

TARTARUGAS MARINHAS E FIBROPAPILOMATOSE: UM ESTUDO CIENCIOMÉTRICO NO BRASIL

Sea turtles and fibropapillomatosis: a scientometric study in Brazil

Priscilla Aparecida Nonato Guimarães¹, Juliana de Souza Azevedo²

¹ Graduada em Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Diadema, Brasil. E-mail: priscilla.nonato@unifesp.br

² Docente, Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas (ICAQF), Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Diadema, Brasil. E-mail: juliana.azevedo@unifesp.br

RESUMO

A fibropapilomatose (FP) é uma doença viral que acomete tartarugas marinhas mundialmente, comprometendo suas funções vitais. Esta pesquisa objetivou realizar uma análise cientométrica acerca dos estudos sobre tartarugas marinhas no Brasil, com foco na FP. Apesar de o Brasil estar na segunda posição mundial em relação aos estudos sobre FP em tartarugas marinhas, ainda se observa uma carência de publicações sobre essa enfermidade, que não é o foco central das pesquisas em quelônios marinhos, representando 16% da publicação mundial sobre o tema. *Chelonia mydas* é a espécie mais estudada sobre FP, com predomínio de estudos sobre o tema nos estados de São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Bahia e Ceará. Quando financiados, a maioria dos trabalhos recebeu financiamento nacional, e a liderança de autoria de 2000 a 2021 foi composta por homens até 2017, tendo um aumento de pesquisadoras publicando na área a partir de 2018. Observa-se a importância da manutenção e aporte de financiamentos e recursos para estudos sobre FP no país, objetivando a mensuração do impacto da doença. É necessário aumentar o número de pesquisadoras na ciência e nos estudos com mais ações de preservação de tartarugas marinhas e seu habitat natural, a fim de contribuir para o monitoramento da saúde de ecossistemas marinhos e habitats próximos da costa.

Palavras-chave: tartarugas marinhas, conservação, fibropapilomatose, cientometria, revisão da literatura.

ABSTRACT

Fibropapillomatosis (FP) is a viral disease that affects sea turtles worldwide, affecting their vital functions. The aim of this study was to perform a scientometric analysis of studies on sea turtles in Brazil, focusing on FP. Although Brazil ranks third in the world in terms of studies on PF in sea turtles, there is still a lack of publications on this disease, which is not a central topic in marine turtle research, with about 16% of the global publication on FP. Chelonia mydas is the most studied species for FP, with a predominance of studies on the subject in the states of São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Bahia e Ceará. In terms of financial support, most of the studies are supported by national grants. In addition, the authorship leadership from 2000 to 2021 was made up of men, until 2017, with an increase of women researchers publishing in the field from 2018. The importance of maintaining and providing funding and resources for studies on PF in Brazil is observed, with the measuring the impact of the disease. Furthermore, it is important to increase the contribution of women researchers contribution in science and studies with more conservation actions to marine turtles and their natural habitat, in order to contribute to the monitoring of the health of the marine ecosystem and habitats close to the Brazilian coast.

Keywords: sea turtles, conservation, fibropapillomatosis, scientometrics, literature review.

INTRODUÇÃO

Os quelônios são classificados em 13 famílias, com aproximadamente 300 espécies, incluindo todas as tartarugas marinhas, terrestres e de água doce (Pough *et al.*, 2008). São representantes da família Cheloniidae as espécies de tartarugas marinhas: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva), *Lepidochelys kempii* (tartaruga *kempii*) e *Natator depressus* (tartaruga *flatback*). Já *Dermochelys coriacea* é a única espécie representante da família *Dermochelyidae* (ICMBio, 2011; Projeto Tamar, 2022). Há ainda discussões entre pesquisadores acerca da existência de uma oitava espécie, *Chelonia agassizii*, nas quais, dados genéticos sugerem que ela seja uma subespécie ou mais uma população de *C. mydas* (Kamezaki & Matsui, 1995).

Atualmente, as sete espécies estão distribuídas em águas tropicais e subtropicais em todos os oceanos. Cinco delas ocorrem no litoral brasileiro e em suas ilhas oceânicas, utilizando praias para desovar e se alimentar, são elas: *C. caretta*, *C. mydas*, *L. olivacea*, *D. coriacea* e *E. imbricata* (ICMBio, 2011). Assim, apenas duas espécies não ocorrem no litoral brasileiro em nenhum estágio do seu ciclo de vida, a tartaruga de *kempii* (*Lepidochelys kempii*), cuja distribuição é predominantemente no Golfo do México e oeste dos Estados Unidos, e a tartaruga *flatback* australiana ou tartaruga de carapaça achatada (*Natator depressus*), que tem ocorrência na Austrália e na Nova Guiné (Meylan & Meylan, 2000).

Conhecidas mundialmente, as tartarugas marinhas desempenham importante papel ecológico nos ambientes em que vivem, desde as regiões costeiras até as abissais. Esses animais migratórios deslocam-se entre os trópicos, transferindo energia entre os ambientes, uma vez que se alimentam em uma região do globo e desovam em outra (Bjorndal, 1997; ICMBio, 2011; Projeto Tamar, 2023a). São bioturbadores, afetando a estrutura e o funcionamento dos *habitats* como os recifes de coral, bancos de algas, grama marinha e fundos de substrato arenoso. Assim, contribuem para a reciclagem de nutrientes, considerando a grande quantidade de resíduos/detritos excretados por milhões delas em todo o mundo (ICMBio, 2011).

O equilíbrio das diferentes populações é dependente das interações que se estabelecem entre os indivíduos e a forma de utilização dos recursos, tal como da biodiversidade. Recentemente, foi descrita a “Sexta extinção em massa” (Frankham, 2008), em que as espécies enfrentam um dos mais severos períodos de extinção de todos os tempos, sofrendo um declínio de suas populações. Dentre os animais que estão ameaçados de extinção estão as tartarugas

marinhas, sendo listadas como vulneráveis *C. caretta*, *L. olivacea* e *D. coriacea*; *E. imbricata* como criticamente ameaçada; e *C. mydas* como ameaçada (Red List, IUCN). No cenário brasileiro, a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, retirou *C. mydas* da Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção e atualizou *C. caretta* e *L. olivacea* como espécies vulneráveis, *D. coriacea* como criticamente em perigo e *E. imbricata* como espécie em perigo de extinção.

Esses animais eram abundantes até os séculos XVIII e XIX em todo o Brasil. Entretanto, suas populações têm sofrido reduções drásticas nas últimas décadas, sendo ameaçadas por várias forças antropogênicas no ambiente marinho, tais como a destruição de *habitat*, matança de fêmeas, captura incidental em redes de pesca, alterações nas praias de nidificação, poluição e ingestão de resíduos sólidos, caça e coleta de ovos, coleta e consumo de carne, sombreamento e a iluminação artificial ou ftopoluição (Finkbeiner *et al.*, 2011; Carvalho *et al.*, 2015; Nogueira & Alves, 2016; Pingo *et al.*, 2017; Rizzi *et al.*, 2019; Sievers *et al.*, 2019; Tagliolatto *et al.*, 2020; Petry *et al.*, 2021) e, mais recentemente, a fibropapilomatose (Rodenbusch *et al.*, 2014; Santos *et al.*, 2015; Cardenas *et al.*, 2019; Manes *et al.*, 2022). Além disso, há ainda ameaças naturais que tornam problemática a sobrevivência desse grupo, em virtude da ação amplificadora que o ser humano causa, como, por exemplo, quanto às mudanças climáticas (Fish *et al.*, 2005; Garcia *et al.*, 2015; Hamed *et al.*, 2016), devido ao papel que a temperatura nas áreas de nidificação desempenha na determinação do sexo dos embriões (Baptistotte *et al.*, 1999; Oz *et al.*, 2004; Casthologe *et al.*, 2018). Um aumento de 2 °C, por exemplo, pode causar a feminização de toda uma população, comprometendo seu ciclo de vida, que é longo e complexo (ICMBio, 2011).

No Brasil, a partir da década de 1970, foram criadas medidas para a conservação das tartarugas marinhas. Assim, no território brasileiro, todas as espécies estão legalmente protegidas contra caça e a coleta de ovos, em toda a costa, desde 1986, com a publicação da Portaria nº 05, de 31 de janeiro (Sudepe, 1986). Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a população humana global chegou a oito bilhões em novembro de 2022, com uma prospecção de nove bilhões em 2037 (ONU News, 2022). Com o aumento contínuo da população humana, o contato entre os habitats humanos e animais silvestres também aumenta, introduzindo o risco de exposição a novos vírus e bactérias causadores de doenças (Aguirre *et al.*, 2002). Nesse contexto, as epizootias podem levar à morte grupos animais mais vulneráveis ou criticamente ameaçados (Aguirre *et al.*, 2002).

Desde sua criação em 1980, a partir do Projeto Tartarugas Marinhas, a Fundação Projeto Tamar desempenha um papel fundamental no estudo e na conservação das tartarugas marinhas que ocorrem no território brasileiro. O Tamar dispõe de 22 unidades localizadas em torno de ilhas oceânicas e diferentes cidades da costa brasileira, indo desde Florianópolis (SC), no sul do Brasil, até o Rio Grande do Norte, com mais de 1.100 km de praia com monitoramento, realizando trabalhos de conservação, educação ambiental, monitoramento e pesquisas com as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no país (Projeto Tamar, 2023b, 2023c).

Para as tartarugas marinhas, a fibropapilomatose (FP) é considerada uma enfermidade panzoótica desde a década de 1980 (Williams *et al.*, 1994; Monteiro *et al.*, 2021). Apesar da diversidade de trabalhos científicos sobre esses animais (Baptistotte *et al.*, 1999; Finkbeiner *et al.*, 2011; Carvalho *et al.*, 2015; Reis & Goldberg, 2017; Velez-Rubio *et al.*, 2018; Rizzi *et al.*, 2019; Tagliolatto *et al.*, 2019; Colman *et al.*, 2020; Siqueira-Silva *et al.*, 2020; Bonfim *et al.*, 2021; Nunes *et al.*, 2021; Petry *et al.*, 2021; Simões *et al.*, 2021), o estudo sobre a relação entre a qualidade ambiental e a FP ainda necessita de avanços (Flint *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2015), destacando, assim, a importância de estudos sobre FP em tartarugas marinhas no Brasil.

