

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**JASMYN ALVES BATISTA  
JOBSON EDUARDO DE OLIVEIRA NUNES  
VITÓRIA DE LIMA CRASTO**

**POLUIÇÃO OCEÂNICA: IMPLICAÇÕES DA INGESTÃO DE RESÍDUOS POR  
TARTARUGAS MARINHAS NO BRASIL**

RECIFE  
2021

**JASMYN ALVES BATISTA  
JOBSON EDUARDO DE OLIVEIRA NUNES  
VITÓRIA DE LIMA CRASTO**

**POLUIÇÃO OCEÂNICA: IMPLICAÇÕES DA INGESTÃO DE RESÍDUOS POR  
TARTARUGAS MARINHAS NO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Orientador: Prof. Me. Pedro Arthur do Nascimento Oliveira.

RECIFE  
2021

B333p

Batista, Jasmyn Alves

Poluição oceânica: implicações da ingestão de resíduos por tartarugas marinhas no Brasil. / Jasmyn Alves Batista; Jobson Eduardo de Oliveira Nunes; Vitória de Lima Crasto - Recife: O Autor, 2021.

45 p.

Orientador: Dr. Pedro Arthur do Nascimento Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Ciências Biológicas, 2021.

1. resíduos sólidos. 2. poluição marinha. 3. educação ambiental. 4. Testudines. I. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. II. Título.

CDU: 573

*Dedicamos esse trabalho a nossos pais.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Deus, pela nossa vida, e por nos ajudar a ultrapassarmos todos os obstáculos ao longo do curso. A nós mesmos, por nos termos permitido que estivéssemos saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Aos nossos orientadores, Pedro Arthur do Nascimento Oliveira e Cybelle Emanuele da Silva, por ter sido nossos orientadores e terem desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Aos nossos pais/amigos/familiares, por todo apoio e incentivo nos momentos difíceis e pela compreensão na nossa ausência enquanto nos dedicávamos à realização desse trabalho.

E a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Os detritos sólidos marinhos são um problema crescente nos oceanos de todo o mundo, existindo uma grande preocupação sobre os efeitos negativos que podem ocasionar à vida marinha, principalmente em relação às tartarugas marinhas. O plástico é a forma mais comum de detritos marinhos e que ameaçam de forma indireta e direta estes animais, contendo além disso, muitas capturas ilegais (como os ovos), e emalhamento em redes de pesca. As tartarugas marinhas são animais com uma ampla distribuição, sendo encontradas em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, e há 7 espécies, e 5 delas são encontradas no litoral brasileiro. As mesmas são consideradas répteis mais antigos vivos, contendo um ciclo de vida mais complexo. Este presente trabalho tem como objetivo de avaliar os impactos causados pela ingestão de resíduos sólidos pelas tartarugas marinhas, e com isso conscientizar a população de quanto à irregularidade do descarte pode prejudicar a vida marítima. O trabalho foi baseado e desenvolvido através de artigos pesquisados em plataformas acadêmicas como o Google Acadêmico, PubMed, Elsevier e livros. Foram feitas pesquisas, que com isso, levou a conclusão de que a reciclagem é a melhor forma de ajudar o meio ambiente, além de haver mais fiscalizações sobre tal ato de poluição, para que ser evitada mais mortes de tartarugas por ingestão de resíduos.

Palavras-chave: resíduos sólidos; poluição marinha; educação ambiental; Testudines.

## **RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA**

Solid marine debris is a growing problem in oceans around the world, and there is great concern about the negative effects it can have on marine life, particularly in relation to marine turtles. Plastic is the most common form of marine debris and it indirectly and directly threatens these animals, also containing many illegal catches (such as eggs), and entanglement in fishing nets. Sea turtles are animals with a wide distribution, being found in tropical, subtropical and temperate regions, and there are 7 species, and 5 of them are found on the Brazilian coast. They are considered the oldest living reptiles, containing a more complex life cycle. This present work aims to assess the impacts caused by the ingestion of solid waste by sea turtles, and thus make the population aware of how the irregularity of disposal can harm marine life. The work was based on and developed through articles researched on academic platforms such as Google Scholar, PubMed, Elsevier and books. Research was carried out, which led to the conclusion that recycling is the best way to help the environment, in addition to having more inspections on such an act of pollution, so that more deaths of turtles due to ingestion of waste can be avoided.

Keywords: solid waste; marine pollution; environmental education; Testudines.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> (Tartaruga <i>Caretta caretta</i> ) .....	15
<b>Figura 2</b> (Tartaruga <i>Eretmochelys imbricata</i> ) .....	16
<b>Figura 3</b> (Tartaruga <i>Dermochelys coriacea</i> ) .....	17
<b>Figura 4</b> (Tartaruga <i>Chelonia mydas</i> ) .....	18
<b>Figura 5</b> (Tartaruga <i>Lepidochelys olivacea</i> ) .....	19
<b>Figura 6</b> (“Sopa de Plástico”) .....	23
<b>Figura 7</b> (Necropsia) .....	24
<b>Figura 8</b> (Coleta Seletiva) .....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>1.1 Objetivo Geral</b> .....	13
<b>1.2 Objetivos Específicos</b> .....	
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	13
<b>2.1 Tartarugas Marinhas</b> .....	13
<i>2.1.1 Aspectos Gerais</i> .....	13
<i>2.1.2 Morfologia e alimentação das espécies</i> .....	14
<b>2.2 Resíduos</b> .....	19
<i>2.2.1 Resíduos Sólidos</i> .....	19
<i>2.2.2 Petróleo</i> .....	21
<i>2.2.3 Plástico</i> .....	22
<i>2.2.4 Impactos da ingestão de resíduos sólidos pelas tartarugas marinhas</i> .....	23
<b>2.3 Reciclagem</b> .....	24
<i>2.3.1 Benefícios</i> .....	24
<b>3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO</b> .....	26
<b>4 RESULTADOS</b> .....	26
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	28
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	31
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	32

## 1 INTRODUÇÃO

Os despejos de resíduos sólidos no meio marinho vêm acontecendo à vários anos, o qual atualmente, os lixos derivados de plásticos e do petróleo são um dos principais poluentes dos oceanos registrados de forma visível e invisível (por exemplo, os microplásticos) (IVAR DO SUL 2007; AWABDI et al., 2012; SCHMIDT et al., 2017). O plástico é a forma mais comum de detritos marinhos, e desde que foi introduzido pela primeira vez, a produção anual total, aumentou entre 1950 e 2015 de 1,5 milhão para entre 275 e 299 milhões de toneladas métricas (JAMBECK et al., 2015; WHITE et al., 2018). Encontros com risco de vida com plásticos marinhos foram descritos em todos os estágios de vida de todas as sete espécies de tartarugas marinhas (BJORNDAL et al., 1994; NELMS et al., 2016; PAWAR et al., 2016; FUKUOKA et al., 2016; WHITE et al., 2018), incluindo impactos diretos (impactação gastrointestinal ou lesão) e indiretos (ingestão reduzida de nutrientes ou flutuabilidade anormal) em tartarugas pós-nascimento e juvenis (REISSER et al., 2014; PAWAR et al., 2016; SANTOS et al., 2016; WHITE et al., 2018).

Os detritos marinhos são um problema crescente nos oceanos de todo o mundo, e devido a isso, há uma grande preocupação dos efeitos negativos no oceano, principalmente para as tartarugas marinhas (GERGORY, 2009; HAYES et al., 2015; TAVARES et al., 2016). É importante destacar que fatores adicionais ameaçam estes animais e envolvem além de muitas capturas ilegais, o emalhamento em redes de pesca. Entretanto, é a ingestão de resíduos sólidos descartados ao mar e de origem antropogênica que resulta em tartarugas serem encontradas mortas, à deriva dos oceanos (THOMPSON et al., 2004; MOORE, 2015; TAVARES et al., 2016).

Mundialmente, há sete tipos de espécies de tartarugas marinhas, as quais cinco delas ocorrem no litoral brasileiro: Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) (Linnaeus, 1758), Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (Linnaeus, 1758), Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (Linnaeus, 1766), Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivácea*) (Eschscholtz, 1829) e Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriácea*) (Vandelli, 1761) (MARTINS & MOLINA, 2008; IUCN, 2014; REIS et al., 2017).

As tartarugas marinhas possuem uma ampla distribuição geográfica, sendo encontradas nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas, pertencendo a todos

os oceanos (exceto os polares) (MÁRQUEZ, 1990; PRITCHARD & MORTIMER, 1999; REIS et al., 2017). Esses animais são considerados como fosseis vivos, possuindo seus ciclos de vida distintos entre espécies e variando por regiões, as quais envolvem a sua maturação sexual muito tardia, o tempo de reprodução muito longo, suas migrações transoceânicas, as alternâncias de seus habitats, seus recursos alimentares e as grandes ações antropológicas. (MÁRQUEZ, 1990; BOLTEN, 2003; LUSCHI et al., 2003; REIS et al., 2017).

