

**ANÁLISE DE RELAÇÃO ENTRE INGESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E ÓBITOS DE TARTARUGAS VERDES (*Chelonia mydas*) NO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO**

**ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SOLID WASTE INGESTION AND THE CAUSE OF DEATH OF GREEN TURTLES (*Chelonia mydas*) ON THE COAST OF ESPÍRITO SANTO**

Ingrid Cole Bento<sup>1</sup>

Rafaela Duda<sup>2</sup>

**RESUMO:** As tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) possuem diferentes habitats e tipos de alimentação durante suas fases da vida nas águas tropicais e subtropicais. O aumento das pressões antrópicas sobre os litorais, como ocupação humana, turismo e atividades industriais, tem tido consequências negativas sobre os oceanos. Com o aumento do descarte incorreto dos resíduos sólidos antropogênicos, observam-se consequências externas e internas para quelônios marinhos, como emalramento em redes de pesca e ingestão de resíduos. Diante disso, este trabalho objetivou analisar a taxa de mortalidade de tartarugas verdes por conta da ingestão de resíduos sólidos no litoral do Espírito Santo. Para isso, foram analisados dados de indivíduos encalhados ou mortos entre 2016 a 2023, utilizando o *site* do SIMBA como base, sendo este preenchido pelas instalações que recebem as tartarugas pelo Projeto de Monitoramento de Praias. Como resultado, foi visto que dentre os 103 indivíduos analisados, 102 eram juvenis e 68 eram fêmeas, sendo que 49 animais estavam caquéticos. Além disso, as tartarugas foram majoritariamente encontradas na Região Metropolitana de Vitória e todas tiveram interação com lixo, sendo que em 90 quelônios foi encontrado material no trato digestivo, responsável por 75 óbitos. A suspeita clínica mais recorrente é por obstrução intestinal (48 indivíduos) e houve 33 tartarugas verdes com choque séptico. Estes animais ingerem resíduos sólidos de maneira acidental, seja por confundirem com a dieta natural ou por estarem aderidos aos alimentos, o que pode ocasionar danos e/ou morte por afetar o trato gastrointestinal. Óbitos de juvenis, sobretudo fêmeas, diminui a densidade populacional da espécie e pode agravar seu status de ameaça, sendo assim necessário a realização de mais estudos sobre os efeitos da ingestão de resíduos.

**Palavras-chave:** Interações antrópicas; Lixo; Testudines.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Salesiano. Vitória/ES, Brasil.

<sup>2</sup> Centro Universitário Salesiano. Vitória/ES, Brasil.

**ABSTRACT:** Green turtles (*Chelonia mydas*) have different habitats and types of food during their life stages in tropical and subtropical waters. The increase in anthropogenic pressures on coasts, such as human occupation, tourism and industrial activities, has had negative consequences on the oceans. With the increase in incorrect disposal of anthropogenic solid waste, external and internal consequences for marine chelonians are observed, such as entanglement in fishing nets and ingestion of waste. Therefore, this work aimed to analyze the mortality rate of green turtles due to the ingestion of solid waste on the coast of Espírito Santo. For this, data from stranded or dead individuals between 2016 and 2023 were analyzed, using the SIMBA website as a base, which was completed by the facilities that receive the turtles through the Beach Monitoring Project. As a result, it was seen that among the 103 individuals analyzed, 102 were juveniles and 68 were females, with 49 animals being cachectic. Furthermore, the turtles were mostly found in the Metropolitan Region of Vitória and all had interaction with garbage, with material found in the digestive tract in 90 turtles, responsible for 75 deaths. The most recurrent clinical suspicion is intestinal obstruction (48 individuals) and there were 33 green turtles with septic shock. These animals accidentally ingest solid waste, either because they mistake it for their natural diet or because it is attached to their food, which can cause damage and/or death by affecting the gastrointestinal tract. Deaths of juveniles, especially females, reduce the population density of the species and can worsen its threat status, making it necessary to carry out more studies on the effects of ingesting waste.

**Keywords:** Anthropogenic interactions; Trash; Testudines.

## 1. INTRODUÇÃO

*Chelonia mydas*, popularmente conhecida como tartaruga verde, é uma espécie de distribuição cosmopolita, que utiliza águas tropicais e subtropicais próximas a continentes e ilhas para alimentação (Guebert, 2008). Sua dieta é variável ao longo da vida, sendo os filhotes oceânicos onívoros, mas com tendências carnívoras, que se alimentam de forma oportunista, ingerindo quaisquer alimentos disponíveis (Romanini, 2014).

Ao atingirem cerca de 20 centímetros de comprimento curvilíneo da carapaça, indicando a fase juvenil, há alterações no habitat e hábitos alimentares, passando a serem herbívoros. Elas retornam à zona litorânea, o que faz que fiquem próximas à costa e mais suscetíveis a incidentes antropogênicos, como colisão com barcos, incidentes com petrechos de pesca e ingestão de resíduos sólidos, principalmente de materiais plásticos (Almeida *et al.*, 2011). Devido à intensa ocupação humana na linha de costa, há uma quantidade grande de óbitos de *C. mydas* decorrentes de ingestão de materiais sólidos descartados de forma incorreta, seja de forma acidental, quando é ingerido junto com o alimento natural, ou intencional, quando o animal confunde o resíduo com seu alimento natural (Tourinho *et al.*, 2008).

