



MÓDULO 3.

Ciclo de vida e reprodução



KIT DE FORMAÇÃO
BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS
NA ÁFRICA OCIDENTAL



MÓDULO 3.

CICLO DE VIDA E REPRODUÇÃO

DESCRIÇÃO DO MÓDULO

As tartarugas marinhas exibem um ciclo de vida complexo que envolve fases neríticas (passadas em zonas marinhas próximas da costa, com profundidades que podem chegar até cerca de 200 m), fases pelágicas e oceânicas (passadas em mar aberto para além das plataformas continentais) e fases terrestres, interligadas por migrações por vezes bastante longas. Este ciclo de vida desenrola-se ao longo de décadas, uma vez que as tartarugas marinhas são animais longevos, com maturidade sexual tardia. Garantir algum sucesso reprodutivo é essencial para a sobrevivência de uma população e, no caso das tartarugas marinhas, existem inúmeras adversidades que fazem destes animais um sucesso improvável nos tempos de hoje. Assim, compreender o ciclo de vida e a reprodução ao detalhe é relevante, quer para a monitorização quer para a gestão e conservação das tartarugas marinhas. Neste módulo, discutiremos o ciclo de vida, com ênfase nos aspetos relativos à reprodução.

TEMAS ABORDADOS

SLIDES

a) Ciclo de vida - generalidades	3
b) Migração de reprodução e acasalamento	4 - 8
c) Reprodução nas praias de desova	9 - 29
d) Crescimento e maturação	30 – 31

DESCRIÇÃO DOS OBJECTIVOS

- √ Conhecer e compreender as principais fases do ciclo de vida das tartarugas marinhas
- √ Conhecer o comportamento reprodutor das principais espécies de tartarugas marinhas na região
- √ Entender quais os principais fatores que afetam o sucesso reprodutor nas tartarugas marinhas

GUIA DA APRESENTAÇÃO

#	TÍTULO E CONTEÚDO
1.	Apresentação do Módulo (Capa)
2.	Descrição dos objetivos: <ul style="list-style-type: none">• Conhecer e compreender as principais fases do ciclo de vida das tartarugas marinhas• Conhecer o comportamento reprodutor das principais espécies de tartarugas marinhas na região• Entender quais os principais fatores que afetam o sucesso reprodutor nas tartarugas marinhas
3.	Ciclo de vida <ul style="list-style-type: none">• As tartarugas marinhas têm um ciclo de vida complexo que, tipicamente, inclui fases em habitats neríticos e oceânicos, meios entre os quais tanto jovens como adultos se movimentam, por vezes cruzando vastas extensões de mar.• É em praias tropicais e temperadas que as fêmeas fazem os seus ninhos e é aqui que os ovos, enterrados sob a areia quente, incubam durante cerca de dois meses. Transcorrido o período de incubação, as crias emergem dos ninhos sem qualquer tipo de cuidado parental e apressam-se a chegar ao mar, passando os primeiros anos das suas vidas em zonas oceânicas (“anos perdidos”).• Durante o seu crescimento e desenvolvimento, os juvenis de algumas espécies permanecem em zonas oceânicas, enquanto outros recrutam para zonas neríticas. Podem passar-se décadas até atingirem a maturidade sexual.• Chegando à idade adulta, as tartarugas estão prontas para a migração reprodutora das áreas de alimentação para áreas de reprodução. Após o acasalamento, os machos regressam às áreas de alimentação e as fêmeas prosseguem o ciclo reprodutivo com a desova.• Os detalhes das diferentes fases do ciclo de vida serão abordados ao longo do módulo.
4.	Migração de reprodução <ul style="list-style-type: none">• As tartarugas marinhas são animais migratórios e, quando adultas, geralmente fazem longas viagens entre as suas zonas de alimentação e as zonas de reprodução. Na imagem, vemos o exemplo da migração de tartarugas-verdes (<i>Chelonia mydas</i>) que se reproduzem no arquipélago dos Bijagós, na Guiné-Bissau, que, após a reprodução, viajam até ao

Banco de Arguim, na Mauritânia, onde se localizam zonas importantes de alimentação. A distância percorrida é de cerca de 1000 km e a viagem demora aproximadamente um mês.

- Antes de cada migração reprodutora, as fêmeas das tartarugas marinhas passam geralmente dois a quatro anos nas suas áreas de alimentação, onde armazenam energia que será depois usada para esta importante fase da sua vida. No caso dos machos, o comportamento pode ser semelhante ao das fêmeas, ou envolver ciclos mais curtos.
- O início da migração é possivelmente determinado por fatores externos, como a temperatura da água nas áreas de alimentação ou o fotoperíodo, mas isto é ainda mal conhecido. Um fator interno que determina o início da migração é a quantidade de hormonas reprodutivas (essenciais para a preparação das gónadas para a reprodução) segregadas pelas tartarugas adultas cerca de quatro a nove meses antes do início da migração para as áreas de reprodução.

5. Filopatria natal

- Um dos aspetos mais fascinantes sobre o ciclo de vida das tartarugas marinhas é a filopatria natal, ou seja, a fidelidade à região onde nasceram, região essa que utilizam para se reproduzirem. Este comportamento tem sido demonstrado tanto entre fêmeas como entre machos, através de estudos de genética que utilizam marcadores específicos que permitem definir populações distintas.
- As tartarugas marinhas não são os únicos animais que demonstram este comportamento filopátrico, que é aliás comum nas espécies migratórias, como sejam vários peixes (salmões, atuns) e muitas aves, quer marinhas quer terrestres.

