

FREQÜÊNCIA DE INGESTÃO E TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM TARTARUGAS-VERDES NA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: DISTRIBUIÇÃO E FRAGMENTAÇÃO NO TRATO GASTROINTESTINAL

Tourinho¹, P. S.; Ivar do Sul², J. A.; Fillmann¹, G.

¹ Laboratório de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática (CONECO) – FURG

² Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n, Recife, PE 50740-550, Brazil.
E-mail: julianasul@gmail.com

RESUMO

Os resíduos sólidos são materiais de origem antrópica e, em grande parte, são compostos por materiais sintéticos como os plásticos. Tartarugas marinhas estão sujeitas ao contato com resíduos sólidos nos mais diversos ambientes marinhos durante os diferentes estágios de seu desenvolvimento. Os tratos gastrointestinais de 29 juvenis de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) foram analisados, avaliando-se a ingestão de resíduos sólidos. Os indivíduos foram amostrados no litoral do Rio Grande do Sul. Todos os tratos gastrointestinais analisados continham resíduos sólidos, e no total 1.271 itens foram analisados. Os itens de plásticos foram os mais abundantes (73,7%). A maioria dos itens foi encontrada no estômago (62% do total). A passagem e a fragmentação dos itens dentro do trato gastrointestinal sugerem que a ingestão de resíduos sólidos tenha causado preferencialmente efeitos sub-letais nos animais amostrados. Entretanto, a morte de 3 tartarugas ficou evidenciada pela completa obstrução do trato gastrointestinal.

Palavras chave: Plásticos, poluição costeira, *Chelonia mydas*

INTRODUÇÃO

As atividades antrópicas estão causando o declínio das populações de tartarugas marinhas (LUTCAVAGE *et al.*, 1997), e a contaminação do meio marinho por resíduos sólidos é responsável por afetar um grande número de indivíduos (LAIST, 1987). Resíduos sólidos são definidos como "... qualquer material sólido manufaturado ou processado", sendo subdivididos em categorias como plástico, papel, metal, madeira, vidro, entre outros (IOC/FAO/UNEP, 1989).

Tartarugas marinhas estão sujeitas à ingestão de resíduos sólidos, que pode ocorrer intencionalmente quando estes são confundidos com alimentos naturais, ou acidentalmente quando resíduos são ingeridos juntamente com o alimento (LAIST, 1987). A ingestão pode obstruir o trato do animal, causando diretamente a morte, ou ainda ocasionar efeitos sub-letais, tais como danos às paredes do trato gastrointestinal (BJORDNAL, 1997), redução do ganho nutricional (MCCAULEY & BJORN DAL, 1999), aumento do tempo dos alimentos nos compartimento do trato e alteração da fluabilidade pelo acúmulo de gases no intestino (GEORGE, 1997). O presente estudo tem como objetivo avaliar a frequência de ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) encontradas no litoral sul do Rio Grande do Sul, identificando tipos de itens predominantes e a distribuição e fragmentação destes dentro do trato.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no litoral do estado do Rio Grande do Sul, entre a Barra da Lagoa do Peixe (31°19'S/50°58'W) e o Arroio Chuí (33°45'S/53°23'W), abrangendo 350 km de extensão. Foram realizadas 18 saídas de campo entre Novembro de 2006 e Abril de 2007, sendo coletadas 29 tartarugas-verdes. O comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) (n=29) e o peso (n=17) dos animais foram mensurados, e os tratos gastrointestinais removidos. Os resíduos sólidos foram distinguidos dos demais itens alimentares, sendo posteriormente quantificados, pesados e classificados em categorias de acordo com o tipo do material e/ou fonte mais provável.

As variáveis que não apresentaram distribuição normal foram normalizadas através da transformação logarítmica neperiana (Ln). Correlações entre os dados biométricos das tartarugas (CCC e peso) e a quantidade de itens ingeridos (em número de itens e peso) foram analisados através da Correlação Linear de Pearson. A predominância de tipos específicos de itens e a distribuição destes no trato foram avaliados através da Análise de Variância (ANOVA) bifatorial e teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos os 29 tratos gastrointestinais analisados continham resíduos sólidos, ou seja, 100% das tartarugas estavam contaminadas. No total foram encontrados 1.271 itens, e a quantidade de resíduos por indivíduo variou entre 3 e 134 ($43,8 \pm 31,5$). A amplitude de variação na quantidade de itens por indivíduo sugere que existam fatores que determinem a ingestão de um resíduo sólido, como a disponibilidade no ambiente e/ou a ausência de alimento. A média de itens ingeridos no presente estudo foi maior do que em outros estudos na costa sul brasileira (BUGONI, 2001; GUEBERT, 2004). O peso total dos itens amostrados nos tratos gastrointestinais foi de 310,5 g, variando entre 0,36 e 68,6 g/indivíduo ($10,7 \pm 13,16$)

Os indivíduos amostrados foram classificados como juvenis de acordo com o comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) que variou entre 32,5 e 56 cm ($40,06 \pm 6,34$ cm). Foi encontrada uma correlação positiva entre o CCC das tartarugas amostradas e o número de itens ingeridos ($R^2=0,1346$). Também foi encontrada uma correlação positiva entre o CCC e o peso dos itens ingeridos ($R^2=0,2297$). Apesar de positivas, estas correlações foram muito fracas, podendo ser consideradas insignificantes. O peso das tartarugas amostradas variou entre 2,5 e 9,25 kg ($5,29 \pm 1,61$ kg). Não foram detectadas correlações entre o peso dos animais amostrados, o número e o peso de itens ingeridos.