A expansão da ocupação humana nas regiões costeiras, principalmente por conta do aumento populacional, atividade turística e ação industrial (Sul, 2005), tem por consequência o aumento da poluição dos ambientes marinhos e costeiros. A contaminação ocorre através do descarte inadequado de resíduos sólidos por meio

de esgotos e despejos químicos, e através do descarte em terra, que através de carreamento chegam aos rios até desaguar no mar, somando-se aos resíduos gerados pela pesca, por turistas e navegações (Gregorini, 2010). A fauna marinha é atingida por diferentes tipos de poluição, como a sonora, térmica, fótica (Hamann *et al.*, 2010), sendo a poluição por meio de plástico a mais prejudicial (Derraik, 2002). Em consequência disso, as tartarugas marinhas sofrem ameaças antrópicas durante todos os estágios da vida, tanto nos locais em que ocorrem as desovas, quanto em habitats costeiros (Bjorndal, 1997), sendo esse contato direto e frequente o principal fator de sua redução populacional (Melo *et al.*, 2010). A ingestão desses resíduos sólidos, principalmente o plástico, pode causar obstrução no trato gastrointestinal, reduzir a absorção de nutrientes (Guebert, 2008) e resultar em formação de gases, que quando acumulados, afetam o nado e a flutuabilidade (Ormedilla *et al.*, 2014) e causam danos à mucosa gastrointestinal. Portanto, pode afetar negativamente o crescimento, desenvolvimento e fisiologia do animal, podendo até ser letal (Yoshida, 2012; Carman *et al.*, 2014).

De acordo com dados do TAMAR, de 2022, a *C. mydas* saiu da Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, estando atualmente registrada como Quase Ameaçada, ainda assim, justifica a necessidade de estudos sobre a espécie que correlacionam como a influência antrópica impacta no ecossistema costeiro do país (Santos, 2014), visto que ela continua sofrendo ameaças. Diante disso, o objetivo deste trabalho é analisar a taxa de mortalidade de tartarugas verdes por conta da ingestão de resíduos sólidos no litoral do Espírito Santo utilizando dados retirados do site do SIMBA.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CARACTERÍSTICAS

As tartarugas marinhas desempenham importante função no meio em que estão inseridas, ocupando diferentes níveis tróficos e equilibrando a cadeia alimentar, fazem regulagem de diversas espécies vegetais, são dispersoras de epibiontes, já que a pele e carapaça servem de substrato para fixação (Wilson *et al.*, 2010), e por serem bioturbadores, contribuem para a reciclagem de nutrientes (Lazar *et al.*, 2010). No Brasil, há ocorrência de cinco espécies, sendo elas a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*).

A tartaruga verde é um réptil da ordem Testudines e da família Cheloniidae. Descrita por Linnaeus em 1757, recebe esse nome devido à coloração esverdeada da gordura corporal (Luzietti, 2012). Essa espécie apresenta hábitos alimentares que dependem do estágio de desenvolvimento em que estão, ou seja, durante a fase oceânica, quando filhotes, são onívoras com maiores tendências à carnivoría e quando são juvenis e adultas, são costeiras e voltadas à herbivoría (Ormedilla *et al.*, 2014).

As tartarugas-verdes não apresentam dimorfismo sexual aparente (Godley *et al.*, 2002), a carapaça dos indivíduos adultos tem a média de curvatura de 115,6

centímetros (Grossman, 2001; Moreira, 2003), contam com quatro pares de placas laterais e justapostas no casco e um par de placas pré-frontais e quatro pares de escudos pós-orbitais (Márquez, 1990).

## 2.2 ECOLOGIA

No Brasil, *C. mydas* utiliza o litoral para alimentação e as ilhas oceânicas para reprodução, além de ser a espécie de maior frequência de ocorrência (Guebert, 2008). A temporada reprodutiva das tartarugas-verdes inicia-se em dezembro e se estende até maio ou junho (Almeida *et al.*, 2011) e possui dois períodos: um de desova e um de eclosão de ninhos. Além disso, uma mesma fêmea pode fazer a postura mais de uma vez durante a mesma temporada, com um espaçamento de tempo chamado de intervalo internidal, e o intervalo entre uma temporada e outra é chamado de remigração (TAMAR, 2023). O sexo dos filhotes é definido pela temperatura e a proporção entre machos e fêmeas varia de acordo com a estação (Valadez *et al.*, 2000), sendo que o equilíbrio entre os sexos é garantido por padrões matemáticos de temperatura (Godley *et al.*, 2002).

Com aproximadamente dois a sete anos, com cerca de 30 a 40 centímetros de comprimento curvilíneo da carapaça, os juvenis migram para a linha de costa, onde se desenvolvem até a maturidade sexual (Lenz, 2013). Devido à dieta herbívora, *C. mydas* possui o desenvolvimento lento, atingindo a maturidade sexual entre 25 à 50 anos (Chaloupka *et al.*, 2004).

As tartarugas verdes, por ocuparem diferentes habitats durante as fases de desenvolvimento, possuem mudanças na dieta, e mesmo tendo preferência por hábitos herbívoros a partir da fase nerítica juvenil, também podem vir a ingerir material animal (Souza, 2019). No geral, os filhotes e juvenis ainda oceânicos, são onívoros com tendências carnívoras, e por ser um período ainda pouco conhecido pela ciência, gera preocupações sobre o impacto das mudanças climáticas e o aquecimento global na migração dos neonatos em busca de alimentação (Limpus, 2006). Após essa fase, ocupam áreas costeiras e adotam hábitos herbívoros, que é mantido até a fase adulta (Bugoni *et al.*, 2003).