6. Acasalamento

- O acasalamento começa a ocorrer algumas semanas antes do início das desovas, durante um período curto no qual a fêmea está receptiva. Pode ocorrer na superfície, no fundo ou na coluna de água, geralmente em áreas próximas à praia de desova ou ainda, menos frequentemente, na área de alimentação ou ao longo da rota migratória.
- Os machos podem ser agressivos, provocando eventuais lesões noutros machos, com quem competem pelas fêmeas, e nas próprias fêmeas durante o ritual de acasalamento.
- Os machos posicionam-se em cima das fêmeas, segurando a carapaça destas com as suas garras e com a cauda musculosa; a fertilização é interna, após a penetração do pénis do macho na cloaca da fêmea.

7. Sistemas de acasalamento

- As tartarugas marinhas são geralmente promíscuas, acasalando aparentemente de forma aleatória com um ou mais indivíduos do sexo oposto. Quando as densidades de parceiros

sexuais são baixas, numa determinada praia e época reprodutora, cada macho pode fecundar uma única fêmea, e cada fêmea pode copular com um único macho, dando origem a um padrão de paternidade semelhante ao que seria obtido na monogamia.

- Uma das características comuns a todas as espécies de tartarugas marinhas é a capacidade de armazenamento do esperma no oviduto da fêmea durante a temporada reprodutiva. Esta capacidade traz várias vantagens às fêmeas, entre elas poder utilizar o esperma de um só macho para fecundar posturas de vários ninhos. Por outro lado, é comum observar multi-paternidade nos ninhos de tartarugas marinhas, ou seja, a existência de crias de machos distintos dentro de uma única postura.
- Os machos tendem a ser mais promíscuos e menos seletivos do que as fêmeas, além de mostrarem menos fidelidade à região da desova. Também podem fecundar fêmeas de passagem pelo local onde se encontram, levando a que os seus genes possam chegar a sítios que não visitam. Este comportamento dos machos favorece o fluxo genético entre populações, o que pode resultar num maior potencial adaptativo e de sobrevivência das populações de tartarugas marinhas.

8. Hibridação

- Em alguns casos raros, a grande promiscuidade dos machos e uma baixa seletividade de parceiras sexuais, especialmente dentro da família Cheloniidae, pode resultar em cruzamentos interespecíficos (acasalamentos entre tartarugas de espécies diferentes). Os acasalamentos interespecíficos podem também ser potenciados pela sobreposição de temporadas e de locais de reprodução de várias espécies nalgumas regiões. Outro fator potenciador é a escassez de parceiros sexuais da mesma espécie.
- Na natureza, crias híbridas normalmente não deixam descendência fértil, o que não significa que não possam reproduzir-se (pode dar-se o caso de a primeira geração F1 ser fértil, mas a segunda F2 já não ser). Apesar de raros, há locais onde são observadas fêmeas híbridas a desovar. É o caso, por exemplo, do Brasil, onde, nalgumas praias, 25% das fêmeas reprodutoras são híbridas. Os casos mais conhecidos são híbridos de tartaruga-comum e de uma de duas outras espécies: tartaruga-de-escamas ou tartaruga-oliva; mas pode ocorrer hibridação entre outras espécies. Na foto vemos o exemplo de um híbrido entre tartaruga-verde e tartaruga-de-escamas.
- Uma das principais consequências negativas conhecidas da hibridação é a redução da fertilidade de animais híbridos, o que em teoria pode, em casos extremos, levar à inviabilidade de uma população. Sendo as tartarugas marinhas animais longevos com maturidade tardia, é difícil saber se as suas crias são férteis ou não. Assim, não se sabe ainda bem quais as consequências da hibridação a longo prazo nas populações de tartarugas marinhas, incluindo a possibilidade (em princípio bastante remota) de assim se gerarem novas espécies.

9. Reprodução nas praias de desova

- A fase do acasalamento dura apenas algumas semanas, enquanto as fêmeas estão receptivas; quando deixam de estar, os machos regressam às áreas de alimentação.
- Após o acasalamento, as fêmeas permanecem em águas costeiras perto do local onde vão desovar várias vezes durante várias semanas, continuando o ciclo reprodutivo.

10. Ciclo reprodutivo

- A maioria das tartarugas marinhas, particularmente as fêmeas, não se reproduzem anualmente, sendo mais comum fazerem-no com um intervalo de dois ou três anos entre migrações reprodutivas, conhecido por “intervalo de remigração”. Este intervalo pode variar em resposta à disponibilidade e qualidade de alimento nas áreas de alimentação e a condições ambientais decorrentes de flutuações de fenómenos climáticos de grande escala, como a oscilação atmosférica do Atlântico Norte e o “El Niño” no Oceano Pacífico.
- As fêmeas permanecem perto do local de desova por cerca de dois meses, período em que geralmente realizam entre três a seis posturas (por vezes bastante mais), com intervalos de aproximadamente 10 a 15 dias, variáveis entre espécies e populações. Cada ninho pode conter uma quantidade variável de ovos, que ronda tipicamente entre 80 a 200 ovos.

