



Impactos Antrópicos em Tartarugas-Verdes (*Chelonia mydas*) do Espírito Santo: Avaliação das Causas de Morte a Partir de Necropsias e Efeitos da Pandemia de COVID-19

Camila Cristina Silva de Mendonça¹, Carlos Eduardo Malavasi Bruno², Renata Karina Marconi Marcançoli³

Resumo. Este trabalho investigou as causas de morte de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) no litoral do Espírito Santo entre 2018, 2020 e 2024, a partir da análise de necropsias registradas em bancos de dados oficiais. O foco principal foi identificar e comparar as interações antrópicas que impactam esses animais, classificadas em níveis de severidade (leve, moderado e grave), associadas a diferentes tipos de ameaças, como pesca, colisões com embarcações, caça, vandalismo, agressão e ingestão de resíduos sólidos. A pesquisa analisou a variação das ocorrências em três períodos distintos: pré-pandemia (2018), durante o pico da pandemia de COVID-19 (2020) e pós-pandemia (2024). Observou-se uma redução nas interações relacionadas à pesca e à caça durante 2020, possivelmente em razão das restrições de circulação e da diminuição das atividades humanas no litoral. No entanto, o número de interações graves envolvendo resíduos sólidos aumentou significativamente no mesmo período, refletindo o maior descarte de materiais plásticos e equipamentos de proteção. Com a retomada das atividades humanas em 2024, houve um aumento expressivo nas interações de alta gravidade, especialmente nos casos vinculados à pesca e à caça, sugerindo intensificação das pressões antrópicas sobre as populações de tartarugas. As colisões com embarcações mantiveram baixa frequência, mas representaram impactos severos quando ocorreram. Os resultados destacam a importância do monitoramento contínuo, da fiscalização e da implementação de políticas de conservação que minimizem os impactos negativos das atividades humanas, garantindo a preservação dessas espécies vulneráveis.

Palavras-chave: Tartarugas-Verdes. Interações Antrópicas. Necropsia. Conservação Marinha. Impactos Ambientais. Pandemia de COVID-19.

DOI:10.21472/bjbs.v12n27-018

Submitted on:
7/22/2025

Accepted on:
8/12/2025

Published on:
8/25/2025



Open Access
Full Text Article



Anthropic Impacts on Green Turtles (*Chelonia mydas*) from Espírito Santo: Evaluation of Causes of Death Based on Necropsies and Effects of the COVID-19 Pandemic

Abstract. This study investigated the causes of death of green turtles (*Chelonia mydas*) along the coast of Espírito Santo in 2018, 2020, and 2024, based on the analysis of necropsies recorded in official databases. The main focus was to identify and compare anthropic interactions affecting these animals, classified by severity levels (mild, moderate, and severe), associated with different types of threats such

¹ Sociedade Paulista de Medicina Veterinária (SPMV), Tatuapé, São Paulo, Brasil. E-mail: ccsm1997@hotmail.com

² Sociedade Paulista de Medicina Veterinária (SPMV), Tatuapé, São Paulo, Brasil. E-mail: sharkeduardo@gmail.com

³ Sociedade Paulista de Medicina Veterinária (SPMV), Tatuapé, São Paulo, Brasil. E-mail: renata_kmm_@hotmail.com

as fishing, vessel collisions, hunting, vandalism, aggression, and ingestion of solid waste. The research analyzed variations in occurrences across three distinct periods: pre-pandemic (2018), during the peak of the COVID-19 pandemic (2020), and post-pandemic (2024). A reduction in interactions related to fishing and hunting was observed in 2020, possibly due to circulation restrictions and decreased human activity along the coast. However, the number of severe interactions involving solid waste increased significantly during the same period, reflecting higher disposal of plastic materials and protective equipment. With the resumption of human activities in 2024, there was a marked increase in high-severity interactions, especially cases linked to fishing and hunting, suggesting intensified anthropic pressures on turtle populations. Vessel collisions remained infrequent but caused severe impacts when they occurred. The results highlight the importance of continuous monitoring, enforcement, and the implementation of conservation policies to minimize the negative impacts of human activities, ensuring the preservation of these vulnerable species.

