



## Tartarugas marinhas no litoral norte de Santa Catarina e Baía Babitonga

MARTA JUSSARA CREMER<sup>1</sup>, THIAGO FELIPE DE SOUZA<sup>1</sup>, ISABELA GUARNIER DOMICIANO<sup>2</sup>, DAPHNE  
WROBEL GOLDBERG<sup>3</sup> & JUÇARA WANDERLINDE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia e Conservação de Tetrápodes Marinhos e Costeiros, Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE, CP. 110, CEP - 89240-000, São Francisco do Sul, SC, Brasil, [mjc2209@yahoo.com.br](mailto:mjc2209@yahoo.com.br), [thiagoabu@hotmail.com](mailto:thiagoabu@hotmail.com);

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Londrina - UEL, Rua Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445, km 380, Caixa Postal 10.011, CEP - 86057-970, Campus Universitário, Londrina, PR, Brasil, [isabela.guarnier@hotmail.com](mailto:isabela.guarnier@hotmail.com);

<sup>3</sup> Fundação Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas - Fundação Pró TAMAR, Rua Professor Ademar Francisco, CEP - 88061-160, Barra da Lagoa, Florianópolis, SC, Brasil, [daphwrobel@gmail.com](mailto:daphwrobel@gmail.com), [ju@tamar.org.br](mailto:ju@tamar.org.br).

**Submetido em: 19/06/2017; Aceito em: 17/12/2018; Publicado em: 13/03/2020**

**Resumo.** O litoral de Santa Catarina constitui uma importante área de alimentação para tartarugas marinhas na costa do Brasil. Há poucas informações sobre esses quelônios na região, principalmente no litoral norte do Estado, que compreende o trecho entre os municípios de Itapoá e Barra do Sul, incluindo o estuário da Baía Babitonga. Oito estudos foram identificados na revisão realizada, sendo que a grande maioria constitui trabalhos acadêmicos. Cinco espécies foram registradas: a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*). *Chelonia mydas* é a espécie mais abundante e para a qual há mais informações, incluindo dados sobre dieta, ingestão de lixo, prevalência de fibropapilomatose e contaminação. Esta também é a única espécie que ocorre no interior da Baía Babitonga. *Caretta caretta* é a segunda espécie com maior número de encalhes. *Eretmochelys imbricata*, *L. olivacea* e *D. coriacea* têm poucos registros na região, o que sugere que este não constitui habitat característico para estas espécies. A conservação destas espécies na região depende da preservação dos habitats de alimentação e da implementação de medidas que reduzam os efeitos diretos e indiretos de atividades de dragagem, assim como os de outras ameaças antrópicas, incluindo a poluição e interação com diferentes pescarias.

**Palavras-chave:** *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, encalhe, dieta, ameaças.

**Abstract. Sea turtles in the northern coast of Santa Catarina and in the Babitonga Bay.** The coast of Santa Catarina is an important foraging ground for sea turtles along the southern Brazilian coastline. Information about these reptiles is relatively scarce for the area, especially on the northern coast of the State, between the municipalities of Itapoá and Barra do Sul, where the Babitonga Bay estuary is located. In the present review, eight studies on sea turtles conducted in the area, were identified. Five species were recorded: the

green (*Chelonia mydas*), the loggerhead (*Caretta caretta*), the hawksbill (*Eretmochelys imbricata*), the olive (*Lepidochelys olivacea*) and the leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*). Since green turtles were the most frequently stranded species, more information on their diet, the ingestion of marine debris, contamination and the prevalence of fibropapillomatosis within the aggregations is available. This is the only species that occur inside the Babitonga Bay. *Caretta caretta* is the second species with the highest number of strandings. Hawksbills, olive ridleys and leatherbacks are the rarest sea turtle species found in the area, since the northern coast of Santa Catarina is not a typical habitat for these animals. The conservation of sea turtles in the region is directly linked to the protection of their foraging grounds as well as on establishing measures that reduce the threats related to dredging procedures and other anthropogenic threats, including water pollution and bycatch in fishing activities.

**Keywords.** *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, stranding, diet, threats.

## Introdução

Atualmente, sete espécies de tartarugas marinhas são encontradas no mundo. Elas pertencem a duas famílias distintas: Cheloniidae, que inclui as espécies *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) e *Natator depressus* (Garman, 1880); e Dermochelyidae, que compreende apenas uma espécie, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Meylan & Meylan, 1999). Das sete espécies, cinco ocorrem no Brasil: *D. coriacea* (tartaruga-de-couro), *C. mydas* (tartaruga-verde), *L. olivacea* (tartaruga-oliva), *C. caretta* (tartaruga-cabeçuda) e *E. imbricata* (tartaruga-de-pente) (Marcovaldi & Marcovaldi, 1999). De forma geral, esses animais apresentam ampla distribuição geográfica e podem ser encontrados em regiões tropicais, subtropicais e temperadas de todos os oceanos (Márquez, 1990, Pritchard & Mortimer, 1999).

O ciclo biológico de quelônios marinhos é longo e complexo, com alternância de habitats e de recursos alimentares (Márquez, 1990). Além disso, apresentam maturação sexual tardia e realizam extensas migrações oceânicas entre áreas de forrageamento e sítios reprodutivos, que podem estar a milhares de quilômetros de distância (Bowen & Karl, 2007). Estes aspectos, associados ao fato destes animais

passarem a maior parte de suas vidas no mar, dificultam a coleta de informações relevantes para a conservação das diferentes espécies (Márquez, 1990, Marcovaldi & Marcovaldi, 1999).

Em virtude da exploração direta desses quelônios no passado, do crescente processo de degradação ambiental e da superexploração dos recursos naturais, quase todas as espécies de tartarugas marinhas encontram-se nas listas de animais ameaçados de extinção - na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), no Apêndice I da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) e na Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Ministério do Meio Ambiente) (MMA, 2014).

O litoral sul do Brasil é uma importante área de alimentação para *C. mydas* e *C. caretta* e, portanto, a ocorrência de encalhes dessas espécies é comum (Pupo *et al.*, 2006, Cremer & Sartori, 2009, Stahelin *et al.*, 2012a). Assim como no restante do litoral brasileiro, as principais causas de encalhe estão vinculadas a atividades antrópicas; entre elas, a superexploração dos recursos pesqueiros, o descarte impróprio de lixo, o uso indiscriminado de poluentes, a alteração de habitats e a ocupação humana desordenada (Goldberg *et al.*, 2013, Domiciano *et al.*, 2017). Mais recentemente, novas atividades vêm impactando esses e outros organis-

mos marinhos e trazendo grandes riscos ambientais, como é o caso da exploração e produção de petróleo e gás natural (Nelms *et al.*, 2016) e da instalação de grandes complexos portuários (Goldberg *et al.*, 2015). No entanto, a interação com diferentes artes de pesca, em escala artesanal e industrial, continua a configurar como a principal causa de mortalidade de juvenis e adultos de tartarugas marinhas em todo o mundo (Kotas *et al.*, 2004, Lewison *et al.*, 2004, Wallace *et al.*, 2010), principalmente devido a sobreposição das áreas usadas por esses quelônios com as áreas de atuação de diversos tipos de pescarias, tanto costeiras quanto oceânicas (Gallo *et al.*, 2006, Sales *et al.*, 2008, Fiedler *et al.*, 2012).

Apesar do litoral sul do Brasil ser classificado como área de extrema importância ecológica para várias espécies de tartarugas marinhas, o conhecimento acerca da ocorrência, uso da área e mortalidade ainda é incipiente. De fato, há poucos estudos realizados na região. Nesse sentido, o registro sistemático de encalhes de tartarugas pode ajudar a elucidar lacunas importantes, uma vez que permite consolidar séries históricas de dados sobre a mortalidade destes quelônios, além de agregar informações sobre alimentação, áreas de uso, faixa etária e deslocamentos (Goldberg *et al.*, 2013).

