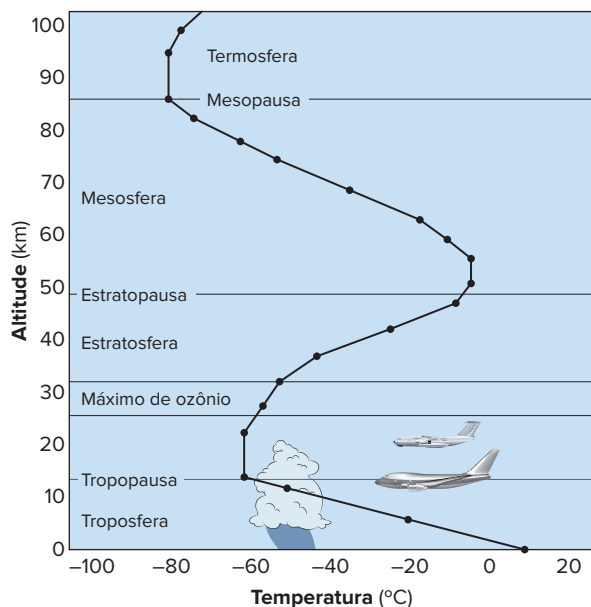


Fundamentos da Climatologia

Aspectos básicos da atmosfera

Dentro da climatologia, estudamos fenômenos naturais que se originam e se manifestam na atmosfera – por exemplo, a chuva, a neve, o frio, o calor e os ventos – e que influenciam diretamente muitas outras dinâmicas naturais – como a formação dos variados tipos de vegetação, de solo e de diversas formas de relevo encontradas na superfície terrestre.

A atmosfera é uma camada gasosa que envolve todo o planeta Terra e na qual ocorrem eventos climáticos e meteorológicos cuja constituição variou ao longo do tempo geológico. Atualmente, excluindo a umidade, ela é composta basicamente de nitrogênio (78,03%) e oxigênio (20,99%). O cerca de 1% restante compreende outros gases, como o argônio e o dióxido de carbono. Esses gases são mantidos ao redor da Terra graças à força da gravidade e são responsáveis por regular a temperatura do planeta e reter parte dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol.



Fonte: elaborado com base em COMET. The layers of the atmosphere. In: Structure of the atmosphere. North Carolina Climate Office. Disponível em: <https://climate.ncsu.edu/edu/Structure>. Acesso em: 30 jun. 2022.

É na camada mais próxima à superfície terrestre, a troposfera, em que ocorrem os fenômenos de tempo meteorológico.

Tempo e clima

Tempo e **clima** são dois conceitos distintos, mas inter-relacionados. O tempo meteorológico é o **estado momentâneo da atmosfera sobre determinado lugar**. Perceba que, na definição desse conceito, há a dimensão espacial – o lugar, que compreende uma escala geográfica

local, um recorte espacial mais restrito – e a dimensão cronológica – expressa na palavra **momento**, para indicar seu caráter dinâmico e de curta duração. Logo, o tempo meteorológico pode mudar rapidamente, tanto no tempo cronológico (estar sol pela manhã e chover à tarde) quanto no espaço (estar quente no litoral e mais fresco no alto da serra – ou escarpa). As variadas combinações entre os **elementos climáticos** configuram diferentes tipos de tempo.

Para a Geografia, interessa estudar os tipos de tempo e a sua interação com os demais elementos do espaço geográfico, que é dinâmico. Assim, essa disciplina adota a seguinte definição de clima: **a sucessão dos tipos de tempo sobre determinado lugar**. Ou seja, o clima é o conjunto de tipos de tempo observados em um mesmo lugar ao longo do tempo cronológico (estudos para definição de clima consideram uma sequência de variações manifestadas em um intervalo de 30 anos).

Elementos e fatores climáticos

Os **elementos climáticos** são os componentes do clima, como a temperatura, a umidade, o vento, a chuva, a pressão, a evaporação e a radiação solar, que são considerados para diferenciar, caracterizar e classificar os diferentes tipos de clima existentes no mundo.

Os **fatores climáticos** são os elementos da superfície terrestre que influenciam ou controlam a variação dos diferentes elementos do clima, tais como latitude, altitude, maritimidade, continentalidade, correntes marítimas, massas de ar, entre outros.

Elementos climáticos

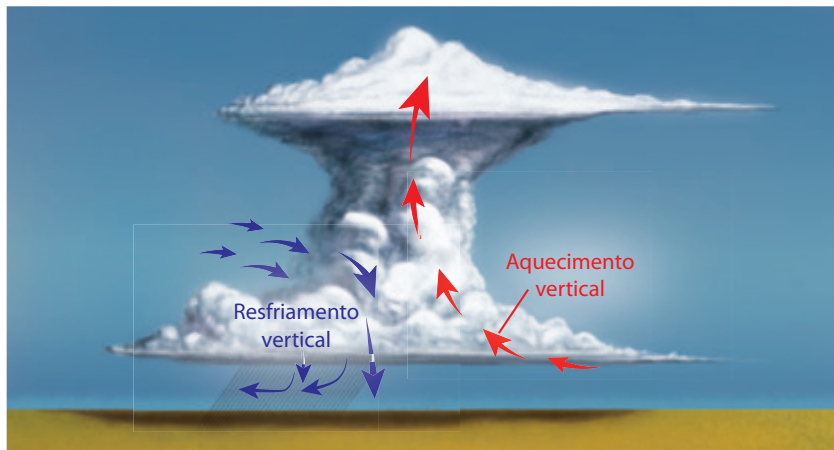
Temperatura

A temperatura do ar é medida pelo grau de agitação de suas moléculas: mais agitação, mais calor; menos agitação, menos calor. Ela também pode variar em determinado período de tempo (determinado em horas, dias, semanas, meses ou anos).

Tipos de chuva

De acordo com sua origem, há três tipos de precipitação pluvial:

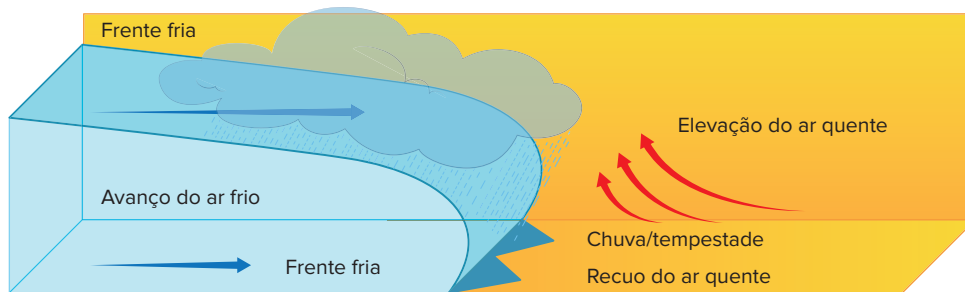
- **Convectivas:** típicas de verões quentes em regiões úmidas. O intenso calor aumenta a evaporação da água e o movimento ascendente do ar, que, aquecido, fica mais leve e sobe, resfriando-se e provocando a precipitação.



Fonte: elaborado com base em Hail-Producing Thunderstorm. *Encyclopedia Britannica*, 2012. Disponível em: <https://www.britannica.com/science/hailstone>. Acesso em: 30 jun. 2022.

Esquema representando a formação de nuvens e tempestades convectivas.

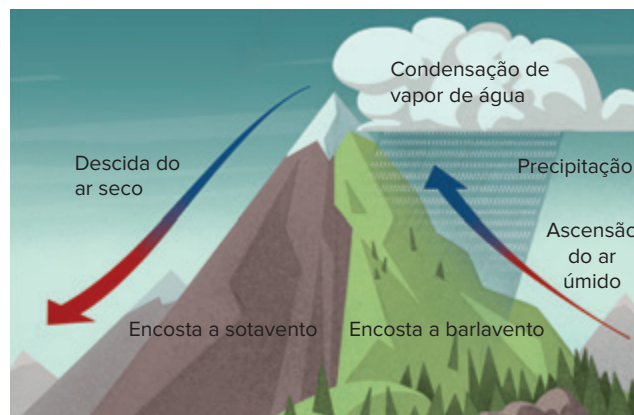
- **Frontais:** decorrem do encontro de massas de ar com características diferentes (uma quente e outra fria), o que promove a condensação do vapor de água e, conseqüentemente, a precipitação.



Fonte: elaborado com base em Where does our weather comes from?. *NC Climate Education*, 2021. Disponível em: <https://climate.ncsu.edu/learn/where-does-our-weather-come-from/>. Acesso em: 30 jun. 2022.

Esquema representando a formação de chuvas frontais, com o ar quente (menos denso) sendo “empurrado” e levantado pela frente fria (mais densa).

- **Orográficas:** ocorrem devido às barreiras físicas formadas pelo relevo terrestre, que conduzem a umidade do ar para áreas mais altas da atmosfera, nas quais a temperatura é mais baixa, e ocorre a condensação do vapor de água. Por isso, também são conhecidas como “chuvas de relevo”.



Fonte: elaborado com base em Orographic Precipitation. *Encyclopaedia Britannica*, 2020. Disponível em: <https://www.britannica.com/science/orographic-precipitation>. Acesso em: 30 jun. 2022.

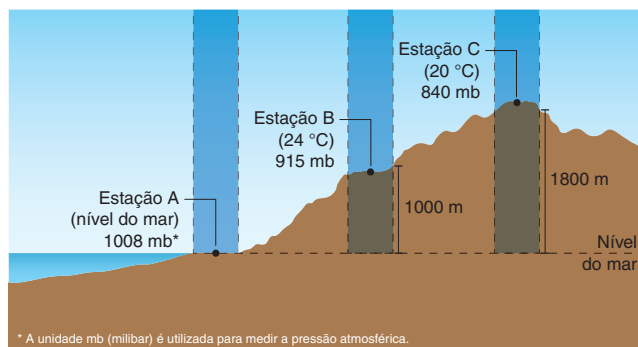
Esquema representando a formação de chuvas orográficas. Com o levantamento forçado pelo relevo, as nuvens se resfriam rapidamente, levando ao processo de condensação e precipitação em apenas um lado da barreira geográfica. A repetição desse evento pode levar ao não desenvolvimento de vegetação no trecho de descida após a barreira geográfica devido à ausência de umidade e à predominância do ar seco.

Umidade do ar

A umidade do ar diz respeito à quantidade de moléculas de vapor de água presentes em determinado volume de ar. Contudo, há um limite para a quantidade de vapor de água que a atmosfera pode comportar; chamamos esse limite de **ponto de saturação**. Quando ele é atingido, ocorrem a condensação e a precipitação da água sobre a superfície terrestre.

Pressão atmosférica

A pressão atmosférica é a força (o peso) que a coluna de ar exerce em determinado ponto ou determinada área. Ela varia em decorrência da altitude e da temperatura. A pressão é maior em altitudes mais baixas do que em altitudes mais elevadas. Isso é explicado pelo fato de a coluna de ar sobre as áreas mais baixas ser maior do que aquela que exerce pressão nas áreas mais altas. Considerando apenas esse fator, no nível do mar, a pressão é maior que no alto das montanhas.



* A unidade mb (milibar) é utilizada para medir a pressão atmosférica.

Fonte: LUTGENS, Frederick K.; TARBUCK, Edward J. *apud* NWS. Air pressure and Wind. NOAA, [s.d.]. Disponível em: www.weather.gov/media/zhu/ZHU_Training_Page/winds/pressure_winds/pressure_winds.pdf. Acesso em: 30 jun. 2022.

Exemplo de como a altitude influencia na definição da pressão atmosférica sobre um determinado ponto na superfície terrestre.

Vento

O vento é o ar em movimento. Seu deslocamento se dá de áreas de alta pressão para aquelas de baixa pressão. Sua variação de intensidade está relacionada com as diferenças de pressão atmosférica.

Fatores climáticos

Latitude

A latitude está associada à quantidade de radiação solar que determinada área do planeta recebe. Regiões próximas à Linha do Equador recebem mais energia que aquelas próximas aos polos, pois quanto maior a latitude, mais inclinados chegam os raios do Sol, e, portanto, a energia recebida é distribuída por uma área maior e com menor intensidade. Ao longo do ano, o ângulo de incidência dos raios solares varia, provocando a alternância das estações.

Maritimidade e continentalidade

Maritimidade e continentalidade são nomes decorrentes da localização de determinada área em relação ao mar. Áreas mais próximas ao mar estão sob influência da maritimidade; já aquelas mais distantes estão sob ação da continentalidade.

Tal influência pode se dar de várias maneiras, por exemplo, pelo fornecimento da umidade vinda do oceano ou pelo armazenamento de calor nas águas do mar, o que faz com que o litoral apresente menor amplitude térmica. Ou seja, a proximidade de grandes corpos de água atenua a amplitude térmica em razão do calor específico da água. Durante o dia, os raios solares aquecem a água de forma mais lenta que o continente; à noite, o continente perde rapidamente essa

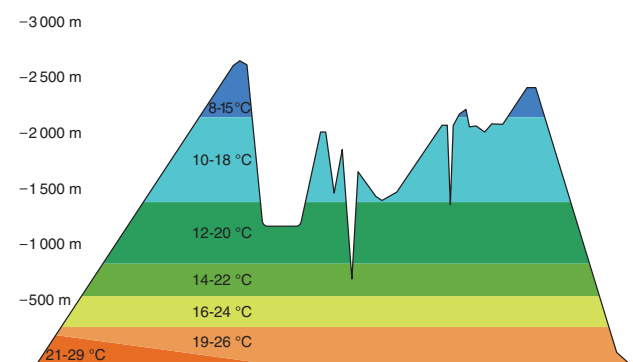
energia e esfria-se, enquanto a água libera mais lentamente o calor que armazenou. Esse fenômeno tem implicações diretas nas diferenças de temperatura entre os hemisférios Norte e Sul e na circulação do ar durante o dia e a noite.



As brisas terrestres e marítimas decorrem da diferença de velocidade do aquecimento e resfriamento do oceano e do continente.

Altitude

A altitude é outro fator que influencia a absorção de energia solar. A quantidade de gases presente na atmosfera não é distribuída de forma homogênea; quanto mais alto um local, menos denso é o ar sobre ele, tendo, portanto, menores quantidades de CO₂ e vapor de água. Com pouca concentração desses “gases estufa”, o aquecimento dos locais mais altos é menor do que nas regiões mais baixas. Em média, a temperatura diminui 6 °C a cada 1 000 metros de altitude.



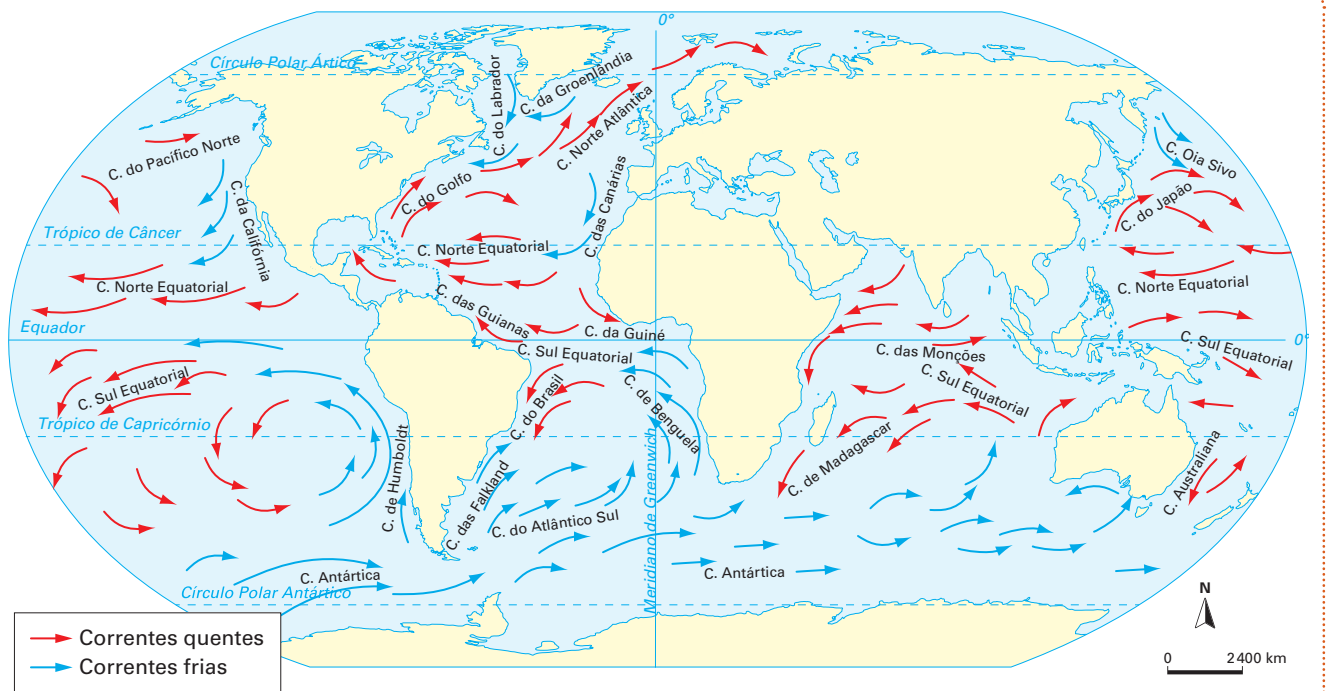
Fonte: RANDRIANJATOVO, R. N.; RAKOTONDRAOMPIANA, S.; RAKOTONIAINA, S. *Estimation of land surface temperature over reunion island using the thermal infrared channels of Landsat-8*. Madagascar: IOGA – University of Antananarivo, 2014. p. 4.

Variação média da temperatura de acordo com a altitude.

Correntes marítimas

As correntes marítimas são extensos volumes de água, com características semelhantes de temperatura e salinidade, que circulam pelos oceanos em razão das suas diferenças de densidade, dos ventos e da rotação da Terra. Dependendo de onde se originam, podem ser quentes (formadas em baixas latitudes) ou frias (altas latitudes). Ao circularem, vão alterando as condições dos mares por onde passam e, conseqüentemente, do ar. Observe no mapa a seguir que as correntes marítimas no Hemisfério Norte têm sentido horário e, no Hemisfério Sul, sentido anti-horário.

Mundo: correntes marítimas



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 58.

No mapa: Principais correntes marítimas atuantes na definição de climas locais e regionais.

A influência dessas correntes pode ser maior ou menor, o que dependerá da continentalidade. As correntes marítimas determinam o aumento ou a diminuição da temperatura e da umidade de uma região. Por exemplo, a corrente quente do Brasil colabora para a grande quantidade de chuvas em toda a costa leste do país. Já a corrente fria de Humboldt provoca seca na costa oeste da América do Sul, no Deserto de Atacama.

Massas de ar

As massas de ar são grandes volumes de ar horizontal, semelhantes a grandes “bolhas”, que, internamente, apresentam características semelhantes de temperatura, umidade e pressão. Elas estão em constante deslocamento, sobretudo horizontal, e alteram as condições de tempo meteorológico nas áreas por onde circulam, com grande influência nos diferentes climas do planeta. Ao se formarem sobre regiões específicas, tais massas guardam as características do clima regional, como temperatura e umidade. Assim, as massas formadas sobre os oceanos são úmidas, e aquelas formadas sobre os continentes, geralmente, são secas. As massas tropicais e equatoriais são quentes, enquanto as massas temperadas e polares são frias.

Essas características vão se transformando com os deslocamentos e encontros com outras massas de ar, fenômeno conhecido como **frente**. Trata-se de um balanço de forças entre as massas. Aquela com maior intensidade, mais ativa, desloca a outra e altera as condições do tempo meteorológico. Na frente fria, a massa de ar frio empurra o ar quente para cima, e, na frente quente, ocorre o inverso. Se uma das massas é úmida, muitas vezes há ocorrência de chuvas. As variações de intensidade, tamanho e área de atuação modificam-se ao longo do ano, de acordo com as estações, sobretudo verão e inverno.

Exercícios de sala

1. UEL-PR 2019 Leia o texto a seguir.

A climatologia constitui o estudo científico do clima. Ela trata dos padrões de comportamento da atmosfera em suas interações com as atividades humanas e com a superfície do Planeta durante um longo período de tempo.

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007, p. 15.

Com base nos conhecimentos sobre climatologia, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- O estudo em climatologia possibilitou desvendar as dinâmicas naturais e o comportamento da atmosfera para que grupos sociais superassem a condição de meros espectadores das intempéries naturais e compreendessem o funcionamento de alguns fenômenos, em diferentes escalas.
- Os monitoramentos das condições atmosféricas, realizados a cada segundo, em escala local, foram possíveis em razão do lançamento de satélites meteorológicos, de maior confiabilidade, desde o final do século XIX.
- A ilha de calor é um fenômeno climático típico das grandes cidades que colabora para aumentar os índices de poluição, resultando na elevação das temperaturas médias nas áreas centrais da mancha urbana, em comparação com as áreas periféricas ou rurais.
- O difícil acesso às informações meteorológicas e climáticas tornou os conhecimentos da dinâmica atmosférica planetária e regional restritos à elite científica, o que impediu a elaboração de pesquisas e a popularização da ciência climatológica.
- Os elementos do clima – radiação solar, temperatura e umidade do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento, precipitação – são grandezas que caracterizam o estado da atmosfera e descrevem suas condições em um dado local e instante.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) F, V, F, V, V.
- b) F, V, V, F, F.
- c) V, F, F, V, F.
- d) V, F, V, F, V.
- e) V, V, F, F, V.

