

VITOR GOMES

MAMÍFEROS AQUÁTICOS

UMA INTRODUÇÃO



MAMÍFEROS AQUÁTICOS

VITOR GOMES

MAMÍFEROS AQUÁTICOS

UMA INTRODUÇÃO

São Paulo
2020

Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

Apresentação

1

Quem são os mamíferos aquáticos?

3

Uma viagem no tempo

13

Quem ficou fora da arca de Noé?

21

Menino ou menina?

39

20 mil léguas submarinas

49

Escutando as presas

57

Ninguém está sozinho

63

Um longo caminho a percorrer

69

Ao redor do mundo

75

Peixe para o jantar

81

Leite das axilas

87

Efeito borboleta

93

Um final feliz?

101



APRESENTAÇÃO

Apresentação

Este é um material desenvolvido no segundo semestre de 2020 durante a disciplina de Mamíferos Aquáticos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, ministrada pelo professor Marcos César de Oliveira Santos. Nosso objetivo é introduzir, de forma clara e instigante, diversos aspectos sobre a biologia, evolução e conservação dos três principais grupos de mamíferos aquáticos (cetáceos, sirênios e pinípedes).

Este texto foi pensado como guia para professores do Ensino Básico, e também como ferramenta de estudo e leitura dos alunos, principalmente nos anos do Ensino Médio. Essa é uma forma de popularizar e democratizar conhecimentos obtidos por pesquisadores da USP e de outras instituições de pesquisa. Esperamos que a leitura seja de bom proveito, e sejam bem-vindos ao mundo dos mamíferos aquáticos!

Foto na capa do livro: Nick Bondarev (Pexels)

QUEM
SÃO OS



CAPÍTULO 1

MAMÍ
MAMÍ

Quem são os mamíferos aquáticos?

Quem nunca se surpreendeu com a baleia-assassina? Ou com a inteligência dos golfinhos? Ou com a beleza do peixe-boi? Que, afinal, é peixe ou é boi? Estes animais são muito conhecidos e despertam bastante curiosidade nas pessoas, mas será que tudo que ouvimos sobre eles é realmente verdade? Uma das formas mais comuns para se referir a esse grupo de animais é chamá-los de mamíferos marinhos. Esse termo, bastante empregado, possui duas partes: “mamíferos” e “marinhos”.

“Mamíferos” se refere a um grupo de animais que possuem algumas características únicas, como a presença de pelos e a produção de leite. E tanto as baleias, quanto os golfinhos, focas e peixes-boi fazem parte do grupo dos mamíferos. Todos eles produzem leite, e mesmo aqueles que parecem não ter pelo, normalmente desenvolvem pelo nos estágios iniciais da vida. E vários outros animais também estão inclusos no grupo dos mamíferos: as zebras, elefantes, onças, morcegos, cachorros, gatos, eu e você.

Já o segundo termo, “marinhos”, refere-se ao ambiente de vida desses animais. Sabemos que os golfinhos e baleias vivem principalmente no mar. Mas essa não é uma regra, pois há espécies que vivem na água doce, em rios e lagos. O próprio peixe-boi, por exemplo, vive apenas na água doce. Por isso, hoje os especialistas e admiradores desses animais preferem usar o termo “mamíferos aquáticos” para se referir a eles, e não “mamíferos marinhos”.

Mas afinal, quem são os mamíferos aquáticos? Apenas golfinhos, baleias e o peixe-boi? Não! Existem três grupos principais de mamíferos aquáticos: as baleias e golfinhos, que os cientistas chamam de “cetáceos”; os peixes-boi e dugongos, chamados cientificamente de “sirênios” (um nome que vem de sereia!); e as focas, lobos e leões-marinhos, os “pinípedes”. No entanto, a junção desses três grupos (cetáceos, sirênios e pinípedes) em um grande grupo de “mamíferos aquáticos” não é um agrupamento “natural” para a Biologia. Essa é apenas uma forma prática de se referir a eles, por isso é um termo muito usado fora dos meios científicos, sob uma ótica do conhecimento popular. Dentro do mundo científico, nós não podemos agrupá-los em um grande grupo de mamíferos aquáticos, então sempre nos referimos a eles como três grupos diferentes.

E aqui no Brasil, além dos nomes já citados, existem muitos outros nomes populares para se referir a esses animais, que podem confundir a cabeça da gente. Não vamos nos esquecer que o Brasil é um país de proporções continentais e com uma cultura muito rica e diversa, então não é de se espantar que o mesmo animal tenha diferentes nomes por todo o território brasileiro. E nosso objetivo é esclarecer o uso sobre alguns desses termos, então vamos lá!

Baleias

Lembra que falamos dos cetáceos, que é o grupo que inclui as baleias e golfinhos? Pois os cetáceos são divididos em dois grupos: os odontocetos, que possuem dentes (“ceto” vem de cetáceo, e “odonto” significa dente, basta lembrar do dentista, que trabalha no consultório *odontológico*), e os mysticetos, que possuem barbatanas em vez de dentes. Quem já viu Procurando Nemo, vai se lembrar muito bem de como são as barbatanas de um mysticeto, elas parecem palhas de aço (**figura 1.1**).

A palavra “baleia” vem do inglês “baleen whale”, que é o nome dado para os mysticetos. Então agora sabemos quem são as baleias! São os cetáceos que possuem barbatanas, e não dentes. Porém, existem cetáceos com dentes que, devido ao tamanho, são popularmente chamados de baleia: é o caso da orca (“baleia-assassina”), do cachalote e da belu-



Figura 1.1. Dory e Marlin sem notar a presença de uma baleia atrás deles. Repare nas barbatanas amareladas no lugar dos dentes, que são características de mysticetos. Fonte: filme “Procurando Nemo”, da Pixar e Disney.

ga. Embora sejam cetáceos de grande porte, eles não fazem parte do grupo dos mysticetos, então para a ciência não são considerados baleias. Por isso é importante sabermos diferenciar a nomenclatura científica da nomenclatura popular.

E falando na “baleia-assassina”, além de não ser baleia, ela também não é assassina! Sim, é verdade que ela caça grandes animais como focas para se alimentar. Mas ela não caça seres humanos, então não é adequado chamá-la de assassina. A melhor forma de se referir a ela é como “orça”. Essa sua visão negativa foi popularizada por um filme de 1977, dirigido por Michael Anderson, chamado “Orca: a baleia-assassina” (**figura 1.2**), e a língua inglesa também comete o mesmo erro, chamando-a de “killer whale”. Depois desse filme, vários elementos da cultura popular e programas sensacionalistas contribuem para perpetuar a falsa visão monstruosa que temos desse animal tão bonito.

Outro nome que causa bastante confusão é o “tubarão-baleia”, que é um tubarão ou uma baleia? Ou os dois? Lembra que as baleias, assim como golfinhos, focas e peixes-boi, são mamíferos, que têm pelos e produzem leite? Pois bem, os tubarões não são mamíferos, e sim peixes. Sim, isso significa que nem as baleias, nem os golfinhos são peixes. Uma forma fácil de separá-los é reparando em algumas características: os peixes possuem sangue frio, escamas recobrendo o corpo e as nadadeiras da ponta da cauda são verticais; já os mamíferos, que incluem as baleias e golfinhos, possuem sangue quente, pele lisa e nadadeiras da cauda horizontais.

Sabendo dessa diferença, podemos olhar para o tubarão-baleia e definir se ele é um tubarão ou uma baleia. Como ele tem sangue frio, corpo coberto por escamas e nadadeiras da cauda verticais, podemos concluir sem dúvidas

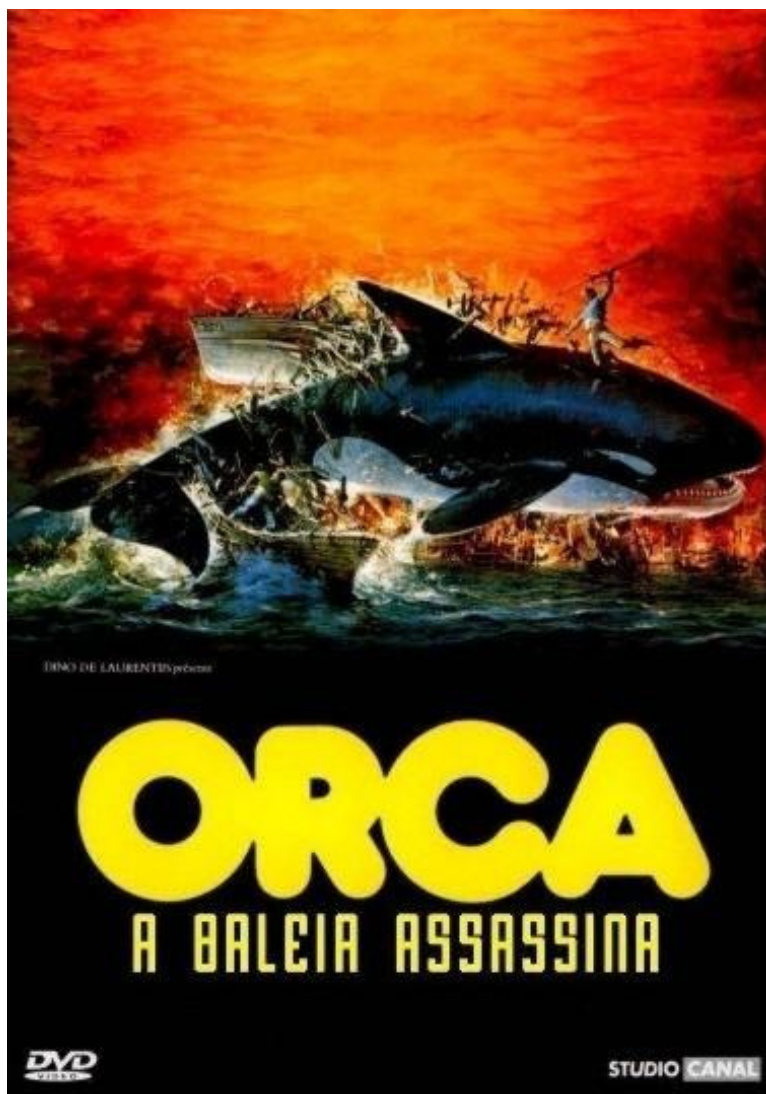


Figura 1.2. Capa da versão brasileira de "Orca: the killer whale", filme de 1977 dirigido por Michael Anderson.

de que se trata de um tubarão, pois é um peixe, e não um mamífero (**figura 1.3**). Mas então por que o chamamos de tubarão-baleia? Devido ao seu grande porte! O tubarão-baleia é o maior peixe que existe, e ainda se alimenta filtrando água, assim como as baleias.

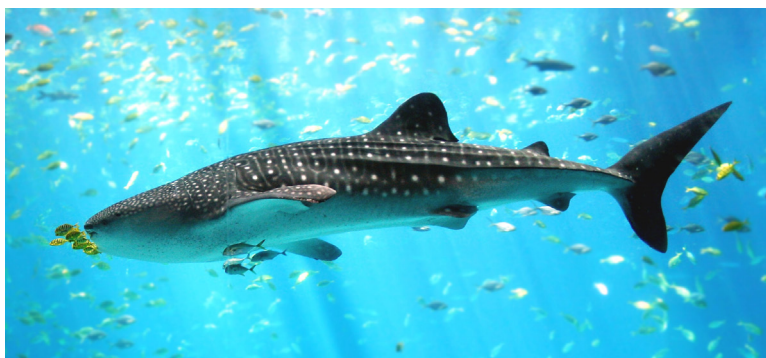


Figura 1.3. Tubarão-baleia, o maior peixe do planeta. Repare na nadadeira caudal na vertical, o que mostra que na verdade se trata de um peixe, e não de um mamífero, e que portanto não é uma baleia, apesar do nome popular. Foto: Zac Wolf & Stefan.

Golfinhos

Afinal, qual a diferença entre baleias e golfinhos? E entre botos e golfinhos? A separação entre baleias e golfinhos vai ficar mais clara nos próximos capítulos, mas se relaciona principalmente com a divisão dentro dos cetáceos, em misticetos (aqueles com barbatanas) e odontocetos (aqueles com dentes). Os cetáceos popularmente chamados de golfinhos são odontocetos com um porte menor que o das baleias. Mas a distinção entre botos e golfinhos é um pouco mais complexa.

Muitas pessoas aprendem na escola que botos vivem

na água doce e golfinhos vivem na água salgada. Mas a depender do lugar do Brasil que você visita, essas definições podem variar. No litoral, as comunidades pesqueiras que trabalham com esses animais não fazem essa divisão pelo ambiente. No litoral do sudeste, existe uma espécie marinha que vive perto da costa e é chamada de boto-cinza, enquanto outra espécie, que vive mais afastada, é chamada de golfinho-nariz-de-garrafa. Que lição podemos tirar disso? Que nomes populares refletem as culturas locais, e não passam pela padronização realizada por cientistas, por isso a definição de boto e golfinho pode variar a depender de onde se está e a quem se pergunta.

Foca ou leão-marinho?

Como comentamos, as focas, lobos e leões-marinhos, que também são mamíferos, fazem parte do grupo dos pinípedes (**figura 1.4**). As baleias e golfinhos são um *tipo* de mamíferos chamado de “cetáceos”, enquanto as focas, lobos e leões-marinhos são um outro *tipo* de mamíferos, chamados de pinípedes pelos cientistas. Mas qual a diferença entre esses diversos pinípedes?

Existem três famílias, que são agrupamentos biológicos, dentro do grupo dos pinípedes: uma delas é a família das focas, que pode ser identificada pela ausência de orelhas externas e por se rastejar no chão para se locomover; outra é a família dos lobos-marinhos e leões-marinhos, que não são nem lobos, nem leões, mas que possuem orelhas externas e se apoiam nos membros anteriores para andar na terra; e por fim temos a família da morsa, que pode ser facilmente identificada pela presença de dois grandes dentes, que lembram as presas de um elefante.



Figura 1.4. Foca, um mamífero que faz parte do grupo dos pinípedes, junto com os lobos-marinhos e leões-marinhos. Foto: Andreas Trepte.

Peixe-boi

E por último, a pergunta que não quer calar: o peixe-boi é peixe ou é boi? Vamos considerar as diferenças entre um peixe e um mamífero, que vimos alguns parágrafos atrás quando estudamos a nomenclatura das baleias. O peixe-boi tem sangue quente, pele lisa e nadadeiras caudais horizontais. Podemos, portanto, concluir que ele é um mamífero, e não peixe! E um boi é também um mamífero, então o peixe-boi é um tipo de boi aquático? Nada disso! O peixe-boi faz parte do grupo dos sirênios, junto com os dugongos. Ele é um primo do elefante, e não do boi.

Mas então por que o peixe-boi possui esse nome? É difícil determinar com certeza por que decidiram chamá-lo assim. Mas podemos inferir que ele é chamado de peixe,

pois vive na água, e é chamado de boi, pois é um mamífero com bastante gordura corporal que fica pastando (mas debaixo d'água). Então, da próxima vez que te perguntarem se o peixe-boi é peixe ou é boi, você já sabe o que dizer: nenhum dos dois!



Figura 1.5. Peixe-boi, uma espécie de mamífero do grupo dos sirênios, que também é o grupo dos dugongos. Foto: Pixabay.

A VIAGEM



CAPÍTULO 2

NO

TEMPO

Uma viagem no tempo

O planeta Terra está em constante mudança. O tempo todo ouvimos no noticiário sobre terremotos, furacões, vulcões ativos... E todos esses processos químico-físicos do planeta são capazes de, pouco a pouco, alterar o relevo, os seres vivos e muito mais. Um exemplo é a configuração dos continentes: nem sempre a Europa teve seu formato atual, e a América do Sul já foi ligada à África. Isso tudo porque os continentes alteraram de posição durante os bilhões de anos da Terra.