O presente estudo apresenta uma revisão do conhecimento sobre tartarugas marinhas no litoral norte de Santa Catarina, incluindo informações sobre as espécies presentes, o padrão de encalhes, a dieta e ameaças, tanto naturais quanto antrópicas, que as atingem na região. Os resultados obtidos poderão ser usados para subsidiar estratégias de conservação para esses animais.

## Metodologia

Foi realizada uma revisão sistemática do estado da arte das tartarugas marinhas no litoral norte de Santa Catarina, compreendendo a área entre o limite norte do município de Itapoá e o limite sul do município de Barra do Sul, incluindo o estuário da Baía Babitonga. Devido ao reduzido número de trabalhos rela-

cionados ao tema, foram considerados, para o presente estudo, informações contidas em artigos científicos, livros e trabalhos acadêmicos (teses, dissertações e monografias). Utilizou-se como critério de busca o uso de palavras-chave ou expressões como: “tartarugas marinhas”, “*Chelonia mydas*”, “*Caretta caretta*”, “*Eretmochelys imbricata*”, “*Dermochelys coriacea*”, *Lepidochelys olivacea* e “Baía Babitonga”. A busca foi realizada utilizando os termos em português e inglês. As pesquisas de artigos foram realizadas utilizando bases de dados como o “Google acadêmico” ([scholar.google.com](http://scholar.google.com)) e o “Scientific Electronic Library Online – Scielo” ([scielo.org](http://scielo.org)). A busca por teses e dissertações foi realizada no banco de dados da Capes ([capes.gov.br](http://capes.gov.br)) e a busca por monografias foi realizada no banco de dados da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE ([www.univille.br](http://www.univille.br)).

Ainda, para avaliar as espécies de ocorrência na região, foi realizado um levantamento no banco de dados do SIMBA (Sistema de Monitoramento de Biotas Aquáticas; <http://simba.petrobras.com.br>), que reúne as informações obtidas por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos. Estes dados, por ainda não terem sido publicados, serão mencionados aqui como “dados não publicados – PMP Bacia de Santos”.

## Resultados e discussão

Ao todo foram encontradas três (3) monografias de bacharelado, uma (1) dissertação de mestrado, duas (2) teses de doutorado, um (1) resumo expandido e um (1) artigo científico para a região (Tabela 1).

As informações existentes estão relacionadas, principalmente, ao registro de animais encontrados mortos nas praias da região, que gerou dados relacionados à biometria, ocorrência sazonal e análise de conteúdo gastrointestinal (dieta e ingestão de resíduos de origem antrópica). A principal espécie estudada foi *C. mydas*, que foi incluída em todos os estudos realizados, uma vez que é a tartaruga com maior número de encalhes na região, o que provavelmente é reflexo de sua abundância na área

**Tabela 1.** Relação dos trabalhos que abordaram as tartarugas marinhas do litoral norte de Santa Catarina. UNIVILLE = Universidade da Região de Joinville; UEL – Universidade Estadual de Londrina; UERJ = Universidade Estadual do Rio de Janeiro. A referência completa de cada trabalho consta no item “Referências” ao final do artigo.

<b>Título</b>	<b>Autor/ano</b>	<b>Tipo</b>
Tartarugas marinhas no litoral norte de Santa Catarina	Cremer & Sartori (2009)	Revista UNIVILLE
Levantamento de mamíferos e tartarugas marinhas no litoral norte de Santa Catarina	Sartori (2009)	Monografia de bacharelado/UNIVILLE
Análise da <b>dieta</b> da tartaruga-verde ( <i>Chelonia mydas</i> ) e tartaruga-cabeçuda ( <i>Caretta caretta</i> ) no litoral norte de Santa Catarina, Brasil	Flach (2010)	Monografia de bacharelado/UNIVILLE
<b>Registro</b> de ocorrência de tartarugas marinhas na região estuarina da Baía da Babitonga, litoral do município de Itapoá, SC: uma atualização	Cruz <i>et al.</i> (2011)	Resumo expandido – XIV Congresso Latino-americano de Ciências do Mar
<b>Ecologia alimentar</b> da tartaruga-verde, <i>Chelonia mydas</i> , no litoral norte de Santa Catarina	Souza (2016)	Dissertação de mestrado/UNIVILLE
<b>Resíduos sólidos</b> ingeridos por tetrápodes marinhos encalhados no litoral norte de Santa Catarina - Brasil	Bezerra (2016)	Monografia de bacharelado/UNIVILLE
<b>Fibropapilomatose</b> em tartarugas-verde ( <i>Chelonia mydas</i> , Linnaeus, 1758) no sudoeste do Oceano Atlântico: epidemiologia e parâmetros clínicos laboratoriais	Domiciano (2016)	Tese de doutorado/UEL
<b>Ecotoxicologia</b> como ferramenta para o estudo do uso do habitat por tartarugas-verdes juvenis ( <i>Chelonia mydas</i> ) na costa sudeste-sul do Brasil	Rosa (2016)	Tese de doutorado/UERJ

de estudo. Para *C. caretta* também há informações sobre dieta e ingestão de lixo, enquanto que para as outras espécies apenas registros espaciais e temporais de encalhe estão disponíveis.

O resultado deixa claro que ainda é incipiente o conhecimento científico existente sobre as tartarugas marinhas na região. Cabe destacar o fato de que 57% (4/7) dos trabalhos são muito recentes, tendo sido concluídos em 2016, e que 85,7% (6/7) são trabalhos acadêmicos, cujos resultados ainda não foram publicados

em periódicos especializados de mais ampla divulgação e acesso. O primeiro registro na literatura sobre a ocorrência de tartarugas marinhas na região consta no trabalho de Cremer & Sartori (2009), que indica a presença de quatro espécies (Tabela 2). Recentemente, 21 indivíduos de tartaruga-oliva, *L. olivacea*, foram documentadas na região (dados não publicados - PMP Bacia de Santos) entre os anos de 2017 e 2018. A espécie já havia sido registrada no Paraná, Rio Grande do Sul (Monteiro, 2004, Guebert *et al.*, 2005) e em Florianópolis

**Tabela 2.** Relação das espécies de tartarugas marinhas registradas no litoral norte de Santa Catarina.

Família	Espécie	Nome popular
Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde
	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva
Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro

(SITAMAR – dados não publicados).

Encalhes de tartarugas mortas foram registrados ao longo de todo o ano, mas parece haver um aumento entre o inverno e a primavera (Cremer & Sartori, 2009, Souza, 2016). Há ainda casos de tartarugas que encalham vivas na região, sempre muito debilitadas (M. Cremer, comunicação pessoal).

### Tartaruga-verde, *Chelonia mydas*

Esta é a espécie com o maior número de indivíduos encalhados mortos na região, da mesma forma como registrado ao longo da costa brasileira (Almeida *et al.*, 2011b). É a espécie registrada com maior frequência no interior da Baía Babitonga, uma vez que na fase juvenil nerítica tartarugas-verdes passam a adotar uma dieta em grande parte herbívora e buscam ambientes com maior disponibilidade de macroalgas e fanerógamas (Mortimer, 1981). Há predominância de indivíduos jovens, com comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) médio de 41,3 cm (Souza, 2016), com máximo de 70 cm. A análise de contaminantes mostrou valores elevados de elementos orgânicos e inorgânicos, em comparação com outros países industrializados e alterados por atividades humanas, para indivíduos encontrados mortos na região (Rosa, 2016), o que pode levar a maior suscetibilidade a doenças, inclusive desenvolvimento de tumores nos animais (Domiciano *et*

*al.*, 2017). Esta espécie é frequentemente impactada pela ingestão de lixo, sendo que 66,9% dos indivíduos analisados por Bezerra (2016) tinham resíduos de origem antrópica no trato gastrointestinal, caracterizados principalmente por plástico e artefatos de pesca. Quando passa a ocupar zonas costeiras e altera sua dieta, a espécie fica mais exposta a ameaças antrópicas, incluindo a ingestão de resíduos sólidos carreados dos continentes e rios (Schuyler *et al.*, 2012).

