

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO RIO GRANDE DO NORTE

ISADORA NATÁLIA ROCHA BARRETO

**CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E  
ANÁLISE DAS CAUSAS DE ENCALHES OCORRIDOS NO MUNICÍPIO DE  
MAXARANGUAPE, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

**Comentado [LdCM1]:** Também avalia o impacto da sensibilização

NATAL  
2022

ISADORA NATÁLIA ROCHA BARRETO

**CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E  
ANÁLISE DAS CAUSAS DE ENCALHES OCORRIDOS NO MUNICÍPIO DE  
MAXARANGUAPE, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção de nota na disciplina de Seminários de Experiências e Práticas de Saneamento, Saúde e Meio Ambiente.

Orientador: Dr. Julio Alejandro Navoni

NATAL

2022

---

Página reservada para ficha catalográfica.  
Elaboração de responsabilidade da Biblioteca.

---

ISADORA NATÁLIA ROCHA BARRETO

**CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E  
ANÁLISE DAS CAUSAS DE ENCALHES OCORRIDOS NO MUNICÍPIO DE  
MAXARANGUAPE, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, na Linha de Saneamento Ambiental, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ciências Ambientais.

Dissertação apresentada em 24/03/2022, pela seguinte Banca Examinadora:

---

Dr. Julio Alejandro Navoni – Orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

---

Dra. Luciana de Castro Medeiros – Examinadora interna  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

---

Dra. Janine Karla França da Silva Braz – Examinadora externa  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dedico este trabalho às tartarugas marinhas, que me proporcionam ensinamentos, momentos e sentimentos únicos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, à São Francisco de Assis e São Miguel Arcanjo por sempre me iluminar e permitir ter o discernimento necessário para cada etapa da minha vida;

À minha família, meus pais, minhas irmãs e meus cunhados, por tanto amor, por sempre me apoiar e me dar força;

À minha sobrinha Maria, que mesmo tão pequena me motiva a contribuir para um mundo melhor e me fortalece todos os dias;

Aos meus sogros, em especial Cecília e Mário que estiveram sempre presente em cada momento, fazendo sempre o possível para contribuir;

Ao meu parceiro de vida Lucas, por compartilharmos os mesmos sentimentos, por todo suporte e paciência para aturar o meu estresse, e por complementar a minha vida;

Ao meu orientador Prof. Dr. Julio Alejandro Navoni que não desistiu de mim e me motivou para seguir na vida de pesquisadora;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) e ao Programa de Pós-graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais (PPgUSRN) por me proporcionar chegar até aqui.

Ao meu amigo Dorival Bonfá Neto que contribuiu nessa caminhada;

À Associação de Proteção e Conservação Ambiental Cabo de São Roque por me proporcionar realizar meus sonhos, crescer profissionalmente e lutar pelo que acredito;

Aos voluntários da APC Cabo de São Roque que colaboraram durante todo esse tempo na coleta de dados;

Aos Pescadores de Maxaranguape que contribuíram na minha visão sobre conservação, por todo apoio e carinho durante todos esses anos trabalhando juntos;

Ao Deputado Sandro Pimentel por todo auxílio e contribuição, em especial ao acato da elaboração do Projeto de Lei para instituir a “Semana da Tartaruga-de-pente”;

“O povo que não conhece sua história e seu passado não terá a chance de construir um futuro melhor” Lula da Silva (2017)

## RESUMO

A redução das populações de tartarugas marinhas tem sido diretamente atribuída às atividades antrópicas de caça às fêmeas, coleta de ovos, destruição dos habitats, expansão urbana imobiliária, pesca predatória, captura incidental por artefatos de pesca, juntamente com a poluição marinha que pode levar um indivíduo à morte por meio da ingestão de lixo ou pelo emaranhamento. Portanto, pesquisas visam analisar a ocorrência de encalhes de tartarugas e sua relação, servindo como subsídio científico para o planejamento participativo de ações de conservação desses animais. Esta pesquisa visa analisar os encalhes de tartarugas marinhas no município de Maxaranguape, além de integrar essas informações relacionando-as com as atividades de educação ambiental desenvolvidas na região. No período compreendido entre 2016 à 2020 no litoral do município de Maxaranguape, foram registrados um total de 222 encalhes de tartarugas marinhas, sendo 202 registros da espécie *Chelonia mydas*, representando 90,99% do total de encalhes, foi possível identificar que a Praia de Caraúbas com 5,92 km apresentou o maior número de ocorrências, com 101 registros de encalhes, representando cerca de quase 50% do total de registros, possivelmente por se tratar de uma vila de pescadores onde a principal fonte de renda vêm da pesca artesanal. Foi possível identificar que os meses de novembro, dezembro e janeiro seria o período de maior mortalidade de tartarugas, coincidindo com o período de defeso da lagosta. A Praia Cabo de São Roque obteve o maior índice de encalhes da espécie *Eretmochelys imbricata* local que abriga uma importante área de reprodução da referida espécie. A maior quantidade de encalhes ocorreu no ano de 2019, onde superou todo o período do estudo. No entanto, destaca-se a possibilidade de interferência de atividades Pesquisa Sísmica Marítima realizada nesse ano na área da pesquisa, no ano de 2020 ocorreu uma diminuição no número de encalhes podendo estar relacionada aos primeiros resultados das atividades de educação ambiental, além disso, foi possível evidenciar mudanças de comportamento em dois tipos de pescarias que capturam acidentalmente às tartarugas marinhas, o arrastão de praia e a rede de espera.

Palavras-chave: educação ambiental; bycatch; comunidade tradicional; tartaruga marinha.



## ABSTRACT

The reduction in sea turtle populations has been directly attributed to human activities of hunting females, collecting eggs, habitat destruction, urban real estate expansion, predatory fishing, incidental capture by fishing artifacts, along with marine pollution that can lead to a individual to death through ingesting garbage or entanglement. Therefore, research aims to analyze the occurrence of strandings of turtles and their relationship, serving as a scientific subsidy for the participatory planning of conservation actions for these animals. This research aims to analyze the strandings of sea turtles in the municipality of Maxaranguape, in addition to integrating this information relating them to the environmental education activities developed in the region. In the period between 2016 and 2020 on the coast of the municipality of Maxaranguape, a total of 222 strandings of sea turtles were recorded, with 202 records of the species *Chelonia mydas*, representing 90.99% of the total strandings, it was possible to identify that Praia de Caraúbas with 5.92 km had the highest number of occurrences, with 101 records of strandings, representing nearly 50% of the total records, possibly because it is a fishing village where the main source of income comes from artisanal fishing. It was possible to identify that the months of November, December and January would be the period of highest mortality of turtles, coinciding with the closed season for the lobster. Praia Cabo de São Roque had the highest rate of strandings of the local *Eretmochelys imbricata* species, which is home to an important breeding area for this species. The largest amount of strandings occurred in 2019, where it exceeded the entire study period. However, the possibility of interference of activities of Maritime Seismic Research carried out that year in the research area is highlighted, in the year 2020 there was a decrease in the number of strandings, which may be related to the first results of environmental education activities, in addition, it was possible to evidence changes in behavior in two types of fisheries that accidentally capture sea turtles, the beach trawler and the gill net.

Keywords: environmental education; bycatch; traditional community; sea turtle.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Espécie <i>Dermochelys coriácea</i> .....	18
Figura 2	– Espécie <i>Chelonia mydas</i> .....	19
Figura 3	– Espécie <i>Caretta caretta</i> .....	21
Figura 4	– Espécie <i>Eretmochelys imbricata</i> .....	22
Figura 5	– Espécie <i>Lepidochelys olivacea</i> .....	23
Figura 6	– Mapa de localização do Município de Maxaranguape .....	29
Figura 7	– Análise e coleta de dados no encalhe de tartaruga marinha na área de estudo .....	30
Figura 8	– Monitoramento e acompanhamento da atividade pesqueira na Praia de Maracajaú .....	31
Figura 9	– Comemoração do Dia do Pescador com os pescadores da Praia de Caráúbas .....	33
Gráfico 1	– Quantidade de encalhes por espécie de tartaruga marinha .....	34
Gráfico 2	– Determinação sexual das ocorrências não reprodutivas de tartarugas marinhas .....	35
Gráfico 3	– Biometria do comprimento curvilíneo da carapaça das tartarugas marinhas .....	36
Gráfico 4	– Distribuição espacial das ocorrências não reprodutivas de tartarugas marinhas .....	37
Gráfico 5	– Distribuição temporal das ocorrências não reprodutivas de tartarugas marinhas na área de Maxaranguape/RN entre os anos de 2016 à 2020 ...	39
Gráfico 6	– Distribuição temporal das ocorrências não reprodutivas de tartarugas marinhas e suas interações com pesca .....	40
Figura 10	– Auxílio dos pescadores nos procedimentos da tartaruga marinha na rede de arrasto .....	43
Figura 11	– Liberação de tartaruga marinha após captura acidental por rede de espera .....	44

### **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APC	Associação de Proteção e Conservação Ambiental Cabo de São Roque
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente
MMA	Ministério do Meio Ambiente
TAMAR	Projeto Tartarugas Marinhas
SISBio	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA .....	13
31.2	PROBLEMA DA PESQUISA .....	14
1.3	JUSTIFICATIVA .....	15
1.4	OBJETIVOS .....	15
<b>2</b>	<b>REFERÊNCIAL TEÓRICO</b> .....	16
2.1	TARTARUGAS MARINHAS E A SOBREVIVÊNCIA .....	16
2.2	ESPÉCIES DE TARTARUGAS MARINHAS NO BRASIL .....	17
<b>2.2.1</b>	<b><i>Dermochelys coriacea</i> (tartaruga-de-couro)</b> .....	17
<b>2.2.2</b>	<b><i>Chelonia mydas</i> (tartaruga-verde)</b> .....	19
<b>2.2.3</b>	<b><i>Caretta caretta</i> (tartaruga-cabeçuda)</b> .....	20
<b>2.2.4</b>	<b><i>Eretmochelys imbricata</i> (tartaruga-de-pente)</b> .....	21
<b>2.2.5</b>	<b><i>Lepidochelys olivacea</i> (tartaruga-oliva)</b> .....	22
2.3	ASSOCIAÇÃO DE PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL CABO DE SÃO ROQUE E AS TARTARUGAS MARINHAS .....	23
2.4	COMUNIDADE TRADICIONAL DE PESCADORES .....	24
2.5	CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA .....	26
2.6	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CONSERVAÇÃO .....	27
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	28
3.1	DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO .....	29
3.2	COLETA DE DADOS BIOLÓGICOS .....	30
3.3	REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE SENSIBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM OS PESCADORES .....	31
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	34
4.1	ANÁLISE QUANTITATIVA DOS ENCALHES .....	34
4.2	SENSIBILIZAÇÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS .....	43
<b>4.2.1</b>	<b>Rede de arrasto de praia</b> .....	43
<b>4.2.2</b>	<b>Rede de espera</b> .....	44
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	46
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	47

<b>ANEXO A - QUADRO DE ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS ACÂDEMICOS E TÉCNICO</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO B - PRODUTO TÉCNICO “ SEMANA ESTADUAL DE SENSIBILIZAÇÃO, PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DA TARTARUGA DE PENTE” .</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO C - DECLARAÇÃO DE PRODUÇÃO DA MINUTA DO PROJETO DE LEI “ SEMANA ESTADUAL DE SENSIBILIZAÇÃO, PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DA TARTARUGA DE PENTE”</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO D - ARTIGO SUBMETIDO NA REVISTA DE SALUD AMBIENTAL (ISSN: 1577-9572)</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO E - CAPITULO DE LIVRO SUBMETIDO NA REVISTA HOLOS (ISSN: 1807-1600)</b>	<b>70</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação, foi intitulada como “Conservação de Tartarugas Marinhas: educação ambiental e análise das causas de encalhes ocorridos no Município de Maxaranguape, Rio Grande do Norte, Brasil”, e para melhor explicar os pontos que abordam essa pesquisa, foi distribuída através da parte introdutória, no que se refere a contextualização do tema, foi abordado a problemática da pesquisa onde foi descrito o histórico de mortalidade das populações de tartarugas marinhas, a justificativa que caracteriza as contribuições dessa pesquisa para as ciências ambientais, além do objetivo geral e específicos. O referencial teórico, foi abordado em seis partes, inicialmente foram descritos os principais temas que embasam esse tema, em seguida, foi relatado o contexto em que as tartarugas marinhas se encontram, demonstrou-se as principais atividades antrópicas que estão causando as mortes de tartarugas marinhas, a relação das tartarugas marinhas com a comunidade tradicional de pescadores e a importância da educação ambiental para solucionar problemas socioambientais. Dando prosseguimento, destacou-se nos procedimentos metodológicos a área do estudo, os métodos de coleta de dados e realizações de atividade de sensibilização e educação ambiental. Logo em seguida apresentou-se os resultados adquiridos durante o período de realização da referida pesquisa, juntamente com as possíveis discussões relatadas por outros autores que corroboram com a explanação do tema. Para finalizar, as referências bibliográficas que embasaram esse estudo.

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

As mudanças ambientais sofridas na biosfera por causa do impacto antrópico desorganizado têm trazido como consequências um aceleração na perda de espécies decorrentes das mudanças climáticas, observada através do efeito estufa quanto a degradação da qualidade dos distintos corpos hídricos, incluindo em particular o ambiente marinho. As mudanças provocadas no ecossistema marinho é uma representação clara desses impactos observados, por exemplo a queda da produtividade pesqueira e de outras espécies de elevada importância trófica para a manutenção desse ecossistema. Dentre as espécies em risco de extinção, as tartarugas marinhas são reconhecidas em status de ameaça em nível nacional, por meio do livro vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, (MMA, 2019) e em nível internacional na “Red List” de animais ameaçados de extinção (IUCN, 2019).

Nesse contexto, a redução das populações de tartarugas marinhas tem sido diretamente atribuída às atividades antrópicas de caça as fêmeas, coleta de ovos, destruição dos habitats, expansão urbana imobiliária, pesca predatória, captura incidental por artefatos de pesca e poluição (WYNEKEN *et al.*, 1988). Diante da influência dessas atividades, o processo de chegada do animal vivo ou morto até a areia da praia, manguezais ou sobre rochas e/ou recifes de coral, é denominado como encalhe (JEFFERSON *et al.*, 1993). Todos as ocorrências de encalhes, seja de uma tartaruga-marinha, como também de outras espécies, deve ser considerado com uma fonte riquíssima de coleta sistemática de dados e contribuição para a conservação desses animais (HETZEL; LODI, 1993; VELOZO, 2007), como por exemplo padrões sazonais e espaciais na ocorrência e mortalidade, estrutura etária, proporção sexual, dieta, variações interanuais associadas a eventos climáticos e causas de mortalidade. Dentre as atividades antrópicas citadas acima, a poluição marinha, como por exemplo a liberação de resíduos sólidos, o descarte incorreto de esgoto, o abandono de artefatos pesqueiros em alto mar, pode levar um indivíduo à morte por meio de maneiras distintas (BJORNDAL *et al.*, 1994; TOURINHO *et al.*, 2010). Além disso, a captura por artefatos de pesca vem sendo reportada como a principal ameaça para tartarugas marinhas, devido ao número expressivo de mortes causadas através da pesca (MASCARENHAS *et al.*, 2008; BUGONI *et al.*, 2008; CASALE, 2008; POLI, CAMILA *et al.*, 2011).

Portanto, pesquisas sobre as interações antrópicas em áreas de ocorrência de tartarugas marinhas pode ser um ponto de partida para o planejamento participativo de ações de conservação desses animais, espécies importantes para o equilíbrio dos ecossistemas marinhos e costeiros, uma vez que são consideradas de acordo com Coelho (2009) espécie-chave para estes ambientes, ou seja, se houver a possibilidade de preservar populações viáveis destas espécies se preservará habitat suficiente para inúmeras outras espécies com necessidades de área menor e interações menos complexas com o ecossistema. Fato esse que conecta os pescadores com a conservação das tartarugas marinhas, visto o papel importante que esses animais desempenham nesse ecossistema onde essa comunidade tradicional possui uma dependência cultural, emocional e social com esse ambiente.

## 1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

A poluição marinha, a liberação de resíduos sólidos, e o descarte incorreto de esgoto são algumas das interações humanas que vêm influenciando drasticamente na redução das populações de tartarugas marinhas, porém, as ações provenientes da pesca são relatadas como o

principal impacto negativo sobre esses animais, advindo do descarte irregular dos apetrechos pesqueiros, captura incidental e comercialização da carne. Diante disso, a presente pesquisa buscou compreender as relações dos encalhes com a atividade pesqueira do município de Maxaranguape/RN. Portanto, buscou-se responder as seguintes questões:

1. Quais as praias de maior ocorrência de encalhes?
2. Existe interação com a pesca os encalhes que chegam na região do estudo?
3. Foi observado algum resultado positivo nos encalhes, através das ações de educação ambiental?

**Comentado [LdCM2]:** No município?

**Comentado [LdCM3]:** Mudar a pergunta para ser mais direta.

**Comentado [LdCM4]:** Como assim resultados positivos?

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A principal justificativa para realização deste estudo, é pelo motivo da maioria dos trabalhos publicados que relataram os encalhes de tartarugas marinhas buscaram apenas entender as causas e coletar informações biológicas como, por exemplo, identificação da espécie, rota migratória, coleta de material biológico, classe etária e dieta (ECKERT, 1999). Diante disso, torna-se importante a referida pesquisa à medida que os resultados obtidos servirão para identificar se a morte das tartarugas marinhas na região está associada com a atividade pesqueira e observar se ações de educação ambiental colaboram para mitigar à mortalidade desses animais. Além disso, gerar novos conhecimentos para as ciências ambientais, promovendo a conservação do meio ambiente, através das ações de educação ambiental onde abordaram informações importantes para a sensibilização e entendimento dos pescadores, e assim, buscar um desenvolvimento sustentável e uma relação harmônica homem-natureza.

### 1.4 OBJETIVOS

Analisar os encalhes mortos de tartarugas marinhas no município de Maxaranguape, litoral norte do Rio Grande do Norte. Para atingir o objetivo geral proposto, definiu-se como objetivos específicos:

- a) Registrar as áreas de maiores ocorrências de encalhes;
- b) Identificar às espécies de tartarugas marinhas;
- c) Identificar a relação da pesca artesanal com os encalhes no local de estudo;



- d) Analisar os resultados das ações de educação ambiental com os pescadores artesanais que buscaram mitigar os impactos às tartarugas marinhas;
- e) Elaborar produto técnico que promova a conservação das tartarugas marinhas.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

### 2.1 TARTARUGAS MARINHAS E A SOBREVIVÊNCIA

A União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN e a lista vermelha da fauna brasileira, publicada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA consideram ameaçadas de extinção todas as espécies de tartarugas marinhas. Portanto, são protegidas pela legislação ambiental brasileira, pela Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 (IBAMA 1998). Segundo Hackradt (2005) as tartarugas marinhas vêm sendo ameaçadas por muitos anos, proveniente de diversos fatores biológicos e antropogênicos que colaboram para que todas as espécies estejam ameaçadas de extinção.

Algumas características desses animais dificultam ainda mais a perpetuação da espécie, como, longo ciclo de vida, maturação sexual tardia (HEPPEL *et al.*, 2003) e o abundante ciclo predatório natural, além disso, os inúmeros impactos ambientais que prejudicam ainda mais o ciclo de vida das tartarugas marinhas. Diversas ações antrópicas podem possibilitar alguns impactos diretos e indiretos sobre a vida desses animais (MILTON e LUTZ, 2003). Quanto aos impactos diretos é possível incluir a ingestão de resíduos sólidos, o emaranhamento em redes de pesca, vazamento de óleo, como também, a existência de pesticidas e metais pesados. Quanto aos impactos indiretos sucedem através da degradação de hábitat: a eutrofização, a dispersão de poluentes que acarreta a proliferação de algas tóxicas, como também o depauperamento da cadeia alimentar (BJORNDAL *et al.*, 1994; MILTON e LUTZ, 2003; TOURINHO *et al.*, 2010).