Keywords: Green Turtles. Anthropogenic Interactions. Necropsy. Marine Conservation. Environmental Impacts. COVID-19 Pandemic.

Impactos Antrópicos en Tortugas Verdes (*Chelonia mydas*) del Espíritu Santo: Evaluación de Las Causas de Muerte a Partir de Necropsias y Efectos de La Pandemia de COVID-19

Resumen. Este estudio investigó las causas de muerte de tortugas verdes (*Chelonia mydas*) en la costa de Espírito Santo durante 2018, 2020 y 2024, a partir del análisis de necropsias registradas en bases de datos oficiales. El enfoque principal fue identificar y comparar las interacciones antrópicas que afectan a estos animales, clasificadas por niveles de severidad (leve, moderado y grave), asociadas a diferentes tipos de amenazas, como pesca, colisiones con embarcaciones, caza, vandalismo, agresión e ingestión de residuos sólidos. La investigación analizó las variaciones en las ocurrencias en tres períodos distintos: pre-pandemia (2018), durante el pico de la pandemia de COVID-19 (2020) y post-pandemia (2024). Se observó una reducción en las interacciones relacionadas con la pesca y la caza durante 2020, posiblemente debido a las restricciones de circulación y la disminución de las actividades humanas en la costa. Sin embargo, el número de interacciones graves que involucraron residuos sólidos aumentó significativamente en el mismo período, reflejando una mayor disposición de materiales plásticos y equipos de protección. Con la reanudación de las actividades humanas en 2024, hubo un aumento notable en las interacciones de alta gravedad, especialmente en los casos vinculados a la pesca y la caza, lo que sugiere una intensificación de las presiones antrópicas sobre las poblaciones de tortugas. Las colisiones con embarcaciones mantuvieron una baja frecuencia, pero representaron impactos severos cuando ocurrieron. Los resultados destacan la importancia del monitoreo continuo, la fiscalización y la implementación de políticas de conservación para minimizar los impactos negativos de las actividades humanas, garantizando la preservación de estas especies vulnerables.

Palabras clave: Tortugas Verdes. Interacciones Antrópicas. Necropsia. Conservación Marina. Impactos ambientales. Pandemia de COVID-19.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são répteis que ocupam um papel único na biodiversidade, desempenhando funções ecológicas essenciais nos ecossistemas costeiros e oceânicos, por exemplo, segundo BAPTISTOTTE (2014), são vistas como importantes indicadoras da saúde ambiental,

justamente por sua longevidade, respiração aérea e por viverem na interface entre o ar e a água. Distribuem-se, em sua maioria, pelas regiões tropicais e subtropicais do globo. No passado, algumas populações chegavam a milhões de indivíduos; no entanto, atualmente, grande parte encontra-se ameaçada, principalmente devido à ação humana. A pesca intensiva, a degradação de habitats e a poluição marinha estão entre os fatores mais críticos que afetam diretamente a biologia e o comportamento desses animais (ICMBio, 2011).

Atualmente, são reconhecidas sete espécies de tartarugas marinhas, distribuídas em duas famílias taxonômicas. A família *Cheloniidae* abrange a maioria das espécies: *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Lepidochelys kempii*, *Caretta caretta* e *Natator depressus*. Já a família *Dermochelyidae* é representada por uma única espécie viva: *Dermochelys coriacea*. No Brasil, ocorrem cinco dessas espécies (*D. coriacea*, *C. mydas*, *C. caretta*, *E. imbricata* e *L. olivacea*), que utilizam as regiões costeiras do país em diferentes fases de seu ciclo de vida (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999).

