

ANÁLISE DOS RESÍDUOS ANTRÓPICOS NA DIETA DE *CHELONIA MYDAS* (LINNAEUS, 1758) NO LITORAL CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA

VALENTE, F. S.^{1,2*}; GONÇALVES, J. J.³; EMMERICH, T.⁴; BRANCO, J. O.^{2,3}; BARRETO, A. S.^{1,2}

1. Laboratório de Informática da Biodiversidade e Geomática; Escola do Mar, Ciência e Tecnologia, UNIVALI
2. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, UNIVALI
3. Laboratório de Biologia; Escola do Mar, Ciência e Tecnologia, UNIVALI
4. Unidade de Estabilização de Animais Marinhos, UNIVALI

*Corresponding author: fvalente@univali.br

ABSTRACT

Valente, F. S., Gonçalves, J. J., Emmerich, T., Branco, J. O. & Barreto, A. S. (2022). Analysis of anthropogenic residues in the diet of *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) on the north-central coast of Santa Catarina. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 26(1). eISSN 1983-9057. DOI: 14656/bjast.v26n1. There are seven species of sea turtles globally, five of which occur in Brazil, with *Chelonia mydas* being the most frequent in the southern region. Like other marine animals, *C. mydas* has a history of interaction with residues of anthropic origin. Therefore, this study aims to evaluate the incidence of solid debris in the gastrointestinal tract of specimens systematically collected on the north-central coast of Santa Catarina from March 2016 to March 2019. Out of 3174 animals recorded on beaches, necropsies were performed in 474, where the gastrointestinal tract could be collected and screened. Solid residues were found in 163, being separated, and classified according to their composition, stiffness, and color. The possible effects of anthropic residues on the turtle's health were evaluated using the body score. The occurrence of specimens between seasons, intake of debris by sex and age group were also analyzed. For 49 individuals, it was possible to perform a more detailed analysis of the gastrointestinal tract, and 85.7% of them had some residue in it. A total of 475 fragments were found, with polyamide threads being the most frequent (n = 275 fragments; 57.9%), followed by plastic (n = 170; 35.8%). Most of the ingested items (96.2%) were made of malleable materials, with only 3.8% hard material. Transparent fragments were the most frequent (28%), followed by blue (24.4%), white (18.7%), and green (12.4%). Females were the most frequent (n = 37), with only nine males and three specimens of indeterminate sex. When age classes were analyzed, 45 individuals were considered juvenile and four adults. Adult turtles ate only malleable items, mainly transparent (29.4%) and green colors (32.4%). Juveniles, on the other hand, exhibited more malleable items (89.1%) and also had hard items (3.8%), with the more frequent colors being blue (25.2%) and white (20.0%).

Key Words: *Chelonia mydas*, Marine debris, Green turtles, Gastrointestinal tract.

INTRODUÇÃO

Das sete espécies de tartarugas marinhas, cinco ocorrem no Brasil (Marcovaldi & Dei Marcovaldi, 1999; Martinez-Souza, 2011), sendo *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) a mais frequente na região Sul. Essa espécie é conhecida como tartaruga-verde e quando filhote possui alimentação onívora, com ingestão principalmente de invertebrados, como cnidários e moluscos. Já os animais juvenis possuem uma fase oportunista, porém com transição para uma alimentação predominantemente herbívora, consumindo principalmente algas e gramíneas marinhas (Bjorndal, 1997; Awabdi et al., 2013).

Por centenas de anos, as tartarugas marinhas foram caçadas para obtenção de carne, ovos, carapaça e óleo. A comercialização crescente resultou em um acentuado declínio populacional, aumentando seu risco de extinção (MÁRQUEZ, 1990). Adicionalmente, alguns fatores como as pressões ambientais, principalmente pela interferência antrópica

gerada com a exploração desordenada de recursos naturais e descaracterização de habitats, têm determinado a atual condição de ameaça às populações de tartarugas marinhas (Lutcavage et al, 1997). O aumento da ocupação humana e expansão imobiliária das áreas de desova destes animais, acompanhada da iluminação artificial nas praias, tem gerado alterações comportamentais reprodutivas das fêmeas, como a dificuldade para encontrar o local para desova e o processo de localização noturna do mar, tanto das fêmeas (Witherington, 1992), quanto dos filhotes, que vão em direção à fonte artificial de emissão luminosa, ficando expostos à predação, exaustão e desidratação (Ferreira et al, 1992; Peters & Verhoeven, 1994; Salmon & Whiterington, 1995).

