

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAELA WASSMANSDORF

**OCORRÊNCIA DA FIBROPAPILOMATOSE EM TARTARUGAS MARINHAS NO
LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ**

**CURITIBA
2009**

RAFAELA WASSMANSDORF

OCORRÊNCIA DA FIBROPAPILOMATOSE EM TARTARUGAS MARINHAS NO
LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ

Monografia apresentada à disciplina de
Estágio em Zoologia (BZ027), como
requisito parcial à conclusão do Curso de Ciências
Biológicas, Setor de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araújo
Monteiro Filho
Co-orientadora: Liana Rosa

CURITIBA
2009

AGRADECIMENTOS

A Deus,

À minha família, em especial aos meus generosos e amados avôs paternos Lis e Erico pelo apoio imensurável neste ano, e à minha querida irmã Renata, exemplo de dedicação e persistência, e pelas inúmeras vezes que se dispôs a me ajudar, mesmo já tão atarefada.

A todos os amigos da Biologia que compartilharam muitas alegrias, em especial a Patricia Dammski Borges por ser a parceira de todas as horas.

À Prof. Dra. Ana Paula F.R.L. Bracarense e sua equipe do Laboratório de Patologia Animal da Universidade Estadual de Londrina, pelo interesse e pelas análises histopatológicas, apoio fundamental a este trabalho.

À Isabela Guarnier pela estadia e companheirismo em Londrina.

À Camila Domit e ao Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos e Répteis Marinhos do Centro de Estudos do Mar, pela estrutura cedida e por sua grande equipe. Obrigada pelas saídas de campo, necropsias, e todos os trabalhos envolvidos, eles foram essenciais a este projeto.

Ao Prof. Dr. Emydgio Monteiro Filho por aceitar gentilmente orientar este trabalho, por seu apoio, ensinamentos, e grande exemplo de professor e pesquisador.

À co-orientadora Liana Rosa por acreditar em meu sonho e me dar a oportunidade de trabalhar com as tartarugas marinhas. Obrigada pelo apoio incondicional neste projeto, obrigada pelos valiosos ensinamentos, esforços de campo, e pelas inúmeras estadias e almoços oferecidos em Pontal.

A todos vocês, meu imenso carinho e gratidão.

RESUMO

A fibropapilomatose é uma doença neoplásica caracterizada pela presença de tumores benignos externos e internos que afeta globalmente as tartarugas marinhas, sendo uma ameaça a estas espécies já em perigo de extinção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência da fibropapilomatose e caracterizar os tumores em tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná. As informações sobre a ocorrência da doença foram obtidas do banco de dados do Projeto Tartarugas, analisado para o período de abril de 2003 a outubro de 2009. As tartarugas mortas coletadas foram submetidas a dissecação e coleta de dados biométricos, e examinadas quanto à presença de tumores externos indicativos da doença. Foram registradas 25 tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) acometidas por tumores, e amostras de lesões de 12 tartarugas analisadas histopatologicamente foram positivas para a doença. O primeiro registro ocorreu em 2005, e a frequência da doença variou de 0% a 28%, sendo a prevalência geral da doença para a espécie de 9,96%. A maior ocorrência de registros ocorreu na primavera e inverno, com onze e sete casos respectivamente. As tartarugas afetadas foram encontradas nas praias de Pontal do Sul, Shangrilá e Ipanema, na águas internas da Baía de Paranaguá e praias da Ilha das Peças e Ilha das Cobras. A média do comprimento curvilíneo da carapaça dos exemplares afetados foi 47,5 cm e os tumores estavam distribuídos na região inguinal (91,3%), região axilar (82,6%), região cervical (43,5%), nadadeiras anteriores (26,1%), nadadeiras posteriores (13%), carapaça (13%), região caudal (8,7%) e plastrão (8,7%). 78% dos tumores estavam localizados simultaneamente na região anterior e posterior, sendo nove exemplares afetados somente na região inguinal e axilar. Os tumores apresentaram textura verrucosa (81,6%), lisa (7,6%) e mista (10,8%). Houve registros nas oito classes de quantidade tumoral, com predomínio da classe 3. O número de tumores presentes variou de 1 a 36, e a média foi de 12 lesões tumorais. Em relação ao tamanho, os tumores foram categorizados apenas nas três primeiras classes com predomínio da segunda categoria. Os valores variaram de 0,4 a 9,2 cm, e a média foi $2,1 \pm 1,5$ cm. Para a severidade da doença, o escore 2 foi predominante com 60% dos indivíduos afetados, seguido do escore 1 e 3, ambos com 20%, caracterizando uma forma mais branda da doença na costa paranaense. A área acometida pelos tumores nas tartarugas-verdes variou de 4,7 cm² a 247,9 cm², e a média foi de 51 ± 69 cm². Valores maiores de áreas tumorais corresponderam à maior severidade da doença, no entanto, a análise de correlação de Pearson mostrou correlação baixa entre estas variáveis.

Palavras-chave: Fibropapilomatose. Tartarugas marinhas. Tartaruga-verde. *Chelonia mydas*.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Mapa do litoral do Estado do Paraná com área de ocorrência de *Chelonia mydas* em verde.....11
- FIGURA 2 - Número de tartarugas-verdes sem e com fibropapilomatose, e prevalência da doença (%) no período de 2003-2009 no litoral do Estado do Paraná.....15
- FIGURA 3 - Número de tartarugas-verdes sem e com fibropapilomatose, e a frequência da doença (%), durante as estações de ano no período de 2003 – 2009 no litoral do Estado do Paraná.....16
- FIGURA 4 - Número de tartarugas-verdes sem e com fibropapilomatose, e a frequência da doença (%) de acordo com classes de comprimento curvilíneo da carapaça (cm) no litoral do Estado do Paraná.....16
- FIGURA 5 - Porcentagem das áreas do corpo afetadas por tumor em *Chelonia mydas* com fibropapilomatose no litoral do Estado do Paraná, no período de 2003-2009.....17
- FIGURA 6 - Distribuição corpórea dos tumores em *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná
A- Tumor na região cervical B- Detalhe da lesão
C- Tumor na região axilar ventral D- Detalhe da lesão
E- Tumor na região axilar dorsal F- Detalhe da lesão.....18
- FIGURA 7 - Distribuição corpórea dos tumores em *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná
A e C - Tumor na região inguinal B e D- Detalhe da lesão
E - Tumor na região da carapaça F- Detalhe da lesão19
- FIGURA 8 - Distribuição corpórea dos tumores em *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná
A - Tumor no plastrão B- Detalhe da lesão
C - Tumor na nadadeira D- Detalhe da lesão
E - Tumor no pescoço F- Detalhe da lesão.....20
- FIGURA 9 - Característica de textura dos tumores fixados em solução de formalina a 10% encontrados em *Chelonia mydas* no litoral do Estado do Paraná A – Textura lisa B – Textura Verrucosa C - Textura Mista.....21
- FIGURA 10 - Categorização da quantidade de tumores em 15 exemplares de *Chelonia mydas* com fibropapilomatose no litoral do Estado do Paraná, no período de 2003 – 2009.....21

FIGURA 11 - Categorização do tamanho dos tumores em 15 exemplares de <i>Chelonia mydas</i> com fibropapilomatose no litoral do Estado do Paraná, no período de 2003 - 2009.....	22
FIGURA 12 – Frequência de <i>Chelonia mydas</i> coletadas no litoral do Estado do Paraná, em relação a diferentes graus de severidade da fibropapilomatose, no período de 2003 – 2009	22
FIGURA 13 – Severidade da fibropapilomatose em <i>Chelonia mydas</i> coletadas no litoral do Estado do Paraná, de acordo com a faixa de tamanho dos exemplares, no período de 2003 – 2009.....	23

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Classes de quantidade de tumores em exemplares de tartarugas marinhas com fibropapilomatose	13
TABELA 2 - Classes de tamanho (comprimento) dos tumores em exemplares de tartarugas marinhas com fibropapilomatose.....	13
TABELA 3 - Tartarugas-verdes com fibropapilomatose: Comprimento Curvilíneo da Carapaça (CCC), Número de tumores, Área Tumoral total, Índice de Acometimento (IA) e Grau de Severidade da doença	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAL E MÉTODOS	10
2.1 ÁREA DE ESTUDO	10
2.2 Procedimentos	12
3 RESULTADOS	15
3.1 CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DOS TUMORES EXTERNOS EM TARTARUGAS-VERDES, <i>CHELONIA MYDAS</i>	17
4 DISCUSSÃO	25
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	32
ANEXOS	38

1 INTRODUÇÃO

A fibropapilomatose cutânea é uma doença que acomete tartarugas marinhas ao redor do mundo, sendo considerada a mais expressiva neoplasia em répteis (HERBST, 1994). Doenças neoplásicas são caracterizadas pelo excesso de crescimento tecidual resultando em neoformação que se distingue de tecidos normais por características morfológicas e funcionais (CHEVILLE, 1994; SANTOS, 1986). A fibropapilomatose caracteriza-se por um único, ou vários tumores que se localizam em olhos, região oral, região cervical, região axilar, nadadeiras, região inguinal, base da cauda, carapaça e plastrão (HERBST, 1994). Os tumores externos medem até 30 cm de diâmetro, possuem textura lisa a verrucosa e podem ser sésseis ou pedunculados. Há casos de presença de tumores internos, medindo de 0,1 a mais de 20 cm, já relatados nos rins, pulmões, coração, fígado, baço, trato gastrointestinal e gônadas. Estes nódulos geralmente são lisos, firmes e brancos, porém podem ser gelatinosos e translúcidos (HERBST, 1994). As lesões proliferativas características da fibropapilomatose podem ser de três tipos: (a) papilomas – proliferação da epiderme com pouco ou subjacente envolvimento da derme, (b) fibromas – proliferação dos componentes dermais e com a epiderme relativamente normal, (c) fibropapilomas – proliferação de ambos os tecidos. Parece haver progressivo desenvolvimento da lesão inicial, papiloma, para as lesões crônicas, fibroma e fibropapiloma (HERBST, 1994).

