

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 10 (5)

October 2017

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=318&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Pravalência de cracas (*Crustacea; Cirripedia*) e sua possível relação com a fibropapilomatose em *Chelonia mydas*

Prevalence of barnacles (*Crustacea; Cirripedia*) and its possible relation to fibropapillomatosis in *Chelonia mydas*

R. R. Zamana, A. B. Moreira, L. I. Ferreira

Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop

Author for correspondence: luiza.ishikawa@terra.com.br

Resumo. O objetivo do presente estudo foi estudar a possível associação de cracas com a fibropapilomatose na espécie *Chelonia mydas* (tartaruga-verde). Para isso foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a presença de cracas em *Chelonia mydas* e a possível relação dessas espécies de cracas com a fibropapilomatose. Os dados foram obtidos de artigos, base de dados, cartilhas, livros, revistas científicas, sites e teses. Nesse estudo, foram encontradas 20 espécies de cracas associadas à *Chelonia mydas*. Sendo que dos 18 trabalhos analisados as espécies que apresentam maior frequência são a *Chelonibia testudinaria* (55,56%) e *Platylepas hexastylus* (33,34%). Nenhum trabalho com o objetivo exclusivo de estudar a relação das cracas com a fibropapilomatose foi encontrado. No entanto, alguns estudos relatam a presença de cracas em *Chelonia mydas* com fibropapilomas. Possivelmente não há associação de cracas com a fibropapilomatose, no entanto há a necessidade da realização de trabalhos de pesquisa com o objetivo exclusivo de estudar a relação das cracas com os fibropapilomas, já que os trabalhos encontrados que citam alguma consideração sobre o tema são poucos e restritos a determinadas regiões e não identificam as espécies de cracas, o que indica que também há a necessidade de estudos taxonômicos para as espécies.

Palavras-chave: *Chelonia mydas*, Epibiontes, Fibropapilomas, Tartaruga-verde

Abstract. The present study aimed to analyze the possible association of barnacles with fibropapillomatosis in *Chelonia mydas* (sea turtle) species. For this purpose, a bibliographic survey about the presence of barnacles in *Chelonia mydas* and the possible relation of these species of barnacles with fibropapillomatosis was launched. Data was obtained from articles, databases, primers, books, scientific magazines, websites and thesis. In this study, 20 species of barnacles were found in association with *Chelonia mydas*; whereas from the 18 studies analyzed the most frequent species are *Chelonibia testudinaria* (55,56%) and *Plytylepas hexastylus* (33,34%). No study was found with the exclusive objective in studying barnacles' relation to fibropapillomatosis. However, some studies report the presence of barnacles in *Chelonia mydas* with fibropapillomatosis. Possibly no association of barnacles with fibropapillomatosis existis, nevertheless studies aimed exclusively to study association of barnacles with fibropapillomatosis are very important, since the studies found citing any consideration about the theme are few and restricted to determined regions and don't identify the species of barnacles, which indicates there's also a need of taxonomic studies for this species.

Keywords: *Chelonia mydas*, epibiont, fibropapillomas, sea turtles

Introdução

Os répteis são denominados amniotas Tetrapoda, surgiram no período Carbonífero e dominaram o planeta por um longo período de tempo até o final do Cretáceo. No Carbonífero, começaram a radiar em muitas zonas de vida originalmente ocupadas por tetrápodes anamniotas. A denominação amniota se refere a presença do ovo amniótico e são tradicionalmente subdividido segundo traços cranianos (ORR, 1986; POUGH et al., 2003).

As tartarugas marinhas atuais derivaram do grupo Sauropsida que se diferenciou em Anapsida e Diapsida e surgiram há cerca de 180 milhões de anos, no final do Jurássico, em que há registro do fóssil mais antigo. Os Testudines, o que inclui as tartarugas marinhas, segundo os traços cranianos, pertencem ao grupo Anapsida caracterizado por um crânio sem aberturas temporais (SANCHES, 1999; GAFFNEY; MEILAN, 1988 apud CAMIÑAS, 2002; POUGH et al., 2003).

Há duas linhagens de Testudines, os Cryptodira e os Pleurodira, classificadas em 13 famílias. As tartarugas marinhas são Cryptodira, representadas pelas famílias Cheloniidae e Dermochelyidae. Diferentemente dos Pleurodira que retraem a cabeça curvando o pescoço lateralmente, as tartarugas marinhas retraem a cabeça para dentro do casco na forma de um S vertical (POUGH et al., 2003).

Dentre essas famílias estão as 7 espécies de tartarugas marinhas existentes, 6 pertencentes a família Cheloniidae e 1 pertencente a família Dermochelyidae (TAMAR, 2011c).

A família Cheloniidae inclui as espécies com carapaça coberta por placas córneas: *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Lepidochelys kempii* e *Natator depressus*. Anteriormente já foram classificados 31 gêneros para esta família, no entanto atualmente apenas esses 5 possuem representantes (SANCHES, 1999; TAMAR, 2011c).

A família Dermochelyidae inclui somente uma espécie a *Dermochelys coriacea*, que em vez de uma carapaça coberta por placas, possui pele semelhante a couro (TAMAR, 2011c).

Dessas 7 espécies, 5 ocorrem e desovam no Brasil: a tartaruga-verde *Chelonia mydas* LINNAEUS, 1758, a tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta* LINNAEUS, 1758, a tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata* LINNAEUS, 1766, a tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea* ESCHSCHOLTZ, 1829 e a tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea* LINNAEUS, 1766. Todas estão ameaçadas de extinção no Brasil (BRASIL, 2003) e no mundo (IUCN, 2010).