A *Chelonia mydas* é uma espécie que sofre com atividades antrópicas, sendo uma destas a ingestão dos resíduos sólidos, que pode correr ativamente, quando confundidos com as presas habituais ou passivamente, juntamente com o alimento (Balazs, 1984; Laist, 1987; Carr 1987; Bjorndal et al., 1994).

– a presença de resíduos em *C. mydas* foi considerada como em todo TGI (n = 23), sem especificação do local exato encontrado (estômago, intestino, esôfago, etc.). Com o início deste estudo, a localização específica dos resíduos passou a ser registrada (n = 26).

Todos os itens de origem antrópica encontrados no TGI dos indivíduos necropsiados foram separados segundo suas características, de acordo com Rigon (2012) e classificados conforme sua composição (plástico, fios de poliamida, barbante, etc.), rigidez (rígido ou maleável) e coloração. Todos os resíduos foram separados, identificados e pesados em balança analítica.

Para avaliar os possíveis efeitos dos resíduos antrópicos na saúde das tartarugas, foi utilizado o escore de condição corporal. Esta pontuação utiliza uma avaliação geral da condição física do animal e considera 4 classes: Bom, Magro e Caquético, padronização adaptada do Projeto Tamar (Petrobras, 2017a). A alocação dos espécimes nas faixas etárias (juvenis, adultos) foi feita considerando o desenvolvimento das gônadas e o Comprimento Curvilíneo da Carapaça (CCC), onde animais com entre 20 e 50 cm de CCC foram considerados juvenis e acima disso, adultos.

A presença de diferenças significativas entre os grupos foi feita por meio de Análise de Variância (ANOVA), considerando sexo, faixa etária e sazonalidade (Outono, Inverno, Primavera e Verão) como fatores. Devido à ausência de distribuição normal dos valores, a variabilidade das cores foi comparada pelo teste de Mann-Whitney.

RESULTADOS

Dos 3174 exemplares de *C. mydas* registrados entre março de 2016 e março de 2019 nas praias da área monitorada pela Unidade de Estabilização de Animais Marinhos de Penha, foram realizadas necropsias em 474 exemplares. Destes, em 163 indivíduos (34,3%)

foi registrada a presença de algum tipo de resíduo antrópico no trato gastrointestinal. Dos conteúdos gastrointestinais coletados, foi possível ter acesso a 30% (n = 49) e analisados em maior detalhe para quantificar e qualificar os resíduos. Infelizmente não foi possível analisar todos os conteúdos por questões logísticas.

Nos 49 exemplares analisados foram encontrados 475 fragmentos de 10 tipos distintos (Tabela 1). A quantidade de fragmentos por TGI oscilou entre 0 e 70 (9,7 ± 12,3).

Das 49 *C. mydas* analisadas, 45 foram consideradas juvenis e quatro adultos, e o CCC variou entre 29,5 cm e 77,0 cm (38,9 ± 9,8 cm). Já o peso dos indivíduos variou entre 2,6 kg e 61,2 kg (13,0 ± 12,0 kg). Indivíduos com CCC entre 30 e 40 cm apresentaram maior variação na relação peso/comprimento do que os indivíduos acima de 50 cm (Figura 2). A grande maioria dos exemplares (n = 37) eram fêmeas, com apenas nove machos, e três exemplares onde não foi possível determinar o sexo devido à condição da carcaça.