Os tumores parecem ser tolerados por muitos anos e apesar de benignos, o crescimento externo pode comprometer a hidrodinâmica e mobilidade dos animais, comprometendo a visão, o mergulho, a alimentação e a fuga de predadores (BALAZS & POOLEY, 1991; AGUIERRE & LUTZ, 2004). Os tumores internos podem prejudicar funções orgânicas como digestão, respiração, função cardíaca e até mesmo a flutuação (MILTON & LUTZ, 2003). Neste caso, a doença é considerada debilitante e fatal (GEORGE, 1997 apud BAPTISTOTTE, 2007).

A duração da doença e o curso clínico são pouco compreendidos; entretanto, já foram documentados casos de estabilidade clínica da doença (WILLIAMS *et al.*, 1994), remissão dos tumores, bem como do aumento do tamanho destes e surgimento de novas formações (HERBST, 1994; AGUIERRE & LUTZ, 2004; BONDIOLI *et al.*, 2007). A severidade da doença, determinada pelo número e

tamanho de tumores, correlaciona-se com a deterioração das condições fisiológicas (WORK & BALAZS, 1999), e as tartarugas afetadas são cronicamente estressadas e imunodeprimidas (AGUIERRE *et al.*, 1995). Alterações fisiológicas e sanguíneas associadas à fibropapilomatose incluem anemia, uremia, desequilíbrios eletrolíticos, elevações de enzimas hepáticas, valores baixos de proteínas, albuminas, colesterol, triglicerídios, ferro e glicemia, aumento ou diminuições em vários glóbulos brancos (NORTON *et al.*, 1990; AGUIERRE *et al.*, 1995; ADNYANA *et al.*, 1997; WORK & BALAZS, 1999; SPOSATO *et al.*, 2000; AGUIERRE & BALAZS, 2000).

O agente causal primário da doença ainda é desconhecido, mas estudos apontam uma etiologia infecciosa, provavelmente de origem viral (GREENBLATT *et al.*, 2005; HERBST *et al.*, 1995; QUACKENBUSH, 1998). Poluição, parasitas, temperatura da água e fatores genéticos parecem também estar relacionados à expressão da fibropapilomatose (HERBST, 1994; BALAZS & POOLEY, 1991).

Embora primariamente a doença afete tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*), estudos relataram à ocorrência da doença em *Caretta caretta* (LACKOVICHL, 1999), *Eretmochelys imbricata* (D'AMATO & MORAES-NETO, 2000), *Lepidochelys olivacea* (AGUIERRE *et al.*, 1999), *Lepidochelys kempfi* (BARRAGAN & SARTI, 1994), *Dermochelys coriacea* (HUERTA *et al.*, 2000), e em *Natator depressus* (LIMPUS & MILLER, 1994 apud HERBST, 1994). Ocorre principalmente em grupos juvenis e em menor proporção em tartarugas adultas, portanto representa ameaça à sobrevivência destas espécies em risco de extinção. A incidência da fibropapilomatose e a taxa de mortalidade exata ainda são desconhecidas, mas esta é provavelmente alta dada à severidade da doença (HERBST, 1994; HERBST & KLEIN, 1995).

O registro da ocorrência de fibropapilomatose foi primeiramente observado em 1936 em uma tartaruga-verde mantida em cativeiro nos EUA (SMITH & COATES, 1938). O animal apresentava tumores na região cervical dorsal, região axilar e inguinal, e região ocular (pálpebra e conjuntiva). No ano seguinte, a doença foi relatada em tartarugas-verdes de vida livre em Key West (SMITH & COATES, 1938) e Cabo Sable (LUCKÉ, 1938 apud HERBST, 1994), ambos na Flórida, porém em níveis baixos (< 2%). A partir da década de 1980, tem sido observada uma crescente frequência em todos os grandes oceanos (AGUIERRE & LUTZ, 2004). Já houve registros na Austrália, Barbados, Bahamas, Belize, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos, Indonésia, Ilhas Virgens, Ilhas Cayman, Ilhas Canárias,

Japão, Malásia, México, Nicarágua, Panamá, Porto Rico, República Dominicana, Seychelles, Sri Lanka, Trindad, Venezuela, Uruguai (JACOBSON *et al.*, 1991; AGUIERRE & LUTZ, 2004; HERBST, 1994, WILLIAMS *et al.*, 1994). A prevalência da doença varia entre as localidades e também durante os anos, alcançando até 90% em certas áreas; nas regiões na qual a prevalência é alta, a doença torna-se então epidêmica (BALAZS & POOLEY, 1991; HERBST, 1994).

No Brasil, o primeiro registro ocorreu em 1986, no Estado do Espírito Santo e desde então, os registros passaram a ser freqüentes nas áreas de alimentação, afetando com maior frequência tartarugas-verdes, e não sendo registrada apenas na tartaruga-de-couro (BAPTISTOTTE, 2007). No decorrer dos anos, os registros de fibropapilomatose no Brasil apresentaram um aumento considerável, variando de 3,2% em 1997 a 12,4% em 2000 (BAPTISTOTTE, 2007). Já foram registrados casos nos Estados de Ceará, Rio Grande de Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo (BAPTISTOTTE, 2001 a, b e 2007; MASCARENHAS & IVERSON, 2007). Particularmente no sul do Brasil não são muitos os registros da doença; já houve relatos no Estado de Santa Catarina (CELINI *et al.*, 2002; BAPTISTOTTE, 2007; REISSER *et al.*, 2005), e para o Estado do Paraná, Guebert e colaboradores (2005a) relataram dois casos da doença.

Considerando a carência de informações mais detalhadas, em particular no sul do Brasil, o presente estudo visa a relatar a ocorrência da fibropapilomatose e caracterizar os tumores encontrados em tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná, contribuindo para o conhecimento da enfermidade e sua distribuição na costa do país, bem como entender o grau de impacto nos animais que ocorrem no Estado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O litoral paranaense possui 105 km de extensão linear no sentido norte-sul, constituindo o segundo menor estado brasileiro litorâneo. Entretanto, ao considerar as reentrâncias, estuários, e ilhas, o litoral ultrapassa 1675 km (NOERBERG *et al.*, 2008). Limita-se ao norte pela Vila Ararapira (25°12' 44" S; 48°01'15"W) e ao sul pela Barra do Rio Saí-Guaçu (25°58'38"S; 48°35'26"- BIGARELLA, 2001). É constituído por uma planície costeira com cordões litorâneos, recebendo direta e indiretamente a influência do Oceano Atlântico (IPARDES, 1989). Dois sistemas estuarinos presentes configuram uma costa bem recortada, o Complexo Estuarino de Paranaguá e o Estuário de Guaratuba (FIGURA 1).

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP - 25°30' S; 48°40' W), o maior da costa sul do Brasil, tem extensão de 612 km² (ROSA & BORZONE, 2008) e penetra 50 km pelo interior do continente, possuindo uma largura máxima de 10 km. Sua profundidade média é de 5,4 metros e volume total de água de 14×10^9 com um tempo de residência de 3,49 dias (MARONE *et al.*, 2007). É constituído por dois corpos de água principais, a Baía de Paranaguá e Antonina ao sul, e a Baía de Laranjeiras e Pinheiros ao norte, e com a várias ilhas no seu interior (MAACK, 1981). Conecta-se com o oceano através de canais em torno da Ilha do Mel (LANA *et al.*, 2001).

A Baía ou Estuário de Guaratuba (25°50' S; 48°40'W) possui 50,9 km² de área superficial (NOERBERG *et al.*, 2008), estendendo-se 15 km adentro do continente, com uma largura máxima de 5 km, possuindo também várias ilhas. (MAACK, 1981).

A cobertura vegetal do litoral apresenta uma das áreas mais integradas de Floresta Atlântica (NOERBERG *et al.*, 2008) além de áreas de formações pioneiras e uma rica diversidade de habitats como manguezais, marismas e restingas bem desenvolvidos, além de bancos de gramas marinhas, costões rochosos e baixios de maré (NETTO & LANA, 1997). São ambientes considerados de extrema importância

para conservação de diversas espécies que utilizam a área para reprodução ou desenvolvimento.

Na região existem 18 unidades de conservação, das quais 13 são unidades de proteção integral. Como consequência disto, 67% da linha de costa paranaense encontra-se no interior de unidades de conservação. Entre as áreas sob gestão especial, destaca-se a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba, que engloba quase todo o CEP e abriga boa parte das comunidades pesqueiras do litoral do Estado do Paraná (NOERBERG *et al.*, 2008).

Devido à urbanização (presença de grandes cidades e aporte de resíduos, e desenvolvimento de áreas portuárias) e a exploração pesqueira, esta região sofre grande impacto. A retirada da mata ao longo das bacias hidrográficas tem contribuído com o maior aporte de sedimentos carregados pelos rios e consequente assoreamento das baías (ANDRIGUETTO, 1993 apud ROSA, 2009). As atividades portuárias requerem dragagens constantes que modificam o fundo e disponibilizam sedimentos potencialmente contaminados na coluna de água (BOLDRINI, 2007).

No Estado do Paraná a tartaruga-verde foi registrada em toda extensão do litoral (FIGURA 1) ocorrendo nas áreas de entorno do Parque Nacional do Superagui, da Estação Ecológica de Guaraqueçaba, da Estação Ecológica da Ilha do Mel, da APA de Guaraqueçaba e Guaratuba (PROJETO TARTARUGAS/IPeC, dados não publicados).

