

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE FIBROPAPILOMATOSE EM
TARTARUGAS MARINHAS ENCALHADAS NO LITORAL DE IPOJUCA/PE:
ESTUDO RETROSPECTIVO**

Jacqueline Meyer

PORTO ALEGRE

2020/2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE FIBROPAPILOMATOSE EM
TARTARUGAS MARINHAS ENCALHADAS NO LITORAL DE IPOJUCA/PE:
ESTUDO RETROSPECTIVO**

Autora: Jacqueline Meyer

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção da
graduação em Medicina Veterinária**

Orientador: Prof. Dr. André Silva Carissimi

PORTO ALEGRE

2020/2

CIP - Catalogação na Publicação

Meyer, Jacqueline
AVALIAÇÃO DO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE
FIBROPAPILOMATOSE EM TARTARUGAS MARINHAS ENCALHADAS NO
LITORAL DE IPOJUCA/PE: ESTUDO RETROSPECTIVO /
Jacqueline Meyer. -- 2021.
39 f.
Orientador: André Silva Carissimi.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto
Alegre, BR-RS, 2021.

1. Tartarugas marinhas. 2. Fibropapilomatose. 3.
Epidemiologia. I. Carissimi, André Silva, orient. II.
Título.

JACQUELINE MEYER

AVALIAÇÃO DO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE FIBROPAPILOMATOSE EM
TARTARUGAS MARINHAS ENCALHADAS NO LITORAL DE IPOJUCA/PE:
ESTUDO RETROSPECTIVO

Aprovado em 20 MAIO 2021

APROVADO POR:

Prof. Dr. André Silva Carissimi

Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dr. Mauro Riegert Borba

Membro da Comissão

M.V. Me. Derek Blaise de Amorim

Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Rosane e Paulo, por todo o amor, incentivo e por sempre me apoiarem em tudo, inclusive nas minhas ideias mais loucas.

À minha irmã Thata pela parceria ao longo do curso e na vida.

Aos meus avós Norma e Godofredo (*in memorian*) por estarem sempre na torcida por mim. Ao meu padrinho Beto (*in memorian*) por incentivar meu espírito aventureiro, que não me deixa ficar parada no mesmo lugar!

A toda a equipe do PRESERVAS - UFRGS por me ensinarem tanto sobre os animais silvestres e por fazerem eu me apaixonar a cada dia pelo trabalho lindo e desafiador que é a reabilitação de fauna.

À Luciana Queiroga por todas as oportunidades e ensinamentos ao longo dos anos no bloco cirúrgico.

À Sandra Marques por todo o apoio durante a graduação e pela parceria na realização de trabalhos acadêmicos.

Aos professores e profissionais incríveis que passaram pela minha formação: Marcelo Alievi, Emerson Contesini, Carlos Afonso Beck, Rui Lopes e, meu orientador, André Carissimi, por me inspirarem e ensinarem ao longo dos anos.

Ao GEAS – UFRGS, onde pude aprender, muito além de assuntos relacionados a animais silvestres, mas também sobre parceria e trabalho em equipe. Foi uma honra e um prazer fazer parte desse grupo tão lindo durante quase toda a minha graduação.

À equipe da ONG Ecoassociados por abrirem as portas pra mim, mais uma vez, para a realização desse trabalho e por terem sido minha família durante esse período. E por terem despertado em mim esse amor incondicional pelas tartarugas marinhas.

Aos amigos que a Vet me deu, pela parceria durante os momentos incríveis e também durante os perrengues que passamos juntos ao longo do curso. Obrigada por tornarem essa trajetória mais leve.

Aos meus filhos de quatro patas por todo amor e companhia.

Às tartarugas marinhas por me ensinarem que, mesmo a trajetória sendo difícil, podemos atravessar mares turbulentos.

A todos os animais que passaram pela minha vida e aos que eu tive o prazer de ajudar nos tratamentos e com isso, me permitiram aprender com vocês!

RESUMO

Todas as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil estão classificadas como ameaçadas na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e estão incluídas na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente. As principais ameaças a esses animais são o desenvolvimento costeiro, a captura incidental pela pesca, o uso direto para consumo humano, as mudanças climáticas, a poluição e a exposição a patógenos. Dentre as doenças que acometem as tartarugas marinhas, a fibropapilomatose (FP) é a mais recorrente e afeta as tartarugas no ambiente natural. O objetivo do presente trabalho é avaliar a distribuição espacial e temporal dos encalhes de tartarugas marinhas com FP, estimar a frequência da doença no município de Ipojuca/PE, entre os anos de 2016 a 2019, bem como relacionar os encalhes com as variáveis espécie, fase de vida, localização, dados biométricos (comprimento e largura curvilíneos da carapaça) e interação com atividade antrópica. Foram analisados os dados de encalhes de tartarugas marinhas do banco de dados da ONG Ecoassociados, buscando informações sobre a presença de FP nos animais. Foram registrados 516 animais encalhados, sendo a frequência de animais com FP estimada em 11,62%. A espécie predominante nos encalhes descritos na região foi a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (48,25%), seguida por tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) (43,60%), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) (4,27%) e tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (3,88%). A única espécie acometida por FP durante o estudo foi *C. mydas* e o maior número de registros de animais acometidos ocorreu nos meses de julho a dezembro. Os indivíduos com FP apresentaram biometria média e desvio padrão de 57,25±9,16 cm de CCC e 52,43±8,47 cm de LCC. Os tumores foram encontrados principalmente nas nadadeiras anteriores (33,08%) e região cervical (32,3%). Sabe-se que a degradação do ambiente e a poluição podem desempenhar um importante papel no desenvolvimento da doença. Dessa forma, o monitoramento de casos de FP pode auxiliar na criação de políticas públicas mais efetivas para a conservação dos ecossistemas marinhos, principalmente no município de Ipojuca, onde estão localizadas praias com grande fluxo turístico e caracteriza-se como uma área de reprodução regular para as tartarugas marinhas.

Palavras-chave: *Chelonia mydas*. *Chelonid herpesvirus-5*. Tartaruga-verde. Epidemiologia.

ABSTRACT

*All species of sea turtles that occur in Brazil are classified as endangered in the International Union for Conservation of Nature's Red List (IUCN). The main threats for these animals are marine coastal development, incidental capture by fishing, direct use for human consumption, climate change and exposure to pathogens. Among the diseases that affect sea turtles, fibropapillomatosis (FP) is the most important and affects turtles in the natural environment. The aim of this paper is to evaluate the spatial and temporal distribution of strandings of sea turtles with FP, to estimate the frequency of the disease in Ipojuca/PE between 2016 to 2019 and to relate strandings with the variables specie, phase of life, location, biometric data (curvilinear length and width of the carapace) and interaction with anthropic activities. The sea turtle stranding data were obtained in the database of the ONG Ecoassociados. 516 stranded animals were registered and the frequency of animals with FP was estimated at 11.62%. The predominant species in strandings was green turtle (*Chelonia mydas*) (48.25%), followed by olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) (43.60%), loggerhead (*Caretta caretta*) (4.27%) and hawksbill (*Eretmochelys imbricata*) (3.88%). The only species affected by FP during the study was *C. mydas* and the largest number of affected animals strandings occurred in the months of July to December. Animals with FP had a mean biometry of 57,25 cm of CCL and 52,43 cm of CCW. The tumors were found mainly in the anterior fins (33.08%) and cervical region (32.3%). It is known that the degradation of the environment can play an important role in the development of the disease. Thus, monitoring of cases of FP can help to create more effective public policies for the conservation of marine ecosystems, especially in Ipojuca, where are located beaches with a large tourist flow and is characterized as a regular breeding area for sea turtles.*

Keywords: *Chelonia mydas. Chelonid herpesvirus-5. Green turtle. Epidemiology.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Principais causas de encalhes de tartarugas marinhas.....	13
Figura 2 – Mapa das praias do município de Ipojuca/PE, onde ocorre o monitoramento pela ONG Ecoassociados.....	19
Figura 3 – Frequência mensal de encalhes de tartarugas marinhas acometidas por fibropapilomatose, entre os anos de 2016 a 2019, em Ipojuca/PE.....	22
Figura 4 – Frequência mensal de encalhes de tartarugas marinhas, entre os anos de 2016 a 2019, em Ipojuca/PE.....	22
Figura 5 – Indivíduo juvenil de tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>) com tumores na região cervical e na inserção das nadadeiras anteriores.....	24
Figura 6 – Indivíduo juvenil de tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>) com fibropapilomas na conjuntiva palpebral esquerda.....	24
Figura 7 – Número de encalhes de tartarugas marinhas com fibropapilomatose, registrados por praia, no litoral de Ipojuca/PE, entre 2016 a 2019.....	25
Figura 8 – Número total de encalhes de tartarugas marinhas, registrados por praia, no litoral de Ipojuca/PE, entre 2016 a 2019.....	25
Figura 9 – Indivíduo juvenil de tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>) apresentando fibropapilomas em região cervical e nadadeiras anteriores e rede de pesca ao redor do pescoço.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Escore tumoral para tartarugas marinhas com fibropapilomatose baseado no tamanho e no número de tumores pertencentes a cada classe.....	16
Tabela 2 –	Frequência de tartarugas marinhas encalhadas, por ano de monitoramento, em Ipojuca/PE.....	21
Tabela 3 –	Frequência de tartarugas marinhas encalhadas com fibropapilomatose, por ano de monitoramento, em Ipojuca/PE.....	21
Tabela 4 –	Frequência de tartarugas marinhas encalhadas por espécie, entre 2016 a 2019, em Ipojuca/PE.....	23
Tabela 5 –	Localização dos fibropapilomas em tartarugas marinhas encalhadas no litoral de Ipojuca/PE entre 2016 a 2019.....	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1	Tartarugas marinhas.....	10
2.1.1	Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>).....	11
2.2	Encalhes.....	12
2.3	Ameaças.....	13
2.4	Fibropapilomatose.....	14
2.4.1	Histórico.....	14
2.4.2	Epidemiologia.....	15
2.4.3	Etiopatogenia.....	15
2.4.4	Sinais Clínicos.....	16
2.4.5	Diagnóstico.....	17
2.4.6	Tratamento.....	18
3	ESTUDO RETROSPECTIVO.....	19
4	RESULTADOS.....	21
4.1	Registro anual de encalhes de tartarugas marinhas.....	21
4.2	Registro mensal de encalhes de tartarugas marinhas.....	21
4.3	Espécies de tartarugas marinhas encalhadas acometidas por FP.....	22
4.4	Dados biométricos das tartarugas marinhas encalhadas com FP.....	23
4.5	Localização dos tumores.....	23
4.6	Incidência de FP por trecho de monitoramento.....	25
4.7	Interação com atividades antrópicas.....	26
5	DISCUSSÃO.....	27
6	CONCLUSÃO.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

Há sete espécies de tartarugas marinhas no mundo, destas cinco ocorrem em território nacional: tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999). Todas as espécies que ocorrem no Brasil estão classificadas como ameaçadas (tartaruga-cabeçuda, tartaruga-oliva e tartaruga-de-couro na categoria "Vulnerável", tartaruga-verde como "Em Perigo" e tartaruga-de-pente como "Criticamente em Perigo") na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e estão incluídas na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (SANTOS *et al.*, 2011).