Outras características planetárias também mudaram ao longo das eras: a temperatura do planeta nem sempre foi como é hoje. Atualmente, as regiões na linha do Equador são muito mais quentes que os polos (Ártico e Antártida). Mas no passado, essa diferença de temperatura já foi muito menor.

E como o planeta passa por tantas mudanças, não é de se espantar que os seres vivos também! É super importante que tenhamos em mente que todas as formas de vida mudaram pouco a pouco ao longo de toda a história da vida na Terra. E chamamos de “evolução” essas mudanças ao longo do tempo. Os mamíferos aquáticos, como qualquer outro

ser vivo, também evoluíram, e agora vamos entrar numa máquina do tempo para ver o passado desses organismos.

50 milhões de anos atrás (Eoceno)

Na nossa primeira parada, voltamos 50 milhões de anos no passado, num período chamado de Eoceno. Para termos uma noção, os dinossauros foram extintos cerca de 15 milhões de anos antes de onde estamos, e não há nada na Terra que se assemelhe a um ser humano. Nós estamos à beira de um mar chamado Mar de Tethys. No futuro, essa região formará o Mar Mediterrâneo e parte da Europa, mas no momento são apenas ilhas dispersas por esse mar.

Olhando ao redor, nos deparamos com um ser curioso, que vive na terra, mas que está explorando o ambiente aquático: trata-se do *Indohyus* (figura 2.1). Este animal é quadrúpede e possui pelos por todo o corpo, além de uma cauda comprida. Embora seja terrestre, mergulha de vez em

Figura 2.1. *Indohyus*, um mamífero que viveu há 50 milhões de anos e representa um antigo ancestral das baleias. Ilustração: Carl Buell.



quando, provavelmente em busca de alimento ou para fugir de predadores. Ele talvez não nos lembre nenhum animal conhecido, mas este animal que estamos observando é o tataravô das baleias! E, além disso, é parente próximo do tataravô dos hipopótamos. Ou seja, o primo vivo mais próximo das baleias e golfinhos é o hipopótamo.

35 milhões de anos atrás (Eoceno)

Ainda no Eoceno, avançamos 15 milhões de anos, e agora estamos 35 milhões de anos no passado. Não encontramos mais indivíduos de *Indohyus* por aí, mas se mergulharmos no oceano, podemos encontrar um parente dele, um tataraneto bem distante, chamado de *Basilosaurus* (figura 2.2). A evolução nos surpreendeu ainda mais: esse organismo, que agora vive somente na água, possui diversas características corporais que acabam facilitando seu modo de vida aquático. Entre elas, encontramos membros posteriores pouco desenvolvidos (pois não andam mais no solo), uma nadadeira horizontal na ponta da cauda e narinas no topo da cabeça. Bem mais parecido com uma baleia, não?



Figura 2.2. *Basilosaurus*, um mamífero aquático que viveu há cerca de 35 milhões de anos, representando um ancestral das baleias. Ilustração: Carl Buell.

27 milhões de anos atrás (Oligoceno)

Agora entramos em um novo período, o Oligoceno. É algo interessante está ocorrendo nos oceanos: o surgimento de uma corrente de água fria chamada de corrente circumpolar antártica, no sul do planeta. Essa corrente, altamente nutritiva, permite a formação de concentrações de pequenos organismos aquáticos. Além disso, o planeta está esfriando, e agora os polos são bem mais gelados que a linha do Equador. Isso tudo permitiu também a formação de áreas de ressurgência, quando águas cheias de nutrientes vêm à superfície. Vamos explorar as consequências dessas mudanças planetárias em dois grupos de mamíferos aquáticos: os cetáceos (baleias e golfinhos atuais) e os pinípedes (focas e leões-marinhos atuais).

Os organismos que estávamos encontrando até agora (*Indohyus* e *Basilosaurus*) são cetáceos primitivos, ancestrais das baleias e golfinhos. Agora no Oligoceno, esses ancestrais estão se separando em dois grupos principais: alguns resolveram aproveitar as concentrações de pequenos organismos aquáticos para se alimentar, enquanto outros estão explorando ambientes mais vastos. Esse primeiro grupo que se alimenta de pequenos organismos deu origem ao grupo dos mysticetos, aquelas baleias com barbatanas. E as barbatanas ajudam justamente no hábito de filtrar a água para conseguir comer pequenos organismos, como o krill.

Já o segundo grupo conseguiu desenvolver uma outra habilidade, muito especial: a ecolocalização. Vamos entender mais detalhes sobre isso mais tarde, mas a ecolocalização permite a esses animais emitir sons e, com base na audição, entender como é o espaço à sua volta. O grupo de cetáceos que conseguiu desenvolver essa habilidade acabou

se especializando em comer animais maiores, a caçá-los em uma ampla vastidão de água. E como essa captura era feita com dentes, esse grupo deu origem ao que chamamos hoje de odontocetos!

E quanto aos pinípedes? Diferente das baleias, os pinípedes, que incluem as focas, lobos e leões-marinhos são parentes dos ursos e cachorros, pois ambos fazem parte de um grupo chamado Carnívora. E diferente dos cetáceos, esse grupo só passou a explorar o ambiente aquático agora, durante o Oligoceno. E ao longo dos próximos milhões de anos, eles passarão por diversas mudanças (evolução!) que facilitarão sua vida no ambiente aquático, como a redução dos membros posteriores, o surgimento de nadadeiras e a perda de pelos na fase adulta.

270 anos atrás

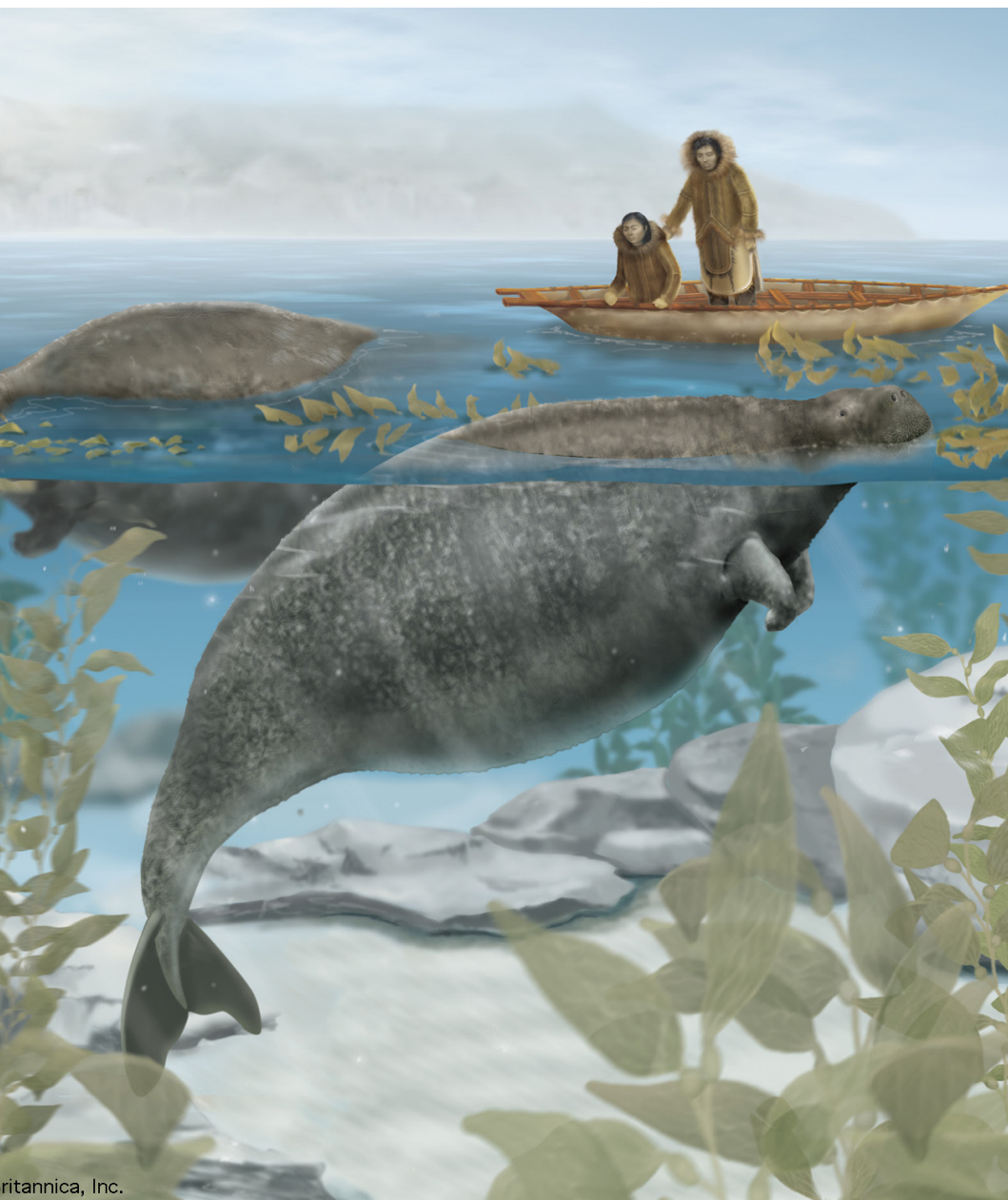
Sim, você não leu errado. Não se trata de milhões de anos no passado. Agora estamos no século XVIII, no ano de 1750. Estamos navegando nas águas frias do mar de Bering, entre o que no futuro serão chamados de Rússia e Alasca. Olhando ao redor, podemos ver corpos gordos e enormes nadando. Chegando mais perto, conseguimos ver melhor: parece um peixe-boi, mas com o dobro do tamanho, podendo alcançar até 8 m. Trata-se da vaca-marinha-de-steller (*Hydrodamalis gigas*), uma espécie de sirênio descoberta alguns anos atrás, em 1741. Esse animal, diferente dos outros sirênios, não habita regiões quentes do planeta, mas sim o mar extremamente frio do norte do Oceano Pacífico (figura 2.3).

No entanto, apesar de ser um animal muito interessante, ele terá um triste fim. Como viemos do futuro, sa-

bemos que em breve essa espécie não poderá mais ser encontrada no planeta. Devido à caça predatória praticada por muitos pescadores em busca de alimento e gordura, em poucos anos a vaca-marinha-de-steller será extinta, e teremos apenas esqueletos para contar a história. O grupo dos sirênios, que inclui não apenas essa espécie, mas também dugongos e peixes-boi, surgiu há 50 milhões de anos, mais ou menos na mesma época que os cetáceos. Mas infelizmente, para a vaca-marinha-de-steller, essa longa jornada acaba aqui, no século XVIII. E encerramos nossa viagem no tempo percebendo que o que demorou milhões de anos para ser construído pode ser rapidamente devastado pelo ser humano.

Figura 2.3 (ao lado). Ilustração representando a vaca-marinha-de-steller (*Hydrodamalis gigas*), uma espécie da família Dugongidae que habitava as águas geladas do mar de Bering. Fonte: Encyclopædia Britannica, Inc.

Mamíferos aquáticos: uma introdução



Britannica, Inc.

QUEM F
FORA



CAPÍTULO 3

DA ARCO
DE NO

Quem ficou fora da arca de Noé?

Você já se perguntou quantas espécies de mamíferos aquáticos existem? E quais são elas? O objetivo deste capítulo é introduzir um pouco sobre a diversidade de espécies de cetáceos (divididos em misticetos e odontocetos), sirênios e pinípedes. Então aproveitem a leitura enquanto observam as inúmeras imagens de vários mamíferos aquáticos.

Diversidade de misticetos

Há atualmente 14 espécies reconhecidas de misticetos, as “baleias com barbatanas”. Estes cetáceos são enormes, podendo chegar a 33 m de comprimento e 230 ton. São animais filtradores que se alimentam de pequenos organismos na água. Para isso, utilizam cerdas presentes em suas bocas, que formam o que chamamos de “placas de barbatanas”. Essas barbatanas são feitas de queratina, e seu tamanho varia bastante entre as espécies, de acordo com a estratégia de alimentação para filtrar água e obter alimento.

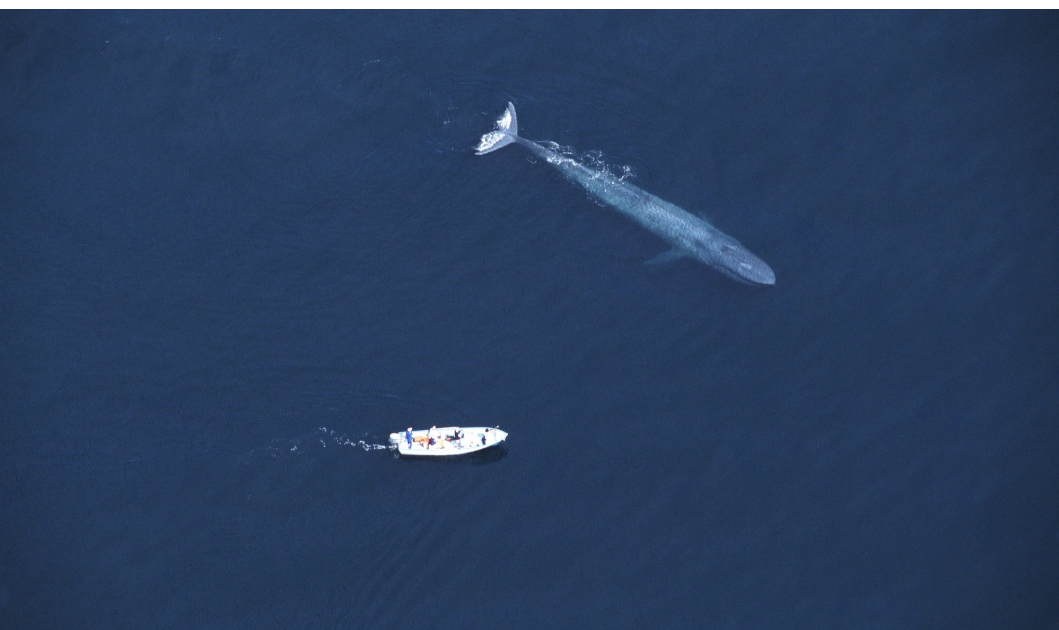
Outra característica importante dos misticetos é que o orifício respiratório, utilizado para respirar, fica no topo da cabeça. Esse orifício se liga aos pulmões (sim, baleias respi-

ram por pulmões), e há duas aberturas no topo da cabeça. Para conhecer melhor a diversidade de misticetos, selecionamos algumas espécies interessantes para conhecermos em mais detalhes.

A família com mais espécies de misticetos é a família Balaenopteridae (lê-se “balenopteríde”, já que “ae” tem som de “e” em latim). Ao todo existem oito espécies, incluindo algumas bem conhecidas pela população em geral. Todas elas já foram reportadas alguma vez na costa brasileira, mas elas são pouco vistas aqui, pois sua rota migratória passa normalmente longe da costa.

O exemplar mais conhecido de Balaenopteridae é provavelmente a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*). Este é o maior animal do mundo, podendo alcançar 33 m de comprimento (**figura 3.1**), mas já foi muito caçado. Suas populações reduziram muito no mundo todo, mas esforços de

Figura 3.1. Baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), um misticeto da família Balaenopteridae, nadando ao lado de uma embarcação. Este é o maior animal do mundo. Foto: Mark Carwardine.



conservação têm sido feitos, e um número surpreendentemente grande de exemplares foi avistado na costa dos Estados Unidos em fevereiro de 2020, o que sugere que as populações dessa espécie estejam se recuperando lentamente da caça excessiva.