Há décadas, a ação ilegal do homem vem influenciando drasticamente nas populações de tartarugas marinhas, por meio de captura, caça, consumo e/ou a comercialização desses animais e a utilização do seu casco como matéria prima **pra** confecção de artefatos em geral (HACKRADT, 2005). Recentemente estudos mostraram que os fatores patológicos também podem prejudicar a sobrevivência das tartarugas marinhas, principalmente os casos relacionados à **fibropapiloma** (CRUZ-OCHOA., 2017; KOPROSKI *et al.*, 2017), essa

**Comentado [LdCM5]:** É causada por ação do homem? Ou é algo natural?

patologia é identificada por presença de tumores cutâneos distribuídos em toda parte mole do corpo (HERBST *et al.*, 1998). Além disso, a poluição marinha é destacada como uma ameaça em constante crescimento, no qual ocasiona à morte do indivíduo por meio da ingestão de lixo (BUITRAGO e GUADA, 2002). De acordo com Mrosovsky *et al.* (2009) as sacolas plásticas que flutuam no mar podem ser facilmente confundidas com a sua alimentação e que essa ingestão de lixo pode ser um fator determinante na morte de muitas tartarugas marinhas (TOMÁS *et al.*, 2002; BARNES *et al.*, 2009; REIS *et al.*, 2010).

**Comentado [LdCM6]:** Como? Engasga? Entope o trato intestinal? É tóxico?

Diante todos os fatores antrópicos supracitados, a interação com as atividades pesqueiras é considerada a mais danosa para esses animais, todas as cinco espécies que ocupam a costa brasileira interagem negativamente com atividade pesqueira, seja ela artesanal ou industrial (MARCOVALDI *et al.*, 2006; MASCARENHAS *et al.*, 2008; BUGONI *et al.*, 2008; CASALE, 2008; POLI *et al.*, 2011). Diante do exposto, são diversos os fatores que podem ocasionar à morte das tartarugas marinhas, uma pequena porcentagem destas mortes encalha nas praias e expõe uma ótima oportunidade para investigação (ECKERT *et al.*, 1999). Todos os eventos de encalhe, seja de uma tartaruga marinha, como também de outras espécies, deve ser considerado com uma fonte riquíssima de coleta sistemática de dados e contribuição para a conservação desses animais (HETZEL e LODI, 1993; VELOZO, 2007), como por exemplo padrões sazonais e espaciais na ocorrência e mortalidade, estrutura etária, proporção sexual, dieta, variações interanuais associadas a eventos climáticos e causas de mortalidade.

Visando toda fragilidade e vulnerabilidade desses animais, o monitoramento dos encalhes se torna imprescindível para acumular esforços que visam à conservação das tartarugas marinhas e buscam lacunas a serem discutidas na mitigação desses impactos.

## 2.2 ESPÉCIES DE TARTARUGAS MARINHAS NO BRASIL

**Comentado [LdCM7]:** Não entendi bem trazer as informações de todas as espécies, será que não seria melhor restringir ao RN?

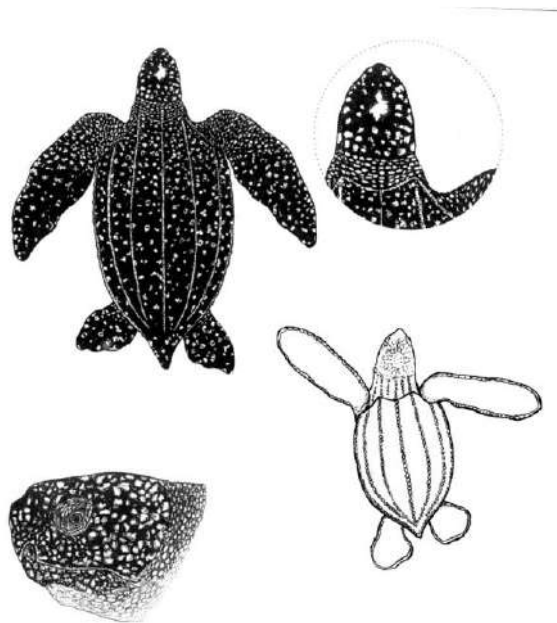
O conhecimento referente as primeiras tartarugas marinhas que se tem registro pertencem a Classe reptilia; Ordem testudines. Nos propiciando projetar um contexto temporal extensivo de milhões de anos, ou seja, essa espécie tem seu ciclo de desenvolvimento e reprodução presente na biota marinha. Atualmente, tem-se conhecimento de (5) cinco espécies de tartarugas marinhas na costa brasileira, a *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea* a maior das tartarugas. (MARCOVALDI; LAURENT, 1996). Esses animais migram para o Brasil onde estão

situadas as áreas de alimentação e reprodução, para dar continuidade no seu ciclo de vida (MARCOVALDI, 2011).

### 2.2.1 *Dermodochelys coriacea* (tartaruga-de-couro)

A família Dermochelyidae é representada apenas através da tartaruga-de-couro (Figura 1), sendo a maior espécie dos Testudines. Esse animal possui características exclusivas, por exemplo, não possui carapaça rígida como visualizadas nas demais espécies, são encontradas cinco pares de quilhas longitudinais e todo seu corpo revestido de couro (LIMPUS, 1993). São observadas manchas brancas, azuladas e rosadas, além da sua coloração negra. Além disto, o bico córneo da tartaruga-de-couro possui um par de cúspides frontais na parte superior (MÁRQUEZ, 1990).

Figura 1 – Espécie *Dermodochelys coriacea*.



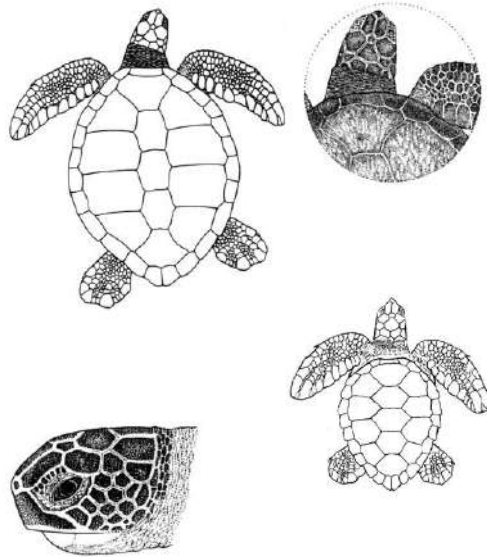
Fonte: Prancha de identificação (PRITCHARD, MORTIMER, 1999)

A *Dermochelys coriacea* é cosmopolita, ocorrendo nos oceanos tropicais e temperados de todo o mundo, chegando próximo de águas sub-árticas. Vive preferencialmente na zona oceânica durante a maior parte da vida. A única área regular de desova conhecida no Brasil situa-se no litoral norte do Espírito Santo. A espécie apresenta ciclo de vida longo com maturação sexual entre 24,5 e 29 anos, valor estimado para a população que desova no Atlântico Norte (ICMBio, 2011).

### 2.2.2 *Chelonia mydas* (tartaruga-verde)

A tartaruga-verde possui uma carapaça oval com quatro pares de placas laterais, não sobrepostas, porém, a placa pré-central não faz contato com o primeiro par de placas. Essa espécie possui um bico córneo serrado e curto, um par de placas pré-frontais, quatro placas pós-orbitais; e em suas nadadeiras somente uma unha é evidente (MÁRQUEZ, 1990). Em geral, sua coloração é verde-acinzentada no dorso, já no ventre é branco, sendo que nos filhotes o dorso tem coloração preta.

Figura 2 – Espécie *Chelonia mydas*.



Fonte: Prancha de identificação (PRITCHARD, MORTIMER, 1999)

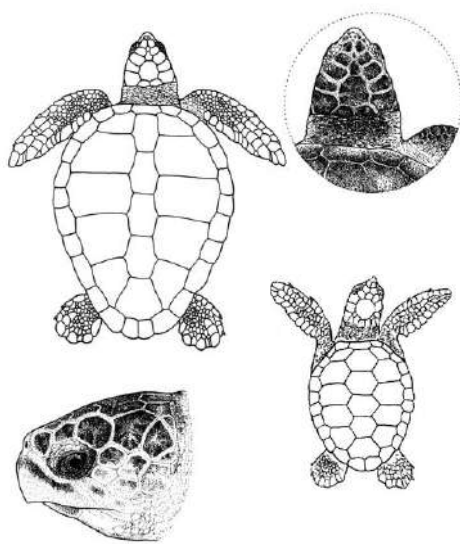
A espécie *Chelonia mydas* possui distribuição cosmopolita, desde os trópicos até as zonas temperadas, sendo a espécie de tartaruga marinha que apresenta hábitos mais costeiros, utilizando inclusive estuários de rios e lagos (HIRTH, 1997). As desovas ocorrem principalmente nas ilhas oceânicas, Ilha da Trindade (ES), Atol das Rocas (RN) e Fernando de Noronha (PE). Na costa brasileira, áreas de desova secundárias ocorrem no litoral norte do estado da Bahia. Esporadicamente ocorrem também ninhos nos estados do Espírito Santo, Sergipe e Rio Grande do Norte. Ocorrências não reprodutivas são registradas em toda a costa do Brasil e também nas ilhas (ICMBio, 2011).

### 2.2.3 *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda)

A tartaruga-cabeçuda possui uma carapaça com um formato que recorda um coração, possui cinco pares de placas laterais justapostas, sendo que o primeiro par tem contato direto com a placa pré-central (PRITCHARD, 1997). A origem do seu nome é devida essa espécie apresentar uma cabeça relativamente larga das demais tartarugas, tendo um bico forte e

pesado e dois pares de placas pós-orbitais. A coloração é geralmente, amarelo-amarronzado ou vermelho-amarronzado (MÁRQUEZ,1990).

Figura 3 – Espécie *Caretta caretta*.



Fonte: Prancha de identificação (PRITCHARD, MORTIMER, 1999)

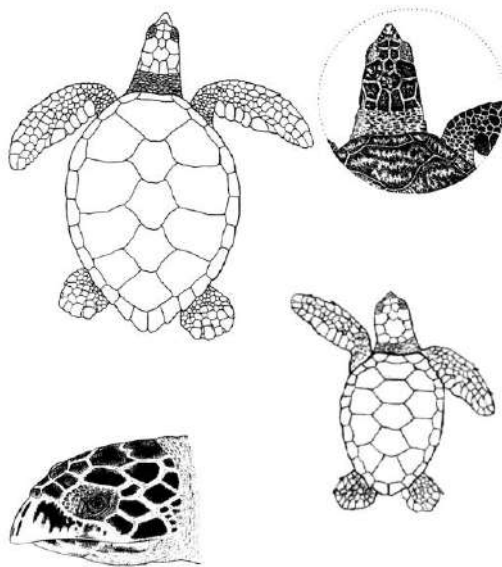
A espécie *Caretta caretta* apresenta distribuição circunglobal. No Brasil, as áreas prioritárias de desova estão localizadas no norte da Bahia, Espírito Santo, norte do Rio de Janeiro e Sergipe. Porém, em vários estados do Brasil existe ocorrências de indivíduos em diferentes estágios de vida registradas em águas costeiras ou oceânicas (ICMBio, 2011).

#### **2.2.4 *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente)**

A tartaruga-de-pente possui uma carapaça em formato elíptico, coberta por placas dorsais que são sobrepostas, característica exclusiva dessa espécie, com quatro pares de placas laterais, porém, o primeiro par de placas não fica em contato direto com a placa pré-central.

Apresenta uma cabeça estreita com dois pares de placas pré-frontais e um bico não serrado que recorda com o de um falcão, característica bem marcante desse animal. Além disto, em suas nadadeiras é possível evidenciar duas unhas (MÁRQUEZ, 1990).

Figura 4 – Espécie *Eretmochelys imbricata*.



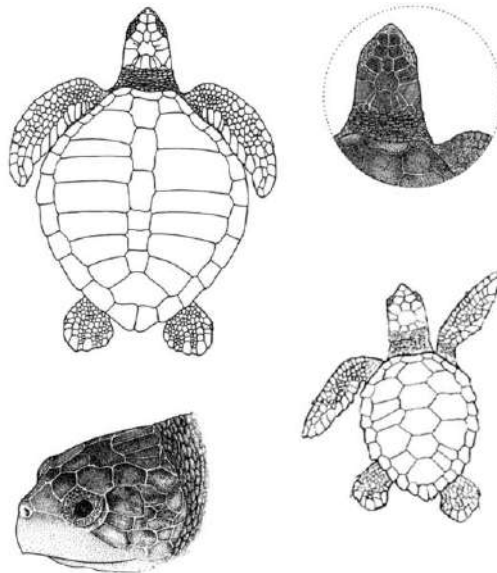
Fonte: Prancha de identificação (PRITCHARD, MORTIMER, 1999)

A espécie *Eretmochelys imbricata* é encontrada circunglobalmente, em águas tropicais e numa menor extensão, em águas subtropicais. No Brasil, as suas áreas prioritárias de reprodução são o litoral norte da Bahia e Sergipe; e o litoral sul do Rio Grande do Norte (SANTOS, 2008; MARCOVALDI *et al.*, 2007). Por ser a mais tropical das espécies de tartarugas marinhas, as áreas de alimentação conhecidas no Brasil, são as ilhas oceânicas de Fernando de Noronha-PE e Atol das Rocas-RN, havendo evidências de que o banco dos Abrolhos-BA seja uma importante área de alimentação. Há ainda ocorrência na reserva biológica do Arvoredo/SC e também na Ilha de Trindade/ES (ICMBio, 2011)

### 2.2.5 *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva)

A tartaruga-oliva é a menor tartaruga marinha com ocorrência no Brasil, possui de cinco a nove placas laterais justapostas (PRITCHARD, 1997) e apresenta uma carapaça arredondada onde o primeiro par de placas tem contato direto com a placa pré-central. Seu plastrão tem quatro pares de placas infra-marginais, com uma cabeça moderadamente pequena e um bico cortante provido de uma borda alveolar interna. A coloração é geralmente, oliva-amarelada ou cinza-oliva, por isso, a origem do seu nome (MÁRQUEZ, 1990).

Figura 5 – Espécie *Lepidochelys olivacea*.



Fonte: Prancha de identificação (PRITCHARD, MORTIMER, 1999)

A espécie tem distribuição circunglobal, no Brasil as áreas prioritárias de desova estão localizadas entre o litoral sul do estado de Alagoas e o litoral norte da Bahia, apresentando maior concentração de desovas no estado de Sergipe. Os animais Juvenis e adultos costumam ocorrer desde o Rio Grande do Sul até o Pará, tanto em áreas costeiras como oceânicas, e também, em águas internacionais adjacentes à zona econômica exclusiva do Brasil (ICMBio, 2011).



### 2.3 ASSOCIAÇÃO DE PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL CABO DE SÃO ROQUE E AS TARTARUGAS MARINHAS

Foi fundada em 2016 a Associação de Proteção e Conservação Ambiental Cabo de São Roque, no município de Maxaranguape e logo em seguida, estendendo-se para o município de Ceará-Mirim, sendo uma organização não governamental, sem fins lucrativos, que desenvolve trabalhos socioambientais, educativos e pesquisa científica, com objetivo de proteger e contribuir para reverter a situação **desses animais**.

A instituição é reconhecida como utilidade pública no Município de Maxaranguape/RN pela Lei 776/2017 e reconhecida pela Lei 10.342/2018 como utilidade pública no Estado do Rio Grande do Norte. Além disso, a associação é integrante da Rede de Conservação de Tartarugas Marinhas do Nordeste – RETAMANE, que tem como objetivo estabelecer relações entre instituições, de forma que os dados sejam otimizados e haja uma melhor comunicação entre os grupos de pesquisa e conservação às tartarugas marinhas no Nordeste.

A APC Cabo de São Roque tem como missão promover a conservação e proteção das tartarugas marinhas por meio da pesquisa e educação ambiental, para garantir o equilíbrio dos ecossistemas costeiro e marinho. E visa colaborar com o desenvolvimento sustentável da comunidade, promover oportunidades e despertar um novo comportamento de utilização dos recursos naturais. Partindo disto, foi criado o Projeto Tartarugas ao Mar, licença SISBIO nº 64308 concedida pelo ICMBio/MMA. Por meio do qual começaram a ser executadas ações diárias, semanais, mensais e anuais: educação ambiental, monitoramento de praia, registros das ocorrências reprodutivas e não reprodutivas das tartarugas marinhas e acompanhamento das atividades pesqueiras.

A instituição, desde sua formação, procurou integrar as comunidades litorâneas em seus projetos socioambientais, visto que seria impossível aliar a conservação das tartarugas marinhas, bem como a aplicabilidade de ações sociais, sem essa colaboração. Dessa forma, todas as atividades realizadas, tais como: nascimento e soltura de filhotes de tartarugas marinhas, museu itinerante, palestras nas escolas, incentivo à produção de artesanato local, souvenirs, e limpeza de praias, contaram com a participação da comunidade local e turistas. Além disso, é de extrema relevância ressaltar que todos os projetos e ações foram realizadas de forma voluntária, contando com doações e esforços de familiares, amigos e apoiadores da causa.

## 2.4 COMUNIDADE TRADICIONAL DE PESCADORES

O historiador Yuval Harari (2017) afirma que os primeiros assentamentos humanos, formados antes da revolução agrícola, foram aldeias de pescadores que se estabeleceram em áreas próximas de rios e mares ricos em frutos do mar e árvores aquáticas, essas aldeias podem ter aparecido no litoral das Ilhas Indonésias há aproximadamente 45 mil anos atrás. Dessa forma, a pesca aparece como um elemento determinante para a formação de agrupamentos humanos desde a pré-história, anteriormente a agricultura.

Essas sociedades criaram uma relação de interação e observação com o mar, em que foram surgindo conhecimentos relacionados a esses ambientes, como fruto da apropriação social do ambiente marinho, que são os conhecimentos tradicionais. A pesca é uma prática que se configura com base nesses conhecimentos. Por exemplo, vários dos mitos de origens, lendas, ritos, etc., de diferentes culturas já envolvem a relação entre o homem e o mar.

Entre a diversidade de povos tradicionais estão os jangadeiros (DIEGUES & ARRUDA 2001), nome genérico para os pescadores artesanais localizados entre a Bahia e o norte do Ceará, que utilizam a jangada como embarcação e técnicas artesanais, como a linha com anzol, a rede de fundo, o tresmalho, o arpão, a tarrafa e armadilhas (CASCUDO 2002; MUSSOLINI 1953).

Dentre a área ocupada atualmente pelos chamados jangadeiros, o estado do Rio Grande do Norte (RN) é o de maior relevância devido a abundância de pescados em seu litoral, que contém 25 municípios costeiros distribuídos por cerca de 410kms e onde a pesca artesanal aparece como uma prática de extrema importância cultural e econômica, de modo a definir modos de vida e práticas culturais tradicionais, além de garantir a segurança alimentar e ser uma fonte de emprego para milhares de famílias (SILVA, A. 2010). No Estado, existem aproximadamente 80 colônias de pescadores. A própria denominação potiguar faz alusão à relação das populações humanas com o mar, pois o termo significa em língua indígena (tupi) “comedor de camarão”.

Nos municípios litorâneos do RN, houve uma expressiva redução das jangadas e dos jangadeiros, sobretudo após a década de 1970 e intensificando-se nos dias de hoje, causada pela expansão de atividades como o turismo, a expansão portuária, a extração salineira, a construção de parques eólicos, expansão da aquicultura, a perda de terras dos pescadores-lavradores, entre outros eventos. Mesmo assim, a pesca artesanal em jangadas continua sendo

uma atividade relevante nas comunidades litorâneas do estado, como é o caso do município de Maxaranguape.