O ciclo de vida das tartarugas marinhas é complexo, devido a mudanças de hábitos

conseqüente da colonização de diferentes ambientes ao longo da vida. Embora sejam marinhas, o ambiente costeiro é utilizado para desova garantindo o local para a incubação dos ovos e o nascimento dos filhotes (TAMAR, 2011b).

Após o nascimento em ambiente costeiro, os filhotes seguem para o alto-mar para as zonas de convergência de correntes, onde há grandes aglomerados de algas e matéria orgânica flutuante, fornecendo alimento e proteção, lá os filhotes permanecem por vários anos, migrando passivamente pelo oceano (TAMAR, 2011b).

A espécie *Dermochelys coriacea* permanece no ambiente pelágico por toda a vida, o que inclui a fase jovem e a adulta, já outras espécies passam a fase juvenil em regiões costeiras ou insulares, onde se alimentam e permanecem até atingir a maturidade sexual (TAMAR, 2011b).

Com exceção da *Lepidochelys olivacea*, tartaruga-oliva, que atinge a maturidade entre 11 e 16 anos, as demais espécies somente atingem a maturidade entre os 20 e 30 anos. Após atingirem a maturidade, passam a viver em áreas de alimentação, migrando somente na época de reprodução para a região onde nasceram. A época de desova ocorre nos períodos mais quentes do ano. No litoral brasileiro, acontece entre setembro e março, com variação entre as espécies (TAMAR, 2011b).

Além do ciclo de vida complexo, as baixas taxas de crescimento e os longos períodos para a maturidade as predispõem ao risco de extinção, quando condições como podem ser por fatores humanos ou não e levam à situação atual de ameaça a extinção condições variáveis aumentam a mortalidade dos adultos ou reduzem drasticamente a entrada de jovens na população. (POUGH et al., 2003; CHACÓN, 2000).

Dentre as principais causas da mortalidade que afetam o ciclo de vida das tartarugas marinhas destacam-se a caça e a coleta de ovos, a pesca incidental, o sombreamento e a iluminação das praias, o trânsito de veículos e a poluição, todos esses causados por efeitos antrópicos. Sendo conseqüência do crescimento e exploração desordenada das áreas costeiras que afetam os habitats das tartarugas marinhas. (CHACÓN, 2000; TAMAR, 2011a)

As ameaças naturais consistem de predadores nas diferentes fases de vida, sendo a fase juvenil a mais afetada. Além dessas ameaças, uma doença epizootica denominada fibropapilomatose que é uma afecção debilitante manifestada pela presença de tumores cutâneos benignos, verrucosos e de tamanho variável, tem afetado mundialmente as espécies (BAPTISTOTTE, 2007; TAMAR, 2011a).

A fibropapilomatose é potencialmente fatal para as tartarugas marinhas, assim o monitoramento da saúde de ecossistemas marinhos é uma forma de

contribuir para a conservação. Além do que ela pode servir como uma efetiva ferramenta de monitoramento em locais de águas mais quentes (BAPTISTOTTE et al. 2001; BAPTISTOTTE, 2007, CHACÓN, 2000).

As tartarugas marinhas são de grande importância ecológica, social, econômica e cultural, servindo de renda para muitas comunidades costeiras, sendo fonte de alimento para predadores marinhos e terrestres e substratos de organismos marinhos. Já foram observadas mais de 100 diferentes espécies de plantas e animais vivendo no casco e órgãos internos de tartarugas marinhas, que assim atuam como substrato para epibiontes e parasitos. Também funcionam como dispersores de vários organismos como cracas, tunicados e moluscos. (TAMAR, 2011d).

Além disso, por serem animais migratórios transferem a energia entre ambientes marinhos e terrestres, apresentam grande influência e ação sobre os recifes de corais, bancos de grama marinha e substratos arenosos do fundo oceânico (TAMAR, 2011d).

Diante da importância ecológica, social, cultural e econômica, do risco de extinção que as tartarugas marinhas se encontram e do aumento na prevalência da fibropapilomatose na costa brasileira é de extrema importância estudos desta afecção para que medidas de conservação possam ser estabelecidas, já que a fibropapilomatose pode levar a óbito (BAPTISTOTTE et al., 2001).

Prevalência da Fibropapilomatose

A fibropapilomatose é uma afecção tumoral, caracterizada pela presença de tumores cutâneos que variam em tamanho entre 0.1 a mais de 30 cm de diâmetro. É considerada uma afecção debilitante e potencialmente fatal para as tartarugas marinhas, pois apesar do curso normalmente benigno, os tumores podem ameaçar a sobrevivência das tartarugas em meio natural, podem provocar emaciação, dificuldade de natação e locomoção e impedir a respiração e apreensão de alimentos, além do que frequentemente são observadas hipoproteinemia (hipoalbuminemia) e anemia nos animais infectados brasileira (CUBAS et al, 2007; BAPTISTOTTE et al., 2001; AGUIRRE, 1998; HERBST, 1995).

A fibropapilomatose afeta principalmente a espécie *Chelonia mydas*, mas também tem sido registrada em outras espécies, incluindo a *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea*, *Lepidochelys kempi* e a *Natator depressus*, dentre essas as duas últimas não estão presentes na costa brasileira (AGUIRRE, 1998; BAPTISTOTTE et al., 2001; HERBST, 1995).

A distribuição desses tumores é aleatória, podendo acometer membros pélvicos ou torácicos, cabeça, plastrão, pálpebras, região oral, inguinal ou pericloacal, havendo a possibilidade de encontrar tumores em todas essas áreas em um mesmo animal,

variando de 2 a 100 o número de papilomas encontrados. (MOLINA et al, 2001).