Outro grande conhecido é a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), bastante diferente dos outros exemplares da família Balaenopteridae. Pode ser identificada pela presença de protuberâncias na cabeça, que formam um desenho em forma de V, com uma linha central no meio. Cada protuberância possui um pelo, que pode ser uma estrutura sensorial importante para a baleia-jubarte. Além disso, aparenta possuir uma corcunda, o que originou seu nome em inglês (humpback whale, ou “baleia corcunda”). E essa espécie adora se exhibir: saltos para fora d’água são especialmente comuns e complexos na baleia-jubarte (**figura 3.2**).

A família Balaenopteridae ainda guarda diversas outras espécies interessantes. A baleia-minke-comum (*Balaenoptera acutorostrata*) possui uma mancha branca nos ombros, que chega a parecer neon debaixo d’água! E a baleia-de-omura (*B. omurai*) foi a última espécie descrita na família, e novos registros são feitos pelo mundo todo, inclusive no Brasil.

Ainda dentro do grupo dos misticetos, temos as baleias-francas, pertencentes à família Balaenidae (lê-se “baleníde”, lembre-se do “ae” do latim), com quatro espécies. São baleias robustas, sem nadadeira dorsal e sem os sulcos ventrais (aquelas marcações abaixo da boca e que se estendem até o ventre, comuns nas outras baleias, veja a **figura 3.3**). Devido à quantidade de gordura, flutuam quando caçadas, o que facilita sua captura. Por isso são chamadas

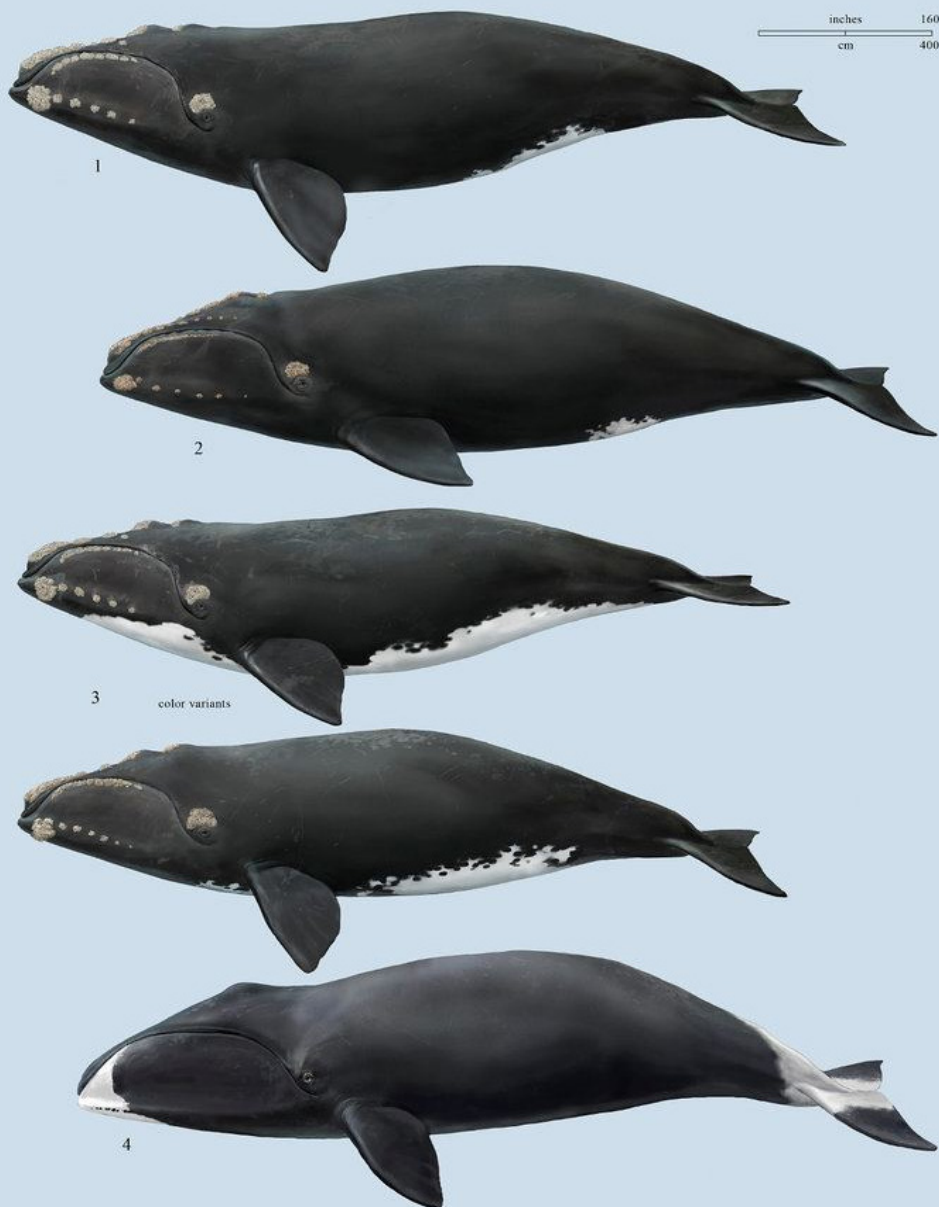


Figura 3.2. Baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), da família Balaenopteridae, saltando para fora d'água. Foto: Skeeze (Australian Cruise Group).

em inglês de “right whales” (“baleias certas”), pois eram as baleias “certas” para serem caçadas.

Há ainda outras duas famílias de mysticetos: Cetotheriidae e Eschrichtiidae, cada uma com uma espécie. Mas uma característica interessante de vários cetáceos é que algumas espécies podem ser identificadas pelo padrão que a água forma quando é borrifada com ajuda dos orifícios respiratórios. No caso da baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*, da família Balaenidae), a água forma um “V” quando é borrifada, o que permite identificar esta espécie.

Figura 3.3 (ao lado). Exemplares da família Balaenidae. Note a ausência de nadadeira dorsal e de sulcos ventrais, comuns em outras famílias de mysticetos. Ilustrações: Handbook of the Mammals of the World, Lynx Eds.



Diversidade de odontocetos

Os odontocetos, que incluem os cetáceos com dentes, são bem mais diversos que os mysticetos. Há 76 espécies atualmente reconhecidas, e esse número pode variar um pouco porque as pessoas que estudam esse grupo (assim como qualquer outro grupo de seres vivos), podem discordar em relação às definições de algumas espécies: o que é duas espécies para um cientista, pode ser considerada como uma espécie só por outro cientista. Essa discordância faz parte da classificação dos seres vivos, e permite que essa ciência seja sempre dinâmica, não apenas pela descoberta de novas espécies, mas pelo cuidadoso olhar sobre aquelas que já existem.

Existem diversas características que permitem separar os odontocetos dos mysticetos, além da presença de dentes. Os odontocetos usam esses dentes para caçar principalmente peixes e lulas (e não filtrar água). Os dentes não são trocados ao longo da vida, e se desgastam continuamente.



Figura 3.4. Cachalote (*Physeter macrocephalus*) adulto nadando com seu filhote. Repare no formato quadrado da cabeça, devido ao melão. Foto: Gabriel Barathieu.



Figura 3.5. Exemplares de narval (*Monodon monoceros*), um odontoceto da família Monodontidae. Repare no dente espiralado, que pode atingir 3 m de comprimento e machos adultos. Foto: Paul Nicklen.

Além disso, possuem apenas um orifício respiratório, e têm a capacidade de se orientar através dos sons, o que é chamado de ecolocalização.

O cachalote (*Physeter macrocephalus*), bastante conhecido na cultura popular, não é uma baleia, pois faz parte do grupo dos odontocetos. É o único representante da família Physeteridae (lê-se “fizeteríde”), e o macho é significativamente maior que a fêmea. A cabeça tem um formato quadrado quando observada de lado (**figura 3.4**). Essa grande protuberância na cabeça é chamada de melão, e auxilia na ecolocalização. Assim como a baleia-franca-austral, o cachalote pode ser identificado pelo padrão de borrifamento d’água, pois seu orifício respiratório é deslocado para a esquerda, então a água é borrifada de forma inclinada.

Há uma família bastante interessante de odontocetos, com duas espécies bem icônicas. A família Monodontidae (lê-se “monodontíde”) inclui o narval e a beluga. O narval (*Monodon monoceros*) possui uma coloração malhada, e o “chifre” dele nada mais é do que um dente espiralado, que externaliza e pode alcançar até 3 m de comprimento (figura 3.5). Este dente é externalizado principalmente nos machos, embora já tenham sido encontradas fêmeas com essa característica.

Já a beluga (*Delphinapterus leucas*) possui uma coloração branca, embora o filhote seja cinza-escuro. A cabeça da beluga também possui uma grande saliência, que auxilia na ecolocalização. Em Procurando Dory, filme da Pixar que deu sequência a Procurando Nemo, existe Bailey, uma be-



Figura 3.6. Bailey, um personagem inspirado em uma beluga (*Delphinapterus leucas*), odontoceto da família Monodontidae. Fonte: filme “Procurando Dory”, da Pixar e Disney.

luga (**figura 3.6**). E já foram encontrados diversos híbridos entre narvais e belugas, que foram chamados de “narlugas”: eles possuem o corpo mais próximo de uma beluga, sem o dente espiralado, mas com a coloração malhada de um narval.

Há uma outra família, Ziphiidae (lê-se “zifi-íde”), com os cetáceos que chamamos de baleias-bicudas (embora não sejam propriamente baleias, já que são odontocetos). Esses animais habitam águas profundas, longe da costa, ficam pouco tempo emersas e vivem em grupos pequenos. Por essas razões, são pouco conhecidas pela ciência, pois é difícil estudá-las. Atualmente há 23 espécies reconhecidas, mas certamente outras serão descobertas nas próximas décadas.

A família mais conhecida de odontocetos, no entanto, é a família Delphinidae (lê-se “delfiníde”), pois inclui di-



Figura 3.7. Orca (*Orcinus orca*), um odontoceto da família Delphinidae que não é nem baleia e nem assassina, conforme discutido no capítulo 1. Foto: Center for Whale Research.

versas espécies de golfinhos. O maior exemplar é bastante conhecido pelas pessoas: a orca (*Orcinus orca*) pode chegar a 9,8 m de comprimento e pesar 10 toneladas (figura 3.7). De novembro a fevereiro, há uma maior aparição de orcas no litoral brasileiro. E não só a orca faz parte do grupo dos odontocetos, como pertence à mesma família que os golfinhos. Então nada de chamá-la de baleia.

A orca faz parte de um agrupamento informal (sem valor científico) chamado de “blackfish”. Esse termo é usado para se referir a algumas espécies de coloração preta da família Delphinidae, o que inclui a orca. Mas cuidado: apesar do nome, nenhum desses animais é realmente um peixe, estamos falando de mamíferos, ok? Dentre outros blackfish, temos a baleia-piloto, a orca-pigmeia, a falsa-orca e a baleia-cabeça-de-melão.

Os demais membros da família Delphinidae lembram a morfologia típica de um golfinho, com um rosto bem definido, ou seja, a parte anterior da cabeça é esticada, formando aquela boca comprida típica dos golfinhos. Duas espécies são comuns na costa brasileira: o golfinho-comum (*Delphinus delphis*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*). O golfinho-comum é bastante ágil ao nadar, e costuma se aproximar de embarcações em movimento. Já o boto-cinza é bem mais tímido, embora seja a espécie mais comum na costa brasileira. E apesar de ser tão comum, aspectos sobre sua biologia ainda são relativamente pouco conhecidos.

E por fim, o cetáceo mais conhecido do planeta é o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*). Este é o típico golfinho cinza, com nadadeira dorsal e rosto comprido, que sempre imaginamos quando pensamos em um golfinho (figura 3.8). Esta espécie já foi muito representada em filmes,



Figura 3.8. Golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), o cetáceo mais conhecido do mundo, pertencente à família Delphinidae. Foto: Konrad Wothe.

propagandas, folhetos de viagens... É o cartão-postal dos mamíferos aquáticos. Mas ainda há várias outras espécies na família Delphinidae. O golfinho-nariz-de-garrafa-do-indo-pacífico (*Tursiops aduncus*) é semelhante ao golfinho-nariz-de-garrafa, mas com pintinhas no ventre. E há duas espécies no gênero *Lissodelphis* sem nadadeira dorsal mas com um lindo padrão de coloração preto e branco.

A família Phocoenidae (lê-se “foceníde”) inclui odontocetos chamados popularmente de marsopas. Entre eles, está a vaquita (*Phocoena sinus*), uma espécie restrita ao Golfo da Califórnia, no México. Suas populações sofreram uma drástica redução nas últimas décadas, atingindo menos de 20 indivíduos, e hoje há inúmeros esforços para a conservação da espécie.

Há ainda algumas outras famílias de odontocetos,

mas não vamos comentar todas aqui. Dois exemplos bem conhecidos são o boto-cor-de-rosa e o baiji. O boto-cor-de-rosa (*Inia geoffrensis*, da família Iniidae) ocorre na Bacia Amazônica, e é conhecido principalmente por histórias no folclore brasileiro. Segundo a lenda, o boto-cor-de-rosa transforma-se em homem e seduz mulheres solteiras, levando-as ao rio. Lá, engravida-as, mas depois some nas águas. Essa lenda já foi muito utilizada para justificar a gravidez de mulheres solteiras.

O baiji (*Lipotes vexillifer*, da família Lipotidae, veja a [figura 3.9](#)), diferente do boto-cor-de-rosa, não é nativo do Brasil. Essa espécie ocorria apenas no rio Yangtze, na China. Devido à perda de habitat por conta de barragens, à poluição advinda da agricultura, e a outros fatores, essa espécie foi considerada extinta em 2006. Inúmeros esforços foram feitos para encontrar exemplares na natureza, com o uso de tecnologias avançadas, mas infelizmente nunca

Figura 3.9. Um dos últimos exemplares conhecidos do baiji (*Lipotes vexillifer*), um odontoceto que ocorria na China e foi declarado extinto em 2006. Foto: Instituto de Hidrobiologia, Wuhan, China.



mais houve um registro confirmado. A triste história do baiji pode servir como exemplo para a conservação do nosso brasileiro boto-cor-de-rosa, um outro odontoceto de água doce que está em risco de extinção.

Diversidade de sirênios

Os sirênios são os mamíferos aquáticos popularmente chamados de peixes-boi. São verdadeiros pastadores subaquáticos, que habitam tanto água doce quanto água salgada. Há apenas duas famílias de sirênios: Trichechidae (lê-se “triquequide”), com três espécies de peixes-boi (veja a **figura 3.10**), e Dugongidae, com uma única espécie, chamada de dugongo. Os membros da família Trichechidae ocorrem por todo o continente americano, especialmente na costa



Figura 3.10. Um exemplar de peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), fotografado na Flórida, Estados Unidos. Repare na presença de algas verdes em seu dorso, o que é comum nas espécies de peixe-boi. Foto: Keith Ramos.

do Oceano Atlântico, mas também adentrando a água doce. Já o dugongo ocorre em águas límpidas dos Oceanos Pacífico e Índico.

Há uma espécie de dugongo que foi extinta há poucos séculos, devido à ação do ser humano, como comentamos no capítulo 2. A vaca-marinha-de-steller (*Hydrodamalis gigas*) habitava as geladas águas do mar de Bering, no extremo leste da Rússia, e foi descoberta em 1741, em uma expedição de Vitus Bering. Como comentamos em nossa viagem no tempo, essa espécie foi extinta apenas 27 anos depois, devido à sua caça extensiva.

Diversidade de pinípedes

Por fim, o último grupo cuja diversidade conheceremos é o grupo dos pinípedes, que inclui as focas, lobos-marinhos e leões-marinhos. Esse grupo faz parte de um grupo maior chamado Carnivora. E os Carnivora incluem animais bem conhecidos por nós: desde os selvagens ursos e guaxinins, até os cães e gatos que vivem em nossas casas. E dentre os pinípedes, temos três famílias, que se distinguem principalmente pela forma de locomoção e por algumas características morfológicas.

