

In: IX Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas del Atlántico Sur Occidental. Red ASO - Tortugas. La Paloma, Rocha, Uruguay. Livro de Resumos - IX Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas del Atlántico Sur Occidental. 2023

20 ANOS DE CAPTURA E RECAPTURA DA TARTARUGA-VERDE (*Chelonia mydas*) NO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL.

Bruno de Barros Giffoni¹; Rafael Kuster Gonçalves¹; Ana Marcondes¹; Alexsandro Santana dos Santos¹; Neca Marcovaldi¹; Cecília Baptistotte²; Roberta Follador Amorim de Miranda³ Gustavo Stahelin¹

¹Fundação Projeto Tamar. Av. farol Garcia D'Ávila s/nº, Mata de São João, Praia do Forte – BA, Brasil. bruno@tamar.org.br

²Centro Tamar/ICMBio. Av. Nossa Senhora dos Navegantes, 451 Ed. Petro Tower, sala 1601 - Enseada do Suá, Vitória-ES, CEP 29.050-335

³ ArcelorMittal Tubarão, Av Brigadeiro Eduardo Gomes, 526, Polo Industrial, Serra - ES, Brasil

Palavras-chave: tartaruga marinha, captura intencional, estudo de longo prazo

Introdução

Estudos de longo prazo de captura e recaptura de tartarugas marinhas permitem avaliar o estado de saúde dos animais, conhecer taxas de crescimento, tempo de permanência dos animais nas áreas de alimentação, migrações, entre outros aspectos. Em geral, esses estudos são feitos através de capturas intencionais (Bellini et al, 2019), ou mesmo monitorando pescarias que capturam, mas não matam as tartarugas (Gallo et al, 2006).

No Brasil, desde o ano 2000 a Fundação Projeto Tamar tem um convênio de cooperação técnica com a empresa ArcelorMittal Tubarão, resultado de uma condicionante ambiental relacionada à licença de operação da empresa e exigida pelo órgão licenciador estadual do Espírito Santo (Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA). No âmbito desse contrato a Fundação Projeto Tamar monitora a ocorrência de tartarugas marinhas na área do canal de retorno da água do mar da ArcelorMittal Tubarão, localizado no município de Serra – ES (20°16'06''S e 40°13'35''W). Nesse canal é despejada a água do mar utilizada para

resfriar as turbinas da empresa, bem como o esgoto doméstico e industrial, após serem tratados. A água que retorna ao canal está, em média, 8°C acima da temperatura da água que é captada no mar para resfriar os equipamentos da empresa (Torezani et al, 2010). Dessa forma, o canal reúne matéria orgânica e água quente, criando condições favoráveis para o desenvolvimento de algas, principal alimento das tartarugas-verde (*Chelonia mydas*), e para a presença das próprias tartarugas.

O presente estudo tem por objetivo apresentar os resultados de 20 anos de captura e recaptura de *Chelonia mydas* nesse canal, referentes à; classe etária dos animais, distribuição temporal das capturas, tempo de permanência no canal e taxa de crescimento.

Metodologia

O canal tem 290m de comprimento, 33m de largura e cerca de 2m de profundidade. Os dados aqui analisados foram coletados entre 01/01/2003 e 31/12/2022. Para capturar as tartarugas foi utilizada uma tarrafa (atarraya). Até 2013 o esforço de captura foi realizado uma vez por semana e a partir de 2014 esse esforço foi reduzido para uma vez por mês, durante 6 horas de trabalho. As tartarugas-verde capturadas tiveram o comprimento curvilíneo da carapaça (ccc) medido com uma fita métrica flexível, foram pesadas utilizando uma balança digital de gancho suspensa e marcadas com anilhas de metal Inconel (National Band and Tag Co., USA, modelo 681) na posição proximal das duas nadadeiras anteriores, entre a primeira e a segunda escama, sendo em seguida liberadas de volta na água.

Para avaliar o tamanho das tartarugas ao longo dos meses do ano, consideramos apenas o primeiro registro de captura de cada animal. Para isso, usamos um modelo aditivo generalizado com distribuição normal, tanto para avaliar o tamanho das tartarugas em função do mês quanto o número de tartarugas capturadas por mês ao longo dos anos. A taxa de crescimento foi estimada dividindo a diferença de ccc entre as capturas pelo tempo em anos entre as capturas. Para avaliar a variação na taxa de crescimento utilizamos uma regressão linear. Todos os cálculos e testes estatísticos foram realizados no programa R (R Core Team, 2023).

