

# As tartarugas marinhas da Macaronésia

As tartarugas marinhas são animais com um ciclo de vida complexo, caracterizado pela exploração de diferentes habitats de alimentação ao longo do seu desenvolvimento. Estas espécies efectuam extensas migrações entre as áreas de alimentação e as praias de postura, mostrando a sua incrível capacidade de orientação.

► Catalina Monzón-Argüello, Adolfo Marco, Luís Felipe López-Jurado

Após o nascimento, as crias de tartaruga marinha adentram-se no mar e começam uma fase oceânica em que diversos estudos têm mostrado que seus movimentos estão ligados, principalmente, às correntes oceânicas. Durante esta fase, os juvenis com uma alimentação pelágica dispersam-se desde as suas populações de origem, podendo realizar migrações transoceânicas. Uma vez que os indivíduos estão próximos a atingirem a maturidade sexual, retornam para suas comunidades de origem, sob um comportamento conhecido como "natal homing" (Bowen et al. 2004). Durante o período de reprodução, machos e fêmeas aproximam-se das praias de postura onde nasceram sob um comportamento conhecido como filopatria. Este comportamento filopátrico traduz-se em diferenças genéticas entre as populações nidificantes, embora os machos, ao copularem com fêmeas de diferentes populações, possam gerar um fluxo génico (para uma revisão ver Bowen and Karl 2007). Os estudos moleculares têm sido um instrumento fundamental na definição da estrutura populacional e ligação entre as zonas de alimentação e as populações nidificantes, que são uma parte essencial para a elaboração de planos de manejo e conservação eficientes (Bowen and Karl 2007; Lee 2008 .)

Das sete espécies de tartarugas marinhas que existem hoje, seis foram descritas nas águas da Macaronésia: a tartaruga-comum ou boba (*Caretta caretta*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-de-escamas (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), tartaruga de kemp (*Lepidochelys kempii*), e tartaruga olivacea (*Lepidochelys olivacea*).

## Tartaruga-boba

A tartaruga-boba é a espécie mais comum na Macaronésia, com uma população nidificante nas ilhas de Cabo Verde, a segunda maior no Atlântico. Além disso, os juvenis desta espécie são distribuídos nas águas dos Açores, Madeira e Canárias. Todos os anos, milhares de fêmeas migram da costa ocidental de África ao arquipélago de Cabo Verde para depositarem seus ovos nas praias. A maior parte da nidificação ocorre na ilha da Boa Vista (90%), embora também exista nidificação nas ilhas do Sal, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau e Maio. Um estudo genético recente, utilizando tanto marcadores de DNA mitocondrial como de DNA nuclear (12 microssatélites), revelou que não existem

«Das sete espécies de tartarugas marinhas que existem hoje, seis foram descritas nas águas da Macaronésia»

diferenças genéticas entre fêmeas de tartaruga-boba que nidificam nas diferentes ilhas. Portanto, a população de tartaruga-boba de Cabo Verde pode ser considerada como uma população panmítica e, por isso, uma mesma unidade de manejo. No entanto, esta população apresenta altos níveis de diferenciação

genética em relação a outras populações do Atlântico e do Mediterrâneo, demonstrando seu alto grau de isolamento e da necessidade de sua conservação. Além do mais, os marcadores moleculares têm permitido revelar algumas das rotas migratórias usadas pelos juvenis desta população. Os juvenis de tartaruga-boba nascidos em Cabo Verde alimentam-se em águas das Canárias, a Madeira, os Açores, Andaluzia e, ainda, alguns no Mediterrâneo ocidental. No entanto, é importante salientar que uma alta percentagem (43%) dos juvenis de Cabo Verde se alimenta em zonas ainda desconhecidas. Estes resultados assinalam a existência de lacunas significativas de conhecimento acerca das espécies, destacando a necessidade de estudos adicionais.