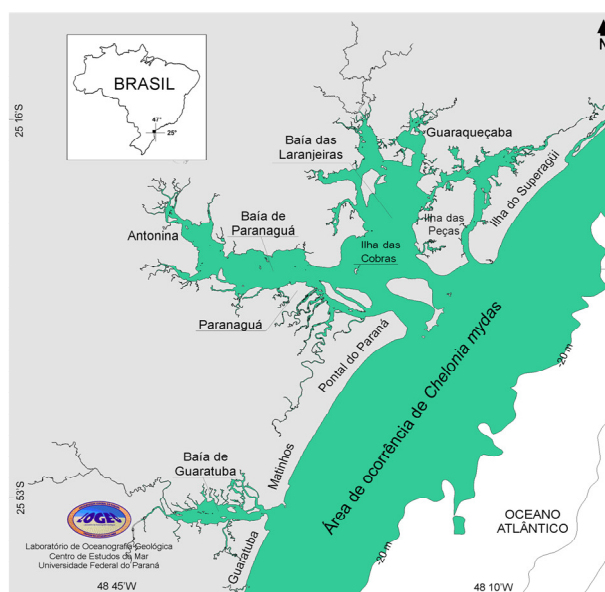


FIGURA 1- Mapa do litoral do Estado do Paraná com área de ocorrência de *Chelonia mydas* em verde (Modificado de ROSA, 2009 - Créditos: Laboratório de Oceanografia Geológica – CEM/UFPR)

2.2 PROCEDIMENTOS

As informações sobre a ocorrência da fibropapilomatose foram obtidas do banco de dados do Projeto Tartarugas, do Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos e Répteis Marinhos, do Centro de Estudos do Mar/UFPR. Foram analisados os dados referentes ao período de abril de 2003 a outubro de 2009.

O Projeto Tartarugas monitora a mortalidade das tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná através de saída semanal em 30 km de praia (Pontal do Sul a Matinhos) e mensal nas baías e ilhas que compõem o Complexo Estuarino de Paranaguá. Exemplares foram também encaminhados pela população em geral e por profissionais de órgãos gestores (IBAMA e Força Verde). As tartarugas encontradas mortas foram identificadas e submetidas à dissecação na qual foram coletados dados biométricos, e os exemplares em estado fresco ou em decomposição inicial foram examinados quanto à presença ou ausência de massas tumorais externas. Não foi realizado exame preciso para identificação de neoplasmas em órgãos viscerais.

A determinação da localização dos tumores foi feita através de anotações em campo e quando possível de registros fotográficos. A localização anatômica foi realizada de acordo com os critérios propostos por Work e colaboradores (2004) e consistiu em região anterior (olhos, boca, região cervical, região axilar, e nadadeiras anteriores) ou região posterior (nadadeiras posteriores, região inguinal e região caudal), além da presença na carapaça e plastrão.

Quando possível, foi feita excisão dos tumores a partir de sua base com auxílio de bisturi, e foram fixados em solução de formalina a 10%. Para análise histopatológica, fragmentos dos neoplasmas foram processados de acordo com a rotina histológica e cortes com 5 μ m de espessura foram corados pelo método de hematoxilina-eosina (HE) no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Estadual de Londrina. Posteriormente, a textura das lesões, classificada de acordo com o grau de rugosidade foi registrada.

A quantidade de lesões acometendo as tartarugas marinhas foi registrada, e o tamanho (comprimento e largura - cm) dos tumores foi tomado através de

paquímetro eletrônico. Foram determinadas oito classes para ambos os parâmetros (TABELA 1 e 2 – adaptado de ROSSI, 2007).

TABELA 1 - Classes de quantidade de tumores em exemplares de tartarugas marinhas com fibropapilomatose

CLASSE	QUANTIDADE
1	apenas 1
2	2 – 5
3	6 – 10
4	11 – 15
5	16 – 20
6	21 – 25
7	26 – 30
8	acima de 30

TABELA 2 - Classes de tamanho (comprimento) dos tumores em exemplares de tartarugas marinhas com fibropapilomatose

CLASSE	TAMANHO
A	≤ 1 cm
B	$1,1 \leq 5$ cm
C	$5,1 \leq 10$ cm
D	$10,1 \leq 15$ cm
E	$15,1 \leq 20$ cm
F	$20,1 \leq 25$ cm
G	$25,1 \leq 30$ cm
H	> 30 cm

Posteriormente, seguindo o método proposto por WORK & BALAZS (1999), foi determinada a severidade da doença classificada em escores, considerando a quantidade e o tamanho dos tumores (ANEXO 1). Os escores variam de pouco afetada (escore=1), moderadamente afetada (escore=2) a muito afetada (escore = 3). Para os exemplares categorizados em mais de um escore, optou-se por incluí-lo na classe mais alta.

Um Índice de Acometimento (IA) dos tumores foi estabelecido para cada tartaruga afetada, através da seguinte fórmula:

$$IA = \frac{\text{Área tumoral total (cm}^2\text{)}}{\text{CCC (cm)}}$$

Sendo,

Área tumoral total = Σ da área de cada tumor, que corresponde ao comprimento (cm) x largura (cm) do tumor

CCC - Comprimento Curvilíneo da Carapaça: distância entre o ponto anterior médio da placa nocal até a extremidade posterior das placas supracaudais (ANEXO 2).

3 RESULTADOS

Durante o período de estudo a fibropapilomatose foi registrada apenas na espécie *Chelonia mydas*. Foram coletadas 276 tartarugas-verdes mortas cujo estágio de decomposição permitiu identificar a ocorrência de tumores indicativos da doença; vinte e cinco exemplares apresentaram crescimentos tumorais externos. As amostras de lesões de 12 tartarugas enviadas para análise histopatológica foram positivas para fibropapilomatose.

O primeiro registro da ocorrência da doença em tartarugas-verdes no litoral do Estado do Paraná ocorreu em 2005; neste ano foram encontrados três exemplares afetados. No ano seguinte foram coletados sete exemplares, ao passo que em 2007 foram seis registros de tartarugas com fibropapilomatose. Em 2008 e 2009 foram cinco e quatro ocorrências registradas respectivamente. A frequência da ocorrência da doença variou de 0% a 28% (FIGURA 2), e a prevalência geral da doença para a espécie foi de 9,96%.

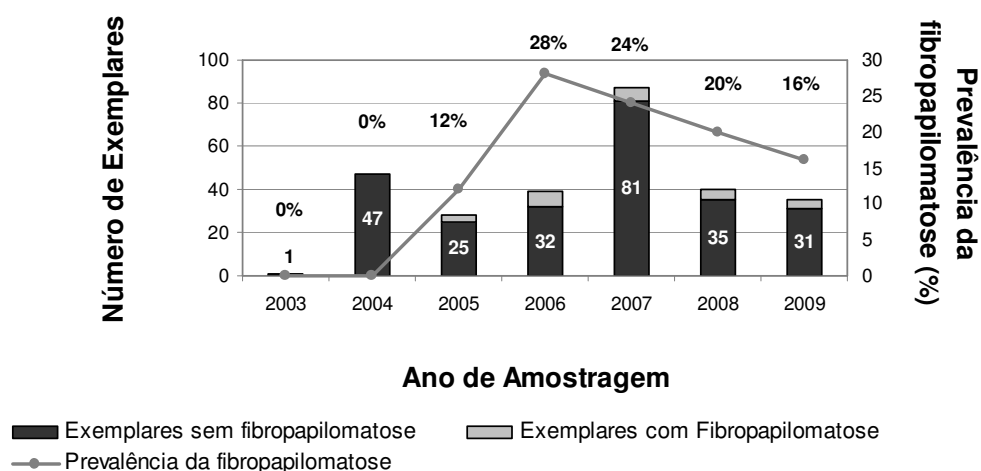


FIGURA 2 – Número de tartarugas-verdes sem e com fibropapilomatose, e prevalência da doença (%) no período de 2003-2009 no litoral do Estado do Paraná

As ocorrências de exemplares com fibropapilomatose, assim como a coleta de tartarugas-verdes, foram maiores no inverno e na primavera, com sete e onze casos, respectivamente (FIGURA 3). Os meses com mais registros da doença foram novembro (n=5), julho e outubro (ambos com n=6).

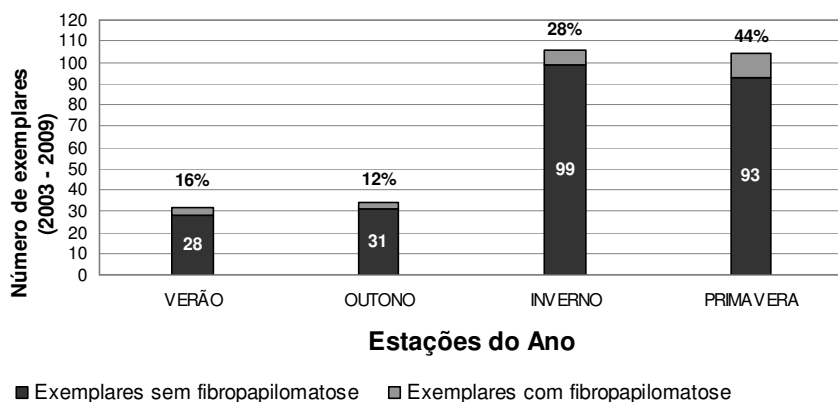


FIGURA 3 - Número de tartarugas-verdes sem e com fibropapilomatose, e a frequência da doença (%), durante as estações de ano no período de 2003-2009 no litoral do Estado do Paraná

O comprimento curvilíneo da carapaça das tartarugas-verdes acometidas pela doença variou de 33 a 70,3 cm, com média de 47,5 cm. Para os animais não afetados a média foi de 39,0 cm (27,5 – 78 cm). A distribuição da doença segundo o comprimento da carapaça é apresentada na figura 4.