A família Phocidae (lê-se “focíde”) inclui as “focas-verdadeiras”, ou simplesmente “focas”. Elas possuem membros curtos, e quando estão no chão, rastejam para se locomover. Além disso, possuem vibrissas (pelinhos na região externa do nariz) curtas, e não possuem pavilhão auditivo, que é a parte externa da orelha. Em comparação com as outras famílias de pinípedes, os Phocidae possuem uma grande variação na pelagem.

A segunda família de pinípedes é a Otariidae (lê-se



Figura 3.11. Um leão-marinho, pinípede da família Otariidae. Repare no pavilhão auditivo, que consiste na região externa da orelha, característica ausente nas outras famílias de pinípedes. Foto: Smithsonian's National Zoo.

“otari-íde”), que inclui os lobos-marinhos e leões-marinhos. Diferente das focas, eles possuem membros mais longos, e quando estão no chão, locomovem-se através de um movimento quadrúpede, apesar de seus membros anteriores serem bastante modificados para a natação. Suas vibrissas são longas e eles possuem um pavilhão auditivo, que parece uma orelhinha (**figura 3.11**). Apesar de ter uma variação de coloração menor que as focas, nesta família há dimorfismo sexual, que é quando a aparência do macho é diferente da fêmea.

A terceira e última família de pinípedes é Odobenidae (lê-se “odobeníde”), que inclui uma única espécie, a morsa (*Odobenus rosmarus*). Assim como as focas, não tem pavilhão auditivo. Assim como os lobos e leões-marinhos, possui vibrissas longas, membros longos, e se locomove na terra com um movimento quadrúpede. Mas a característica mais chamativa são os dentes: seus dois caninos são enormes, se projetando para fora da boca nos adultos. E talvez mui-

tos conheçam essa espécie através do personagem Leôncio, do desenho Pica-pau (**figura 3.12**), que, diferente do que o nome sugere, não é um leão-marinho, e sim uma morsa.



Figura 3.12. Leôncio, um personagem do desenho animado Pica-pau. Repare nos caninos longos e que se estendem para fora da boca, o que é típico da morsa (*Odobenus rosmarus*). Fonte: desenho animado "Pica-pau", da Universal Studios.

MENINCO



CAPÍTULO 4

OU

MENINIA 2

Menino ou menina?

Agora que já sabemos melhor quem são e de onde vieram os mamíferos aquáticos, podemos estudá-los com um pouco mais de detalhes. O objetivo deste capítulo é introduzir os termos que se referem à *morfologia* dos mamíferos aquáticos, ou seja, vamos estudar as partes do corpo deles, aprendendo um pouco sobre suas funções. Nosso objetivo é tratar principalmente de estruturas externas, como nadadeiras e pelos, mas também veremos algumas estruturas internas, como uma camada de gordura que tem um nome engraçado: *blubber*.

Os mamíferos aquáticos possuem três tipos de nadadeiras: a nadadeira dorsal, caudal e as peitorais (**figura 4.1**). A nadadeira dorsal é aquela que fica nas costas do animal, que também são chamadas de dorso. Essa nadadeira não está presente em todas as espécies (peixes-boi não as possuem, por exemplo), mas ela é importante principalmente para ajudar no equilíbrio durante a natação. A nadadeira dorsal das orcas é interessante, pois ela pode ser usada para identificar o sexo desses odontocetos: os machos de orca possuem uma nadadeira dorsal muito mais alta do que as fêmeas.

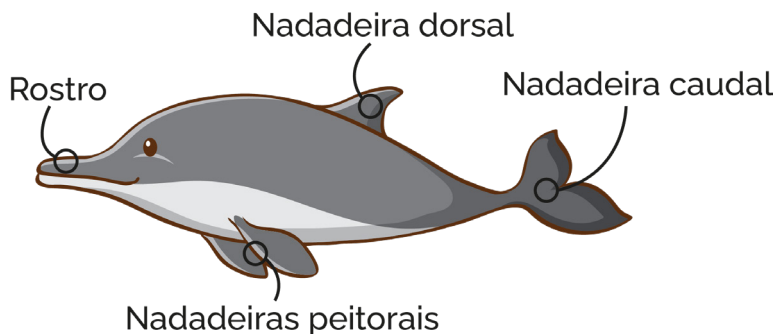


Figura 4.1. Esquema de um golfinho, apresentando os três tipos de nadadeiras e o rostro. Adaptado de ilustração de brgfx (Freepik).

A segunda nadadeira que nos interessa é a nadadeira caudal, que fica na ponta da cauda. Já vimos que ela pode ser usada para sabermos se um animal é um peixe ou um mamífero aquático: se a nadadeira caudal for comprida na vertical, é um peixe (como um tubarão, ou o tubarão-baleia), mas se ela for comprida na horizontal, trata-se de um mamífero (como uma baleia ou golfinho). Essa nadadeira é super importante durante a natação, porque ela é usada para empurrar água, ajudando no deslocamento. Ela também pode ser usada para defesa e em interações sociais. Em algumas espécies, como no caso da baleia-jubarte, a coloração da parte inferior da nadadeira caudal varia bastante entre indivíduos, e esse padrão de coloração pode ser usado pelos pesquisadores para identificar cada indivíduo dessa espécie (**figura 4.2**).

As últimas nadadeiras que nos interessam são as nadadeiras peitorais. Diferente da caudal e da dorsal, elas estão presentes em pares, um de cada lado do corpo. Essas nadadeiras são homólogas aos nossos braços. Homólogo,

o que significa isso? Isso significa que a origem evolutiva é a mesma: um ancestral muito antigo possuía membros anteriores, que no caso dos humanos se modificaram em braços, e no caso de mamíferos aquáticos, se modificaram em nadadeiras peitorais. Essas nadadeiras funcionam como lemes, permitindo o direcionamento do movimento durante a natação, e também são usadas em interações sociais.

E você já se perguntou como podemos saber se uma baleia é macho ou fêmea? E um golfinho? E uma foca? Para descobrir o sexo de um indivíduo, devemos olhar na região dos seus genitais. Na parte ventral (lado do corpo em que fica a “barriga”), existem algumas fendas, que são aberturas relacionadas aos sistemas digestório e reprodutor. Antes da cauda, todos os mamíferos aquáticos possuem uma abertura anal, por onde saem as fezes. Mas há também uma outra



Figura 4.2. Nadadeira caudal de uma baleia-jubarte, mostrando um padrão de coloração branco que varia bastante entre indivíduos. Foto: Jonathan Wilkins.

fenda, que na verdade não é uma abertura, o umbigo! Sim, os cetáceos, sirênios e pinípedes também possuem umbigo, afinal as fêmeas engravidam e precisam levar oxigênio e nutrientes para seus bebês durante a gravidez (através do cordão umbilical).

Mas o que todo esse papo de abertura tem a ver com o sexo dos mamíferos aquáticos? Bem, para saber se um indivíduo é macho ou fêmea, basta olhar uma terceira fenda: a abertura genital, por onde ocorre a reprodução. E a regra é simples: as fêmeas possuem a abertura genital bem próxima ao ânus, e longe do umbigo, enquanto os machos possuem essa fenda genital bem mais próxima do umbigo (**figura 4.3**). Simples, né? Então olhando a distância relativa da fenda genital em relação ao ânus, os pesquisadores conseguem

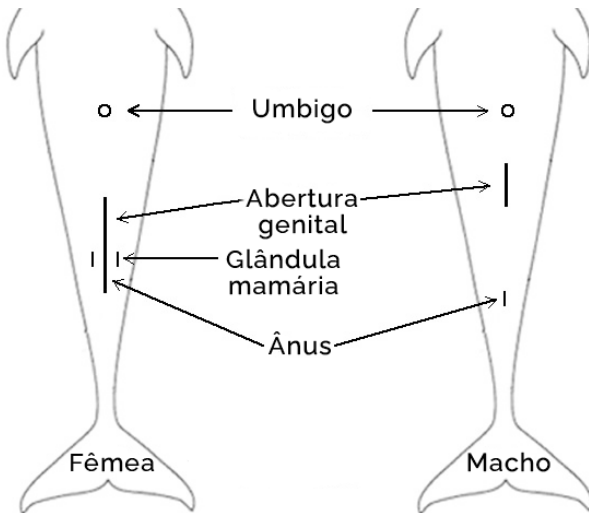


Figura 4.3. Fendas presentes no ventre dos mamíferos aquáticos. Note a proximidade entre a abertura genital e o ânus nas fêmeas, parecendo uma única fenda em alguns casos. Adaptado de MMAPL (Marine Mammal Anatomy & Pathology Library).

descobrir o sexo do indivíduo, tanto de cetáceos quanto de sirênios e pinípedes. E tem outras características legais também, como glândulas mamárias, que nos peixes-boi ficam abaixo das nadadeiras peitorais. Então durante a amamentação, parece que o filhote de peixe-boi está tomando leite das “axilas” da mãe.

Além das nadadeiras e identificação do sexo, temos outras coisas interessantes para conhecer sobre o corpo dos cetáceos. Lembram quando vimos as diferenças entre misticetos e odontocetos, aqueles dois grupos de cetáceos? Entre elas vimos a presença de dentes, exclusivos dos odontocetos (daí vem o “odonto” no nome deles). Esses dentes são estruturas formadas por esmalte, dentina e polpa (assim como os nossos dentes), e estão fixos tanto na maxila (parte superior da boca) quanto na mandíbula (parte inferior da boca). E como os odontocetos não trocam esses dentes ao longo da vida, eles vão ficando bem gastos ao decorrer dos anos.

Mas e os misticetos? Se eles não têm dentes, como se alimentam? Os misticetos, que são popularmente chamados de baleias, possuem uma outra estrutura na boca: as barbatanas. Cuidado! Diferente do que muitos dizem, as barbatanas não são nadadeiras, nem em mamíferos aquáticos nem em peixes. Então aquelas estruturas que acabamos de ver e que auxiliam na natação dos mamíferos aquáticos são chamadas de nadadeiras, e não barbatanas. Barbatanas são estruturas queratinizadas (compostas de queratina, uma proteína) que formam placas na boca (**figura 4.4**). Essas placas estão fixadas apenas na maxila, e não na mandíbula, como eram os dentes. Durante a alimentação, as baleias ingerem uma grande quantidade de água e depois expulsam essa água, e pequenos alimentos, como o *krill*, ficam presos



Figura 4.4. Placas de barbatanas de um misticeto. Observe que essas barbatanas estão fixadas apenas na maxila (parte superior da boca). Foto: WDC (Whale and Dolphin Conservation).

na parte interna das barbatanas, e as baleias utilizam suas línguas para raspar internamente essas barbatanas, obtendo seu alimento.

Além da presença de dentes ou barbatanas, vimos em capítulos anteriores que os misticetos e odontocetos podem ser diferenciados pelo número de orifícios respiratórios: aquelas aberturas no topo da cabeça. Elas se comunicam com o pulmão para a respiração, e odontocetos possuem uma única abertura no topo da cabeça, enquanto os misticetos possuem duas. Como são estruturas respiratórias, é como se os cetáceos possuíssem narinas no topo da cabeça, e por isso eles emergem o topo da cabeça regularmente, para poder obter oxigênio do ar. Os orifícios respiratórios são conectados com os pulmões, e não com a boca. Isso significa que aquela cena de Procurando Nemo em que o

Marlin e a Dory ficam presos na boca de uma baleia e são expulsos pelo orifício respiratório jamais poderia ter acontecido no mundo real.

E como todo mamífero, os mamíferos aquáticos também possuem pelos. Em geral, esses pelos são perdidos no início da vida, principalmente nos cetáceos, mas há algumas exceções importantes. Existem pelos especiais chamados “vibrissas”: eles costumam ser curtos e apresentam uma função sensorial, ou seja, ajudam a perceber o ambiente. Essas vibrissas estão presentes no rosto (porção anterior da cabeça) em algumas espécies de cetáceos, mesmo na fase adulta. Os sirênios possuem vibrissas ao redor da boca, e pelos no corpo todo, embora não sejam aparentes se vistos de longe. Os pinípedes também possuem pelos no corpo todo, em uma ou duas camadas, e esses pelos são utilizados inclusive como isolante térmico.

Para se alimentar, os peixes-boi mastigam seu alimento usando os dentes, mas também os lábios prensíveis: seus lábios são modificados e, com isso, eles conseguem mastigar melhor. Lembrem-se que os peixes-boi são pastadores (daí que vem o nome “boi”). Já os pinípedes (focas, leões marinhos) possuem dentes mais afiados, especializados em triturar carne (**figura 4.5**). Diferente dos peixes-boi, os pinípedes são carnívoros, e não pastadores herbívoros, portanto possuem dentes muito diferentes. Isso é uma característica comum nos mamíferos: os dentes são especializados para diferentes dietas, e olhando um crânio de mamífero, podemos inferir com certa segurança se eles possuem uma dieta herbívora, onívora ou carnívora. É só pensar nos grandes caninos de um leão. E com os mamíferos aquáticos não é diferente.



Figura 4.5. Uma espécie de foca. Repare nos dentes pontudos, adaptados para uma dieta carnívora, e nas camadas de pelo que revestem o corpo, isolando-o termicamente do exterior. Foto: Noaa (Fine Art America).

Retomando um assunto que já vimos no capítulo anterior, as famílias de pinípedes podem ser diferenciadas a partir de diversas características corporais. Uma delas é a presença de pavilhão auditivo, que é aquela estrutura que parece uma orelhinha, e está presente nos lobos e leões-marinhos (Otariidae), mas não nas focas (Phocidae) e morsa (Odobenidae). Além disso, as focas se locomovem em terra rastejando pelo chão, enquanto os lobos e leões-marinhos se apoiam sobre seus membros anteriores, que agora sabemos que se chamam nadadeiras peitorais, importantes não apenas para a natação, mas também para a locomoção em terra dessas espécies.

E para finalizar este capítulo, temos ainda a última estrutura, com nome engraçado. Trata-se do *blubber*. O

blubber é uma camada de gordura presente em todos os mamíferos aquáticos: tanto em cetáceos quanto em sirênios e pinípedes. E essa camada de gordura é super importante, pois exerce três funções principais nos mamíferos aquáticos: é usada como reserva de energia, como isolante térmico (principalmente nas espécies que vivem em águas mais geladas) e ajuda ainda a controlar a flutuabilidade desses organismos (pois eles ficam menos densos). Quem diria que a gordura podia ser tão útil, não é mesmo?

20 MIL
LÉGUAS



CAPÍTULO 5

SUE
ADINAS

20 mil léguas submarinas

Você já se perguntou como uma baleia consegue nadar mesmo sendo tão enorme? Ou como uma foca faz para atingir grandes profundidades? A foca-de-weddell (*Leptonychotes weddellii*) consegue atingir 600 metros de profundidade. Devido à menor influência da gravidade, os mamíferos aquáticos conseguiram atingir tamanhos descomuns mesmo sem ter um esqueleto muito resistente, como exemplo da baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), maior animal que já existiu, podendo atingir 33 m de comprimento. Mas como esses mamíferos conseguiram se adaptar tão bem ao ambiente aquático se os seus ancestrais eram terrestres?

Para responder a essa questão, precisamos lembrar um pouco sobre como funciona a evolução. Os seres vivos mudam constantemente ao longo do tempo, e essas mudanças entre gerações são chamadas de evolução. Como cada indivíduo de uma espécie tem pequenas diferenças entre si, alguns podem ter vantagens para sobreviver no ambiente, e essas pequenas vantagens, caso sejam determinadas por fatores genéticos, podem ser transmitidas para os descendentes. E o acúmulo de pequenas vantagens ao longo de

milhões de anos permitiu aos mamíferos aquáticos estarem tão adaptados ao seu ambiente de vida.