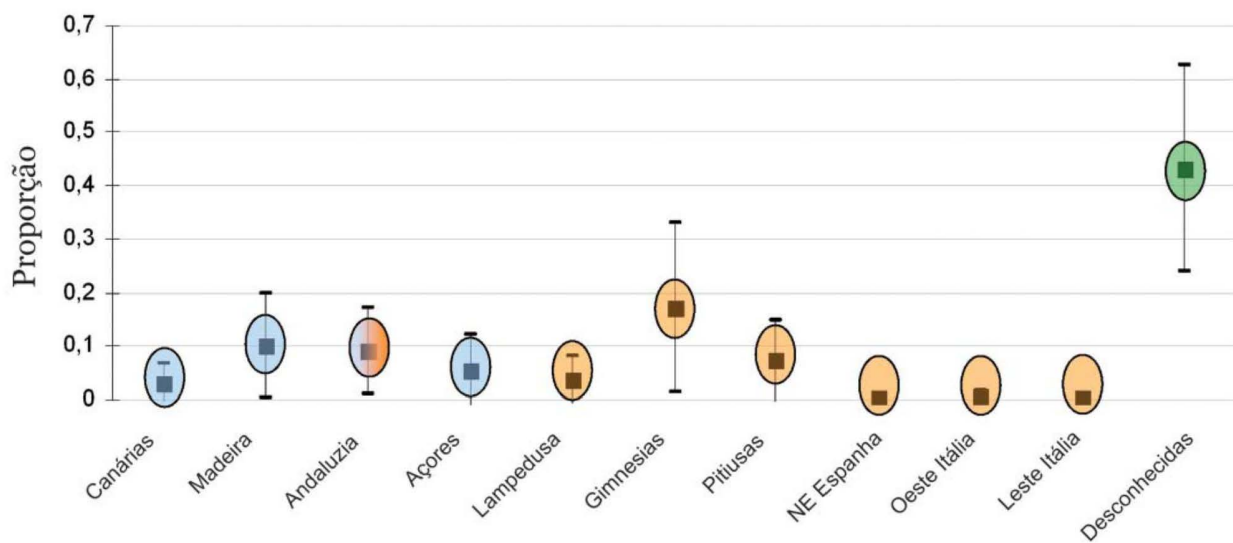




Tartaruga-boba regressando ao mar após fazer o ninho



Rastro de tartaruga numa praia de Cabo Verde



Distribuição dos juvenis de tartaruga-boba de Cabo Verde para cada uma das áreas de alimentação já estudadas. Além do mais, apresenta-se a categoria "Desconhecidas", que incluiria áreas não amostradas ou indivíduos que morrem e são eliminados do conjunto da metapopulação. As cores indicam a localização de cada área de alimentação: Atlântico (azul), Mediterrâneo (cor-de-laranja).

A análise de um fragmento da região controlo do DNA mitocondrial revelou que a Macaronésia constitui uma importante área de mistura para os juvenis de tartaruga-boba. Assim, nas águas dos Açores, Madeira e Canárias convergem indivíduos nascidos em populações dos Estados Unidos, México e Cabo Verde. Embora dependendo do ano a contribuição de cada população possa variar, também tem sido observado

um padrão latitudinal na distribuição de juvenis. Os juvenis de populações situadas no norte, como a população do Sul da Flórida, são mais frequentes nas áreas de alimentação do norte da Macaronésia, como os Açores; enquanto que os juvenis das populações mais ao sul, como o México, são mais abundantes em áreas de alimentação do sul da Macaronésia, como a Madeira e as Canárias.

