

## DESOVAS DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) NO ATOL DAS ROCAS, BRASIL, 1990–2008

Bellini, C.1; Santos, A. J. B.2; Barata, P. C. R.3

<sup>1</sup>Projeto Tamar/ICMBio, CLBI–Setor Oeste, Av. Joaquim Patrício 4000, Distrito Litoral, Pium, 59160-530 Parnamirim - RN, Brasil – claudio@tamar.org.br; <sup>2</sup>Fundação Pró-Tamar, Alameda do Boldró s/no, 53990-000 Fernando de Noronha – PE, Brasil – armando@tamar.org.br; <sup>3</sup>Fundação Oswaldo Cruz, Rua Leopoldo Bulhões 1480-8A, 21041-210 Rio de Janeiro – RJ, Brasil – paulo.barata@ensp.fiocruz.br.

### RESUMO

Neste trabalho apresentamos informações sobre desovas de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) no Atol das Rocas, nordeste do Brasil, entre 1990 e 2008. Os dados foram coletados pelo Projeto TAMAR-ICMBio (TAMAR), o programa nacional de conservação das tartarugas marinhas. É feita uma análise da tendência do número anual de ninhos ao longo do período do estudo. Resultados completos serão apresentados em artigo a ser publicado em breve.

**Palavras chave:** Tartarugas marinhas, reprodução, conservação.

### INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos informações sobre desovas de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) no Atol das Rocas, nordeste do Brasil, entre 1990 e 2008. Os dados foram coletados pelo Projeto TAMAR-ICMBio (TAMAR), o programa nacional de conservação das tartarugas marinhas. O Projeto TAMAR opera no Atol das Rocas desde 1982. Preliminarmente, foram realizadas expedições ao atol em 1982 e 1986. A partir de 1990, o monitoramento das praias foi realizado anualmente. Somente um esboço dos métodos e principais resultados serão apresentados aqui; um artigo completo será publicado em periódico científico em breve, incluindo informações sobre as desovas (tamanho das ninhadas, sucesso de eclosão e tempo de incubação), intervalos internidais, períodos de remigração, biometria das tartarugas, etc.

O Atol das Rocas é o único atol conhecido localizado no Atlântico Sul (KIKUCHI, 2000). Foi a primeira unidade de conservação marinha brasileira, estabelecida em 1979 pelo governo federal, abrangendo uma área de cerca de 360 km<sup>2</sup> nos arredores do atol (até a isóbata de 1000 m). O Atol das Rocas e o vizinho Arquipélago de Fernando de Noronha foram conjuntamente declarados em 2001, pela Organização das Nações Unidas para a Cultura, Ciência e Educação (UNESCO), como Patrimônio Natural Mundial.

No Brasil, as tartarugas-verdes desovam quase que exclusivamente nas ilhas oceânicas. O principal sítio de desova é a Ilha da Trindade (ALMEIDA et al., no prelo). O segundo maior sítio é o Atol das Rocas e, por último, o Arquipélago de Fernando de Noronha. Apesar da grande extensão da costa brasileira, um número relativamente pequeno de ninhos de tartarugas-verdes são nela registrados anualmente (TAMAR, dados não publicados).

A tartaruga-verde (e as demais espécies de tartarugas encontradas no Brasil: *Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea*) são protegidas por lei e incluídas na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. A tartaruga-verde é classificada com o status de Ameaçada na lista da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

### MATERIAIS E MÉTODOS

**Área e período de estudo** – O Atol das Rocas (3°51'50"S, 33°48'40"W) está localizado a 150 km a oeste do Arquipélago de Fernando de Noronha e 260 km a nordeste de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte. O atol apresenta um área de aproximadamente 7 km<sup>2</sup>, com duas ilhas no interior de um anel de arrecifes, e dois canais que ligam permanentemente a parte interna com o mar. Nas ilhas, as praias são formadas de areia biodetrítica, com extensão de aproximadamente 1,5 km. A temporada reprodutiva geralmente vai de dezembro a maio. Aqui, a temporada reprodutiva será referida pelo ano do mês de janeiro da temporada; por exemplo, as desovas de dezembro de 2007 a maio de 2008 constituem a temporada de 2008. O período de estudo foi de 1990 a 2008. Neste período: onze temporadas foram completamente monitoradas; uma temporada, 2002, embora completamente

monitorada, foi colocada em uma categoria especial para a análise dos dados, devido a falhas no registro dos dados; cinco temporadas foram parcialmente monitoradas (em termos temporais): 1990, 1991, 1992, 2000 e 2007; não houve monitoramento regular em 1998 e 1999 (embora haja alguns dados de marcação e biometria disponíveis para 1999, obtidos oportunisticamente).

