



Encalhes de testudines marinhos no período de 2003 a 2016, no Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil

Shorts of marine testudins from 2003 to 2016 in the South Coast of Santa Catarina, Brazil

Rodrigo Ribeiro de Freitas¹
Silvia Damiani Simões²
Mateus Sachetti Guimarães³
Carolina Michels⁴
Kristian Madeira⁵
Jairo José Zocche⁶

Resumo: Os animais marinhos são reconhecidos como aqueles organismos que obtêm a maior parte ou a totalidade de sua nutrição a partir do mar, dos oceanos ou de ambientes estuarinos, dentre eles, encontram-se os tetrápodes marinhos. As ações antrópicas acabam sendo impactantes sobre os ambientes marinhos, onde estes acabam sofrendo com o estresse ambiental e uma das respostas dos animais marinhos a isso acaba sendo o encalhe, portanto, este trabalho tem como objetivo coletar informações sobre encalhes de animais marinhos no sul de Santa Catarina em um espaço de tempo de 13 anos. O estudo foi realizado no litoral sul de Santa Catarina, compreendendo aproximadamente 120 km de praias de mar aberto e a foz do rio Mampituba, no município de Passo de Torres. Os dados coletados foram armazenados em planilha Excel e fazem parte do acervo do Museu de Zoologia Professora Morgana Cirimbelli Gaidzinski. Com este estudo foram registrados 222 encalhes (4 vivos e 218 mortos) pertencentes a cinco espécies, a cinco gêneros e a duas famílias. Quatro espécies mortas foram identificadas apenas em nível de ordem em função do estágio

¹ Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Biólogo e Taxidermista da ARTE ZOO Taxidermia. E-mail: artezootaxidermia@gmail.com

² Bióloga pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Analista no Museu de Zoologia Prof.a Morgana Cirimbelli Gaidzinski da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). E-mail: silvia.damiani@unesc.net

³ Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Professor no Colégio Marista. E-mail: mateusguimaraes0203@gmail.com

⁴ Licenciada em Matemática pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Professora na Escola de Educação Básica Dr. Miguel de Patta. E-mail: michelsscarol@gmail.com

⁵ Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Professor da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). E-mail: kristian@unesc.net

⁶ Doutor em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). E-mail: jjz@unesc.net



avançado de decomposição. Todas as cinco espécies de tartarugas registradas encontram-se sob algum grau de ameaça em todos os três níveis de análise (mundial, nacional e estadual), prevalecendo as categorias vulnerável (VU), criticamente em perigo (CR) e ameaçada de extinção (EN). Conhecer quais são as espécies encalhadas e suas abundâncias fundamenta a tomada de decisão nos projetos conservacionistas. Dessa forma, poder-se-á alcançar um patamar mais elevado na conservação da ordem dos Testudines marinhos que passam pelo litoral do extremo sul catarinense.

Palavra-chave: Tartarugas. Praias. Animais Marinhos.

Abstract: Marine animals are recognized as those organisms that derive most or all of their nutrition from the sea, oceans or estuarine environments, among which are marine tetrapods. Anthropogenic actions end up impacting on marine environments, where they end up suffering from environmental stress and one of the responses of marine animals to this ends up being beaching, so this work aims to collect information on strandings of marine animals in Southern of Santa Catarina in a time span of 13 years. The study was conducted on the southern coast of Santa Catarina, comprising approximately 120 km of open sea beaches and the mouth of the Mampituba river, in the municipality of Passo de Torres. The collected data were stored in Excel spreadsheet and are part of the collection of the Professor Morgana Cirimbelli Gaidzinski Museum of Zoology. With this study, 222 strandings (4 living and 218 dead) belonging to five species, five genera and two families were recorded. Four dead species were identified only at order level as a function of the advanced stage of decomposition. All five recorded turtle species are under some degree of threat at all three levels of analysis (global, national and state), with the vulnerable (VU), critically endangered (CR) and endangered (EN) being the categories prevailing. Knowing which species are stranded and their abundances underlies decision making in conservation projects. Thus, it will be possible to reach a higher level in the conservation of the order of marine Testudines that pass by the coast of the extreme south of Santa Catarina.

Keywords: Turtle. Beach. Marine Animals.

1 Introdução

Os animais marinhos são reconhecidos como aqueles organismos que obtêm a maior parte ou a totalidade de sua nutrição a partir do mar, dos oceanos ou de ambientes estuarinos (JEFFERSON; LEATHERWOOD; WEBBER, 1993; PYLE, 2001; BALLANCE, 2013). De acordo com essa definição, o organismo em questão não necessariamente precisa ocupar a totalidade de seu nicho ecológico em ambiente



marinho, mas também em ambientes estuarinos, praias, de mangues, banhados, lagos, lagoas, entre outros.

Dentre os animais marinhos encontram-se os tetrápodes marinhos, os quais são vertebrados adaptados secundariamente para viverem em ambientes marinhos, haja vista que em algum momento de sua história evolutiva habitaram primariamente o ambiente terrestre ou, na atualidade, ainda o utilizam para reprodução e/ou descanso (POUGH; JANIS; HEISER, 2003; JEFFERSON; WEBBER; PITMAN, 2008). O grupo inclui mamíferos marinhos (cetáceos, pinípedes, sirênios, lontras marinhas e ursos polares), aves marinhas e répteis marinhos (POUGH; JANIS; HEISER, 2003).

As ações antrópicas são tão impactantes sobre os ambientes marinhos que desde os anos de 1970, os mamíferos marinhos e as tartarugas marinhas são reconhecidos como *taxa*, protegidos nos Estados Unidos da América (USA) (SWINGLE *et al.*, 2013). Duas leis regem a proteção de tais grupos animais naquele país: a primeira, *The Marine Mammal Protection Act of 1972*, visa a proteção dos mamíferos marinhos (MARINE MAMMAL COMMISSION, s.d.), e a segunda, *Endangered Species Act of 1973* (UNITED STATES FISH AND WILDLIFE SERVICE, s.d.), implementou a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Selvagens e a Convenção sobre Proteção da Natureza e Preservação da Vida Selvagem no Hemisfério Ocidental (SWINGLE *et al.*, 2013). Toda a legislação mundial protetiva dos animais marinhos, após os anos de 1970, tem relação direta e ou indireta com essas duas leis estadunidenses.