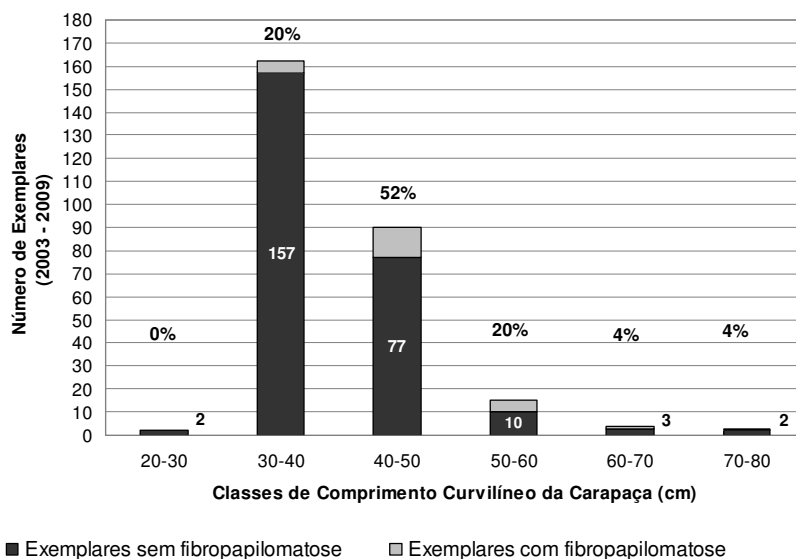


FIGURA 4- Número de tartarugas-verdes sem e com fibropapilomatose, e a frequência da doença (%) de acordo com classes de comprimento curvilíneo da carapaça (cm) no litoral do Estado do Paraná

As tartarugas-verdes afetadas foram encontradas nas áreas de praia de Shangrilá, Ipanema e Pontal do Sul, localizadas no município de Pontal do Paraná, em águas internas da Baía de Paranaguá e nas praias da Ilha das Cobras e Ilha das Peças.

3.1 CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DOS TUMORES EXTERNOS EM TARTARUGAS-VERDES, *CHELONIA MYDAS*

Nas 25 tartarugas-verdes afetadas, foram encontrados tumores na região cervical, região axilar, nadadeiras anteriores e posteriores, região inguinal, região caudal, carapaça e plastrão (FIGURA 6, 7 e 8). Não houve registro de lesões na região ocular e região oral externa.

A maioria das tartarugas-verdes (n=18; 78%) apresentou tumores na região anterior e posterior do corpo simultaneamente. Destes exemplares, nove apresentavam tumores localizados somente na região axilar e inguinal.

Lesões apenas na região anterior foram encontradas em um único exemplar, e tumores somente na região posterior em três (13%) tartarugas-verdes.

Tumores no plastrão foram registrados em duas tartarugas, enquanto tumores na carapaça foram encontrados em três indivíduos; um deles estava acometido somente na placa supra-nucal, enquanto os outros dois possuíam tumores também em outras regiões corpóreas. Dois exemplares não tiveram a distribuição dos tumores avaliados.

A porcentagem de distribuição corpórea dos tumores é apresentada na figura 5.

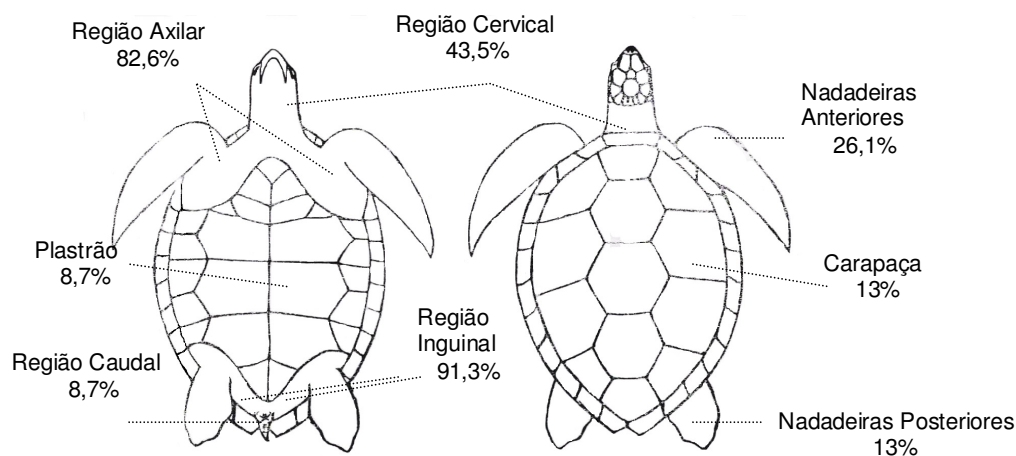


FIGURA 5 - Porcentagem das áreas do corpo afetadas por tumor em *Chelonia mydas* com fibropilomatose no litoral do Estado do Paraná, no período de 2003-2009

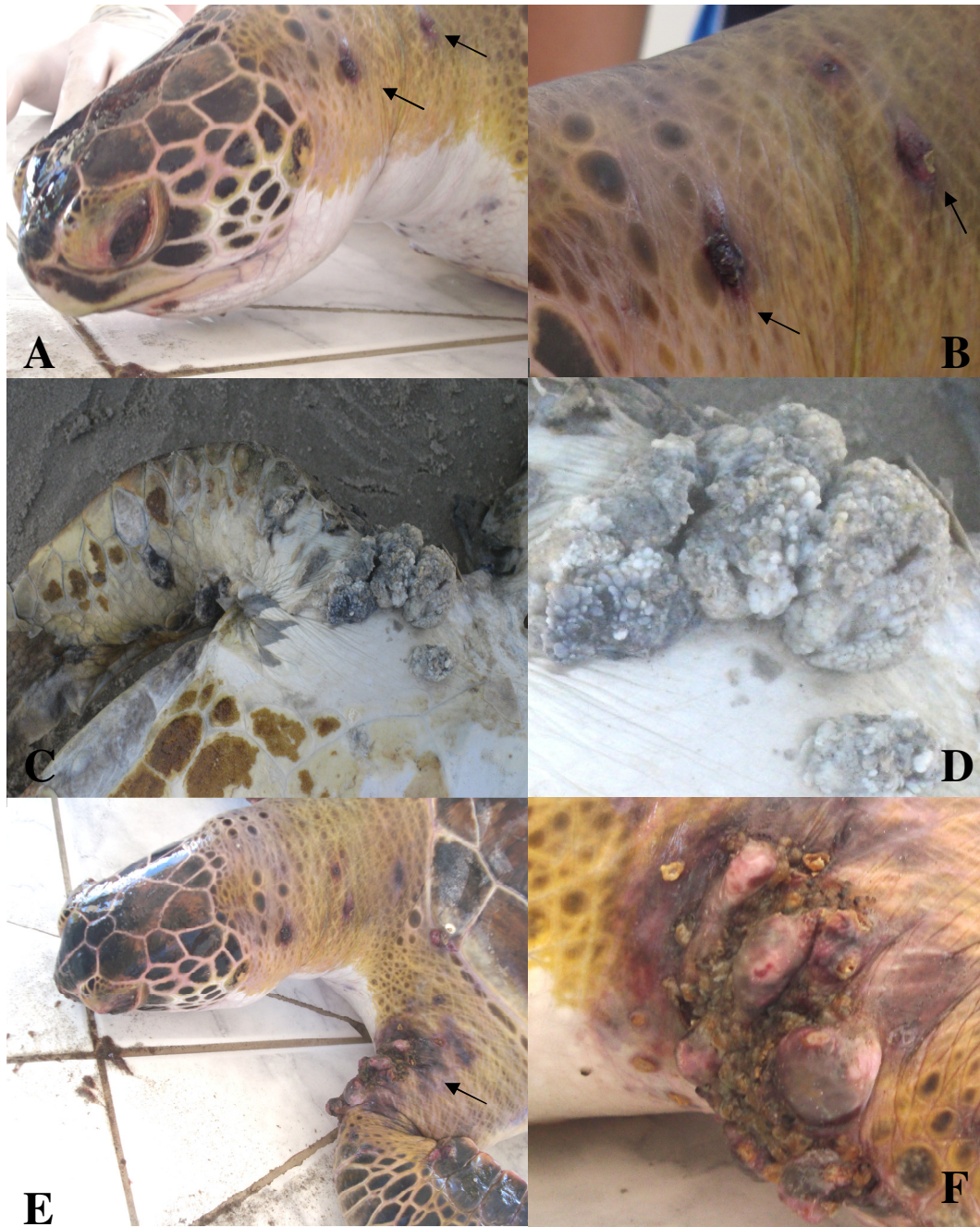


FIGURA 6 - Distribuição corpórea dos tumores em *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná A - Tumor na região cervical B - Detalhe da lesão
 C - Tumor na região axilar ventral D - Detalhe da lesão
 E - Tumor na região axilar dorsal F - Detalhe da lesão

(Créditos: Instituto de Pesquisas Cananéia/ Laboratório de Ecologia e Conservação – CEM/UFPR)