*Métodos de campo* – O monitoramento e coleta dos dados seguiram o padrão estabelecido pelo TAMAR (MARCOVALDI *et al.*, 1999). Nas temporadas que foram inteiramente monitoradas, a equipe de campo permaneceu no atol desde o meio de dezembro até o final de maio, quando terminam as posturas. As patrulhas foram realizadas à noite, e as fêmeas encontradas foram marcadas com anilhas metálicas (uma em cada nadadeira anterior) e tiveram o tamanho da carapaça medido.

*Análise dos dados* – A estimação do número total de ninhos para cada temporada com monitoramento incompleto foi realizada por meio de uma regressão não-paramétrica (GU, 2002), calculada com base no número diário registrado de ninhos e em datas estimadas para o início e fim da temporada; na regressão, a data foi a variável independente, e o número diário de ninhos a variável dependente; a estimativa do número de ninhos na temporada foi a integral da curva de regressão. Um intervalo de confiança a 95% para a estimativa do número de ninhos foi obtido por meio de um processo de simulação a ser descrito em detalhes no artigo que será publicado. Para 2002, o número de ninhos foi estimado por meio da análise do número de rastros, com base em dados de outras temporadas. As análises estatísticas foram feitas com o programa R 2.12.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As desovas ocorrem geralmente entre fevereiro e abril. A Figura 1 apresenta o número de ninhos em cada temporada (com estimações para temporadas com monitoramento incompleto e para 2002); o número médio anual de ninhos é de 337. Como a falta de dados em 1998 e 1999 impede qualquer conclusão clara sobre a tendência do número anual de ninhos, apresentamos na Figura 2 uma análise que procura contornar esta questão. No cenário A da Figura 2, uma linha reta com inclinação igual a zero ou positiva ou negativa (uma inclinação diferente de zero deve estar dentro de alguns limites) pode ser totalmente contida dentro da faixa de confiança simultânea, e assim este cenário não exclui a possibilidade de uma tendência estacionária no número anual de ninhos, ou ainda uma tendência crescente ou decrescente durante o período de estudo. O cenário B sugere que o número anual de ninhos diminuiu de 1990 a 1999 e aumentou entre 1999 e 2008. Existe uma baixa probabilidade de que o número anual de ninhos em 1998 e 1999 seja maior do que é apresentado no cenário A ou menor do que é apresentado no cenário B. Consequentemente, a tendência real do número anual de ninhos deve estar provavelmente dentro da gama de possibilidades sugeridas pelos dois cenários. Esta análise indica que, no período de estudo, existe uma grande incerteza quanto à tendência do número anual de ninhos, em parte devido à variabilidade natural relativamente grande que existe no número anual de ninhos entre diferentes temporadas (o que produz faixas de confiança relativamente largas na Figura 2), mas também, em grande medida, devido à falta de dados em 1998 e 1999.

A falta de dados quanto ao número anual de ninhos em 1998 e 1999 (Figura 1) e as dificuldades que daí decorrem para a análise da tendência temporal do número anual de ninhos, conforme mostra a Figura 2, destacam a importância de manter acompanhamento ininterrupto das praias de nidificação ao longo dos anos. Devido à dispersão de fêmeas reprodutivas em vastas áreas do oceano fora do período de desova, as praias de nidificação são áreas essenciais para a coleta de dados no que diz respeito à demografia das tartarugas marinhas e à avaliação do estado de conservação de suas populações.

