

Capítulo 17

Testudines Marinhos
(Tartarugas Marinhas)

Cecília Baptistotte

▶ **Biologia**

As tartarugas marinhas representam um componente primitivo e singular da diversidade biológica, sendo parte importante dos ecossistemas marinhos. Pertencem à mais antiga linhagem de répteis vivos, tendo aparecido pela primeira vez no período jurássico. O registro mais antigo de tartaruga marinha no mundo, datado de aproximadamente 110 milhões de anos, é da espécie recém-descrita *Santanachelys gaffneyi* (Protostegidae), encontrada no interior do Ceará, no município de Santana do Cariri, na Chapada do Araripe. A análise deste espécime permitiu constatar que as tartarugas marinhas atuais não sofreram muitas modificações desde os registros fósseis mais antigos desse grupo¹. Sua origem é terrestre, porém evoluíram e se adaptaram ao ambiente marinho, diferenciando-se de outros répteis. Seus membros locomotores evoluíram para nadadeiras com pequenas garras e sua carapaça tornou-se achatada dorsoventralmente, ficando mais leve e hidrodinâmica. Outra importante evolução foi o surgimento de glândulas de sal, localizadas atrás dos globos oculares, que possuem a função de filtrar o excesso de sódio do organismo do animal². As tartarugas marinhas vêm à terra apenas para fazer oviposição. Na terra são lentas e vulneráveis a predadores, mas no mar deslocam-se com rapidez e agilidade.

Há sete espécies de tartarugas marinhas no mundo. Cinco são encontradas no Brasil e pertencem a duas famílias. A família Cheloniidae tem quatro espécies: tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*); e a família Dermochelyidae, apenas uma espécie: a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (Figura 17.1). Todas têm em comum um ciclo de vida com alternância de diferentes habitats ao longo de sua existência. Ocupam todos os oceanos e realizam migrações com distância de milhares de quilômetros entre áreas de alimentação e de reprodução. Vários anos são necessários para que alcancem a maturidade reprodutiva. Atualmente, todas as sete espécies de tartarugas marinhas estão incluídas na

lista de espécies ameaçadas de extinção em escala mundial. Informações biológicas das cinco espécies encontradas no litoral brasileiro são descritas na Tabela 17.1. A interferência humana é a causa do colapso dessas populações. Segundo o *Marine Turtle Specialist Group* (MTSG), atualmente, as principais ameaças às tartarugas marinhas são o desenvolvimento costeiro, a captura incidental pela pesca, o consumo humano desta carne, as mudanças climáticas, a poluição e a exposição a patógenos¹.

▶ **Anatomia e fisiologia**

As tartarugas marinhas diferenciam-se de outros répteis por apresentarem um casco rígido que as protege de predadores, das variações climáticas e pressões ambientais. O casco é uma estrutura formada pela fusão de ossos da coluna vertebral, costelas e cintura pélvica. A porção dorsal do casco é denominada *carapaça* e a porção ventral, *plastrão*. A carapaça é composta de ossos cobertos por escudos queratinosos nas quatro espécies da família Cheloniidae ou gordura e pele na tartaruga-de-couro (família Dermochelyidae). As margens dos escudos de queratina dos Cheloniidae não estão alinhadas com as suturas dos ossos. Na tartaruga-de-couro, a gordura se localiza por cima das costelas e das vértebras, e está revestida dorsalmente por uma pele serosa que contém pequenas ossificações (placas ósseas dérmicas)². De modo geral, os escudos são dispostos em linhas simétricas e são denominados *escudos vertebrais* ou *centrais*. Ao lado destes estão os *escudos costais* ou *laterais*, e na borda da carapaça, os *escudos marginais*. Pode haver em certas espécies escudos pequenos e ímpares: o escudo localizado sobre a cabeça é denominado *escudo nuchal* e o localizado sobre a cauda, *escudo supracaudal*. No plastrão, os escudos são simétricos e denominados conforme a região em que se encontram. Da região anterior para a posterior localizam-se os escudos *intergular*, *gular*, *umeral*, *peitoral*, *abdominal*, *femoral* e *anal*. Os escudos localizados entre o plastrão e a carapaça são denominados *escudos inframarginais*.



Figura 17.1 Tartarugas marinhas encontradas no litoral brasileiro. **A.** Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). **B.** Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). **C.** Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*). **D.** Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). **E.** Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*). (Foto: Banco de imagens do Projeto Tamar.)

As tartarugas marinhas medem, quando adultas, de 55 cm a 2,1 m de comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) e pesam de 35 a 900 kg, dependendo da espécie.

A identificação das tartarugas marinhas por características externas tem como base os números de placas da cabeça, o formato das mandíbulas, o número de unhas nas nadadeiras e o número e arranjo dos escudos na carapaça. Não apresentam dimorfismo sexual, exceto quando adultas. Machos apresentam a cauda mais longa e uma grande garra curva direcionada para dentro nas nadadeiras anteriores, que o ajudam a segurar a fêmea no momento da cópula (Figura 17.2)³.

Os pulmões se localizam dorsalmente e estão aderidos à carapaça e à coluna vertebral. Em algumas espécies (p. ex., tartaruga-cabeçuda), os pulmões estão mais estreitamente aderidos à coluna vertebral do que em outras. Ventralmente, o pulmão esquerdo se conecta com o estômago pelo ligamento gastropulmonar. O pulmão direito está conectado ao lóbulo direito do

figado pelo ligamento hepatopulmonar. Em sua região posterior, os pulmões são adjacentes às gônadas e se unem ao peritônio, que, por sua vez, recobre os rins e as glândulas suprarrenais. O bordo medial de cada pulmão está firmemente unido, por conexões fibrosas, às superfícies dorsolaterais da coluna vertebral². Mais informações sobre anatomia de tartarugas marinhas estão disponíveis na publicação de Wyneken².

▶ **Reprodução**

A reprodução das tartarugas marinhas é um processo sazonal e complexo, que normalmente envolve longas migrações entre áreas de forrageamento e de acasalamento⁴. Há muitos estudos sobre o comportamento reprodutivo das tartarugas marinhas, sendo a espécie mais estudada a tartaruga-verde².

Tabela 17.1 Informações biológicas sobre tartarugas marinhas encontradas no litoral brasileiro.

Nome científico	Nome popular	Peso (kg)	Habitat	Distribuição geográfica	Categoria (CITES, IUCN)	Dieta na natureza	Características físicas
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda, carebada-dura	70 a 180	Pelágico/nerítico	Todos os oceanos (águas temperadas, tropicais e subtropicais)	Em perigo (IUCN); vulnerável (IBAMA)	Onívora	Carapaça ossificada com cinco pares de placas laterais, cabeça pronunciada, duas garras em cada nadadeira anterior
<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde, aruanã	70 a 230	Pelágico/nerítico	Todos os oceanos (águas tropicais e subtropicais)	Em perigo (IUCN); vulnerável (IBAMA)	Predominantemente herbívora	Carapaça ossificada com quatro pares de placas laterais, uma garra na nadadeira anterior
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-gigante, tartaruga-de-couro, careba-mole	300 a 500	Pelágico	Todos os oceanos (águas subtropicais a tropicais)	Criticamente em perigo (IUCN e IBAMA)	Cnidários e ctenóforos	Tamanho grande, ausência de ranfoteca, carapaça não ossificada, coloração geral negro-azulada
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	50 a 80	Pelágico/nerítico	Todos os oceanos (águas tropicais)	Criticamente em perigo (IUCN); em perigo (IBAMA)	Predominantemente espongiívora	Carapaça ossificada com quatro placas laterais, escamas imbricadas, ranfoteca pronunciada
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	35 a 50	Pelágico/nerítico	Oceanos Pacífico, Índico e Atlântico Sul (águas tropicais)	Vulnerável (IUCN e IBAMA)	Onívora	Tamanho pequeno, 5 a 9 pares de placas laterais, coloração geral acinzentada

CITES = Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora; IBAMA = Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis; IUCN = International Union for Conservation of Nature.