A FP é uma doença caracterizada por múltiplas lesões tumorais situadas em sua maioria no tecido macio do corpo das tartarugas marinhas (nadadeiras, em torno da garganta, dos olhos, pescoço, cabeça, região inguinal, oral, cervical, axilar e base da cauda) (Cubas *et al.*, 2007), podendo também ocorrer nos órgãos (Rodenbusch *et al.*, 2014). Segundo Aguirre e Lutz (2004), de 25% a 30% das tartarugas marinhas que apresentam tumores externos também possuem tumores internos. São tumores benignos de tamanho variável (de 0,1 cm a mais de 30 cm) que comprometem a sobrevivência desses animais, atingindo todas as espécies em todos os oceanos, sendo mais comumente relatada em *C. mydas*, uma vez que essa espécie é a mais encontrada nas áreas costeiras (George, 1997). A FP foi inicialmente denominada “green turtle

fibropapillomatosis" (GTFP) ou fibropapilomatose da tartaruga-verde por ter sido registrada a primeira vez na espécie *Chelonia mydas* (Herbs, 1994) no aquário de Nova York por Smith e Coates em 1936. No Brasil, o primeiro registro ocorreu no estado do Espírito Santo em 1986 (Torezani *et al.*, 2010).

Apesar do caráter benigno, a presença da FP compromete a alimentação do animal, a fuga de predadores, o deslocamento e, quando acomete os olhos, pode causar cegueira, já que os tumores podem crescer e se espalhar pelo corpo em um ritmo desconhecido, podendo ainda causar a morte do animal (Mader, 1996; Divers & Mader, 2005; Cubas *et al.*, 2007). Há três lesões proliferativas conhecidas que caracterizam a doença: papilomas, fibromas e fibropapilomas (Herbst, 1994), sendo o herpes vírus, retrovírus e o papilomavírus os agentes infecciosos (Rodenbusch *et al.*, 2014; Rossi *et al.*, 2016). A enfermidade está associada aos locais com altos índices de poluição, zonas costeiras com alta densidade humana, resíduos agrícolas, domésticos, industriais e biotoxinas marinhas, sendo raros os casos em áreas que estão conservadas (Ene *et al.*, 2005; Vilca *et al.*, 2018; Rizzi *et al.*, 2019; Petry *et al.*, 2021).

Para o desenvolvimento de trabalhos científicos e/ou acadêmicos, revisar a literatura é parte essencial para o desenvolvimento de um bom projeto, evitando duplicação de pesquisas, permitindo observar falhas em estudos existentes, além de trazer contribuições para a ciência cobrindo brechas na literatura (Galvão & Ricarte, 2019). A cienciometria, também conhecida por cientometria ou análise bibliométrica, é uma abordagem baseada em indicadores bibliométricos, que, auxiliada pela análise documental, possibilita gerar informações quali-quantitativas sobre o progresso científico de assuntos específicos em uma dada região/país (Silva & Bianchi, 2009). Pela análise cienciométrica, é possível analisar resultados como gênero¹ dos autores, fator de impacto (FI) da revista de publicação do artigo, principais agências financiadoras e análise das espécies, ocorrendo mensuração e quantificação de informações cruciais para cenários que se deseja compreender (Silva & Bianchi, 2009).

Tendo em vista que inúmeros fatores dificultam a conservação das tartarugas marinhas e que os estudos sobre fibropapilomatose nesse grupo, com ocorrência no Brasil, necessitam de maior destaque, este trabalho buscou reunir informações a partir de uma análise cienciométrica e de uma revisão da literatura sobre as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, verificando as características das publicações sobre as espécies e a FP. Para isso, buscou-se verificar a posição do Brasil, no contexto internacional, o foco central das pesquisas, se existe uma tendência espaço-temporal quanto aos estudos e a existência de um padrão espaço-temporal quanto ao registro dos casos de FP no litoral brasileiro; verificar a relação entre o número de publicações e o fomento à pesquisa; identificar as macrorregiões e os estados que mais publicam sobre FP; e verificar a existência de equidade de gênero nas publicações.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo se refere a uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa desenvolvida a partir de dados secundários sobre tartarugas marinhas. A pesquisa foi realizada utilizando-se a base de dados Web of Science (WoS) (<https://www.webofknowledge.com/>). No WoS, foi realizada uma busca por tópico, que retorna os artigos encontrados utilizando os descritores nos campos: título, resumo e palavra-chave. O período considerado para a pesquisa foi de 2000 a 2021, sendo 2000 o ano inicial, pois é a partir desse ano que a base retorna pelo menos um manuscrito publicado por ano sobre tartarugas marinhas na costa brasileira. As buscas de artigos científicos priorizaram o uso do operador booleano AND, utilizando os termos "marine/sea turtles", "Brazil" e "fibropapilomatosis", e, com base nos resultados encontrados, foi realizada a análise documental do material.

Por se caracterizar como um estudo cienciométrico, o critério de inclusão levou em consideração artigos que versavam sobre tartarugas marinhas e que tiveram como área de estudo

¹ De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o gênero se refere "às características de mulheres, homens, meninas e meninos que são socialmente construídas, o que inclui normas, comportamentos e papéis associados a ser mulher, homem, menina ou menino, bem como relacionamentos entre si." (tradução literal - World Health Organization, 2023).

o Brasil. Documentos fora do critério de inclusão, ou seja, que não tinham como foco o estudo de tartarugas marinhas na costa brasileira, artigos sem dados empíricos (ex.: revisões científicas, comentários ao editor), assim como documentos duplicados foram excluídos da análise. Para a análise documental e cienciométrica, foram considerados os seguintes indicadores: periódico, número de publicações por ano, país, área de estudo (macrorregiões e estados brasileiros dos estudos), apoio financeiro (instituições que declararam fontes de financiamento à pesquisa ou a algum autor), autoria (número de autores e proporção entre autores masculinos e femininos com autoria no estudo), foco da pesquisa e espécies de tartarugas marinhas estudadas na costa brasileira e objetivo do estudo. A análise de descritores foi realizada utilizando o software de acesso livre, VOSviewer versão 1.6.17 (Leiden University, Netherlands) (Bhoomaiah *et al.*, 2020). No VOSviewer, cada grupo formado é identificado por uma cor diferente, onde o tamanho dos círculos representa o número de ocorrências dos descritores encontrados nos títulos e resumos, e a distância entre os círculos indica a relação de semelhança entre eles (Zhao *et al.*, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

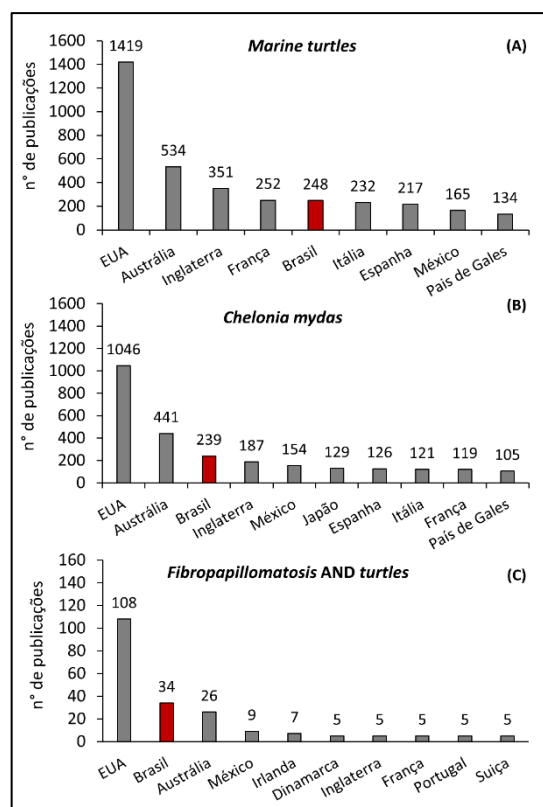
Dos 198 artigos científicos resultantes da pesquisa na base Web of Science sobre estudos de tartarugas marinhas realizados no Brasil, um total de 127 trabalhos atendeu aos critérios de inclusão propostos e foi analisado detalhadamente.

Estados Unidos e Austrália são os países com o maior número de publicações sobre tartarugas marinhas e a espécie *Chelonias mydas* (Figura 1A, 1B). Embora o Brasil ocupe a quinta e terceira posição no *ranking* das publicações sobre tartarugas marinhas e a espécie *C. mydas*, respectivamente, sua contribuição reflete cerca de 7% e 9% de toda publicação científica sobre esses temas.

Considerando o período de análise de 21 anos (2000 a 2021), destaca-se uma média de publicação anual de 1,6 artigos sobre fibropapilomatose em tartarugas marinhas no Brasil, representando 16% das publicações mundiais sobre FP (Figura 1C). Esse perfil demonstra que ainda existem poucos trabalhos dedicados exclusivamente aos estudos sobre FP no contexto nacional. No Brasil, a maioria dos estudos com tartarugas marinhas estão focados em ameaças de diferentes tipos de pesca ocorrentes em áreas costeiras e as capturas incidentais causadas pela prática, além de foco em estudos sobre as ameaças que a ingestão de detritos marinhos de origem antropogênica tem causado à sobrevivência dessas espécies (Tourinho *et al.*, 2010; Mendes *et al.*, 2015; Colferai *et al.*, 2017; Guimarães *et al.*, 2018; Duarte *et al.*, 2019; Rizzi *et al.*, 2019; Silva-Júnior *et al.*, 2019; Fiedler *et al.*, 2020; Fuentes *et al.*, 2020; Petry *et al.*, 2021).

Assim, apesar de os pesquisadores brasileiros que se dedicam ao tema da FP reunirem esforços para alavancar os estudos nessa temática em tartarugas marinhas no Brasil, ainda é necessário um maior investimento, seja em recursos humanos, seja em pesquisa, a fim de que as publicações, práticas e estratégias de conservação desse grupo sejam alcançadas.