Materiais maleáveis representaram 96,2% dos itens ingeridos. Estes itens foram encontrados em todas as

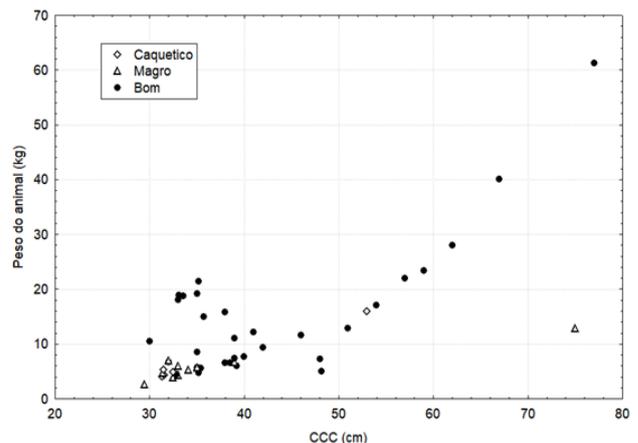


Figura 2 – Relação peso/comprimento de *C. mydas* encontradas mortas pelo Programa PMB-BS entre março de 2016 e março de 2019 no litoral centro-norte catarinense (n = 49), indicando o escore corporal de cada animal, avaliado durante a necropsia.

Tabela 1 – Tipo, cor, número, porcentagem (%) e peso total (g) dos resíduos antrópicos identificados no trato gastrointestinal de *C. mydas* (n = 49) encontradas mortas pelo PMB-BS durante o monitoramento das praias no litoral centro norte catarinense.

Cor	Material										Total Geral
	Barbante	Balão de festa (látex)	Elástico	Fio dental	Isopor	Linha de costura	Fios de poliamida	Papel Alumínio	Plástico	Poliéster	
Amarelo							2		8		10
Azul	3						104		9		116
Branco	15	1		1	1		8		63		89
Colorido									2		2
Laranja	1								8		9
Marrom							4			1	5
Prata								1			1
Preto						1	29		16		46
Rosa		1									1
Roxo									1		1
Transparente			2				80		51		133
Verde				1			48		10		59
Vermelho						1			2		3
% Fragmentos	4,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	57,9%	0,2%	35,8%	0,2%	100,0%
Peso Total (g)	2,6607	0,7840	0,0680	0,0266	0,0100	0,0075	4,0771	0,0909	11,3813	0,1013	19,2074

tartarugas que possuíam algum resíduo de origem antrópica (Tabela 1). Dentre os 10 tipos de resíduos antrópicos com cores variadas encontrados, os fios de poliamida foram os mais frequentes ($n = 275$; 57,9%), seguido pelo plástico ($n = 170$; 35,8%). Os demais resíduos foram menos representativos (Tabela 1). Os fragmentos transparentes foram os mais frequentemente encontrados, com 28,0%, seguido das cores azul (24,4%), branco (18,7%), verde (12,4%) e preto (9,7%).

Em vinte e seis tartarugas foi possível realizar um registro detalhado da localização do resíduo no trato gastrointestinal. Nestes animais, em 96,0% ($n = 25$) os resíduos foram encontrados unicamente no intestino, e em apenas 4,0% ($n = 1$) no estômago.

Em relação aos exemplares encalhados nas praias, 69% ($n = 35$) apresentavam condição corporal boa, 20% ($n = 10$) magra e 10% ($n = 5$) condição caquética. Foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para avaliar se existia diferença significativa no peso total e a quantidade dos resíduos, entre escores corporais. Foi observada diferença significativa entre as classes para o peso total de resíduos ($N = 49$, $GL = 2$, $H = 7,008379$, $p = 0,0301$). Mas não para a quantidade de resíduos ingeridos ($N = 49$, $GL = 2$, $H = 5,934590$, $p = 0,0514$; Figura 3).

Uma vez que a quase totalidade da amostra era composta de animais juvenis, não foi possível estratificar por classe etária na análise de sazonalidade. Do total 29% ($n = 14$) foram encontrados durante o outono, 14% ($n = 7$) no inverno, 12% ($n = 16$) na primavera e 24% ($n = 12$) no verão. Os registros dos itens de origem antrópica nos conteúdos gastrointestinais dos juvenis indicaram não haver diferença significativa (ANOVA, $GL = 3$, $F = 0,71433$, $p = 0,5485$) entre as estações do ano (Figura 4). Mesmo com a alta quantidade de animais e ingestão de resíduos durante a primavera, o animal que mais ingeriu resíduos ($n = 70$) foi encontrado morto durante o verão.