Machos e fêmeas acasalam-se com vários pares e isto é frequentemente observado em águas rasas próximo às praias de desova, podendo durar várias horas⁵. As fêmeas mantêm-se receptivas por cerca de 7 a 10 dias, enquanto os machos permanecem sexualmente ativos por aproximadamente 30 dias⁴. Depois do acasalamento, os machos parecem retornar para as áreas de forrageamento e as fêmeas deslocam-se para os locais de desova, onde permanecem por alguns meses para as posturas.

As fêmeas apresentam forte tendência a realizar as desovas sempre na mesma área, seja em uma mesma temporada reprodutiva, seja em diferentes temporadas. Diversas evidências indicam que elas desovam nas mesmas praias onde nasceram e, em geral, durante a noite. Acredita-se que isso ocorra para evitar a exposição ao sol e, conseqüentemente, a altas temperaturas durante o processo de desova⁶. Ela pode percorrer consideráveis distâncias até encontrar um local apropriado para desovar⁷. Dentro de uma única temporada reprodutiva, uma tartaruga pode realizar diversas posturas, com intervalos variáveis para cada espécie (geralmente de duas a oito vezes)⁴.



Figura 17.2 Macho adulto de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). A cauda mais longa é a principal diferença morfológica externa entre os sexos na fase adulta. (Foto: Banco de imagens do Projeto Tamar.)

O intervalo entre o retorno da fêmea ao mar após a postura e a tentativa seguinte de postura em uma mesma temporada recebe o nome de período internidial⁸. As fêmeas normalmente não nidificam todos os anos. O processo de desova é semelhante para todas as espécies, no entanto, algumas diferenças podem ser observadas. De modo geral, as etapas incluem:

1. A emergência da fêmea do mar
2. Deslocamento pela areia até um local seguro da ação da maré
3. Escolha do local adequado para a desova
4. Preparação da "cama", que consiste na limpeza e no nivelamento da areia no local escolhido
5. Escavação do ninho (profundidade variada de acordo com a espécie)
6. Deposição dos ovos
7. Cobertura do ninho
8. Camuflagem do local
9. Retorno ao mar.

Todo este processo demora aproximadamente de 1 a 2 h³. O sexo dos filhotes é influenciado pela temperatura de incubação dos ovos: em temperaturas mais altas são geradas em maior proporção as fêmeas e em temperaturas mais baixas, um maior número de machos⁹. Essa característica revela a importância da escolha do local de desova pela fêmea na manutenção das proporções sexuais das populações. Uma vez que os filhotes nascem e deixam a praia, pouco se sabe sobre sua distribuição, abundância ou sobrevivência. Dados sobre o comportamento reprodutivo de cada espécie encontrada no Brasil é apresentado na Tabela 17.2¹⁰⁻²⁴.

▶ Nutrição

As tartarugas marinhas têm dieta muito diversificada. Os filhotes de tartaruga-verde são primeiramente carnívoros, mas quando sua carapaça alcança entre 25 a 30 cm,

Tabela 17.2 Características reprodutivas das tartarugas marinhas que desovam no litoral brasileiro¹⁰⁻²⁴.

Parâmetro/espécie	Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>)	Tartaruga-de-couro (<i>Dermochelys coriacea</i>)	Tartaruga-de-pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	Tartaruga-oliva (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>)
Período médio de incubação (dias)	59,5	67,8	52,67 a 57,81	50,7	61
Média de ovos por ninho	119,7	87,7 ovos normais; 22,1 ovos não viáveis	136,4	100,7	127,8
Proporção de filhotes vivos por ninho <i>in situ</i> (%)	79,9	65,1	51,7 a 78	80,9	75,4
Média do comprimento curvilíneo da carapaça das fêmeas (cm)	102,7	159,8	97,4	73,5	118,6
Pico de desova	Novembro	Novembro e dezembro	Janeiro e fevereiro	Outubro a fevereiro	Março e abril
Idade de maturação (anos)	10 a 15	9 a 14	16 a 20	Não conhecido	25 a 30
Intervalo internidial (dias)	10 a 14	9 a 10	14,5	15 a 17	8 a 17
Intervalo de remigração (anos)	2,59	2	2,5 a 2,7	1,7	3
Peso dos filhotes (gramas)	19,9	44,4	14,8	17	24,6
Média de desovas por fêmea por temporada	3,9	5,7	4 a 5	2	3 a 5

ao migrarem para áreas bentônicas, as tartarugas já adultas tornam-se herbívoras, alimentando-se de diversas espécies de algas²⁵. As outras quatro espécies de tartarugas marinhas são onívoras, sendo a tartaruga-de-pente espongiívora, habitando predominantemente recifes de corais²⁶. A tartaruga-cabeçuda alimenta-se de peixes, crustáceos, medusas e gastrópodes. As presas bentônicas da tartaruga-oliva incluem peixes, caranguejos, ostras, ouriços, camarões e algas²⁷. A tartaruga-de-couro alimenta-se de cnidários (medusas) e tunicados.

▶ Instalações e manejo

A manutenção de alguns espécimes em cativeiro tem sido uma ferramenta importante de sensibilização e educação ambiental para o programa brasileiro de conservação das tartarugas marinhas.

A manutenção da qualidade da água é um quesito prioritário para manter o bem-estar e a saúde desses animais. Os tanques com "sistema aberto" devem ser lavados 1 ou 2 vezes/semana, com a utilização de cloro líquido ou granulado diluído em 4 partes. A água deve ser completamente escoada, o tanque enxaguado e somente após estas etapas é que recebe água limpa. Nos tanques com sistema de filtragem fechado, a limpeza depende da necessidade de cada tanque, considerando-se os parâmetros de química da água, tais como níveis de nitritos e nitratos, salinidade e pH, além do aspecto visual. Após a alimentação das tartarugas, todos os resíduos devem ser removidos com o auxílio de redes manuais. Quando necessário, deve-se adicionar cloro, 1 vez/dia, com a finalidade de preservar a qualidade da água, não ultrapassando a concentração final de 1 ppm, adequada às tartarugas marinhas.

O manejo nutricional consiste em uma dieta de peixes com diferentes espécies, sendo fornecidos diariamente alimentos diversificados, como algas, lulas, camarão e siris. Para a tartaruga-verde, pelo menos 2 vezes/semana deverão

ser fornecidas algas. Não havendo algas, deve-se substituí-las por folhagens e/ou verduras. A quantidade de peixe a ser descongelada deverá ser exatamente aquela a ser consumida, evitando assim recongelamentos e desperdícios. A quantidade de alimento deverá ser à vontade para os filhotes e controlada para as tartarugas juvenis, que são alimentadas com 3% do seu peso corpóreo, 1 vez/dia, e as tartarugas subadultas, e adultas com no máximo 1% do seu peso corpóreo, 1 vez/dia, em horário predeterminado. Sugere-se administrar por via oral complexo multivitamínico, 2 vezes/semana, com as seguintes dosagens:

- Vitamina A: 16.500 UI
- Vitamina E: 250 UI
- Vitamina C: 250 mg
- Tiamina: 200 mg
- Riboflavina: 15 mg
- Piridoxina: 15 mg
- Ácido pantotênico: 15 mg
- Ácido fólico: 500 mcg
- Biotina: 250 mcg.

Sugere-se administrar uma cápsula do complexo multivitamínico para cada 2,3 kg de alimento. Pode-se solicitar que esta dosagem seja manipulada no laboratório e ela poderá ser dividida em quatro cápsulas, o que facilita a administração em animais menores.

O pescado precisa ser mantido em temperatura entre -20 a -30°C e, se possível, congelado por pelo menos 30 dias. As tartarugas, ao alcançarem o estágio juvenil (30 cm de CCC), são marcadas para possibilitar seu acompanhamento. São realizadas a biometria (medição do CCC e da largura curvilínea da carapaça - LCC) e a pesagem a cada 6 meses. Os dados são registrados em fichas individuais.

O exame para controle parasitário é realizado 1 vez/ano, por meio de testes coproparasitológicos (de flutuação e sedimentação); e é feita colheita de sangue para a realização de hemograma completo, bioquímica sérica e pesquisa de hemoparasitas.