No Brasil, no começo do ano de 1980, populações de tartarugas marinhas, foram completamente ameaçadas por terem seus ovos coletados para venda, além da caça das fêmeas para o consumo humano. A conjuntura era muito agravada pela ausência de informações, conhecimentos e referências, dos organismos e dos seus comportamentos, e das populações no país, assim como uma falta de carência de uma legislação voltada e específica de proteção a população de tartarugas marinhas. Como esse animal é um recurso compartilhado no mundo, o país passou a sofrer uma alta coação para a implantação de um órgão específico para sua conservação (MARCOVALDI E MARCOVALDI, 1999; REIS et al., 2017).

A falta de conhecimento sobre as medidas políticas das fronteiras dos países, exige uma demanda maior de esforços coletivos de manejo, gestão e conservação. Por um reflexo drástico de exploração, que vem ocorrendo tanto no passado, tanto quanto vem aumentando nos dias atuais, também por pressões de formas ambientais, de causas antrópicas ou naturais, com quase todas as espécies encontrando-se presente nas listas de animais ameaçados de extinção, com tamanha intensidade em âmbito nacional, como no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do MMA (Ministério do Meio Ambiente), e de maneira mundialmente, como na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) e também no Apêndice I da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Mas nas últimas décadas, as tartarugas marinhas têm conseguido uma conservação e proteção mais fortes em escalas internacionais (CITES, por exemplo) e nacionais (a legislação para regular o uso, por exemplo). O aumento no número de instrumentos de conservação e políticas de proteção às tartarugas significou essencialmente que agora há menos mercados comerciais (FRAZIER, 2005; HUMBER et al., 2014; ROBERTS & HAMANN 2016; BARRIOS-GARRIDO et al., 2017).

Este presente trabalho tem como objetivo conscientizar a população do quanto à irregularidade do descarte pode prejudicar a vida marítima, e que isso também prejudica os seres humanos.

### **1.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste estudo é avaliar os principais impactos causados pela ingestão de resíduos sólidos por tartarugas marinhas, além de promover iniciativas para diminuir o descarte irregular de plástico nos ambientes marinhos.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Mostrar o quanto o descarte irregular dos resíduos pode prejudicar a vida marinha;
- Explicar as formas de descarte para cada resíduo sólido;
- Demonstrar medidas políticas de preservação previstas na Lei.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Tartarugas Marinhas**

#### *2.1.1 Aspectos Gerais:*

As tartarugas marinhas são animais que fazem parte a classe Reptilia, que pertencem à ordem Testudines que inclui os quelônios. Sua característica mais marcante é seu tegumento, cujo seu corpo é revestido por uma carapaça óssea, formada através da fusão das vértebras e das costelas (RAPHAEL, 2003; REIS et al., 2017). O seu casco subdividi-se em carapaça e plastrão nas mediações dorsal e ventral, conectados por pontes ósseas (PRITCHARD; MORTIMER, 1999; REIS et al., 2017).

Possuem duas glândulas de lacrimais, que retiram o sal dos alimentos e da água ingerida, e o excesso desse mineral sai em formas de lágrimas ou muco através dos ductos lacrimais. Os quelônios não apresentam ouvido externo e sua

membrana timpânica é apenas continuação do seu tecido que recobre a face. Possuem crânios fortes, completamente coberta por escamas, possuindo uma ranfoteca muito bem desenvolvida (REIS et al., 2017).

Apresentam um palato secundário, com uma única abertura na sua porção posterior, tem papilares presentes no esôfago, assim como as nadadeiras. Suas cabeças não são retráteis, e há uma capacidade limitada de retração; suas nadadeiras são constituídas por dedos alargados, estoicamente são unidos por um tecido conjuntivo e são de natureza igual recoberto por numerosas escamas. Possuem unhas desenvolvidas na parte anterior das nadadeiras, em quantidade de um ou dois, que são utilizados pelos machos no decorrer da cópula; as placas córneas também estão presentes na cabeça e que variam os números de acordo as espécies, sendo usados até para diferenciá-las; possui um ciclo de vida bastante longo, porém ainda complexo, por terem uma maturação sexual bem tardia, por muitas alternâncias de habitats, imigrações transoceânicas, e dificuldades em seus recursos alimentares. As tartarugas apresentam um registro fóssil muito escasso, por possuir pequenos ossos da carapaça e por apresentar uma grossa camada de gordura que acaba dificultando o processo de fossilização (REIS et.al, 2017).

### 2.1.2 *Morfologia e alimentação das espécies:*

A espécie *Caretta caretta* (Figura 1), popularmente chamada de tartaruga-cabeçuda apresenta uma distribuição circunglobal, ocorrendo em águas tropicais, subtropicais e temperadas, contendo hábitos alimentares prioritariamente carnívoros, ao longo de todo o seu ciclo de vida (MÁRQUEZ, 1990; BJORN DAL, 1997; REIS, 2017). Nos primeiros anos de vida até a fase juvenil, são epipelágicas e habitam zonas oceânicas, frequentemente em associação com bancos de algas (BOLTEN & BALAZS, 1995; REIS, 2017).

Já nos estágios juvenis avançado e adulto, se tornam neríticas e se alimentam principalmente no fundo (BOLTEN, 2003; REIS, 2017). Nestes estágios, utilizam áreas de alimentação localizadas essencialmente sobre a plataforma continental (HOPKINS-MUROHY et al., 2003; REIS, 2017), permanecendo em profundidades inferiores a 200 m e sendo comumente observadas a menos de 60 m de profundidade (SHOOP & KENNEY, 1992; REIS, 2017). Os itens alimentares incluem: crustáceos, moluscos, águas-vivas, hidrozoários, ovos de peixes, entre

outros (BJORNDAL, 1997; REIS, 2017). Apresentam como características diagnósticas básicas a presença de dois pares de escamas pré-frontais e três pares pós-orbitais na cabeça, cinco pares de escudos laterais justapostos na carapaça e três pares inframarginais no plastrão. O primeiro escudo lateral de cada lado da extremidade anterior da carapaça é significativamente menor que os demais. A carapaça possui coloração marrom-amarelada e o ventre, amarelo-claro (PRITCHARD & MORTIMER, 1999; REIS & GOLDBERG, 2017). A cabeça é triangular e proporcionalmente grande em relação ao corpo (WYNEKEN, 2001; REIS & GOLDBERG, 2017). As nadadeiras dianteiras são curtas se comparadas às demais espécies e apresentam duas unhas cada.



**Figura 1:** Tartaruga *Caretta caretta*. Fonte: Banco de Imagens Petrobras. Arquivo Projeto TAMAR – Projeto de Biodiversidade Marinha do Programa Petrobras Ambiental (REIS & GOLDBERG, 2017).

A Tartaruga-de-pente, cujo nome científico é *Eretmochelys imbricata* (Figura 2), apresenta dois pares de escamas pré-frontais e três pares pós-orbitais na cabeça, quatro pares de escudos laterais sobrepostos na carapaça e quatro pares inframarginais no plastrão. A margem posterior da carapaça é marcadamente serrilhada. Dorsalmente, a coloração é variável entre marrom claro e escuro, e ventralmente, entre amarelo claro e branco. A cabeça é relativamente estreita e apresenta bico córneo proeminente, o que justifica seu nome popular em inglês (*hawksbill turtle*, tartaruga-bico-de-falcão). Este bico córneo é utilizado para buscar

alimento em fendas entre rochas e corais e as nadadeiras apresentam duas unhas cada (WYNEKEN, 2001; REIS & GOLDBERG, 2017).

Essa espécie apresenta distribuição circunglobal, sendo majoritariamente encontrada em águas tropicais e comumente em profundidades rasas. De fato, esta espécie é considerada a mais tropical de todas as tartarugas marinhas (MÁRQUEZ, 1990; REIS, 2017). Assim como nas demais espécies, os filhotes vivem em associação com bancos de algas, alimentando-se principalmente de pequenos crustáceos. Durante parte da fase juvenil, adotam uma dieta onívora, alimentando-se de ovos de peixes, crustáceos, moluscos, briozoários, cnidários, ouriços e corais (Sanches e Bellini, 1999; REIS, 2017). Em seguida, passam a uma dieta mais especializada, constituída principalmente por esponjas.



**Figura 2:** Tartaruga *Eretmochelys imbricata*. Fonte: Banco de Imagens Petrobras. Arquivo Projeto TAMAR – Projeto de Biodiversidade Marinha do Programa Petrobras Ambiental (REIS & GOLDBERG, 2017).