2. UEG-GO 2019 A média da amplitude térmica na cidade de Cuiabá (MT) durante o mês de junho é de 15,2 °C, ao passo que em Salvador (BA) é de 4,8 °C. Considerando-se a localização geográfica dessas cidades, o principal fator climático responsável por essa diferença na amplitude térmica é a:

- a) altitude
- b) latitude
- c) longitude
- d) pressão atmosférica
- e) maritimidade/continentalidade

3. Enem 2017

Figura 1

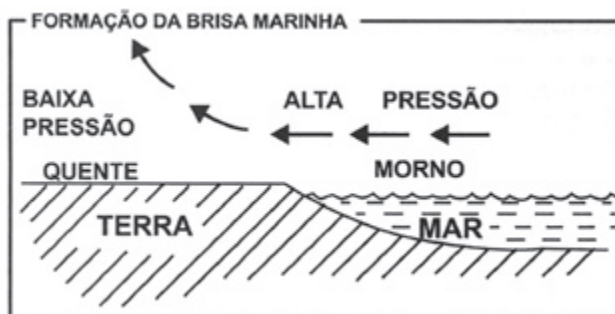


Figura 2



SALGADO-LABOURIAU, M. L. *História ecológica da Terra*. São Paulo: Edgard Blucher, 1944 (adaptado).

Nas imagens constam informações sobre a formação de brisas em áreas litorâneas. Esse processo é resultado de:

- a) uniformidade do gradiente de pressão atmosférica.
- b) aquecimento diferencial da superfície.
- c) quedas acentuadas de médias térmicas.
- d) mudanças na umidade relativa do ar.
- e) variações altimétricas acentuadas.

4. Famema-SP 2022 O impacto das mudanças climáticas sobre a saúde requer uma análise interdisciplinar que permita avaliar as relações entre os sistemas sociais, econômicos, biológicos, ecológicos e físicos e as alterações climáticas. (...)

As mudanças climáticas podem produzir impactos sobre a saúde humana de forma direta, como no caso das ondas de calor ou nas mortes causadas por eventos extremos como furacões e inundações, e de forma indireta, quando mediado por alterações no ambiente, como as mudanças nos ecossistemas e nos ciclos biogeoquímicos, que podem aumentar a incidência de doenças infecciosas.

BARCELLOS, Christovam et alii. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. *Epidemiologia. Serv. Saúde* v.18 n.3 Brasília.2009 (Adaptado)

Sobre a dinâmica da atmosfera e os problemas de saúde, assinale a afirmativa **incorreta**.

- a) O aquecimento global pode ter consequências diretas sobre a morbidade e a mortalidade, por meio da produção de desastres como enchentes, ondas de calor, secas e queimadas.

- b) As flutuações climáticas interferem na dinâmica das doenças vetoriais, como a maior incidência da dengue no verão, e da malária, na Amazônia, durante o período de estiagem.
- c) Os eventos extremos geram flutuações que podem afetar a dinâmica das doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose, as hepatites virais e as doenças diarreicas.
- d) As queimadas e os efeitos das inversões térmicas impactam a qualidade do ar, principalmente nas áreas urbanas, o que aumenta a incidência das doenças infectocontagiosas.
- e) As geadas, os vendavais, as secas ou cheias abruptas podem provocar perdas na agricultura, principalmente na de subsistência, o que agrava as situações de desnutrição.

5. Unioeste-PR 2021 Leia o texto a seguir:

USP encontra material de queimadas em água da chuva de dia que virou noite.

Na segunda-feira à tarde, a cidade [de São Paulo] escurceu às 15h devido aos ventos que trouxeram a fumaça provocada pelas grandes queimadas no sul da Bolívia e no Paraguai no fim de semana. Essa fuligem atravessou Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo e chegou a alcançar Minas Gerais, somando-se à fumaça provocada pelas queimadas amazônicas e aumentando a intensidade desse “corredor”.

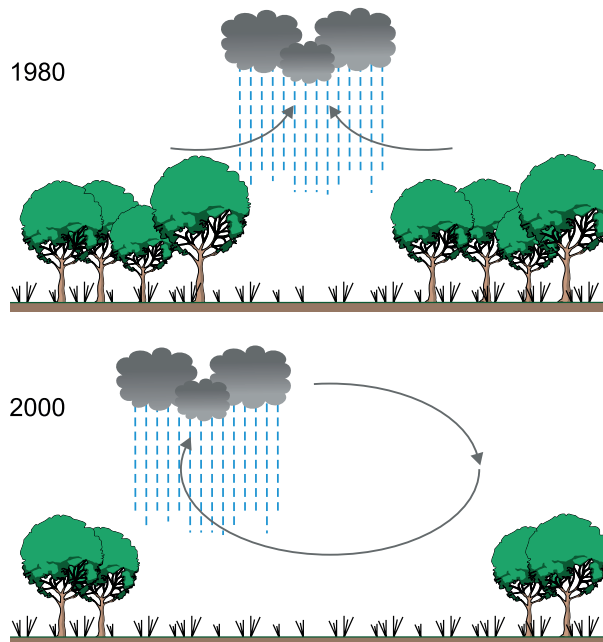
Fonte: Bruna Alves Colaboração para o UOL, em São Paulo 21/08/2019. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimasnoticias/redacao/2019/08/21/usp-encontra-material-de-queimadas-em-agua-da-chuva-de-dia-que-virou-noite.htm?cmpid=copiaecola>.

Em 2019, o fenômeno das queimadas explicitou o fato de que a atmosfera é um todo complexo e interligado pela dinâmica das massas de ar. Sobre a circulação geral da atmosfera, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A circulação geral da atmosfera forma centros de altas e baixas pressões, responsáveis pela dinâmica de ar dos polos para o equador via tropausa.
- b) Os ventos alísios, originados no Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, são os geradores das frentes frias no sul da América do Sul.
- c) A circulação geral da atmosfera ocorre devido ao aquecimento desigual entre os polos e o equador, associado ao movimento de rotação da Terra.
- d) As massas de ar deslocam-se por diferença de umidade: das áreas úmidas para as áreas secas.

- e) A Zona de Convergência Intertropical é originada pela ascensão do ar na região do equador devido ao aquecimento; não tem relação com a circulação geral da atmosfera.

6. Unesp 2018



A figura ilustra a alteração na distribuição das _____ como resultado de três décadas de desmatamento em certo setor da floresta amazônica. O “deslocamento” desse tipo de precipitação é um efeito das variações horizontais da rugosidade da superfície, que promovem a concentração da pluviosidade nas bordas das áreas desmatadas. Essa mudança na circulação atmosférica pode ter como consequência _____ na região.

(Jaya Khanna *et al.* “Regional dry-season climate changes due to three decades of Amazonian deforestation”. *Nature Climate Change*, março de 2017. Adaptado.)

As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

- a) chuvas convectivas – a manutenção dos serviços ecológicos.
- b) chuvas frontais – a diminuição da evapotranspiração.
- c) chuvas convectivas – a redução da produtividade agrícola.
- d) chuvas orográficas – o empobrecimento do solo.
- e) chuvas frontais – o aumento na frequência de incêndios.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 5

- I. Leia as páginas de **6 a 15**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 7** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de **1 a 8**.

Dinâmica climática

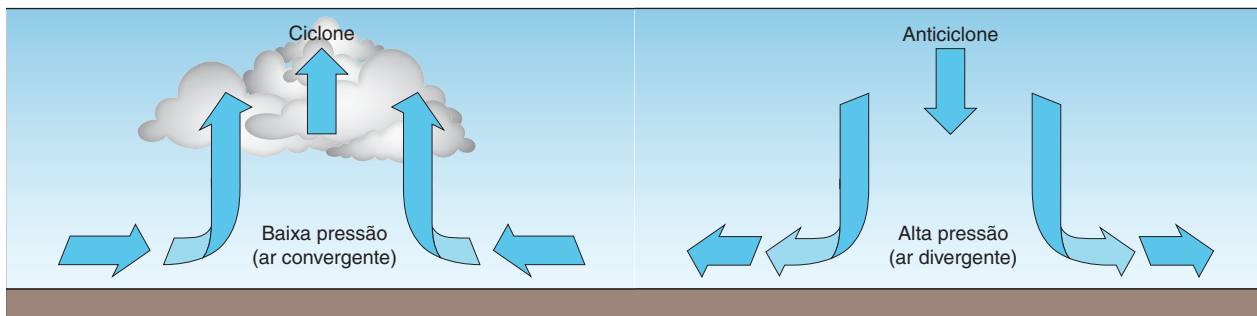
Circulação geral da atmosfera e principais fenômenos

As massas de ar atuam de maneira diferente ao longo do ano, de acordo com as estações, uma vez que são potencializadas segundo o balanço energético. Assim, nos períodos de maior radiação, a atuação das massas tropicais e equatoriais se intensifica, e nos períodos de menor radiação, são as massas polares que ganham força.

Circulação atmosférica

A circulação da atmosfera é impactada diretamente pelos movimentos da Terra, junto com as diferentes reações que cada área ou região do globo terrestre tem em relação à radiação emitida pelo Sol. De modo geral, as trocas de energia se dão pela movimentação horizontal do ar aquecido nas regiões equatorial e tropical para as regiões polares e pelo movimento vertical entre o ar de baixas e altas altitudes.

De acordo com a temperatura, a umidade e as forças do movimento de rotação da Terra, são criadas zonas de alta pressão (regiões frias, chamadas áreas anticiclônicas) e de baixa pressão (regiões quentes, chamadas áreas ciclônicas).



Fonte: elaborado com base em Cyclones and Anticyclones. *Encyclopaedia Britannica*, 2020. Disponível em: <https://www.britannica.com/science/climate-meteorology/Cyclones-and-anticyclones>. Acesso em: 30 jun. 2022.

Os ventos convergem e ascendem nas áreas ciclônicas (centros de baixa pressão) e descendem e divergem nas anticiclônicas (centros de alta pressão).

O sentido dos movimentos dos ciclones e dos anticiclones são contrários em um mesmo hemisfério (Norte e Sul). Devido à força de Coriolis, no Hemisfério Norte, o ciclone apresenta sentido anti-horário e o anticiclone sentido horário; no Hemisfério Sul, ocorre o inverso: os ciclones movimentam-se em sentido horário e os anticiclones, em sentido anti-horário.

Ciclones, tufões, furacões e tornados

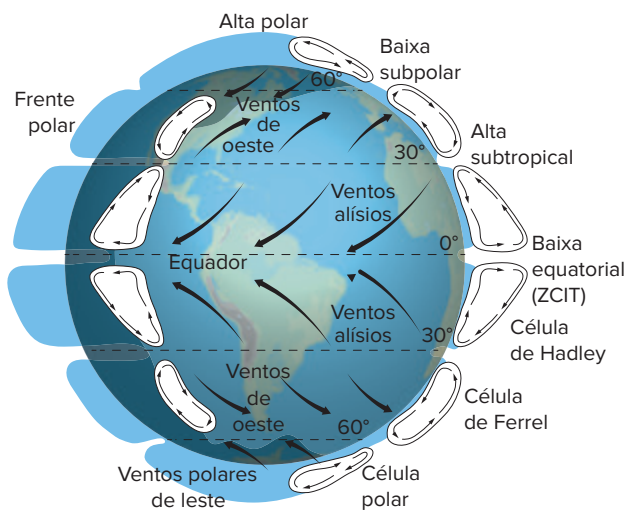
Ciclone, tufão e furacão são nomes popularmente utilizados para designar ciclones tropicais. Comumente, ciclone tropical originado no oceano Pacífico é denominado tufão; e o ciclone tropical com origem no oceano Atlântico, de furacão. No entanto, ambos são o mesmo fenômeno meteorológico.

Esses eventos estão associados a fortes ventos, chuvas torrenciais e granizo. Formam-se em águas quentes, de temperatura igual ou superior a 27 °C, com grande evaporação, o que alimenta o sistema de nuvens úmidas (e, por isso, perdem força quando estão sobre os continentes).

Diferentemente dos furacões ou tufões, que se formam sobre os oceanos, os tornados têm origem no continente. Trata-se de um evento meteorológico com potencial de produzir os ventos mais fortes da superfície terrestre e resulta da associação de uma intensa coluna de ar ascendente, em formato cônico, que une o solo a uma nuvem carregada de umidade, geralmente cúmulos-nimbos. Esse fenômeno é frequente nas planícies centrais dos Estados Unidos. No Brasil, já foram registradas algumas ocorrências nas regiões Sul e Sudeste.

Circulação atmosférica

A circulação geral da atmosfera apresenta configuração simétrica nos hemisférios Norte e Sul. As regiões polares – frias e de alta pressão – são dispersoras de vento. Já a região equatorial – quente e de baixa pressão – é receptora de ventos. Nesses casos, as pressões são definidas pelo balanço térmico e pela temperatura do ar.



Fonte: elaborado com base em Atmospheric Circulation. *Encyclopaedia Britannica*, 2021. Disponível em: <https://www.britannica.com/science/atmospheric-circulation>. Acesso em: 30 jun. 2022.

Os ventos alísios fazem movimentos horizontais, enquanto a célula de Hadley, a célula de Ferrel e a célula polar realizam movimentos verticais. Perceba a simetria entre a circulação de ar nos hemisférios Norte e Sul. Observe que as regiões de alta pressão estão nos polos e ao longo dos paralelos de 30°, e as de baixa pressão na Linha do Equador e a 60°.

Na faixa equatorial, o ar próximo à superfície sofre aquecimento, o que o torna menos denso, portanto, menos pesado, provocando a ascendência do ar e criando uma zona de baixa pressão. Já nas proximidades dos 30° de latitude, estão as zonas de alta pressão subtropical, causadas pela rotação da Terra, e nas latitudes próximas aos 60° estão as células de baixa pressão. Próximo aos polos, estão as zonas de altas polares, causadas pelo gradiente térmico (variação de temperatura devido à mudança de altitude), em um processo inverso ao das baixas equatoriais.

Ao observar a imagem anterior, que retrata a circulação geral da atmosfera, é possível identificar que as setas que representam a circulação atmosférica estão inclinadas e os sentidos dos ventos são inversos. Isso acontece por causa do efeito de Coriolis, que provoca o desvio da direção dos ventos. No Hemisfério Norte, eles sofrem um desvio para a direita, e, no Hemisfério Sul, para a esquerda.

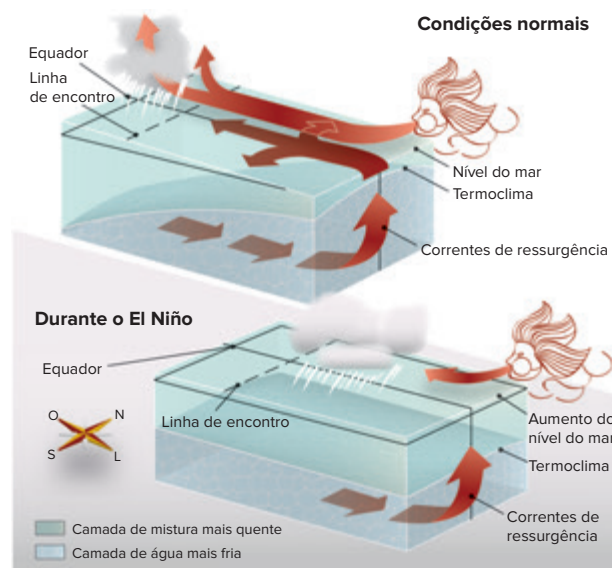
Nas baixas latitudes, destacam-se os ventos de leste, denominados alísios, que sopram de nordeste para sudoeste no Hemisfério Norte e de sudeste para noroeste no Hemisfério Sul. Eles resultam da ascensão do ar nas regiões equatoriais, anticiclônicas. São constantes, sopram o ano todo, e úmidos, ocasionando pluviosidade nas áreas para onde convergem; essa área é chamada de Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), ou Zona Intertropical de Convergência.

Enquanto os ventos alísios sopram em baixa altitude, os contra-alísios sopram em alta altitude e apresentam sentido contrário, da região da Linha do Equador para as regiões tropicais. Esse sistema de ventos ascendentes e descendentes – de alta e baixa altitudes e em sentidos opostos –, constituído pelos ventos alísios e contra-alísios, forma as células de Hadley.

El Niño e La Niña

Na natureza, há fenômenos cíclicos que podem alterar a temperatura e a umidade de diversas áreas e regiões, mas que ainda têm causas desconhecidas. Há muito tempo, pescadores peruanos perceberam que, em alguns anos (em um intervalo que pode variar de 4 a 10 anos), na América do Sul, o mar próximo à costa do Oceano Pacífico ficava mais quente que o normal, principalmente no mês de dezembro. Em referência ao período que coincide com o Natal (data que marca o nascimento do menino Jesus), deram ao fenômeno o nome de El Niño.

Não era difícil para os pescadores perceberem tal mudança, uma vez que, geralmente, as águas oceânicas dessa região são muito frias em razão de dois fatores que ocorrem em anos normais, mas que mudam quando o El Niño está em ação. O primeiro deles diz respeito aos ventos alísios, aqueles que sopram na região intertropical de leste para oeste e que arrastam as águas superficiais do oceano Pacífico para a região da Ásia e da Austrália, possibilitando o fenômeno da ressurgência, ou seja, fazem com que as águas frias mais profundas do oceano subam à superfície. Essa massa de água fria é também rica em nutrientes, o que torna o oceano da costa oeste sul-americana uma região bastante fértil para a pesca.



Fonte: elaborado com base em El Niño: A global weather phenomenon. NASA. Disponível em: <https://winds.jpl.nasa.gov/aboutscatterometry/elnino/>. Acesso em: 30 jun. 2022.

Diminuição da força dos ventos alísios, uma das características do El Niño.

O segundo fator é uma corrente marítima fria vinda da porção sul do oceano que passa por essa região. Essa corrente, conhecida como Corrente de Humboldt, normalmente chega até as proximidades da Linha do Equador.

El Niño

Nos anos de El Niño, muita coisa muda, tanto no oceano Pacífico como na atmosfera sobre ele. Para começar, os ventos alísios ficam mais fracos, deixando de empurrar as águas do oceano Pacífico para o lado da Ásia e, dessa forma, diminuindo consideravelmente o fenômeno da ressurgência. A consequência direta disso é o aquecimento de grande parte das águas desse oceano.

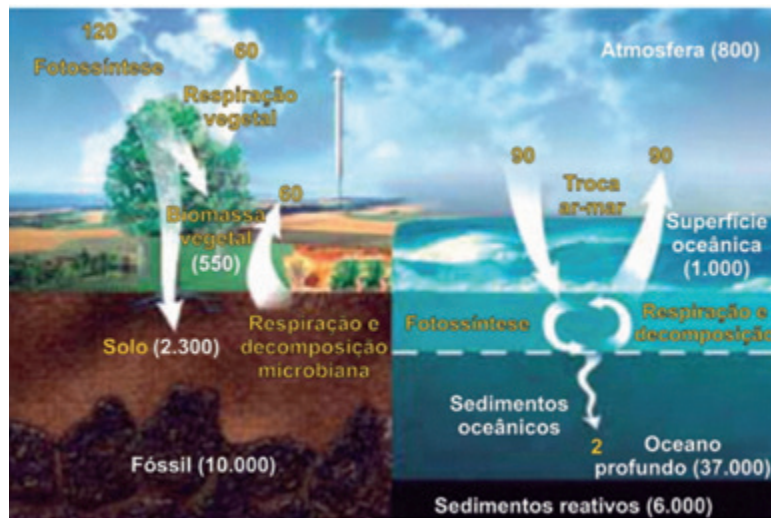
Entre dezembro e fevereiro, chove menos no Nordeste brasileiro e na região da Indonésia, enquanto aumentam as chuvas na porção central do oceano Pacífico, no Sul do Brasil e em partes da África. Também é comum o aumento de temperatura no Extremo Oriente, nos Estados Unidos e no Sudeste do Brasil. Entre junho e agosto, inverno no Hemisfério Sul, o El Niño diminui a quantidade de chuva na Amazônia, aumentando o risco de queimadas. Ao mesmo tempo, provoca fortes secas na Ásia e, novamente, chuvas intensas no Sul do Brasil.

La Niña

Nos períodos de La Niña, verifica-se uma situação contrária àquela vista nos períodos de El Niño, com algumas consequências exatamente opostas. Entre dezembro e fevereiro, aumentam as chuvas na Indonésia e no Nordeste do Brasil, ao mesmo tempo que caem as temperaturas no Sudeste brasileiro e em parte dos Estados Unidos e do Japão. Por outro lado, entre junho e agosto, as temperaturas da América do Sul caem além do que seria normal para o inverno dessa região, enquanto o Sul do Brasil sofre com a queda do nível de chuvas.

Exercícios de sala

1. **Famerp-SP 2021** Analise a imagem. Os valores estão em bilhões de toneladas por ano (Gt/ano).



(Hollri Riebeek. www.earthobservatory.nasa.gov, 16.06.2011. Adaptado.)