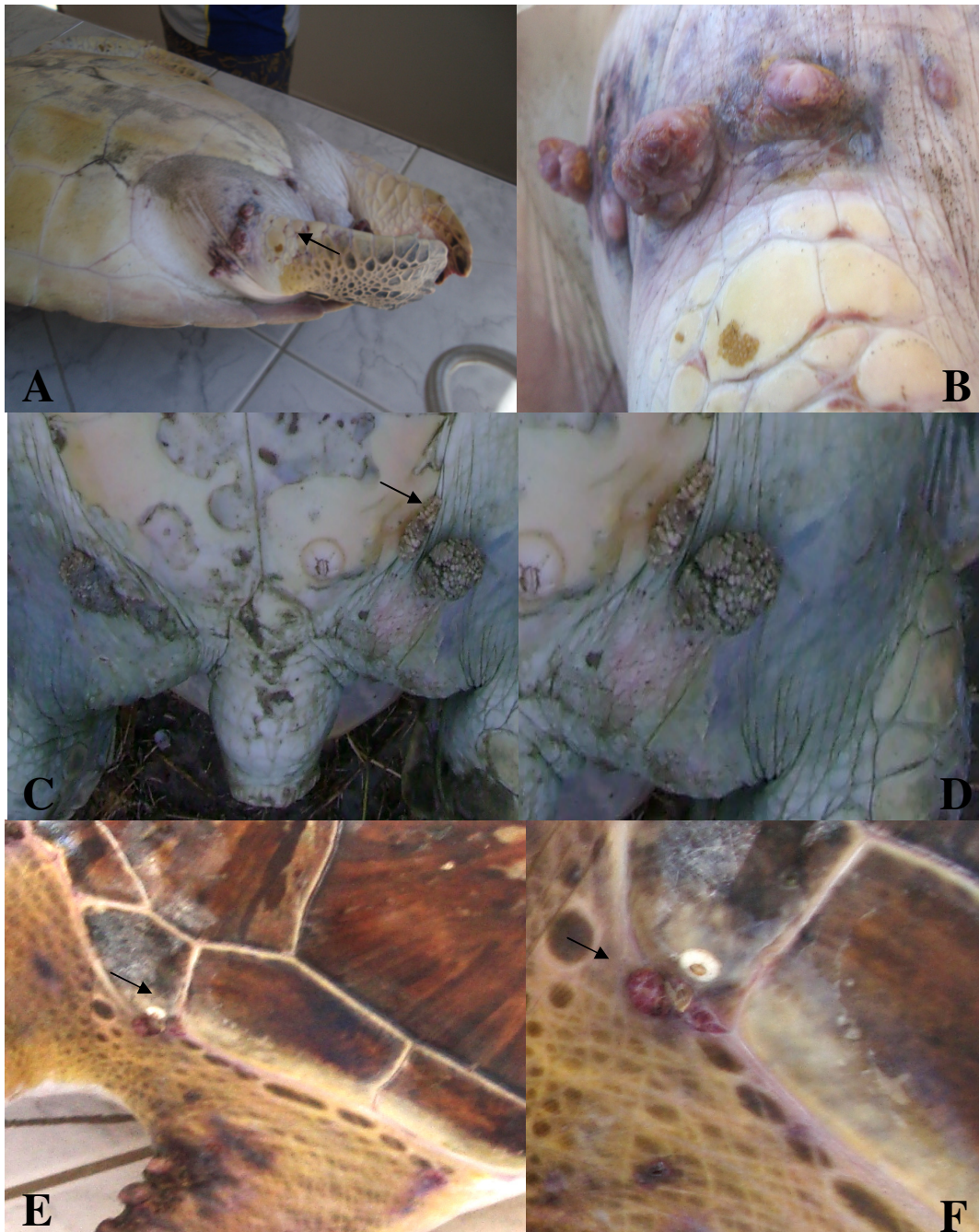


FIGURA 7 - Distribuição corpórea dos tumores em *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná A e C - Tumor na região inguinal B e D - Detalhe da lesão
E - Tumor na região da carapaça F - Detalhe da lesão

(Créditos: Instituto de Pesquisas Cananéia/ Laboratório de Ecologia e Conservação – GEM/UFPR)



FIGURA 8 - Distribuição corpórea dos tumores em *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná A - Tumor no plastrão B - Detalhe da lesão
C - Tumor na nadadeira D - Detalhe da lesão
E - Tumor no pescoço F - Detalhe da lesão

(Créditos: Instituto de Pesquisas Cananéia/ Laboratório de Ecologia e Conservação – CEM/UFPR)

As análises apresentadas a seguir foram realizadas a partir de dados de um grupo de 15 tartarugas-verdes afetadas. Macroscopicamente, os tumores ocorreram individualmente ou em massas tumorais, pedunculados ou sésseis. A maioria dos tumores (n=151; 81,6%) apresentou textura verrucosa. Foram registrados 14 tumores lisos (7,56%), sendo encontrados em somente quatro exemplares. Vinte tumores (10,8%) apresentaram-se com textura lisa e rugosa, e foram categorizados na categoria mista (FIGURA 9).

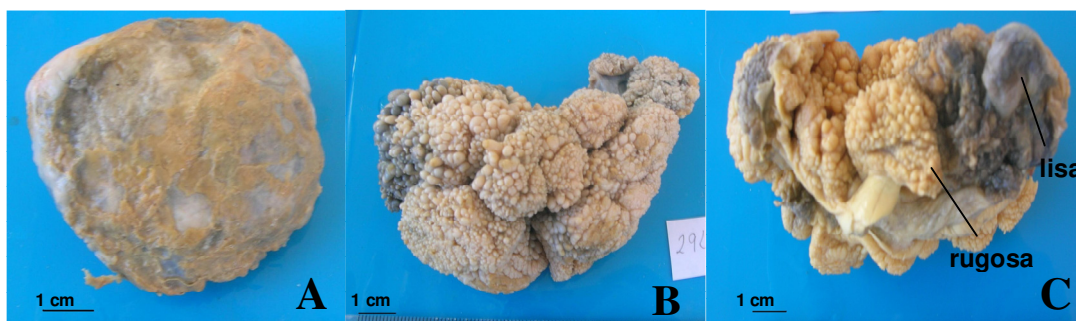


FIGURA 9 – Característica de textura dos tumores fixados em solução de formolina a 10% encontrados em *Chelonia mydas* no litoral do Estado do Paraná. A – Textura Lisa B - Textura Verrucosa e C – Textura mista

O número de tumores presentes variou de 1 a 36 em um único animal, e a média foi de 12 lesões tumorais. Houve registros nas oito classes de quantidade tumoral, porém a maioria dos indivíduos afetados foram categorizados na classe 3, apresentando de 6 -10 tumores (n=5; 33,3% - FIGURA 10).

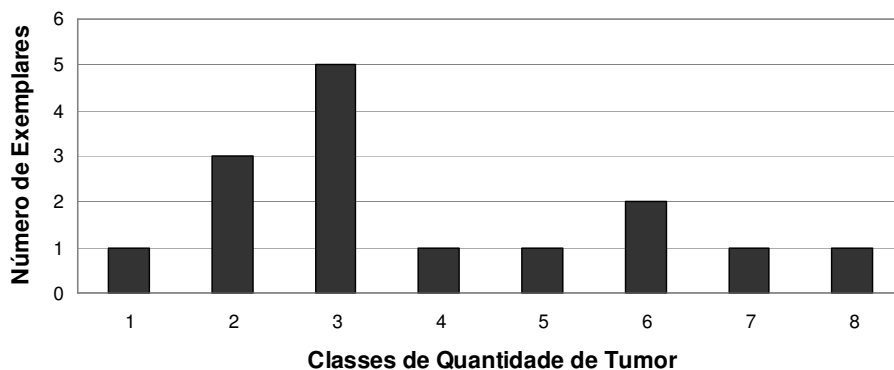


FIGURA 10 - Categorização da quantidade de tumores em 15 exemplares de *Chelonia mydas* com fibropapilomatose no litoral do Estado do Paraná, no período de 2003 - 2009

Em relação ao tamanho, os tumores foram categorizados apenas nas três primeiras classes com predomínio da segunda categoria (n=128; 70,3% - FIGURA 11). Os valores de tamanho variaram de 0,4 a 9,2 cm, e a média foi $2,1 \pm 1,5$ cm. Três tumores que não se apresentavam íntegros, não tiveram suas medidas retiradas e não foram usadas nas análises.

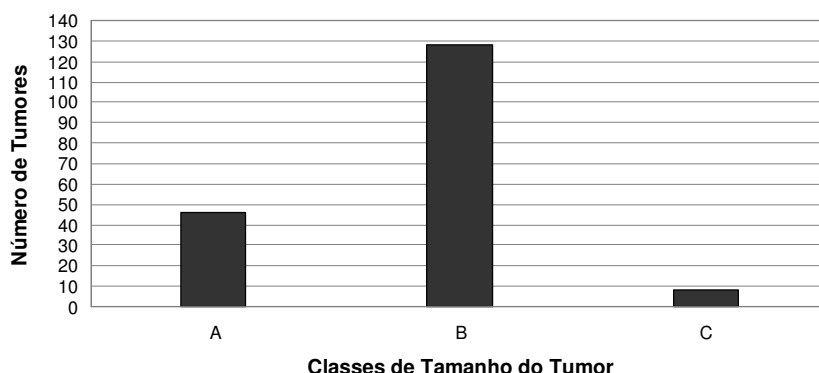


FIGURA 11 - Categorização do tamanho dos tumores em 15 exemplares de *Chelonia mydas* com fibropapilomatose no litoral do Estado do Paraná, no período de 2003 – 2009

As 15 tartarugas-verdes afetadas analisadas quanto ao grau da doença, apresentaram severidade da fibropapilomatose variando de pouco a muito afetada. Três exemplares se enquadraram no escore 1 da doença, enquanto nove tartarugas-verdes foram classificadas no escore 2, e três apresentaram escore 3 (FIGURA 12).

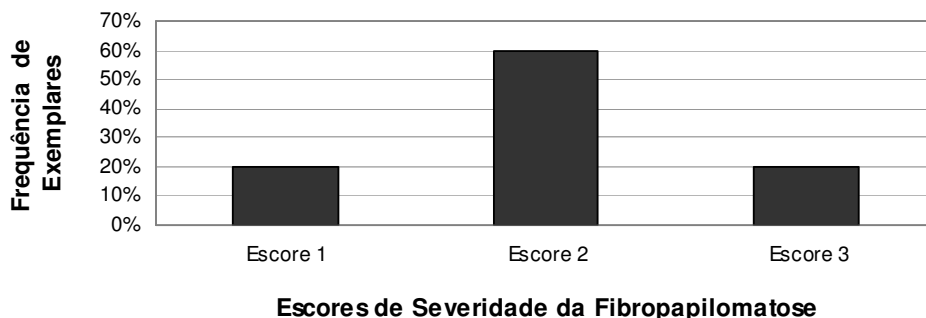


FIGURA 12 - Frequência de *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná, em relação a diferentes graus de severidade da fibropapilomatose, no período de 2003-2009

De acordo com as faixas de tamanho de carapaça, o grau de severidade da doença é apresentado na figura 13.

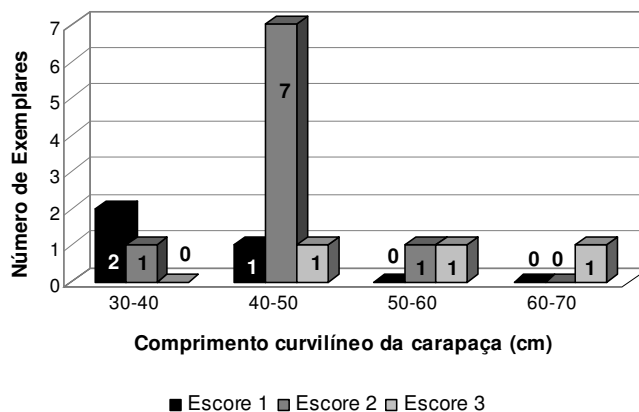


FIGURA 13 – Severidade da fibropapilomatose em *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná, de acordo com a faixa de tamanho dos exemplares, no período de 2003-2009

A área acometida pelos tumores nas tartarugas-verdes variou de 4,7 a 247,9 cm², com média de 51 ± 69 cm². Índices de acometimento dos exemplares foram de 0,12 a 5,97 (TABELA 3).