Os primeiros casos de fibropapilomatose em tartarugas marinhas foram descritos por Lucke (1938) apud Knobl et al. (2011) e Smith e Coates (1938) apud Knobl et al. (2011), que relataram a presença de papilomas em tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) no estado da Flórida (USA).

O primeiro caso registrado na costa brasileira foi em 1986 no Espírito Santo e desde então o Projeto TAMAR-IBAMA tem registrado a ocorrência da doença. A partir de 2000 foi inserido no banco de dados um campo específico para o registro da ocorrência da doença (BAPTISTOTTE et al., 2001; BAPTISTOTTE, 2007).

Esses registros demonstram uma freqüente ocorrência, sendo observados 250 casos de tartarugas marinhas com tumores tanto em áreas de alimentação como em áreas de reprodução. Destes, 246 em *Chelonia mydas* (tartaruga verde), 1 caso em *Lepidochelys olivacea* (tartaruga oliva) e 3 casos sem espécie registrada, a tartaruga verde (*Chelonia mydas*) corresponde 81% de todas as observações, sendo que 95% dos indivíduos observados desta espécie são juvenis (BAPTISTOTTE et al., 2001; BAPTISTOTTE, 2007).

Segundo Hirth (1997) apud. Baptistotte (2007), as categorias etárias das tartarugas- verdes (*Chelonia mydas*) são definidas de acordo com as medidas de comprimento retilíneo da carapaça: os filhotes, entre o nascimento e as primeiras semanas de vida (32mm a 54,6 mm); os jovens, entre o estágio de pós- filhote até 40 cm; os sub-adultos, com comprimento de 41 cm até o início da maturidade sexual (aproximadamente 70 cm a 100 cm), e adulta (mais do que 100 cm de comprimento), após atingirem a maturidade sexual.

O programa brasileiro de conservação das tartarugas marinhas mantém atualmente 23 bases ao longo da costa brasileira e em ilhas oceânicas (Figura 6.), monitorando aproximadamente 1.100 km de litoral (BAPTISTOTTE et al., 2001; TAMAR, 2011e).

A maioria das bases do Projeto TAMAR-IBAMA estão localizadas em áreas de reprodução e apenas duas bases estão em áreas exclusivamente de alimentação, em São Paulo e no Ceará (BAPTISTOTTE et al., 2001).

Os registros da ocorrência da doença em áreas de alimentação indicam o aumento entre os anos de 1997 a 2000. Em 1997, o aumento foi de 3,2%, em 1998 de 10,6%, em 1999 de 10,7% e em 2000 de 12,4% (BAPTISTOTTE, 2007). Em Ubatuba (SP), área de alimentação, foi registrada uma taxa de 7,24% de casos, no período de 1991 a 1998 (BAPTISTOTTE, 2001 apud KNOBL et al., 2011).

A prevalência desta enfermidade varia entre as diferentes localidades, entre 1,4% até 90% de tartarugas infectadas (AGUIRRE, 1998). A doença

tem aumentado gradativamente na costa brasileira, sendo esta detectada apenas na região costeira, havendo o predomínio da doença em *Chelonia mydas* (tartaruga verde (BAPTISTOTTE, 2001 apud KNOBL et al., 2011)).

A prevalência da doença está associada a áreas costeiras poluídas que apresentam alta densidade humana, grande aporte de resíduos industriais, domésticos e agrícolas e biotoxinas marinhas (HERBST; KLEIN, 1995).

Sendo regiões costeiras, mais antropizadas e conseqüentemente expostas a poluentes ambientais como esgoto doméstico e industrial, pode-se associar a prevalência da doença com a presença de poluentes (BAPTISTOTTE, 2007).

Patógenos associados à fibropapilomatose

Evidências levam a crer que a etiologia da fibropapilomatose é viral, contudo, fatores como parasitos podem ser um adicional a etiologia da afecção. Vários vírus associados com os fibropapilomas foram identificados, dentre eles um alfaherpesvírus associado com um herpesvírus, no entanto, o principal agente etiológico dessa enfermidade ainda não foi isolado e identificado (AGUIRRE, 1998; GREENBLATT et al., 2005).

A hipótese tumoral considera os fibropapilomas como uma neoplasia causada por indeterminados agentes distintos, incluindo químicos, podendo ser transmitida por vários agentes que incluem ovos de parasito trematodas espiroquetas, bactérias e vírus, não sendo observada a transmissão pelas cracas (AGUIRRE, 1998).

Aguirre et al. (1994), com o objetivo de identificar os principais patógenos associados aos fibropapilomas, relataram a presença de sanguessugas nos tumores e cracas encontradas na carapaça e no plastrão em 9 de 10 tartarugas com fibropapilomas, além de uma variedade de microrganismos.

Sanguessugas, cracas, algas e trematodas digenéticos foram sugeridos como um possível fator adicional na etiologia da fibropapilomatose nas tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) (SMITH; COATES, 1939; NIGRELLI; SMITH, 1943, DAILEY, 1991 apud AGUIRRE et al., 1994). No entanto o papel desses agentes na fibropapilomatose necessita ser elucidado, juntamente com estudos histológicos, bacteriológicos, virológicos, parasitológicos e toxicológicos para o entendimento da história natural e da etiologia da doença (AGUIRRE et al., 1994).