Segundo o Marine Turtle Specialist Group (MTSG), as principais ameaças às tartarugas marinhas são o desenvolvimento costeiro, a captura incidental pela pesca, o uso direto para consumo humano, as mudanças climáticas, a poluição e a exposição a patógenos (SANTOS *et al.*, 2011). Dentre as doenças que acometem as tartarugas marinhas, a fibropapilomatose (FP) é a mais recorrente e afeta as tartarugas no ambiente natural. De acordo com Zwarg (2014), é uma doença debilitante que pode provocar a morte e atinge, principalmente, a espécie *C. mydas*, representando uma importante ameaça para sua conservação. A FP possui distribuição circuntropical e foi observada em todos os oceanos. A prevalência varia entre os locais, podendo ser de 1,4% até 90% (AGUIRRE *et al.*, 2002).

Os fibropapilomas são massas neoplásicas cutâneas benignas, únicas ou múltiplas, que variam de 0,1 cm a mais de 30 cm de diâmetro (HERBST, 1994) e podem distribuir-se pela região cervical dorsal, axilas, nadadeiras, região inguinal, pálpebra e conjuntiva (JACOBSON *et al.*, 1989). A doença é associada a um herpesvírus, bem como, a um grupo de vírus próximos ou variantes, com distribuições regionais, sugerindo que fatores ambientais são fundamentais para a ocorrência global (RODENBUSCH, 2012; HARGROVE *et al.*, 2016). Dessa forma, torna-se importante determinar a prevalência da doença através do monitoramento dos animais que encalham com FP.

O objetivo do presente trabalho é avaliar a distribuição espacial e temporal dos encalhes de tartarugas marinhas com FP, estimar a frequência da doença no município de Ipojuca/PE, entre os anos de 2016 a 2019, bem como relacionar os encalhes com as variáveis espécie, fase de vida, dados biométricos (comprimento e largura curvilíneos da carapaça) e presença de interação antrópica.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Tartarugas marinhas

Embora reunidos em uma mesma classe (Reptilia), os répteis compreendem pelo menos três grupos distintos: os escamados (serpentes, lagartos e anfisbenas), os quelônios (tartarugas, jabutis e cágados) e os crocodilianos (crocodilos e jacarés) (MASCHIO *et al.*, 2012).

As tartarugas marinhas pertencem a mais antiga linhagem de répteis vivos, tendo aparecido pela primeira vez no período jurássico. O registro mais antigo de tartaruga marinha no mundo, datado de aproximadamente 110 milhões de anos, é da espécie *Santanachelys gaffneyi* (Protostegidae), encontrada no interior do Ceará, no município de Santana do Cariri, na Chapada do Araripe (BAPTISTOTTE, 2014).

De acordo com Wyneken *et al.* (2006), são taxonomicamente divididas em duas famílias: Cheloniidae e Dermochelyidae. A família Dermochelyidae é representada por apenas uma espécie existente (*D. coriacea*). As outras seis espécies (*C. mydas*, *E. imbricata*, *Lepidochelys kempii*, *L. olivacea*, *Natator depressus* e *C. caretta*) pertencem à família Cheloniidae e podem ser distinguidas entre si pelo número e padrão de escamas na cabeça, anatomia das mandíbulas, número de garras e pelo número e padrão das placas córneas na carapaça. Todas têm em comum um ciclo de vida com alternância de diferentes habitats ao longo de sua existência. Ocupam todos os oceanos e realizam migrações com distâncias de milhares de quilômetros entre áreas de alimentação e de reprodução. Vários anos são necessários para que alcancem a maturidade reprodutiva (BAPTISTOTTE, 2014).

A cópula ocorre cerca de dois meses antes do início das desovas, durante um período receptivo que antecede a primeira emergência das fêmeas para a postura (REIS; GOLDBERG, 2017). Segundo Hamann, Limpus e Owens (2003), três fatores controlam a sazonalidade reprodutiva: a capacidade de copular, a praia ser favorável para incubação dos ovos e a chegada dos filhotes ao mar com êxito.

Nos quelônios, a temperatura de incubação dos ovos determina a diferenciação sexual durante a embriogênese. Temperaturas mais altas propiciam maior proporção de fêmeas e temperaturas mais baixas, um maior número de machos (MROSOVSKY, 1980).

As tartarugas marinhas são consideradas “espécie-bandeira”, “conceito aplicado a organismos que, independentemente de seus atributos biológicos e ecológicos, são capazes de

atrair a atenção da sociedade em prol da conservação da espécie ou do ecossistema como um todo” (REIS; GOLDBERG, 2017, p. 79).

2.1.1 Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

A espécie *Chelonia mydas* possui distribuição cosmopolita, desde os trópicos até as zonas temperadas, sendo a espécie de tartaruga marinha que apresenta hábitos mais costeiros, utilizando inclusive estuários de rios e lagos (ALMEIDA *et al.*, 2011).

Segundo Wyneken (2001), possuem um par de escamas pré-frontais, quatro pares de escamas pós-orbitais, a carapaça é lisa com quatro pares de placas laterais e cada nadadeira apresenta apenas uma unha. A coloração da carapaça modifica-se com a idade, sendo preta em filhotes, marrom e bronzeada em jovens, e em adultos, é oliva ou verde-acinzentada.

Este táxon apresenta maturação sexual entre 26 e 40 anos e é altamente migratório. As fêmeas migram das áreas de alimentação para as áreas de reprodução em deslocamentos que podem chegar a mais de 1500 km. São onívoros nos primeiros anos de vida e depois adotam dieta predominantemente herbívora (ALMEIDA *et al.*, 2011).

Os indivíduos juvenis são muito comuns na região costeira do mar continental do Brasil, representando a espécie com maior número de ocorrências (encalhes, avistagens e capturas incidentais em pesca) na região costeira (SANTOS *et al.*, 2011).

As principais áreas de reprodução no país situam-se no Arquipélago de Fernando de Noronha (PE), no Atol das Rocas (RN) e na Ilha de Trindade (ES) (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999). Ocorrências não reprodutivas são registradas em toda a costa do Brasil e também nas ilhas (ALMEIDA *et al.*, 2011).

Atualmente, uma das principais ameaças às tartarugas-verdes são as atividades pesqueiras (UZAI, 2016; ALMEIDA *et al.*, 2011). Além das ações antrópicas, a fibropapilomatose também é uma importante ameaça a esses animais por afetar em maior quantidade indivíduos de *C. mydas* em comparação às demais espécies (SANTOS *et al.*, 2011).

A espécie está classificada como "Em Perigo" na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) (SEMINOFF, 2004) e na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção encontra-se na categoria "Vulnerável" (MMA, 2018).

2.2 Encalhes

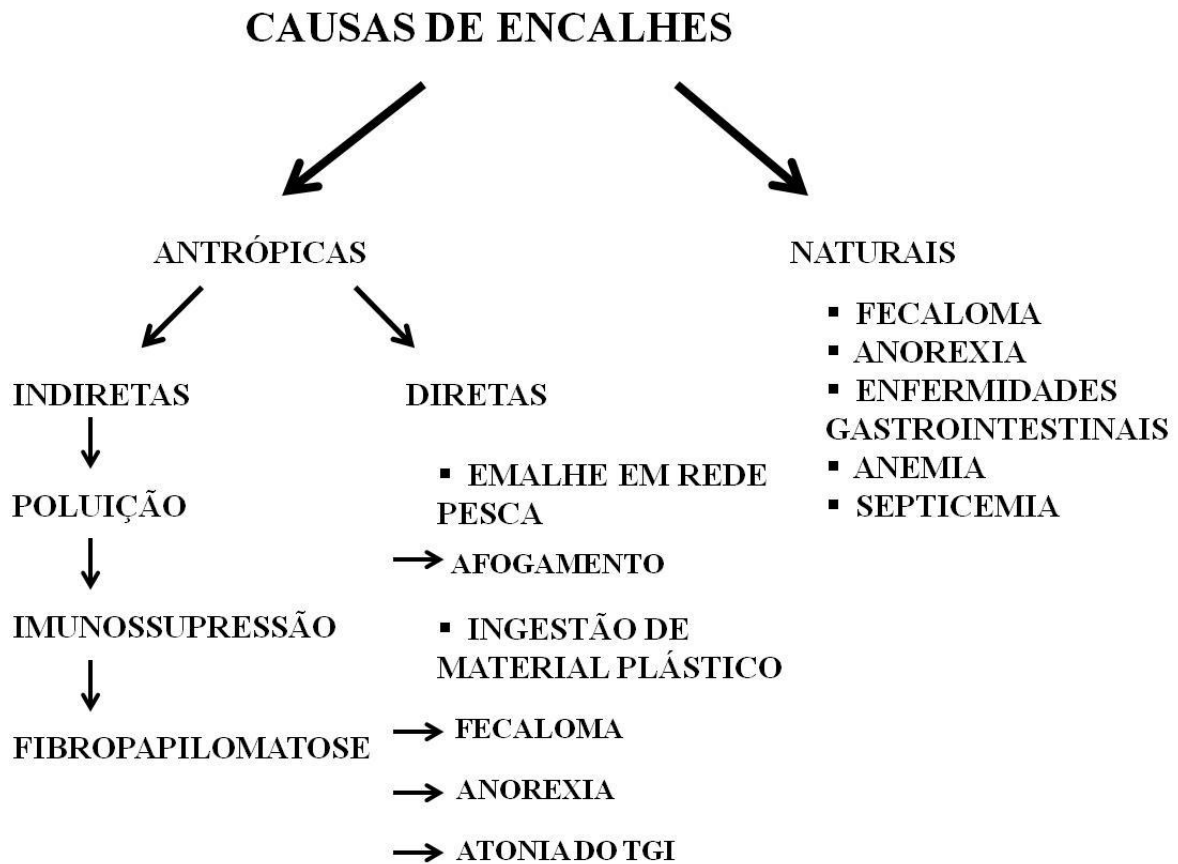
O encalhe de um animal marinho pode ser definido como o evento no qual o indivíduo encontra-se morto à deriva ou em zona praial ou vivo debilitado, em risco, e/ou incapaz de retornar por conta própria ao mar (PARANÁ, 2018).

