

Ação antrópica, conservação e perfil das tartarugas marinhas no Brasil: uma revisão narrativa da literatura

Anthropogenic action, conservation and profile of sea turtles in Brazil: a narrative review of the literature

Acción antropogénica, conservación y perfil de las tortugas marinas en Brasil: una revisión narrativa de la literatura

Recebido: 10/09/2022 | Revisado: 17/09/2022 | Aceitado: 18/09/2022 | Publicado: 25/09/2022

Gabriel da Silva Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8408-7590>
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: gabrielferreirabio@outlook.com

José Ewerton Felinto dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3912-0387>
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: jewerton.santos@hotmail.com

Joana Cavalcante de Moura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9905-4564>
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: joanacavalcante8@gmail.com

Jaqueline dos Santos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5189-592X>
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: jaqueline.jss@ufpe.br

Sabrina Sinara Portela de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2830-6517>
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: sabrina.psousa@ufpe.br

Michelline Lins Silvério

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4715-0589>
Centro Universitário São Miguel, Brasil
E-mail: chel_ls@hotmail.com

Resumo

No passado o homem tornou-se o grande responsável pela drástica redução que ocorreu na população de tartarugas marinhas, que se deu em razão da pesca e caça desordenada para consumo. Considerando o longo ciclo de vida e sua maturação sexual tardia, os quelônios ainda não conseguiram se recuperar desse desastre ambiental. O objetivo deste estudo é reunir informações concernentes a situação das tartarugas marinhas no território nacional, elencando os principais impactos sofridos devido a ação humana, e as lacunas do conhecimento atual sobre esses animais. Para tanto, foi escolhida a revisão narrativa por possibilitar a sua discussão mais ampliada. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados BVS, Scielo, Portal Brasileiro de Informação Científica - CAPES e Google Acadêmico, complementada com uma busca manual nas listas de referências dos trabalhos selecionados. Cinco quelônios recorrem às praias do litoral brasileiro para desova, rota de alimentação, reprodução e repouso: *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* e *Chelonia mydas*. Apesar do avanço e maior alcance da conscientização ambiental, realizado pelas organizações de conservação, ainda é constante a morte de tartarugas devido as ações humanas. Dentre as principais atividades estão a pesca, tráfego de embarcações, poluições e turismo. Diante disso, é fundamental o estudo e planejamento visando em curto e longo prazo a causa e seus efeitos, não apenas para os quelônios, mas para o ecossistema como um todo.

Palavras-chave: Quelônios marinhos; Impacto ambiental; Biodiversidade brasileira.

Abstract

In the past, man became largely responsible for the drastic reduction that occurred in the population of sea turtles, which was due to disorderly fishing and hunting for consumption. Considering the long life cycle and their late sexual maturation, chelonians have not yet been able to recover from this environmental disaster. The objective of this study is to gather information concerning the situation of sea turtles in the national territory, listing the main impacts suffered due to human action, and the gaps in current knowledge about these animals. Therefore, the narrative review

was chosen because it allows for a broader discussion. The bibliographic search was carried out in the BVS, Scielo, Brazilian Portal of Scientific Information - CAPES and Google Scholar databases, complemented with a manual search in the reference lists of the selected works. Five turtles resort to the beaches of the Brazilian coast for spawning, feeding, breeding and resting: *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* and *Chelonia mydas*. Despite the advancement and greater reach of environmental awareness, carried out by conservation organizations, the death of turtles due to human actions is still constant. Among the main activities are fishing, boat traffic, pollution and tourism. Therefore, it is essential to study and plan for the short and long term, the cause and its effects, not only for chelonians, but for the ecosystem as a whole.

Keywords: Marine turtles; Environmental impact; Brazilian biodiversity.

Resumen

En el pasado, el hombre se convirtió en gran parte responsable de la drástica reducción que se produjo en la población de tortugas marinas, que se debió a la pesca desordenada y la caza para el consumo. Teniendo en cuenta el largo ciclo de vida y su maduración sexual tardía, los quelonios aún no han podido recuperarse de este desastre ambiental. El objetivo de este estudio es recopilar información sobre la situación de las tortugas marinas en el territorio nacional, enumerando los principales impactos sufridos por la acción humana y los vacíos en el conocimiento actual sobre estos animales. Por lo tanto, se eligió la revisión narrativa porque permite una discusión más amplia. La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos BVS, Scielo, Portal Brasileño de Información Científica - CAPES y Google Scholar, complementada con una búsqueda manual en las listas de referencias de los trabajos seleccionados. Cinco tortugas acuden a las playas del litoral brasileño para desovar, alimentarse, reproducirse y descansar: *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* y *Chelonia mydas*. A pesar del avance y mayor alcance de la concientización ambiental, llevada a cabo por organizaciones conservacionistas, la muerte de tortugas por acciones humanas sigue siendo una constante. Entre las principales actividades se encuentran la pesca, el tráfico de embarcaciones, la contaminación y el turismo. Por lo tanto, es fundamental estudiar y planificar a corto y largo plazo, la causa y sus efectos, no solo para los quelonios, sino para el ecosistema en su conjunto.

Palabras clave: Tortugas marinas; Impacto ambiental; Biodiversidad brasileña.

1. Introdução

1.1 Costa litorânea e biodiversidade

A costa ou orla compreende uma enorme faixa de terra com milhares de quilômetros de extensão; porém, considerando as irregularidades como reentrâncias e saliências, esse tamanho aumenta consideravelmente. (Brasil, 2018c; WWF, 2019). Entre os principais ambientes que compõem a zona costeira estão praias, restingas, recifes de corais, dunas, costões rochosos, estuários e manguezais. Esse bioma é composto por plantas e animais ambientados a diversas condições, pois apresenta características extremas, como alta salinidade, que varia entre 33 e 35‰; elevada pressão osmótica; grandes diferenças de pH; expressivas mudanças de temperatura; dinâmica dos ventos, marés e intemperismo do solo, tornando-o detentor de características ecológicas únicas e os organismos que vivem nesses ambientes sejam adaptados a essas condições (Pechmann, 2016). Devido a tais características, muitos pesquisadores nos últimos anos reconheceram o bioma como uma rica fonte de organismos fúngicos resilientes para a indústria (Raghukumar, 2008; Matos, 2012).

Os principais representantes da fauna marinha são peixes, aves, moluscos, artrópodes, mamíferos e répteis. E são classificados como plâncton – composto por seres flutuantes, pois não possuem mecanismo de deslocamento ou propulsor – nesse grupo estão o zooplâncton e o fitoplâncton; nécton – são os animais que possuem a capacidade de mover-se na coluna d'água livremente – tubarões, peixes e tartarugas são exemplos; e bentos – indivíduos com capacidade de se fixar, se arrastar ou nadar apenas no fundo, apresentando total dependência do substrato – como algas, corais e bivalves. A flora é composta essencialmente por algas, mangues e gramíneas; já algumas espécies de cactos, plantas rasteiras e/ou arbustivas estão presentes nas restingas (Pechmann, 2016). Detentor dessa infinidade de organismos, o bioma marinho garante sua subsistência por motivo da complexa interação ecológica entre os seres, tornando-se uma região diferenciada das demais, o que reforça a necessidade de nossa atenção (Simões et al., 2014; Brasil, 2019c).

O ambiente costeiro e marinho possui importância significativa, tanto para ecologia, quanto para o setor econômico. Dentre suas riquezas, crustáceos, peixes, moluscos e outros invertebrados se destacam, devido à sua apreciação, principalmente

na culinária mundial. No Brasil, anualmente são movimentados milhões em dólares para a comercialização, importação e exportação desses animais. Devido a isso, impactos cada vez mais frequentes, e muitos deles irreversíveis, vêm sendo observados nas últimas décadas. Tornando-se de extrema importância o estudo prévio relacionado a fauna e flora, em curto e longo prazo, porque apesar de não ser o foco dessas atividades antrópicas, as tartarugas marinhas, com suas vulnerabilidades, acabam se tornando alvos fáceis (Castilhos et al., 2011; Marcovaldi et al., 2011a; Marcovaldi et al., 2011b; Brasil, 2018b; Almeida et al., 2020a; Almeida et al., 2020b;).