Figura 1 – Países que mais publicam sobre tartarugas marinhas (A), *Chelonia mydas* (B) e sobre fibropapilomatose em tartarugas marinhas (C). Dados apresentados a partir do número de artigos científicos publicados entre 2000 e 2021, indexados na base Web of Science



Em relação às espécies, *C. mydas* é a que possui o maior número de publicações (n = 90), seguida por *C. caretta* (n = 52) (Figura 2A). Essas duas espécies são encontradas em mares tropicais e subtropicais, tendo grande ocorrência no litoral brasileiro em áreas de forrageamento e desova (Baptistotte *et al.*, 1999; Reis & Goldberg, 2017), como as encontradas no litoral do Nordeste e Sudeste brasileiro, onde se identificou a maior parcela das publicações, passando a maior parte do seu ciclo de vida em habitats de alimentação e desenvolvimento, ou seja, áreas costeiras bentônicas, principalmente em baías rasas (Baptistotte *et al.*, 1999). A espécie *C. mydas* é cosmopolita, encontrada normalmente em até 20 metros de profundidade (Cubas *et al.*, 2007). A espécie *C. mydas* raramente é avistada em alto mar (Marquéz, 1990), vivendo normalmente em águas costeiras com muita vegetação. As principais áreas de nidificação e alimentação estão nos trópicos (Andrade, 2006). *D. coriacea* é a espécie com menor número de estudos publicados (n = 31). Essa espécie passa a maior parte do seu ciclo de vida em mar aberto (Reis & Goldberg, 2017) e essa condição certamente traz dificuldades de obter dados para estudos com esses animais na região costeira. Por possuírem capacidade endotérmica, conseguem sobreviver a baixas temperaturas (< 10 °C) e, em função dessa característica, têm ampla distribuição geográfica, sendo a espécie mais bem adaptada à natação e ao mergulho em grandes profundidades (Reis & Goldberg, 2017).

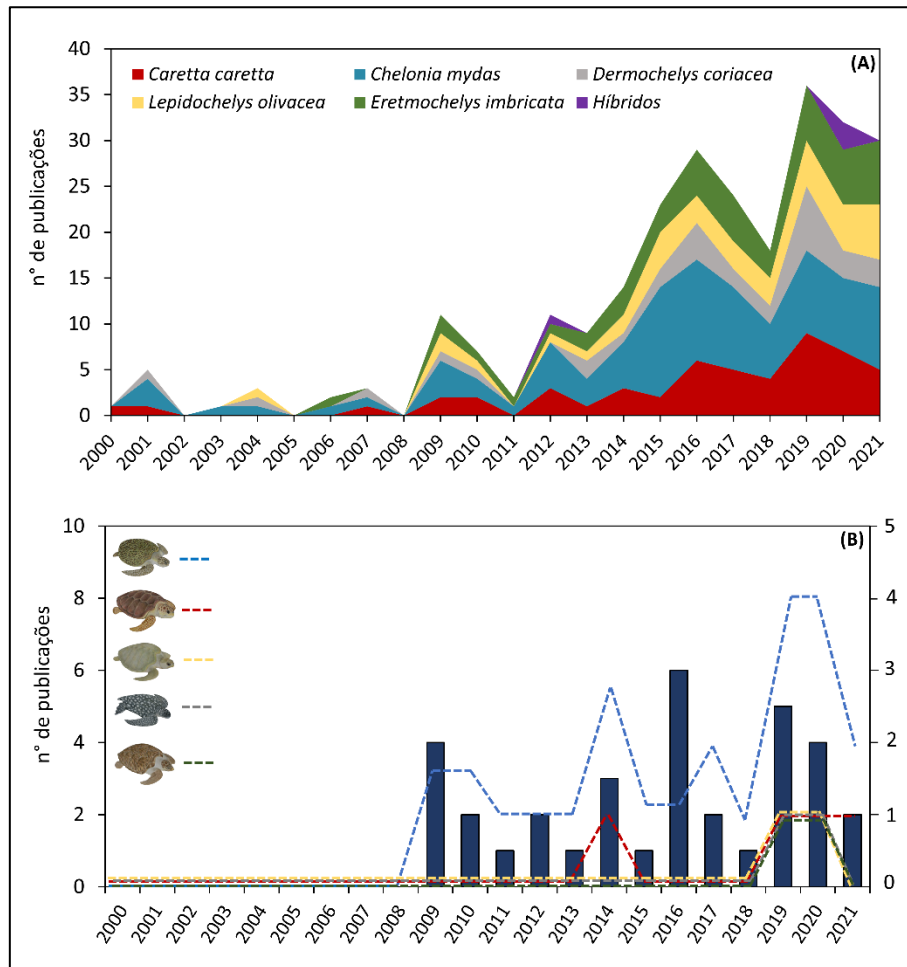
Vale destacar que artigos que não possuíam informações taxonômicas quanto às espécies não foram considerados na análise. Desse modo, evidencia-se novamente a necessidade de padronização quanto à tomada de dados, in situ, tanto em relação à área de ocorrência, quanto em relação à descrição taxonômica das espécies (Figura 2), uma vez que ausências de informações acerca desses aspectos dificultam análises de cenários de estudos futuros para medidas de intervenção necessárias. Em relação à análise temporal, percebe-se um crescimento do número de espécies estudadas desde 2000, com um aumento significativo a partir do ano de 2015 (Figura 2A).

Para o período considerado neste estudo, ou seja, os últimos 21 anos, foram encontrados 34 trabalhos, indexados na base WoS, com o primeiro trabalho publicado em 2009 (Figura 2B). Além de poucos, percebe-se uma heterogeneidade no que se refere à periodicidade temporal das publicações sobre FP no Brasil. A espécie mais estudada, no contexto das FPs é *C. mydas* (Figura 2B). A concentração de estudos sobre FP nessa espécie justifica-se na medida em que é a mais afetada por essa doença (Carneiro da Silva *et al.*, 2016; Rossi *et al.*, 2016; Sanchez-Sarmiento *et al.*, 2017; Silva-Júnior *et al.*, 2019), sofrendo mais as pressões e debilitações que a doença traz, ameaçando ainda mais sua sobrevivência (Santos *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2015; Rodenbusch *et al.*, 2016; Vica *et al.*, 2018).

O estado de São Paulo (SP), por exemplo, é uma das áreas com maior densidade humana (IBGE, 2023) e áreas costeiras poluídas com resíduos domésticos e industriais, principalmente na Baixada Santista (Boldrini & Navas-Pereira, 1987; Hortellani *et al.*, 2005; Cetesb, 2022), áreas mais prováveis de tartarugas marinhas serem encontradas com tumores da doença, principalmente a espécie *C. mydas*, mais afetada pela FP e que usa o litoral do estado como área predominante para sua alimentação (George, 1997). Destaca-se que tartarugas que habitam águas de regiões costeiras com grande concentração humana e menor circulação de água, como lagunas, têm uma maior ocorrência de fibropapilomatose do que indivíduos que vivem em águas mais profundas e distantes da costa (George, 1997).

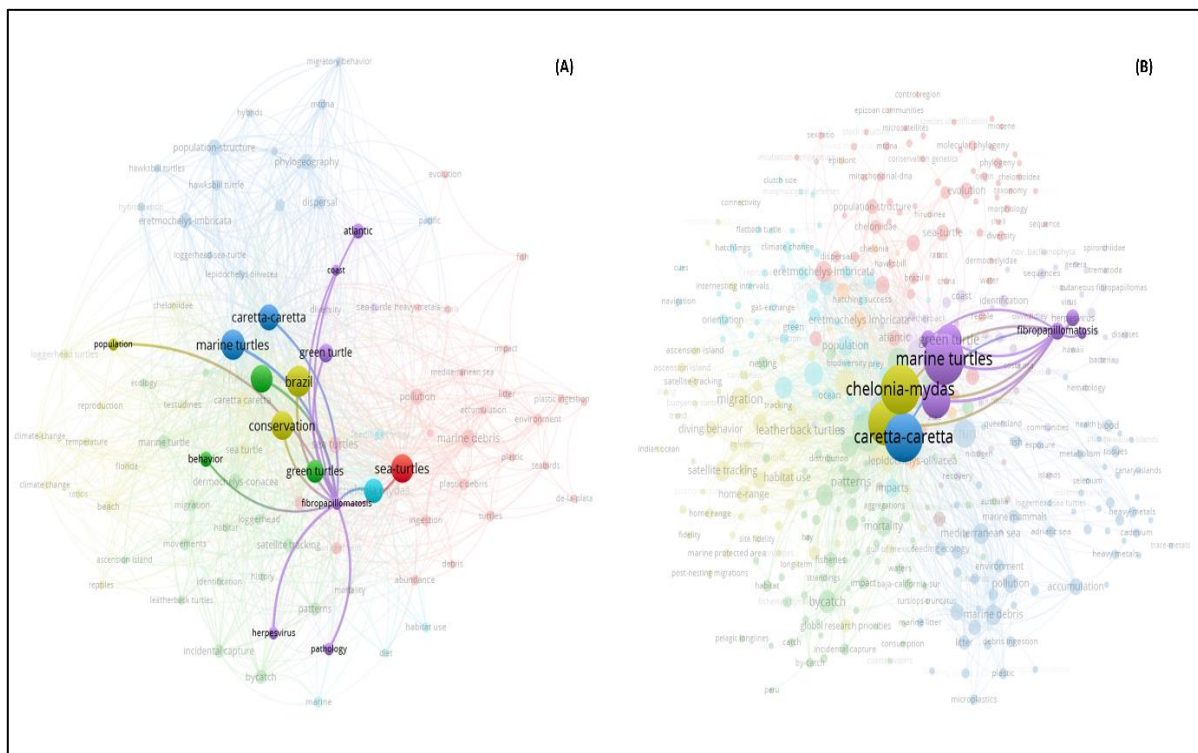
O maior número de indivíduos infectados também pode ser consequência da maior existência de estudos com essa espécie, pois, centros de reabilitação, como, por exemplo, do Projeto Tamar, estão localizados em áreas de forrageamento de *C. mydas* (Projeto Tamar, 2023c), levando a uma tendência de maiores registros de *C. mydas* com FP. De todo modo, destaca-se que a escassez de estudos relacionados às outras espécies prejudica o entendimento de como a FP afeta cada espécie individualmente e prejudica esforços que auxiliem no entendimento da doença como um todo. A espécie *C. caretta* foi citada em cinco estudos sobre FP, *E. imbricata* e *L. olivacea* em três e *D. coriacea* em duas indexadas na base WoS.