Os principais itens alimentares consumidos pela espécie na área de estudo foram macroalgas dos gêneros *Ulva*, *Cladophora*, *Gigartina* e *Sargassum*, embora outros gêneros também tenham sido registrados (Souza, 2016), o que difere da maior parte dos estudos, realizados em diferentes regiões do mundo, onde a espécie costuma se alimentar em bancos de grama marinha (Mendonça, 1983, Garnett *et al.*, 1985, Seminoff *et al.*, 2002, Gama *et al.*, 2016). Uma biomassa de origem animal (não foi possível identificar o táxon) esteve presente em todas as estações do ano (Souza, 2016), o que evidencia uma certa tendência à onivoria pelos indivíduos juvenis, como já documentado por Barros *et al.* (2007), Nagaoka *et al.* (2012), Morais *et al.* (2012) e Reisser *et al.* (2013). Morais *et al.* (2012) documentaram a presença de bicos de cefalópodes no trato gastrointestinal de tartarugas-verdes encalhadas ao longo do litoral de Santa Catarina. Áreas de alimentação

para a espécie foram identificadas tanto fora como dentro do estuário da Baía Babitonga (Souza, 2016). A dieta incluiu também propágulos de mangue (*Avicennia schaueriana*) e gramíneas, embora tenham sido pouco representativos (Souza, 2016).

A análise sobre a prevalência da fibropapilomatose, assim como a avaliação macroscópica e histopatológica dos tumores e a detecção do possível agente viral associado à doença *Chelonid herpesvirus 5* (Jones *et al.*, 2016), foi realizada para *C. mydas* confirmando a presença da doença em espécimes da Baía Babitonga e entorno (Domiciano, 2016). Essa neoplasia é considerada benigna, porém quando nas pálpebras, região axilar e inguinal, boca ou órgãos internos, pode comprometer a saúde, comportamento e hábitos alimentares dos indivíduos, levando-os a óbito (Herbst, 1994).

#### **Tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta***

*Caretta caretta* é a segunda espécie mais abundante na região. Cruz *et al.* (2011) reportaram a ocorrência de seis encalhes de tartarugas-cabeçudas juvenis nas praias de Itapoá. De acordo com Marcovaldi & Chaloupka (2007), o sul do Brasil é um importante ponto de alimentação para juvenis/subadultos dessa espécie. Na área de estudo, o comprimento curvilíneo médio de carapaça (CCC) foi de  $79,2 \pm 7,3$  cm e o CCC máximo foi de 86 cm (Cremer & Sartori, 2009). A linha de corte usada para distinguir indivíduos juvenis/subadultos dos adultos baseia-se no tamanho mínimo de fêmeas adultas em atividade reprodutiva nas praias brasileiras, que corresponde a 82 cm de CCC (Marcovaldi & Chaloupka, 2007, Lima *et al.*, 2012, Goldberg *et al.*, 2015).

Em 2016 foi registrada a presença de um único filhote de *C. caretta* (CCC = 9,5 cm) na região (Bezerra, 2016). Apesar das desovas para a espécie se concentrarem entre o norte do Rio de Janeiro e o estado de Sergipe (Marcovaldi & Chaloupka, 2007; Santos *et al.*, 2011, Lima *et al.*, 2012), há ocorrências ocasionais de ninhos por toda a costa (Santos *et al.*, 2011). O filhote, encontrado morto, apresentava resíduos sólidos ao longo do trato gastroin-

testinal, o que também foi documentado para jovens e subadultos da espécie (Bezerra, 2016). No entanto, raramente indivíduos dessa espécie são levados a óbito pela ingestão de lixo, pois não ingerem quantidades tão expressivas, como ocorre com juvenis de *C. mydas*, o que possivelmente esteja relacionado a diferenças na dieta destas espécies (Schuyler *et al.*, 2012, Schuyler *et al.*, 2014). A presença de resíduos em filhotes e jovens indica que nessa fase de vida, quando habitam zonas oceânicas, também estão sujeitos a essa ameaça, uma vez que costumam se alimentar nos cinco primeiros metros da coluna d'água (Bolten, 2003), onde grande parte do lixo se acumula (Pham *et al.*, 2017).

Durante os primeiros anos de vida, as tartarugas-cabeçudas se alimentam em áreas pelágicas, frequentemente em associação com bancos de algas (Bolten & Balazs, 1995, Bolten, 2003, Santos *et al.*, 2011). Ao atingirem a fase nerítica, passam a ocupar áreas mais rasas, passando a se alimentar de organismos bentônicos. De acordo com Shoop & Kenney (1992), indivíduos nessa fase de vida tendem a permanecer em profundidades inferiores a 200 m, sendo comumente observadas a 60 m. Os itens alimentares incluem peixes, crustáceos, moluscos, águas-vivas, ovos de peixes e cefalópodes, entre outros (Bjorndal, 1997, Tomas *et al.*, 2001). Na região os indivíduos se alimentaram principalmente de peixes teleósteos, mas também foram encontrados moluscos (bivalves e gastrópodes) e crustáceos (Flach, 2010).

#### **Tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata***

Há poucos registros da espécie na região de estudo, sendo todos de indivíduos jovens, que encalharam mortos no outono e inverno (Bezerra, 2016). As áreas de alimentação de *E. imbricata* na costa brasileira incluem as ilhas oceânicas de Fernando de Noronha/PE e Atol das Rocas/RN e, mais recentemente, o banco dos Abrolhos/BA (Pedrosa & Verissimo, 2006). A tartaruga-de-pente é tipicamente tropical e a região sul do Brasil não constitui uma área de ocorrência regular da espécie (Reisser *et al.*,

2008, Marcovaldi *et al.*, 2011). Apesar disso, há ocorrência da espécie na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, em Santa Catarina (Reisser *et al.*, 2008). Apesar de onívoras, tartarugas-de-pente apresentam maior seletividade para invertebrados em sua dieta, alimentando-se preferencialmente de esponjas marinhas (Meylan 1988, Leon & Bjorndal, 2002). No entanto, outros itens podem ser encontrados com frequência em seu trato gastrointestinal, como cnidários, gastrópodes, moluscos bivalves, crustáceos, ascídias e peixes teleósteos (Stampar *et al.*, 2007). Não há informações sobre sua dieta na região, porém diferentes resíduos de origem antrópica foram encontrados no conteúdo gastrointestinal dos três espécimes analisados, incluindo artefatos de pesca, peças de plástico e detritos diversos (Bezerra, 2016).