Os encalhes de tartarugas marinhas permitem a consolidação de séries históricas de dados sobre a mortalidade destes quelônios, além de agregar informações sobre alimentação, áreas de uso, faixa etária e deslocamentos (GOLDBERG *et al.*, 2013). Além disso, o monitoramento sistemático de encalhes de tartarugas marinhas pode fornecer informações biológicas relevantes para o manejo e conservação destes animais (MARCOVALDI *et al.*, 2016). Diante das ameaças às populações de todas as espécies de tartarugas marinhas, analisar os encalhes desses animais, com ênfase em suas causas e em busca de maneiras de minimizar o problema é cada vez mais necessário (POLI, 2011).

Juvenis da espécie *C. mydas* são muito comuns na região costeira brasileira e há registros de encalhes ou capturas incidentais pela pesca em todos os estados brasileiros (SANTOS *et al.*, 2011). Além disso, quando os indivíduos começam a migrar para áreas costeiras, ocorre maior exposição a poluentes, um dos possíveis fatores associados ao desenvolvimento de FP em tartarugas-verdes (FOLEY *et al.*, 2005). A doença é uma das principais causas de encalhe de tartarugas-verdes no Havaí (CHALOUPKA *et al.*, 2008).

As principais causas de encalhes de tartarugas marinhas identificadas por Coelho (2009) estão representadas na figura 1.

Figura 1 – Principais causas de encalhes de tartarugas marinhas.



Fonte: Adaptado de Coelho (2009).

2.3 Ameaças

As principais ameaças às tartarugas marinhas são de origem antrópica e impactam todos os estágios do ciclo de vida dos animais, desde a perda de áreas de desova e dos habitats de alimentação até a mortalidade na costa e em alto mar pela prática intensa da pesca, tanto artesanal quanto industrial. Além disso, as desovas e os filhotes podem ser predados por animais domésticos. Ainda, com o desenvolvimento do litoral e a destruição do habitat de animais silvestres, ocorre a redução da disponibilidade de alimentos, afugentando esses animais para outras áreas. Esta escassez de ambientes e recursos naturais faz com que os animais silvestres predem, com maior intensidade, os ninhos de tartarugas marinhas (SANTOS *et al.*, 2011).

Os principais fatores ligados ao desenvolvimento costeiro desordenado e que causam impactos negativos nas populações de tartarugas marinhas são: extração de areia; realização de aterros; iluminação artificial; tráfego de veículos e pessoas nas praias; portos, ancoradouros

e molhes; empreendimentos imobiliários na orla; e a exploração de óleo e gás (ALMEIDA *et al.*, 2011).

Segundo Hamann *et al.* (2010), a poluição em suas várias formas, como o som, temperatura, luz, plásticos, produtos químicos e efluentes representam uma ameaça para as tartarugas marinhas, podendo causar a morte dos animais e afetar a capacidade de suporte e da função do ecossistema. De acordo com Bjorndal, Bolten e Lagueux (1994), a ingestão de resíduos antropogênicos, mesmo em pequenas quantidades, pode causar a morte dos animais devido à obstrução intestinal. Além disso, causam a falsa sensação de saciedade, fazendo com que o animal pare de se alimentar, podendo levá-lo a óbito (PACHECO, 2016).

Ademais, as tartarugas marinhas podem interagir com diversas modalidades de pesca. Quando ficam presas às redes e anzóis, não conseguem subir à superfície para respirar e podem acabar indo a óbito por afogamento. A captura incidental é considerada, atualmente, a principal ameaça às populações de tartarugas marinhas. No Brasil, assim como no resto do mundo, a pesca do arrasto do camarão e com espinheis em alto mar são dois dos principais tipos de pesca que prejudicam as tartarugas (GASPAR *et al.*, 2016).

Outra ameaça são as mudanças climáticas, já que as variações de temperatura ao longo dos anos têm consequências profundas na proporção sexual dos filhotes. O aumento da temperatura favorece maiores proporções de fêmeas (GLEN; MROSOVSKY, 2004).

Dentre as doenças que afetam as tartarugas marinhas podemos citar as de causas não infecciosas, como afogamento e traumas por colisões com embarcações, e as causadas por agentes infecciosos (vírus, bactérias e parasitos) (BAPTISTOTTE, 2014). De acordo com De Deus Santos *et al.* (2009), a fibropapilomatose é a enfermidade que mais ameaça a conservação de tartarugas marinhas. Por isso, os programas de conservação têm se voltado para o monitoramento da saúde das populações.

2.4 Fibropapilomatose

2.4.1 Histórico

O primeiro caso de fibropapilomatose em tartarugas marinhas foi relatado por Smith e Coates (1938) em um espécime de *C. mydas* no Aquário de Nova Iorque. O indivíduo apresentava tumores na região dorsal do pescoço, axila e região inguinal. Um ano depois, os mesmos autores verificaram lesões de fibropapilomatose em três espécimes de um total de 200 tartarugas-verdes de vida livre capturadas em Key West, Flórida, Estados Unidos. A

doença não foi mais documentada na área até a década de 1980. Contudo, ao longo da década subsequente, a prevalência variou entre 20 e 60%. Durante o início e meados da década de 1990, a doença emergiu no Pacífico Oriental, no Havaí, na Indonésia e na Austrália (JONES *et al.*, 2016).

No Brasil, o primeiro registro ocorreu em 1986, no estado do Espírito Santo e, desde o ano 2000, o Projeto Tamar ICMBio (Projeto Tartaruga Marinha – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) tem registrado sistematicamente tumores em tartarugas marinhas (BAPTISTOTTE, 2014).

2.4.2 Epidemiologia

Embora espécimes de *C. mydas* sejam mais comumente afetados pela FP, há registro da doença nas demais espécies de ocorrência no país, como *C. caretta*, *L. olivacea*, *E. imbricata* (HERBST, 1994) e *D. coriacea* (HUERTA *et al.*, 2002).

A doença afeta principalmente indivíduos juvenis da espécie *C. mydas*, havendo poucos registros entre fêmeas adultas em nidificação, nas quais as lesões tendem a ser focais e moderadas (HERBST, 1994). A enfermidade é considerada uma das principais causas de redução populacional nesta espécie. As tartarugas jovens, quando afetadas, muitas vezes, não sobrevivem até a idade adulta e, portanto, não contribuem para a perpetuação da espécie (ZWARG, 2014).

De acordo com Baptistotte (2007), a FP no Brasil não foi detectada nas ilhas oceânicas, apenas em áreas continentais. As maiores prevalências foram detectadas no Ceará, Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Sergipe, sendo a prevalência geral para o litoral brasileiro de 15,41%.

2.4.3 Etiopatogenia

A natureza epizootica da FP e a variação significativa na prevalência entre diferentes populações de tartarugas marinhas, mesmo entre localidades próximas, levou à especulação de que a FP era principalmente causada por um agente infeccioso (JONES *et al.*, 2016).

Segundo Herbst (2004), um herpesvírus, denominado herpesvírus associado à fibropapilomatose dos quelônios, está presente em todos os tumores de ocorrência natural. O herpesvírus associado à FP pertence à família Herpesviridae, subfamília Alphaherpesvirinae e é chamado *Chelonid herpesvirus-5* (ChHV-5) (RODENBUSCH, 2012; PRIOSTE, 2016). De

acordo com Ene (2005), com base nas taxas de mutação previstas, há pelo menos quatro linhagens que divergiram evolutivamente milhões de anos atrás. Entretanto, os surtos atuais de fibropapilomatose são extremamente improváveis de serem causados por mutações de virulência recentes no genoma do vírus, pois a probabilidade de mutações paralelas recentes em quatro linhagens virais é pequena. Além disso, os surtos não são devido à disseminação mundial de uma única variante viral patogênica emergente; há fatores ambientais ou ecológicos por trás da atual panzootia. Dentre os agentes que podem estar envolvidos na expressão da doença estão os agentes infecciosos, carcinógenos químicos, poluentes ambientais e biotoxinas (ADNYANA; LADDS; BLAIR, 1997).

Segundo Lawrance *et al.* (2018), a fibropapilomatose é a única doença tumorigênica associada a herpesvírus em répteis. Entretanto, há outras duas infecções causadas por herpesvírus que afetam as tartarugas marinhas: doença da mancha cinza (GPD, *Gray patch disease*) e a doença do pulmão, olhos e traqueia (LETD, *Lung-eye-trachea disease*) (CURRY *et al.*, 2000).

2.4.4 Sinais Clínicos

Os fibropapilomas cutâneos caracterizam-se como massas benignas elevadas, podendo ser simples ou múltiplas, variando de 0,1 cm a mais de 30 cm de diâmetro. As lesões são, geralmente, encontradas nas nadadeiras, no pescoço, no queixo, nas regiões inguinal e axilar e na base da cauda (HERBST, 1994; ENE *et al.*, 2005).