Figura 2 – Quantidade de estudos sobre tartarugas marinhas e fibropapilomatose referentes às espécies com ocorrência no Brasil. (A) Variação temporal dos trabalhos publicados entre 2000 e 2021 e indexados na base Web of Science, considerando todas as espécies de ocorrência no litoral brasileiro (n = 125); (B) variação temporal dos casos de fibropapilomatose em tartarugas marinhas registradas no Brasil (n = 34)



Utilizando-se as métricas de palavras-chave, frequência das publicações e número de citações dos trabalhos indexados na base Web of Science, a análise pelo VOSviewer demonstrou uma maior ocorrência e associações com estudos de FP no contexto da conservação de tartarugas marinhas em áreas costeiras do Brasil (Figura 3A). Pode-se concluir que há trabalhos que enfatizam que a doença (FP) é uma ameaça para a conservação das cinco espécies que ocorrem ao longo da costa brasileira. Além disso, as linhas mostram a relação entre palavras e trabalhos relacionados ao herpesvírus, patologias e conservação de tartarugas marinhas. Nota-se que as duas espécies de tartarugas marinhas *C. mydas* e *C. caretta* têm maior relevância dentro dos estudos sobre FP, assim como foi evidenciado também na Figura 2C. Finalmente, pela análise realizada no VOSviewer, foi possível atestar a aderência quanto à escolha do descritor “Marine Turtles” para a realização da análise documental, uma vez que a análise no VOSviewer revelou ligações similares desse descritor com o termo “Sea Turtles” (Figura 3A).

Figura 3 – Relação entre as palavras-chave dos artigos sobre fibropapilomatose em tartarugas marinhas no Brasil disponibilizada no Web of Science. (A) Temáticas que mais se relacionam aos estudos de fibropapilomatose em tartarugas marinhas no Brasil; (B) espécies de tartarugas marinhas mais associadas à fibropapilomatose. Foi estabelecido em cinco o número mínimo de ocorrência para cada palavra-chave (n = 388 palavras-chave). Realizado no programa VOSviewer (nome das espécies separadas por hífen e sem itálico por questões de formatação do programa)

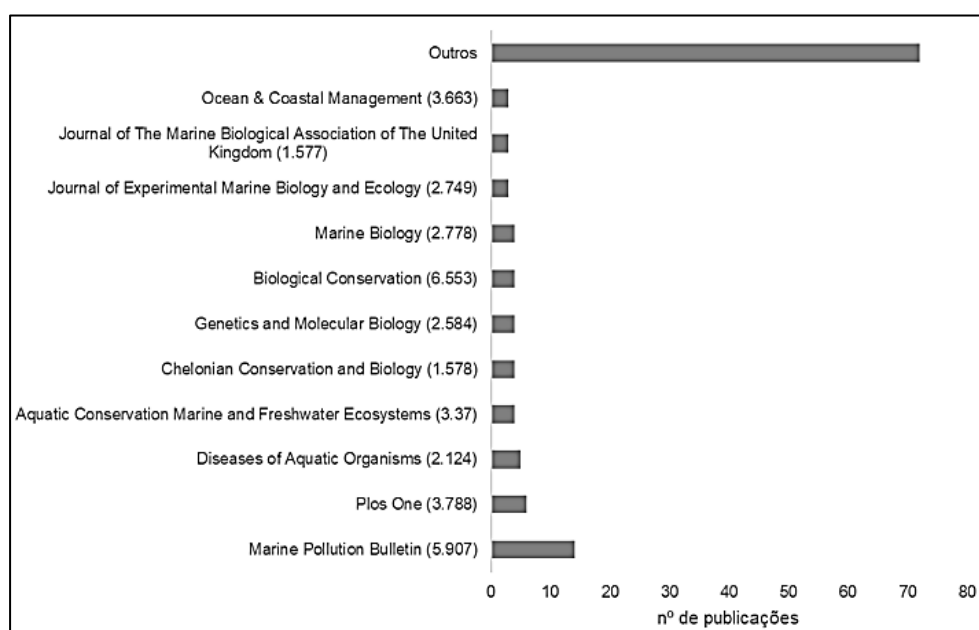


O número de publicações é um indicador quantitativo que pode não conter uma contribuição de qualidade efetiva para o entendimento do progresso da ciência na área de quelônios marinhos (Silva & Bianchi, 2009). O fator de impacto do periódico é uma métrica que possibilita a comparação entre periódicos (Silva & Bianchi, 2009). Geralmente, quanto maior o FI, maior a visibilidade da revista para uma determinada área e campo de atuação (Silva & Bianchi, 2009). Destaca-se, ainda, uma preocupação entre os pesquisadores em escolher periódicos que possuam seletiva política editorial e revisão por pares (Pinto & Andrade, 1999).

No contexto dos estudos com tartarugas marinhas no Brasil, o periódico com maior FI em que se encontrou publicação associada foi o *Microbioma* (FI = 15.670 para os últimos cinco anos) e o menor esteve associado ao periódico *Nauplius* (FI = 0.690 para os últimos cinco anos). Entretanto, vale destacar que o FI tende a variar de acordo com as temáticas e que, portanto, percebe-se uma preocupação dos grupos de pesquisa brasileiros na busca de revistas com sistema de avaliação por pares, aderência e visibilidade no contexto nacional e internacional. Na Figura 4, são apresentadas as revistas que tiveram no mínimo três artigos publicados sobre o tema. A análise por periódico revelou que os estudos analisados foram publicados em 72 revistas científicas, evidenciando que o periódico *Marine Pollution Bulletin* (*Mar. Pollut. Bull.*) foi o mais representativo, uma vez que 14 trabalhos (11%) realizados sobre tartarugas marinhas no Brasil foram publicados nessa revista.

Diferentes sistemas e instituições de fomento ligadas direta ou indiretamente aos ministérios brasileiros compõem o financiamento de pesquisas no Brasil, entre elas: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), agências estaduais que constituem as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs) (Dudziak, 2018), além de financiamentos empresariais e leis de incentivo fiscal. Dos 127 artigos analisados, seis não possuíam nenhum tipo de financiamento declarado, tanto nacional quanto internacional.

Figura 4 – Principais periódicos científicos das publicações sobre estudos de tartarugas marinhas no Brasil (n = 72). Os números entre parênteses indicam o fator de impacto do periódico para os últimos cinco anos

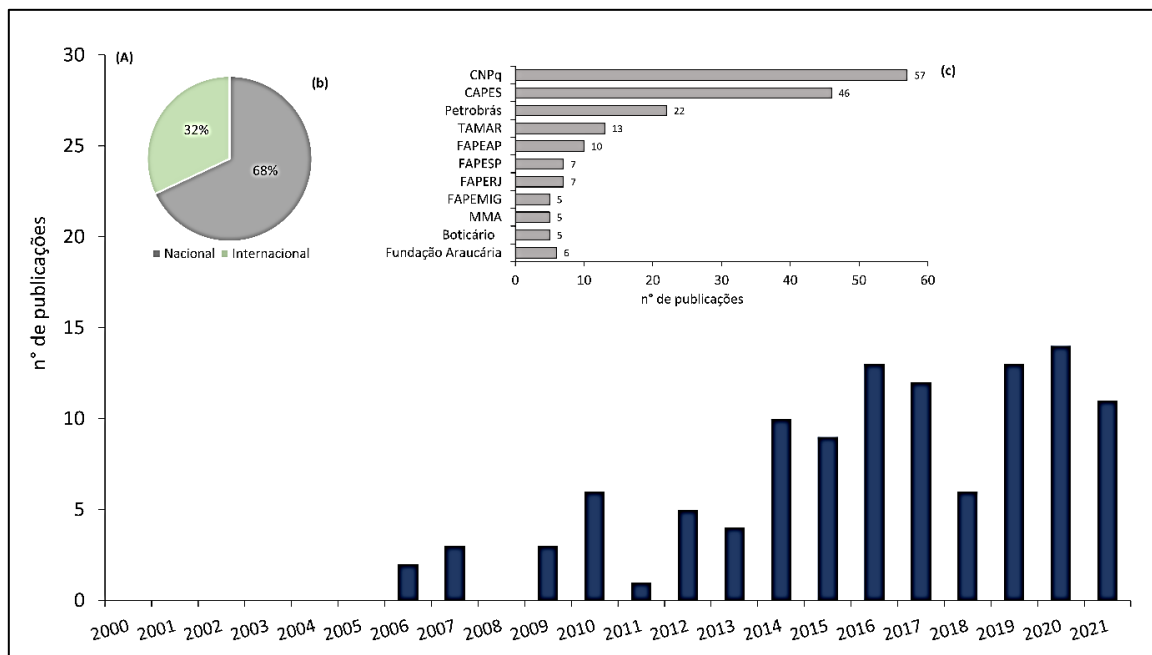


Para melhor apresentação dos dados, foram apresentados na Figura 5c apenas agências de fomento declaradas em cinco ou mais artigos científicos. Considerando o período de análise deste estudo, isto é, de artigos publicados e indexados no WoS de 2000 a 2021, a análise temporal revelou a presença de financiamentos declarados a partir de 2006, com uma heterogeneidade temporal quanto aos recebimentos. A Figura 5b mostra que a maioria dos trabalhos, quando financiados, recebeu financiamento nacional em torno de 68% do total, provavelmente associado às concessões de bolsas, pois a liderança está no CNPq e na Capes (Figura 5c). Esse aspecto evidencia a necessidade de mais financiamentos de fomento à pesquisa para custeio, consumíveis, equipamentos e saída de campo. Vale destacar que a partir de março de 2020 foi decretada pela Organização Mundial de Saúde a pandemia de covid-19 (WHO, 2020). Em virtude das ações de isolamento social impostas, diversas atividades tiveram que ser interrompidas, impactando, por exemplo, a realização de atividades de campo e rotinas laboratoriais. Uma vez que os estudos com fibropapilomatoese são dependentes da coleta e análise de tecidos em quelônios, a pandemia de covid-19 pode ter contribuído para a redução no número de publicações de 2020 a 2021.

