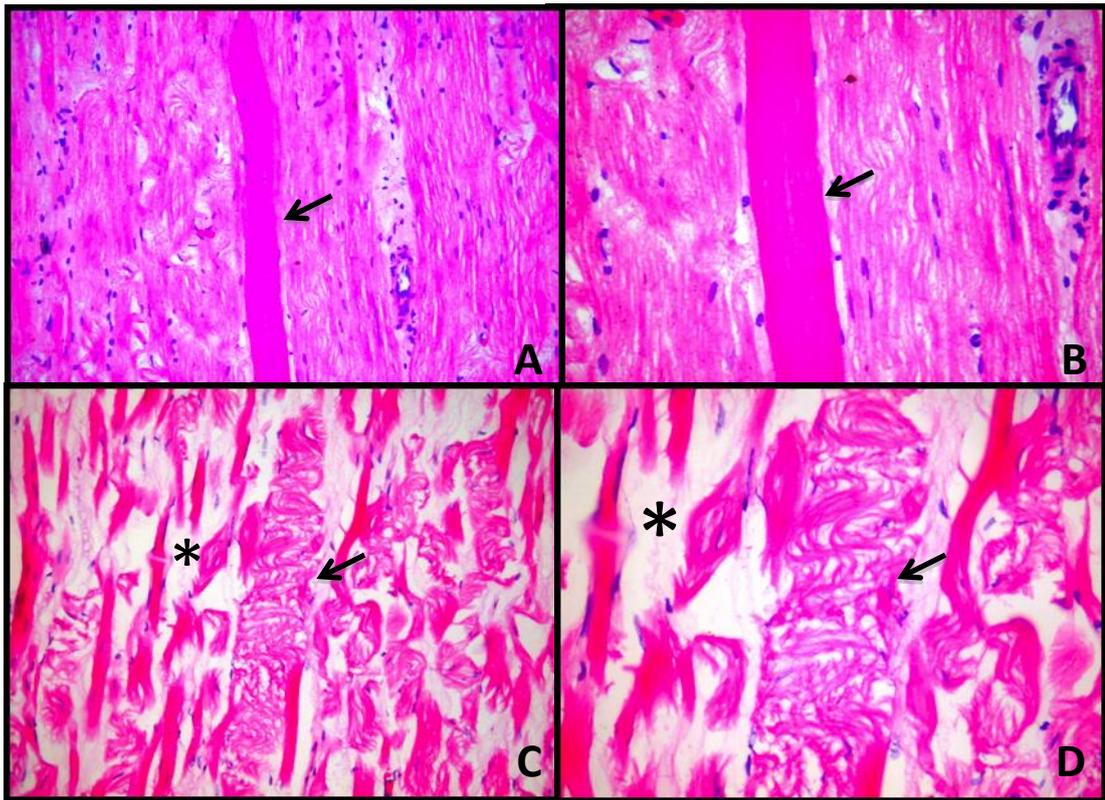
No presente trabalho observamos 75 lesões (14,45%) que foram todas a nível renal, sendo nefrite granulomatosa causada por ovos de parasitas e degeneração e necrose tubular renal difusa (prancha 12).



**Prancha 12. Sistema urinário de tartarugas marinhas. (A)** Ovos de parasitas (seta) imersos em parênquima renal (\*) incitando resposta inflamatória granulomatosa. H/E, obj.10X. **(B)** Maior aumento da figura anterior demonstrando ovos de parasitas sendo circundados por células inflamatórias (seta) no parênquima renal (\*) (nefrite granulomatosa devido a ovos de parasitas).H/E, obj. 20X. **(C)** Degeneração e necrose de segmentos tubulares renais. H/E, obj. 20X. **(D)** Maior aumento da figura anterior, onde pode ser observado necrose caracterizada por picnose e citoplasmólise (seta) e também há evidências de degeneração hidrópica devido ao acúmulo de líquido no citoplasma de células com núcleo ainda viável (seta verde) e túbulos não alterados (\*) (processo necrótico/degenerativo de segmentos tubulares). H/E, obj. 40X.