E não foi uma tarefa fácil. O ambiente aquático apresenta inúmeros desafios que devem ser vencidos para que um organismo terrestre consiga viver adequadamente. A água é 800 vezes mais densa e 60 vezes mais viscosa que o ar, o que dificulta muito a locomoção. Além disso, a pressão que a água exerce sobre os organismos é muito maior que a pressão da atmosfera, e mergulhar em grandes profundidades torna-se extremamente penoso, sem contar a impossibilidade de respirar na água. As condições térmicas da água são muito diferentes do ar, então animais aquáticos têm muito mais dificuldade para regular a temperatura corporal, especialmente mamíferos, que mantêm sua temperatura constante. E ainda, a salinidade do ambiente marinho é muito alta, e isso pode gerar inúmeros problemas na quantidade de sais dentro do corpo dos mamíferos. Que adaptações permitiram vencer todas essas dificuldades?

Respirar debaixo d'água

Talvez a dificuldade que primeiro nos venha à mente seja a respiração embaixo d'água. Mas ela não ocorre. Mamíferos não respiram debaixo d'água, nem os cetáceos, nem os sirênios, nem os pinípedes. Eles precisam subir à superfície para inalar oxigênio, o qual vai até os pulmões e é distribuído pelo corpo através dos vasos sanguíneos, compondo o que chamamos de sistema cardiovascular. A entrada de ar ocorre através das narinas, que nos sirênios e pinípedes ficam na porção anterior do rosto, como a maioria dos outros mamíferos.

No entanto, uma adaptação interessante dos cetáceos

é a posição das narinas. A abertura nasal destes animais fica no topo da cabeça (**figura 5.1**), e não na extremidade do rosto. Essa posição mais dorsal da narina permite-os respirar sem precisar emergir toda a cabeça, e assim se mantêm alertas às situações debaixo d'água. E cuidado: água não é expelida pelas narinas, diferente do que se propaga em muitos meios midiáticos, como desenhos animados. Na verdade, os cetáceos podem começar e expirar o ar antes de as narinas estarem completamente fora d'água, e isso faz com que a camada de água entre a narina e a atmosfera seja expelida para cima, dando a falsa impressão de que está saindo de dentro da narina.

Mas afinal, como eles conseguem aguentar ficar tanto tempo debaixo d'água sem respirar? O segredo está na forma de armazenar o oxigênio. Diferente do que muitos pensam, o oxigênio não é estocado nos pulmões, pois um pulmão muito grande e cheio de ar dificultaria muito o



Figura 5.1. Cabeça de um golfinho. Note a narina no topo da cabeça, por onde entra o ar. Foto: ElloStorka.

mergulho dos mamíferos aquáticos. Onde que o oxigênio fica estocado então? Nos músculos!

Nos músculos de diversos animais, inclusive de humanos, há uma proteína chamada de mioglobina, que é capaz de capturar e armazenar o oxigênio. Essa proteína é prima da hemoglobina (que captura e transporta oxigênio no sangue), e encontra-se em grande quantidade nos mamíferos aquáticos que mergulham em grandes quantidades (chamados de “mergulhadores de elite”). Esses mamíferos conseguem se manter muito tempo debaixo d’água em parte devido à sua estocagem diferenciada de oxigênio, que ocorre em grande parte nos músculos pela ação da mioglobina.

Além disso, seu corpo possui uma quantidade de sangue proporcional à massa corporal muito maior que mamíferos que mergulham pouco, e a concentração de células vermelhas no sangue, que transportam oxigênio, também é maior. Tudo isso permite que os mergulhos durem bastante. E os cetáceos são o grupo que atingiu maiores profundidades e tempos de mergulho: o cachalote (*Physeter macrocephalus*) é capaz de mergulhar até 2000 m, e consegue ficar mais de 2 horas sem respirar.

Eles não passam frio?

Nas regiões polares há uma grande quantidade de mamíferos aquáticos. Mas como eles fazem para nadar em águas tão geladas? Ainda mais considerando que a perda de calor para o ambiente ocorre muito mais rapidamente na água. Este certamente é um desafio complexo a ser vencido, e inúmeras adaptações podem ser encontradas nos corpos dos mamíferos aquáticos. Uma delas é o *blubber*, a camada de gordura que atua como isolante térmico. Ela isola termi-

camente o centro do corpo não apenas pela sua espessura, mas também pela alta concentração de gordura. O *blubber* pode ser encontrado em todos os mamíferos aquáticos, mesmo naqueles que habitam zonas tropicais, mas sua espessura e concentração de gordura é maior naqueles que vivem em regiões polares.

Outra estrutura essencial para a termorregulação é a *rete mirabile*, um conjunto de vasos sanguíneos interconectados e que fazem trocas de calor, gases e íons entre si. Essa estrutura, a “rede maravilhosa”, já foi observada também em peixes e aves. Esses vasos sanguíneos podem contrair, mantendo o calor no corpo, ou dilatar, ajudando a dissipar calor. Além disso, a troca de íons também é importante para manter a concentração adequada de sais dentro do corpo, e nestes vasos também pode ser armazenada parte do oxigênio durante os mergulhos. Essa rede é realmente maravilhosa, não?

Por que ocorrem os encalhes

Rotineiramente, mamíferos aquáticos são encontrados mortos na costa (**figura 5.2**). Mas por que razão eles chegariam até lá? Na verdade existem inúmeras explicações para o encalhe de um cetáceo ou sirênio, e é muito difícil determinar a causa específica quando se observa um animal encalhado. Muitas vezes há mais de uma causa. As principais razões estão relacionadas com o estado de saúde desses animais ou à desorientação em relação ao som. Mas diversas outras causas também existem, fatores ecológicos também podem explicar esse quadro. Fuga de predadores, busca de alimentos, desastres naturais como tsunamis e rápida variação dos níveis das marés também são algumas das

causas de encalhe.

Poluição química, toxicidade de marés vermelhas, doenças naturais, acidentes com redes de pesca e colisões com embarcações são algumas das situações que podem comprometer a saúde de um mamífero aquático. E doente, com menos força, muitos acabam se dirigindo à costa, onde ficam presos. Outra causa muito comum é em relação à orientação sonora. A ecolocalização é extremamente importante para os cetáceos odontocetos, e muitos eventos de encalhe ocorrem devido à poluição sonora, originada por submarinos militares, operações sísmicas ou uma reverberação pouco usual vinda da costa.

Figura 5.2 (ao lado). Evento de encalhe que ocorreu na Inglaterra em 2016. Foto: Lee Swift.



CUTANI



CAPÍTULO 6

AS

ODESAS

Escutando as presas

Desde pequenos, nós estudamos na escola quais são os cinco sentidos do ser humano: visão, audição, tato, olfato e paladar. Mas será que os mamíferos aquáticos possuem todos esses sentidos? Existe alguma diferença importante na forma que um golfinho e um humano percebem o mundo? Todas essas questões serão respondidas neste capítulo.

A visão é um sentido fundamental para o ser humano. Somos seres extremamente visuais. Pessoas cegas conseguem se adaptar bem sem a visão, mas e os mamíferos aquáticos? Muitos vivem em águas extremamente turvas, ou seja, com muitas partículas suspensas que dificultam a visualização de qualquer corpo ou objeto debaixo d'água. Por essa razão, a visão não é tão importante para os mamíferos aquáticos quanto para os seres humanos. Muitas espécies, como os odontocetos, utilizam a ecolocalização para se orientar no ambiente e perseguir presas. Um pouco mais a frente entenderemos melhor como esse processo funciona.

Os olhos dos mamíferos de forma geral, inclusive os nossos, possuem uma película externa e transparente, chamada de esclera. Nos mamíferos aquáticos, essa esclera é mais espessa, especialmente naqueles que mergulham em



Figura 6.1. Olho de um cetáceo, com a esclera (superfície transparente do olho) bem espessa. Não há glândulas lacrimais, pois não ocorre desidratação do olho no meio aquático. Foto: Nature Picture Library.

grandes profundidades e devem aguentar altíssimas pressões (**figura 6.1**). Não há glândulas lacrimais nesses animais, imagine que a desidratação da superfície do olho não deve ser um problema tão grave debaixo d'água. Mas há glândulas especiais chamadas de glândulas de Harderian, que secretam um muco protetor. E, embora seja difícil de estudar a percepção de cores em mamíferos aquáticos, sabemos que os cetáceos não distinguem cores, mas os sirênios possuem uma visão bicromática: enxergam cores, mas menos do que nós, seres humanos.

Entendendo que o ambiente aquático muitas vezes é composto por uma água turva, fica mais fácil de entender por que a audição é tão importante para os mamíferos aquáticos. Além disso, o som é propagado na água cinco

vezes mais rápido que no ar. Mysticetos, sirênios e pinípedes (especialmente lobos e leões-marinhos) usam bastante os sons para se comunicar. Ainda se sabe pouco sobre como os mysticetos produzem e percebem sons. Os odontocetos, além de usarem o som para se comunicar, desenvolveram uma habilidade que hoje lhes é muito preciosa: a ecolocalização. Esta é uma forma de compreender o espaço à sua volta a partir da emissão de som pelo animal e interpretação de como esse som volta para ele. Morcegos são mamíferos terrestres que também utilizam essa habilidade. Mas como os odontocetos produzem e captam esses sons?

Lembra dos orifícios respiratórios, que comunicam os pulmões com o meio externo? Logo abaixo deles, há cavidades cheias de ar chamadas de sacos aéreos. Junto a esses sacos aéreos existem estruturas chamadas de lábios fônicos, que produzem vibrações, originando sons. Esses sons são amplificadas pelo melão, aquela estrutura com forma de carço na cabeça de alguns cetáceos. Com isso, o som viaja pelo meio aquático até encontrar um obstáculo, seja um objeto ou um ser vivo. Gera-se um eco (daí o nome da ecolocalização) que volta, também na forma de som, para o odontoceto. Esse som é recebido na mandíbula, que possui internamente canais preenchidos por gordura, um bom condutor sonoro. Esses canais conduzem o som até o ouvido interno, onde as ondas sonoras são detectadas e transmitidas até o cérebro, de forma que o animal interprete esse sinal e compreenda como é o espaço ao seu redor (**figura 6.2**).

Os outros três sentidos também estão presentes nos mamíferos aquáticos. O tato é bastante importante para interações sociais nos três grupos (cetáceos, sirênios e pinípedes), tanto em interações amistosas quanto agressivas. Os

dentes são muito usados em odontocetos e pinípedes, e é possível encontrar mutilações e arranhões nas nadadeiras devido ao uso dos dentes. O olfato e o paladar (ou gustação) são bastante importantes para os sirênios, que provavelmente selecionam as plantas de que se alimentam com base em características químicas. Cetáceos e pinípedes possuem papilas gustativas na língua, mas o paladar tem uma menor importância para eles do que para os sirênios. Pinípedes possuem um olfato pouco apurado, e provavelmente usam-no em interações sociais. Os cetáceos, por sua vez, provavelmente não utilizam o olfato.

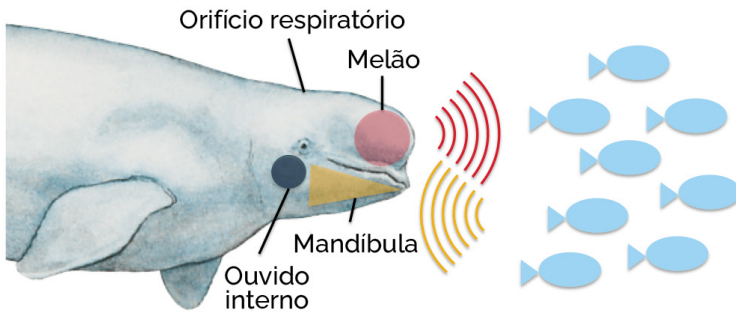


Figura 6.2. Esquema do processo de ecolocalização: o som é gerado por lábios fônicos próximos do orifício respiratório e é amplificado pelo melão. Ao encontrar um obstáculo, o som ecoa e é recebido pela mandíbula, que o transmite através de canais de gordura até o ouvido interno. Traduzido de Fontaine (2005), Baleines et phoques: biologie et écologie.

INGUEN
STÁ



CAPÍTULO 7

OZINHO

Ninguém está sozinho

O oceano, assim como os rios, está repleto de mistérios. Muitos organismos ainda desconhecidos pela ciência habitam os corpos d'água do planeta. Não são apenas mamíferos aquáticos que vivem nesses ambientes. E da mesma forma que somos picados por mosquitos ou nos alimentamos de frutas, os mamíferos aquáticos interagem com diversos outros organismos presentes em seu ambiente de vida. O objetivo deste capítulo é apresentar algumas das principais interações entre esses mamíferos e outros seres vivos.

Na Biologia, costumamos classificar as interações entre duas diferentes espécies indicando o efeito da interação para cada uma das espécies. Assim, chamamos de mutualismo quando as duas espécies se beneficiam da interação. Comensalismo é quando uma delas é favorecida, enquanto a outra não sofre nem ganha. Quando uma das espécies ganha e a outra perde, podemos ter diversos tipos de interação, entre eles o parasitismo. Temos parasitismo quando um organismo (o parasita) consome partes do corpo ou dos nutrientes de outro organismo (hospedeiro). Se o parasita viver dentro do corpo do hospedeiro, é um endoparasita,



Figura 7.1. Cracas com carapaças aderidas à nadadeira caudal de uma baleia. Essa interação normalmente não causa nenhum efeito negativo para a baleia. Foto: Ken-ichi Ueda.

e se viver fora, sobre o corpo do hospedeiro, é um ectoparasita. Por fim, temos ainda interações neutras, em que nenhuma das duas espécies é verdadeiramente beneficiada pela interação. Entendendo esses conceitos, podemos conhecer alguns casos bem interessantes dentre os mamíferos aquáticos.

Vimos que a baleia-jubarte pode possuir calosidades na superfície do corpo, que são estruturas produzidas por ela mesma. No entanto, é importante não confundirmos essas calosidades com um ser vivo que pode viver aderido à baleia-jubarte: as cracas. Cracas são crustáceos que podem ter um corpo alongado, chamado de pedúnculo, unido a uma porção anterior, ou podem ser revestidas por uma carapaça e viverem fixadas a alguma superfície. As cracas com carapaças vivem frequentemente aderidas a baleias-jubarte, baleias-francas ou baleias-cinzentas (figura 7.1). As cracas conseguem um ambiente estável para viver e conseguem carona para chegar a lugares com mais alimentos. Mas elas

Mamíferos aquáticos: uma introdução

não são parasitas, pois não prejudicam as baleias. Na maior parte do tempo, não causam nenhum dano a estes mysticetos, mas eles podem até se beneficiar das cracas, quando as usam em interações agressivas. As cracas pedunculadas, que possuem um corpo alongado, estão mais frequentemente associadas a cetáceos que nadam rápido, como alguns odontocetos.

E as baleias, grandes como são, recebem também outros tipos de organismos. Os piolhos-de-baleia são compostos por 31 espécies de crustáceos, os quais não são parentes daquele piolho de cabelo dos seres humanos. Esses piolhos-de-baleia aderem-se às superfícies dos cetáceos (**figura 7.2**), se alimentando de tecido necrosado em feridas, ou se alimentando de pedaços de peles em outras regiões do corpo, como fendas genitais, cabeça, nadadeiras peitorais, sulcos ventrais, calosidades e orifícios respiratórios. Ainda não há concordância entre os cientistas sobre o efeitos desses piolhos: alguns afirmam que eles não causam injúrias significativas para as baleias, mas outros discordam.