A espécie *Dermochelys coriacea* (Figura 3), contém um nome comum chamado de Tartaruga-de-couro ou Tartaruga-gigante. É uma espécie altamente pelágica e cosmopolita que passa a maior parte da sua vida em oceano aberto (MÁRQUEZ, 1990; REIS, 2017). Sua dieta consiste quase exclusivamente de zooplâncton gelatinoso, como medusas, sifonóforos e tunicados (DAVENPORT, 1998; JAMES & HERMAN, 2001; WITT et al., 2007; REIS, 2017). Distingue-se claramente dos representantes da família Cheloniidae em função de sua carapaça flexível, longas nadadeiras dianteiras, corpo fusiforme de grandes proporções e

textura coriácea. Além disso, apresenta particulares adaptações fisiológicas e cardiovasculares, como certa capacidade endotérmica, que lhe permite sobreviver em ambientes com baixas temperaturas ( $< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) e mergulhar a grandes profundidades ( $> 1.000\text{ m}$ ) (JAMES & MROSOVSKY, 2004; DOYLE et al., 2008; REIS & GOLDBERG, 2017)



**Figura 3:** Tartaruga *Dermochelys coriácea*. Fonte: Banco de Imagens Petrobras. Arquivo Projeto TAMAR – Projeto de Biodiversidade Marinha do Programa Petrobras Ambiental (REIS & GOLDBERG, 2017).

A espécie *Chelonia mydas* (Figura 4), é chamada popularmente de Tartaruga-verde ou Tartaruga-aruanã. Quanto ao número de placas córneas, podem apresentar entre três e quatro pares de escamas pós-orbitais na cabeça. A carapaça é levemente mais afilada na porção terminal, sobre a cauda. Possuem dorso com coloração uniformemente negra ou manchas negras sobre um fundo acinzentado. Somente os filhotes apresentam ventre branco, mas que em poucas semanas torna-se cinza (PRITCHARD & MORTIMER, 1999; REIS & GOLDBERG, 2017). Nos primeiros anos de vida, sua dieta é onívora com tendência a carnivoría (BJORNDAL, 1997; REIS & GOLDBERG, 2017), alimentando-se de organismos planctônicos, incluindo crustáceos, celenterados e ctenóforos (ARTHUR et al., 2008; REIS & GOLDBERG, 2017). Já na fase nerítica, tornam-se herbívoras, alimentando-se basicamente de macroalgas e fanerógamas (BJORNDAL & BOLTON, 1988; BRAND-GARDNER et al., 1999; ARTHUR et al., 2008; REIS & GOLDBERG, 2017). Contudo, também podem se alimentar de matéria animal (BARROS et al., 2007;

NAGAOKA et al., 2012; MORAIS et al., 2012; REISSER et al., 2013; REIS & GOLDBERG, 2017).



**Figura 4:** Tartaruga *Chelonia mydas*. Fonte: Banco de Imagens Petrobras. Arquivo Projeto TAMAR – Projeto de Biodiversidade Marinha do Programa Petrobras Ambiental (REIS & GOLDBER, 2017).

*Lepidochelys olivacea* (Figura 5), conhecida popularmente como Tartaruga-oliva, é prioritariamente carnívora enquanto filhote, com tendência a onivoria ao longo das outras fases do seu ciclo de vida (BJORNDAL, 1997; REIS & GOLDBERG, 2017). Quando adulta, se alimenta basicamente de crustáceos, tunicados, pequenos invertebrados e algumas espécies de algas (REICHART, 1993; REIS & GOLDBERG, 2017). No entanto, a literatura sugere que seus hábitos alimentares variam de acordo com a região em que os indivíduos se encontram (BJORNDAL, 1997; REIS & GOLDBERG, 2017). Os adultos aparentemente utilizam uma ampla variedade de áreas para alimentação (REIS & GOLDBERG, 2017). Algumas características diagnósticas desta espécie incluem a presença de dois pares de escamas pré-frontais e três pares de escamas pós-orbitais na cabeça, de seis a dez pares de escudos laterais justapostos de configuração assimétrica na carapaça, e quatro pares de escudos inframarginais no plastrão, com pequenos poros na margem posterior de cada um, que correspondem às aberturas das glândulas de Rathke (PRITCHARD & MORTIMER, 1999; WYNEKEN, 2001; REIS & GOLDBERG, 2017). A coloração do dorso varia entre verde-escuro e cinza e o

ventre é amarelo-claro. A cabeça é relativamente grande e ligeiramente triangular. Cada nadadeira apresenta duas unhas (REIS & GOLDBERG, 2017).



**Figura 5:** Tartaruga *Lepidochelys olivacea*. Fonte: Banco de Imagens Petrobras. Arquivo Projeto TAMAR – Projeto de Biodiversidade Marinha do Programa Petrobras Ambiental (REIS & GOLDBERG, 2017).

## 2.2 Resíduos

### 2.2.1 Resíduos Sólidos:

Os seres humanos sempre produziram resíduos, desde a mudança da vida nômade, por volta de 10 mil anos a.C., desde quando começaram a viver em comunidades, a produção de resíduos sólidos tem aumentado. Ao longo dos séculos as cidades se desenvolveram e algumas delas criaram políticas sanitárias, mas para muitas outras a ação para com a questão dos resíduos sólidos começou somente quando este se tornou um problema sanitário, apresentando perigo à sociedade. Somente na Revolução Industrial foi que começaram a se preocupar com as questões sanitárias devido ao aparecimento de diversas doenças decorrente do acúmulo de resíduos (WORRELL & VESILIND, 2001; WILSON, 2007; DEUS et.al, 2015). A problemática se tornou tema decorrente quando se trata da Gestão Ambiental. O lixo, resultante do consumo humano, quando não coletado ou disposto inadequadamente em aterros ou a céu aberto e em áreas alagadas gera problemas

sanitários e de contaminação hídrica nos locais onde é depositado (MOTTA & SAYAGO, 1998; LEÃO et al., 2017).

No Brasil, gera-se em média 0,5 kg por pessoa de lixo por dia, ou seja, cerca de 100.000 t por dia, de lixo gerado em todo o país. E tal situação se agrava pela baixa eficiência da grande maioria das prefeituras brasileiras, em que na maioria dos municípios, a destinação final dos resíduos são sempre os lixões. Os resíduos domiciliares são os produzidos nas residências e nos estabelecimentos comerciais, excluídos os serviços de saúde e as indústrias, tendo como componentes principais restos de comida, papel, embalagens de papelão, de vidro, de plástico, de metais, entre outros (IBGE, 2015; LEÃO et al., 2017).

Segundo Pichtel (2005), resíduo sólido pode ser definido como um material sólido com valores econômicos negativos, que tornam o descarte mais barato do que seu uso. Mas, essa definição entra em contradição com os parâmetros atuais que ressaltam o valor econômico dos resíduos, como observado na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil e define resíduos sólidos como:

*“[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).”*

Os resíduos sólidos podem ser classificados conforme a sua procedência em: 1. Residencial; 2. comercial; 3. institucional; 4. construção e demolição; 5. serviços municipais; 6. centrais de tratamento; 7. industrial; e 8. agrícola (TCHOBANOGLOUS & KREITH, 2002; DEUS et al., 2015).

### 2.2.2 *Petróleo:*

A importância do petróleo no nosso cotidiano é de extrema relevância, de acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a matriz energética mundial é composta por fontes não renováveis em sua maioria, destas, o petróleo e seus derivados representam 31,5% (como por exemplo, o plástico), seguidos pelo carvão mineral com 26,9%. Já as fontes renováveis juntas correspondem somente a 2% dessa matriz (Epe, 2020; NASCIMENTO et al., 2021). O conhecimento desses dados reforça a necessidade de uma mudança no padrão de consumo mundial, uma vez que a queima de energia fóssil como o petróleo traz grandes impactos ambientais e sociais, como contribuição ao aquecimento global e conseqüentemente às mudanças climáticas e agravamento de doenças respiratórias devido aos gases poluentes na atmosfera (BUSSADORI, 2019; NASCIMENTO et al., 2021). A crescente necessidade de consumo de petróleo motivou o ser humano a levar suas buscas ao mar, expandindo o campo de pesquisa para o sistema offshore. Esse sistema interage diretamente com diversos ecossistemas marinhos, podendo trazer conseqüências irreversíveis às espécies além da difícil recuperação ambiental à longo prazo, como foi o caso do Golfo do México, onde em 2010 aconteceu um dos maiores derramamentos de óleo no mar da história, impactando praias, estuários, mangues e pântanos (NASCIMENTO et al., 2021).