11. Processo de desova

- O processo de desova é semelhante para todas as espécies e, de forma geral, inclui as seguintes fases: (1) saída do mar, (2) escolha do local para a desova e preparação da “cama”, que consiste na escavação de uma área larga, com limpeza e nivelamento da areia no local escolhido, (3) construção/escavação do poço do ninho, (4) postura, (5) cobertura do ninho, (6) camuflagem do local, (7) regresso ao mar.
- Todo este processo leva aproximadamente uma a duas horas em condições normais, podendo demorar mais tempo se o animal for perturbado.

12. Comportamento durante a desova

- As fêmeas, em geral, procuram as praias para desovar durante a noite. Acredita-se que isso ocorra para evitarem a exposição ao sol e, conseqüentemente, às altas temperaturas, durante o processo de desova. Uma outra razão pode ser o evitamento de predadores.
- Nas fases iniciais do processo de desova, desde a saída do mar, à procura de um local para fazer o ninho e à escavação deste, as fêmeas permanecem em alerta, sendo suscetíveis a perturbações. Não havendo perturbações, as fêmeas entram num tipo de

transe quando terminam de escavar o ninho e durante o processo de desova. Durante o período de transe as tartarugas são muito pouco suscetíveis a estímulos exteriores.

- O transe acaba imediatamente após a libertação do último ovo e a tartaruga volta a recuperar o estado de alerta. Nesta fase, a fêmea está relativamente mais tolerante a perturbações, como a presença humana, comparativamente às fases iniciais da desova.

13. Comportamento durante a desova

- Em grande parte das praias de desova, as tartarugas marinhas começam a subir às praias logo nas primeiras horas da noite, podendo desovar a qualquer hora até à madrugada.
- Em praias sujeitas a grandes amplitudes da maré, principalmente naquelas que estão rodeadas de recifes de corais ou rochosos que fiquem expostos durante a maré baixa, as fêmeas procuram desovar nas horas que antecedem ou sucedem o pico da maré alta. No caso da ilha de Poilão, na Guiné-Bissau, onde milhares de fêmeas podem subir à praia numa só noite, por vezes estas podem não conseguir passar a tempo as rochas que rodeiam parte da praia após a desova. Neste caso, é comum encontrar tartarugas em cima das rochas à espera da subida da maré para poder regressar à água.
- Em caso de serem apanhadas já de dia, a exposição excessiva ao sol pode levar à sua desidratação e, em casos extremos, à morte.

14. Perturbações à desova

- A existência de obstáculos, como bancos de areia, troncos ou pedras que possam obstruir a subida das fêmeas até à zona acima da maré alta pode dissuadir uma fêmea de procurar um local adequado para fazer o seu ninho, ou levá-la a escolher um local menos indicado.
- As luzes artificiais, especialmente se forem brancas ou amarelas, interferem com a capacidade de as fêmeas se orientarem no areal, já que estas são muito sensíveis à luz. Praias iluminadas são normalmente evitadas pelas fêmeas.
- A presença humana nas praias de desova pode resultar também em perturbações graves do comportamento das fêmeas e deve ser gerida e controlada de forma a ser o menos perceptível que for possível.
- As tartarugas também podem encontrar obstáculos enterrados na areia (como raízes ou pedras) durante a escavação do ninho, o que as leva a mudar de local de desova.
- Dependendo do grau da perturbação e dos obstáculos encontrados, algumas tartarugas podem ficar várias horas na praia, fazendo várias tentativas até conseguir, finalmente, desovar. Muitas vezes, as fêmeas podem regressar ao mar sem desovar.

15. Desova: tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

- As tartarugas-verdes gostam de praias pouco amplas com uma aproximação íngreme até à berma do areal. Desovam normalmente acima da linha de maré alta, quer seja na praia aberta, quer penetrando em zonas com coberto arbustivo para nidificar. Escavam uma cama profunda e os ninhos têm normalmente mais de 50 cm de profundidade.
- Sendo uma tartaruga grande, arrasta-se pela praia deixando um rasto simétrico. É a tartaruga que demora mais tempo a completar todo o processo de desova, sendo comum que deixe marcas de várias tentativas de nidificação.
- Na Guiné-Bissau, assim como em Cabo Verde (onde a espécie desova muito pontualmente), a temporada de desova da tartaruga-verde ocorre essencialmente de julho a dezembro, com um pico acentuado nos meses mais chuvosos, de agosto a outubro (quando ocorre cerca de 80% da atividade).

16. Desova: tartaruga-comum (*Caretta caretta*)

- As tartarugas-comuns normalmente escolhem praias longas, amplas e muitas vezes sem vegetação, com um sistema dunar bem definido, como as que encontramos nas ilhas de Cabo Verde, que é o principal local de desova desta espécie na África Ocidental.
- Os ninhos podem ser profundos e, tal como no caso das tartarugas-verdes, têm normalmente mais de 50 cm de profundidade.
- Apesar de serem animais relativamente grandes, estas tartarugas são ágeis e rápidas, deixando um rasto assimétrico à medida que se arrastam pela praia.
- A temporada de desova em Cabo Verde começa em junho e estende-se até outubro, com o pico de atividades a ocorrer geralmente no mês de agosto, podendo este pico estender-se até setembro em alguns locais.