#### 4.2.5. Sistema Muscular

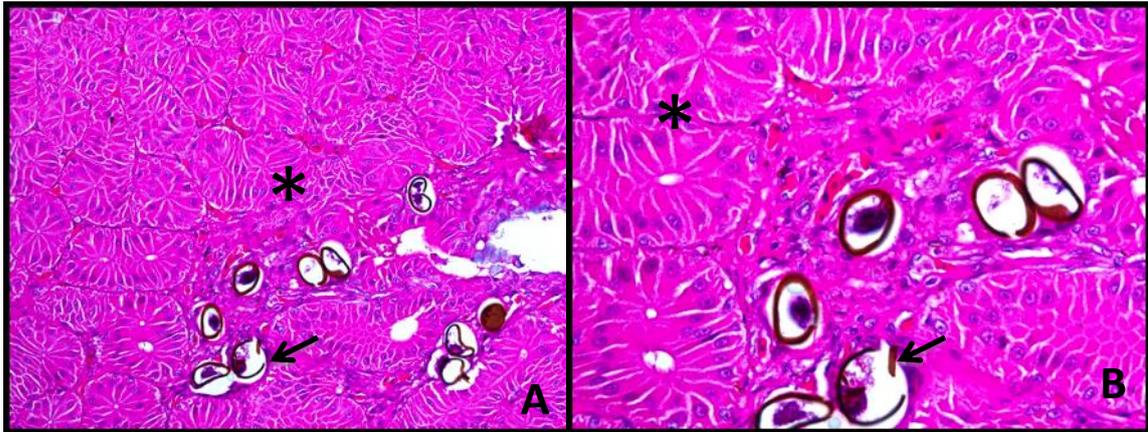
No sistema muscular foram observadas 5 lesões (0,96%) que se caracterizava por degeneração hidrópica, rbdomiólise e hialinose (prancha 13).



**Prancha 13. Sistema muscular de tartarugas marinhas. (A)** Fibra muscular apresentando acentuada hialinose (seta). H/E, obj. 10X. **(B)** Ampliação da imagem anterior onde pode ser observado hialinose (seta), caracterizada pela acentuada acidofilia do rbdomiócito. H/E, obj. 20X. **(C)** Excessiva contração de fibras musculares (seta) e ruptura das mesmas (rbdomiólise) 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 edema (\*). H/E, obj. 20X.

#### 4.2.6. Sistema Exócrino

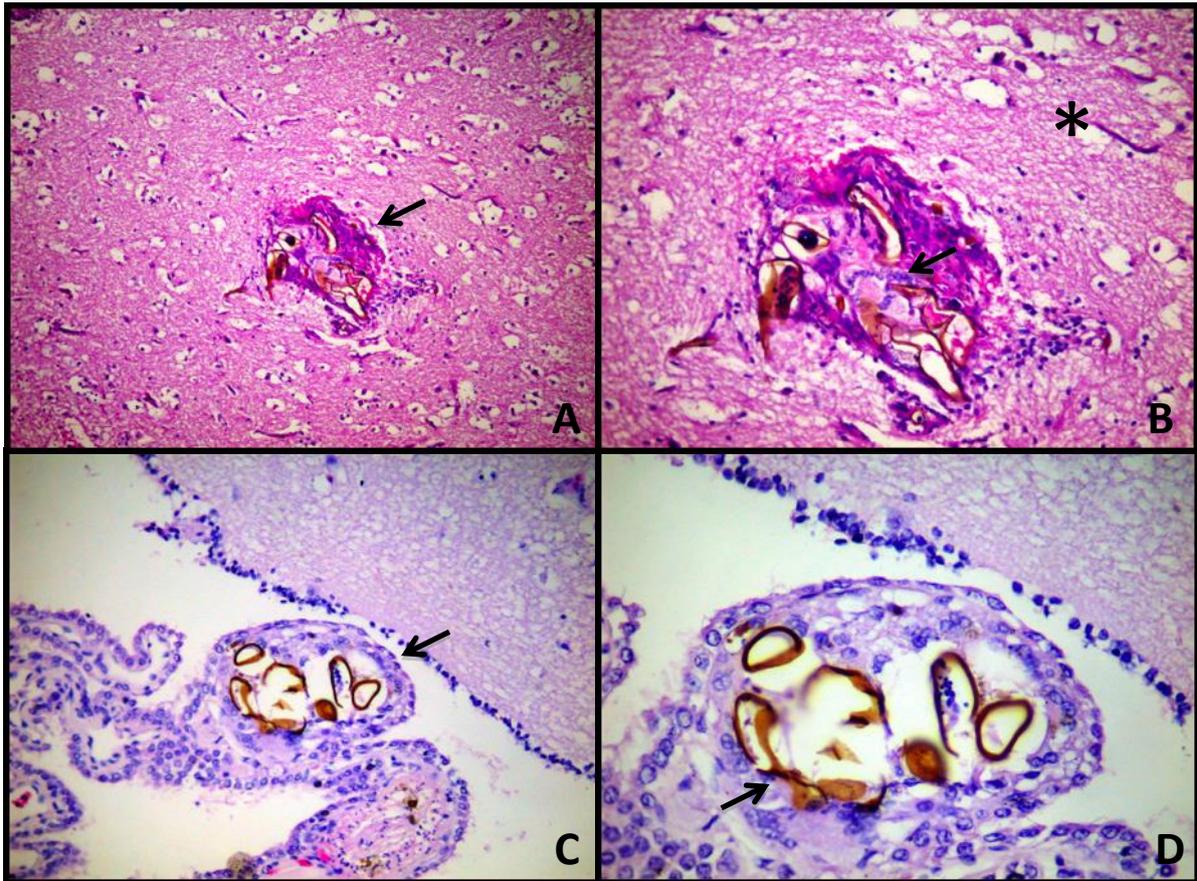
O sistema exócrino a que nos referimos no presente trabalho, trata-se da glândula do sal, outros órgãos que também fazem parte desse sistema como o fígado e o pâncreas, já foram previamente descritos (dentro de glândulas anexas) e não serão aqui abordados. A única lesão observada na glândula do sal foi infiltrado inflamatório granulomatoso devido a ovos de parasitas (prancha 14) contando com 36 lesões (6,94%) nos quelônios necropsiados.



