



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS – PPGCN
MESTRADO EM CIÊNCIAS NATURAIS – MCN



**FATORES DE ENCALHES DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL
ORIENTAL DO RIO GRANDE DO NORTE**

MARIANA ALMEIDA LIMA

NATAL-RN
AGOSTO/2020

MARIANA ALMEIDA LIMA

**FATORES DE ENCALHES DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL
ORIENTAL DO RIO GRANDE DO NORTE.**

Dissertação de mestrado apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais (PPGCN), na linha de pesquisa Diagnóstico e Conservação Ambiental, com Ênfase nos Aspectos Físicos, Químicos e Biológicos em Ambientes Marinhos.

**Orientador: Prof. Dr. Flávio José de Lima
Silva**

NATAL-RN

AGOSTO/2020

MARIANA ALMEIDA LIMA

FATORES DE ENCALHES DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL
ORIENTAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Dissertação de mestrado apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais (PPGCN), na Linha de Pesquisa Diagnóstico e Conservação Ambiental, com ênfase nos Aspectos Físicos, Químicos e Biológicos em Ambientes Marinhos.

Orientador: Prof. Dr. Flávio José de Lima Silva

Aprovado em 06/08/2020.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Flávio José de Lima Silva

Prof. Dra. Simone Almeida Gavilan

Dra. Fernanda Löffler Niemeyer Attademo

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

L732f Lima, Mariana Almeida
FATORES DE ENCALHES DE TARTARUGAS
MARINHAS NO LITORAL ORIENTAL DO RIO GRANDE
DO NORTE. / Mariana Almeida Lima. - Natal, 2020.
28p.

Orientador(a): Prof. Dr. Flávio Jose de Lima Silva.
Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-
Graduação em Ciências Naturais). Universidade do
Estado do Rio Grande do Norte.

1. Chelonidae. 2. Testudines. 3. Interação antrópica. I.
Silva, Flávio Jose de Lima. II. Universidade do Estado do
Rio Grande do Norte. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais e a minha irmã, que sempre me deram apoio emocional em toda a minha jornada acadêmica e em todas as escolhas da minha vida. Além de todo amor, carinho e batalhas para que eu chegasse até aqui.

Agradeço ao meu pai e também orientador por toda dedicação, conhecimentos passados, apoio e inspiração.

A toda equipe do Projeto Cetáceos da Costa Branca, que contribuíram diretamente na elaboração deste trabalho.

A Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN, que tornou possível a conclusão do meu mestrado.

RESUMO

Das sete espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo, cinco utilizam a costa brasileira para alimentação e reprodução. As ameaças a estas espécies vêm sendo observadas ao longo de toda a costa, mas o tipo destas ameaças e a pressão em que ocorrem variam em cada região, sendo o atendimento e a identificação das causas de encalhes duas das principais ferramentas para o conhecimento destas ameaças e adoção de medidas para a conservação destas espécies. Neste sentido, objetivou-se identificar as ocorrências de encalhes de tartarugas marinhas no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte, Brasil, analisando os fatores destes encalhes e as principais ameaças para as espécies de tartaruga marinha observadas. O presente estudo teve como área de abrangência todo o Litoral Oriental do Rio Grande do Norte e mais dois municípios subsequentes do Litoral Setentrional, totalizando 15 municípios e 248 km de extensão de praias. Foram registrados 567 eventos de encalhes de tartarugas marinhas, compreendendo as cinco espécies já registradas no Brasil. Em um período de quatro anos consecutivos foram registrados encalhes de exemplares das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no país, confirmando a diversidade máxima de espécies para a porção do litoral oriental do Rio Grande do Norte. A tartaruga verde *C. mydas* foi a espécie com maior ocorrência nos encalhes. A interação com a pesca foi a que apresentou maior número de ocorrências (67%; N=114), seguida do corte por faca de um ou mais membros (24%, N=40), ingestão de lixo (6%; N=10) e choque com embarcações (3%; N=5). No que se refere à distribuição espacial, verificou-se que o município com maior registro de ocorrências de encalhes foi Nísia Floresta (25,8%; N=146), seguido de Natal (17,8%; N=101) e Touros (15,5%; N=88). Conclui-se que a interação com a pesca constituiu a principal causa da morte de tartarugas marinhas no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte, afetando indivíduos de todas as faixas etárias. Desta forma, medidas mitigatórias deverão ser adotadas nos principais municípios que tiveram os maiores casos de encalhes devido à pesca.

Palavras-chave: Chelonidae, Testudines, interação antrópica.

ABSTRACT

Of the seven existent species of sea turtles in the world, five use the Brazilian coast for feeding and reproduction. The threats to these species have been observed along the entire coast, but the type of these threats and the pressure in which they occur vary in each region, and the caring and identification of the stranding causes are two of the main tools for the acknowledgement of these threats and the adoption of measures for the conservation of these species. In this sense, the goal was to identify the occurrences of sea turtle strandings on the Eastern Coast of Rio Grande do Norte, Brazil, analyzing the factors of these strandings and the main threats to the species of sea turtles observed. This study covered the entire Eastern Coast of Rio Grande do Norte and two subsequent municipalities of the Northern Coast, totaling 15 municipalities and 248 km of beaches. A total of 567 sea turtle stranding events were recorded, including the five species already existent in Brazil. In a period of four consecutive years, strandings of the specimens of the five species of sea turtles that occur in the country were recorded, confirming the maximum diversity of species for the portion of the eastern coast of Rio Grande do Norte. The green turtle *C. mydas* was the species with the highest occurrence in strandings. The interaction with fishing was the one with the highest number of occurrences (67%; N=114), followed by knife cutting of one or more limbs (24%, N=40), garbage ingestion (6%; N=10) and shock with boats (3%; N=5). Regarding the spatial distribution, it was found that the municipality with the highest number of strandings was Nísia Floresta (25.8%; N=146), followed by Natal (17.8%; N=101) and Touros (15.5%; 88/567). It is concluded that the interaction with fishing was the main cause of death of sea turtles in the Eastern Coast of Rio Grande do Norte, affecting individuals of all age groups. Thus, mitigatory measures ought to be adopted in the main municipalities in which had the largest cases of strandings due to fishing.