No ambiente marinho, todo derramamento de petróleo é danoso e de difícil contenção, uma vez que as correntes marítimas agem dispersando o óleo pela água. De acordo com Moreira e Marques (2019), a diferença de densidade entre o óleo e a água faz com que o óleo fique na superfície como manchas que impedem a troca gasosa e afetam a realização da fotossíntese, além de causar a morte de animais que se alimentam nas encostas como as aves, que podem ter suas asas cobertas pelo óleo impedindo o voo e prejudicando seu equilíbrio térmico. Outros animais como as tartarugas que sobem à superfície para respirar também podem morrer presas ou sufocadas pelo óleo. Os mamíferos marinhos como cetáceos, focas e lontras costumam passar grande parte do tempo em superfície seja para nadar, respirar, se alimentar ou descansar. Esses animais dependem de sua pelagem para se aquecer e o contato com o óleo pode causar hipotermia, afogamento ou sufocamento (SAADOUN, 2015; NASCIMENTO et al., 2021)

### 2.2.3 Plástico:

Milhões de toneladas de plástico são produzidas anualmente, e incontáveis itens grandes de entulho de plástico, estão se acumulando em habitats marinhos em todo o mundo e pode persistir por séculos (THOMPSON et al., 2004; SCHMIDT et al., 2017). A poluição marinha com detritos de plástico é bastante conhecida e de grande preocupação ecológica, devido à persistência química deste plástico e sua fragmentação mecânica nos que se chamam microplásticos, que podem ser ingeridos até por pequenos organismos, como zooplâncton (THOMPSON et al., 2004; COLE et al., 2013; ROCHMAN et al., 2016; SCHMIDT et al., 2017). O processo de degradação sistemática de produtos plásticos gera classes de tamanho distintos de detritos de plástico (macro, meso, micro e nanopartículas), cada um dos quais, traz seus próprios impactos biológicos prejudiciais (ANDERSON et al., 2015; ROCHMAN et al., 2016; EASTMAN et al., 2020) e pode afetar uma grande diversidade da fauna marinha. Táxons de vertebrados e invertebrados que vivem em uma ampla gama de habitats, desde oceânicos a intersticiais, são impactados por resíduos plásticos (WRIGHT et al., 2013; CRUMP et al., 2020; EASTMAN et al., 2020)

A poluição do ambiente marinho inicia a partir da poluição dos rios, uma vez que os fragmentos e embalagens descartáveis de plástico têm os corpos hídricos continentais como caminhos que levam ao mar, nos quais esgotos são lançados corriqueiramente e, a depender da localidade, com ou sem tratamento e, em muitos casos, quando próximo da costa, resíduos de plástico podem ser transportados pelo vento (LOZOYA et al., 2015; ASSIS & SANTOS, 2020).

Até agora, as entradas costeiras foram assumidas como sendo proporcionais à quantidade de plásticos mal gerenciados (MMPW). Isso implica nitidamente que, outras fontes de plástico no interior permanecem desconectadas do mar. Sem dúvida, a maior parte da população global vive em áreas costeiras (Figura 6) (SMALL et al., 2003; SCHMIDT et al., 2017).



**Figura 6:** “Sopa de Plástico”. Fonte: Revista Veja.

#### *2.2.4 Impactos da ingestão de resíduos sólidos pelas tartarugas marinhas:*

A ingestão do plástico tem sido proposta como uma ameaça para a morbidade e mortalidade em tartarugas marinhas, tanto pelo bloqueio direto do trato gastrointestinal, quanto pela interferência no consumo e absorção de nutrientes suficientes por meio da diluição da dieta (SHANNON & BJORN DAL, 1999; WHITE et al., 2018) e possível acúmulo de toxinas relacionadas ao plástico (YAMASHITA et al., 2011; FISNER et al., 2013; WHITE et al., 2018). A ingestão de linhas de nylon, também pode provocar a morte do animal, se interferir na função normal do trato digestório, impedindo a movimentação da digesta, causando impactação e provocando volvos gástricos e intestinais (BJORN DAL et al., 1994; BUGONI et al., 2001; TOMÁS et al., 2002; ORÓS et al., 2005; MACEDO et.al, 2011; WHITE et al., 2018).

Os efeitos causados pela ingestão dos resíduos tem com a possibilidade, causarem a obstrução do trato digestório, causando a morte do animal, mesmo quando ingeridos em pequena quantidade (BJORN DAL et al., 1994; MACEDO et al, 2011; WHITE et al., 2018). Outro problema que pode ocasionar, é a falsa sensação de saciedade, o que pode reduzir a frequência alimentar (LUTZ, 1990; AWABDI, 2013). A flutuabilidade das tartarugas marinhas pode ser afetada devido aos gases gerados após a ingestão e ao acúmulo dos resíduos sólidos no trato gastrointestinal

(LAIST, 1987; AWABDI, 2013), tornando-as mais vulneráveis no oceano (GUEBERT, 2004; AWABDI, 2013). A ingestão de detritos pode ter uma gama de efeitos, desde uma resposta benigna, onde os itens simplesmente passam pelo trato gastrointestinal, até efeitos letais causados por impactação ou perfuração intestinal (WILCOX et al., 2018).



**Figura 7:** Necropsia de filhotes de tartarugas marinhas encalhadas que ingeriram plástico micronizado. Uma fotografia de um espécime vivo excretando partículas de plástico da cloaca (A) e uma amostra do trato digestório excisada do esôfago para a cloaca com distensão, aderências, friabilidade e hiperemia do trato inferior, indicada pela seta (B). Fragmentos de plástico micronizados, indicados pela seta, que provavelmente induziram bloqueios no cólon e contribuíram para a morte da tartaruga (C). Um exemplo de plástico acumulado indicado pela seta foi encontrado no estômago distal de uma tartaruga verde, o que pode ter contribuído para a morte (D) (WHITE et al., 2018).

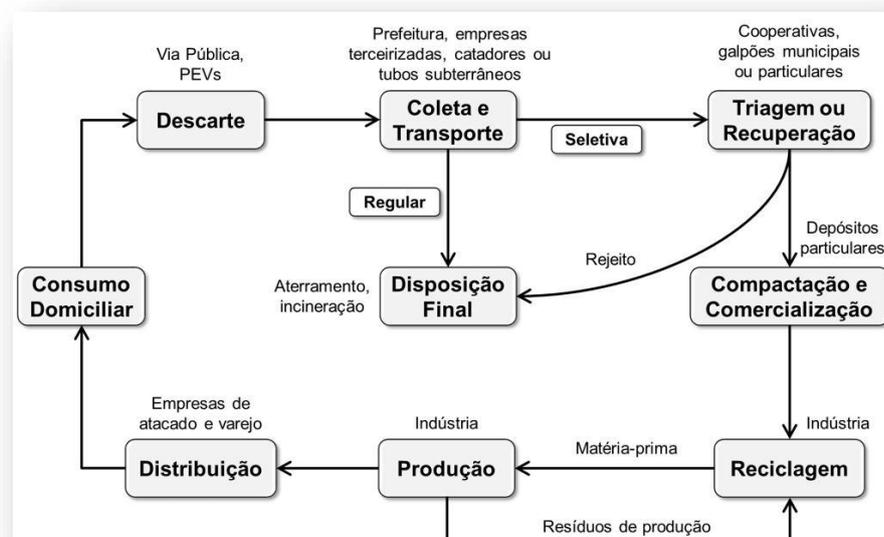
## 2.3 Reciclagem:

### 2.3.1 Benefícios:

A reciclagem envolve a separação, coleta de materiais e a preparação destes materiais para o reuso, reprocessamento e remanufatura. O mesmo é um importante fator no auxílio à redução da demanda sobre os recursos naturais e sobre o tempo de vida útil dos aterros sanitários, futuros e em operação. Além destes fatores, são gerados vários outros benefícios, como por exemplo, a diminuição da poluição do solo, água e ar; diminuição de proliferação de doenças e a contaminação de

alimentos; melhora a limpeza da cidade; diminui desperdício e entre outros (PAZ et.al, 2011; LEÃO et al., 2017).

Muito associada à separação e à reciclagem, a coleta seletiva não é apenas um recolhimento diferenciado do lixo e sim um ciclo que se inicia com a geração e descarte do resíduo e se completa com o material reciclável sendo reempregado em um processo produtivo (GRIMBERG & BLAUTH, 1998; IBAM, 2001; CONKE & NASCIMENTO, 2018). O processo (Figura 8) é iniciado após o consumo domiciliar de algum produto ou serviço cujos resíduos gerados são dispostos na frente das casas, nos logradouros públicos ou em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Alguns domicílios podem pré-selecionar os resíduos e os acondicionar de forma a garantir a integridade dos materiais potencialmente aproveitáveis. A etapa seguinte é a coleta propriamente dita: na modalidade regular, veículos coletores municipais ou de empresas terceirizadas transportam o lixo ao seu local de disposição final (aterro sanitário, usina de incineração, lixão etc.), terminando assim o ciclo; na seletiva, a coleta pode ser feita porta a porta (quando os veículos coletores oficiais ou catadores recolhem os resíduos deixados nos logradouros públicos) ou por meio dos PEVs (caçambas, contêineres ou lixeiras de fácil acesso nas quais os cidadãos entregam materiais recicláveis ou os trocam por alimentos, material de construção, material escolar, descontos para eventos culturais etc.) (CEMPRE, 2010; IBGE, 2010; CONKE & NASCIMENTO, 2018).



