

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em
tartarugas marinhas da costa brasileira**

Cecília Baptistotte

**Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Ecologia Aplicada**

Piracicaba

2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Cecília Baptistotte
Médica Veterinária

**Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em
tartarugas marinhas da costa brasileira**

Orientador:

Prof. Dr. FERNANDO FERREIRA

**Tese apresentada para obtenção do título
de Doutor em Ecologia Aplicada**

Piracicaba
2007

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Baptistotte, Cecília

Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira / Cecília Baptistotte. - - Piracicaba, 2007.
63 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Chelonia 2. Epidemiologia veterinária 3. Patologia veterinária 4.
Tartarugas marinhas I. Título

CDD 639.392

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

Dedico,

A **Guy e Neca**, que sonharam e tornaram realidade o Projeto

TAMAR

Aos meus filhos **Ranin, Luara e Tunan**, por todo amor
compartilhado

As **tartarugas marinhas**, que são seres incríveis e a grande razão de tudo isso

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Claudio e Maria Tereza que sempre me apoiaram em todas as minhas iniciativas.

Ao Joca, por me introduzir ao mundo das tartarugas marinhas e por sempre ter me incentivado e apoiado na minha busca por novos caminhos. Pelo cuidado com os nossos filhos, principalmente nas minhas inúmeras ausências.

Aos meus filhos, que sobreviveram à distância durante as minhas viagens.

Ao Prof. Fernando Ferreira que com sua competência e calma orientou esse trabalho

À Prof. Eliana Reiko Matushima por esses longos anos de interesse e dedicação na pesquisa as tartarugas marinhas, que me incentivou e apoiou a realizar esse trabalho.

A toda equipe do TAMAR, queridos amigos que compartilham muitos ideais. Muito obrigada pela coleta de dados. Sem vocês, esse trabalho não seria possível.

Ao Paulo Barata, Alonso Aguirre e em especial ao Tonim, pelas sugestões na revisão desse trabalho.

À Evelise que teve uma participação trabalhosa na coleta de dados e que sempre está disposta para auxiliar em todas as demandas do dia a dia.

À tia Yolanda e à prima Silvia que me acolheram nas minhas idas a São Paulo e fizeram que esse tempo se tornasse mais “familiar”.

A todos os amigos que compartilham da minha vida, tornando o caminho mais leve e prazeroso.

À ArcelorMittal Tubarão, pelo apoio financeiro.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Reverência pela vida

“Só o cego intelectual, o imediatista, não se maravilha diante desta multiesplendorosa sinfonia, não se dá conta de que toda agressão a ela é uma agressão a nós mesmos, pois dela somos apenas parte. A contemplação o inimaginavelmente longo espaço de tempo que foi necessário para a elaboração da partitura e o que resta de tempo pela frente para um desdobramento ainda maior do espetáculo até que se apague o Sol só pode levar ao êxtase e à humildade. Assim, o grande Albert Schweitzer enunciou como princípio básico de Ética “o princípio fundamental da reverência pela Vida em todas as suas formas e manifestações”! Se há um pecado grave, esse é frear a Vida em seu desdobramento, eliminar espécies irremediavelmente, arrasar paisagens, matar oceanos. José Lutzenberger (p. 85, Gaia, o planeta vivo, 1990 - texto original da década de 1970)

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 DESENVOLVIMENTO.....	16
2.1 Revisão bibliográfica.....	16
2.1.1 Tartarugas Marinhas.....	16
2.1.1.1 Aspectos ecológicos e ameaças	16
2.1.1.2 Tartaruga verde (<i>Chelonia mydas</i>).....	16
2.1.2 Fibropapilomatose.....	18
2.1.2.1 História.....	18
2.1.2.2 Hospedeiro.....	19
2.1.2.3 Distribuição.....	19
2.1.2.4 Estágios de vida afetados.....	19
2.1.2.5 Agente etiológico.....	20
2.1.2.6 Sinais clínicos.....	20
2.1.2.7 Patologia.....	21
2.1.2.8 Transmissão	21
2.1.2.9 Diagnóstico.....	22
2.2 Material e Métodos.....	22
2.2.1 Área de estudo.....	22
2.2.2. População amostrada.....	26
2.2.3 Comprimento curvilíneo da carapaça (CCC).....	29
2.2.4 Caracterização espacial.....	30
2.2.5 Análise de série histórica.....	30
2.2.6 Quantificação e distribuição dos tumores.....	31
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
3.1 Frequência de tartarugas com fibropapilomas por espécie e classe de tamanho das tartarugas afetadas.....	34
3.2 Caracterização espacial.....	39
3.3 Análise de série histórica.....	43
3.4 Distribuição, quantificação e tamanho dos tumores.....	45
3.4.1 Distribuição.....	45

3.4.2 Quantificação de tumores	47
3.4.3 Tamanho dos tumores.....	48
3.4.4 Associação entre a condição corpórea e o escore de tumor.....	49
4 CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS.....	54

RESUMO

Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira

Fibropapilomatose (FP) é uma doença caracterizada por múltiplas massas de tumores cutâneos variando de 0,1 a mais de 30 cm em diâmetro. Afeta primariamente tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*), mas também outras espécies de tartarugas marinhas ao redor do mundo. O objetivo deste estudo é,

através de dados já sistematicamente coletados pelo Programa Brasileiro de Proteção, Pesquisa e manejo das Tartarugas Marinhas - Projeto TAMAR-IBAMA, caracterizar, no tempo e no espaço, a ocorrência desta doença em tartarugas marinhas na costa brasileira, entre os anos de 2000 a 2005. As tartarugas encontradas, vivas ou mortas, foram identificadas, medidas e examinadas quanto à presença ou ausência de tumores. Nesse período foram examinadas 10.170 tartarugas marinhas, sendo 1.243 tartarugas-de-pente, (*Eretmochelys imbricata*), das quais 2 apresentaram tumores; entre as 250 tartarugas- cabeçudas, (*Caretta caretta*), 5 apresentaram tumores; entre as 288 tartarugas-oliva (*Lepidochelys olivacea*), 3 apresentaram tumores; nenhuma das 30 tartarugas-gigantes, (*Dermochelys coriacea*) examinadas tinham tumores. A maior parte dos registros (82,20 %; 8.359 de 10.170) correspondeu a tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*), das quais 1.288 apresentavam tumores. Foram coletadas amostras de tumores de 80 tartarugas para análise histopatológica; todas foram positivas para fibropapilomatose. A média da prevalência nacional geral para *Chelonia mydas* foi de 15.41%; apenas nas áreas costeiras a doença foi verificada. Nenhuma ocorrência foi registrada nas ilhas oceânicas do Atol das Rocas e do Arquipélago de Fernando de Noronha. Os resultados das freqüências de tumores por estado foram: Bahia, 15,81% (211/1335); Ceará, 36,94% (181/490); Espírito Santo, 27,43% (469/1710); Pernambuco-Arquipélago de Fernando de Noronha, 0,00% (0/501); Rio de Janeiro, 5,96% (9/151); Rio Grande do Norte-região costeira, 31,43% (33/105); Rio Grande do Norte-Atol das Rocas, 0,00% (0/486); Sergipe, 18,46% (12/65); São Paulo, 10,73 % (371/3456). Os animais afetados variaram de juvenis com comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) mínimo de 30,0 cm, subadultos a adultos com máximo de 112 cm. A prevalência de tumores associado a fibropapilomatose aumentou com o CCC até 80,0 cm e decresceu abruptamente. A caracterização da doença foi realizada com um grupo de 202 tartarugas verdes afetadas em uma agregação no Estado do Espírito Santo. Nesse grupo, o número de tumores variou de 1 a 179 tumores em um único animal, tendo como média 21 tumores por tartaruga afetada. 72,5 % dos tumores estavam localizados na região anterior corpórea do animal, 25,2% na região posterior e 2,3% na carapaça e plastrão. Nenhuma tartaruga apresentou tumores na cavidade oral. Para análise de escore de tumor em tartarugas afetadas com FP, o escore de tumor 1 e 2 foi predominante, com 40,61% (80 de 197) e 51,27% (101 de 197) respectivamente. Apenas 8,12% (16 de 197) das tartarugas tiveram escore de tumor 3.

Palavras-chave: Fibropapilomatose; Tumores; Tartarugas Marinhas; Tartaruga verde; *Chelonia mydas*; Epidemiologia; Conservação; Brasil

ABSTRACT

Spatiotemporal characterization of fibropapillomatosis in sea turtles of the Brazilian Coast

Fibropapillomatosis (FP) is a disease characterized by multiple masses of cutaneous tumors varying from 0,1 to more than 30 cm in diameter. It has affected primarily green turtles (*Chelonia mydas*), but also other species of sea

turtles around the world. The aim of this study is, through the data already systematically collected by the Brazilian Sea Turtle Protection, Research and Management Program – Projeto TAMAR - IBAMA to characterize the occurrence of this disease in marine turtles along the Brazilian coast to within time and space, from 2000 to 2005. Turtles found alive or dead were identified as for the species, measured and examined as for the presence or absence of tumors. 10.170 sea turtles were examined: 1.243 of them were Hawksbills (*Eretmochelys imbricata*), two of which showed tumors; five of the 250 loggerhead turtles (*Caretta caretta*) and three of 288 olive ridley's turtles (*Lepidochelys olivacea*), showed tumors; none of the 30 leatherback (*Dermochelys coriacea*) carried tumors. Mostly of the records, (82,20%; 8.359/10170) corresponded to green turtles (*Chelonia mydas*), 1.288 of which had tumors. Samples of tumors were collected from 80 turtles for histopathological analysis; all examined samples were positive for fibropapillomatosis. The average nationwide tumor prevalence in *Chelonia mydas* was 15.41%; the disease was detected only in coastal areas: no occurrence was recorded for the oceanic islands of Atol das Rocas and Fernando de Noronha Archipelago. The tumor frequencies by state were: Bahia, 15,81% (211/1335); Ceará, 36,94% (181/490); Espírito Santo, 27,43% (469/1710); Pernambuco - Archipelago of Fernando de Noronha, 0,00% (0/501); Rio de Janeiro, 5,96% (9/151); Rio Grande do Norte- coastal area, 31,43% (33/105); Rio Grande do Norte - Atol das Rocas, 0,00% (0/486); Sergipe, 18,46% (12/65); São Paulo, 10,73% (371/3456). The affected animals varied from juvenile, with minimum curved carapace length (CCC) 30,0 cm to sub-adults, adults with a maximum 112 cm. The prevalence of tumours associated to fibropapillomatosis increased with CCC up to 80,0 cm and then decreased abruptly. The number of tumors in 202 affected green turtles from an aggregation in the state of Espírito Santo varied from 1 to 179 tumors in a single animal, with an average of 21 tumors per affected turtle. 72,5% of tumors were located in the anterior half of the animal's bodies, 25,2% in the posterior area, 2,3% on the shell and plastron. No turtle had tumors in the oral cavity. A predominance of turtles was registered with tumors score 1, 40,61% (80 of 197) and score 2, 51,27% (101/197). Only 8,12% (16/197) of the turtles that had score 3. For analysis of tumor score in affected turtles with FP, the tumors score 1 and 2 was predominant, with (40,61%; 80 of 197) and (51,27%; 101/197) respectively. Only 8,12 % (16/197) of the turtles attained tumors score 3.

Keywords: Fibropapillomatosis; Tumors; Sea turtles; Green turtle; *Chelonia mydas*; Epidemiology; Conservation; Brazil

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa das bases de campo do Projeto TAMAR na costa brasileira.....23

Figura 2 – Marcação de Juvenil de *Chelonia*

<i>mydas</i>	27
Figura 3 - Juvenil de <i>Chelonia mydas</i> com tumores na conjuntiva com oclusão da visão.....	28
Figura 4 – Juvenil de <i>Chelonia mydas</i> com vários tumores na região axilar.....	28
Figura 5 - Juvenil de <i>Chelonia mydas</i> com vários tumores na região inguinal, nadadeiras posteriores e plastrão.....	29
Figura 6 – Biometria do comprimento curvilíneo da carapaça (CCC).....	30
Figura 7 – Área de estudo no efluente industrial de uma companhia siderúrgica no município da Serra-ES-.....	33
Figura 8 – Biometria de tumor realizada com paquímetro de plástico.....	33
Figura 10 – Distribuição do comprimento da carapaça, em metros, segundo a presença de fibropapilomas.....	35
Figura 11 – Diagrama Q-Q do comprimento da carapaça para animais com e sem fibropapilomas.....	36
Figura 12 – Diagrama de blocos representando a distribuição dos valores de comprimento de carapaça de animais com e sem fibropapilomas.....	37
Figura 13 – Distribuição da proporção de animais com fibropapilomas segundo comprimento da carapaça dos animais.....	38
Figura 14 – Distribuição das freqüências de tartaruga com fibropapilomas e respectivos limites de intervalos de confiança segundo diferentes	

estados.....	40
Figura 15 – Distribuição do comprimento da carapaça segundo diferentes estados da união.....	41
Figura 16 – Análise dos componentes da série histórica.....	43
Figura 17 – Análise de sazonalidade para a proporção de fibropapilomas.....	44
Figura 18 – Decomposição de série temporal para proporção de fibropapilomas.....	45
Figura 19 – Frequência de tumores por região anatômica.....	46
Figura 20 – Numero de tumores por tartaruga afetada por FP.....	47
Figura 21 – Numero de tumores por categoria de tamanho das tartarugas afetadas por FP.....	48
Figura 22 – Proporção de tartarugas de acordo com a condição corpórea e a categoria do escore de tumor.....	50
Figura 23 - Proporção de tartarugas classificadas por escore de tumor de acordo com a classe de tamanho.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número e tamanho de tumores usados para o posicionamento dentro de uma categoria de escore de tumor para tartarugas- verdes com fibropapilomatose _____ -
_____ 32

Tabela 2 - Número de tartarugas encontradas e examinadas com tumores por espécie, no período 2000-2005 _____ 34

Tabela 3 - Distribuição das freqüências de tumores nas diferentes áreas estudadas, entre 2000 -
2005 _____ 40

Tabela 4 - Comparação de prevalência de fibropapilomatose num ponto amostral fixo por captura intencional e prevalência de encalhes no litoral do ES. Serra -ES 2000-2005_____42

Tabela 5 - Condição corpórea de acordo com a presença ou ausência de tumores na região ocular. Serra ES, período 2000-2005_____51

1 INTRODUÇÃO

Das 7 espécies de tartarugas marinhas existentes, cinco ocorrem e desovam no Brasil: a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1987, 1999). Todas são consideradas ameaçadas no Brasil (BRASIL, 2003) e no mundo (IUCN, 2006).

Em 1980, o então Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF criou o Programa Brasileiro de Proteção, Manejo e Pesquisa das Tartarugas Marinhas, o Projeto **Tartaruga Marinha** - TAMAR, atualmente executado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e a Fundação Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas - Pró-TAMAR.

No Brasil e no mundo, as tartarugas marinhas vêm sofrendo ao longo de séculos várias ameaças, como a destruição de habitats, poluição, pesca incidental, coleta de ovos, matança de fêmeas e, mais recentemente, uma doença epizootica denominada fibropapilomatose cutânea tem afetado estas espécies ao redor do mundo (BALAZS, 1991; HERBST, 1994).

A doença é debilitante e pode ser fatal (GEORGE, 1997), representando importante ameaça à sobrevivência das tartarugas marinhas, principalmente para espécie *Chelonia mydas*.

Papilomas cutâneos, fibromas e fibropapilomas, são as três lesões proliferativas que caracterizam a doença (HERBST, 1994) denominada de "green turtle fibropapillomatosis" (GTFP) por ter sido registrada primeiramente em tartarugas verdes, *Chelonia mydas*.

Observações de campo suportam que a prevalência da doença está associada a áreas costeiras muito poluídas, áreas com alta densidade humana, grande aporte de resíduos agrícolas, domésticos e industriais e biotoxinas marinhas (ADNYANA et al., 1997; HERBST, 1994; AGUIRRE; LUTZ, 2004; FOLEY et al., 2005). Desta forma epidemiologia da fibropapilomatose-FP pode servir como uma efetiva ferramenta para monitorar a saúde de ecossistemas marinhos em locais de águas mais quentes, habitats marinhos próximos da costa (AGUIRRE; LUTZ, 2004).