Neste estudo, é tratado sobre os Testudines marinhos, especificamente, pois as espécies inseridas em tais agrupamentos taxonômicos, quando encalhadas, permanecem por mais tempo nas praias.

Muitas espécies inseridas em tais agrupamentos taxonômicos encontram-se no topo das cadeias alimentares marinhas (STROUD; ROFFE, 1979; ESFAIR; BECKER, 2000; SHIGENAKA; MILTON, 2003; SICILIANO; ALVES; HACON, 2005) e são mais exigentes em relação à qualidade do meio, portanto, são as que mais sofrem com o estresse ambiental, exercendo, desse modo, o papel de espécies sentinelas da saúde dos mares, dos oceanos e dos ecossistemas costeiros (SCHREIBER; BURGER, 2002; WELLS *et al.*, 2004; SICILIANO; ALVES; HACON, 2005; GULLAND; HALL, 2007; BOGOMOLNI *et al.*, 2010; PANGALLO *et al.*, 2008; BOSSART, 2009; PETRY *et al.*, 2010; KRÜGER; PETRY, 2011).

As respostas dos animais marinhos às alterações na qualidade do ambiente variam amplamente de espécie para espécie. Uma delas é o encalhe, considerado um



evento descrito em animais marinhos, cujo indivíduo ou grupo de indivíduos vem a terra após a morte ou é encontrado vivo na areia da praia ou na costa (em manguezais, sobre rochas ou em recifes de corais) em uma situação indefesa, incapaz de retornar à água por meio de sua própria habilidade (JEFFERSON; LEATHERWOOD; WEBBER, 1993; GERACI; LOUNSBURY, 2005; UNEP, 2008).

Coelho (2009) assinala que não existe literatura que conceitue o que seria o encalhe de tartarugas marinhas. Ainda que uma tartaruga tenha a capacidade motora de locomover-se em ambiente terrestre e, dessa forma, consiga retornar ao mar, em situações anormais (animais debilitados devido a doenças, inanição, emalhe, contaminação com xenobióticos ou mortos) isso não ocorre. O encalhe é categorizado como morto ou vivo, dependendo do estado do animal quando ele for inicialmente observado como único ou em massa (GERACI; LOUNSBURY, 1993; HETZEL; LODI, 1993). Um par é considerado um único encalhe, enquanto o encalhe simultâneo de dois ou mais animais é definido como encalhe em massa (UNEP, 2008; WIBOWO; DHARMADI, 2014).

Dados coletados de animais encalhados fornecem a melhor e, muitas vezes, a única informação disponível sobre a história natural de muitas espécies animais (CORDES, 1982; BOSSART, 2009; BOGOMOLNI *et al.*, 2010). Os registros de encalhes podem indicar tendências sazonais de ocorrência de certas espécies, ocorrência de concentrações de encalhes em determinadas áreas (READ; MURRAY, 2000) e/ou encalhes associados a fenômenos naturais cíclicos. As tendências espaciais e temporais na mortalidade de animais marinhos como as causadas por eventos de mortalidade incomuns e/ou interações com as mais variadas atividades antrópicas também podem ser monitoradas a partir de registros de encalhes (CORDES, 1982; BOGOMOLNI *et al.*, 2010; SWINGLE *et al.*, 2013).

Um banco de dados de encalhes de animais marinhos bem organizado e mantido pode ser uma ferramenta inestimável na compreensão não só de estrangulamentos, mas também de mudanças no meio marinho (ARAGONES *et al.*, 2010). Um banco de dados que detalha os registros dos encalhes de animais marinhos é um recurso valioso para colher informações sobre ocorrência, distribuição, abundância potencial e saúde humana e oceânica (BOSSART, 2009).

No Brasil, cuja costa abrange mais de 2.500 km de praias, vários estudos com os mais diferentes grupos de tetrápodes marinhos têm sido desenvolvidos. Em muitos locais da costa brasileira, o monitoramento de encalhes figura como a principal fonte de



dados sobre a distribuição e a diversidade de uma grande quantidade de animais marinhos, principalmente em regiões onde a pesquisa com esses animais é incipiente (MEDEIROS, 2006). Tais estudos tiveram início no final dos anos de 1970 e intensificaram-se a partir da última década do século passado e da primeira década do século corrente (MEDEIROS, 2006; VIANNA *et al.*, 2016).

As tartarugas marinhas, pelo fato de serem animais migratórios de longa distância, ocupam nichos em diferentes ambientes marinhos e regiões geográficas durante suas diferentes fases do ciclo de vida, variando de ambientes pelágicos – quando estão na idade de filhotes – a áreas costeiras – quando estão nos estágios juvenil e adulto (BOLTEN, 2003; POLI *et al.*, 2014). Em sua passagem pelos diferentes compartimentos, *habitats* marinhos estão expostas à poluição marinha, à ingestão de resíduos de produtos químicos usados nas indústrias e na agricultura, ao lixo urbano, ao derramamento de óleo, à captura acidental em redes de pesca e ao consumo humano da carne ou dos ovos como fonte de proteína ou à utilização como matéria-prima para a fabricação de produtos e ornamentos (LEWISON *et al.*, 2014).