**Figura 8:** Coleta Seletiva. Fonte: Elaborado com base de GRIMBERG & BLAUTH (1998) (CONKE & NASCIMENTO, 2018).

A coleta seletiva representa um sistema de recolhimento diferenciado, para separar previamente, na fonte geradora, papéis, metais, plásticos e vidros dos resíduos orgânicos. A educação ambiental é fundamental para o sucesso de qualquer programa de coleta seletiva. É importante esclarecer ao cidadão o seu papel como gerador de lixo, separar todo o lixo que é produzido, e que isso, é um fator de muita importância para o sistema de gestão de resíduos urbanos, pois facilita na coleta seletiva e ajuda na função de redução de umidade e da contaminação do resíduo orgânico (GRIPPI, 2006; PAZ et al., 2011; CONKE & NASCIMENTO, 2018).

Dessa forma, a coleta seletiva é uma das formas de melhorar a qualidade do lixo urbano para o reaproveitamento das embalagens, ao evitar a mistura entre os diversos componentes, através da separação dos materiais, que pode ser realizada nos domicílios e escritórios. Embora não represente ainda uma proporção significativa do lixo total coletado, esta modalidade de coleta tem se ampliado nos últimos anos. Além disso, com a coleta seletiva, e contendo ajuda da população, a poluição dos mares, poderá ser evitada e vidas marinhas podem ser poupadas (MOTTA & SAYAGO, 1998; LEÃO et al., 2017; CONKE & NASCIMENTO, 2018).

### **3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO**

O trabalho é um estudo de revisão bibliográfica, que foi baseado e desenvolvido através de artigos pesquisados em plataformas acadêmicas como o Google Acadêmico, PubMed, Elsevier e entre outros.

Foram lidos mais de 20 artigos, durante um período de 11 meses e dentre eles são trechos de artigos científicos, congressos, com idiomas de português e inglês. Foram selecionados artigos dos últimos 10 anos até os mais recentes. Com isso, todos eles foram citados neste trabalho, pois foram os que mais coincidiam com o trabalho efetuado, devido às informações que são passadas para o leitor.

### **4 RESULTADOS**

O plástico vem sendo o maior vilão, por ser o resíduo sólido mais encontrado em estudos envolvendo a poluição oceânica, devido às suas características e decomposição por não se desintegrar rapidamente, permanecendo por um longo

tempo flutuando pelas águas do oceano. Esses resíduos encontram-se constantemente presente no habitat marinho, e que infelizmente devido a isso, mesmo esses animais apresentando uma boa visão, com nitidez e até podendo identificar cores, elas não possuem racionalidade para diferenciar o resíduo de sua comida e terminam confundindo o poluente com algum animal de sua cadeia alimentar, como por exemplo, as águas-vivas, medusas e caravelas, e terminam ingerindo esses resíduos de forma inocente e que com isso, causa diversos fatores como, lesões no estômago, baixa capacidade de buscar alimento por debilidade, obstrução no trato digestório, menor capacidade de assimilação de nutrientes por consequência de impacto nas taxas de crescimento, diminuição de chance de evitar seus predadores por debilitação e por liberação de compostos tóxicos no organismo do animal. Além disso, o lixo marinho pode também provocar aprisionamento ou emaranhamento nos animais, resultando em ferimentos, infecções, perda de membros, asfixia ou estrangulamento, deixando sequelas por toda a vida do animal ou ocasionando seu óbito.

Globalmente, estima-se que aproximadamente 52% de todas as tartarugas marinhas ingeriram detritos de plástico (SCHUYLER et al., 2015; WILCOX et al., 2018); no entanto, isso varia consideravelmente entre as regiões. Por exemplo, 90% das tartarugas verdes juvenis ao largo do Brasil no Atlântico Sudoeste (GONZALEZ-CARMAN et al., 2014; WILCOX et al., 2018) e 80% das tartarugas cabeçudas juvenis no Mediterrâneo Ocidental (TOMÁS et al., 2002; WILCOX et al., 2018) apresentaram evidências de ingestão de plástico, e 100% das tartarugas pesquisadas na costa do Brasil ingeriram plástico (TOURINHO et al., 2010; WILCOX, et al., 2018). A ingestão pode ocorrer em todos os estágios do ciclo de vida de uma tartaruga marinha, entretanto, parece ser mais frequente na fase juvenil e pelágica (SCHUYLER et al., 2012; WILCOX et al., 2018). Sendo assim, são um dos grupos de organismos marinhos, mais prejudicados pela poluição nos oceanos, e com o desenvolvimento econômico, a expansão industrial e o crescimento populacional na costa, são os fatores que modificam o uso do oceano, pois vêm se tornando depósitos de subprodutos gerados a partir das atividades antropogênicas.

Descobertas recentes sugerem que os animais marinhos podem ser atraídos por detritos de plástico não apenas pela aparência, mas também pelo cheiro (PFALLER et al., 2020). Os mesmos odorantes aerotransportados usados por predadores marinhos para identificar presas e localizar áreas de elevada produtividade

oceânica, também emanam de detritos plásticos marinhos condicionados (SAVOCA et al., 2016; SAVOCA, 2018; PFALLER et al., 2020) . Essas descobertas demonstram que as tartarugas marinhas detectam odores associados ao plástico marinho, e aumentam a possibilidade de que os mesmos, sejam pistas sensoriais que facilitam a interação fatal (PFALLER et al., 2020).

A reciclagem aparece, então, como uma ferramenta para amenizar os problemas ambientais que são enfrentados na atualidade, sendo o melhor meio de se utilizar, para evitar a poluição marinha e também evita mais mortes desses seres. Há uma ajuda de custo para quem recicla materiais, como por exemplo, plástico e latinha. O custo de um material reciclável depende da quantidade, composição e peso, e varia de estado para estado (MOTTA, 2006; LEÃO et al., 2017).

## **5 DISCUSSÃO**

A acumulação e a persistência de detritos plásticos no ambiente marinho são uma preocupação crescente. Estima-se que 4,8 a 12,7 milhões de toneladas métricas de detritos de plástico, entraram nos oceanos do mundo a partir de fontes terrestres apenas em 2010, e com essa entrada provavelmente aumentando exponencialmente no futuro (JAMBECK et al., 2015; WILCOX et al., 2018). Isso representa uma ameaça considerável à vida marinha, principalmente por meio de emaranhamento e ingestão (SCHUYLER et al., 2015; WILCOX et al., 2016; WILCOX et al., 2018).

O trabalho de Parker et al. de 1990 a 1992 com juvenis e subadultos de tartaruga-cabeçuda e Mrosovsky et al. de 1968 a 2007 com subadultos e adultos de tartaruga-de-couro, foram observados plásticos consumidos por cerca de um terço das tartarugas avaliadas e, posteriormente, um trabalho de Schuyler et al. a partir de uma revisão da literatura e Vélez Rubio et al. com tartarugas verdes juvenis e subadultas, relataram frequências mais altas de 52% e 70% de animais que ingeriram partículas de plástico, respectivamente, que normalmente flutuam na água do mar. Espera-se que qualquer redução na eficiência de aquisição e absorção de nutrientes seja da maior consequência para tartarugas marinhas pós-nascimento e juvenis com reservas de energia corporal limitada para prevenir a fome ou a função intestinal (FRAZER , 1986; BJORN DAL et al, 1994; TOMÁS et al., 2002; WHITE et al., 2018).

De acordo com a Lei 6.938/1981:

*“Institui a Política e o Sistema Nacional do Meio Ambiente – Estipula e define, por exemplo, que o poluidor é obrigado a indenizar danos ambientais que causar, independente da culpa, e que o Ministério Público pode propor ações de responsabilidade civil por danos ao meio ambiente, como a obrigação de recuperar e/ou indenizar prejuízos causados”.*

Essa é a lei mais importante na proteção ambiental, a qual traz como objetivo regulamentar as várias atividades que envolvam o meio ambiente, para que haja preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental.

Atualmente, ações de educação ambiental (por exemplo, a Campanha ‘ Nem tudo que cai na rede é peixe’) e de geração de renda alternativa em comunidades tradicionais (TAMAR, 2012; AWABDI, 2013) são utilizadas para ajudar a conscientizar a população a respeito da necessidade da preservação da tartaruga-verde e de outras espécies de tartarugas marinhas, mas outras ações deveriam ser empreendidas para favorecer a preservação desses animais, tais como: i) monitoramento intensivo das áreas de desova de modo a proteger os ninhos e filhotes recém-eclodidos, ii) campanhas para redução do despejo de resíduos sólidos e limpeza de praias para preservar a saúde da espécie, uma vez que diversos problemas, como a formação de fecalomas e a obstrução do trato digestivo, são causados pela ingestão destes resíduos, iii) incentivo a estudos sobre dinâmica populacional, migração e impactos da pesca e iv) manutenção de Unidades de Conservação em regiões litorâneas relacionadas a preservação da espécie em seus sítios alimentares preferenciais (AWABDI, 2013).