As sete espécies conhecidas encontram-se classificadas como ameaçadas de extinção em âmbito global (LUTCAVAGE et al., 1997). A atividade humana é considerada o principal fator de declínio populacional. De acordo com o Marine Turtle Specialist Group - MTSG (2005), os principais impactos enfrentados por esses animais incluem captura acidental em redes de pesca, avanço da urbanização costeira, poluição e disseminação de patógenos, exploração direta para consumo, além das mudanças climáticas.

Segundo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (2023), todas as espécies de tartarugas marinhas presentes no litoral brasileiro estão enquadradas em alguma categoria de ameaça à extinção — “Vulnerável”, “Em Perigo” ou “Criticamente em Perigo” — sendo o status atual indicado como necessitando de atualização.

A realização de pesquisas voltadas à obtenção de dados sobre o comportamento das tartarugas marinhas, seus períodos e locais de ocorrência, bem como a relação com o ambiente e os impactos antrópicos envolvidos, é fundamental para subsidiar ações de sensibilização junto às comunidades. Tais iniciativas contribuem não apenas para a conservação desses répteis, mas também para a proteção integral dos ecossistemas marinhos (CARVALHO et al., 2021).

Nesse sentido, observações realizadas durante o período de confinamento imposto pela pandemia de COVID-19 revelaram a notável capacidade de recuperação de ambientes costeiros anteriormente impactados por atividades humanas. A redução temporária da pressão antrópica resultou em aumento da biodiversidade e da funcionalidade ecológica em praias turísticas, demonstrando a resiliência desses ecossistemas e reforçando a importância de estratégias eficazes de manejo e conservação. Esses achados

sugerem que, com ações adequadas, é possível promover a restauração e a proteção de habitats essenciais à sobrevivência de espécies vulneráveis, como as tartarugas marinhas (SOTO et al., 2021).

Diante desse panorama, o presente trabalho tem como objetivo analisar as causas de morte de tartarugas marinhas no litoral do estado do Espírito Santo entre os anos de 2018 e 2025, obtidos através da Bacia de Campos e Espírito Santo, a fim de verificar possíveis variações no número de ocorrências durante o período da pandemia e sua correlação com a redução das atividades humanas no litoral.

OBJETIVOS

Avaliar a influência do período de confinamento social imposto pela pandemia da COVID-19 sobre as causas de morte de tartarugas marinhas no litoral do Espírito Santo de modo a comparar os dados referentes aos períodos que antecederam, coincidiram e sucederam a pandemia, buscando identificar possíveis correlações significativas entre as mortes de tartarugas marinhas e as diferentes formas de interação antrópica registradas ao longo desses anos.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido a partir da análise de dados disponíveis na plataforma SIMBA (Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática), disponibilizada pela Petrobras e acessível em: <https://simba.petrobras.com.br/simba/web/>. Trata-se de um banco de dados que reúne registros de necropsias e ocorrências com fauna marinha no Brasil, sendo obtidos através do PMP-BC/ES.

O Projeto de Monitoramento de Praias (PMP) é uma iniciativa ambiental exigida como parte das condicionantes do licenciamento ambiental relacionado à exploração de petróleo e gás. Sua função principal é acompanhar os possíveis impactos dessas atividades sobre os tetrápodes marinhos — como aves, tartarugas e mamíferos — por meio do monitoramento de encalhes, além do resgate e da reabilitação desses animais (PETROBRAS, 2014a).

Para a realização da pesquisa, foram filtrados os registros das necropsias da espécie *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) que apresentaram interações antrópicas identificadas nos exames anatomopatológicos, realizados no período de 2018, 2020 e 2024. Os dados foram coletados especificamente das instituições IPRAM (Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos), IPCMar (Instituto de Pesquisa e Conservação Marinha) e AMBIPAR (Ambipar Response Brasil), que atuam no monitoramento da fauna marinha no Estado de Espírito Santo.