Keywords: Chelonidae, Testudines, anthropicinteraction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa ilustrativo do Brasil, com ênfase no litoral do Rio Grande do Norte.....	13
Figura 2. Frequência absoluta e relativa dos tipos de interação antrópica registrados nas tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo.....	18
Figura 3. Principais causas de mortes de tartarugas marinhas.	18
Figura 4. Frequência absoluta da distribuição temporal dos registros de encalhes de tartarugas marinhas na área de estudo de acordo com os meses e as espécies.	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Frequência relativa e absoluta dos registros das espécies encalhadas na área de estudo.	15
Tabela 2. Frequência absoluta dos registros de tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo de acordo com o sexo e espécie.	16
Tabela 3. Frequência absoluta e relativa dos registros de tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo de acordo com a classe etária.	16
Tabela 4. Frequência absoluta e relativa dos registros de tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo de acordo com a causa morte.....	17
Tabela 5. Frequência absoluta de registros de ocorrência de fibropapilomatose de acordo com as espécies de tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo.	19
Tabela 6. Frequência absoluta e relativa da distribuição espacial dos registros de encalhes de tartarugas marinhas de acordo com os municípios na área de estudo.....	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
Objetivo geral	12
Objetivos específicos	12
2. MATERIAL E MÉTODOS	13
<i>Área de Estudo</i>	13
<i>Coleta e análise de dados</i>	14
3. RESULTADOS	15
4. DISCUSSÃO	21
5. CONCLUSÃO	24
6. REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

Atualmente são conhecidas sete espécies de tartarugas marinhas no mundo: Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*, Linnaeus, 1766); Tartaruga-verde (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758), Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*, Linnaeus, 1758), Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*, Linnaeus, 1766), Tartaruga-oliva (*Lepdochelys olivacea*, Eschscholtz, 1829), Tartaruga lora (*Lepdochelys kempii*, Garman, 1880) e Tartaruga flatback (*Natator depressus*, Garman, 1880). Cinco dessas espécies ocorrem no Brasil, utilizando áreas marinhas e costeiras para alimentação e reprodução: *D. coriacea*, *C. mydas*, *C. caretta*, *E. imbricata* e *L. olivacea* (ALMEIDA et al, 2018a, ALMEIDA et al, 2018b, CASTILHO et al, 2018, MARCOVALDI et al, 2018; SANTOS et al, 2018).

De acordo com a avaliação mais recente, todas as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil encontram-se globalmente ameaçadas de extinção, em diferentes níveis, sendo três (*L. olivacea*, *C. caretta* e *D. coriacea*) classificadas como vulneráveis, uma (*C. mydas*) como em perigo de extinção e uma (*E. imbricata*) como criticamente ameaçada de extinção (CITES, 2017). Na avaliação nacional de espécies ameaças, todas também estão em risco, sendo a *C. caretta* e *L. olivacea* consideradas espécies em perigo de extinção, *E. imbricata* e *D. coriacea* estão criticamente em perigo e *C. mydas* é considerada vulnerável (ICMBIO, 2018).

A distribuição espacial e temporal das espécies de tartarugas marinhas na costa brasileira apresenta padrões distintos.

Em algumas regiões verifica-se o predomínio de ocorrência de espécies em um determinado período do ano relacionado à reprodução, enquanto que em outros casos a ocorrência dos animais está associada à alimentação. A ocorrência em uma região pode ainda está relacionada a diferentes estágios da vida, com a presença de filhotes, imaturos ou adultos (MARCOVALDI E SANTOS, 2011).

As ameaças a estas espécies vêm sendo observada ao longo de toda a costa, mas o tipo destas ameaças e a pressão em que ocorrem, variam em cada região (ICMBIO, 2017), sendo o atendimento e a identificação das causas de encalhes uma das principais ferramentas para o conhecimento destas ameaças e adoção de medidas para a conservação destas espécies.

A atividade antrópica, por interação com a pesca (captura incidental em redes de arrasto, espinhel pelágico e de fundo e em redes de emalhe), caça, ingestão de resíduos

sólidos, presença de contaminantes, destruição dos habitats, exploração imobiliária nas áreas costeiras, entre outras, estão entre as principais causas de ameaça às tartarugas marinhas (WYNEKEN et al, 1988; ORAVETZ, 1999; BUGONI et al, 2001; TOURINHO et al, 2008). Outro grande problema para estas espécies tem sido as ações humanas em áreas de desova e predação dos indivíduos em todas as fases de desenvolvimento (ovos, indivíduos jovens e adultos) (ICMBIO, 2011).

As informações obtidas de encalhes de tartarugas-marinhas podem ser importantes fontes para estudos de conservação, distribuição e causas de ameaças destas espécies. Com isso, o presente estudo propiciou um levantamento dos encalhes de tartarugas marinhas no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil, avaliando as causas de encalhes e permitindo assim subsidiar medidas e ações de conservação destas espécies no estado.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Identificar as ocorrências de encalhes de tartarugas marinhas no litoral Oriental do Rio Grande do Norte, Brasil, analisando os fatores dos encalhes e as principais ameaças para estas espécies.

Objetivos específicos

1. Identificar a frequência de encalhes de acordo com a espécie e parâmetros biológicos, sexo e classe etária.
2. Verificar a distribuição espacial e a sazonalidade dos encalhes.
3. Caracterizar as principais interações antrópicas.
4. Determinar a sazonalidade dos encalhes no período de estudo.
5. Identificar as principais interações antrópicas relacionadas ao encalhe.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Segundo Vital et al (2006), o Litoral do estado do Rio Grande do Norte é dividido em duas porções: Litoral setentrional e Litoral oriental, que é limitado ao sul pela praia do Sagi, município de Baía Formosa (divisa com a Paraíba) (Latitude: $06^{\circ}29'10.2''S$; Longitude: $34^{\circ}58'07.6''O$) e ao oeste pelo Cabo Calcanhar, município de Touros (Latitude: $5^{\circ}9'28.94''S$; Longitude: $35^{\circ}29'21.28''O$) (IDEMA, 2008a) (Figura 1).