Resultados e Discussão

Ao todo foram feitos 4.988 registros entre capturas e recapturas, correspondendo a 2.156 indivíduos. O ano com maior registro de indivíduos novos foi 2012 (n = 219), enquanto 2003 foi o ano com o menor número (n = 11), com uma média de 107,8 tartarugas capturadas por ano (Fig. 1). Em relação ao tamanho dos animais, a menor tartaruga capturada tinha 25cm e a

maior 72cm (média = 42cm, mediana = 40 cm e DP = 0,08). Tartarugas com ccc menor do que 60cm representaram 90% do total de capturas (Fig.2). Isso mostra que todos os animais capturados no canal eram juvenis, considerando o menor tamanho de ccc para fêmeas de tartaruga-verde registradas na Ilha da Trindade (ccc min = 90cm), maior sítio de reprodução para essa espécie no Brasil (Almeida et al, 2011), e na ilha de Ascencion (ccc min = 97cm) (Weber et al, 2014), que é a maior colônia reprodutiva de tartarugas-verde no Atlântico Sul e também a que mais contribui com o mix stock encontrado na região do Atlântico Sul Ocidental (ASO) (Naro-Maciel et al, 2007; Prosdocimi et al, 2012). Tartarugas abaixo de 25cm de ccc provavelmente ainda não recrutaram para as áreas neríticas de alimentação e isso pode explicar o fato de nenhum animal abaixo desse tamanho ter sido capturado. Silva et al (2017) analisando a captura de mais de 3500 tartarugas-verde, em cercos flutuantes no sudeste do Brasil, registraram somente animais maiores que 27cm, corroborando a hipótese de que tartarugas-verde muito pequenas ainda não recrutaram para as áreas de alimentação neríticas. Tartarugas-verde com ccc maior que 60cm e menor que 72cm representaram menos de 5% do total de registros (Fig. 2), sugerindo que os animais deixam esta área após atingirem um determinado tamanho e buscam outras áreas de alimentação.

Mensalmente os menores valores médios de ccc foram registrados nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro (Fig. 3). Esses também foram os meses que registraram o maior número de capturas. Isso pode estar relacionado à chegada de indivíduos novos para as áreas neríticas de alimentação nesses meses, o que explicaria o maior número de indivíduos nesses meses com os menores ccc (Fig.3). Essa correlação entre o número de tartarugas capturadas e os menores ccc registrados nos meses de inverno e primavera também foi mencionada por Gallo et al (2006), em Ubatuba - SP e por Lima et al (2021), no Ceará.

Em relação às recapturas, 855 tartarugas foram capturadas mais de uma vez (min = 1 e max = 44), com média de 2,3 recapturas. Desconsiderando as recapturas ocorridas no mesmo dia, o tempo mínimo decorrido entre a primeira captura e sua última recaptura foi 5 dias e o tempo máximo 11,9 anos, com média de 1,73 anos.

A taxa de crescimento média observada foi de 4,8 cm/ano (min = 0, max = 29,2 cm DP = 4,5) e animais menores apresentaram uma maior taxa de crescimento (Fig. 4). Um estudo realizado no mesmo local encontrou taxa de crescimento de 3 cm/ano (Toresani et al, 2010), ligeiramente menor do que a atualmente registrada. No entanto, no Ceará a taxa média de

crescimento para as tartarugas-verde capturadas em currais de pesca foi 6,7 cm/ano (Lima et al, 2021), bem superior à registrada nesse estudo.

O presente estudo ratifica o canal da ArcelorMittal Tubarão como área de alimentação das tartarugas-verde no Espírito Santo e local oportuno para trabalhos que envolvam marcação e recaptura de tartarugas marinhas. Monitoramentos de longa duração em áreas de forrageio de tartarugas marinhas são fundamentais para a avaliação de parâmetros biológicos, compreensão de dinâmicas populacionais e podem auxiliar estudos de tendências populacionais.

Agradecimentos

A empresa ArcelorMittal Tubarão, pelo suporte logístico e apoio na pesquisa, a Denis Sousa da Silva e Ubiratan Konieczna Nascimento pelo apoio com as capturas de tartarugas.

Referências

- Almeida, A. P., Moreira, L. M., Bruno, S. C., Thomé, J. C. A., Martins, A. S., Bolten, A. B., & Bjorndal, K. A. (2011). Green turtle nesting on Trindade Island, Brazil: abundance, trends, and biometrics. *Endangered Species Research*, 14(3), 193-201.
- Bellini C, Santos AJB, Patrício AR, Bortolon LFW and others (2019) Distribution and growth rates of immature hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* in Fernando de Noronha, Brazil. *Endang Species Res* 40:41-52.
- Gallo, B.M.G., Macedo, S., Giffoni, B.B., Becker, J.H., Barata, P.C.R., 2006. Sea turtle conservation in Ubatuba, southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. *Chelonian Conserv. Biol.* 5, 93–101.
- Lima, E. H., Awabdi, D. R., Melo, M. T. D., Giffoni, B., & Bugoni, L. (2021). Nonlethal capture of green sea turtles (*Chelonia mydas*) in fishing weirs as an opportunity for population studies and conservation. *Marine Environmental Research*, 170, 105437.
- Naro-Maciel, E., Becker, J.H., Lima, E.H.S.M., Marcovaldi, M.A., DeSalle, R., 2007. Testing dispersal hypotheses in foraging green sea turtles (*Chelonia mydas*) of Brazil. *J. Hered.* 98, 29–39.