No âmbito nacional, as principais agências de financiamento à pesquisa, como o CNPq e a Capes, enfrentam escassez de recursos, atrelada a cortes orçamentários diversos do governo federal, afetando nos últimos anos principalmente o CNPq, órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações (MCTIC) (Dudziak, 2018). O governo e as instituições de pesquisa brasileiras devem unir esforços e demonstrar interesse para agrupar seus recursos de fomento utilizando esses indicadores científicos, contribuindo, assim, para a estimativa de como anda a evolução das pesquisas sobre quelônios marinhos no Brasil (Silva & Bianchi, 2009).

O número de publicações na ciência depende substancialmente da introdução no sistema de montantes alocados para a pesquisa, recursos humanos e financeiros, possibilitando identificar instituições que desenvolvem uma contribuição para uma área específica do conhecimento (Silva & Bianchi, 2009). O CNPq, a Capes, a Petrobras e a Fundação Projeto Tamar são os maiores financiadores do país que contribuem para a pesquisa de quelônios marinhos e conservação das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro. Além disso, as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa têm um papel importante nessa contribuição, como mostra a Figura 5c.

Figura 5 – Financiamento declarado em cada trabalho. (A) Variação temporal dos artigos científicos publicados entre 2000 e 2021, indexados na base Web of Science, sobre estudos com tartarugas marinhas no Brasil, que declararam financiamento (n = 111); (b) trabalhos com financiamento declarado de agências de fomento nacionais ou internacionais (n = 344); e (c) concessões recebidas por agências de fomento, na forma de bolsas e/ou fomento à pesquisa (n = 185)



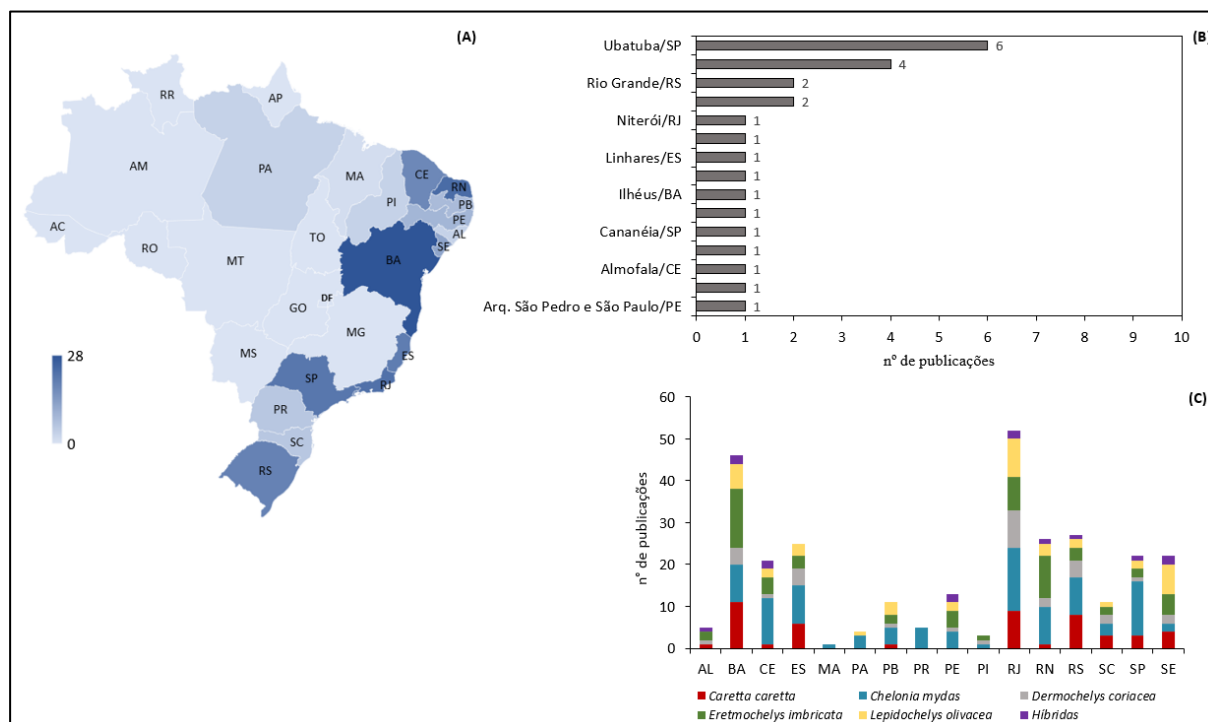
De acordo com a Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (Aguia, 2018), São Paulo (SP) é o estado brasileiro com maior produtividade e financiamento à pesquisa, seguido pelos estados do Rio Grande do Sul (RS) e Paraná (PR). Assim, a presença desses estados no *ranking* de maior número de publicações sobre esse tema pode estar atrelada ao maior investimento, relacionado às FAPs, além da presença das unidades de pesquisa do Projeto Tamar no estado de São Paulo e na Bahia, líder no número de publicações. A cidade de Ubatuba, também no estado de São Paulo (SP), por exemplo, possui uma base do Projeto Tamar e lidera o número de publicações sobre quelônios marinhos no país (Figura 6B), assim como a cidade de Rio Grande no Rio Grande do Sul (RS).

A fidedignidade da análise cienciométrica é maior quando se analisa a produção científica de um determinado país ou uma área científica (Silva & Bianchi, 2009), como no caso deste estudo, sobre tartarugas marinhas no Brasil. A análise coroplética das macrorregiões do Brasil demonstrou um predomínio de estudos sobre o tema nos estados da Bahia (n = 28), Rio Grande do Norte (n = 20), Rio de Janeiro (n = 20) e São Paulo (n = 19) (Figura 6A). Vale destacar que apenas 13% dos trabalhos analisados continham informações quanto ao município ou local de ocorrência exata das espécies. A ausência dessas informações e os dados subestimados dificultam uma análise mais efetiva das publicações e demonstram uma lacuna no que se refere à padronização metodológica quanto à tomada de dados.

Foi possível observar que o estado de São Paulo (SP) possui o maior número de trabalhos sobre FP em tartarugas marinhas (n = 13), seguido pelo Espírito Santo (ES) (n = 9), Rio de Janeiro (RJ) (n = 6), Bahia (BA) e Ceará (CE) com três publicações e Rio Grande do Sul (RS), Rio Grande do Norte (RN), Paraná (PR), Santa Catarina (SC), Sergipe (SE) e Paraíba (PB), cada um com apenas uma publicação em cada estado (Figura 7A).

Os estados do Espírito Santo (ES) e São Paulo (SP) possuíram o maior número de publicações (Figura 7A). Os dois estados mantêm bases de pesquisa e conservação do Projeto Tamar em suas áreas costeiras, protegendo regiões de forrageamento (SP e ES) e desova (ES), além de ser a quarta instituição que mais financiou estudos sobre a FP (Figura 7B). Essa é uma forma de garantir que todas as fases do seu ciclo de vida sejam protegidas, um dos motivos de fundação da base do Projeto Tamar na cidade de Ubatuba, em São Paulo, uma importante área de forrageamento da espécie *C. mydas* no Brasil (Projeto Tamar, 2020).

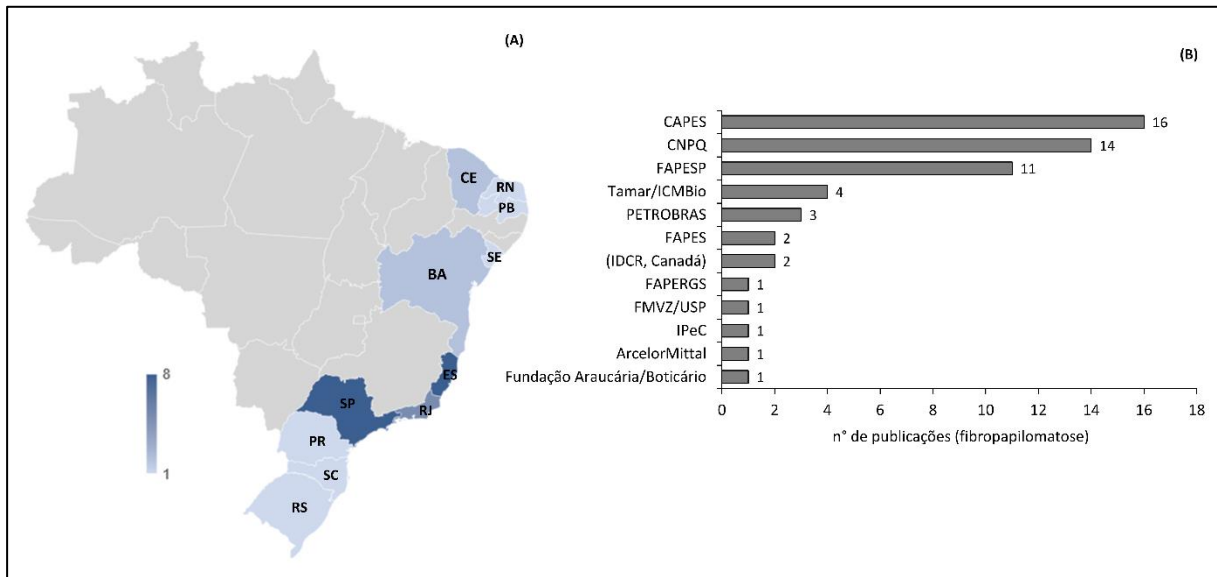
Figura 6 – Produção científica sobre os estudos com tartarugas marinhas no Brasil, publicada entre os anos 2000 e 2021, considerando: as macrorregiões (A) (n = 188); os estados e municípios brasileiros identificados nas publicações (B) (n = 25); e as espécies de tartarugas marinhas por estado (C) (n = 294)



O financiamento das pesquisas sobre FP ocorreu na maioria dos trabalhos publicados, com um total de 31 artigos com financiamento declarado e três estudos sem descrição de financiamento declarado. Destaca-se que as agências de fomento à pesquisa mais declaradas nos trabalhos, em sua maioria, foram nacionais, a saber: Capes, CNPq e Fapesp (Figura 7B). A observância de poucos artigos sobre FP, publicados nos anos de 2020 e 2021 (três manuscritos em 2020 e dois em 2021), pode estar associada ao efeito da pandemia de covid-19, além da redução nos recursos financeiros alocados pelo Ministério de Ciências e Tecnologia (MCTI) ao longo dos anos, tendo sido registrada nos últimos oito anos uma redução de cerca de R\$ 80 bilhões no orçamento destinado à pesquisa científica no Brasil (Agência Câmara de Notícias, 2022). A Capes ocupa a primeira posição, com 16 estudos financiados para o período. Em segunda posição está o CNPq, financiando 14 estudos, e em terceiro a Fapesp, com 11 trabalhos financiados. Há também trabalhos financiados por mais de uma agência. O CNPq, como maior agência financiadora de estudos na temática investigada por esta pesquisa, esteve presente em 30 dos 31 trabalhos com financiamento declarado.