Cracas

Uma variedade de organismos marinhos possuem uma relação comensal com a tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e com a tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*) (DODD, 1988; HIRTH, 1997 apud BUGONI, 2001). Uma relação comensal que ocorre

com grande frequência é a associação de cracas (CAINE, 1986; DODD, 1988; HIRTH, 1997 apud BUGONI, 2001).

As cracas pertencem ao Subfilo Crustacea e a Classe Cirripedia, diferenciando-se dos demais crustáceos por serem sésseis e se alojarem em placas calcárias rígidas, que cresce sem efetuar mudas, e por a maioria ser hermafrodita (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

Na atual concepção do táxon Cirripedia, este inclui dois táxons de tecóstracos não parasitas, Thoracica e Acrothoracica e o táxon Rhizocephala, este que apresenta formas parasitas, principalmente de crustáceos decápodes (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005; BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Acrothoracica é um táxon pequeno com representantes da infauna perfuradores de substratos calcários. Rhizocephala é constituído por formas parasitárias e o Thoracica é formado pelas cracas e lepas epibentônicas que vivem fixadas à superfície de rochas, corais, pedaços de madeiras, baleias, caranguejos, tartarugas, barcos, até mesmo garrafas e outros objetos e apresentam como característica um corpo formado por uma grande cabeça e um tórax, com ausência de abdômen (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005; BRUSCA; BRUSCA, 2007).

A partir de um ancestral comum surgiram 3 grupos distintos dos Thoracica e um outro dos Acrothoracica, com isso os Thoracica pedunculados pertencem a Subordem Lepadomorpha e os Thoracica não pedunculados pertencem as Subordens Balanomorpha e Verrucomorpha (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

Dentro da ordem Thoracica o comensalismo evoluiu nas três Subordens e tende a ser acompanhado pela perda ou redução das placas calcárias ao mesmo tempo em que as cracas são favorecidas pela proteção dada pelo hospedeiro (RUPPERT; BARNES, 2005).

Os lepadomorfos atuais (Subordem Lepadomorpha) possuem um pedúnculo muscular e flexível, com uma das extremidades utilizada para a fixação do animal ao substrato. Dentro da Subordem Lepadomorpha, representantes da Família Lepadidae como a *Conchoderma sp.* vive fixada a tartarugas e a Família Scalpellidae possui representantes bentônicos que habitam grandes profundidades (HICKMAN et al., 2004; RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

Os representantes da Subordem Balanomorpha diferem dos Lepadomorpha pela ausência do pedúnculo, com isso se fixam diretamente ao substrato (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

Os Balanomorfos possuem adaptações como a grande superfície de fixação que permitem que essas cracas habitem regiões com forte correnteza e em costões rochosos sujeitos ao impacto da arrebentação de ondas na zona entremarés

(RUPPERT; FOX; BARNES, 2005; BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Alguns Balanomorfos habitam águas profundas, mas a maioria é encontrado em zonas entremarés ou na região superior do infralitoral, como também muitos adaptaram-se à vida e outros tipos de superfície sem ser as rochas (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

Algumas spp. são encontradas em macrófitas da zona entremarés e de áreas de mangue e muitos são comensais, apresentando uma grande variedade de hospedeiros. Dentre esses: esponjas, hidrozoários, antozoários, caranguejos, limulos, serpentes marinhas, tartarugas marinhas, manatis e baleias (HICKMAN et al., 2004; RUPPERT; FOX; BARNES, 2005; BRUSCA; BRUSCA, 2007).

A Subordem Verrucomorpha contém apenas cerca de 30 spp., encontradas principalmente em mares profundos. Economicamente, as cracas estão entre os organismos incrustantes mais prejudiciais em casco de navios, bóias e atracadouros, sendo spp transportadas pelo mundo pela navegação global e em grande quantidade causam apatia e debilidade extrema, desidratação, profundo estágio de emaciação e ulcerações na carapaça de tartarugas marinhas (GAGLIARDI et al., 2005; RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

Estudar a possível relação entre a presença de cracas e o acometimento da fibropapilomatose na espécie *Chelonia mydas* (tartaruga-verde).

Contextualização e análise

Espécies de cracas associadas à Chelonia mydas

Há 15 milhões de anos atrás, registros fósseis indicavam a associação de espécies de cracas da Família Coronulidae com tartarugas marinhas (ROSS, 1963 apud. FRICK; ZARDUS; WASEM, 2010).

Em 1758, Trabalhos que relatam a descoberta de espécies de cracas, já observam a presença de cracas em *Chelonia mydas*, assim como também nas demais espécies de tartarugas (EPIBIONT RESEARCH COOPERATIVE, 2007). As espécies de cracas em associação com a *Chelonia mydas* encontradas no presente estudo, estão indicadas na Tabela 1.

Nos 18 trabalhos citados (Tabela. 1), foram encontrados 23 indivíduos associados a espécie *Chelonia mydas*. Destes 23, 20 foram identificados até a espécie e 3 estão distribuídos no gêneros *Platylepas sp.* e *Chelonibia sp.*

Em 10, dos 18 trabalhos (Tabela. 1), foram relatados a presença da espécie *Chelonibia testudinaria* e em 6 foram relatados a presença da espécie *Platylepas hexastylus*, indicando a maior frequência destas espécies, respectivamente 55,56% e 33,34% (Tabela 2.), em associação com a *Chelonia mydas* (BUGONI et al., 2001; PEREIRA et al., 2006; LORETO et al., 2008; MORIARTY et al., 2008; FRICK

et al., 2010).