A cidade ficou popularmente conhecida como uma vila de pescadores e atualmente, a pesca segue sendo a atividade tradicional e artesanal predominante, uma vez que a agricultura, o extrativismo e a caça já são pouco praticados. No município, tanto na sede municipal (Barra de Maxaranguape) quanto nos dois distritos litorâneos (Caraúbas e Maracajaú), a pesca configura-se como uma das atividades principais ao lado dos serviços (tanto aqueles relacionados com a prefeitura, quanto os relacionados ao turismo) e da agricultura (em menor grau, praticada por meio de pequenos cultivos próximos à cidade e nos assentamentos). A pesca está presente no modo de vida da cidade, e configura territorialidades a partir da vivência e do cotidiano. Essa territorialidade está manifestada sobretudo nos lugares de maior presença da pesca e dos pescadores, como nos portos, na fábrica de gelo e nas peixarias. Em relação à ocupação das praias pelos pescadores, estes ficam mais concentrados nas regiões que são mais próximas ao porto e aos ranchos de pesca.

**Comentado [LdCM8]:** Referência?

**Comentado [LdCM9]:** De que modo? Redes? Usando jangadas? Barcos em alto mar? Pescam lagostas?

## 2.5 CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

As sociedades tradicionais indígenas e não indígenas não têm como objetivo de sua reprodução o acúmulo de bens e o lucro, mas sim a solidariedade e a sobrevivência, que depende da maneira a qual é realizada o manejo dos recursos naturais e por isso contribui para a sua conservação. Este acesso aos recursos naturais ocorre por meio do território, pois é onde se encontra os meios de subsistência, trabalho, produção, além de todas as relações sociais e simbólicas existentes (BONFÁ NETO, 2017).

Essa apropriação também envolve um cuidado dos pescadores para com o ambiente, em que através de seus sistemas de manejo são realizadas práticas sustentáveis e que não causam grandes impactos aos ecossistemas, pelo contrário, garante aquilo chamado por Diegues (2019) de etnobiodiversidade através de um etnomanejo<sup>1</sup>.

Esses conhecimentos são chamados de conhecimentos tradicionais e são resultado de séculos de convivência desses povos e sociedades com os ambientes naturais que estão inseridos, resultando no desenvolvimento de conhecimentos baseados em relações com (e não contra) a natureza. Isso demonstra como a biodiversidade é o resultado da cultura (enquanto conhecimentos dos sistemas de manejo) mais o território como propõe a Ecologia Política

<sup>1</sup> Manejo realizado pelas populações tradicionais, que garante a continuidade da ecologia do sistema.

(LEFF, 2015), ou seja, aos domínios naturais e culturais, podendo-se falar em uma etnobioidiversidade como propõe Diegues (2019):

Nesse sentido, pode-se falar numa etnobioidiversidade, isto é, a riqueza da natureza da qual participam os humanos, nomeando-a, classificando-a, domesticando-a, mas de nenhuma maneira selvagem e intocada. Pode-se concluir que a biodiversidade pertence tanto ao domínio do natural quanto do cultural, mas é a cultura enquanto conhecimento que permite às populações tradicionais entendê-la, representá-la mentalmente, manuseá-la, além de retirar espécies, colocar outras e enriquecendo assim a própria sociobioidiversidade ou etnobioidiversidade. (DIEGUES, 2019, p. 120).

Os pescadores conhecem os ciclos migratórios e reprodutivos dos peixes, sua mobilidade espacial (pois eles se deslocam para diversos sentidos), e também atuam em vários planos marítimos, na superfície e no fundo do mar (de acordo com o tipo de pesca, pois há peixes que se concentram no fundo, por exemplo, os pargos). Dessa maneira, os pescadores conhecem e seguem os movimentos da natureza e das espécies, se apropriando do território produtivo, social e cultural de uma maneira única e adaptada a cada ambiente (CUNHA, 2009).

Além disso, nos conhecimentos tradicionais, os outros seres vivos não são vistos como recursos naturais ou econômicos, mas sim como possuidores de um valor de uso simbólico. Essa classificação e compreensão dos ciclos de vida que é empregada aos animais pelos pescadores trata-se então de uma “etnobioidiversidade”, que recentemente tem sido foco de vários estudos nas Ciências Sociais, Ambientais e Naturais (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

Esse conceito se relaciona com a etnoconservação, que enxerga os conhecimentos tradicionais e populares como mantenedores de uma biodiversidade por meio do manejo do ambiente, ou seja, de um etnomanejo e uma etnobioidiversidade, “[...] isto é, a riqueza da natureza da qual participam os seres humanos, nomeando-a, classificando-a, domesticando-a [...]” (DIEGUES, 2019, p.120).

## 2.6 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CONSERVAÇÃO

A Educação Ambiental tem sido apresentada como uma ferramenta atual de modificar os hábitos e atitudes da sociedade, com objetivo de diminuir ou até mesmo intervir no processo de degradação do ambiente, por meio de conscientização e construção de bases afetivas, com fim de formar uma sociedade mais saudável (BARRETO, 2006). A Educação ambiental foi proposta no Brasil no ano de 1999 e apresentava como objetivo a propagação do conhecimento referente ao meio ambiente, a conscientização da necessidade de se preservar e

sua utilização de forma sustentável. A sua concretização se deu após a implementação da Lei 9.795/1999, Lei da Educação Ambiental, que cita:

Art 1º-Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada (BRASIL, 1999).

Portanto, seguindo o objetivo da Lei 9.795/1999 é imprescindível a aplicação de ações da educação ambiental em projetos com finalidade para conservação do meio ambiente. Fato este, que abrange o propósito da realização das atividades de educação ambiental da APC Cabo de São Roque onde visam ressaltar o papel e a importância que as tartarugas marinhas desempenham no planeta e por consequência ao homem. Buscando encontrar a compreensão do público alvo, para que ocorra uma tomada de consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente de mudanças de hábitos que corroborem para conservação das tartarugas marinhas.

As tartarugas marinhas sofrem ameaças antrópicas durante todo o seu ciclo de vida, sendo a interferência humana a principal causa da drástica redução populacional das espécies (MELO et al., 2010). Diante disto, o trabalho de conservação atrelado à educação ambiental pode vir a se tornar um ponto de partida fundamental para o planejamento participativo de ações de conservação das tartarugas marinhas e formação de um ciclo de boas atitudes, que estabelecem uma harmonia entre homem e natureza.

### **3 METODOLOGIA**

Com base nos objetivos a pesquisa se classifica como explicativa, visto a preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos de encalhes de tartarugas marinhas. Foi realizado uma pesquisa participante, enquanto pesquisador envolvido no processo e ambiente de pesquisa (GIL, 2008), além disso, classifica-se como retrospectiva em relação ao tempo e quantitativa quanto à forma de abordagem (FONTELLLES, 2009).

### 3.1 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no município de Maxaranguape localizado na microrregião do leste nordeste do Estado do Rio Grande do Norte, pertencente à mesorregião do leste potiguar. A cidade apresenta clima tropical nordeste oriental, com temperatura média de 26°C (Max: 32°C e Min: 20°C) (CPRM, 2007). Fazem limites territorial com os municípios de Rio do Fogo, Ceará-Mirim, Pureza e o Oceano Atlântico.

Figura 6 – Mapa de localização do Município de Maxaranguape



Fonte: Elaboração própria em 2021

Essa região compreende uma área de 21 km de linha de costa, caracterizada pela presença de campo de dunas não vegetada e vegetada, depósitos eólicos litorâneos (IDEMA, 2010). Sendo composta por praias arenosas: Barra de Maxaranguape, Cabo de São Roque, Caráúbas, Maracajaú, próximo ao litoral encontramos paleodunas ou dunas Fixas formadas de areias bem selecionadas, amareladas, inconsolidadas ou parcialmente consolidadas, que foram transportadas pela ação dos ventos (eólica), formando cordões, atualmente fixados por vegetação. Acompanhando a faixa litorânea encontram-se depósitos de praias de origem marinha remodelados por ventos que são compostos de areias finas a grossas, com níveis de

cascalho associadas às praias atuais e dunas móveis; arenitos e conglomerados com cimento carbonático, definindo cordões de beach rocks (IDEMA, 2008).

### 3.2 COLETA DE DADOS BIOLÓGICOS

O período de coleta dos dados biológicos, se deu entre novembro de 2016 à julho de 2019, onde eram coletados em um trecho de 21 km de linha de costa, percorridos diariamente e sempre que havia chamados. O monitoramento foi executado entre 05:00h e 11:00h da manhã, com objetivo de percorrer toda a extensão da área em busca dos encalhes de tartarugas marinhas. Ao encontrar um animal vivo foi realizado o resgate e estabilização do animal e em seguida, o animal foi encaminhado para instituições responsáveis por reabilitação. Quando o animal foi encontrado morto (Figura 7), eram coletados os seguintes dados: marcação de ponto georreferenciado (GPS-Global Positioning System), registro em caderno de campo, identificação de espécie, sexo, obtenção de dados morfométricos (comprimento e largura do casco) com fita métrica de 0,1 cm de precisão, análise externa da carcaça, registro fotográfico, e pôr fim a destinação adequada da carcaça.

Figura 7 – Análise e coleta de dados no encalhe de tartaruga marinha na área de estudo



Fonte: Elaboração própria em 2021

### 3.3 REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE SENSIBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM OS PESCADORES

As ações de sensibilização e educação ambiental com os pescadores foi realizada nos anos de 2016 à 2020 em todas as praias do município de Maxaranguape (Barra de Maxaranguape, Caraúbas e Maracajau). Buscou acompanhar o dia-a-dia dos pescadores, por meio de conversas individuais ou em grupos à medida que o convívio era propiciado. O objetivo dessas conversas foi entender a realidade desses pescadores e obter uma forma de reduzir o impacto dos mesmos na vida das tartarugas marinhas, animais ameaçados de extinção. As conversas propiciaram a união de conhecimentos da equipe com essa comunidade para que haja compreensão da importância e do papel que as tartarugas desenvolvem no meio ambiente e as consequências da não preservação e conservação delas para o ser humano. Através deles obtivemos informações gerais acerca das experiências e características locais, o melhor vento para o período de pesca, qual rede é utilizada e qual é prejudicial ou pode chegar a matar as tartarugas, lugares de maior ocorrência, período em que

**Comentado [LdCM10]:** Abordar os métodos de educação ambiental – relação homem e meio ambiente de Paulo Freire

**Comentado [LdCM11]:** E Cabo de São Roque?



ocorrem mais encalhes, além de informações específicas que ajudam na compreensão da ecologia desses animais.

Figura 8 – Monitoramento e acompanhamento da atividade pesqueira na Praia de Maracajaú



Fonte: Elaboração própria em 2021

A partir daí, foi conciliado os monitoramentos dos encalhes para realizar ações de monitoramento da pesca, com intuito de se aproximar e usar os eventos de captura acidental como meio de sensibilização e informação. Além disso, despertar o sentimento participativo dos pescadores no trabalho de conservação das tartarugas marinhas.

Os monitoramentos pesqueiros foram executados sempre de acordo com a maré seca, onde ocorre o arrastão de praia (Figura 8), esse tipo de pesca, ocorre o descarte de espécies com baixo valor comercial e de indivíduos pequenos que são capturados juntamente com os maiores. Esse fato é definido como captura acessória, captura acidental ou “bycatch” (HELFMAN et al., 2009). O foco dessa atividade foi sensibilizar e correlacionar a dependência das comunidades pesqueiras pelos recursos naturais, como um potencial parceiro

em estudos com tartarugas marinhas, onde era propiciado neste momento a realização dos procedimentos de identificação da espécie, biometria (comprimento e largura do casco) foto identificação e marcação com anilhas, informações essenciais para a pesquisa científica e consequentemente a proteção dessas espécies. Dessa forma, com o auxílio e juntos dos pescadores buscou-se deixar nossa colaboração para à conservação desses animais.

Além disso, também foram realizadas ações pontuais e eventos culturais para valorizar a pesca artesanal no município de Maxaranguape, baseado nisso, foi criado o “Projeto Pescador Amigo das Tartarugas” onde demonstramos essa valorização em eventos comemorativos do “Dia do Pescador” e “Dia dos Reis Magos”.

Figura 9 – Comemoração do Dia do Pescador com os pescadores da Praia de Caraúbas



Fonte: Elaboração própria em 2021

## 4 RESULTADOS

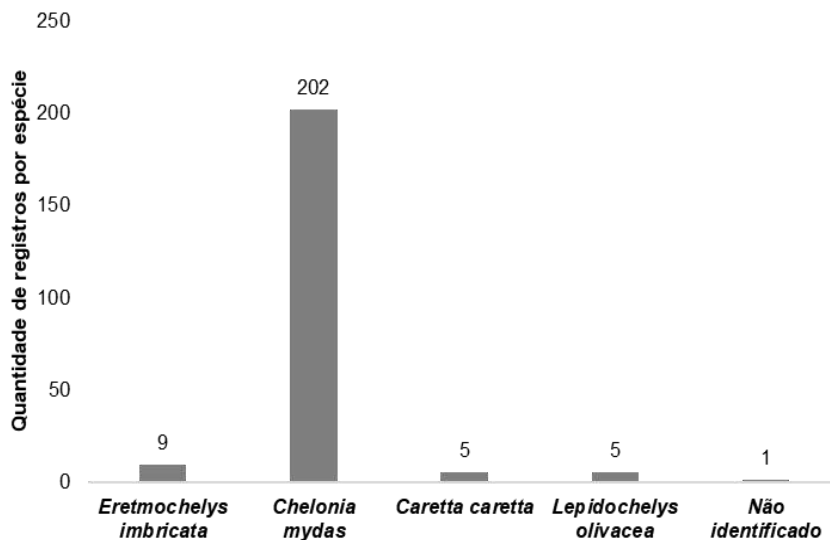
Os resultados da referida pesquisa serão apresentados divididos em duas seções, uma com base na análise dos encalhes de tartaruga marinha e outra, com base nas ações de sensibilização e educação ambiental.

### 4.1 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS ENCALHES

No período compreendido entre 2016 à 2020 no litoral do município de Maxaranguape, foram registrados um total de 222 encalhes de tartarugas marinhas, sendo 202 registros da espécie *Chelonia mydas*, representando 90,99% do total de encalhes. Para a *Eretmochelys imbricata* foi a espécie que apresentou a segunda maior incidência, com 9 registros e 4,05%. Já as espécies *Caretta Caretta*, e *Lepidochelys olivacea* ambas registraram o número de 5 ocorrências de encalhes, equivalente a 2,25 % para cada uma, e obtivemos 1 registro que a espécie não foi possível a identificação, equivalente a 0,45%. (Gráfico 1)

**Comentado [LdCM12]:** Encalhe de mortos? Ou vivos e mortos? Taxa de mortalidade dos encalhes?

Gráfico 1 – Quantidade de encalhes por espécie de tartaruga marinha



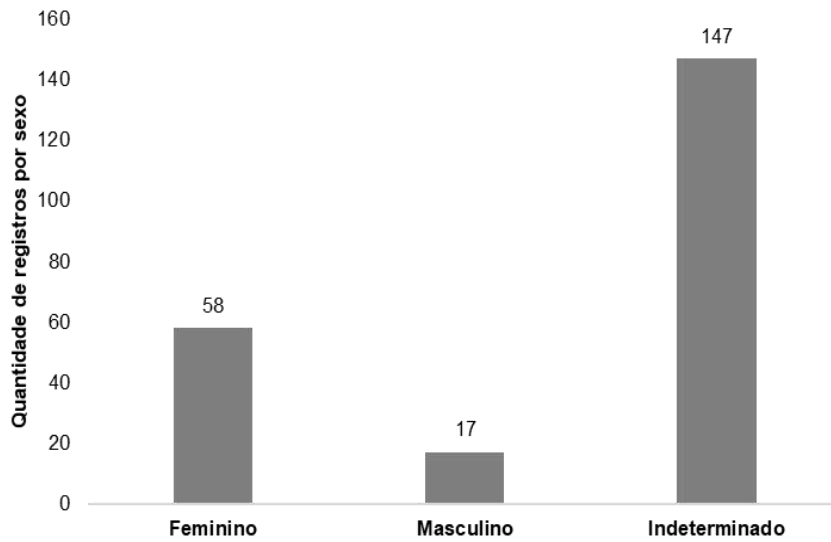
Fonte: Elaboração própria em 2022.

No presente estudo, foram registradas quatro das cinco espécies que ocorrem no Brasil, sendo a *Dermochelys coriacea* a única não relatada, provavelmente por sua preferência em passar a maior parte da vida em zonas oceânicas (ICMBio, 2011). Também não foi registrada em encalhes para essa espécie no litoral da Paraíba (POLI, 2011), no litoral de Pernambuco (SILVA et al., 2019) e na porção leste do litoral da Ilha de Santa Catarina (SANTOS, 2019). Apesar do Rio Grande do Norte ser descrito como uma importante área de nidificação para a espécie *Eretmochelys imbricata* (SANTOS, 2008), os encalhes da referida espécie não é relatada com predominância (SANTOS, 2019; CORBAGI, 2020; LIMA et al., 2021).

Ao longo do litoral brasileiro, a *Chelonia mydas* é representada com números elevados de encalhes (BUGONI et al., 2001; MASCARENHAS et al., 2008; REIS et al., 2011), a porcentagem de 90,99% para a área da referida pesquisa assemelham-se com alguns estudos, onde a *Chelonia mydas* se destaca próximo de 100% do total de ocorrências, como também foi verificado no litoral norte do estado de São Paulo que chega a 91% dos registros (CORBAGI, 2020) e no litoral da Paraíba com 85,4% (POLI, 2011).

Quanto ao sexo das tartarugas marinhas encontradas encalhadas, conforme o Gráfico 2, foi possível determinar 58 (26,12%) registros do sexo feminino, 17 (7,65%) do sexo masculino, e 147 (66,21%) registros com sexo indeterminado ocasionado principalmente pela condição corpórea ruim que inviabilizava a identificação, devido o animal encalhar com um grau avançado de decomposição, em consequência das elevadas temperaturas encontradas no Estado do Rio Grande do Norte. No estado da Paraíba já foi relatado casos em relação a maior incidência de fêmeas que os machos (MASCARENHAS et al., 2005). Por não haver estudos que relatem a possibilidade de fêmeas de tartaruga serem mais suscetíveis à ameaças, o fato se deve provavelmente ao fator reprodutivo, onde as fêmeas estão em contato direto com as zonas costeiras, consequentemente mais expostas a interações antrópicas.

Gráfico 2 – Determinação sexual das ocorrências não reprodutivas de tartarugas marinhas

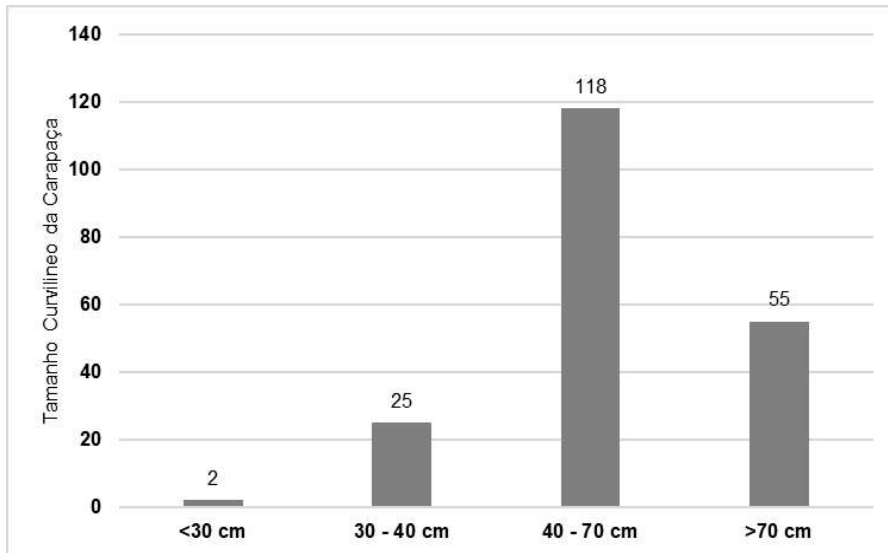


Fonte: Elaboração própria em 2022.