- Prosdocimi, L., Carman, V. G., Albareda, D. A., & Remis, M. I. (2012). Genetic composition of green turtle feeding grounds in coastal waters of Argentina based on mitochondrial DNA. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 412, 37-45.
- Silva, B. M., Bugoni, L., Almeida, B. A., Giffoni, B. B., Alvarenga, F. S., Brondizio, L. S., & Becker, J. H. (2017). Long-term trends in abundance of green sea turtles (*Chelonia mydas*) assessed by non-lethal capture rates in a coastal fishery. *Ecological indicators*, 79, 254-264.
- Torezani, E., Baptistotte, C., Mendes, S. L., & Barata, P. C. R. (2009). Juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) in the effluent discharge channel of a steel plant, Espírito Santo, Brazil, 2000–2006. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(02), 233
- Weber, S.B., Weber, N., Ellick, J., Avery, A., Frauenstein, R., Godley, B.J., Sim, J., Williams, N., Broderick, A.C., 2014. Recovery of the South Atlantic’s largest green turtle nesting population. *Biodivers. Conserv.* 23, 3005–3018

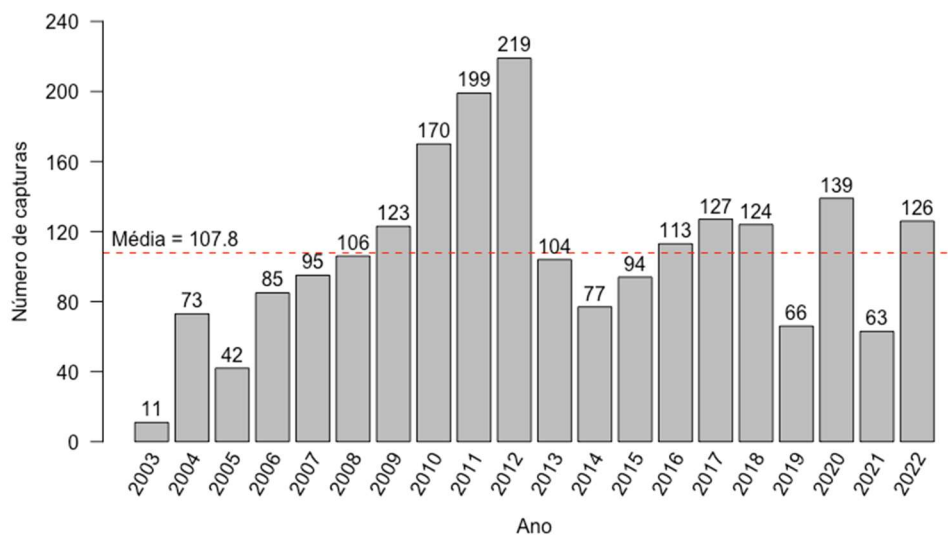


Fig.1 Captura de novos indivíduos de tartaruga-verde por ano

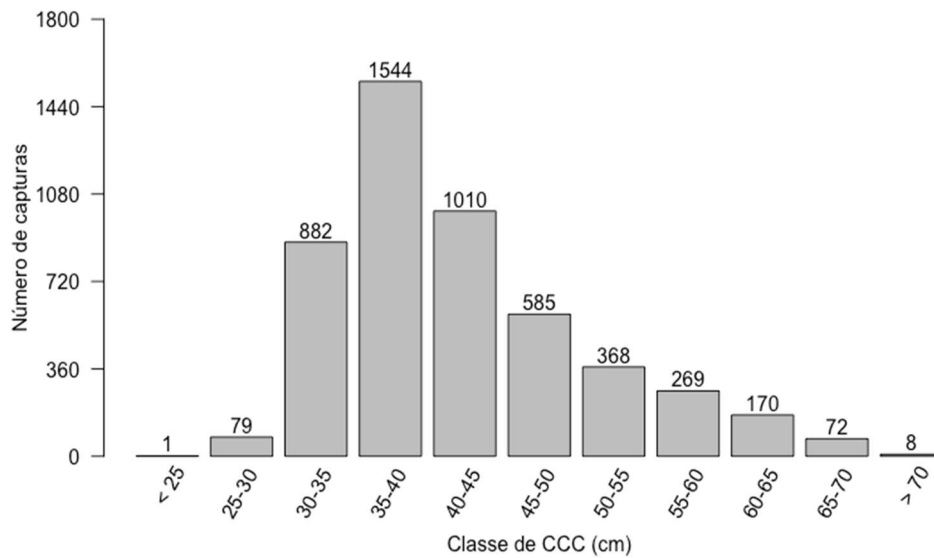


Fig. 2 Distribuição da frequência de ocorrência das classes de ccc.