O presente estudo teve como área de abrangência todo o Litoral Oriental do Rio Grande do Norte e mais dois municípios subsequentes do Litoral Setentrional, totalizando 15 municípios e 248 km de extensão de praias (Figura 1).

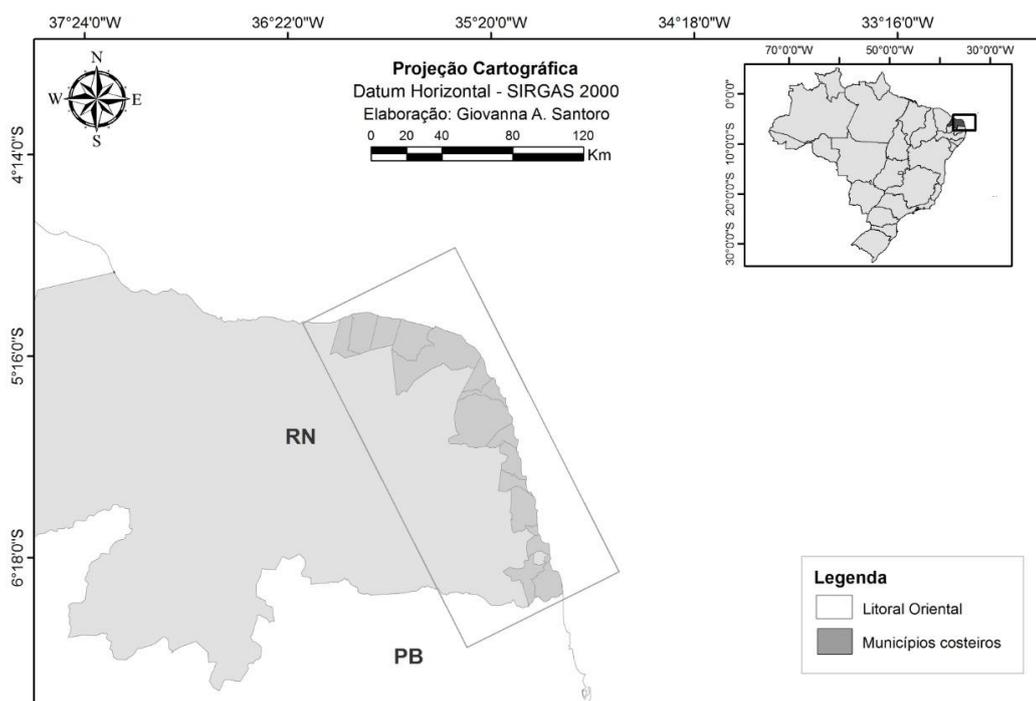


Figura 1. Mapa ilustrativo do Brasil, com ênfase no litoral do Rio Grande do Norte.

A área de estudo é constituída principalmente por praias arenosas e falésias ativas da Formação Barreiras. A principal característica morfológica é a sequência de baías em forma de zeta, que demonstra um tipo muito particular de evolução, com erosão associada a padrões de refração e difração de ondas muito específicas, explicada como oriunda de processos de

erosão diferencial das rochas da Formação Barreiras, em presença de uma direção persistente de aproximação de ondas (VITAL, 2005).

Coleta e análise de dados

Os dados aqui analisados correspondem aos registros de tartarugas marinhas encalhadas vivas e mortas nas praias do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte entre janeiro de 2014 e dezembro de 2019.

Os registros dos encalhes foram obtidos por meio de chamados de ocorrência realizados por colaboradores nos municípios de estudo ou durante o monitoramento ativo diário de praias.

Entre janeiro de 2014 e outubro de 2018 os registros foram realizados mediante chamados de colaboradores e a partir de novembro de 2018 ocorreram por meio de monitoramento diário de praia.

Os registros em campo foram realizados por equipe constituída por biólogos e médicos veterinários membros do Projeto Cetáceos-UERN e CEMAM, com uso de GPS para localização do encalhe, trenas para realização de biometria, máquina fotográfica, planilhas padronizadas e Equipamentos de Proteção Individual (calça comprida, camisa manga longa, botas emborrachadas, luvas de procedimentos, máscaras e óculos protetores).

Os animais encalhados vivos, após avaliação clínica dos médicos veterinários, foram encaminhados para o Centro de Reabilitação do Projeto Cetáceos – UERN, onde passaram a receber os tratamentos clínicos de acordo com o protocolo determinado pelo veterinário.

Os animais que vieram a óbito durante a reabilitação foram necropsiados em laboratório, com elaboração de relatórios de necropsias com indicação da causa da morte. Nos casos de animais encalhados mortos, quando o estado de decomposição da carcaça permitia, era realizada análise local na tentativa de identificação de causa morte. Em ambos os casos foram adotadas as técnicas descritas em WORK (2000) e WYNEKEN (2001).

Todas as informações obtidas foram inseridas em planilhas eletrônicas previamente padronizadas, contendo as seguintes informações: número do registro (sequencial), data (dia, mês, ano), espécie, sexo (macho, fêmea, indeterminado), faixa etária (imaturo, juvenil adulto), situação de encalhe (vivo ou morto), localidade e coordenadas geográficas.

As causas de encalhe foram classificadas em natural (doenças, parasitos, mordida de tubarão), antrópicas (encalhe em rede, caça, interação com a pesca, choque com embarcação ou cortes de faca) ou indeterminado (quando não foi possível identificar a causa morte). Vale

destacar, que corte por faca, não foi considerada na categoria de interação com a pesca, pois não foi possível diferenciar se foi por esta razão ou por tentativa de caça. Além disso, foram verificadas a presença de fibropapilomas nos animais sendo atribuído sim ou não quanto a presença.