As iniciativas para a conservação das tartarugas marinhas no Brasil tiveram início na década de 1980 (LIMA *et al.*, 2007). Desde o ano de 1991, o Projeto TAMAR-IBAMA começou a desenvolver suas atividades nas áreas de alimentação para diminuir a crescente captura acidental de tartarugas marinhas nas diferentes artes de pesca (MARCOVALDI *et al.* 1998), já que essa é uma das principais causas da mortalidade de tartarugas marinhas em águas brasileiras (COLUCHI *et al.*, 2005; DALLAGNOLO; ANDRADE, 2008; MONTEIRO, 2008; BUGONI, 2008; MAÇANEIRO *et al.*, 2013). Foi, portanto, para minimizar os efeitos predatórios da pesca sobre as tartarugas marinhas mais ao sul do Brasil que o TAMAR inaugurou apenas no ano 2005 sua base na praia da Barra da Lagoa, que fica a uma distância de 25 km do centro de Florianópolis, SC. Além das ameaças humanas, as tartarugas marinhas sofrem os impactos de muitos tipos de doenças (HERBST, 1994). Parte dos animais mortos ou debilitados acaba encalhando nas praias (EPPERLY *et al.*, 1996), cujo registro sistemático de dados pode, a exemplo dos mamíferos e das aves marinhas acima citados, fornecer informações biológicas úteis, tais como padrões sazonais e espaciais em sua ocorrência e mortalidade, estrutura etária, razão sexual, dieta, variações interanuais associadas a eventos climáticos ou antropogênicos, bem como possíveis causas de mortalidade (BJORN DAL *et al.*, 1999).

O objetivo deste estudo, portanto, é contabilizar dados sobre encalhes de tartarugas marinhas no sul de Santa Catarina em um espaço de tempo de 13 anos,



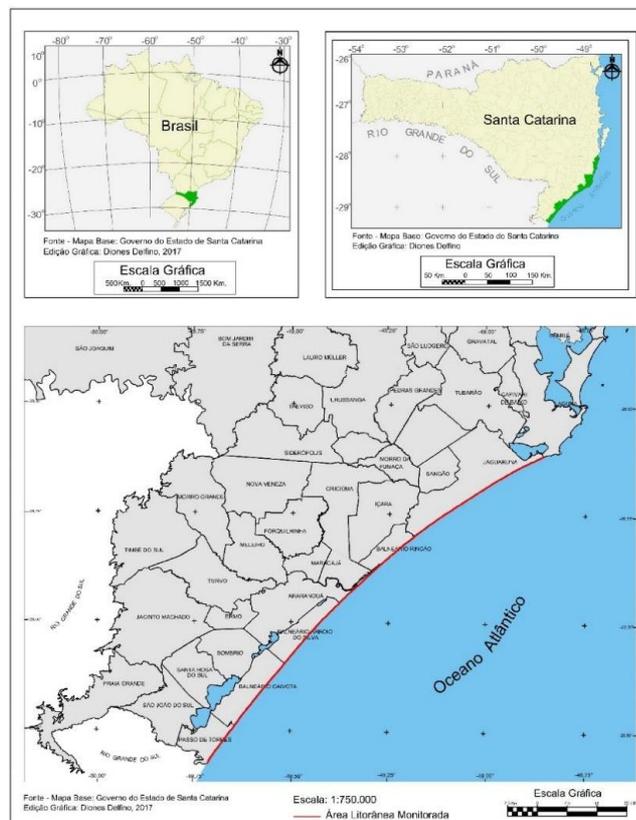
assim como responder às seguintes questões: (1) Qual a composição de espécies de Testudines marinhos encalhados? (2) Quais são as espécies mais abundantes?

2 Material e métodos

O estudo foi realizado no litoral sul de Santa Catarina, compreendendo aproximadamente 120 km de praias de mar aberto, distribuídos entre a Barra do Camacho, o município de Jaguaruna (28°36'56" S e 48°51'30" O) e a foz do rio Mampituba, no município de Passo de Torres (29°20'26" S e 49°43'22" O) (Figura 1).

A área estudada abrange a extensão da costa sul catarinense, na qual o Museu de Zoologia Professora Morgana Cirimbelli Gaidzinski, da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), vem atuando no registro e resgate de carcaças de animais marinhos encalhados desde o ano de 2003.

Figura 1 - Localização da área de estudo entre os municípios de Jaguaruna (28°36'56" S e 48°51'30" O) e Passo de Torres (29°20'26" S e 49°43'22" O), em Santa Catarina, Brasil



Fonte: SANTA CATARINA. Governo do Estado de Santa Catarina. Mapa Base. Edição: Gráfica Diones Delfino, 2017.



Os dados que foram analisados neste estudo fazem parte do banco de dados do Museu de Zoologia Professora Morgana Cirimbelli Gaidzinski, da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), os quais vêm sendo coletados desde o ano de 2003, por meio de duas metodologias distintas: acionamento por terceiros e monitoramento sistemático, sendo utilizados no presente estudo os dados coletados até o ano de 2016.

Os acionamentos por terceiros acontecem desde o ano de 2003 e vêm sendo atendidos continuamente. Consistem em contatos com o Museu realizados por terceiros como: pescadores, moradores das comunidades ribeirinhas e praianas, Polícia Militar e Polícia Militar Ambiental, secretarias municipais do Meio Ambiente e fundações municipais do Meio Ambiente dos municípios litorâneos e pesquisadores ligados à UNESC.

O monitoramento sistemático, com periodicidade mensal, teve origem a partir da demanda dos acionamentos por terceiros e início em julho de 2009. Como o volume de acionamentos vinha aumentando, o Museu de Zoologia Professora Morgana Cirimbelli Gaidzinski decidiu iniciar o monitoramento mensal dos encalhes.

Era anotado apenas o comprimento e a largura do casco e da cabeça. Quando possível (i. e. carcaça passível de aproveitamento), a carcaça era coletada para tombamento no Museu. Mas quando isso era inexecutável, ela era marcada com tinta *spray* e deixada no local.

Os dados coletados foram armazenados em planilha *Excel* e fazem parte do acervo do Museu de Zoologia Professora Morgana Cirimbelli Gaidzinski.