17. Desova: tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*)

- As tartarugas-oliva preferem praias longas e amplas com pouca inclinação. Gostam de desovar na zona mais aberta e exposta da praia, onde fazem um ninho pouco profundo, raramente com mais do que 45 cm de profundidade.
- Sendo a espécie de tartaruga marinha mais pequena, é bastante ágil, deixando um rasto assimétrico na sua passagem, como se caminhasse sobre a areia.
- Se não forem perturbadas, as fêmeas fazem o ninho muito rapidamente, geralmente demorando pouco mais de uma hora. As fêmeas de tartaruga-oliva podem ser encontradas a desovar durante o dia, especialmente durante o fenómeno da “arribada”, comportamento que não ocorre na costa ocidental africana.

- Na Guiné-Bissau, as tartarugas-olivas desovam na época seca (sobretudo em janeiro e fevereiro). Em Cabo Verde, são registadas pontualmente algumas atividades desta espécie durante a temporada de reprodução da tartaruga-comum, ainda que a fenologia da espécie no arquipélago não seja bem compreendida.

18. Arribadas: *Lepidochelys* spp

- Em alguns locais do mundo, centenas a milhares de tartarugas do género *Lepidochelys* (tanto da tartaruga-oliva *L. olivácea*, como da tartaruga-de-kemp *L. kempii*) desovam sincronizadamente na mesma praia, num curto espaço de tempo. Este fenómeno único e espetacular é chamado "arribada".
- Supõe-se que a glândula de Rathke seja responsável pela libertação de uma feromona que mantém as fêmeas agregadas junto às praias de desova antes e durante a "arribada". Acredita-se que esta seja uma estratégia anti-predação.
- As arribadas não acontecem em todos os locais do mundo; ocorrem principalmente nalgumas praias da Costa Rica, do México e da Índia. Nos outros locais, nomeadamente na África Ocidental, as fêmeas desovam de forma solitária, como acontece com as outras espécies.

19. Desova: tartaruga-de-escamas (*Eretmochelys imbricata*)

- As tartarugas-de-escamas mostram preferência por praias pequenas e isoladas, normalmente cobertas de vegetação. Estas praias são tipicamente de areia grossa de cor clara e, muitas vezes, delimitadas por um recife. Os ninhos desta espécie são frequentemente encontrados perto ou dentro da vegetação, tendo geralmente menos de 50 cm de profundidade.
- Tal como as tartarugas-oliva, as tartarugas desta espécie podem ocasionalmente desovar durante o dia e, sendo também tartarugas pequenas, rastejam facilmente pela praia, deixando um rasto assimétrico.
- A temporada de desova da população desta espécie na Guiné-Bissau é ainda mal conhecida, mas parece ocorrer sobretudo entre julho e outubro, com o pico a coincidir com as chuvas mais intensas (agosto e setembro). Algumas fêmeas podem desovar também durante a época seca.

20. Desova: tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)

- As tartarugas-de-couro tendem a procurar praias íngremes, pouco amplas e muito hidrodinâmicas, que facilitam a saída do mar e a subida até ao limite da maré alta. Todavia, sendo animais de grande tamanho, com dificuldade em arrastar-se na areia,

muitas vezes escolhem locais abaixo da linha da maré alta, o que resulta numa taxa de sucesso natural bastante baixa devido à inundação ou à erosão dos ninhos.

- Sendo uma tartaruga muito pesada, arrasta-se pela praia, deixando um rasto simétrico. Com as suas enormes barbatanas traseiras, escavam ninhos profundos, de 70 cm ou mais.
- A desova desta espécie na sub-região é muito rara, com os registos de ninhos a concentrarem-se sobretudo na época seca, de novembro a abril.

21. Importância da seleção da praia

- A escolha das praias tem consequências para o sucesso reprodutor, pois algumas características biofísicas inerentes a cada praia têm efeitos em dois fatores determinantes da viabilidade e desenvolvimento dos embriões: a humidade e a temperatura da areia.
- A proximidade do ninho à água e ao manto freático, associada a uma drenagem fraca do areal, podem resultar em humidade excessiva da areia do ninho, o que pode facilitar a propagação de micro-organismos nos ovos. Se o ninho for mesmo alagado, as trocas respiratórias dos ovos ficam comprometidas, levando à morte dos embriões.
- A temperatura de incubação é determinada por uma combinação de fatores como: a granulometria, a cor e a humidade da areia, a insolação e a temperatura do ar.
- As imagens mostram duas praias distintas do arquipélago de Cabo Verde. Em cima, uma das principais praias de desova de tartarugas-comuns na ilha da Boavista: tem areia grossa e clara, que proporciona um bom arejamento e drenagem e uma elevada reflexão do calor, e, portanto, apresenta temperaturas ideais de incubação. Em baixo, a praia de São Filipe, na ilha do Fogo: com areia negra e fina, que não favorece a drenagem e absorve demasiado calor, proporciona condições deficientes para a incubação dos ninhos e não é muito procurada para a desova.