As interações antrópicas analisadas neste estudo, foram classificadas considerando os diferentes tipos e níveis de gravidade descritos na **Tabela 1** e organizados de acordo com os estágios de decomposição utilizados a partir da métrica proposta por GERACI e LOUNSBURY (1993) para mamíferos aquáticos e baseados na adaptação feita por KOPROSKI (2017).

Essa categorização define:

- **Código 1:** animal vivo;
- **Código 2:** morte recente, com tegumento preservado, globos oculares e mucosas hidratadas, sem odor e sem presença de gases;
- **Código 3:** decomposição moderada, com mucosas e olhos desidratados, odor fétido, acúmulo de gases e alterações na coloração e consistência dos órgãos;
- **Código 4:** decomposição avançada, tegumento severamente danificado, placas de queratina se desprendendo da carapaça e plastrão, forte odor pútrido e órgãos externos expostos;
- **Código 5:** carcaça em estágio de mumificação, sem órgãos internos, restando basicamente o esqueleto.

Tabela 1. Classificação das Interações Antrópicas por Tipo de interação e Nível de gravidade.

Tipo de Interação	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Interações com embarcações	Leve	Moderada	Grave
Interações com pesca	Leve	Moderada	Grave
Interações com caça, vandalismo ou agressão	Leve	Moderada	Grave

Fonte: MENDONÇA, C.C.S adaptado de KOPROSKI (2017).

A análise considerou a frequência de ocorrência de cada tipo de interação antrópica por ano, bem como a distribuição dos níveis de gravidade atribuídos. A partir desses dados, foi possível comparar o cenário das interações antes (2018), durante (2020) e após (2024) a pandemia de COVID-19, identificando possíveis mudanças no padrão das ameaças enfrentadas pelas tartarugas-verdes ao longo do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a análise dos dados obtidos por meio da plataforma SIMBA, focando em indivíduos da espécie *Chelonia mydas* que apresentaram interações antrópicas nos exames anatomopatológicos entre os anos de 2018, 2020 e 2024, foi possível identificar padrões importantes que refletem tanto as dinâmicas humanas quanto os impactos ambientais decorrentes dessas interações.

A avaliação dos níveis de intensidade (1 - leve, 2 - moderado, 3 - alto) permitiu não apenas quantificar a presença de pressões antrópicas, mas também qualificar a gravidade com que essas interferências afetam as tartarugas marinhas.

Interações com Pesca

A classificação dos diferentes níveis de interação com a pesca seguiu critérios baseados principalmente na extensão, profundidade e localização das lesões observadas durante as necrópsias. Os casos classificados como nível 1 (leve) apresentaram lesões superficiais e localizadas, como marcas lineares ou pequenas lesões em uma única região, sem risco evidente de morte imediata. Já os casos de nível 2 (moderado) incluíram lesões mais profundas, em áreas mais sensíveis, como região cervical ou base das nadadeiras, algumas com envolvimento de estruturas ósseas, mas ainda sem o comprometimento sistêmico que justificaria um nível mais grave. Por fim, os casos de nível 3 (grave) envolveram múltiplas regiões do corpo com lesões extensas e graves, incluindo fraturas de carapaça, avulsão de pele e danos em regiões vitais como mandíbula, pescoço e plastrão, além de relatos de animais encontrados presos em redes de pesca, o que reforça a ligação direta com a atividade antrópica.

A interação com a pesca foi o tipo de interação mais expressivo ao longo dos anos analisados. Em 2018, observou-se um total de 26 registros de interação com pesca, sendo 6 de nível 1, 4 de nível 2 e 16 de nível 3. Em 2020, durante o auge da pandemia de COVID-19, os registros caíram significativamente para 21 (9 de nível 1, 3 de nível 2 e 9 de nível 3), indicando uma possível redução da atividade pesqueira industrial e artesanal, provavelmente devido às restrições de circulação e à desaceleração econômica mundial. Já em 2024, os números saltaram para 42 registros, com destaque para o aumento acentuado nas interações de nível 2 (18) e 3 (16). Esse crescimento pode estar associado à retomada das atividades humanas pós-pandemia de forma acelerada e possivelmente desordenada, com aumento da frota pesqueira em áreas sensíveis sem o devido planejamento e fiscalização.

