

Distribuição Geográfica da Biodiversidade

A Terra contém uma diversidade surpreendente de ecossistemas. A interdependência desses biomas sustenta o planeta como um todo.

Como a biodiversidade é distribuída pela Terra?

Devido à curvatura da Terra e ao fato do planeta estar ligeiramente inclinado sobre o seu eixo em relação ao Sol, diferentes regiões do planeta recebem diferentes quantidades de energia solar ao longo do ano. Isso afeta a duração das estações quente, fria, úmida e seca nessas diferentes áreas, bem como a temperatura, a umidade e outros fatores ambientais que definem a região. Um foco de biodiversidade é uma região que contém uma concentração excepcional de espécies endêmicas, mas está ameaçada pela perda de habitat induzida pelo homem. Esses focos suportam perto de 60% das espécies de plantas, pássaros, mamíferos, répteis e anfíbios do mundo. Muitas organizações globais estão trabalhando para conservar esses focos de biodiversidade, como a [World Wildlife Foundation's Global 200](#) e o [Critical Ecosystem Partnership Fund](#). Um número relativamente pequeno de países (17) tem menos de 10% da superfície global, mas suporta mais de 70% da diversidade biológica da Terra. Países ricos em diversidade biológica e conhecimento tradicional associado pertencem a um grupo conhecido como Like Minded Megadiverse Countries (LMMC). [Leia mais](#) sobre o LMMC.

Outra consequência da curvatura e rotação da Terra é que o ciclo hidrológico distribui a água de forma diferente entre essas diferentes regiões. Assim há discrepâncias marcantes na distribuição global de chuva e neve (para uma explicação do Ciclo Hidrológico, veja o Capítulo 2). Como resultado, as diferentes regiões do planeta possuem conjuntos específicos de condições ambientais, o que resulta em diferenças na vegetação predominante. Espécies residentes em diferentes regiões são caracterizadas por adaptações específicas que permitem o sucesso sob o conjunto particular de condições ambientais da região. As regiões podem ser amplamente divididas em biomas terrestres e ecossistemas aquáticos (Figuras 7 e 8).

Assista a um [vídeo](#) sobre geografia e clima.

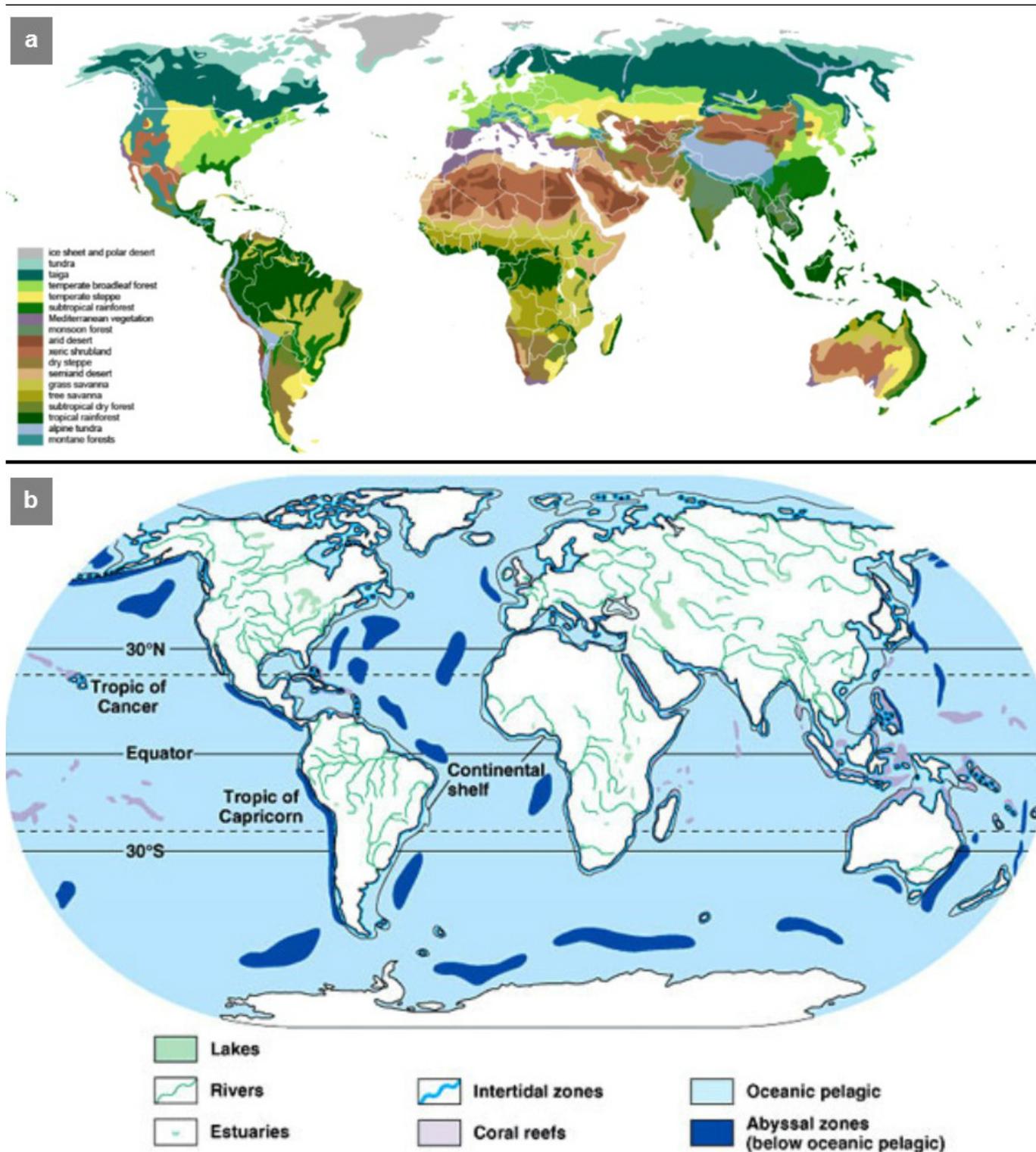


Figura 7: Distribuição de: a. biomas terrestres; b. ecossistemas aquáticos.[efn_note] a. By Ville Koistinen (user Vz83), CC-BY-SA-3.0 b. Credit: United States Department of Agriculture Sources: a. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AVegetation.png> b. http://www.learner.org/courses/envsci/visual/visual.php?shortname=aquatic_biomes [/efn_note]

Biomas Terrestres

Os biomas terrestres podem ser divididos em quatro grandes categorias: floresta, deserto, savana/pradaria e tundra (Figuras 7, 8 e 9).

Florestas

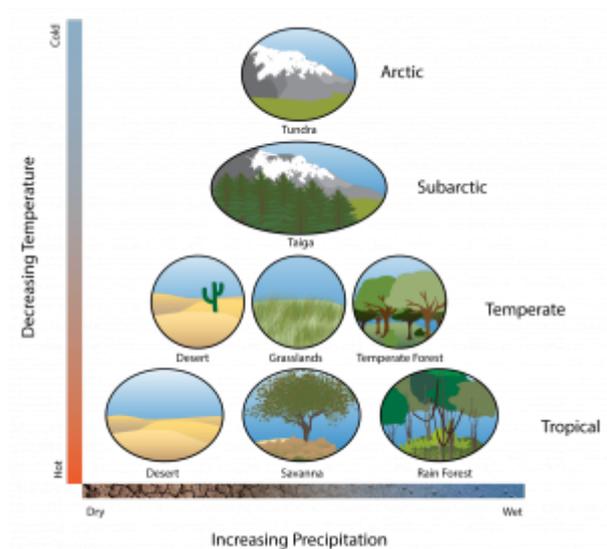


Figura 8: Características dos biomas terrestres com base na temperatura e precipitação.[efn_note] Credit: Margaret Wilson [efn_note]

Os biomas florestais são dominados por árvores. Aproximadamente um terço da área terrestre da Terra é coberta por florestas que contêm 70% do carbono presente nos seres vivos. Os biomas florestais são extremamente importantes para atenuar a mudança climática, uma vez que removem o dióxido de carbono da Atmosfera durante a fotossíntese.