Segundo Work e Balazs (1999), os tumores podem ser classificados com base em quatro tamanhos aproximados: menores que 1 cm (A); de 1 a 4 cm (B); mais de 4 até 10 cm (C) e maior que 10 cm de diâmetro (D). A gravidade da doença varia de animais não afetados (0) a levemente (1), moderadamente (2) e fortemente (3) afetados, de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 – Escore tumoral para tartarugas marinhas com fibropapilomatose baseado no tamanho e no número de tumores pertencentes a cada classe.

	Escore Tumoral			
	0	1	2	3
Tamanho do tumor				
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

Fonte: Work e Balazs (1999).

Quando os tumores ocorrem nos olhos, podem levar à cegueira, incapacitando o animal de encontrar alimento. Pequenas lesões nas nadadeiras, pele ou carapaça geralmente não causam problemas para o paciente; no entanto, grandes tumores ou um número expressivo deles podem afetar a hidrodinâmica e a capacidade de nadar. A debilidade é a chave para uma eventual mortalidade (WYNEKEN *et al.*, 2006).

Aproximadamente 25-30% das tartarugas com tumores externos apresentam tumores internos diagnosticados como fibromas ou fibrossarcomas de malignidade de baixo grau e mixofibromas (AGUIRRE; LUTZ, 2004). Os tumores internos são mais comumente encontrados no pulmão, mas afetam também fígado, vesícula biliar, trato intestinal e rins (WYNEKEN *et al.*, 2006). Segundo Herbst (1994), disfunções cardíacas, problemas de fluabilidade, comprometimento respiratório, hidronefrose e obstrução gastrointestinal foram suspeitos de causar a morte em tartarugas com FP.

Histologicamente, os tumores associados à FP podem ser divididos em três categorias: papilomas, fibropapilomas e fibromas. Os papilomas podem representar o estágio inicial no desenvolvimento do tumor e há apenas proliferação de tecido epitelial. Os fibromas são caracterizados pela proliferação de tecido conjuntivo e podem representar a forma mais crônica das três categorias. Os fibropapilomas exibem ambas as alterações (KANG *et al.*, 2008).

Nos exames hematológicos, as tartarugas com FP tendem a apresentar anemia leve, hiperglobulinemia leve, hipocalcemia, aumento leve a moderado de ureia no sangue, hipoproteinemia e hipernatremia leve. Essas alterações variam de acordo com o indivíduo, mas são consistentes com anemia de doença crônica e estimulação antigênica, sendo compatíveis com a apresentação clínica de FP (WORK; BALAZS, 1999; PAGE-KARJIAN *et al.*, 2014).

2.4.5 Diagnóstico

O diagnóstico pode ser realizado através da observação das massas tumorais características e patognomônicas para FP (JONES *et al.*, 2016).

A ressonância magnética também é uma excelente ferramenta para diagnóstico de FP; no entanto, é cara e não está disponível em algumas regiões. Outro exame diagnóstico é a endoscopia, que pode ser realizada mesmo nos animais mais debilitados. Quando executada por profissionais experientes, é eficaz na localização de lesões muito pequenas que não aparecem em radiografias (WYNEKEN *et al.*, 2006).

2.4.6 Tratamento

Segundo Wyneken *et al.* (2006), o método mais eficaz de controlar a FP é através de remoção cirúrgica, que pode ser feita com bisturi, eletrocautério, criocirurgia e laser de CO₂. As massas tumorais podem sofrer hemorragia intensa durante a cirurgia, quando realizada com bisturi. Contudo, com a realização da remoção com laser de CO₂, a hemorragia é mínima, mesmo nas lesões maiores. Além disso, depois da remoção, o laser pode ser utilizado para selar o local de forma que nenhuma sutura seja necessária.

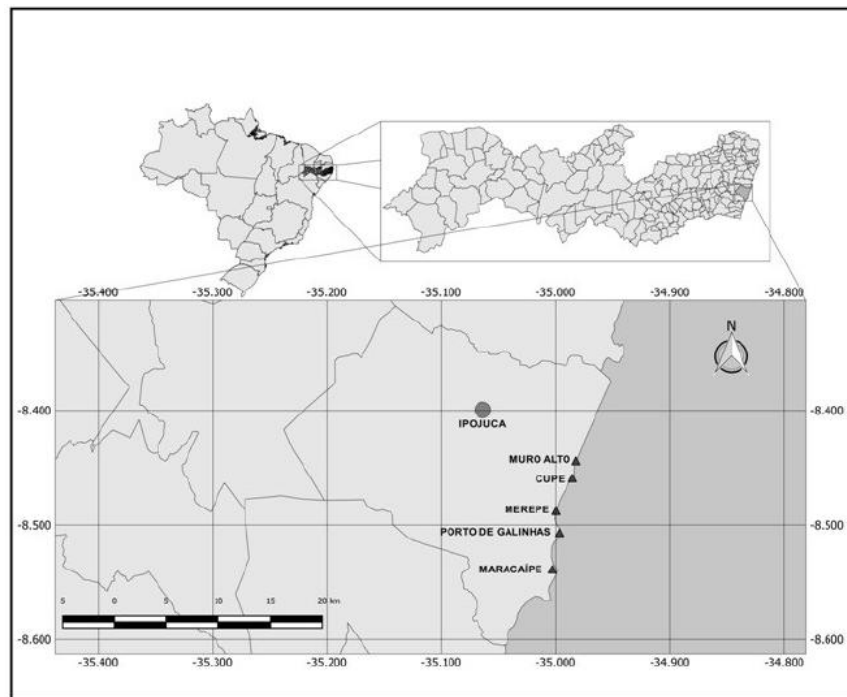
A exérese cirúrgica com eletrocautério tornou-se eletiva nos últimos anos, pois além de remover os tumores, auxilia na técnica de hemostasia e sutura. Geralmente, essa técnica é associada à terapia antiviral, minimizando a capacidade do herpesvírus de se multiplicar (DASTRE, 2017).

Page-Karjian *et al.* (2019), demonstraram que a recidiva tumoral foi detectada em cerca de 50% dos casos envolvendo remoção cirúrgica em uma média de 46 dias e 27% das tartarugas tiveram múltiplas recidivas. Dessa forma, Page-Karjian *et al.* (2014), recomendam que haja critérios de triagem para tartarugas com FP, que devem ser baseados na pontuação tumoral descrita na tabela 1: em tartarugas com pontuação 3 deve ser considerada eutanásia; em tartarugas com pontuação 1 ou 2 deve-se observar caso a caso, levando em consideração as opções de tratamento disponíveis, progressão do caso e quarentena.

3 ESTUDO RETROSPECTIVO

Foram analisados os dados de encalhes de tartarugas marinhas do banco de dados da ONG Ecoassociados em Ipojuca/PE, buscando informações sobre a presença de FP nos animais, no período entre janeiro de 2016 a dezembro de 2019. A Ecoassociados é responsável pelo monitoramento das tartarugas marinhas que desovam na região e objetiva a conservação desses animais através do desenvolvimento de pesquisas, educação ambiental e reabilitação dos animais. A ONG monitora diariamente 12 km do litoral na temporada reprodutiva de tartarugas marinhas (outubro a maio), bem como, realiza o monitoramento de encalhes com o auxílio da comunidade através do contato com o número da Ecoassociados. O trecho monitorado compreende as praias de Muro Alto, Cupe, Merepe, Porto de Galinhas, Maracaípe e Pontal de Maracaípe (Figura 2).

Figura 2 – Mapa das praias do município de Ipojuca/PE, onde ocorre o monitoramento pela ONG Ecoassociados.



Fonte: Silva *et al.* (2019).

Para a realização do presente estudo foram avaliados os dados relacionados à espécie, faixa etária, localização, comprimento curvilíneo da carapaça (CCC), largura curvilínea da carapaça (LCC) e presença de interação antrópica nos animais encalhados vivos e mortos. A presença dos tumores foi registrada através de avaliação macroscópica dos animais, não sendo

realizados procedimentos necroscópicos. A medida da carapaça foi realizada com fita métrica e de acordo com Bolten (1999), sendo a LCC medida em seu ponto mais largo e o CCC medido desde o início da placa pré-central até o fim da placa pós-central. Utilizando o CCC, os animais foram classificados em filhote, juvenil e adulto, de acordo com Prioste (2016), considerando filhotes, as tartarugas-verdes com até 29,9 cm de CCC; juvenis, os animais de 30 cm até 95,9 cm de CCC e adultos, aqueles com mais de 96 cm de CCC. Após a coleta de dados, os animais mortos foram enterrados na praia e os vivos foram encaminhados para reabilitação. Todos os indivíduos foram fotografados e georreferenciados com GPS.

4 RESULTADOS

4.1 Registro anual de encalhes de tartarugas marinhas

Durante o período analisado, foram registrados 516 animais encalhados. A distribuição anual dos mesmos está descrita na tabela 2. No período analisado, foram encontrados 60 animais com FP, representando 11,62% dos animais registrados. Deste total, três animais foram encontrados vivos e 57 mortos. A distribuição anual dos animais com FP está descrita na tabela 3.

Tabela 2 – Frequência de tartarugas marinhas encalhadas, por ano de monitoramento, em Ipojuca/PE.

Ano	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
2016	133	25,7
2017	81	15,7
2018	170	33,0
2019	132	25,6
Total	516	100

Fonte: a própria autora.

Tabela 3 – Frequência de tartarugas marinhas encalhadas com fibropapilomatose, por ano de monitoramento, em Ipojuca/PE.