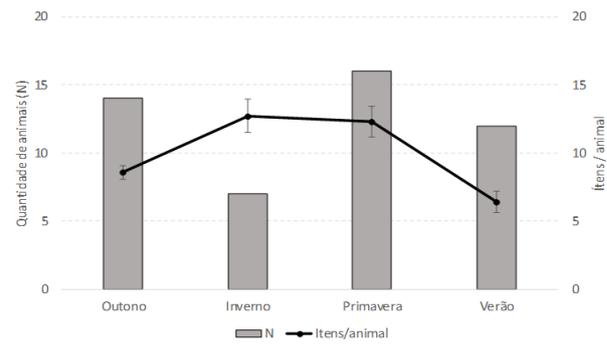
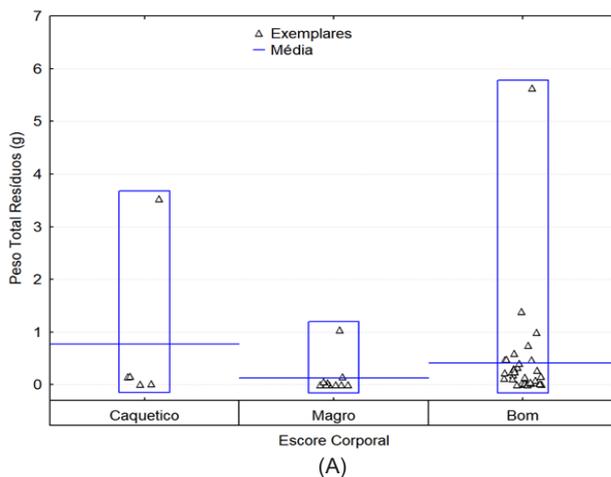


Figura 4 - Variação sazonal de *C. mydas* necropsiadas entre março de 2016 e março de 2019, no litoral centro norte catarinense e quantidade média de resíduos identificados no trato gastrointestinal. Na quantidade de itens o ponto representa a média e as barras o erro padrão.

Quando se compara o tipo de resíduo ingerido entre os sexos, observou-se que as fêmeas ingeriram 271 fragmentos, sendo 267 (98,5%) do tipo maleável. Não foram observadas diferenças significativas na quantidade (teste de Mann-Whitney; $Z = 1,08624$; $p = 0,2773$) e peso dos resíduos (teste de Mann-Whitney; $Z = 0,47155$; $p = 0,6372$) entre sexos.

As poucas tartarugas adultas ($n = 4$) ingeriram somente itens do tipo maleável ($n = 34$), principalmente nas cores transparente ($n = 10$; 29,4%) e verde ($n = 11$; 32,4%). Já os juvenis apresentaram maior ingestão de itens maleáveis ($n = 423$), mas também ingeriram itens rígidos ($n = 18$). As cores dos itens maleáveis mais ingeridos por juvenis foram transparente ($n = 123$; 27,9%), azul ($n = 111$; 25,2%) e branco ($n = 88$; 20,0%).

DISCUSSÃO

Foi observado neste estudo o número maior de indivíduos fêmeas em relação ao número de machos. Isto pode estar sendo causado devido ao aumento da temperatura, visto que esta espécie possui

Figura 3 - Distribuição do escore corporal (A) pelo peso dos resíduos e (B) quantidade de resíduos no TGI de indivíduos de *C. mydas* encontradas mortas pelo Programa PMB-BS entre março de 2016 e março de 2019, no litoral centro norte catarinense.

determinação sexual dependente da temperatura de incubação durante o desenvolvimento embrionário (Marcovaldi et al., 1997; Jensen et al., 2018). Devido ao aumento da temperatura média global (IPCC, 2014), muitas populações de *C. mydas* podem estar correndo risco de uma produção de filhotes predominantemente fêmeas. Entretanto, não se pode descartar a possibilidade de estar havendo uma mortalidade diferenciada entre os sexos, o que causaria a ocorrência de mais carcaças de fêmeas nas praias.