Os biomas florestais podem ser divididos em três tipos distintos, baseados principalmente nos tipos de organismos que os povoam e mudanças sazonais na temperatura e/ou precipitação: tropical, temperada e boreal (Figura 7a.). Veja exemplos de vegetação na Figura 9 e., f. e g, respectivamente.

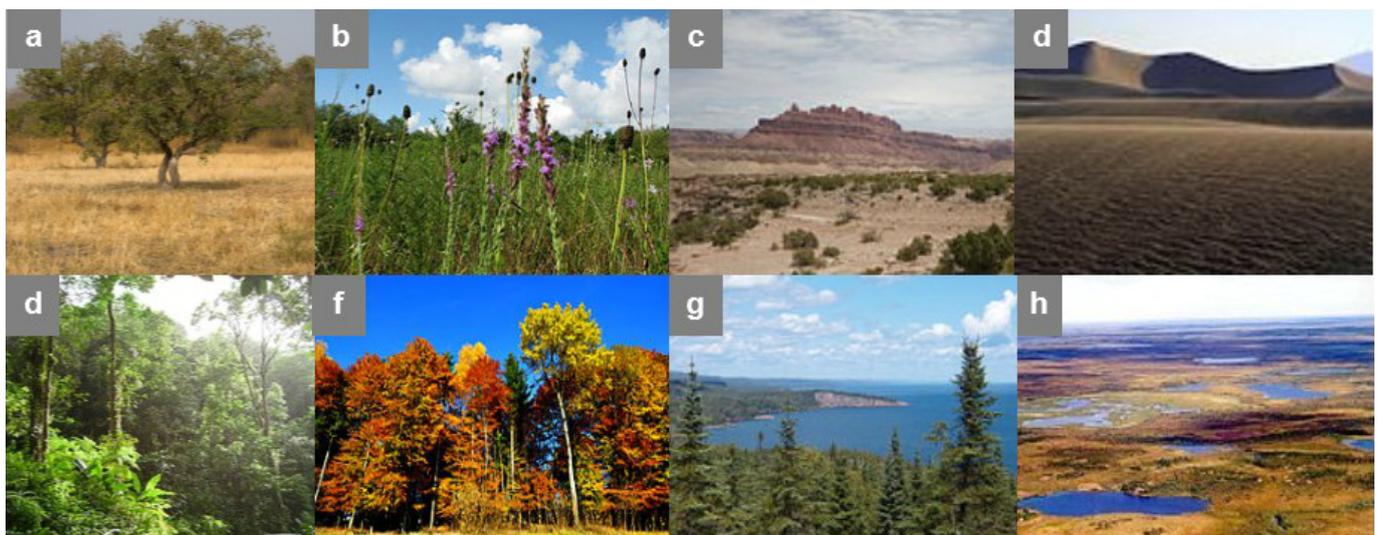


Figura 9: Sete biomas terrestres: a. savana; b. pradaria temperada; c. e d. deserto; e.floresta tropical; f. floresta caducifolia temperada; g. floresta boreal; h. tundra. [efn_note] a. Kiang West savanna by Ikiwaner – Own work (eigenes Bild). Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 b. By Katy Prairie

Conservancy (Own work) [CC-BY-SA-3.0 c. American Desert by Alanthebox - Own work. Licensed under Creative Commons Zero d. Public Domain e. Credit: User Frameme/ CC BY-SA 3.0 f. By Johann Jaritz (Own work), CC-BY-SA-3.0 g. Public Domain "Shovel Point1" by Kablammo - Own work. h. Tundra in Siberia by Dr. Andreas Hugentobler - Own work. Licensed under Creative Commons Attribution 2.0 Sources: a. <https://en.wikipedia.org/wiki/Savanna> b. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grassland_wiki.jpg c. https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Deserts_of_the_United_States#mediaviewer/File:American_Desert.JPG d. <http://www.public-domain-image.com/free-images/nature-landscapes/sand-dunes/deserts-sand-dunes> e. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tropical_forest.JPG f. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ossiacher_Tauern_Herbstwald_01112009_77.jpg g. https://en.wikipedia.org/wiki/Boreal_forest#mediaviewer/File:Shovel_Point1.jpg a. https://en.wikipedia.org/wiki/Tundra#mediaviewer/File:Tundra_in_Siberia.jpg [/efn_note]

As florestas tropicais suportam a maior biodiversidade de todos os biomas. Elas ocorrem perto do equador, onde os dias são longos e a luminosidade dura em torno de 12 horas, a precipitação é maior do que em qualquer outro bioma e as temperaturas são altas, com média de 20-25° C, com pouca variação sazonal (ver Figuras 7a e 9e).

O desmatamento é um problema significativo neste bioma e está ocorrendo rapidamente por várias razões: extração de determinadas espécies de árvores, como teca e mogno, para móveis finos; desmatamento para agricultura ou pecuária; perfuração e mineração de petróleo; e estabelecimento de culturas, como as de óleo de palma ou cana-de-açúcar, para citar apenas algumas. Vimos um exemplo disso no estudo de caso de Kakadu e os Mirrar que iniciou este capítulo.

As florestas temperadas (Figuras 7a e 9f) são tipicamente dominadas por espécies de árvores caducifólias, que perdem suas folhas a cada outono. Essas florestas também abrigam pinheiros, cicutas e outras coníferas. As florestas temperadas localizam-se em latitudes médias (entre 30° N e 45° N e latitudes 30° S e 45° S). Nessas latitudes, as florestas possuem quatro estações bem definidas. A precipitação (75-150 cm) é distribuída uniformemente ao longo do ano.

Em Biodiversidade e Ação adiante você aprenderá sobre as ações que alguns agricultores estão tomando para proteger a floresta amazônica do desmatamento.



Figura 10: Espécies de aves florestais: a. Ave-do-Paraíso (tropical); b. Cardeal do norte (temperado); c.

Chickadee boreal (boreal). [efn_note] a. Credit: Tim Laman b. Public Domain c. Public Domain Sources: a. <http://phys.org/news/2012-11-glimpses-paradise-magnificent-birds-science.html> b. <http://digitalmedia.fws.gov/cdm/singleitem/collection/natdiglib/id/13077/rec/7> c. <http://digitalmedia.fws.gov/cdm/singleitem/collection/natdiglib/id/1698/rec/2> [/efn_note]

O desmatamento também é um problema neste bioma, com grande parte das florestas temperadas primárias, de crescimento antigo, derrubadas pelos humanos para serem usadas como lenha, materiais de construção e como fonte de polpa de madeira para fazer papel. Assim, muitas das terras cobertas de floresta caducifólia nos Estados Unidos e em outros lugares atualmente possuem florestas secundárias renovadas.