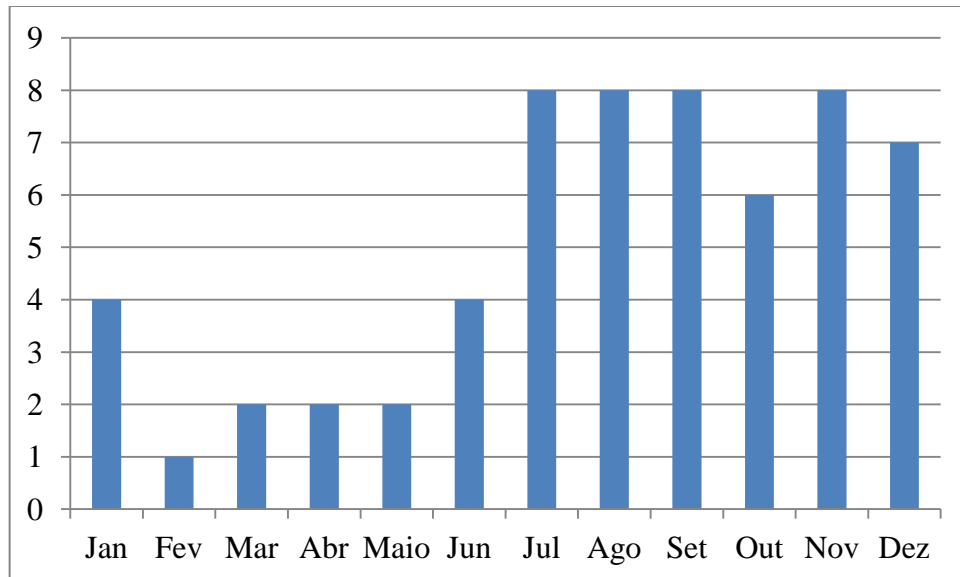
Ano	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
2016	10	16,67
2017	10	16,67
2018	21	35,00
2019	19	31,66
Total	60	100

Fonte: a própria autora.

4.2 Registro mensal de encalhes de tartarugas marinhas

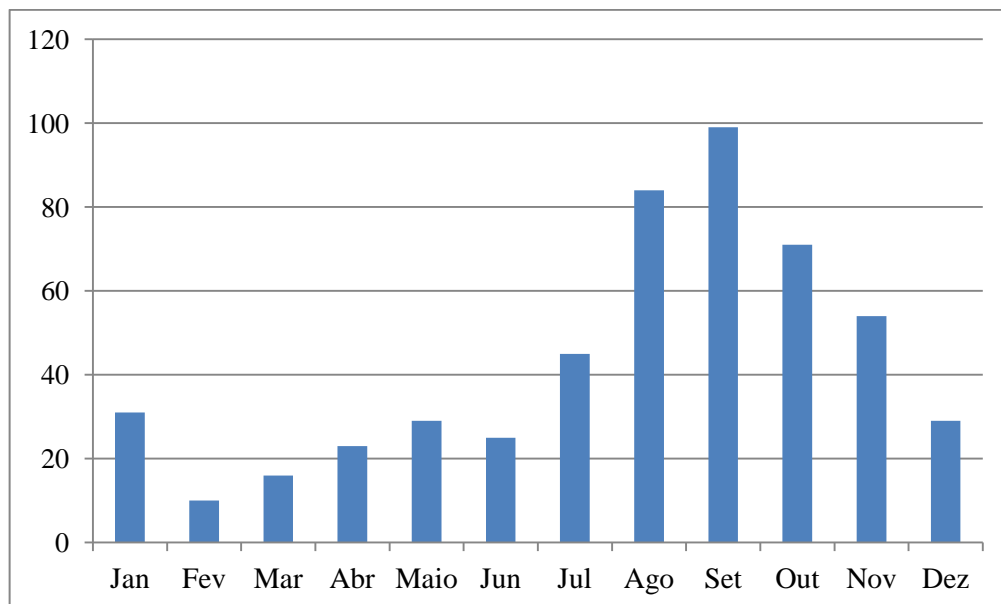
Durante o período analisado, o número de registros de encalhes de tartarugas marinhas acometidas por FP variou ao longo dos meses, entretanto observa-se um possível padrão sazonal, com a frequência aumentando nos meses de julho a dezembro (Figura 3). O mesmo padrão se repete para o total de animais encalhados (Figura 4).

Figura 3 – Frequência mensal de encalhes de tartarugas marinhas acometidas por fibropapilomatose, entre os anos de 2016 a 2019, em Ipojuca/PE.



Fonte: a própria autora.

Figura 4 – Frequência mensal de encalhes de tartarugas marinhas, entre os anos de 2016 a 2019, em Ipojuca/PE.



Fonte: a própria autora.

4.3 Espécies de tartarugas marinhas encalhadas acometidas por FP

A única espécie de tartaruga marinha acometida por FP durante o período de estudo foi *C. mydas*, embora haja registros de encalhes de outras três espécies na região: *C. caretta*,

L. olivacea e *E. imbricata*. O número total de animais registrados por espécie encontra-se na tabela 4.

Tabela 4 – Frequência de tartarugas marinhas encalhadas por espécie, entre 2016 a 2019, em Ipojuca/PE.

Espécie	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
<i>Chelonia mydas</i>	249	48,25
<i>Lepidochelys olivacea</i>	225	43,60
<i>Eretmochelys imbricata</i>	20	3,88
<i>Caretta caretta</i>	22	4,27
Total	516	100

Fonte: a própria autora.

4.4 Dados biométricos das tartarugas marinhas encalhadas com FP

Os indivíduos registrados acometidos por FP apresentaram biometria média e desvio padrão de $57,25 \pm 9,16$ cm de CCC e $52,43 \pm 8,47$ cm de LCC, ou seja, todos os indivíduos eram juvenis de acordo com o Projeto TAMAR.

4.5 Localização dos tumores

Os tumores foram encontrados nas seguintes regiões corporais: nadadeiras anteriores, região cervical, região axilar, região inguinal, nadadeiras posteriores, globo ocular, cabeça e cloaca. A maioria dos animais apresentou tumores nas nadadeiras anteriores (71,6%) e na região cervical (70%) (Tabela 5, Figuras 5 e 6).

Tabela 5 – Localização dos fibropapilomas em tartarugas marinhas encalhadas no litoral de Ipojuca/PE entre 2016 a 2019.

Localização dos tumores	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Nadadeiras anteriores	43	71,6
Região cervical	42	70
Região axilar	11	18,3
Região inguinal	10	16,6
Nadadeiras posteriores	9	15
Globo ocular	8	13,3
Cabeça	6	10
Cloaca	1	1,6

Fonte: a própria autora.

Figura 5 – Indivíduo juvenil de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) com tumores na região cervical e na inserção das nadadeiras anteriores.



Fonte: Arquivo Ecoassociados.

Figura 6 – Indivíduo juvenil de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) com fibropapilomas na conjuntiva palpebral esquerda.

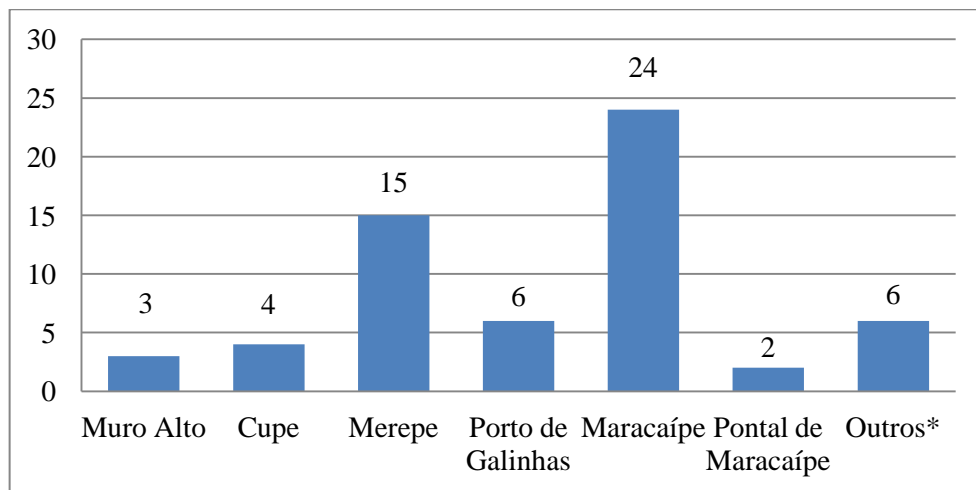


Fonte: Arquivo Ecoassociados.

4.6 Incidência de FP por trecho de monitoramento

O maior número de registros de encalhes de tartarugas com FP ocorreu nas praias de Maracaípe (40%; 24/60) e Merepe (25%; 15/60) (Figura 7). O número total de encalhes por praia encontra-se na figura 8.

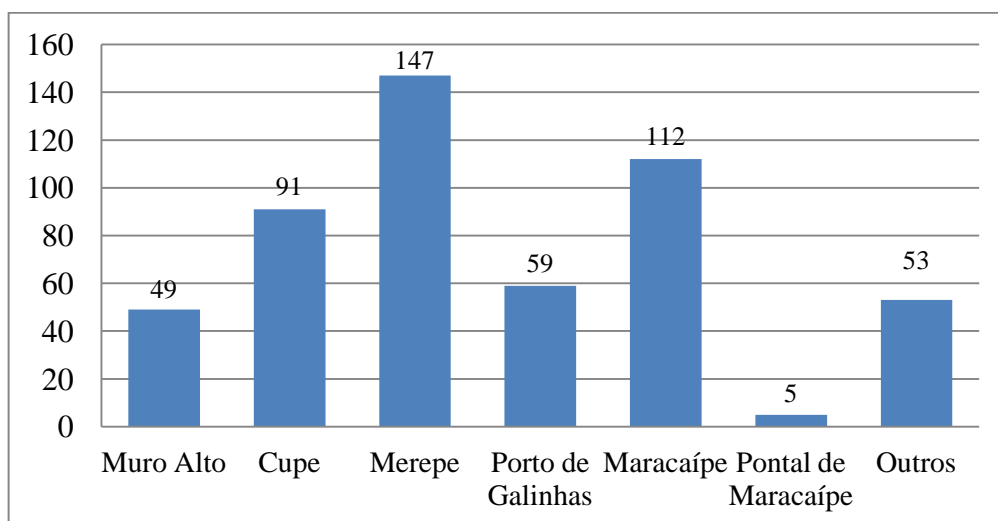
Figura 7 – Número de encalhes de tartarugas marinhas com fibropapilomatose, registrados por praia, no litoral de Ipojuca/PE, entre 2016 a 2019.