#### **Tartaruga-oliva, *Lepidochelys olivacea***

Os primeiros registros da espécie na região, incluindo um indivíduo vivo, foram realizados por meio do Programa de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos, que teve início em setembro de 2015. Entre a primavera de 2017 e o verão de 2018, 24 indivíduos adultos foram registrados nas praias da região, em diferentes estágios de decomposição (PMP-BS dados não publicados). A espécie geralmente ocorre em áreas costeiras e oceânicas (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008, Castilhos *et al.*, 2011). É considerada carnívora e pode se alimentar de peixes, moluscos, crustáceos e algas (Spotila, 2004). Possuem ciclo reprodutivo longo (Meylan & Donnelly, 1999) e as áreas de reprodução, consideradas prioritárias, estão distribuídas entre os litorais do Sergipe, Alagoas, Bahia e, em menor densidade, no litoral do Espírito Santo (Marcovaldi & Marcovaldi 1999, Castilhos & Tiwari 2006, Silva *et al.*, 2007). Desovas ocasionais foram registradas nos estados do Ceará por Lima *et al.* (2003), Rio de Janeiro e Rio Grande do Norte (SITAMAR - dados não publicados). Realizam extensas migrações, com movimentações complexas e rotas variadas em regiões com temperaturas acima de 20°C (Márquez, 1990, Morreale *et al.*, 2007, Marcovaldi *et al.*, 2008). São capazes de reali-

zar mergulhos profundos durante o forrageio e migrações (Polovina *et al.*, 2004), o que as torna vulneráveis à pesca de profundidade (Spotila, 2004), arrasto (Silva *et al.*, 2010) e pesca oceânica, como por exemplo, o espinhel de fundo (Sales *et al.*, 2008). Estes incidentes já foram observados do norte a sul do litoral brasileiro, sendo os mais frequentes na pesca costeira nos estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Sales *et al.*, 2008). Registros de encalhe de animais vivos e mortos foram realizados em menor número nas praias dos estados de São Paulo (SITAMAR - dados não publicados), Paraná (D'Amato 1992), Santa Catarina (Marcovaldi *et al.*, 2000) e Rio Grande do Sul (Soto & Beheregaray, 1997, Pinedo *et al.*, 1998, Monteiro, 2004). *Lepidochelys olivacea* é vulnerável aos mesmos impactos de origem antrópica descritos anteriormente para as outras espécies de tartarugas marinhas, incluindo a captura incidental na pesca, a poluição marinha, a ocupação desordenada do litoral e as alterações climáticas (Poloczanska *et al.*, 2009, Castilhos *et al.*, 2011).

#### **Tartaruga-de-couro, *Dermochelys coriacea***

No sul do Brasil, encalhes desta espécie já foram documentados no Paraná (D'Amato, 1991) e Rio Grande do Sul (Pinedo *et al.*, 1998), sendo poucos os registros desta espécie em Santa Catarina. Um grande número de indivíduos foi registrado em avançado estado de decomposição, o que dificultou a obtenção de amostras e medidas. A espécie vive a maior parte de sua vida na zona oceânica (Almeida *et al.*, 2011a), o que provavelmente influenciou no reduzido número de animais encalhados e na condição das carcaças, sempre em avançado estado de decomposição. Por este motivo, não há dados adicionais sobre a espécie na região.

Vale ressaltar, no entanto, que o aumento da atividade pesqueira nos últimos anos é considerada a principal ameaça para as populações de tartarugas-de-couro (Sales *et al.*, 2008). Há captura incidental nas pescarias

costeiras, principalmente nas redes de emalhe, e nas oceânicas, que envolvem redes de deriva, espinhéis e arrasto (Marcovaldi *et al.*, 2006). As redes de emalhe de deriva, direcionadas à captura do gênero *Sphyrna* (tubarão-martelo) constituem uma grande ameaça para tartarugas-de-couro. Esse tipo de pesca está presente ao longo do litoral sudeste/sul, desde São Paulo ao Rio Grande do Sul, e é realizada por embarcações oriundas dos portos de São Paulo e Santa Catarina (Sales *et al.*, 2008, Fiedler, 2009).

### **Ações relacionadas às tartarugas marinhas na região**

Não há nenhum projeto específico sobre tartarugas marinhas em andamento na região. Contudo, esta área insere-se no escopo do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP – Bacia de Santos), que vem realizando o monitoramento diário das praias ao longo dos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo em busca de animais marinhos vivos ou mortos desde setembro de 2015. Este projeto é uma condicionante estabelecida pelo IBAMA no licenciamento ambiental do polo pré-sal pela Petrobras. No litoral norte de Santa Catarina este monitoramento vem sendo realizado pela Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE. Atividades de sensibilização ambiental são desenvolvidas no Espaço Ambiental Babitonga, da UNIVILLE, em São Francisco do Sul, que funciona desde 2007 e inclui em seu acervo de visitação as tartarugas marinhas. Além disso, a coleção herpetológica do Acervo Biológico Iperoba, também da UNIVILLE, abriga um importante acervo sobre as tartarugas marinhas da região.

### **Ameaças e conservação**

Explosões subaquáticas para derrocagem das lajes do porto de São Francisco do Sul foram mencionadas por Cremer & Sartori (2009) como um potencial impacto para as tartarugas no interior da Baía Babitonga, uma vez que indivíduos foram encontrados mortos nas proximidades do porto após detonações suba-

quáticas. Este tipo de ruído pode gerar quadros de estresse agudo, com alterações na fisiologia e comportamento das tartarugas (Weir, 2007), além de danos físicos temporários ou permanentes às estruturas auditivas, com redução significativa na percepção de sons por esses animais (McCauley *et al.*, 2000, Viada *et al.*, 2008).

A presença de fibropapilomatose já foi registrada para *C. mydas* dentro da Baía Babitonga (Cremer & Sartori, 2009), e apresenta baixa prevalência em relação a outras regiões do Brasil (Domiciano, 2016). Considerada uma epizootia, a fibropapilomatose foi descrita no Brasil pela primeira vez em 1986, no Espírito Santo e, desde então, o número de casos vem aumentando gradativamente ao longo da costa, acometendo principalmente *C. mydas* (Baptistotte, 2007). É uma doença debilitante, caracterizada pela presença de múltiplos tumores cutâneos e/ou viscerais (Herbst, 1994) e, apesar de apresentar curso benigno, a fibropapilomatose é considerada potencialmente fatal, uma vez que os tumores podem interferir na hidrodinâmica e alimentação dos animais (Adnyana *et al.*, 1997). Pesquisas indicam o envolvimento de um herpesvírus associado a fatores genéticos e ambientais, considerados predisponentes à ocorrência da enfermidade (Herbst *et al.*, 1998, Foley *et al.*, 2005).

O descarte inadequado de resíduos sólidos, principalmente plásticos, vem se tornando uma importante ameaça para os organismos marinhos, incluindo as tartarugas marinhas (Nelms *et al.*, 2016, Pham *et al.*, 2017). No presente estudo, a frequência de ocorrência de resíduos sólidos no trato gastrointestinal de tartarugas marinhas variou de 33,3% para *E. imbricata*, a 45,4% para *C. caretta* e 66,9% para tartarugas-verdes, incluindo principalmente peças de plástico e artefatos de pesca, ao longo do trato gastrointestinal, sendo *C. mydas* a espécie mais impactada (Flach, 2010, Bezerra, 2016, Souza, 2016). Esse fato está provavelmente relacionado ao hábito alimentar predominantemente herbívoro desta espécie e ao fato desses animais ingerirem os resíduos passivamente, junto a seus itens alimentares, ou ativamente devido à semelhança da forma com



itens da dieta (ex. plástico mole e cnidários) ou ao gosto e cheiro devido à formação de biofilmes nos resíduos (Márquez, 1990, Bugoni *et al.*, 2003, Nelms *et al.*, 2016). A ingestão de lixo pode ter efeitos letais sobre as tartarugas, provocando sua morte por obstrução do trato gastrointestinal, com redução do estímulo à alimentação, levando o indivíduo a um quadro de caquexia (magreza extrema, com esgotamento da reserva adiposa e atrofia muscular) ou infecção sistêmica secundária (Stahelin *et al.*, 2012b, Domiciano *et al.*, 2017). Além disso, os animais ficam expostos à contaminação crônica, que traz impactos significativos em longo prazo para as populações (Bjorndal *et al.*, 1994; Tourinho *et al.*, 2010).