Todo animal procedente de outra área ou que apresente sinais clínicos ou suspeita de doença deverá permanecer em

quarentena, em tanque isolado, por pelo menos 30 dias, e os seguintes procedimentos médicos veterinários devem ser realizados:

- Exames físicos no início e no final da quarentena para avaliar a condição corpórea, os comportamentos de natação, a presença de epibiontes e quaisquer tipos de alterações
- Exames coproparasitológicos de fezes (flutuação e sedimentação)
- Exames de sangue (hematologia e bioquímica sérica)
- Swabs cloacais para o isolamento de agentes bacterianos.

Os cuidados na quarentena seguem protocolos adotados para outras espécies selvagens.

► Contenção e anestesia

As tartarugas marinhas têm bicos fortes que podem provocar graves lesões durante sua manipulação. No entanto, são de fácil manejo, pois são animais dóceis e lentos quando estão fora da água. A contenção física de animais juvenis deve ser feita segurando-se as nadadeiras anteriores com ambas as mãos, evitando a movimentação das nadadeiras e a proximidade da mão ao bico. O procedimento com os adultos é o mesmo, no entanto, em razão do tamanho dos animais, é necessária mais de uma pessoa para a contenção. No transporte, as tartarugas nunca devem ser pegadas somente pelas nadadeiras, pois podem ocorrer fraturas em consequência do peso destes animais.

O isoflurano é o anestésico mais seguro e a concentração de 3 a 5%, em 3 a 4 l/min de oxigênio, tem sido usada para induzir a anestesia entre 6 e 20 min. Para a manutenção, são utilizadas concentrações entre 1,5 a 3%²⁸.

Substâncias sedativas, tranquilizantes e anestésicas podem ser aplicadas no músculo peitoral. O cloridrato de cetamina na dose de 22 a 44 mg/kg pelas vias intramuscular (IM) ou subcutânea (SC) é recomendado para sedação; e na dose de 20 a 60 mg/kg é recomendado para a contenção química. A indução, em geral, ocorre entre 10 e 30 min e a recuperação de 24 a 96 h²⁸.

► Diagnóstico

O local mais utilizado para a coleta de sangue é o seio venoso cervical (Figura 17.3). O seio se localiza nos lados da linha média do pescoço, entre a parte posterior da cabeça e o bordo anterior da carapaça. Dependendo do tamanho da tartaruga, o seio pode estar entre 0,5 a 3 cm da linha média. As agulhas mais indicadas para a coleta são as de calibre 25 × 0,7 mm (22G) para tartarugas de pequeno porte, e 40 × 1,2 mm (18G) para as de grande porte. Para facilitar a coleta, a tartaruga deverá ser mantida com o pescoço abaixo do corpo para que o seio venoso se encha de sangue.

O anticoagulante de eleição é a heparina, pois o ácido etileno diamino tetra-acético (EDTA) pode hemolisar o sangue de répteis. Os valores hematológicos e bioquímicos séricos de referência estão nas Tabelas 17.3²⁹⁻³¹ e 17.4^{32,33}.

► Doenças e terapêutica

As doses sugeridas de medicamentos utilizados em tartarugas marinhas são apresentadas na Tabela 17.5³⁴⁻³⁹. A seguir são descritas as principais doenças infecciosas que acometem tartarugas marinhas.

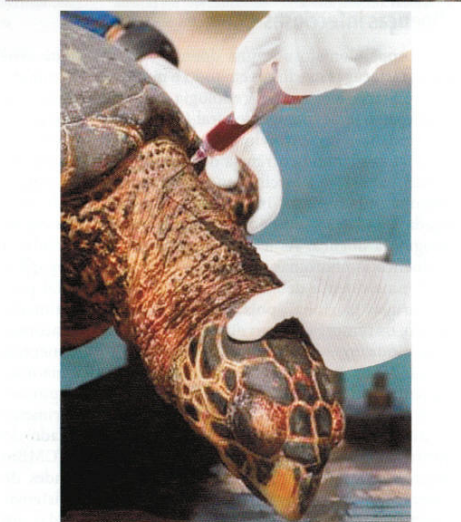


Figura 17.3 A coleta de sangue é feita no seio venoso cervical. Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) juvenil. (Foto: Banco de imagens do Projeto Tamar.)

Tabela 17.3 Valores hematológicos de referência para tartarugas marinhas no Brasil²⁹⁻³¹.

Parâmetro	Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>). Juvenil e selvagem do Arquipélago de Fernando de Noronha			Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>). Fêmeas adultas em reprodução na Ilha de Trindade*			Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>). Cativo no Tamar do Espírito Santo			Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>). Fêmeas adultas em reprodução no litoral norte da Bahia			Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>). Fêmeas em cativeiro no Tamar da Bahia		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
Hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	60	0,399	0,079	31	0,301	0,114	13	0,288	0,086	22	0,29	0,048	5	0,31	0,023
Hematócrito (%)	60	29	3,9	31	25,7	2,9	13	29,5	7,3	22	32,55	4,77	5	35,4	1,52
Hemoglobina (g/dL)	60	10	2	31	7,3	1,4	13	8,6	2	22	11,42	3,58	5	10,63	0,72
VCM (fL)	60	743,2	123,9	31	980,3	399,8	13	1.106,2	413,1	22	1.154	170,71	5	1.133	37,75
HCM (pg)	60	255,6	56,9	31	276	126,2	13	348	58	—	—	—	—	—	—
CHCM (g/dL)	60	34,4	5,4	31	28,2	4,4	13	29,5	4,9	22	34,54	7,06	5	30,08	2,63
Leucócitos totais ($/\mu\text{L}$)	59	3.553,5	1.920,5	32	4.470,4	2.627,4	13	4.249,3	1.586,7	22	2.900	1.137	5	2.400	454
Heterófilos ($/\mu\text{L}$)	59	1.926,7	912	32	931,2	243,8	13	2.170,3	738,5	22	1.562,84	604,17	5	1.405	427,27
Heterófilos (%)	59	55,7	8,4	32	43,6	11,4	13	54	13,1	22	53,77	6,57	5	57,8	10,33
Linfócitos ($/\mu\text{L}$)	59	712,8	431,4	32	819,7	194,5	13	800,8	602,6	22	843,18	329,73	5	714	192,57
Linfócitos (%)	59	19,9	5,6	32	38,4	9,1	13	17,5	8,4	22	28,91	3,98	5	29,6	3,58
Monócitos ($/\mu\text{L}$)	59	333,6	501,3	32	250,3	149,8	13	560,5	422,9	22	56,93	68,76	5	82,5	40,77
Monócitos (%)	59	8,2	9	32	11,7	7	13	12,5	7,2	22	1,77	1,74	5	3,6	1,95
Eosinófilos ($/\mu\text{L}$)	59	575,9	440	32	38	41,6	13	594,7	477,6	22	468,86	302,04	5	194,50	172,32
Eosinófilos (%)	59	16	7,5	32	6,3	5,3	13	13,6	7,7	22	15,55	6,52	5	8,8	9,09
Basófilos ($/\mu\text{L}$)	59	4,8	16,5	32	7,2	2,7	13	4,2	15,2	22	0	0	5	0	0
Basófilos (%)	59	0,1	0,3	32	0,3	0,1	13	0,1	0,3	22	0	0	5	0	0
Trombócitos ($/\mu\text{L}$)	59	20.535,3	9.651,7	27	17.272,5	8.020,6	13	21.932,1	14.857,8	22	12.388	4.231	5	10.725	3.657
Fibrinogênio (mg/dL)	—	—	—	26	62,1	8,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—

CHCM = concentração de hemoglobina corpuscular média; DP = Desvio-padrão; HCM = hemoglobina corpuscular média; N = número das amostras; VCM = volume corpuscular médio.
* Dados não publicados por Marcelo Renan de Deus Santos – Instituto Marcos Daniel.