* A categoria “outros” representa animais encalhados em outras praias, que não fazem parte do trecho monitorado diariamente.

Fonte: a própria autora.

Figura 8 – Número total de encalhes de tartarugas marinhas, registrados por praia, no litoral de Ipojuca/PE, entre 2016 a 2019.



* A categoria “outros” representa animais encalhados em outras praias, que não fazem parte do trecho monitorado diariamente.

Fonte: a própria autora.

4.7 Interação com atividades antrópicas

Dentre os animais acometidos por FP, três apresentaram interação com atividade pesqueira (5%), todos os indivíduos foram registrados com fragmentos de rede de pesca enrolados pelo corpo (Figura 9).

Figura 9 – Indivíduo juvenil de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) apresentando fibropapilomas em região cervical e nadadeiras anteriores e rede de pesca ao redor do pescoço.



Fonte: Arquivo Ecoassociados.

5 DISCUSSÃO

Segundo Coelho (2009), as principais causas dos encalhes de tartarugas marinhas são doenças, interação com a pesca, ingestão de resíduos oriundos de produtos químicos utilizados nas indústrias e na agricultura, lixo urbano e derramamento de óleo. Dentre as enfermidades, segundo o Plano de Ação Nacional para Tartarugas Marinhas, a de maior gravidade é a fibropapilomatose, que coloca em risco a sobrevivência desses animais ao redor do mundo (SILVA JÚNIOR, 2016).

Neste trabalho, foram registrados 516 animais encalhados entre 2016 a 2019, sendo a prevalência de animais encalhados com FP de 11,62%, valor mais alto do que a relatada por Koproski *et al.* (2017) entre o sul de Alagoas e o norte do Estado da Bahia entre 2010 a 2014, que foi de 8,74%. Valores maiores (26%) foram observados por Mascarenhas e Iverson (2008) em Cabedelo e João Pessoa, na Paraíba, entre 2002 a 2006; 28,2% por Coelho (2009) no sul da Bahia, entre 2006 a 2008; e 17,17% por Silva Júnior (2016) na Costa da Bacia Potiguar RN/CE, entre 2011 a 2015.

De acordo com Baptistotte (2007), a FP no Brasil não foi detectada nas ilhas oceânicas, apenas em áreas continentais. As maiores prevalências foram detectadas no Ceará, Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Sergipe, sendo o valor geral para o litoral brasileiro de 15,41%. Segundo Aguirre *et al.* (2002), a FP foi observada em todos os oceanos e a prevalência varia entre os locais, podendo ser de 1,4% até 90%. De acordo Jones *et al.* (2016), há uma forte correlação positiva entre a prevalência da doença em populações de tartarugas-verdes e áreas degradadas.

A prevalência no Golfo da Flórida é de 51,9%, na costa oriental da Flórida é de 11,9% (FOLEY *et al.*, 2005) e na Indonésia é de 21,5% (ADNYANA; LADDS; BLAIR, 1997). Segundo Chaloupka, Balazs e Work (2009), a curva epidêmica de 26 anos para Palau (Havaí, Estados Unidos) para a população de tartarugas-verdes mostra que a prevalência aumentou rapidamente após o surto do final da década de 1980, atingiu seu pico em meados da década de 1990 e, em seguida, diminuiu continuamente, sendo a prevalência em 2007 de 9,4%.

Dos 516 indivíduos encalhados, a espécie com maior número de registros foi *C. mydas* (48,25%; 249/516), seguida por *L. olivacea* (43,60%; 225/516), *C. caretta* (4,27%; 22/516) e *E. imbricata* (3,88%; 20/516). Coelho (2009), registrou 73,7% das ocorrências de encalhes sendo de *C. mydas* no sul da Bahia. A espécie *E. imbricata* apresentou resultado semelhante ao presente trabalho, representando 4,1% das ocorrências, já *L. olivacea* representou 11,3% e

C. caretta 10,9% dos registros. Farias (2015) também observou maior número de encalhes para *C. mydas*, representando 71,37% do total. *E. imbricata* representou 4,33%, *L. olivacea* 1,24%, *C. caretta* 0,90 % e *Dermochelys coriacea* 0,04% das ocorrências.

Farias (2015) salienta que os indivíduos juvenis de *C. mydas* utilizam a região da Bacia Potiguar (Icapuí/CE até Caiçara do Norte/RN) para o seu desenvolvimento e alimentação, principalmente nos meses quentes do ano (setembro a janeiro). De acordo com Almeida *et al.* (2011), os indivíduos em estágio juvenil se distribuem ao longo de toda a costa brasileira. Segundo Marcovaldi *et al.* (2016) entre 2010 a 2012, foram reportados 5.585 encalhes de tartarugas marinhas com espécie identificada nas áreas de atuação do TAMAR na região nordeste, sendo 3.653 (65,40%) *C. mydas* juvenis, indicando que o litoral nordestino é uma área de alimentação para esses animais. Além disso, indivíduos jovens da espécie utilizam a região de Ipojuca/PE como área de alimentação e, dessa forma, estão mais sujeitos à interação com redes de pesca de arrasto, que são bastante comuns na região (SIMÕES *et al.*, 2016). Dentre as tartarugas encalhadas com FP, três animais (5%) apresentaram interação com atividades pesqueiras. Koproski *et al.* (2017) demonstraram que dentre as *C. mydas* encalhadas mortas com fibropapilomatose, 3,43% apresentaram sinais de interação com a pesca. Já nas *C. mydas* vivas com FP, essa relação foi de 8,3%. Essa diferença entre os valores pode indicar que mais tartarugas podem ser alvos da atividade pesqueira e encalharem mortas, porém, sinais dessa interação podem não ser encontrados nas carcaças. De acordo com Almeida *et al.* (2011), as tartarugas-verdes apresentam o maior número de indivíduos juvenis mortos encalhados ao longo da costa brasileira em decorrência do aumento da pesca costeira de emalhe.

Os indivíduos acometidos por FP apresentaram biometria média de 57,25 cm de CCC e 52,43 cm de LCC. Koproski *et al.* (2017) evidenciaram que os indivíduos de *C. mydas* acometidos apresentaram médias de CCC de 49 cm e de LCC de 45 cm. Resultado semelhante foi observado por Baptistotte (2007), no qual a média de CCC foi de 47,87 cm ao longo da costa brasileira. Esses dados demonstram que a maioria dos animais afetados se enquadra na categoria juvenil (30 cm até 95,9 cm de CCC), de acordo com Prioste (2016). Já Coelho (2009), relatou que, dos 37 indivíduos de *C. mydas* que possuíam fibropapilomas, dois não foram classificados quanto à faixa etária, dois eram filhotes e 33 eram juvenis. Baptistotte (2007) relata que a baixa ocorrência de tumores em animais com CCC menor de 30 cm pode ser explicada pelo tempo insuficiente para a doença manifestar-se e, a prevalência menor em indivíduos com CCC maior que 80 cm, pode ser devido ao fato de a doença ser autolimitante e os animais possuírem maior capacidade imunológica de não manifestarem os tumores.

Todos os indivíduos acometidos por FP neste trabalho pertencem à espécie *C. mydas*. Coelho (2009) observou que das 39 tartarugas que foram encontradas com fibropapilomas, duas (5,13%) eram da espécie *C. caretta* sendo as outras da espécie *C. mydas* (94,87%). Kaproski *et al.* (2017), registraram a prevalência de 16% (315/1957) para *C. mydas*, 2% (1/46) para *C. caretta* e 0,6% (9/1491) para *L. olivacea*. Silva Júnior (2016) também relatou que indivíduos de *C. mydas* foram os mais acometidos pela doença (99,12%; 674/680), seguidos de *E. imbricata* (0,29%; 2/680) e *C. caretta* (0,15%; 1/680).

Silva Junior (2016) destaca que animais pertencentes à espécie *C. mydas* estão mais suscetíveis a desenvolverem FP por estarem mais expostos a agentes estressores e por possuírem hábito alimentar que pode estar ligado ao crescimento tumoral. As tartarugas-verdes, após a fase pelágica, entre 30 e 40 cm de comprimento da carapaça, tornam-se predominantemente herbívoras, com uma dieta constituída principalmente de macroalgas e fanerógamas (SANTOS *et al.*, 2011). Segundo Chaloupka, Balazs e Work (2009), a doença não é evidente em tartarugas-verdes quando estão em oceano aberto, mas quando recrutam para habitats neríticos ou costeiros de desenvolvimento, sugerindo que a causa da doença está nos habitats de forrageamento próximos à costa.

Os tumores foram encontrados principalmente nas seguintes regiões corporais: nadadeiras anteriores, região cervical, região axilar, região inguinal, nadadeiras posteriores, globo ocular, cabeça e cloaca, sendo a região cervical (70%; 42/60) e as nadadeiras anteriores (71,6% 43/60) as mais afetadas. Não foram registrados tumores em cavidade oral. Resultados semelhantes foram observados por Mascarenhas e Iverson (2008) no estado da Paraíba, que relataram a predominância de tumores no pescoço, nadadeiras anteriores e região axilar e por Silva Junior (2016) na Bacia Potiguar RN/CE, que evidenciou maior incidência em nadadeiras anteriores (47,05%) e região cervical (22,46%) e menor incidência na região ocular (1,01%). Kaproski *et al.* (2017), entre o sul de Alagoas e norte da Bahia, relataram ocorrência de 76,77% dos tumores na parte anterior do corpo, sendo a maioria (45,92%) localizada nas nadadeiras; 17,97% foram observados na região posterior do corpo e 4,12% registrados na carapaça e no plastrão. Já Proietti, Reisser e Kinas (2006), em Santa Catarina, observaram que 100% dos animais possuíam tumores na conjuntiva ocular, 75% em tecido mole de nadadeiras, 63,5% em região caudal e 27,5% no pescoço.