A riqueza das espécies de Testudines foi analisada com base nos registros obtidos tanto por meio de acionamentos, quanto por meio das amostragens sistemáticas, enquanto que os parâmetros de abundância (absoluta e relativa), a frequência (absoluta e relativa) e a constância de ocorrência foram analisadas apenas com base nas campanhas de amostragem sistemáticas, considerando cada campanha como uma unidade amostral, independentemente do número de horas dedicadas ou quilômetros percorridos em cada uma delas.

A frequência dos *taxa* foram calculadas, como segue:



$$FA_t = 100 \cdot U_t/U$$

$$FR_t = 100 \times FA_t / \sum_{j=1}^s FA_j$$

Onde:

FA_t = frequência absoluta do táxon t

U_t = número de unidades amostrais em que o táxon t ocorreu

U_T = número total de unidades amostrais

FR_t = frequência relativa do táxon t

s

$\sum_{j=1}^s FA_j$ = somatório da frequência absoluta de todas as espécies

j=1

A abundância dos *taxa* foram calculadas, como segue:

$$AA_t = N_t/N_T$$

$$AR_t = 100 \times AA_t / \sum_{j=1}^s AA_j$$

Onde:

AA_t = Abundância absoluta do táxon t

N_t = número total de espécimes do táxon t

N_T = número total de espécimes de todos os táxons

AR_t = abundância relativa do táxon t



s

$\sum_{j=1} AA_j$ = somatório da abundância absoluta de todas as espécies

j=1

A constância de ocorrência foi avaliada pelo Índice de Constância de Ocorrência, adaptado de Dajoz (2006), segundo o qual as espécies foram classificadas em abundantes ($FA \geq 50\%$), comuns ($25 \leq FA \leq 49,9\%$) e raras ($FA \leq 24,9\%$).

O *status* de conservação das espécies registradas seguiu as listas de espécies ameaçadas de extinção em nível mundial da *The International Union for Conservation of Nature - The IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN, 2018), em nível nacional do Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA, s.d.) e em nível estadual do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA, 2011).

3 Resultados

Os registros efetuados por meio dos acionamentos representaram 3,82% ($n = 148$), e os efetuados por meio das amostragens sistemáticas 96,18% ($n = 3.726$) do universo total de encalhes registrados. Cem por cento dos animais registrados por meio de acionamentos estava morto, enquanto, daqueles registrados por meio das amostragens sistemáticas, 2,50% ($n = 93$) estavam vivos e 97,50% ($n = 3.633$) estavam mortos (Tabela 1).

Tabela 1 – Taxa, forma de registro (acionamento ou sistemático), condição (M = morto, V = vivo), número de espécimes vivos, mortos e total de Testudines marinhos registrados encalhados no litoral sul de Santa Catarina no período de 2003 a 2016

Taxa	Forma de Registro			Totais		Tota Geral
	Acionamento	Sistemático		V	M	
	M	V	M			
TESTUDINES						
Testudines N.l.			4		4	4
Cheloniidae						
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)	11	1	28	1	3 9	40

<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)			2		2	2
<i>Lepidochelys olivacea</i> (Eschscholtz, 1829)			2		2	2
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)	20	3	146	3	1 6 6	169
Dermochelyidae						
<i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761)	2		3		5	5
Subtotal	33	4	185	4	2 1 8	222

Fonte: Do Autor (2022).

Foram registrados 222 encalhes (4 vivos e 218 mortos) pertencentes a cinco espécies, a cinco gêneros e a duas famílias. Quatro espécies mortas foram identificados apenas em nível de ordem em função do estágio avançado de decomposição (Tabelas 1 e 2). Cheloniidae foi a família mais rica, com quatro gêneros e quatro espécies. *Chelonias mydas*, com 169 encalhes (três vivos e 166 mortos) e *Caretta caretta*, com 40 encalhes (um vivo e 39 mortos) foram, respectivamente, as espécies com maior número de espécimes encalhados registrados para a ordem (Tabela 1).

Tabela 2 – Resumo da composição taxonômica dos registros por acionamento (A), sistemáticos (S) e total (T) de Testudines encalhados no litoral sul de Santa Catarina no período de 2003 a 2016

Composição dos Registros		Testudines			Total Geral
		A	S	T	
N.I	Classe				0
	Ordem		4	4	8
	Família				0
	Gênero				0
Ordens		1	1	1	3
Famílias		2	2	2	6
Gêneros		3	5	5	13



Espécies	3	5	5	13
Espécimes Vivos		4	4	8
Espécimes Mortos	33	185	218	436
Total de Registros	33	189	222	444

Fonte: Do Autor (2022).

Nota: Onde consta N.I = não identificado. As células em branco indicam valores iguais a zero.

Levando-se em conta apenas as amostragens sistemáticas (Tabela 3), dentre os Testudines, *C. mydas* foi considerada uma espécie abundante (FA = 57,78 e AA = 149 registros), enquanto *C. caretta* foi considerada uma espécie comum (FA = 33,33 e AA = 29 registros). As demais espécies se apresentaram com baixas frequências e abundâncias absolutas, sendo classificadas como de ocorrência rara.

Tabela 3 – Frequência de ocorrência (FO), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), abundância absoluta (AA), abundância relativa (AR) e índice de constância de ocorrência (ICO) de Testudines registrados encalhados em 45 campanhas de amostragens sistemáticas no litoral sul de Santa Catarina no período de 2003 a 2016

Taxa	Parâmetros					
	FO	FA	FR	AA	AR	ICO
TESTUDINES						
Testudines N.I.	4	8,89	1,63	4	0,11	R
Cheloniidae						
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)	15	33,33	6,10	29	0,78	C
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)	2	4,44	0,81	2	0,05	R
<i>Lepidochelys olivacea</i> (Eschscholtz, 1829)	2	4,44	0,81	2	0,05	R
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)	26	57,78	10,5 7	149	4,00	A
Dermochelyidae						
<i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761)	2	4,44	0,81	3	0,08	R

Fonte: Do Autor (2022).