1.2 Tartarugas marinhas

Todas as espécies de tartarugas marinhas encontram-se descritas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e na União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), que se basearam no histórico de redução populacional das espécies utilizando os critérios: A2ab para as espécies *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea*; A2abcd para *Caretta caretta* e A2abcde quanto à *Lepidochelys olivacea* e *Eretmochelys imbricata* (IUCN, 2000; Subirá et al., 2018; IUCN, 2022a).

É comprovado cientificamente que as fêmeas regressam para a mesma praia onde nasceram ou, pelo menos, com características semelhantes. Para tentar explicar, alguns pesquisadores afirmam que os filhotes ao nascerem, gravam a composição química do mar e o campo magnético do local, pelo fato de apresentarem cristais de magnetita no cérebro, assim, as adultas podem se georreferenciar através do campo magnético terrestre, determinando a latitude e a longitude, e então, decifram com precisão a sua localização no mar. Entretanto, devido ao seu amadurecimento sexual tardio, as fêmeas podem delongar até 30 anos para regressar ao local de seu nascimento com o objetivo de depositar seus ovos; e tal cenário pode representar um grande problema, considerando que a grande maioria dos planejamentos de impactos ambientais, não consideram as consequências de longo prazo. Como desfecho é possível ver desde atropelamento de filhotes, até fêmeas desorientadas que acabam desovando em locais inapropriados, perdendo toda a ninhada (Fuentes-Farias et al., 2008; Endres et al., 2016; Observador, 2019; Fabrício, 2020)

O objetivo deste estudo foi reunir informações, através de uma revisão narrativa, no que concerne a situação das tartarugas marinhas no território nacional, os principais impactos sofridos devido a ação humana e as lacunas do conhecimento atual sobre esses animais.

2. Metodologia

A revisão foi realizada de forma não sistemática no período de agosto de 2021 até agosto 2022 (Rother, 2007). A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados BVS: Biblioteca Virtual em Saúde (www.bvs.br), Scielo: *Scientific Electronic Library Online* (www.scielo.org), Portal Brasileiro de Informação Científica - CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (www.periodicos.capes.gov.br) e Google Acadêmico (www.scholar.google.com.br), complementada com uma busca manual nas listas de referências dos trabalhos selecionados. As palavras chaves foram: tartarugas marinhas, impacto em ambientes costeiros e conservação no Brasil. As buscas se basearam nas perguntas de pesquisa: “quais tartarugas marinhas frequentam o litoral brasileiro?”; “quais os desafios enfrentados por elas?”; “quais são as influências das atividades humanas sobre seu ciclo de vida?”, com a finalidade de descrever e discutir o assunto além da abrangência da temática, a revisão narrativa foi escolhida por possibilitar a sua discussão ampliada.

3. Resultados e Discussão

3.1 Tartarugas marinhas do litoral brasileiro

As tartarugas marinhas são animais de hábito migratório e que possuem estilo de vida, muitas vezes, enigmático para a ciência. Para que esses animais pudessem tomar o ambiente marinho como seu habitat e obter sucesso, foram necessárias algumas adaptações, como a modificação das patas em nadadeiras, facilitando a locomoção no meio aquático; o surgimento de glândulas próximas aos olhos permitindo expelir o excesso de sal do seu organismo, como também o achatamento no seu casco, que lhes permitiu melhor desempenho no meio aquático (Marcovaldi et al., 2011b).

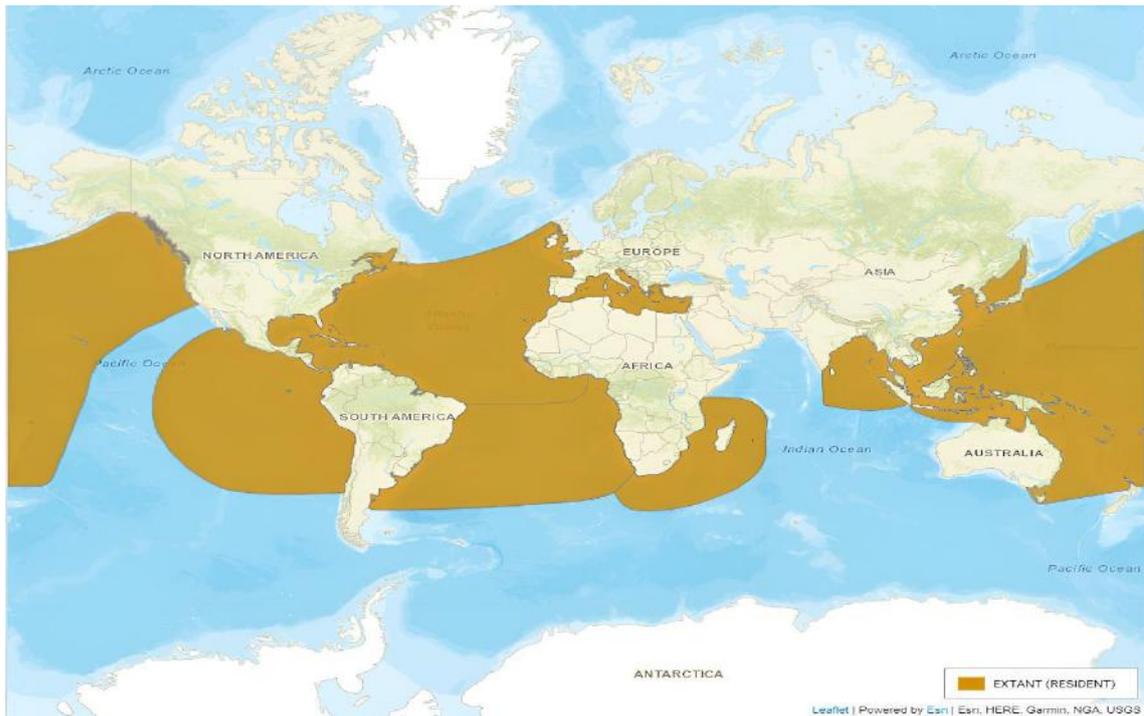
Cinco quelônios marinhos recorrem às praias do litoral brasileiro para desova, rota de alimentação, reprodução e repouso: *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* e *Chelonia mydas*. Estas espécies possuem semelhanças entre si, como também particularidades (Castilhos et al., 2011; Marcovaldi et al., 2011a; Santos et al., 2011; Almeida et al., 2020a; Almeida et al., 2020b). Apenas a tartaruga-de-casco-plano (*Natator depressus*) e a tartaruga-de-kempi (*Lepidochelys kempii*) não utilizam o litoral nacional (IUCN, 2022b).

As temporadas de desovas no litoral brasileiro ocorrem nos meses de setembro a abril, quando uma fêmea deverá ir à praia de três a cinco vezes para construir seus ninhos, cada um podendo conter de 150 até 200 ovos. Os filhotes irão nascer entre 45 e 60 dias após a postura, a depender da espécie. O sexo será determinado pela temperatura do solo entre 20 e 40 dias de incubação: em temperaturas mais altas, a maioria dos filhotes será fêmea; caso as variações de temperatura forem mais amenas, a tendência maior será de neonatos machos. Por serem fotossensíveis, depois de saírem do ninho se guiam pela luz mais forte; em condições ambientais normais, o mar reflete a luz do luar ou solar, atraindo-os (Simões et al., 2014; Marcovaldi et al., 2016; Simões et al., 2016).

3.1.1 *Dermochelys coriacea*

É uma espécie cosmopolita, ocorrendo tanto nos oceanos tropicais quanto em regiões temperadas de todo o mundo, podendo chegar próxima a águas subárticas (Figura 1). Sua alimentação principal é composta por zooplânctons gelatinosos, como cnidários, pirossomos e salpas. No Brasil, a postura dos ovos dessa espécie é encontrada, principalmente no Espírito Santo, havendo relatos ocasionais no Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Bahia e Santa Catarina (Almeida et al., 2020; Almeida et al., 2018b; TAMAR, 2022b).