Os dados foram compilados em planilhas Excel® e analisados por meio de procedimentos estatísticos descritivos, obtendo-se tabelas de frequências (relativas e absolutas) e gráficos.

3. RESULTADOS

Foram registrados 567 eventos de encalhes de tartarugas marinhas. Entre os registros foi possível identificar a espécie em 93,7 % das ocorrências e em apenas 38 casos (6,7%) o avançado estado de decomposição da carcaça não permitiu a definição específica (tabela 1).

Das espécies que foram identificadas, *C. mydas* obteve maior número de registro (N=441; 77,8%), seguida de *E. imbricata* (N=37; 6,5%), *C. caretta* (N=26; 4,6%), *L. olivacea* (N= 23; 4,1%) e *D. coriacea* (N=2; 0,4%) (tabela 1).

Tabela 1. Frequência relativa e absoluta dos registros das espécies encalhadas na área de estudo.

Espécies	N (%)
Família Cheloniidae	
<i>Caretta caretta</i>	26 (4,6%)
<i>Chelonia mydas</i>	441 (77,8%)
<i>Eretmochelys imbricata</i>	37 (6,5%)
<i>Lepidochelys olivacea</i>	23 (4,1%)
Família: Dermochelyidae	
<i>Dermochelys coriacea</i>	2 (0,4%)
Indeterminado	38 (6,7%)
Total	567

Dos animais registrados, 67% (N=380) não foi possível determinar o sexo, 24,9% (N=141) eram fêmeas e 8,1% (N=46) eram machos. De acordo com as espécies, em todas foi verificada uma maior ocorrência de fêmeas nos registros (Tabela 2).

Tabela 2. Frequência absoluta dos registros de tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo de acordo com o sexo e espécie.

Espécie	Fêmea	Macho	Indeterminado	Total Geral
<i>Caretta caretta</i>	8	2	16	26
<i>Chelonia mydas</i>	114	38	289	441
<i>Dermochelys coriacea</i>	1		1	2
<i>Eretmochelys imbricata</i>	11	4	22	37
<i>Lepidochelys olivacea</i>	7	2	14	23
IND	-	-	38	38
Total Geral	141	46	380	567

No que se refere a classe etária 73,7% (N=418) dos animais registrados foram imaturos, 17,5% (N=99) foram adultos e em 8,8% (N=50) não foi possível determinar este parâmetro biológico devido avançado estado de decomposição (Tabela 3).

Tabela 3. Frequência absoluta e relativa dos registros de tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo de acordo com a classe etária.

Espécie	Adulto	Imaturo	Indefinido	Total Geral
<i>Caretta caretta</i>	15 (57,7%)	8 (30,8%)	3 (115%)	26
<i>Chelonia mydas</i>	56 (12,7%)	373 (84,6%)	12 (2,7)	441
<i>Dermochelys coriacea</i>	-	1 (50%)	1 (50%)	2
<i>Eretmochelys imbricata</i>	13 (35,1%)	21 (56,8%)	3 (8,1%)	37
<i>Lepidochelys olivacea</i>	15 (65,2%)	8 (34,8%)	-	23
IND	-	7 (18,4%)	31 (81,6%)	38
Total Geral	99 (17,5%)	418 (73,7%)	50 (8,8%)	567

Quanto à condição do encalhe, 7,9% (N=45) dos animais estavam vivos e 92,1% (N=522) mortos. Com relação às causas de mortalidade dos animais, 29,5% (N=167) dos

registros foram classificados como sendo de origem antrópica, 9,9% (N=56) de causas naturais e 60,7% (N=344) indeterminada devido ao avançado estado de decomposição em que as carcaças se encontravam (Tabela 4).

Tabela 4. Frequência absoluta e relativa dos registros de tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo de acordo com a causa morte.

Espécie	Causa de encalhe			Total Geral
	Antrópica	Natural	Indeterminado	
<i>Caretta caretta</i>	7 (26,9%)	3 (11,5%)	16 (61,5%)	26
<i>Chelonia mydas</i>	135 (30,6%)	51 (11,6%)	255 (57,8%)	441
<i>Dermochelys coriacea</i>	1 (50%)	-	1 (50%)	2
<i>Eretmochelys imbricata</i>	11 (29,7%)	1 (2,7%)	25 (67,6%)	37
<i>Lepidochelys olivacea</i>	8 (34,8%)	1 (4,3)	14 (60,9%)	23
IND	5 (13,2%)	-	33 (86,8%)	38
Total Geral	167 (29,5%)	56 (9,9%)	344 (60,7%)	567

É interessante destacar que cinco animais em avançado estado de decomposição, os quais não foi possível identificar a espécie, a causa de encalhe foi classificada como interação antrópica, pois os animais estavam presos a redes de pescas.

Nos registros identificados como natural e indeterminado não foi possível confirmar se antes do encalhe o animal teve algum tipo de interação antrópica que ocasionou ou contribuiu para que ocorresse o encalhe.

Considerando apenas os animais que foram confirmados com registros de interações antrópicas, a interação com a pesca foi a que apresentou maior número de ocorrência (67%; N=114), seguida do corte por faca de um ou mais membros (24%, N=40), ingestão de lixo (6%; N=10) e choque com embarcações (3%; N=5) (Figuras 2 e 3).