Todas as cinco espécies de tartarugas registradas encontram-se sob algum grau de ameaça em todos os três níveis de análise (mundial, nacional e estadual),



prevalecendo as categorias vulnerável (VU), criticamente em perigo (CR) e ameaçada de extinção (EN) (Tabela 4).

Tabela 4 – *Status* de conservação, conforme IUCN (2018), MMA (s.d.) e CONSEMA (2011), das espécies de Testudines registradas encalhadas em 45 campanhas de amostragens sistemáticas no litoral sul de Santa Catarina no período de 2003 a 2016

Taxa	<i>Status</i> de Conservação		
	IUCN	MMA	CONSEMA
TESTUDINES			
Cheloniidae			
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)	VU	EN	EM
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)	CR	CR	CR
<i>Lepidochelys olivacea</i> (Eschscholtz, 1829)	VU	EN	EM
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)	EN	VU	VU
Dermochelyidae			
<i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761)	VU	CR	CR

Fonte: Do Autor.

Onde consta CR = criticamente em perigo; EN = ameaçada de extinção; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; LC = menor preocupação; DD = deficiente em dados. Espaços em branco indicam que o *status* de conservação da espécie não foi avaliado em nível nacional ou estadual.

4 Discussão

Os encalhes de animais marinhos sempre ocorrem ao longo da costa dos oceanos de todo o mundo desde a mais remota história (BOGOMOLNI *et al.*, 2010). Tais eventos têm origem nas mais variadas causas, mas fundamentalmente as razões para a ocorrência dos encalhes estão mais relacionadas à opinião de quem os relata do que aos fatos estabelecidos (CORDES, 1982).

A relação do observador com o fenômeno do encalhe, em nosso estudo, influenciou diretamente no esforço amostral, assim como nos resultados, haja vista que de 2003 a 2008 todos os registros tiveram origem nos acionamentos. De outra forma, de 2009 a 2014, quando as amostragens passaram a ser sistemáticas, os registros por acionamentos passaram a ter um papel secundário. No entanto, mesmo assim, foram



imprescindíveis para o registro de muitas espécies, as quais não foram registradas nas campanhas sistemáticas.

As tartarugas marinhas realizam longas migrações para se alimentar, reproduzir e aninhar. Por causa disso, acabam por interagir com vários tipos de artefatos de pesca, especialmente os de cabeceira costeira e pelágica (SALES; GIFFONI; BARATA, 2008), fazendo com que, muito provavelmente, estes sejam a principal fonte de mortalidade. Tartarugas marinhas também possuem comportamentos estereotipados em relação às emissões sonoras, apresentando comportamento de maior atividade natatória e fuga, comportamentos estes observados por McCauley *et al.* (2000) ao postar *C. caretta* e *C. mydas* em gaiolas submersas e expostas a atividades sonoras, o que pode influenciar nos acidentes com embarcações que tenham artefatos de pesca acoplados, por exemplo, a pesca de arraste. Além dos artefatos de pesca, há ainda as interações com os barcos de pesca (SALES; GIFFONI; BARATA, 2008) e com o lixo marinho (GALL; THOMPSON, 2015).

Uma das maiores causas de mortalidade de tartarugas marinhas é a captura acidental por apetrechos de pesca, o que acaba impactando diretamente as populações, levando ao possível declínio populacional (LEWISON; FREEMAN; CROWDER, 2004). Em cruzeiros científicos realizados entre 2000 e 2007, Monteiro (2008) registrou na pescaria com espinhel pelágico, no Sudeste/Sul brasileiro, a contagem de captura acidental de 1.617 tartarugas marinhas, não obstante se façam aqui ressalvas de que a pesca costeira afeta também o encalhe.

As tartarugas da espécie *C. mydas*, na fase juvenil e adulta, apresentam hábitos mais costeiros. Em muitos casos, elas utilizam estuário de rios e lagos, possuindo como principal dieta as macroalgas, fato que pode explicar o elevado número de registros da espécie neste estudo. Segundo os estudos realizados por Gomes *et al.* (2011) e por Castro, Fernandes e Dias (2011), ambos na baixada santista, pode-se observar, para aquela região, um padrão na abundância de encalhes de tartarugas marinhas das espécies *C. mydas* e *C. caretta*, seguidas por *E. imbricata*, o que corrobora os resultados obtidos neste estudo, excetuando-se apenas o caso de *D. coriacea*, que aqui aparece como mais abundante do que *E. imbricata*.

Dados do período de 2001-2005, contidos em Sales, Giffoni e Barata (2008), sobre a captura acidental de tartarugas marinhas na zona econômica exclusiva brasileira e nas águas internacionais adjacentes (as duas áreas estão localizadas principalmente no Atlântico Sul/Sudoeste), apontam resultados preocupantes para *C. caretta* (n = 782



indivíduos), *D. coriacea* (n = 341 indivíduos) e *C. mydas* (n = 45 indivíduos). O estudo destes autores não corrobora a presente pesquisa, pois *C. mydas* aparece como a terceira espécie mais capturada, enquanto neste estudo ela aparece como a espécie com o maior número de encalhes registrado. Deve-se levar em conta que os estudos de Sales, Giffoni e Barata (2008) se desenvolveram em um ambiente pelágico, ao passo que este estudo se deu com base nas espécies encontradas encalhadas nas praias.

Nakashima (2008), em estudo realizado entre a barra da lagoa do Peixe, em Tavares (29°19'S), e a foz do rio Mampituba, no município de Torres (049°43'W), registrou os encalhes de 146 indivíduos de *C. mydas*, que foram coletados e avaliados quanto ao conteúdo estomacal. O autor observou que o lixo marinho apresentou maior frequência entre todas as categorias de conteúdos gastrintestinais registrados. Concluiu que o lixo é uma das causas da mortalidade de tartarugas marinhas, representando um grande problema para a conservação de todo o ambiente marinho.