De forma geral, as atividades portuárias trazem uma série de impactos para o meio ambiente, que se acentuam significativamente nos estuários. Dentre eles podemos destacar a contaminação das águas, o aumento nos níveis de poluição sonora subaquática, o aumento no tráfego de embarcações, a perda de habitat e os efeitos decorrentes das dragagens, necessárias para o aprofundamento e manutenção dos canais de navegação (Goldberg *et al.*, 2015, Domiciano *et al.*, 2017). A dragagem de sedimento marinho para a instalação e manutenção de estruturas portuárias é reconhecida mundialmente por gerar grande impacto à fauna marinha (Dickerson *et al.*, 2004). A movimentação do equipamento no fundo muitas vezes é imperceptível às tartarugas, que acabam sendo sugadas junto com o sedimento, principalmente em áreas de agregação (Dickerson *et al.*, 2004, Goldberg *et al.*, 2015). Nos EUA e na Austrália, a maior parte dos incidentes foi reportada para dragas “Hopper” (Dickerson *et al.*, 2004). Esse tipo de draga vem sendo utilizada na maior parte dos empreendimentos no Brasil, como no Superporto do Açú, na Bacia de Campos - RJ, onde 112 tartarugas vieram a óbito, entre 2008 e 2012, ao interagirem com a cabeça de dragagem (Goldberg *et al.*, 2015). De acordo com Dickerson *et al.* (2004), tais dragas operam com maior velocidade, em maiores profundidades e com menores custos, sendo as mais utilizadas para instalação e manutenção de estruturas portuárias. Além das lesões dire-

tas, provocadas pela interação das tartarugas com o equipamento, tais como hemorragias, fraturas extensas, dilacerações, com elevado índice de mortalidade, os impactos indiretos também ameaçam a sobrevivência dos animais. Entre eles destaca-se a alteração ou destruição das áreas de forrageamento e a redistribuição de poluentes tóxicos até então aprisionados no sedimento do fundo (Dickerson *et al.*, 2004, Goldberg *et al.*, 2015).

De forma indireta, o aumento das atividades portuárias também leva a uma redução da área disponível para organismos mais sensíveis e para as atividades pesqueiras. Como consequência, há uma sobreposição entre as áreas de uso pelos animais e o esforço pesqueiro, levando a um aumento na ocorrência de capturas incidentais (Tomaszewicz *et al.*, 2018).

A Baía Babitonga abriga atualmente três terminais portuários com relevante importância socioeconômica para a região. No entanto, é necessária uma análise crítica que avalie a capacidade de suporte deste ecossistema em relação à implantação de novos terminais a fim de se evitar o colapso ambiental, com comprometimento de suas funções ecológicas.

Todas as espécies de tartarugas marinhas estão ameaçadas de extinção no Brasil (MMA, 2014). As principais medidas de proteção estão associadas às áreas reprodutivas, localizadas majoritariamente nas regiões sudeste e nordeste, ao passo que em áreas de alimentação as principais medidas de conservação estão associadas à educação ambiental (Marcovaldi *et al.*, 2006, Stahelin *et al.*, 2012a) e à mitigação das capturas incidentais em petrechos de pesca (Marcovaldi *et al.*, 2006, Sales *et al.*, 2010). No litoral norte de Santa Catarina a única área legalmente protegida, com potencial para contribuir com a conservação das espécies, é o Parque Estadual do Acaraí, que inclui as ilhas do Arquipélago dos Tamboretas. Contudo, o ambiente marinho não está inserido na área do parque e as medidas de conservação devem ser propostas no plano de manejo da unidade, que poderia contemplar áreas marinhas de entorno (zona de amortecimento) deste arquipélago. De qualquer forma, podemos

considerar que esta área é muito limitada no sentido de contribuir com a conservação das tartarugas marinhas e seus habitats na região.

Há mais de dez anos tramita no Ministério do Meio Ambiente uma proposta para a criação de uma unidade de conservação na Baía Babitonga e litoral adjacente. Esta é uma importante estratégia para o uso sustentável e conservação dos recursos naturais da região, incluindo as tartarugas, dada a sua relevância para a produtividade e biodiversidade marinhas.

### **Contribuições ao monitoramento ambiental na região**

O monitoramento de encalhes de tartarugas marinhas vivas e mortas é uma importante ferramenta para a gestão, pois permite avaliar continuamente o panorama de mortalidade das espécies, mensurar os impactos e analisar aspectos relacionados à sua história de vida. Levando-se em conta os diferentes impactos antrópicos a que esses animais estão expostos, o registro sistemático dos encalhes vem permitindo monitorar a condição de saúde dos indivíduos, determinar as concentrações de contaminantes em diferentes tecidos, avaliar a mortalidade associada à atividade pesqueira, caracterizar patologias antigas e emergentes, além de muitos outros aspectos.

Devido à importância do estuário da Baía Babitonga para a fase de recrutamento de *C. mydas* neríticas, estudos direcionados a esta espécie são de grande importância, incluindo a análise dos padrões de uso de habitat e a identificação das áreas de alimentação e de descanso. Para a obtenção destas informações é imprescindível o uso de tecnologias de rastreamento dos indivíduos, como os transmissores satelitais, que permitem caracterizar os movimentos e identificar as áreas de uso e as de maior concentração (Seney *et al.*, 2010). A coleta de dados a partir de observações visuais na superfície não é viável para a região, uma vez que a visibilidade marinha é comprometida pela elevada turbidez da água. Para *C. caretta* e *C. mydas* é importante também a realização de

estudos para caracterizar o uso de habitat, principalmente nas ilhas costeiras da região (Arquipélago das Graças, Arquipélago dos Tamboretas e Arquipélago dos Remédios), que constituem importantes locais de alimentação para estas espécies.

Atividades portuárias desenvolvidas em áreas prioritárias para as tartarugas marinhas possuem elevado potencial de impacto sobre esses animais, em especial no que se refere à poluição química, dragagens de aprofundamento e manutenção de canais de navegação, tráfego de embarcações, entre outros. Nesse contexto, a análise e monitoramento regular dessas atividades torna-se imprescindível para a criação e implementação de medidas mitigadoras efetivas que integrem o desenvolvimento socioeconômico com a conservação das espécies.

A interação com diferentes artes de pesca, em escala artesanal e industrial, é considerada a principal causa de mortalidade de juvenis e adultos de tartarugas marinhas em todo o mundo (Kotas *et al.*, 2004, Lewison *et al.*, 2004, Wallace *et al.*, 2010). Como a área de estudo apresenta intensa atividade pesqueira artesanal, incluindo as pescarias com redes de emalhe e arrasto (IBAMA, 1998, Pinheiro & Cremer, 2003), torna-se necessária uma melhor caracterização dos impactos desta atividade sobre as populações de tartarugas marinhas na região. Somente dessa forma será possível gerar subsídios para a elaboração de estratégias de mitigação que reduzam a captura incidental desses quelônios.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Fundo de Apoio à Pesquisa da UNIVILLE pelo apoio financeiro para o desenvolvimento de pesquisas com a fauna marinha da região. M. J. Cremer agradece ao CNPq (processo N° 310477/2017-4).

### **Referências Bibliográficas**

ABREU-GROBOIS, A. & PLOTKIN, P. 2008.