A presença de resíduos de origem antrópica em aproximadamente 1/3 dos exemplares necropsiados (34,5%; n = 163) demonstra a disponibilidade desses resíduos no ambiente marinho. Esse problema também vem sendo observado em outras regiões do país (Mascarenhas et al., 2004; Tourinho, 2007; Guebert, 2008; Awabdi et al., 2013; Romanini, 2014), demonstrando a importância de monitoramentos regulares, que possibilitem avaliar os impactos enfrentados pelas tartarugas marinhas na costa brasileira.

Apesar da elevada porcentagem de tartarugas observadas com resíduos antrópicos no trato digestório, outras regiões próximas, como a Baía da Babitonga, em São Francisco do Sul (SC), e áreas costeiras próximas, foi registrada a presença de resíduos em 50% das tartarugas necropsiadas (Souza, 2016). Essas porcentagens tendem a oscilar entre as localidades, contudo, evidenciam a presença frequente de resíduos. No Paraná, Guebert (2008), registrou a presença de resíduos em 72,5% das tartarugas necropsiadas. Já no litoral do Rio Grande do Sul, a taxa de ingestão de resíduos por tartarugas-verde nos últimos 10 anos variou entre 60,5% e 100% (Bugoni et al., 2001; Tourinho, 2007; Rigon, 2012). Independentemente do percentual observado, os resultados na literatura e do presente trabalho indicam que há uma grande disponibilidade de resíduos de origem antrópica em todo o litoral sul brasileiro.

Avaliações da dieta de *C. mydas* ao longo dos anos apontam o plástico como item antrópico mais abundante no conteúdo gastrointestinal (Balazs, 1984; Plotkin & Amos, 1990; Bugoni et al., 2001; Tourinho, 2007; Schuyler, 2012), provavelmente por ser o material mais frequente entre os resíduos sólidos marinhos (Gregory & Ryan, 1997). Entretanto, no presente trabalho os itens originários da atividade pesqueira (fios de poliamida) foram os mais frequentes no conteúdo gastrointestinal da espécie. Trabalhos que relatam a presença dominante de fios de poliamida no trato digestório de *C. mydas* são escassos, provavelmente em função da disponibilidade de material de pesca descartado no meio marinho. A frequente ingestão de resíduos pode estar relacionada ao reduzido tamanho destes, sua disponibilidade no ambiente, acrescido da dificuldade de *C. mydas* distinguir cores (Granda, 1979),

pois os itens mais frequentes foram os maleáveis de cor transparente, azul, branco e verde, similar ao observado no litoral do Uruguai (Murman et al., 2011).

Os fragmentos de plástico maleável foram o segundo item mais frequente neste trabalho, provavelmente originários de sacolas plásticas e embalagem de produtos alimentícios. A interação desses itens pode causar danos às paredes do trato gastrointestinal, gerando necroses e ulcerações (Bjorndal, 1997), reduzindo seu ganho nutricional (McCauley & Bjorndal, 1999), afetando o metabolismo dos lipídios (George, 1997). Nos casos em que há a ingestão de uma grande quantidade de resíduos, são gerados efeitos negativos sobre a secreção de enzimas gástricas, o que prejudica a absorção de nutrientes e provoca a perda de peso corporal (Lança et al., 1995), falsa sensação de saciedade, diminuição da frequência alimentar (Lutz, 1990), declínio nos níveis de glicose do sangue (Schulman & Lutz, 1995) e podendo até resultar na morte por inanição (Carr, 1987). Contudo, esta situação é considerada incomum quando comparado com a ingestão de pequenas quantidades (Balazs, 1984). No presente trabalho, uma vez que só foram encontrados fragmentos de pequeno tamanho e cujo peso total não ultrapassou 5,7g é improvável que efeitos prejudiciais à saúde dos animais tenham acontecido. Portanto o principal risco seria o dano mecânico ao trato gastrointestinal por fragmentos rígidos.