Em referência aos dados morfométricos (Gráfico 3) desses animais encalhados mortos, foi diagnosticado quanto ao tamanho, apenas dois animais com comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) menor que 30 cm. Carcaças com carapaça entre 30 e 40 cm de comprimento, o total de 25 animais. Além disso, 118 animais entre 40 cm a 70 cm, e 55 registros com tamanho maior de 70 cm. Vale salientar, que 22 animais estavam impossibilitados de realizar a biometria, devido a fraturas no casco.

**Comentado [LdCM13]:** Fazer como no seu artigo: colocar filhotes, juvenis, adulto...

Gráfico 3 – Biometria do comprimento curvilíneo da carapaça das tartarugas marinhas



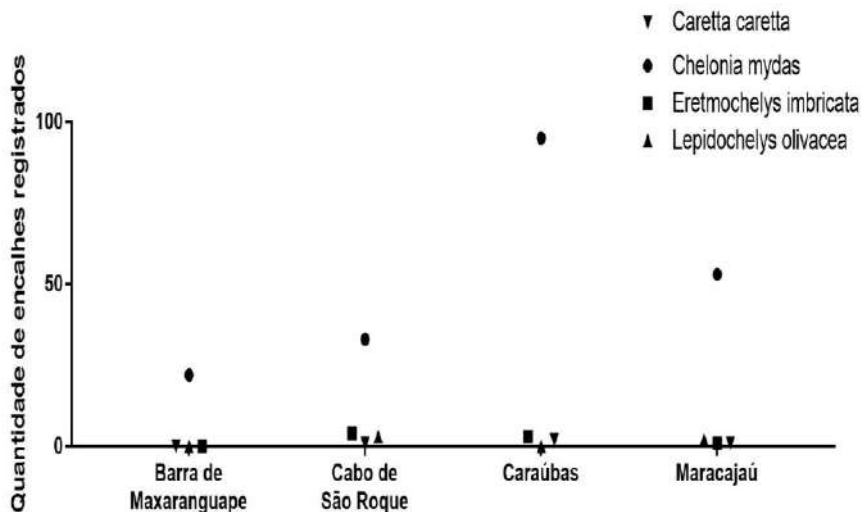
Fonte: Elaboração própria em 2022.

No que se refere a média do comprimento curvilíneo da carapaça por espécie de tartaruga marinha, foi encontrado a média de 58,2 cm para *Chelonia mydas*; 70,3 cm para *Eretmochelys imbricata*; 78,5 cm para *Caretta caretta* e 65,9 cm para *Lepidochelys olivacea*. A distribuição da média do CCC por espécie corrobora com o gráfico acima onde demonstra a maior incidência de registros entre 40 – 70 cm. Dados semelhantes foram relatados por Lenz (2013) referente ao CCC de tartarugas marinha encalhadas no litoral norte do Rio Grande do Sul, variando entre 30,6 e 62 cm e idade estimada entre 2 e 13 anos.

Os dados obtidos para caracterizar a distribuição espacial (Gráfico 4) de maiores incidências de encalhes no município de Maxaranguape, serão importantes por possibilitar relatar os primeiros conhecimentos sobre ocorrências não reprodutivas de tartarugas marinhas no litoral norte do RN, como também, identificar as interações humanas existentes nessa região.

Analisando a distribuição espacial dos encalhes de tartarugas, foi possível identificar que a Praia de Caraúbas com 5,92 km apresentou o maior número de ocorrências, com 101 registros de encalhes, representando cerca de quase 50% do total de registros. A Praia de Maracajaú com 7,41 km, totalizou 58 carcaças, Cabo de São Roque de 3,67 km com 41 registros e Barra de Maxaranguape de 3,15 km com apenas 22 encalhes, como mostra Gráfico 4.

Gráfico 4 – Distribuição espacial das ocorrências não reprodutivas de tartarugas marinhas



Fonte: Elaboração própria em 2022.

Outro fato associado às praias de Caraúbas, Cabo de São Roque e Maracajaú, apresentarem mais registros de tartarugas, podem ser pelas características de serem enseadas, segundo Bulhões & Fernandez (2016) as feições geomorfológicas que se encaixam entre pontas e promontórios rochosos são denominadas de praias de enseada. Além disto, o controle estrutural dessas áreas pode potencializar ou limitar determinados processos, como por exemplo, o transporte de sedimentos e a distribuição de energia nas enseadas (SHORT, 1999; JACKSON et al., 2005). Diante disso, a movimentação hidrodinâmica das praias na área de estudo pode intensificar a chegada dos encalhes de tartaruga marinha induzidas pelas ondas.

Através da circunstância da Praia de Caraúbas apresentar maior abundância de encalhe e não ser a praia com maior quilometragem do estudo, fortalece a possibilidade citada acima sobre a morfologia praial.

Referente a distribuição espacial, a Praia de Caraúbas apresentou maiores registros de encalhes com predominância da *Chelonia mydas*, possivelmente por se tratar de uma vila de pescadores onde a principal fonte de renda vêm da pesca artesanal. Para Marcovaldi et al., (2016) a referida espécie possui distribuição cosmopolita e apresenta hábitos mais costeiros o

**Comentado [LdCM14]:** Então esta praia tem uma enseada mais acentuada? Pois ela tem 50% dos encalhes... a atividade pesqueira é mais intensa nela?

**Comentado [LdCM15]:** Explique melhor qual a diferença nesta morfologia ou característica.

que as tornam mais vulneráveis para acidentes com a atividade pesqueira. De acordo com Farias (2014) os juvenis dessa espécie possuem maior abundância de encalhes na Baía Potiguar, por utilizarem a região nos meses quentes do ano para se alimentar e desenvolver.

Um fato considerável apontado no gráfico, deve-se ao destaque da Praia Cabo de São Roque para o maior índice de encalhes da espécie *Eretmochelys imbricata* local que abriga uma importante área de reprodução da referida espécie. E colabora com os estudos descritos por Lopes e Serafini (2018) onde são relacionadas as capturas por redes de emalhe associadas a fundos rochosos e recifes costeiros. Já que nessa praia são praticadas essas atividades pesqueiras e inicia-se a Área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais (APARC), que foi criada em 2001, por meio do Decreto N° 15.746 (IDEMA, 2021).

Diante dos dados analisados, foi possível observar que todos os meses de altos registros, coincidem com a temporada de desovas na região, podendo apontar que os meses de novembro, dezembro e janeiro seria o período de maior mortalidade de tartarugas no litoral de Maxaranguape, como apresenta o Gráfico 5. As concentrações altas de encalhes na região do estudo nos meses de novembro a janeiro, podem estar relacionados a alterações nas estações do ano, como também pelas mudanças na direção do vento, onde sopra em direção à costa fazendo com que traga carcaças de alto mar para costa, podendo aumentar a incidência dos números (AMARANTE et al., 2002; SILVA et al., 2019).

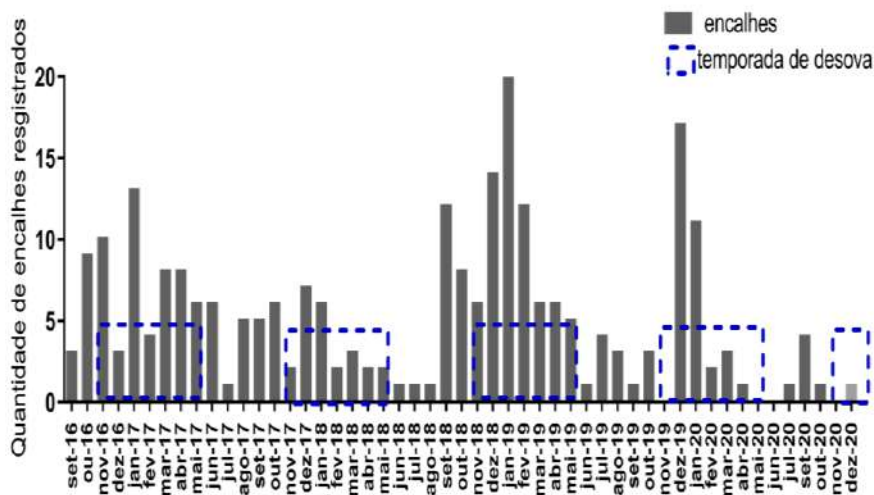
Além disso, outro fator se deve a pesca de peixes serem maiores nessa época do ano, de acordo com Ivo et al., (2010) existe uma relação entre o número de barcos na pesca de peixe e a pesca da lagosta. Nos meses do início do ano, a pesca da lagosta fica temporariamente proibida através da portaria do IBAMA, onde o número de barcos em atividade na pesca de peixe é bem maior. Surgindo a possibilidade de correlacionar com o período de maior abundância de tartarugas marinhas próximo a zona costeira, ou o fato de a pesca artesanal em busca de peixe ser mais constante nesse período do ano por causa do defeso da lagosta.

**Comentado [LdCM16]:** O seu estudo também foi de mais juvenis?

**Comentado [LdCM17]:** Fato também associado com a maior presença de fêmeas



Gráfico 5 – Distribuição temporal das ocorrências não reprodutivas de tartarugas marinhas na área de Maxaranguape/RN entre os anos de 2016 à 2020



Fonte: Elaboração própria em 2022.

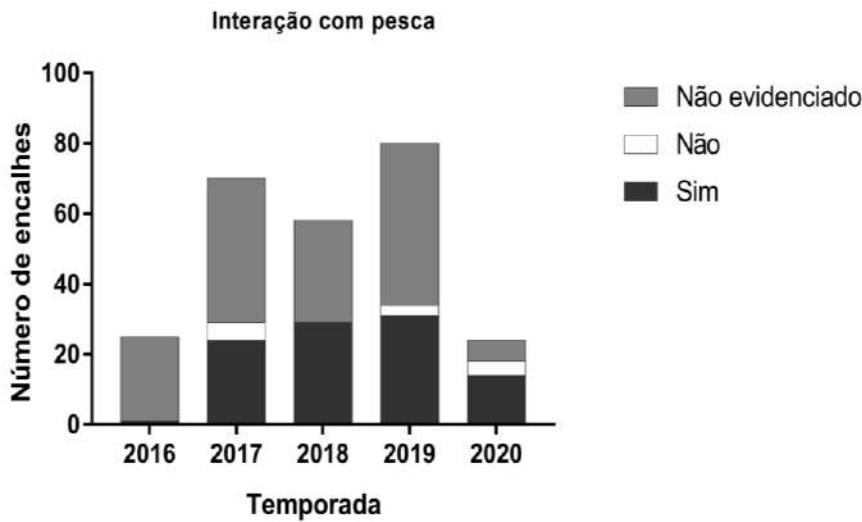
Em 2019 a partir do mês de agosto começaram o aparecimento das manchas de Óleo no litoral do Nordeste do Brasil, se estendendo até meados de dezembro. No município de Maxaranguape o óleo chegou no mês de setembro de 2019, diante desse fato, a pesca artesanal na região foi suspensa o que se pode explicar a queda significativa dos números de encalhes no mês do acidente, levando em consideração a comparação do mesmo período de anos anteriores. O desastre das manchas de óleo afetou milhares de pescadores artesanais, como também o turismo e empreendimento pequenos e médios, além do impacto ao ecossistema que foi incalculável (IBAMA, 2020).

De acordo com o Gráfico 6, o ano que apresentou maior registro de animais mortos foram em 2019, simultaneamente a abundância de registros com interação da pesca. Fica evidente o índice baixo (5%) de registro que não foram influenciados pela atividade pesqueira, visto que esse grupo era caracterizado quando se identificava outras origens da morte. A elevada taxa de ocorrências não evidenciadas, chegando a 55% poderia dar expressividade aos registros de favorável (39%) ou não (5%) com a interação da pesca, assim, enriquecendo ainda mais o diagnóstico das causas de encalhes no litoral de Maxaranguape.

**Comentado [LdCM18]:** Queda? Achei maior que 2018.

**Comentado [LdCM19]:** Em 2019 tiveram vários eventos que poderiam ocasionar mortes?

Gráfico 6 – Distribuição temporal das ocorrências não reprodutivas de tartarugas marinhas e suas interações com pesca



Fonte: Elaboração própria em 2022.

Após analisar os dados do Gráfico 6 e tentar associá-los ao índice de tartarugas encalhadas sem vida na área de estudo, identificamos que a maioria das tartarugas não foi possível avaliar se houve ou não interação com pesca, já que os registros sem vida encontrados nos monitoramentos chegam na beira mar em alto estado de decomposição, impossibilitando a avaliação externa da carcaça e identificação da causa mortis. As mortes de tartarugas marinhas provocada direta e indiretamente por interação antrópica relacionada à pesca, vem sendo citada por diversos autores como Santos (2019); Corbagi (2020) e Lima et al., (2021), onde são relatados também os problemas quanto aos sinais que caracterizam essa interação que muitas vezes não são visíveis, devido a velocidade de decomposição da carcaça (MORAIS, 2018).

Portanto, para identificação de animais com evidência de pesca foram somente verificadas as tartarugas marinhas que encalharam com marcas fortes de rede nas nadadeiras e pescoço, cortes de facas e com sinais de afogamento, podendo ter expressividade maior no número já que nem todas as carcaças chegam com essas marcas (MONTEIRO, 2004). Já os animais que chegaram sem evidências de pesca e nada aparente na avaliação externa da

**Comentado [LdCM20]:** Acho que este parágrafo poderia vim primeiro para dizer quais evidências de pesca você considerou.

carcaça quando submetidos a necropsia, foram diagnosticados com outra razão de encalhe, como ingestão de resíduos sólidos, causas naturais e enfermidade, como por exemplo a fibropapilomatose que afeta as tartarugas, caracterizada por tumores que aparecem na pele e podem variar de 0,1 cm a 30 cm de diâmetro (SALDANHA, 2019).

Ainda conforme o gráfico 6, é possível observar que a maior quantidade de encalhes ocorreu no ano de 2019, onde superou todo o período do estudo. No entanto, destaca-se a possibilidade de interferência de atividades Pesquisa Sísmica Marítima realizada nesse ano na área da pesquisa, visto que o município de Maxaranguape era área de influência indireta (AII) da atividade, nos levantamentos sísmicos são usados canhões de ar e apesar dessa metodologia ter reduzido os danos ambientais, o uso desses equipamentos continua representando perigo para a vida marinha correndo risco de modificar a distribuição e comportamento de algumas espécies (TURNPENNY & NEDWELL, 1994). Conforme Lenhardt (1994) após o uso de canhões de ar, as tartarugas marinhas intensificam seus deslocamentos podendo não retornar à profundidade onde descansa. Portanto, levando ao afugentamento das tartarugas das águas profundas para águas rasas e possivelmente deixando os animais mais vulneráveis as redes de pesca.

Já o ano de 2020, foi marcado pelo o início da Pandemia provocada pelo o COVID-19, dessa forma os dados apresentados durante esse ano, mostra uma queda significativa do índice de registros não reprodutivos. Diante disso, os números apresentados podem estar relacionados a diminuição da atividade pesqueira, onde vários estados e municípios do Brasil, adotaram diversas medidas de isolamento e chegaram a decretar bloqueio total (lockdown), com punições para estabelecimentos e indivíduos que não se adequassem às normativas (MARANHÃO, 2020).

Como também, essa diminuição pode estar relacionada aos primeiros resultados das atividades de educação ambiental, visto que o mês de fevereiro ocorreu antes da pandemia e já apresentava uma diminuição no número de encalhes comparado ao mesmo mês nos demais anos. A transformação através da educação ambiental é um processo demorado, requer um certo tempo para enxergar os primeiros resultados, porque essas ações estão interligadas com mudança de hábito. Mas, quando as pessoas conseguem verificar as consequências de suas ações, as mudanças começam a aparecer (VIEIRA *et al.*, 2017).

**Comentado [LdCM21]:** Qual ação específica? "As ações de sensibilização e educação ambiental com os pescadores foi realizada nos anos de 2016 à 2020 em todas as praias"

## 4.2 SENSIBILIZAÇÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS

Uma premissa fundamental para os resultados das ações de educação ambiental com os pescadores foi a compreensão de que é necessário integrar teoria e prática às diversas ações e projetos desenvolvidos. Ou seja, pensar na atuação enquanto sujeitos externos que adentram nessas comunidades com olhar sensível e atento e perceber nelas possibilidades e necessidades de intervenção, por meio do desenvolvimento de pesquisas, realização de diagnósticos e planejamento de realização de atividades educativas. Como também, compreender sobre a importância de entender que aquelas comunidades são também historicamente e culturalmente construídas, e que nessa cultura imbricam-se subjetividades e sensibilidades dos sujeitos que as constituem. Que esses aspectos culturais estavam permeados também por relações socioeconômicas e práticas de subsistência, principalmente de trabalho relacionado ao uso dos recursos naturais, e que tais práticas eram transmitidas entre gerações. Foi preciso entender que essas práticas cotidianas se moldaram, se multiplicaram ao mesmo tempo em que se tornaram características de formação dessas localidades. E que muitas vezes aqueles sujeitos nunca tiveram oportunidade de avaliar criticamente os impactos ambientais da sua atuação cotidiana.

A partir das ações de educação ambiental observou-se que o objetivo para com os pescadores de Maxaranguape, em especial a Praia de Caraúbas, foi satisfatória devido a evidente mudança de comportamento. Essa conquista é válida devido aos depoimentos dos pescadores locais a respeito da conservação das tartarugas marinhas, da troca por redes menos danosas às tartarugas e ao sucesso da parceria harmônica prestada pela APC Cabo de São Roque e os pescadores. Foi possível evidenciar mudanças de comportamento em dois tipos de pescarias que capturam acidentalmente às tartarugas marinhas;

### 4.2.1 Rede de arrasto de praia

Uma das maneiras de enxergar o progresso na mudança de comportamento dos pescadores, é na parceria das redes de arrasto, em relatos pelos próprios pescadores, a pesca acidental de tartarugas marinhas era visualizada como uma oportunidade de consumi-las e diante das ações de educação ambiental e conversas realizadas com esse público-alvo é possível escutar relatos totalmente contrários aos explanados anteriormente. Atualmente os pescadores vem colaborando diariamente na liberação dessas espécies, que vêm sendo capturadas acidentalmente em suas redes, bem como auxiliando nas pesquisas científicas

realizadas pela APC Cabo de São Roque (Figura 8).

Mostrando que pescadores podem ter uma visão diferente, 95% dos entrevistados por Saldanha (2019) destacaram a importância de proteger as tartarugas marinhas, em função de serem animais inofensivos, por estarem ameaçadas de extinção e para ajudar na manutenção do equilíbrio da natureza.

Figura 10 – Auxílio dos pescadores nos procedimentos da tartaruga marinha na rede de arrasto.



Fonte: Elaboração própria em 2022.

#### 4.2.2 Rede de espera

Esse tipo de pescaria, é relatado como o petrecho de pesca que mais causa mortalidade das tartarugas, pelo fato do animal ficar submerso na água, causando o afogamento, além disso, estudos realizados em Areia Branca e Porto do Mangue demonstraram que a rede de espera é utilizada com uma frequência de 40% dos demais petrechos (DANTAS, 2017; SALDANHA, 2019). Porém, foi possível observar episódios onde a tartaruga chegou a ficar

emaranhada nesse tipo de rede e os pescadores conseguiram retirar o animal e liberar, exemplo disso foi o pescador Carlos “Bal” que trouxe uma tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) que acidentalmente ficou presa em sua rede de espera e imediatamente retirou e trouxe o animal para praia, onde foi verificado o estado de saúde do animal, realizado o anilhamento, a biometria, e o batismo pelo pescador, onde ganhou carinhosamente o nome de Jumbo, logo em seguida foi devolvida ao mar em segurança, como mostra a Figura 9.