No Brasil, o primeiro registro da doença foi no estado do Espírito Santo em 1986, e desde então ocorrências foram frequentemente observadas nas áreas de alimentação; os registros pareciam indicar um aumento da ocorrência: 3,2% em 1997; 10,6% em 1998; 10,7% em 1999 e 12,4% em 2000 (BAPTISTOTTE, comunicação pessoal). Por ser a GTFP a mais importante doença das tartarugas marinhas, a partir do ano de 2000 foi inserido no banco de dados nacional do Projeto TAMAR um campo específico para o registro da presença ou não de tumores associados a Fibropapilomatose para monitorar e sistematizar a coleta de informações sobre a ocorrência da doença.

O objetivo deste trabalho foi, através de dados sistematicamente coletados pelo Projeto TAMAR entre janeiro de 2000 e dezembro de 2005, caracterizar a ocorrência espaço-temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas, procurando evidenciar as áreas de maior prevalência. Realizou-se também análise de série histórica para caracterizar a dinâmica da doença nas diversas bases do Projeto TAMAR ao longo da costa brasileira, e quantificou-se o grau de infestação dos tumores e sua distribuição corpórea numa área de agregação de juvenis de tartarugas verdes localizada em um efluente industrial localizado no município da Serra, Estado do Espírito Santo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão bibliográfica

2.1.1 Tartarugas Marinhas

2.1.1.1 Aspectos ecológicos e ameaças

As tartarugas marinhas pertencem a mais antiga linhagem de répteis vivos, aparecendo pela primeira vez há mais de 200 milhões de anos atrás, no final do Triássico (LUTZ; MUSICK, 1997). Ainda que tenham resistido a drásticas mudanças ambientais, sem grandes modificações adaptativas, esses animais têm encontrado dificuldades para sobreviverem nos tempos atuais. Nos últimos duzentos anos, uma combinação particular de fatores como a sobrepesca comercial, a captura incidental, a destruição de habitats de alimentação, de nidificação e de repouso e mais recentemente, a poluição dos mares, vem provocando o declínio das populações em várias regiões do mundo. A maioria delas encontra-se em declínio, frequentemente a níveis críticos, e muitas já se extinguíram (LUTCAVAGE et al., 1997).

Efeitos prejudiciais de insultos antropogênicos incluem fisiologia comprometida, stress crônico, função imune prejudicada e um incremento na suscetibilidade a doenças (AGUIRRE et al., 1995).

Por serem grandes vertebrados marinhos, de longa vida, respiração aérea e que ocupam na interface ar/água, podem conseqüentemente receber cargas ambientais não apenas pela dieta marinha, mas também através da inspiração de voláteis tóxicos; as tartarugas marinhas são espécies indicadas como sentinelas da saúde ambiental (AGUIRRE; LUTZ, 2004).

2.1.1.2 Tartaruga verde (*Chelonia mydas*)

As tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) são altamente migratórias (HIRTH, 1997) e estão mundialmente ameaçadas (IUCN, 2006). A espécie se distingue morfológicamente pela presença de quatro pares de placas laterais não sobrepostas na carapaça. No Brasil, a carapaça dos animais adultos apresenta o comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) médio de 115,6 cm (GROSSMAN et al., 2002; MOREIRA, 2003), podendo atingir até 144 cm CCC (MOREIRA, 2003). Sua coloração é mesclada com marrom claro e estrias radiais esverdeadas e o ventre é branco nas populações do Atlântico. Os exemplares encontrados no Atlântico e no Pacífico oriental podem atingir em torno de 230 kg, sendo mais leves aqueles do Oceano Índico e do Caribe

(PRITCHARD; MORTINER, 1999). No Brasil, a média é de 134 kg para os machos e de 147 kg para as fêmeas (Mendonça et al., 2007).

É encontrada em mares tropicais e subtropicais, em geral entre 40°N e 40°S de latitude, e ocorre, seja em águas costeiras ou praias de desova, em pelo menos 139 países (HIRTH, 1997). Algumas das principais áreas de alimentação conhecidas estão na Nicarágua (CARR et al., 1978), Flórida (SCHMID, 1995), Porto Rico (COLAZZO et al., 1992), Havaí (BALAZS et al., 1993), Texas (SHAVER, 1994), Ilhas de Galápagos, no Equador (GREEN, 1993 apud HIRTH, 1997), e Austrália (LIMPUS et al., 1994b apud HIRTH, 1997), enquanto que algumas das principais áreas de reprodução são: a Ilha de Ascensão, no Atlântico (MORTIMER; CARR, 1987 apud HIRTH, 1997), Tortuguero, Costa Rica (OGREN, 1989 apud HIRTH, 1997), Indonésia (GROOMBRIDGE; LUXMOORE, 1989 apud HIRTH, 1997) e Ilha de Galápagos (GREEN, 1993 apud HIRTH, 1997). No Brasil, a maior colônia reprodutiva se localiza na Ilha de Trindade-ES (MOREIRA et al., 1995; MOREIRA, 2003), seguida pelo Atol das Rocas-RN (BELLINI et al., 1996) e Arquipélago de Fernando de Noronha-PE (BELLINI et al., 1996). Exemplares juvenis e adultos são encontrados em áreas de alimentação ao longo de praticamente toda a costa brasileira. A dieta das tartarugas verdes varia de acordo com seu estágio de desenvolvimento, sendo os filhotes onívoros, com forte tendência à carnivoría (HIRTH, 1997), durante o estágio de vida oceânico (BOLTEN, 1996). Já os jovens maiores, subadultos e adultos no estágio de vida nerítico (BOLTEN, 1996) são predominantemente herbívoros, forrageando em áreas de alimentação bentônicas, normalmente baías rasas próximas à costa, onde consomem algas bentônicas e plantas marinhas (BALAZS, 1980; BJORN DAL, 1985; BJORN DAL et al., 1991). Essas áreas são chamadas de “habitats de alimentação e desenvolvimento” (CARR; CALDWELL, 1956; HIRTH, 1997). A maior parte do seu ciclo de vida é gasto nestas áreas, e relativamente pouco tempo é gasto em áreas de desova (BALAZS, 1980). Segundo Hirth (1997), as categorias etárias das tartarugas-verdes variam entre diferentes populações, e são definidas de acordo com as medidas de comprimento retilíneo de carapaça: os *filhotes*, entre o nascimento e as primeiras semanas de vida (32 mm a 54,6 mm); os *jovens*, entre o estágio de *pós-filhote* até 40 cm; os *subadultos*, com comprimento de 41 cm até o início da maturidade sexual

(aproximadamente entre 70 a 100 cm de comprimento), e *adulta* (maior do que 70 – 100 cm de comprimento), após atingirem a maturidade sexual.

2.1.2 Fibropapilomatose

2.1.2.1 História

A fibropapilomatose cutânea ou “green turtle fibropapillomatosis” (GTFP), foi primeiramente observada em uma tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) adulta, em dezembro de 1936, no aquário de New York (SMITH; COATES, 1938). O exemplar foi trazido de Key West – Flórida, EUA, 2 anos antes de manifestar os tumores. Os papilomas estavam distribuídos sobre a região cervical dorsal, nas áreas de ambas as axilas e virilhas, pálpebra e conjuntiva.

Subsequentemente, Smith e Coates (1938) observaram fibropapilomas em 3 de 200 tartarugas-verdes de vida livre (27-91 kg), capturadas ao largo de Key West. Naquele mesmo ano, Lucké (1938, apud HERBST, 1994) descreveu tumores similares de uma tartaruga-verde capturada ao largo de Cape Sable, Flórida.

Em 1958, Hendrickson notou uma ocorrência de massas fibrosas em fêmeas desovando em Sarawak, Indonésia e Malásia; o primeiro caso confirmado de GTFP no Havaí ocorreu em 1958 (HERBST, 1994). Desde esse primeiro registro, tartarugas-verdes com GTFP têm sido registradas com crescente freqüência no Havaí (BALAZS, 1991). Na costa oriental dos Estados Unidos a ocorrência de tumores em tartarugas verdes encalhadas aumentou de aproximadamente 10% no início de 1980 para acima de 30% no final de 1990 (FOLEY et al., 2005).

Em 1980, uma erupção de fibropapilomatose ocorreu num grupo de fêmeas de tartarugas verdes adultas em reprodução na fazenda de tartarugas Cayman, Ltd, Grand Cayman (JACOBSON et. al., 1989). Em 1982, foi documentado o primeiro caso de GTFP no Indian River Lagoon, Florida, EUA (HERBST, 1994).

A partir de então, a prevalência começou a aumentar em várias regiões, incluindo Flórida e Havaí, onde algumas populações apresentam prevalências superiores a 80% (BALAZS; POOLEY, 1991).

No Brasil, o primeiro registro de fibropapilomatose foi observado em 1986 no estado do Espírito Santo e desde então ocorrências têm sido frequentemente registradas (BAPTISTOTTE et al., 2001).

2.1.2.2 Hospedeiro

Apesar da tartaruga-verde, *Chelonia mydas* ser a mais afetada, estudos recentes tem registrado a doença em outras espécies, a saber: a tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta* (HERBST, 1994); a tartaruga-oliva, *Lepidochelys olivacea* (AGUIRRE et al., 1999); a tartaruga-de-Kemp, *Lepidochelys kemp* (HARSHBARGER, 1991) e a tartaruga-gigante, *Dermochelys coriacea* (HUERTA et al., 2000). Uma tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata*, criada em cativeiro, teve a doença, histologicamente confirmada por D'Amato e Moraes-Neto (2000). Em *Natator depressus* a doença foi observada por Limpus e Miller (1994), embora não confirmada histologicamente.

2.1.2.3 Distribuição

A doença tem ao redor do mundo uma distribuição circumtropical e tem sido observada em todos os grandes oceanos. Tartarugas que freqüentam águas costeiras, áreas de grandes concentrações humanas e áreas com menor circulação de águas, como lagunas, têm uma incidência maior de fibropapilomatose do que indivíduos em águas mais profundas e mais distantes da costa (GEORGE, 1997). Quando presente, a prevalência da doença varia, entre localidades, de menos de 1,4% a mais de 90% (AGUIRRE, 1998). Na Flórida varia de 0 a 72,5% (EHRHART, 1991; LACKOVICH et al., 1999; Foley et al., 2005); no Havaí, de 1 a 92% (BALAZS, 1991); na Austrália, de 0 a 70% (AGUIRRE et al., 1999); na Indonésia, a prevalência média é de 21,5% (ADNYANA et al., 1997).

2.1.2.4 Estágios de vida afetados

Juvenis, sub-adultos e adultos. Não há registros da doença em filhotes e pós-filhotes (HERBST, 1994).

2.1.2.5 Agente etiológico

A etiologia da GTFP é ainda desconhecida; o súbito aparecimento da doença em novas localidades, a variação da prevalência em locais muito próximos e a observação de que alguns animais se recuperam da doença é um forte indício de que a doença seja causada por um agente infeccioso (HERBST, 1994). Muitas hipóteses existem a respeito da origem infecciosa, por ação ou reação a fatores ambientais e a predisposição genética dos animais (HERBST, 1994)

Vários agentes infecciosos (herpesvírus, retrovírus e papilomavirus) têm sido associados com a condição da doença. Jacobson et al. (1991), identificaram um *herpesvírus-like* em tartarugas com FP no ambiente natural; Fibropapilomatose foi induzida em tartarugas-verdes de cativeiro através da inoculação de homogeneizados celulares de tumores, sugerindo a presença de um agente infeccioso (HERBST et al., 1995).

Mais recentemente, com o uso da técnica de reação de amplificação gênica pela polimerase (PCR), um DNA de um alfa herpes vírus tem sido consistentemente associado com tecidos tumorais de tartarugas-verdes, cabeçudas e olivas da Flórida (LACKOVICH et al., 1999), do Havaí, Austrália e Costa Rica (QUACKENBUSH et al., 2001). Não se sabe ainda, entretanto, se este herpes vírus é a causa de FP ou apenas se encontra associado com tecidos tumorais (WORK et al., 2005).

Mesmo existindo uma evidência convincente de uma etiologia viral, outros fatores como parasitos, suscetibilidade genética, carcinógenos químicos, contaminantes ambientais, biotoxinas, imunossupressão e luz ultravioleta podem ter um papel adicional na etiologia da fibropapilomatose (AGUIRRE, 1998).

2.1.2.6 Sinais clínicos

Crescimentos externos podem comprometer a habilidade do animal de se alimentar ou nadar (GEORGE, 1997). O aumento da severidade de FP (determinado pelo tamanho e número de tumores) correlaciona-se com a deterioração das condições fisiológicas (WORK; BALAZS, 1999) e as tartarugas podem ficar cronicamente estressadas e imunodeprimidas (AGUIRRE, 1998). Normalmente os animais acometidos apresentam uma

severa anemia não regenerativa, hipoproteinemia, hipoalbumenia, hipoferrêmia, desbalanço eletrolítico (NORTON, 1990, AGUIRRE; BALAZS, 2000), leucopenia e heterofilia (AGUIRRE et al., 1995; WORK; BALAZS, 1999), baixos valores de colesterol e triglicérides, indicando a cronicidade e severidade da FP (AGUIRRE; BALAZS, 2000), bacteriemia (WORK et al., 2001; WORK et al., 2003). Distúrbios de flutuação nas tartarugas mais severamente afetadas podem ocorrer em decorrência de tumores fibrosos nos pulmões (HERBST, 1994).

2.1.2.7. Patologia

Fibropapilomas cutâneos de tartarugas-verdes são caracterizados por simples ou múltiplas massas de tumores variando de 0,1 a mais do que 30 cm em diâmetro. Tumores individuais podem ser verrucosos ou lisos, sésseis ou pedunculados. Grandes massas cutâneas são frequentemente ulceradas e necróticas (HERBST, 1994).

As áreas mais comuns para GTFP são nadadeiras, pescoço, cabeça, região inguinal e axilar e base da cauda (HERBST, 1994).

Nódulos viscerais têm sido registrados em tartarugas-verdes com fibropapilomatose cutânea com os tumores variando de 0,1 cm a mais do que 20 cm de diâmetro; têm sido encontrados primariamente nos pulmões, rins e coração e adicionalmente, no trato gastrointestinal e fígado. Esses tumores são caracterizados como fibromas, fibrosarcomas de baixo grau de malignidade e mixofibromas (AGUIRRE et al., 2001; NORTON et al., 1990; WORK; BALAZS, 1998).

Histologicamente são caracterizados por projeção papilar e marcante hiperplasia da epiderme, proliferação de fibroblastos em vários estágios de diferenciação e presença de feixes de fibra de colágeno na derme (MATUSHIMA, 2003).

2.1.2.8. Transmissão

A via de transmissão é desconhecida no ambiente natural tendo sido experimentalmente transmitido por escarificação da pele ou inoculação cutânea (HERBST et al., 1995).

2.1.2.9 Diagnóstico

Pode ser realizado clinicamente pela observação dos tumores, entretanto deve haver confirmação histopatológica. Atualmente não há testes disponíveis para detectar infecções sub-clínicas ou latentes (HERBST et al., 1995).

2.2 Material e Métodos

2.2.1 Área de estudo

O Projeto TAMAR mantém atualmente 21 bases de trabalho e pesquisa ao longo da costa brasileira e em três ilhas oceânicas (Fernando de Noronha, Atol das Rocas e Trindade), distribuídas em 9 estados brasileiros, protegendo cerca de 1.100 km de praias de desova e áreas de alimentação.

Denominadas “Bases de proteção e Pesquisa de Tartarugas Marinhas”, essas estruturas estão localizadas em áreas com concentração significativa de desovas, denominadas “Áreas de desova” e em locais procurados pelas tartarugas (juvenis, sub-adultas e adultas) para se alimentar, repousar e se desenvolver, denominadas “Áreas de alimentação”. Algumas Bases são consideradas mistas uma vez que há ocorrências de tartarugas marinhas tanto para desova como para alimentação e refúgio.