A primeira pesquisa realizada sobre a dieta das tartarugas verdes no Brasil foi feita em 1968, por Ferreira, que afirma ter registrado a alimentação composta basicamente por algas. Várias pesquisas sobre a ecologia alimentar dos quelônios foram realizadas no país, com destaque para os trabalhos de Souza (2019) em São Paulo e Santa Catarina, de Nakashima (2008) no Rio Grande do Sul e de Guebert (2003) no Paraná, pode-se notar maior ocorrência de alimento vegetal, sendo este último cita a presença de propágulos de mangue, embora também possa ocorrer o consumo de grande quantidade de matéria animal por tartarugas juvenis (Bugoni *et al.*, 2001). Em vista dessa mistura de consumo de itens alimentares, Nagaoka (2012), Reisser (2013) e Moraes (2014) afirmam que há predominância de uma dieta onívora, mas com maior volume de material vegetal. Ainda assim, Whelan e Schmidt (2007) afirmam que os processos de mudança de habitat e alimentação não são simultâneos e obrigatórios, e que são influenciados por fisiologia e disponibilidade de alimentos.

### 2.3 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Os principais locais de reprodução dessa espécie no Atlântico são Costa Rica, Reino Unido, Guiné-Bissau, México, Suriname e Brasil (Broderick *et al.*, 2006; Banco de dados do TAMAR)

No Brasil, há registros de que as desovas ocorrem principalmente em ilhas oceânicas, como Atol das Rocas (RN), Fernando de Noronha (PE) e Ilha de Trindade (ES) (Grossman, 2009). De acordo com o Banco de Dados do Tamar, os juvenis de *C. mydas* são os mais encontrados na região costeira do Brasil, e são os que mais têm ocorrências como encalhes, pesca acidental e captura.

### 2.4 FATORES ASSOCIADOS A MORTE DE *CHELONIA MYDAS*

As causas associadas à morte de quelônios são diversas, sendo a maioria delas ligadas diretamente ao desenvolvimento humano.

#### 2.4.1 Desenvolvimento humano

As atividades antrópicas relacionadas a morte de quelônios fazem parte do desenvolvimento humano, podendo citar a pesca predatória e captura acidental, ingestão de detritos e derrame de poluentes químicos que alteram o habitat (Silva, 2011).

A atividade pesqueira moderna prejudica o ecossistema marinho com o descarte de petrechos de pesca e redes, e é grande causa de captura acidental de quelônios. Baseado nisso é considerada a maior ameaça mundial para a sobrevivência dos quelônios (Gallo *et al.*, 2006), por ocorrer o emalhe, podendo ferir, afogar e causar o óbito dos animais (Marcovaldi *et al.*, 2007).

O trânsito de veículos na orla causa risco de atropelamento das fêmeas e filhotes e compactação do ninho, as marcas de pneus podem dificultar o acesso ao mar e aumentar a eficácia da predação, além de que o ruído pode afetar o comportamento reprodutivo (Lohmann *et al.*, 1997). Associado a isso, está a presença humana nas praias, que também causam compactação de ninho, e podem vir a causar o abandono do processo de nidificação pela fêmea (Almeida *et al.*, 2011). Lorne e Salmon (2007) estudaram os efeitos da fotopoluição na orientação dos filhotes em direção ao mar, e citam que a presença de luz artificial nas praias reduz a capacidade de orientação.

Hamann *et al.* (2010) citam que mesmo com os progressos na proteção e recuperação de ecossistemas marinhos, os impactos antropogênicos continuam a acontecer através de diferentes tipos de poluição, como a sonora, fotopoluição, de temperatura, químicos e resíduos. A presença de poluição de qualquer tipo, acima de um certo limite, pode tornar uma área inabitável e irrecuperável. Ela também pode surgir através de derramamento de óleo e explosões de navios (Shigenaka, 2003).

De acordo Poloczanska *et al.* (2009), utilizando como base a determinação de sexo através da temperatura do ambiente, as tartarugas são animais sensíveis as

alterações climáticas, já que, dependendo do clima, toda a ninhada pode gerar indivíduos do mesmo sexo. Além dessas alegações, os autores citam que essas mudanças climáticas podem alterar a circulação de correntes marinhas e a disponibilidade de alimentos.

A presença humana e a ocupação da orla por hotéis e condomínios geram diversos tipos de poluição para essas áreas, principalmente a de resíduos descartados de forma incorreta (Almeida *et al.*, 2011). As sacolas plásticas estão entre as mais comuns e mais letais (Santos *et al.*, 2012). O lixo marinho é encontrado na orla das praias e oceanos, e alguns materiais, como as embalagens plásticas e garrafas, podem demorar cerca de 500 anos para se degradar (Grippi, 2001).

De acordo com Nakashima (2008), a ingestão de material antrópico de colorações claras, principalmente transparente ou branco, está relacionada com a dieta natural desses indivíduos, como as juvenis que se alimentam de águas vivas, os resíduos de cores fortes podem ser ingeridos acidentalmente junto com a alimentação natural.

Um dos efeitos que a poluição pode vir a causar nas tartarugas-verdes está o surgimento de complicações na saúde, causados pela ingestão de resíduos, como danos nas paredes do trato gastrointestinal e obstrução intestinal (Orós *et al.*, 2005), ulcerações e necroses (Barreiros e Barcelos, 2001) e alteração da fluviabilidade devido ao acúmulo de gases devido ao tempo do alimento no trato gastrointestinal (Tourinho *et al.*, 2008).

De acordo com Cappua *et al.* (2007), o fecaloma é definido como uma massa sólida e seca difícil de ser expelida, associada a obstrução do trato gastrointestinal. Ele cita também que os plásticos rígidos podem ferir as paredes intestinais e causar lesões acompanhadas de ruptura intestinal e peritonite.