Considerando as variáveis apresentadas, a imagem sistematiza

- a distribuição global de energia, que se inicia com a conversão da energia luminosa em energia química.
 - o ciclo do carbono, que auxilia na estabilidade da temperatura do planeta Terra.
 - o ciclo do nitrogênio, que se caracteriza como um indicador da qualidade das águas marinhas.
 - a formação de rochas sedimentares, que servem de registro histórico das condições atmosféricas.
 - o balanço hídrico, que contabiliza a quantidade de umidade disponível para o consumo nos ecossistemas.
2. **Uece 2019** O tipo mais notório de ciclone é o furacão. Aproximadamente 90 ciclones são responsáveis a cada ano, em média, por mais de 20000 mortes, além de causarem prejuízos imensos ao patrimônio e um risco sério à navegação, devido aos efeitos combinados dos ventos fortes, dos mares agitados e das enchentes causadas pelas chuvas fortes e tempestades costeiras.

Barry, R.G. e Chorley, R. J. *Atmosfera, tempo e clima*. 9ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 331.

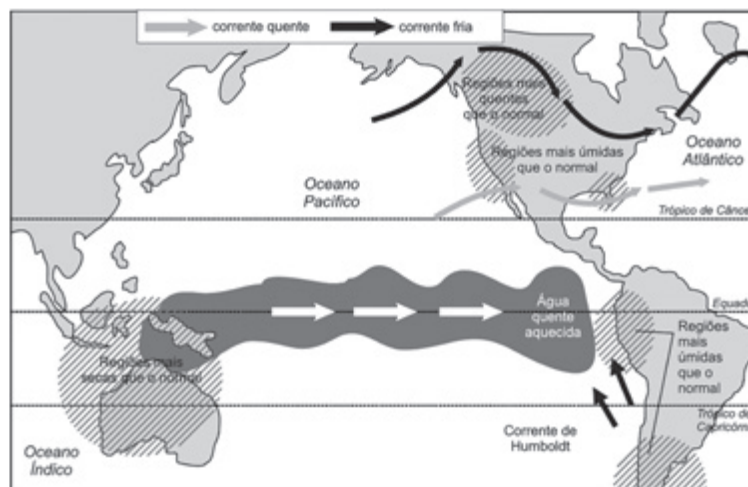
Considerando o texto acima, analise as seguintes afirmações:

- A nomenclatura extratropical distingue os ciclones formados nos extratropicos dos formados nos trópicos, cuja gênese é diferente.
- O processo de formação ou intensificação de um ciclone é denominado ciclólise.
- Um ciclone tropical pode se originar a partir de um distúrbio inicial e começa a se desenvolver formando uma tempestade e depois uma depressão tropical.
- Enquanto nos ciclones extratropicais os ventos mais intensos ocorrem perto da tropopausa, nos ciclones tropicais eles ocorrem nos baixos níveis da troposfera.

É correto o que se afirma em

- a) I, II e III apenas.
- b) II, III e IV apenas.
- c) I, II, III e IV.
- d) I e IV apenas.

3. **FGV-SP 2014** Analise o mapa que representa uma anomalia climática.



(David Bianchon. *Atlas Mondial de l'eau*. Paris: Autrement, 2013. p. 20. Adaptado)

Com base nos conhecimentos sobre a dinâmica climática mundial, pode-se concluir que se trata:

- a) da presença de La Niña no Oceano Pacífico.
- b) de mudanças provocadas pelo aquecimento global.
- c) da ocorrência de furacões no oeste do continente americano.
- d) do fenômeno El Niño e suas consequências.
- e) de alterações na circulação dos ventos alísios.

4. **Uece 2019** O El Niño é um fenômeno oceânico que ocorre em parte das águas do Pacífico e provoca uma série de alterações nas condições atmosféricas do planeta em várias escalas. Considerando esse processo, analise as seguintes afirmações:

- I. O comportamento das chuvas na região Centro-Oeste do Brasil, em anos de El Niño, não apresenta efeitos evidentes.
- II. Na América do Sul, os efeitos do El Niño são sentidos apenas em pequenas áreas isoladas, como no semi-árido brasileiro.
- III. Esse fenômeno se caracteriza pelo aquecimento incomum em parte das águas superficiais na costa do Peru.

É correto o que se afirma em

- a) I e II apenas.
- b) II e III apenas.
- c) I, II e III.
- d) I e III apenas.

5. **UFSC 2022** A atmosfera, a hidrosfera e a litosfera são componentes essenciais à vida na Terra. Sobre a atmosfera e aspectos relacionados a ela, é correto afirmar que:

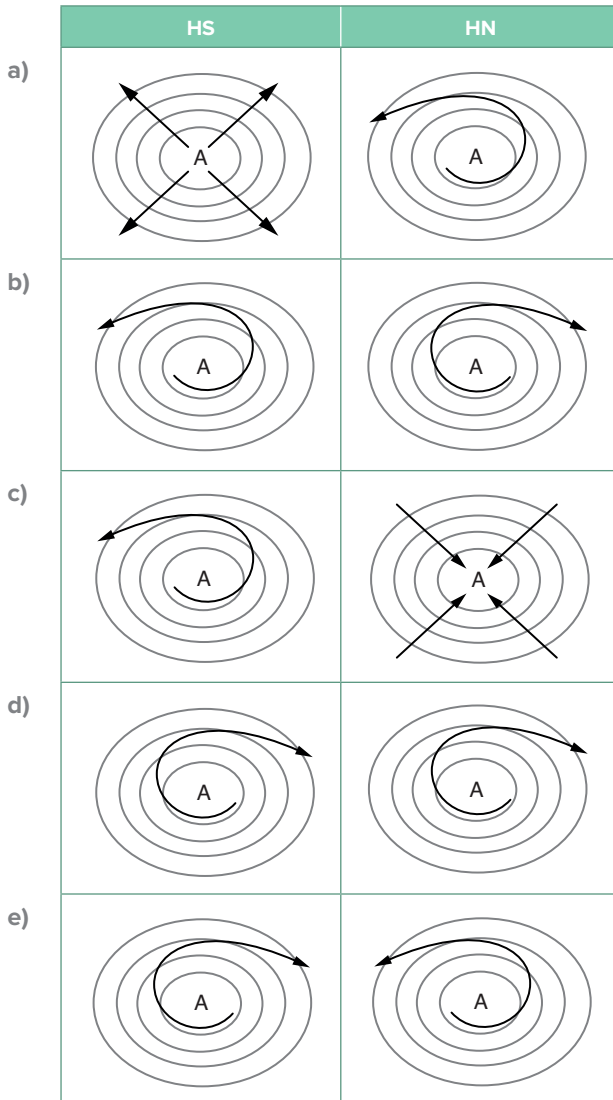
- 01 A inversão térmica é um fenômeno natural em que a camada de ar mais baixa é quente e fica impedida de subir, mantendo os poluentes na superfície.
- 02 A poluição atmosférica é hoje objeto de preocupação para a sociedade global, já que provoca consequências prejudiciais à existência da vida.
- 04 A atmosfera, camada gasosa que envolve o planeta, é constituída principalmente de nitrogênio e oxigênio.
- 08 O conhecimento do comportamento do El Niño e da La Niña, cujo berço é a região temperada do oceano Pacífico, é importante para explicar as mudanças climáticas, pois ambos os fenômenos geram consequências semelhantes para o clima de todo o mundo.
- 16 Os movimentos sociais que combatem os impactos ambientais perderam impulso, tendo em vista que os governos integrantes da Organização das Nações Unidas se propuseram a lutar junto às grandes corporações transnacionais pela redução da poluição atmosférica.

6. Fuvest-SP 2016 O vento é o movimento do ar em relação à superfície terrestre. Ele se deve à existência de gradientes de pressão atmosférica, e sua distribuição é representada pelas isóbaras (linhas com o mesmo valor de pressão atmosférica). O vento também sofre influências do movimento de rotação da Terra, podendo-se destacar, entre outras, a força de desvio conhecida por efeito Coriolis.

Esse efeito atua sobre os ventos deslocando sua trajetória ao longo das isóbaras, conforme os hemisférios do planeta.

A. Tubelis & F. J. L. Nascimento. *Meteorologia Descritiva: Fundamentos e Aplicações Brasileiras*. São Paulo: Nobel, 1983. (Adapt.).

Com base no texto e em seus conhecimentos, em relação aos centros de alta pressão (**A**), pode-se representar corretamente a circulação dos ventos nos Hemisférios Sul (**HS**) e Norte (**HN**), conforme o esquema indicado em:



Nota representação gráfica de isóbara.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 5

I. Leia as páginas de 15 a 18.

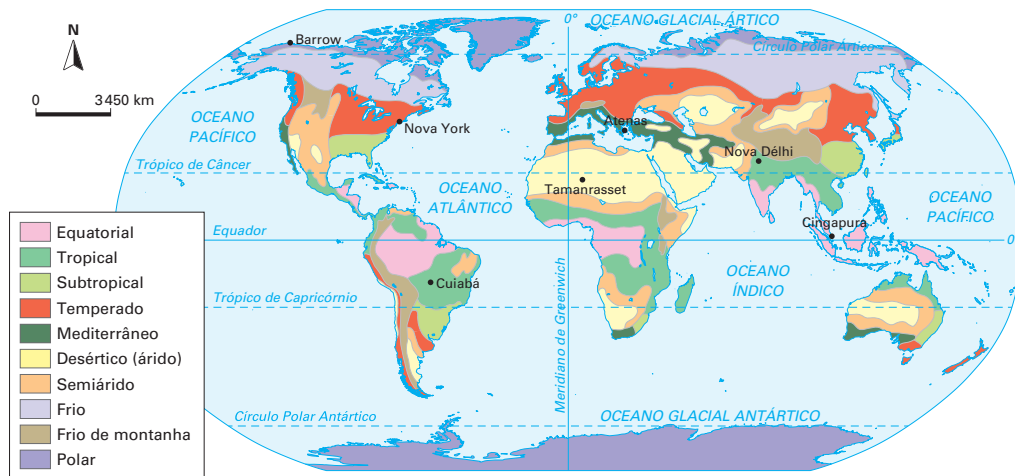
II. Faça os exercícios propostos de 9 a 18.

Climas mundiais e do Brasil

Distribuição dos tipos de clima

Considerando todos os comportamentos dos elementos climáticos, é possível fazer generalizações para definir regiões que apresentem características semelhantes e, assim, classificar os principais tipos de clima: equatorial, tropical, tropical de monções, subtropical, mediterrâneo, semiárido, desértico, mediterrâneo, polar, frio e frio de montanha. Observe, no mapa a seguir, a distribuição desses tipos climáticos e verifique suas principais características em seus respectivos climogramas.

Mundo: climas



Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, Maria Elena. *Geotlas*. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019. p. 24.

Os tipos de clima do Brasil

Ao fazer uma generalização do clima brasileiro, levando em conta os fatores de maior evidência, percebe-se a latitude como fator preponderante, visto que a maior parte do território brasileiro encontra-se na faixa intertropical, ou seja, entre os trópicos de Câncer e Capricórnio. Dessa forma, as condições de recepção da energia solar são boas em quase todo o país. Porém, é possível encontrar fortes variações climáticas no território brasileiro, consequência de outros fatores, como a altitude e as massas de ar.

Brasil: climas



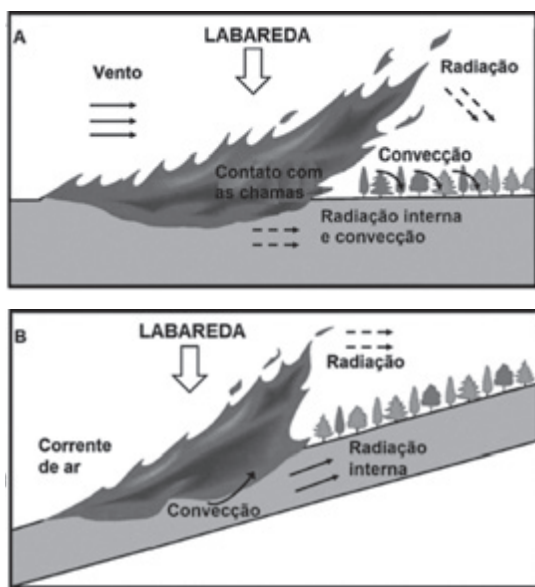
Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, Maria Elena Ramos. *Geotlas*. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019. p. 118.

Exercícios de sala

- 1. Unicamp-SP 2021** Dados da Nasa (EUA) e do Sistema Copernicus (União Europeia) revelam que os incêndios de 2020 em Nova Gales do Sul (Austrália), no Ártico Siberiano, na costa oeste dos Estados Unidos e no Pantanal brasileiro foram os maiores dos últimos tempos.

(Adaptado de "Incêndios florestais pelo mundo são os 'maiores em escala e em emissões de CO₂' em 18 anos". BBC News Brasil 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-54202546>. Acesso em: 20 out. 2020.)

Em todas essas áreas, à medida que o fogo avança sobre as formas de relevo, ocorrem três processos fundamentais que controlam a transferência de calor: a condução, a radiação e a convecção. A ilustração abaixo mostra dois cenários da propagação de incêndios na paisagem.



Adaptado de E. A. Keller; R. H. Blodgett. *Riesgos naturales: procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*. Madrid: Pearson Prentice Hall, 2007. p. 320.)

A partir do exposto e de seus conhecimentos sobre incêndios em áreas naturais, responda às questões.

- Qual dos dois cenários é o mais condizente com as queimadas ocorridas no Pantanal mato-grossense em 2020? Aponte uma característica climática que favoreceu a propagação do fogo.
- Indique dois efeitos negativos da ocorrência de incêndios de grandes proporções em 2020 que tenham sido similares nas diferentes áreas indicadas no texto.

- 2. Mackenzie-SP 2019** Manifesta-se em altas latitudes e está presente na maior parte do território canadense, no extremo norte da Europa e na Sibéria, Rússia. As precipitações maiores ocorrem no verão. As temperaturas médias mensais no inverno são sempre inferiores a 0°C.

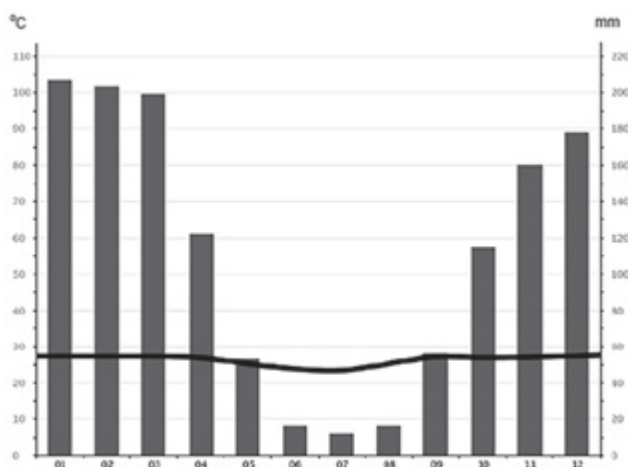
Nesse clima, desenvolve-se a Floresta Boreal, vegetação de grande porte, espaçada e homogênea, em que predominam o pinheiro de porte elevado e o abeto (árvore conífera).

LUCCI, BRANCO e MENDONÇA. *Território e Sociedade no Mundo Globalizado*. São Paulo: Saraiva, 2014. p. 120.

Assinale a opção correspondente ao tipo de clima descrito.

- Clima Temperado
- Clima Mediterrâneo
- Clima de Montanha
- Clima Polar
- Clima Frio

- 3. Unicamp-SP 2018**



(Fonte: <http://pt.climate-data.org/location/714809>. Acesso em: 21 ago. 2017.)

O climograma apresentado refere-se a uma região:

- subtropical, onde as temperaturas mais altas estão concentradas no verão e as precipitações estão concentradas no outono.
- polar, onde as temperaturas mais baixas estão concentradas no inverno e as precipitações estão bem distribuídas ao longo do ano.
- tropical, onde as altas temperaturas estão bem distribuídas ao longo de todo o ano e as precipitações estão concentradas no verão.
- temperada, onde as temperaturas médias mantêm-se ao longo de todo o ano e as precipitações estão concentradas no inverno.

- 4. Uece 2020** Uma das principais características que distinguem os climas da porção Sul do restante do País é a sua maior regularidade na distribuição anual da pluviosidade, associada às baixas temperaturas do inverno.

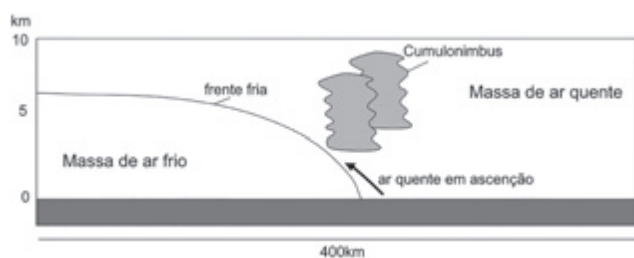
Mendonça, F. *Climatologia, noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo. Oficina de Textos. 2007.

Essas características, que definem o clima subtropical úmido presente na região Sul do Brasil, são resultantes da

- combinação da atuação das massas de ar polar atlântica (MPA) e equatorial atlântica (MEA).

- b) associação entre posição geográfica, relevo e atuação dos sistemas atmosféricos intertropicais e polares.
- c) atuação de massas equatoriais continental e marítima (MEC e MEAN).
- d) área de transição entre os climas quentes e úmidos, que predominam mais ao norte, e tropicais da região Sudeste.

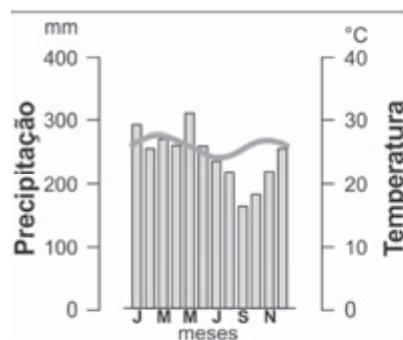
5. Unicamp-SP 2013 O esquema a seguir representa a entrada de uma frente fria, uma condição atmosférica muito comum, especialmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Sobre esta condição é correto afirmar que:



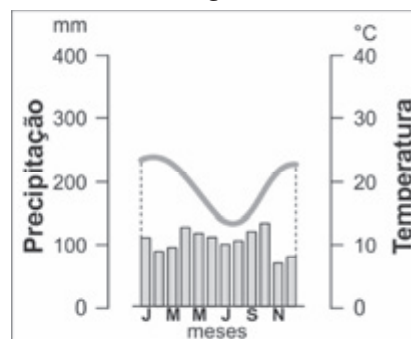
- a) É típica de inverno, quando massas frias atravessam essas regiões, provocando inicialmente uma precipitação e, na sequência, queda da temperatura e tempo mais seco.
- b) Trata-se da chegada de uma massa quente, que ocorre tanto no verão quanto no inverno, provocando intensas chuvas, sendo comuns a ocorrência de tempestades e o aumento significativo na temperatura.
- c) O contato entre as massas de ar indica fortes chuvas, de tipo orográficas, que permanecem estacionadas num mesmo ponto durante vários dias.
- d) As precipitações de tipo convectivas ocorrem especialmente nos meses de verão, sendo comum a ocorrência de chuvas de granizo no final da tarde.

6. PUC-Campinas 2018 A maior parte do território brasileiro está localizada entre o Trópico de Capricórnio e o Equador. Isto torna o Brasil um dos países do mundo com excelentes condições para a geração de energia solar, mesmo com uma variação climática significativa entre suas regiões. Considere os climogramas e o mapa para responder à questão.

Climograma I



Climograma II



FERREIRA, Graça Maria Lemos. *Moderno atlas geográfico*. São Paulo: Moderna, 2008. p. 6.



Os climogramas I e II são, respectivamente, característicos das áreas indicadas no mapa pelos números:

- a) 2 e 4.
- b) 1 e 3.
- c) 4 e 5.
- d) 3 e 2.
- e) 5 e 3.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 5

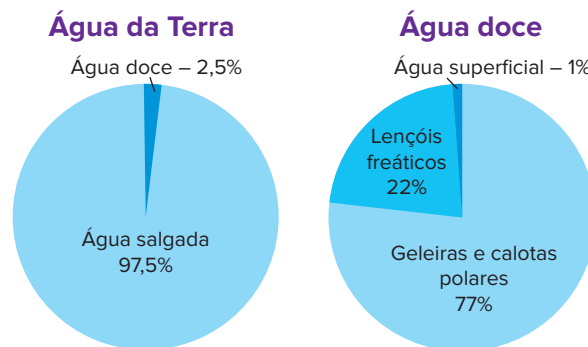
- I. Leia as páginas de 19 a 25.
- II. Faça os exercícios 8 e 9 da seção "Revisando".

III. Faça os exercícios propostos de 19 a 30.

Hidrologia

A água como recurso

O volume total de água presente na Terra nunca muda, sendo de, aproximadamente, 1,386 bilhão de km³. Desse modo, se levarmos em conta apenas sua existência na Terra, a água pode ser considerada um recurso renovável. Contudo, para o abastecimento e o consumo, é preciso verificar não apenas a existência da água, mas também as possibilidades de seu uso. Do montante total, apenas 2,5% são água doce, dos quais 68,9% não estão disponíveis para o consumo, uma vez que são águas congeladas nas geleiras, na neve das altas montanhas, nos lagos e nos aquíferos congelados.



Fonte: elaborado com base em MISSOURI DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. Water resources. MO, [s.d]. Disponível em: <https://dnr.mo.gov/education/water-resources.htm>. Acesso em: 8 jul. 2022.