TABELA 3 – Tartarugas-verdes com fibropapilomatose: Comprimento Curvilíneo da Carapaça (CCC), Número de tumores, Área Tumoral total, Índice de Acometimento (IA) e Grau de Severidade da doença

Exemplar	CCC (cm)	Número de tumores	Área tumoral total (cm ²)	IA	Grau de Severidade
1	33	18	5,28	0.16	2
2	38	8	4,74	0.12	1
3	39	6	10,28	0.26	1
4	41	4	12,44	0.30	2
5	41,5	22	247,88	5.97	3
6	44	4	63,7	1.45	2
7	45	7	7,82	0.17	1
8	46	3	28,84	0.63	2
9	46,5	7	44,03	0.95	2
10	48	1	16,05	0.33	2
11	48	15	16,79	0.35	2
12	49	22	95,69	1.95	2
13	55	6	19,41	0.35	2
14	55	36	162,12	2.95	3
15	67	26	29,47	0.44	3

Área tumoral total = Σ da área dos tumores, na qual a Área = comprimento (cm) x largura (cm) do tumor

IA = Área tumoral total (cm²) / CCC (cm)

Grau de severidade da doença – 1. pouco afetada 2. moderadamente afetada 3. muito afetada

Observa-se que a área tumoral é variável quanto ao número de tumores, ou seja, houve tanto exemplares afetados por muitos tumores, porém de tamanhos pequenos (exemplares 1, 11 e 15), enquanto outras tartarugas-verdes apresentavam poucos tumores, mas de dimensões maiores (exemplares 6, 8, 10).

Em relação ao grau de severidade, valores maiores de áreas tumorais corresponderam ao maior escore da doença, com exceção do exemplar 15. No entanto, análise de correlação de Pearson mostrou correlação baixa entre estas variáveis (área tumoral e escore da doença).

4 DISCUSSÃO

Mesmo que a doença possa existir nas cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil (D'MATO, 1991a, b; GUEBERT *et al.*, 2007), a fibropapilomatose foi observada somente em tartarugas-verdes. Esta espécie apresenta distribuição ao longo de toda a costa brasileira (SANCHES, 1999), sendo o litoral paranaense reconhecido como uma área de alimentação principalmente de juvenis que buscam recursos nos bancos de grama marinha, encontrados ao redor das Ilhas das Cobras, Ilha da Cotinga, e Ilha do Mel (GUEBERT, 2008).

A fibropapilomatose é considerada a principal causa de mortalidade para muitas tartarugas-verdes encalhadas no Havaí (AGUIERRE *et al.*, 1998; WORK *et al.*, 2004), no entanto, embora sendo considerada uma ameaça (HERBST, 1994), o efeito da doença na dinâmica da população de tartaruga marinha não é bem compreendido (HERBST 1994; HERBST & KLEIN 1995). Aparentemente o comportamento reprodutivo não foi afetado nas tartarugas-verdes havaianas, já que esta população está em crescimento (BALAZS & CHALOUPKA, 2004), e a prevalência da doença tem diminuído, talvez devido à mortalidade dos animais afetados, ou pela recuperação da doença (CHALOUPKA & BALAZS, 2005).

As tartarugas-verdes são as mais freqüentes nos registros de mortalidade na área pelo Projeto Tartarugas/IPeC (GUEBERT *et al.*, 2007), contudo, a causa da morte para as tartarugas acometidas por tumores é desconhecida e pode não ser relacionada diretamente com a deterioração fisiológica ou outro fator associado com a doença (FOLEY *et al.*, 2005). Estudos para esta região citam como causas freqüentes de morte de tartarugas-verdes, a captura pela pesca artesanal, colisões com embarcações e ingestão de material de origem antrópica (GUEBERT *et al.*, 2005b; BARRERA, 2009).

Ao comparar a prevalência da doença entre outras localidades com registro da fibropapilomatose, como a Indonésia com 21,5% (ADNYANA *et al.*, 1997), Flórida até 72% (EHRHART, 1991), Havaí até 92% (BALAZS, 1991) e os valores obtidos nos estudos brasileiros, como Estado do Ceará (36,94%), Estado do Rio Grande do Norte (31,43%), Estado do Sergipe (18,46%), Estado da Bahia (15,81%), Estado do Espírito Santo (27,43% - BAPTISTOTTE, 2007), a prevalência geral de 9,96% encontrada para esta espécie, neste estudo, é considerada de baixa a moderada,

assim como foi considerada a prevalência da doença no Brasil como um todo (15,41% - BAPTISTOTTE, 2007).

Na Flórida, tartarugas-verdes afetadas foram encontradas mais comumente durante os meses de outono e inverno (FOLEY *et al.*, 2005). Herbst (1994) sugeriu que os tumores crescem mais rapidamente durante as épocas mais quentes do ano, de modo que os tumores de muitas tartarugas podem chegar a tamanho debilitante (prejudicando atividades fisiológicas e físicas) até o fim do outono. O mesmo autor sugere que o aparecimento de temperaturas mais frias no inverno poderia estressar os exemplares afetados podendo provocar um pico de encalhes nesta época. Baptistotte (2007) não observou sazonalidade na prevalência da doença para as regiões no Brasil, e atribuiu este cenário à menor variação da temperatura da água entre as estações do ano.

A alta freqüência de registros da doença na primavera e inverno verificada neste estudo pode refletir o processo de amostragem. No verão, a baixa taxa de registros de mortalidade de tartarugas-verdes é explicada provavelmente pelo monitoramento menos freqüente da área devido ao acesso restrito provocado pelo aumento de pessoas nas praias e também, pela retirada dos animais pela limpeza pública e veranistas. Aliado ao fato, o comércio de produtos derivados das tartarugas marinhas (carne e carapaça) já foi diagnosticado na região neste período (PROJETO MONITORAMENTO IPeC – dados não publicados). Nas demais épocas o monitoramento da área torna-se constante, assim como as ocorrências de animais; dessa forma a sazonalidade encontrada poderia ser reflexo do esforço de coleta. Dados da captura incidental de tartarugas-verdes na região não podem ser utilizados para determinar sazonalidade devido à grande variedade de petrechos e utilização dos mesmos (PROJETO InterMar – dados não publicados). Com estas explicações, eu levanto duas hipóteses para a maior freqüência dos registros de doença em certas épocas no litoral do Estado do Paraná: (1) Quanto maior a mortalidade de tartarugas-verdes, maior será o número de tartarugas com fibropapilomatose, e (2) Nestes períodos há mais tartaruga doente e, portanto maior é a mortalidade.

Somente tartarugas-verdes juvenis foram acometidas, igualmente como no estudo de Baptistotte (2007) que registrou apenas animais de tamanhos superiores a 30 cm de comprimento de carapaça, com maior predomínio de tamanhos no intervalo de 40 - 60 cm, tendência também encontrada na Flórida, na qual a doença acomete as classes de tamanho intermediárias (40 - 70 cm – FOLEY *et al.*, 2005).

Uma hipótese para explicar o porquê a doença atinge mais a classe juvenil, é que neste período os animais entram em áreas costeiras que abrigam possíveis fatores que contribuem para a expressão da doença. Nas Ilhas Havaianas, estudos demonstraram que tartarugas-verdes menores de 35 cm de comprimento retilíneo da carapaça deslocam-se para ambientes costeiros, e estavam livres da doença, mas animais maiores que 45 cm apresentavam fibropapilomatose (BALAZS, 1980 apud AGUIERRE *et al.*, 1994). A raridade de ocorrência de tumores nas tartarugas menores (20 – 30 cm) corrobora a hipótese de que o agente causal é adquirido por algum ou vários fatores que as tartarugas são expostas (EHRARTH, 1991). Por outro lado, a proporção de animais afetados nas classes de tamanhos maiores (mais de 80 cm) poderia aumentar devido a maior exposição ao agente, no entanto, a raridade da doença nestas classes pode ser resultado da mortalidade destes animais com a doença, ou da regressão dos tumores, ou ainda da combinação destes dois fatores (FOLEY *et al.*, 2005). Balazs (1991) especula que a relação entre o comprimento de carapaça e a presença da doença seria devido ao período de incubação do agente etiológico que estenderia através da fase pelágica, variando de 2-5 anos, e vem a se manifestar em tartarugas com a idade em que ocorre o recrutamento nas áreas costeiras.

Para Herbst (1994) os métodos de amostragem induzem e afetam as estimativas de prevalência. Devido à concentração de estudos em áreas de alimentação e reprodução, é de se esperar que juvenis e fêmeas adultas estejam bem representados nos dados de prevalência da doença. O autor sugere também que dados de encalhe podem superestimar a prevalência de uma doença debilitante como a fibropapilomatose. Baptistotte (2007) contrapõe o autor, pois encontrou uma frequência de animais afetados em captura intencional maior em relação a animais encalhados, no Estado do Espírito Santo. Work e colaboradores (2004) encontraram a falta de diferença na proporção de machos e fêmeas afetados, indicando que a fibropapilomatose não é uma doença sexual específica.

Particularmente para o litoral paranaense, por não existir monitoramento de tartarugas marinhas vivas, não há como comparar essas possíveis diferenças na frequência da doença. Quanto à determinação do sexo, a histologia das gônadas dos exemplares afetados ainda será realizada.

As características macroscópicas das lesões neste estudo foram semelhantes a estudos anteriores. Rossi (2007) relatou para tartarugas-verdes de

Ubatuba, Estado de São Paulo, tumores de textura lisa a verrucosa e, a quantidade de tumores variou de 2 a 129 por tartaruga afetada, com tamanho variando de 0,2 a 13 cm. Tumores visualizados na Ilha do Arvoredo, Estado de Santa Catarina, tinham dimensão de até 15 cm (REISSER *et al.*, 2005). Tartarugas acometidas no Havaí apresentavam tumores de 3 a 28 cm (AGUIERRE *et al.*, 1994), sendo as lesões pequenas, de superfície áspera, e à medida que os tumores aumentaram apresentavam aparência lisa ou muito verrucosa.