A ingestão de linhas de pesca também prejudica a saúde das tartarugas verdes, visto que podem causar plissamento intestinal, intussuscepção, congestão e hemorragias e levar ao óbito. (Lima *et al.*, 2022)

### 3. METODOLOGIA

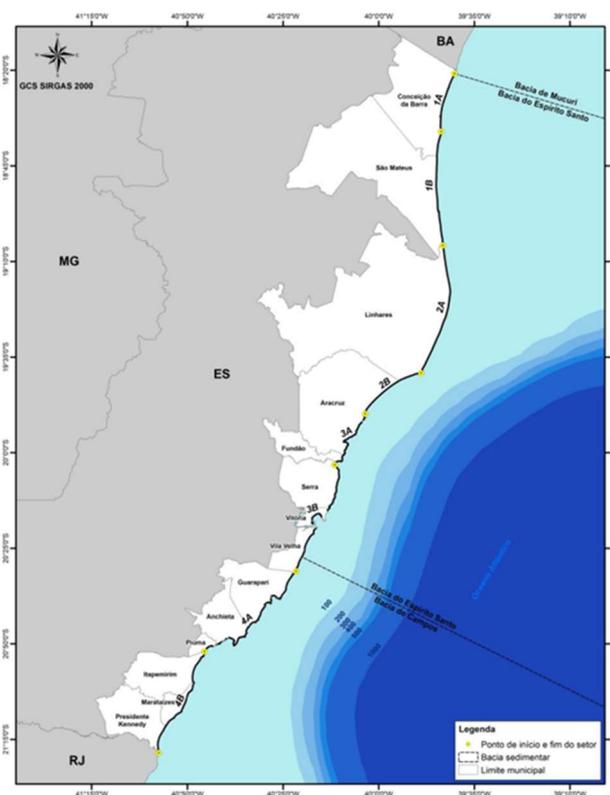
#### 3.1 COLETA DE DADOS

A pesquisa foi realizada com base em registros de indivíduos de *C. mydas* encontrados encalhados ou mortos no período de 2016 a 2023, que foram recolhidos pelo Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo (PMP-BC/ES). Esse projeto é realizado pela Petrobrás desde 01 de outubro de 2010, para atender as demandas dos processos de licenciamento ambiental, e tem como objetivo monitorar e identificar a possível causa de encalhe de aves, quelônios e mamíferos marinhos, além de verificar se há relação com as atividades petrolíferas exercidas na região.

O PMP abrange 27 municípios envolvendo os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, dos quais 14, possuindo 707,44 km, pertencem a este último. Foram levados em consideração as informações obtidas em oito setores municipais da costa do

Espírito Santo (Figura 1; Tabela 1), cujas informações foram retiradas do *site* do Sistema de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA) (<http://simba.petrobras.com.br>), que são armazenadas pelas instituições que recebem animais.

Figura 1 – Setores Municipais da costa do Espírito Santo abrangidos pelo Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo usados para avaliação de informações no presente trabalho.



Fonte - PMP-BC-ES – 2023

Tabela 1 – Municípios componentes dos setores Municipais da costa do Espírito Santo abrangidos pelo Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo usados para avaliação de informações no presente trabalho.

Setor	Município	Km
1A	Conceição da Barra	29,55
1B	São Mateus	55,99
2A	Linhares	64,35
2B	Linhares	33,77
3A	Aracruz / Fundão	35,50

3B	Serra / Vitória / Vila Velha	54,44
4A	Guarapari / Piúma	66,11
4B	Itapemirim / Marataízes / Presidente Kennedy	55,92

Fonte – Petrobrás

### 3.1.1 Locais de Destino

Os locais de destino dos quelônios recolhidos pelo PMP-BC/ES são instalações que possibilitam atendimento veterinário, reabilitação e/ou necrópsia, e variam dependendo do setor que o animal foi encontrado. Sendo assim, os locais utilizados são:

- Setores 1A, 1B, 2A e 2B: Reabilitação e necrópsia pelo Centro de Reabilitação de Fauna Marinha Norte Capixaba (CRFMNC) em parceria com o Instituto Jubarte, e pelo Instituto de Pesquisa e reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM).
- Setores 3A, 3B e 4B: Reabilitação e necropsia pelo IPRAM e o Instituto Orca.
- Setor 4A: Reabilitação e necropsia pelo IPRAM e o Instituto Orca, e necropsia pelo Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha.

### 3.1.2 Critérios utilizados para filtrar dados

Os dados escolhidos, que foram retirados do SIMBA, para fazer a verificação da taxa de mortalidade por ingestão de resíduos são: sexo, idade, local de encalhe, estado em que chegou, escore corporal, tipo de interação antrópica, exame externo, lesão principal, diagnóstico presuntivo, suspeita clínica.

Todas as tartarugas selecionadas tiveram interações antrópicas com lixo, as quais são separadas por níveis definidos pelo Protocolo de Atividades de Necrópsia da Petrobrás, sendo eles, nível 1: animal com marcas/cicatrizes causados por material antrópico, nível 2: presença de lixo externo e nível 3: presença de lixo interno.

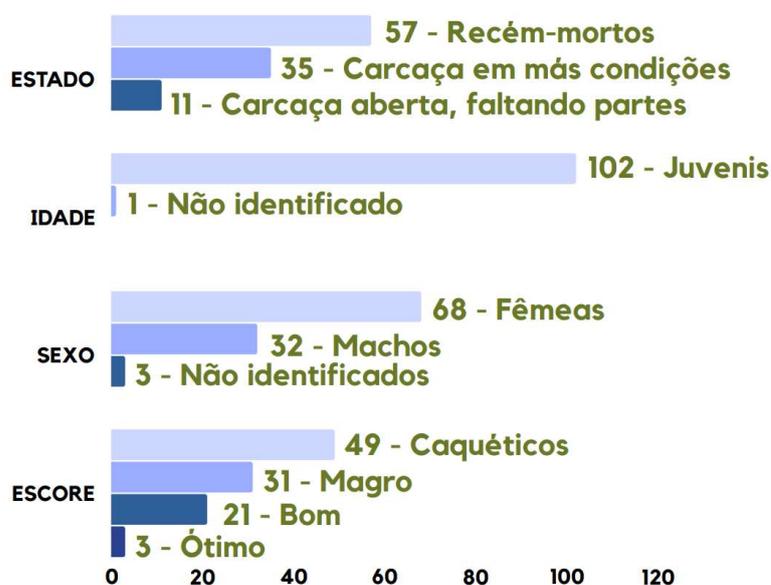
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os critérios estabelecidos, foram analisados registros de 103 quelônios, apresentados através de gráficos para melhor visualização.