Itens de plástico foram os mais abundantes (73,7%), seguidos por itens relacionados à atividade pesqueira (21,5%) e itens de outros materiais (4,8%) (Tab. 1) Os fragmentos de plástico mole foram significativamente mais abundantes que os demais itens, com exceção dos plásticos rígidos, linhas e cordas de pesca ($F=73,3557$, $p<0,05$). Deste modo, não há evidência do predomínio de um tipo específico de item. A variedade dos tipos de itens ingeridos e a baixa seletividade com relação à alimentação das tartarugas-verdes no litoral do Rio Grande do Sul corroboram a hipótese de que existe pouca seletividade dos animais com respeito à ingestão de resíduos sólidos.

Tabela 1: Número total e porcentagem dos tipos de itens encontrados.

Categoria	Tipo de item	Total	%
Plásticos	Plástico mole	464	36,5
	Plástico rígido	362	28,5
	Esférula	36	2,8
	Borracha	33	2,6
	Balão	22	1,7
	Canudo	20	1,6
	Total	937	73,7
Pesca	Linha	140	11,0
	Corda	83	6,5
	Isopor	45	3,5
	Rede	5	0,4
	Total	273	21,5
Diversos	Espuma	20	1,6
	Carvão	14	1,1
	Outros	18	1,4
	Tecido	9	0,7
	Total	61	4,8
Total		1271	100

A maior parte dos resíduos sólidos foi encontrada no intestino (62%), seguido do estômago (33,3%) e esôfago (3,9%), indicando que os itens tendem a passar pelo trato gastrointestinal, podendo ser expelidos. Durante este percurso, os itens tendem a sofrer fragmentação. Os 1.271 itens ingeridos estavam fragmentados em 3.594 itens. Todos os itens ingeridos sofreram fragmentação, com exceção das esférulas plásticas. O fato dos resíduos sólidos sofrerem fragmentação dentro do trato de animais contaminados pode intensificar os efeitos sub-letais pelo aumento da superfície de contato dos itens com as paredes do trato gastrointestinal, resultando em uma menor capacidade na absorção de nutrientes. A passagem e a fragmentação dos itens dentro do trato gastrointestinal sugerem que a ingestão de resíduos sólidos tenha causado preferencialmente efeitos sub-letais nas tartarugas amostradas. Entretanto, a morte de 3 tartarugas-verdes ficou evidenciada pela completa obstrução do trato gastrointestinal (efeito letal). Efeitos sub-letais podem ser mais prejudiciais às populações de tartarugas marinhas, pois estão relacionados à diminuição do crescimento e da reprodução destes animais (BJORDNAL, 1997).

CONCLUSÃO

Foi determinada uma alta frequência (100%) de ingestão de resíduos sólidos pelas tartarugas amostradas. O CCC e o peso não apresentaram correlações significativas com a quantidade de itens ingeridos. Pelo fato das tartarugas serem indivíduos juvenis, a contaminação por resíduos sólidos pode ser considerada como um agravante na sobrevivência da espécie no litoral do RGS. Os itens plásticos representaram a maior parte dos itens ingeridos, mas não ficou evidenciada a preferência por um tipo de item específico.

A maior parte dos itens foi encontrada no estômago, mas os itens estiveram presentes em todos os compartimentos do trato. Todos os itens sofreram fragmentação, exceto as esférulas plásticas. Itens fragmentados possuem maior superfície de contato com as paredes dos órgãos e diminuem a absorção de nutrientes, agravando efeitos sub-letais.

Estima-se que a grande maioria dos resíduos ingeridos pelos indivíduos analisados tenha causado efeitos sub-letais, embora tenha sido comprovada a morte de 3 tartarugas pela ingestão dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

- BJORNDAL, K. A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: Lutz, P.L., Musick, J.A. (Eds.), *The biology of sea turtles*, CRC Press, Boca Raton, Florida. 199-231.
- BUGONI, L., KRAUSE, L., & PETRY, M.V. 2001. Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. *Marine Pollution Bulletin* **42**, 1330-1334.
- LUTCAVAGE, M.C., PLOTKIN, P., WITHERINGTON, B., & LUTZ, P.L. 1997. Human impacts on sea turtle survival. In: Lutz, P.L., Musick, J.A. (Eds.), *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press, Boca Raton, Florida, 397-409.
- GEORGE, R.H. 1997. Health problems & diseases of sea turtles. In: Lutz, P.L., Musick, J.A. (Eds.), *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press, Boca Raton, Florida, 363-387.
- GUEBERT, F.M.; MONTEIRO-FILHO, E.L. & KRUL, R. 2004. Poluição marinha por lixo plástico: um estudo de ingestão de poluente pela tartaruga verde *Chelonia mydas* no litoral do estado do Paraná. *Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004*.
- IOC/FAO/UNEP 1989. Report of the IOC/FAO/UNEP review meeting on the persistent synthetic materials pilot survey. *Programme for pollution monitoring and research in the Mediterranean IOC/FAO/UNEP*, Athens, 46 p.
- LAIST, D.W. 1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* **18**, 319-326.
- 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**, 925-929.