► Doenças infecciosas

A fibropapilomatose é uma doença epizootica que acomete as tartarugas marinhas em todo o mundo, predominantemente a tartaruga-verde. A etiologia é ainda desconhecida, mas suspeita-se de um agente viral (Figura 17.4). Apesar da forte evidência do envolvimento de um alfa herpesvírus, outros fatores como ocorrência de parasitos, suscetibilidade genética, exposição a carcinógenos químicos, contaminantes ambientais e biotoxinas, imunossupressão e exposição prolongada à radiação ultravioleta podem ter importância na etiologia da doença. As lesões predominantes associadas a esta doença são fibromas, papilomas cutâneos e fibropapilomas. É uma doença debilitante e potencialmente fatal para as tartarugas marinhas, pois apesar do curso normalmente benigno, os tumores podem dificultar a natação e a locomoção, ou ainda impedir a respiração e a apreensão de alimentos, ameaçando a sobrevivência desses animais no meio natural. Frequentemente ocorre hipoproteinemia (hipoalbuminemia) e anemia nos animais afetados⁴⁰. No Brasil, o primeiro registro de fibropapilomatose data de 1986, no estado do Espírito Santo, e desde o ano 2000, o Projeto Tamar-ICMBio (Projeto Tartaruga Marinha – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) tem registrado sistematicamente tumores em tartarugas marinhas localizadas em suas áreas de monitoramento (em nove estados brasileiros, de Santa Catarina ao Ceará e ilhas oceânicas). Há registros da doença em todas as suas bases localizadas no continente.

Entretanto, nas ilhas oceânicas do Atol das Rocas, Fernando de Noronha e Trindade, áreas distantes do continente e consideradas menos poluídas, a doença não tem sido registrada. A prevalência geral encontrada para a espécie tartaruga-verde, no período de 2000 a 2005, foi de 15,41% em 501 animais, com prevalência maior no Ceará (36,94%), seguido pelo Rio Grande do Norte (31,43%), Espírito Santo (27,43%), Sergipe (18,46%), Bahia (15,81%), São Paulo (10,73%), Rio de Janeiro (5,96%) e Santa Catarina (3,45%). A doença foi observada em tartarugas com CCC acima de 30 cm e com queda acentuada da prevalência em animais com comprimento de carapaça igual ou superior a 80 cm⁴¹. O procedimento terapêutico consiste na excisão cirúrgica dos tumores com o animal anestesiado.

Doenças bacterianas

Infeções bacterianas em tartarugas marinhas no ambiente natural são relativamente incomuns. Entretanto, várias alterações ambientais, como a poluição e outros fatores que interferem na salinidade e na temperatura da água, além dos problemas nutricionais ou físicos intrínsecos a eles, podem constituir fatores de estresse e causar imunossupressão em tartarugas. Estes fatores podem atuar separadamente ou concomitantemente, induzindo a ocorrência de doenças secundárias ao processo de imunossupressão. Outros fatores predisponentes, como ferimentos traumáticos na pele e aspiração de água salgada, podem formar abscessos subcutâneos e pneumonias aspirativas, respectivamente (Figura 17.5).

Tabela 17.4 Valores bioquímicos séricos de referência para tartarugas marinhas^{22,33}.

Parâmetro	Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>). Juvenis e selvagens do Arquipélago de Fernando de Noronha*			Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>). Fêmeas adultas em reprodução na Ilha de Trindade*			Tartaruga-de-pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>). Juvenis do Arquipélago de Fernando de Noronha*			Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>). Em cativeiro*		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
Proteína total (g/dl)	58	3,6	0,7	32	5	0,8	35	4,2	0,6	12	4,2	0,4
Albumina (g/dl)	57	0,4	0,1	32	0,6	0,2	34	0,4	0,2	12	0,7	0,2
Globulina (g/dl)	58	3,2	0,6	32	4,4	0,7	35	3,8	0,5	—	—	—
Relação A:G	58	0,1	0	32	1,1	0,04	34	0,12	0,04	—	—	—
Cálcio (mg/dl)	58	7,4	2,5	32	11,2	3,7	35	6,7	1,9	12	8,8	1,8
Fósforo (mg/dl)	58	4,4	1,3	32	7,8	2,5	35	4,7	1,9	12	8,1	1,3
Sódio (mmol/l)	58	151,6	4	31	157	6	35	158,3	3,2	12	157,6	5,1
Potássio (mmol/l)	58	4,5	0,6	31	4,5	0,5	35	4,3	0,6	12	4,7	0,5
Cloretos (mEq/l)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Creatinina (mg/dl)	56	0,3	0,1	32	0,4	0,1	35	0,3	0,1	12	0,2	0,1
Ureia (mg/dl)	58	4,6	3,8	32	7,2	3,5	35	132,7	60,3	12	272,1	86,9
Ácido úrico (mg/dl)	57	0,4	0,8	32	0,79	0,5	35	0,5	0,4	12	1	0,4
Colesterol (mg/dl)	58	170,6	41,8	32	295,5	49,8	35	64,6	34,8	12	107	26,1
Glicose (mg/dl)	57	73,8	10,6	28	84,6	20,7	35	86,7	14,3	12	102,8	17
ALT ou TGP (U/l)	58	12,7	2,7	32	13,9	5,1	35	12,7	3,2	12	19,8	16,6
AST ou TGO (U/l)	58	128,2	45,1	32	140,9	45,2	34	102,3	40,2	12	323,2	178,4
CK (U/l)	57	509,6	343,7	27	512,9	485,2	34	690,1	563,7	12	798,8	816,9
Fosfatase alcalina (U/l)	58	19,6	9,1	28	13	5,2	35	41,2	27,6	12	36,3	16,3
GGT (gama-glutamil-transferase) (U/l)	56	2,3	1,5	32	9	4,7	34	2,3	1,4	4	15,5	1,7
Amilase (U/l)	58	608,8	245,2	32	261	114,5	35	590,5	316,1	12	267,6	103,4
Lipase (U/l)	53	50,7	22,5	32	126,6	29,1	34	49,9	15,3	12	71,3	15,7
Ferro (mg/dl)	54	28,1	13,5	28	87	36,5	34	52,1	25,2	12	139,4	61

Parâmetro	Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>). Juvenis em ambiente costeiro*			Tartaruga-de-pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>). Em cativeiro			Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>). Fêmeas adultas em reprodução no litoral norte da Bahia			Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>). Fêmeas em cativeiro no Tamar da Bahia		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
Proteína total (g/dl)	92	3,7	1,1	6	4	0,8	22	3,82	0,59	5	4,98	1,31
Albumina (g/dl)	86	1	0,5	6	0,6	0,1	22	1,13	0,24	5	1,43	0,44
Globulina (g/dl)	84	2,8	1,2	6	3,3	0,7	22	2,69	0,46	5	3,54	0,93
Relação A:G	84	0,5	0,6	6	0,2	0	22	0,43	0,1	5	0,41	0,07
Cálcio (mg/dl)	85	9,4	2,3	6	8	0,4	—	—	—	—	—	—
Fósforo (mg/dl)	87	6,2	1,7	6	8,8	1,7	—	—	—	—	—	—
Sódio (mEq/l)	93	158	8	6	160	4,3	—	—	—	—	—	—
Potássio (mEq/l)	93	4,7	0,7	6	4,5	0,6	—	—	—	—	—	—
Creatinina (mg/dl)	88	0,3	0,2	5	0,2	0,1	22	0,37	0,1	5	0,45	0,18
Ureia (mg/dl)	90	52,6	49,2	6	195,3	43,5	—	—	—	—	—	—
Ácido úrico (mg/dl)	94	1,1	0,9	6	1,5	0,5	22	1,02	0,33	5	0,84	0,35
Colesterol (mg/dl)	93	113,6	71,8	6	102,3	44,1	22	223,98	74,11	5	334,24	125,28
Glicose (mg/dl)	91	89,3	18,5	6	100,3	14,3	22	87,76	15,46	5	68,53	10,29
ALT ou TGP (U/ml)	92	18	24	6	34,8	41,2	—	—	—	—	—	—
AST ou TGO (U/ml)	94	254,2	135,8	6	151,7	42	22	99,64	42,84	5	199,4	75,65
CK (U/l)	83	1423,9	2671,7	6	806	906,3	—	—	—	—	—	—
Fosfatase alcalina (U/l)	76	46,4	24,6	6	65,7	8,1	22	15,88	7,07	5	16,94	2,71
GGT (gama-glutamil-transferase) (U/l)	91	3,4	7,8	5	14	2,1	—	—	—	—	—	—
Amilase (U/dl)	86	541,4	267	6	323,8	83,6	—	—	—	—	—	—
Lipase (U/dl)	85	78,2	60,1	5	82,8	44,6	—	—	—	—	—	—
Ferro (mg/dl)	93	65,4	47	6	177	69,2	—	—	—	—	—	—

ALT = alanina aminotransferase; AST = aspartato aminotransferase; CK = creatinquinase; DP = desvio-padrão; N = número de amostras. *Dados não publicados por Marcelo Renan de Deus Santos – Instituto Marcos Daniel.