O percentual de água doce no planeta Terra é bem pequeno se comparado ao percentual de água salgada. Além disso, do total de água doce, a maior parte – cerca de dois terços – está indisponível para os seres humanos, uma vez que se encontra nas geleiras, na neve, nos blocos de gelo e nos solos congelados.

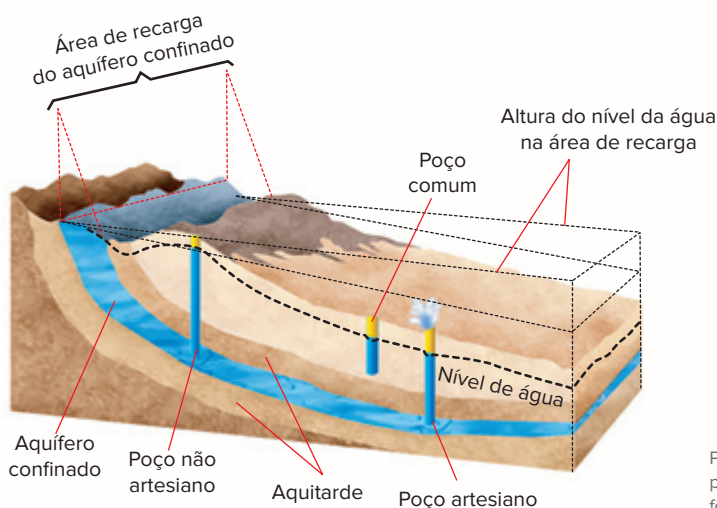
O ciclo da água

O ciclo da água envolve as diversas mudanças de seu estado físico e o transporte de volumes entre as diferentes regiões do planeta.

Aquíferos

Aquíferos são depósitos de grandes volumes de água no subsolo. Eles podem formar extensões de água entre camadas de rochas impermeáveis, mas, em grande parte desses aquíferos, a água está dispersa entre a porosidade dos solos e das rochas sedimentares.

Para formá-los, uma parte das precipitações infiltra-se no solo até atingir uma zona saturada, encharcada de água, com variada profundidade, denominada de **nível freático**, que é o local onde a água se acumula. Esse nível pode variar com os períodos de chuva e estiagem e, também, de acordo com a exploração humana, por meio das perfurações de poços artesianos.

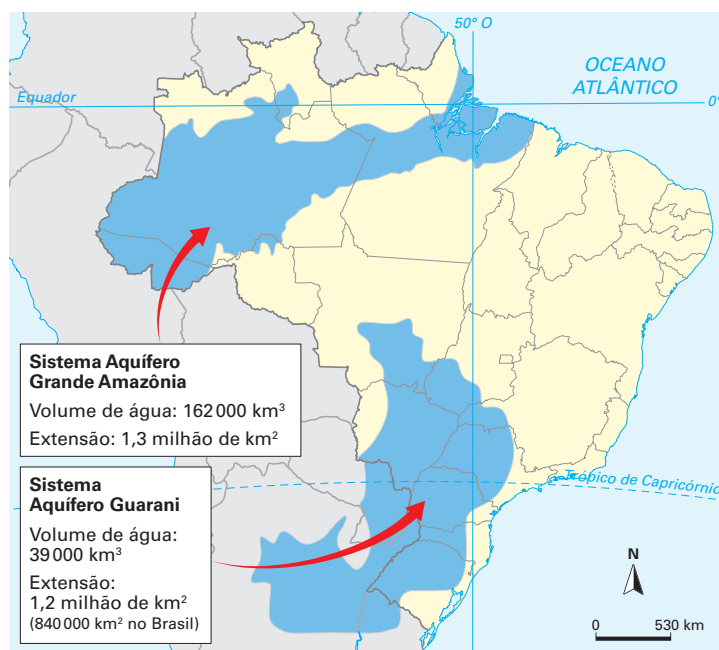


Fonte: JORDAN, Thomas H.; GROTZINGER, John P. Understanding Earth. 17. ed. Nova York: W. H. Freeman and Company, 2014. p. 482.

Por meio da força da gravidade, a água se infiltra pelos poros do solo e das rochas até os preencher totalmente, formando um aquífero com determinado nível freático.

No Brasil, há dois grandes aquíferos: o Saga (Sistema Aquífero Grande Amazônia) e o Guarani.

Localização dos aquíferos Grande Amazônia e Guarani



Fonte: elaborado com base em SILVEIRA, Evanildo da. Governo poderia privatizar Aquífero Guarani como sugerem mensagens nas redes?. *BBC*, 11 mar. 2018. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/brasil-43164069. Acesso em: 8 jul. 2022.

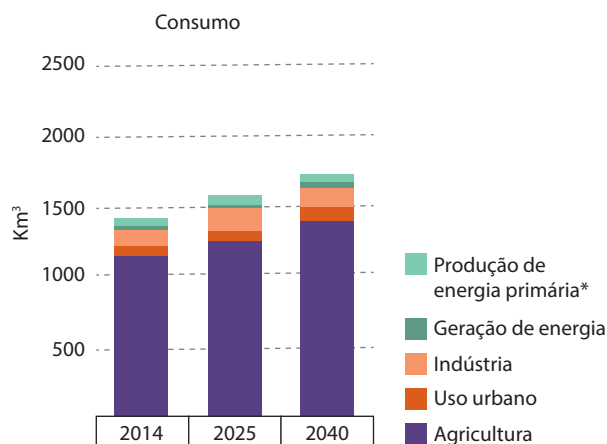
No mapa: Os dois principais aquíferos brasileiros são gigantescos, porém, apesar de ser menor que o Saga, o Aquífero Guarani ganha maior relevância devido à sua localização, uma região que abrange áreas densamente povoadas e com pujante atividade econômica.

O Brasil é o país com a maior disponibilidade de água doce do mundo, porém, a distribuição de água pelo território não acompanha a disposição populacional, e isso resulta em sérios problemas, como a escassez e o racionamento de água em períodos de estiagem nas regiões de climas úmidos, como a Sudeste.

O uso da água doce

Na média mundial, de acordo com a Unesco, o uso doméstico representa 8% do total do uso direto de água, enquanto o industrial chega a 22%, e o agrícola, a 70%. É por isso que, embora tenham boas intenções, a maioria das campanhas de conscientização do uso de água peca ao dar importância apenas para a economia de água no uso doméstico. Não há dúvida de que banhos mais rápidos, torneiras fechadas ao escovar os dentes e menos lavagens de carro devam ser praticados em todas as sociedades, a fim de evitar a escassez de água. No entanto, a eficácia de tais campanhas aumentaria, caso elas envolvessem também os demais setores.

Demanda global de água por setor



Fonte: UNESCO, The United Nations World Water Development Report 2019, p. 13. Paris, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367306>. Acesso em: 8 jul. 2022.

O consumo de água considera o volume retirado que não é devolvido à fonte (ou seja, é evaporado ou transportado para outro local) e, por definição, não está mais disponível para outros usos localmente.

* A produção de energia primária inclui combustíveis fósseis e biocombustíveis. A retirada e o consumo de água para plantações cultivadas como matéria-prima para biocombustíveis estão incluídos na produção de energia primária, não na agricultura.

Além dos casos de retirada de água de seus cursos principais, temos, por exemplo, casos de países que importam água, como Israel, que compra esse recurso da Turquia para manter suas áreas de irrigação. Existem, ainda, estratégias para a importação indireta da água, além da importação direta. Sabemos que toda a agricultura exige muita água, porém, o cultivo de algumas espécies, como o algodão, o arroz, o milho e a soja, demanda ainda mais. Além disso, a produção de carne bovina também exerce pressão sobre os recursos hídricos. Assim, ao importar alimentos, importa-se, indiretamente, água.

A mesma lógica é aplicada aos bens industrializados, que também exigem muita água em seu processo produtivo, como algumas peças de vestuário, a exemplo do *jeans*, um tecido popular na confecção de calças e que consome entre 3 mil e 11 mil litros de água na produção de cada peça de roupa; há também o exemplo do *smartphone*, que necessita de, aproximadamente, 12 mil litros de água para a fabricação de uma unidade, quantidade suficiente para atender ao consumo médio residencial de uma pessoa por cerca de três meses. A água utilizada nesses processos é denominada de “virtual”.

As águas oceânicas

Os oceanos e os mares constituem-se de corpos de água que apresentam características distintas de acordo com sua localização. Variam de temperatura, salinidade, cor, direção, sentido, velocidade das correntes marítimas, densidade das águas, tamanho e frequência das ondas, quantidade e diversidade da fauna e da flora. A seguir, veremos algumas das suas características mais relevantes.

Correntes marítimas

As correntes marítimas são componentes fundamentais na circulação geral dos oceanos, em seus fluxos horizontais e verticais. A dinâmica dessas correntes é determinada por uma variedade de fatores, como a gravidade, o atrito com o vento, a densidade da água, o aquecimento diferencial da superfície da Terra e o movimento de rotação do planeta.

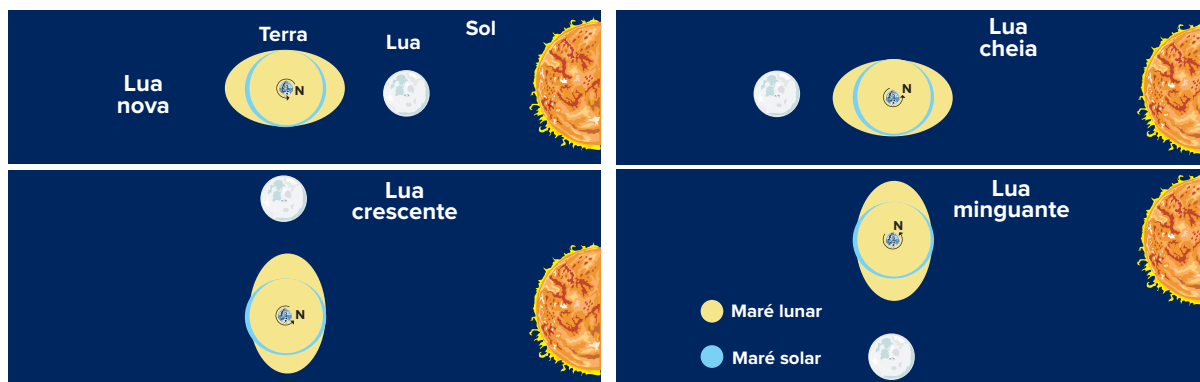
Existem dois tipos de correntes marítimas em relação ao tipo de energia que as alimenta. O primeiro corresponde às correntes movidas pela circulação dos ventos, que induzem o deslocamento horizontal da água em superfície. O segundo está associado à circulação termohalina, que movimenta verticalmente as águas oceânicas em função das diferenças de temperatura (termo) e salinidade (halina).

Entre as muitas correntes marítimas, algumas se destacam por suas características e, sobretudo, por influenciar a sociedade, criando condições climáticas que favorecem a vida humana em determinadas regiões ou, então, que possibilitam atividades comerciais, como a pesca.

Marés

Outro movimento cíclico das águas oceânicas se dá por meio das oscilações das marés. Trata-se de um aumento ou uma redução no nível do mar em razão da força gravitacional exercida pelo Sol e, especialmente, pela Lua – por estar bem mais próxima da Terra. Sendo assim, a maré alta (preamar) e a maré baixa (baixa-mar) variam de acordo com a posição da Lua, assim como sua amplitude (que é quanto a maré enche ou vaza).

A amplitude das marés, ou quanto elas sobem ou descem, varia ao longo das fases da Lua, pois seus alinhamentos com o Sol se modificam e, assim, a força gravitacional se altera. Durante as luas cheia e nova, ocorrem as marés de sizígia, e as suas variações são maiores que as marés de quadratura, que ocorrem nas luas crescente e minguante.



Fonte: TEIXEIRA, Wilson et al. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 391.

As oscilações das marés dependem dos posicionamentos relativos entre a Terra, a Lua e o Sol. Suas amplitudes são maiores quando os três corpos celestes estão alinhados, o que ocorre nos períodos de lua cheia e lua nova.

O litoral brasileiro

O extenso e pouco recortado litoral brasileiro, com mais de 7 mil quilômetros banhados pelo oceano Atlântico, a leste do país, proporciona um grande potencial de aproveitamento econômico envolvendo diferentes atividades. Uma delas é o turismo, pois, associado ao clima quente, o litoral do Brasil apresenta belas paisagens, que atraem o público regional, nacional e internacional.

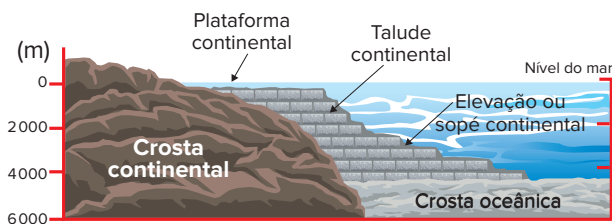
Há também portos instalados em toda a costa que servem tanto para escoar a produção brasileira para outros países quanto para o desembarque de produtos importados. Outro potencial, pouco explorado, é a navegação litorânea de curtas e médias distâncias – a chamada navegação de cabotagem. Diferentemente da navegação de longas distâncias, em águas abertas, na navegação de cabotagem nunca se perde a terra de vista.

Brasil: principais fluxos de cabotagem



Fonte: elaborado com base em ANTAQ. *Fluxo no transporte aquaviário de cabotagem em 2015*. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/portav3/Imagens/InformacoesGeograficas/OriginalFluxoTransporteCabotagem2015.png>. Acesso em: 25 ago. 2020.

No mapa: O extenso litoral brasileiro, a infraestrutura portuária e a grande densidade populacional e econômica, localizada na faixa litorânea do país, constituem um grande potencial para a navegação de cabotagem, ainda subaproveitada no Brasil.



Fonte: TEIXEIRA, Wilson et al. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p. 265.

Representação esquemática das margens continentais. O fundo oceânico apresenta diferentes formas e profundidades. Boa parte do petróleo extraído no Brasil sai dos trechos mais próximos ao litoral, formado pela plataforma continental.

Além dos aspectos físicos, há acordos internacionais que definem os limites marítimos de jurisdição dos países. O chamado “mar territorial” é estabelecido a partir da linha de baixa-mar no litoral, adentrando o oceano em 12 milhas náuticas (cerca de 22 quilômetros). Isso estende os limites territoriais continentais por uma grande faixa mar adentro, na qual cabe exclusivamente ao país legislar e fazer uso do território, gozando da mesma soberania que possui em terras continentais.

Já a Zona Econômica Exclusiva (ZEE) é uma extensa faixa de 200 milhas náuticas (cerca de 370 quilômetros) que se inicia na linha que delimita o fim do mar territorial, na qual o Estado costeiro mantém condições exclusivas de exploração. No caso brasileiro, a ZEE é também chamada de “Amazônia Azul”, em razão da similaridade de sua área com a da Amazônia (cerca de 4,4 milhões de km²) e também pelo enorme potencial natural a ser explorado.

Brasil: Amazônia Azul

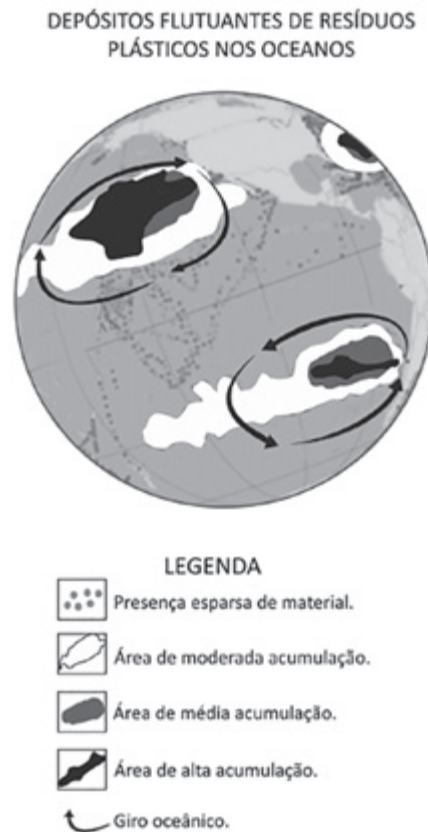


Fonte: elaborado com base em MARINHA DO BRASIL. *Bem-vindo à “Amazônia azul”*. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/economia-azul/noticias/o-que-%C3%A9-amaz%C3%B4nia-azul-e-por-que-o-brasil-quer-se-tornar-pot%C3%Aancia-militar-no-atl%C3%A2ntico>. Acesso em: 8 jul. 2022.

Exercícios de sala

1. **Fuvest-SP 2018** Nas últimas décadas, descobriu-se que os volumosos e inadequados descartes de resíduos plásticos e de outros materiais sintéticos, mesmo quando realizados nos continentes, podem resultar em consideráveis depósitos em áreas distantes nos oceanos e mares, seja em seu fundo, na coluna d'água, ou na sua superfície. Como consequência, ocorrem mudanças físicas, químicas e ecológicas nesses oceanos e mares, em que alguns desses depósitos já atingem a escala planetária, como é o caso dos materiais plásticos flutuantes representados na figura.

Disponível em: <www.revistapesquisafapesp.br> Maio de 2016.



Ocean Trash Map - **National Geographic**.
www.news.nationageographic.com. Adaptado.

Os depósitos flutuantes representados na figura apresentam-se:

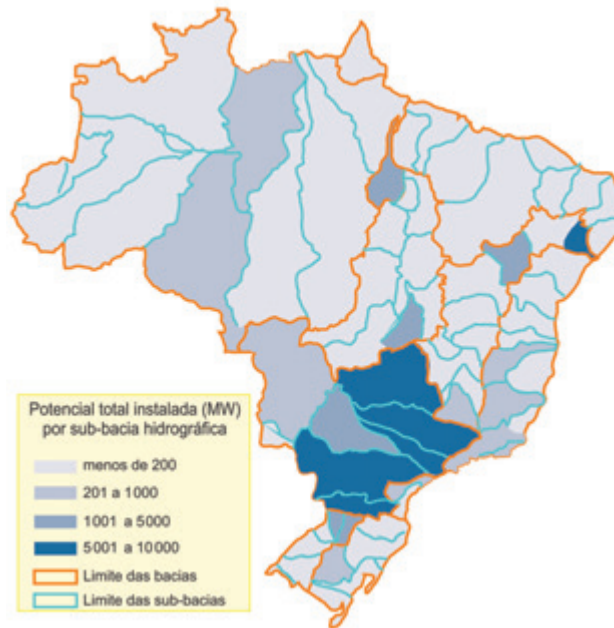
- a) com padrões concentrados na parte interna dos giros oceânicos do Pacífico norte e sul, locais de menor atividade das grandes correntes marinhas.
 - b) com maior acumulação no litoral de ambos os hemisférios, devido à atuação de importantes correntes marinhas nessas áreas.
 - c) mais volumosos no Hemisfério Norte, em função das menores temperaturas de suas águas, o que faz aumentar a velocidade de correntes, como a do Peru e a do Japão.
 - d) com concentrações idênticas em ambos os hemisférios, devido à forte atuação de importantes correntes marinhas que transitam do Hemisfério Norte ao Sul.
 - e) mais concentrados e abundantes no Hemisfério Norte, devido à grande mobilidade de importantes correntes marinhas, como a de Humboldt e a de Madagascar.
2. **Uece 2020** Escreva V ou F, conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma a seguir sobre as características das fontes energéticas e das atividades econômicas relacionadas ao uso intensivo dos recursos hídricos e seus impactos no meio ambiente.
- Contrapondo-se ao setor industrial, que é o maior consumidor de água no mundo, a expansão da agropecuária em escala global fez com que se reduzisse o consumo de água no planeta.
 - A segurança hídrica diz respeito à garantia de que a água esteja disponível para produção de alimentos, geração de energia, transporte e preservação de ecossistemas vitais para o futuro próximo e de longo prazo.

- A agricultura irrigada, apesar de resultar em maior oferta de alimentos devido à sua grande produtividade, se comparada à produção em áreas não irrigadas, é a maior consumidora de água no Brasil.
- A reposição das reservas subterrâneas de água doce junto aos lençóis freáticos prescinde do uso racional dos recursos hídricos e da conservação da cobertura vegetal, pois se trata de um processo natural, para o qual a ação humana não contribui.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) F, V, F, V.
- b) V, F, F, V.
- c) V, F, V, F.
- d) F, V, V, F.

3. Famerp-SP 2020



(Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de energia elétrica do Brasil, 2005. Adaptado.)