Dentre estes, 57 necropsiados eram recém-mortos, 35 estavam com a carcaça em más condições e 11 estavam com a carcaça aberta e os órgãos expostos, possivelmente predada por outros animais. A maioria dos indivíduos de *C. mydas* eram juvenis (102), tendo apenas um com a idade não identificada devido à condição da carcaça. Além disso, 68 dos indivíduos eram fêmeas, 32 eram machos e três não foram identificados. Sobre as condições corporais dos quelônios, 49 estavam

caquéticos, 31 com escore magro, 21 com escore bom e três em ótimo estado corporal (Gráfico 1).

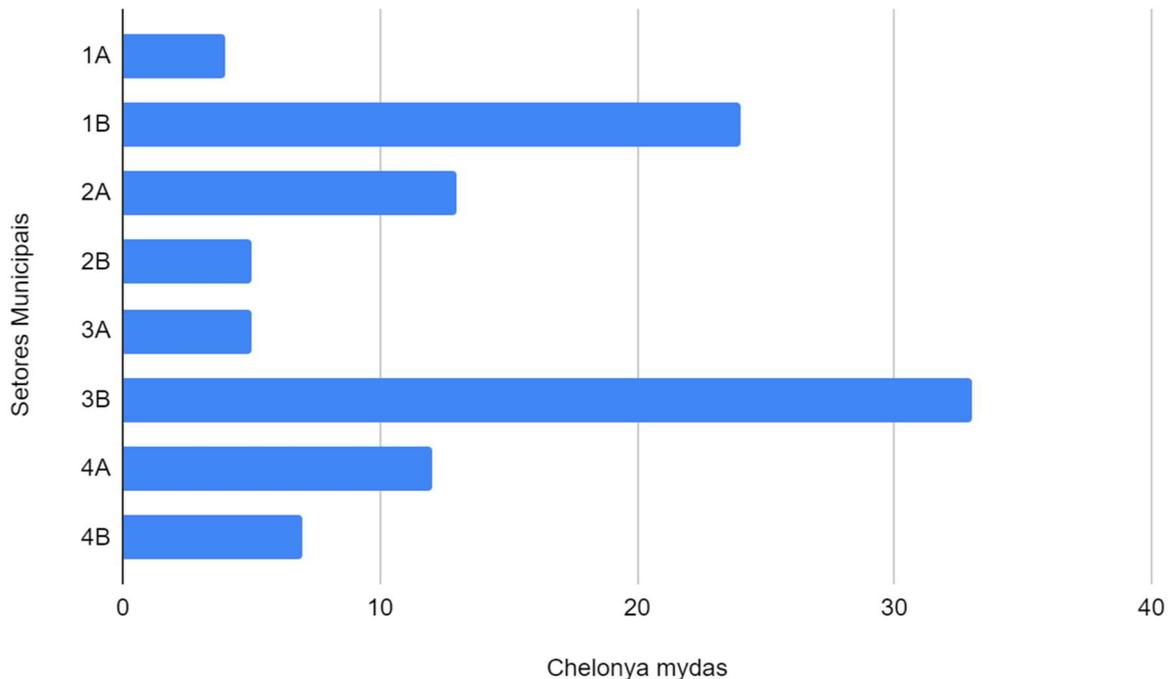
Gráfico 1 - Quantidade de indivíduos de *Chelonia mydas* analisados de acordo com estado em que chegou, idade, sexo e escore corporal.



Fonte – SIMBA

Utilizando os níveis de interações antrópicas como base, foram verificadas três *C. mydas* com interação de nível 1, 10 de nível 2, sendo que duas delas também tiveram interação com embarcação e uma com pesca, e de nível 3, foram 90 indivíduos, sendo três deles com interação com embarcações e um com pesca. São oito setores municipais (Gráfico 2) estabelecidos pela Petrobrás no Espírito Santo, contendo 14 municípios. No setor 1A, foram recolhidas quatro tartarugas-verdes, no 1B, 24; no 2A, 13; no 2B e 3A, cinco em cada; no 3B, 33; no 4A, 12 e no 4B, sete.

Gráfico 2 - Quantidade de indivíduos de *Chelonia mydas* analisados de acordo com os setores Municipais da costa do Espírito Santo abrangidos pelo Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo.



Fonte - SIMBA

Além dos critérios já citados, também foram analisados o exame externo e o diagnóstico presuntivo. O exame externo, realizado pelo necropsista, conta com uma série de informações sobre o indivíduo, no geral, o escore corporal, presença de epibiontes e sanguessugas, fibropapilomatose, edemas, lesões e exposições ósseas, enoftalmia, flacidez muscular e desmineralização óssea.