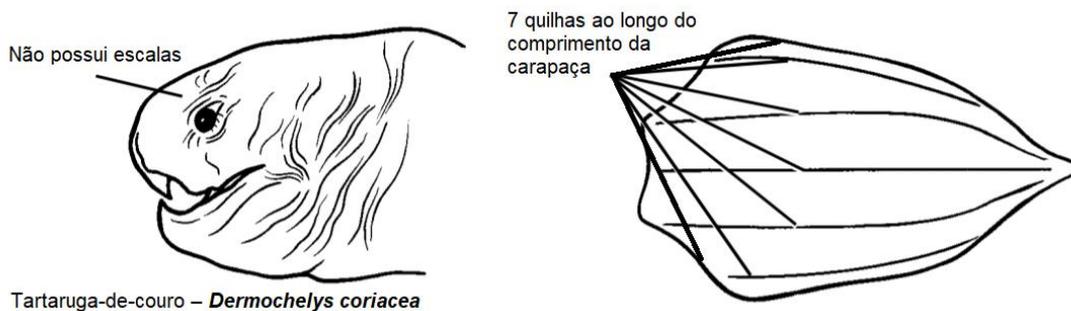
Figura 1. Mapa representativo da distribuição geográfica da espécie *Dermochelys coriacea* (em laranja).



Fonte: adaptado de IUCN (2022b).

Popularmente chamada de tartaruga-de-couro ou tartaruga-de-quilha, sua fama se dá por causa da composição singular de seu casco, que possui uma camada de pele fina e resistente e milhares de pequenas placas ósseas formando sete quilhas ao longo do casco (Figura 2); porém, durante as primeiras fases da vida (filhote) apresentam placas aparentes. A cabeça é considerada pequena comparada ao corpo e constituída por mandíbulas fortes em forma de W que dispõem de lâminas afiadas, adaptadas para a captura de seu alimento. O comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) é de 178 cm em média, sendo o maior CCC entre as sete tartarugas marinhas e o peso podendo alcançar mais de 400 kg (Almeida et al., 2020; TAMAR, 2022b).

Figura 2. Ilustração representativa para identificação da espécie *Dermochelys coriacea* em vista rostral e dorsal das características morfológicas da cabeça e carapaça, respectivamente.



Fonte: adaptada de Wyneken (2001).

3.1.2 *Eretmochelys imbricata*

E. imbricata, também conhecida como tartaruga-de-pente, está distribuída por todo o globo, dando preferência às águas tropicais e subtropicais (Figura 3). Alimenta-se basicamente de esponjas do mar, anêmonas, lulas e camarões. Os principais locais para desovas são Bahia, Sergipe e Rio Grande do Norte e, em menor concentração, podem ser citados Paraíba, Pernambuco e Ceará (Marcovaldi et al., 2011a; Moura et al., 2012; Marcovaldi et al., 2018; Miguel, 2019).

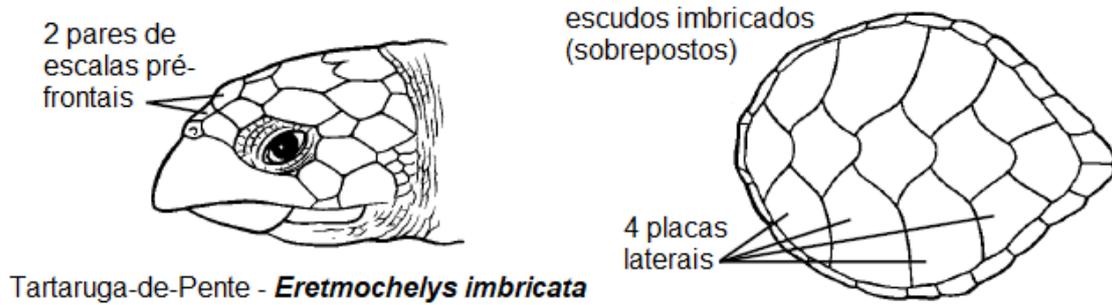
Figura 3. Mapa representativo da distribuição geográfica da espécie *Eretmochelys imbricata* (em laranja).



Fonte: IUCN (2022b).

As placas da sua carapaça são sobrepostas, característico dessa espécie, com tons em marrom e amarelo. Lateralmente possuem quatro pares de placas com as margens serrilhadas. Possuem dois pares de placas pré-frontais e sua cabeça é pequena e alongada com mandíbula em formato de bico, possuindo semelhança com o do gavião (Figura 4). O CCC médio é de 110 cm e o peso médio é 86 kg (Marcovaldi et al., 2011a; Miguel, 2019; TAMAR, 2022c).

Figura 4. Ilustração representativa para identificação da espécie *Eretmochelys imbricata* em vista rostral e dorsal das características morfológicas da cabeça e carapaça, respectivamente.

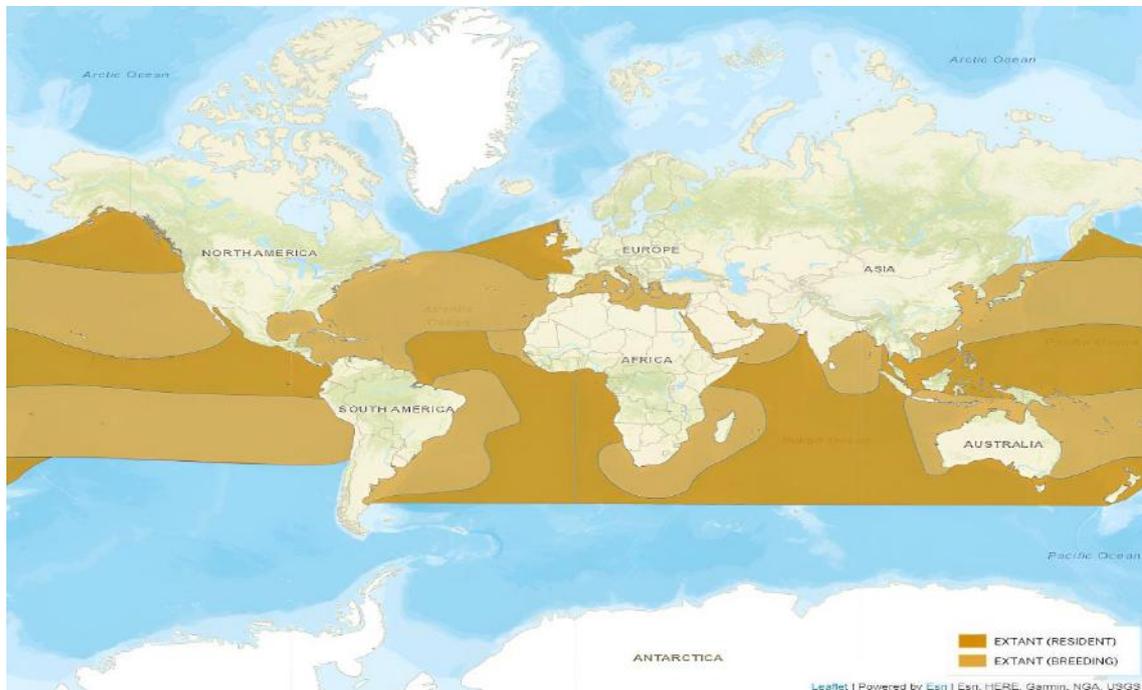


Fonte: adaptada de Wyneken (2001).

3.1.3 *Caretta caretta*

A tartaruga-cabeçuda está distribuída por todo o globo terrestre, sendo encontrada em alto-mar, profundidades de 25 até 50 metros (Figura 5). São animais carnívoros, podendo se alimentar de crustáceos, moluscos e outros invertebrados. As áreas prioritárias de desova são Espírito Santo, Sergipe, região norte do Rio de Janeiro e da Bahia (Santos et al., 2011; Santos et al., 2018; Tamar, 2022b).