A produção de alimentos gera diversos resíduos de origem orgânica e inorgânica, como resíduos orgânicos gerados em restaurantes, citam-se restos de alimentos produzidos e não consumidos e partes não comestíveis de alimentos, como cascas, talos e folhas. Como resíduos inorgânicos, constam especialmente embalagens e descartáveis em geral. Entre os resíduos sólidos, aqueles provenientes de alimentos são os constituem o principal componente em aterros sanitários (SAEED et al, 2009; DOMINGUES et al., 2016). Os resíduos inorgânicos representam 69% do total do lixo descartado no país (GRIMBERG, 2004; DOMINGUES et al., 2016). Nesse contexto, é necessário que os estabelecimentos produtores desses resíduos ajustem-se, adotando práticas que já estão na constituição que preservem os

recursos naturais e diminuam os danos ao ambiente (GARCIA, 2003; DOMINGUES et al., 2016).

*Art 1º - Esta lei, tem como fundamento nos incisos VI e VII do art. 23 e no art. 235 da Constituição, estabelecer a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), instituindo o Cadastro de Defesa Ambiental, no qual Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental; VIII - recuperação de áreas degradadas; IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação; X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente. Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas; II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente; III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos; IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental; V - recursos ambientais, a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera; V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.*

Diante disso, o próprio código penal, possuem leis que estabelecem à política de preservação e conservação e a punição para tais transgressões.

Além disso, devido à poluição antrópica, alguns estudos apontam que o aumento da temperatura ambiental influencia na determinação sexual de tartarugas marinhas, produzindo mais fêmeas do que machos e que o aumento de 1°C a 4°C, como previsto pela tendência do aquecimento global, pode dar origem a ninhadas exclusivamente de fêmeas (DELORENZO et al., 2017; LALOË et al., 2017; LIMA et.al, 2020). Em estudos realizados com tartarugas de água doce observou-se que essas diferem em sua determinação sexual de acordo com a temperatura, em que

algumas têm tendências masculinizantes e outras feminilizantes, em altas temperaturas (MARKOVIC et al., 2017; LIMA et al., 2020). Com isso, as tartarugas fêmeas tiveram que evoluir para ficar hermafroditas, porém, mesmo contendo essa característica, quando a mesma vai desovar, os ovos não eclodem.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A preservação das tartarugas marinhas, vão além do posto de "animais fofinhos". Essa imagem deve ser apenas considerada como um atrativo para a sua real importância, que consiste em fazer parte do equilíbrio ecológico, servindo de alimento, e também se alimentando de uma diversidade de seres vivos na cadeia alimentar.

Além disso, são animais que estão em risco de extinção, principalmente sendo vítimas da pesca acidental e do lixo marinho, deixando-os feridos ou debilitados, dificultando sua alimentação e locomoção, trazendo a óbito centenas de animais ao ano.

Por haver o risco das próximas gerações não terem exemplares para observar e conhecer, devem continuar com os projetos de preservação, perpetuar a espécie para que ampliem as pesquisas e mantenham o equilíbrio ecológico. O desenvolvimento de trabalhos de educação ambiental é fundamental para incorporar o devido valor para não só as tartarugas, mas também outros animais, uma vez que todos nós dependemos da natureza.

Por meio deste trabalho, foi possível observar e entender o processo de ingestão desses resíduos e como é imprescindível a preservação, a reciclagem e a mudança de hábitos para defesa de toda fauna e flora.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, A. ANDRADY, A, ARTHUR, C. BAKER, J. BOUWMAN, H. GALL, S. et al. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. **IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) Rep Stud GESAMP**, ed. P. Kershaw (London: International Maritime Organization), 2015.

ARTHUR, K. BOYLE, M. LIMPUS, C. Ontogenetic changes in diet and habitat use in green sea turtle (*Chelonia mydas*) life history. **Marine Ecology Progress Series**, v. 362, p. 303-311, 2008.

ASSIS, M. SANTOS, T. Propriedades químicas, problemas ambientais e reciclagem de plástico: uma revisão de literatura. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, v.5, n. 1, p. 31-37, 2020.

AWABDI, D. SICILIANO, S. BENEDITTO, A. Ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes juvenis, *Chelonia mydas* (L. 1758), na costa leste do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Biotemas**, v. 26, p. 197-200, 2013.

BARRIOS-GARRIDO, H. ESPINOZA-RODRÍGUEZ, N. ROJAS-CAÑIZALES, D. PALMAR, J. WILDERMANN, N. MONTIEL-VILLALOBOS, M. HAMANN, M. Trade of marine turtles along the Southwestern Coast of the Gulf of Venezuela. **Marine Biodiversity Records**, v. 10, n. 15, p. 1-12, 2017.

BARROS, J. COPERTINO, M. MONTEIRO, D. ESTIMA, S. Análise da dieta de juvenis de tartaruga verde (*Chelonia mydas*) no extremo sul do Brasil. **VIII Congresso de Ecologia do Brasil**; Caxambu, Brasil, SEB, São Paulo, 2007.

BOLTEN, A. BALAZS, G. Biology of the early pelagic stage – the “lost year”. **Biology and Conservation of Sea Turtles**, Smithsonian Institution Press, Washington, DC, P. 575-581, 1995.

BOLTEN, A. Active swimmers: passive drifters. **Loggerhead Sea Turtles, Smithsonian Institution, Washington, DC**, p. 63-78, 2003.

BOLTEN, A. Variation in sea turtle life history patterns: Neritic vs. Oceanic developmental stages. **The Biology of sea turtles**, v. 2, p. 243 – 257, 2003.

BUGONI, L. KRAUSE, L. PETRY, M. Marine debris and human impacts on sea turtles in Southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 42, n. 12, p. 1330-1334, 2001.

BUSSADORI, H. Fontes de energia e impactos na sociedade contemporânea. **Revista Resgates**, v. 9, p. 105- 120, 2019.

BJORNDAL, K. BOLTEN, A. LAGUEUX, C. Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats. **Marine Pollution Bulletin**, v. 28, n. 3, p. 154-158, 1994.

BJORNDAL, K. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. **The Biology of Sea Turtles, CRC Press, Florida**, 1° edition, p. 199-232, 1997.

BJORNDAL, K. BOLTEN, A. Growth rates of immature green turtles, *Chelonia mydas*, on feeding grounds in the southern Bahamas. **Copeia**, v. 3, p. 555-564, 1988.

BRASIL **Lei nº 12.305**, de 2 agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

BRASIL **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1981.

BRAND-GARDNER, S. LIMPUS, C. LANYON, M. Diet selection by immature green turtles, *Chelonia mydas*, in subtropical Moreton Bay, southeast Queensland. **Australian Journal of Zoology**, v. 47, n. 2, p. 181-191, 1999.

COLE, M. LINDEQUE, P. FILEMAN, E. et.al. Microplastic Ingestion by Zooplankton. **Environmental Science Technology**, v. 47, n. 12, p. 6646-6655, 2013.

Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE. **Lixo urbano: manual de gerenciamento integrado**, São Paulo: CEMPRE.

CONKE, L. & NASCIMENTO, E. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, n. 1, p. 199-212, 2018.

CRUMP, A. MULLENS, C. BETHELL, E. CUNNINGHAM, E. ANORTT, G. Microplastics disrupt hermit crab shell selection. **Biology Letters**, v. 16, <<https://doi.org/10.1098/rsbl.2020.0030>>, 2020.

DAVENPORT, J. Sustaining endothermy on a diet of cold jelly: energetics of the leatherback turtles *Dermochelys coriacea*. **British Herpetological Society Bulletin**, v. 62, p. 4-8, 1998.

DEUS, R. BATTISTELLE, R. SILVA, G. Resíduos Sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 20, n. 4, p. 685-698, 2015.

DELORENZO, L. JACKSON, S. RING, K. SUTTON, A. Saving the sea turtles: how climate change affects loggerhead populations. **Cornell University Library**, 2017.

DOMINGUES, C. THOMAZ, D. SIMÕES, D. WEBER, M. Geração de resíduos sólidos orgânicos em um restaurante universitário de São Paulo/SP. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 10, n. 5, p. 58-73, 2016.

DOYLE, T. HOUGHTON, J. O'SÚILLEABHÁIN, P. HOBSON, V. MARNELL, F. DAVENPORT, J. HAYS, G. Leatherback turtles satellite-tagged in European waters. **Endangered Species Research**, v. 4, p. 23-31, 2008.

EASTMAN, C. FARRELL, J. WHITMORE, L. ROLLINSON, D. THOMAS, R. PRINE, J. et al. Plastic Ingestion in Post-hatchling Sea Turtles: Assessing a Major Threat in Florida Near Shore Waters. **Marine Science**, <<https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00693>>, 2020.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2020). **Matriz Energética e Elétrica**. Brasil, disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>>. Acesso em: 26/11/2021.