Essa retomada intensa da pesca em 2024 levanta questionamentos sobre a necessidade de equilibrar a atividade pesqueira com a conservação da fauna marinha. O aumento das interações de alta gravidade (nível 3) pode estar relacionado ao uso ampliado de determinadas técnicas de captura que, embora eficientes para a pesca, acabam afetando espécies não-alvo. Esse fenômeno é conhecido como bycatch, que consiste na captura acidental de animais que não fazem parte do objetivo comercial da pesca, como as tartarugas marinhas, resultando muitas vezes em ferimentos graves ou até na morte desses indivíduos.

Interações com Embarcações

A classificação das interações com embarcações em diferentes níveis de gravidade levou em consideração principalmente a profundidade, extensão e impacto sistêmico das lesões traumáticas, associadas ao possível contato com hélices ou casco de embarcações. Os casos classificados como nível 1 (leve) apresentavam lesões localizadas ou escoriações mais superficiais, ainda que pudessem haver fraturas, estas não evidenciaram exposição de cavidades internas ou comprometimento de múltiplos sistemas. Já nos casos de nível 2 (moderado), as necropsias apontaram para fraturas expostas com envolvimento parcial da cavidade celomática, múltiplas lesões paralelas compatíveis com hélices, e traumas em regiões como crânio e nadadeiras, sugerindo uma interação mais direta e violenta, embora nem sempre fatal de forma imediata. Os casos mais graves, classificados como nível 3, apresentavam fraturas extensas de carapaça com exposição total da cavidade celomática, indicando um trauma contundente e profundo, típico de colisão ou corte por hélice em alta velocidade, frequentemente compatível com morte instantânea ou rápida. Essa diferenciação por níveis permite não apenas quantificar, mas qualificar o impacto do tráfego marítimo sobre as tartarugas marinhas, revelando que, mesmo em menor número, as interações com embarcações podem ter consequências extremamente letais.

A análise das interações com embarcações revela um aumento progressivo tanto na frequência quanto na gravidade das ocorrências ao longo dos anos.

Em 2018, houve 3 registros: nenhum de nível 1, 1 de nível 2 e 2 de nível 3.

Em 2020, observou-se um aumento para 5 casos, com 0 de nível 1, 1 de nível 2 e 4 de nível 3 — demonstrando uma intensificação nas interações graves, mesmo durante o período pandêmico.

Em 2024, embora o número total tenha diminuído para 3 ocorrências, houve um crescimento nas interações de nível 2 (3 casos) e nenhuma de nível 3.

Esse padrão indica que, apesar da redução no número total de casos em 2024, houve uma diminuição nas interações de gravidade máxima (nível 3) e um aumento relativo das interações moderadas (nível 2). A elevação dos casos graves em 2020 pode ser associada à menor fiscalização durante a pandemia, quando atividades recreativas e pesqueiras continuaram em menor escala, mas em áreas menos monitoradas.

Por outro lado, a queda em 2024 pode indicar uma melhora nas rotas de navegação ou na conscientização dos operadores, embora ainda haja risco considerável, evidenciado pelos casos de gravidade moderada. O fato de não haver registros de nível 1 em nenhum dos anos reforça que, quando ocorrem colisões com embarcações, os impactos tendem a ser severos, representando uma ameaça significativa à saúde e sobrevivência dos animais.