22. Importância da temperatura

- A temperatura da areia, não só determina a duração da incubação dos ovos, como determina a própria sobrevivência das tartarugas: a faixa de temperaturas em que o desenvolvimento dos filhotes é viável ocorre entre 24 e 34° C; temperaturas abaixo ou acima desta faixa comprometem o sucesso de eclosão. Esta característica da incubação das tartarugas limita fortemente a distribuição geográfica dos locais de desova.
- A determinação do sexo das tartarugas marinhas é também dependente da temperatura. A temperatura de incubação dos ovos funciona como um gatilho que inicia, após a fertilização, uma cascata de eventos que leva ao desenvolvimento das gónadas – ovários ou testículos – durante o segundo terço do desenvolvimento embrionário – período termossensível. Uma vez iniciada a formação de um determinado tipo de gónadas, este processo é irreversível.

- Nas tartarugas marinhas, quanto mais elevada for a temperatura predominante durante esta fase, maior a proporção de fêmeas produzidas e, quanto mais baixa, maior a proporção de machos. Este fenómeno foi ilustrado por um estudo feito na Guiné-Bissau, em que se verificou que nas zonas sombreadas (e mais frias) das praias nasce uma maior proporção de machos de tartarugas-verdes.
- A temperatura à qual é gerada uma proporção equivalente de machos e fêmeas denomina-se de temperatura-pivotal. Esta varia um pouco de acordo com a espécie e a região, mas, em geral, ronda os 29° C.
- Apesar de as crias nascerem com o sexo determinado, as características externas que evidenciam o dimorfismo sexual não são evidentes antes da fase adulta. É, assim, impossível identificar o sexo de uma cria sem observar internamente as suas gónadas.

23. Investimento reprodutivo

- A quantidade média de ovos depositados pelas fêmeas em cada ninho apresenta variação intra e interespecífica. No slide, apresentam-se valores resultantes de estudos de populações particulares de cada uma das espécies que ocorrem na nossa região.
- Os ovos são redondos e de casca mole, de tamanho semelhante a uma bola de ping-pong para a maioria das espécies, à exceção dos ovos da tartaruga-de-couro, que são consideravelmente maiores.
- Nas posturas, podem existir alguns ovos que diferem dos outros por terem formas e tamanhos que saem da norma, mas estes normalmente não contêm gema, logo não são fertilizáveis. Estes são muito comuns nas tartarugas-de-couro e chegam a representar um terço dos ovos postos.

24. O ovo

- Os ovos de tartarugas marinhas, à exceção de terem a casca mole e porosa, pouco diferem dos ovos de outros animais amnióticos, como as galinhas: possuem o saco vitelino, mais conhecido como a gema do ovo, que alimentará o embrião até à eclosão, e a albumina (o que conhecemos melhor como clara do ovo), rica em proteína.
- O embrião desenvolve-se dentro da cavidade amniótica, onde permanece protegido durante o desenvolvimento por várias membranas que facilitam o intercâmbio de gases e a evacuação de produtos tóxicos do metabolismo.
- O embrião absorve a gema ao longo do desenvolvimento através de um umbigo localizado no plastrão, que acaba por fechar completamente ao fim de alguns dias após a eclosão.

25. Desenvolvimento embrionário

- O desenvolvimento do embrião passa por várias etapas, muito semelhantes às de qualquer embrião vertebrado, incluindo os peixes, as salamandras, as galinhas e até os humanos! A diferenciação da carapaça e das barbatanas só começa a ser evidente a meio do desenvolvimento.
- Geralmente, a incubação tem a duração de 45 a 65 dias, dependendo, em grande parte, não da espécie, mas sim da temperatura da areia à volta dos ovos. Temperaturas mais baixas implicam tempos de incubação mais longos, podendo passar os 65 dias em ninhos mais profundos, como os construídos tipicamente pelas tartarugas-verdes e pelas tartarugas-de-couro.

26. Eclosão e emergência das crias

- A eclosão é um processo demorado, sendo iniciado quando cada filhote rompe a casca do seu ovo com um bico córneo, denominado por “carúncula”, localizado junto às narinas. É neste momento que é iniciada a respiração pulmonar.
- Embora alguns indivíduos possam eclodir mais cedo ou mais tarde do que a maioria, grande parte dos filhotes sincroniza o momento de eclosão. Não se sabe como este processo ocorre, mas sabe-se que as crias conseguem emitir e ouvir sons na fase final do desenvolvimento, quando ainda se encontram dentro dos ovos. Uma hipótese é estas comunicarem entre si para sincronizar a eclosão.
- As crias percorrem o caminho até à superfície do ninho como um grupo coeso, uns facilitando a subida dos outros, num fenómeno conhecido como “facilitação social”; o processo pode demorar entre três e cinco dias.

27. Saída do ninho

- As crias normalmente saem do ninho para a praia de forma também sincronizada, o que se pensa ser uma estratégia para minimizar os impactos da predação dos filhotes durante a deslocação para o mar.
- A saída do ninho é normalmente inibida pelas altas temperaturas típicas do período diurno, daí que a maioria ocorra após o final da tarde ou à noite, ou, mais raramente, durante o período diurno em dias frios e nublados.

28. Ameaças naturais aos ninhos

- A maior parte das causas que podem levar a uma taxa de eclosão baixa (ou seja: à mortalidade dos embriões) está relacionada com fatores ambientais. A inundaçã prolongada ou a exposiçã dos ninhos devido à erosã pela força das marés, principalmente durante fenómenos climáticos extremos, levam à perda do ninho, em

particular se este estiver localizado na proximidade da linha de maré alta. A frequência e gravidade destas ameaças serão, muito provavelmente, exacerbadas pelas alterações climáticas.