Estudos como os de Trigo (2000) sobre as ocorrências de *C. mydas*, ao longo do litoral do Rio Grande do Sul, sugerem que a migração de tartarugas marinhas da região Sul em direção às regiões Sudeste e Nordeste do Brasil ocorre para escapar das temperaturas baixas causadas pela corrente das Malvinas (SEELIGER; ODEBRECHT; CASTELLO, 2012). Apesar de não haver áreas de nidificação de tartarugas marinhas no Sul do Brasil, estudos mostraram registros de encalhes de tartarugas marinhas fêmeas no Rio Grande do Sul e no Uruguai, que foram marcados no Espírito Santo (ALMEIDA; BAPTISTOTTE; SCHNEIDER, 2000) e na Bahia (LAPORTA; LOPEZ, 2003). As principais áreas de desova das tartarugas marinhas estão no litoral norte baiano, em Sergipe, no Espírito Santo, no norte do Rio de Janeiro e em locais menos significativos, como no sul da Bahia e em determinados locais específicos do próprio estado do Espírito Santo (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999; MARCOVALDI; CHALOUPEK, 2007). Para o Sul do Brasil, há registros raros de ocorrências de desovas no Rio Grande do Sul (NAKASHIMA *et al.*, 2004) e em Santa Catarina (SOTO; BEHEREGARAY, 1997).

Todas as cinco espécies registradas encontram-se sob algum grau de ameaça (MMA, s.d.; CONSEMA, 2011). As espécies *E. imbricata* e *D. coriacea* são as mais ameaçadas no Brasil e no mundo (MMA, s.d.). O menor número de registros de *E. imbricata* no presente estudo pode ser explicado pela menor abundância da espécie na região, que pode não representar um *habitat* adequado para ela. Segundo Marcovaldi *et al.* (2007), a espécie é frequente e comumente encontrada ao longo de ambientes de recifes, que estão ausentes na região Sul do Brasil.



Este estudo não apresenta caráter avaliativo sobre a dieta das tartarugas marinhas que ocorrem na região, tampouco sobre a interação delas com o lixo marinho, mas, devido à dieta de *C. mydas* (que preferencialmente se alimenta de algas), a espécie acaba tendo maior interação com o lixo marinho, em especial com o plástico. Em um estudo realizado por Yoshida (2012) na região de Florianópolis/SC, verificou-se por meio das fezes e de exames sanguíneos que pelo menos 27 tartarugas da espécie *C. mydas* apresentaram interação com plásticos. O estudo teve como resultado a presença de lixo marinho “plástico” em 74% das tartarugas. Das tartarugas que não apresentaram sintomatologia (63%), em contrapartida apresentaram um alto índice de ingestão de resíduos, que foram verificados por meio de biomarcadores de estresse oxidativo.

A área estudada apresenta elevado potencial no que tange à conservação das espécies de tartarugas marinhas, principalmente pelo fato de apresentar elevada riqueza de matéria orgânica; influxo de água continental em quantidade considerável, entrando de perene forma no oceano; configurar-se como área de ressurgência e disponibilidade de nutrientes à flora e à fauna marinhas; e abrigar grande quantidade de *habitats* estuarinos costeiros. Ao mesmo tempo, apresenta ameaças à integridade da fauna marinha, pois recebe grande contribuição de despejos agrícolas e da mineração, haja vista as atividades de mineração da Bacia Carbonífera Catarinense e de produção agrícola de arroz irrigado, que desaguam no mar, na área estudada, por intermédio dos rios Tubarão, Urussanga e Araranguá.

6 Considerações finais

O estudo contemplou uma área pouco estudada no que tange uma classe, haja vista a quantidade de animais encontrados, a qual apresentou alta diversidade e elevada riqueza. As bacias hidrográficas que cobrem a área de estudo, bem como as correntes de ressurgência, propiciam a riqueza de micro-habitat, nichos e elementos que sustentam a migração e a ocorrência de animais marinhos. Nesse contexto, a área merece atenção, principalmente pelos registros raros ocorridos e inéditos.

Conhecer quais são as espécies encalhadas e suas abundâncias fundamenta a tomada de decisão nos projetos conservacionistas, assim como abre espaço para o desenvolvimento de outros estudos que abordem outros aspectos, como a dieta, a distribuição e a *causa mortis* das espécies encalhadas e assim complementa o estudo aqui iniciado. Dessa forma, poder-se-á alcançar um patamar mais elevado na



conservação da ordem dos Testudines marinhos que passam pelo litoral do Extremo Sul Catarinense.

Referências

- ALMEIDA, A.; BAPTISTOTTE, C.; SCHNEIDER, J. A. P. Loggerhead turtle tagged in Brazil found in Uruguay. **Marine Turtle Newsletter**, v. 87, n.10, 2000.
- ARAGONES, L. V. *et al.* The Philippine marine mammal strandings from 1998 to 2009: animals in the Philippines in Peril? **Aquatic Mammals**, v. 36, n. 3, p. 219-233, 2010.
- BALLANCE, L. Seabird taxonomy. **Marine Tetrapods Lecture**, Week 2, 2013.
- BJORNDAL, K. A. *et al.* Twenty-Six Years of Green Turtle Nesting at Tortuguero, Costa Rica: An Encouraging Trend. **Conservation Biology**, v. 13, n. 1, p. 126-134, 1999.
- BOGOMOLNI, A. *et al.* **Gulf of Maine Seals: populations, problems and priorities.** Woods Hole, EUA: The Woods Hole Oceanographic Institution MA, 2010.
- BOLTEN, A. B. Variation in sea turtle life history patterns: neritic vs. oceanic developmental stages. **The biology of sea turtles**, v. 2, p. 243-257, 2003.
- BOSSART, G. D. Marine mammals as sentinels for oceans and human health. **One Health Newsletter**, v. 2, n. 4, p. 3-6, 2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 13 de fevereiro de 1998, retificado em 17 de fevereiro de 1998.
- BUGONI, L. **Ecology and conservation of albatrosses and petrels at sea off Brazil.** 2008. 251 f. Tese (Doutorado) - University of Glasgow, Glasgow, 2008.
- CASTRO, J. W. A.; FERNANDES, D.; DIAS, F. F. Monitoramento do Processo de Erosão Costeira na Praia das Tartarugas, Rio das Ostras-Estado do Rio de Janeiro/Brasil: Aplicação de Metodologia Quantitativa. **RGCI-Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 11, n. 2, 2011.
- COELHO, B. B. **Análise dos encalhes de tartarugas-marinhas (reptilia: testudines)**



ocorridos no litoral sul da Bahia, Brasil. 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2009.