Figura 11: Pinheiros lodgepole mortos por infestação de besouros-do-pinheiro.[efn_note]

Southern Pine Beetle Chattahoochee-Oconee National Forests, Georgia retrieved 9/1 USDA Forest Service; beetle, Public Domain; inset, Credit: Mary Angelini

<http://www.angeliniphoto.com/> Sources: http://www.fs.usda.gov/detail/conf/landmanagement/planning/?cid=fsm9_029163 beetle, http://en.wikipedia.org/wiki/Mountain_pine_bee_tle#mediaviewer/File:Dendroctonus_ponderosa_e.jpg inset, <http://angelinicanavanagh.blogspot.com/2009/07/day-4-upper-geyser-biscuit-basins-grand.html> [/efn_note]

As florestas boreais, também chamadas de Taiga, são dominadas por coníferas, árvores com frutos em forma de cone. As folhas em forma de agulha dessas árvores permanecem verdes durante todo o ano. Este bioma (Figuras 7a e 9g) abrange extensas faixas de terra entre 50 – 60º de latitude norte. Nestas latitudes do planeta, as estações são divididas em verões curtos e moderadamente quentes e invernos longos e frios. As temperaturas no inverno são muito baixas, com neve acentuando a precipitação anual, que é de 40-100 cm por ano.

As florestas boreais na Rússia, Ásia e América do Norte estão atualmente ameaçadas pela mudança climática (para uma discussão completa sobre a mudança climática veja o Capítulo 6). Por exemplo, como resultado do aumento das temperaturas, a infestação de espécies de pragas nativas, como o besouro-do-pinheiro (Figura 11), está aumentando, porque os solos em que esses besouros proliferam durante o inverno não congelam mais. Assim, um importante controle natural dessas pragas foi perdido e suas populações aumentaram muito, causando desmatamento das árvores e um efeito negativo em cascata na cadeia alimentar da Taiga.

Desertos

Os desertos (Figuras 7a e 9c, d) cobrem cerca de um quinto das terras do planeta e ocorrem onde a precipitação é inferior a 50 cm por ano. São as paisagens mais secas da Terra e suportam a menor quantidade de vida. A biodiversidade é menor nesses biomas. A maioria dos desertos ocorre ao longo de latitudes de 30° N e 30° S e, portanto, costumam apresentar climas quentes. Essas regiões recebem pouca precipitação devido aos padrões de circulação atmosférica (células de Hadley são explicadas no Capítulo 3).

A degradação do bioma induzida pelo homem através do desmatamento viola o preceito moral da sustentabilidade ambiental. Esta questão é discutida na seção Biodiversidade e Ética abaixo.

Desertos também podem ocorrer em outras latitudes e são produzidos de maneiras diferentes. Desertos de sombra de chuva são encontrados no lado de sotavento de grandes cadeias de montanhas (Figura 12). Nesses casos, o ar quente e úmido que sai dos oceanos com os ventos dominantes atinge uma cadeia de montanhas e é desviado para cima. À medida que o ar sobe, ele esfria e solta sua umidade no lado de barlavento da faixa, criando ar frio e seco após passar sobre as montanhas, seco o suficiente para formar uma região desértica. Típicos exemplos de desertos formados por sombras de chuva são o Grande Deserto da Bacia, no lado de sotavento da cordilheira de Sierra Nevada, no oeste dos EUA, e o Deserto da Patagônia, no lado de sotavento dos Andes, na América do Sul.

Desertos costeiros são encontrados nas costas a sudoeste da América do Sul ([Deserto do Atacama](#)) (mapa # 6) e África ([Deserto do Namibe](#)) (mapa # 7), onde correntes de água ascendem à superfície do oceano e resfriam o ar diretamente acima, fazendo com que o ar libere umidade através da precipitação sobre o oceano antes de atingir a terra. Desertos interiores continentais ocorrem em áreas no interior de grandes continentes que estão extremamente distantes de uma fonte de umidade. Eles são os mais secos e sem vida de todos os biomas; os Desertos de Gobi e Saara são exemplos.

A seca está aumentando o deserto no norte da África. Na seção Biodiversidade e Ação adiante você aprenderá sobre a ação do Projeto Grande Muralha Verde, para evitar mais desertificação.

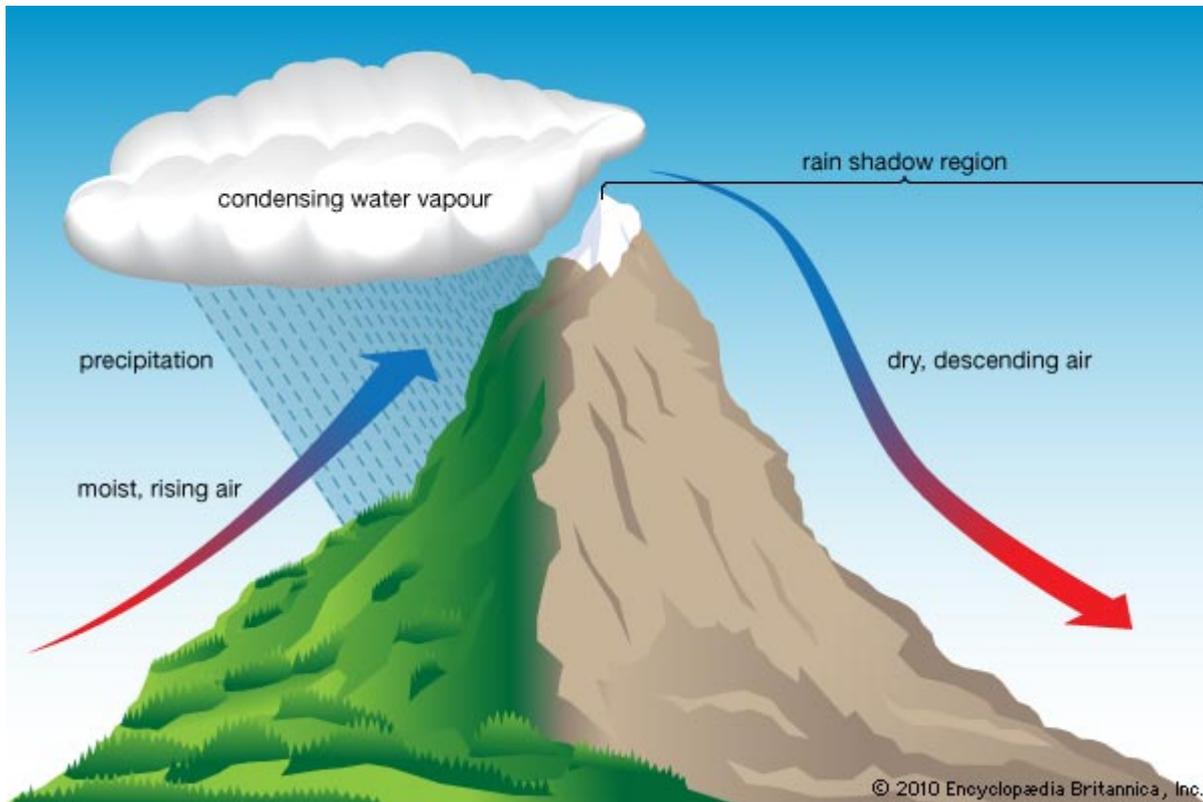


Figura 12: O efeito de sombra da chuva pode formar desertos no lado a favor do vento das cordilheiras costeiras. [efn_note] Encyclopædia Britannica, Inc. orographic lift. [Art]. In Encyclopædia Britannica. Source: <https://www.britannica.com/science/rain-shadow> [/efn_note]

Os desertos polares ocorrem nos polos norte e sul, onde o ar seco e frio prevalece. O norte da Groenlândia e áreas cobertas de gelo da Antártida são exemplos. A maioria dos desertos possui uma quantidade considerável de vegetação especializada, bem como animais vertebrados e invertebrados especializados (Figura 13).