O Atol das Rocas abriga uma colônia de tartarugas-verdes relativamente pequena, quando comparado a outros locais de nidificação no Atlântico; o número médio anual de ninhos no atol é cerca de 10 vezes menor que o número médio anual na Ilha da Trindade, a maior colônia da tartaruga-verde no Brasil e a terceira maior no Atlântico (ALMEIDA *et al.*, no prelo). Uma análise genética de fêmeas de tartaruga-verde, com base em seqüências de DNA mitocondrial, indica que não há diferença significativa nas freqüências de haplótipos entre o Atol das Rocas e Fernando de Noronha, enquanto existe diferença significativa entre ambos os sítios e a Ilha de Trindade (BJORN DAL *et al.*, 2006). Isso coloca o Atol das Rocas, juntamente com Fernando de Noronha, em uma posição distinta em relação à estrutura populacional das tartarugas-verdes no Atlântico, o que é relevante para fins de conservação.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.P.; MOREIRA, L.M.P.; BRUNO, S.C.; MARTINS, A.S.; BOLTEN, A.B.; BJORN DAL, K.A. No prelo. Green turtle nesting on Trindade Island, Brazil: abundance, trends and biometrics. *Endangered Species Research*.
- BJORN DAL, K.A.; BOLTEN, A.B.; MOREIRA, L.; BELLINI, C.; MARCOVALDI, M. A. 2006. Population structure and diversity of Brazilian green turtle rookeries based on mitochondrial DNA sequences. *Chelonian Conservation and Biology* 5: 262–268.
- GU, C. 2002. Smoothing Spline ANOVA Models. *Springer: New York, USA*.
- KIKUCHI, R.K.P. 2000. The Biological Reserve of Atol das Rocas. *Marine Pollution Bulletin* 41: 119.
- MARCOVALDI, M.A.; MARCOVALDI, G. G. dey. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation* 91: 35-41.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2011. R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing: Vienna, Austria* [http://www.R-project.org].

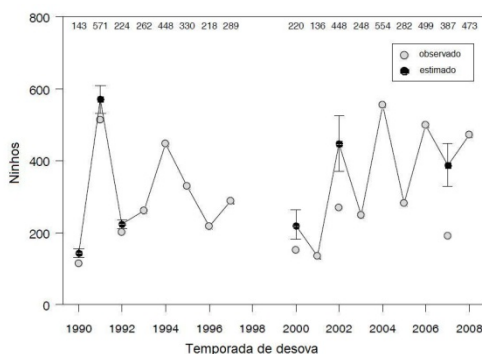


Figura 1 – Número de ninhos observados e estimados por temporada de desova.

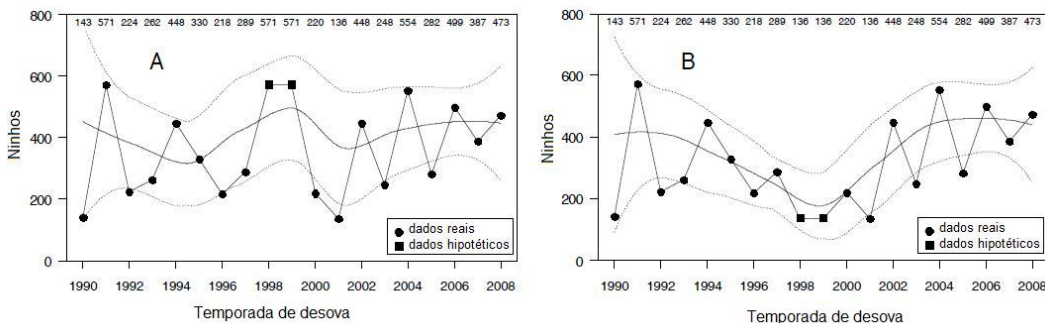


Figura 2 – Dois cenários hipotéticos extremos possibilitam uma análise da tendência do número anual de ninhos. Cada cenário foi obtido através do preenchimento da falta de dados em 1998 e 1999 de uma maneira diferente: (A) as temporadas com dados indisponíveis foram preenchidas cada uma com um número de ninhos igual à da temporada com maior número de ninhos; (B) as temporadas com dados indisponíveis foram preenchidas cada uma com um número de ninhos igual à da temporada com menor número de ninhos. Em cada gráfico, a curva sólida é uma regressão polinomial local, e as curvas pontilhadas formam uma faixa de confiança simultânea a 95%; no cálculo das regressões foram usados os números estimados de ninhos para as temporadas com monitoramento incompleto e também para 2002.