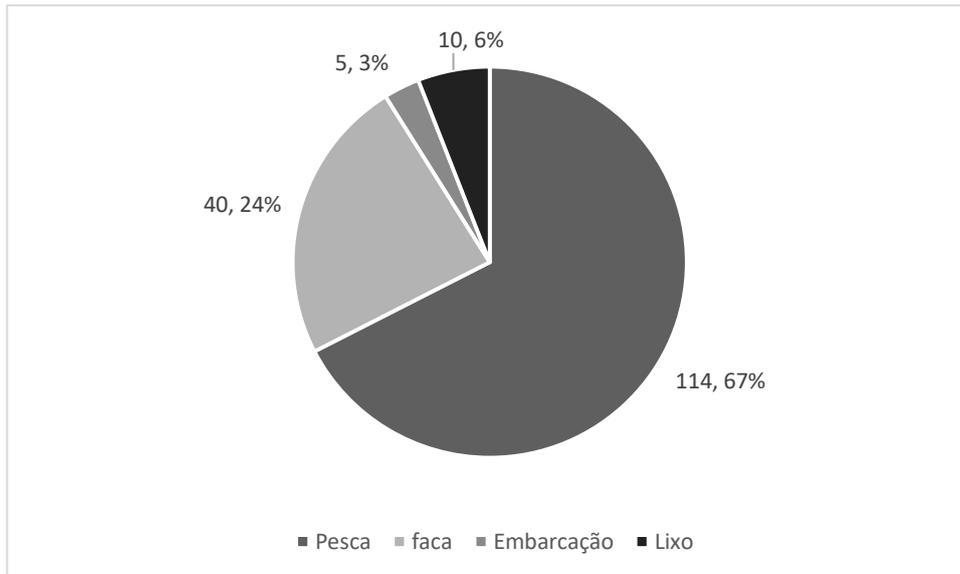


Figura 2. Frequência absoluta e relativa dos tipos de interação antrópica registrados nas tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo.

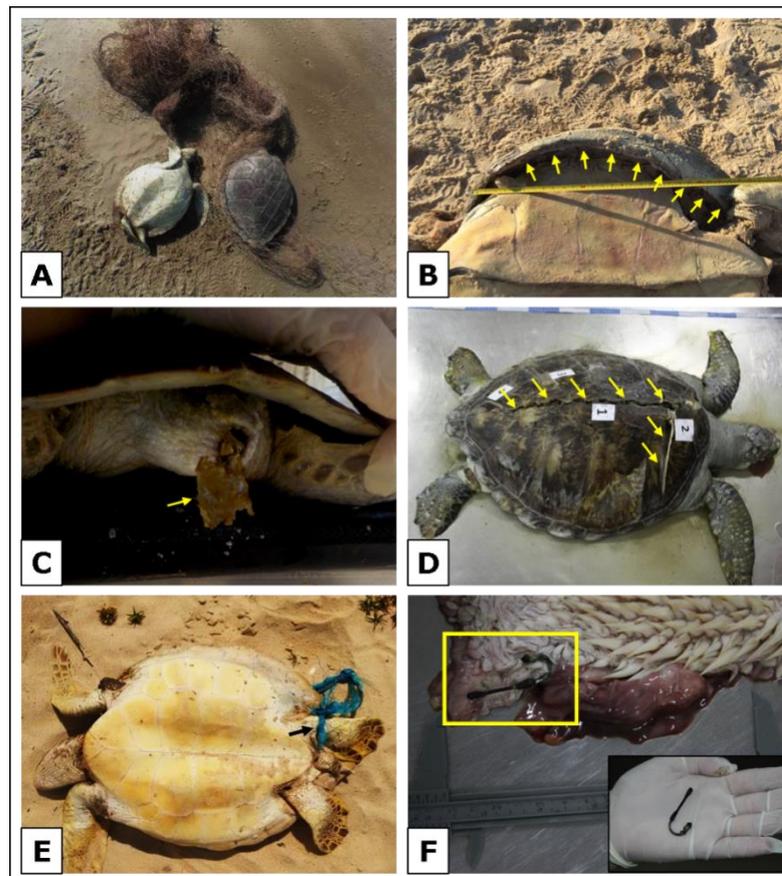


Figura 3. Principais causas de mortes de tartarugas marinhas.

Merece destaque a incidência de animais encalhados com fibropapilomatose na área estudada. Foram confirmados entre os registros 92 casos (16,22%) de animais com a presença de fibropapilomatose, com predomínio das ocorrências para *C. mydas* (N=89). *D. coriacea* não teve registro de ocorrência de fibropapilomatose e as demais espécies tiveram apenas 1 registro cada (Tabela 5).

Tabela 5. Frequência absoluta de registros de ocorrência de fibropapilomatose de acordo com as espécies de tartarugas marinhas encalhadas na área de estudo.

Espécie	Presença de fibropapilomatose			Total Geral
	Não	Sim	Indeterminado	
<i>Caretta caretta</i>	17	1	8	26
<i>Chelonia mydas</i>	271	89	81	441
<i>Dermochelys coriacea</i>	2	-	-	2
<i>Eretmochelys imbricata</i>	27	1	9	37
<i>Lepidochelys olivacea</i>	10	1	12	23
IND	37		1	38
Total Geral	364	92	111	567

No que se refere à distribuição espacial verificou-se que o município com maior registro de ocorrência de encalhes foi Nísia Floresta (25,8%; N=146), seguido de Natal (17,8%; N=101) e Touros (15,5%; 88/567) (Tabela 7).

Tabela 6. Frequência absoluta e relativa da distribuição espacial dos registros de encalhes de tartarugas marinhas de acordo com os municípios na área de estudo.