Interações com Caça, Vandalismo e Agressão

Essas interações antrópicas sofridas refletem a intensidade dos impactos físicos decorrentes de eventos como caça, vandalismo e agressão. Cada nível indica o grau de comprometimento fisiopatológico observado nas necropsias e permite avaliar o impacto ambiental e biológico dessas ações. Nível 1 (leve): caracteriza interações com impacto físico relativamente discreto. As lesões geralmente são superficiais ou localizadas, como cortes ou perfurações, que não resultam em fraturas ósseas ou danos estruturais significativos. Nessa etapa, o animal pode apresentar alguma dor ou desconforto, porém a integridade geral da carapaça e dos ossos permanece preservada, e as funções fisiológicas básicas dos órgãos permanecem pouco afetadas. Nível 2 (moderado): corresponde a traumas mais evidentes e preocupantes, como múltiplas fraturas em escudos da carapaça, hemorragias locais e exposição parcial de estruturas ósseas, escudos costais e marginais, além de lesões no crânio e membro.

Esses danos indicam um impacto físico significativo, com possível comprometimento da mobilidade e da proteção corporal, podendo ocasionar sofrimento maior e maior risco para a sobrevivência do animal. Nível 3 (grave): engloba interações com lesões extensas, fraturas múltiplas e expostas, hemorragias intensas, e danos que podem comprometer órgãos internos e funções vitais, configurando um quadro de agressão severa. Essas situações indicam um alto grau de violência ou impacto, muitas vezes associado a danos fatais ou que levam à morte do animal, e refletem a exposição extrema a riscos antrópicos.

Essa classificação em níveis permite não apenas quantificar o impacto sofrido por cada tartaruga, mas também direcionar as ações de conservação para mitigar os tipos e intensidades de interação que mais ameaçam essas populações marinhas.

Em 2018, houve 3 registros, sendo a maioria (2) já de nível 3, indicando impactos altos mesmo antes da pandemia.

Em 2020, nenhuma ocorrência de caça foi registrada — o que pode estar relacionado à redução de circulação e de atividades em áreas naturais, ou ainda à subnotificação por menor esforço de campo ou fiscalização durante o período pandêmico.

Já em 2024, os dados mostram um aumento significativo nas interações com caça, chegando a 6 ocorrências, sendo metade delas (3) de nível 3, ou seja, de alta gravidade.

Essa elevação em 2024 pode estar relacionada à retomada e intensificação de atividades ilegais, como caça predatória ou atos de violência deliberada contra os animais (como vandalismo ou agressões). A presença de casos em todos os níveis (1, 2 e 3) sugere que o problema é abrangente e variado em gravidade.

Além disso, o aumento pode refletir uma ausência de fiscalização efetiva ou fragilidade das políticas ambientais no período pós-pandemia. A normalização das atividades humanas, sem um planejamento adequado de proteção das áreas costeiras e das espécies vulneráveis, pode estar favorecendo o crescimento dessas ocorrências.

Interações com Resíduos Sólidos

A categorização das interações com resíduos sólidos nos exames necroscópicos levou em conta a quantidade, distribuição e impacto fisiopatológico do material antropogênico presente no trato gastrointestinal das tartarugas. Casos classificados como nível 1 (leve) apresentaram presença discreta ou moderada de resíduos plásticos ou similares, geralmente misturados ao conteúdo alimentar, sem evidências de obstrução significativa ou lesões secundárias graves. Nessas situações, o conteúdo gastrointestinal ainda se mostrava parcialmente funcional, com registros de papa de peixe ou conteúdo digerido, e os resíduos estavam distribuídos de forma esparsa, sem alteração clínica grave aparente — o que justifica a baixa severidade atribuída.

Nos casos classificados como nível 2 (moderado), observou-se presença de resíduos antropogênicos com localização focal, mas causando alterações como efeito sanfona (deformação intestinal) ou presença de materiais de difícil digestão, como fios de pesca, o que já indica uma interferência mais direta na motilidade ou na integridade do trato gastrointestinal, porém sem causar obstruções completas.