A maioria das bases do TAMAR está localizada em áreas de reprodução, nos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Sergipe e em três ilhas oceânicas (Atol das Rocas, Arquipélago de Fernando de Noronha e Ilha da Trindade). Apenas três bases, Florianópolis (SC), Ubatuba (SP) e Almofala (CE), estão localizadas em áreas exclusivamente de alimentação, onde não há desovas; no entanto tartarugas juvenis ou adultas são registradas nestas áreas durante todo o ano, no mar (em geral capturadas em artes de pesca), boiando ou na praia, encalhadas vivas ou mortas.

Os registros referem-se a observações de tartarugas (vivas ou mortas) no mar ou na praia, tanto em áreas de reprodução quanto de alimentação. A figura 1 apresenta a localização das bases.

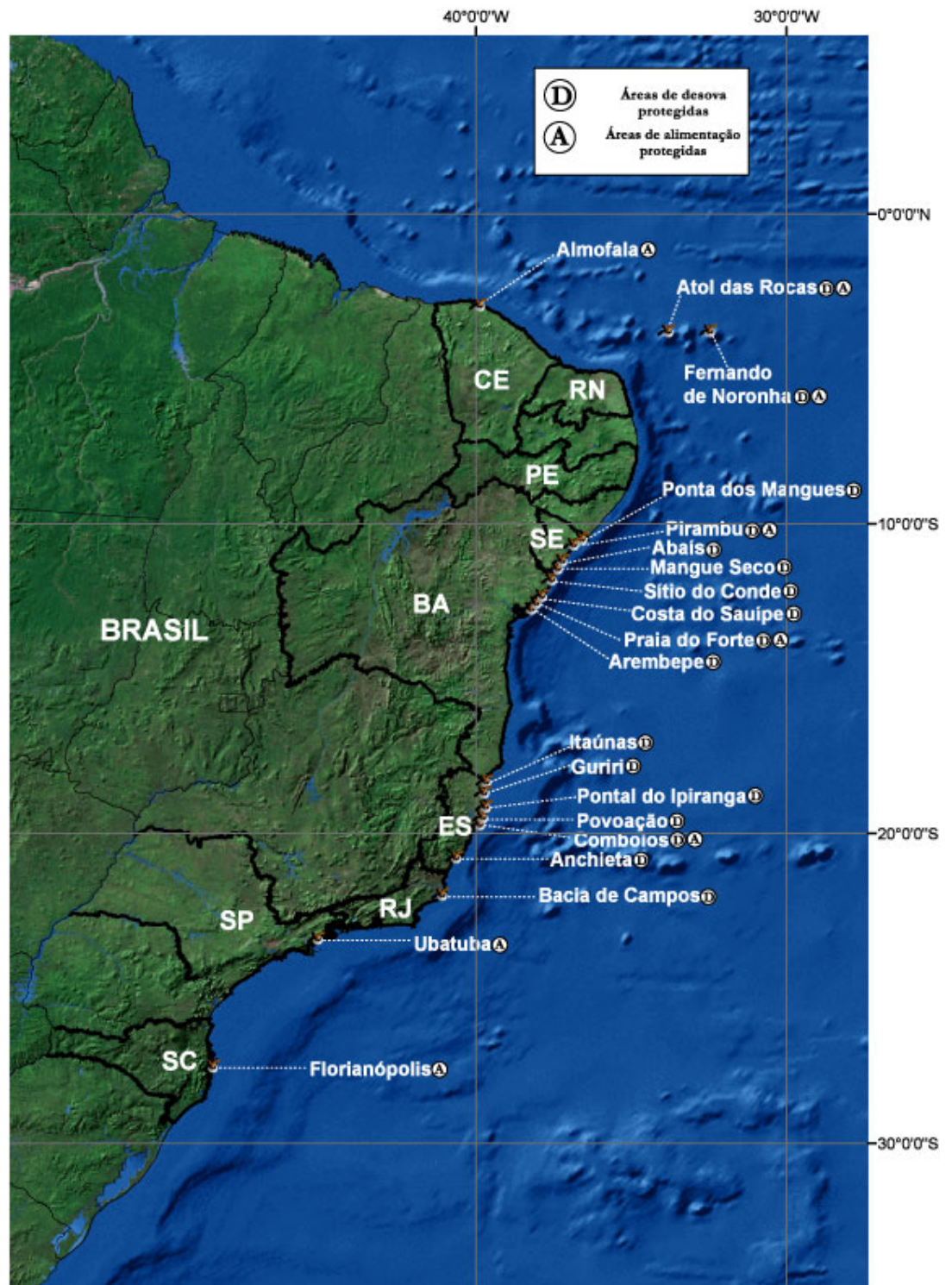


Figura 1 - Bases de campo do Projeto TAMAR na costa brasileira. Estados: SC-Santa Catarina; SP-São Paulo; RJ-Rio de Janeiro; ES-Espírito Santo; BA-Bahia; SE-Sergipe; PE-Pernambuco; RN-Rio Grande do Norte; CE-Ceará

As bases do Projeto TAMAR não cobrem toda a extensão das praias nos Estados aonde estão implantadas. Dessa forma, a amostragem é concentrada nas áreas de monitoramento, apesar do registro ocasional de ocorrências fora dessas áreas. A seguir são descritas as áreas de atuação das bases em cada Estado.

No Ceará, a base está localizada em Almofala ($02^{\circ}50'S$, $40^{\circ}09'W$), município de Itarema, litoral oeste do Estado, a 242 km de Fortaleza. A área de atuação totaliza cerca de 40 km de praias.

No Rio Grande do Norte é monitorado um segmento do litoral sul, na região da praia da Pipa e seu entorno, no município de Tibau do Sul, localizado a 70 km ao sul de Natal.

No Estado de Sergipe, a área monitorada é de 125 km de praias, no litoral norte e litoral sul ($10^{\circ}30'S$, $36^{\circ}23'W$ - $11^{\circ}26'S$, $37^{\circ}19'W$).

No Estado da Bahia são monitorados aproximadamente 200 km de praias do litoral norte, numa área que se estende da foz do Rio Real ($11^{\circ}27'S$, $37^{\circ}21'W$), divisa com o Estado de Sergipe rumo ao sul até Salvador ($13^{\circ}00'S$, $38^{\circ}27'W$).

No Estado do Espírito Santo, são monitorados descontinuamente 224 km de litoral, situados entre Itaúnas ($18^{\circ}24'S$; $39^{\circ}42'W$) ao norte, na divisa com a Bahia, e Anchieta ($20^{\circ}48'S$; $40^{\circ}38'W$) ao sul. A maior parte da área monitorada está localizada na região do extremo norte, uma parte na região costeira central, localizada na região da grande Vitória e a outra área no litoral sul.

No Estado do Rio de Janeiro são monitorados cerca de 120 km de litoral norte, entre a divisa com o Espírito Santo ($21^{\circ}18'S$, $40^{\circ}57'W$) e o município de Quissamã ($22^{\circ}05'S$, $41^{\circ}08'W$).

No Estado de São Paulo, a área monitorada pela base de Ubatuba, no município de Ubatuba ($23^{\circ}26'S$ - $45^{\circ}05'W$) vai da divisa com Paraty (RJ) ao norte, até o município de Caraguatatuba (SP), ao sul, totalizando 106 km de extensão, onde são distribuídas com cerca de 73 praias.

No Estado de Santa Catarina, a base está implantada no município de Florianópolis.

Das ilhas oceânicas, foram analisados dados do Arquipélago de Fernando de Noronha e do Atol das Rocas.

O Arquipélago de Fernando de Noronha (03°51'00''S – 32°24'W) está localizado a 345 km a nordeste do Cabo de São Roque, no Rio Grande do Norte, e a 545 km de Recife, em Pernambuco. De origem vulcânica, é composto por 21 ilhas, ilhotas e rochedos, ocupando uma área de 2.600 ha. Fernando de Noronha abriga duas Unidades de Conservação Federais: uma Área de Proteção Ambiental (APA) criada em 1986 e um Parque Nacional Marinho, criado em 1988.

Fernando de Noronha, além de abrigar uma importante área de alimentação de juvenis da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), possui a menor população de tartarugas-verdes que desovam nas ilhas oceânicas brasileiras, resultado de um passado predatório de mais de 480 anos. A proteção efetiva destas espécies no local teve início em 1984, ano em que os trabalhos de proteção as tartarugas marinhas se iniciaram. Anualmente, não mais do que 150 desovas são registradas.

O Atol das Rocas está localizado no mar territorial brasileiro, a 144 milhas da cidade de Natal – RN e a 80 milhas a oeste do Arquipélago de Fernando de Noronha (03°45' a 03°56' S; 33°37' a 33°56' W, Esta região é banhada pela Corrente Sul Equatorial, originada na costa da África. A formação do Atol das Rocas pertence ao alinhamento dos montes submarinos, de direção E-W, conhecido como Zonas de Fratura de Fernando de Noronha.

Por ser o único Atol em todo o Atlântico Sul, por abrigar importante população de tartarugas verdes e a maior colônia de aves marinhas do Brasil, o governo brasileiro criou em 1979, a Reserva Biológica do Atol das Rocas. Devido à distância do continente, à falta de água doce e à fragilidade do seu ecossistema (recife de algas coralíneas, corais verdadeiros, colônia de aves e área de desova de tartarugas marinhas) foi enquadrada na categoria mais restritiva entre as áreas protegidas brasileiras, sendo que a única atividade permitida na Unidade de Conservação é a pesquisa científica. A área da Reserva Biológica abrange 36.000 ha, tendo como limite a isóbata de 1.000 metros. Este recife, de forma elíptica, tem como base o topo de uma montanha submarina, que se eleva de cerca de 3.000 metros de profundidade até a

superfície do mar. Na sua formação predominam algas calcárias e moluscos coloniais, associados a corais verdadeiros e foraminíferos.

Em seu anel existem dois canais, ou melhor, duas interrupções chamadas de “barretas”, conexão entre a laguna interna e o oceano. No interior deste anel encontram-se duas pequenas porções de terra permanentemente emersas, a Ilha do Cemitério (perímetro aproximado de 1 km) e a Ilha do Farol (perímetro aproximado de 1,4km), totalizando uma área de 7,2 Km². Estas ilhas são formadas por material biodetrítico e cobertas por vegetação natural. O Atol das Rocas está sob influência de marés semidiurnas. As marés de sizígia atingem em media 2,5m, enquanto que na quadratura a amplitude é reduzida para 1,3m. O Atol das Rocas é o segundo maior sitio reprodutivo de *Chelonia mydas* no Brasil agregando cerca de 500 ninhos por ano (GROSSMAN, 2001). Além desta população, *Eretmochelys imbricata* e *Chelonia mydas* utilizam Rocas como área de alimentação.

2.2.2. População Amostrada

As informações sobre a ocorrência da doença foram obtidas de uma base de dados única mantida pelo Projeto TAMAR. Foram utilizados os dados coletados no período compreendido entre os anos de 2000 e 2005. Nesse período a cobertura temporal dos dados não foi completa somente para as bases de Anchieta-ES e Florianópolis-SC, implantadas respectivamente em 2003 e 2005.

As tartarugas foram examinadas à medida que foram encontradas durante os trabalhos regulares de campo pelas equipes técnicas locais.

As tartarugas encontradas foram identificadas, medidas e examinadas quanto à presença de tumores. Ocasionalmente, as tartarugas não puderam ser completamente examinadas, em virtude do peso (como ocorre com tartarugas adultas), o que impossibilitou o exame físico da região ventral. Tartarugas juvenis normalmente podem ser completamente examinadas.

Todos os registros foram categorizados quanto à forma de captura, situação do animal (vivas ou mortas), data, localidade, presença de marcas, entre outros, conforme planilha padrão (anexo 1).

Os indivíduos vivos foram marcados com grampos metálicos de monel ou inconel (National Band and Tag Co., USA, modelo 681) nas duas nadadeiras anteriores, na posição proximal, entre a primeira e segunda escama da nadadeira (Figura 2).

Os tumores foram classificados de acordo com o aspecto, tamanho, forma, ulceração, em condições de campo (Figura 3, 4 e 5). A massa individual pode ser verrucosa ou lisa; séssil ou pedunculada (HERBST, 1994). Desde 1993, sempre que possível, amostras dos tumores são coletadas e enviadas para o Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - USP para análise histopatológica. Os tumores foram coletados de acordo com o seguinte protocolo: quando a tartaruga estava morta, foram escolhidos os tumores menores (cerca de 2 cm²) e com auxílio de uma tesoura, a amostra foi coletada e fixada em formol 10%.

Quando a tartaruga estava viva, também foram escolhidos os tumores menores e, após assepsia com álcool iodado ou iodopovidona, foi injetado xylocaína ou lidocaína na base do tumor, por via subcutânea, em todo o seu contorno; após alguns minutos, foi realizada a excisão com auxílio de bisturi ou tesoura, seccionando a base do tumor. Em eventuais hemorragias, a hemostasia foi realizada com auxílio de pinça hemostática, pinçando e suturando o vaso seccionado com fio de algodão ou nylon. Após a finalização, foi feita assepsia com iodopovidona. Da mesma forma, a amostra coletada foi fixada em formol 10%.



Figura 2 – Marcação de juvenil de *Chelonia mydas* com marcas de inconel na nadadeira anterior direita



Figura 3 - Juvenil de *Chelonia mydas* com tumores na conjuntiva com oclusão da visão



Figura 4 - Juvenil de *Chelonia mydas* com vários tumores na região axilar



Figura 5 - Juvenil de *Chelonia mydas* com vários tumores pequenos na região inguinal, nadadeiras posteriores e plastrão

2.2.3 Comprimento curvilíneo da carapaça (CCC)

O comprimento longitudinal curvilíneo da carapaça foi medido com auxílio de uma fita métrica flexível, tomando-se a medida da distância entre as bordas anterior e posterior da carapaça. Foi utilizada como extremidade anterior a borda da placa nugal (ou pré-central) ao longo da linha central da carapaça e como extremidade posterior o ponto médio do segmento de reta que une as placas supracaudais. A fita métrica foi colocada diretamente sobre a carapaça conforme metodologia padrão adotada pelo Projeto TAMAR-IBAMA (Figura 6).

No caso da ocorrência de epibiontes interferindo na medição, o fato foi registrado no banco de dados, utilizando palavra-chave EPIBIONTE. A medida foi sempre expressa em metros.

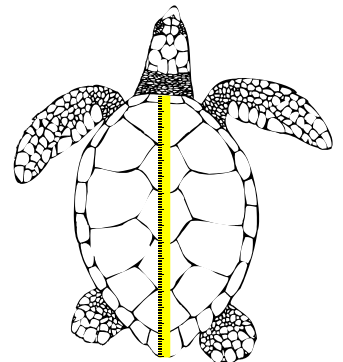


Figura 6 - Biometria do comprimento curvilíneo da carapaça (CCC)

2.2.4 Caracterização Espacial

A caracterização espacial foi realizada por meio do mapeamento das ocorrências de tartarugas com fibropapilomas ao longo da costa brasileira avaliando-se a frequência nesses locais. Para o Estado do Rio Grande do Norte (RN), foram realizadas 2 análises distintas, uma para o Atol das Rocas e outra para os registros da região continental do estado. Para o estado de Pernambuco só existem registros para o arquipélago de Fernando de Noronha.

Para o Estado do Espírito Santo além da análise geral dos dados, também foi realizada a comparação entre as frequências de tumores em animais encalhados e de captura intencional. Os dados de captura intencional foram obtidos de um estudo permanente em área de despejo de efluente industrial localizado no município da Serra-ES.

2.2.5 Análise de Série Histórica

Dados referentes à observação de fibropapilomas em tartarugas marinhas nos últimos 6 anos foram decompostos por meio de técnicas convencionais de análise de séries históricas com a finalidade de se identificar sazonalidade, variações cíclicas e tendência na ocorrência de fibropapilomas.