Como a água é um recurso precioso, as folhas de muitas plantas do deserto evoluíram para espinhos, para reduzir a perda de água de folhas maiores e evitar que os caules repletos de umidade sejam comidos por animais. No caso do cacto teddy-bear cholla (Figura 13a), os espinhos também servem para refletir a luz solar intensa e reter a umidade. A raposa-anã, nativa do [Deserto de Sonora](#) (mapa # 8), no sudoeste dos EUA, usa suas orelhas grandes para resfriamento evaporativo (Figura 13b).



Figura 13: Biota do Deserto: a. Cacto Teddy-bear cholla; b. Raposa-anã; c. Cascavel-diamante ocidental.[efn_note]a. Public Domain b. Credit: Peterson, B. "Moose" /USFWS c. By Davefoc (Own work) CC-

BY-SA-3.0 Sources: a. <http://digitalmedia.fws.gov/cdm/singleitem/collection/natdiglib/id/4001/rec/1> b. <http://digitalmedia.fws.gov/cdm/singleitem/collection/natdiglib/id/10916/rec/2> c. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CrotalusRuberIMG_3379crop.jpg [/efn_note]

Savana & Pradaria

A vegetação nos biomas savana e pradaria (Figuras 7a e 9a, b, respectivamente) é dominada por gramíneas perenes e espécies não lenhosas. As savanas anualmente recebem água de chuva suficiente para atender às árvores dispersas, porém as pradarias não. As pradarias, que ocorrem em climas temperados, com verões quentes e invernos frios e com neve, têm solos profundos ricos em matéria orgânica.

As savanas geralmente são encontradas em climas mais tropicais, onde a sazonalidade é caracterizada não por mudanças de temperatura, mas por padrões de precipitação. As abundantes pastagens de savanas e pradarias sustentam grandes manadas de herbívoros, como os gnus encontrados na savana africana (Figura 14a) e os bisontes nas Grandes Planícies da América do Norte (Figura 14b). Gnus, zebras, gazelas e outros grandes mamíferos africanos precisam migrar sazonalmente, buscando a umidade. Por causa da colonização humana, no entanto, muitas rotas de migração são bloqueadas por cercas e outros tipos de obstáculos. O bisonte americano (Figura 14b) costumava ocorrer em vastos rebanhos nos campos americanos, mas foi caçado quase que até a extinção nos anos 1800. Um esforço de conservação articulado devolveu esta espécie ao processo de recuperação.

Por causa das raízes profundas e do rápido crescimento dessas gramíneas, os solos tornaram-se ricos em carbono orgânico, tornando-os valiosos para a agricultura. Grande parte do bioma das pradarias naturais do planeta foi convertida em terras agrícolas, o que causou uma perda destes solos ricos e valiosos e uma redução da biodiversidade.

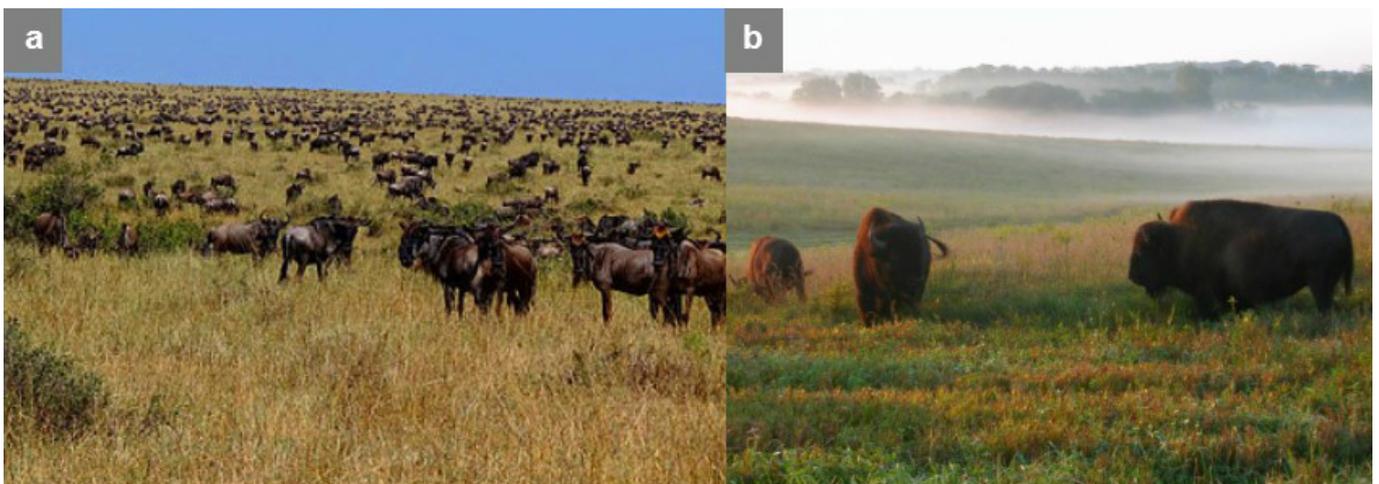


Figura 14: a. Gnus na savana africana; b. Bisonte nas grandes planícies americanas. [efn_note] a. Wildebeest-during-Great-Migration by Bjørn Christian Tørrissen – Own work Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 b. American Buffalo Grazing. U.S. Fish and Wildlife Service Sources: a. <http://en.wikipedia.org/wiki/Wildebeest#mediaviewer/File:Wildebeest-during-Great-Migration.JPG> b. <http://digitalmedia.fws.gov/cdm/singleitem/collection/natdiglib/id/11714/rec/8> [/efn_note]

Tundra



Figura 15: Espécies migratórias que dependem do bioma da tundra durante a curta estação de crescimento: a. cisne-da-tundra, b. caribu.

[efn_note] a. Credit: California Department of Fish and Wildlife b. Caribou Thelon River 1978 by Original uploader was Hayne at en.wikipedia,Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Sources:

a.
<https://www.wildlife.ca.gov/regions/2/swan-tours> b.

http://en.wikipedia.org/wiki/Caribou#mediaviewer/File:Caribou_Thelon_River_1978.jpg

[/efn_note]

A tundra (Figuras 7a e 9h) está entre os biomas mais frios, com temperaturas médias de inverno de -34°C e temperaturas de verão entre $3\text{-}12^{\circ}\text{C}$. A estação de crescimento mais quente dura apenas 50-60 dias, mas isso é suficiente para fornecer sustento à sua enorme variedade de aves migratórias e caribus (Figura 15). O solo da tundra é rico em matéria orgânica e cobre um solo permanentemente congelado, o pergelissolo. Entretanto, com o aumento das temperaturas induzido pela mudança climática, camadas mais rasas de pergelissolo estão começando a degelar, ocasionando a degradação do conteúdo orgânico e liberando na Atmosfera o metano (CH_4) que havia sido mantido na forma orgânica por milênios. Essa enorme liberação de metano resultante do degelo da tundra contribui consideravelmente para as emissões de gases de efeito estufa (o Capítulo 6 explica como o metano é um gás de efeito estufa 20 vezes mais potente que o CO_2).