FISNER, M. TANIGUCHI, S. MAJER, A. BÍCEGO, M. TURRA, A. Concentration and composition of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in plastic pellets: Implications for small-scale diagnostic and environmental monitoring. **Marine Pollution Bulletin**, v. 76, n. 1, p. 349-354, 2013.

FRAZIER, J. Marine Turtles: The Role of Flagship Species in Interactions between People and the Sea. **Maritime Studies**, v. 3 e 4, p. 5-38, 2005.

FRAZER, N. Survival from Egg to Adulthood in a Declining Population of Loggerhead Turtles, *Caretta caretta*. **Herpetologia**, v. 42, n. 1, p. 47-55, 1986.

FUKUOKA, T. YAMANE, M. KINOSHITA, C. NARAZAKI, T. MARSHALL, G. ABERNATHY, K. MIYAZAKI, N. SATO, K. The feeding habit of sea turtles influences their reaction to artificial marine debris. **Scientific Reports**, v. 6, 28015, 2016.

GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 4, p. 483-492, 2003.

GONZALEZ-CARMAN, V. MARCELO-ACHA, E. MAXWELL, S. ALBAREDA, D. CAMPAGNA, C. MIANZAN, H. Young green turtles, *Chelonia mydas*, exposed to

plastic in a frontal area of the SW Atlantic. **Marine Pollution Bulletin**, v. 78, p. 56-62, 2014.

GRAMENTZ, D. Involvement of loggerhead turtle with the plastic, metal, and hydrocarbon pollution in the Central Mediterranean. **Marine Pollution Bulletin**, v. 19, n. 1, p. 11-13, 1988.

GREGORY, M. Environmental implications of plastic debris in marine settings – entanglement ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. **Philosophical Transactions of The Royal Society B**, v. 364, p. 2013-2025, 2009.

GRIPPI, S. Lixo, reciclagem e sua história: Um guia para as prefeituras brasileiras. **Interciência. 2. Ed**, 2006.

GRIMBERG, E. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos: a responsabilidade das empresas e a inclusão social**. Documento eletrônico, 2004. Disponível em: <<http://www.polis.org.br/uploads/1177/1177.pdf>> Acesso em: 02/11/2021.

GRIMBERG, E. & BLAETH, P. Coleta seletiva de lixo: reciclando materiais, reciclando valores. **Polis**, v. 31, p. 1-100, 1998.

GUEBERT, F. **Ecologia alimentar e mortalidade da tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, no litoral do Estado do Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso (Oceanografia), Pontal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, P. 36, 2004.

HAYES, R. DAMBACHER, M. HOSACK, R. et.al. Identifying indicators and essential variables for marine ecosystems. **Ecological Indicators**, v. 57, p. 595-597, 2015.

HOPKINS-MURPHY, S. OWENS, D. MURPHY, T. Ecology of immature loggerheads on foraging grounds and adults in interstitial habitat in the eastern United States. **Loggerhead Sea Turtles, Smithsonian Institution, Washington, DC**, p. 79-92, 2003.

HUMBER, F. GODLEY, B. BRODERICK, A. So excellent a fishe: a global overview of legal marine turtle fisheries. **Diversity and Distributions**, v. 20, n. 5, p. 579-590, 2014.

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM. **Manual: gerenciamento de resíduos sólidos**, Rio de Janeiro: IBAM/SEDU-PR, 2001.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

IVAR DO SUL, A. COSTA, F. Marine debris review for Latin America and the wider Caribbean region: from the 1970s until now, and where do we go from here?. **Marine Pollution Bulletin**, v. 54, n. 8, p. 1087-1104, 2007.

JAMBEK, J. GEYER, R. WILCOX, C. SIEGLER, T. PERRYMAN, M. ANDRADY, A. NARAYAN, R. LAW, K. Plastic waste inputs from land into the ocean. **Science**, v. 347, p. 768-771, 2015.

JAMES, M. & HERMAN, T. Feeding of *Dermochelys coriacea* on medusae in the northwest Atlantic. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 4, n. 1, p. 202-205, 2001.

JAMES, M. & MROSOVSKY, N. Body temperatures of leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) in temperate waters off Nova Scotia, Canada. **Canadian Journal of Zoology**, v. 82, n. 8, p. 1302-1306, 2004.

LAIST, D. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. **Marine Pollution Bulletin**, v. 18, p. 319-326, 1987.

LEÃO, L. LEÃO, M. MELLO, I. Reciclagem de plásticos como maneira de buscar o desenvolvimento sustentável: o gerenciamento desenvolvido por uma empresa do

Vale do Rio Pardo/RS. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, v. 5, n. 11, <[https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades\\_verdes/article/view/1677/1664](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/1677/1664)> 2017. Acesso em: 03/11/2021.

LIMA, S. CORRÊA, T. PARENTE, J. SILVA, K. SANTO, R. Aquecimento Global e Mudanças Climáticas: Uma Revisão dos Impactos Sobre as Populações de Tartarugas Marinhas e Dulcícolas do Brasil. **Revista Eletrônica de Educação da UniAraguaia**, v. 15, n. 3, p. 1-11, 2020.

LOZOYA, J. CARRANZA, A. LENZI, JMACHÍN, E. et al. Management and research on plastic debris in uruguayan aquatic systems: update and perspectives. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 15, n. 3, p. 377-393, 2015.

LUSCHI, P. HAYS, G. PAPI, F. A review of long-distance movements by marine turtles, and the possible role of ocean currents. **Oikos**, v. 103, n. 2, p. 293-302, 2003.

LUTZ, P. Studies on the ingestion of plastic and latex by sea turtles. **Proceedings of the Workshop on the Fate and Impact of Marine Debris**, Hawaii: Honolulu, p. 719-735, 1990.

MACEDO, G. PIRES, T. ROSTÁN, G. GOLDBERG, D. LEAL, D. NETO, A. FRANKE, C. Ingestão de resíduos antropogênicos por tartarugas marinhas no litoral norte do estado da Bahia, Brasil. **Ciência Rural**, v. 41, n. 11, p. 1938-1942, 2011.

MARCOVALDI, M. MARCOVALDI, G. Turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. **Biological Conservation**, v. 91, n. 1, p. 35-41, 1999.

MÁRQUEZ, M. Sea turtles of the world: an annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. **FAO Fisheries Synopsis**, v. 11, n. 125, p. 81, 1990.

MARTINS, S. MOLINA, F. Panorama Geral dos Répteis Ameaçados do Brasil. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: p. 326-377, 2008.

MARKOVIC, D. CARRRIZO, S. KARCHER, O. WALZ, A. DAVID, J. Vulnerability of European freshwater catchments to climate change. **Global Change Biology**, v. 23, n. 9, p. 3567-3580, 2017.

MOORE, J. How much plastic is in the ocean? You tell me!. **Marine Pollution Bulletin**, v. 92, p. 1-3, 2015.

MOREIRA, E. & MARQUES, I. Biorremediação de áreas costeiras impactadas por Petróleo. **Seminário estudantil de produção acadêmica UNIFACS**, v. 18, p. 1-25, 2019

MORAIS, R. LONGO, G. YOSHIDA, E. STAHELIN, P. HORTA, P. Cephalopod ingestion by juvenile green sea turtles (*Chelonia mydas*): predatory or scavenging behavior?. **Herpetological Review**, v. 43, n. 1, p. 47-50, 2012.

MORSOVSKY, N. RYAN, G. JAMES, M. Leatherback turtles: The menace of plastic. **Marine Pollution Bulletin**, v. 58, n. 2, p. 287-289, 2009.

MOTTA, R. SAYAGO, D. **Propostas de Instrumentos Econômicos ambientais para a redução do lixo urbano e reaproveitamento de sucatas no Brasil**. 1998, v. 608. (Repositório do Conhecimento do IPEA) - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA. Rio de Janeiro, novembro de 1998.

NASCIMENTO, N. VITAL, G. PLAZA, A. SOUZA, G. Atividade petrolífera offshore e sua relação com os impactos ambientais nos ecossistemas marinhos. **Open Journal Systems**, v. 3, n. 5, p. 046-063, 2021.

NAGAOKA, S. MARTINS, A. SANTOS, R. TOGNELLA, M. OLIVEIRA-FILHO, E. SEMINOFF, J. Diet of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) associating with artisanal fishing traps in a subtropical estuary in Brazil. **Marine Biology**, v. 159, n. 3, p. 573-581, 2012.

NELMS, S. DUNCAN, E. BRODERICK, A. GALLOWAY, T. GODFREY, T. HAMANN, M. LINDEQUE, P. GODLEY, B. Plastic and marine turtles: a review and call for research. **ICES Journal of Marine Science**, v. 73, p. 165-181, 2016.

ORÓS, J. et al. **Diseases and causes of mortality among sea turtles stranded in the Canary Islands, Spain**. *Diseases of aquatic organisms*. V.63.p.13-24. 2005.