O modelo utilizado foi o modelo multiplicativo (MURTEIRA et al., 1993). segundo o qual a proporção de casos de fibropapilomas é dada por

$$Y = S \times T \times C + \varepsilon, \text{ onde:}$$

Y= Proporção de casos de fibropapilomas

S = Componente sazonal

T = Componente de tendência

C = Variação cíclica

ε = Resíduo

2.2.6 Quantificação e distribuição dos tumores

Para caracterização da doença foram analisados 202 indivíduos, amostrados através de um projeto específico para monitoramento de saúde das tartarugas verdes de uma agregação localizada em um efluente industrial (Figura 7) no estado do Espírito Santo (20°16'06''S e 40°13'35''W) entre os anos de 2000-2005 (TOREZANI, 2004; SANTOS, 2005).

Estes indivíduos fazem parte da amostra total de 8.359 indivíduos e foram incluídos em todas as análises desse estudo.

Estas tartarugas foram marcadas, medidas e pesadas, de acordo com a metodologia-padrão adotada pelo Projeto TAMAR. Cada tartaruga foi examinada cuidadosamente dorsal e ventralmente para a avaliação do seu estado de saúde e presença ou ausência de tumores. Ao longo de todo o estudo, manteve-se uma mesma equipe, composta por um veterinário e um biólogo, além de estagiários treinados para a execução do trabalho. O aspecto corporal das tartarugas foi avaliado segundo Walsh (1999), levando-se em consideração a depressão do plastrão, a exposição da musculatura do pescoço e nadadeiras e características das órbitas oculares.

Os indivíduos capturados foram sempre examinados separadamente, e todos os instrumentos esterilizados, para evitar possível contágio entre animais. Após o registro das informações a tartaruga foi devolvida ao mar.

Cada tartaruga com fibropapilomatose teve todos os tumores medidos com um paquímetro de plástico (Figura 8). Todas as medidas foram feitas por um único pesquisador. Os tumores foram agrupados em 4 classes de tamanho: tumores com menos de 1 cm – tamanho A ; de 1 a 4 cm – tamanho B; Maior

que 4 a 10 cm – tamanho C e com mais de 10 cm – tamanho D. Todos os tumores foram contados, e a distribuição no corpo do animal registrada, conforme Balazs (1991). Após esse levantamento, foi calculado um escore (escore de tumor), de acordo com Work et al. (1999), considerando o tamanho e quantidade dos tumores (Tabela 1). O escore obtido reflete o espectro de severidade da fibropapilomatose em tartarugas verdes variando de Não afetada = escore 0 a fortemente afetada = escore 3. (WORK; BALAZS, 1999).

Tabela 1 – Número e tamanho de tumores usados para o posicionamento dentro de uma categoria de escore de tumor para tartarugas-verdes com fibropapilomatose (WORK et al., 1999)

	Escore de tumor			
	0	1	2	3
<i>Tamanho do tumor</i>				
(A) < 1 cm	0	1-5	>5	>5
(B) 1 – 4 cm	0	1-5	>5	>5
(C) > 4 – 10 cm	0	0	1-3	>4
(D) > 10 cm	0	0	0	>1



Figura 7 – Área de estudo no efluente industrial de uma companhia siderúrgica no município da Serra – ES



Figura 8 - Biometria de tumor realizada com paquímetro de plástico

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Freqüência de tartarugas com fibropapilomas por espécie e classe de tamanho das tartarugas afetadas

No período do estudo foram registradas 13.442 ocorrências de tartarugas marinhas em áreas de alimentação, das quais 9.662 eram tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*; 1.367 tartarugas-de-pente, *Eretmochelys imbricata*, 508 tartarugas-oliva, *Lepidochelys olivacea*, 347 tartarugas-cabeçudas, *Caretta caretta* e apenas 37 tartarugas-gigantes, *Dermochelys coriacea*. 1.521 registros não puderam ser atribuídos a nenhuma espécie, e foram descartados das análises.

Considerando que o número de registros de tumores foi muito pequeno para as demais espécies (Tabela 2), optou-se por analisar apenas os registros de tartarugas-verdes que foram examinadas quanto à presença ou ausência de tumores. Assim, foram analisados 8.359 registros para a espécie *Chelonia mydas*.

Todas as amostras de tumores de 80 tartarugas-verdes encaminhadas para análise histopatológica apresentaram resultado positivo para fibropapilomatose.

Tabela 2 – Número de tartarugas encontradas e examinadas com tumores por espécie, no período 2000- 2005

Espécies das tartarugas	N	Com tumores
<i>Chelonia mydas</i> (tartaruga verde)	8.359	1.288
<i>Caretta caretta</i>	250	5

(tartaruga cabeçuda)		
<i>Lepidochelys olivacea</i>	288	3
(tartaruga oliva)		
<i>Eretmochelys imbricata</i>	1.243	2
(tartaruga de pente)		
<i>Dermochelys coriacea</i>	30	-
(tartaruga gigante)		
Total	10.170	1.298

Tumores que caracterizam fibropapilomatose foram predominantes em *Chelonia mydas*. A prevalência geral para a espécie foi de 15,41% [14,64%;16,20%] (1.288 de 8.359 tartarugas verdes examinadas).

Mundialmente, a fibropapilomatose cutânea tem sido registrada com uma prevalência entre 1 e 92% (BALAZS, 1991). Adnyana et al. (1997) encontraram uma prevalência geral de 21,5 % na Indonésia; Balazs e Pooley (1991) encontraram 36% para as tartarugas capturadas perto das ilhas havaianas; Foley et al. (2005) encontraram na Flórida uma prevalência geral de 22,6%; Limpus (1990) relata uma prevalência de 3,5% em tartarugas em áreas de alimentação em Queensland, Austrália.

A figura 10 apresenta a distribuição de fibropapilomatose segundo o comprimento da carapaça dos animais e a presença de tumores. Verifica-se que o comprimento curvilíneo médio de carapaça dos animais com tumores é de 47,87 cm [47,27; 48,46] e o de animais sem tumores é de 45,65 cm [45,28; 46,03].

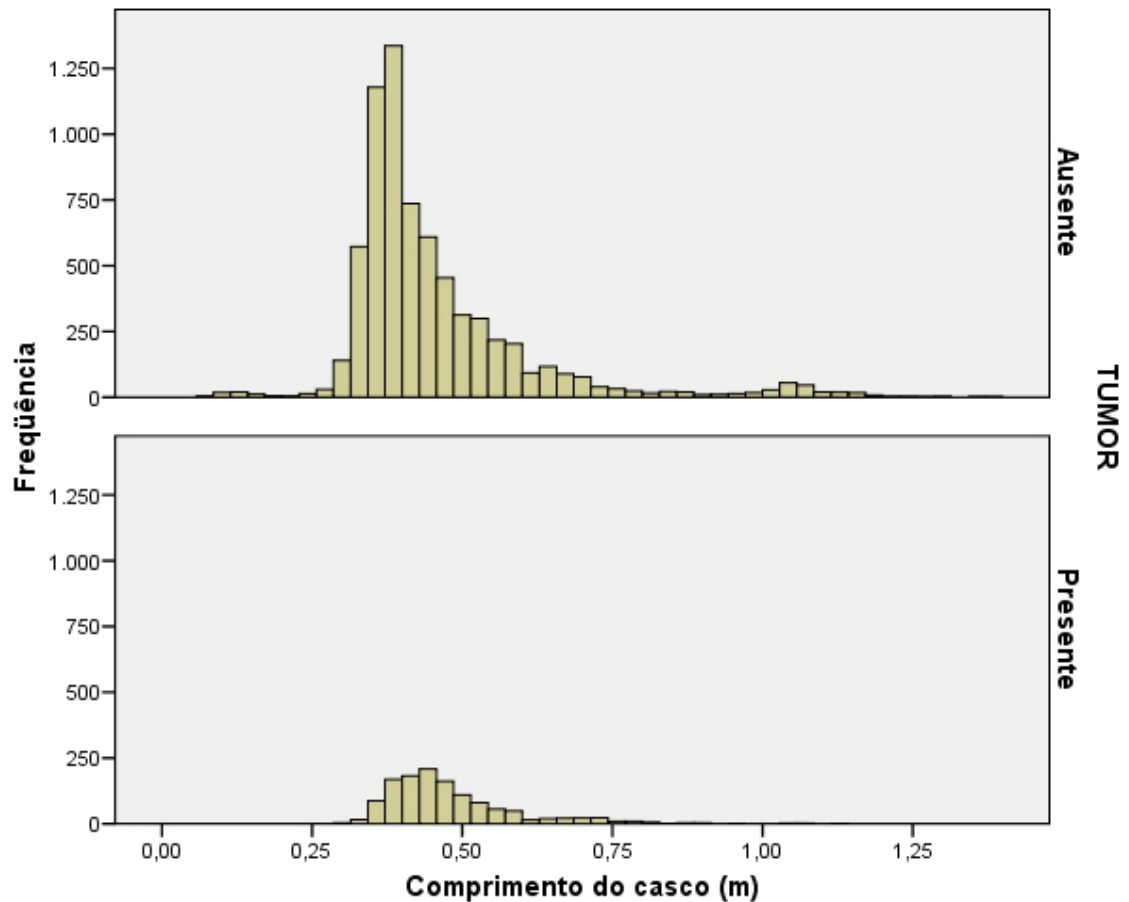


Figura 10 - Distribuição do comprimento da carapaça, em metros, segundo a presença de tumores

A figura 11 mostra que o comprimento da carapaça dos animais saudáveis e afetados não apresenta distribuição normal (Teste de Kolmogorov-Smirnov, $p < 0,001$). Desta forma, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney que mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre os comprimentos da carapaça dos animais com e sem tumores (Figura 12).

Diagrama normal Q-Q para a variável comprimento do casco

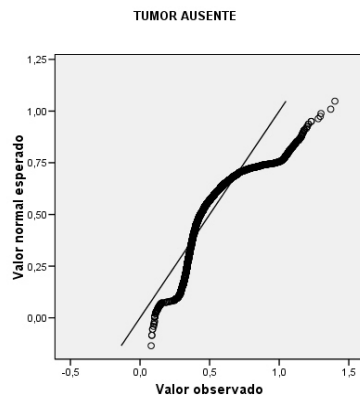


Diagrama normal Q-Q para a variável comprimento do casco

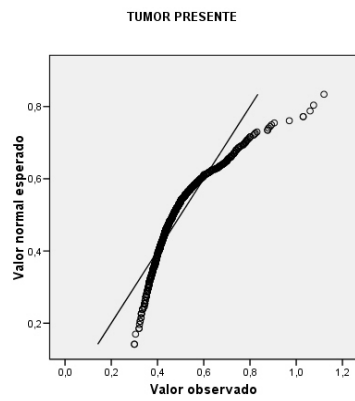


Figura 11 - Diagrama Q-Q do comprimento do carapaça para animais com e sem fibropapilomas

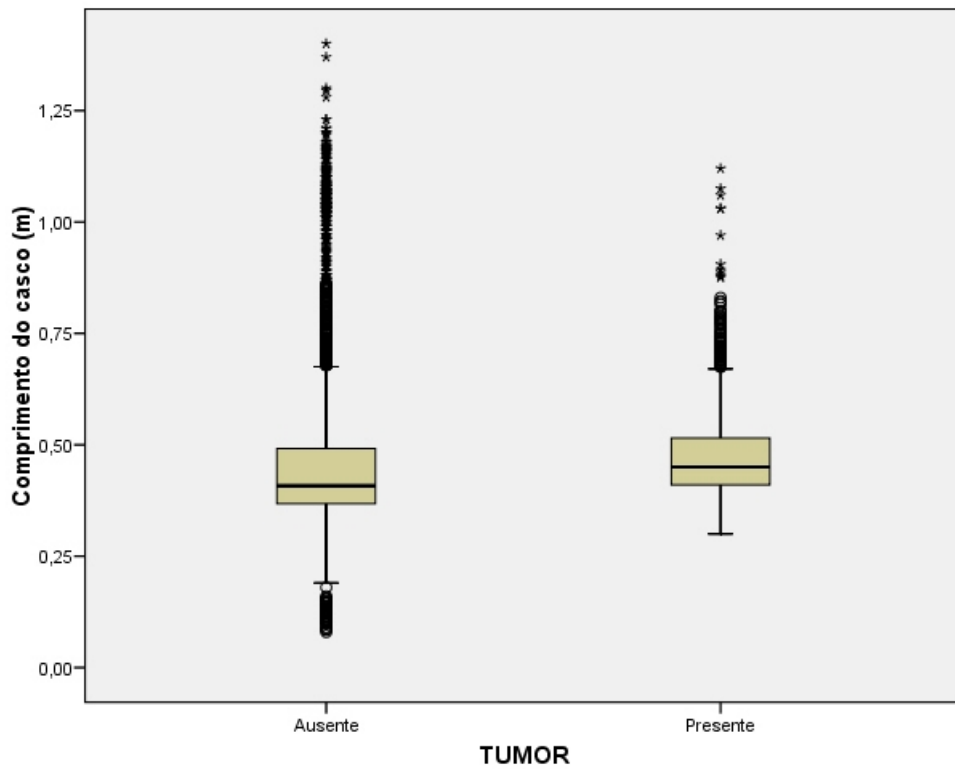


Figura 12 - Diagrama de blocos representando a distribuição dos valores de comprimento de carapaça de animais com e sem tumores

A distribuição da proporção de tartarugas com fibropapilomas segundo o comprimento da carapaça é apresentada na Figura 13.

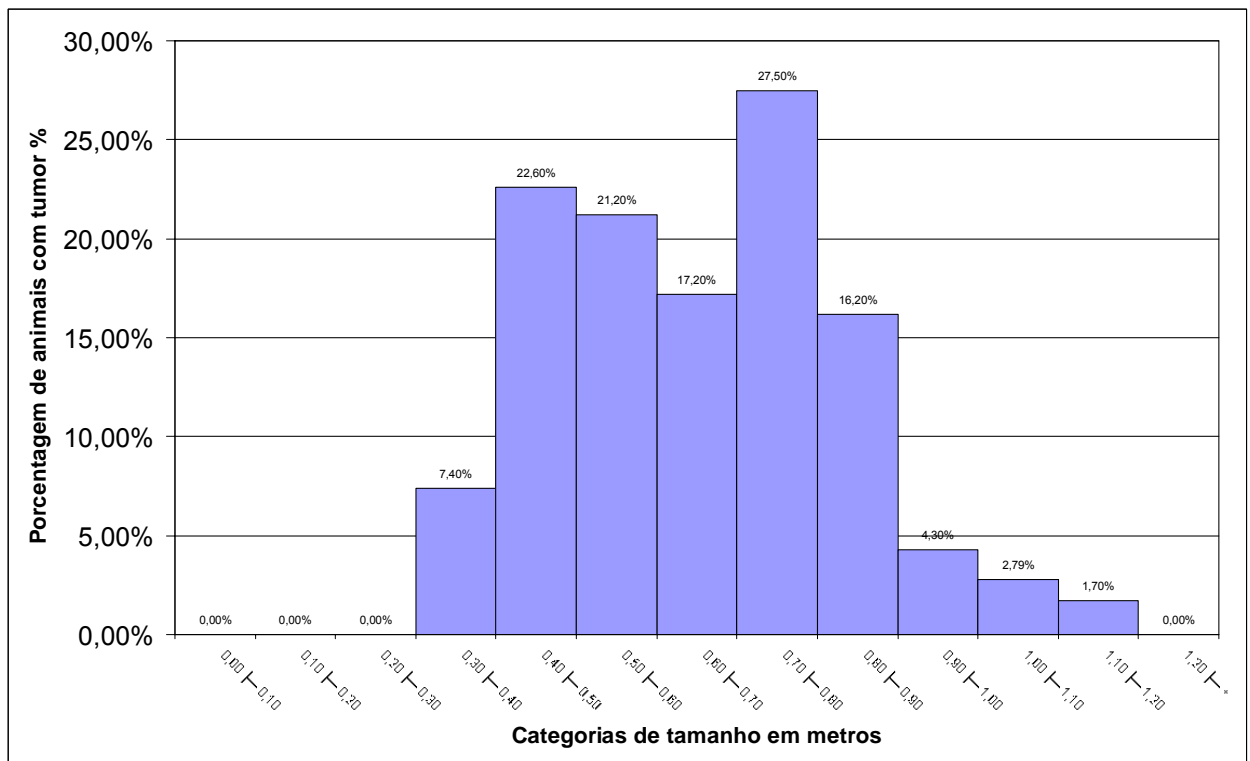


Figura 13 - Distribuição da proporção de animais com fibropapilomas segundo comprimento da carapaça dos mesmos

As frequências de tumores nas categorias de animais entre 30 e 80 cm diferiram estatisticamente entre si pelo teste de χ^2 ($p < 0.05$). Uma vez que o tamanho do animal é um indicador de sua idade, apesar da suscetibilidade do crescimento de tumores a fatores ambientais (EHRHART, 1991; ADNYANA, et al., 1997; FOLEY, et al., 2005), os resultados evidenciam um aumento da prevalência até o estágio sub-adulto, seguido por uma diminuição nos indivíduos maiores.