Município	Espécies						Total Geral
	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>D. coriacea</i>	<i>E. imbricata</i>	<i>L. olivacea</i>	IND	
Baía Formosa	-	4	-	-	-	-	4 (0,7%)
Canguaretama	-	3	-	-	-	-	3 (0,5%)
Ceará Mirim	-	12	1	-	-	-	13 (2,3%)
Extremoz	2	29	-	3	3	-	37 (6,5%)
Maxaranguape	-	12	-	1		2	15 (2,6%)
Natal	10	76	-	9	5	1	101 (17,8%)
Nísia Floresta	8	111	-	15	11	1	146 (25,7%)
Parnamirim	-	8	-	1	1	-	10 (1,8%)
Pedra Grande	-	19	-	-	-	1	20 (3,5%)
Rio do Fogo	1	32	-	2	2	10	47 (8,3%)
São Bento do Norte	-	14	-	1	-	2	17 (3,0%)
São Miguel do Gostoso	1	52	-	1	-	7	61 (10,8%)
Tibau do Sul	1	2	-		1		4 (0,7%)
Touros	3	66	1	4	-	14	88 (15,5%)
Desconhecido	-	1	-	-	-	-	1 (0,2%)
Total Geral	26	441	2	37	23	38	567

No que se refere à distribuição temporal dos registros, verificou-se que durante todos os meses do ano ocorreram encalhes de tartarugas marinhas na área de estudo. Entretanto, ficou evidente a sazonalidade das ocorrências entre os meses de dezembro e março, sendo o mês de fevereiro o que teve maior número de registros com 17,8% (N=101), seguido do mês de janeiro com 16,6% (N=94) e dezembro com 15,9% (N=90) (Figura 4).

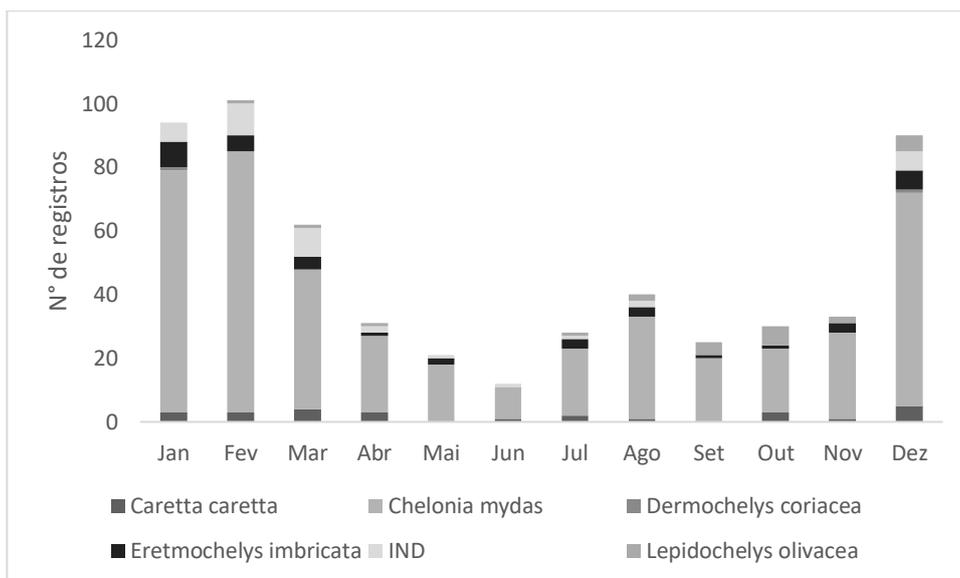


Figura 4. Frequência absoluta da distribuição temporal dos registros de encalhes de tartarugas marinhas na área de estudo de acordo com os meses e as espécies.

4. DISCUSSÃO

No presente estudo, cujo conjunto de dados analisados abrangeu o período de quatro anos consecutivos, foram registrados encalhes de exemplares das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no país, confirmando a diversidade máxima de espécies para a porção do litoral oriental do Rio Grande do Norte. A mesma condição foi evidenciada para o litoral setentrional (FARIAS et al, 2019), confirmando que a diversidade de espécies é uniforme em todo estado.

A tartaruga-verde *C. mydas* foi a espécie com maior frequência de registros, evidenciando um padrão encontrado em estudos semelhantes realizados em outras áreas, como o litoral setentrional do Rio Grande do Norte (FARIAS ET al, 2019), litoral centro

norte do estado do Rio de Janeiro (REIS et al, 2011) e litoral do estado do Rio Grande do Sul (BUGONI et al, 2001).

No tocante a distribuição espacial, o presente estudo confirmou que os encalhes de tartarugas marinhas no litoral oriental foram mais recorrentes na porção sul, entre as praias dos municípios de Nísia Floresta e Natal. Dados pretéritos para a área ainda não haviam sido relatados e, somados aos dados do litoral setentrional (FARIAS et al, 2019), sugere-se o litoral do Rio Grande do Norte como área de alimentação e reprodução para a tartaruga-verde.

Em relação à distribuição temporal, os registros de encalhes se concentraram entre os meses de dezembro a fevereiro. Segundo MUSICK; LIMPUS (1997) algumas populações de tartarugas juvenis em zonas temperadas realizam migrações para regiões de forrageio em latitudes maiores no verão e menores no inverno, enquanto aquelas de ambientes tropicais exibem movimentos mais localizados. Dessa forma os indivíduos que ocorrem no litoral oriental do Rio Grande do Norte podem buscar, principalmente nos períodos mais quentes do ano, melhores condições para o seu desenvolvimento.

A interação com a pesca foi a principal causa da morte das tartarugas marinhas na área estudada, sendo a tartaruga-verde a espécie mais afetada. Devido ao seu hábito alimentar costeiro, *C. mydas* vem sendo alvo das atividades antrópicas (GALLO et al, 2000), principalmente a pesca artesanal desordenada (EPPERLY et al, 2003; Sales et al, 2008), como a que ocorre no litoral do Rio Grande do Norte (ATTADAMO, 2007).

O predomínio de registros de encalhes de indivíduos imaturos verificado no presente estudo também está associado com mesmo aspecto do hábito alimentar das tartarugas, principalmente *C. mydas*. Nesta fase de desenvolvimento os indivíduos da espécie concentram-se em áreas de alimentação próximas da costa, tornando-se mais susceptíveis à interação com atividades antrópicas, como a pesca artesanal (SALLES et al. 2008).