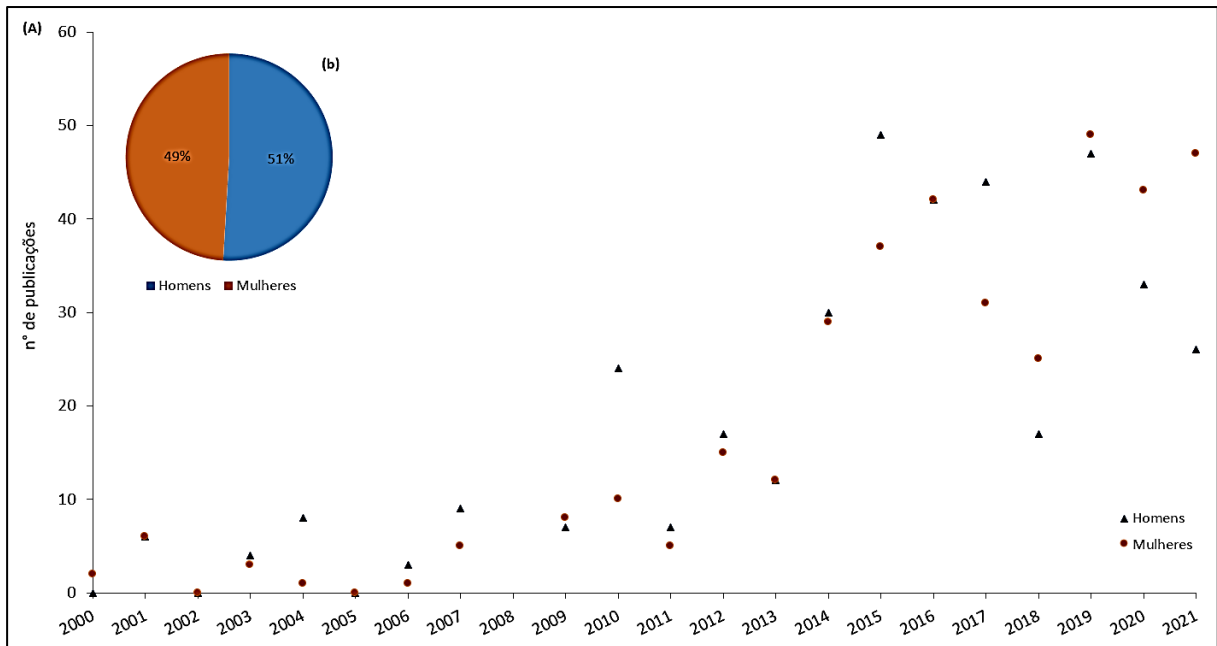
Em relação à análise bibliométrica por gênero dos autores que assinaram as publicações, no total, foram encontrados 756 autores (385 homens e 371 mulheres). Oito artigos foram excluídos da análise de equidade de gênero, a fim de evitar erros de interpretação, pois houve dificuldades quanto à identificação de gênero da composição dos autores nesses trabalhos. Assim, de maneira geral, não foi observada uma disparidade entre os autores homens (51%) e mulheres (49%) (Figura 8b). A liderança de autoria nesses 21 anos foi composta por homens até o ano de 2017, tendo um aumento do número de pesquisadoras publicando estudos na área a partir do ano de 2018, como mostra a Figura 8A.

Figura 7 – (A) Estados brasileiros e seus respectivos números de publicações sobre fibropapilomatose em tartarugas marinhas, (B) concessões recebidas por agências de fomento nos estudos sobre FP, na forma de bolsas e/ou fomento à pesquisa (n = 57)



No contexto dos estudos com fibropapilomatose em tartarugas marinhas do Brasil, foram identificados 198 autores que assinaram os trabalhos (116 mulheres e 82 homens). Considerando a proporção entre autores e autoras, percebeu-se um predomínio de autoras que assinaram os estudos sobre a FP no Brasil. Esses dados evidenciam que as pesquisadoras vêm ganhando espaço na ciência (mesmo que discretamente) e especificamente na pesquisa com tartarugas marinhas, mas ainda há grande relevância em discussões sobre a academia predominantemente composta por pesquisadores homens em inúmeras áreas de pesquisa.

Figura 8 – Variação temporal entre autores homens e mulheres que assinaram os manuscritos científicos publicados entre 2000 e 2021 (A) e proporção entre gêneros (homens e mulheres) (b) (n = 119) dos artigos científicos indexados na base Web of Science sobre tartarugas marinhas no Brasil



CONCLUSÃO

Embora o Brasil esteja na segunda posição mundial em relação aos estudos sobre fibropapilomatose (FP) em tartarugas marinhas, ainda se observa uma carência de publicações sobre essa enfermidade, que não é o tema central das pesquisas em quelônios marinhos. *C. mydas* é a espécie mais estudada sobre FP. Considerando o estado de vínculo institucional declarado dos autores, São Paulo (SP) possui o maior número de trabalhos sobre FP em tartarugas marinhas, seguido pelo Espírito Santo (ES), Rio de Janeiro (RJ), Bahia (BA), Ceará (CE), Rio Grande do Sul (RS), Rio Grande do Norte (RN), Paraná (PR), Santa Catarina (SC), Sergipe (SE) e Paraíba (PB). O financiamento das pesquisas sobre a FP ocorreu na maioria dos trabalhos publicados. Em relação à equidade de gênero, os homens tiveram liderança de autoria nas publicações até o ano de 2017, tendo um aumento do número de pesquisadoras na área a partir do ano de 2018, não sendo observada uma disparidade entre autores homens e mulheres.

Finalmente, a análise cienciométrica mostrou-se como uma importante ferramenta para identificação de áreas que necessitam de investimento e detecção de lacunas científicas e metodológicas no contexto dos estudos com os quelônios marinhos do Brasil.

REFERÊNCIAS

- Agência Câmara de Notícias. *Orçamento da pesquisa científica perdeu mais de R\$ 80 bilhões nos últimos sete anos*. 2022. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/883070-orcamento-da-pesquisa-cientifica-perdeu-mais-de-r-80-bilhoes-nos-ultimos-sete-anos/>. Acesso em: 20 maio 2023.
- Aguirre, A.A. & Lutz, P.L. Marine turtles as sentinels of ecosystem health: is fibropapillomatosis an indicator? *EcoHealth J. Consortium*, p. 275-283, 2004.
- Aguirre, A.A.; Ostfeld, R.S.; Tabor, G.M.; House, C. & Pearl, M.C. *Conservation medicine: ecological health in practice*. Oxford University Press, 432 p., 2002.
- Baptistotte, C.; Scalfoni, J.T. & Mrosovsky, N. Male-producing thermal ecology of a southern loggerhead turtle nesting beach in Brazil: implications for conservation. *Anim. Conserv.*, v. 2, n. 1, p. 9-13, 1999. DOI: 10.1111/j.1469-1795.1999.tb00043.x.
- Bhoomaiah, D.; Krisnanan, P.; Kantharajan, G.; Sangeeta, B. & Rajendran, K.V. A scientometric assessment of research on white spot syndrome virus (WSSV) in India vis-a-vis the world (1998-2017). *Aquac.*, v. 520, p. 734672, 2020.
- Bjorndal, K.A. Foraging ecology and nutrition of sea turtles, in Lutz, P.L. & Musick, J.A. (ed.). *The biology of sea turtles*. Boca Raton: CRC Press. p. 199-231, 1997. Disponível em: http://www.seaturtle.org/library/BjorndalKA_1997_InThebiologyofseaturtles_p199-231.pdf. Acesso em: 19 maio 2023.
- Boldrini, C.V. & Navas-Pereira, D.N. Metais pesados na baía de Santos e estuário de Santos e São Vicente. *Ambiente*, v. 1, n. 3, p. 118-127, 1987.
- Bonfim, A.C.; Farias, D.S.D. de; Silva, F.J. de L.; Rossi, S.; Gavilan, S.A.; V.G. da S.S. & Pontes, C.S. Long-term monitoring of marine turtle nests in northeastern Brazil. *Biota Neotrop.*, v. 21, n. 3, 2021. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-1159>.