A ausência da fibropapilomatose nas classes de menor tamanho (até 30cm) poderia ser explicada pela ausência de tempo suficiente para o aparecimento da doença; no intervalo de tamanho entre 20-40 cm de comprimento retilíneo da carapaça (CRC), que corresponde à idade aproximada de 2 a 5 anos, os indivíduos migram dos ambientes de alimentação oceânico para áreas costeiras (BOLTEN, 2006), onde há uma maior disponibilidade de alimento

Neste momento ocorre a mudança de onívoria a herbivoria, e uma exposição dos animais a uma maior concentração de poluentes (um dos possíveis co-fatores associados à ocorrência da doença) nas regiões costeiras,

o que poderia contribuir para o aumento da prevalência. Da mesma forma, a proporção de animais positivos nas classes de tamanho maiores (indivíduos com maior idade) poderia aumentar em decorrência da maior da probabilidade de ter sido exposto ao(s) agente(s).

A queda acentuada da prevalência em animais com comprimento de carapaça igual ou superior a 80 cm poderia ser explicada de duas formas: a) a doença seria auto-limitante (e, neste caso, teria havido a exposição ao agente nas fases iniciais da vida sendo que a maior parte dos indivíduos com 80 cm ou mais já teria se curado, em virtude de maior resistência conferida pela idade); b) poderia ser resultado de mortalidade de tartarugas-verdes com FP antes de ser atingido um maior tamanho; FOLEY et al. (2005) sugere uma combinação de ambas as explicações. O incremento da prevalência neste estudo em indivíduos com CCC até 80 cm é consistente com o relatado por outros autores: na Indonésia, Adnyana et al. (1997) relatam um incremento até 85 cm de CCC; o mesmo comportamento foi reportado para o Havaí (MURAKAWA et al., 2000), Austrália (LIMPUS; MILLER, 1990) e Flórida, onde tumores em tartarugas com tamanho intermediário (10 a 30 kg; CCC entre 40 e 70 cm) foram mais comuns. (FOLEY et al., 2005).

3.2 Caracterização espacial

Todas as tartarugas com tumores que caracterizavam fibropapilomatose foram registradas somente ao longo da costa brasileira. Dos 8.359 registros de tartarugas verdes examinadas, 501 foram no arquipélago de Fernando de Noronha-PE e 486 no Atol das Rocas-RN, onde não foi observada a doença (Tabela 3; Figura 14).

Tabela 3 - Distribuição das freqüências de tumores nas diferentes áreas estudadas, entre 2000 e 2005

Estado	Freqüência de tumores	Intervalo de confiança 95,0%
Bahia	15,81% (211/1335)	[13,89%;17,87%]
Ceará	36,94% (181/490)	[36,65;41,38]
Espírito Santo	27,43% (469/1710)	[25,32;29,61]
Pernambuco(FN)	0,00% (0/501)	[0,00%;0,60%]
Rio de Janeiro	5,96% (9/151)	[2,76%;11,01%]
Rio Grande do Norte	31,43% (33/105)	[22,72%;41,22%]
Rio Grande do Norte (AR)	0,00% (0/486)	[0,00%;0,61%]
Santa Catarina	3,45% (2/58)	[0,42%;11,91%]
Sergipe	18,46% (12/65)	[9,92%;30,03%]
São Paulo	10,73% (371/3456)	[9,72%;11,81%]
Total	15,41% (1.288/8.359)	[14,64%;16,20%]

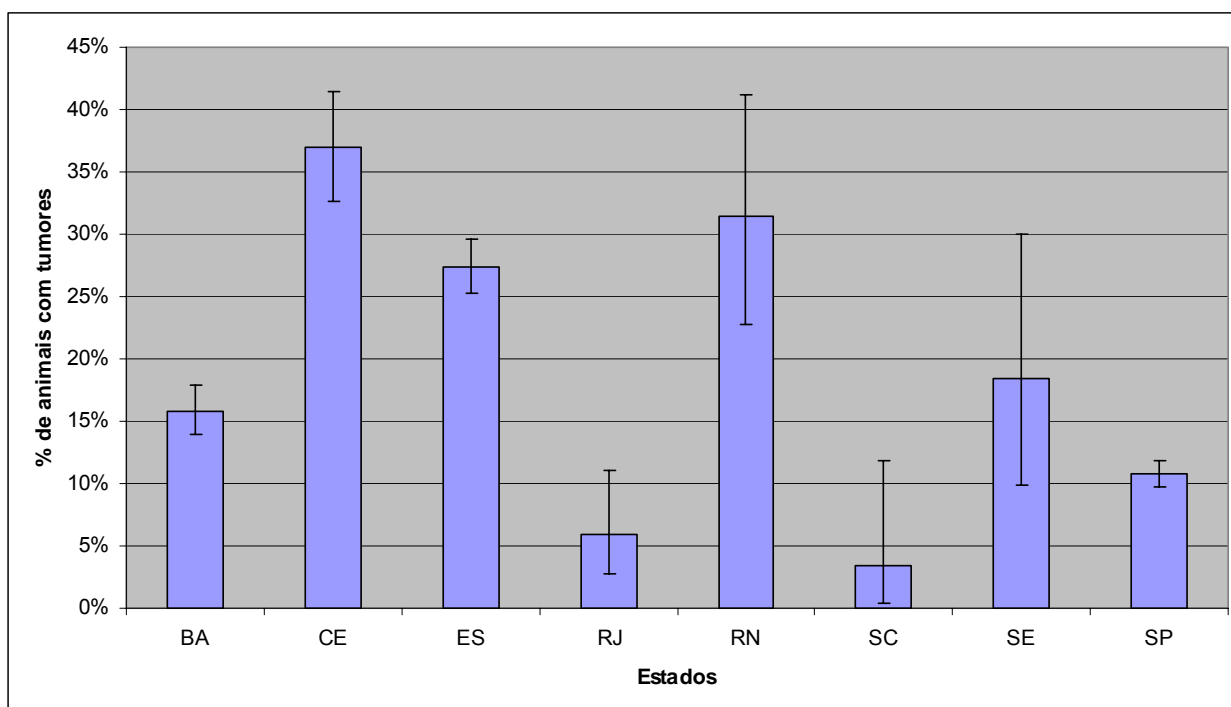


Figura 14 - Distribuição das freqüências de tartarugas com tumores e respectivos limites dos intervalos de confiança segundo diferentes estados

A figura 15 mostra que os estados com animais de menor tamanho (SP, SC, RJ) são aqueles que apresentam menores freqüências de tartarugas com tumores (Figura 14). Da mesma forma, os estados nos quais se observam mais animais com comprimento de carapaça entre 40 e 60 cm (CE, SE e BA) são aqueles que apresentam maior freqüência de animais com tumores (Figura 15).

Este fato corrobora a menor incidência de FP entre as menores e maiores classes de tamanho (Figura 13). Fogem a esta regra os estados do Espírito Santo, com animais menores, e Rio Grande do Norte, com animais maiores, ambos com altas freqüências de indivíduos infectados (Figura 15).

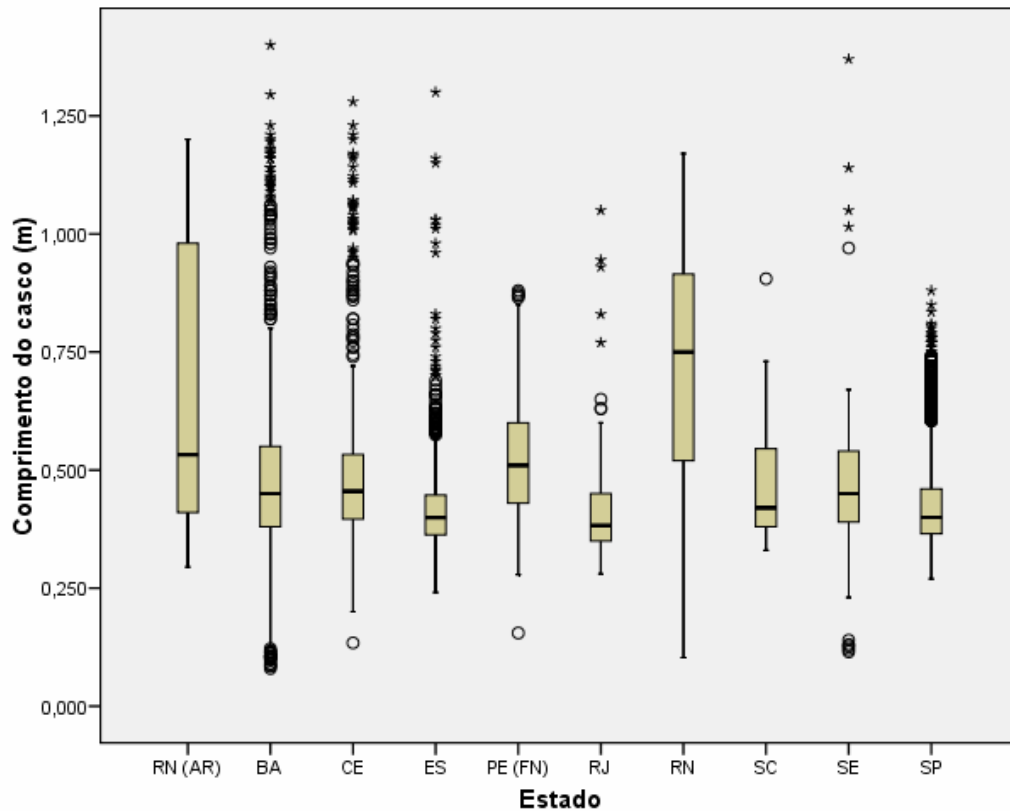


Figura 15 - Distribuição do comprimento da carapaça segundo diferentes estados da união

Inversamente, no Atol das Rocas (RN) e no arquipélago de Fernando de Noronha (PE), o tamanho das tartarugas está dentro da classe mais predisposta à fibropilomatose, mas a doença não foi registrada; apesar da ausência de estudos sobre a ocorrência e concentração de poluentes em águas adjacentes das grandes cidades litorâneas, esse fato corrobora as informações existentes na literatura, em que áreas mais distantes de fontes poluidoras estão livres da doença (HERBST, 1994), e reforça a hipótese de que a exposição prolongada em áreas costeiras antropizadas pode contribuir para uma maior prevalência da FP. Adnyana et al. (1997), na Indonésia; Ehrhart (1991) na Flórida; Williams et al. (1994) em West Indies e Balazs (1991) no Havaí, também observaram que a ocorrência da doença em tartarugas capturadas perto de regiões densamente povoadas e industriais foi maior do

que em tartarugas de áreas com escassa população humana. Foley et al. (2005), também encontrou uma maior prevalência em tartarugas capturadas na costa ocidental da Flórida-USA (Golfo) do que em tartarugas encontradas ao longo da costa oriental (Atlântico) e a prevalência foi maior em tartarugas encontradas em águas internas (lagunas) do que em tartarugas encontradas em áreas, de praias oceânicas.

Estas diferenças também podem estar relacionadas a fatores como a densidade de tartarugas (maiores densidades poderiam facilitar a propagação de infecção), a presença de potenciais vetores, diferentes temperaturas de água, variável susceptibilidade genética ou grau de poluição ou stress (ADNYANA et al., 1997). No entanto, Foley et al. (2005), em seu estudo na Flórida, observaram que a alta prevalência de fibropapilomatose não correspondeu a altas densidades de aglomeração de tartarugas-verdes.

A comparação da frequência de tumores entre animais de captura intencional e de encalhes para o Estado do Espírito Santo (Tabela 4) demonstrou uma diferença significativa, com a proporção maior de tumores em animais de captura intencional. Deve-se destacar que os dois grupos não são estatisticamente diferentes quanto a classe de tamanho (teste U de Mann-Whitney, $p > 0,05$); a prevalência foi maior para o grupo estudado no efluente (χ^2 , $p < 0,05$) em relação aos animais registrados nos encalhes. Estes resultados se contrapõem a sugestão de Herbst, 1994, de que levantamentos baseados em encalhes poderiam superestimar a prevalência da doença.

Tabela 4 – Comparação de prevalência de fibropapilomatose num ponto amostral fixo por captura intencional e prevalência de encalhes no litoral do ES. Serra -ES 2000-2005

Tumores	CST	ENCALHES (ES)
N	587	599
S	280	158
Total	867	757
Proporção de tumor	32,30%	20,87%

*Chi-Sq = 26,775; DF = 1; P-Value = 0,000

Nesta área de captura intencional (ponto amostral fixo), a maior parte das tartarugas não são recapturadas, o que sugere que não são residentes dessa área específica (TOREZANI, 2004), apesar do entorno constituir uma área de pastagem abundante para tartarugas verdes. A região é densamente

ocupada, com atividades portuárias, efluentes domésticos, comerciais e industriais (JESUS et al., 2004). Gallo et al. (2006), também observaram que juvenis de *Chelonia mydas* marcadas em Ubatuba-SP, não permanecem por muito tempo naquela região, deslocando-se ao longo da costa brasileira tanto para o sul quanto para o norte.

3.3 Análise de Série Histórica

A freqüência de casos de fibropapilomas em tartarugas marinhas registrada no litoral brasileiro no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2005 variou entre 10 e 20% (figura 16). Estes dados foram utilizados para decomposição da série histórica, cujo resultado pode ser visualizado na figura 16.