Considerando o mapa e conhecimentos sobre a produção de energia hidráulica brasileira, pode-se afirmar que

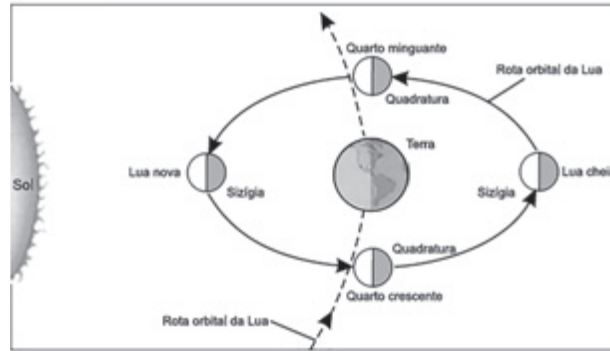
- a) o relevo de planícies explica o baixo aproveitamento hidráulico da Bacia do Amazonas.
 - b) a grande distância dos centros consumidores explica o alto aproveitamento hidráulico da Bacia do Paraná-Paraguai.
 - c) o relevo de depressões explica o baixo aproveitamento hidráulico da Bacia do Atlântico Leste.
 - d) a grande diversidade biológica explica o alto aproveitamento hidráulico da Bacia do Atlântico Nordeste-Norte.
 - e) a retração da frente pioneira explica o alto aproveitamento hidráulico da Bacia do Tocantins.
4. FCMSCSP 2022 A água de lastro é a água do mar armazenada pelos navios para garantir a sua estabilidade, de forma a compensar a perda de peso decorrente sobretudo do desembarque de cargas. Dessa forma, sua captação e descarte ocorrem principalmente em áreas portuárias. Os navios que transportam os maiores volumes de água de lastro são os navios tanques e os graneleiros. Durante a operação de lastreamento do navio, junto com a água também são capturados pequenos organismos que podem acabar sendo transportados e introduzidos em um outro porto previsto na rota de navegação.

(<https://ambientes.ambientebrasil.com.br>. Adaptado.)

Uma possível consequência do processo de lastreamento de grandes navios é

- a) o intercâmbio de espécies exóticas, o que pode comprometer a biodiversidade nos ambientes costeiros.
- b) a alteração da salinidade das águas costeiras, o que redefiniria as zonas econômicas exclusivas em fronteiras marítimas.
- c) o deslocamento de correntes marítimas, o que modifica a circulação geral das massas de água oceânicas pelo planeta.
- d) a alteração do nível médio dos oceanos, o que pode prejudicar as construções localizadas próximas à linha de costa.
- e) a interferência no período de defeso, o que exigiria mudanças nos momentos de pesca de comunidades ribeirinhas.

5. FGV-SP 2020



(James F. Petersen. *Fundamentos de Geografia Física*, 2014. Adaptado.)

A imagem esquematiza o mecanismo

- a) das ondas, movimentos circulares resultantes da atração gravitacional do Sol sobre a Terra.
- b) das ondas, ondulações paralelas à praia resultantes do movimento de rotação da Terra.
- c) das ondas, ondulações perpendiculares à praia resultantes da ação dos ventos na superfície oceânica.
- d) das marés, oscilações horizontais do nível do mar resultantes do movimento de translação da Terra.
- e) das marés, oscilações verticais do nível do mar resultantes da atração gravitacional da Lua sobre a Terra.

6. **Unesp 2018** O cerrado brasileiro é conhecido como o “berço das águas” da América do Sul, pois abastece as grandes bacias hidrográficas e reservatórios de água doce do continente.



(<http://semcerrado.org.br>. Adaptado.)

Considerando o conhecimento sobre as águas subterrâneas, a área destacada na figura corresponde ao Sistema Aquífero:

- a) Urucua, associado às rochas sedimentares do Escudo das Guianas.
- b) Guarani, constituído por rochas metamorizadas do Escudo Atlântico.
- c) Guarani, formado por rochas permeáveis da Bacia Sedimentar do Paraná.
- d) Urucua, formado por rochas basálticas do Cráton do São Francisco.
- e) Cabeças, constituído por rochas ígneas da Bacia Sedimentar do Parnaíba.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 6

- I. Leia as páginas de **52 a 63**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 5** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **1 a 10**.

Hidrografia mundial

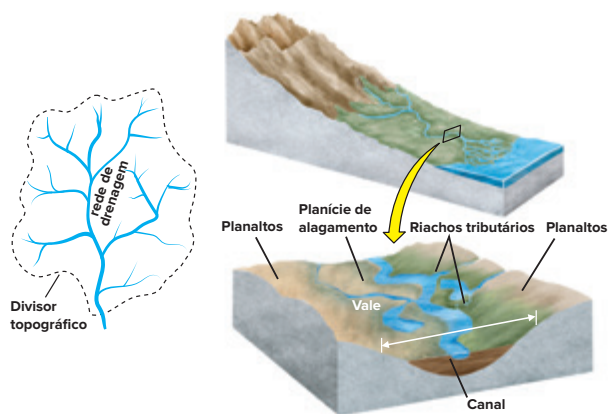
Rios e bacias

Principais conceitos

Na Geografia, é importante estudar não apenas as redes, mas a totalidade das bacias hidrográficas. Por meio desse estudo, é possível compreender melhor as potencialidades naturais de cada área, principalmente em relação ao transporte e à produção de energia.

Para entender adequadamente essa dinâmica hidrográfica, é necessário conhecer alguns conceitos básicos; um deles é a concepção de **bacia hidrográfica**, que é a área drenada por um conjunto de rios que, juntos, formam uma **rede hidrográfica**. Assim, as bacias hidrográficas formam uma área mais ampla do que a rede hidrográfica, restrita aos cursos de água. A linha de maior profundidade do leito fluvial é denominada **talvegue**; já a linha mais alta do relevo, que separa uma bacia da outra, é chamada de **divisor de águas**, devido ao fato de o relevo separar duas redes hidrográficas diferentes, fazendo com que os rios de uma e de outra nunca se encontrem. Ao analisar a distribuição dos divisores de água em determinada área, é possível identificar as diferentes redes hidrográficas lá existentes.

Esquema representativo da bacia hidrográfica



Fontes: TEIXEIRA, Wilson *et al.* *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, [s.d.], p. 117; JORDAN, Thomas H.; GROTZINGER, John P. *Understanding Earth*. 17. ed. Nova York: W. H. Freeman and Company, 2014. p. 501.

A rede hidrográfica é formada pelos cursos de água que estão interligados; já a bacia hidrográfica é a área drenada pela rede hidrográfica. As bacias têm formatos e tamanhos diferentes, seguindo uma ordem e uma hierarquia segundo o canal principal.

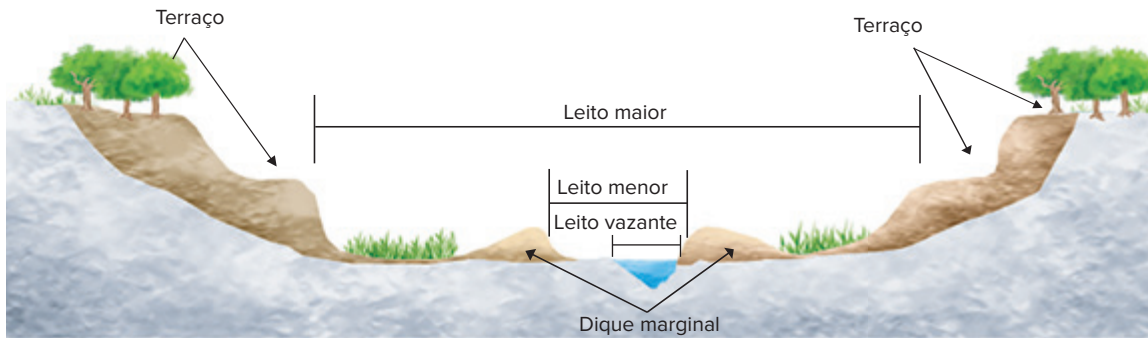
Um **rio** é um curso de água que corre da montante (nascente) à jusante (foz). Seus lados são denominados margens, e, para diferenciar a margem direita da esquerda, deve-se considerar o sentido do fluxo das águas, ou seja, posicionar-se imaginariamente no meio do rio de costas para a montante e de frente para a jusante. Se as margens são planas e inundáveis, são chamadas de planícies de inundação, áreas que recebem as águas dos rios durante as cheias que depositam ali sedimentos (aluvião ou sedimentos aluvionares).

Já os cursos de água extremamente encaixados no relevo, geralmente escavados em rochas, formam os **cânions**. Os **vales**, por sua vez, são depressões – corredores entre duas vertentes que foram escavadas pelo curso do rio. Suas dimensões e formatos variam bastante, dependendo do volume de água, da resistência das rochas à erosão, da sua idade e dos processos geológicos envolvidos na sua gênese.



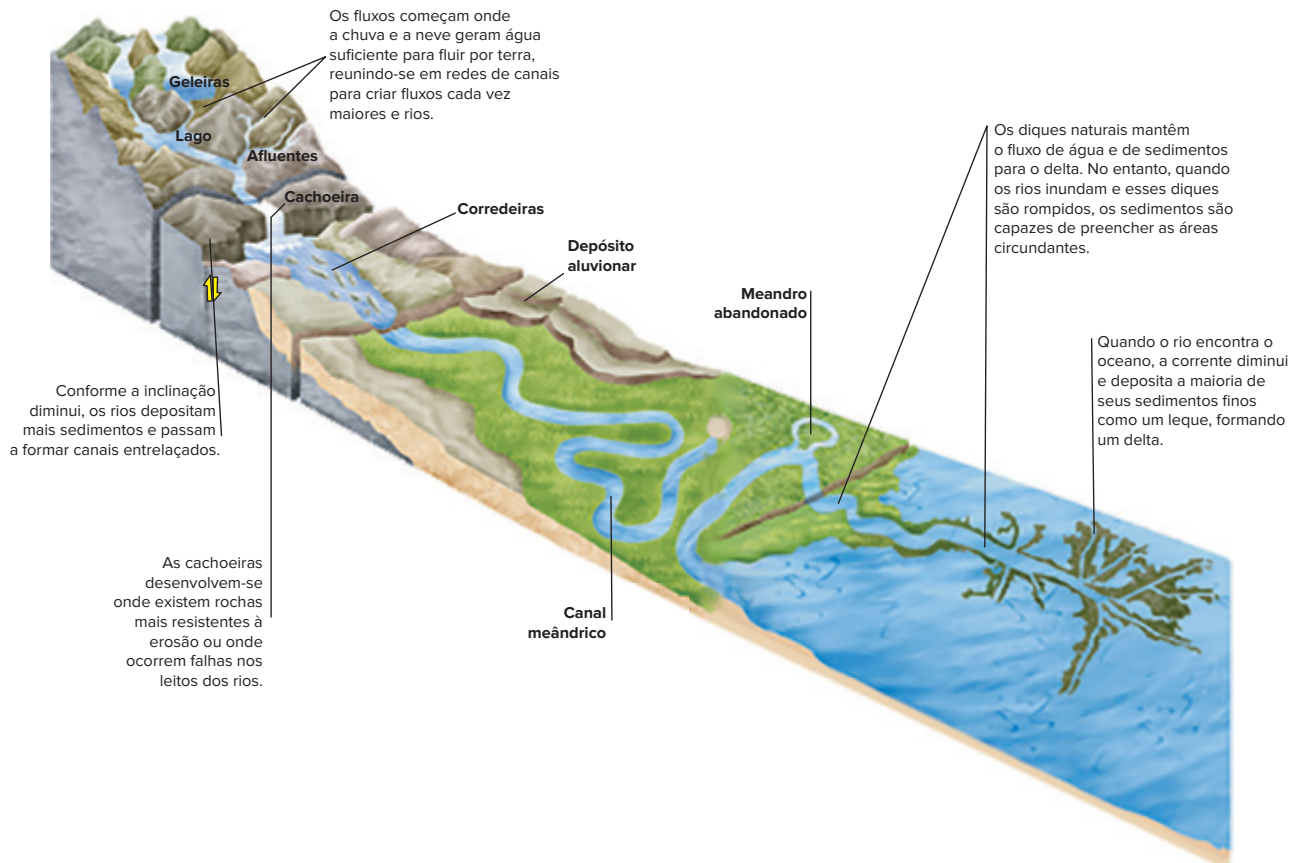
Cânion Itaimbezinho, no Parque Nacional de Aparados da Serra, divisa entre Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Perfil de vale fluvial



Fonte: elaborado com base em MMA; ICMBio. *Plano de manejo participativo da reserva extrativista Arapixi*. Boca do Acre: MMA; ICMBio, jun. 2010. p. 57.

O leito vazante é aquele que se forma nos períodos de estiagem, durante a seca. Já o leito maior é o canal formado pelo rio durante as cheias.



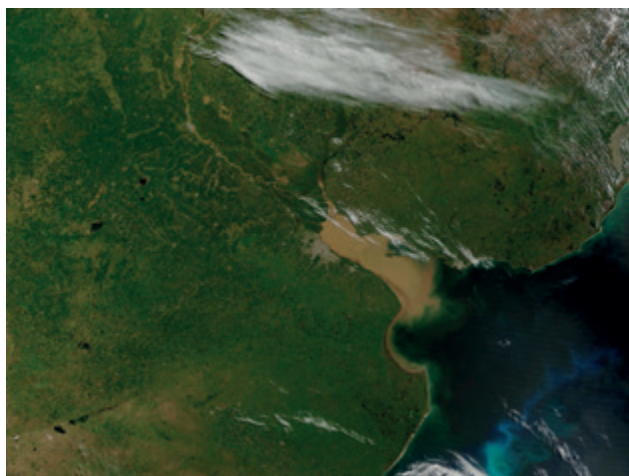
Fonte: JORDAN, Thomas H.; GROTZINGER, John P. *Understanding Earth*. 17. ed. Nova York: W. H. Freeman and Company, 2014. p. 516-517.

Bloco-diagrama apresentando as principais partes de um rio, desde sua nascente até a foz.

De acordo com o clima de uma determinada região, é possível encontrar variações na origem das águas que correm pelas calhas dos rios ali existentes, o que se denomina de regime dos rios. Entre os diferentes tipos de regime, destacam-se:

- pluvial: a origem das águas é a chuva;
- nival: as águas vêm do derretimento da neve;
- glacial: as águas originam-se do derretimento das geleiras (glaciares).

Há, ainda, os rios que estão sob regimes mistos, isto é, regulados por mais de um tipo de regime. É possível analisar mais detalhadamente o regime de um rio ao considerar a variação da quantidade de água ao longo do ano, o que também é determinado diretamente pelo clima. Existe, por exemplo, o regime pluvial tropical, no qual a cheia do rio se dá durante o verão (época de chuvas nesse clima) e a vazante, no inverno. Os rios de regime nival e glacial aumentam de volume no verão. A foz de um rio pode apresentar alguns formatos diferentes. Veja-os a seguir.



Jeff Schmalz/NASA

Foz em **estuário**, formada por um canal simples, desaguando no mar e com pouco depósito de sedimentos.



Egyptian Studio/Shutterstock.com

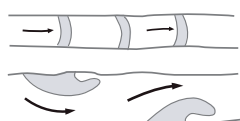
Foz do tipo **delta**, que apresenta diversas ramificações, ou vários canais, entre o encontro das águas do rio com as águas do mar. Há grande depósito de sedimentos nesse tipo de área, que são mais comuns na desembocadura de rios de planície.



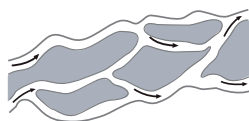
lavizzara/Shutterstock.com

Foz do tipo **mista** ou **complexa**, com configurações que compreendem tanto a formação em delta quanto a de estuário, como é o caso da extensa foz do rio Amazonas.

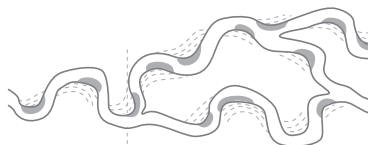
O relevo tem papel fundamental no traçado dos cursos de água, ou seja, na morfologia dos canais, conforme os exemplos a seguir.



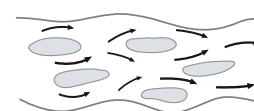
Canal retilíneo



Canal anastomosado



Canal meandrante



Canal entrelaçado

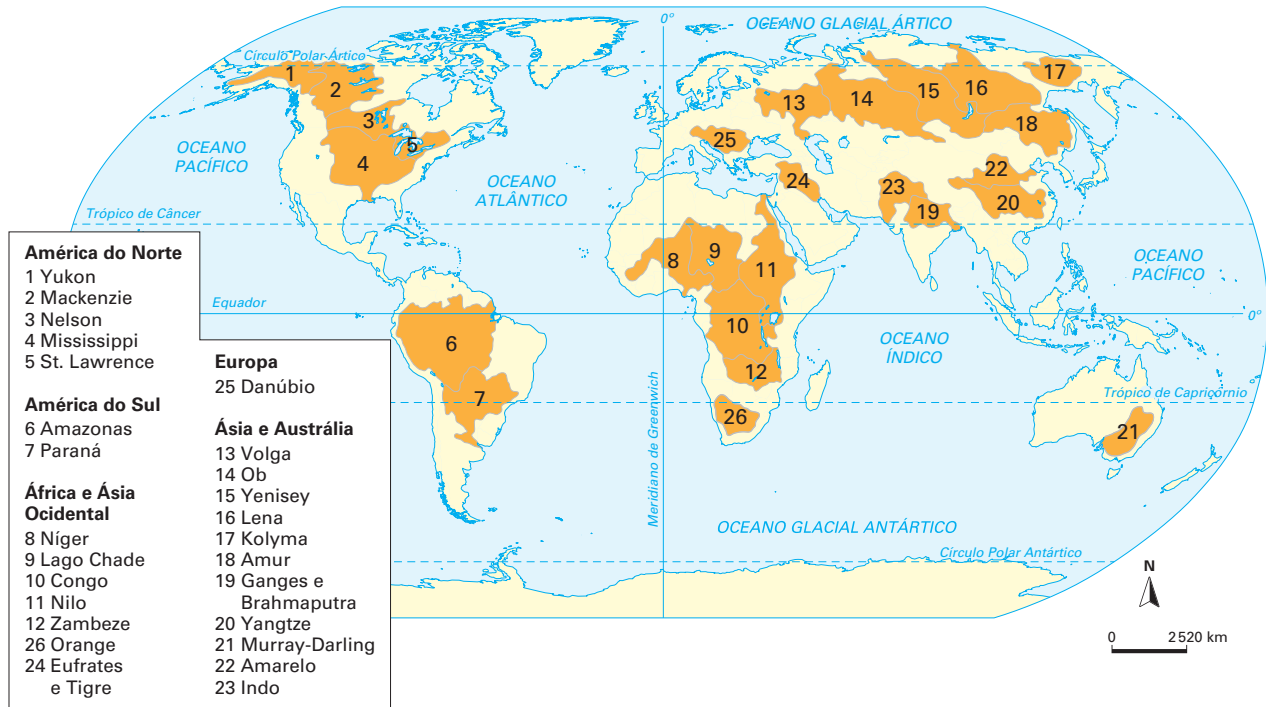
Fonte: HUGGETT, Richard John. *Fundamentals of geomorphology*. 2. ed. Londres; Nova York: Routledge, 2007. p. 223.

Tipos de canais que podem se desenvolver nos cursos hídricos, de acordo com as diferentes condições de relevo.

- Retilíneo: rios ou trechos de rios de maior declividade.
- Anastomosado: rios ou trechos de rios de baixa declividade.
- Meandrante: rios ou trechos de rios de baixa declividade.
- Entrelaçado: rios ou trechos de rios de baixa declividade, de planície ou regiões menos úmidas.

As principais bacias hidrográficas mundiais

Mundo: principais bacias hidrográficas



Fonte: elaborado com base em UNEP. *Vital water graphics: An overview of the state of the world's fresh and marine waters*. Nairóbi: Unep, 2002. p. 6

No mapa: Distribuição das principais bacias no mundo. No caso da América do Sul, destacam-se a bacia Amazônica e do Paraná.

Exercícios de sala

- Unioeste-PR 2020** Sobre recursos hídricos, ciclo hidrológico e geografia política da água, assinale a afirmativa CORRETA.
 - A água ocupa cerca de 71% da superfície do planeta e, portanto, a água potável é um recurso amplamente disponível, principalmente sendo ela reciclável no ciclo hidrológico.
 - A maior parte da água doce do mundo está localizada em geleiras, calotas polares e aquíferos subterrâneos. Portanto, a água doce disponível para consumo humano é bem distribuída pelos continentes, havendo equilíbrio entre oferta e demanda.
 - Mesmo diante da utilização de agrotóxicos e da ausência de rede de esgoto e de locais adequados para o descarte do lixo, não há contaminação das águas do lençol freático devido ao fato de que, durante o processo de infiltração, os contaminantes ficam retidos no solo e rochas.
 - A evaporação é um processo fundamental do ciclo hidrológico e corresponde ao total de água que retorna à superfície terrestre após a transformação do estado gasoso para o líquido.
 - A impermeabilização e a compactação dos solos reduzem a infiltração da água das chuvas e promovem o aumento do escoamento superficial, podendo desencadear inundações, enchentes e alagamentos.

- UEMG 2019** Leia o fragmento a seguir:

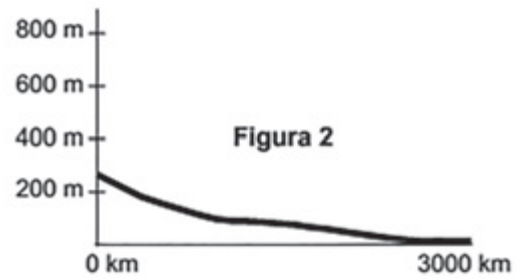
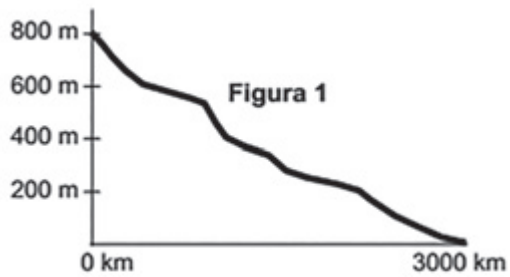
Consiste na continuidade da área continental emersa e pode atingir uma profundidade de cerca de 200 m. Caracteriza-se por ser uma planície submersa que margeia todos os continentes, em uma extensão que varia de 70 a 1000 km.