A distribuição dos tumores nas partes do corpo do animal, apesar de não haverem registros de tumores localizados na boca e nem na região ocular (SMITH & COATES, 1938; AGUIERRE *et al.*, 1994), seguiu a tendência relatada nos demais estudos. Tumores foram encontrados na parte anterior de 72,5% das tartarugas-verdes afetadas no estudo de Baptistotte (2007), sendo metade na nadadeira anterior. Work e colaboradores (2004) também encontraram número médio de tumores na parte anterior maior que na parte posterior, porém Adnyana e colaboradores (1997) encontraram na parte posterior maior distribuição dos tumores. Cabe saber se há pelo agente etiológico preferência em relação às localidades corpóreas, ou se é meramente ao acaso, porém, ainda não houve estudos para elucidar tal questão.

Os tumores no corpo, especialmente nas regiões axilar e inguinal, podem crescer suficientemente para prejudicar atividades de natação e os tumores na região ocular prejudicam a visão dos animais, provocando ainda sua desorientação, o que é reforçado pelo relato de um exemplar acometido por lesões cobrindo o olho direito inteiro. Neste relato foram freqüentes choques da tartaruga afetada contra a parede do tanque na qual se encontrava (BRITO *et al.*, 2004). A deterioração das condições físicas das tartarugas afetadas pode ser devido a combinações de fatores, como a inabilidade de locomoção, dificuldade de captura, ingestão e digestão de alimentos. Conseqüentemente há um gasto energético maior para desenvolver estas atividades, além da excessiva demanda de energia para o crescimento dos tumores (HERBST, 1994). A doença nestas condições torna-se debilitante e representa ameaça a sobrevivência destes animais que já se encontram em risco de extinção.

As tartarugas-verdes afetadas encontradas no litoral paranaense apresentaram tumores relativamente menores e que foram ausentes nas regiões

mais sensíveis como a região ocular e oral. Portanto, possivelmente a morte destas tartarugas não seja devido à presença da doença.

A severidade da doença para as tartarugas-verdes no litoral paranaense foi predominantemente moderada, tendência relatada para o grupo de estudos de Baptistotte (2007), na qual houve predomínio dos escores 1 e 2. Tartarugas havaianas afetadas encontram-se em estados mais graves da doença (AGUIERRE *et al.*, 1994), sugerindo assim, que a doença é mais branda ao longo da costa brasileira (BAPTISTOTTE, 2007).

Work e Balazs (2004), assim como Baptistotte (2007), observaram que a gravidade da doença variou conforme o tamanho das tartarugas afetadas; tartarugas maiores apresentaram quadros mais severos da doença. Para nosso grupo amostral a correlação destas variáveis foi baixa, podendo ser provavelmente por causa do tamanho da amostra. No Havaí, o escore da doença também aumentou com o tamanho das tartarugas-verdes afetadas (LACKOVICH *et al.*, 1999, CHALOUPKA & BALAZS, 2005), explicado provavelmente pela maior exposição destes animais aos fatores que causam a doença (CHALOUPKA & BALAZS, 2005). Para Work e colaboradores (2004) esta relação direta entre tamanho das tartarugas e severidade da doença implica que a doença é fatal. Porém, há também estudo que não encontrou diferença significativa entre categorias de escore da doença e classe de tamanho (WORK & BALAZS, 1999).

A etiologia da fibropapilomatose ainda é desconhecida, mas estudos levantaram a hipótese que a doença tenha origem infecciosa. O aparecimento abrupto da fibropapilomatose em países do Caribe parece ser devido ao aumento da prevalência da doença na Flórida, Havaí e Califórnia; animais destes locais estariam espalhando a doença para estas regiões (BALAZS & POOLEY, 1991). Além disso, esta parece ser a explicação da causa do surgimento e disseminação da doença em animais de cativeiro (HERBST, 1994). A presença de partículas virais associados aos tumores de tartarugas com a doença já foi relatada (HERBST *et al.*, 1995), sugerindo assim uma etiologia viral. Indução experimental da fibropapilomatose através de extratos tumorais de tartarugas-verdes com a doença espontânea em tartarugas livres encontrou resultados positivos para uma infecção provavelmente de um herpesvírus (HERBST *et al.*, 1995). Para elucidar se este herpesvírus é o agente etiológico da doença, é necessário isolá-lo e cultivá-lo, e estudos com este fim estão em andamento (JACOBSON *et al.*, 1991; LU *et al.*, 2003).

Para as infecções causadas por herpesvírus, a temperatura da água parece induzir e agravar as lesões. Para a doença “gray-patches” em tartarugas-verdes, o calor tanto diminuiu o período de incubação necessário para o aparecimento das lesões, como as tornou mais severas. Temperaturas mais altas têm sido relacionadas também a crescimentos tumorais e metástase em doenças acometendo *Rana pipiens* e *Cynops pyrrhogaster* (AGUIERRE, 2004). Bondioli e colaboradores (2007) relataram tanto um aumento da quantidade de tumores, quanto crescimento significativo das lesões em um intervalo curto de uma semana, para uma tartaruga-verde viva afetada com fibropapilomatose no verão.

Outros fatores ambientais podem estar envolvidos com a doença e foram revisados por Herbst (1994). Contaminantes ambientais estão envolvidos na patogênese de várias doenças neoplásicas (HERBST, 1994), e parecem estar relacionados com a fibropapilomatose, pois dados de prevalências da doença são maiores em ambientes costeiros densamente povoados e com atividades industriais, levantando a hipótese de que contaminantes ambientais agissem como cofatores (HERBST & KLEIN, 1995). Na Indonésia, a prevalência da doença foi de 26,3% em ambientes antrópicos e de 17,7% em áreas escassamente povoadas (ADNYANA *et al.*, 1997). Os contaminantes ambientais podem desempenhar indução da infecção pelo vírus, causar imunossupressão e desregular funções neuroendócrinas (HERBST, 1994), facilitando o desenvolvimento da doença; no entanto a falta de informações disponíveis comparando os níveis destes poluentes em ambientes de alta e baixa prevalência dificulta associar estes fatores à patogênese da doença (HERBST, 1994). Explicações alternativas para a maior prevalência de fibropapilomatose em ambientes costeiros foram levantadas por Herbst & Klein (1995), a saber: (1) os habitats próximos à costa fornecem um ótimo ambiente físico para a sobrevivência e transmissão do agente infeccioso, (2) estes habitats atraem quantidades grandes de tartarugas susceptíveis, ou abrigam possíveis vetores e (3) existência de estressores nestes habitats que tornam as tartarugas mais susceptíveis a doença.

Particularmente para o Complexo Estuarino de Paranaguá, a região constitui uma das áreas menos impactadas da costa sudeste-sul do Brasil, e sua preservação está garantida através das unidades de conservação presentes na região (EIA, 2004). O CEP ainda faz parte do terceiro maior estuário em produtividade primária (BARCELOS, 2003). Desta forma, a hipótese de que as tartarugas-verdes com a

doença encontradas no litoral paranaense não sejam contaminadas na região, e já apresentem as lesões tumorais ao chegar nesta área não deve ser descartada.

Por aparentemente não existir padrão no desenvolvimento da fibropapilomatose, é de extrema importância o estudo da doença em áreas pontuais, para que se possa compreendê-la melhor. É também importante o monitoramento constante das regiões, principalmente para que nas localidades com menos prevalência a doença não se torne mais freqüente e grave. Conhecer o curso clínico da doença, e determinar a localização geográfica e fase de vida na qual as tartarugas são afetadas é uma necessidade imediata, para que se possa assim evitar a disseminação da enfermidade, e conseqüente impacto na população das tartarugas marinhas, em especial da tartaruga-verde.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ADNYANA, W.; LADDS P. W.; BLAIR, D. Observations of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*) in Indonesia. **Australian Veterinary Journal**, v. 10, p. 737–742, 1997.
- AGUIERRE, A. A. *et al.* Evaluation of Hawaiian green turtles (*Chelonia mydas*) for potential pathogens associated with fibropapillomas. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 30, p. 8-15, 1994.
- AGUIERRE A. A., *et al.* Adrenal and hematological responses to stress in juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) with and without fibropapillomas. **Physiological Zoology**, v. 8, n.5, p. 831–854, 1995.
- AGUIERRE, A. A., *et al.* Spirorchidiasis and fibropapillomatosis in green turtle from the Hawaiian Islands. **Journal of Wildlife Diseases**, v 34, n. 1, p. 91-98, 1998.
- AGUIERRE, A. A., *et al.* Pathology of Fibropapillomatosis in Olive Ridley Turtles *Lepidochelys olivacea* nesting in Costa Rica. **Journal of Aquatic Animal Health**, v. 11, p. 283-289, 1999.
- AGUIERRE, A. A.; BALAZS, G. H. Blood Biochemistry values of green turtles, *Chelonia mydas*, with and without fibropapillomatosis. **Comparative Haematology International**, v. 10, p. 132-137, 2000.
- AGUIERRE, 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.
- BALAZS, G. H.; POOLEY S.G. **Reserch Plan for Marine Turtles Fibropapilloma**. Honolu: U.S. Departament of Commerce, NOAA Technical Memorandum, NMFS-SWFSC 156, 1991. 113 p.
- BALAZS, G. H. Current status of fibropapillomas in the Hawaiian green turtle, *Chelonia mydas*. In: **Research plan for marine turtle fibropapilloma**, G. H. Balazs and S. G. Pooley (eds.). Washington: U.S. Department of Commerce NOAA-TMNMFS-SWFSC-156, 1991, 113 p.
- BALAZS G; CHALOUPKA, M. Spatial and temporal variability in somatic growth of green sea turtle (*Chelonia mydas*) resident in Hawaiian Archipelago. **Marine Biology International Journal on Life in Oceans and Coastal Waters**. v. 145, n. 5, p. 1043-1059, 2004.
- BAPTISTOTTE, C., *et al.* Prevalência de Fibropapilomas em Tartarugas Marinhas em Áreas de Alimentação no Brasil. In: **Anais do V Congresso e X Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens (ABRAVAS)**. São Paulo, ABRAVAS, p. 29, 2001a.