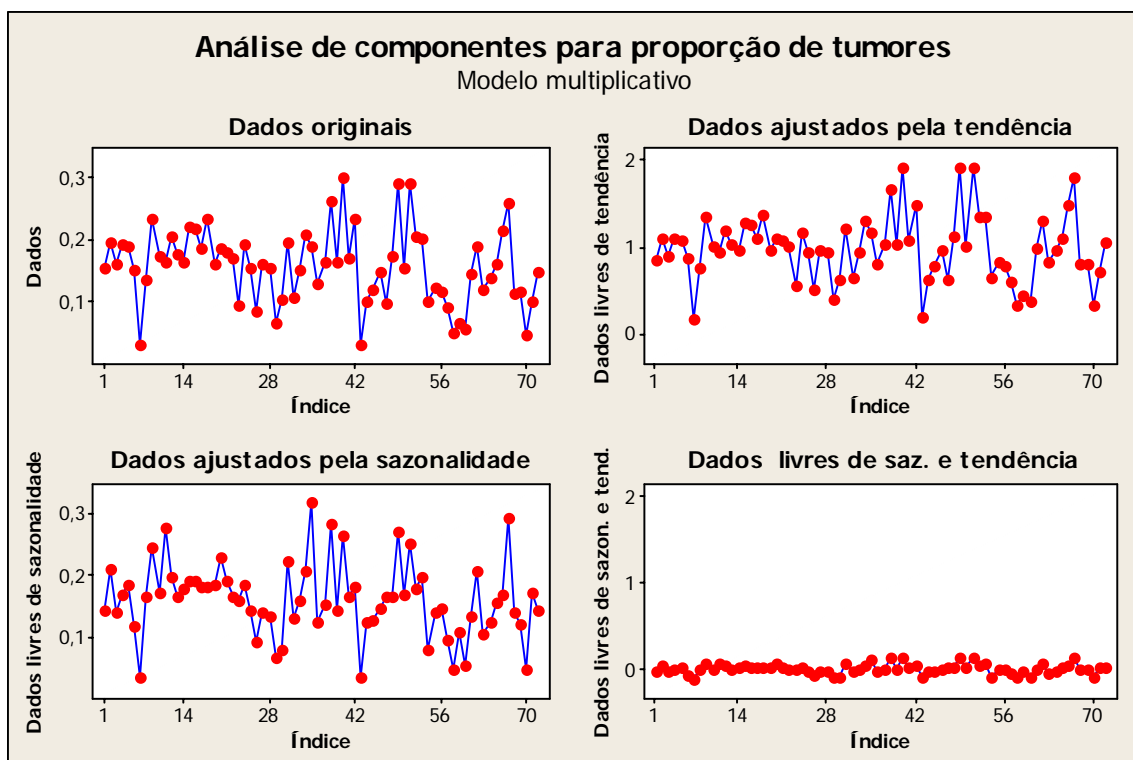


Figura 16 - Análise dos componentes da série histórica: gráfico superior esquerdo, série original; gráfico superior direito, dados livres da tendência; gráfico inferior esquerdo, dados livres de sazonalidade; gráfico inferior direito, dados desestacionalizados e livres de tendência

A análise de sazonalidade é apresentada na figura 17. Verifica-se que no primeiro semestre do ano a proporção de casos de fibropapilomatose está acima da média anual, com exceção do mês de fevereiro. No segundo semestre, os meses de julho, agosto e novembro apresentam proporção de casos abaixo da média anual sendo que nos outros meses está acima. Entretanto, a análise do diagrama de blocos representando os dados livres de tendência por período sazonal e da variação percentual por período sazonal demonstram grande variabilidade dos dados em torno da média anual, não permitindo que se estabeleça qualquer padrão sazonal de flutuação dos dados. Estes resultados diferem do observado por Foley et al. (2005) na Flórida, onde tartarugas com tumores foram encontradas mais comumente durante os meses de outono e inverno. No Brasil, possivelmente isso não ocorra por não ocorrer uma variação de temperatura da água tão acentuada entre as estações ao longo do ano. Entretanto, para uma análise mais conclusiva, seria conveniente o monitoramento por um período mais longo.

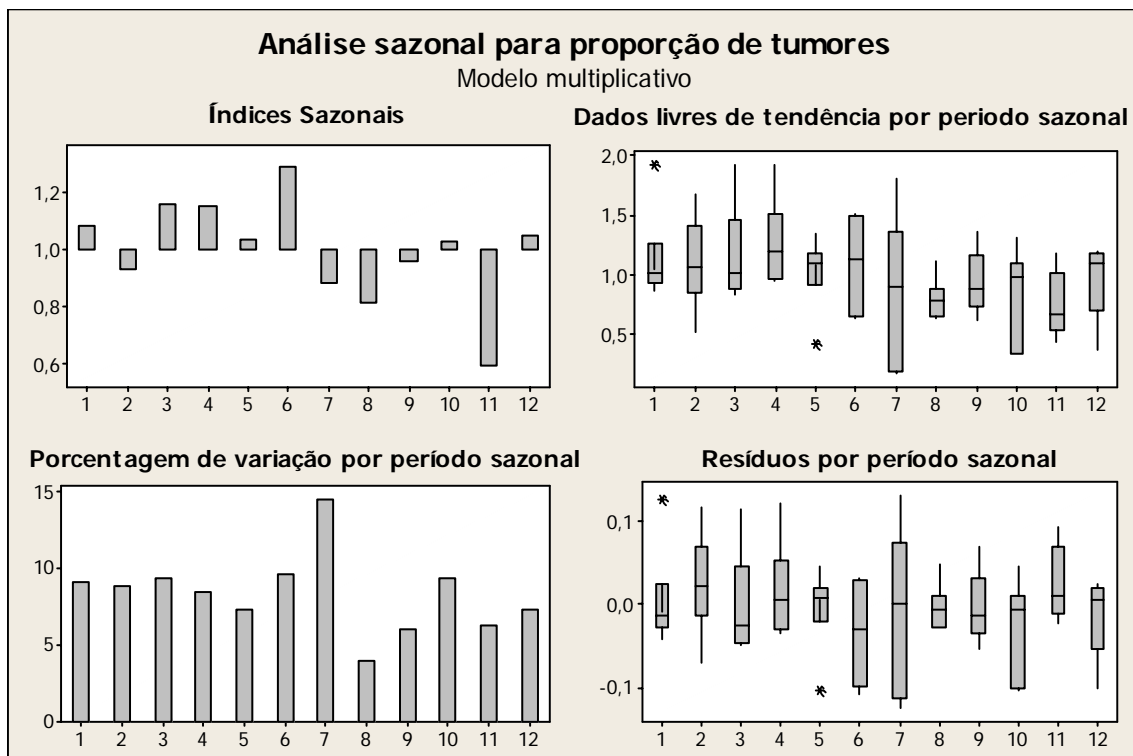


Figura 17 – Análise de sazonalidade para a proporção de Fibropapilomas: gráfico superior esquerdo, índice sazonal para cada mês

A decomposição permitiu verificar um leve padrão de declínio em relação à tendência da doença no período analisado. No Havaí, Balazs et al. (1998) observou que os casos mais severos de FP (categoria 3) parecem ter declinado levemente nos últimos recentes anos, mas não observou tendência na porcentagem anual de FP.

O modelo final para a decomposição pode ser observado na Figura 18.

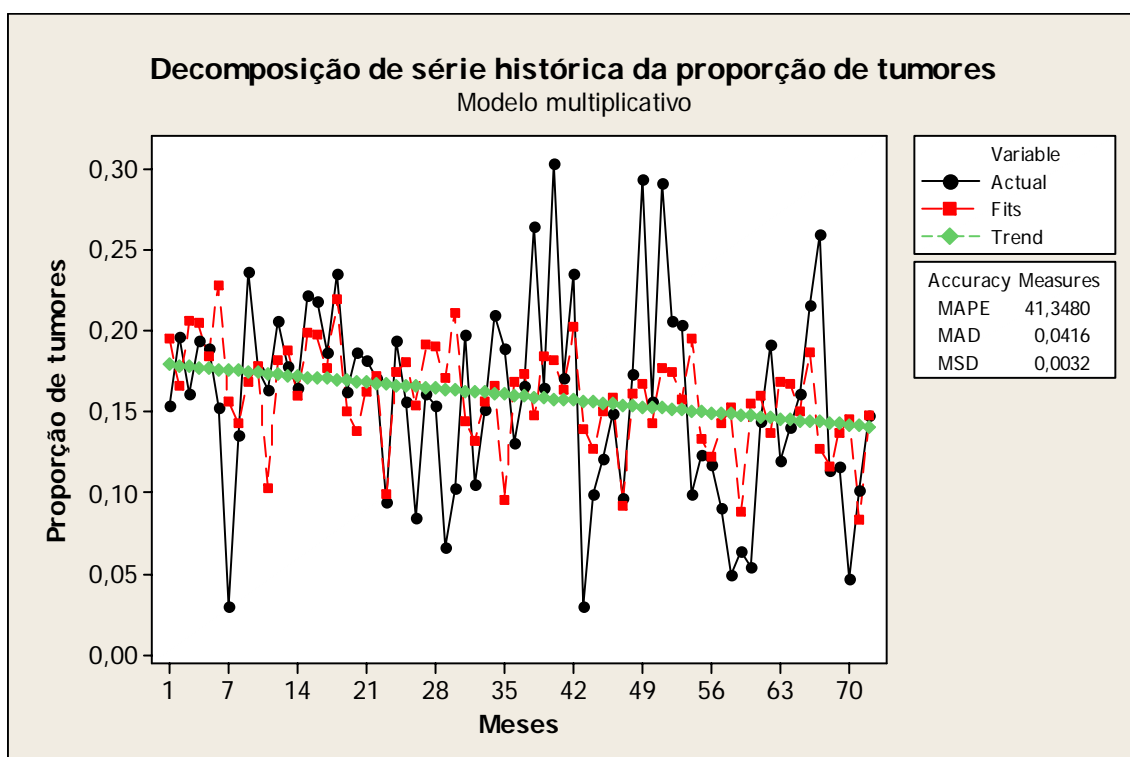


Figura 18 – Decomposição de Série temporal para proporção de Fibropapilomas

3.4 Distribuição, quantificação e tamanho dos tumores

3.4.1 Distribuição

Entre os 202 exemplares de tartarugas-verdes juvenis com tumores examinadas entre os anos de 2000 a 2005 no município da Serra-ES a média do comprimento curvilíneo da carapaça foi de 42,6 cm (32,0 – 60,1 cm) e o peso médio foi de 8,79 kg (3,5 – 21,6 kg).

Foram registrados, no total, 4.335 tumores, dos quais 72,5% dos tumores na parte anterior do corpo (sendo 50,1% nas nadadeiras anteriores), 25,2% na parte posterior e 2,3% no plastrão e carapaça (Figura 19).

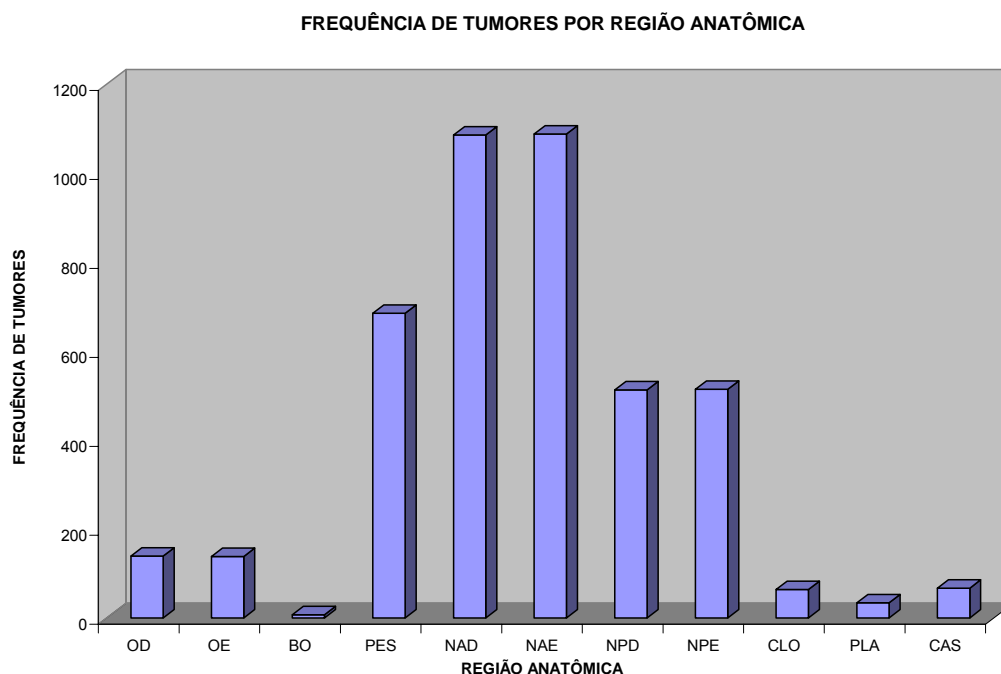


Fig. 19 – Frequência de tumores por região anatômica do corpo de 202 tartarugas afetadas por FP. Serra, ES, período de 2000 a 2005

O mesmo padrão foi observado no Havaí (WORK; BALAZS, 1999). Adnyana et al. (1997), entretanto, registraram na Indonésia uma predominância dos tumores na parte posterior do corpo das tartarugas. Não foram registrados tumores na cavidade oral (os 7 tumores registrados foram localizados na região externa da boca e comissura labial). No Brasil, até o momento há apenas um registro de tumor na região interna oral (WERNECK, 2006, comunicação pessoal). No Havaí, Work et al. (2004) relatam que 80% das tartarugas necropsiadas tinham tumores orais, 51% das quais com tumores na glote; 40% de 236 tartarugas encalhadas apresentaram a mesma condição (Aguirre et al., 2002). Na Flórida também foi observado tumor oral em uma tartaruga-verde (BRESETTE et al., 2003). Work et al. (2004) suspeitaram que tartarugas com tumores na glote tiveram mais probabilidade de necrose pulmonar, o que possivelmente levaria a uma menor taxa de sobrevivência.

No mesmo período (2000 a 2005) foram necropsiadas 39 tartarugas- verdes com tumores, das quais 5 (12,8%) tinham tumores internos. Work et al. (2004) relataram que 39% das tartarugas necropsiadas no Havaí com FP apresentaram tumores internos, a maioria deles nos pulmões, rim e coração. Índices similares foram reportados por Aguirre et al. (1998), 34% e Williams et al. (1994), na Flórida (41%). Entretanto na Indonésia, Adnyana et al. (1997) não registraram lesão interna no grupo estudado. No Brasil, esse assunto precisa ser melhor investigado.

3.4.2 Quantificação de tumores

O número de tumores variou de 1 a 179 em um único animal. Observa-se na figura 20 que a maioria (n=104; 51,49%) das tartarugas, apresentaram entre 0-12 tumores. A média individual foi de 21 tumores. Adnyana et al. (1997) na Indonésia encontraram uma média de 5 tumores por tartaruga afetada, e apenas 12,6 % das tartarugas tinham mais do que 10 tumores.

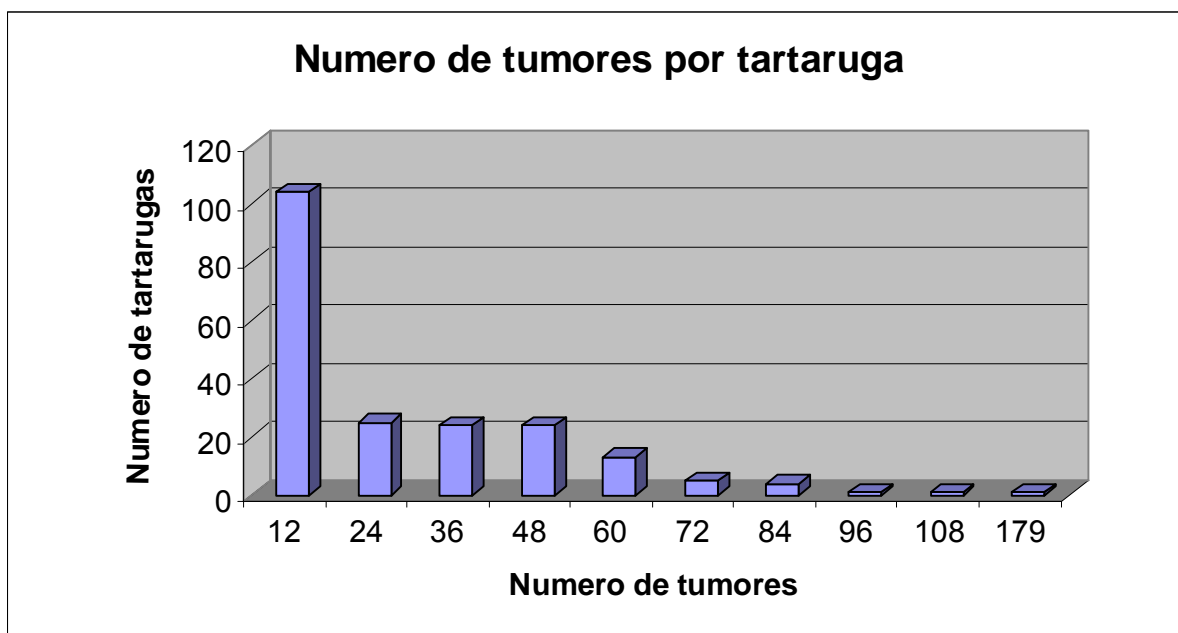


Figura 20 – Número de tumores por tartaruga afetada por FP. Serra-ES, 2000-2005

3.4.3 Tamanho dos tumores

A Figura 21 apresenta a distribuição do número de tumores em função de seu tamanho. Observa-se que os tumores são mais numerosos no tamanho classificado como 1(< 1 cm) e os tumores maiores são mais escassos, classe 4

(> 10 cm). Apenas 10 tartarugas foram registradas com tumores nessa classe de tamanho.