- Lepidochelys olivacea*. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/11534/0.b> Acesso em: abr. 2018.
- ADNYANA, W., LADDS, P. W. & BLAIR, D. 1997. Observations of fibropapillomatosis. In: green turtles (*Chelonia mydas*) in Indonesia. Aust. Vet. J., 75: 737-742.
- ALMEIDA, A. P., THOMÉ, J. C. A., BAPTISTOTTE, C., MARCOVALDI, M. A., SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2011a. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. Biodiv. Bras., 1: 37-44.
- ALMEIDA, A. P., SANTOS, A. J. B., THOMÉ, J. C. A., BELINI, C., BAPTISTOTTE, C., MARCOVALDI, M. A., SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2011b. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. Biodiv. Bras., 1: 12-19.
- BAPTISTOTTE, C. 2007. Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira. São Paulo. 63 p. (Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Universidade de São Paulo - USP).
- BARROS, J. A., COPERTINO, M. S., MONTEIRO, D. S. & ESTIMA, S. C. 2007. Análise da dieta de juvenis de tartaruga verde (*Chelonia mydas*) no extremo sul do Brasil. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. SEB.
- BEZERRA, A. G. 2016. Resíduos sólidos ingeridos por tetrápodes marinhos encalhados no litoral norte de Santa Catarina – Brasil. São Francisco do Sul. 68p. (Monografia de Bacharelado. Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE).
- BJORNDAL, K. A., BOLTEN, A. B. & LAGUEUX, C. J. 1994. Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats. Mar. Pol. Bul., 28: 154-158
- BJORNDAL, K. A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In LUTZ, P. L. & MUISICK, J., A. (ed.). The biology of sea turtles, Vol. I. CRC Press, Florida: 199-232.
- BOLTEN, A. B. & BALAZS, G. H. 1995. Biology of the early pelagic stage - the “lost year”. In BJORNDAL, K. A. (ed.). Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press, Washington. Pag. : 579-581.
- BOLTEN, A. B. 2003. Active swimmers – passive drifters: the oceanic juvenile stage of loggerheads in the Atlantic system. In: BOLTEN, A. B. & WITHERINGTON, B. E. (eds) Loggerhead sea turtles. Smithsonian, Washington, DC. Pag. 63-78.
- BOWEN, B. W. & KARL, S. A. 2007. Population genetics and phylogeography of sea turtles. Mol. Ecol., 16: 2886-4907.
- BUGONI, L., KRAUSE, L. & PETRY, M. V. 2003. Diet of sea turtles in southern Brazil. Chel. Cons. Biol., 4: 685-688.
- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: [capes.gov.br](http://capes.gov.br). Acesso em: abr. 2018.
- CASTILHOS, J. C. & TIWARI, M. 2006. Preliminary data and observations from an increasing olive ridley population in Sergipe, Brazil. Marine Turtles Newsletter, 113: 6-7.
- CASTILHOS, J. C., COELHO, C. A., ARGOLO, J. F., SANTOS, E. A. P., MARCOVALDI, M. A., SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação das Tartarugas Marinhas. In: Biodiversidade Brasileira, 2011, 1(1): 26-34.
- CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em: <https://www.cites.org>. Acesso em: abr. de 2018.
- CREMER, M. J. & SARTORI, C. M. 2009. Tartarugas marinhas no litoral norte de Santa Catarina. Revista: UNIVILLE, 14: 57-63.
- CRUZ, C. R., DIEHL, F. L. & DOLICHNEY, E. M. 2011. Registro de ocorrência de tartarugas marinhas na região estuarina da Baía da Babitonga, litoral do município de Itapoá, SC: uma atualização. In: Congresso Latino-americano de Ciências do Mar, 14. Balneário Camboriú, Colacmar/Senalmar.
- D'AMATO, A. F. 1991. Ocorrência de tartarugas marinhas (Testudines: Cheloniidae, Dermochelyidae) no Estado do Paraná (Brasil). Acta

- Biol. Leopoldensia, 13(2): 105-110.
- D'AMATO, A. F. 1992. Ocorrência de *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) (Testudines: Cheloniidae) para o Estado do Paraná - Brasil. Acta Biol. Leopoldensia, 14 (1): 95-97.
- DICKERSON, D., WOLTERS, M., THERIOT, C. & SLAY D. 2004. Dredging impacts on sea turtles in the southeastern USA: A historical review of protection. In: Proceedings of the World Dredging Congress, Hamburg, Germany.
- DOMICIANO, I. G. 2016. Fibropapilomatose em tartarugas-verde (*Chelonia mydas*, Linnaeus, 1758) no sudoeste do Oceano Atlântico: epidemiologia e parâmetros clínicos laboratoriais. Londrina. 93p. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Londrina - UEL).
- DOMICIANO, I. G., DOMIT, C. & BRACARENSE, A. P. F. R. L. 2017. The green turtle *Chelonia mydas* as a marine and coastal environmental sentinel: anthropogenic activities and diseases. Semin.-Cienc. Agrar., 38(5): 3417-3434.
- FIEDLER, F. N. 2009. As pescarias industriais de rede de emalhe de superfície e as tartarugas marinhas: caracterização das frotas de Itajaí, Navegantes, Porto Belo (Santa Catarina) e Ubatuba (São Paulo), suas áreas de atuação, sazonalidade e a interação com as tartarugas marinhas. Pontal do Sul. 86 p. (Dissertação mestrado, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná – UFPR).
- FIEDLER, F. N., SALES, G., GIFFONI, B. B., MONTEIRO-FILHO, E. L. A., SECCHI, E. R. & BUGONI, L. 2012. Driftnet fishery threats sea turtles in the Atlantic Ocean. Biodivers Conserv 21:915–931. doi:10.1007/s10531-012-0227-0.
- FLACH, M. L. 2010. Análise da dieta da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. São Francisco do Sul. 51 p. (Monografia de Bacharelado. Universidade da Região de Joinville, UNIVILLE).
- FOLEY, A. M., SCHROEDER, B. A., REDLOW, A. E., FICK-CHILD, K. J. & TEAS, W. G. 2005. Fibropapillomatosis in stranded green turtles (*Chelonia mydas*) from the Eastern United States (1980-98): trends and associations with environmental factors. J. Wild. Dis., 41: 29-41.
- GALLO, B. M. G., MACEDO, S., GIFFONI, B. D., BECKER, J. H. & BARATA, P. C. R. 2006. Sea turtle conservation in Ubatuba, southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. Chel. Cons. Biol., 5: 93-101.
- GAMA, L. R., DOMIT, C., BROADHURST, M. K., FUENTES, M. M. P. B. & MILLAR, R. B. 2016. Green Turtle (*Chelonia mydas*) foraging ecology at 25° in the western Atlantic: evidence to support a feeding model driven by intrinsic and extrinsic variability. Mar. Ecol. Prog. Ser., 542(1): 209-219.
- GARNETT, S. T., PRICE, I. R. & SCOTT, F. J. 1985. The diet of the green turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus) in Torres Strait. Aust. Wild. Res., 12: 103-112.
- GOLDBERG, D. W., PIRES, T., CASTILHOS, J. C., MARCOVALDI, M. A., LOPEZ, G. G., LIMA, E. P., GIFFONI, B. & BAPTISTOTTE, C. 2013. Avaliação dos encalhes de tartarugas marinhas: um indicador estratégico para a conservação. VI Jornada de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental (ASO), Piriápolis, Uruguay, 238 p.
- GOLDBERG, D. W., ALMEIDA, D. T., TOGNIN, F., LOPEZ, G. G., PIZETTA, G. T., LEITE JUNIOR, N. O. & SFORZA, R. 2015. Hopper dredging impacts on sea turtles on the northern coast of Rio de Janeiro State, Brazil. Mar. Turt. News., 147: 16-20.
- GUEBERT, F. M., ROSA, L., MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2005. Monitoramento da Mortalidade de Tartarugas Marinhas no Litoral Paranaense, Sul do Brasil. II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, Praia do Cassino, p. 50 – 52.
- HERBST, L. H. 1994. Fibropapillomatosis of marine turtles. Ann. Rev. Fish Dis., 4: 389-425.
- HERBST, L. H., GREINER, E. C., EHRHART, L. M., BAGLEY, D. A. & KLEIN P. A. 1998. Serological association between spirorchidiasis, herpesvirus infection, and fibropapillomatosis in green turtles from Florida. J. Wild. Dis.,