Fonte: MARTINS, DADA et. al. *Geografia no cotidiano: ensino médio*. Curitiba: Base Editorial, 2016. p. 118.

O fragmento se refere à forma de relevo submarino, cujo nome é:

- Planície Abissal.
- Fossa Oceânica.
- Talude Continental.
- Plataforma Continental.

3. **PUC-RS 2015** Examine as figuras a seguir, que representam perfis longitudinais de diferentes rios, e as afirmativas que seguem.

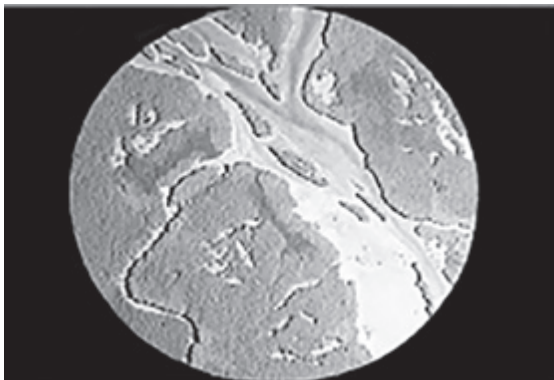


- I. A competência de transporte de sedimentos é menor no rio da figura 1.
- II. O rio da figura 1 tem maior potencial hidroenergético.
- III. O rio da figura 2 apresenta perfis transversais com vales estreitos e profundos.
- IV. A capacidade de sedimentação é maior no rio da figura 2.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
 - b) II e IV.
 - c) III e IV.
 - d) I, II e III.
 - e) II, III e IV.
4. **Fuvest-SP 2017** Várias cidades europeias sofreram inundações em 2016. A inundação do Rio Sena, em Paris, França, excedeu o leito do rio em mais de 6 metros, mas não ultrapassou a inundação histórica de 1910, quando o rio extravasou 8 metros.
- As figuras mostram as transforma es do curso do Rio Sena e de seu entorno, ocupado pelo homem, desde o passado no Neolítico até os dias atuais.

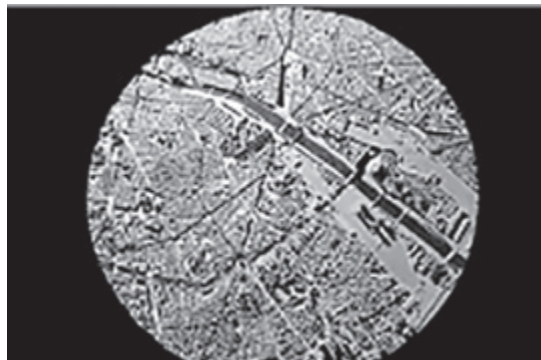
Paris no Neolítico



Paris na Idade Média



Paris nos dias atuais



Mus m National d'histoire Naturelle. www.grandegaleriedevolution.fr/fr/visitez/espaces/transformation-paysages. Acesso: em julho de 2016.

De acordo com as informações apresentadas, é correto afirmar:

- a) Ao se compararem as inundações ocorridas em 2016 e em 1910, explica-se o nível superior das águas, em 1910, devido à ausência, à época, de tecnologia que eliminasse a ascensão dos aquíferos até a superfície.
- b) As inundações excepcionais que ocorrem no sítio urbano de Paris devem-se ao comportamento alterado da dinâmica fluvial do Rio Sena, agravadas com a ocupação humana de suas margens e com a alteração do padrão de seu canal, de anastomosado para meandrante.
- c) A instalação do homem às margens do Rio Sena alterou a precipitação pluviométrica e ampliou o volume de água escoado no curso fluvial, o que dificultou a infiltração das águas, provocando inundações excepcionais no sítio urbano de Paris.
- d) As inundações excepcionais do sítio urbano de Paris vêm ocorrendo em razão de a ocupação humana ter-se desenvolvido às margens do Rio Sena, transformando drasticamente a paisagem da planície de inundação e o padrão do canal fluvial, de anastomosado para retilíneo.
- e) Na observação das alterações do curso do Rio Sena ao longo do tempo, verifica-se que elas foram significativas do Neolítico à Idade Média, enquanto que, da Idade Média aos dias atuais, essas alterações não foram intensificadas, permanecendo constante a densidade de ocupação. x

5. **Unesp 2018** Qual é a dinâmica pela qual evolui a rede de rios? O sistema evolui espontaneamente para o estado mais conveniente, de energia mínima, impulsionado por fluxos de água e energia vindos de tempestades, avalanches e transporte de sedimentos. Trata-se de um processo de auto-organização da paisagem.

(Nelson B. Peixoto. "O rio, a inundação e a cidade". In: *Revista Estudos Avançados*, n. 91, setembro/dezembro de 2017.)

Um exemplo de auto-organização da paisagem natural relacionada aos rios é

- a) a retificação dos cursos-d'água.
 - b) a epirogênese de materiais.
 - c) a lixiviação pedogênica.
 - d) o escoamento laminar.
 - e) a formação de padrões meândricos.
6. **Unicamp-SP** A Política Estadual de Recursos Hídricos, a partir de 1991, determina, para o Estado de São Paulo, a Bacia Hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento, tendo os Comitês de Bacias como os órgãos gestores. Considerando esta afirmação, responda:
- a) O que é uma bacia hidrográfica? Que elementos topográficos compõem uma bacia?

- b) Aponte dois tipos de conflitos de uso da água numa unidade de bacia hidrográfica.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 6

I. Leia as páginas de **63 a 68**.

II. Faça os exercícios **6 e 7** da seção "Revisando".

III. Faça os exercícios propostos de **11 a 20**.

Hidrografia do Brasil

Principais características

Devido à sua grande extensão territorial e localização geográfica, que proporcionam o predomínio de climas úmidos no país, encontramos, no Brasil, grandes bacias hidrográficas por quase todo o território.

A maior oferta de água doce superficial no país está na Bacia Amazônica, região distante da maior parte da população brasileira, que, por causa da formação histórico-econômica do Brasil, encontra-se nas regiões Sudeste e Nordeste.

Brasil: rede hidrográfica



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 105.

Brasil: regiões hidrográficas



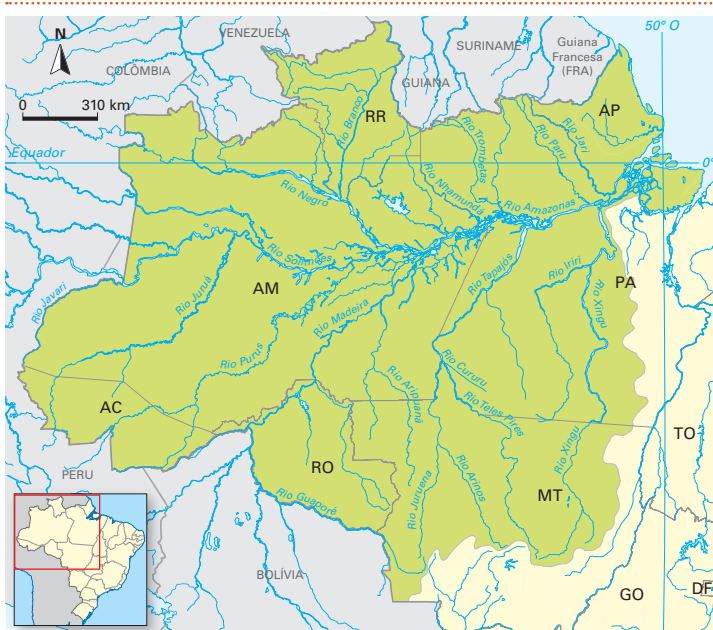
Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 105.

No mapa: As bacias hidrográficas brasileiras diferem em tamanhos, usos e importância. A Bacia Amazônica destaca-se pelo gigantismo; a do Paraná, por alimentar uma região densamente povoada e de grande concentração econômica; e a do Tocantins, por levar águas de regiões úmidas para regiões secas.

Região Hidrográfica Amazônica

Essa região hidrográfica inclui a parte da Bacia do rio Amazonas que fica no território nacional (contemplando os seguintes estados: Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Mato Grosso) e se estende, também, por partes da Colômbia, da Venezuela, da Guiana, do Peru e da Bolívia.

Região Hidrográfica Amazônica: localização



Fonte: elaborado com base em ANA. Região hidrográfica Amazônica. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/amazonica>. Acesso em: 8 jul. 2022.

A Bacia Hidrográfica do Amazonas também apresenta o maior potencial natural para a geração de energia elétrica por meio de usina hidrelétrica (UHE). Tal potencial, no entanto, não se concentra no rio Amazonas, e, sim, em seus afluentes, vindos tanto do Planalto Central brasileiro como do Planalto das Guianas – e que, portanto, apresentam grandes potenciais em seus altos e médios cursos, em que os desníveis do terreno são mais acentuados. A maioria dos projetos de UHE está prevista, atualmente, para o rio Tapajós; entretanto, esse tipo de aproveitamento pode ter grandes impactos socioambientais se não houver uma série de cuidados.

Região Hidrográfica do Paraná

A Região Hidrográfica do Paraná é a que apresenta a maior ocupação humana do país, com cerca de 62 milhões de habitantes, o que representa quase 30% do total da população brasileira, segundo dados do IBGE. Por causa dessa ocupação, mas também devido às suas condições naturais favoráveis, essa é a bacia hidrográfica com maior potencial hidrelétrico instalado, ou seja, é a que efetivamente produz mais energia no país.

Região Hidrográfica do Paraná: localização



Fonte: elaborado com base em ANA. *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: Regiões Hidrográficas brasileiras*. Brasília: ANA, 2015. p. 97. Disponível em: www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf. Acesso em: 8 jul. 2022.

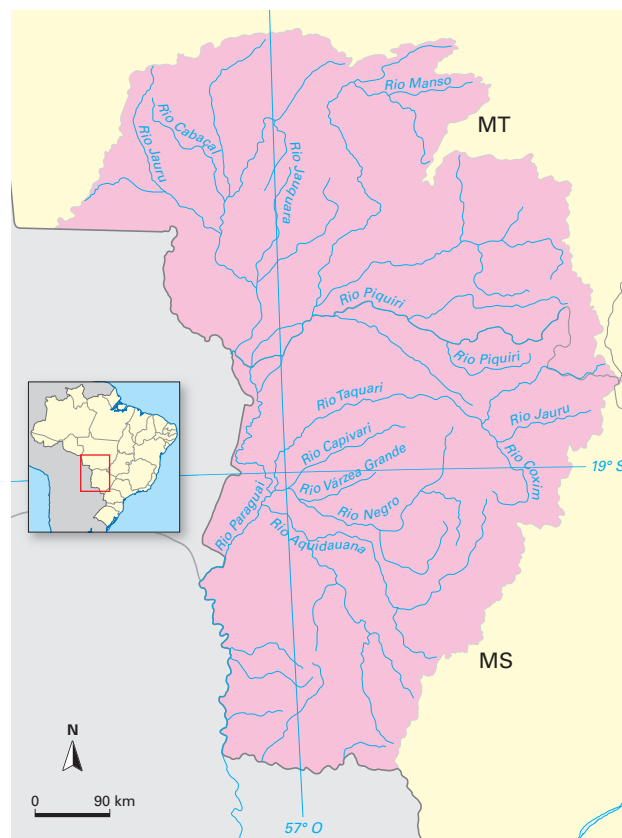
No mapa: Na Região Hidrográfica do Paraná, estão localizados alguns dos mais importantes centros urbanos do Brasil.

Região Hidrográfica do Paraguai

O rio Paraguai nasce em território brasileiro, atravessa o Pantanal e, depois, passa pelo Paraguai e pela Argentina,

unindo-se aos rios Uruguai e Paraná. Dessa junção, surge o rio da Prata, que deságua no oceano Atlântico. Devido a essa união, pode-se dizer que existe apenas uma grande bacia na região: a Bacia Hidrográfica do Prata, ou Platina, que é a reunião das três sub-bacias Paraná, Paraguai e Uruguai. No entanto, esses três rios percorrem a maior parte de seus cursos isoladamente.

Região Hidrográfica do Paraguai: localização



Fonte: elaborado com base em ANA. *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: Regiões hidrográficas brasileiras*. Brasília: ANA, 2015. p. 90. Disponível em: www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf. Acesso em: 8 jul. 2022.

No mapa: Os rios da Região Hidrográfica do Paraguai são fundamentais para o ecossistema pantaneiro.

Região Hidrográfica do São Francisco

O rio São Francisco é o mais extenso rio exclusivamente brasileiro. Entre a nascente, na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e sua foz, no litoral nordestino, na divisa entre Sergipe e Alagoas, são mais de 2 800 quilômetros dentro do território nacional. Ao longo de seu curso, o São Francisco recebe água de nascentes da região Centro-Oeste e cruza vastas áreas do Sertão, do Agreste e da Zona da Mata nordestina, sendo responsável pelo fornecimento de água para a região semiárida. Isso faz com que esse rio ganhe uma relevância ainda maior, pois suas águas são fundamentais para o abastecimento da população e das atividades agropecuárias locais, sejam elas a agricultura familiar de vazante ou, até mesmo, a agricultura comercial, especialmente a fruticultura.

Região Hidrográfica do São Francisco: localização



Fonte: elaborado com base em ANA. *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: Regiões hidrográficas brasileiras*. Brasília: ANA, 2015. p. 90. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/infomes2014.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2022.

No mapa: A Região Hidrográfica do São Francisco é composta de rios intermitentes, na área do Sertão.

Em virtude de sua extensão e do seu trajeto, em sentido sul para o norte, o rio São Francisco também é conhecido como rio da integração nacional, uma vez que interliga as regiões Sudeste e Nordeste, onde se desenvolveram importantes núcleos populacionais, associados à pecuária sertaneja na Bahia e em Minas Gerais.

O fato de ser um grande rio perene (que nunca seca) em uma região de rios intermitentes (que secam durante o período de estiagem) fez do São Francisco um rio intensamente utilizado, o que resultou no atual cenário de estresse hídrico nessa região. O uso dessas águas, somado ao desmatamento do Cerrado e da Caatinga, sobretudo da mata ciliar, levaram o São Francisco a uma condição de grande fragilidade ambiental. Além disso, o garimpo e a falta de saneamento básico e coleta de lixo provocam poluição, o que afeta a pesca. Mesmo assim, em 2005 foram aprovadas as obras do megaprojeto para a transposição de suas águas.

Quando as obras estiverem finalizadas, parte das águas do São Francisco será bombeada por cima de um de seus divisores de águas, a fim de que alimente rios intermitentes do Pernambuco, da Paraíba, do Rio Grande do Norte e do Ceará. Segundo os defensores do projeto, ele ajudará milhões de pessoas a melhorar sua condição de vida. Mas, para seus críticos, o resultado social será pequeno demais, já que os mais beneficiados serão os grandes proprietários de terras da região, e o impacto ambiental sobre um rio já degradado pode ser catastrófico.

O Relatório de Impacto Ambiental da obra avaliou como positiva sua implantação, em razão da geração de emprego e renda para uma região carente. Além disso, os estudos oficiais da ANA e os pesquisadores da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) consideram que os impactos ambientais até agora têm sido mínimos, levando em conta os benefícios obtidos.



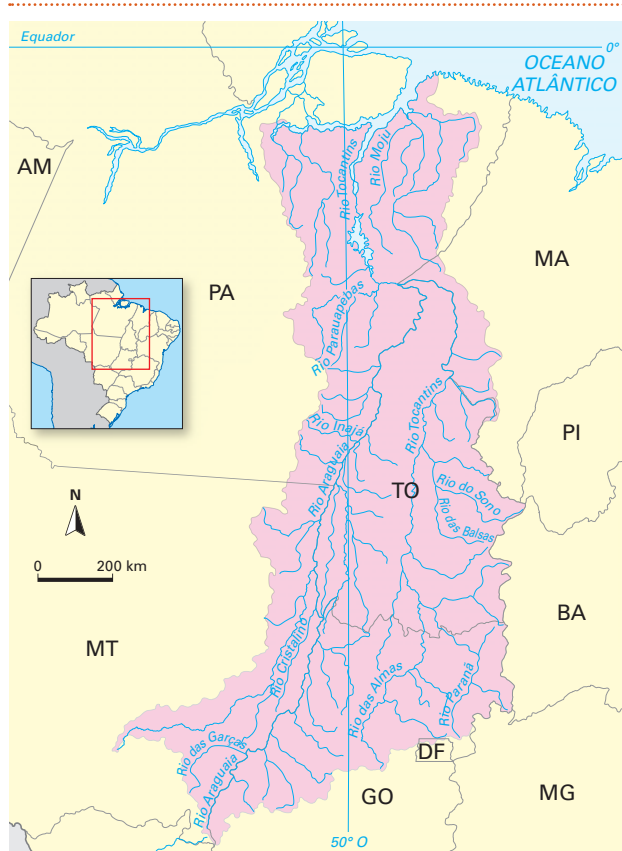
Fonte: O caminho da água. *Diário do Nordeste*, 10 jun. 2017. Disponível em: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/regiao/o-caminho-da-agua-11768605>. Acesso em: 8 jul. 2022.

Traçado com as adutoras instaladas e em execução no projeto de transposição do rio São Francisco.

Região Hidrográfica do Tocantins

Os rios Tocantins e Araguaia nascem no Centro-Oeste, percorrem uma grande extensão separados e juntam-se no norte do estado do Tocantins, em uma área conhecida como Bico do Papagaio. Desse ponto em diante, o rio mantém o nome Tocantins até sua foz, ao sul da Ilha do Marajó. Sendo assim, integra o ecossistema da Bacia Amazônica.

Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia: localização



Fonte: elaborado com base em ANA. *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras*. Brasília: ANA, 2015. p. 90. Disponível em: www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf. Acesso em: 8 jul. 2022.

Exercícios de sala

1. **UFRGS 2018** No bloco superior abaixo, estão indicadas as regiões hidrográficas brasileiras; no inferior, informações sobre essas regiões.

Associe adequadamente o bloco inferior ao superior.

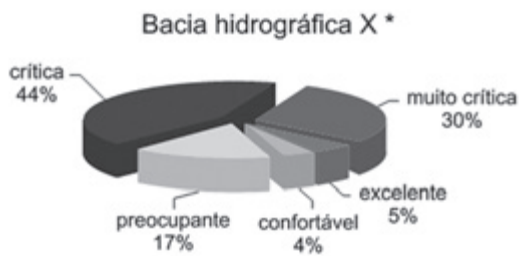
1. Amazônia
2. São Francisco
3. Paraná
4. Paraguai

- Apresenta grande potencial energético, e seu rio principal atravessa o polígono das secas.
- Drena as terras do Pantanal Mato-grossense, e seu rio principal é de planície.
- Ocupa trechos do Planalto Meridional, e seus rios são facilmente navegáveis.
- Abrange terras da zona equatorial e tem nascentes nos Andes.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- | | |
|------------------|------------------|
| a) 2 – 1 – 3 – 4 | d) 3 – 4 – 2 – 1 |
| b) 2 – 4 – 3 – 1 | e) 4 – 1 – 3 – 2 |
| c) 3 – 2 – 1 – 4 | |

2. **Unesp 2014** Considere o mapa das bacias hidrográficas brasileiras e analise o gráfico das condições hídricas de uma dessas bacias.



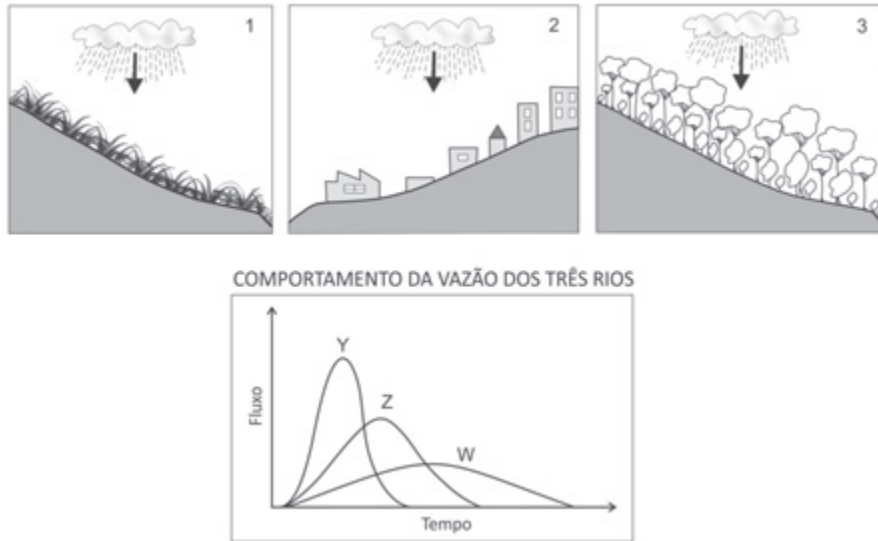
* Situação atual da bacia hidrográfica X, avaliada a partir das condições hídricas (demanda/disponibilidade) apresentadas por cada trecho da malha fluvial.

(<http://conjuntura.ana.gov.br>. Adaptado.)