Figura 5. Mapa representativo da distribuição geográfica da espécie *Caretta caretta* (em laranja).



Fonte: IUCN (2022b).

O casco desta espécie é de cor marrom-amarelado, contendo cinco placas justapostas laterais. Apresenta uma cabeça avantajada, que lhe confere força mandibular, e dispõe de dois pares de placas pré-frontais e três pares pós-orbitais (Figura 6). Seu CCC pode alcançar 136 cm e tem peso médio de 140 kg (Santos et al., 2011; Tamar, 2022a).

Figura 6. Ilustração representativa para identificação da espécie *Caretta caretta* em vista rostral e dorsal das características morfológicas da cabeça e carapaça, respectivamente.



Fonte: adaptada de Wyneken (2001).

3.1.4 *Lepidochelys olivacea*

Por ter a carapaça de cor verde oliva, a espécie *L. olivacea* é chamada vulgarmente de tartaruga-oliva. Habita preferencialmente águas rasas, mas está presente também em mar aberto (Figura 7). Detém o hábito carnívoro e sua dieta é composta principalmente de peixes, briozoários, crustáceos e outros invertebrados. O local de maior concentração de desovas é o estado de Sergipe, porém podem construir seus ninhos desde o litoral sul do estado de Alagoas até a região litorânea ao norte da Bahia (Castilhos et al., 2011; Castilhos et al., 2018; Tamar, 2022d).

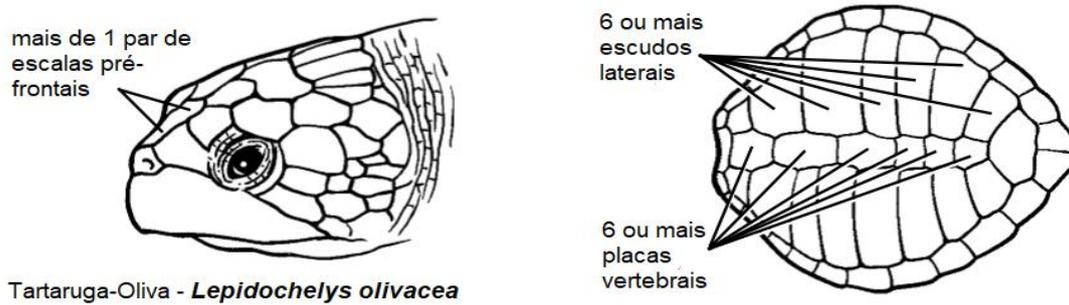
Figura 7. Mapa representativo da distribuição geográfica da espécie *Lepidochelys olivacea* (em laranja).



Fonte: IUCN (2022b).

Sua carapaça é arredondada, comportando de 6 a 8 pares de escudos laterais justapostos e, na cabeça, apresenta dois pares de escudos pré-frontais (Figura 8). O CCC médio para a espécie é 72 cm e a média de seu peso é 42 kg (Castilhos et al., 2011; Tamar, 2022d).

Figura 8. Ilustração representativa para identificação da espécie *Lepidochelys olivacea* em vista rostral e dorsal das características morfológicas da cabeça e carapaça, respectivamente.



Fonte: adaptada de Wyneken (2001).

3.1.5 *Chelonia mydas*

Também conhecida pelo vulgo de tartaruga-verde, nome relacionado a uma característica alimentar específica da espécie, que troca seu hábito onívoro, enquanto neonato, pelo herbívoro a partir da fase juvenil, consumindo apenas algas. Possui distribuição cosmopolita, habitando as regiões costeiras por conter grandes quantidades de alimento (Figura 9). Suas áreas prioritárias para desovas são a reserva biológica Atol das Rocas, o arquipélago Fernando de Noronha e a Ilha da Trindade; além disso, podem ser detectadas em toda a costa brasileira (Almeida et al., 2020a; Almeida et al., 2018; Tamar, 2022d).

Figura 9. Mapa representativo da distribuição geográfica da espécie *Chelonia mydas* (em laranja).



Fonte: IUCN (2022b).

Seu casco verde acinzentado contém quatro placas laterais justapostas; na cabeça possui um par de escudos pré-frontais e sua mandíbula é serrilhada, adequando-se à sua alimentação (Figura 10). O CCC da espécie pode chegar a 143 cm e seu peso médio é de 160 kg (Almeida et al., 2020a; Tamar, 2022e).

Figura 10. Ilustração representativa para identificação da espécie *Chelonia mydas* em vista rostral e dorsal das características morfológicas da cabeça e carapaça, respectivamente.



Fonte: adaptada de Wyneken (2001).

3.2 Conservação no Brasil e principais ameaças

O Projeto TAMAR (Tartaruga Marinha) iniciou suas atividades em 1980, sendo a primeira entidade conservacionista no Brasil. Com experiência em educação ambiental, sensibilização pública, geração de oportunidades de trabalho local e conhecimento, tornou-se referência mundial de iniciativas bem sucedidas para a conservação marinha, com uma atuação que abrange cinco espécies ocorrentes no Brasil, que já estão demonstrando sinais de recuperação. Hodiernamente, além da ampliação em toda a costa brasileira do próprio Projeto TAMAR, a conservação desses animais tem sido consolidada por outras Organizações Não Governamentais (ONG's) e universidades. Além disso, projetos de escala regional e até nacional vêm reforçando a necessidade do nosso olhar atencioso aos problemas que esses animais enfrentam, visto que grande parte é resultante da ação humana (Marcovaldi et al., 2016; TAMAR, 2019).

3.2.1 Atividade pesqueira

No passado o homem tornou-se o grande responsável pela drástica redução que ocorreu na população de tartarugas marinhas, que se deu através da pesca de indivíduos adultos, captura das fêmeas e coleta desordenada de seus ovos para consumo. Considerando seu longo ciclo de vida e sua maturação sexual tardia, ainda não conseguiram se recuperar desse desastre ambiental (Castilhos et al., 2011; Marcovaldi et al., 2011a; Marcovaldi et al., 2011b; Almeida et al., 2020a; Almeida et al., 2020b).

Segundo Santos et al. (2018), praticamente todos os tipos de pescarias executadas no território nacional acometem as tartarugas, dentre as quais pode-se citar a utilização de redes de espera, que prendem o animal dentro d'água, impossibilitando sua respiração e, dependendo do tempo de retorno do pescador, pode ser fatal.

3.2.2 Embarcações

Desde os tempos antigos, as embarcações são utilizadas pelo homem como meio de transporte. Durante a história houve grande aumento do número de viagens entre os continentes e, em consequência, a demanda das importações/exportações de mercadorias. O avanço tecnológico possibilitou a criação de novos protótipos, desde canoas, lanchas motorizadas, até frotas

industriais com motores potentes, incluindo uma maior capacidade de armazenagem e refrigeração (Nóbrega; et al., 2009). Hoje, cerca de 80% das mercadorias são importadas e exportadas no Brasil por vias marítimas, movimentando bilhões de dólares anualmente (Brasil, 2018a; Salomão & Pinheiro, 2020).

Alguns distúrbios começaram a ser percebidos graças ao fluxo contínuo de embarcações no ambiente marinho e, a cada ano, vêm se tornando uma preocupação global pela ocorrência de grandes impactos, como a colisão de embarcações em tartarugas, que acabam sendo vítimas possivelmente pela necessidade de subir à superfície para respirar (Goldberg et al., 2010; Aslan; et al., 2018). O transporte, a exploração e o descarte de materiais perigosos – óleos, graxas, produtos químicos, entre outros – podem ser fatais não só para as tartarugas, mas para toda a vida marinha (Sforza; et al., 2017; Aslan; et al., 2018; Brasil, 2019a; Brasil, 2019b; TAMAR, 2019); e o descarte incorreto e sem precauções da água de lastro leva ao surgimento de espécies invasoras, situação que pode representar uma grande ameaça para as espécies endêmicas da localidade (Damacena; Silva, 2015; Casares; et al., 2022).