Figura 11 – Liberação de tartaruga marinha após captura accidental por rede de espera.



Fonte: Elaboração própria em 2019.

Esse contexto evidencia a importância das sociedades tradicionais para um futuro sustentável, digno e humano, uma vez que essas sociedades desempenharam e desempenham um papel fundamental na conservação e no uso sustentável de seus territórios.

Nesse sentido, os pescadores estão auxiliando na conservação das tartarugas, estão fazendo uma etnoconservação (DIEGUES, 2004, 2019), em que a conservação do ambiente é feita através da parceria entre os conhecimentos técnicos e acadêmicos da equipe da APC com

**Comentado [LdCM22]:** Achei pouco explorada a discussão sobre educação ambiental e etnoconservação

os saberes tradicionais, os etnosaberes, dos pescadores artesanais, agregando os conhecimentos desses e com seu auxílio.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante as informações coletadas durante 2016 a 2020, foi possível concluir que no litoral do município de Maxaranguape ocorrem quatro espécies de tartarugas marinhas das cinco que possuem ocorrência no Brasil, sendo a *Chelonia mydas* a mais abundante através do número de encalhes para região. A Praia de Caraúbas apresentou a maior taxa de encalhes, possivelmente por interferência das feições geomorfológicas ou pelo fato dessa área ter sua principal atividade econômica sendo a pesca. Paralelamente, a Praia Cabo de São Roque se destacou quanto ao número de encalhes para a espécie *Eretmochelys imbricata*, demonstrando ser uma área de utilização importante para esses animais criticamente ameaçados de extinção.

Os encalhes apresentaram um padrão sazonal, tendo maiores índices os meses de novembro, dezembro e janeiro, período associado há maiores movimentações entre zonas de alimentação e reprodução das tartarugas marinhas, como também, relacionado ao período de migração dos pescadores de lagosta para pesca de peixe, devido ao defeso. O início do ano de 2019 evidenciou os maiores registros de encalhes no litoral de Maxaranguape, demonstrando que a pesquisa sísmica marítima executada nesse período acarretou impactos indiretos comparado aos outros anos.

Os maiores impactos às tartarugas marinhas foram causados pela captura acidental em redes de pesca, dessa forma, os pescadores artesanais estão entre os sujeitos mais próximos desse ambiente no cotidiano, por isso, as ações de educação ambiental demonstraram resultados na ajuda à conservação do ambiente marinho e de suas espécies, evidenciadas através de mudanças de comportamento nas redes de espera e arrastão de praia, pescarias que capturam acidentalmente às tartarugas marinhas.

A partir disso, os pescadores de Maxaranguape apareceram como um sujeito central participativo na conservação das tartarugas, contribuindo nas ações de proteção e modificando hábitos no ambiente de pesca, uma vez que as atividades que afetam esses animais, influenciam diretamente na pesca artesanal.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. A. et al Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil; **Biodiversidade Brasileira** Ano I, Nº 1, 12-19 janeiro de 2011.
- ALMEIDA, P. A. et al Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil; **Biodiversidade Brasileira** (2011) Ano I, Nº 1, 37-44; 2011.
- AMARANTE, A. O. C.; SILVA, F. J. L. **Estado da Bahia: Atlas do potencial eólico**. Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento COELBA-ANEEL. 2002.
- Área de Proteção Ambiental Recifes de Corais – APARC. **IDEMA, 2021**. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=944&ACT=&PAGE=0&P ARM=&LBL=Unidades+de+Conserva%E7%E3o>. Acesso em: 10 dez. 2021.
- BARNES, D. K. A. *et al.* Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. **Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences**, v. 364, n. 1526, p. 1985-1998, 2009. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2008.020>. Acesso em: 7 jan. 2020.
- BENTO, A. Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas. **Revista JA (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira)**, v. 7, n. 65, p. 42-44, 2012. Disponível em: <http://www3.uma.pt/bento/Repositorio/Revisaodaliteratura.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.
- 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. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0025326X94903913>. Acesso em: 30 ago. 2020.
- BJORNDAL, K. A. Prioridades para la investigación en hábitats de alimentación. **Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas**, v. 4, p. 13-5, 2000.
- BJORNDAL, K. A.; JACKSON, J. B. C. Roles of sea turtles in marine ecosystems: reconstructing the past. **The biology of sea turtles**, v. 2, p. 259, 2002.
- BOUCHARD, S. S.; BJORNDAL, K. A. Sea turtles as biological transporters of nutrients and energy from marine to terrestrial ecosystems. **Ecology**, v. 81, n. 8, p. 2305-2313, 2000. Disponível em: [https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/0012-9658\(2000\)081\[2305:STABTO\]2.0.CO;2](https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/0012-9658(2000)081[2305:STABTO]2.0.CO;2). Acesso em: 07 fev. 2021.
- BRANCO, S. M. O meio ambiente em debate. São Paulo: Moderna, 1988. Coleção polêmica



CAMILLO, C. S. *et al.* Características da reprodução de tartarugas marinhas (Testudines, Cheloniidae) no litoral sul da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 2, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/qWwpDbVhW3pxsZTjyQPCydm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 mai. 2021.

CASCUDO, Câmara. Dicionário do Folclore Brasileiro. 11ª edição, São Paulo: Global Editora, 2002. 768 p.

BARRETO, V. P. A Educação Ambiental como proposta reflexiva da realidade. Centros de estudos gerais aplicados. **Monografia do Curso de Pedagogia**. UFF, p.75, 2006.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da República federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.http://www.http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm)>. Acesso em: 30 out. 2019

BUGONI, L. *et al.* Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil. **Fisheries Research**, v. 90, n. 1-3, p. 217-224, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165783607002779>. Acesso em: 18 set. 2020.

BUITRAGO, J.; GUADA, H. J. La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en Venezuela. **Interciência**, v. 27, n. 8, p. 392-399. 2002. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33907102.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

BULHOES, E. M. R.; FERNANDEZ, G. B. Aspectos morfodinâmicos em praias de enseada: estudo de caso em armação dos búzios, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, n. 2, 2016. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/841>. Acesso em: 30 jan. 2021.

CASALE, P. *et al.* Foraging ecology of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the central Mediterranean Sea: evidence for a relaxed life history model. **Marine Ecology Progress Series**, v. 372, p. 265-276, 2008. Disponível em: <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v372/p265-276/>. Acesso em: 13 dez. 2021.

CASTILHOS, J. C. *et al.* Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, 2011. Disponível em: <https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/89>. Acesso em: 29 jul. 2020.

COELHO, B. B. Análise dos encaixes de tartarugas-marinhas (reptilia: testudines), ocorridos no litoral sul da Bahia, Brasil. **Universidade Estadual de Santa Cruz: Tese de mestrado da**, 2009. Disponível em: [http://seaturtle.org/library/CoelhoALS\\_2009\\_MSc.pdf](http://seaturtle.org/library/CoelhoALS_2009_MSc.pdf). Acesso em: 14 out. 2021.

CORBAGI, Nicole Cruz. **Análise dos encaixes e dos impactos antrópicos sobre as espécies de tartarugas marinhas no litoral norte de São Paulo**. 2020. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

CUNHA, Manuela Carneiro da. História dos índios no Brasil. In: **História dos índios no Brasil**. 2009. p. 609-609.

CRUZ-OCCHOA, F.P. **Achados anatomo e histopatológicos de tartarugas verdes juvenis (Chelonia mydas) provenientes do litoral sudeste brasileiro**; Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia Experimental e Comparada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo; São Paulo 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10133/tde-30062017-101437/en.php>. Acesso em: 20 jan 2021.

DIEGUES, A.C.S. & Arruda, R.S.V. 2001. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**; São Paulo, USP. (Biodiversidade 4).

DIEGUES, Antonio Carlos. Conhecimentos, práticas tradicionais e a etnoconservação da natureza. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 50, 2019.

ECKERT, K. L. *et al.* Research and management techniques for the conservation of sea turtles, 1999. Disponível em: [https://tamug-ir.tdl.org/bitstream/handle/1969.3/28878/techniques-manual-full-en\[1\].pdf?sequence=1](https://tamug-ir.tdl.org/bitstream/handle/1969.3/28878/techniques-manual-full-en[1].pdf?sequence=1). Acesso em: 18 abr. 2020.

FONTELLES, M. J. *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C8\\_NONAME.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf). Acesso em: 15 mar. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: [http://www.feata.edu.br/downloads/revistas/economiaepesquisa/v3\\_artigo01\\_globalizacao.pdf](http://www.feata.edu.br/downloads/revistas/economiaepesquisa/v3_artigo01_globalizacao.pdf). Acesso em: 18 out. 2020.

GUERRA, A. T; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 648 p., 1997.

HACKRADT, C. W. Análise de um processo de predação de ninhos de tartarugas marinhas, com vistas a conservação. 2005. Disponível em: [acervodigital.ufpr.br](http://acervodigital.ufpr.br). Acesso em: 30 jan. 2021.

HARARI, Yuval Noah. **Homo Deus: História breve do amanhã**. Elsinore, 2017.

HELFMAN, G. S. *et al.* **The diversity of fishes: Biology, Evolution, and Ecology**. West Sussex: Wiley-blackwell, 720 p, 2009. Disponível em: <http://41.89.141.8/kmfri/handle/123456789/1987>. Acesso em: 10 nov. 2020.

HEPPELL, S.S. *et al.* Population models for Atlantic loggerheads: past, present, and future. **Loggerhead Sea Turtles** (eds A.B. Bolten & B.E. Witherington), pp. 255– 273, 2003.

Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. Disponível em: [digitalcommons.usu.edu](https://digitalcommons.usu.edu). Acesso em: 13 ago. 2020.

HERBST, L. H. *et al.* Serological Association Between Spirochidiasis, Herpesvirus Infection, and Fibropapillomatosis In Green Turtles From Florida. **Journal Of Wildlife Diseases**, v. 34, n. 3 p.469-507, 1988. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/jwd/article/34/3/496/122227/SEROLOGICAL-ASSOCIATION-BETWEEN-SPIROCHIDIASIS>. Acesso em: 04 mar. 2021.

HETZEL, Bia; LODI, Liliane. **Baleias, botos e golfinhos: guia de identificação para o Brasil**. Editora Nova Fronteira, 1993.

HIRTH, H. F. **Synopsis of the biological data on Green Turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758)**. Washington, DC: U.S. Fish and Wildlife Service, 1997. Disponível em: [books.google.com](https://books.google.com). Acesso em: 01 mar. 2021.

IDEMA - Instituto De Desenvolvimento Econômico E Meio Ambiente. **Estudo sócio econômico**: Perfil – Seu Município, 2008. Disponível em: [http://www.rn.gov.br/secretarias/idema/perfil\\_municipio.asp](http://www.rn.gov.br/secretarias/idema/perfil_municipio.asp). Acesso em: 12 nov. 2020.

IDEMA - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. **Anuário estatístico 2010**. Rio Grande do Norte: Governo do Rio Grande do Norte. Disponível em: [http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio\\_economicos/arquivos/Anuario-CDROM%202010/index.htm](http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/arquivos/Anuario-CDROM%202010/index.htm). Acesso em: 12 nov. 2020.

INFLUÊNCIA. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7 Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/influencia/>. Acesso em: 10 nov. 2020.

IUCN 2019. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2019.1.18. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acesso em: 17 nov. 2020.

IVO, C. T. C.; DE VASCONCELOS, J. A.; OSÓRIO, F. M. Pesca de peixes com covos no estado do Rio Grande do Norte. **Boletim técnico-científico do CEPENE**, v. 18, p. 75-85, 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Frederico-Osorio-2/publication/313818376\\_PESCA\\_DE\\_PEIXES\\_COM\\_COVOS\\_NO\\_ESTADO\\_DO\\_RIO\\_GRANDE\\_DO\\_NORTE/links/58a719f14585150402f29b29/PESCA-DE-PEIXES-COM-COVOS-NO-ESTADO-DO-RIO-GRANDE-DO-NORTE.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Frederico-Osorio-2/publication/313818376_PESCA_DE_PEIXES_COM_COVOS_NO_ESTADO_DO_RIO_GRANDE_DO_NORTE/links/58a719f14585150402f29b29/PESCA-DE-PEIXES-COM-COVOS-NO-ESTADO-DO-RIO-GRANDE-DO-NORTE.pdf). Acesso em: 30 jun. 2021.

JACKSON, D.W.T.; COOPER, J.A.G.; DEL RIO, L. Geological Control of Beach Morphodynamic State. **Marine Geology**, Vol. 216, p. 297-314, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025322705000666>. Acesso em: 18 fev. 2021.

- 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, Curitiba, v. 20, n. 2, p.49-56, 20 jul. 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Leticia-Koproski/publication/323272167\\_PERFIL\\_EPIDEMIOLOGICO\\_DA\\_FIBROPAPILOMATOSE\\_EM\\_TARTARUGAS-MARINHAS\\_ENCALHADAS\\_ENTRE\\_O\\_LITORAL\\_SUL\\_DE\\_ALAGOAS\\_E\\_NORTE\\_DA\\_BAHIA\\_NORDESTE\\_DO\\_BRASIL/links/5a90aa970f7e9ba4296ba05d/PERFIL-EPIDEMIOLOGICO-DA-FIBROPAPILOMATOSE-EM-TARTARUGAS-MARINHAS-ENCALHADAS-ENTRE-O-LITORAL-SUL-DE-ALAGOAS-E-NORTE-DA-BAHIA-NORDESTE-DO-BRASIL.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Leticia-Koproski/publication/323272167_PERFIL_EPIDEMIOLOGICO_DA_FIBROPAPILOMATOSE_EM_TARTARUGAS-MARINHAS_ENCALHADAS_ENTRE_O_LITORAL_SUL_DE_ALAGOAS_E_NORTE_DA_BAHIA_NORDESTE_DO_BRASIL/links/5a90aa970f7e9ba4296ba05d/PERFIL-EPIDEMIOLOGICO-DA-FIBROPAPILOMATOSE-EM-TARTARUGAS-MARINHAS-ENCALHADAS-ENTRE-O-LITORAL-SUL-DE-ALAGOAS-E-NORTE-DA-BAHIA-NORDESTE-DO-BRASIL.pdf). Acesso em: 09 abr. 2018.
- LEITE, T. S. *et al.* A pescaria artesanal de polvo (Octopus) no Rio Grande do Norte. In: **Congresso Brasileiro De Oceanografia-CBO-2010**. 2010. p. 17-21. Disponível em: [https://demersais.furg.br/images/producao/2010\\_leite\\_pesca\\_polvo\\_rn\\_0646\\_cbo.pdf](https://demersais.furg.br/images/producao/2010_leite_pesca_polvo_rn_0646_cbo.pdf). Acesso em: 14 jul. 2021.
- LEFF, Jonathan W. *et al.* Consistent responses of soil microbial communities to elevated nutrient inputs in grasslands across the globe. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 35, p. 10967-10972, 2015.
- LENHARDT, M.L. Seismic and very low frequency sound induced behaviors in captive loggerhead marine turtles (*Caretta caretta*). In Proceedings of the fourteenth annual symposium on sea turtle biology and conservation (K.A. Bjorndal, A.B. Bolten, D.A. Johnson & P.J. Eliazar, eds.) NOAA Technical Memorandum, NMFSSEFC-351, **National Technical Information Service**, Springfield, Virginia, 238-241, 1994. Disponível em: [http://seaturtle.org/library/LenhardtML\\_1994\\_InProceedingsoftheFourteenthAnnualSym\\_p238-241.pdf](http://seaturtle.org/library/LenhardtML_1994_InProceedingsoftheFourteenthAnnualSym_p238-241.pdf). Acesso em: 05 ago. 2020.
- LIMPUS, C. J. Family Chelonidae. In: GLASBY, C.J.; ROSS, G.J.B.; BEESLEY, P.L. **Fauna of Australia**, Vol. 2A, Amphibia & Reptilia. Eds. Australian Government Publishing Service, Canberra, Australia, 139-141. 1993.
- LIMA, Mariana *et al.* Fatores de encalhes de tartarugas marinhas no litoral oriental do Rio Grande do Norte (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 2, 2021.
- LOPES, R. M. R. O desenvolvimento do turismo no estado do Rio Grande do Norte a partir da ação pública. **CULTUR-Revista de Cultura e Turismo**, v. 9, n. 3, p. 143-172, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5309814>. Acesso em: 24 mar. 2021.
- LOPEZ, G. G. *et al.* Coastal development at sea turtles nesting ground: efforts to establish a tool for supporting conservation and coastal management in northeastern Brazil. **Ocean &**

**Coastal Management**, v. 116, p. 270-276, 2015. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569115002173>. Acesso em: 01 mar. 2021.

MAGYAR, T. The impact of artificial lights and anthropogenic noise on loggerheads (*Caretta caretta*) and green turtles (*Chelonia mydas*), assessed at index nesting beaches in Turkey and Mexico. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) – **Universidade de Bonn**, 215f., 2009. Disponível em: <https://bonndoc.ulb.uni-bonn.de/xmlui/handle/20.500.11811/4082>. Acesso em: 19 mar. 2020.

Manchas de Óleo – Litoral Brasileiro. Boletim Fauna. **IBAMA**, 2020. Disponível em:  
<https://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2020/manchasdeoleo/2020-02-12-ibama-manchasdeoleo-boletim-fauna.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.

MARANHÃO. Governo do Estado. **Decreto nº 35.678 de 22 de março de 2020**. Altera o Decreto nº 35.677, de 21 de março de 2020, que estabelece medidas de prevenção do contágio e de combate à propagação da transmissão da COVID-19, infecção humana causada pelo Coronavírus (SARS-CoV-2). Disponível em:  
<https://www.corona.ma.gov.br/public/uploads/arquivos/atos/5-5e8cca65ecef1.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

MARCATTO, C. **Educação ambiental: conceitos e princípios**. p.64, 2002. Disponível em:  
<https://jbb.ibict.br/handle/1/494>. Acesso em: 13 abr. 2021.

MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; SALES, G. Plano de Ação Nacional para conservação das tartarugas marinhas. **Série espécies ameaçadas**, v. 25, p. 120. Brasília: ICMBio, 2011.

MARCOVALDI, M. A.; LAURENT, A. A six season study of marine turtle nesting at Praia do Forte, Bahia, Brazil, with implications for conservation and management. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 2, n. 1, 1996. Disponível em:  
[https://www.tamar.org.br/publicacoes\\_html/pdf/1996/1996\\_A\\_Six\\_Study\\_of\\_Marine\\_Turtle.pdf](https://www.tamar.org.br/publicacoes_html/pdf/1996/1996_A_Six_Study_of_Marine_Turtle.pdf). Acesso em: 30 out. 2020.

MARCOVALDI, M. A. *et al.* Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, n. 1, 2011. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/88>. Acesso em: 18 nov. 2020.

MÁRQUEZ, R. M. FAO species catalogue: Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. **FAO Fisheries Synopsis** n°. 125, Vol. 11. 81 pp. Rome, F AO. 1990.

MASCARENHAS, R. *et al.* Lixo marinho em área de reprodução de tartarugas marinhas no Estado da Paraíba (Nordeste do Brasil). **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of**

**Integrated Coastal Zone Management**, v. 8, n. 2, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3883/388340124016.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MELO, C. M. F. *et al.* Estudo do Impacto Fisiológico do Lixo na Tartaruga -verde através da Análise do Aparelho Digestivo. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2010, Rio Grande Rs. CBO'2010. Rio Grande: **A oceano – Associação Brasileira de Oceanografia**, 2010. p. 1-3. Disponível em: <http://www.globalgarbage.org/IV-CBO-2010/0775.pdf>. Acesso em: 18 de jul. 2020.