As cracas diferem morfológicamente dependendo da região em que estão aderidas nas tartarugas marinhas e as diferentes espécies se associam em

diferentes regiões (HAYASHI; TSUJI, 2007). No mesmo indivíduo, pode-se encontrar até três espécies diferentes de cracas (BUGONI et al., 2001) e algumas espécies de cracas pertencentes a família Balanomorpha, ocorrem exclusivamente em associação com as tartarugas marinhas (MONROE, LIMPUS, 1979 apud. HAYASHI; TSUJI, 2007).

As regiões anatômicas das tartarugas marinhas são definidas por alguns termos. O termo dorsal refere-se à região da carapaça, o ventral à região onde encontra-se o plastrão, o anterior refere-se à região da cabeça e posterior refere-se à região da cauda. (WYNEKEN, 2001).

Chelonia mydas (tartaruga-verde) possui um par de escamas pré- frontais, carapaça lisa com 4 pares de escudos laterais e coloração variável de acordo com a idade, sendo preto nos filhotes, marrom-claro nos juvenis e verde oliva ou verde acinzentado nos adultos, as vezes com manchas amarelas e marrons. O plastrão é branco nos filhotes, variando para o creme, podendo ser temporariamente rosa ou cinza dependendo da população (WYNEKEN, 2001).

Segundo Hayashi e Tsuji (2007), foi possível distinguir três grupos morfológicos de espécies de cracas em *Chelonia mydas* de acordo com as regiões anatômicas em que estão associadas (Tabela 3.).

Alguns fatores, como predação, estresse e o comportamento intencional ou acidental de esbarrar contra superfícies duras, podem contribuir na distribuição das cracas e de outros organismos epibiontes na carapaça (PEREIRA et al., 2001).

De acordo com Pereira et al. (2001), estudos sempre apontam a distribuição de cracas na região posterior e marginal da carapaça, o que pode ser pelo fato de que quando as tartarugas repousam, as nadadeiras são posicionadas sobre a metade anterior da carapaça o que contribui para a colonização da região marginal e posterior.

Já Alonso (2007) supõe que a presença de cracas pode ser devido ao fenômeno da brumação (letargia ou dormência em organismos ectodérmicos) e Hayashi e Tsuji (2007) supõe que a diferença na distribuição das cracas pode ser devido a possível produção de uma substância que repele as cracas, sendo que essa produção é variável entre os indivíduos, além de afirmar que várias espécies de cracas coexistem na superfície do corpo da *Chelonia mydas* e que a quantidade dessas espécies varia conforme o tamanho do corpo das *Chelonia mydas*. Em algumas tartarugas, as cracas estão encrustadas

ao longo de lesões nas extremidades das nadadeiras,

causando sangramento. Espécies do gênero *Platylepas* sp. como *Platylepas hexastylus* causam lesões profundas nas regiões em que estão presentes (BUGONI et al., 2001; MARTAGÓN et al., 2010).

Bugoni et al. (2001) propõe a pesquisa das diferenças entre as espécies de cracas presente em

tartarugas mortas e tartarugas vivas, como também Pereira et al. (2006) e Loreto et al. (2008) sugerem o estudo da diferença das espécies de epibiontes nas tartarugas juvenis e adultas, ressaltando a importância de estudos nas demais espécies.

Tabela 1. Espécies de cracas em associação com *Chelonia mydas*

Espécies de cracas	Local
Família Balanidae	
<i>Amphibalanus amphitrite</i> DARWIN, 1854	Cananéia (Brasil)
<i>Amphibalanus improvisus</i> DARWIN, 1854	Cananéia (Brasil)
<i>Amphibalanus reticulatus</i> DARWIN, 1854	Cananéia (Brasil)
<i>Amphibalanus trigonus</i> DARWIN, 1854	Cananéia (Brasil)
<i>Amphibalanus improvisus</i> DARWIN, 1854	Rop Grande do Sul (Brasil)
<i>Amphibalanus venustus</i> DARWIN, 1854	Rio Grande do Sul (Brasil)
Família Coronulidae	
<i>Chelonibia caretta</i> SPENGLER, 1790	Norte Chipre
<i>Chelonibia</i> sp.	Norte Australia
<i>Chelonibia testudinaria</i> LINNAEUS, 1758	Okinawa (Japão), Hawaii, Rio Grande do Sul (Brasil), Região Nordeste (Brasil), Cananéia (Brasil), Flórida (EUA), Norte Chipre, México
<i>Conchoderma virgatum</i> SPENGLER, 1790	Rio Grande do Sul (Brasil), Cananéia (Brasil), Uruguai
<i>Stephanolepas muricata</i> FISCHER, 1886	Hawaii, Talang (Tailândia), Iha Besar (Malásia), Sarawak (Malásia)
<i>Stomatolepas dermochelys</i> MONROE and LIMPUS, 1979.	Porto Rico, Espanha
Família Platylepadidae	
<i>Cylindropelas darwiniana</i> PILSBRY, 1916	Flórida; Georgia (EUA)
<i>Platylepas decorata</i> DARWIN, 1854	Hawaii, Brasil
<i>Platylepas hexastylus</i> FABRICIUS, 1798	Hawaii, Rio Grande do Sul (Brasil), Cananéia (Brasil), Porto Rico (Espanha), Kawela Bay, Oahu (Hawaii), Kahului Bay, Maui (Hawaii)
<i>Platylepas</i> sp.	Northern Australia
<i>Platylepas</i> spp.	Okinawa, Japão
<i>Stomatolepas elegans</i> COSTA, 1838	Hawaii, EUA, Brasil
<i>Stomatolepas transversa</i> NILSSON and CANTEL, 1930	Okinawa (Japão), Brasil
<i>Stomatolepas pulchra</i> REN, 1980	Hawaii
Família Lepadidae	
<i>Lepas anatifera</i> LINNAEUS, 1758	Rio Grande do Sul (Brasil), Cananéia (Brasil)
<i>Lepas anserifera</i> LINNAEUS, 1758	Cananéia (Brasil)
<i>Lepas hillii</i> LEACH, 1818	Cananéia (Brasil)

Os trabalhos sobre cracas em *Chelonia mydas* concentram-se em determinado período e determinadas regiões. Dos trabalhos encontrados nesse levantamento (Tabela 1.), 83,34% (Tabela 4.) concentram-se no período de 1990-2010 e 27, 78% dos trabalhos (Tabela. 1) concentram-se no Brasil, seguido pelo Estados Unidos (22,23%) (Tabela 5).