O diagnóstico presuntivo é dividido em alguns critérios, os utilizados neste trabalho são a causa da morte, suspeita clínica e observações. A suspeita clínica mais recorrente é por obstrução intestinal (48 indivíduos), seguida por ingestão de material antrópico (13), debilidade (6) e causa indeterminada (18). Há também o registro de alguns poucos quelônios com presença de fecaloma, obstrução enterocólica, enterocolite, inanição e outros distúrbios gastrointestinais. Analisando as observações de diagnóstico presuntivo, houve 33 tartarugas verdes com choque séptico devido a colite perforativa, gastroenterite, cistite, celomite e outras infecções devido à ingestão de resíduos.

As causas de morte de *C. mydas* registradas pelo SIMBA são antrópicas (75 indivíduos), natural (15), eutanásia (10) e indeterminada (3).

Considerando as análises dos dados, conclui-se que os juvenis de *C. mydas* estão mais propensos a ingestão de lixo pelo estágio de vida em que estão, já que estão em transição alimentar devido a fase de desenvolvimento. Já as fêmeas, pela frequência que estão próximas ao litoral devido a nidificação e as áreas de alimentação, acabam ingerindo ao confundi-lo com o alimento natural, uma vez que há grande disponibilidade dele no ambiente marinho (Schuyler, 2012).

Devido a ingestão, os resíduos atravessam o trato gastrointestinal e causam uma série de complicações, podendo ser fatal ou não. Os resíduos sólidos ingeridos podem causar diversos tipos de lesões internas, processos infecciosos como a gastroenterite e a obstrução intestinal (Tourinho *et al.*, 2008). A ingestão também pode causar a presença de fecaloma, visto que o tempo de excreção normal desses animais é de sete dias, mas com a presença do lixo, pode vir a demorar até, no mínimo, 14 (Schulman & Lutz, 1995). Além destes problemas, pode ser visto neste estudo, com 49 indivíduos, que a ingestão do lixo pode causar uma falsa saciedade, reduzindo a alimentação e absorção de nutrientes, o que pode levar à morte por inanição (Lutz, 1990). A flutuabilidade também pode ser afetada pela presença de gases e acúmulo de lixo (Tourinho *et al.*, 2008).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tartarugas verdes ingerem resíduos sólidos de maneira acidental, seja por confundirem com a dieta natural ou por estarem aderidos aos alimentos, e este ato pode levar a morte ou prejudicá-las de outras formas, já que afeta todo o trato gastrointestinal. A morte de juvenis, e principalmente, fêmeas, pode diminuir a densidade populacional da espécie e contribuir para seu *status* de ameaça.

O lixo é um fator presente e preocupante, por isso é necessário ter maior atenção em como esses resíduos impactam a vida desses animais, e de que formas o contato entre eles pode ser reduzido. Através de políticas públicas ambientais, associadas a ações do terceiro setor, é possível utilizar o conhecimento sobre as tartarugas verdes e promover a educação ambiental com o intuito de preservar a vida dos quelônios. Os dados neste estudo podem contribuir para futuras pesquisas sobre a relação entre as causas de óbito e a ingestão de resíduos por *Chelonia mydas*.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. P. et al. **Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil**. Biodiversidade Brasileira, Praia do Forte, Ba, v. 1, n. 1, p.12-19, abr. 2011.

ALMEIDA, A. P.; MOREIRA, L. M. P.; BRUNO, S. C.; THOMÉ, J. C. A.; MARTINS, A. S.; BOLTEN, A. B.; BJORN DAL, K.A. **Green turtle nesting on Trindade Island, Brazil: abundance, trends, and biometrics**. Endangered Species Research 14: 193-201. 2011.

BARREIROS, J. P.; BARCELOS, J. **Plastic ingestion by a leatherback turtle *Dermochelys coriacea* from the Azores (NE Atlantic)**. Marine Pollution Bulletin, Oxford, England, v.42, n 11, p. 1197, 2001.

BJORNDAL, K.A., **Foraging ecology and nutrition of sea turtles**, in *The Biology of Sea Turtles*, Lutz, P.L. and Musick, J.A., Eds., CRC Press, Boca Raton, FL, p.199–231, 1997.

BRASIL. **Sistema de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA)**. Disponível em: <<<http://simba.petrobras.com.br>>>. Acesso em 10 de set. 2023.

BRASIL. **Banco de Dados TAMAR**. Disponível em: <<<https://tamar.org.br/noticia1.php?cod=1015>>>. Acesso em 15 de out. 2023.

BRASIL. **Banco de Dados TAMAR**. Disponível em: <<<https://www.icmbio.gov.br/centrotamar/ultimas-noticias/53-nota-de-esclarecimento-do-centro-tamar-icmbio-sobre-a-nova-classificacao-do-status-de-conservacao-da-tartaruga-verde-chelonia-mydas-no-brasil>>>. Acesso em 13 de dez de 2023.

BRODERICK, A. C.; FRAUENSTEIN, R.; GLEN, F.; HAYS, G. C.; JACKSON, A. L.; PELEMBE, T.; RUXTON, D. G.; GODLEY, B. J. **Are green turtles globally endangered?** *Global Ecology and Biogeography*. v.15 (1), p. 21–26, 2006.

BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M. V. 2001. **Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil**. *Mar. Pollut. Bull.*, Kindlington, v. 42, n 12, 1330-1334 pp.

BUGONI L., KRAUSE L. e PETRY M.V. **Diet of sea turtles in southern Brazil**. *Chelonian Conservation and Biology* 4(3), 685–688, 2003.

CAPPUA, D. A. *et al.* **Intussuscepção em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*): relato de caso**. In: *Jornada de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas em el Atântico Sur Occidental*. 3., 2007, Priápolis, Uruguay. Libro de resúmenes. Piriápolis: Karumbé, 2007.p. 49-50.