COLUCHI, R. *et al.* Caracterização das pescarias com espinhel pelágico que interagem com tartarugas marinhas no Brasil. *In: JORNADA DE CONSERVAÇÃO E PESQUISA DE TARTARUGAS MARINHAS NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL*, 2., 2005, Rio Grande. **Anais** [...]. Rio Grande: NEMA, 2005, p. 80-83.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA - CONSEMA. Resolução CONSEMA nº 002, de 06 de dezembro de 2011. Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. **Diário Oficial**, SC, nº 19.237, de 20 dez. 2011, p. 2-8.

CORDES, D. O. The causes of whale strandings. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 30, n. 3, p. 21-24, 1982.

DALLAGNOLO, R.; ANDRADE, H. A. Observações a respeito da pescaria sazonal de dourado (*Coryphaena hippurus*) com espinhel-de-superfície no sul do Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, v. 34, n. 2, p. 331-335, 2008.

EPPERLY, S. P. *et al.* Beach strandings as an indicator of at-sea mortality of sea turtles. **Bulletin of Marine Science**, v. 59, n. 2, p. 289-297, 1996.

ESFAIR, P. A.; BECKER, P. R. Review of Stress in Marine Mammals. **Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery**, n. 7, p. 335-354, 2000.

GALL, S.C.; THOMPSON, R.C. The impact of debris on marine life. **Marine Pollution Bulletin**, v. 92, p. 170-179, 2015.

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. J. **Marine mammals ashore: a field guide for strandings.** 2. ed. Baltimore: National Aquarium in Baltimore, 2005. 371 p.

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. J. **Marine mammals ashore: a field guide for strandings.** Galveston, Texas: Texas A&M University, 1993. 305 p.

GOMES, N. *et al.* Comparative biology of mammalian telomeres: hypotheses on ancestral states and the roles of telomeres in longevity determination. **Aging cell**, v. 10, n. 5, p. 761-768, 2011.

GULLAND, F. M. D.; HALL, A. J. **Is marine mammal health deteriorating?** Trends in the global reporting of marine mammal disease, v. 4, n. 2, p. 135-150, jun. 2007.



HERBST, L. H. Fibropapillomatosis of marine turtles. **Annual Review of Fish Diseases**, v. 4, p. 389-425, 1994.

HETZEL, B.; LODI, L. **Baleias, botos e golfinhos: guia de identificação para o Brasil**. Desenhos de Daniela Weil. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1993.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. NATURAL RESOURCES. SPECIES SURVIVAL COMMISSION. **IUCN red list categories**. IUCN, 2018.

JEFFERSON, T. A.; LEATHERWOOD, S.; WEBBER, M. A. **FAO species identification guide**. Marine mammals of the world. Roma: Food & Agriculture Org., 1993. 320 p.

JEFFERSON, T. A.; WEBBER, M. A.; PITMAN, R. L. **Introduction: Marine Mammals of the World**. [S. l.]: Academic Press, 2008.

KRÜGER, L.; PETRY, M. V. On the Relation of Antarctic and Subantarctic Seabirds with Abiotic Variables of South and Southeast Brazil. **Oecologia Australis**, v. 15, p. 51-58, 2011.

LAPORTA, M.; LOPEZ, G. Loggerhead sea turtle tagged in Brazil caught by a trawler in waters of the common Argentinian-Uruguayan fishing area. **Marine Turtle Newsletter**, v. 102, n. 14, p. 164-166, 2003.

LEWISON, R. L. *et al.* Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. **PNAS**, v. 111, n. 14, p. 5271-5276, apr. 2014.

LEWISON, R. L.; FREEMAN, S. A.; CROWDER, L. B. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on Loggerhead and Leatherback sea turtles. **Ecology Letters**, v. 7, p. 221-231, 2004.

LIMA, E. H. S. M. *et al.* Segundo levantamento de encalhes de tartarugas marinhas registradas pelo projeto TAMAR-IBAMA no litoral do Ceará durante os anos de 2005 e 2006. *In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR*, 12., 2007, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: ALICMAR/AOCEANO, 2007.

MAÇANEIRO, L. *et al.* Caracterização de pescarias de espinhel em Santa Catarina, Brasil. *In: JORNADA Y VII REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL (ASO)*, 6., 2013, Piriápolis, Uruguai. **Anais** [...]. Piriápolis: Red Océan Mundial, 2013, n. 53, p. 65.



MARCOVALDI, M. Â. *et al.* Activities by Project TAMAR in Brazilian sea turtle feeding grounds. **Marine Turtle Newsletter**, v. 80, p. 5-7, 1998.

MARCOVALDI, M. A. *et al.* Fifteen years of hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Northern Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 6, n. 2, p. 223-228, 2007.

MARCOVALDI, M. Â.; CHALOUPIKA, M. Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. **Endangered Species Research**, v. 3, n. 2, p. 133-143, 2007.

MARCOVALDI, M. Â.; DEI MARCOVALDI, G. G. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. **Biological conservation**, v. 91, n. 1, p. 35-41, 1999.

MARINE MAMMAL COMMISSION. **The Marine Mammal Protection Act of 1972**. Maryland, USA: MMC, S.D. Disponível em: <https://www.mmc.gov/about-the-commission/our-mission/marine-mammal-protection-act/>. Acesso em: 17 mar. 2017.