Figura 7.2. Piolhos-de-baleia, que são crustáceos, sobre a superfície de um cetáceo. Ainda não há consenso se esses crustáceos causam prejuízos às baleias ou não. Foto: Feng Yu.



Outro animal interessante que se associa aos mamíferos aquáticos é a rêmora, um peixe que possui a nadadeira dorsal modificada para poder se fixar a algum animal, principalmente cetáceos, tubarões e tartarugas-marinhas (figura 7.3). Eles aproveitam essa associação para comer os restos alimentares do “caronista”, nome recebido pelo animal que hospeda a rêmora. De forma geral, ela não prejudica o caronista, por isso não é chamada de parasita. Mas quando muitas rêmoras se associam simultaneamente ao mesmo animal, a natação dele pode ficar prejudicada, principalmente se for um filhote.

E há muitos outros exemplos de interações que podem ser citados. Muitas vezes, mamíferos aquáticos acabam ingerindo organismos na alimentação, que podem se desen-



Figura 7.3. Rêmora presa à superfície de um golfinho. Em pequenas quantidades, as rêmoras não causam prejuízos significativos para os animais em que elas se fixam. Foto: Anthony Pierce.

volver dentro de seus tratos digestórios como endoparasitas. Sirênios, por serem herbívoros, são menos afetados por esse tipo de parasita. Mas os sirênios, por outro lado, estão comumente associados a diatomáceas, algas verdes que se aderem à superfície de seu corpo, principalmente sobre o dorso. Não se sabe ainda se essa associação tem qualquer vantagem para a alga ou para o peixe-boi, mas é uma interação que existe há muito tempo e continua existindo!

M LONG
AMINHO



CAPÍTULO 8

A
COPPED

Um longo caminho a percorrer

O oceano sempre fascinou a humanidade. Nos séculos XV e XVI, as Grandes Navegações permitiram que os europeus expandissem enormemente seu conhecimento de mundo. Muito tempo depois, no século XIX, Júlio Verne continuou se encantando com a grandiosidade do oceano e os caminhos que poderiam ser percorridos. Escreveu livros clássicos que fundamentaram a ficção científica, como "20 mil léguas submarinas" e "Dois anos de férias". Mas em todos esses casos, tanto nas reais Grandes Navegações, quanto nas obras de ficção de Júlio Verne e muitos outros, o ser humano atravessava e desbravava oceanos usando grandes obras da engenharia, os barcos. Mas já imaginou usar a energia do *próprio* corpo para poder atravessar centenas de quilômetros? Pois é isso o que fazem inúmeros mamíferos aquáticos: viajam através de longas porções do globo anualmente, o que chamamos de migração. Mas por que eles decidem sair do local onde nasceram

para fazer essas longas encruzilhadas? Como conseguem? É isso que estudaremos neste capítulo.

A migração pode ser definida como um deslocamento de um grande número de indivíduos de uma área para outra, retornando pelo menos uma vez na vida. Muitos mamíferos aquáticos fazem movimentos migratórios, especialmente os cetáceos mysticetos e os pinípedes. No entanto, é importante ter em mente que esses padrões não apareceram de um dia para o outro, mas demoraram milhões de anos para se estabelecer, e é muito provável que continuem mudando nos próximos milhões de anos. Como tudo na Biologia, a migração é fruto de um longo processo evolutivo.

Como há muitas espécies de mamíferos aquáticos, também há muitos padrões migratórios diferentes, porém há uma rota utilizada pela maior parte das espécies que migram: passar o verão nos polos do planeta, e migrar para as regiões tropicais e subtropicais no inverno. Mas por que isso acontece? Tanto com mamíferos aquáticos quanto com outros grupos de seres vivos, como as aves, rotas migratórias envolvem a transição entre duas localidades: uma localidade de alimentação e uma de reprodução.

A área de alimentação normalmente é uma área associada com uma alta produtividade biológica, e isso é especialmente verdadeiro no caso dos mamíferos aquáticos. Para entender isso melhor, vamos imaginar nosso planeta. O eixo de rotação da Terra é inclinado em relação ao Sol, o que determina as diferentes estações do ano. Durante o verão do hemisfério norte, a inclinação da Terra permite a chegada de mais luz nas regiões subpolares, o que acarreta uma grande produção primária de fitoplâncton nessas regiões. Como o fitoplâncton é a base das cadeias alimen-

tares aquáticas, essa maior produtividade resulta em uma grande quantidade de diferentes organismos vivendo e se multiplicando durante o verão nessas áreas. Isso significa mais alimento para os mamíferos aquáticos. Por isso que muitas espécies, principalmente de pinípedes e mysticetos, passam alguns meses do ano, durante o verão, nas regiões subpolares, pois lá há uma maior concentração de alimento.

Já durante o inverno do hemisfério norte, muitos mamíferos aquáticos migram para regiões próximas da linha do Equador, em águas tropicais e subtropicais que são mais quentes. Mas por que fazem isso? Porque essa é a segunda chave do nosso processo migratório: além de ter uma área para alimentação, temos também um local para a reprodução (**figura 8.1**). Filhotes de mamíferos aquáticos, por serem pequenos, possuem uma área total de superfície muito grande em relação ao seu volume, o que facilita a perda

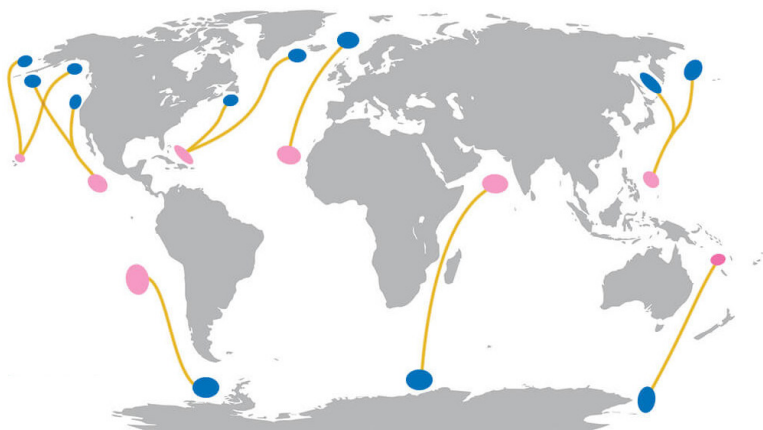


Figura 8.1. Esquema das rotas migratórias desenvolvidas por vários mamíferos aquáticos, principalmente mysticetos. As áreas em azul representam áreas de alimentação, e as áreas em rosa são áreas de reprodução. As linhas amarelas representam as rotas migratórias. Adaptado de Off the Map Travel.

de calor para o ambiente. Para um filhote, é muito difícil se manter aquecido em regiões subpolares (mas algumas espécies se adaptaram a isso!), então a zona intertropical do planeta é uma ótima opção, com águas mais aquecidas, para o início do desenvolvimento desses filhotes. Por isso a reprodução ocorre ali.

Apesar desse padrão migratório comum, de alimentar-se em zonas subpolares e reproduzir-se em zonas intertropicais, muitas espécies de mamíferos aquáticos fazem outros tipos de migração, ou nem migram. Uma outra opção migratória é se dirigir sazonalmente às áreas de ressurgência: áreas em que, sazonalmente, águas profundas e ricas em nutrientes sobem para a superfície, atraindo muitos peixes e outros organismos que servem de alimento para os mamíferos aquáticos. Há outros casos curiosos, como orcas que migram para regiões mais aquecidas para trocar de pele, um fenômeno que está sendo mais bem conhecido pela ciência agora. Ou peixes-boi da Flórida que migram para perto de usinas termelétricas durante o inverno, pois essas usinas aquecem as águas ao redor. Como tudo em Biologia, não há uma regra definitiva para a migração dos mamíferos aquáticos, mas há muita coisa interessante para ser estudada e conhecida.

AO REDO



CAPÍTULO 9

D

MUND

Ao redor do mundo

A biogeografia é um ramo da ciência que se propõe a estudar a distribuição geográfica dos seres vivos. Mas para isso, os pesquisadores não utilizam apenas os dados de ocorrências das espécies, mas muitas outras informações: ecologia, história natural, extinções, padrões evolutivos e muito mais. Mas por que complicar uma questão aparentemente tão simples? Não basta dizer onde as espécies ocorrem? Não, porque muitas informações importantes podem ser extraídas de estudos biogeográficos, e veremos um pouco sobre isso neste capítulo.

Cada espécie de ser vivo tem uma área de distribuição geográfica, mas essa área não ocorreu por acaso, e muito menos é a mesma desde sempre. Os padrões de distribuição dos seres vivos são fruto de milhões de anos de evolução, e são influenciados por inúmeros fatores, tanto de outros organismos, quanto fatores do próprio ambiente. Afinal, vulcões, terremotos, movimentação de placas tectônicas, surgimento de rios e outros diversos fatores influenciam muito a distribuição das espécies. Por isso a biogeografia é uma área multidisciplinar, que envolve não apenas conhecimentos de Biologia, mas também de Geologia, Oceanografia e outras

áreas.

E a partir de diversos estudos, conseguimos detectar padrões de distribuição de muitos organismos, inclusive de mamíferos aquáticos. Alguns desses padrões ocorrem em várias espécies, como o caso da distribuição (1) cosmopolita, quando a espécie ocorre no globo todo, (2) endêmica, quando está restrita a alguma área, e (3) disjunta, quando ocorre em áreas isoladas entre si. Outros padrões interessantes podem ser detectados, como as belugas e narvais que ocorrem apenas em regiões polares do globo (distribuição circumpolar), o golfinho-rotador que ocorre apenas entre os trópicos (distribuição pantropical) e a baleia-piloto-de-peitorais-longas, que ocorre apenas fora dos trópicos (distribuição antitropical).

Os misticetos, de forma geral, ocorrem no globo todo, mas estão concentrados no hemisfério sul (**figura 9.1**), provavelmente por ser o hemisfério com maior massa de água no planeta (veja a influência disso durante milhões de anos). E a maioria das espécies de misticetos é migratória, visitando as regiões tropicais durante a época reprodutiva, como comentado no capítulo anterior. Já os odontocetos possuem uma diversidade muito maior de espécies, então é difícil estabelecer um padrão geral para o grupo: há espécies cosmopolitas (ocorrem em todos os oceanos) como a orca e o cachalote, espécies circumpolares como a beluga e o narval, e mesmo espécies de água doce, como alguns golfinhos. O cachalote apresenta um padrão migratório interessante: apenas os machos adultos se afastam da zona reprodutiva em busca de alimento, para competir menos com outras castas sociais.

Os sirênios estão restritos às zonas tropicais e sub-

tropicais do planeta, e não ocorrem muito longe da costa. Há espécies que habitam água doce, inclusive rios, como é o caso dos peixes-boi, enquanto o dugongo é uma espécie marinha, restrita à plataforma continental, próximo da costa. Já os pinípedes ocorrem em oceanos do mundo todo, mas quase todas as espécies estão restritas às zonas polares e subpolares do globo, embora haja duas espécies que vivem em lagos continentais da Eurásia.

Mas o que define os padrões de distribuição dessas espécies? Como você deve imaginar, essa não é uma pergunta simples de responder, pois há inúmeros fatores que podem influenciar esses padrões. Mas talvez o principal deles esteja relacionado à produtividade primária das algas. As algas possuem, de certa forma, o mesmo papel ecológico

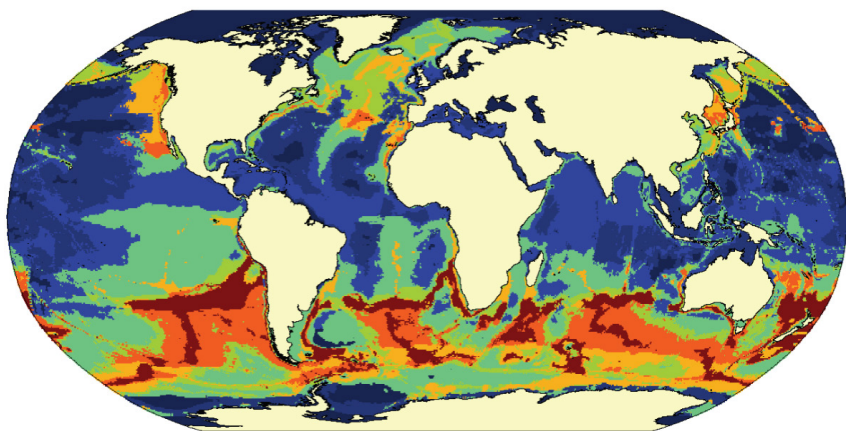


Figura 9.1. Mapa de distribuição de misticetos, em que tons mais vermelhos correspondem a um maior número de espécies presentes naquela área. Note que a distribuição dos misticetos está concentrada no hemisfério sul do planeta, onde há mais água do que terra. Fonte: Kaschner *et al.* 2011, PLoS ONE 6, e19653.

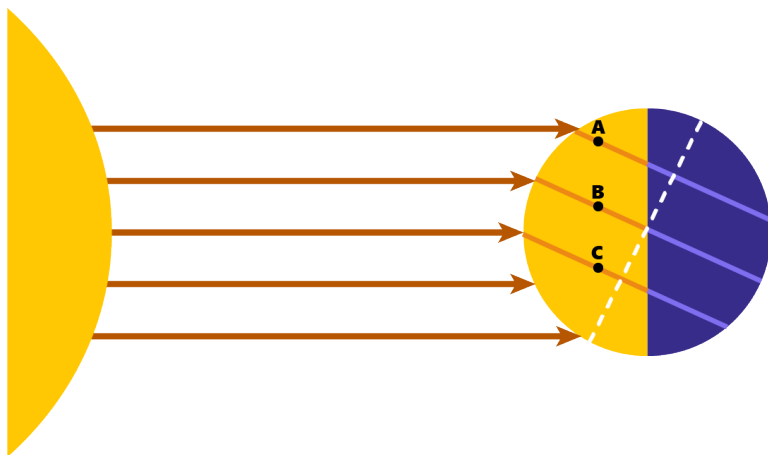


Figura 9.2. Esquema demonstrando a influência da inclinação da Terra (esfera à direita) nas estações do ano. Os raios que vêm do Sol (esfera à esquerda) atingem o planeta Terra, mas devido à inclinação de seu eixo de rotação, a quantidade de luz que atinge cada latitude varia. Neste exemplo, o ponto A, no hemisfério norte, está no inverno, pois possui dias mais curtos (menor parte da linha está no lado amarelo, iluminado), enquanto o ponto C, no hemisfério sul, está no verão, pois possui dias mais longos.

das plantas terrestres, mas na água: são a base das cadeias alimentares, também chamadas de teias tróficas. Sua produtividade primária nada mais é do que sua produção de oxigênio e matéria orgânica utilizando energia solar. E o raciocínio é simples: quanto mais energia solar, mais oxigênio e matéria orgânica são produzidos, mais herbívoros se alimentam dessas algas, então mais carnívoros se alimentam dos herbívoros. Por isso que chamamos as algas e plantas (produtores) de *base* dos ecossistemas.

Entendo a importância das algas para os ecossistemas aquáticos, podemos então compreender como elas influen-

ciam a distribuição dos mamíferos aquáticos: durante o verão no hemisfério norte, há uma maior incidência de luz devido à inclinação da Terra (**figura 9.2**). Por essa razão, regiões com maior incidência de luz solar costumam ter uma produtividade primária maior, e isso causa aquele efeito em cadeia, concentrando mais mamíferos aquáticos. No capítulo anterior, vimos a influência disso nas rotas migratórias, e agora sabemos também que esse é um dos principais fatores que afetam a distribuição dos mamíferos aquáticos.