CARMAN, V, G. et al.; **Young green turtles, *Chelonia mydas*, exposed to plastic in a frontal area of the SW Atlantic**. *Marine Pollution Bulletin*, v. 78, n. 1/2, p. 56-62, jan.2014.

CHALOUPKA, M. Y.; LIMPUS, C. J.; MILLER, J. D. **Sea turtle growth dynamics in a spatially disjunct metapopulation**. *Coral Reefs* n. 23, v. 3, 2004.

DERRAIK, J.G.B., **The pollution of marine environment by plastic debris: a review**, *Marine Pollution Bulletin*, v.44, p.842-852, 2002.

GALLO, B. M.; MACEDO, S.; GIFFONI, B. D. B.; BECKER, J. H.; BARATA, P. C. **Sea turtle conservation in Ubatuba, southeastern Brazil, a feeding área with incidental captura in coastal fisheries**. *Chelonia Conservation and Biology*, Lunenburg, v. 5, p. 93-101, 2006.

GODLEY, B. J.; BRODERICK, A. C.; FRAUENSTEIN, R.; GLEN, F.; HAYS, G. C. 2002. **Reproductive seasonality and sexual dimorphism in green turtles**. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 226, pág. 125 -133.

GREGORINI, R. A. **Caracterização espaço-temporal do lixo marinho nas praias do Guaraú e Arpoador - São Paulo**. 2010. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

GRIPPI, S. **Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras**. Rio de Janeiro, Interciência. 134 f. 2001.

GROSSMAN, A. **Biologia reprodutiva de *Chelonia mydas* (Reptilia), na Reserva Biológica do Atol das Rocas**. 2001. 43p. (Dissertação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RGS, 2001.

GROSSMAN, A.; MOREIRA, L. M. de P.; BELLINI, C. & ALMEIDA, A. de P. (2009) – **Conservação e pesquisa das tartarugas marinhas nas ilhas oceânicas de Fernando de Noronha, Atol das Rocas e Trindade, Brasil**. In: Mohr, L. V., Castro, J. W. A., Costa, P. M. S. & Alves, R. J. V. (orgs.), *Ilhas oceânicas brasileiras: da pesquisa ao manejo*. Vol. II, p. 191-214, MMA Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, DF, Brasil. ISBN: 9788577380763.

GUEBERT, Flávia Maria. **Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*, no litoral do estado do Paraná**. Dissertação (Ciências Biológicas). UFPR, Pontal do Paraná-PR, 2003.

GUEBERT, F. M. **Ecologia Alimentar e Consumo de Material Inorgânico por Tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*, no Litoral do Estado do Paraná**. 2008. 77 f.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

HAMANN, M. et al. **Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century.** *Endangered Species Research*, v.11, p.245–269, 2010.

LAZAR, B.; ZULJEVIC, A.; HOLCER, D. **Diet composition of a green turtle, *Chelonia mydas*, from the Adriatic Sea.** *Natura Croatica*, v. 19, n. 1, p. 263, 2010.

LENZ, A, J. **Estimativa de idade e crescimento de *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* no litoral sul do Brasil através da esqueletocronologia.** 2013, Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

LIMA, S. R.; Barbosa, J M S.; Saracchini, P. G. V.; Leite, J S.; Ferreira, A. M. R. **Consequences of the ingestion of fishing line by free-living sea turtles.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 185, n. 13, p. 114-309, 2022.

LIMPUS, C. J. **Impacts of climate change on marine turtles: a case study. Migratory Species and Climate Change: Impacts of a Changing Environment on Wild Animals.** UNEP/CMS Secretariat, Bonn, Germany. p. 34-39, 2006.

LOHMANN, K. J.; WITHERINGTON, B. E.; LOHMANN, C. M. F.; SALMON, M. **Orientation, navigation, and natal beach homing in sea turtles.** In: **Lutz, P.L. and Musick, J.A. (eds.)**. *The Biology of Sea Turtles*. Boca Raton, FL: CRC Press. p. 107–135, 1997.

LORNE, J. K. & SALMON, M. **Effects of exposure to artificial lighting on orientation of hatchling sea turtles on the beach and in the ocean.** *Endangered Species Research*. v. 3, p. 23–30, 2007.

LUTZ, P. 1990. **Studies on the ingestion of plastic and latex by sea turtles.** In: **Proceedings of the 2nd international conference on marine debris.** Shomura, R.S., e M.L. Godfrey (Eds). NOAA Technical Memorandum. Honolulu, Hawaii. 719-735.

LUZZIETTI, J. R. **Análise dos encalhes de tartarugas marinhas ocorridos no litoral do município de Jaguaruna, Santa Catarina, Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Florianópolis: UNESC, 2012.

MARCOVALDI, Maria Ângela; CHALOUPKA, Milani. **Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook.** *Endangered Species Research*, v. 3, p. 133-143, 2007.

MÁRQUEZ, M.R. **Sea Turtles of the World: An another and illustrated catalogue of the turtle species known to date.** *FAO Fisheries Synopsis No. 125*, p. 80, v. 11 1990.

MELO, C. M. F. et al. **Estudo do Impacto Fisiológico do Lixo na Tartaruga -verde através da Análise do Aparelho Digestivo.** In: Congresso Brasileiro de Oceanografia, 3., 2010, Rio Grande Rs. CBO'2010. Rio Grande: Aoceano – Associação Brasileira de Oceanografia, 2010. p. 1 - 3.

MORAIS, R. A.; DOS SANTOS, R. G.; LONGO, G. O.; YOSHIDA, E. T. E.; STAHELIN, G. D.; HORTA, P. A. **Direct evidence for gradual ontogenetic dietary shift in the green turtle, *Chelonia mydas*.** *Chelonian Conservation and Biology*, Lunenburg, v. 13, n. 2, p. 260-266, 2014.