Segundo Herbst (1994), os tumores podem ser verrucosos ou lisos e sésseis ou pedunculados e a pigmentação é geralmente relacionada à coloração da pele no local da origem. De acordo com Adnyana, Ladds e Blair (1997), em animais na Indonésia, os tumores com projeções papilares arborizadas foram encontrados especialmente no pescoço, ao redor

dos olhos e nas áreas dos ombros. Os tumores não papilares estavam localizados, principalmente nas partes posteriores do corpo, como ao redor da cloaca e entre a cloaca e o final do plastrão. Em um estudo realizado por Work *et al.* (2004) no Havaí, 80% das tartarugas-verdes com FP apresentavam tumores orais. Os autores sugerem que tartarugas com tumores na glote estão mais propensas a desenvolver necrose pulmonar resultante de pneumonia por aspiração devido ao não fechamento da glote pela obstrução tumoral.

O maior número de registros de encalhes ocorreu na praia de Merepe (28,49%; 147/516) e na praia de Maracaípe (21,70%; 112/516). O maior número de registros de animais encalhados com FP ocorreu na praia de Maracaípe (40%; 24/60), seguido por Merepe (25%; 15/60). As maiores frequências de animais encalhados acometidos pela doença foram encontradas em Maracaípe (21,42%; 24/112) e no Pontal de Maracaípe (40%; 2/5). Silva *et al.* (2019) contabilizaram 54 pontos de encalhe de tartarugas nas praias de Ipojuca durante os meses de setembro/2015 a junho/2016, destacando-se a praia de Merepe com 17 registros. No mesmo trabalho, os autores relatam que a espécie com maior representatividade de encalhes foi a *C. mydas*, seguida pela *L. olivacea*. Segundo os autores, os meses menos chuvosos foram os mais representativos em relação ao número de encalhes, o que pode estar relacionado com a época em que há maior fluxo de embarcações de pesca (primavera e verão). Resultado semelhante foi relatado por Silva Júnior (2016), que observou que, durante o período de estudo (2011 a 2015), os encalhes dos animais com FP ocorreram com maior frequência entre os meses de junho a janeiro e por Farias (2015), que observou que os encalhes de animais sem FP ocorrem em maior número nos meses de setembro a janeiro entre 2010 a 2012.

Segundo Herbst (1994), existe um padrão sazonal na prevalência de FP entre tartarugas-verdes encalhadas na Flórida, com tartarugas mais afetadas encalhando nos meses de inverno, pois os tumores crescem mais rapidamente no verão e são quiescentes no inverno em resposta à temperatura da água. Assim, os tumores podem crescer rapidamente no verão, devido ao aumento da temperatura da água e pode atingir um tamanho que é debilitante no outono. Dessa forma, temperaturas mais frias da água no inverno podem estressar ainda mais as tartarugas afetadas e causar o pico de encalhe nessa época. Entretanto, segundo Baptistotte (2007), no Brasil pode ser que isso não ocorra, pois a variação da temperatura da água não é tão acentuada ao longo do ano.

Balazs e Pooley (1991) sugeriram que os contaminantes ambientais são um possível fator que contribui para o desenvolvimento da FP em tartarugas marinhas, reduzindo a função imunológica nos animais. Herbst (1994) demonstrou que a ocorrência da fibropapilomatose em tartarugas marinhas é frequente em ambientes onde a atividade industrial é maior.

Reséndiz *et al.* (2021) associam o aumento da prevalência da doença no México com o aumento do turismo descontrolado, da poluição e da pesca nas últimas duas décadas. Segundo Baptistotte (2007), a FP no Brasil ocorre apenas na região costeira, que sofre impactos antrópicos e está exposta a diversos poluentes. De acordo com Sánchez-Sarmiento (2013), as tartarugas marinhas são expostas a diferentes tipos de contaminantes e estes poderiam aumentar a suscetibilidade a doenças. No caso da fibropapilomatose, o animal poderia estar infectado, mas só manifestaria a doença se estivesse suficientemente estressado ou imunossuprimido. Torezani *et al.* (2010) relatam maior proporção de tumores presente em tartarugas-verdes em área de descarte de efluentes industriais na região de Vitória/ES, onde 34,4 % (220/640) dos animais avaliados apresentavam tumores.

No município de Ipojuca, a crescente urbanização aconteceu sem os elementos suficientes para atender a demanda, como saneamento básico e sem ordenamento das atividades turísticas, causando a degradação dos ecossistemas remanescentes na região (GASPAR, 2009; NOVA; TORRES, 2012). Segundo Dos Anjos (2005), a infraestrutura é insuficiente e há falta de conservação dos principais atrativos turísticos, como as praias, sobretudo em Porto de Galinhas e no rio Maracaípe. Dessa forma, a crescente poluição da orla e dos estuários por esgoto doméstico pode estar associada ao desenvolvimento de FP nas tartarugas marinhas que ocorrem na região.

6 CONCLUSÃO

Os encalhes de tartarugas marinhas fornecem diversas informações, como espécie, distribuição espaço-temporal, patogenias e ações antrópicas, que são úteis para o entendimento das causas do encalhe, para ações de conservação das espécies e para a mitigação de impactos antrópicos. Considerando os dados obtidos no presente trabalho, a predominância de indivíduos juvenis de tartarugas-verdes encalhados é preocupante, pois em consequência da alta mortalidade nessa fase, menos indivíduos alcançam a idade reprodutiva, representando um desafio à conservação da espécie.

A continuidade do monitoramento de encalhes é importante para avaliação da frequência de ocorrência de FP nos animais e para a caracterização da evolução da doença, a níveis regionais e nacionais. Além disso, o monitoramento da qualidade ambiental das áreas onde há encalhes de animais acometidos pela doença é necessário para estudos dos fatores que favorecem a infecção.

Sabe-se que a degradação do ambiente e a poluição podem desempenhar um importante papel no desenvolvimento da doença (HERBST, 1994; FOLEY *et al.*, 2005). Dessa forma, o monitoramento da prevalência de FP pode auxiliar na criação de políticas públicas mais efetivas para a conservação dos ecossistemas marinhos, principalmente no município de Ipojuca, que tem uma das praias com grande fluxo turístico (SILVA *et al.*, 2019) e caracteriza-se como uma área de reprodução regular para as tartarugas marinhas (SFORZA; MARCONDES; PIZETTA, 2017).

REFERÊNCIAS

- ADNYANA, W.; LADDS, P. W.; BLAIR D. Observations of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*) in Indonesia. **Australian Veterinary Journal**, Townsville, v. 75, n. 10, p. 737-742, Oct. 1997.
- AGUIRRE, A. A. *et al.* **Monitoring the health and conservation of marine mammals, sea turtles, and their ecosystems**. New York: Oxford University Press, 2002.
- AGUIRRE, A. A.; LUTZ, P. L. Marine turtles as sentinels of ecosystem health: is fibropapillomatosis an indicator? **EcoHealth**, Boca Raton, v. 1, p. 275–283, May. 2004.
- ALMEIDA, A. P. *et al.* Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Revista Científica Biodiversidade Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 12-19, 2011.
- ANJOS, K. L. dos. **Turismo em cidades litorâneas e seus impactos ambientais urbanos: O caso de Porto de Galinhas**. 2005. 222 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.
- BALAZS, G. H.; POOLEY, S. I. G. (ed.). **Research plan for marine turtle fibropapilloma: results of a December 1990 workshop**. 1991.
- BAPTISTOTTE, C. **Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira**. 2007. 99 f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.
- BAPTISTOTTE, C. Testudines marinhos (tartarugas marinhas). *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2014. v. 1, cap. 17, p. 259-270.
- BOLTEN, A. B. Techniques for measuring sea turtles. *In*: ECKERT, K. L. *et al.* (eds) **Research and management techniques for the conservation of sea turtles**. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group, Washington, DC, 1999. p. 110–114.
- BJORNDAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; LAGUEUX, C. J. Ingestion of marine debris by Juvenile Sea turtles in coastal Florida habitats. **Marine Pollution Bulletin**, v. 28, n. 3, p. 154–158, 1994.
- CHALOUPKA, M.; BALAZS, G. H.; WORK, T. M. Rise and fall over 26 years of a marine epizootic in Hawaiian green sea turtles. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 45, n. 4, p. 1138–1142, 2009.
- CHALOUPKA, M. *et al.* Cause-specific temporal and spatial trends in green sea turtle strandings in the Hawaiian Archipelago (1982–2003). **Marine Biology**, v. 154, n. 5, p. 887–898, Apr. 2008.

COELHO, B. B. **Análise dos encalhes de tartarugas-marinhas (Reptilia: Testudines), ocorridos no litoral sul da Bahia, Brasil.** 2009. 72 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2009.

CURRY, S. S. *et al.* Persistent infectivity of a disease-associated herpesvirus in green turtles after exposure to seawater. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 36, n. 4, p. 792-797, Oct. 2000.
 DASTRE, M. **Métodos convencionais para o tratamento de fibropapilomatose em testudines marinhos: revisão sistemática.** 2017. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2017.

DE DEUS SANTOS, M. R. *et al.* Valores hematológicos de tartarugas marinhas *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) juvenis selvagens do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 46, n. 6, p. 491-499, set. 2009.

ENE, A. *et al.* Distribution of chelonid fibropapillomatosis-associated herpesvirus variants in Florida: molecular genetic evidence for infection of turtles following recruitment to neritic developmental habitats. **Journal of wildlife diseases**, v. 41, n. 3, p. 489-497, July 2005.

FARIAS, D. S. D. **Padrões espaciais e temporais do encalhe de tartarugas marinhas no nordeste do Brasil:** diagnóstico e ameaças. 2015. 19 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

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, Jan. 2005.

GASPAR, M. C. P. *et al.* As ações do Grupo Salve Maracaípe pelo desenvolvimento sustentável do Litoral Sul de Pernambuco. *In:* JORNADA DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, 9., 2009, Recife. **IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - JEPEX 2009**, 2009.