Complexa como é, a biogeografia ainda tem muito a ser explorada. Diversos outros fatores influenciam a distribuição dos mamíferos aquáticos. Áreas de ressurgência, que são aquelas em que águas profundas sobem à superfície trazendo nutrientes sazonalmente, também são importantes para as teias alimentares. Fenômenos naturais também causam grandes impactos: o El Niño bloqueia correntes frias no oceano, alterando a produtividade primária. E o ser humano não está isento da questão, pois mudanças climáticas globais têm um efeito drástico na ecologia, sobrevivência e distribuição dos seres vivos, afetando seu habitat e disponibilidade de alimento, além de diversos outros fatores. E um padrão que demorou milhões de anos para ser estabelecido pode ser alterado em centenas de anos devido à irracional alteração do meio ambiente feita pela espécie humana.

PEIXE

PARA



CAPÍTULO 10

O

ANITAD

Peixe para o jantar

Imagine como deve ser complicado nadar na vastidão do oceano, em águas geladas, muitas vezes sem conseguir enxergar muitos metros à sua frente, e ainda precisar buscar algo para se alimentar. Uma das maiores preocupações dos animais selvagens está relacionada às cadeias alimentares: encontrar algo para comer e evitar ser comido. E com os mamíferos aquáticos não é diferente. Neste capítulo vamos conhecer um pouco mais sobre seus itens alimentares.

Mas antes de falar diretamente de suas dietas, você já parou para pensar como os cientistas descobrem quais alimentos um mamífero aquático come? A resposta mais óbvia talvez seja observar os animais se alimentando na natureza, mas isso envolve várias dificuldades técnicas. A maioria dos mamíferos aquáticos vivem no mar, e não só é difícil chegar até os indivíduos, como também é complicado observar seus hábitos debaixo d'água. Mas apesar de complexo, avanços na captura de imagens e nos métodos de pesquisa estão facilitando o estudo em campo destes animais. De qualquer forma, há muitas outras maneiras de descobrirmos quais os alimentos mais consumidos por um mamífero aquático:

podemos analisar os conteúdos estomacais presentes em animais encalhados, analisar as fezes ou ainda acoplar uma câmera aos indivíduos, permitindo-nos enxergar o processo de captura de alimento.

Independentemente do método escolhido, cada grupo de mamíferos aquáticos possui uma dieta específica. Os misticetos, por exemplo, que incluem as baleias, alimentam-se majoritariamente de krill (**figura 10.1**). Para quem não sabe, o krill são pequenos crustáceos, animais do mesmo grupo dos caranguejos e lagostas. Eles vivem em ambientes aquáticos, e são consumidos em grandes quantidades pelos misticetos. São tão numerosos e nutritivos que formam a base da cadeia alimentar antártica, servindo de alimento também para odontocetos e pinípedes. Mas como os misticetos comem krill se não possuem dentes? Eles usam as barbatanas, cerdas bucais feitas de queratina, para filtrar a água, como explicado no capítulo 4. Com isso, o pequeno



Figura 10.1. Krill, um pequeno crustáceo que forma a base alimentar de grandes cetáceos misticetos, inclusive o maior animal do mundo, a baleia-azul. Foto: Øystein Paulsen.

krill fica preso à superfície interna das barbatanas, permitindo que as baleias o engulam.

Já os odontocetos, diferentes dos mysticetos, possuem dentes para a captura dos alimentos, e não barbatanas. Diferente dos seres humanos e muitos outros mamíferos, eles não mastigam o alimento, pois o ingerem inteiro ou em partes, caso seja muito grande. A base da dieta dos odontocetos é basicamente peixes e cefalópodes (um grupo de moluscos), principalmente lulas. Os cachalotes predam as lulas-gigantes do gênero *Architeuthis*, que podem chegar a mais de 10 m de comprimento (figura 10.2). No entanto, muitos outros itens estão incluídos na dieta de alguns odontocetos, inclusive outros cetáceos, aves e pinípedes. A espécie com a maior diversidade de itens alimentares é a orca, que pode ter uma dieta generalista e comer de tudo. No entanto, há populações de orcas que se especializaram em determinados alimentos, podendo comer, por exemplo, predominantemente animais de sangue frio ou de sangue quente (aves e mamíferos). Devido a essa especialização, que envolve não apenas a dieta, mas também o comportamento e outras características ecológicas e morfológicas, essas populações de orcas são chamadas de ecótipos, e podem ser novas espécies se formando através da especiação.

Os pinípedes, por sua vez, também são caçadores como os odontocetos, e possuem dentes adaptados para capturar e dilacerar as presas, com caninos bem desenvolvidos. Assim como os odontocetos, não mastigam o alimento, apenas ingerem-no inteiro. Seus principais itens na dieta são peixes e cefalópodes, mas algumas espécies podem comer outros alimentos, como bivalves (moluscos como o mexilhão), crustáceos, aves e até filhotes de pinípedes.

Por último, os sirênios se distinguem dos demais grupos de mamíferos principalmente por possuírem uma dieta herbívora: comem apenas plantas, e não animais. Seus dentes são moldados para pastar (assim como um boi), e possuem também lábios prensíveis para ajudar na captura e seleção do alimento, que é predominantemente composto por algas e outras plantas aquáticas. Eles podem inclusive utilizar as nadadeiras peitorais para facilitar o manuseio do alimento.

Mas como a natureza é um ciclo, os mamíferos aquáticos não só comem, como também são comidos. Os principais predadores de cetáceos são outros cetáceos (como a orca), ursos-polares e tubarões. Os ursos-polares esperam, por exemplo, o momento em que as belugas sobem para a superfície para respirar e arranham sua cabeça, machucando-as até conseguir puxá-las para fora d'água e comê-las. Já os pinípedes são presas de orcas, ursos-polares e até mesmo de outros pinípedes. Peixes-boi possuem raros registros de predação, talvez por tubarões, mas dugongos são predados por orcas e tubarões.

Figura 10.2 (ao lado). Lula-gigante do gênero *Architeuthis*, caçada por cachalotes. Repare em seu tamanho em comparação a um ser humano. Indivíduos adultos de *Architeuthis* podem chegar a mais de 10 m de comprimento. Foto: Daniel Alpin.



LEITE



CAPÍTULO 11

DAS

VIII AS

Leite das axilas

Em algum momento na evolução da vida, surgiu a reprodução sexuada, em que dois gametas se unem para formar um novo indivíduo. Ao longo do tempo, houve uma especialização na produção desses gametas: um indivíduo começou a produzir gametas pequenos e em grandes quantidades, enquanto outro começou a produzir gametas maiores, muito mais custosos energeticamente, e em menor número. Assim surgiram na natureza os sexos que nós chamamos, respectivamente, de masculino e feminino. Uma das consequências dessa evolução é o papel de cada sexo: em muitas espécies animais, as fêmeas investem mais energia para cuidar dos filhotes, enquanto os machos procuram o sucesso reprodutivo, reproduzindo-se com o máximo número de fêmeas possível. Embora haja inúmeras exceções, esse padrão geral se mantém nos mamíferos aquáticos.

Há diferentes sistemas reprodutivos na natureza, que podem ser divididos em monogamia, quando um indivíduo possui apenas um parceiro sexual, e poligamia, quando há mais de um parceiro. Grosso modo, a poligamia pode ser dividida em três classes: poliginia (do grego *gyne*, que significa mulher), quando um macho se reproduz com muitas

fêmeas; poliandria (do grego *andros*, que significa homem), quando uma fêmea se reproduz com vários machos; e poliginandria ou promiscuidade, quando tanto fêmeas quanto machos possuem inúmeros parceiros. Nos mamíferos aquáticos, o sistema reprodutivo mais comum é a poliginia ou a poliginandria.

Durante o ciclo reprodutivo, as fêmeas da maioria dos mamíferos passam por um período em que estão mais receptivas, que é chamado de estro. É neste momento que as cadelas ficam no cio, por exemplo. Nos mamíferos aquáticos, o estro pode ocorrer antes ou depois da ovulação (produção do óvulo, o gameta feminino), e é regulado principalmente por hormônios do sistema endócrino. Há espécies, como os cetáceos e sirênios, que passam pelo estro mais de uma vez ao ano, e por isso são chamadas de poli-éstricas. Já os pinípedes, com exceção das morsas, em geral



Figura 11.1. Golfinho grávida, processo de desenvolvimento de um embrião dentro de seu útero, assim como nos demais mamíferos placentários. Foto: Shawn Noren.

possuem apenas um estro durante o ano, e são, portanto, chamados de monoéstricos.

Assim como nos demais mamíferos placentários, a fêmea recebe os espermatozoides do macho, e após a fecundação (encontro de um espermatozoide com o óvulo), a fêmea passa pela gestação, em que o novo ser vivo começa a se desenvolver dentro de seu útero (**figura 11.1**). O período de gestação varia entre 7 e 17 meses nos mamíferos aquáticos. Nos odontocetos, quanto maior o porte corporal, maior tende a ser o período gestacional, assim como ocorre com os mamíferos terrestres (uma elefanta fêmea pode ficar grávida por 22 meses!). No entanto, essa regra não se aplica aos demais mamíferos aquáticos: a gestação de mysticetos varia entre 11 e 12 meses e está relacionada com os ciclos migratórios anuais, enquanto a gestação de sirênios, que são em geral animais muito menores que mysticetos, pode variar entre 12 e 14 meses. E os mamíferos aquáticos geram sempre um filhote, com exceção dos sirênios, que podem ter gêmeos!

Uma informação importante para a conservação é o tempo que uma fêmea adulta leva entre uma gravidez e outra. Mas por que isso é tão relevante? Porque a gravidez traz novos indivíduos à população, e no caso de caça, perda de habitat ou outras causas que resultem na morte de indivíduos, o nascimento de filhotes é essencial para repor os estoques populacionais. Em geral, cetáceos e peixes-boi demoram de 2 a 5 anos para se reproduzir novamente, enquanto dugongos podem chegar a 7 anos! Isso é um tempo muito longo, então a morte de muitos indivíduos na população pode ser extremamente prejudicial para a conservação dessas espécies.



Figura 11.2. Peixe-boi amamentando. A glândula mamária das fêmeas fica na dobra das nadadeiras peitorais. Foto: Keith Ramos.

Após o nascimento dos filhotes, os mamíferos passam por um período muito importante: a amamentação (**figura 11.2**). A produção de leite, chamada de lactação, é muito custosa para as fêmeas, que não apenas já arcaram com os custos energéticos de manter uma gravidez por meses, mas também precisam produzir e ainda passar um tempo amamentando os filhotes. O período de amamentação pode variar imensamente entre os grupos de mamíferos aquáticos, estendendo-se de 3 dias em alguns pinípedes a 2 anos e meio em certos cetáceos.

Mas o leite possui uma propriedade interessante: em geral, quanto menor o tempo de amamentação, maior a concentração de gordura no leite. Isso garante que espécies

que tomam leite por menos tempo consigam rapidamente construir suas camadas de gordura e aguentar temperaturas mais baixas. Isso é especialmente importante para pinípedes que se reproduzem em regiões polares no hemisfério norte: quanto mais tempo o filhote (**figura 11.3**) ficar na terra para se amamentar, maior o risco de ser predado por ursos-polares. Portanto, a evolução priorizou leites maternos mais ricos em gorduras, porque assim os filhotes conseguem rapidamente produzir suas camadas de gordura e passar a viver na água, mais longe de seus predadores terrestres.



Figura 11.3. Filhote de foca, um pinípede. Seu tempo de amamentação é curto, pois assim o filhote fica menos tempo no ambiente terrestre, onde pode ser facilmente predado por ursos-polares. Foto: Vladimir Melnik.

EFEITO



CAPÍTULO 12

DEPOIS

Efeito borboleta

Você já ouviu falar no efeito borboleta? Essa ideia faz parte da teoria do caos, e diz que as batidas de uma borboleta podem afetar o clima do outro lado do planeta. Claro que isso não é para ser levado ao pé da letra, mas a ideia é pensar que uma pequena ação pode ter desdobramentos muito maiores que não fazemos ideia. E existe um exemplo muito interessante no mundo dos mamíferos aquáticos: as baleias são capazes de alterar o clima do planeta. Você sabia disso? Entenderemos melhor como isso acontece neste capítulo.

Antes de explicar o efeito das baleias sobre o clima, é importante compreendermos o ciclo do carbono. O carbono é um elemento químico que constitui a maior parte do corpo dos seres vivos. Ou seja, existe carbono em todo o planeta. Esse carbono, além dos seres vivos, também está presente na atmosfera, principalmente na forma de dióxido de carbono (CO_2). Toda vez que um ser vivo respira, libera parte de seu carbono para a atmosfera na forma de CO_2 . A combustão, que inclui as queimadas de florestas e a produção de energia a partir de combustíveis fósseis, também é responsável por converter boa parte do carbono dos seres vivos em CO_2 . Esse CO_2 é novamente incorporado aos seres vivos quando as algas (fitoplâncton) e plantas fazem fotossíntese (veja um resumo desse processo na **figura 12.1**).

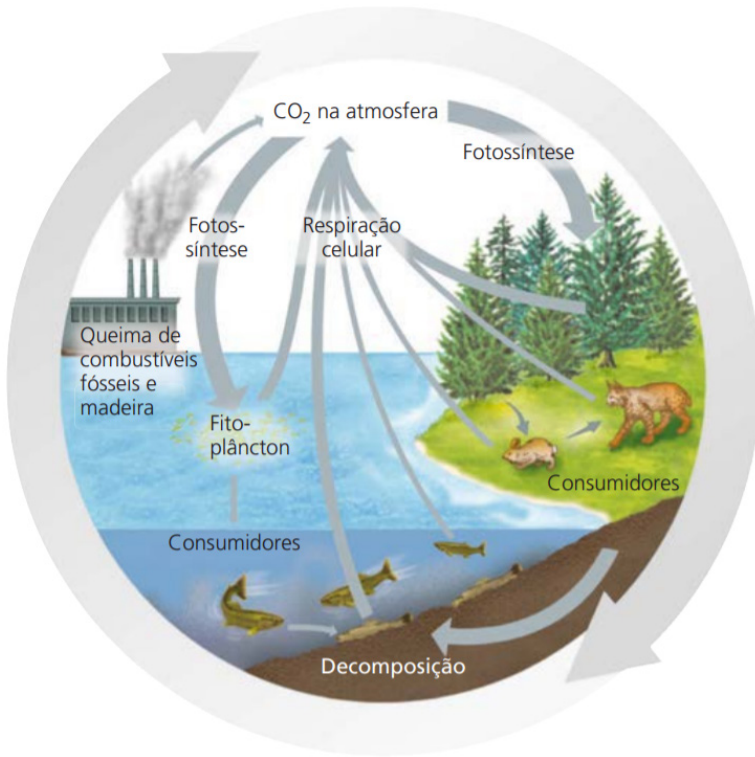


Figura 12.1. Ciclo do carbono representado esquematicamente. O carbono compõe a maior parte do corpo dos seres vivos, e é devolvido para a atmosfera na forma de CO_2 durante a respiração. O CO_2 atmosférico é incorporado novamente pelos seres vivos através da fotossíntese realizada pelas algas (fitoplâncton) e plantas terrestres. Ilustração retirada do livro *Biologia de Campbell* (Artmed, 2015).