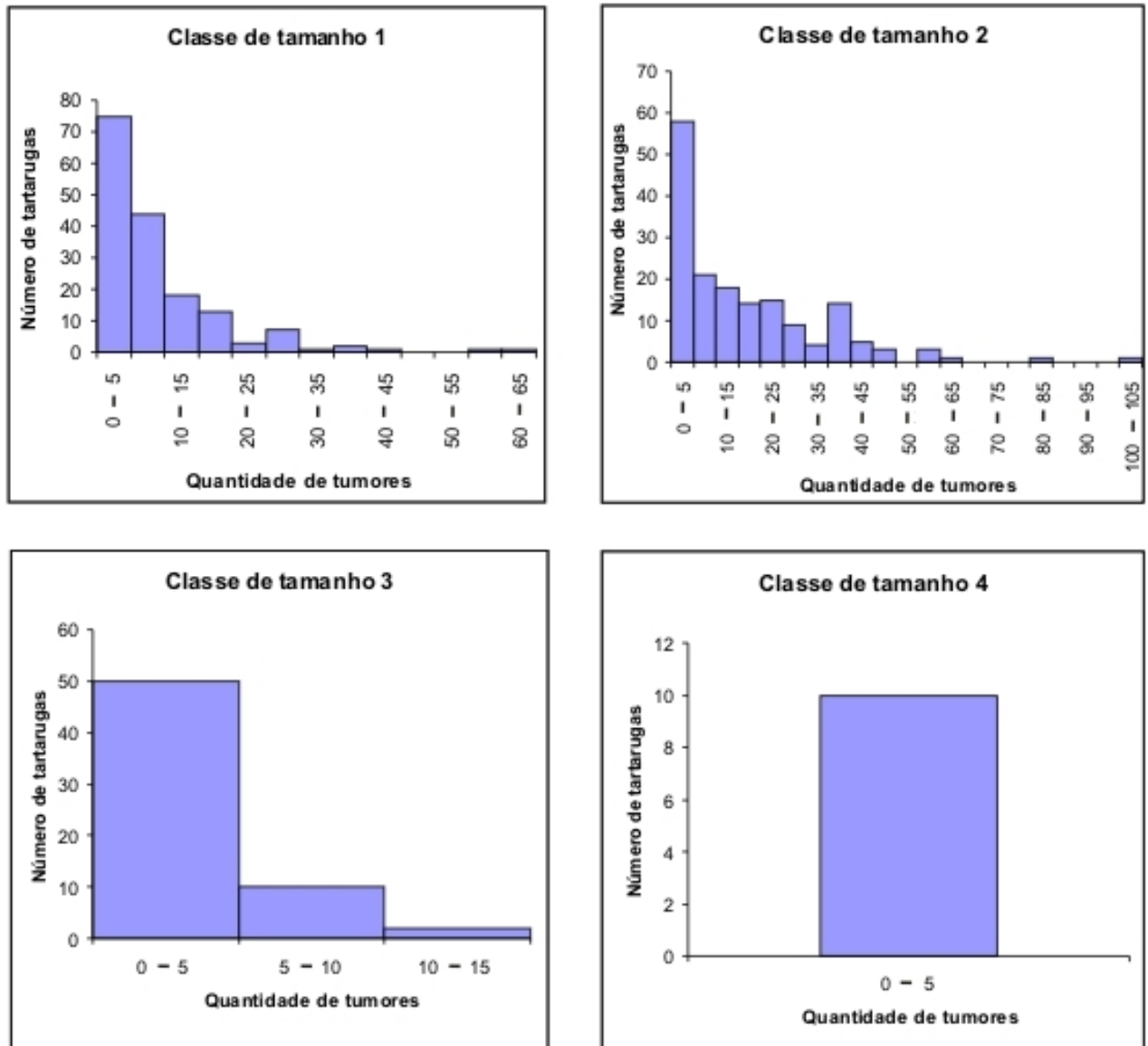


Figura 21 – Número de tumores por categoria de tamanho das tartarugas afetadas por FP.

Serra-ES,

2000- 2005. Classes de tamanho: 1 (< 1 cm); 2 (entre 1-4 cm); 3 (> 4-10 cm) e 4 (>

10 cm)

3.4.4 Associação entre a condição corpórea e o escore de tumor

Foi registrada uma predominância das classes de escore de tumor 1 e 2, diferentemente da população estudada no Havaí por Work et al. (2004), que registraram predominância de tartarugas com escore de tumor 2 e 3. Essa

característica pode ser um indício de que a doença na costa brasileira pode ser mais branda. Na figura 22 observa-se que a maioria das tartarugas com escore de tumor 1, está em boas condições corpóreas, e, de acordo com o aumento do escore de tumor, a condição corpórea vai piorando, evidenciando que a presença de FP tem afetado a saúde das tartarugas. Verificou-se uma associação estatisticamente significativa entre o escore de tumor e a condição corpórea através do teste χ^2 ($p=0,003$), isto é, há uma tendência no aumento da frequência de animais com a condição corpórea ruim no escore de tumor 3 do que no escore de tumor 1.

No Havaí, Aguirre e Balazs (2000), ao analisar parâmetros hematológicos e de bioquímica sérica, não encontraram diferenças significantes entre tartarugas saudáveis daquelas com fibropapilomatose leve ou moderada. Um estudo conduzido por Santos (2005) no mesmo ponto amostral estudado na Serra-ES, também encontrou os mesmos resultados. Apesar do escore de tumor ser um bom indicador da severidade da doença, observamos que algumas tartarugas com escore 1 não tem boa condição corpórea, e por outro lado muitas tartarugas com escore de tumor 3 se mantêm em boa condição corpórea. Esse fato pode ser devido ao escore de tumor não considerar a localização do tumor que, dependendo do local, pode ou não comprometer mais intensamente a condição de saúde da tartaruga, independentemente da quantidade e do tamanho dos tumores.

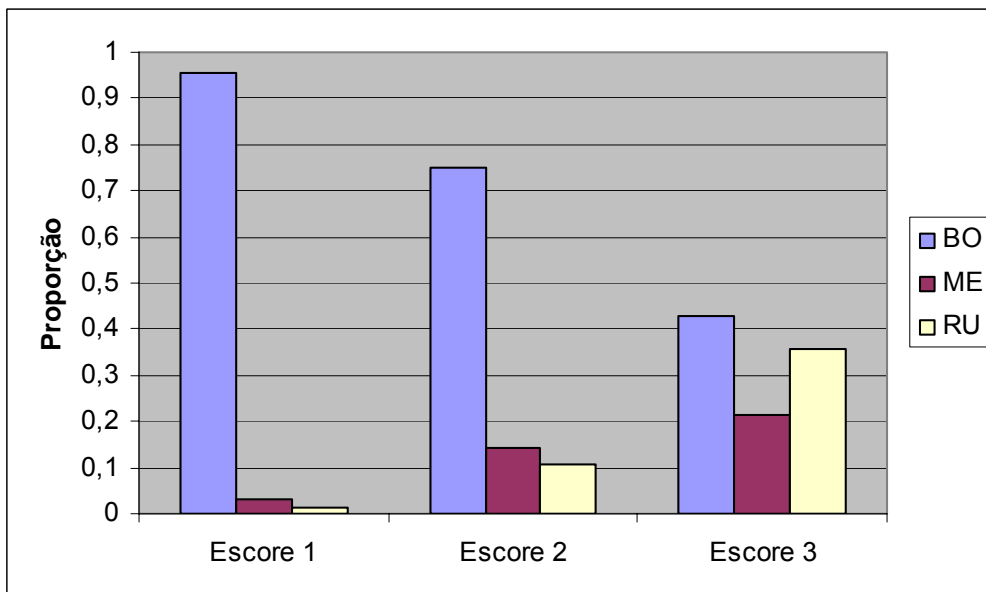


Figura 22 – Proporção de tartarugas de acordo com a condição corpórea (BO-Boa; ME-Média;

RU-Ruim) e a categoria do escore de tumor. Serra-ES 2000-2005

A análise da relação entre o escore de tumor e a classe de tamanho dos indivíduos mostra que o escore de tumor aumenta de acordo com o aumento no tamanho das tartarugas (Figura 23). Este fato poderia ser explicado pelo maior tempo disponível para o desenvolvimento da doença. Entretanto, outros estudos mostram variação neste padrão: Work e Balazs (1999) não encontraram diferença significativa entre categorias de escore de tumor e classes de tamanho; por outro lado, Work et al. (2004) relatam que tartarugas com escore de tumor 3 foram significativamente maiores do que as outras 2 categorias (WORK et al., 2004).

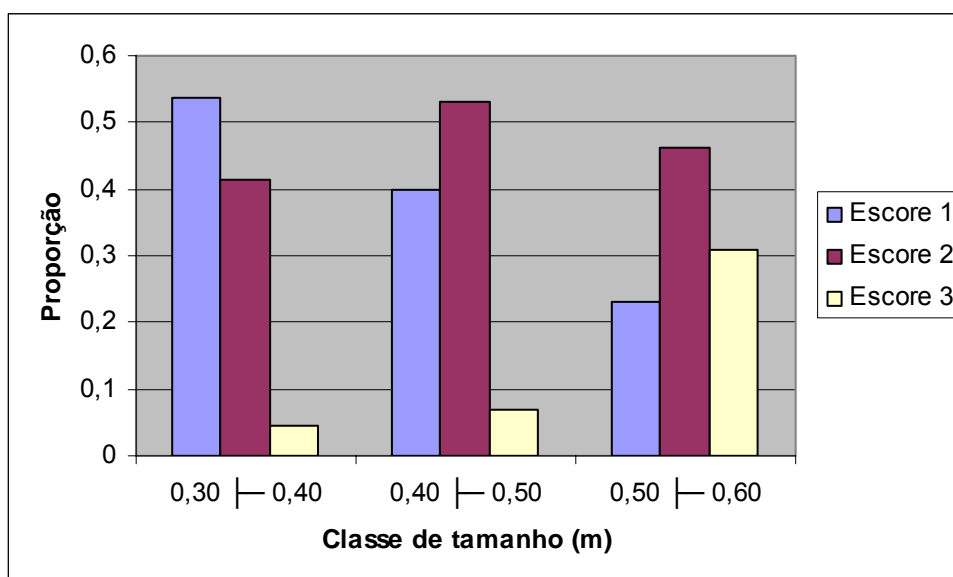


Figura 23 – Proporção de tartarugas classificadas por escore de tumor de acordo com a classe de tamanho, Serra-ES 2000-2005

A análise da condição corpórea em função da presença de tumores oculares e perioculares (Tabela 5) mostra que não houve diferença significativa entre os dois grupos (teste de χ^2 , $p=0.737$), o que pode ser explicado pelo fato de que a maioria dos tumores nessa região eram pequenos, não causando oclusão da visão e, conseqüentemente, não comprometendo a habilidade de apreensão do alimento.

Tabela 5 – Condição corpórea de acordo com a presença ou ausência de tumores na região ocular.

Serra ES, período 2000-2005

Condição	Tumor olho		Total geral
	ausente	presente	
BO	76	50	126
ME	9	7	16
RU	7	7	14
Total geral	92	64	156

* Qui quadrado $p=0.737$

4 CONCLUSÕES

A fibropapilomatose no Brasil foi detectada apenas na região costeira, que é a região mais antropizada e exposta a poluentes ambientais oriundos de diferentes fontes poluidoras, como esgoto doméstico e industrial. A doença não foi detectada nas ilhas oceânicas do Atol das Rocas e do Arquipélago de Fernando de Noronha.

A maior prevalência ocorreu no estado do Ceará, seguido do Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Sergipe.

No Brasil, a doença tem predominância em tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*, e apresenta ocorrência baixa a moderada quando comparada a outras regiões estudadas no mundo.

A tendência da doença apresentou um padrão de leve declínio para o período analisado.

Tartarugas juvenis com tamanho entre 40,00 e 60,00 cm de comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) são as mais afetadas.

Não foi observada sazonalidade na distribuição da doença.

No grupo estudado, a doença se expressa com algumas características diferentes e aparentemente de uma forma menos severa em relação às populações de tartarugas-verdes do Havaí.

A continuidade do monitoramento é recomendável para observação da tendência de frequência de ocorrência e expressão da doença nas populações de tartarugas marinhas que habitam a costa brasileira e ilhas oceânicas.

Para elucidar melhor a distribuição da doença, além do isolamento do agente etiológico, alguns aspectos biológicos da espécie no Brasil que são ainda desconhecidos, tais como o comportamento migratório em diferentes

fases da vida, estrutura genética e vários outros potenciais co-fatores, como poluentes ambientais, correntes marinhas e parâmetros físico-químicos da água, devem ser alvos de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ADNYANA, W.; LADDS, P. W.; BLAIR, D. Observations of Fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*) in Indonesia. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v. 75, n. 10, p. 737-742, Oct. 1997.

AGUIRRE, A.A.; BALAZS, G.H. Blood biochemistry values of green turtles, *Chelonia mydas*, with and without fibropapillomatosis. **Comparative Haematology Internacional**, Heidelberg, v.10, n.3, p. 132-137, 2000.

AGUIRRE, A.A.; LUTZ, P.L. Marine turtles as sentinels of ecosystem health: is Fibropapillomatosis an Indicator? **EcoHealth**, New York, v. 1, p. 275-283. 2004

AGUIRRE, A.A.; BALAZS, G.H.; SPRAKER, T.R.; GROSS T.S. Adrenal and haematological responses to stress in juvenile green turtle (*Chelonia mydas*) with and without fibropapillomas. **Physiological Zoology**, Chicago, v. 68, n. 5, p. 831-834, 1995.

_____. Fibropapilomas en Tortugas Marinas: un Taller del XVIII Simpósio anual sobre la biología y la conservación de las tortugas marinas. **Noticiero de Tortugas Marinas**, Washington, n. 82, p. 10-12, 1998.

_____. Pathology of oropharyngeal fibropapillomatosis in green turtles, *Chelonia mydas*. **Journal of Aquatic Animal Health**, Bethesda, v. 14, p. 298-304. 2002.

AGUIRRE, A.A.; SPRAKER, T.R.; MORRIS, R.; POWERS, B.; ZIMMERMAN, B. Low grade fibrosarcomas in green turtles (*Chelonia mydas*) from the Hawaiian Islands. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 21., 2001. Philadelphia. **Proceedings ...** Philadelphia: U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC, 2005. p. 85-86.

AGUIRRE, A.A.; LIMPUS, C.L.; SPRAKER, T.R.; BALAZS, G.H. Survey of Fibropapillomatosis and other potencial diseases in marine turtles from Moreton Bay, Queensland, Australia. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON THE SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 19., 1999, South Padre Island. **Proceedings ...** South Padre Island: U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-443, 2000. p. 36.

AGUIRRE, A.A.; LIMPUS, C.L.; SPRAKER, T.R.; CHAVEZ-QUIROZ, A.; DU TOIT, L.A.; BALAZS, GH. Histopathology of fibropapillomatosis in olive ridley turtles *Lepidochelys olivacea* nesting in Costa Rica. **Journal of Aquatic Animal Health**, Bethesda, v. 11, p. 282-284, 1999.

BALAZS, G.H. **Synopsis of biological data on green turtle in the Hawaiian Islands.**

U.S. Department of Commerce, NOAA-TM-NMFS-SWFSC-7, Honolulu, Hawaii, 1980. 141 p.

_____. Current status of fibropapillomas in the Hawaiian green turtle, *Chelonia mydas*. In: BALAZS, G.H.; POOLEY, S.G. (Ed.). **Research plan for marine turtle fibropapilloma.** Honolulu: U.S. Department of Commerce, NOAA Technical memorandum, NMFS-SWFSC-156, 1991. p. 47-57.

BALAZS, G.H.; POOLEY, S.G. (Ed.). **Research plan for marine turtle fibropapilloma**. Honolulu: U.S. Department of Commerce, NOAA Technical memorandum, NMFS-SWFSC-156, 1991. 113 p.