Eossistemas Aquáticos

A água é o elo comum entre os ecossistemas aquáticos e constitui a maior parte da biosfera (Figura 7b). Nela a vida começou há bilhões de anos. Sem água, os organismos seriam incapazes de se sustentar (veja o papel da água para a vida no Capítulo 4). Os ecossistemas aquáticos suportam grupos altamente diversificados de organismos e são classificados em duas grandes categorias: água doce e salgada ou marinha.

Ecosistemas de Água Doce

Os ecossistemas de água doce são caracterizados por um teor muito baixo de sal (NaCl) (menos de 0,5 partes de sal por 1.000 partes de H₂O; ppt) e incluem riachos e rios, lençóis freáticos, lagos, lagoas, reservatórios e pântanos (como brejos, mangues e zonas úmidas). Cada um apresenta condições únicas às quais diferentes tipos de organismos são adaptados. A vida em água corrente (chamada sistema lótico), por exemplo, requer adaptações diferentes da vida em lagoas, lagos, reservatórios e zonas úmidas (águas paradas ou sistemas lênticos).

Como as condições climáticas variam em diferentes latitudes, a diversidade de espécies nos ecossistemas de água doce difere geograficamente. Como os biomas terrestres, os ecossistemas aquáticos dos trópicos sustentam muito mais espécies do que aquelas em latitudes mais distantes do Equador. Isso vale particularmente para peixes e anfíbios. O [rio Amazonas](#) (mapa #10), por exemplo, que flui sobre ou próximo do Equador, suporta de 2.000 a 5.000 espécies de peixes. Isso representa uma grande diversidade de peixes. Por outro lado, a bacia do rio Mississippi, nos Estados Unidos, que está a aproximadamente 45° N a 30° N de latitude (da nascente até a foz do rio), abriga apenas cerca de 375 espécies de peixes. Coletivamente, ≈ 15.000 espécies de peixes da Terra, quase 45% de todas as espécies de peixes, dependem de habitats de água doce ou salobro. Os outros 55% são espécies marinhas.

As microalgas (Figura 16 e até h), tanto bênticas (que vivem no fundo) como planctônicas (que vivem na coluna de água), são os principais produtores primários da maioria dos ecossistemas aquáticos e, portanto, servem como base da cadeia alimentar. Como em todos os grupos de organismos, o número e a identidade das espécies de algas em uma comunidade podem influenciar os processos do ecossistema em uma escala muito maior.¹ Quando a base de uma cadeia alimentar é diversificada, os níveis tróficos superiores tendem a ser também diversos.

Na seção Biodiversidade e Ação adiante, você aprenderá o que estudantes fizeram em Joondalup, na Austrália, para salvar um sapo de água doce.

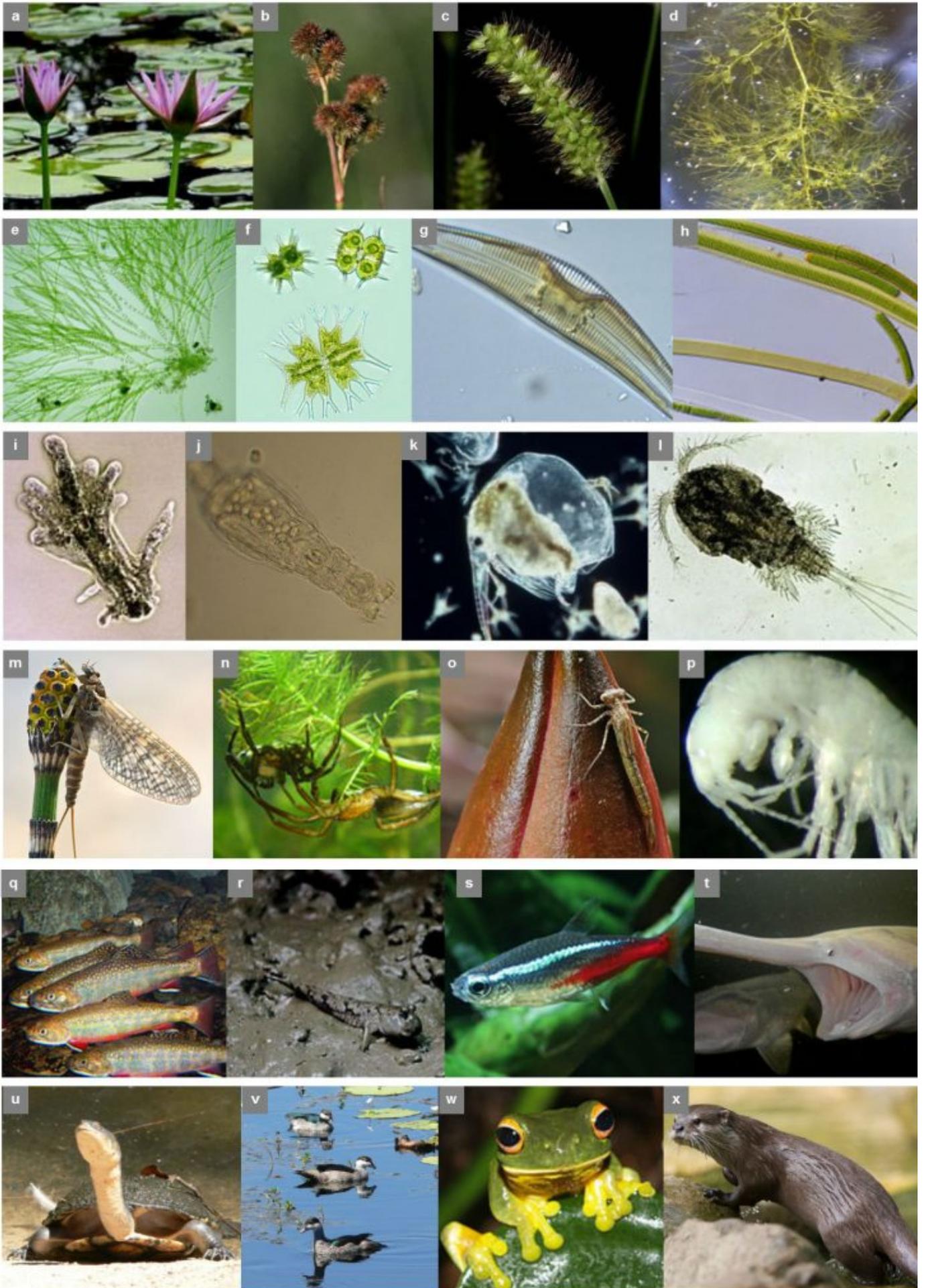


Figura 16: Diversidade Biótica em Plantas Vasculares de Águas Inteiras [a-d] a. lírio d'água, b. Juncos, c.