Já os casos de nível 3 (grave) envolveram grandes quantidades de resíduos sólidos, frequentemente associados à formação de fecalomas obstrutivos compostos por lixo e fezes endurecidas, resultando em bloqueio do trânsito intestinal e, possivelmente, levando à morte por complicações como necrose, infecção ou falência orgânica. Em alguns animais, o conteúdo plástico era descrito como "numeroso", "severo" ou "abundante", e preenchia boa parte do trato gastrointestinal, evidenciando uma interação grave e direta com os resíduos sólidos, além de indicar uma alta exposição ambiental ao lixo marinho.

Em 2018, observou-se um total de 18 interações com resíduos, sendo 3 de nível 1 (leve), nenhuma de nível 2 (moderada) e 15 de nível 3 (grave). Já em 2020, durante o auge da pandemia, o número de interações graves saltou para 24 casos de nível 3, o que representa um aumento de 60% em relação a 2018. O nível 2 reapareceu com 2 interações, enquanto o nível 1 não foi registrado.

Esse crescimento expressivo pode estar relacionado ao aumento no uso e descarte incorreto de materiais descartáveis durante a pandemia, como máscaras, luvas e embalagens plásticas (CNN Brasil, 2021; UNEP, 2021; estudos do Mar Pollution Bulletin e Chemical Engineering Journal). Tais resíduos

frequentemente atingiram zonas costeiras e marinhas, onde tartarugas marinhas confundem plásticos com alimento ou ficam emaranhadas neles (PRATA et al., 2021)

Em 2024, houve uma redução significativa nas interações com resíduos sólidos, totalizando 9 ocorrências: 1 de nível 1, nenhuma de nível 2 e 8 de nível 3. Essa queda de mais de 60% em relação ao pico pandêmico de 2020 pode indicar um avanço na gestão de resíduos ou uma diminuição do uso de descartáveis, mas o fato de que quase 90% dessas interações ainda são de gravidade máxima (nível 3) reforça que o problema não está resolvido. A baixa frequência de eventos leves e moderados mostra que, quando há interação, ela tende a ser severa.

Vale ressaltar que o lixo marinho constitui uma ameaça persistente e silenciosa à fauna aquática, especialmente às tartarugas marinhas, que frequentemente confundem materiais plásticos flutuantes com alimento. A ingestão desses detritos pode causar obstruções intestinais, lesões internas, sensação de saciedade falsa, necroses e até morte. Por sua vez, os emaranhamentos — em redes, filmes ou outros resíduos — comprometem a mobilidade, a alimentação e a respiração dos animais, podendo levar ao afogamento ou inanição (WILCOX et al., 2018).

Os dados também sugerem que as pressões indiretas da pandemia, como falhas no gerenciamento de resíduos e aumento do consumo doméstico de produtos embalados, tiveram um impacto ambiental significativo, mesmo diante da redução de outras atividades humanas como a pesca e o turismo.

CONCLUSÃO

A análise das interações antrópicas com tartarugas marinhas ao longo dos anos de 2018, 2020 e 2024 evidencia padrões relevantes para a conservação desses animais, especialmente no que tange à gravidade e à frequência das ameaças enfrentadas.

Dentre os tipos de interação registrados — pesca, embarcação, caça e resíduos — a pesca destacou-se como a mais recorrente ao longo de todos os anos analisados. Em especial, 2024 apresentou o maior número de interações por pesca (42 no total), com destaque para o nível 2, que representou a maioria. Esse dado reforça a importância de ações voltadas à mitigação de capturas acidentais, como a implementação de tecnologias de pesca mais seletivas e o reforço da fiscalização em áreas críticas.

As interações com embarcações se mantiveram relativamente baixas nos três anos. Apesar do número reduzido, esse tipo de interação merece atenção, uma vez que colisões com embarcações podem causar traumas severos, muitas vezes letais, e estão diretamente relacionadas ao aumento do tráfego náutico.