No Brasil, os trabalhos encontrados são distribuídos igualmente pelas regiões Nordeste, Sudeste e Sul (Tabela 6.), sendo que em 2 trabalhos as regiões foram definidas como costa brasileira, assim esses trabalhos podem se sobrepor nas demais regiões. Nos Estados Unidos, os trabalhos concentram-se no Hawaii e Flórida, seguido por Georgia, sendo que um mesmo trabalho foi realizado em duas regiões (Flórida e Georgia) (Tabela 7).

Os trabalhos focando cracas associadas a tartarugas marinhas, estão dispersos em artigos específicos e de difícil acesso para estudantes da

carcinologia. Um exemplo disso é a ausência de estudos de cracas comensais de tartarugas verdes coletadas no Brasil, apesar dos trabalhos publicados mostrarem a grande diversidade dessas espécies neste país (YOUNG, 1990; BUGONI et al., 2001).

Alguns desses estudos podem revelar sobre a rota de migração e outras informações sobre a história natural das tartarugas marinhas no oceano (HAYASHI; TSUJI, 2008). Possível relação entre a presença de cracas com a fibropapilomatose. Pereira et al. (2006), em seu estudo sobre epibiontes associados a *Chelonia mydas*, relatou a presença de cracas em tartarugas juvenis e adultas com fibropapilomatose. No entanto, neste presente levantamento, não foi encontrado nenhum estudo que tenha como objetivo estudar exclusivamente a relação das cracas com a fibropapilomatose.

Tabela 2. Espécies de cracas associadas à *Chelonia mydas* encontradas no presente levantamento

Espécies de Cracas	Frequência (%)
<i>A. amphitrite</i>	5,56
<i>A. improvisus</i>	5,56
<i>A. reticulatus</i>	5,56
<i>A. trigonus</i>	5,56
<i>B. improvisus</i>	5,56
<i>B. venustus</i>	5,56
<i>C. caretta</i>	5,56
<i>Chelonibia sp.</i>	5,56
<i>C. testudinaria</i>	55,56
<i>C. virgatum</i>	16,67
<i>C. darwiniana</i>	5,56
<i>L. anatifera</i>	16,67
<i>L. anserifera</i>	5,56
<i>L. hilli</i>	5,56
<i>P. decorata</i>	11,12
<i>P. hexastylus</i>	33,34
<i>Platylepas sp.</i>	5,56
<i>Platylepas spp.</i>	5,56
<i>S. muricata</i>	16,67
<i>S. dermochelys</i>	5,56
<i>S. elegans</i>	16,67
<i>S. pulchra</i>	5,56
<i>S. transversa</i>	11,12

Tabela 3. Grupos morfológicos de espécies de cracas de acordo com a região anatômica em que se associam

Grupos morfológicos	Regiões anatômicas
<i>Chelonibia testudinaria</i>	Carapaça e plastrão
<i>Platylepas spp.</i>	Partes macias; ao redor do pescoço e cauda
<i>Stomatolepas transversa</i>	Segmentos dos ossos intrademaais, carapaça e nadadeiras

Tabela 4. Trabalhos sobre cracas em *Chelonia mydas* presentes nesse levantamento publicados de 1950 à 2010

Períodos	Trabalhos (%)
1950-1970	5,56
1970-1990	11,12
1990-2010	83,34

Tabela 5. Frequência de trabalhos, presentes nesse levantamento, sobre cracas em *Chelonia mydas* publicados por região

Regiões	Frequência Trabalhos (%)
Austrália	5,56
Brasil	27,78
Espanha	5,56
EUA	22,23
Japão	5,56
Malásia	11,12
México	5,56
Norte Chipre	5,56
Tailândia	11,12
Uruguai	5,56

Tabela 6. Frequência de trabalhos publicados no Brasil por região

Regiões	Trabalhos (%)
Costa Brasileira	11,12
Nordeste	5,56
Sudeste	5,56
Sul	5,56

Tabela 7. Frequência dos trabalhos publicados nos Estados unidos por região

Regiões	Trabalhos (%)
Geórgia	5,56
Flórida	11,12
Havai	11,12

Aguirre et al. (1994), relatam a presença de cracas na carapaça e no plastrão em 9 de 10 tartarugas com fibropapilomas e em 15 de 22 tartarugas sem a doença. Ao realizar a análise quantitativa em ambos os grupos, não encontraram diferenças significativas entre o grupo que apresentava a doença comparando com o grupo livre da doença. No entanto, neste estudo, não foi realizado a identificação das espécies de cracas em ambos os grupos, o que poderia levar a conclusões mais específicas, tais como se há diferença em quantidade e em espécies de cracas presentes nas tartarugas que apresentam a doença comparada a tartarugas sem a doença.