Rabo de raposa-d. Planta carnívora – Microalgas [e-h]: e. Algas verdes *Stigeoclonium*, f. Algas Verdes – *Micrasterias*, *Staurastrum* & *Xanthidium*, g. Diatomia – *Cymbella*, h. Cianobactéria – *Lyngbya*; Protozoários e Metazoa [i – l]: i. Ameba, j. Rotífer – *Habrotrocha*, k. Cladoceran – *Bosmina*, l. Copepoda – *Cyclops*; Macroinvertebrados [m – p]: m. Ninfa da mosca branca, n. Aranha d'água, o. larvas de donzelinha, p. anfípodo das águas subterrâneas; Peixe [q – t]: q. Truta ribeirinha, r. peixe anfíbio, s. Neon tetra, t. Paddlefish americano; Outros Vertebrados [u – x]: u. Tartaruga *Chelodina expansa*, v. Ganso-Pigmeu, w. *Rã Litoria Xanthomera*, x. Lontra indiana. [efn_note] a. Water lily found in India by 25 Cents FC – Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 b. Credit: Larry Allain @ USGS National Wetlands Research Center c. Patrick J. Alexander, hosted by the USDA-NRCS PLANTS Database d. Credit: Jeff McMillian @ Almost Eden e. Credit: Protist Information Server f. Credit: Henderson State University g. Credit: Jason Oyadomari h. *Lyngbya* by NASA i. *Amoeba proteus* by *Cymothoa exigua* – Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 j. Credit: Graham Matthews k. Credit: Karl Havens l. As works of the U.S. federal government, all EPA images are in the public domain. m. By JerryFriedman (Own work) CC-BY-SA-3.0 n. *Argyroneta aquatica* Paar by Norbert Schuller Baupi – Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 o. Courtesy: Christina Doyle p. By Irina Sereg/NPS [Public domain], via Wikimedia Commons q. By U.S. Fish and Wildlife Service Southeast Region r. By Beatriz Posada Alonso (Own work) [CC-BY-SA-3.0 s. *Neonsalmia Paracheirodon innesi* by H. Krisp – Own work. Licensed under Creative Commons Attribution 3.0 t. By Garrison Dam National Fish Hatchery. Fish and Wildlife Service. U.S. Department of the Interior. u. Stephen Mitten, S. J. v. Stephen Mitten, S. J. w. *Litoria xanthomera* by Rainforest_harley – Flickr. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 x. © Elliott Neep / www.flpa-images.co.uk teachers. Sources: a. <http://en.wikipedia.org/wiki/Nymphaeaceae> b. http://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=jupo_002_avp.tif c. http://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=segl2_003_ahp.jpg d. http://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=utin_006_avp.jpg e. http://protist.i.hosei.ac.jp/pdb/images/Chlorophyta/Stigeoclonium/sp_2h.jpg f. <http://www.hsu.edu/Academics/ARNatureTrivia/Misc-Desmids.html> g. http://www.keweenawalgae.mtu.edu/gallery_images/diatoms/Cymbella_j21-1_402.jpg h. <http://en.wikipedia.org/wiki/Lyngbya> i. http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Amoeba_proteus#mediaviewer/File:Amoeba_proteus.jpg j. http://www.micromagus.net/microscopes/pondlife_rotifers.html k. <http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=161> l. [http://en.wikipedia.org/wiki/Cyclops_\(genus\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Cyclops_(genus)) m. http://en.wikipedia.org/wiki/Mayfly#mediaviewer/File:Baetis_tricaudatus_male_imago.jpg n. https://en.wikipedia.org/wiki/Diving_bell_spider#mediaviewer/File:Argyroneta_aquatica_Paar.jpg o. https://www.flickr.com/photos/christina_doyle/5888237361/in/photolist-9YjKPP-9furwT-9tKyYc-5oagcY-dYjZTK-c6Umj3-2Wwvx4-nPh8EF-byumu5-byumoY-boKsw-7WRcE3-9tNwpG-axvbrw-7WRcKY-2Jb2dF-7WMyxi-c3VgzL-8Ww94L-8WwaKS-9vgDmZ-9vgDvv-9vJdyd-9vgDHI-aPGsea-nRT2Q2-9B1esx-9B47ME-agieCw-8kJMhd-8hp7CH-a9JWC5-ogd4vm-cm9Gps-GPoqd-cVYGWA-8M2b2E-mgVMTR-bc88TX-mV9Pqc-

bwc4jn-bp1Ws2-bywrBC-bywrDU-bywrKG-bMr8sK p.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kenk%27s_amphipod.jpg q.

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ABrook_trout_in_cool_water_\(7725114898\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ABrook_trout_in_cool_water_(7725114898).jpg) r.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AMudskipper_fish.JPG s.

http://commons.wikimedia.org/wiki/Neon_tetra#mediaviewer/File:Neonsalmler_Paracheirodon_innesi.jpg t.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AJuvenile_american_paddlefish_feeding_-_2013.jpg u. Stephen

Mitten, S. J. v. Stephen Mitten, S. J. w.

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Litoria_xanthomera#mediaviewer/File:Litoria_xanthomera.jp](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Litoria_xanthomera#mediaviewer/File:Litoria_xanthomera.jpg)

[g x. http://www.arkive.org/asian-short-clawed-otter/aonyx-cinerea/](http://www.arkive.org/asian-short-clawed-otter/aonyx-cinerea/) [/efn_note]

Ecosistemas marinhos

Ecosistemas marinhos contêm sal que foi erodido da terra e eventualmente levado pela água para os oceanos. A salinidade oceânica média é de 35 ppt em todo o mundo. Os ecossistemas marinhos cobrem cerca de três quartos da superfície da Terra e incluem oceanos, mares, recifes de corais e estuários. Os estuários são zonas úmidas na costa dos oceanos, que contêm uma mistura de água doce dos rios e água salgada do oceano para produzir água salobra, caracterizada por possuir uma salinidade entre 0,5 ppt e 17 ppt. O fitoplâncton marinho é fundamental para toda a vida na Terra, pois fornece grande parte do oxigênio atmosférico do mundo e absorve uma enorme quantidade de dióxido de carbono atmosférico para a fotossíntese, atuando como um “coletor” para o gás de efeito estufa CO₂.

Existem seis ecorregiões marinhas distintas. Todas elas, como os biomas terrestres, são caracterizadas por flora e fauna específicas (Figura 17).

A. Estuários

Estuários (Figura 17a) são formados na foz de riachos de água doce ou rios que correm para o oceano. Dependendo do grau de elevação da terra e da proporção do fluxo de água do rio para o oceano versus a intrusão do oceano no rio, os estuários podem variar em salinidade de 0,5 a 17 pontos. Essa mistura de águas com concentrações tão diferentes de sal e nutrientes cria um ecossistema muito rico e único à beira de dois sistemas aquáticos muito diferentes. A mistura de dois sistemas distintos em seus limites é chamada de ecótono e é frequentemente uma zona de alta biodiversidade, porque abriga espécies de ambos os sistemas. Os estuários têm maior diversidade e produtividade do que o rio ou o riacho. Microflora, como algas e macroflora, como algas marinhas, gramíneas pantanosas e árvores de mangue (somente nos trópicos), podem ser encontradas nesta área. Os estuários suportam uma fauna diversificada, incluindo uma variedade de vermes, ostras, caranguejos e aves aquáticas, e são frequentemente pontos com viveiros importantes para peixes e local de alimentação de aves migratórias.

Saiba mais sobre os oceanos da Terra. O [Programa Regional de Mares](#) do Programa das Nações Unidas para o Ambiente é um bom exemplo de “regionalidade” oceânica.

O [World Ocean Review](#) pode dar-lhe uma ideia geral da razão pela qual a biodiversidade nos oceanos é tão

crítica.

Considere as ameaças à biodiversidade no [Oceano Ártico](#).