MERWE, J.P. *et al.* Effects of off-road vehicle tyre ruts on the beach dispersal of green sea turtle *Chelonia mydas* hatchlings. **Endangered Species Research**. 2012, v. 18, 27-34. Disponível em: <https://www.int-res.com/abstracts/esr/v18/n1/p27-34/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

MILTON, S. L.; LUTZ, P. L. Physiological and genetic responses to environmental stress. **The biology of sea turtles**, 2, 163-197, 2003.

MILTON, S.; SHIGENAKA, G. **Oil and sea turtles: biology, planning, and response**. National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA's National Ocean Service, Office of Response and Restoration, 2003. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=s3sQOgcA8hoC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Natural+and+human+impacts+on+turtles.+In:+Shigenaka,+G,+editor.+Oil+and+sea+turtles:+biology,+planning,+and+response.+USA&ots=3BPMzEAIXA&sig=xUrtahsGMyliOyipf62n2rPD34w#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MONTEIRO, D. S. Encalhes e interação de tartarugas marinhas com a pesca no litoral do Rio Grande do Sul. **Monografia (Graduação em Biologia)**. Universidade Federal do Rio Grande. **63f**, 2004.

MORAIS, I. C. Fatores De Óbito Em Tartarugas Marinhas Da Bacia Potiguar-RN/CE. Universidade Do Estado Do Rio Grande Do Norte, 61p., 2018. Disponível em: [https://www.uern.br/controladepaginas/mestrado-dissertacoes-defendidas/arquivos/2212mestrado\\_iara\\_cecilia.pdf](https://www.uern.br/controladepaginas/mestrado-dissertacoes-defendidas/arquivos/2212mestrado_iara_cecilia.pdf). Acesso em: 11 jan. 2021.

MROSOVSKY, N.; RYAN, G.D., JAMES, M.C. Leatherback turtles: The menace of plastic. **Marine Pollution Bulletin**. v. 58, n. 2, p. 287-289, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X08005031>. Acesso em: 14 abr. 2021.

NESTER, L. R. **Effects of off-road vehicles on the nesting activity of loggerhead sea turtles in North Carolina**. Thesis (Master of Science) Graduate School of the University of Florida. Florida, p. 92. 2006. Disponível em: [http://www.seaturtle.org/PDF/NesterLR\\_2006\\_MSc.pdf](http://www.seaturtle.org/PDF/NesterLR_2006_MSc.pdf). Acesso em: 26 jan. 2021.

NETO, Dorival Bonfá. **Pesca artesanal e conflitos socioambientais na comunidade da Ilha Diana (Santos-SP)**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

PERES, M. B. *et al.* Avaliação do Estado de Conservação da Fauna Brasileira e a Lista de Espécies Ameaçadas: o que significa, qual sua importância, como fazer?. **Biodiversidade Brasileira**, Instituto 2011, ano 1, n. 1, p. 45-48. Disponível em: <https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/92>. Acesso em: 11 mai. 2020.

POLI, C. Ecologia e conservação de tartarugas marinhas através das análises de encalhes no litoral Paraibano. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológica, Zoologia, **Universidade Federal da Paraíba**, João Pessoa, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/4103>. Acesso em: 25 jan. 2020.

PRITCHARD, P. C. H. Evolution, Phylogeny, and Current Status. In: Lutz, P.L. & John A. **The biology of sea turtle**. CRC Marine Sciences Series, CRC Press. p. 407. 1997. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780203737088-1/evolution-phylogeny-current-status-peter-pritchard>. Acesso em: 12 set. 2020.

PRITCHARD, P. C. H. Taxonomy, external morphology, and species identification. In: Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles (eds. Eckert KL, Bjorndal KA, Abreu-Grobois FA, Donnelly M), pp. 21–38. IUCN/SSC **Marine Turtle Specialist Group Publication** No. 4. Disponível em: <http://www.seaturtle.org/mtn/archives/mtn87/mtn87p21a.shtml?nocount>. Acesso em: 20 set. 2020.

REIS, E. C.; GOLDBERG, D. W.; LOPEZ, G. G. Diversidade e distribuição de tartarugas marinhas na área de influência das atividades de E&P na Bacia de Campos. **Mamíferos, quelônios e aves: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**, 121-159, 2017.

REIS, E. C. *et al.* Condição de saúde das tartarugas marinhas do litoral centro-norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil: avaliação sobre a presença de agentes bacterianos, fibropapilomatose e interação com resíduos antropogênicos. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 756-765, 2010. Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/39957/2/DaliaPRodrigues\\_SalvatoreSiciliano\\_etal\\_IOC\\_2010.pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/39957/2/DaliaPRodrigues_SalvatoreSiciliano_etal_IOC_2010.pdf). Acesso em: 23 jul. 2020.

RIO GRANDE DO NORTE. Lei nº 7.871, de 20 de julho de 2000. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte. **Diário Oficial do Estado**. Rio Grande do Norte. Natal, RN, 29 de jul. de 2000. N. 9.805.

RIO GRANDE DO NORTE. Portaria n. 711/07-GADIR, de 09 de maio de 2007. **Diário Oficial do Estado**. Departamento Estadual de Trânsito do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 11 mai. 2007. N. 11.473.

RIO GRANDE DO NORTE. **Relatório de análise de mercado de terras do estado do Rio Grande do Norte – RAMT/RN**. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Natal: Superintendência Regional do Estado do Rio Grande do Norte, 2017.

SALDANHA, A. T. O. *et al.* **Caracterização da pesca artesanal e interação com tartarugas marinhas no município de Areia Branca/Rio Grande do Norte/Brasil**. 2019. LENZ, Ana Júlia. Estimativa de idade e crescimento de *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* no litoral sul do Brasil através de esqueletocronologia. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/3136>. Acesso em: 05 jun. 2021.

SANTOS, A. J. B. **Aspectos da biologia reprodutiva de *Eretmochelys imbricata* (testudines, cheloniidae) no litoral sul do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/13042>. Acesso em: 10 mar. 2020.

SANTOS, Washington dos. Dicionário jurídico brasileiro. Belo Horizonte: Del Rey, 2001.

SANTOS A. S. *et al.* Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**-BioBrasil, Disponível em: [http://www.tamar.org.br/publicacoes\\_html/pdf/2011/2011\\_avaliacao\\_caretta.pdf](http://www.tamar.org.br/publicacoes_html/pdf/2011/2011_avaliacao_caretta.pdf). Acesso em: 13 ago. 2020.

SEARA FILHO, G. Apontamentos de introdução à educação ambiental. *Revista Ambiental*, ano 1, v. 1, p. 40-44, 1987.

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. **ICMBio, Brasília**, p. 130, 2017.

SHORT, A.D. **Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics**. John Wiley & Sons Ltd. Baffi ns Lane, Chinchester. 1999.

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, 2019. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2019.002.0006>. Acesso em: 30 jul. 2020.

TOMÁS, J., R. GUITART, R. MATEO & J.A. RAGA. Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean; **Marine Pollution Bulletin** 44:211-216, 2002. Disponível em:



<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X01002363>. Acesso em: 03 abr. 2020.

TOURINHO, P. S., do Sul, J. A. I., & Fillmann, G. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil?. **Marine Pollution Bulletin**, 60(3), 396-401, 2010. Acesso em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X09004548>. Acesso em: 20 dez. 2020.

TURNPENNY, A.W.H., NEDWELL, J.R. **The Effects on Marine Fish, Diving Mammals and Birds of Underwater Sound Generated by Seismic Surveys. Fawley Aquatic Research Laboratories Ltd, Consultancy Report**. London. Fawley Aquatic Research Laboratories, 1994.

VELOZO, R. S. **Encalhe de Mamíferos Aquáticos Encalhados entre a foz dos rios Pardo (BA e São Francisco (SE))**. 112f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus – BA. 2007.

VITAL, H. Erosão e progradação do litoral do Rio Grande do Norte. In: Muehe, D. (Org.). Erosão e progradação do litoral brasileiro. **Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, p.159-176, 2005. Disponível em: [https://gaigerco.furg.br/images/Arquivos-PDF/Livro\\_ersao\\_Dieter\\_\\_\\_RS.pdf](https://gaigerco.furg.br/images/Arquivos-PDF/Livro_ersao_Dieter___RS.pdf). Acesso em: 13 out. 2021.

VIEIRA, P. L. *et al.* Educação ambiental: a resposta para o problema de resíduos sólidos urbanos. **Resíduos Sólidos e Recursos Hídricos**, 2017. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2015/cd/resumos/R1076-2.html>. Acesso em: 19 jun. 2021.

WITHERINGTON, B. E. & MARTIN, R. E. Understanding, assessing, and resolving lightpollution problems on sea turtle nesting beaches. **Florida Marine Research Institute Technical Report**, TR-2. 73 p., 1996.

WYNEKEN, J. et al. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. **Journal of Herpetology**, p. 88-96, 1988. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1564360>. Acesso em 19 mar. 2020.

**ANEXO A – QUADRO DE ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS ACÂDEMICOS E  
TÉCNICO**

<b>Produtos</b>	<b>Título</b>	<b>Eixo Principal</b>	<b>Fase</b>
Cap. Livro	Educação ambiental: Uma percepção sobre agroecologia	Educação Ambiental	Publicado - ISBN: 978-65-86127-17-1
Cap. Livro	Educação Ambiental para a conservação de tartarugas marinhas no Nordeste do Brasil	Educação Ambiental	Submetido – RETAMANE Análise de editoração
Cap. Livro	Poluição global de ambientes marinhos: encalhes de resíduos sólidos internacionais no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil.	Resíduos Sólidos	Submetido – Revista HOLOS (ISSN: 1807-1600)
Apresentação em Congresso	Registros de encalhes mortos de tartarugas marinhas no Município de Maxaranguape, Rio Grande do Norte – Brasil.	Ecologia e Conservação	Apresentado em 2021 - I Congresso Virtual Iberoamericano de Salud Ambiental
Paper	Ocorrência reprodutiva de <i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766), no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte, Brasil.	Ecologia e Conservação	Submetido – Revista de Salud Ambiental (ISSN: 1577-9572)
Paper	Registros de encalhes mortos de tartarugas marinhas no Município de	Ecologia e Conservação	Submetido – Revista de Salud Ambiental (ISSN:

	Maxaranguape, Rio Grande do Norte – Brasil.		1577-9572)
Produto Técnico	Projeto de Lei que institui a “Semana estadual de sensibilização, proteção e conservação da tartaruga-de-pente”	Norma ou Marco Regulatório	Minuta de Lei Estadual - Processo nº 1203/2020 nas comissões internas da Assembleia Legislativa

**ANEXO B – PRODUTO TÉCNICO “SEMANA ESTADUAL DE SENSIBILIZAÇÃO, PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DA TARTARUGA DE PENTE”.**

**Comentado [LdCM23]:** Produto de suma importância!

Institui a Semana Estadual de sensibilização, proteção e conservação da tartaruga de pente, no Calendário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências.

A GOVERNADORA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE:

FAÇO SABER que o PODER LEGISLATIVO decreta e EU sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica instituída no Calendário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte, a Semana Estadual de Sensibilização, Proteção e Conservação da tartaruga de pente, que deverá ser realizada, anualmente, na terceira semana de março.

Art. 2º - A Semana Estadual de Sensibilização, Proteção e Conservação da tartaruga de pente tem por objetivo as seguintes ações:

I - Promover a conscientização da população com campanhas de divulgação, seminários e palestras sobre as tartarugas marinhas, em especial, a tartaruga de pente;

II - Promover eventos com ações educativas e conjuntas para a conservação e proteção das tartarugas, integrando órgãos do Estado, sociedade civil e as organizações sociais públicas e privadas.

Art. 3º - As atividades da Semana Estadual de Sensibilização, Proteção e Conservação da tartaruga de pente, serão amplamente divulgadas pelo Executivo, possibilitando a realização de parcerias com associações e entidades privadas, a fim de que os objetivos previstos nesta Lei sejam alcançados.

Art. 4º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Sala das Sessões da Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Norte, plenário “DEPUTADO CLÓVIS MOTTA”, Palácio “JOSÉ AUGUSTO”, em Natal.

Sandro Pimentel  
Deputado PSOL/RN

#### **JUSTIFICATIVA DO PROJETO DE LEI**

As tartarugas marinhas são classificadas em sete espécies no mundo, cinco delas ocorrem na costa brasileira, são elas: *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva), *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) e *Dermochelys coriácea* (tartaruga-de-couro) a maior das tartarugas. (MARCOVALDI e LAURENT, 1996). Esses animais apresentam uma grande importância ecológica por possuírem a capacidade de transportar alimento de um sistema produtivo para um menos fértil. Um exemplo desta contribuição se observa nas praias de desova, no momento em que as tartarugas marinhas depositam seus ovos, aportando assim matéria orgânica rica em nutrientes com altas concentrações energéticas. (BOUCHARD e BJORN DAL, 2000; BJORN DAL e JACKSON, 2002).

No Brasil, o Rio Grande do Norte abriga a maior área de nidificação da *Eretmochelys imbricata* (SANTOS, 2008). Conhecida popularmente como tartaruga-de-pente (legítima ou de escamas), está amplamente distribuída por áreas tropicais costeiras. As áreas de alimentação dessa espécie são frequentemente associadas a regiões recifais, devido ao hábito alimentar, que se baseia preferencialmente em esponjas marinhas (MEYLAN, 1999). Nas últimas décadas, essa espécie passou por diversas problemáticas, tais como exploração de sua carne, coleta de seus ovos para alimentação e a comercialização do seu casco para confecção de artesanatos e joias, uma vez que essa comercialização é rentável ainda que seja executada de maneira ilegal, apesar da existência de inúmeras estratégias de proteção à essa espécie

classificada pela Lista Vermelha 'Red List' da International Union for Conservation of Nature – IUCN como criticamente ameaçada de extinção (IUCN, 2019).

Além disso, o impacto causado pela deposição de lixo nos oceanos, os ferimentos causados por artefatos de pesca e o atropelamento por embarcações, são só alguns dos problemas enfrentados pelas tartarugas marinhas até hoje. As tartarugas são animais de grande longevidade e ciclo de vida lento, portanto, as interferências causadas pelo homem neste ciclo geram problemas em longo prazo e de difícil resolução. Para a conservação das espécies, ressalta-se a importância da preservação da vegetação das praias, bem como, a diminuição da luz artificial.

Portanto, ações de sensibilização e educação ambiental pode ser um ponto de partida para o planejamento participativo de ações de conservação desses animais, espécies importantes para o equilíbrio dos ecossistemas marinhos e costeiros, uma vez que são consideradas e espécie-chave para estes ambientes, ou seja, se houver a possibilidade de preservar populações viáveis destas espécies se preservará habitat suficiente para inúmeras outras espécies. (COELHO, 2009).

Considerando, que a tartaruga-de-pente é uma espécie a nível nacional e internacional, classificada como criticamente ameaçada de extinção e são protegidas pela legislação ambiental brasileira, pela Lei nº 9.605/98.

Considerando, que o Estado do Rio Grande Norte é a maior área de desovas das tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), sendo registradas ocorrências reprodutivas entre os meses de novembro a junho no litoral do Estado.

Considerando, que mês de março possuem datas importantes, como o Dia Nacional do Animais, Dia Nacional de Conscientização sobre as Mudanças Climáticas, Dia do Conservacionismo e Dia Mundial da Água, assim como, é um dos meses importantes para as desovas das tartarugas de pente em nosso litoral. Portanto, proponho a terceira semana do mês de março.

Por isso, levando em consideração a importância do Estado do Rio Grande do Norte para a conservação da espécie, se torna imprescindível a criação da semana estadual de sensibilização e conservação da tartaruga de pente.

Este projeto de lei tem como objetivo promover a sensibilização da sociedade em prol da conservação dessa espécie, bem como, na preservação dos ecossistemas e seus habitats.

Desta forma, peço o apoio de meus pares para aprovação desta proposição.

Sandro Pimentel  
Deputado PSOL/RN

**ANEXO C – DECLARAÇÃO DE PRODUÇÃO DA MINUTA DO PROJETO DE LEI  
“SEMANA ESTADUAL DE SENSIBILIZAÇÃO, PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DA  
TARTARUGA DE PENTE”**



**ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
PODER LEGISLATIVO  
ASSEMBLEIA LEGISLATIVA  
GABINETE DO DEPUTADO SANDRO PIMENTEL - PSOL**

**DECLARAÇÃO**

Declaro, para devidos os fins que se fizerem necessários, que foi protocolado neste gabinete, uma minuta do Projeto de Lei que institui a SEMANA ESTADUAL DE SENSIBILIZAÇÃO, PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DA TARTARUGA DE PENTE, no Calendário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte, produzida pela Sra. **Isadora Natália Rocha Barreto**, CPF: 106.365.804-74, Coordenadora da Associação de Proteção e Conservação Ambiental Cabo de São Roque.

Declaro ainda, que a mencionada minuta, em sua íntegra, transformou-se em Projeto de Lei, conforme processo nº 1203/2020, de 08/06/2020, estando em tramitação nas comissões internas desta casa legislativa.

Natal/RN, 11 de junho de 2020.

  
Sandro Pimentel  
Deputado Estadual PSOL/RN

**ANEXO D – ARTIGO SUBMETIDO NA REVISTA DE SALUD AMBIENTAL (ISSN: 1577-9572)**

REGISTROS DE ENCALHES MORTOS DE TARTARUGAS MARINHAS NO MUNICÍPIO DE MAXARANGUAPE, RIO GRANDE DO NORTE – BRASIL.

REGISTROS DE ARANDELAS MUERTAS DE TORTUGAS MARINAS EN EL MUNICIPIO DE MAXARANGUAPE, RIO GRANDE DO NORTE - BRASIL.

RECORDS OF DEAD STRANDINGS OF SEA TURTLES IN THE MUNICIPALITY OF MAXARANGUAPE, RIO GRANDE DO NORTE – BRAZIL.

**Isadora Natália Rocha Barreto; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Do Norte – IFRN; [isadora.n.rb@gmail.com](mailto:isadora.n.rb@gmail.com);\***

**Lucas Gabriel Veríssimo Pinheiro Da Silva; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Do Norte – IFRN; [lucasgabrielvps@gmail.com](mailto:lucasgabrielvps@gmail.com);**

**Julio Alejandro Navoni; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Do Norte – IFRN; [navoni.julio@gmail.com](mailto:navoni.julio@gmail.com).**

**\*+55 (84) 99859-0506; [isadora.n.rb@gmail.com](mailto:isadora.n.rb@gmail.com)**

**Resumo:** A poluição marinha provocada pela liberação de resíduos sólidos, o descarte incorreto de esgoto, o abandono de artefatos pesqueiros em alto mar, pode levar um indivíduo à morte por meio de maneiras distintas. No entanto, a captura por artefatos de pesca vem sendo reportada como a principal ameaça para tartarugas marinhas, devido ao número expressivo de mortes causadas através da pesca, esse fato se torna uma questão socioambiental de grande relevância para estudos mais aprofundados, visto o fato de todas as espécies desses animais estarem em algum grau de ameaça de extinção. Com base nisso, a pesquisa foi realizada no município de Maxaranguape com objetivo de registrar os encalhes e identificar às espécies de tartarugas marinhas encontradas mortas, como também verificar o sexo, a fase de desenvolvimento e as possíveis interações com a pesca. Os dados foram coletados num período de 2016 à 2018 sendo registrados um total de 153 encalhes de tartarugas marinhas, sendo 141 registros da espécie *Chelonia mydas*, representando 92,1% do total de encalhes.

Palavras chave: tartarugas marinhas; mortalidade; atividade pesqueira; captura accidental.