- A inundação, ou um elevado teor orgânico da areia que envolve os ovos, pode levar a infeções fúngicas e bacterianas que apodrecem os ovos. O odor de ovos em putrefa o, por sua vez, pode atrair insetos, como moscas e formigas, que se alimentam dos ovos ou até de crias que possam estar já eclodidas dentro do ninho. Estes são apenas alguns dos predadores naturais dos ovos e crias de tartarugas marinhas.

29. Predadores naturais da África Ocidental: ovos e crias

- A preda o de ovos e de crias por animais selvagens pode ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento. Em Cabo Verde, os principais predadores são os caranguejos-fantasma *Ocypode cursor*. Na Guiné-Bissau, os caranguejos também são importantes, mas o principal predador de ovos   o varano *Varanus niloticus*. Os poucos ninhos depositados na Mauritânia sofrem de preda o por lobos africanos *Canis lupaster* (também conhecidos por chacais)
- O Homem também   um predador de ovos frequente ao longo da costa africana e, em locais ocupados por comunidades costeiras, os animais domésticos como cães surgem como predadores importantes de ninhos e crias.

30. Anos perdidos

- Assim que nascem e entram no mar, as pequenas tartarugas nadam até encontrarem as grandes correntes oceânicas, onde permanecem durante os primeiros anos de vida.
- Pouco se conhece sobre esta fase, sabendo-se apenas que as tartarugas a passam em zonas oceânicas, associando-se frequentemente a sargaos ou a lixo marinho flutuante, onde procuram refúgio e prote o. Fazem uma dieta carnívora, não especializada, que lhes permite atingir um crescimento rápido.
- Em algumas espécies, as tartarugas permanecem nas zonas oceânicas até   sua matura o, como por exemplo as tartarugas-de-couro e as tartarugas-oliva. Noutras espécies, como a tartaruga-verde, a tartaruga-comum e a tartaruga-de-escamas, muitos indivíduos recrutam para habitats neríticos após atingirem cerca de 30 a 40 cm de comprimento da carapaça, e aqui permanecem durante o crescimento, desenvolvimento e matura o.

31. Crescimento e matura o

-   difícil prever o momento em que a maturidade sexual será atingida numa tartaruga, uma vez que as taxas de crescimento mostram grande variabilidade, mesmo dentro da mesma espécie.

- A maturação sexual é atingida em média entre os 10 e 15 anos de idade na tartaruga-de-couro e em ambas as espécies do género *Lepidochelys*, entre os 20 a 25 anos de idade na tartaruga-de-escamas, entre os 25 a 35 anos na tartaruga-comum e entre os 25 a 50 anos na tartaruga-verde. Contudo, estes valores são estimativas que podem não se aplicar a todas as populações. Há ainda bastante incerteza sobre a idade da maturação sexual, que parece variar consideravelmente para populações distintas, sobretudo porque está relacionada com a qualidade da alimentação nas áreas de crescimento e com a temperatura da água.
- A estimativa da sobrevivência das crias até à idade adulta pode ser tão baixa como 1 em 1000, considerando apenas fatores de mortalidade naturais como a predação nos primeiros tempos de vida. Esta estimativa pode ser bastante menor se tomarmos em conta a mortalidade causada por fatores antropogénicos, como a pesca acidental e captura de tartarugas marinhas para consumo humano.