- Cardenas, D.M.; Cucalon, R.V.; Medina-Magues, L.G.; Jones, K.; Aleman, R.A.; Alfaro-Nunez, A. & Cardenas, W.B. Fibropapillomatosis in a Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*) from the Southeastern Pacific. *J. Wildl. Dis.*, v. 55, n. 1, p. 169-173, 2019. DOI: 10.7589/2017-12-295.
- Carneiro da Silva, C.; Klein, R.D.; Carcarolli, I.F. & Bianchini, A. Metal contamination as a possible etiology of fibropapillomatosis in juvenile female green sea turtles *Chelonia mydas* from the southern Atlantic Ocean. *Aquatic Toxicol.*, v. 170, p. 42-51, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquatox.2015.11.007>.
- Carvalho, R.H.; Lacerda, P.D.; Mendes, S.D.; Barbosa, B.C.; Paschoalini, M.; Prezoto, F. & de Sousa, B.M. Marine debris ingestion by sea turtles (Testudines) on the Brazilian coast: an underestimated threat? *Mar. Pollut. Bull.*, v. 101, n. 2, p. 746-749, 2015. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2015.10.002.
- Casthologe, V.D.; dos Santos, M.R.D.; de Cistilhos, J.C.; Filho, P.R.D.; Gomes, L.D.; Clemente-Carvalho, R.B.G. & Ferreira, P.D. Pivotal temperature and hatchling sex ratio of Olive Ridley sea turtles *Lepidochelys olivacea* from the South Atlantic Coast of Brazil. *Herpetol. Conserv. Biol.*, v. 13, n. 2, p. 488-496, 2018.
- Cetesb. Companhia Estadual de Saneamento Básico. *Qualidade das praias litorâneas do estado de São Paulo 2021*. Série Relatórios, CETESB, ISSN 0103-4103, 113 p., 2022.
- Colferai, A.S.; Silva-Filho, R.P.; Martins, A.M. & Bugoni, L. Distribution pattern of anthropogenic marine debris along the gastrointestinal tract of green turtles (*Chelonia mydas*) as implications for rehabilitation. *Mar. Pollut. Bull.*, v. 119, n. 1, p. 231-237, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.03.053>.
- Colman, L.P.; Lara, P.H.; Bennie, J.; Broderick, A.C.; Freitas, J.R.D.; Marcondes, A.; Witt, M.J. & Godley, B.J. Assessing coastal artificial light and potential exposure of wildlife at a national scale: the case of marine turtles in Brazil. *Biodivers. Conserv.*, v. 29, p. 1135-1152, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01928-z>.
- Cubas, Z.S.; Silva, J.C.R. & Dias, J.L.C. *Tratado de animais selvagens*. 1. ed., São Paulo: Roca, p. 108-110, 2007.
- Divers, S.J. & Mader, D.R. *Reptile medicine and surgery*. Elsevier Health Sciences, 2005.
- Duarte, D.L.V.; Broadhurst, M.K. & Dumont, L.F.C. Challenges in adopting turtle excluder devices (TEDs) in Brazilian penaeid-trawl fisheries. *Mar. Poll.*, v. 99, p. 374-381, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.10.048>.
- Dudziak, E.A. *Quem financia a pesquisa brasileira? Um estudo InCites sobre o Brasil e a USP*. São Paulo: SIBiUSP, 2018. Disponível em: <https://www.aguia.usp.br/noticias/quem-financia-a-pesquisa-brasileira-um-estudo-incites-sobre-o-brasil-e-a-usp/>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- Ene, A.; Su, M.; Lemaire, S.; Rose, C.; Sharff, S.; Moretti; Lenz, J. & Herbst, L.H. Distribution of chelonid fibropapillomatosis associated herpesvirus variants in Florida: molecular genetic evidence for infection of turtles following recruitment to neritic developmental habitats. *J. Wildl. Dis.*, v. 41, n. 2, p. 489-497, 2005.
- Fiedler, F.N.; Pazeto, D.M. & Lacerda, L.L.V. High mortality rates of *Chelonia mydas* in a small-scale bottom gillnet fishery in the south-west Atlantic Ocean. *Aquat. Conserv.*, v. 30, n. 10, p. 1902-1909, 2020. <https://doi.org/10.1002/aqc.3370>.
- Finkbeiner, E.M.; Wallace, B.P.; Moore, J.E.; Lewison, R.L.; Crowder, L.B. & Read, A.J. Cumulative estimates of sea turtle bycatch and mortality in USA fisheries between 1990 and 2007. *Biol. Conserv.*, v. 144, n. 11, p. 2719-2727, 2011. DOI: 10.1016/j.biocon.2011.07.033.

Fish, M.R.; Cote, I.M.; Gill, J.A.; Jones, A.P.; Renshoff, S. & Watkinson, A.R. Predicting the impact of sea-level rise on Caribbean sea turtle nesting habitat. *Conserv. Biol.*, v. 19, n. 2, p. 482-491, 2005. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2005.00146.x.

Flint, M.; Limpus, C.J.; Patterson-Kane, J.C.; Murray, P.J. & Mills, P.C. Corneal fibropapillomatosis in green sea turtles (*Chelonia mydas*) in Australia. *J. Comp. Pathol.*, v. 142, n. 4, p. 341-346, 2010. DOI: 10.1016/j.jcpa.2009.10.012.

Fuentes, M.M.P.B.; Wildermann, N.; Gandra, T.B.R. & Domit, C. Cumulative threats to juvenile green turtles in the coastal waters of southern and southeastern Brazil. *Biodiv. Conserv.*, v. 29, p. 1783-1803, 2020. DOI: 10.1007/s10531-020-01964-0.

Galvão, M.C.B. & Ricarte, I.L.M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *Logeion: Filosofia da Informação*, v. 6, n. 1, p. 57-73. 2019. <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>.

Garcia, Y.C.; Ramirez-Herrera, M.T.; Delgado-Trejo, C.; Legorreta-Paulin, G. & Corona, N. Modeling sea-level change, inundation scenarios, and their effect on the Colola Beach Reserve – a nesting-habitat of the black sea turtle, Michoacan, Mexico. *Geofis. Int.*, v. 54, n. 2, p. 179-190, 2015. DOI: 10.1016/j.gi.2015.04.013.

George, R.H. Health problems and diseases of sea turtles, in Musick, J.A. & Lutz, P.L. *The biology of sea turtles*. New York: Science Series, p. 364-375, 1997.

Guimarães, S.M.; Tavares, D.C. & Monteiro-Neto, C. Incidental capture of sea turtles by industrial bottom trawl fishery in the Tropical South-western Atlantic. *J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom*, v. 98, n. 6, p. 1525-153, 2018. <https://doi.org/10.1017/S0025315417000352>.

Hamed, A.; Madani, K.; Von Holle, B.; Wright, J.; Milon, J.W. & Bossick, M. How much are Floridians willing to pay for protecting sea turtles from sea level rise? *Environ. Manag.*, v. 57, n. 1, p. 176-188, 2016. DOI: 10.1007/s00267-015-0590-1.

Herbs, L.H. Fibropapillomatosis of marine turtles. *Annu. Rev. Fish Dis.*, v. 4, p. 389-425, 1994. [https://doi.org/10.1016/0959-8030\(94\)90037-X](https://doi.org/10.1016/0959-8030(94)90037-X).

Hortellani, M.A.; Sarkis, J.E.S.; Bonetti, J. & Bonetti, C. Evaluation of mercury contamination in sediments from Santos – São Vicente Estuarine System, São Paulo State, Brazil. *J. Braz. Chem. Soc.*, v. 16, n. 6A, p. 1140-1149, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades e estados: São Paulo*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/sao-paulo.html>. Acesso em: 20 maio 2023.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Plano de ação nacional para conservação das tartarugas marinhas*. Série Espécies Ameaçadas nº 25. ICMBio, 120 p., 2011. ISBN: 978-85-61842-36-9. Disponível em: <http://www.iacseaturtle.org/docs/planes/Brazil.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2022.

IUCN. *The IUCN red list of threatened species*. 2022. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 11 maio 2023.

Jones, A.G. Sea turtles: old viruses and new tricks. *Curr. Biol.*, v. 14, n. 19, p. R842-R843, 2004. DOI: 10.1016/j.cub.2004.09.038.

Kamezaki, N. & Matsui, M. Geographic variation in skull morphology of the green turtle, *Chelonia mydas*, with a taxonomic discussion. *J. Herpetol.*, v. 29, n. 1, p. 51-60, 1995.

Mader, D.R. *Reptile medicine and surgery-e-book*. Elsevier Health Sciences, 1996.

Manes, C.; Pinton, D.; Canestrelli, A. & Capua, I. Occurrence of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*) in relation to environmental changes in coastal ecosystems in Texas and Florida: a retrospective study. *Anim.*, v. 12, n. 10, p. 1236, 2022. DOI: 10.3390/ani12101236.

Mendes, S.S.; Carvalho, R.H.; Faria, A.F. & Sousa, B.M. Marine debris ingestion by *Chelonia mydas* (Testudines: Cheloniidae) on the Brazilian coast. *Mar. Pollut. Bull.*, v. 92, n. 1-2, p. 8-10, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.01.010>.

Meylan, A.B. & Meylan, P.A. Introducción a la evolución, historias de vida y Biología de las tortugas marinas, in Eckert, K.L.; Bjordnal, K.A.; Abreu-Globois, F.A. & Donnelly, M. (ed.). *Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas*. Pennsylvania: Consolidated Grafic Communications, n. 4, p. 3-8, 2000.

MMA. Ministério do Meio Ambiente (org.). *Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022*. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>. Acesso em: 11 maio 2023.

Monteiro, J.; Duarte, M.; Amadou, K.; Barbosa, C.; El Bar, N.; Madeira, F.M.; Regalla, A.; Duarte, A.; Tavares, L. & Patrício, A.R. Fibropapillomatosis and the chelonid alphaherpesvirus 5 in green turtles from West Africa. *EcoHealth*, v. 18, p. 229-240, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10393-021-01526-y>.

Nogueira, M.M. & Alves, R.R.N. Assessing sea turtle bycatch in Northeast Brazil through an ethnozoological approach. *Ocean Coast. Manag.*, v. 133, p. 37-42, 2016. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2016.09.011.

Nunes, T.Y.; Broadhurst, M.K. & Domit, C. Selectivity of marine-debris ingestion by juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) at a South American World Heritage Listed area. *Mar. Pollut. Bull.*, v. 169, n. 112574, 2021.

ONU News. *População mundial atinge 8 bilhões de pessoas*. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/11/1805342>. Acesso em: 21 maio 2023.