Seção 3

Tabela 17.5 Doses sugeridas de medicamentos para tartarugas marinhas³⁹.

Nome genérico	Dosagem	Via	Intervalo	Comentário	Referência
Dexametasona	0,5 a 1 mg/kg	IM/IV	A cada 24 h	—	Campell, 2006 ³⁴
Flunixin meglumina	0,1 a 0,5 mg/kg	IM/IV	A cada 12 a 24 h	—	Calabuig, 1999 ³⁵
Metoclopramida	0,5 mg/kg	VO	1 vez/dia, durante 3 dias	Aumenta a motilidade gastrointestinal	Walsh, 2000 ³⁶
Óleo mineral	2 a 3 ml/kg	VO	1 vez/dia, durante 3 dias	Aumenta a motilidade gastrointestinal	Walsh, 2000 ³⁶
Carvão ativado	2 a 8 mg/kg	VO	—	—	Campell, 2006 ³⁴
Bário (30%)	5 a 15 ml/kg	VO	—	Contraste radiológico	Walsh, 2000 ³⁶
Vitamina B (complexo)	1 a 3 mg/kg	IM	—	—	Campell, 2006 ³⁴
Vitamina E	0,05 a 0,1 mg/kg	IM	—	—	Campell, 2006 ³⁴
Vitamina K	0,2 a 2,5 mg/kg	VO/IM	A cada 24 h, durante 3 dias	—	Campell, 2006 ³⁴
Vitamina C	10 mg/kg	IM	—	—	Campell, 2006 ³⁴
Ferro	0,5 mg/kg	IM/VO	—	—	Walsh, 2000 ³⁶
Gliconato de cálcio	5 a 10 mg/kg	IM	—	—	Campell, 2006 ³⁴
Água doce	1% a 3% do peso	VO	A cada 24 h	Hidratação	Whitaker e Krum, 1999 ³⁷
Dextrose 50%	1 ml/kg	VO	3 a 6 vezes/dia	Misturar à papa de peixe	Walsh, 2000 ³⁶
Solução salina 0,9%	1% a 3% do peso	ICL/VO/SC/IV	A cada 24 h	Hidratação	Whitaker e Krum, 1999 ³⁷
Solução de dextrose 2,5% (duas partes) + solução salina 0,45% (uma parte)	1% a 3% do peso	ICL/VO/SC/IV	A cada 24 h	Hidratação	Whitaker e Krum, 1999 ³⁷
Ringer com lactato	1% a 3% do peso	ICL/VO/SC/IV	A cada 24 h	Hidratação	Whitaker e Krum, 1999 ³⁷
Ringer com lactato (uma parte) + solução de dextrose 2,5% (uma parte)	1% a 3% do peso	ICL/VO/SC/IV	A cada 24 h	Hidratação	Whitaker e Krum, 1999 ³⁷
Dextrose 5%	11 a 17 ml/kg	ICL/IV	A cada 24 h	Hidratação	Walsh, 2000 ³⁶
Fluconazol	0,75 mg/kg	IM	—	—	Campell, 2006 ³⁴
Intraconazol	5 mg/kg	VO	—	—	Campell, 2006 ³⁴
Anfotericina B	1 mg/kg	IV/IT	—	—	Campell, 2006 ³⁴
Cetoconazol	—	TOP	—	—	Cabons et al., 1997 ³⁸

IC = via intracardíaca; IGe = via intracelômica; IM = via intramuscular; IO = via intraóssea; IT = via intratraqueal; IV = via intravenosa; SC = via subcutânea; TOP = via tópica; VO = via oral.

Contudo, infecções bacterianas são comuns em animais em cativeiro, em razão de ferimentos causados por bicadas entre animais que dividem o mesmo recinto. Várias bactérias têm sido isoladas de tartarugas marinhas doentes. Os patógenos mais comuns são: *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio* sp.,

nolyticus, *Escherichia coli*, *Citrobacter* sp., *Enterobacter* sp., *Proteus* sp., *Pseudomonas* sp., *Salmonella* spp., *Mycobacterium* sp., *Edwardsiella* sp., *Arizona* sp. e *Flavobacterium* sp. Na literatura há apenas uma ocorrência de clamidiose em tartaruga marinha⁴².



Figura 17.4 Fibropapilomatose em tartaruga marinha juvenil da espécie tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). (Foto: Banco de imagens do Projeto Tamar.)

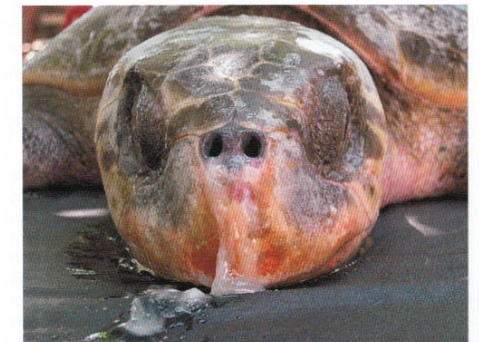


Figura 17.5 Secreção nasal em tartaruga marinha causada por pneumonia aspirativa. (Foto: Banco de imagens do Projeto Tamar.)

Doenças parasitárias

Os ectoparasitas mais frequentes de tartarugas marinhas são as cracas e as sanguessugas (*Ozobranchius branchiatus* e *Ozobranchius margini*). Para remoção dos ectoparasitas e outros epibiontes, banham-se os animais em água doce por um período de 24 a 72 h. Dentre as classes de helmintos parasitos de tartarugas na costa brasileira, apenas nematódeos e trematódeos foram relatados. Para os trematódeos genéticos, há muitas famílias descritas, e a maioria foi relacionada com localização no sistema gastrointestinal⁴³. Estes animais, assim como outros testudíneos, apresentam ainda uma distinta família denominada Spirorchiidae, trematódeos digenéticos que habitam o sistema circulatório.

Entre os nematódeos, três espécies foram encontradas em tartaruga-verde: *Kathlania leptura*, *Sulcascaris sulcata* e *Tonaudia freitasi*⁴⁴; e duas espécies em tartaruga-cabeçuda: *Sulcascaris sulcata* e *Kathlania leptura*⁴⁵. Os trematódeos descritos para tartaruga-verde foram: *Neotangium travassosi*, *Poliangyum linguatula*, *Metacetabulum invaginatum*, *Orchidasma amphiorchis*, *Rhytidodes gelatinosus*, *Pleurogonius lobatus* (sinonímia de *Glyphicephalus lobatus*), *Pronocephalus obliquus* (sinonímia de *Pr. trigonocephalus*), *Cricoccephalus albus*, *Pleurogonius linearis*, *Pleurogonius longiusculus*, *Pronocephalus trigonocephalus*, *Pyelosomum crassum*, além de *Microcephidium reticulare*, *Deuterobaris proteus* e *Cricoccephalus megatomum*⁴⁴. E em tartaruga-cabeçuda foram encontrados os trematódeos: *Orchidasma amphiorchis*, *Pyelosomum renicapite* e *Calycodes anthos*⁴⁵.

Em exemplares juvenis de tartaruga-verde foram descritas duas espécies de trematódeos da família Spirorchiidae (Digenea) *Learedius learedi*⁴⁶ e *Monticellius indicium*⁴⁷ e, mais recentemente, *Amphiorchis solus* em uma espécie adulta⁴⁸. Para a tartaruga-de-pente foram descritas as espécies *Caretta cola stunkard* e *Amphiorchis caborojoensis*⁴⁹.

Há registros de coccidiose (*Caryospora cheloniae*) em tartarugas em cativeiro e vida livre. Na necropsia, as tartarugas apresentavam grave enterite ulcerativa⁴².

Doenças não infecciosas

Em ambientes naturais não têm sido observadas tartarugas marinhas com problemas nutricionais. Animais de vida livre encontrados fracos ou emaciados estão geralmente nessas condições por conta de doenças primárias que os impedem de procurar alimentos⁴².