GASPAR, R. S. *et al.* Dez Anos de Atuação da Organização Não Governamental Núcleo de Meio Ambiente renovável - NUMAR na Conservação das Tartarugas Marinhas. *In:* CORREIA, J. M. de S.; SANTOS, E. M. dos; MOURA, G. J. B. (Org.). **Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil:** Pesquisas, Desafios e Perspectivas. Recife: Edufrpe, 2016. cap. 4, p. 93-111.

GLEN, F.; MROSOVSKY, N. Antigua revisited: the impact of climate change on sand and nest temperatures at a hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting beach. **Global Change Biology**, Toronto, v. 10, n. 12, p. 2036-2045, June 2004.

GOLDBERG, D. W. *et al.* Avaliação dos encalhes de tartarugas marinhas: um indicador estratégico para a conservação. *In:* JORNADA Y VII REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL (ASO), 7, 2013, Piriápolis. **Libro de resúmenes de VI Jornada y VII Reunión de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental (ASO)**, 2013 p. 217–218.

- HAMANN, M. *et al.* Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. **Endangered species research**, v. 11, n. 3, p. 245-269, May 2010.
- HAMANN, M.; LIMPUS, C. J.; OWENS, D. W. Reproductive cycles of males and females. *In*: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A.; WYNEKEN, J. **The biology of sea turtles**. v. II. Florida: CRC Press LLC, 2003. cap. 5, p. 135-162.
- HARGROVE, S. *et al.* Proceedings of the 2015 international summit on fibropapillomatosis: global status, trends, and population impacts. **NOAA Technical Memorandum NOAA-TM-NMFS-PIFSC-54**, 87 p., Aug. 2016.
- HERBST, L. H. Fibropapillomatosis in marine turtles. **Annual Review of Fish Diseases**, Amsterdã, v. 4, p. 391-398, 1994.
- HERBST, L. H. *et al.* Experimental transmission of green turtle fibropapillomatosis using cell-free tumor extracts. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 22, n. 1, p. 1-12, May 1995.
- HERBST, L. H. *et al.* Tumor outbreaks in marine turtles are not due to recent herpesvirus mutations. **Current Biology**, v. 14, n. 17, p. 697-699, 2004.
- HUERTA *et al.* First confirmed case of fibropapilloma in a Leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*), 2002. **Proceedings of the 20th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation**, Orlando, 2002. p. 193.
- JACOBSON, E. R. *et al.* Cutaneous fibropapillomas of green turtles (*Chelonia mydas*). **Journal of Comparative Pathology**, v. 101, p. 39-52, Mar. 1989.
- JONES, K. *et al.* A review of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*). **The Veterinary Journal**, v. 212, p. 48-57, Oct. 2016.
- KANG, K. I. *et al.* Localization of fibropapilloma-associated turtle herpesvirus in green turtles (*Chelonia mydas*) by in-situ hybridization. **Journal of comparative pathology**, v. 139, n. 4, p. 218-225, 2008.
- KOPROSKI, L. *et al.* Perfil epidemiológico da fibropapilomatose em tartarugas-marinhas encalhadas entre o litoral sul de Alagoas e norte da Bahia, Nordeste do Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 20, n. 2, p. 49-56, abr./jun. 2017.
- LAWRANCE, M. F. *et al.* Molecular evolution of fibropapilloma-associated herpesviruses infecting juvenile green and loggerhead sea turtles. **Virology**, v. 521, p. 190-197, June 2018.
- MARCOVALDI, M. A. *et al.* Conservação e Pesquisa das Tartarugas Marinhas no Nordeste Brasileiro pelo Projeto Tamar. *In*: CORREIA, J. M. S; SANTOS, E. M; MOURA, G. J. B. (org.). **Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: Pesquisas, Desafios e Perspectivas**, Pernambuco: Editora Universitária da UFRPE, 2016. cap 1, p. 15-50.
- MARCOVALDI, M. A.; MARCOVALDI, G. G. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. **Biological Conservation**, v. 91, p. 35-41, 1999.

MASCARENHAS, R.; IVERSON, P. Fibropapillomatosis in stranded green turtles (*Chelonia mydas*) in Paraíba State, Northeastern Brazil: evidence of a Brazilian epizootic. **Marine Turtle Newsletter**, v. 120, p. 3-6, 2008.

MASCHIO, G. *et al.* Répteis. In: MARTINS, F. D. *et al.* (org.) **Fauna da Floresta Nacional de Carajás: Estudos Sobre Vertebrados Terrestres**. São Paulo: Nitro Imagens, 2012. cap. 4, p. 81-97.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Vol. VI. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, 1217 p. 2018.

MROSOVSKY, N. Thermal biology of sea turtles. **American Zoologist**, v. 20, n. 3, p. 531-547, 1980.

NOVA, F. V. P. V.; TORRES, M. F. A. Avaliação ambiental em Unidades de Conservação: estuário do rio Maracaípe, Ipojuca-PE, Brasil. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 29, n. 3, out. 2012.

PACHECO, G. R. C. **Consequência dos resíduos sólidos presentes nos oceanos para os animais marinhos**. 2016. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Gestão Ambiental) - Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2016.

PAGE-KARJIAN, A. *et al.* Factors influencing survivorship of rehabilitating green sea turtles (*Chelonia mydas*) with fibropapillomatosis. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 45, n. 3, p. 507-519, 2014.

PAGE-KARJIAN, A. *et al.* Tumor re-growth, case outcome, and tumor scoring systems in rehabilitated green turtles with fibropapillomatosis. **Diseases of aquatic organisms**, v. 137, n. 2, p. 101-108, Dec. 2019.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Meio Ambiente/Instituto Ambiental do Paraná/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Resolução Conjunta SEMA/IAP/IBAMA nº 8, de 30 de outubro de 2018. Estabelece definições, objetivos, etapas, diretrizes e procedimentos referentes ao protocolo de atendimento a encalhes de animais marinhos no litoral do Paraná. **Diário Oficial do Estado**: Curitiba, PR, 13 nov. 2018.

Disponível em:

<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=210919&codTipoAto=13&tipoVisualizacao=original>. Acesso em: 27 maio 2021.

POLI, C. **Ecologia e conservação de tartarugas marinhas através das análises de encalhes no litoral Paraibano**. 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, 2011.

PRIOSTE, F. E. S. **Detecção e quantificação de alguns elementos químicos inorgânicos em sangue e tecidos de tartarugas-verdes - *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) - da costa brasileira: possível correlação com a fibropapilomatose**. 2016. 115 f. Tese (Doutorado em Patologia Experimental e Comparada) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

PROIETTI; REISSER; KINAS, 2006. **Ocorrência de fibropapilomatose em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) da Ilha do Arvoredo, Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, SC.** V Mostra de Produção Universitária e XV Congresso de Iniciação Científica.

REIS, E. C.; GOLDBERG, D. W. Biologia, ecologia e conservação de tartarugas marinhas. *In*: REIS, E. C.; CURBELO-FERNANDEZ, M. P. (ed.). **Mamíferos, quelônios e aves: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste.** Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats, 2017, v. 7. p. 63-89.

RESÉNDIZ, E. *et al.* Molecular Characterization of Chelonid Alphaherpesvirus 5 in a Black Turtle (*Chelonia mydas*) Fibropapilloma from Baja California Sur, Mexico. **Animals**, v. 11, n. 1, p. 105, Jan. 2021.

RODENBUSCH, C. R. **Deteção e caracterização do herpesvirus associado à fibropapilomatose em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) na costa brasileira.** 2012. 85 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SÁNCHEZ-SARMIENTO, A. M. **Determinação de pesticidas organoclorados em tecidos de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) provenientes da costa sudeste do Brasil: estudo da ocorrência em animais com e sem fibropapilomatose.** 2013. 124 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental e Comparada) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SANTOS, A. S. *et al.* **Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas.** *In*: MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; SALES, G. (org.). Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011, 120 p.

SEMINOFF, J. A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.). *Chelonia mydas*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2004. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/4615/11037468>. Acesso em 26 maio 2021.

SFORZA, R.; MARCONDES, A. C. J.; PIZETTA, G. T. **Guia de Licenciamento Tartarugas Marinhas - Diretrizes para Avaliação e Mitigação de Impactos de Empreendimentos Costeiros e Marinhos.** Brasília: ICMBio, 130 p. 2017.

SILVA JÚNIOR, E. S. **Incidência de fibropapilomatose em tartarugas marinhas na Bacia Potiguar RN/CE.** 2016. 79 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Estrutural e Funcional) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SILVA, K. O. *et al.* Encalhes de tartarugas marinhas no litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 2, p. 53-64, fev./mar. 2019.

SIMÕES *et al.* Ecoassociados e História de Conservação das Tartarugas Marinhas em Pernambuco. *In*: CORREIA, J. M. S.; SANTOS, E. M.; MOURA, G. J. B. (org.). **Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: Pesquisas, Desafios e Perspectivas.** Pernambuco: Editora Universitária da UFRPE, 2016. cap. 6, p. 142-168.

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

TOREZANI E. C. *et al.* Juvenile green turtle (*Chelonia mydas*) in the effluent discharge channel of a steel plant, Espírito Santo, Brazil, 2000-2006. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 90, n. 2, p. 233-246, 2010.

UZAI, L. M. S. **Impacto da pesca sobre a mortalidade de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) na Costa do Espírito Santo**. 2016. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.

WORK, T. M.; BALAZS, G. H. Relating tumor score to hematology in green turtles with fibropapillomatosis in Hawaii. **Journal of Wildlife Diseases**, 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**, v. 62, n. 1-2, p. 163-176, Nov. 2004.

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

WYNEKEN, J. *et al.* Medical care of sea turtles. *In*: MADER, D. R. (ed). **Reptile Medicine and Surgery**. Philadelphia, WB Saunders, 2006, p. 972-1007.

ZWARG, T. *et al.* Hematological and histopathological evaluation of wildlife green turtles (*Chelonia mydas*) with and without fibropapilloma from the north coast of São Paulo State, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 7, p. 682–688, jul. 2014.