Oz, M.; Erdogan, A.; Kaska, Y.; Dusen, S.; Aslan, A.; Sert, H.; Yavuz, M. & Tunc, M.R. Nest temperatures and sex-ratio estimates of loggerhead turtles at Patara beach on the southwestern coast of Turkey. *Can. J. Zool.*, v. 82, n. 1, p. 94-101, 2004. DOI: 10.1139/Z03-200.

Petry, M.V.; Araujo, L.D.; Brum, A.C.; Benemann, V.R.F. & Finger, J.V.G. Plastic ingestion by juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) off the coast of Southern Brazil. *Mar. Pollut. Bull.*, v. 167, p. 112337, 2021. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2021.112337.

Pingo, S.; Jimenez, A.; Alfaro-Shigueto, J. & Mangel, J.C. Incidental capture of sea turtles in the artisanal gillnet fishery in Sechura Bay, northern Peru. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, v. 45, n. 3, p. 606-614, 2017. DOI: 10.3856/vol45-issue3-fulltext-10.

Pinto, A.C. & Andrade, J.B. Fator de impacto de revistas científicas: qual o significado deste parâmetro? *Quim. Nova*, v. 22, n. 3, p. 448-453, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40421999000300026>.

Pough, F.; Harvey, J.; Christine, M. & Heiser, J.B. *A vida dos vertebrados*. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 718 p., 2008.

Projeto Tamar. *Porque é preciso proteger*. 2023a. <https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=112>. Acesso em: 19 maio 2023.

Projeto Tamar. *História*. 2023b. Disponível em: <https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=64>.

Acesso em: 19 maio 2023.

Projeto Tamar. *Mapa geral: presença do Tamar no Brasil*. 2023c. Disponível em: <https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=400>. Acesso em: 19 maio 2023.

Projeto Tamar. *A importância de unir esforços para proteger as áreas de alimentação de tartarugas marinhas*. Disponível em: <https://www.tamar.org.br/noticia1.php?cod=957>. Acesso em: 15 jul. 2022.

Projeto Tamar. *Classificação*. Disponível em: <http://www.tamar.org.br/interna.php?cod=86>. Acesso em: 10 jul. 2022.

Reis, E.C. & Goldberg, D.W. *Biologia, ecologia e conservação de tartarugas marinhas*, in Reis, E.C. & Curbelo-Fernandez, M.P. (ed.). *Mamíferos, quelônios e aves: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste*. Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats, v. 7, p. 63-89, 2017.

Rizzi, M.; Rodrigues, F.L.; Medeiros, L.; Ortega, I.; Rodrigues, L.; Monteiro, D.S.; Kessler, F. & Proietti, M.C. Ingestion of plastic marine litter by sea turtles in southern Brazil: abundance, characteristics and potential selectivity. *Mar. Pollut. Bull.*, v. 140, p. 536-548, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.01.054>.

Rodenbusch, C.R.; Baptistotte, C.; Werneck, M.R.; Pires, T.T.; Melo, M.T.D.; de Ataíde, M.W.; dos Reis, K.D.H.L.; Testa, P.; Alieve, M.M. & Canal, C.W. Fibropapillomatosis in green turtles *Chelonia mydas* in Brazil: characteristics of tumors and virus. *Dis. Aquat. Org.*, v. 111, n. 3, p. 207-214, 2014. DOI 10.3354/dao02782.

Rossi, S.; Sanchez-Sarmiento, M.A.; Vanstreels, R.E.T.; Santos, R.G.; Prioste, F.E.S.; Gattamorta, M.A.; Grisi-Filho, J.H.H. & Matushima, E.R. Challenges in evaluating the severity of fibropapillomatosis: a proposal for objective Index and score system for green sea turtles (*Chelonia mydas*) in Brazil. *Plos One*, v. 11, n. 12, p. e0167632, 2016. DOI:10.1371/journal.pone.0167632.

Sanchez-Sarmiento, A.M.; Rossi, S.; Vilca, F.Z.; Vanstreels, R.E.T.; Monteiro, S.H.; Vale, L.A.S.; Santos, R.G.; Marigo, J.; Bertozzi, C.P.; Grisi-Filho, J.H.H.; Tornisiolo, V.L. & Matushima, E.R. Organochlorine pesticides in green sea turtles (*Chelonia mydas*) with and without fibropapillomatosis caught at three feeding areas off Brazil. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, v. 97, n. 1, p. 215-223, 2017. DOI: 10.1017/S002531541500226X.

Santos, R.G.; Martins, A.S.; Torezani, E. & Balazs, G.H. Relationship between fibropapillomatosis and environmental quality: a case study with *Chelonia Mydas* off Brazil. *Dis. Aquat. Org.*, v. 89, n. 1, p. 87-95, 2010. DOI: 10.3354/dao02178.

Santos, M.R. de D.; Martins, A.S.; Baptistotte, C. & Work, T.M. Health condition of juvenile *Chelonia mydas* related to fibropapillomatosis in southeast Brazil. *Dis. Aquat. Org.*, v. 115, n. 3, p. 193-201, 2015. DOI: 10.3354/dao02883.

Sievers, M.; Brown, C.J.; Tulloch, V.J.D.; Pearson, R.M.; Haig, J.A.; Turschwell, M.P. & Connolly, R.M. The role of vegetated coastal wetlands for marine megafauna conservation. *Trends Ecol. Evol.*, v. 34, n. 9, p. 807-817, 2019. DOI: 10.1016/j.tree.2019.04.004.

Siqueira-Silva, I.; Arantes, M.O.; Hackrad, C.W. & Schiavetti, A. Environmental and anthropogenic factors affecting nesting site selection by sea turtles. *Mar. Environ. Res.*, v. 162, p. 105090, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105090>.

Silva, J.A.D. & Bianchi, M.D.L.P. *Cientometria: a métrica da ciência*. Scielo, 2009. Ribeirão Preto, São Paulo. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/8mL9rKKQgLVydsrZfZLbcr/?lang=pt>. Acesso em: 13 jul. 2022.

Silva-Júnior, E.S.; Farias, D.S.D.; Bomfim, A.C.; Freire, A.C.B.; Revoredo, R.A.; Rossi, S.; Matushima, E.R.; Grisi-Filho, J.H.H.; Silva, F.J.L. & Gavilan, S.A. Stranded marine turtles in Northeastern Brazil: incidence and spatial – temporal distribution of fibropapillomatosis. *Chelonian Conserv. Biol.*, v. 18, n. 2, p. 249-258, 2019. DOI:10.2744/CCB-1359.1.

Simões, T.N.; Santos, E.M.; Santos, A.S.; Gaiotto, F.A.; Costa, M.A.; Assis, E.T.C.M.; Neves, V.C.D.S.; Magalhães, W.M.D.S.; Mascarenhas, R.; Bonfim, W.A.G.; Neves, J.N. & Solé, M. Low diversity and strong genetic structure between feeding and nesting areas in Brazil for the critically endangered hawksbill sea turtle. *Front. Ecol. Evol.*, v. 9, p. 704838, 2021. DOI: 10.3389/fevo.2021.704838.

Sudepe. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca. *Portaria Sudepe nº 05, de 31 de janeiro de 1986.* Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/1986/p_sudepe_05_n_1_986_proibecapturartagurasmarinhas_revoga_p_n_05_1984.pdf. Acesso em: 14 jan. 2022.

Tagliolatto, A.B.; Goldberg, D.W.; Godfrey, M.H. & Monteiro-Neto, C. Spatio-temporal distribution of sea turtle strandings and factors contributing to their mortality in south-eastern Brazil. *Aquat. Conserv.*, v. 30, n. 2, p. 331-350, 2020. <https://doi.org/10.1002/aqc.3244>.

Torezani, E.; Baptistotte, C.; Mendes, S.L. & Barata, P.C.R. Juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) in the effluent discharge channel of a steel plant, Espírito Santo, Brazil, 2000-2006. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, v. 90, n. 2, p. 233-246, 2010. DOI: 10.1017/S0025315409990579.

Tourinho, P.S.; Ivar do Sul, J.A. & Fillmann, G. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil? *Mar. Pollut. Bull.*, v. 60, n. 3, p. 396-401, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2009.10.013>.

Velez-Rubio, G.M.; Cardona, L.; López-Mendilaharsu, M.; Martinez Souza, G.; Carranza, A.; Campos, P.; González-Paredes, D. & Tomás, J. Pre and post-settlement movements of juvenile green turtles in the Southwestern Atlantic Ocean. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, n. 501, p. 36-45, 2018. DOI: 10.1016/j.jembe.2018.01.001.

Vilca, F.Z.; Rossi, S.; Olinda, R.A.; Sánchez-Sarmiento, A.M.; Prioste, F.E.S.; Matushima, E.R. & Tornisielo, V.L. Concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons in liver samples of juvenile green sea turtles from Brazil: can these compounds play a role in the development of fibropapillomatosis? *Mar. Pollut. Bull.*, v. 130, p. 215-222, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.03.021>.

Who. World Health Organization. *Director-General's opening remarks at the media briefing on covid-19* March 2020.

Who. World Health Organization. *Gender and Health*. 2023. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/gender#tab=tab_1. Acesso em: 19 maio 2023.

Williams, E.H.JR.; Bunkley-Williams, L.; Peters, E.C.; Pinto-Rodriguez, B.; Matos-Morales, R.; Mignucci-Giannoni, A.A.; Hall, K.V.; Rueda, J.V.A.; Sybesma, J.; Bonnely de Calventi, I. & Boulon, R.H. An epizootic of cutaneous fibropapillomas in green turtles *Chelonia mydas* of the Caribbean: part of a panzootic? *J. Aquat. Anim. Health*, v. 6, p. 70-78, 1994.

Zhao, J.; Yu, G.; Cai, M.; Lei, X.; Yang, Y.; Wang, Q. & Zhai, X. Bibliometric analysis of global scientific activity on umbilical cord mesenchymal stem cells: a swiftly expanding and shifting focus. *Stem Cell Res. Ther.*, v. 9, n. 1, p. 32, 2018.