#### Tartaruga-verde

As águas costeiras das ilhas de Cabo Verde constituem uma área importante para o desenvolvimento de juvenis de tartaruga-verde. Em suas águas podem-se encontrar centenas de juvenis durante todo o ano. No resto dos arquipélagos da Macaronésia podem observar-se, ocasionalmente, juvenis desta espécie. Um estudo genético, baseado na análise de um fragmento

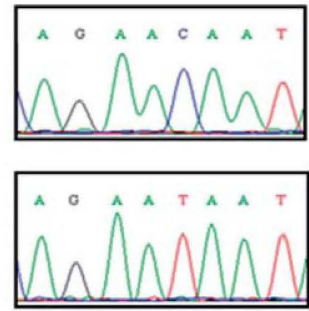
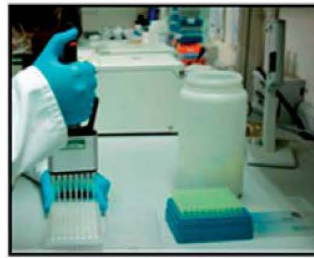
**«As águas costeiras das ilhas de Cabo Verde constituem uma área importante para o desenvolvimento de juvenis de tartaruga-verde»**

da região controlo do DNA mitocondrial, revelou que nas ilhas de Cabo Verde confluem juvenis de populações da América do Sul e África, bem como da Ilha de Ascensão. Mais de 38% dos juvenis presentes em Cabo Verde provêm da população do Suriname. Além disso, a comparação destes resultados com dados de bóias de deriva sugere que as correntes oceânicas

desempenham um papel importante nos movimentos transatlânticos de juvenis, favorecendo a chegada a Cabo Verde de juvenis nascidos em populações espalhadas a ambos os lados do Atlântico.

### Tartaruga-de-escamas

Como acontece no caso da tartaruga-verde, a tartaruga-de-escamas pode ser observada ocasionalmente nas ilhas dos Açores, Madeira e Canárias. Porém, as águas costeiras de Cabo Verde constituem uma área importante para o desenvolvimento de juvenis desta espécie. Um estudo genético realizado recentemente indicou que mais de 86% dos juvenis que se alimentam nas águas de Cabo Verde provêm de populações ainda não estudadas, provavelmente na costa africana. Este resultado destaca a necessidade de continuar investigando e complementar as lacunas existentes nas amostragens. Hoje em dia, não existe qualquer caracterização genética das populações de tartaruga-de-escamas nidificantes na costa africana. Além disso, os poucos juvenis de Cabo Verde identificados como haplótipos, característicos das

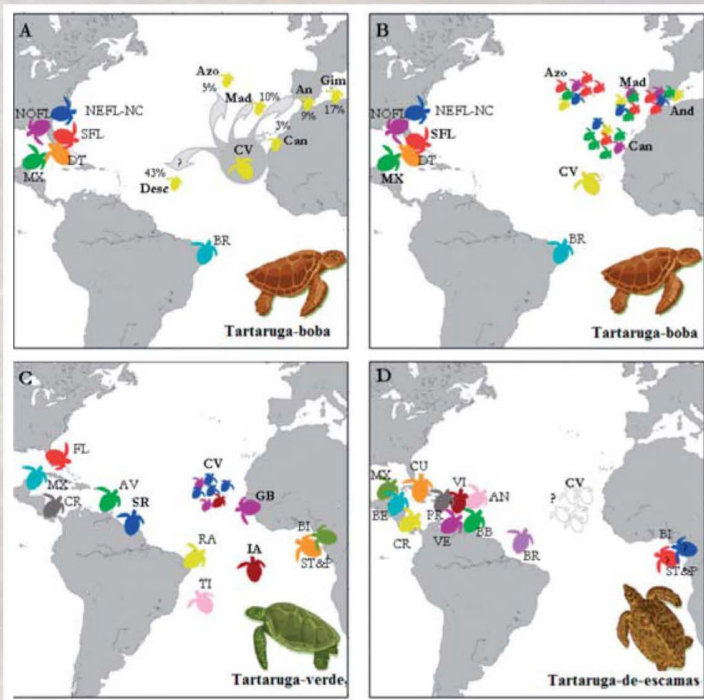


Análise de laboratório para a obtenção de sequências da região controlo do DNA mitocondrial

**«Un estudio genético realizado recientemente indicou que mais de 86% dos juvenis de tartaruga-de-escamas que se alimentam nas águas de Cabo Verde provêm de populações ainda não estudadas»**

populações das Caraíbas, poderiam sugerir eventuais migrações transoceânicas desta espécie.