Com relação a coloração dos itens, segundo Mäthger et al. (2007), *C. mydas* tem a capacidade de distinguir diferentes espectros de cor. Desta forma, a ingestão de material colorido pode se dar pelo fato de o animal confundir com seu alimento, ou de forma acidental, dado que muitas vezes os resíduos podem se encontrar depositados nos bancos de algas (Balazs, 1984; Laist, 1987; Carr 1987; Bjorndal et al., 1994; Guebert-Bartholo et al. 2011).

Com a análise de todo o trato gastrointestinal, desde o esôfago até a ampola retal, apenas em dois indivíduos com necropsia detalhada apresentaram resíduos no estômago, e todos os demais possuíam estes resíduos na porção final dos intestinos, onde alguns já estavam quase sendo eliminados. Isto indica que estudos onde é analisado apenas as porções iniciais do TGI (esôfago e estômago) podem subestimar a ocorrência de ingestão de resíduos de origem antrópica (Bjorndal et al., 1994).

Para alguns pesquisadores (Bjorndal, 1980; Mortimer, 1981; Brand-gardner et al., 1999; Fuentes et al., 2006; Santos et al., 2011) *C. mydas* se alimenta de forma seletiva, outros mostram que a dieta está ligada à disponibilidade e abundância dos recursos alimentares (Garnett et al., 1985; Castell, 2005; Awabdi et al., 2013). Tartarugas em

fase juvenil possuem uma tendência maior que as adultas na ingestão de resíduos sólidos (Balazs, 1984), reduzindo este consumo com o aumento do tamanho corporal (Plotkin & Amos, 1990). Assim, o predomínio de tartarugas juvenis em nossas amostragens, pode ser um fator causador da elevada prevalência na ocorrência de resíduos antrópicos, corroborando com a hipótese da inexperiência de indivíduos juvenis e da grande disponibilidade do lixo marinho para a espécie.

O elevado grau de interação de *C. mydas* com resíduos antrópicos no litoral centro-norte de Santa Catarina demonstra a disponibilidade de itens antrópicos no meio ambiente e a necessidade da redução da produção e do uso de materiais sólidos descartáveis, principalmente de plástico. Estes itens são lançados diretamente em regiões costeiras ou chegam nestas áreas pelos rios, sendo dessa forma indispensável que a sociedade em geral seja orientada sobre a melhor forma de descarte dos resíduos gerados diariamente, com incentivos à coleta seletiva e reciclagem.

Da mesma forma, as comunidades pesqueiras também precisam ser alertadas sobre as formas mais adequadas de descarte de artefatos de pesca, reduzindo esse tipo de contaminação, assim como o risco da interação com as tartarugas-verdes, visto que itens derivados da pesca foram os mais ingeridos pelos animais analisados. Essas medidas não só auxiliariam a conservação da espécie, como também a qualidade e saúde dos ecossistemas marinhos e costeiros.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer às equipes do PMP-BS que atuam na Unidade de Estabilização de Animais Marinhos da UNIVALI, pelo seu intenso esforço no monitoramento das praias e coleta dos animais. O PMP-BS em Santa Catarina desenvolve suas atividades sob a ABIO nº 640/215 emitida pelo IBAMA / Ministério do Meio Ambiente.