Entretanto, em cativeiro, há registros de doença óssea metabólica em decorrência de níveis impróprios de cálcio e fósforo na dieta, e de anemias por deficiência de ferro⁴². Em um aquário na Carolina do Norte, EUA, filhotes de tartarugas-cabeçudas que recebiam alimentação à base de krill desidratado e congelado, com valores de cálcio insuficientes e de fósforo excessivos desenvolveram hipocalcemia e hiperfosfatemia, e, como consequência, apresentaram quadro de desmineralização óssea e fraturas⁴².

As tartarugas marinhas frequentemente apresentam distúrbios de flutuação, que as incapacitam de flutuar normalmente ou submergir. Isso pode ser causado por trauma nos pulmões que provocam o escape de ar do trato respiratório para a cavidade celomática. Outra causa do distúrbio de flutuação é o excessivo acúmulo de gases no trato gastrointestinal quando há lesão obstrutiva²⁸.

A poluição marinha é uma grande ameaça às tartarugas marinhas. Elas podem ingerir grande quantidade de resíduos antropogênicos (plástico, náilon monofilamento, fios de

algodão, tecido, borracha, papel e isopor), que podem causar a morte por ruptura ou obstrução do trato gastrointestinal. No Brasil, há registros de impactação por ingestão de areia em tartarugas cativas. Na Flórida, EUA, há relatos de tartarugas-cabeçudas de vida livre que ingeriram grande quantidade de restos de conchas, que acabaram acumuladas na porção inferior do trato digestório. Inicialmente, as tartarugas eram tratadas cirurgicamente, porém a taxa de sobrevivência era baixa⁵⁰. O tratamento mais eficiente tem sido a utilização de estimulantes intestinais, como a metoclopramida em doses orais de 0,5 mg/kg, a cada 48 h; se o animal não estiver se alimentando, forçar a ingestão em dosagem de 0,3 mg/kg, 1 vez/dia⁵⁰. Para maior eficácia, administra-se óleo mineral por via oral na dosagem de 2,2 a 3 mℓ/kg em tartarugas pequenas. Em tartarugas grandes, a dose sugerida é 1 mℓ/kg. A administração oral só deve ser feita depois da confirmação de que a tartaruga consegue controlar a ingestão, oferecendo-lhe água inicialmente. É recomendável colocar a tartaruga no tanque de água após a administração do óleo mineral, para evitar a aspiração do produto. Recomenda-se a observação diária para verificar se o animal está defecando normalmente⁵⁰.

As tartarugas marinhas, em seu ambiente natural, também estão expostas a vários poluentes químicos como petróleo e seus derivados, que causam intoxicação pela pele ou por ingestão. A exposição da pele ao petróleo pode causar necrose e perda de tecidos. Alterações internas podem ser verificadas pela contagem de leucócitos, pela metabolização da glicose e pelo funcionamento da glândula de sal⁴². O petróleo pode ser retirado da pele utilizando-se detergentes de cozinha ou de óleos vegetais e o resíduo oral pode ser dissolvido por gorduras orgânicas, como a maionese. Se há suspeita de ingestão de derivados de petróleo, recomenda-se administrar carbono ativado para diminuir a absorção de hidrocarbonetos tóxicos. A administração de fluidos também é aconselhável.

Na Tabela 17.6 são descritas as doenças infecciosas.

Cirurgias

As cirurgias mais frequentes em tartarugas marinhas são as amputações de membros, reparação de lacerações e de fraturas de carapaças. No ambiente natural as lacerações e fraturas de cascos decorrem principalmente de choques com hélices de embarcações, enquanto as lesões nos membros são normalmente decorrentes do emaranhamento em redes, linhas e cabos de pesca (Figura 17.6). Nestes casos, o procedimento emergencial é a retirada das linhas e a limpeza das feridas com solução salina estéril para a remoção de detritos e tecidos necrosados. Após a limpeza, faz-se a desinfecção com solução de iodopovidona a 5%. Antes do fechamento da ferida com curativo hidroativo (p. ex., Tegaderm[®]), pode-se aplicar pomada cicatrizante manipulada com vaselina em pasta (500 g), Micosina[®] (um frasco de 60 mℓ, composto por iodeto de potássio, iodo, ácido benzoico e ácido salicílico) e sabonete líquido Dermacyd[®] (um frasco de 200mℓ, composto por ácido láctico 1% e lactoserum 0,9%). As feridas em carapaça respondem bem a esta técnica. A maioria das fraturas de carapaça requer de 2 a 6 semanas para que o tecido lesionado se restabeleça²¹ e vários meses para a ossificação completa. A amputação de nadadeiras é realizada com a mesma técnica de amputação de membros em outras espécies animais.

Tabela 17.6 Doenças infecciosas em tartarugas marinhas.

Doença	Etiologia	Epizootiologia	Sinais clínicos	Diagnóstico	Manejo
Estomatite ulcerativa, rinite obstrutiva, pneumonia	<i>Vibrio alginolyticus</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> e <i>Flavobacterium</i> sp.	Em cativeiro. Filhotes de tartaruga-verde e tartaruga-cabeçuda jovem. Transmissão por contato direto. Altamente contagiosa	Material caseoso em uma das narinas ou na área faríngea da cavidade oral. Tartarugas doentes param de se alimentar, se tornam letárgicas e flutuam	Ante morte: sinais clínicos e histórico; post morte: exame histopatológico	Isolamento dos indivíduos doentes. Antibióticoterapia sistêmica e tratamento de suporte
Dermatites bacterianas	<i>Aeromonas</i> sp., <i>Vibrio alginolyticus</i> , <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Proteus</i> sp. e <i>Citrobacter</i> sp.	Em cativeiro	Ulcerações e descoloração da derme	Ante morte: sinais clínicos	Isolamento dos indivíduos doentes. Antibióticoterapia sistêmica e tópica. Melhoria da qualidade da água com frequentes trocas
Encefalite bacteriana	<i>Corynebacterium</i> sp.	Ambiente natural	Hiperflexão do pescoço quando manipulada	Ante morte: exame de sangue com alta leucocitose e elevado nível de creatinquinase. Post morte: histologia	Isolamento dos indivíduos doentes. Tratamento de suporte
Dermatite micótica	<i>Aspergillus</i> sp.	Em cativeiro. Filhotes de tartaruga-cabeçuda	Áreas focais gangrenadas, enegrecidas e secas nas principais extremidades das nadadeiras anteriores e posteriores	Ante morte: sinais clínicos	Melhoria da qualidade da água. Iodopovidona tópica
Doença respiratória por herpesvírus (LETD, lung, eye and tracheal disease)	Herpesvírus	Em cativeiro. Juvenis de tartaruga-verde	Lesões necróticas caseosas na boca, conjuntivite caseosa, traquite e broncopneumonia	Post morte: exames histopatológicos de lesões do trato respiratório	Isolamento dos animais doentes. Tratamento de suporte
Doença da mancha cinza (GPD, gray patch disease)	Herpesvírus	Em cativeiro: tartarugas-verdes jovens expostas ao estresse e a altas temperaturas	Na forma benigna, pápulas ou pústulas se desenvolvem em cabeça e nadadeiras anteriores. Na forma mais agressiva, há crescimento rápido das lesões cinzas, podendo cobrir grandes áreas da derme ou até mesmo todo o corpo	Ante morte: biópsia das lesões	Isolamento dos animais doentes. Melhoria da qualidade da água. Tratamento de suporte

Medicina preventiva

No Brasil, o resgate, a reabilitação e a reintrodução das cinco espécies de tartarugas marinhas têm ocorrido continuamente em várias regiões da costa brasileira. Após a reabilitação, para que possa retornar ao meio natural, a tartaruga deve estar se alimentando ativamente, deve exibir um comportamento normal e mostrar uma postura apropriada na água; não devendo ter recebido alta e não ter cessado o consumo e nem utilizado suplementos nutricionais por pelo menos 10 dias antes da soltura.