Considerando conhecimentos sobre a situação atual de uso, ocupação demográfica, disponibilidade hídrica e degradação das bacias hidrográficas brasileiras, é correto afirmar que a bacia X se refere à:

- a) bacia do Paraguai.
- b) bacia Amazônica.
- c) bacia Tocantins-Araguaia.
- d) bacia Atlântico Nordeste Oriental.
- e) bacia do Uruguai.

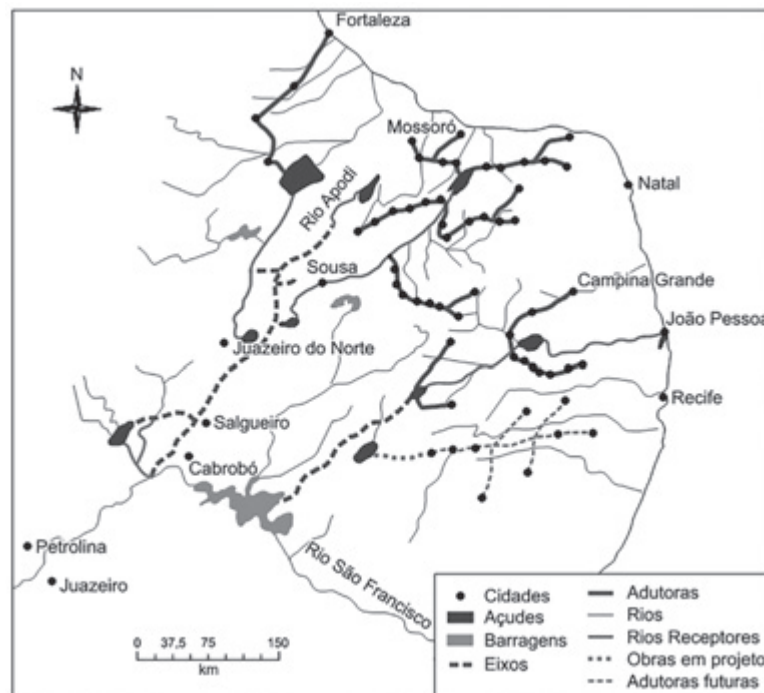
3. **Fuvest-SP 2018** As figuras representam um mesmo evento chuvoso em três bacias hidrográficas semelhantes e próximas, mas em diferentes situações de cobertura vegetal e de uso da terra. O gráfico representa o comportamento da vazão dos rios de cada uma das três bacias, após esse mesmo evento chuvoso.



- a) Identifique, na página de respostas, qual o número da bacia hidrográfica que corresponde a cada uma das três curvas de comportamento da vazão apresentadas no gráfico: Y, Z e W.

- b) Analise e explique a seguinte afirmação, presente em estudos recentes de avaliação do impacto humano em processos físicos da superfície: A forma como utilizamos a superfície terrestre, por si só, já se constitui num quadro de mudança potencial para desencadear eventos extremos com efeitos indesejáveis. Cite um exemplo.

4. **Unicamp-SP 2015** O mapa mostra, de forma esquemática, como será feita a transposição do Rio São Francisco.

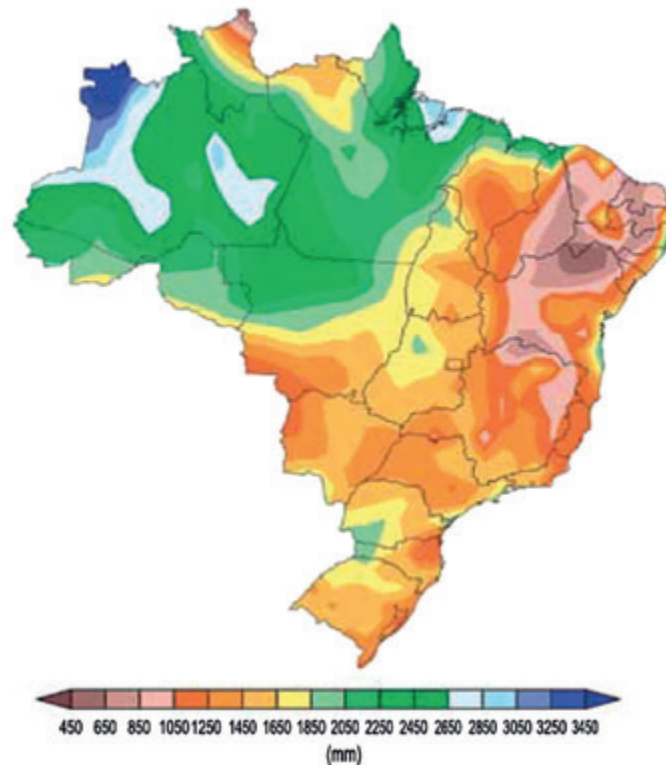


Do ponto de vista ambiental, o processo de transporte e armazenamento da água leva a um aumento da sua salinidade e da salinização do solo irrigado. Observando o mapa, e considerando Petrolina e Juazeiro como a região do médio São Francisco, conclui-se que a transposição das águas será realizada no:

- médio alto São Francisco, a salinidade da água em Cabrobó será maior do que a próxima ao Rio Apodi e a salinização do solo se deverá à evaporação da água.
- médio alto São Francisco, a salinidade da água próxima ao Rio Apodi será maior do que em Cabrobó e a salinização do solo se deverá à condensação da água.
- médio baixo São Francisco, a salinidade da água em Cabrobó será maior do que a próxima ao Rio Apodi e a salinização do solo se deverá à condensação da água.
- médio baixo São Francisco, a salinidade da água próxima ao Rio Apodi será maior do que em Cabrobó e a salinização do solo se deverá à evaporação da água.

5. Uefs-BA 2018 Analise o mapa.

Valores médios de precipitação anual, 1961-1990



(www.inmet.gov.br. Adaptado.)

A correlação entre o mapa e a hidrografia brasileira permite afirmar que:

- no Centro-Oeste, a presença da bacia do Parnaíba garante chuvas constantes ao longo do ano.
- na Amazônia, as águas provenientes das chuvas ficam contidas pelas barreiras naturais do Planalto Meridional.
- no Sertão nordestino, os menores índices pluviométricos favorecem a concentração de rios intermitentes.
- na parcela oeste da região Sul, espera-se que os rios perenes sequem durante os meses de menor precipitação.
- na região Sudeste, a elevada média de precipitação anual é explicada pelos rios temporários que cortam a região.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 6

- Leia as páginas de **69** a **75**.
- Leia as páginas de **8** a **10** da seção “Revisando”.
- Faça os exercícios propostos de **21** a **32**.

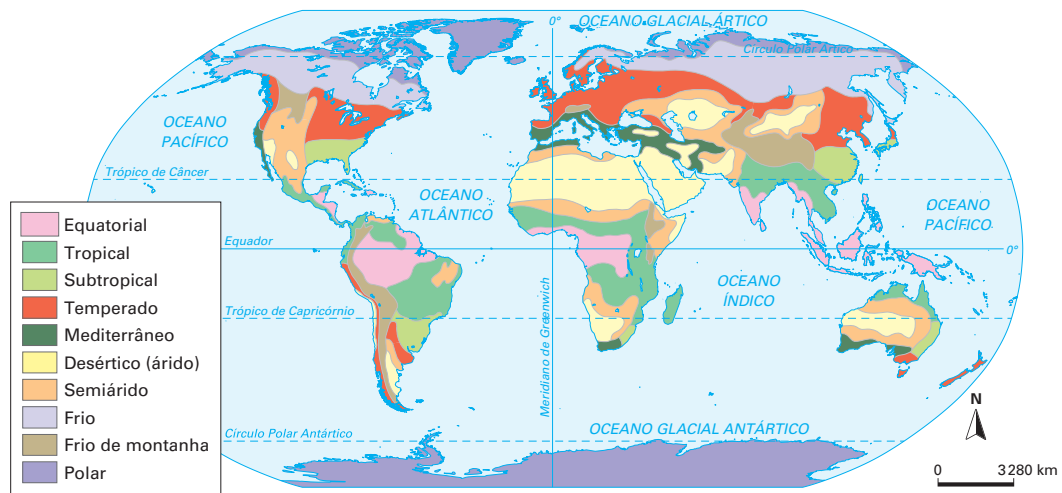
Biogeografia mundial

Principais conceitos da Biogeografia

A Biogeografia é o ramo da Geografia que estuda a constituição e dispersão dos diferentes biomas na superfície terrestre. Os biomas são definidos pela interação dos elementos naturais – solo, hidrografia, relevo, clima, vegetação e seres vivos –, formando ambientes uniformes.

As formações vegetais compõem, nos diferentes tipos de bioma, o elemento natural mais visível. Suas características – como tamanho, aspecto (rasteiro, arbustivo ou arbóreo), densidade, diversidade e tipos de folha, caule, tronco e raiz – são muito influenciadas pelas condições naturais, principalmente as climáticas, predominantes no local onde se desenvolveram.

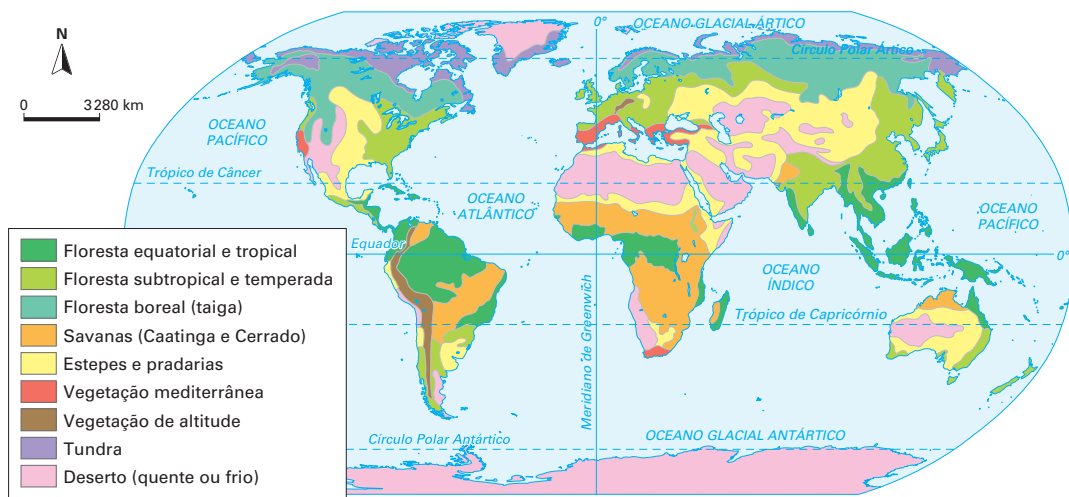
Mundo: clima



Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, Maria Elena. *Geotlas*. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019. p. 24.

No mapa: Observe a distribuição dos climas quentes e úmidos e compare-os com o mapa seguinte, que mostra a distribuição dos principais grupos de vegetação.

Mundo: vegetação original



Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, Maria Elena. *Geotlas*. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019. p. 26.

No mapa: Note que o desenvolvimento das áreas de vegetação mais exuberante está associado às regiões equatoriais e tropicais. Com o aumento da latitude, a vegetação se torna gradualmente menos diversificada.

É importante ressaltar que o mapa representa a área ocupada pela vegetação nativa, que existia antes das transformações advindas da ação humana. Atualmente, algumas formações vegetais se reduziram a fragmentos que não chegam a 1% ou 2% da área original. Outras porções ainda são bastante preservadas e ocupam percentuais elevados, algo próximo aos 80% de sua formação natural.

Principais biomas terrestres

Tundra

A Tundra é uma vegetação encontrada em regiões de clima subpolar, com temperaturas muito baixas e verões curtos. Assim, boa parte do solo permanece congelada por vários meses do ano e, em algumas áreas, chega a ficar assim o ano todo. Devido às suas características, esse bioma possui formações vegetais rasteiras, compostas de musgos (nas baixadas úmidas) e líquens (nas partes mais altas e secas), que suportam as condições naturais dessas regiões.

As principais áreas de domínio da Tundra são as terras ao norte do Círculo Polar Ártico, principalmente no Canadá, Alasca e extremo norte da Rússia. Algumas regiões da Antártica também apresentam esse tipo de vegetação.

Taiga

A Taiga é conhecida também como floresta boreal ou floresta de coníferas, justamente por ser dominada por coníferas, árvores aciculifoliadas com corpo em forma de cone, do tipo pinheiro. Essa estrutura das árvores é uma adaptação à neve, que cai sobre elas durante o inverno nas altas latitudes do Hemisfério Norte. São comuns, principalmente, no Canadá, na península Escandinava e no norte da Rússia.



A Taiga é formada, sobretudo, por pinheiros, que constituem uma paisagem bastante homogênea. Esse tipo de árvore tem grande valor econômico devido ao seu aproveitamento para a construção civil e a produção de papel e celulose. Na foto, vemos uma floresta boreal afetada pelo desmatamento.

Floresta Temperada

Também denominada floresta decídua ou floresta caduca, a Floresta Temperada é característica de climas temperados e subtropicais, localizados em áreas de médias latitudes e, principalmente, sujeitas à influência da

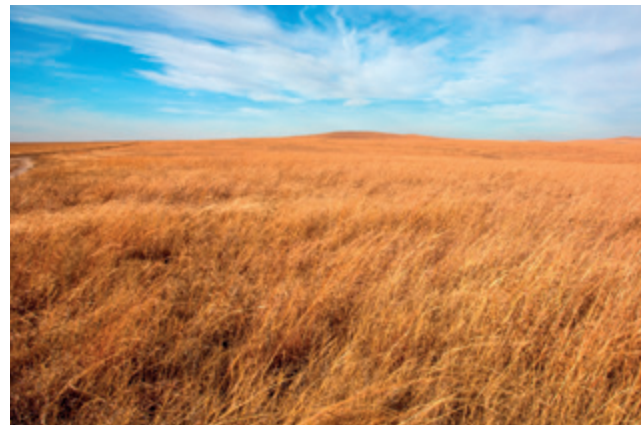
maritimidade. Originalmente, estava dispersa no leste e nordeste dos Estados Unidos, na maior parte da Europa, no leste da China – na região da Manchúria – e no Japão. A Floresta Negra, na Alemanha, e a Floresta de Sherwood, na Inglaterra, cenário de fábulas e enredos literários, são as maiores representantes remanescentes dessa vegetação em território europeu.



A Floresta Temperada é uma vegetação com muitas árvores de grande porte, como o carvalho. Boa parte desse bioma foi desmatado por estar situado em locais de antiga ocupação humana e, sobretudo, em regiões que passaram por um intenso processo de industrialização.

Estepe e Pradaria

Esses dois tipos de vegetação apresentam semelhanças e se desenvolvem em regiões de clima temperado. Porém, as Pradarias estão associadas ao clima temperado oceânico, um pouco mais úmido, e as Estepes, ao clima temperado continental, mais seco.



As Pradarias formam amplas paisagens abertas em razão do pequeno porte de suas espécies, constituídas de gramíneas. Por essas características, são propícias para a criação de gado e agricultura mecanizada.

Na fisionomia de ambas as vegetações predomina o estrato herbáceo, ou seja, as gramíneas. Essa condição pode ser determinada por alguns fatores, como baixo índice de precipitação, solo muito pobre ou área que foi exposta a queimadas consecutivas por um longo período. Nas Estepes, a vegetação é mais esparsa e ressecada.



As Estepes se desenvolvem em áreas sujeitas a continentalidade, portanto com menos umidade e invernos mais rigorosos. Também podem ser encontradas na transição entre climas tropicais e desérticos.

Savana

Vegetação típica das regiões de clima tropical, ou seja, quentes o ano todo e com as estações seca e chuvosa bem demarcadas. A Savana é uma formação vegetal complexa, caracterizada pela presença do estrato herbáceo (gramíneas) recobrando o solo, mas também dos outros estratos (arbustivo e arbóreo). Algumas espécies apresentam característica xeromórfica.



A Savana é um tipo de vegetação complexa e apresenta um conjunto de formações muito variadas, como gramíneas, arbustos e árvores. É a vegetação que compõe a típica paisagem africana, com seus variados mamíferos pastando e caçando.

Florestas Equatorial e Tropical

Denominadas também florestas latifoliadas devido à predominância de espécies de folhas largas, típicas de climas quentes e úmidos, as florestas Equatorial e Tropical ainda podem ser chamadas de florestas pluviais pelo fato de receberem grandes volumes de precipitação durante o ano. Trata-se, portanto, de uma vegetação ombrófila, ou seja, densa, sombreada e úmida.

Exercícios de sala

- Unesp 2018** Leia o fragmento do romance *O orfanato da srta. Peregrine para crianças peculiares*, de Ransom Riggs, e analise o mapa.

Apesar dos avisos e até das ameaças do conselho, no verão de 1908 meus irmãos e centenas de outros membros dessa facção renegada, todos traidores, viajaram para a tundra siberiana para levar a cabo seu experimento odioso. Escolheram uma velha fenda sem nome, que estava havia séculos sem uso.

(*O orfanato da srta. Peregrine para crianças peculiares*, 2015. Adapt.)

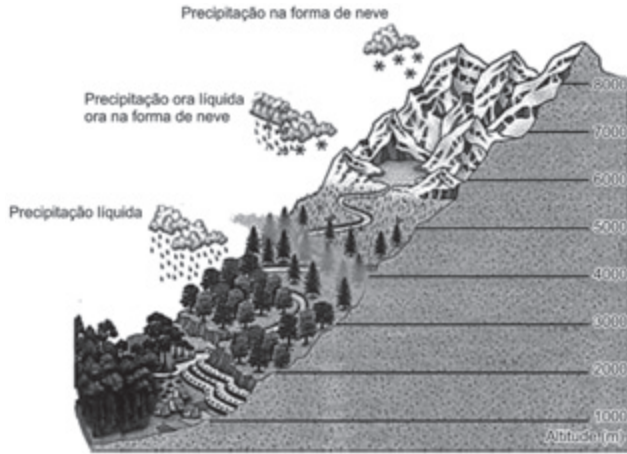


(IBGE. *Atlas geográfico escolar*, 2012. Adaptado.)

O bioma mencionado no fragmento está representado no mapa pelo número:

- a) 1 b) 4 c) 2 d) 5 e) 3

2. Unicamp-SP 2013 Em zonas de altas montanhas, como no Himalaia, a vegetação se desenvolve em diferentes altitudes, a que se associam variações das condições de temperatura, umidade, exposição do sol e ventos. Após examinar a figura a seguir, assinale a alternativa correta a respeito da distribuição da vegetação em relação à altitude.



(Adaptado de <http://www.prof2000.pt/users/elisabethm/geo7/clima/climas.htm>. Acesso em 1/10/2012)

- Até 2000 m, floresta temperada; de 2000 a 3000 m, floresta tropical; de 3000 a 5000 m, gramíneas; de 5000 a 6000 m, floresta de coníferas; acima de 6000 m, terreno coberto por gelo.
- Até 2000 m, floresta de coníferas; de 2000 a 3000 m, floresta temperada; de 3000 a 5000 m, floresta tropical; de 5000 a 6000 m, gramíneas; acima de 6000 m, terreno coberto por gelo.
- Até 2000 m, gramíneas; de 2000 a 3000 m, floresta de coníferas; de 3000 a 5000 m, floresta temperada; de 5000 a 6000 m, floresta tropical; acima de 6000 m, terreno coberto por gelo.
- Até 2000 m, floresta tropical; de 2000 a 3000 m, floresta temperada; de 3000 a 5000 m, floresta de coníferas; de 5000 a 6000 m, gramíneas; acima de 6000 m, terreno coberto por gelo.

3. Udesc 2013 Numere os itens relacionando a vegetação à sua característica.

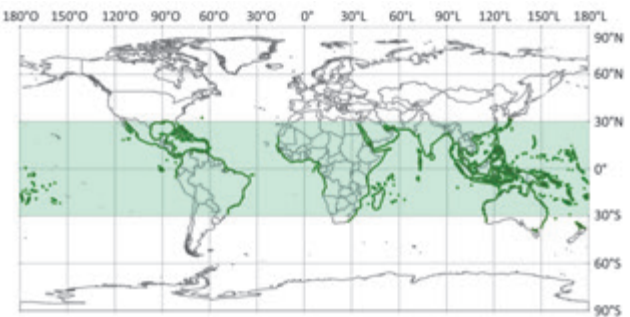
- Floresta de coníferas
 - Vegetação mediterrânea
 - Tundra
 - Pradaria
 - Savana
 - Estepe
- Vegetação rasteira de ciclo vegetativo curto. Exemplo: musgos e líquens.
 - Vegetação herbácea, esparsa e ressecada. Surge em climas semiáridos, na faixa de transição de climas úmidos para desertos.
 - Formação florestal típica da zona temperada. É conhecida como taiga e predominam os pinheiros.
 - Vegetação esparsa que possui três estratos. Um arbóreo, um arbustivo e um herbáceo. Predomina em regiões de clima mediterrâneo.

- Formação herbácea, composta por capim, que aparece em regiões de clima temperado continental.
- Vegetação complexa que surge por influência do clima tropical, alternadamente úmido e seco. Ocorre na África e abriga animais de grande porte como leões, elefantes e girafas.

Assinale a alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo.

- 2 – 1 – 6 – 4 – 5 – 3
- 1 – 2 – 3 – 6 – 5 – 4
- 3 – 6 – 1 – 2 – 4 – 5
- 6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1
- 4 – 3 – 2 – 5 – 1 – 6

4. Fuvest-SP 2020



Consiste em uma área úmida, definida como “ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés”.