32. Questões

BIBLIOGRAFIA RELEVANTE

- Ackerman, R. A., Lutz, P. L., & Musick, J. A. (1997). *The nest environment and the embryonic development of sea turtles*. The Biology of Sea Turtles—Volume I, 83-106. [Link](#)
- Bézy, V. S., Putman, N. F., Umbanhowar, J. A., Orrego, C. M., Fonseca, L. G., Quirós-Pereira, W. M., ... & Lohmann, K. J. (2020). Mass-nesting events in olive ridley sea turtles: environmental predictors of timing and size. *Animal Behaviour*, 163, 85-94. [Link](#)
- Carr, A., & Hirth, H. (1961). Social facilitation in green turtle siblings. *Animal Behaviour*, 9(1-2), 68-70. [Link](#)
- Catry, P., Barbosa, C., Paris, B., Indjai, B., Almeida, A., Limoges, B., ... & Pereira, H. (2009). Status, ecology, and conservation of sea turtles in Guinea-Bissau. *Chelonian Conservation and Biology*, 8(2), 150-160. [Link](#)
- Catry P, Regalla A (Eds). 2018. Parque Nacional Marinho João Vieira e Poilão: Biodiversidade e Conservação. IBAP – Instituto da Biodiversidade e das Áreas Protegidas, Bissau. [Link](#)
- Cejudo, D., Cabrera, I., López-Jurado, L. F., & Alfama, P. (1999). The reproductive biology of *Caretta caretta* on the island of Boavista (Republic of Cabo Verde, Western Africa). [Link](#)
- Davenport, J. (1997). Temperature and the life-history strategies of sea turtles. *Journal of thermal biology*, 22(6), 479-488. [Link](#)
- Díaz Merry, A., & López-Jurado, L. F. (2001). Temporary sequences of ovoposition in loggerhead females from Cape Verde islands. In: Proceedings 21st Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Philadelphia, Pennsylvania USA. [Link](#)
- Garçon, J. S., Grech, A., Moloney, J., & Hamann, M. (2010). Relative Exposure Index: an important factor in sea turtle nesting distribution. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20(2), 140-149. [Link](#)
- Eckert, S. A., Bagley, D., Kubis, S., Ehrhart, L., Johnson, C., Stewart, K., & DeFreese, D. (2006). Internesting and postnesting movements and foraging habitats of leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) nesting in Florida. *Chelonian Conservation and Biology*, 5(2), 239-248. [Link](#)
- Hamann, M., Jessop, T., Limpus, C., & Whittier, J. (2002). Interactions among endocrinology, seasonal reproductive cycles and the nesting biology of the female green sea turtle. *Marine Biology*, 140(4), 823-830. [Link](#)
- Hancock, J. M. (2020). The sea turtles of São Tomé and Príncipe: Ecology, genetics and current status of distinct species nesting on an oceanic archipelago. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. [Link](#)
- Hays, G. C., Mackay, A., Adams, C. R., Mortimer, J. A., Speakman, J. R., & Boerema, M. (1995). Nest site selection by sea turtles. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 75(3), 667-674. [Link](#)
- Hays, G. C., Fossette, S., Katselidis, K. A., Schofield, G., & Gravenor, M. B. (2010). Breeding periodicity for male sea turtles, operational sex ratios, and implications in the face of climate change. *Conservation Biology*, 24(6), 1636-1643. [Link](#)
- Laloë, J. O., Esteban, N., Berkel, J., & Hays, G. C. (2016). Sand temperatures for nesting sea turtles in the Caribbean: Implications for hatchling sex ratios in the face of climate change. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 474, 92-99. [Link](#)
- Lockley, E. C., Fouda, L., Correia, S. M., Taxonera, A., Nash, L. N., Fairweather, K., ... & Eizaguirre, C. (2020). Long-term survey of sea turtles (*Caretta caretta*) reveals correlations between parasite infection, feeding ecology, reproductive success and population dynamics. *Scientific Reports*, 10(1), 1-11. [Link](#)
- Marco, A., Abella Pérez, E., Monzón Argüello, C., Martins, S., Araujo, S., & López-Jurado, L. F. (2011). The international importance of the archipelago of Cape Verde for marine turtles, in particular the loggerhead turtle *Caretta caretta*. *Zoologia Caboverdiana*, 2(1), 1-11. [Link](#)
- Marques, A. M. C. (2014). *Que influência tem a localização do ninho na proporção de sexos da espécie tartaruga-verde (Chelonia mydas), na ilha de Poilão, Guiné-Bissau?* Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. [Link](#)
- Mrosovsky, N. (1980). Thermal biology of sea turtles. *American Zoologist*, 20(3), 531-547. [Link](#)
- Omeyer, L. C., Godley, B. J., & Broderick, A. C. (2017). Growth rates of adult sea turtles. *Endangered Species Research*, 34, 357-371. [Link](#)
- Patrício, A. R., Barbosa, C., Catry, P., & Regalla, A. (2021). Ecology and conservation of green turtles in Guinea-Bissau. *Testudo*, 9 (3), 102-114 [Link](#)
- Patrício, A. R., Marques, A., Barbosa, C., Broderick, A. C., Godley, B. J., Hawkes, L. A., ... & Catry, P. (2017). Balanced primary sex ratios and resilience to climate change in a major sea turtle population. *Marine Ecology Progress Series*, 577, 189-203. [Link](#)
- Pike, D. A. (2013). Climate influences the global distribution of sea turtle nesting. *Global Ecology and Biogeography*, 22(5), 555-566. [Link](#)

- Pina, A., Martins, S., Abu-Raya, M., & Marco, A. (2020). Body condition of loggerhead turtles *Caretta caretta* nesting in Cabo Verde is independent of their reproductive output. *Zoologia Caboverdiana*. [Link](#)
- Ribeiro, Í. F. D. S. (2018). Alterações dos parâmetros biométricos e reprodutores das tartarugas marinhas de São Tomé nas últimas duas décadas. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. [Link](#)
- Santos, R. G., Pinheiro, H. T., Martins, A. S., Riul, P., Bruno, S. C., Janzen, F. J., & Ioannou, C. C. (2016). The anti-predator role of within-nest emergence synchrony in sea turtle hatchlings. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1834), 20160697. [Link](#)
- Soares, L. S., Bjørndal, K. A., Bolten, A. B., dei Marcovaldi, M. A., Luz, P. B., Machado, R., ... & Wayne, M. L. (2018). Effects of hybridization on sea turtle fitness. *Conservation Genetics*, 19(6), 1311-1322. [Link](#)
- Tanner, C. E., Marco, A., Martins, S., Abella-Perez, E., & Hawkes, L. A. (2019). Highly feminised sex-ratio estimations for the world's third-largest nesting aggregation of loggerhead sea turtles. *Marine Ecology Progress Series*, 621, 209-219. [Link](#)
- Varo Cruz, N., Cejudo, D., & López Jurado, L. F. (2007). Reproductive biology of the loggerhead turtle (*Caretta caretta* L. 1758) on the island of Boavista (Cape Verde, West Africa). [Link](#)
- Whitmore, C. P., & Dutton, P. H. (1985). Infertility, embryonic mortality and nest-site selection in leatherback and green sea turtles in Suriname. *Biological Conservation*, 34(3), 251-272. [Link](#)
- Wibbels, T., Lutz, P. L., Musick, J. A., & Wyneken, J. (2003). *Critical approaches to sex determination in sea turtles*. The biology of sea turtles – vol 2, 103-134. [Link](#)