- 34: 496-507.
- IBAMA. 1998. Proteção e controle de ecossistemas costeiros: manguezal da Baía da Babitonga. IBAMA, Brasília, 145 p.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acesso em: abr. 2018.
- JONES, K., ARIEL, E., BURESS, G. & READ, M. 2016. A review of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*). *Vet. J.*, 212: 48-57.
- KOTAS, J. E., DOS SANTOS, S., DE AZEVEDO, V. G., GALLO, B. M. & BARATA, P. C. 2004. Incidental capture of loggerhead (*Caretta caretta*) and leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles by the pelagic longline fishery off southern Brazil. *Fish. Bul.*, 102: 93-399.
- LEON, Y. M. & BJORN DAL, K. A. 2002. Selective feeding in the hawksbill turtle, an important predator in coral reef ecosystems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 245: 249-258.
- LEWISON, R. L., CROWDER, L. B., READ, A. J. & FREEMAN, S. A. 2004. Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. *Tren. Ecol. Evol.*, 19: 598-604.
- LIMA, E. H. S. M., MELO, M. T. D. & BARATA, P. C. R. 2003. First Record of olive ridley nesting in the State of Ceará, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, 99: 20.
- LIMA, E. P. E., WANDERLINDE, J., ALMEIDA, D. T., LOPEZ, G. G. & GOLDBERG, D. W. 2012. Nesting ecology and conservation of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in Rio de Janeiro, Brazil. *Chel. Cons. Biol.*, 11: 249-254.
- MARCOVALDI, M. A. & MARCOVALDI, G. G. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biol. Cons.*, 91: 35-41.
- MARCOVALDI, M. A., SILVA, A. C. C. D., GALLO, B. M. G., BAPTISTOTE, C., LIMA, E. P., BELLINI, C., LIMA, E. H. S. M., CASTILHOS, J. C., THOMÉ, J. C. A., MOREIRA, L. M. P. & SANCHES, T. M. 2000. Recaptures of tagged turtles from nesting and feeding grounds protected by Projeto TAMAR-IBAMA, Brasil, p. 164-166. *In: Proceedings of the 19th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA. 291p.
- MARCOVALDI, M. A., SALES, G., THOMÉ, J. C., DIAS DA SILVA, A. C., GALLO, B. M., LIMA, E. H., LIMA, E. P. & BELLINI, C. 2006. Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. *Mar. Turt. Newsl.*, 112:4-8
- MARCOVALDI, M. A. & CHALOUPEK, M. 2007. Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. *End. Spec. Res.*, 3: 133-143.
- MARCOVALDI, M. A., THOMÉ, J. C. A., ALMEIDA, A. P., LOPEZ, G. G., SILVA, A. C. C. D. & APOLIÁRIO, M. 2008. Satellite telemetry studies in Brazilian nesting areas: preliminary results. *In: Proceedings of 27th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA. 262p.
- MARCOVALDI, M. M., LOPEZ, G. G., SOARES, L. S., SANTOS, A. J. B., BELLINI, C. DOS SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2011. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiv. Bras.*, 1: 20-27.
- MÁRQUEZ, M., R. 1990. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). FAO Species Catalogue, vol. 11.
- MCCAULEY, R. D., FEWTRELL, J., DUNCAN, A. J., JENNER, C., JENNER, M. N., PENROSE, J. D., PRINCE, R. I. T., ADHITYA, A., MURDOCH, J. & MCCABE, K. 2000. Marine seismic surveys: a study of environmental implications. *APPEA Journal*, 40: 692-708.
- MENDONÇA, M. 1983. Movements and feeding ecology of immature green turtles (*Chelonia mydas*) in a Florida Lagoon. *Copeia*, 4: 1014-1023.
- MEYLAN, A. 1988. Spongivory in hawksbill turtles: a diet of glass. *Science* 239: 393-395.
- MEYLAN, A. B. & MEYLAN, P. A. 1999. An Introduction to the Evolution, Life History, and Biology of Sea Turtles. Pp. 3-5. *In: Eckert, K.L., Bjorndal K.A., Abreu-Grobois, F.A., Donnelly, M. (Eds.). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. IUCN/SSC Publication N°. 4.

- MEYLAN, A. B. & DONNELLY, M. 1999. Status justification for listing the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) as critically endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. *Chel. Cons. Biol.*, 3(2): 200-224.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. **Portaria nº 445 de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos" Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 17 de dez. de 2014.
- MONTEIRO, D. S. 2004. Encalhes e interação de tartarugas marinhas com a pesca no litoral norte do Rio Grande do Sul. Rio Grande. 58 p. (Monografia de Bacharelado. Universidade Federal do Rio Grande – FURG).
- MORAIS, R. A., LONGO, G. O., SANTOS, R. A., YOSHIDA, E. T. E.; STAHELIN, G. D. & HORTA, P. A. 2012. Cephalopod ingestion by juvenile green sea turtles (*Chelonia mydas*): predatory or scavenging behavior? *Herpetological Review*, 43, 47–50.
- MORREALE, S. J., PLOTKIN, P., SHAVER, D. & KALB, H. J. 2007. Adult migration and habitat utilization – Ridley turtles in their element, p. 213-229. *In*: Plotkin, P. T. (Ed.). *Biology and Conservation of Ridley Sea Turtles*. Johns Hopkins University Press, Baltimore: 213-229 p.
- MORTIMER, J. A. 1981. Feeding ecology of sea turtles. *In* BJORN DAL, K. A. (ed.) *Biology and conservation of sea turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington: 103-109.
- NAGAOKA, S. M., MARTINS, A. S., SANTOS, R. G., TOGNELLA, M. M. P., OLIVEIRA FILHO, E. C. & SWMINOFF, J. A. 2012. Diet of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) associating with artisanal fishing traps in a subtropical estuary in Brazil. *Mar Biol* 159 (3): 573–581. [doi: 10.1007/s00227-011-1836-y](https://doi.org/10.1007/s00227-011-1836-y).
- NELMS, S. E., DUNCAN, E. M., BRODERICK, A. C., GALLOWAY, T. S., GODFREY, M. H., HAMANN, M., LINDEQUE, P. K. & GODLEY, B. J. 2016. Plastic and marine turtles: a review and call for research. *ICES J. Mar. Sci.* 73 (2), 165–181.
- PEDROSA, L. W. & VERISSIMO, L. 2006. Redução das Capturas Incidentais de Tartarugas Marinhas no Banco dos Abrolhos. Relatório Final de Atividades – Parceria CBC/CI-Brasil –FY04, 233 p.
- PHAM, C. K., RODRÍGUEZ, Y., DAUPHIN, A., CARRIÇO, R., FRIAS, J. P. G. L., VANDEPERRE, F., OTERO, V., SANTOS, M. R., MARTINS, H. R., BOLTEN, A. B., BJORN DAL, K. A. 2017. Plastic ingestion in oceanic-stage loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) off the North Atlantic subtropical gyre, *Mar. Pollut. Bull.*, 121(1–2): 222-229.
- PINEDO, M. C., CAPITOLI, R., BARRETO, A. S. & ANDRADE, A. L. V. 1998. Occurrence and feeding of sea turtles in Southern Brazil, p. 117-118. *In*: *Proceedings of the 16th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA. 158p.
- PINHEIRO, L. & CREMER, M. 2003. Sistema pesqueiro da Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina: uma abordagem etnoecológica. *Desenv. Meio Amb.* 8: 59-68.
- POLOVINA, J. J., BALAZS, G., H., HOWELL, E. A., PARKER, D. M., SEKI, M. P. & DUTTON, P. H. 2004. Forage and migration habitat of loggerhead (*Caretta caretta*) and olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) sea turtles in the central North Pacific Ocean. *Fish. Oceanogr.*, 13 (1): 36-51.
- POLOCZANSKA, E. S., LIMPUS, C. J. & HAYS, G. C. 2009. Vulnerability of marine turtles to climate change. *Adv. Mar. Biol.*, 56: 151-211.
- PRITCHARD, P. C. H. & MORTIMER, J. A. 1999. Taxonomy, external morphology, and species identification. *In*: ECKERT, K. L., BJORN DAL K. A., ABREU-GROBOIS, F. A. & DONNELLY, M. (ed.). *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. IUCN/SSC Publication: 23-44.
- PUPPO, M. M., SOTO, J. M. R. & HANAZAKI, N. 2006. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da ilha de Santa Catarina, SC. *Biotemas*, 19: 63-72.
- REISSER, J., PROIETTI, M., KINAS, P. & SAZIMA, I. 2008. Photographic identification of sea turtles: method description and valida-