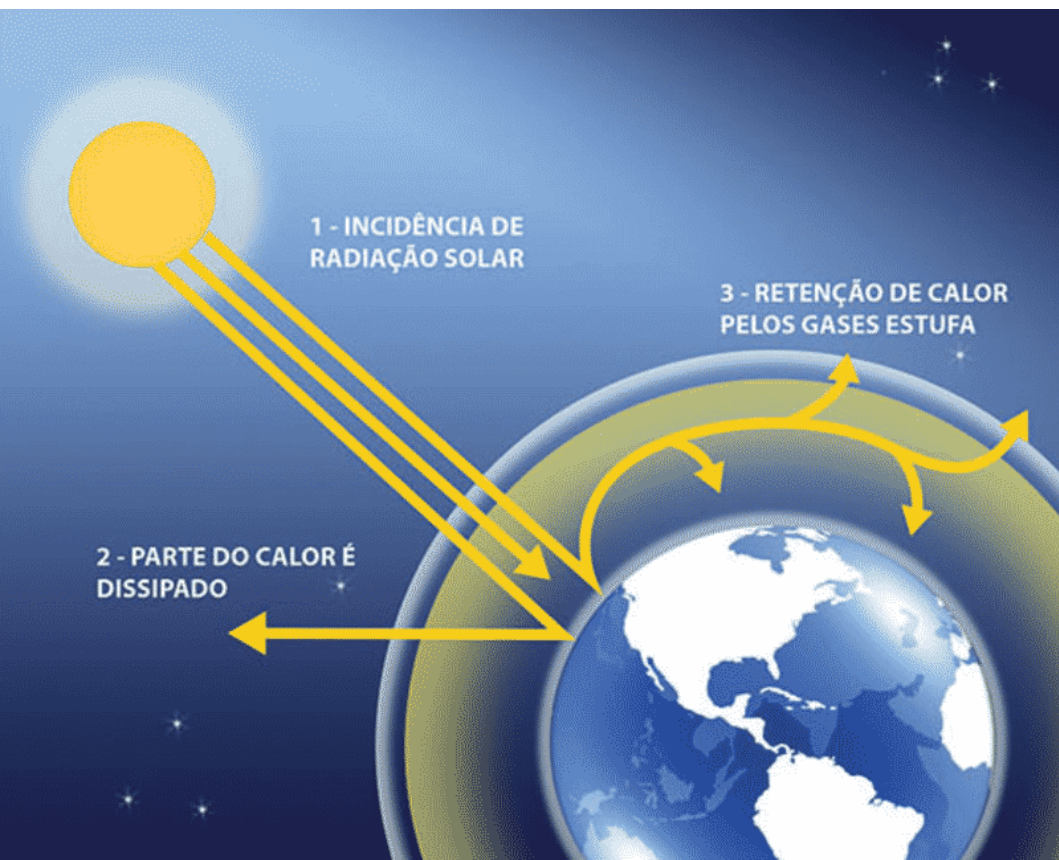
Mas o CO_2 tem um papel muito importante no clima global, pois ele intensifica algo que chamamos de efeito estufa. Imagine um carro deixado debaixo do sol com as janelas fechadas: depois de algumas horas, ele fica muito quente, não fica? Isso acontece porque os raios solares atravessam o vidro e, dentro do

Mamíferos aquáticos: uma introdução

carro, se transformam em ondas de calor, que não conseguem mais atravessar o vidro. O mesmo ocorre em uma estufa de plantas para aquecê-las em períodos frios no ano. E o mesmo acontece no nosso planeta: raios solares atravessam o “vidro” que protege nosso planeta (que na verdade é a camada de ozônio, formada por um gás), e na atmosfera, esses raios se transformam em calor, aquecendo o planeta. Isso é chamado de efeito estufa, e é um processo natural que ocorre há bilhões de anos na Terra (**figura 12.2**).

E o que provoca a transformação dos raios solares em on-

Figura 12.2. Representação do efeito estufa, em que raios solares incidem sobre o planeta e parte deles é transformada em calor na atmosfera terrestre. Fonte da imagem: website triCurioso.



das de calor? São vários gases presentes na atmosfera, chamados de “gases do efeito estufa” ou “gases estufa”. Entre eles, temos nosso já conhecido dióxido de carbono (CO_2). Porém, com a queima de cada vez mais combustíveis fósseis (como petróleo) pelos seres humanos, muito carbono que estava armazenado nesses combustíveis está sendo liberado na atmosfera. Ou seja, estamos enchendo o ar do planeta com muito mais CO_2 . Isso está intensificando cada vez mais o efeito estufa, e com isso muito mais calor é produzido no planeta, e a sua temperatura começa a aumentar muito mais do que aumentaria naturalmente. Esse aquecimento em excesso, que é produto da atividade humana, é chamado de aquecimento global, e já foi extensivamente comprovado por cientistas.

Além de contribuir para o aquecimento global, o CO_2 também provoca um aumento da temperatura dos oceanos. E nos mares, o CO_2 reage com a água e forma ácido carbônico, que torna o ambiente mais ácido. Ou seja, além de aumentar a temperatura do planeta, o CO_2 também contribui para a acidificação dos oceanos, o que provoca a morte de muitos seres vivos, como os corais, tão importantes para diversos ecossistemas marinhos. Você está percebendo como a simples queima de petróleo e outros combustíveis fósseis tem impactos monstruosos em diversos aspectos da biodiversidade no planeta? Efeito borboleta.

Apesar de toda essa triste história, temos um grande aliado que pode nos ajudar. E sim, são as baleias. Os mysticetos, como vimos, podem migrar dos polos, onde se alimentam, para os trópicos, onde se reproduzem. Além disso, também fazem migrações verticais na coluna d'água: se alimentam em águas profundas e sobem para a superfície para respirar. Esses dois movimentos das baleias possuem impactos em muitos outros organismos.

Quando as baleias sobem à superfície, elas defecam (figu-

ra 12.3). E suas fezes são ricas em nutrientes, como nitrogênio e ferro. Esses nutrientes servem como fertilizantes para o fitoplâncton: algas microscópicas que fazem fotossíntese. Ou seja, as baleias podem ser consideradas como jardineiras dos oceanos. Essas algas vivem apenas próximo da superfície pois precisam da luz do sol para fazer fotossíntese, e a luz não chega a grandes profundidades. E esse processo, como comentamos no início do capítulo, é uma das formas de capturar o CO_2 presente na atmosfera. Isso quer dizer que, quanto mais baleias defecam na superfície, mais fitoplâncton se prolifera e mais CO_2 capturam através da fotossíntese, diminuindo sua concentração na atmosfera e ajudando a reduzir o impacto do aquecimento global e de todos os outros problemas que comentamos. E assim vemos o efeito borboleta em mais uma de suas manifestações: quem diria que o cocô das baleias poderia ser um grande aliado para salvar o planeta?

Os impactos positivos das baleias na natureza não param por aí, por incrível que pareça. Quando elas morrem, seus corpos afundam até o assoalho oceânico: o chão dos oceanos. Lá, elas servem de alimento para diversos animais que vivem nas profundezas, sendo uma importante fonte de nutrientes. Além disso, animais carismáticos como as baleias, golfinhos, focas, lontras e muitos outros são chamados de espécies-bandeira, pois chamam a atenção do público em geral para a criação de unidades de conservação, que acabam protegendo ecossistemas inteiros, inclusive muitos outros organismos bem menos carismáticos, como crustáceos e outros invertebrados aquáticos.

Esse tipo de ajuda que os seres vivos prestam para o meio ambiente, como as fezes para o fitoplâncton ou as carcaças para os animais das profundezas, é chamado de “serviço ecossistêmico”. Todo organismo tem serviços ecossistêmicos para cumprir.

Essa é uma das razões que biólogos ficam tão preocupados com a extinção das espécies. Quando o jornal noticia o fim de alguma espécie de sapo, por exemplo, muitas pessoas leigas não entendem a importância disso. Mas lembre-se sempre do efeito borboleta: na natureza, pequenas modificações podem ter impactos que não imaginamos. E nem sempre conhecemos os papéis ecológicos daquela espécie tão bem quanto conhecemos o das baleias. Talvez tenhamos perdido um sapo que nos ajudaria a salvar o clima do planeta, ou que, através de pesquisas, descobriríamos que produzia uma substância que poderia ser utilizada na cura de diversas doenças. As possibilidades são infinitas, mas tudo o que sabemos é que quando uma espécie é extinta, infelizmente não volta mais.

Figura 12.3 (ao lado). Baleia defecando na superfície do oceano. Suas fezes possuem nutrientes importantes para o desenvolvimento do fitoplâncton. Foto: Ian Wiese.



UN FINAL



CAPÍTULO 13

EEI 172

Um final feliz?

Todos os anos, centenas de milhares de mamíferos aquáticos morrem por capturas acidentais em redes de pesca ou outras formas de exploração do ambiente aquático. As mortes provocadas por seres humanos culminam em um declínio das populações de diversas espécies mundialmente, o que pode culminar em extinções. O primeiro caso conhecido de extinção de mamíferos aquáticos pelo ser humano foi o da vaca-marinha-de-steller, no século XVIII. Mas outras espécies também tiveram o mesmo fim, como o baiji nos rios chineses, em 2006, e a vaquita, no golfo da Califórnia, que provavelmente será extinta nos próximos anos. Muitas são as causas para esse declínio, mas também muitas são as possíveis soluções.

Uma das principais causas de morte de mamíferos aquáticos pelos seres humanos é a captura direcionada, que inclui a caça específica a essas espécies. Originalmente, isso servia para fins de subsistência de populações humanas, e essa caça possui registros de 500 anos d.C. No entanto, ao longo dos séculos, esse processo tornou-se uma forma de se obter lucro, e começou a crescer muito mais. Diversas partes dos mamíferos aquáticos são usadas após a caça: sua pelagem, couro, gordura, carne ou mesmo os dentes de um



Figura 13.1. Pinípede preso em uma rede de pesca. Capturas acidentais como essa representam uma das principais ameaças à conservação de espécies de mamíferos aquáticos. Foto: John Moncrieff.

narval ou morsa (muitas vezes para decoração, neste último caso).

Muitos justificam essa caça afirmando que os mamíferos aquáticos causam prejuízos econômicos ao se alimentar de grandes quantidades de peixes, que poderiam ser usados para a alimentação humana. Essa justificativa tem três problemas principais: (1) como vimos no capítulo anterior, os mamíferos aquáticos podem até mesmo aumentar a quantidade de peixes, como quando baleias fertilizam o fitoplâncton, que é alimento de muitos peixes; (2) o problema da alimentação humana não é a quantidade de comida, mas sim sua má distribuição entre as pessoas no planeta; e (3) os mamíferos aquáticos estavam nos rios e oceanos comendo peixes milhões de anos antes de nós, seres humanos, então

Mamíferos aquáticos: uma introdução

somos nós que estamos roubando a comida deles.

Além disso, capturas acidentais também representam uma parcela considerável das mortes de mamíferos aquáticos. Muitos ficam presos em redes de pesca (**figura 13.1**) ou outras ferramentas usadas para explorar ambientes aquáticos, como anzóis. Essa captura acidental pode provocar a morte por afogamento, pois os mamíferos aquáticos ficam incapacitados de respirar. Pode também causar injúrias graves que levem a mortes posteriores, ou ainda deixar lesões que prejudicam a alimentação e reprodução desses animais.

Um triste exemplo das proporções que podem ser alcançadas pelas capturas acidentais é o da vaquita (*Phoco-*

Figura 13.2. Uma vaquita e seu filhote. A vaquita é uma espécie de odontoceto que habita o Golfo da Califórnia, no México, e deve ser extinta nos próximos anos, principalmente devido a acidentes com pesca. Ilustração por Namu the Orca (DeviantArt).



ena sinus), uma espécie de odontoceto que ocorre apenas no Golfo da Califórnia, no México (**figura 13.2**). Em 2007, sua população foi estimada entre 60 e 80 indivíduos, mas cerca de 39 morriam todos os anos por capturas acidentais. A taxa de reposição da população, ou seja, a quantidade de novos indivíduos que nasciam por ano era 8. Nesse ritmo, a população seria dizimada em poucos anos. Essas capturas acidentais ocorriam pois o alvo da pesca era o totoaba, um peixe que ocorre no Golfo da Califórnia e que é vendido por altos preços na China. Devido à situação da vaquita, a pesca de totoaba foi proibida no México. Porém, apesar dos esforços, o controle do governo mexicano não foi suficiente para resolver o problema, e as populações de vaquita continuam diminuindo em ritmos elevados, de forma que alguns especialistas acreditam que sua extinção seja inevitável.

Muitas outras interferências humanas causam a morte de mamíferos aquáticos. Uma delas é a própria pesca de peixes, que diminui a quantidade de alimento disponível para esses mamíferos. Outra razão é a perda ou fragmentação de habitat. No Brasil, hidrelétricas na Amazônia promoveram o isolamento reprodutivo de algumas espécies, como o boto-cor-de-rosa e o peixe-boi-amazônico. Esse isolamento é ruim para a conservação das espécies, pois diminui sua variabilidade genética, essencial para a sobrevivência das populações no longo prazo.

Contaminação química também é um dos fatores que causam altas taxas de mortalidade. Muitos agrotóxicos e pesticidas usados na agricultura são lavados pelas chuvas e caem em corpos d'água, afetando não apenas a água doce, mas também os oceanos, quando escorrem até a foz dos rios. Poluição sonora, como sonares emitidos por navios

exploradores de óleo e gás natural, também prejudicam a comunicação sonora dos mamíferos aquáticos, tão importante para algumas espécies. Colisões com embarcações e aproximação indevida de seres humanos também são problemas. Muitos turistas alimentam mamíferos aquáticos com comidas que lhes fazem mal (figura 13.3), ou ainda se aproximam demais de animais silvestres, que podem se sentir estressados e revidar, causando fraturas em seres humanos, ou até mesmo mortes em casos mais graves.



Figura 13.3. Turistas alimentando um golfinho na Flórida. Alimentar mamíferos aquáticos na natureza pode trazer grandes consequências para sua saúde. O golfinho da foto, Beggar, foi acompanhado por pesquisadores que testemunharam a entrega de cachorros-quentes e até cerveja pelos turistas. Ele foi encontrado morto alguns meses depois, talvez em parte devido à sua dieta não saudável. Foto: Sarasota Dolphin Research Program.

Diante desse cenário desesperador, há muito o que pode ser feito. A conservação da natureza é uma importante ferramenta para a manutenção da biodiversidade. E essa biodiversidade é essencial não apenas por possuir sua importância intrínseca, afinal são bilhões de anos de evolução registrados no genoma de cada espécie de ser vivo, mas também por outros fatores. Como comentamos no capítulo anterior, cada espécie possui um papel ecológico, um lugar na cadeia alimentar e, mais do que isso, presta algum serviço ecossistêmico. Muitas vezes não temos ideia do efeito que pode ser gerado após a extinção de uma espécie, que pode gerar impactos de proporções catastróficas. Efeito borboleta. E, no fim, conservar os golfinhos não é importante porque eles são bonitinhos, mas sim porque eles prestam um papel fundamental na natureza, assim como todos os outros seres vivos.

E o que pode ser feito? Muita coisa! Um aspecto fundamental para a conservação das espécies é conhecê-las bem: saber sua abundância, taxa de natalidade, mortalidade e muitos outros fatores. Por isso, estudos populacionais são decisivos para planejar melhores estratégias de manejo e conservação das espécies. Criação de áreas de proteção também é muito importante, e pesquisadores e autoridades devem caminhar juntos para o estabelecimento e monitoramento de áreas de conservação. Mas e quem não é nem pesquisador, nem político? Pode fazer alguma coisa? Sim, todos podem fazer. Todos podem contribuir para a mudança de mentalidade dos seres humanos. Não apenas divulgando conhecimento obtido de fontes confiáveis, mas também estimulando um estilo de vida mais sustentável. O mundo capitalista prega um consumo excessivo de produtos, e esse

estilo de vida não é compatível com uma exploração sustentável do meio ambiente. Preocupar-se com pautas ambientais e escolher bem os produtos e marcas que consumir é o primeiro passo que todo indivíduo pode fazer para conservar não apenas os mamíferos aquáticos, mas toda a rica biodiversidade do planeta.

Mergulhe na
biologia, evolução
e conservação dos
mamíferos aquáticos

Universidade de São Paulo