Ainda em relação às causas de morte, merece destaque o elevado número de registros de casos de corte por faca. Esta situação apresenta-se com uma ambiguidade de fatores. Os casos podem ter relação com a retirada dos animais emalhados nas redes de pesca, assim como pode ser para consumo humano (RIBEIRO et al., 2014). Esta situação representa um importante aspecto para estudos futuros, assim como requer ações educativas e de fiscalização para redução da mortalidade dos animais.

A ingestão de lixo configurou-se também como importante causa da morte de tartarugas marinhas no presente estudo. Esta situação é verificada em praticamente todas as áreas de ocorrência das espécies, configurando-se como um problema global (HAMANN et al., 2010; WILCOX et al., 2018; RIZZI et al., 2019). Mesmo assim, é altamente recomendável a realização de atividades educativas nas comunidades litorâneas para reduzir a presença de resíduos sólidos nos mares.

O choque com embarcações também foi verificado como uma das causas de mortes das tartarugas marinhas no litoral do Rio Grande do Norte. É sabido que o estado possui um intenso uso das zonas costeiras e marinhas para a navegação de barcos, relacionados com pesca, turismo, exploração e produção de petróleo e gás e transporte de sal (MARINHA DO BRASIL, 2003). As implantações de medidas mitigadoras dos impactos destas atividades também se configuram como importante ação para a conservação das espécies de tartarugas marinhas na região.

É importante ainda destacar a elevada incidência de registros de animais mortos acometidos por fibropapilomatose. Embora não seja possível fazer uma relação causal da morte dos animais registrados no presente estudo com a presença dos tumores, é sabido que esta doença implica em problemas secundários na saúde dos indivíduos, incluindo anemia, comprometimento da locomoção, dificuldade na alimentação e afecções nos órgãos dos sentidos, principalmente a visão (PAGE-KARJIAN, 2019). De forma isolada ou associada aos outros fatores, a fibropapilomatose se constitui como um importante fator de impacto na conservação das espécies de tartarugas marinhas, principalmente em *C. mydas*. Este tema constitui-se em uma importante linha de investigações futuras, na busca de identificação de possível relação entre fibropapilomatose e morte de tartarugas.

5. CONCLUSÃO

- O Litoral Oriental do Rio Grande do Norte é área de ocorrência de todas as cinco espécies de tartarugas marinhas registradas para no Brasil.
- A tartaruga verde *C. mydas* é a espécie com maior ocorrência nos encalhes no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte e esta situação está relacionada à biologia das espécies que ocupa áreas costeiras para alimentação e durante toda a sua fase juvenil.
- Os encalhes de tartarugas marinhas constitui um padrão sazonal, com concentração entre os meses de dezembro e fevereiro, período correspondente ao verão na região do estudo e está associada aos movimentos localizados dos indivíduos entre as áreas de alimentação e reprodução.
- A predominância de encalhes de imaturos está associada com o hábito alimentar das tartarugas, principalmente da tartaruga-verde, que durante a fase de desenvolvimento se concentram em áreas de alimentação costeiras.
- A interação com a pesca constituiu a principal causa da morte de tartarugas marinhas no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte, sendo também relevante a morte dos animais relacionada a cortes por faca, ingestão de lixo e choque com embarcações.

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.P.L.S.; SANTOS, A.J.B.; THOMÉ, J.C.A.; BELINI, C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M.A.; SANTOS, A.S &. LOPEZ-MENDILAHARSU, M.2018a.*Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). *In*: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis**. Brasília: ICMBio. p. 26-30.
- ALMEIDA, A.P.L.S.; THOMÉ, J.C.A.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M.A.; SANTOS, A.S &. LOPEZ-MENDILAHARSU, M. 2018B. *Dermochelys coriacea*(vandeli, 1761). *In*: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis**. Brasília: ICMBio. p.42-46.
- ATTADEMO, F. L. N. **Caracterização da pesca artesanal e interação com mamíferos marinhos na região da Costa Branca do Rio Grande do Norte**. 2007. 45 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Rio Grande do Norte, 2007.
- BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M.V. 2001.**Marine debris and human impacts on Sea Turtles in Southern Brazil**. Marine Pollution Bulletin, [S.l.], v. 42, n. 12, p. 1330-1334.
- CITES.*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*, Genève, 2017.Disponível em: <<https://www.cites.org/eng/disc/text.php>>.Acessado em: 28 abr. 2020.
- EPPERLY, S.P. 2003. **Fisheries-related mortality and Turtle Excluder Devices (TEDs)**. *In*: Lutz P, Musick J, Wyneken J (eds) *The biology of sea turtles*, Vol II. CRC Press, Boca Raton, FL, 339–353.
- FARIAS, D. S. D.; ALENCAR, A. E. B. ; BOMFIM, A. C. ; FRAGOSO, A. B. L. ; ROSSI, S. ; MOURA, G. J. B. ; GAVILAN-LEANDRO, S. A.C ; SILVA, F. J. L. **Marine Turtles Stranded in Northeastern Brazil: Composition, Spatio-Temporal Distribution, and Anthropogenic Interactions**. CHELONIAN CONSERVATION AND BIOLOGY, v. 18, p. 105, 2019.

GALLO, B. M. G.; MACEDO, S.; GIFFONI, B. B.; BECKER, J. H. & BARATA, P. C. R. 2000. A Base do Projeto TAMAR-IBAMA em Ubatuba (Estado de São Paulo, Brasil): **Conservação das Tartarugas Marinhas em uma Área de Alimentação**. Resumo da XIII Semana Nacional de Oceanografia. Itajaí, SC, Brasil, 500-505.