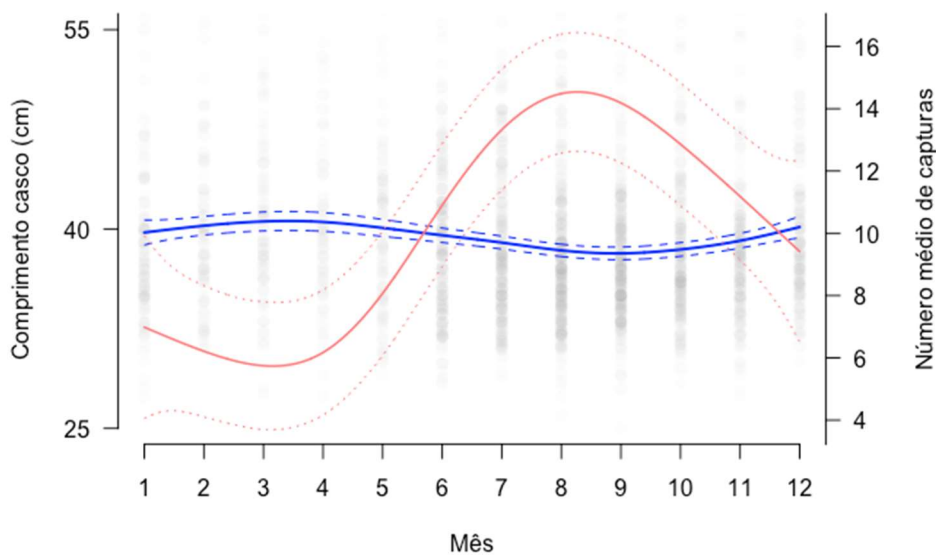


Fig. 3 Variação no comprimento de carapaça dos animais capturados pela primeira vez, por mês (linha sólida azul - eixo da esquerda) e número médio de capturas (linha pontilhada vermelha - eixo da direita). Pontos em cinza indicam os tamanhos dos animais capturados. Linhas sólidas representam a estimativa gerada pelos modelos aditivos generalizados e as linhas pontilhadas representam o intervalo de confiança de 95%.

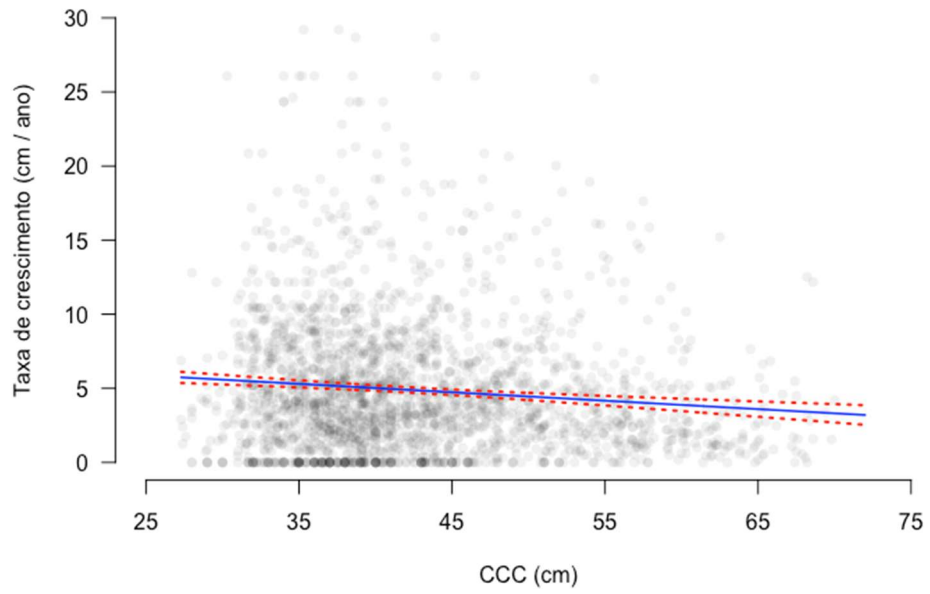


Fig. 4 Taxa de crescimento dos animais capturados em função do tamanho em cada captura. Linha azul representa a estimativa obtida pela regressão linear e as linhas vermelhas pontilhadas representam o intervalo de confiança de 95%.