De acordo com os trabalhos publicados sobre a fibropapilomatose, pode-se afirmar que essa doença possui como agente etiológico um herpesvirus (LACKOVICH et al., 1999; GREENBLATT et al., 2005), mas não é descartada a possibilidade de outros fatores como parasitos, suscetibilidade genética, carcinógenos químicos, contaminantes ambientais, biotoxinas, imunossupressão e luz ultravioleta, terem um papel adicional a etiologia da doença (AGUIRRE, 1998; BAPTISTOTTE, 2007).

Tartarugas com fibropapilomatose apresentam-se debilitadas, com caquexia e dificuldade de flutuação (AGUIRRE, 1998) e o número de tumores pode variar de 1 a 179 em um mesmo animal, com uma média individual de 21 tumores (BAPTISTOTTE, 2007).

No Brasil, a doença é predominante na fase juvenil da *Chelonia mydas* e foi detectada somente nas regiões costeiras, tendo maior prevalência no Ceará, seguido de Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Sergipe. Ao comparar com as outras regiões estudadas do mundo apresenta ocorrência baixa a moderada (BAPTISTOTTE, 2007). No entanto, há um aumento da prevalência da fibropapilomatose e esse aumento representa uma ameaça à preservação das tartarugas marinhas (KNOBL et al., 2011).

Com isso é necessário o constante

monitoramento da enfermidade e de estudos para elucidar aspectos biológicos da espécie *Chelonia mydas* no Brasil ainda desconhecidos, outros potenciais cofatores da doença, como poluentes ambientais e correntes marinhas, visando o possível controle da doença (BAPTISTOTTE, 2007; KNOBL, 2011).

Considerações finais

Os estudos sobre as espécies de cracas em *Chelonia mydas* podem ser considerados numerosos, quando comparados a estudos sobre as cracas relacionados às demais espécies de tartarugas marinhas.

Os trabalhos sobre as espécies que ocorrem no Brasil demonstram a grande diversidade de espécies de cracas no país, não justificando a ausência dos estudos em tartarugas marinhas, o que pode ser devido a dificuldade na identificação de espécies de cracas por existir variação de espécies regionalmente e também pela ausência de trabalhos taxonômicos.

Baseado nos estudos sobre o tema afirma-se que a cracas não são o agente etiológico da doença e que possivelmente também não são um adicional à doença. Com isso, pode-se dizer que provavelmente não exista uma associação de cracas com a fibropapilomatose, primeiramente pela associação de cracas com as tartarugas marinhas apresentar registros e por nenhum estudo relatar a presença de cracas em associação com os tumores.

No entanto, nesse presente levantamento não foi encontrado nenhum trabalho que visa exclusivamente o estudo das cracas e a possível relação com a fibropapilomatose, sendo assim estudos de campo comparando a presença de cracas em tartarugas com e sem a doença, tanto a análise quantitativa como na identificação das espécies, são necessários para que possa chegar a conclusões exatas sobre uma possível associação.

Ainda há muito o que ser estudado e elucidado sobre a fibropapilomatose e esses estudos são de extrema importância para a preservação das tartarugas marinhas e conseqüentemente para saúde do ecossistema marinho, além de que podem revelar informações ainda desconhecidas sobre a história natural de *Chelonia mydas*.

Referências

AGUIRRE et al. Evaluation of Hawaiian Green Turtles (*Chelonia mydas*) for potential pathogens associated with fibropapillomas. **Journal of Wildlife Diseases**, s.l, n 30, p. 8-15, 1994.

AGUIRRE, A. A. **Fibropapilomas em Tortugas Marinhas: um Taller del XVIII Simposio Anual sobre**

la Biología y la Conservación de las Tortugas Marinas. Noticiero de Tortugas Marinas, s.l, n. 82, p. 10, 1998. Disponível em: <<http://www.seaturtle.org>>. Acesso em: 25/04/2011.

ALONSO, L. **Epibiontes asociados a la tortuga verde juvenil (*Chelonia mydas*) em el área de alimentación y desarrollo de Cerro Verde, Uruguay**. 2007.62f. Tese (Licenciada em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Universidade de Buenos Aires, Buenos Aires, 2007.

BAPTISTOTTE, C. **Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira**. 2007. 66f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/td-e-11032008-153152/pt-br.php>>. Acesso em: 26/03/2011.

BAPTISTOTTE, C. et al. **Prevalência de fibropapilomatose em tartarugas marinhas em áreas de alimentação no Brasil**. In: Anais do V Congresso e X Encontro da ABRAVAS. São Paulo: ABRAVAS, 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista nacional das espécies ameaçadas da fauna brasileira ameaçadas de extinção 2003**. Disponível em:<<http://www.meioambiente.es.gov.br/download/NovalistaFaunaAmeacaMMA2003.pdf>>. Acesso em: 26/03/2011.

BRUSCA, R.C; BRUSCA, G.J. **Invertebrados**. 2o Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

BUGONI, L. et al. Commensal Barnacles of Sea Turtles in Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, s.l, n.94. p. 7-9, 2001.

CAMIÑAS, J.A. **Capítulo IV: Estatus y conservación de las Tortugas Marinas en España**. In: ACOSTA, J.M et al. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. 2o Ed. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 2002. Disponível em: <http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/anfibios_reptiles/pdf/cap_4.pdf>. Acesso em: 26/03/2011.