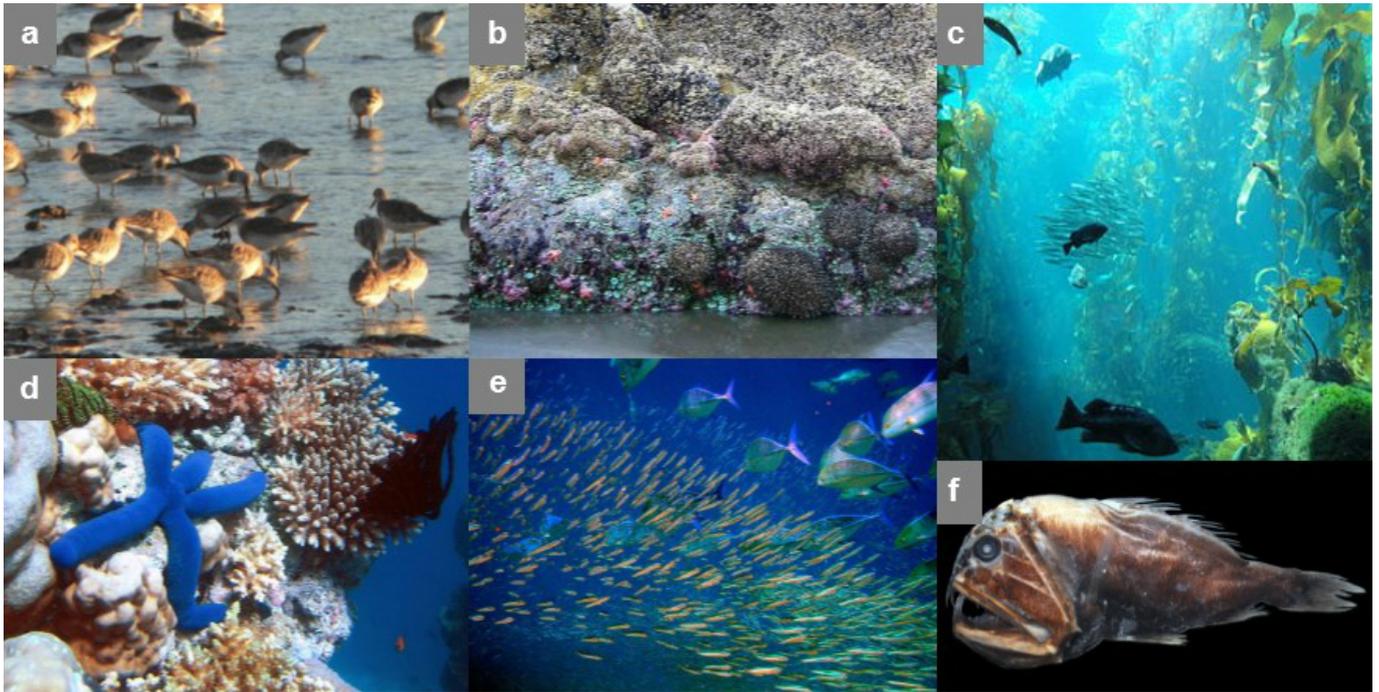


Figura 17: Ecosistemas marinhos: a. estuários, b. entremarés, c. sub-entremarés, d. recife de coral, e. pelágico, f. abissal.[efn_note] a. Credit: Stephen Mitten, S.J. b. Intertide zonation at Kalaloch. Licensed under Public domain via Wikimedia Commons c. By Daderot (Daderot) [CC0 or CC0], via Wikimedia Commons d. Blue Linckia Starfish by Richard Ling - Own workMoofushi Kandu fish by Bruno de Giusti - Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5-it via Wikimedia CommonsCredit: California Department of Fish and Wildlife f. Credit: Citron / CC-BY-SA-3.0 Sources: a. S. Mitten, S.J. https://en.wikipedia.org/wiki/Intertidal_zone#/media/File:Intertide_zonation_at_Kalaloch.jpg b. https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AKelp_Forest_-_MBA_-_DSC06945.JPG d. https://en.wikipedia.org/wiki/Coral_reef#mediaviewer/File:Blue_Linckia_Starfish.JPG e. https://en.wikipedia.org/wiki/Pelagic_fish#mediaviewer/File:Moofushi_Kandu_fish.jpg f. http://en.wikipedia.org/wiki/Fangtooth#mediaviewer/File:Anoplogaster_cornuta_2012.jpg [/efn_note]

B. Zonas Entremarés e Sub-entremarés

Os ecossistemas marinhos ao longo da costa das massas de terra, mas não influenciados pela infusão de água doce como os estuários, incluem as zonas entremarés e sub-entremarés. Ecosistemas entremarés são alternadamente expostos ao ar e submersos à medida que as marés aumentam e diminuem. A maioria das espécies que vivem neste ecossistema é tolerante e frequentemente prospera na exposição periódica ao ar (Figura 17b), como mexilhões, caranguejos, estrelas do mar, anêmonas do mar e algas marinhas. Poças de maré e pequenas depressões costeiras que retêm água permanente podem até mesmo hospedar uma diversidade de peixes.

As zonas sub-entremarés ocorrem mais longe do mar e estão permanentemente submersas, mas ainda

fortemente influenciadas pelo movimento das marés. Florestas densas de algas (Figura 17c) ou leitos de ervas marinhas podem crescer nessas áreas, servindo como habitat para várias espécies de peixes, camarões e outros organismos marinhos.

C. Recifes de Corais, Leitos de Relva Marinha e Manguezais

Os recifes de corais (Figura 17d) são alguns dos ecossistemas mais diversificados da Terra. Eles são amplamente distribuídos em águas quentes e rasas do oceano. Eles podem ser encontrados como barreiras ao longo dos continentes, ilhas franjadas e atóis. Naturalmente, os organismos dominantes nos recifes de corais são os corais. Os corais são interessantes, pois consistem em uma simbiose entre algas (zooxantelas) e pólipos, animais alojados com uma estrutura calcária semelhante a uma concha (Figura 18). Como as águas dos recifes de corais tendem a ser nutricionalmente pobres, os pólipos de coral animais obtêm nutrientes através das algas via fotossíntese (onde a glicose é produzida), e também estendendo os tentáculos para obter e ingerir plâncton da água. A estrutura calcária do coral é um importante habitat para uma grande diversidade de espécies de peixes pequenos e muito coloridos, a maioria dos quais é encontrada apenas em recifes de corais.

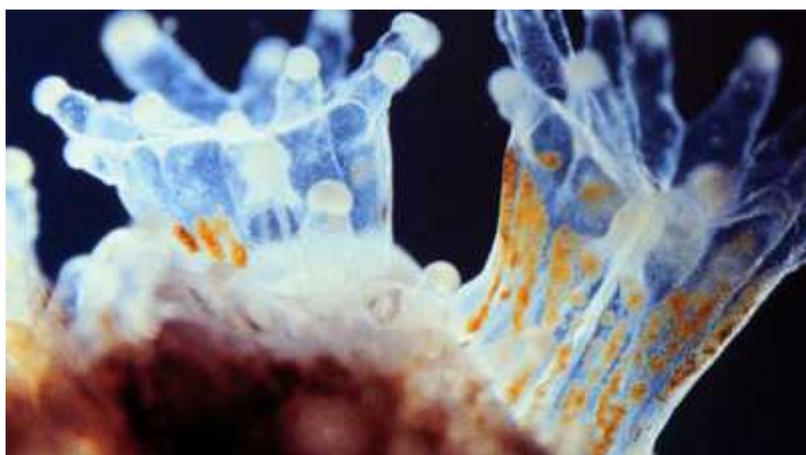


Figura 18: Zooxantelas de algas (pontos marrons) dentro de pólipos de coral.[efn_note] Penn State's College of Earth and Mineral Sciences' OER Initiative, licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License. [/efn_note]

Os recifes de corais, os leitos de ervas marinhas adjacentes e as florestas de mangue (Figura 19) são de alto valor econômico e ecológico para os países tropicais,² mas ao mesmo tempo são muito sensíveis às mudanças ambientais, tanto naturais como antropogênicas.