**Prancha 14. Sistema endócrino de tartarugas marinhas. (A)** Reação granulomatosa devido a ovos de parasitas (seta) no centro de uma glândula do sal (\*). H/E, obj. 10X. **(B)** Maior aumento da figura anterior onde podem ser observados ovos de parasitas (setas) imersas em parênquima glandular (\*) (adenite do sal devido a ovos de parasitas). H/E, obj. 20X.

#### 4.2.7. Sistema Nervoso

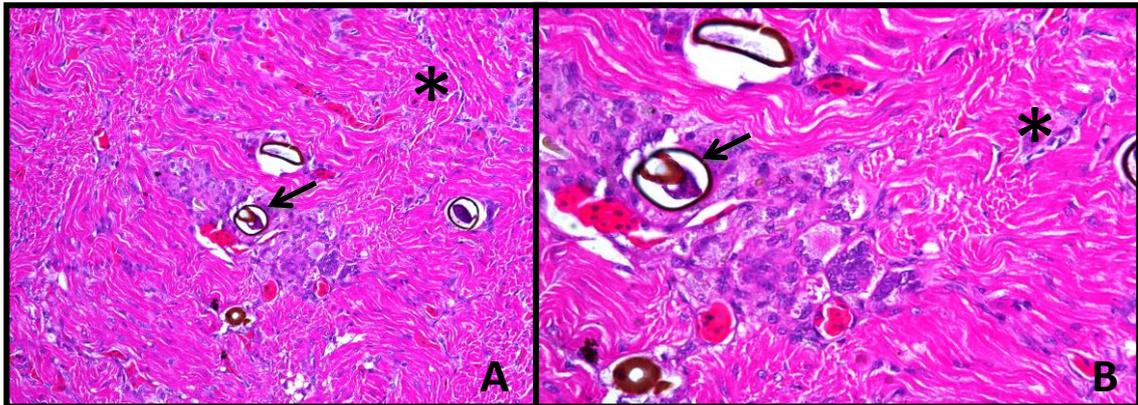
As lesões no sistema nervoso dos quelônios necropsiados representaram 22 lesões (4,24%) do total e se caracterizavam por infiltrado inflamatório granulomatoso com predomínio de células gigantes multinucleadas localizadas a nível de cérebro e plexo coroide (prancha 15).



**Prancha 15. Sistema nervoso de tartarugas marinhas. (A)** infiltrado inflamatório granulomatoso em córtex cerebral (seta). H/E, obj. 10X. **(B)** Maior aumento da imagem anterior onde podem ser vistos ovos de parasitas circundados por células gigantes multinucleadas (seta) em córtex cerebral (\*) (encefalite devido a ovos de parasitas). H/E, obj. 20X. **(C)** Infiltrado inflamatório granulomatoso acometendo o plexo coróide (seta). H/E, obj. 10X. **(D)** Ampliação da imagem anterior onde podem ser observados ovos de parasitos sendo envolvidos por células gigantes multinucleadas em plexo coróide (seta). H/E, obj. 20X.