PAZ, D. OLIVEIRA, B. ARAÚJO, G. **Estudo da valorização econômica dos resíduos sólidos domiciliares no município de Recife/PE**. *In: II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. 06 a 09 de nov. 2011.

PARKER, D. WILLIAM, J. BALAZS, G. Diet of oceanic loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the central North Pacific. **Fishery Bulletin**, v. 103, n. 1, p. 142-152, 2005.

PAWAR, P. SHIRGAONKAR, S. PATIL, R. Plastic marine debris: Sources, distribution and impacts on coastal and ocean biodiversity. **PENCIL Publication of Biological Sciences**, v. 3, p. 40-54, 2016.

PICHTEL, J. **Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial**. Boca Raton: Taylor & Francis an informa business, p.649, 2005.

PRITCHARD, P. MORTIMER, J. Taxonomy, external morphology, and species identification. **Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles**, n. 4, p. 1-18, 1999.

PFALLER, J. GOFORTH, K. GIL, M. SAVOCA, M. LOHMANN, K. Odors from marine plastic debris elicit foraging behavior in sea turtles. **Current Biology**, v. 30, p. R191-R214, 2020.

REICHART, H. Synopsis of biological data on the olive ridley sea turtle *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) in the western Atlantic. **NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC**, Miami, 1993.

REIS, E & GOLDBERG, D. Pesquisa e conservação de tartarugas marinhas no Brasil e as recentes contribuições da telemetria e da genética. **Mamíferos, quelônios e aves: Caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**, v. 7, p. 91-120, 2017

REIS, E & GOLDBERG, D. 4 - Biologia, ecologia e conservação de tartarugas marinhas. **Mamíferos, quelônios e aves: Caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**, v. 7, p. 63-89, 2017.

REIS, E. 9 – Quelônios Marinhos da Bacia de Campos. **Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo: Caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**, p. 127-134, 2017.

REISSER, J. PROIETTI, M. SAZIMA, I. KINAS, P. HORTA, P. SECCHI, E. Feeding ecology of the green turtle (*Chelonia mydas*) at rocky reefs in western South Atlantic. **Marine Biology**, v. 160, n. 12, p. 3169-3179, 2013.

REISSER, J. PROIETTI, M. SHAW, J. PATTIARATCHI, C. Ingestion of plastics at sea: does debris size really matter?. **Frontiers in Marine Science**, v. 1, n. 70, doi.org/10.3389/fmars.2014.00070, 2014.

ROBERTS, J. HAMANN, M. Testing a recipe for effective recovery plan design: a marine turtle case study. **Endangered Species Research**, v. 31, p. 147-161, 2016.

ROCHMAN, C. BROWNE, M. UNDERWOOD, A. FRANEKER, J. THOMPSON, R. AMARAL-ZETTLER, L. The ecological impacts of marine debris: unraveling the demonstrated evidence from what is perceived. **Ecology**, v. 97, n. 2, p. 302-312, 2016.

ROCHMAN, C. ANDRADY, A. DUDAS, S. FABRES, J. GALGANI, F. LEAD, D. et al. Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: Part 2 of a Global Assessment. **UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection, London: International Maritime Organization**, 2016.

SAADOUN, I. Impact of Oil Spills on Marine Life: Emerging Pollutants in the Environment - Current and Further Implications. **IntechOpen**, p. 2-239, 2015.

SAEED, M. HASSAN, M. MUJEEBU, M. Assessment of municipal solid waste generation and recyclable materials potential in Kuala Lumpur, Malaysia. **Waste Management**, v. 29, p. 2209-2213, 2009

SANCHES, T & BELLINI, C. Juvenile *Eretmochelys imbricata* and *Chelonia mydas* in the Archipelago of Fernando de Noronha, Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 3, p. 308-311, 1999.

SANTOS, R. ANDRADES, R. FARDIM, L. MARTINS, A. Marine debris ingestion and Thayer's law – The importance of plastic color. **Environmental Pollution**, v. 214, p. 585-588, 2016.

SAVOCA, M. WOHLFEIL, M. EBELER, S. NEVITT, G. Marine plastic debris emits a keystone infochemical for olfactory foraging seabirds. **Science Advances**, v. 2: e1600395. 2016.

SAVOCA, M. The ecology of an olfactory trap. **Science**, v. 362, p. 904, 2018.

SCHUYLER, Q. WILCOX, C. TOWNSEND, K. WEDEMEYER-STROMBEL, K. BALAZS, G. SEBILLE, E. HARDESTY, B. Risk analysis reveals global hotspots for marine debris ingestion by sea turtles. **Global Change Biology**, v. 22, n. 2, p. 567-576, 2016.

SCHMIDT, C. KRAUTH, T. WAGNER, S. Export of Plastic Debris by Rivers into the Sea. **Environmental Science & Technology**, v. 51, p. 12246-12253, 2017.

SHANNON, M. & BJORN DAL, K. Conservation Implications of Dietary Dilution from Debris Ingestion: Sublethal Effects in Post-Hatchling Loggerhead Sea Turtles. **Conservation Biology**, v. 13, n. 4, p. 925-929, 1999.

SHOOP, C. KENNEY, E. Seasonal distribution and abundance of loggerhead and leatherback sea turtles in waters of the northeastern United States. **Herpetological Monographs**, v. 6, p. 43-67, 1992.

SMALL, C. NICHOLLS, R. A Global Analysis of Human Settlement in Coastal Zones. **Journal Coastal Res**, v. 19, n. 3, p. 584-599, 2003.

STEIGLEDER, K. **Percepção de pescadores artesanais sobre a interação da pesca com as tartarugas marinhas no litoral sul do Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso. Imbé. 2011.

TAMAR (2012). Disponível em: <<http://www.tamar.org.br>>. Acesso em: 04 nov. 2021

TAVARES, D. COSTA, L. RANGEL, D. de MOURA, J. ZALMON, I. SICILIANO, S. Nests of the brown booby (*Sula leucogaster*) as a potential indicator of tropical ocean pollution by marine debris. **Ecological Indicators**, v. 70, p. 10-14, 2016.

TOMÁS, J. GUITART, R. MATEO, R. RAGA, J. Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean. **Marine Pollution Bulletin**, v. 44, p. 211-216, 2002.

TOURINHO, P. IVAR DO SUL, J. FILLMANN, G. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil?. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, p. 396-401, 2010.

TCHOBANOGLIOUS, G. & KREITH, F. Handbook of solid waste management. **2.ed. New York: McGraw Hill**, p.833, 2002.

THOMPSON, C. OLSEN, Y. MITCHELL, P. et al. Lost at sea: where is all the plastic?. **Science**, v. 304, p. 838, 2004.

U.S. Environmental Protection Agency, 2010, **Solid waste and emergency response glossary--Bioaccumulation**, acesso em 02 de Outubro de 2021.

VÉLEZ-RUBIO, G. TERYDA, N. ASAROFF, P. ESTRADES, A. RODRIGUEZ, D. TOMÁS, J. Differential impact of marine debris ingestion during ontogenetic dietary shift of green turtles in Uruguayan waters. **Marine Pollution Bulletin**, v. 217, p. 603-611, 2018.

WILSON, D. Development drivers for waste management. **Waste Management & Research**, v. 25, n. 3, p. 198-207, 2007.

WILCOX, C, MALLOS, N. LEONARD, G. RODRIGUEZ, A. HARDESTY, B. Using expert elicitation to estimate the consequences of marine litter on seabirds, turtles and marine mammals. **Mar. Policy**, v. 65, p. 107-114, 2016.

WITT, M. BRODERICK, A. JOHNS, D. MARTIN, C. PENROSE, R. HOOGMOED, M. GODLEY, B. Prey landscapes help identify potential foraging habitats for leatherback turtles in the NE Atlantic. **Marine Ecology Progress Series**, v. 337, p. 231-244, 2007.

WHITE, E. CLARK, S. MANIRE, C. CRAWFORD, B. WANG, S. LOCKLIN, J. RITCHIE, B. Ingested Micronizing Plastic Particle Compositions and Size Distributions within Stranded Post-Hatchling Sea Turtles. **Environmental Science & Technology**, p. 1-36, DOI: 10.1021/acs.est.8b02776, 2018.

WRIGHT, S. ROWE, D. THOMPSON, R. GALLOWAY, T. Microplastic ingestion decreases energy reserves in marine worms. **Current Biology**, v. 23, p. R1031-R1033, 2013.

WORRELL, W. & VESILIND, P. Solid waste engineering. **2.ed. Stamford: Cengage Learning**, p. 432, 2001.

WYNEKEN, J. The Anatomy of Sea Turtles. **National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, Miami**, 2001.

YAMASHITA, R. TAKADA, H. FUKUWAKA, M. WATANUKI, Y. Physical and chemical effects of ingested plastic debris on short-tailed shearwaters, *Puffinus*

*tenuirostris*, in the North Pacific Ocean. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62, n. 12, p. 2845-2849, 2011.