Finalmente, pode-se concluir que a Macaronésia é uma área importante para o desenvolvimento e nidificação das tartarugas marinhas. Nesta região misturam-se indivíduos nascidos a ambos os lados do Atlântico. A conservação e protecção dos juvenis, assim como da comunidade de Cabo Verde constituem uma prioridade de modo a garantir a conservação destas espécies.



Estrutura genética populacional das tartarugas marinhas na Macaronésia e ligação com outras populações do Atlântico. Cada cor indica uma população. As tartarugas de menor tamanho representam juvenis dessa população nas áreas de alimentação. Assinalam-se em negrito as populações mais relevantes para a Macaronésia.

A. Estrutura genética populacional da tartaruga-boba no Atlântico e dispersão dos juvenis da população de Cabo Verde. Para facilitar a clareza da figura, apresentam-se as linhas com curvatura, mas não indicam, em qualquer caso, a trajetória seguida pelos juvenis.

B. Composição das áreas de alimentação no Atlântico leste, e distribuição espacial dos juvenis de tartaruga-boba nestas áreas.

C. Estrutura genética populacional da tartaruga-verde no Atlântico,

mostrando a composição da área de alimentação de Cabo Verde.

D. Estrutura genética populacional da tartaruga-de-escamas no Atlântico, mostrando a composição da área de alimentação de Cabo Verde. Os juvenis não coloridos correspondem a agregações com uma origem maioritariamente desconhecida. ? : Populações não estudadas geneticamente. Abreviaturas: NEFL-NC, nordeste da Flórida-Carolina do Norte; NOFL, noroeste da Flórida; SFL, sul da Flórida; DT, Dry Tortugas; MX, México; BR, Brasil; CV, Cabo Verde; Desc, área/s desconhecida/s; Azo, Açores; Mad, Madeira; Can, Canárias; And, Andaluzia; Gim, Gimnesias; FL, Flórida; CR, Costa Rica; AV, Aves; SR, Suriname; RA, Atol das Rocas; TI, Ilha da Trindade; IA, Ilha de Ascensão; GB, Guiné-Bissau; BI, Bioko; ST&P, São Tomé e Príncipe; CU, Cuba; BE, Belize; VI, Ilhas Virgens; PR, Porto Rico; VE, Venezuela; BB, Barbados; AN, Antigua.

Para uma informação mais detalhada sobre estes trabalhos, é recomendada a leitura dos seguintes artigos:

- Monzón-Argüello, C., López-Jurado, L.F., Rico, C., Marco, A., López, P., Hays, G.C., Lee, P.L.M. 2010. Evidence from genetic and Lagrangian drifter data for transatlantic transport of small juvenile green turtles. *Journal of Biogeography* 37, 1752-1766.
- Monzón-Argüello, C., Rico, C., Naro-Maciél, E., Varo-Cruz, N., López, P., Marco, A., López-Jurado, L.F. 2010. Population structure and conservation implications for the loggerhead sea turtle of the Cape Verde Islands. *Conservation Genetics* 11, 1871-1884.
- Monzón-Argüello, C., Rico, C., Marco, A., López, P., López-Jurado, L.F. 2010. Genetic characterization of eastern Atlantic hawksbill turtles at a foraging group indicates major

undiscovered nesting populations in the region. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 387, 9-14.

- Monzón-Argüello, C., Rico, C., Carreras, C., Calabuig, P., Marco, A., López-Jurado, L.F. 2009. Variation in spatial distribution of juvenile loggerhead turtles in the eastern Atlantic and western Mediterranean Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 373, 79-86.
- Monzón-Argüello, C., Muñoz, J., Marco, A., López-Jurado, L.F., Rico, C. 2008. Twelve new polymorphic microsatellite markers from the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) and cross-species amplification on other marine turtle species. *Conservation Genetics* 9, 1045-1049.