#### 4.2.8. Sistema circulatório

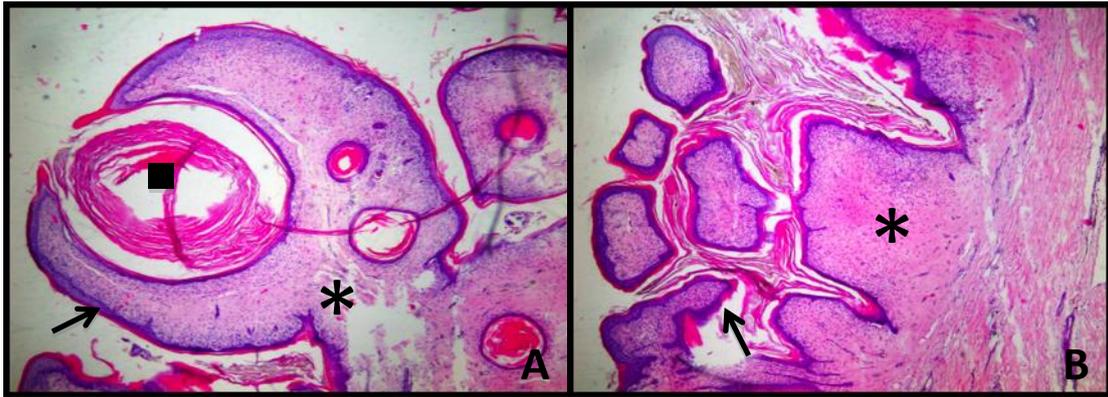
O sistema circulatório dos quelônios contou com 3 lesões (0,58%) e o único órgão afetado foi o coração e a lesão caracterizava-se por infiltrado inflamatório granulomatoso devido a ovos de parasitas (prancha 16).



**Prancha 16. Sistema circulatório de tartarugas marinhas. (A)** Granulomas devido a ovos de parasitas (seta) em parênquima cardíaco (\*). H/E, obj. 10X. **(B)** Maior aumento da figura anterior demonstrando ovos de parasitas sendo circundados por mononucleares (seta) em parênquima cardíaco (\*) (miocardite granulomatosa devido a ovos de parasitas). H/E, obj. 20X.

#### 4.2.9. Sistema tegumentar

O sistema tegumentar dos quelônios necropsiados contou com 2 lesões (0,39%), mas devido ao fato de termos acesso ao histórico da necropsia desses animais, podemos dizer que grande parte do óbito desses quelonídeos se deve à interação com rede de pesca, pelo menos esse é o diagnóstico macroscópico sugestivo. A lesão no sistema tegumentar a que nos referimos neste trabalho trata-se da fibropapilomatose, doença de etiologia viral e que acomete principalmente as *Chelonia mydas* (prancha 17).



**Prancha 17. Sistema tegumentar de tartarugas marinhas. (A)** Proliferação epitelial (seta), fibrovascular (\*) em tegumento e numerosas lâminas de queratina em disposição concêntrica, originando as “pérolas de queratina” (■) imersas em estroma fibrocelular H/E, obj. 10X. **(B)** Proliferação epitelial (seta) e fibrocelular (\*) em tegumento. H/E, obj. 10X.

## 5. DISCUSSÃO

No presente trabalho a maioria das lesões, em quase todos os órgãos, estavam associadas a ovos de parasitas helmintos da Família Spirorchiidae e segundo WOLKE *et al.* (1982); 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 não pode ser confirmado neste trabalho, porque tanto as lesões hepáticas quanto pancreáticas (glândulas anexas) o infiltrado inflamatório continha predomínio de células gigantes multinucleadas (gigantócitos).

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 em nosso estudo a única lesão observada foi inflamação devido a ovos de parasitas.

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 parasitas.

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 parasitas, 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 em nosso 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 em nosso 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, em nosso 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 parasitas.

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 parasitas.

A maioria dos quelônios encalhados e necropsiados eram 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. 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, Hapalotrema (Digenea: Spirorchidae) in the green turtle (*Chelonia mydas*) in Australia. **J Parasitol.** 84:375–378.

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.** Ocean-arium-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, whit 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*, n°91: 35-41. 1999.

MARCOVALDI, M. A. et al. **Brazilian plan for reduction of incidental sea turtle capture in fisheries.** *Marine Turtles Newsletter*, n°96: 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*, n° 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 n°.125, Vol. 11.81 pp. Rome, F AO. 1990.

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.; BJORNDAL, 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 WildlDis 23: 666–668

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 (Cheloniomydas) – 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. **Spirochiids (Digenea: Spirochiidae) 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>.

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