CRÉDITOS IMAGENS

1. “*Chelonia mydas* - Poilão”, Paulo Catry (com permissão)
2. “*Chelonia mydas* - Poilão”, Paulo Catry (com permissão)
3. Ilustrações por Renata Reynaud
4. “*Chelonia mydas*”, Joana Hancock. Mapa: MARE-ISPA
5. “sockeye salmon”, Oregon State University (CC BY-SA 2.0); “Cory's shearwater (*Calonectris borealis*), La Gomera, Spain”, Hobbyfotowiki; “Barn Swallow (*Hirundo rustica*), Walter Siegmund (CC BY-SA 3.0); “*Chelonia mydas*”, Joana Hancock; “Black-browed Albatross flying over the South Atlantic”, Liam Quinn (CC BY-SA 2.0); “Roter Thun, Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*) in Thunfischmast”, Tom Puchner (CC BY-NC-ND 2.0)
6. “Mating Turtles – Greenpeace”, Salvatore Barberi (CC BY-SA 2.0)
7. “IMG_2859_20140205”, sevenhells (CC BY-NC-ND 2.0)
8. “hybrid *C. mydas* x *E. imbricata*”, Nature Seychelles (com permissão)
9. “Green Sea-Turtle laying eggs - Meru Bethiri”, Francesco Veronesi (CC-BY-SA 2.0)
10. “tartaruga a desovar”, Projecto Kitabanga (com permissão); “*Chelonia mydas*”, Joana Hancock
11. Processo de desova por Renata Reynaud
12. “*Caretta caretta*”, Joana Hancock
13. “*Chelonia mydas* – Poilão”, Paulo Catry (com permissão)
14. “Erosão da praia”, Joana Hancock; “Green turtle nesting at Ras al-Jinz, Oman”, Andries Oudshoorn (CC-BY-SA 2.0); “Iluminação artificial”, Delyth Angharad (CC BY-NC 2.0)
15. “Green turtle preparing to return to water”, FWC Fish and Wildlife Research Institute (CC BY-NC-ND 2.0); “rasto”, Joana Hancock
16. “loggerhead turtle at Rocktail Beach Camp, KZN”, Jolene Thompson (CC BY-SA 2.0); “rasto”, Joana Hancock
17. “*Lepidochelys olivacea* – Angola”, Projecto Kitabanga (com permissão); “rasto”, Joana Hancock
18. “A Kemp’s Ridley arribada in Rancho Nuevo, Tamaulipas, Mexico, in 2017”, Hector Chenge (CC BY-SA 4.0)
19. “*Eretmochelys imbricata*”, “rasto”, Joana Hancock
20. “Leatherback turtle in Grande Riviere, Trinidad”, Jordan Beard (CC BY-SA 4.0); “rasto”, Joana Hancock
21. “Praia do curral Velho”, Joana Hancock; “Plage de sable noir à São Filipe (île de Fogo, Cap-Vert)”, Ji-Elle (CC-BY-SA-3.0)
22. *Chelonia mydas*”, Joana Hancock
23. “View of loggerhead sea turtle eggs being relocated into a new nesting cavity”, Steve Hillebrand, U.S. Fish and Wildlife Service (Domínio Público); “Abnormal eggs- green turtle ”, Adnan Jeded (CC BY-NC 3.0)
24. “Embryo”, Vanessa Bezy/The Conversation (CC BY). Ilustração por Renata Reynaud
25. “Ernst Haeckel, Anthropogenie.”, Wellcome Library, London (CC BY- 4.0); “*Dermochelys coriacea* embryos”, Joana Hancock
26. “*Chelonia mydas*”, Joana Hancock. Ilustração por Renata Reynaud
27. “*Chelonia mydas* hatchlings”, Joana Hancock
28. “Erosão”, Widecast Latin America (com permissão); “An unfortunate discovery”, US Fish and Wildlife Service, southeast regional office (CC-BY-SA 2.0); “BHI Turtle Eggs”, migraines2000 (CC-BY-ND 2.0)
29. “Nile Monitor ...Gambia”, Peter Richman (CC-BY 2.0); “crab”, Joana Hancock; “African Golden Wolf *Canis anthus*”, Nik Borrow (CC BY-NC 2.0)
30. “Baby Hawaiian green sea turtles”, Papahānaumokuākea Marine National Monument (CC BY-NC 2.0)
31. “*Chelonia mydas* juvenile”, “*Chelonia mydas* adult”, Joana Hancock; Ilustrações por Renata Reynaud
32. “*Chelonia mydas*”, Sabine Kooyman (com permissão)

FICHA TÉCNICA

Título do Módulo:

Ciclo de vida e reprodução

Autoria:

Joana Hancock e Paulo Catry
Ispa – Instituto Universitário

Revisão:

Ana Rita Patrício e Daniel Lopes

Ilustrações:

Renata Reynaud

Web Designer:

Daniel Lopes

Data de Publicação:

Maio, 2022

© ISPA

© PRCM