MCCAULEY, R. D. *et al.* Blue whale calling in the Rottnest trench, Western Australia, and low frequency sea noise. *In*: AUSTRALIAN ACOUSTICAL SOCIETY CONFERENCE, 2000, Joondalup, Australia. **Anais** [...]. Australia: Acoustics, 2000. Disponível em: <https://cmst.curtin.edu.au/wp-content/uploads/sites/4/2016/05/2000-31.pdf>. Acesso em: 16 set. 2017.

MEDEIROS, P. I. A P. **Encalhes de cetáceos ocorridos no período de 1984 a 2005 no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2006. 57 f. Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. [20--?]. Disponível em: www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao/fauna-ameacada. Acesso em: 17 mar. 2017.

MONTEIRO, D. S. **Fatores determinantes da captura incidental de aves e tartarugas marinhas e da interação com orcas/falsas-orcas, na pescaria com espinhel pelágico no sudeste-sul do Brasil**. 2008. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2008.

NAKASHIMA, S. B. **Dieta da tartaruga-verde, *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines, Cheloniidae), no litoral norte do Rio Grande do Sul**. 2008. Dissertação



(Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

NAKASHIMA, S. B. *et al.* Revisão do último ano de monitoramento dos registros de tartarugas marinhas no litoral norte do Rio Grande do Sul (junho de 2003 a maio de 2004). *In: REUNIÓN SOBRE LA INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS DEL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL SAN CLEMENTE DEL TUYÚ, 2., 2004, Argentina. Anais [...].* Argentina: NEMA, 2004.

PANGALLO, K. *et al.* Expanding the range of halogenated 1'-methyl-2'-bipyrroles (MBPs) using GC/ECNI-MS and GC × GC/TOF-MS. **Chemosphere**, n. 71, p. 1557-1565, 2008.

PERRIN, W. F.; GERACI, J. R. Strandings. *In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B.; THEWISSEN, J. G. M. (Eds.). Encyclopedia of marine mammals.* San Diego: Academic Press, 2002, p. 1192-1194.

PETRY, M. V. *et al.* Levantamento e dieta de *Macronectes giganteus* ao longo da costa litorânea do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Bras. Ornit**, v. 18, n. 3, p. 237-239, 2010.

POLI, C. *et al.* Patterns and inferred processes associated with sea turtle strandings in Paraíba State, Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 2, p. 283-289, 2014.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 3. ed. Coord. Editorial Ana Maria de Souza. São Paulo: Atheneu Editora, 2003.

PYLE, P. Biological and Ecological Niches of the Gulf of the Farallones: Seabirds. *In: HERMAN, K. A. et al. (Eds.). Beyond the Golden Gate: oceanography, geology, biology and environmental issues in the Gulf of the Farallones.* USGS Circular 1198. [S. l.: s. n.], 2001, p. 44-48.

READ, A. J.; MURRAY, K. **Gross evidence of human-induced mortality in small cetaceans**. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-OPR-15. 2000. 21 p.

SALES, G.; GIFFONI, B. B; BARATA, P. C. R. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 88, n. 4, p. 853-864, 2008.

SANTA CATARINA. Governo do Estado de Santa Catarina. **Mapa Base**. Edição: Gráfica Diones Delfino, 2017.

SCHREIBER, E. A.; BURGER, J. **Biology of marine birds**. Boca Raton, Flórida: CRC Press,



2002.

SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds.). Subtropical convergence environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic. **Springer Science & Business Media**, 2012.

SHIGENAKA, G.; MILTON, S. **Oil and sea turtles: biology, planning, and response**. National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA's National Ocean Service, Office of Response and Restoration. [S. l.: s. n.], 2003.

SICILIANO, S.; ALVES, V. C.; HACON, S. Aves e mamíferos marinhos como sentinelas ecológicas da saúde ambiental: uma revisão do conhecimento brasileiro. **Cadernos de saúde coletiva**, v. 13, n. 4, p. 927-946, 2005.

SOTO, J. M. R.; BEHEREGARAY, R. C. P. *Chelonia mydas* in the northern region of the Patos lagoon, South Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, v. 77, p. 10-11, 1997.

STROUD, R. K.; ROFFE, T. J. Causes of death in marine mammals stranded along the Oregon coast. **J Wildl Dis.**, v. 15, n. 1, p. 91-7, jan. 1979.

SWINGLE, W. M. *et al.* Marine Mammal and Sea Turtle Stranding Response 2012 Grant Report. Final Report to the Virginia Coastal Zone Management Program, NOAA CZM Grant #NA11NOS4190122, Task 49. **VAQF Scientific Report 2013-01**. Virginia Beach, VA, 2013. 35 p.

TRIGO, C. C. **Padrões de ocorrência da tartaruga marinha *Chelonia mydas* no litoral do Rio Grande do Sul e verificação da presença de marcas de crescimento em ossos longos**. 2000. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas: Ênfase em Zoologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

UNITED NATION ENVIRONMENTAL PROGRAM - UNEP. **UN Declares War on Ocean Plastic**. [S. l.]: Press Release, 2008. Disponível em: <http://web.unep.org/newscentre/un-declares-war-oceanplastic>. Acesso em: 05 mar. 2018.

UNITED STATES FISH AND WILDLIFE SERVICE. **Endangered species act of 1973**. washington, usa: united states fish and wildlife service, [20--?]. Disponível em: <https://www.fws.gov/laws/lawsdigest/esact.html>. Acesso em: 05 mar. 2018.

VIANNA, T. dos S. *et al.* Review of thirty-two years of toothed whale strandings in Santa Catarina, southern Brazil (Cetacea: Odontoceti). **Zoologia**, v. 33, n. 5, p. 1-11, out. 2016. DOI: 10.1590/S1984-4689zool-20160089.



WELLS, R. S. *et al.* Bottlenose dolphins as marine ecosystem sentinels: Developing a health monitoring system. **Ecohealth**, n. 1, p. 246-254, 2004.

WIBOWO, F.; DHARMADI, K. **Encalhe de Megafauna Marinha em Marine Debris**. [S. l.]: Springer New York, 2014, p. 99-139.

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