3.2.3 Poluições

Segundo o artigo 1º do decreto nº 99.165 publicado no Diário Oficial da União (DOU) (1990), que torna pública a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar (CNUDM), considera-se poluição marinha qualquer tipo de resíduo, seja substância ou energia, que possa causar interferência na vida dos organismos vivos, inclusive na saúde do próprio homem. Devido às suas características, alguns fatores de origem antrópica causam efeitos impactantes nas tartarugas; som, temperatura, luz, plásticos, produtos químicos e efluentes interferem diretamente na sua ecologia (Marcovaldi, 2011b).

Manguezais, recifes de corais, flora e fauna, que por sinal foram os responsáveis por atrair os olhares da população, do comércio e do turismo, são explorados constantemente, o que causa a degradação, por vezes irreversíveis a esse ecossistema. As poluições são consequências do crescimento populacional somado à falta de planejamento. Dependendo do tipo de resíduo liberado e do tempo para sua total degradação, sérios problemas podem ser causados ao meio ambiente. No mar, as tartarugas estão entre os animais mais afetados pelo lixo humano. Saco plástico, cordas e fios de nylon são uma problemática, por causa de sua semelhança com o que seriam algas marinhas, águas vivas e outros animais que compõem a dieta das tartarugas (Costa, 2011; Schuyler et al., 2013; Sforza; et al., 2017; Macedo et al., 2011; Casagrande, 2018; Silva et al., 2019).

Outro fator poluidor é a iluminação das praias durante a noite, também chamado de fotopoluição, pois interfere na chegada das fêmeas nos períodos de desova e desorienta os filhotes após saírem do ninho. Além disso, pode gerar outros tipos de distúrbios comportamentais, como a mudança na escolha dos locais onde serão feitos os ninhos. Seguindo este raciocínio, as construções nesse ambiente ou próximas a orla são atividades que provocam uma série de perturbações às tartarugas marinhas, desde poluição sonora, fotopoluição, movimentação excessiva de grandes máquinas e equipamentos até aterros e/ou retirada da areia das praias, interferindo diretamente em seu ciclo ecológico (Thums et al., 2013; Sforza; et al., 2017).

A emissão de gases poluentes que intensificam o efeito estufa, junto com a poluição do ambiente marinho, que contém organismos como fitoplâncton e algas – responsáveis por grande parte do sequestro de carbono da atmosfera – estimulam a constante elevação de temperatura dos oceanos e da atmosfera, provocando branqueamento dos corais, e reduzem drasticamente a vida nos locais afetados (Leão; et al., 2008; Miranda; Cruz; Leão, 2013; Soares; Rabelo, 2014).

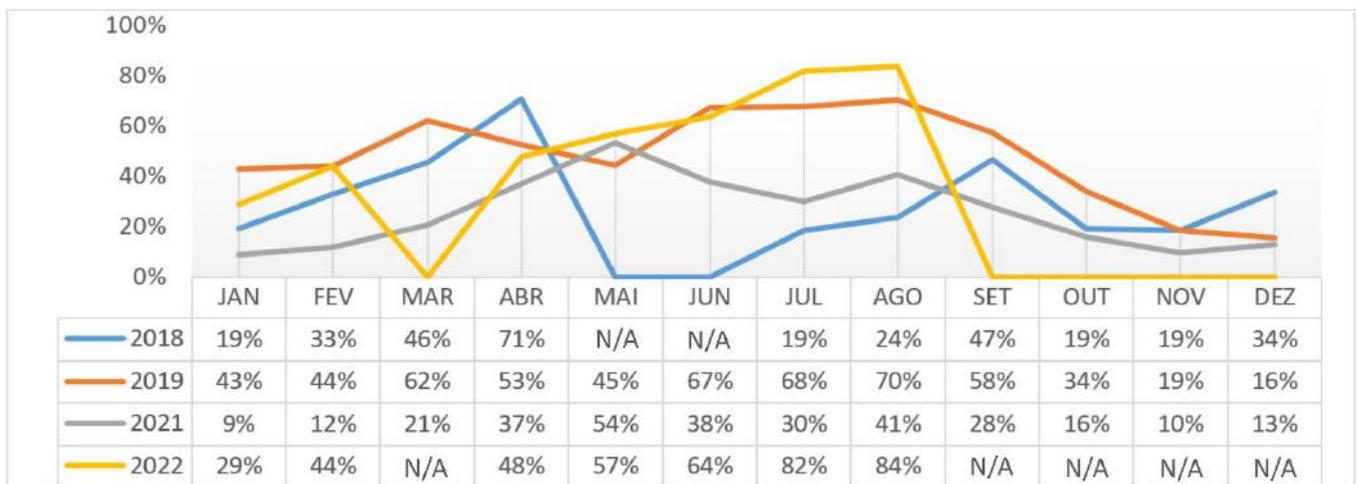
As liberações de esgotos residenciais e/ou industriais diretamente em estuários e praias favorecem o aumento de dejetos orgânicos e do índice de coliformes que são indicadores de contaminações fecais, podendo assinalar a presença da *Escherichia coli*, conhecida pela sua capacidade patogênica. Os ambientes que apresentam essas condições são propícios para a proliferação de parasitoses e vermes que acometem os animais, inclusive as tartarugas marinhas e o ser humano (Reis et al., 2010; Goldberg et al., 2016).

3.2.4 Turismo

Entre os grandes fatores de desenvolvimento mundial da economia estão as atividades turísticas (Marques & Rocha, 2019). Em especial nos meses de férias, finais de semana e dias livres, as praias se tornam destino de milhares de pessoas, atraindo comerciantes, pequenas e grandes empresas, gerando renda e, muitas vezes, garantindo emprego para os menos afortunados. Por outro lado, esse aumento populacional contínuo e desordenado, somado com a falta de sistemas de governo adequados, normatizações, conservação e pouca fiscalização das atividades exercidas nesses ambientes, podem ser altamente destrutivos (Costa, 2011; Araújo et al., 2017; Oliveira; et al., 2018; Aslan; et al., 2018).

O programa de monitoramento da qualidade da água das praias de Pernambuco, realizado pela Agência Estadual do Meio Ambiente (CPRH), demonstrou que a qualidade da água marinha destinada à recreação de contato primário (balneabilidade) entre 2018 e 2022 esteve imprópria para os banhistas por causa da alta concentração de bactérias patogênicas. Em comparação com 2018 no qual, o maior índice de contaminação foi apresentado no mês de abril com 71%, observa-se semelhança em 2019 pois no mês de agosto 70% das praias pernambucanas estavam impróprias para banho; em contra partida houve leve redução em 2021, no qual a média anual foi de 25,75%; porém o ano de 2022 demonstra recorde de contaminação, no qual julho e agosto apresentam mais de 80% de resultados negativos, conforme exposto na Figura 11. Os períodos em que as análises representam perigo à saúde humana estão distribuídos nos meses em que há maior fluxo turístico, de lazer e em razão dos feriados como carnaval, férias escolares e final de ano, que inclui as festas natalinas e o réveillon (CPRH, 2022).

Figura 11. Percentual mensal de amostras coletadas nas praias de Pernambuco e monitoradas pela CPRH entre janeiro de 2018 e agosto de 2022 que demonstraram potencial de contaminação (impróprias para balneabilidade). N/A = não se aplica ou não divulgado.



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

3.2.5 Doenças em tartarugas marinhas

As parasitoses consistem em moléstias causadas por vermes que retiram seu alimento direto do hospedeiro e podem apresentar-se como infecção ou infestação, afetando fortemente sua saúde e comprometendo a imunidade. A helmintofauna das tartarugas é variada graças à mudança contínua entre os habitats do oceano, sendo os principais representantes encontrados na classe dos trematódeos, no filo dos platelmintos e no filo dos nematódeos (Greiner, 2013; Corrêa et al., 2014; Goldberg et al., 2016).