REFERÊNCIAS

- Awabdi, D.R.; Siciliano, S.; & Di Benedetto, A.P.M. 2013. Ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes juvenis, *Chelonia mydas* (L. 1758), na costa leste do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biotemas*. 26(1): 197-200.
- Balazs, G.H. 1984. Impact of ocean debris on marine turtles: entanglement and ingestion. In: *Proceedings of the Workshop on the Fate and Impact of Marine Debris*. 29pp.
- Bjorndal, K.A. 1980. Nutrition and grazing behavior of the green turtle *Chelonia mydas*. *Marine Biology*. 56(2): 147-154.
- Bjorndal, K.A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: Lutz, P.L & Musick, J.A, editors. *The biology of sea turtles*. CRC Boca Raton. 199-232pp.
- BJORNDAL, Karen A.; BOLTEN, Alan B.; LAGUEUX, Cynthia J. Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats. *Marine Pollution Bulletin*, v. 28, n. 3, p. 154-158, 1994.
- Brand-Gardner, S.J.; Limpus, C.J.; & Lanyon, J.M. 1999. Diet selection by immature green turtles, *Chelonia mydas*, in subtropical Moreton Bay, south-east Queensland. *Australian Journal of Zoology*. 47(2): 181-191.
- Bugoni, L.; Krause, L.; & Petry, M.V. 2001. Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*. 42(12): 1330-1334.
- Carr, A. 1987. Impact of nondegradable marine debris on the ecology and survival outlook of sea turtles. *Marine Pollution Bulletin*. 18(6): 352-356.
- Castell, E.D.; López-Mendilaharsu, M. & Izquierdo, G. 2005. Hábitos Alimentarios de Juveniles de Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) en Cerro Verde, Rocha-Uruguay. *Anais II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, Praia do Cassino, Brasil*, 15-18pp.
- Edris, Q.L.; Leite, C.S.; Silva, C.S.A.; Melo, L.F. & Fanelli, C. 2018. Análise do conteúdo alimentar de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) mortas em encalhes na Costa de Peruíbe, litoral Sul de São Paulo. *Unisanta BioScience*. 7(6): 77-98.
- FATMA – Fundação do Meio Ambiente. 2011. Lista das Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção em Santa Catarina: Relatório Final. IGNIS Planejamento e In-Formação Ambiental / Fundação do Meio Ambiente – FATMA. Disponível em: <<https://www.ima.sc.gov.br/index.php/downloads/biodiversidade/fauna/2432-relatorio-tecnico-final-lista-de-especies-ameacadas-de-extincao-em-sc>>.
- Fuentes, M.M.; Lawler, I.R.; & Gyuris, E. 2007. Dietary preferences of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) on a tropical reef flat. *Wildlife Research*. 33(8): 671-678.
- Garnett, S.T.; Price, I.R. & Scott, F.J. 1985. The diet of the green turtle, *Chelonia mydas* (L.), in Torres Strait. *Wildlife Research*. 12(1): 103-112.
- George, R.H. 1997. Health problems & diseases of sea turtles. In: Lutz, P.L & Musick, J.A. (ed.) *The biology of sea turtles*. CRC Boca Raton. 363–387
- Granda, A.M. 1979. Eyes and their sensitivity to light of differing wavelengths. *Turtles: perspectives and research*. 247(1): 266.
- Gregory, M.R., & Ryan, P.G. 1997. Pelagic plastics and other seaborne persistent synthetic debris:

- a review of Southern Hemisphere perspectives. *Marine Debris*, 49-66.
- Guebert, F.M. 2008. Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*, no litoral do estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná - UFPR. 76p.
- Guebert-Bartholo, F.M.; Barletta, M.; Costa, M.F. & Monteiro Filho, Y.E.L.A. 2011. Using gut contents to assess foraging patterns of juvenile green turtles *Chelonia mydas* in the Paranaguá Estuary, Brazil. *Endangered Species Research*, London. 13(2): 131-143.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: volume I. Brasília: ICMBio/MMA; 2018. 492 p.
- Laist, D.W. 1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*. 18(6): 319-326.
- Lutz, P. 1990. Studies on the ingestion of plastic and latex by sea turtles. In: Shomura, R.S. & Godfrey, M.L. (ed.). *Proceedings of the Second International Conference on Marine Debris*. US Dept. Commerce, NOM Tech Memo, NMFS. 719–735pp.
- Macedo, G.R.; Pires, T.T.; Rostán, G.; Goldberg, D.W.; Leal, D.C.; Neto, A.F.G. & Franke, C.R. 2011. Ingestão de resíduos antropogênicos por tartarugas marinhas no litoral norte do estado da Bahia, Brasil. *Ciência Rural*. 41(11): 1938-1943.
- Marcovaldi, M.A., & Dei Marcovaldi, G.G. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological conservation*, 91(1), 35-41.
- Marcovaldi, M.Â., Godfrey, M.H., & Mrosovsky, N. 1997. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. *Canadian Journal of Zoology*, 75(5), 755-770.
- Mascarenhas, R.; Santos, R. & Zeppelini, D. 2004. Plastic debris ingestion by sea turtle in Paraíba, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*. 49(4): 354-355.
- Mäthger, L. M., Litherland, L., & Fritsches, K. A. 2007. An anatomical study of the visual capabilities of the green turtle, *Chelonia mydas*. *Copeia*, 2007(1), 169-179.
- McCauley, S.J. & Bjorndal, K.A. 1999. Conservation implications of dietary dilution from debris ingestion: Sublethal effects in post-hatchling loggerhead sea turtles. *Conservation biology*. 13(4): 925-929.
- Mortimer, J.A. 1981. The feeding ecology of the West Caribbean green turtle (*Chelonia mydas*) in Nicaragua. *Biotropica*. 49-58.
- Murman, M.I., Alonso, L. & Pérez, J.E. 2011. El impacto de los desechos antrópicos en individuos juveniles de Tortuga Verde (*Chelonia mydas*), Cerro Verde, Uruguay. *Proceedings of the V Jornada de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas do Atlântico Sul Ocidental (ASO)*, 64-68.
- Petrobras. 2017a. Protocolos de Atividades 4 – Atendimento veterinário aos animais mortos: Necropsias. 62p.
- Petrobras. 2017b. Protocolos de Atividades 5 – Triagem de conteúdos Gastrointestinais, 65p.
- Petrobras. 2019. Projeto Executivo integrado do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos. Disponível em <https://www.comunicabaciadesantos.com.br/programa-ambiental/projeto-de-monitoramento-de-praias-pmp.html>. Acesso: em 04 out. 2019.
- Plotkin, P. & Amos, A.F. 1990. Effects of anthropogenic debris on sea turtles in the northwestern Gulf of Mexico. In: *Proceedings of the second international conference on marine debris*. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Panama City. 736-743pp.
- Rigon, C.T. 2012. Análise da ingestão de resíduos sólidos e impactos no trato gastrointestinal em juvenis de *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Litoral Norte e Médio Leste do Rio Grande do Sul, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. 66p.
- Romanini, E. 2014. Ecologia alimentar de tartarugas-verdes, *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758), em Ilhabela e Ubatuba–litoral norte de São Paulo, Brasil. Monografia. Universidade de São Paulo – USP. 160p.
- Santos, R.G.; Martins, A.S.; da Nobrega Farias, J.; Horta, P.A., Pinheiro, H.T.; Torezani, E.; Baptistotte, C.; Seminoff, J.A.; Balazs, G.H. & Work, T.M. 2011. Coastal habitat degradation and green sea turtle diets in Southeastern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*. 62(6): 1297-1302.
- Schulman, A. A. & Lutz, P. 1995. The effect of plastic ingestion on lipid metabolism in the green turtle (*Chelonia mydas*). In: *Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation*, 12., 1995, Jekyll Island. *Proceedings...* Miami: US Department of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center.
- Schuyler, Q.; Hardesty, B.D.; Wilcox, C. & Townsend, K. 2012. To eat or not to eat? Debris selectivity by marine turtles. *PloS one*. 7(7): e40884.
- Seminoff, J.A. 2004. *Chelonia mydas* (Green turtle). In: *IUCN Red List of Threatened*

Species. A Global Species Assessment Gland. e.T4615A11037468. doi: 10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/search>. Acesso em: 19 Jul. 2019.

Silva, T.F.; Britto, M.B.; Sartori, L.P. 2011. Ingestão de material antropogênico por *Chelonia mydas* no litoral de Ubatuba, SP. V Jornada De Pesquisa E Conservação De Tartarugas Marinhas Do Atlântico Sul Ocidental (ASO), 58p.

Souza, T.F. 2016. Ecologia alimentar da tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, no litoral norte de Santa Catarina. Tese de Mestrado. Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE. 79p.

Tourinho, P.S. 2007. Ingestão de resíduos sólidos por juvenis de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. Monografia. Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG. 44p.

Witherington, B.E. 1992. Behavioral Responses of Nesting Sea Turtles to Artificial Lighting. *Herpetologica*, 48(1), 31–39.