MOREIRA, L. M. P. **Ecologia reprodutiva e estimativa de ninhos da tartaruga verde-aruanã – *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Testudines, reptilia) na ilha da Trindade – Espírito Santo – Brasil.** 2003. 63f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, 2003.

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

NAKASHIMA, Bridi Sue. **Dieta da tartaruga-verde *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae) no litoral norte do Rio Grande do Sul.** 38f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Biociências - Zoologia), Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008.

ORMEDILLA, Aline Cristina; PEREIRA, Thaís Benedicto; MONTEIRO, Mariana Zillio; MARANHO, Andrea. **Análise de resíduos antrópicos encontrados no trato digestivo de tartarugas marinhas verdes (*Chelonia mydas*)**. Dissertação (Biologia Marinha). Universidade Santa Cecília - Santos/SP. 2014.

ORÓS, J. et al. **Diseases and causes of mortality among sea turtles stranded in the Canary Islands, Spain (1998-2001)**. Diseases of aquatic organisms, v.63, p.13-24, 2005. Disponível em: Acesso em: 20 maio, 2007.

POLOCZANSKA, E. S.; LIMPUS, C. J.; HAYS, G. C. **Vulnerability of marine turtles to climate change**. Advances in Marine Biology. v. 56, p. 151-211, 2009.

REISSER, J., Proietti, M., Sazima, I., Kinas, P., & Secchi, E. **Feeding ecology of the green turtle (*Chelonia mydas*) at rocky reefs in western South Atlantic**. Marine Biology, 160, 3169-3179, 2013.

RODENBUSCH, C, R. Pires, T. T.; Baptistotte, C.; Canal, C. W. **Fibropapilomatose em tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) da Bahia – caracterização molecular do ChHV 5**. In: JORNADA SOBRE TARTARUGAS MARINHAS DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL, 5. 2011. Florianópolis. Anais... Florianópolis, SC. 2011.

ROMANINI, E. **Ecologia alimentar de tartarugas-verdes, *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758), em Ilhabela e Ubatuba – litoral norte de São Paulo, Brasil**. 2014. 60 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto – SP, 2014.

SANTOS, A, S. F. et al. **Sacolas plásticas: destinações sustentáveis e alternativas de substituição**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, São Carlos, SP, v. 22, n. 3, p. 228-237, 2012.

SANTOS, R. G. **Variação na dieta da tartaruga verde, *Chelonia mydas*, e o impacto da ingestão de lixo ao longo da costa brasileira**. 2014. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2014.

SCHUYLER, Q.; Hardesty, B.D.; Wilcox, C.; Townsend, K. 2012. **To eat or not to eat? Debris Selectivity by Marine Turtles**. PLoS ONE, v. 7, n. 7, p. 1-9.

SCHULMAN, A.A.; LUTZ, P. **The effect of plastic ingestion on lipid metabolism in the green sea turtle (*Chelonia mydas*)**. In: ANNUAL WORKSHOP ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 12., 1992, Georgia. Proceedings... Flórida: NOAA, 1995. p.122-124. NOAA Technical Memorandum (NMFS-SEFSC-361).

SEMINOFF, J. A.; JONES, T. T.; RESENDIZ, A.; NICHOLS, W. J.; CHALOUPKA, M. Y. **Monitoring green turtles (*Chelonia mydas*) at a coastal foraging area in Baja California, Mexico: multiple indices to describe population status**. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v.83, n. 6, p. 1355-1362, 2003.

SHIGENAKA, G. **Oil and Sea Turtles: biology, planning and response**. [S.l.]: National Oceanic and Atmospheric Administration. 110 p., 2003.

SILVA, Luciana Medeiros. **Metais pesados em tecidos de *Chelonia mydas* encalhadas no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil**. Monografia (Ciências Biologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, 2011.

SOUZA, J. L. **Caracterização da dieta e ingestão de resíduos antropogênicos pela tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) em Ubatuba-SP e Florianópolis-SC, Brasil**. 2019. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2019.

SUL, J. A. I. **Lixo Marinho na Área de Desova de Tartarugas Marinhas do Litoral Norte da Bahia: consequências para o meio ambiente e moradores locais**. 2005. 62 f. Monografia (Especialização) - Curso de Oceanologia., Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2005.

TOURINHO, P. S.; IVAR DO SUL, J. A.; FILLMANN, G. **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: III Congresso Brasileiro de Oceanografia-CBO'2008, I Congresso Ibero--Americano de Oceanografia-I CIAO, Fortaleza, CE. 2008.

VALADEZ, C. G.; SILVA, F. De A. B.; VAZQUEZ, S. H. 2000. **Proporción sexual en crias de la tortuga marina *Lepidochelvs olivacea*. producida en corral de incubacion en la playa de anidacion La Gloria, Jalisco, México**. Boi. Del Centro de Invest. Biol. Universidad Del Zulia., vol. 34, n° 3, pag. 305 - 313.

WHELAN, C. J., SCHIMIDT, K. A. **Food acquisition, processing and digestions.** In: D. W. Stephens, J. S. Brown, & R. C. Ydenberg (Eds.). Foraging: behavior and ecology (p. 576). University of Chicago Press, 2007.

WILSON, E. G.; MILLER, K. L.; ALLISON, D.; MAGLIOCCA, M. **Why healthy oceans need sea turtles: the importance of sea turtles to marine ecosystems.** Washington, DC: Oceana, 2010.

YOSHIDA, E. T. E. **Avaliação da influência da ingestão de lixo plástico nos indicadores de estresse oxidativo no sangue de tartarugas verdes (Chelonia mydas).** Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.