A debilitação como sequelada imunodepressão, e até mesmo as lesões em seu corpo, muitas vezes são os motivadores de infecções secundárias, pois servirão como oportunidade para o acometimento devido a agentes patogênicos, gerando doenças e, em casos extremos, o óbito dos indivíduos infectados (Goldberg et al., 2016; Cardoso-Brito et al., 2019).

A fibropapilomatose, também conhecida como *Green Turtle Fibropapilloma* (GTFP), é uma doença cutânea caracterizada pela presença de tumores benignos de tamanhos variados. Pode acometer as tartarugas marinhas, em especial as tartarugas-verdes, tanto que é uma das principais ameaças a esta espécie. Apesar de ser uma doença registrada pela primeira vez em 1938, ainda não se tem conclusões precisas da sua origem, porém, sabe-se que os indivíduos mais suscetíveis são os que se encontram em ambientes poluídos e alguns estudos mencionam o herpesvírus (ChHV5) como o provável agente etiológico da fibropapilomatose nos quelônios (Reis et al., 2010; Keller et al., 2014; Jones et al., 2016; Lima et al., 2018).

Há diversos estudos sobre isolamento de fungos do ambiente marinho, mas ainda poucos relatos correlacionando-os com as tartarugas marinhas. Entre as principais ameaças fúngicas se apresentam os organismos do complexo *Fusarium solani*. De modo igual, as bactérias associadas a tartarugas marinhas, há poucas publicações em literatura, porém alguns estudos apontam *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Fusobacterium*, *Flavobacterium*, *Vibrio* e outras espécies como grandes ameaças, demonstrando forte influência na saúde desses animais. (Greer; Strandberg; Whitaker, 2003; Flint et al., 2009; Gutiérrez et al., 2010; Matos, 2012; Sarmiento-Ramírez et al., 2014; Smyth et al., 2019; Gleason; et al., 2020).

4. Considerações Finais

No decorrer dos anos, houve uma melhora significativa no declínio que vinha ocorrendo na população de tartarugas marinhas, graças ao apoio das organizações que agem em prol de sua conservação. Além dos resgates às tartarugas encalhadas, é realizado a reabilitação dos animais quando debilitados, conjuntamente com a aplicação de educação e conscientização ambiental, que se torna cada vez mais eficaz, principalmente na comunidade ribeirinha, pois estes, interagem diretamente com o ecossistema. Mesmo assim, é incontestável a grande perturbação que a atividade antrópica exerce sobre os quelônios marinhos, por esse motivo, é fundamental o estudo e planejamento visando, tanto a curto quanto a longo prazo as causas e seus efeitos, considerando não apenas os quelônios, mas também o ecossistema como um todo.

Em território nacional, talvez devido à dificuldade de coleta de materiais com fins de pesquisa, ou até mesmo a disposição na natureza, já que se tratam de animais ameaçados de extinção, as tartarugas marinhas ainda possuem áreas pouco estudadas, como por exemplo o estudo da sua ecologia microbiológica e parasitológica, que ainda são escassos.

Referências

- Almeida, A. de P., Santos, A. J. B., Thomé, J. C. A., Belini, C., Baptistotte, C., Marcovaldi, M. Â., Santos, A. S. dos, & Lopez, M. (2020a). Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira - BioBrasil*, 1(1). <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v1i1.87>
- Almeida, A. de P., Thomé, J. C. A., Baptistotte, C., Marcovaldi, M. Â., Santos, A. S. dos, & Lopez, M. (2020b). Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira - BioBrasil*, 01(1). <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v1i1.90>
- Almeida, A. de P. L. S. de, Santos, A. J. B., Thomé, J. C. A., Belini, C., Baptistotte, C., Marcovaldi, M. A., Santos, A. S. dos, & Lopez-Mendilaharsu, M. (2018). *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). In *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção volume IV – Répteis* (pp. 26–30). https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol4.pdf
- Almeida, A. de P. L. S. de, Thomé, J. C. A., Baptistotte, C., Marcovaldi, M. A., Santos, A. S. dos, & Lopez-Mendilaharsu, M. (2018). *Dermochelys coriacea* (Vandeli, 1761). In *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção volume IV – Répteis* (pp. 42–46). https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol4.pdf
- Araújo, W. A. D., Temoteo, J. A. G., Andrade, M. O. D., & Trevizan, S. D. P. (2017). Desenvolvimento local, turismo e populações tradicionais: elementos conceituais e apontamentos para reflexão. *Interações*, 18(4). <https://doi.org/10.20435/inter.v18i4.1392>
- Aslan, J. F., Pinto, A. E. M., & Oliveira, M. M. de. (2018). Poluição do meio ambiente marinho: um breve panorama dos princípios, instrumentos jurídicos e legislação brasileira. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental E Políticas Públicas*, 9, 175. <https://doi.org/10.18468/planetaamazonia.2017n9.p175-186>

- Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2019a). *Manchas de Óleo - Litoral Brasileiro*. [Www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br). <http://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo>
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente – MMA (2019b). *Governo realiza todas as ações para conter óleo na praia*. [Www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). <https://www.mma.gov.br/component/k2/item/15649-governo-realiza-todas-as-a%C3%A7%C3%B5es-para-conter-%C3%B3leo-na-praia.html>.
- Brasil. Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (2019c). Marinha do Brasil. *Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva*. <https://www.marinha.mil.br/secirm/revizee>.
- Brasil. Governo do Brasil. (2018a, February 9). GOV.BR. *Serviços E Informações Do Brasil*. <http://legado.brasil.gov.br/noticias/infraestrutura/2017/11/essencial-para-o-comercio-exterior-transporte-maritimo-avanca-no-brasil>
- Brasil. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços - MDIC. (2018b, March). *Produtividade e Comércio Exterior*. Ministério Da Economia. <http://www.mdic.gov.br/images/REPOSITARIO/aeci/auditorias/secretaria-executiva/2017/relatorio-de-gestao-se-2017.pdf>
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente – MMA. (2018, March 26). *Governo lança programa para monitorar a costa*. Ministério Do Meio Ambiente. <https://www.mma.gov.br/informma/item/14684-noticia-acom-2018-03-2910.html>
- Cardoso-Brito, V., Raposo, A. C. S., Pires, T. T., Pires, M. H., & Oriá, A. P. (2019, September). Conjunctival bacterial flora and antimicrobial susceptibility of captive and free-living sea turtles in Brazil. *Veterinary Ophthalmology*, 22(3), 246-255. <https://doi.org/10.1111/vop.12584>.
- Casagrande, N. M. (2018). *Inclusão dos impactos dos resíduos plásticos no ambiente marinho em avaliação de ciclo de vida*. Dissertação (Mestrado Em Engenharia Ambiental), 113 p. Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/193766>
- Casares, F. A., Creed, J. C., & Oigman-Pszczol, S. S. (2022). *BioInvasão Brasil*. [Www.bioinvasaobrasil.org.br](http://www.bioinvasaobrasil.org.br). <http://www.bioinvasaobrasil.org.br>
- Castilhos, J. C., Coelho, C. A., Argolo, J. F., Santos, E. A. P. Marcovaldi, M. Â., Santos, A. S. dos, & Lopez, M. (2011). Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira - BioBrasil*, (1). <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v1i1.89>
- Castilhos, J. C., Silva, A. C. D., Argolo, J. F., Santos, E. A. P., Marcovaldi, M. Â., Santos, A. S., & Lopez, M. (2018). *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). In *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção volume IV – Répteis* (pp. 36–41). https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol4.pdf
- Corrêa, G. V. V.; Ingels, J.; Valdes, Y. V.; Fosêca-Genevois, V. G.; Farrapeira, C. M. R. & Santos, G. A. P. (2014). Diversity and composition of macro- and meiofaunal carapace epibionts of the hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata* Linnaeus, 1822) in Atlantic waters. *Marine Biodiversity*, 44(3), 391-401. <https://doi.org/10.1007/s12526-013-0189-9>.
- Costa, N. B. R. da. (2011). Impactos sócio-ambientais do turismo em áreas litorâneas: um estudo de percepção ambiental nos balneários de praia de leste, Santa Teresinha e Ipanema – Paraná. *Revista Geografar*, 6(2). <https://doi.org/10.5380/geografar.v6i2.21217>
- CPRH. Agência Estadual de Meio Ambiente. Informativos de balneabilidade. (2022). *CPRH» Balneabilidade das Praias*. Governo Do Estado de Pernambuco. <http://www2.cprh.pe.gov.br/monitoramento-ambiental/balneabilidade/>
- Damacena, F. D. L., & Silva, R. C. da. (2015). Bioinvasão por água de lastro: um problema de direito e uma ameaça à sustentabilidade. *Revista Direito E Política*, 10(1), 175. <https://doi.org/10.14210/rdp.v10n1.p175-196>
- Endres, C. S., Putman, N. F., Ernst, D. A., Kurth, J. A., Lohmann, C. M. F., & Lohmann, K. J. (2016). Multi-Modal Homing in Sea Turtles: Modeling Dual Use of Geomagnetic and Chemical Cues in Island-Finding. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2016.00019>
- Fabício, M. (2020, January 14). *Ambientalistas pedem explicação por construção de pista em área de desova de tartarugas*. [Www.diariodepernambuco.com.br](http://www.diariodepernambuco.com.br). <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2020/01/ambientalistas-criticam-construcao-de-pista-em-area-de-preservacao.html>
- Flint, M., Patterson-Kane, J. C., Limpus, C. J., Work, T. M., Blair, D., & Mills, P. C. (2009). Postmortem Diagnostic Investigation of Disease in Free-Ranging Marine Turtle Populations: A Review of Common Pathologic Findings and Protocols. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 21(6), 733–759. <https://doi.org/10.1177/104063870902100601>
- Fuentes-Farias, A., Urrutia-Fucugauchi, J., Gutiérrez-Ospina, G., Pérez-Cruz, L., & Gar-Duño-Monroy, V. (2008). Magnetic features of marine black turtle natal beaches and implications for nest selection. *Geofísica Internacional*, 47(4), 311–318. <https://www.scielo.org.mx/pdf/geoint/v47n4/v47n4a1.pdf>
- Gleason, F. H., Allerstorfer, M., & Lilje, O. (2020). Newly emerging diseases of marine turtles, especially sea turtle egg fusariosis (SEFT), caused by species in the *Fusarium solani* complex (FSSC). *Mycology*, 11(3), 184–194. <https://doi.org/10.1080/21501203.2019.1710303>
- Goldberg, D. W., Adeodato, A., Almeida, D. T. de, Corrêa, L. G., & Wanderlinde, J. (2010). Green turtle head trauma with intracerebral hemorrhage: image diagnosis and treatment. *Ciência Rural*, 40(11), 2402–2405. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782010001100026>
- Goldberg, D. W., Cegoni, C. D., Rogério, D. W., Wanderlinde, J., Lima, E. P., Silveira, R. L., Jerdy, H., & Carvalho, E. C. Q. (2016). Fatal *Citrobacter coelomitis* in a juvenile green turtle (*Chelonia mydas*): a case report. *Marine Turtle Newsletter*, 150, 10–13. https://www.tamar.org.br/publicacoes_html/pdf/2016/2016_Fatal_Citrobacter_Coelomitis_in_a_Juvenile.pdf
- Greer, L. L., Strandberg, J. D., & Whitaker, B. R. (2003). *Mycobacterium chelonae* Osteoarthritis in a Kemp's Ridley Sea Turtle (*Lepidochelys kempii*). *Journal of Wildlife Diseases*, 39(3), 736–741. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-39.3.736>
- Greiner, E. C. (2013). Parasites of marine turtles. In *The biology of sea turtles* (pp. 427–446). CRC Press.

- Gutiérrez, M. H., Pantoja, S., Quiñones, R. A., & González, R. R. (2010). First record of filamentous fungi in the coastal upwelling ecosystem off central Chile. *Gayana (Concepción)*, 74(1). <https://doi.org/10.4067/s0717-65382010000100010>
- IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (2022a). *The IUCN Red List of Threatened Species categories and Criteria*. IUCN Red List of Threatened Species; Name. <https://www.iucnredlist.org/resources/other-translations>
- IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (2022b). *The IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN Red List of Threatened Species; Name. <https://www.iucnredlist.org/search/map?taxonomies=100888&searchType=species>
- Jones, K., Ariel, E., Burgess, G., & Read, M. (2016). A review of fibropapillomatosis in Green turtles (*Chelonia mydas*). *The Veterinary Journal*, 212, 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.10.041>
- Keller, J. M., Balazs, G. H., Nilsen, F., Rice, M., Work, T. M., & Jensen, B. A. (2014). Investigating the Potential Role of Persistent Organic Pollutants in Hawaiian Green Sea Turtle Fibropapillomatosis. *Environmental Science & Technology*, 48(14), 7807–7816. <https://doi.org/10.1021/es5014054>
- Leão, Z. M. A. N., Kikuchi, R. K. P. de, & Oliveira, M. de D. M. de. (2008). Branqueamento de corais nos recifes da Bahia e sua relação com eventos de anomalias térmicas nas águas superficiais do oceano. *Biota Neotropica*, 8(3), 69–82. <https://doi.org/10.1590/s1676-06032008000300006>
- Lima, F. H., Lemos, G. G., Masseno, A. P. B., Rosa, S. M., Raineri-Neto, R., Filadelpho, A. L., & Teixeira, C. R. (2018). Teste Sorológico para Herpesvírus tipo 5 (ChHV-5) em Tartarugas-marinhas – Revisão de Literatura. *Revista Científica De Medicina Veterinária*, 30. http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/0SD8ZZntyZOcXqr_2018-7-10-8-22-44.pdf
- Macedo, G. R., Pires, T. T., Rostán, G., Goldberg, D. W., Leal, D. C., Garcez Neto, A. F., & Franke, C. R. (2011). Ingestão de resíduos antropogênicos por tartarugas marinhas no litoral norte do estado da Bahia, Brasil. *Ciência Rural*, 41(11), 1938–1941. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782011001100015>
- Marcovaldi, M. A. A. G., Santos, A. S., & Sales, G. (2011a). *Plano de ação nacional para conservação das tartarugas marinhas (PAN)*. II. color. <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-tartarugas-marinhas/1-ciclo/pan-tartarugas-livro.pdf>
- Marcovaldi, M. A., Lopez, G. G., Soares, L. S., Belini, C., Santos, A. S. dos, & Lopez, M. (2011b). Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira - BioBrasil*, 1. <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v1i1.88>
- Marcovaldi, M. A., Lopez, G. G., Soares, L. S., Santos, A. J. B., Belini, C., Santos, A. S., & Lopez, M. (2018). *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). In *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: répteis* (pp. 31–36). ICMBio/MMA. https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol4.pdf
- Marcovaldi, M. A., Thomé, J. C. A., Bellini, C., Silva, A. C. C. D., Santos, A. J. B., Lima, E. H. S. M., Feitosa, R. S. C., Goldberg, D. W., Lopez, G., & Marcovaldi, G. A. (2016). A Conservação e pesquisa das tartarugas marinhas no Nordeste brasileiro pelo Projeto Tamar. In *Conservação de tartarugas marinhas no Nordeste do Brasil: pesquisas, desafios e perspectivas* (pp. 15–50). Universitária da UFRPE.
- Matos, F. B. de. (2012). Isolamento e caracterização de fungos isolados de ambiente marinho. *Lume.ufrgs.br*. <http://hdl.handle.net/10183/103968>
- Marques, F., & Rocha, M. B. (2019). Impactos do uso público em unidades de conservação: produção científica no Rio de Janeiro. *Research, Society and Development*, 8(3), e1883817. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i3.817>
- Miguel, C. (2019, May 28). *Tartarugas marinhas do Brasil e do mundo*. IMD Conservação. <https://www.imd.org.br/single-post/2019/05/27/tartarugas-marinhas-do-brasil-e-do-mundo>
- Miranda, R. J., Cruz, I. C. S., & Leão, Z. M. A. N. (2013). Coral bleaching in the Caramuanas reef (Todos os Santos Bay, Brazil) during the 2010 El Niño event. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 41(2), 351–360. <https://doi.org/10.3856/vol41-issue2-fulltext-14>
- Moura, C. C. de M., Guimarães, E. da S., Moura, G. J. B. de, Amaral, G. J. A. do, & Silva, A. C. da. (2012). Distribuição espaço-temporal e sucesso reprodutivo de *Eretmochelys imbricata* nas praias do Ipojuca, Pernambuco, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 102(3), 254–260. <https://doi.org/10.1590/s0073-47212012005000003>
- Nóbrega, M. F., Lessa, R., & Santana, F. M. (2009). *Programa REVIZEE - score Nordeste: peixes marinhos da região Nordeste do Brasil* (Vol. 6, p. 206). Editora Martins & Cordeiro.
- Observador. (2019, April 15). *Tartaruga em vias de extinção desova numa pista de aterragem nas Maldivas*. Observador. <https://observador.pt/2019/04/15/tartaruga-em-vias-de-extincao-desova-numa-pista-de-aterragem-nas-maldivas>
- Oliveira, N. R., Santos, C. R., & Turra, A. (2018). Percepção ambiental como subsídio para gestão costeira da Baía do Araçá, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Desenvolvimento E Meio Ambiente*, 44. <https://doi.org/10.5380/dma.v44i0.53825>
- Pechmann, P. (2016). Ambientes: praias e restingas. In *Manual de ecossistemas: marinhos e costeiros para educadores* (pp. 15–35). Comunicar.
- Raghukumar, C. (2008). Marine fungal biotechnology: An ecological perspective. *Drs.nio.org*, 31, 19–35. <http://drs.nio.org/drs/handle/2264/1392>
- Reis, E. C., Pereira, C. S., Rodrigues, D. dos P., Secco, H. K. C., Lima, L. M., Rennó, B., & Siciliano, S. (2010). Condição de saúde das tartarugas marinhas do litoral centro-norte do estado do rio de janeiro, brasil: avaliação sobre a presença de agentes bacterianos, fibropapilomatose e interação com resíduos antropogênicos. *Oecologia Australis*, 14(03), 756–765. <https://doi.org/10.4257/oeco.2010.1403.11>
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, 20(2), v–vi. <https://doi.org/10.1590/s0103-21002007000200001>
- Salomão, P. E. A., & Pinheiro, A. V. S. (2020). O Porto de Águas Profundas de Yangshan: o maior porto de terminais marítimos de águas profundas e fluviais já concebido. *Research, Society and Development*, 9(8), e138985028–e138985028. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5028>