**Abstract:** Marine pollution caused by the release of solid waste, incorrect disposal of sewage, the abandonment of fishing gear on the high seas, can lead to death in different ways. However, capture by fishing artifacts has been reported as the main threat to sea turtles, due to the expressive number of deaths caused by fishing, this fact becomes a socio-environmental

**Comentado [LdCM24]:** Não apresentou nenhuma conclusão

issue of great relevance for further studies, given the fact that all species of these animals are at some degree of threat of extinction. Based on this, the research was carried out in the municipality of Maxaranguape with the objective of recording the strandings and identifying the species of sea turtles found dead, as well as verifying the sex, the stage of development and possible interactions with fishing. Data were collected from 2016 to 2018, with a total of 153 strandings of sea turtles being recorded, with 141 records of the species *Chelonia mydas*, representing 92.1% of the total strandings.

Keywords: Sea turtles; Mortality; Fishing activity; bycatch.

**Resumen:** La contaminación marina provocada por el vertido de desechos sólidos, la incorrecta disposición de aguas servidas, el abandono de artes de pesca en alta mar, pueden conducir a la muerte de diferentes formas. Sin embargo, la captura por artefactos de pesca ha sido reportada como la principal amenaza para las tortugas marinas, debido al expresivo número de muertes ocasionadas por la pesca, este hecho se convierte en un tema socioambiental de gran relevancia para futuros estudios, dado que todas las especies de estos animales se encuentran en algún grado de amenaza de extinción. Con base en ello, se realizó la investigación en el municipio de Maxaranguape con el objetivo de registrar los varamientos e identificar las especies de tortugas marinas encontradas muertas, así como verificar el sexo, el estado de desarrollo y posibles interacciones con la pesca. Los datos se recolectaron del 2016 al 2018 registrándose un total de 153 varamientos de tortugas marinas, con 141 registros de la especie *Chelonia mydas*, representando el 92.1% del total de varamientos.

Palabras clave: Tortugas marinas; Mortalidad; Actividad pesquera; Captura accidental.

## Introdução

Atualmente, tem-se conhecimento de cinco espécies de tartarugas marinhas na costa brasileira, a *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea* a maior das tartarugas<sup>1</sup>. Esses animais migram para o Brasil onde estão situadas as áreas de alimentação e reprodução, para dar continuidade no seu ciclo de vida<sup>2</sup>. A União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN e a lista vermelha da fauna brasileira, publicada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA consideram ameaçadas de extinção todas as espécies de tartarugas marinhas. Algumas características desses animais dificultam ainda mais a perpetuação da espécie, como, longo ciclo de vida, maturação sexual tardia<sup>3</sup> e o abundante ciclo predatório natural, além disso, os inúmeros impactos ambientais que prejudicam ainda mais o ciclo de vida das tartarugas marinhas.

Há décadas, a ação ilegal do homem vem influenciando drasticamente nas populações de tartarugas marinhas, por meio de captura, caça, consumo e/ou a comercialização desses animais e a utilização do seu casco como matéria prima pra confecção de artefatos em geral<sup>4</sup>. Além disso, a poluição marinha é destacada como uma ameaça em constante crescimento, no qual ocasiona à morte do indivíduo por meio da ingestão de lixo<sup>5</sup>. Nesse contexto, a redução



das populações de tartarugas marinhas tem sido diretamente atribuída às atividades antrópicas de caça as fêmeas, coleta de ovos, destruição dos habitats, expansão urbana imobiliária, pesca predatória, captura incidental por artefatos de pesca e poluição.

Diante todos os fatores antrópicos supracitados, a interação com as atividades pesqueiras é considerada a mais danosa para esses animais, todas as cinco espécies que ocupam a costa brasileira interagem negativamente com atividade pesqueira, seja ela artesanal ou industrial<sup>6 7 8 9</sup>. Diante da influência dessas atividades, o processo de chegada do animal vivo ou morto até a areia da praia, manguezais ou sobre rochas e/ou recifes de coral, é denominado como encalhe<sup>10</sup>.

Todos as ocorrências de encalhes, seja de uma tartaruga-marinha, como também de outras espécies, deve ser considerado com uma fonte riquíssima de coleta sistemática de dados e contribuição para a conservação desses animais<sup>11 12</sup>, como por exemplo padrões sazonais e espaciais na ocorrência e mortalidade, estrutura etária, proporção sexual, dieta, variações interanuais associadas a eventos climáticos e causas de mortalidade. Diante do exposto a presente pesquisa tem como objetivo registrar os encalhes e identificar às espécies de tartarugas marinhas encontradas mortas.

**Comentado [LdCM25]:** E as possíveis interações com a pesca?

### Metodologia:

A pesquisa foi realizada no município de Maxaranguape localizado na microrregião do leste nordeste do Estado do Rio Grande do Norte, pertencente à mesorregião do leste potiguar. A cidade apresenta clima tropical nordeste oriental, com temperatura média de 26°C (Max: 32°C e Min: 20°C). Fazem limites territorial com os municípios de Rio do Fogo, Ceará-Mirim, Pureza e o Oceano Atlântico. Essa região compreende uma área de 21 km de linha de costa, caracterizada pela presença de campo de dunas não vegetada e vegetada, depósitos eólicos litorâneos<sup>13</sup>. Sendo composta por praias arenosas: Barra de Maxaranguape, Cabo de São Roque, Enseada, Caraúbas, Maracajaú.

Próximo ao litoral encontramos paleodunas ou dunas Fixas formadas de areias bem selecionadas, amareladas, inconsolidadas ou parcialmente consolidadas, que foram transportadas pela ação dos ventos (eólica), formando cordões, atualmente fixados por vegetação. Acompanhando a faixa litorânea encontram-se depósitos de praias de origem marinha remodelados por ventos que são compostos de areias finas a grossas, com níveis de cascalho associadas às praias atuais e dunas móveis; arenitos e conglomerados com cimento carbonático, definindo cordões de beach rocks<sup>13</sup>.

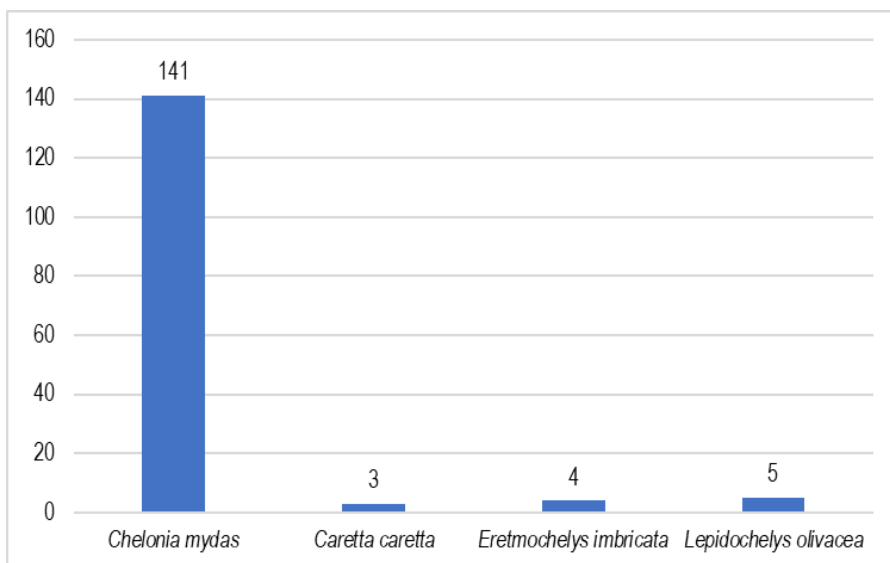
As informações foram coletadas através da Associação de Proteção e Conservação Ambiental Cabo de São Roque – APC Cabo de São Roque, sendo uma organização não governamental, sem fins lucrativos, que desenvolve trabalhos socioambientais, educativos e pesquisa científica, com objetivo de proteger e contribuir na conservação das tartarugas marinhas. O período de coleta dos dados biológicos, se deu entre setembro de 2016 a dezembro de 2018, onde eram coletados em um trecho de 21 km de linha de costa, percorridos diariamente e sempre que havia chamados. O monitoramento foi executado entre 05:00h e 11:00h da manhã, com objetivo de percorrer toda a extensão da área em busca dos encalhes de tartarugas marinhas. Ao encontrar um animal morto, eram coletados os seguintes dados: marcação de ponto georreferenciado (GPS-Global Positioning System), registro em caderno de campo, identificação de espécie com auxílio de chaves de identificação, sexo (masculino, feminino e indeterminado), obtenção de dados morfométricos (comprimento e largura curvilíneo do casco) com fita métrica de 0,1 cm de precisão, análise externa da carcaça, interação pesqueira, registro fotográfico, e pôr fim a destinação adequada da carcaça.

#### **Resultados:**

No período compreendido entre 2016 à 2018 no litoral do município de Maxaranguape, foram registrados um total de 153 encalhes de tartarugas marinhas, sendo 141 registros da espécie *Chelonia mydas*, representando 92,1% do total de encalhes. Para as espécies *Lepidochelys olivacea*, foram 5 registros 3,2%, a *Eretmochelys imbricata* foram 4 ocorrências, equivalente a 2,6%, , e a *Caretta Caretta* foi a espécie que apresentou a menor incidência, com apenas 3 registro e 1,9%. **(Gráfico 1)**

Comentado [LdCM26]: Mortos?

**Gráfico 1.** Quantidade de registros por espécies de tartaruga marinhas no município de Maxaranguape de 2016 à 2018



Fonte: Elaboração própria em 2021

Quanto ao sexo das tartarugas marinhas encontradas encalhadas, foi possível determinar 39 (25,4%) registros do sexo feminino, 10 (6,5%) do sexo masculino, e 104 (67,9%) registros com sexo indeterminado, ocasionado principalmente pela condição corpórea ruim que inviabilizava a identificação, devido o animal encalhar com um grau avançado de decomposição.

No que se refere aos dados morfométricos desses animais encalhados mortos, foi diagnosticado quanto a faixa etária, apenas um animal filhote com 22,9 de comprimento curvilíneo da carapaça (CCC). Juvenis, com carapaça entre 30 e 40 cm de comprimento, o total de 26 animais. E treze animais impossibilitado de realizar a biometria, devido as fraturas no casco, assim como foi possível registrar 77 animais na fase de subadultos entre 40 cm a 69 cm, e 38 registros de adultos maior de 70 cm. **(Figura 1)**

**Figura 1.** Encalhe de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) encontrada morta na Praia de Cabo de São Roque



Fonte: APC Cabo de São Roque (2020)

Referente a avaliação da carcaça apresentar interação com a pesca, 54 registros foram evidenciados. Apenas 5 animais não tiveram interação pesqueira, sendo observado outras possíveis interações, como doenças, causas naturais ou poluição marinha. E apresentando o maior número com 94 registros, não foi possível evidenciar características que comprovassem a interação devido ao estado de decomposição.

#### **Discussão:**

O número baixo de encalhe de tartaruga da espécie *Eretmochelys imbricata* se torna relevante visto que o Estado do Rio Grande do Norte **abriga uma das áreas prioritárias de reprodução para essa espécie**<sup>14 15</sup>. Já os números referentes aos altos registros de encalhes da espécie *Chelonia mydas* corrobora com estudos anteriores no qual apresentam dados

**Comentado [LdCM27]:** É isso mesmo?

semelhantes referente a identificação da espécie com maior índice de mortalidade. Esses dados podem estar relacionados com o hábito alimentar e comportamental da *Chelonia mydas*, no qual aumenta o grau de interação humana, o Estado do Rio Grande do Norte é relatado como uma das principais áreas de alimentação do Nordeste para essa espécie<sup>16</sup>.

No que diz respeito ao estado de decomposição avançado na maioria dos registros, é resultado do clima quente, ou seja, com temperaturas superiores aos 18°C no Estado do Rio Grande do Norte<sup>17</sup>. Os dados referentes ao número de encalhes por espécie e determinação sexual foram semelhantes aos relatados por Corbagi, no litoral norte de São Paulo<sup>18</sup>, por Silva no litoral sul de Pernambuco<sup>19</sup> e por Baptista no litoral centro-sul de São Paulo<sup>20</sup>. Além disso, o número pequeno de filhotes que foi encontrado, justifica-se por esse período de vida esses animais viverem em constante migração no ambiente pelágico<sup>21</sup>.

Com base nos resultados apresentados, foi possível registrar 4 espécies de tartarugas marinhas, das cinco que existem no Brasil. Esse estudo demonstra números elevados de encalhes mortos para a espécie *Chelonia mydas* no município de Maxaranguape. Essa região abrange a Área de Proteção Ambiental Recifes de Corais, considerada um importante banco de algas marinhas do Brasil, conseqüentemente pode-se explicar a predominância da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) visto o seu hábito alimentar. Deve-se considerar a importância de manter os monitoramentos contínuos para compreender melhor os padrões sazonais e espaciais, estrutura etária, proporção sexual e dieta, como também as causas que estão matando esses animais. Além disso, as ações de educação ambiental devem ser contínuas e participativas com os atores sociais e pescadores da região.

#### Referências:

1. Marcovaldi, M. A.; Laurent, A. A. Six season study of marine turtle nesting at Praia do Forte, Bahia, Brazil, with implications for conservation and management. *Chelonian Conservation and Biology*; 1996; v. 2, n. 1
2. Marcovaldi, M. Â, et al. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Rev. Biodiversidade Brasileira*, 2011; Ano 1 - No 1, p. 20-27
3. Heppell, S.S., Crowder, L.B., Crouse, D.T., Epperly, S.P. & Frazer, N.B. Population models for Atlantic loggerheads: past, present, and future. *Loggerhead Sea Turtles* (eds A.B. Bolten & B.E. Witherington). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 2003; pp. 255– 273.

4. Hackradt, C. W. Análise de um processo de predação de ninhos de tartarugas marinhas com vistas a conservação. Monografia (Graduação). Curso de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Curitiba, SC, 2005.
5. Buitrago, J.; Guada, H. J. La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en Venezuela. *Interciência*, 2002; v. 27, n. 8, p. 392-399.
6. Mascarenhas, Rita et al. Lixo marinho em área de reprodução de tartarugas marinhas no Estado da Paraíba (Nordeste do Brasil). *Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 2008; v. 8, n. 2
7. Bugoni, Leandro et al. Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil. *Fisheries Research*, 2008; v. 90, n. 1-3, p. 217-224
8. Casale, Paolo et al. Foraging ecology of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the central Mediterranean Sea: evidence for a relaxed life history model. *Marine Ecology Progress Series*, 2008; v. 372, p. 265-276
9. Poli. C. Ecologia e conservação de tartarugas marinhas através das análises de encalhes no litoral Paraibano. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológica, Zoologia, Universidades Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.
10. Jefferson, T. A. et al. *Marine Mammals of the World: FAO Species Identification Guide*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, II, 1993; p. 320
11. Hetzel, B. & L. Lodi. *Baleias, Botos e Golfinhos: guia de identificação para o Brasil*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1993; 279p.
12. Velozo, R. S. Encalhe de Mamíferos Aquáticos Encalhados entre a foz dos rios Pardo (BA e São Francisco (SE)). 112f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus – BA. 2007.
13. Instituto De Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente (IDEMA). Estudo sócio econômicos: Perfil – Seu Município, 2008. [citado 10/02/2022] Disponível em:< <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC00000000013962.PDF>>.
14. Santos, A. J. B. Aspectos da biologia reprodutiva de *Eretmochelys imbricata* (testudines, cheloniidae) no litoral sul do Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2008.
15. Marcovaldi, M. A.; Lopez, G. G.; Soares, L. S.; Santos, A. J. B.; Bellini, C. & Barata, P. C. R. Fifteen years of Hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) Nesting in Northern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 2007; 6(2): 223-228X
16. Grossman, A., Mendonça, P., Costa, M. R., & Bellini, C. Morphometrics of the green turtle at the Atol das Rocas Marine Biological Reserve, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, 2007;118, 12-13.
17. Nimer, E. Clima. In: BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Geografia do Brasil: Região Nordeste*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.
18. Corbagi, N. C. Análise dos encalhes e dos impactos antrópicos sobre as espécies de tartarugas marinhas no litoral norte de São Paulo. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2020.

19. Silva, K. O.; Santos, E. M.; Simões, T. N.; Silva, A. C. Encalhes de tartarugas marinhas no litoral sul de Pernambuco, Brasil. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*. 2019; v.10, n.2, p.53-64.
20. Baptista, A. B. C. Registros e padrões de encalhe de tartarugas marinhas no litoral centro-sul de São Paulo. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Biociências - Câmpus do Litoral Paulista - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2017.
21. Bolten, A. B. & Balazs, G. H. Biology of the early pelagic stage - the “lost year”. In: Bjorndal KA (ed) *Biology and conservation of sea turtles*, revised edition. Smithsonian Institution Press. Washington, 1995; DC. p. 575 – 581

**ANEXO E – CAPITULO DE LIVRO SUBMETIDO NA REVISTA HOLOS (ISSN: 1807-1600)**

**POLUIÇÃO GLOBAL DE AMBIENTES MARINHOS: ENCALHES DE RESÍDUOS SÓLIDOS INTERNACIONAIS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.**

**Lucas Gabriel Veríssimo Pinheiro da Silva**

Biólogo pela Universidade Potiguar (2017), mestrando em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós Graduação em Uso sustentável de Recursos Naturais - Instituto Federal do Rio Grande do Norte (2021).

**Isadora Natália Rocha Barreto**

Bióloga pela Universidade Potiguar (2017), mestranda em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós Graduação em Uso sustentável de Recursos Naturais - Instituto Federal do Rio Grande do Norte (2021).

**Régia Lúcia Lopes**

Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1986), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1992) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (2011) na área de Geotecnia.

**Julio Alejandro Navoni**

Bioquímico pela Universidad Nacional del Litoral (2002), Especialista em Toxicologia Categoría III, outorgado pela Asociación Bioquímica Argentina (2009), e doutorado em Farmácia e Bioquímica - Área Toxicología - Universidad de Buenos Aires (2012).

*Resumo:*

Em todo o mundo o acúmulo e a disseminação de lixo marinho nas áreas costeiras se tornaram um problema progressivo gerando inúmeros impactos negativos de tipo biológico, ecossistêmico e econômico. O monitoramento de resíduos sólidos nos litorais e o

conhecimento da origem destes materiais são necessários para que se possa compreender o grau de impacto da poluição dos ambientes marinhos em particular sobre a conservação e preservação de espécies marinhas em risco de extinção como acontece com várias espécies de tartarugas marinhas. Assim o objetivo deste trabalho foi analisar e perfil de lixo marinho que atinge as praias do litoral norte do estado do Rio Grande do Norte, região de elevada atividade de reprodução de espécies marinhas de tartarugas. Quase uma centena de diversos produtos de origem internacional foram encontrados na linha costeira dos municípios de Ceará-Mirim e Maxaranguape no período 2019-2021. Os países envolvidos incluíram 17 sendo maioritariamente produtos de fabricação asiática. Uma descrição detalhada e uma análise das consequências da poluição global descrita pela ocorrência destes produtos e analisada neste trabalho.

Palavras-chaves: Resíduos sólidos, Lixo marinho, litoral norte do RN, trânsito marinho

## **INTRODUÇÃO**

O lixo marinho é constituído por qualquer tipo de resíduo sólido, como borracha, plástico, metal e outros, que está presente no ambiente marinho por diferentes formas (COE E ROGERS, 1997). Os materiais encontrados nas zonas costeiras podem ser de resíduos domésticos, industriais, de plataformas de óleo e gás e materiais utilizados na atividade pesqueira, todos esses destinados diretamente no mar (COE & ROGERS, 1997; NOAA, 2018). Também são encontrados resíduos provenientes do ambiente terrestre, que compreende o lixo proveniente da atividade turística, aterros, esgotos domésticos e industriais, drenagem de rios e escoamento superficial (NOLKAEMPER, 1997; BEZERRA, FRANZ & BORGES, 2016; ARAÚJO, COSTA & SILVA-CAVALCANTI, 2016). Em todo o mundo o acúmulo e a disseminação de lixo marinho nas áreas costeiras se tornaram um problema progressivo (GREGORY, 2009; KUO & HUANG, 2014), esses espaços são extremamente diversos, variáveis, multifuncionais e que oferecem um conjunto de usos, atividades e paisagens (HURTADO, 2010; BORETO & GARCÍA, 2011). Porém, a problemática dos resíduos sólidos nas praias gera inúmeros impactos negativos que podem ser classificados em três tipos: biológico, ecossistêmico e econômico (KUO & HUANG, 2014; HIDALGO *et al.*, 2018).