Exames físicos minuciosos dentro de 30 dias antes da soltura, incluindo inspeção da cavidade oral, e exames laboratoriais, como hemograma, bioquímica sérica e radiografia (para tartarugas juvenis em cativeiro por mais de 6 meses), devem atestar a boa condição de saúde dos animais antes da soltura. Pesquisas radiográficas devem ser feitas em todas as tartarugas com relação peso (kg):comprimento curvilíneo da carapaça (cm) menor do que 0,8. Se alterações ósseas forem constatadas, os animais afetados devem ser mantidos em cativeiro até a melhora.

Para evitar que os animais fiquem muito tempo em cativeiro e a soltura seja tardia, é sugerido que eles sejam radiografados a cada 6 meses para acompanhar a evolução do caso

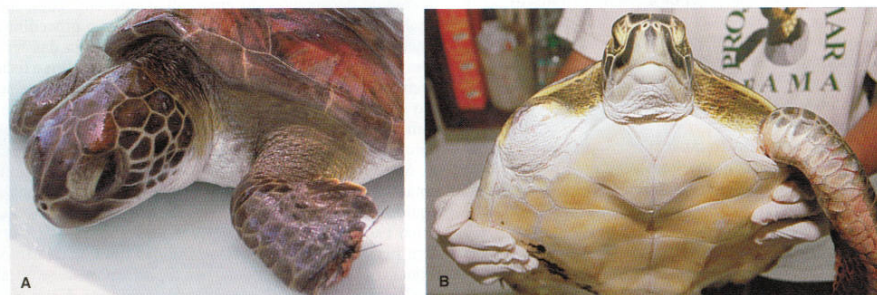


Figura 17.6 A. Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) juvenil com amputação parcial de nadadeira dianteira em decorrência de laceração causada por hélice de embarcação. B. Estrangulamento de membro dianteiro por linha de pesca. (Foto: Banco de imagens do Projeto Tamar)

clínico e prevenir com antecedência anormalidades ósseas. Se anormalidades ósseas indicativas de osteodistrofias nutricionais forem notadas nas radiografias, alterações na dieta são necessárias e medicação específica deve ser prescrita. Se não forem notadas anormalidades em dois grupos de animais mantidos sob condições idênticas, então, o período de 6 meses do protocolo de radiografia pode ser suspenso dependendo da decisão do médico-veterinário.

► Desafios e perspectivas para a conservação das tartarugas marinhas no Brasil

O Projeto Tartaruga Marinha (Projeto Tamar) foi criado em 1980, com o objetivo de identificar as principais áreas de reprodução das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil e as ameaças à sobrevivência dessas espécies¹. A partir desse primeiro diagnóstico, foram identificadas as principais áreas a serem protegidas. Em 1982 foram implantadas as três primeiras bases de proteção e pesquisa: Comboios, no Espírito Santo, Praia do Forte, na Bahia, e Pirambu, em Sergipe. Atualmente são 22 bases destinadas ao monitoramento e proteção das principais áreas de reprodução e alimentação, localizadas em nove estados brasileiros (Figura 17.7). Atualmente há inúmeras outras instituições que trabalham para a conservação e pesquisa destas espécies ao longo do litoral brasileiro.

No início, a principal ameaça para a conservação identificada era o consumo de tartarugas e de seus ovos, e o principal desafio era garantir o monitoramento das praias para a proteção das fêmeas e dos ninhos. Após 30 anos de atividades de pesquisa e monitoramento das principais áreas de reprodução, foram associadas ações socioambientais como inclusão social e envolvimento comunitário, educação e sensibilização pública. Com isso, resultados positivos foram alcançados, indicando o crescimento da população de três espécies de tartarugas marinhas: tartaruga-cabeçuda, tartarugas-de-pente e tartaruga-oliva.

Entretanto, outras ameaças relacionadas às atividades antropicas perturbam todos os estágios do ciclo de vida das tartarugas, desde a perda de áreas de desova e dos habitats de alimentação até a mortalidade na costa e em alto-mar pela prática de pesca artesanal e industrial intensiva. Estes animais estão ameaçados também por uma carga de resíduos não biodegradáveis e poluentes que os oceanos e as zonas costeiras recebem continuamente¹.

Atualmente, várias estratégias de conservação são utilizadas e estão descritas no Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas, publicado pelo ICMBio, em dezembro de 2010², com o objetivo dar continuidade e aprimorar as ações de conservação e pesquisa direcionadas à recuperação e à sobrevivência das cinco espécies de tartarugas marinhas existentes no Brasil.

► Agradecimentos

Agradeço ao médico-veterinário Max Rondon Werneck, pela contribuição no tópico de parasitologia, e aos médicos-veterinários Marcelo Renan de Deus Santos e Thaís Pires, pelas contribuições com relação aos valores de hemograma e bioquímicos séricos de referência, e à médica-veterinária Daphne Wrobel, que contribuiu com algumas inserções e revisão deste capítulo.



Figura 17.7 Bases do Projeto Tamar localizadas na costa de nove estados brasileiros. (Foto: Banco de imagens do Projeto Tamar.)

► Referências bibliográficas

- SANTOS, A. S. et al. Plano de ação nacional para a conservação das tartarugas marinhas. Brasília: ICMBio, 2011.
- WYNEKEN, J. La anatomía de las tartarugas marinas. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, 2004. 172p.
- HIRTH, H. F. Some aspects of the nesting behavior and reproductive biology of sea turtles. *American Zoologist*, v. 20, p. 507-523, 1980.
- MILLER, J. Reproduction in sea turtle. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. *The biology of sea turtle*. Boca Raton: CRC Press, 1997. cap. 3, p. 51-58.
- MORTIMER, J. A.; CARR, A. Reproductive ecology and behavior of the green turtle (*Chelonia mydas*) at Ascension Island. *National Geographic Society*, v. 17, p. 257-270, 1984.
- HAMANN, M.; LIMPUS, C. J.; OWENS, D. W. Reproductive cycles of males and females. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A.; WYNEKEN, J. *The biology of sea turtles*. v. II. Florida: CRC Press LLC, 2003. cap. 5, p. 135-162.
- DODD, C. K. A biological synopsis of the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). *Fish and Wildlife Service, Biology of Reptiles*, v. 14, n. 88, p. 1-110, 1988.
- LIMPUS, C. J. A study of the loggerhead turtle, *Caretta caretta* in Queensland. (Ph.D. Dissertation) – University of Queensland, Brisbane, Australia. 1985. 481p.
- MROSOVSKY, N. Thermal biology of sea turtles. *American Zoologist*, v. 20, p. 531-547, 1980.
- ADDISON, D. S. Mean annual nest frequency for renesting loggerhead turtles (*Caretta caretta*) on the Southwest coast of Florida. *Marine Turtle Newsletter*, v. 75, p. 13-15, 1996.
- BAPTISTOTTE, C.; THOMÉ, J. C. A.; BJORNALD, K. A. Reproductive biology and conservation status of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in Espírito Santo, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 4, p. 523-529, 2003.