BALAZS, G.H.; FUJIOKA, R., FUJIOKA, C. Marine turtle faeces on Hawaiian beaches. **Marine Pollution Bulletin**, London, v. 26, n. 7, p. 392-394, 1993.

BALAZS, G.H.; MURAKAWA, S.K.K.; ELLIS, D.M.; AGUIRRE, A.A. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 18., 1998, Mazatlán. **Proceedings ...** Mazatlán: U.S. Department of Commerce, NOAA- Technical memorandum -NMFS-SWFSC-436, 2000. p. 3-7.

BAPTISTOTTE, C.; SCALFONI T.J.; GALLO, B.M.G.; SANTOS A.S.; CASTILHOS, J.C.; LIMA, E.H.S.M.; BELLINI, C.; BARATA, P.C.R. Prevalence of sea turtles fibropapillomatosis in Brazil. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 21., 2001, Philadelphia. **Proceedings ...** Philadelphia: Department of Commerce, NOAA-TM-NMFS-SWFSC-528, 2005. p. 101.

BAPTISTOTTE, C.; RIETH, D.B.; BECKER, J.H.; LOPEZ, G.; CASTILHOS, J.C.; LIMA, E.H.S.M.; BELLINI, C.; MATUSHIMA, E.R.; BARATA, P.C.R. Prevalência de fibropapilomas em tartarugas marinhas nas áreas de alimentação no Brasil. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS DE ANIMAIS SELVAGENS, 5., 2000, São Paulo. **Anais ...** São Paulo:SP, 2000. p. 29.

BELLINI, C.; SANCHES, T.M. Observações, marcação, captura e recaptura de tartarugas marinhas através de mergulhos no Arquipélago de Fernando de Noronha/PE, entre janeiro de 1991 e março de 1993. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 45., 1993. Recife. **Anais ...** Recife: SBPC, 1993. p. 523.

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

BJORNDAL, K.A. Nutritional ecology of sea turtles. **Copeia**, New York, v. 3, p. 736-751, 1985.

BJORNDAL, K.A.; SUGANUMA, H.; BOLTEN, A.B. Digestive fermentation in green turtles, *Chelonia mydas*, feeding on algae. **Bulletin of Marine Science**, Coral Gables, v. 48, n. 1, p. 166-171, 1991.

BOLTEN, A.B. Variation in sea turtle life history patterns, neritic versus oceanic developmental stages. In: LUTZ, P.L.; MUSICK, J.A.; WYNEKEN, J. (Ed.). **The biology of sea turtles**. Boca Raton: CRC Press, 2003. v. 2, p. 243-257.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção 2003**. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 29 ago. 2007.

BRESETTE, M.; FOLEY, A.M.; SINGEWALD, D.A.; SINGEL, K.E.; HERREN, R.M.; REDLOW, A.E. The first report of oral tumors associated with fibropapillomatosis in Florida. **Marine Turtle Newsletter**, Exeter, v. 101, p. 21-23, 2003

CARR, A.; CALDWELL, E.D.K. The ecology and migrations of sea turtles. 1. Results of fieldwork in Florida, 1955. **American Museum Novitates**, New York, n. 1793, p. 1-23, 1956.

CARR, A.; CARR, M. H., MEYLAN, A. The ecology and migrations of sea turtles. 7. The West Caribbean green turtle colony. **American Museum of Natural History**, New York, v. 162, p. 1-42, 1978.

COLLAZO, J.A.; BOULON, R.H.; TALLEVAST, T. Relative abundance, size class composition and growth patterns in wild green turtles at Culebra, Puerto Rico. **Journal of Herpetology**, London, v. 26, n. 3, p. 293-300, 1992.

D'AMATTO, A.F.; MORAES-NETO, M. First documentation of fibropapillomas verified by histopathology in *Eretmochelys imbricata*, **Marine Turtle Newsletter**, Exeter, v. 89, p. 12-13, 2000.

EHRHART, L.M. Fibropapillomas in green turtles of the Indian River Lagoon, Florida: distribution over time and area. In: BALAZS, G.H.; POOLEY, S.G. (Ed.). **Research plan for marine turtle fibropapilloma**. Honolulu: U.S. Department of Commerce, NOAA-TM-NMFS-SWFSC-156, 1991. p. 59-61.

FOLEY, A.M.; SCHROEDER, B.A.; REDLOW, A.E., FICK-CHILD, K.J.; EAS, W.G. Fibropapillomatosis en stranded green turtles (*Chelonia mydas*) from the eastern united states (1980-98): trends and associations with environmental factors. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 41, n. 1, p. 29-41, 2005.

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

GEORGE, R. Health problems and diseases of sea turtles. In: LUTZ, P.; MUSICK, J. (Ed.). **The biology of sea turtles**. Cleveland: CRC Press, 1997. chap. 15, p. 363-385.

GROSSMAN, A. **Biologia reprodutiva de *Chelonia mydas* (Reptilia), na Reserva Biológica do Atol das Rocas**. 2001. 43 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2001.

GROSSMAN, A.; BELLINI, C.; MARCOVALDI, M.A. Reproductive biology of the green turtle at the biological reserve of Atol das Rocas off northeast Brazil. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION,

22., 2002, Miami. **Proceedings ...** Miami: NOAA-TM-NMFS-SWFSC-503, 2003. p. 111-113.

HARSHBARGER, J.C. Sea turtle fibropapilloma cases in the registry of tumors in lower animals. In: WORKSHOP RESEARCH PLAN FOR MARINE TURTLE FIBROPAPILLOMA, 1990, Honolulu Honolulu: NOAA-TM-NMFS-SWFSC-156, 1991. p. 63-70.

HENDRICKSON, J.R. The green sea turtle, *Chelonia mydas* (Linn.) in Malaya and Sarawak. **Proceedings of the Zoological Society of London**, London, v. 30, p. 455-535, 1958

HERBST, L.H. Fibropapillomatosis of marine turtles. **Annual Review of Fish Diseases**, London, v. 4, p. 389-425, 1994

HERBST, L.H.; KLEIN P, A. Green turtle fibropapillomatosis: challenges to assessing the role of environmental cofactors. **Environmental Health Perspectives**, Washington, v. 103, suppl. 4, p. 27-30, 1995.

HERBST, L.H.; JACOBSON, E.R.; MORETTI, R.; BROWN, T.; SUNDBERG, J. P.; KLEIN. P.A. Experimental transmission of green turtle fibropapillomatosis using cell-free tumor extracts. **Diseases Aquatic Organisms**, Amelinghausen, v. 22, p. 1-12, 1995

HIRTH, H.F. Synopsis of the Biological Data on the Green Turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758). **USFWS Biological Report** , vol. 97, n. 1, Washington D. C., USA. 1997.

HUERTA, P.; PINEDA, H.; AGUIRRE, A.A.; SPRAKER, T.R.; SARTI, L.; BARRAGAN, A. First confirmed case of fibropapilloma in a leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*). In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 20., 2000, Orlando. **Proceedings ...** Miami: NOAA-TM-NMFS-SWFSC-477, 2002. p. 193.

INTERNACIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **IUCN red list of Threatened Species**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 28 ago. 2007.

JACOBSON, E.R.; BUERGELT, C.; WILLIAMS, B.; HARRIS, R. K. Herpesvirus in cutaneous fibropapillomas of the green turtle, *Chelonian mydas*. **Diseases Aquatic Organisms**, Amelinghausen, v. 12, p. 1-6, 1991.

JACOBSON, E.R.; MANSELL, J.L.; SUNDBERG, J.P.; HAJJAR, L.; REICHMANN, M.E.; EHRHART, L.M.; WALSH, M.; MURRU, F. Cutaneous fibropapillomas of green turtles (*Chelonia mydas*). **Journal of Comparative Pathology**, Edinburgh, v. 101, p. 39-52, 1989.

JESUS, H.C. de; COSTA, E.A.; MENDONÇA, A.S.F.; ZANDONADE, E. Distribuição de metais pesados em sedimentos do sistema estuarino da ilha de Vitória-ES. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 378-386, 2004.

LACKOVICK, J.K.; BROWN, D.R.; HOMER, B.L.; GARBER, R.L.; MADER, D.R.; MORETTI, R.H.; PATTERSON, A.D.; HERBST, L.H.; OROS, J.; JACOBSON, E.R.; CURRY, S.S.; KLEIN, P.A. Association of herpesvirus with fibropapillomatosis of the green turtle *Chelonia mydas* and the loggerhead turtle *Caretta caretta* in Florida. **Diseases Aquatic Organisms**, Amelinghausen, v. 37, p. 89-97, 1999.

LIMPUS, C. J. ;MILLER, J. D. The occurrence of cutaneous fibropapillomas in marine turtles in Queensland. In: AUSTRALIAN MARINE TURTLE CONSERVATION WORKSHOP, 1990, Gold Coast. **Proceedings ...** Brisbane: Queensland Department of Environment and Heritage and Australian Nature Conservation Agency, 1990. p. 186-188.

LUTCAVAGE, M.E.; PLOTKIN, P.; WITHERINGTON, B.; LUTZ, P.L. Human impacts on sea turtle survival. In: LUTZ, P.L.; MUSICK, J.A. (Ed.). **The biology of sea turtles**. Boca Raton: CRC Press, 1997. p. 387-409.

LUTZ, P.L.; MUSICK, J.A. (Ed.). **The biology of sea turtles**. Boca Raton: CRC Press, 1997. 432 p.

MARCOVALDI, M.Â. de; MARCOVALDI, G.M.F.G. de. Projeto Tartaruga Marinha: áreas de desova, época de reprodução, técnicas de preservação. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 95-104, 1987.

_____. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. **Biological Conservation**, Washington, v. 91, p. 35-41, 1999.

MATUSHIMA, E.R. **Fibropapilomas em tartarugas marinhas**: aspectos histológicos, imuno-histoquímicos e ultra estruturais. 2003. 113 p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

MATUSHIMA, E.R.; LONGATTO FILHO, A.; LORETTO, C. Di.; KANAMURA, C.T.; GALLO, B.; BAPTISTOTTE, M.C. Cutaneous papillomas of green turtles: a morphological and immunohistochemical study in brazilian specimens. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 19., 1999, South Padre Island. **Proceedings ...** Miami: U.S. Department of Commerce, NOAA-TM-NMFS-SWFSC-443, 2000. p. 237-239.

MENDONÇA, P.; GROSSMAN, A.; DA COSTA, M. R.; BELLINI, C. Morfologia da Tartaruga Verde (*Chelonia Mydas*) na reserva Biológica do Atol das Rocas - RN, Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 12., 2007, Florianópolis. **Resumos ...** Florianópolis: AOCEANO, 2007. 1 CD-ROM.

MOREIRA, L.M.P.; BAPTISTOTTE, C.; SCALFONE, J.T.; THOMÉ, J.C.; ALMEIDA, A.P.L.S. de. Occurrence of *Chelonia mydas* on the Island of Trindade, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, Exeter, n. 70, p. 2, 1995.

MOREIRA, L.M.P. **Ecologia reprodutiva e estimativa de ninhos da tartaruga verde- aruanã - *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Testudines, reptilia) na ilha da Trindade – Espírito Santo – Brasil.** 2003. 63 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

MURAKAWA, S.K.K.; BALAZS, G.H.; ELLIS, D.M.; HAU, S.; EAMES, S.M. Trends in fibropapillomatosis among green turtles stranded in the Hawaiian Islands, 1982-98. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 19, 1999, South Padre Island. **Proceedings ...** Miami: U.S. Department of Commerce, NOAA-TM-NMFS-SWFSC-443, 2000. p. 239-241.

MURTEIRA, B.J.F. **Análise exploratória de dados: estatística descritiva.** Lisboa: McGraw-Hill, 1993. 329 p.

NORTON, T.M.; JACOBSON, E.R.; SUNDBERG, J.P. Cutaneous fibropapillomas and renal myxofibroma in a Green Turtle, *Chelonia mydas*. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 26, n.2, p. 265-270, 1990.

PRITCHARD, P.C.H.; MORTIMER, J.A. Taxonomy, external morphology and species identification. In: Eckert, K. L., K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois, M. Dornelly (Editors). **Research and management techniques for the conservation of sea turtles, 1999**, Washington: IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group, 1999. p. 21-38. (Publication 4).

QUACKENBUSH, S.L.; CASEY, R.N.; MURCEK, R.J.; PAUL, T.A.; WORK, T.M.; LIMPUS, C.J. Quantitative analysis of herpesvirus sequences from normal tissue and fibropillomas of marine turtles with real time PCR. **Virology**, Philadelphia, v. 287, p. 105-111, 2001.

SANTOS, M.R.D. **Parâmetros bioquímicos, hematócrito e condição corporal no monitoramento da saúde de tartarugas marinhas *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) juvenis selvagens.** 2005. 45 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.

SCHMID, J. R. Marine turtle populations on the east-central coast of Florida: results of tagging studies at Cape Canaveral, Florida, 1986-1991. **Fishery Bulletin**, Washington, v. 93, n. 1, p. 139-151, 1995.

SHAVER, D. J. Relative abundance, temporal patterns, and growth of sea turtles at the Mansfield Channel, Texas. **Journal of Herpetology**, Columbus, vol. 28, n. 4, p. 491-497, 1994.

SMITH, G.M.; COATES, C.W. Fibro-epithelial growths of the skin in large marine turtles *Chelonia mydas*, **Zoologica**, New York, v. 23, n. 93, p. 1938.

TOREZANI, E. **Abundância, tamanho e condição corporal em *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) na área do efluente da CST (Companhia Siderúrgica de Tubarão), Espírito Santo – Brasil.** 2004. 54 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2004.

WALSH, M. Rehabilitation of sea turtles. In: ECKERT, K.L.; BJORNDAL, K.A.; ABREU-GROBOIS, F.A.; DONELLY, M. (Ed.). **Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas.** Washington, Grupo Especialista em Tortugas Marinas UICN/CSE, 2000. p. 232-238. (Publicación, 4).

WILLIAMS, E.H.; BUNKLEY-WILLIAMS, L.; PETERS, E.C.; PINTO-RODRIGUEZA B. An epizootic of cutaneous fibropapillomas in green turtles *Chelonia mydas* of the Caribbean: Part of a panzootic? **Journal of Aquatic Animal Health**, Bethesda, v. 6, p. 70-78, 1994.

WORK, T.M. Cancer in sea turtles. **Hawaii Medical Journal**, Honolulu, v. 64, p. 23-24, 2005.

WORK, T.M.; BALAZS, G.H. Relating tumor score to hematology in green turtles with fibropapillomatosis in Hawaii. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 35, n. 4, p. 804-807, 1999.

WORK, T.M.; BALAZS, G.H.; RAMEYER, R.A.; MORRIS, R.A. Retrospective pathology survey of green turtles *Chelonia mydas* with fibropapillomatosis in the Hawaiian islands, 1993-2003. **Diseases of Aquatic Organisms**, Amelinghausen, v. 62, p. 163-176, 2004.

WORK, T.M.; BALAZS, G.H.; RAMEYER, R.A.; MORRIS, R. Bacteraemia in free-ranging Hawaiian green turtles *Chelonia mydas* with fibropapillomatosis. **Diseases of Aquatic Organisms**, Amelinghausen, v. 53, p. 41-46, 2003.

WORK, T.M.; RAMEYER, R.A.; BALAZS, G.H.; CRAY C.; CHANG, S.P. Immune status of free-ranging green turtles with fibropapillomatosis from Hawaii. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 37, p. 534-581, 2001.

ANEXO

aA



PROJETO TAMAR IBAMA BASE:
CONTROLE GERAL P/ ÁREAS DE ALIMENTAÇÃO
REGISTROS NÃO REPRODUTIVOS DE TARTARUGAS MARINHAS

ANO:



N.º Registro			
Data			
Hora			
Município			
Área (praia)			
Local			
Latitude			
Longitude			
Tipo de Registro			
Origem			
Forma			
Profundidade			
Malha			
Espécie			
Tumores			
Sexo			
Comp_casco			
Larg_casco			
Peso			
Marcas Encontradas			
Marcas Colocadas			
Marcas Retiradas			
Base_origem			
Destino			
OBS			
Pescador			
Responsável			

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)