BAPTISTOTTE, C., *et al.* Prevalence of sea turtles fibropapillomatosis. In. Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. **Proceeding of the Twenty-first annual Symposium on sea turtle biology and conservation**, Philadelphia: Department of Commerce, NOAA-TM-NMFS—SWFSC-528, p.101, 2001b.

BAPTISTOTTE, C. **Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira**. 63 f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

BARRAGAN A. R.; SARTIM, L. A Possible Case of Fibropapilloma in Kemp's Ridley Turtle (*Lepidochelys kempii*). **Marine Turtle Newsletter**, v. 67, p. 28, 1994.

BARRERA, E. A. L. **Análise da captura acidental de tartarugas marinhas em artes de pesca artesanal na desembocadura sul da Baía de Paranaguá, Litoral do Paraná**. 85 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2009.

BIGARELLA, J. J. Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. **Brazilian Archives of biology and Technology**, p. 65-110, 2001.

BOLDRINI, E. B. 2007. Programa CAD: Contaminantes, Assoreamento e Dragagem no estuário de Paranaguá. In: BOLDRINI, E. B.; SOARES, C. R. e PAULA, E. V. (Orgs.). **Dragagens Portuárias no Brasil - Licenciamento e Monitoramento Ambiental**. SEMA/PR, Curitiba, PR, Brasil.

BONDIOLI, A. C. *et al.* Registros de ocorrência de fibropapilomatose e estudos de caso de juvenis de *Chelonia mydas* na região de Cananéia, sudeste do Brasil. **III Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental**, Uruguai, , 2007, p. 46-47.

BRITO, F. L. *et al.* Fibropapillomatosis and Multiple Fibromas in a Green Turtle from the South Coast of Pernambuco State, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, v.106, n.12, 2004.

CELINI, A.; SOUTO, J. M. R.; SERAFINI, T. Z. Fibropapillomatosis on green turtle, *Chelonia mydas*, on the southern Brazilian coast. In J.A. Seminoff (comp.), **Proceedings of the Twenty- second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation**, NMFS-SEFSC-503, p. 300, 2002.

CHALOUPKA, M; BALAZS G. Modelling the Effect of fibropapilloma disease on the somatic growth dynamics of Hawaiian green sea turtle. **Marine Biology**, v. 147, p. 1251-1260, 2005.

CHEVILLE, N.F. **Introdução a Patologia Veterinária**. 1. ed. São Paulo: Editora Manole, 1994.

D'AMATO, A. F. Ocorrência de tartarugas marinhas (Testudines: Cheloniidae, Dermochelyidae) no Estado do Paraná (Brasil). **Acta Biologica Leopoldensia**, [S.l.], v.13, n.2, p.105-110. 1991 a.

D'AMATO, A. F. Ocorrência de *Lepidochelys olivacea* (Testudines: Cheloniidae) para o Estado do Paraná - Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**, [S.l.], v.14, n.1, p. 95-97. 1991 b.

D'AMATO, A.F.; MORAES-NETO, M. Fibropapillomas in hawksbill turtles. **Marine Turtle Newsletter**, 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: **Research plan for marine turtle fibropapilloma**, G. H. Balazs and S. G. Pooley (eds.). Washington: U.S. Department of Commerce NOAA-TMNMFS-SWFSC-156, 1991, 113 p.

EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL Obras de ampliação e modernização portuária da administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, 2004. Disponível em < <http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=117>>. Acesso em: 28/10/1009

FOLEY, A. M., *et al.* Fibropapillomatosis in stranded green turtles (*Chelonia mydas*) from the eastern United States (1980–98): trends and associations with Environmental factors. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 41, n. 1, p. 29–41, 2005.

GREENBLATT, R. J. *et al.* Geographic variation in marine turtle fibropapillomatosis. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 36, n.3, p. 527-530, 2005.

GUEBERT, F. M.; ROSA, L.; MONTEIRO-FILHO E. M. L. A. Monitoramento da mortalidade de tartarugas marinhas no litoral paranaense, sul do Brasil. **II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental**, Brasil, 2005 a, p.50-52.

GUEBERT, F. *et al.* Impactos antrópicos sobre as populações de tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná. **II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental**, Brasil, 2005 b, p. 22-24

GUEBERT, F. M.; ROSA, L.; BARRERA, L. E.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Monitoramento das tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná, sul do Brasil. **III Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental**, 2007, p.55-56.

GUEBERT, F. **Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*, no litoral do Estado do Paraná**. 76 f Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

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

HERBST, L. H. *et al.* Experimental transmission of green turtle fibropapillomatosis using cell-free tumor extracts. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 22, p. 1-12, 1995.

HERBST, L. H.; KLEIN, P. A. Green turtles Fibropapillomatosis: Challenges to assessing the role of environmental cofactors. **Environmental Health Perspectives**, p. 27-30, 1995.

HUERTA, P., *et al.* First Confirmed Case of Fibropapilloma in a Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*). **20th Annual Sea Turtle Symposium**, p.193, 2000.

IPARDES, Fundação Edison Vieira. Zoneamento do litoral paranaense. Curitiba, 1989.

JACOBSON, E. R., *et al.* Herpesvirus in cutaneous fibropapillomas of the green turtle *Chelonia mydas*. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 12, n. 1, p.1-6, 1991.

LACKOVICHL, J. K. *et al.* Association of herpesvirus with fibropapillomatosis of the green turtle *Chelonia mydas* and the loggerhead turtle *Caretta caretta* in Florida. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 37, p. 89-97, 1999.

LANA, P. C.; MARONE, E. LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. The subtropical Estuarine Complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: Seelinger, U. & Kjerve. B. (eds) Coastal Marine Ecosystems of Latin America. **Ecological Studies**, v. 144, p. 131-145, 2001.

LU, Y. N., *et al.* RT-PCR Detection of the expression of the polymerase gene of A novel reptilian herpesvirus in tumor tissues of green turtles with fibropapilloma. **Archives of Virology**, p. 1-9, 2003.

MAACK, R. Geografia física do Paraná. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora e Livraria José Olimpo, 1981.

MARONE, E, *et al.* Medições de correntes e curva vazão-maré na Baía de Paranaguá-PR. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, n. 60-61, p. 55-64, 2007.

MASCARENHAS, R.; IVERSON, P. J. Fibropapillomatosis in Strades green turtles (*Chelonia mydas*) in Paraíba State, Northeastern Brazil: Evidence of a Brazil Epizootic? **Marine Turtle Newsletter**, v.120, p. 3-6, 2008.

MILTON, S.; LUTZ, P. Natural and Human Impacts. In: SHIGENAKA, G. (ed). **Oil and Sea Turtles**. NOAA's National Ocean Service. cap 3, p. 27-34, 2003.

NETTO, S.A. & LANA, P.C. Influence of *Spartina alterniflora* on superficial sediment characteristics of tidal flats in Paranaguá bay (South-eastern Brazil). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 44:641-648. 1997.

NOERNBERG, M. A., *et al.* Determinação da sensibilidade do litoral paranaense à contaminação por óleo. **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.**, v.12, n. 2, p.49-59, 2008.

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

QUACKENBUSH, S. L. *et al.* Three Closely Related Herpesviruses Are Associated With Fibropapillomatosis In Marine Turtles. **Virology**, v. 246, p. 392–399, 1998.

ROSA, L. Estudo da biologia reprodutiva na fase juvenil da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) no litoral do Estado do Paraná. Dissertação (Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, 2009.

ROSA, L da CRUZ; BORZONE, C. A. Uma abordagem morfodinâmica na caracterização física das praias estuarinas da Baía de Paranaguá, sul do Brasil. **Revista Brasileira**, v. 38, n. 2, p. 237-245, 2008.

REISSER, J. W.; PROIETTI, M. P.; KINAS, P.G. Tartarugas marinhas da Ilha do Arvoredo, Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, SC. **II Jornada de conservação e pesquisa de tartarugas marinhas no Atlantico Sul Ocidental**, Brasil, 2005, p. 30-33

ROSSI, S. **Estudo do impacto da fibropapilomatose em *Chelonia mydas* (Linnaeu, 1758) (Testudines, Cheloniidae)**. 104 f. Tese (Doutorado em Patologia Experimental e Comparada), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2007.

SANCHES, T. M. Tartarugas marinhas In: **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha**. Campinas, São Paulo: Base de Dados Tropicais, 1999.

SANTOS, J. A. **Patologia geral dos animais domésticos (mamíferos e aves)**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1986.

SMITH, G. M.; COATES, C.W. Fibro-epithelial growths of the skin in large marine turtles *Chelonia mydas* (Linnaeus). **Zoological (NY)**, v. 23, p.93-98, 1938.

SPOSATO, P. L; LUTZ, P.; CRAY, C. Immunosuppression and Fibropapilloma Disease in Wild Green Sea Turtle Populations (*Chelonia mydas*). **20th Annual Sea Turtle Symposium**, p .152, 2000.

WILLIAMS, JR. E. H., *et al.* An Epizootic of Cutaneous Fibropapillomas in Green Turtles *Chelonia mydas* of the Caribbean: Part of a Panzootic? **Journal of Aquatic Animal Health**, v. 6, p.70-78, 1994.

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., *et al.* Retrospective pathology survey of green turtles *Chelonia mydas* with fibropapillomatosis in the Hawaiian Islands, 1993-2003. **Diseases of Aquatic Organisms**, vol. 62, p.163-176, 2004.

ANEXOS**ANEXO 1 – pág. 14**

Número e tamanho de tumores usados para o posicionamento dentro de uma categoria de escore de tumor para tartarugas com fibropapilomatose (WORK & BALAZS, 1999).

Tamanho do tumor	Escore de tumor			
	0	1	2	3
(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

ANEXO 2 – pág. 15