- BELLINI, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANCHES, T. M. et al. Atol das Rocas biological reserve: second largest Chelonia rookery in Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, v. 72, p. 1-2, 1996.
- BELLINI, C.; SANTOS, A. J. B.; GROSSMAN, A. et al. Green turtle (*Chelonia mydas*) nesting on Atol das Rocas, north-eastern Brazil, 1990-2008. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 93, n. 4, p. 1117-1132, 2013.
- BOULON JR, R. H.; DUTTON, P. H.; MCDONALD, D. L. Leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) on St. Croix, U.S. Virgin Island: fifteen years of conservation. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 2, p. 141-147, 1996.
- CORLISS, L. A.; RICHARDSON, J. I.; RYDER, C. et al. The hawksbills of Jumbay Bay, Antigua, West Indies. In: ECKERT, S. A.; ECKERT, K. L.; RICHARDSON, T. H. *Proceedings of the Ninth Annual Workshop on Sea Turtle Conservation and Biology*. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC-232, 1989, p. 33-36.
- HIRTH, H. F. Some aspects of the nesting behavior and reproductive biology of sea turtles. *American Zoologist*, v. 20, p. 507-523, 1980.
- MARCOVALDI, M. A.; LAURENT, A. A six season study of marine turtle nesting at Praia do Forte, Bahia, Brazil, with implications for conservation and management. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 2, p. 55-59, 1996.
- MARCOVALDI, M. A.; VIETAS, C. F.; GODFREY, M. Nesting and conservation management of hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in Northern Bahia, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 3, p. 301-307, 1999.
- MINARIK, C. J. *Lepidochelys olivacea* (Olive Ridley sea turtle) reproduction. *Herp. Review*, v. 16, p. 82, 1985.
- PLOTKIN, P. T.; BYLES, R. A.; OWENS, D. W. Migratory and reproductive behavior of *Lepidochelys olivacea* in the eastern Pacific Ocean. In: SCHROEDER, B. A.; WITHERINGTON, B. E. *Proceedings of the Thirteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-341, 1994. 281p.
- RICHARDSON, J. I.; BELL, R.; RICHARDSON, T. H. Population ecology and demographic implications drawn from an 11-year study of nesting hawksbill turtles, *Eretmochelys imbricata*, at Jumbay Bay, Long Island, Antigua, West Indies. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 3, p. 244-250, 1999.
- SARTI, M. L.; JIMENEZ, A. B.; CARRANZA, S. J. et al. III Informe de trabajo "Investigación y conservación de las tartarugas laúd (*Dermochelys coriacea*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*) en Michoacán, temporada de anidación 1986-1987. Annual Report, Séc. Desarrollo Urbano Ecol. (SEDUE), Subdelegación Ecología, Michoacán, 1987. 75p.
- TALBERT JR, O. R.; STEPHEN, E. S.; DEAN, J. M. et al. Nesting activity of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) in South Carolina I: a rookery in transition. *Copeia*, p. 709-718, 1980.
- ZUG, G. R.; PARHAM, J. E. Age and growth in leatherback turtles, *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae): a skeletochronological analysis. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 2, p. 244-249, 1996.
- HIRTH, H. F. *Synopsis of the biological data on the green turtle Chelonia mydas (Linnaeus 1758)*. Washington DC: U.S. Fish. Wildl. Service Biological Report, 1997. 119p.
- MEYLAN, A. Spongivory in hawksbill turtles: a diet of glass. *Science*, v. 239, p. 393-395, 1988.
- MÁRQUEZ, R. M. *FAO species catalogue. Vol. 11: Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date*. Roma: FAO, 1990. 81p.
- CAMPBELL, T. W. Sea turtle rehabilitation. In: MADER, D. *Reptile medicine and surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. cap. 57, p. 427-436.
- SANTOS, M. R. D.; BAPTISTOTTE, C.; GOMES, M. G. T. et al. Valores hematológicos de tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) mantidos em cativeiro no Espírito Santo, Brasil. In: VII Congresso e XII Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens. São Paulo. *Anais do VII Congresso e XII Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens*, Espírito Santo, 2003.
- SANTOS, M. R. D.; BAPTISTOTTE, C.; FERREIRA, L. S. et al. Valores hematológicos de tartarugas marinhas *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) juvenis selvagens do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. *Braz. J. Vet. Anim. Sci.* (São Paulo), v. 46, n. 6, p. 491-499, 2009.
- PIRES, T. T.; ROSTAN, G.; BITTENCOURT, T. C. C. et al. Hemograma e bioquímica sérica de tartarugas cabeçudas (*Caretta caretta*) de vida livre e mantidas em cativeiro, no litoral norte da Bahia. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* (São Paulo), v. 46, n. 1, p. 11-18, 2009.
- SANTOS, M. R. D.; BAPTISTOTTE, C.; GOMES, M. G. T. et al. Valores bioquímicos plasmáticos da tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) em cativeiro no Espírito Santo, Brasil. In: VIII Congress-

- so e XIII Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens. Jaboticabal, SP. *Anais do VIII Congresso e XIII Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens*, Jaboticabal, 2004. p. 76.
- PIRES, T. T.; ROSTAN, G.; BITTENCOURT, T. C. C. et al. Eletroforese de proteínas séricas de tartarugas-cabeçudas (*Caretta caretta*) de vida livre e mantidas em cativeiro no norte da Bahia. *Braz. J. Vet. Anim. Sci.* (São Paulo), v. 45, supl., p. 121-126, 2008.
- CAMPELL, T. W. Sea turtle rehabilitation. In: MADER, D. (ed.) *Reptile medicine and surgery*. St. Louis: Saunders, 2006. p. 427-436.
- CALABUIG, P. *Terapêutica e cirurgia em tartarugas marinhas. Atenção de urgência a tartarugas marinhas acidentadas ou enfermas*. In: I Curso Nacional de Patologia de Reptiles. Las Palmas de Gran Canaria, 13-14 de noviembre de 1999.
- WALSH, M. Reabilitación de tortugas marinas. Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. In: ECKERT, K. L.; BJORNALD, K. A.; ABREU-GROBOIS, F. A. et al. (eds.) *Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas*. UICN GRUPO Especialista en Tortugas Marinas, 2000.
- WHITAKER, B. R.; KRUM, H. Medical management of sea turtles in aquarian. In: MILLER, F. *Zoo and wild animal medicine, current therapy*. v. 4, p. 29, p. 217-231, 1999.
- CABONS, F. J.; ALONSO, J. M. G.; CASTELLA, F. et al. Cutaneous hyalophomycosis caused by *Fusarium solani* in a loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Journal of Clinical Microbiology*, v. 35, n. 12, p. 3343-3345, 1997.
- CARPENTER, J. W.; MASHIMA, T. Y.; RUPPIER, D. J. *Exotic animal formulary*. 2. ed. Saint Louis: Elsevier Saunders, p. 39-105, 2001.
- MATUSHIMA, E. S. *Fibropilomas em tartarugas marinhas: aspectos histológicos, imuno-histoquímicos e ultraestruturais*. Tese (Livre-docência em Patologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária, 2003. 111p.
- BAPTISTOTTE, C. *Caracterização espacial e temporal da fibropilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira*. p. 63. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2007.
- GEORGE, R. H.; MILLER, J. Health problems and diseases of sea turtles. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. *The biology of sea turtle*. Boca Raton: CRC Press, 1997. cap. 14, p. 51-58.
- WHITAKER, B. R.; KRUM, H. Medical management of sea turtles in aquarian. In: MILLER, F. *Zoo and wild animal medicine, current therapy*. 4. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999. cap. 29, p. 217-231.
- WERNECK, M. R. *Helmintofauna de Chelonia mydas necropsiadas na base do Projeto Tamar-Idema em Ubaituba, Estado de São Paulo, Brasil*. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007. 46p.
- WERNECK, M. R.; THOMAZINI, C. M.; MORI, E. S. et al. Gastrointestinal helminth parasites of loggerhead turtle *Caretta caretta* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 3, p. 351-354, 2008.
- WERNECK, M. R.; BECKER, J. H.; GALLO, B. G. et al. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirochiidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) in Brazil: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 58, p. 550-555, 2006.
- WERNECK, M. R.; GALLO, B. G.; SILVA, R. J. First report of *Monticellius indicum* Mehra, 1939 (Digenea: Spirochiidae) infecting *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines: Cheloniidae) from Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 68, p. 4556, 2008.
- WERNECK, M. R.; LIMA, E. H. S. M.; GALLO, B. M. et al. Occurrence of *Amphirochilus solus* (Simha & Chattopadhyaya, 1970) (Digenea, Spirochiidae) infecting the Green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (Testudines: Cheloniidae) in Brazil. *Comparative Parasitology*, v. 78, p. 200-203, 2011.
- WERNECK, M. R.; GALLO, B. M.; SILVA, R. J. Spirochiidias (Digenea: Spirochiidae) infecting a Hawksbill sea turtle *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1758) from Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, p. 663-666, 2008.
- WALSH, M. Reabilitación de tortugas marinas. In: ECKERT, K. L.; BJORNALD, K. A.; ABREU-GROBOIS, F. A. et al. *Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas*. UICN GRUPO Especialista en Tortugas Marinas, 2000. p. 232-238.
- MADER, D. R. *Reptile medicine and surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. 512p.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Plano de ação nacional para a conservação das tartarugas-marinhas*. Brasília: ICMBio, 2010.

Seção 3