- Santos, A. S., Soares, L. S., Marcovaldi, M. Â., Monteiro, D. S., Giffoni, B., & Almeida, A. P. (2011). Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 1, 3–11.
- Santos, A. S., Soares, L. S., Marcovaldi, M. Â., Monteiro, D. S., Giffoni, B., & Almeida, A. P. L. S. (2018). *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). In *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: répteis* (pp. 20–25). ICMBio/MMA. https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol4.pdf
- Sarmiento-Ramírez, J. M., Abella-Pérez, E., Phillott, A. D., Sim, J., van West, P., Martín, M. P., Marco, A., & Diéguez-Uribeondo, J. (2014). Global Distribution of Two Fungal Pathogens Threatening Endangered Sea Turtles. *PLoS ONE*, 9(1), e85853. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085853>
- Schuyler, Q., Hardesty, B. D., Wilcox, C., & Townsend, K. (2013). Global Analysis of Anthropogenic Debris Ingestion by Sea Turtles. *Conservation Biology*, 28(1), 129–139. <https://doi.org/10.1111/cobi.12126>
- Sforza, R., Marcondes, A. C. J., & Pizetta, G. T. (2017). *Guia de licenciamento tartarugas marinhas: diretrizes para avaliação e mitigação de impactos de empreendimentos costeiros e marinhos* (p. 130). ICMBio.
- Silva, K. O., Santos, E. M. dos, Simões, T. N., & Silva, A. C. da. (2019). Encalhes de tartarugas marinhas no litoral sul de Pernambuco, Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 10(2), 53–64. <https://doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2019.002.0006>
- Simões, T. N., Silva, A. C. da, Santos, E. M. dos, & Chagas, C. A. (2014). Temperatura de incubação e razão sexual em filhotes recém-eclodidos da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no município do Ipojuca, Pernambuco, Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 54(25), 363–374. <https://doi.org/10.1590/0031-1049.2014.54.25>
- Simões, T. N., Silva, A. C., Barbosa, A. M. P., Guimarães, E. S., Lima, M. C. S., Santos, E. M., Correia, J. M. S., & Moura, G. J. B. (2016). Ecoassociados e história de conservação das tartarugas marinhas em Pernambuco. In *Conservação de tartarugas marinhas no Nordeste do Brasil: pesquisas, desafios e perspectivas* (pp. 139–168). Universitária da UFRPE.
- Smyth, C. W., Sarmiento-Ramírez, J. M., Short, D. P. G., Diéguez-Uribeondo, J., O'Donnell, K., & Geiser, D. M. (2019). Unraveling the ecology and epidemiology of an emerging fungal disease, sea turtle egg fusariosis (STEF). *PLOS Pathogens*, 15(5), e1007682. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1007682>
- Soares, M. de O., & Rabelo, E. F. (2014). Primeiro registro de branqueamento de corais no litoral do ceará (NE, Brasil): indicador das mudanças climáticas? *Geociências (São Paulo)*, 33(1), 1–10. <https://ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/7351>
- Subirá, R. J., Galvão, A., Carvalho, C. E. G., Martins, D. S., Souza, E. C. F., Lima, J. B. F., Almeida, J. B., Tedeshi, L. G., Almeida, M. P., Peres, M. B., & Vercilo, U. E. (2018). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: répteis* (Vol. 4, pp. 1–255). ICMBio. https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol4.pdf
- TAMAR. (2022a). *Tartaruga-cabeçuda ou Tartaruga-mestiça*. www.tamar.org.br. <https://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=18>
- TAMAR. (2022b). *Tartaruga-de-couro ou Tartaruga-gigante*. www.tamar.org.br. <https://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=22>
- TAMAR. (2022c). *Tartaruga-de-pente ou Tartaruga-legítima*. www.tamar.org.br. <https://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=19>
- TAMAR. (2022d). *Tartaruga-oliva*. www.tamar.org.br. <https://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=21>
- TAMAR. (2022e). *Tartaruga-verde ou Tartaruga-aruanã*. www.tamar.org.br. <https://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=20>
- TAMAR. (2019, October 15). *Óleo nas praias do Nordeste: atuação do Projeto Tamar para proteger as tartarugas marinhas*. www.tamar.org.br. <https://www.tamar.org.br/noticia1.php?cod=931>
- Thums, M., Whiting, S. D., Reisser, J. W., Pendoley, K. L., Pattiaratchi, C. B., Harcourt, R. G., McMahon, C. R., & Meekan, M. G. (2013). Tracking sea turtle hatchlings — A pilot study using acoustic telemetry. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 440, 156–163. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2012.12.006>
- WWF. (2019). *Zona Costeira: Biomas Brasileiros*. www.wwf.org.br. https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_costeiro/
- Wyneken, J. (2001). *The Anatomy of Sea Turtles* (pp. 1–172). U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470. <http://ibimm.org.br/wp-content/uploads/2017/05/Wyneken-2001-The-anatomy-of-sea-turtles.pdf>