CHACÓN, D. et al. **Manual para mejores prácticas de conservación de las tortugas marinas em Centroamérica**. [s.l]: El Programa Regional Ambiental para Centroamérica de la AID-G/ CAP, 2000. Disponível em:

- <<http://www.latinamericaseaturtles.org>>. Acesso em: 26/03/2011.
- CUBAS,Z.S ; SILVA,J.C.R, DIAS, J.L.C. **Tratado de Animais Selvagens**. 1a ed. São Paulo: Roca, 2007.
- EPIBIONT RESEARCH COOPERATIVE (ERC). A Synopsis of the Literature on the Turtle Barnacles (Cirripedia: Balanomorpha: Coronuloidea) 1758- 2007. **Epibiont Research Cooperative Special Publication**, s.l, n.1, 62pp, 2007.
- FRICK, M.G; ZARDUS, J.D; WASEN, E.A.L. A New Barnacle Subfamily, Genus and Species from Cheloniid Sea Turtles. **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**, s.l, n.51, p 169-167, 2010.
- FRICK, M.G; ZARDUS, J.D. First Authentic Report of the turtle barnacle *Cylindrolepas darwiniana* Since its Description in 1916. **Journal of Crustacean Biology**, s.l, v.30, n.2, p.292-295, 2010.
- GAGLIARDI, F; FERRANDO, V; PASTORINO, V. **Revisión de casos clínicos de tortugas marinas em tratamento veterinário**. In: II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, II, 2005, Praia do Cassino, Brasil.
- GREENBLATT, R. et al. Genomic variation of the Fibropapilloma-Associated Marine Turtle Herpesvirus across Seven Geographic Areas and Three Host Species. **Journal of Virology**, s.l, v.79, n.2, 2005.
- GREENBLATT. R.J et al. Geographic variations in marine turtles fibropapillomatosis. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, s.l, v. 36, n. 3, p. 527- 530, 2005.
- HAYASHI,R; TSUJI,K. Spatial distribuition of turtle barnacles on the green sea turtle, *Chelonia mydas*. **Ecological Research**, v.23, p. 121-125, 2007.
- HERBST, L.H; KLEIN, P.A. Green Turtle Fibropapillomatosis: Challenges to Assessing the Role of Environmental Cofactors. **Environ Health Perspect**, s.l , v. 103, sppl 4, p. 27-30, 1995.
- HICKMAN, C.P; ROBERTS, L.S; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. 11o Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- INTERNACIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **IUCN red list of Threatened Species**. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 26/03/2011.0
- KNOBL, T; REICHE, R; MENÃO, M.C. Fibropapilomatose em tartarugas marinhas. **Neotropical Biology and Conservation**, s.l, v. 6, n.1, p. 64-69, 2011.1.
- LACKOVICH, J.K. et al. Association of herpesvirus with fibropapillomatosis of the green turtle *Chelonia mydas* and loggerhead turtle *Caretta caretta* in Florida. **Diseases of aquatic organisms**, s.l, n. 37, p.89-97, 1999.
- LORETO, B.O; BONDIOLI, A.C. Epibionts associated with Green Sea Turtles (*Chelonia mydas*) from Cananéia, Southeast Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, s.l, n. 122, p. 5-8, 2008.
- MARTAGÓN, V.L. et al,Health Indices of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) along the Pacific Coast of Baja California Sur, Mexico. I.Blood Biochemistry Values. **Chelonian Conservation and Biology**, s.l, v.9, p.162-172, 2010.
- MOLINA, F.F; MATUSHIMA, E.R, MAS.M. Class Reptilia, Order Chelonia (Testudinata) (Chelonians): Turtles, Tortoises.In: FOWLER, M.E; CUBAS, Z.S. **Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals**. 1 ed. Ames: Iowa States University Press, 2001.
- MORIARTY, J.E; SACHS, J.A; JONES, K. Directional Locomotion in a Turtle Barnacle, *Chelonobia testudinaria*, on Green Turtles, *Chelonia mydas*. **Marine Turtle Newsletter**, n. 119, p. 1-4, 2008.
- ORR, R.T. **Biologia dos vertebrados**. 5o Ed. São Paulo: Roca, 1986.
- PEREIRA, S et al. Epibionts Associated with *Chelonia mydas* from Northern Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, n. 111, p. 17-18, 2006.
- POUGH, L; JANIS, C.M; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados**. 3o Ed. SãoPaulo: Atheneu, 2003.
- RUPPERT, E.E; FOX, R.S; BARNES, R.D. **Zoologia dos invertebrados**. 7o Ed. São Paulo: Roca, 2005.
- SANCHES, M.T. **Tartarugas marinhas**. Brasil: Projeto Tamar, 1999. São Paulo: ed Roca , p 108-110, 2007.
- TAMAR. **Ameaça de extinção**. Disponível em: <<http://www.tamar.org.br/interna.php?cod=100>>. Acesso em: 25/04/2011a.
- TAMAR. **Bases**. Disponível em: <<http://www.tamar.org.br/bases.php>>. Acesso em: 25/04/2011e.
- TAMAR. **Ciclo de vida**. Disponível em:

<<http://www.tamar.org.br/interna.php?cod=90>>.
Acesso em: 25/04/2011b.

TAMAR. **Classificação.** Disponível em: <<http://www.tamar.org.br/interna.php?cod=86>>.
Acesso em: 26/03/2011c.

TAMAR. **Porque é preciso proteger ?.** Disponível em: <<http://www.tamar.org.br/interna.php?cod=112>>.
Acesso em: 25/04/2011d.

WYNEKEN, J. **The anatomy of sea turtles.** Estados Unidos: Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, p. 1-172, 2001.

YOUNG,P. Lepadomorph cirripeds from the Brazilian coast. I- Families Lepadidae, Poecilasmataidae and Heteralepadidae. **Bulletin of Marine Science**, s.l, n 47, p. 641-655, 1990.