Os recifes de corais são formações naturais encantadoras. Na seção Biodiversidade e Espiritualidade você saberá mais sobre essa experiência de respeito à natureza.



Figura 19: a. Floresta de mangue, b. Pica-pau, c. Caranguejo violinista azul, d. leito de ervas marinhas. ³

Os recifes de corais, por exemplo, atuam como barreiras, protegendo ervas marinhas e manguezais das ondas oceânicas e tempestades, mas são vulneráveis a danos causados por turistas, que mergulham e retiram corais, e pela indústria de aquários, que coleta milhões de peixes coloridos para vender.



Figura 20: Mapa do Triângulo dos

Corais.[efn_note] Credit: NOAA[/efn_note]

A região que sustenta a maior biodiversidade marinha do mundo tornou-se conhecida como o “**Triângulo dos Corais**” (mapa # 9), uma região que abrange partes do sudeste da Ásia e do Pacífico ocidental, Indonésia, Malásia, Papua Nova Guiné, Filipinas, Timor Leste e Ilhas Salomão (Figura 20). Como esta região é um extenso arquipélago insular, possui vastas áreas de bancos de areia costeiros rasos que proporcionam condições perfeitas para a formação de recifes de corais. O Triângulo dos Corais suporta a maior concentração de espécies de corais e peixes de recife na Terra. Tem 76% das 798 espécies de corais do mundo, 37% das 6000 espécies de peixes de recife de coral do mundo e 56% dos 4050 peixes de recife de coral na região do Indo-Pacífico.⁴

Os principais grupos de espécies marinhas na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) de espécies ameaçadas incluem os seguintes:

Assista a um [vídeo](#) sobre os peixes que estão desaparecendo no Peru.

- todas as espécies conhecidas do mundo de corais formadores de recifes (845 espécies)
- tubarões, raias e quimeras (1.046 espécies)
- garoupas (161 espécies)
- aves marinhas (349 espécies)
- mamíferos marinhos, que incluem baleias, golfinhos, toninhas, focas, leões marinhos, morsas, lontras marinhas, ariranhas, peixes-boi, dugongos e ursos polares (134 espécies)
- tartarugas marinhas (7 espécies)
- ervas marinhas e mangues.

Veja a lista completa de espécies marinhas ameaçadas na [Lista Vermelha da IUNC](#).

D. Zona pelágica



Figura 21: Captura Comercial de Carapau.[efn_note] Chilean purse seine by C. Ortiz Rojas Source: https://en.wikipedia.org/wiki/Chilean_jack_mackerel#mediaviewer/File:Chilean_purse_seine.jpg [/efn_note]

A Zona Pelágica compreende todo o habitat de “águas abertas” que se estende desde a superfície do oceano até os limites de profundidade da penetração da luz. Esta zona sustenta os enormes cardumes de peixes forrageiros planctívoros, como anchovas, peixes osmeriformes e sardinhas, que são a dieta principal do salmão, peixe-espada, atum e muitos outros peixes maiores (Figura 17e). A quantidade de muitos dos grandes peixes predadores está diminuindo, devido à pesca exagerada dos peixes forrageiros e dos próprios peixes predatórios. Os peixes forrageiros estão sujeitos à pesca excessiva (Figura 21) em áreas onde são utilizados para produzir rações para peixes de criação ou para a produção comercial de alimentos para animais de estimação.

E. Zona Abissal



Figura 22: Angler Fish[efn_note] Humpback Anglerfish (*Melanocetus Johnsonii*) brought to the surface alive by the CAT 2 science team.

Source:

[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Humpback_Anglerfish_\(Melanocetus_Johnsonii\).jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Humpback_Anglerfish_(Melanocetus_Johnsonii).jpg)

[/efn_note]

A zona abissal é a região mais profunda dos oceanos, que fica abaixo da zona pelágica, e o seu limite superior fica em uma profundidade onde a luz do Sol não alcança. Como essas águas profundas estão em constante escuridão, nenhum organismo fotossintético vive nelas, mas existe uma diversidade singular de vida, compreendendo uma cadeia alimentar incomumente complexa, com bactérias em vez de microalgas servindo como a base da cadeia alimentar.

Na escuridão total da zona abissal, os predadores, como o peixe-diabo, desenvolveram adaptações evolutivas para permitir que capturassem presas. O peixe-diabo usa uma isca fluorescente que se projeta para fora da cabeça para atrair as presas (Figura 22).

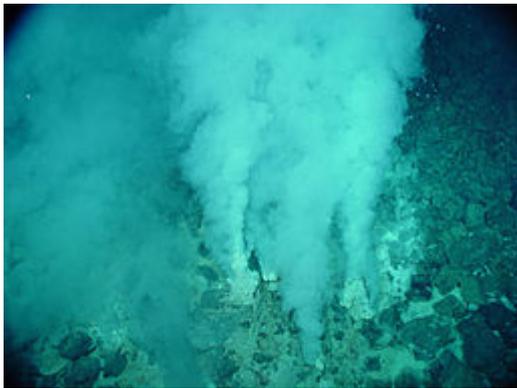


Figura 23: As aberturas hidrotermais ocorrem nas dorsais meso-oceânicas, onde se forma uma nova crosta.

[efn_note]By NOAA [Public domain], via Wikimedia Commons Source:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File %3AChampagne_vent_white_smokers.jp g](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:%3AChampagne_vent_white_smokers.jpg)[/efn_note]

A “base da cadeia alimentar”, ou alimento que sustenta a vida na zona abissal, vem das bactérias que se alimentam das fezes e dos corpos de organismos mortos que caem da zona pelágica. Além dessas bactérias decompositoras, outros habitats do fundo do mar promovem a vida. Em locais onde magma derretido emerge através do fundo do mar, criando uma nova crosta e afastando as placas de crosta antiga, água morna e rica em nutrientes aflora das fontes hidrotermais (Figura 23).

Elas fornecem habitats únicos para o crescimento de bactérias quimiossintéticas. Tanto os decompositores quanto as bactérias quimiossintéticas fornecem uma rica fonte de alimento para uma infinidade de espécies de peixes invertebrados, exclusivas do abismo oceânico.

Assista a este empolgante [documentário](#) sobre cientistas que exploram as profundas aberturas nos oceanos do planeta, com sua biodiversidade pouco conhecida e altamente diversificada.

Imagine que você é um astronauta circundando a Terra, como os astronautas mencionados na Introdução do *Healing Earth*. Qual dos 13 biomas terrestres e aquáticos discutidos anteriormente você acha que poderia ver ao olhar para a Terra?

- Verifique sua resposta com fotografias do site [Earth from Space](#).