O monitoramento de resíduos sólidos nos litorais e o conhecimento da origem destes materiais são necessários para que se possa compreender o grau de impacto no ambiente e nos ecossistemas costeiros, na saúde humana e na economia (SANTOS *et al.*, 2008). No entanto,



em diversas partes do mundo, estudos vêm sendo realizados com ênfase na análise da composição, quantificação e distribuição do lixo marinho em praias arenosas (JANG *et al*, 2014; GAMBINI *et al*, 2019; DÍAZ-MENDOZA, ELJAIEK-URZOLA & MOUTHON-BELLO, 2019; ALVAREZ-ZEFERINO, CRUZ-SALAS, VÁZQUEZ-MORILLAS, & OJEDA-BENITEZ, 2020). No Brasil, estudos ainda são restritos a alguns litorais (NEVES *et al.*, 2011; DIAS-FILHO *et al.* 2011; BEZERRA, FRANZ & BORGES, 2016; SOUSA, PEREIRA & JIMÉNEZ, 2016; ANDRADE-NETO *et al*, 2016; MADUREIRA *et al*, 2017).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi identificar os tipos e origem dos resíduos sólidos encalhados nas praias dos municípios de Ceará-Mirim e Maxaranguape, Rio Grande do Norte.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no litoral dos municípios de Ceará-Mirim e Maxaranguape localizados na microrregião do leste nordeste do Estado do Rio Grande do Norte, pertencente à mesorregião do leste potiguar, onde são desenvolvidas atividades pela Associação de Proteção e Conservação Ambiental Cabo de São Roque (APC Cabo de São Roque), uma organização não governamental, sem fins lucrativos, que desenvolve ações de pesquisa, educação e conservação de tartarugas marinhas.

A área de estudo envolveu 7 praias arenosas compreendendo uma extensão de 32 km de linha de costa: Jacumã, Porto-Mirim, Muriú, Barra de Maxaranguape, Cabo de São Roque, Caraúbas e Maracajaú. A coleta dos materiais ocorreu nos anos de 2019 a 2021 concomitantemente com as atividades de monitoramento reprodutivo e não reprodutivo realizado na região. O monitoramento dos resíduos marinho envolveu exclusivamente aqueles resíduos sólidos de origem estrangeira.

Após as visualizações, o material era registrado fotograficamente com a localização a partir do suporte do aplicativo “Open Camera” onde eram aplicadas data/hora, coordenadas de localização, e texto personalizado nas fotos. Posteriormente os resíduos eram coletados e identificados e destinados de maneira adequada. Os resíduos foram separados por tipologia (papel, plástico, metal e vidros) e identificados quanto a origem do resíduo por meio da tradução dos rótulos mediante o uso do aplicativo do Google tradutor obtendo-se as descrições contidas nas embalagens coletadas de nacionalidade e tipo de conteúdo. As análises descritivas das informações obtidas foram realizadas utilizando o software Microsoft Excel® para confecção de tabelas e gráficos.

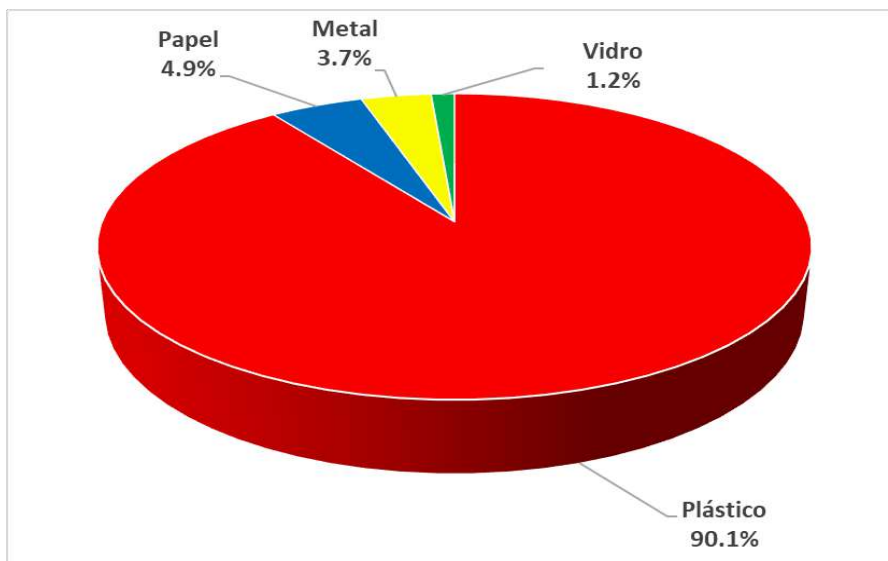
Comentado [LdCM28]: ??

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral foram visualizadas duas fontes de resíduos encalhados nas praias do litoral pesquisado: os resíduos de fontes locais, normalmente deixados por banhistas e moradores; e os resíduos de origem estrangeira, possivelmente provenientes das correntes marinhas, da dinâmica de ondas e correntes junto à costa, e de descartes irregulares de embarcações. Jang *et al.* (2014) ao avaliarem os resíduos plásticos encontrados em 6 praias na Korea também concluíram que 56% deles tinham origem oceânica e 44% de origem terrestre. Sendo assim,

Nesse estudo foram coletadas no total 81 unidades de resíduos sólidos nas praias durante as coletas, se tratando de diversos produtos e materiais. Do total de resíduos coletados, temos a expressiva quantidade de embalagens plásticas, como mostrado na Figura 1, seguindo-se das demais tipologias, como papel, metal e vidro.

Figura 1: Resíduos sólidos identificados por categoria



Fonte: Elaboração própria em 2021

Dentre os resíduos plásticos coletados, predominaram as embalagens de alimentos, produtos de limpeza e garrafas de óleo. Além disso, outros produtos utilizados no cotidiano das pessoas também foram observados, entre eles, caixas de suco e vinho, spray de limpeza e inseticidas. Apenas uma garrafa PET sem rótulo foi coletada nos materiais, impossibilitando a

identificação de origem, porém, esse resíduo abrigava diversas embalagens bem conservadas em seu interior, como verifica-se na figura 2, e todos de origem chinesa.

Figura 2: A) Garrafa PET sem rótulo; B) Macarrão instantâneo encontrado dentro da garrafa; C) Embalagem de temperos encontrados dentro da garrafa; D) Embalagens de cigarros com origem chinesa.

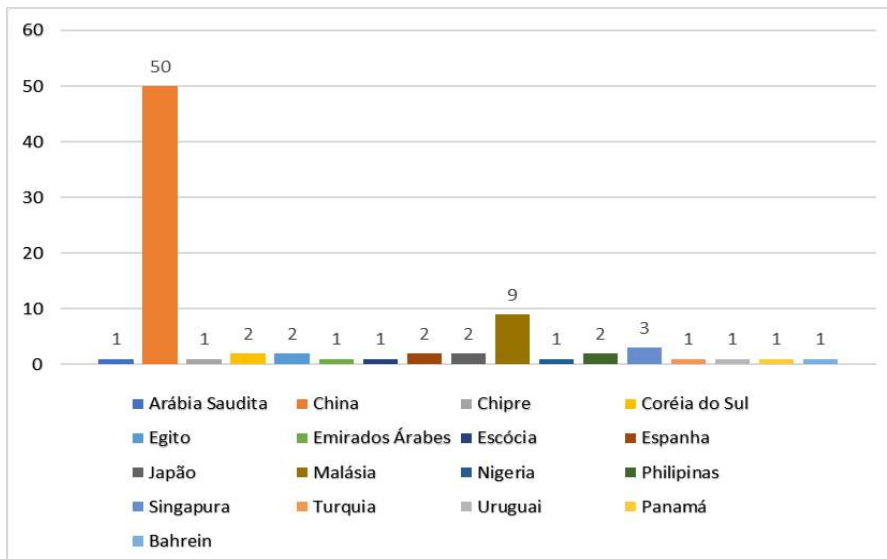


Fonte: Elaboração própria em 2021

Estudos realizados por Andrade-Neto *et al.* (2016) Gambini *et al.* (2019), dentre outros pesquisadores também identificaram um alto percentual de plásticos nas suas pesquisas com identificação de descartes de resíduos em praias.

Com relação à procedência foram identificados 17 países através dos resíduos encalhados nas Praias dos municípios de Ceará-Mirim e Maxaranguape (Gráfico 2), com maior abundância de resíduos a China 61,7%, seguido da Malásia 11,1%, Singapura 3,7%, Coreia do Sul, Egito, Espanha, Japão, Filipinas todas com 2,5 % e Arábia Saudita, Chipre, Emirados Árabes, Escócia, Nigéria, Turquia, Uruguai, Panamá, Bahrein cada um com apenas 1,2%.

Gráfico 2: Quantidade de resíduos sólidos por países identificados



Fonte: Elaboração própria em 2021

O problema dos resíduos sólidos não se restringe apenas no Brasil, e esta realidade deve-se a práticas locais e globais (ACUÑA, 2017; NOAA, 2018). A ausência de um sistema regular de coleta de lixo persiste nas populações dos continentes asiáticos, africano e latino-americano, fato que expõe a falta de políticas públicas que garantam a saúde da população e a conservação do meio ambiente. Além da concentração de resíduos gerados nacionalmente, anualmente milhares de toneladas de resíduos são oriundos dos países desenvolvidos europeus, dos Estados Unidos, do Canadá e do Japão, sendo eles considerados referências mundiais no tratamento de seus resíduos (NASCIMENTO *et al.*, 2017).

Corroborando com o índice elevado de materiais encontrados da China, a garrafa PET da marca “Nongfu Spring” que produz água mineral (Figura 2), contribuiu com um número expressivo de garrafas coletadas, chegando a representar 68% do total de resíduos Chineses. Nesse total, foram encontrados dois fardos lacrados, porém com garrafas vazias, contendo 12 garrafas cada, caracterizando um possível não abastecimento da água.

Figura 2: Garrafas de água mineral da marca “Nongfu Spring”



Fonte: Elaboração própria em 2021

A predominância de resíduos plásticos encontrados, diz respeito a sua utilização cotidiana e pelo uso disseminado em todo o mundo. Os resíduos de plástico se decompõem de forma lenta e podem levar mais de 400 anos para sua total degradação, sendo um material de baixa densidade e assim são transportados com facilidade pelas correntes costeiras e pela ação dos ventos a longas distâncias, se acumulando nas praias (MOORE *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2008).

O transporte de resíduos plásticos pelos oceanos torna vulneráveis todos os animais marinhos, esses resíduos de grandes dimensões quando se fragmentam, afeta diretamente aves, tartarugas e mamíferos, pela ingestão proposital ou acidental (TRUONG & BEIPING, 2019). Atualmente cerca de 90% de quase todas as espécies de aves marinhas, têm plástico em seu corpo (HONG *et al.* 2013; JAMBECK *et al.*, 2015).

Os resultados obtidos apontaram para a maior concentração de lixo e material coletado na Praia Cabo de São Roque e por se tratar de uma praia sem movimentação turística, pouca exploração de banhistas e moradores, percebe-se que todos os materiais foram provenientes das correntes marinhas.

Esse fato levanta preocupação por se tratar de uma praia com bastante abundância de ninhos de tartarugas marinhas e quando as fêmeas migram para as áreas de reprodução geralmente procuram praias desertas para a postura que ocorre a noite. Além disso, essas espécies distribuem-se amplamente entre as bacias oceânicas, com registros desde o Ártico até a Tasmânia (MEYLAN & DONNELLY, 1999). Portanto, a ampla distribuição das tartarugas marinhas correlacionadas com a diversidade de lixo internacional que chega na Praia Cabo de São Roque, torna essas espécies totalmente vulneráveis para ingestão desses materiais, como

também a liberação de toxinas que influenciem na taxa de nascimento dos filhotes, além de provocar obstáculos para o percurso de caminhada ao mar dos filhotes recém-nascidos.

## CONCLUSÃO

O presente estudo, aborda a problemática da poluição ambiental marinha desde uma perspectiva global, descrevendo a ocorrência de lixo de origem internacional nas praias do litoral norte do Estado do Rio Grande do Norte, onde existe uma atividade reprodutiva de tartarugas marinhas, espécies em risco de extinção. Desta forma este trabalho é o primeiro realizado na região, dirigido a descrever a globalização da poluição em ambientes marinhos salientando como a saúde ambiental encontra-se deteriorada, e como um fator potencial para explicar as alterações nas atividades reprodutivas e não reprodutivas de tartarugas marinhas monitoradas na região.

## REFERÊNCIAS

- ACUÑA, S. Basuras en playas: tendencias e influencias en la acumulación de residuos en zonas costeras a través de experiencias en ciencia ciudadana. *Ecologistas en Acción*. 2017. Disponível em: <http://www.ecologistasenaccion.org/article35098.html>. Acesso em: 25 de jun 2021.
- ARAÚJO, M. C.; COSTA, M. F.; SILVA-CAVALCANTI, J. S. Praias turísticas: uso versus poluição por lixo. In: II Congresso Ibero Americano de Gestão Integrada de Áreas Litorais. *Anais* [...] Florianópolis-SC, 2016.
- ANDRADE-NETO, G. F. *et al.* O papel das correntes costeiras na distribuição de lixo na praia de Jauá, litoral norte, estado da Bahia. In: II Congresso Ibero Americano de Gestão Integrada de Áreas Litorais. *Anais* [...] Florianópolis-SC, 2016.
- ALVAREZ-ZEFERINO, J. C. *et al.* Method for quantifying and characterization of microplastics in sand beaches. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 36(1), 151-164. Epub 22 de diciembre de 2020. <https://doi.org/10.20937/rica.2020.36.53540>.
- BEZERRA, D. B.; FRANZ, B.; BORGES, A. C. Poluição da orla da Baía de Guanabara por lixo flutuante no manguezal de Magé. In: II Congresso Ibero Americano de Gestão Integrada de Áreas Litorais. *Anais* [...] Florianópolis-SC, 2016.
- BORETO, C.M. & GARCÍA, L.C. Cuantificación y clasificación de residuos sólidos en playas turísticas. Evaluación entres playas de santa Marta, Colombia, 2011. Acesso em: 20 de jun de 2021. <<http://globalgarbage.org/praias/downloads/XIV-COLACMAR-2011/1802.pdf>>
- COE, J.M. & ROGERS, D.B. Marine Debris: sources, impacts and solutions. **Nova York: Springer-Verlag**, 431 p, 1997.

- DIAS-FILHO, M. J. O.; ARAUJO, M. C. B.; SILVA-CAVALCANTI, J. S.; SILVA, A. C. M. Contaminação da praia de Boa Viagem (Pernambuco-Brasil) por lixo marinho: relação com o uso da praia. *Arq. Ciên. Mar*, 2011. 44 (1) 33-39.
- DÍAZ-MENDOZA, C.; ELJAIEK-URZOLA, M.; MOUTHON-BELLO, J. Análisis de la variación de los residuos sólidos identificados en playas turísticas en cartagena de indias y su incidencia en la generación de microplásticos. In: **VIII Simposio Iberoamericano en Ingeniería de Residuos. Anais** [...] Assunción. Paraguay. 2019. 313-320.
- DO NASCIMENTO, C. M. T.; DA CRUZ, M. L. B. Resíduos sólidos: presença e ameaça no espaço geográfico. *GeoTextos*, 2017, 13.2.
- GAMBINI, R.; PALMA, Y.; RICRA, O.; VIVAS, G. & VÉLEZ-AZAÑERO, A. Quantification and characterization of solid waste at san pedro de lurín beach, Lima, Peru. *The Biologist (Lima)*, 197-205, 2019.
- GREGORY, M. Environmental implications of plasticdebrisinmarinesettings entanglement,ingestion,smothering, hangers-on,hitch-hikingandalien invasions. *Philosophical transactions of the RoyalSocietyofLondon.SeriesB, Biological sciences*, 364:2013-2025, 2009.
- HIDALGO, V. *et al.* Spatio-temporal variation of anthropogenic marine debris on Chilean beaches. *Marine pollution Bulletin*, 126: 516-524, 2018.
- HONG, S. *et al.* Impacts of marine debris on wild animals in the coastal area of Korea. *Marine Pollution Bulletin*, 66(1-2), 117-124, 2013.
- HURTADO, Y. Determinación de un modelo de medición de capacidad de carga en playas turísticas de uso intensivo, como herramienta para el manejo integrado costero. Aplicación en la playa El Rodadero-Colombia', **Maestría en Manejo Integrado Costero**, Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia, 2010.
- JAMBECK J. R. *et al.* Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, v. 347, p. 768–771, feb. 2015.
- JANG, Y.; LEE, J.; HONG, S.; LEE, J.; SHIM, W. & SONG, Y. Sources of plastic marine debris on beaches of Korea: more from the ocean than the land, *Ocean Science Journal*, 49: 151–162, 2014.
- KUO, F. & HUANG, H. Strategy for mitigation of marine debris: analysis of sources and composition of marine debris in northern Taiwan. *Marine pollution Bulletin*,83: 70–78, 2014.
- MADUREIRA, E. A. L., et al. Análise da composição, distribuição e origem do lixo nas praias oceânicas de dois rios e Lopes Mendes na Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ). **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, 2017, 1: 3015-3020.
- MEYLAN, A. B.; DONNELLY, M. Status justification for listing the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) as critically endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. *Chelonian Conservation and Biology*, 3(2): 200-224, 1999.

MOORE, C.J.; MOORE, S.L.; LEECASTER, M.K. & WEISBERG, S.B. 2001. A comparison of plastic and plankton in the North Pacific central gyre. **Marine pollution Bulletin**, 42:1297–1300.

NEVES, R. C., et al. Análise qualitativa da distribuição de lixo na praia da Barrinha (Vila Velha-ES). **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management**, 2011, 11.1: 57-64.

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration (2018) **Ocean pollution**. Disponível em: <http://www.noaa.gov/resource-collections/ocean-pollution> (Acessado: 20 June 2021).

NOLLKAEMPER, A. Legal regulation of upland discharges of marine debris: from local to global controls and back. In: Coe, J.M. & Rogers, D.B. (eds.), *Marine debris: sources, impacts, and solutions*, pp. 293-305, **Springer-Verlag, New York, USA**. ISBN: 0387947590. 1997.

SANTOS, I.R., WALLNER-KERSANACH, M., BAPTISTA NETO, J. A., *Poluição marinha por resíduos sólidos*. pp. 309-330, 2008.

SANTOS, R. G.; ANDRADES, R.; BOLDRINI, M. A.; MARTINS, A. S. Debris ingestion by juvenile marine turtles: an underestimated problem. **Marine Pollution Bulletin**, v. 93, p. 37–43, 2015.

SOUZA, R. C.; PEREIRA, C.C.; JIMÉNEZ; J. A. Estuarine Beaches of the Amazon coast: Environmental and Recreational Characterization. **Journal of Coastal Research** 3 March 2016; (75 (10075)): 705–709. doi: <https://doi.org/10.2112/SI75-141.1>

TRUONG, N. & BEIPING, C. Plastic marine debris: sources, impacts and management. **International Journal of Environmental Studies**. V. 76, 2019 – Issue 6. <https://doi.org/10.1080/00207233.2019.1662211>