- tion, with an estimation of tag loss. *Endanger. Species Res.*, 5(1): 73-82.
- REISSER, J., PROIETTI, M. & SAZIMA, I. 2013. Feeding ecology of the green turtle (*Chelonia mydas*) at rocky reefs in western South Atlantic. *Mar. Biol.*, 160: 3169. <https://doi.org/10.1007/s00227-013-2304-7>.
- ROSA, L. 2016. Ecotoxicologia como ferramenta para o estudo do uso do habitat por tartarugas-verdes juvenis (*Chelonia mydas*) na costa sudeste-sul do Brasil. Rio de Janeiro. 201 p. (Tese de Doutorado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ).
- SALES, G., GIFFONI, B. G. & BARATA, P. C. R. 2008. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 88: 853-864.
- SALES, G., GIFFONI, B. B., FIEDLER, F. N., AZEVEDO, V. G., KOTAS, J. E., SWIMMER, Y. & BUGONI, L. 2010. Circle hook effectiveness for the mitigation of sea turtle bycatch and capture of target species in a Brazilian pelagic longline fishery. *Aquat. Conserv.*, 20 (4), 428-436. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.1106>
- SANTOS, A. S., SOARES, A. S., MARCOVALDI, M. A., MONTEIRO, D. S., GIFFONI, B. & ALMEIDA, A. P. 2011. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 no Brasil. *Biodiv. Bras.*, 1: 3-11.
- SARTORI, C. M. 2009. Levantamento de mamíferos e tartarugas marinhas no litoral norte de Santa Catarina. São Francisco do Sul. 79 p. (Monografia de Bacharelado. Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE).
- SCHUYLER, Q., HARDESTY, B. D., WILCOX, C. & TOWNSEND, K. 2012. To eat or not to eat? Debris selectivity by marine turtles. *PLoS ONE* 7. DOI: [10.1371/journal.pone.0040884](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040884).
- SCHUYLER, Q., HARDESTY, B. D., WILCOX, C. & TOWNSEND, K. 2014. Global analysis of anthropogenic debris ingestion by sea turtles. *Cons. Biol.*, 28: 129-139.
- SEMINOFF, J. A., RESENDIZ, A. & NICHOLS, W. J. 2002. Diet of east green turtles (*Chelonia mydas*) in the central Gulf of California, México. *J. Herp.*, 36: 447-453.
- SENEY, E. E., HIGGINS, B. M. & LANDRY JR., A. M. 2010. Satellite transmitter attachment techniques for small juvenile sea turtles. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 384: 61-67.
- SHOOP, C. R. & KENNEY, R. D. 1992. Seasonal distributions and abundances of loggerhead and leatherback sea turtles in waters of the northeastern United States. *Herpetolog. Monogr.* 6:43-67
- SILVA, A. C. C. D., CASTILHOS, J. C., LOPEZ, G. G. & BARATA, P. C. R. 2007. Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. *J. Mar. Biol. Ass. UK*, 87: 1047-1056.
- SILVA, A. C. C. D., CASTILHOS, J. C., SANTOS, E. A. P., BRONDÍZIO, L. S. & BUGONI, L. 2010. Efforts to reduce sea turtle bycatch in the shrimp fishery in Northeastern Brazil through a co-management process. *Ocean Coast. Management*, 53: 570-576.
- SOTO, J. M. R. & BEHEREGARAY, R. C. P. 1997. New records of *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) and *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) in the Southwest Atlantic. *Mar. Turt. Newsl.*, 77: 8-10.
- SOUZA, T., F. 2016. Ecologia alimentar da tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, no litoral norte de Santa Catarina. Joinville. 80p (Dissertação de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente, Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE).
- SPOTILA, J. R. 2004. Sea turtles – a complete guide to their biology, behavior and conservation. The Jond Hopkins University Press. X + 227 p. il.
- STAHELIN, G. D., FIELDLER, F. N., LIMA, E. P., SALES, G. & WANDERLINDE, J. 2012a. Projeto TAMAR's station in Florianópolis, state of Santa Catarina, southern Brasil. *Mar. Turt. News.*, 133: 23-24.
- STAHELIN, G. D., HENNEMANN, M., CEGONI, C., WANDERLINDE, J., LIMA, E. & GOLDBERG, D. W. 2012b. Case report: Ingestion of a massive amount of debris by a green turtle (*Chelonia mydas*) in southern Brazil. *Mar. Turt. News.*, 135: 6-8.
- STAMPAR, S. N., SILVA P. F. & LUIZ J. J. O.

2007. Predation on the zoanthid *Palythoa caribaeorum*, (Anthozoa, Cnidaria) in south-eastern Brazil. *Mar. Turt. Newsl.*, 117:3-5.
- TOMAS, J., AZNAR, F. J. & RAGA, J. A. 2001. Feeding ecology of the loggerhead turtle *Caretta caretta* in the western Mediterranean. *J. Zool.*, 255: 525-532.
- TOMASZEWICZ, C. N., SEMINOFF, J. A., PECKHAM, H., AVENS, L., GOSHE, L., RODRIGUEZ-BARON, J. M. & KURLE, C. M. 2018. Expanding the coastal forager paradigm: Long-term pelagic habitat use by green turtles (*Chelonia mydas*) in the eastern Pacific Ocean. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 587:217-234.
- TOURINHO, P. S., IVAR DO SUL, J. A. & FILLMANN, G. 2010. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil? *Mar. Pol. Bul.*, 60: 396-401.
- VIADA, S. T., HAMMER, R. M., RACCA, R., HANNAY, D., THOMPSON, M. J., BALCOM, B. J. & PHILLIPS, N. W. 2008. Review of potential impacts to sea turtles from underwater explosive removal of offshore structures. *Environ. Impact Asses.* 28 (2008): 267-285.
- WALLACE, B. P., LEWISON, R. L., MCDONALD, S. L., MCDONALD, R. K., KOT, C. Y., KELEZ, S., BJORKLAND, R. K., FINKBEINER, E. M., HELMBRECHT, S. & CROWDER, L. B. 2010. Global patterns of marine turtle bycatch. *Cons. Letters*, 3: 131-142.
- WEIR, C. R. 2007. Observations of marine turtles in relation to seismic airgun sound off Angola. *Mar. Turt. News.*, 116: 17-20.