A caça, embora seja a forma mais rara de interação nos dados, voltou a ocorrer em 2024. Em 2020, não houve registros desse tipo de interação, o que corrobora com as medidas de quarentena

tomadas durante a pandemia. A retomada da caça em 2024, mesmo que pontual, acende um alerta para a necessidade de reforço na proteção de áreas de ocorrência das tartarugas, especialmente em regiões com menor fiscalização.

Por fim, a presença de resíduos também mostrou variações importantes. Em 2020, foi registrado o maior número de interações com resíduos, com destaque para as de gravidade alta. Esse pico pode estar relacionado ao aumento do consumo de materiais descartáveis durante a pandemia, como embalagens e EPIs (equipamentos de proteção individual), somado à deficiência na gestão de resíduos sólidos no período. Em 2024, embora o número total de interações com resíduos tenha diminuído, ainda permanecem registros de alto risco, o que reforça a urgência de políticas públicas eficazes de saneamento e educação ambiental.

De forma geral, observou-se que nenhum dos anos esteve isento de interações graves, o que evidencia que as tartarugas marinhas continuam expostas a diversas ameaças antrópicas de diferentes origens. Os dados reforçam a necessidade de ações integradas entre pesquisa, monitoramento, fiscalização e educação ambiental, com foco em reduzir as interações negativas e promover a conservação dessas espécies.

AGRADECIMENTOS

Seção opcional, onde o autor pode agradecer às agências financiadoras, ou outro tipo de agradecimento aplicável.

REFERÊNCIAS

- BAPTISTOTTE, C. Testudines marinhos (tartarugas marinhas). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 259–270.
- BRASIL. ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de ação nacional para a conservação das tartarugas marinhas. Santos: ICMBIO, 2011. 120 p. (Avaliação *Chelonia mydas*, Lista Vermelha IUCN 2023: e.T4615A247654386). Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T4615A247654386.en>. Acesso em: 20 mai. 2025.
- CARVALHO, G. D. et al. A importância ecológica da conservação das tartarugas marinhas. In: Anais do II Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciências e Tecnologias, Diamantina, MG, 2021.
- GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. Marine mammals ashore: a field guide for strandings. College Station, TX: A&M Sea Grant Publication, 1993. p. 43–78.

- KOPROSKI, L. et al. Perfil epidemiológico da fibropapilomatose em tartarugas-marinhas encalhadas entre o litoral sul de Alagoas e norte da Bahia, Nordeste do Brasil. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 20, n. 2, p. 49–56, abr./jun. 2017.
- LUTCAVAGE, M. E.; LUTZ, P. L. Diving Physiology. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (eds.). *The Biology of Sea Turtles*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1997. p. 277–296.
- MARCOVALDI, M. Â.; MARCOVALDI, G. G. Marine Turtles of Brazil. 1999. *Biological Conservation*, v. 91, 35–41.
- PETROBRAS. Projeto Executivo do Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) – Fase 1. Rio de Janeiro: Petrobras, 2014. 86.
- PRATA, J. C. et al. Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations. *Chemical Engineering Journal*, v. 405, 126683.
- PATRÍCIO SILVA, A. L. et al. The impacts of COVID-19 pandemic on marine litter pollution along the Kenyan coast. *Marine Pollution Bulletin*, v. 162, 111840.
- PRATA, J. C. et al. COVID-19-derived plastic debris contaminating marine ecosystem: alert from a sea turtle. *Environmental Science & Technology / PMC*, 2021.
- SOTO, E. H. et al. How does the beach ecosystem change without tourists during COVID-19 lockdown? *Biological Conservation*, v. 255, 108972, 2021. Disponível em: doi:10.1016/j.biocon.2021.108972. Acesso em: 25 de jan, 2025.
- WILCOX, C.; PUCKRIDGE, M.; SCHUYLER, Q. A.; TOWNSEND, K.; HARDESTY, B. D. A quantitative analysis linking sea turtle mortality and plastic debris ingestion. *Scientific Reports*, v. 8, n. 12536, 2018.