HAMANN, M.; GODFREY, M. H.; SEMINOFF, J. A.; ARTHUR, K.; BARATA, P. C. R.; BJORN DAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; BRODERICK, A. C.; CAMPBELL, L. M.; CARRERAS, C.; CASALE, P.; CHALOUPKA, M.; CHAN, S. K. F.; COYNE, M. S.; CROWDER, L. B.; DIEZ, C. E.; DUTTON, P. H.; EPPERLY, S. P.; FITZSIMMONS, N. N.; FORMIA, A.; GIRONDOT, M.; HAYS, G. C.; IJUNN, C.; KASKA, Y.; LEWISON, R.; MORTIMER, J. A.; NICHOLS, W. J.; REINA, R. D.; SHANKER, K.; SPOTILA, J. R.; TOMÁS, J.; WALLACE, B. P.; WORK, T. M.; ZBINDEN, J.; GODLEY, B. J. **Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century**. *Endangered Species Research*.v.11, p. 245-269, 2010.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2011. **Plano de Ação Nacional para conservação das Tartarugas Marinhas**. Brasília: ICMBio. 120p.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2017. **Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a conservação das tartarugas marinhas-Ciclo 2017-2020**. Brasília: ICMBio. 8p.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio. 4162 p.

CASTILHOS, J.C.; SILVA, A.C.C.D.; ARGOLO, J.F.; SANTOS, E.A.P.; MARCOVALDI, M.A.; SANTOS, A.S. & LOPEZ-MENDILAHARSU, M. 2018. *Lepdochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). *In*: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis. Brasília: ICMBio. p.36-41.

MARCOVALDI, M.A.; LOPES, G.G.; SOARES, L.S.; SANTOS, A.J.B.; BELINI, C.; SANTOS, A.S. & LOPEZ-MENDILAHARSU, M. 2018. *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). *In*: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: Volume IV - Répteis. Brasília: ICMBio. p. 31-36.

MARCOVALDI, M.A.; SANTOS, A.S.S. 2011. **Plano de ação nacional para a conservação das Tartarugas Marinhas. Brasília:** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBIO. 120p.

MARINHA DO BRASIL. 2003. **Normas da autoridade marítima para amadores, embarcações de esporte e/ou recreio e para cadastramento e funcionamento das marinas, clubes e entidades desportivas náuticas - NORMAM-03/DPC.** 178 p. Disponível em:<<https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/normas/normam03.pdf>> [Accessed online in April 2020].

MUSICK, J. A.; LIMPUS, C. J. **Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles.** In: LUTZ, P.; MUSICK, J. A. (Ed.). *The biology of sea turtles*, CRC Flórida: Press, Boca Raton, 1997. p. 137-163.

ORAVETZ, C. A. **Reducing incidental catch in fisheries.** In ECKERT, K. L. et. al. (Eds.). *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles.* IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication, [S.l.], p 189-193, 1999.

PAGE-KARJIAN, A. (2019). **Fibropapillomatosis in Marine Turtles.** *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy*, Volume 9, 398–403. doi:10.1016/b978-0-323-55228-8.00057-6

Plano de ação nacional para a conservação das Tartarugas Marinhas/ALEXSANDRO SANTANA DOS SANTOS ... [ET AL.]; ORGANIZADORES: MARIA ÂNGELA AZEVEDO GUAGNI DEI MARCOVALDI, ALEXSANDRO SANTANA DOS SANTOS. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 120 p. : il. color. ; 21 cm. (Série Espécies Ameaçadas, 25).

REIS, E. C.; MOURA, J. F.; SICILIANO, S. **Tartarugas marinhas do estado do Rio de Janeiro, Brasil: diversidade, distribuição, sazonalidade e ameaças.** In: VII JORNADA SOBRE TARTARUGAS MARINHAS DO ATLANTICO SUL OCIDENTAL, 5, 2011 - Florianópolis, Brasil.

RIBEIRO, A. B. N.; BARRETO, L.; RIBEIRO, L. E. S.; AZEVEDO, R. R. **CONSERVATION ASPECTS OF SEA TURTLES IN MARANHAO ISLAND, SÃO LUIS, BRAZIL.** *BioscienceJournal*, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 874-878, May/June, 2014.

RIZZI M, RODRIGUES FL, MEDEIROS L, ORTEGA I, RODRIGUES L, MONTEIRO DS, KESSLER F, PROIETTI MC. **Ingestion of plastic marine litter by sea turtle in southern Brazil: abundance, characteristics and potencial selectivity.** Mar. Pollut. Bull. 2019;140:536-548.

SALES G, GIFFONI B.B., BARATA P.C.R. 2008. **Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery.** J Mar BiolAssoc UK 88:853–864.

SANTOS, A.S.; SOARES, L.S.; MARCOVALDI, M.A.; MONTEIRO, D.S.; GIFFONI, B. & ALMEIDA, A.P.L.S. 2018. ***Caretta caretta* (Linnaeus, 1758).** In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis. Brasília: ICMBio. p. 20-25.

TOURINHO, P.S.; IVAR DO SUL, J.A.; FILLMANN, G. 2008. **Frequência de ingestão e tipos de resíduos sólidos em tartarugas-verdes na costa do Rio Grande do Sul, Brasil: Distribuição e fragmentação no trato gastrointestinal.** In Congresso Brasileiro de Oceanografia, Fortaleza/CE.

VITAL, H., 2005, **Erosão e Progradação no litoral do Rio Grande do Norte**, in Muehe, D., ed., Erosão e progradação do litoral brasileiro. Brasilia, Ministerio do Meio Ambiente, p.157-172.

WORK T.M. 2000. **Manual de Necropsia de Tortugas Marinas para Biologos en Refugios o Areas Remotas.** National Wildlife Health Center, Hawaii Field Station. 25p.

WYNEKEN, J. 2001. **The Anatomy of Sea Turtles.** U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, 1-172 pp.

WYNEKEN, J.; BURKE, T.; J., MSOLOMON, M.; PEDERSEN, D. K. 1988. **Egg failure in natural and relocated sea turtle nests.** JournalofHerpetology, [S.l.], v.22, p.88-96.

WILCOX, C.; PUCKRIDGE, M.; SCHUYLER, Q.A.; TOWNSEND, K.; HARDESTY, B.D. **A quantitative analysis linking sea turtle mortality and plastic debris ingestion.** Sci. Rep. 2018;8:1-11.