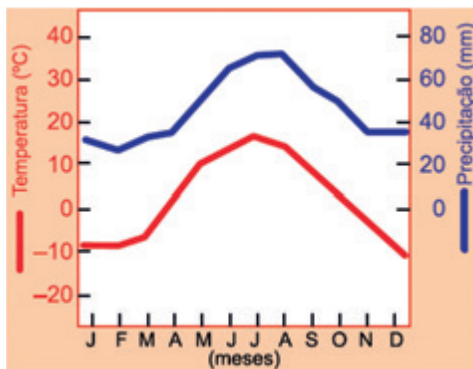
(SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

a) Qual é o ecossistema representado em destaque no mapa e descrito no excerto?

b) Aponte as razões da ocorrência desse ecossistema na faixa destacada do mapa e explique uma de suas funções ambientais.

c) Cite e explique dois fatores antrópicos que ameacem esse ecossistema no Brasil.

5. Famerp-SP 2020 Analise o climograma.



Assinale a alternativa que apresenta a vegetação correspondente ao climograma.



Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 7

- I. Leia as páginas de **98 a 104**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 6** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de **1 a 8**.

FRENTE 1

AULAS 33 E 34

Biogeografia do Brasil I

Vegetação brasileira

A vegetação brasileira distribui-se de acordo com as mesmas relações entre os elementos naturais que vimos anteriormente, ou seja, o clima e o solo são fatores fundamentais para entender sua disposição. Entretanto, no caso do Brasil, podemos classificá-la em biomas e domínios morfoclimáticos.

Brasil: biomas



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 103.

Brasil: domínios morfoclimáticos

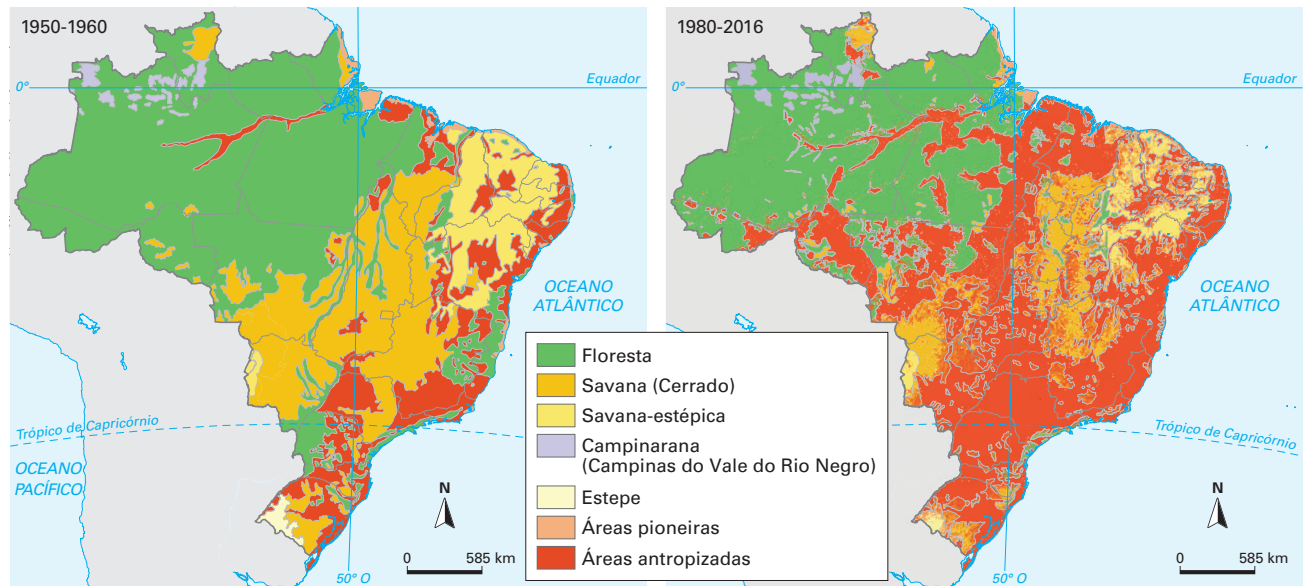


Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, Maria Elena. *Geoatlas*. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019. p. 115.

Nos mapas: A divisão dos biomas brasileiros segue o padrão mundial, procurando identificar grandes conjuntos de ecossistemas que estejam ligados a certas condições de clima e solo. Os domínios morfoclimáticos, por sua vez, referem-se à classificação proposta por Aziz Ab'Sáber, na qual estão unidos a vegetação, o relevo, o clima e a hidrografia de cada região.

Atualmente, a distribuição espacial dos biomas brasileiros é bastante diferente das formações originais, visto que todos os biomas perderam área significativa e alguns já foram praticamente dizimados – como a Mata de Araucária, no Sul do país – ou estão muito ameaçados – como a Mata Atlântica, ao longo da faixa litorânea –, conforme é possível verificar no mapa a seguir.

Brasil: retração da vegetação nativa



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 102.

Nos mapas: Observe o rápido avanço do desmatamento e as demais ações antrópicas sobre a vegetação nativa para os períodos de 1950-1960 e 1980-2016.

Amazônia

A Floresta Amazônica

A Amazônia é a maior floresta equatorial contínua do mundo, com uma área de aproximadamente 5,5 milhões de km². Porém, esses dados se referem a todo o bioma, que extrapola os limites territoriais brasileiros para os países vizinhos: Colômbia, Peru, Bolívia, Equador, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa.

No Brasil, esse bioma foi utilizado como critério para a regionalização de uma área com características semelhantes e, assim, tornou-se objeto de produção de políticas públicas de desenvolvimento, preservação e solução de problemas: a Amazônia Legal. Essa área compreende os estados da região Norte do país e trechos do Mato Grosso e do Maranhão, totalizando aproximadamente 45% do território nacional.

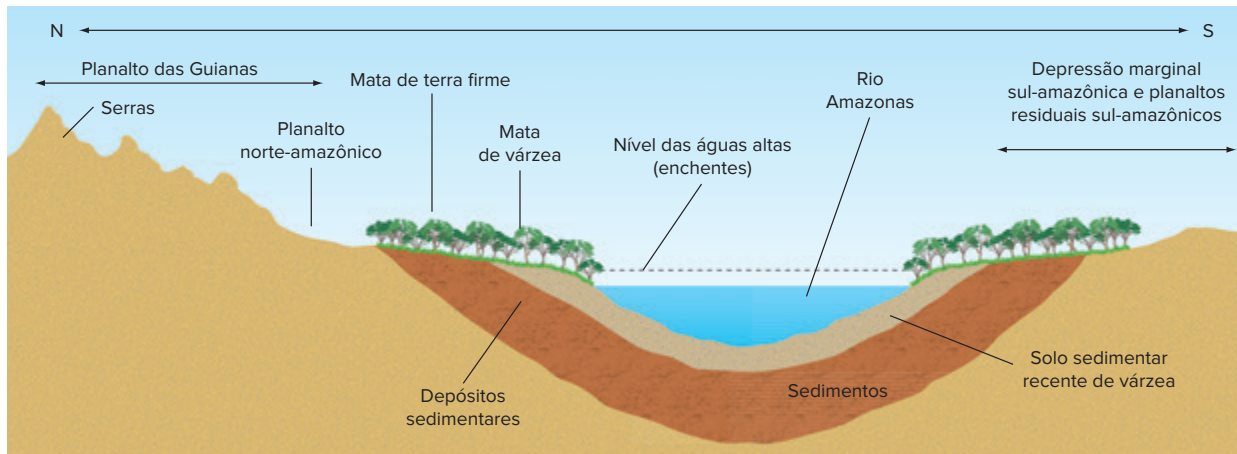
Segundo dados do INPE e do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), entre janeiro e junho de 2022, a Amazônia sofreu o maior ritmo de desmatamento desde 2016. Nesse período, a floresta perdeu uma área de cerca de 3 988 km². Mais da metade, 51,6%, desse desmatamento foi realizado em terras públicas não fiscalizadas.

Amazônia: bioma e Amazônia Legal



Fonte: elaborado com base em Amazonia: the human impact. *National Geographic*, 3 jul. 2017. Disponível em: <https://blog.education.nationalgeographic.org/2017/03/07/the-amazon-rain-forest-is-not-an-untamed-jungle/>; *Amazônia Legal 2007*. IBGE, 2007. Disponível em: www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/mapas/597-mapa-da-amazonia-legal. Acesso em: 4 ago. 2022.

No mapa: Comparação entre a extensão total do bioma amazônico, englobando também Colômbia, Peru, Bolívia, Equador, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e a Amazônia Legal, representando a porção do território brasileiro que corresponde ao bioma amazônico.



Fonte: elaborado com base em FERREIRA, Álvaro Xavier. *Distribuição e propriedade hidráulica dos solos da várzea de Curuai, Pará*. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Brasília, 2016. p. 14. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/20937/1/2016_AlvaroXavierFerreira.pdf. Acesso em: 4 ago. 2022.

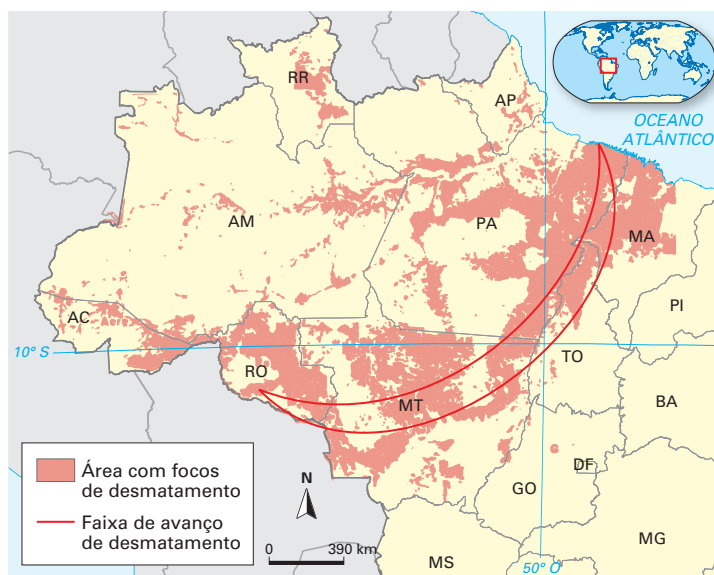
Representação esquemática dos três degraus de vegetação da Amazônia, também denominados floresta ombrófila densa, associados às principais feições geológicas e geomorfológicas.

Trata-se de uma vegetação bastante heterogênea, mas que mantém algumas características comuns, como plantas latifoliadas (folhas grandes e largas), perenifólias (folhas sempre verdes) e ombrófilas (densas, úmidas e sombreadas). Suas diversas formações são consequência da organização da drenagem da bacia hidrográfica, destacando-se três grandes subgrupos de matas:

- as matas de igapó (ou caaigapó);
- as matas de várzea;
- as matas de terra firme (ou caaetê).

Pelo sul da Amazônia, avança uma linha de devastação, denominada “arco do desmatamento”, em referência ao seu formato. O vértice do arco é a área onde o desmatamento mais adentrou a floresta, impulsionado, sobretudo, pelo corte ilegal de árvores, que são queimadas para formação de pastos ou retiradas da vegetação para o cultivo de soja.

Amazônia: arco do desmatamento



Fonte: elaborado com base em *Evolução do desmatamento na Amazônia. Estadão*, [s.d.]. Disponível em: <http://infograficos.estadao.com.br/politica/terra-bruta/extra-evolucao-do-desmatamento>. Acesso em: 4 ago. 2022.

No mapa: O “arco do desmatamento” é a área em que a fronteira agrícola avança em direção à floresta e também onde constam os maiores índices de desmatamento da Amazônia. Os principais estados atingidos são Pará, Mato Grosso, Rondônia e Acre.

Mata Atlântica

A Floresta Tropical Atlântica, ou Mata Atlântica, apresenta uma singularidade marcante, que é sua distribuição espacial ao longo da faixa litorânea brasileira, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, não coincidindo com as regiões climáticas demarcadas pelas latitudes. É, portanto, um tipo de vegetação azonal, bastante heterogênea, de grande biodiversidade e caracterizada por espécies latifoliadas, perenifólias e ombrófilas.

Estudos apontam que restam cerca de 12,4% de sua área original, o que corresponde a 15% do território nacional, presente em 17 estados brasileiros. Por causa da grande biodiversidade, do endemismo e da ameaça de extinção, ela é denominada um *hotspot*, ou seja, uma classificação feita por ambientalistas para identificar as áreas que precisam ser priorizadas nas ações de preservação e conservação. As áreas que apresentam essas características estão sob risco de atividades humanas.

Mata Atlântica: localização



Fonte: elaborado com base em *SOS Mata Atlântica*. Disponível em: <https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2022/05/Sosma-Atlas-2022-1.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2022.

No mapa: O levantamento anual da Fundação SOS Mata Atlântica e do INPE revelam que, entre 2020 e 2021, o bioma perdeu 21 mil hectares de vegetação nativa, um aumento de 66% em relação ao ano anterior.

A situação atual da Mata Atlântica é resultado da formação econômica e territorial do Brasil. Por estar na região em que se formaram os centros de maior concentração populacional e de desenvolvimento do país, ela acabou sendo transformada apenas em vestígios, presentes nas áreas de relevos

mais altos e de mais difícil ocupação, ou em segmentos que nunca foram explorados economicamente de forma intensa, como é o caso da região do Vale do Ribeira, no estado de São Paulo, área com a maior formação contínua dessa vegetação.

Mata dos Cocais

Em Biogeografia, o termo “ecótono” é usualmente utilizado para identificar uma vegetação de transição entre, pelo menos, dois biomas diferenciados. A Mata dos Cocais é um exemplo, pois é resultado da transição entre outros três biomas – Amazônia, Cerrado e Caatinga (estes dois últimos serão tratados mais à frente) –, e, portanto, apresenta algumas semelhanças com cada um deles. Localiza-se, sobretudo, no interior do Maranhão e no Piauí, mas alguns vestígios também são avistados no extremo norte do Tocantins e no Pará.

Sua característica mais marcante é a presença das palmeiras, com predominância do babaçu e, em segundo lugar, da carnaúba. Essas espécies são visadas, no extrativismo vegetal, para a produção do óleo de babaçu (utilizado na alimentação e na elaboração de cosméticos) e da cera de carnaúba (para finalidades semelhantes às do óleo de babaçu, além de alguns usos industriais).

Mata dos Pinhais

A Mata dos Pinhais, ou Mata de Araucárias, é, originariamente, uma formação característica do sul do país, que se desenvolveu em solos férteis, climas úmidos e temperaturas amenas. Assim, apresenta certa variação na sua distribuição de acordo com a latitude e a altitude, ou seja, quanto maior a latitude em que se encontra, menor poderá ser a altitude. Na região Sul, por exemplo, seu limite é de 500 a 600 metros; já em São Paulo, ocorre somente na Serra da Mantiqueira, em uma altitude de mais de 1200 metros.

A araucária é a espécie que prevalece nesse bioma. É um tipo de pinheiro (em algumas regiões, é conhecida como “pinheiro-do-paraná”) com folhas em forma de agulha (aciculifoliada) e com uma semente comestível, o pinhão.

Considerando sua área original, é, proporcionalmente, a vegetação brasileira mais devastada, restando apenas cerca de 2% de mata primária.



A araucária é a espécie mais representativa da Mata dos Pinhais.

lulia Timofeeva/Shutterstock.com

Exercícios de sala

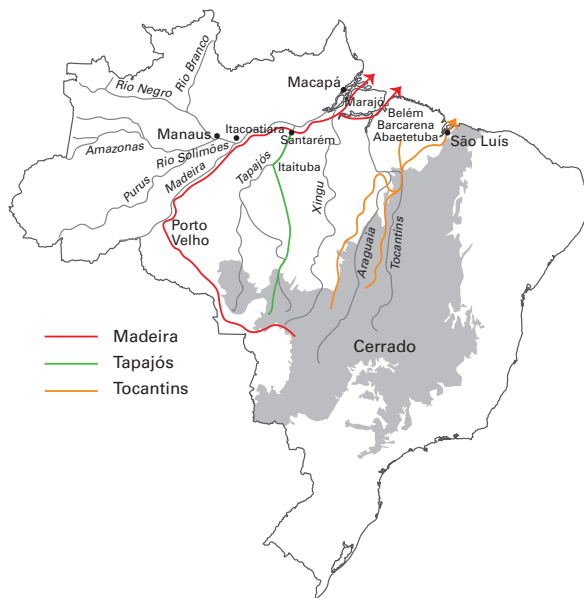
1. **Unesp 2017** A mata atlântica desempenha uma extraordinária função social. Cobrindo parcela significativa do território brasileiro, a biodiversidade da mata atlântica fornece serviços ecológicos essenciais para cerca de 145 milhões de pessoas (70% da população brasileira) e constitui a base de recursos para uma parcela considerável do produto interno bruto do país.

José M. C. Silva *et al.* "Conservação da Mata Atlântica brasileira".
In: Diogo C. Cabral e Ana G. Bustamante (orgs).
Metamorfoses florestais, 2016. (Adapt.).

Considerando a função social destacada no excerto, são exemplos de serviços ecológicos prestados pela mata atlântica preservada:

- a produção de oxigênio e a purificação do ar.
- a seleção de espécies com valor econômico e a polinização das culturas.
- a proteção contra a erosão e a recuperação de áreas agricultáveis.
- a decomposição de rejeitos urbanos e o fornecimento de madeira.
- a regulação do clima e o tratamento da água.

2. **FCMSCSP 2022** Examine o mapa.



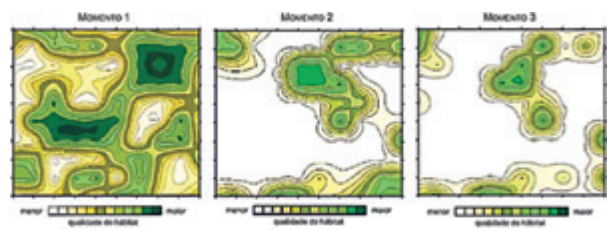
(<https://nacla.org>, 22.04.2021. Adaptado.)

Considerando o exame das áreas representadas nesse mapa e conhecimentos sobre a economia brasileira, verifica-se a ocorrência da

- extração madeireira na Amazônia Legal, sobretudo nas áreas de nascentes dos rios.
- exportação de grãos pelo sistema logístico do Arco Norte.
- exploração dos produtos da floresta, especificamente as drogas do sertão.
- integração nacional promovida pelas atividades produtivas do Centro-Oeste.
- pavimentação de vias de transporte necessárias para a circulação de mercadorias.

3. **Unesp 2020** As figuras mostram, em três momentos distintos, a distribuição da qualidade do habitat em uma região.

Considerando conhecimentos de preservação ambiental, uma medida para minimizar os impactos da situação representada pelas figuras é



(Paul Gonçalves *et al.* "Fragmentação, alguns conceitos". In: Denise W. Rautava e Carolina A. S. de Oliveira (orgs.) *Fragmentos de ecossistemas*, 2003. Adaptado.)

- o combate à prática de biopirataria.
- a criação de um cinturão agrícola.
- a adoção do sistema de terraceamento.
- o remanejamento de espécies ameaçadas.
- a implantação de corredores ecológicos.

4. **Famerp-SP 2017** A partir de conhecimentos acerca das formações vegetais no Brasil, é correto afirmar que a mata dos cocais caracteriza uma mata de transição entre:

- o cerrado e o pantanal.
- a mata atlântica e a mata de araucárias.
- a mata de várzea e a mata de igapó.
- os mangues e a vegetação litorânea.
- a floresta amazônica e a caatinga.

5. UFSC 2020



Sobre o espaço geográfico representado na figura acima, é correto afirmar que:

- 01 apresenta processos de desmatamento que comprometem a biodiversidade, o que nesse bioma significa uma grande quantidade de espécies endêmicas.
- 02 as queimadas no Bioma Amazônico com o objetivo de expandir a fronteira agrícola e a criação de pastos para o rebanho bovino atendem aos interesses da população nativa.
- 04 a fisionomia da floresta na topografia do Bioma Amazônico apresenta três estratos de vegetação: igapó, várzea e terra firme.
- 08 a criação da Amazônia Legal deve-se à homogeneidade florestal existente nos nove estados integrantes da região Norte do Brasil.
- 16 o Bioma Amazônico, além de abranger grande parte do território nacional, estende-se por territórios de outros países da América do Sul, como Bolívia, Peru, Colômbia, Argentina, Paraguai e Venezuela.
- 32 o patrimônio genético do Bioma Amazônico, de conhecimento de várias etnias indígenas, sofre a ameaça de biopirataria em função da biodiversidade que ele apresenta.

Soma:

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 7

- I. Leia as páginas de **104 a 111**.
- II. Faça os exercícios **7 e 8** da seção "Revisando".
- III. Faça os exercícios propostos de **9 a 20**.

Biogeografia do Brasil II

Principais biomas terrestres

Cerrado

O Cerrado é um bioma que originalmente se estendia pelo Brasil central, principalmente pelos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins e Minas Gerais. É conhecido como a savana brasileira por ser um bioma de clima tropical, formado por um conjunto de gramíneas, arbustos e árvores esparsas.



José Felipe Ribeiro/Embrapa



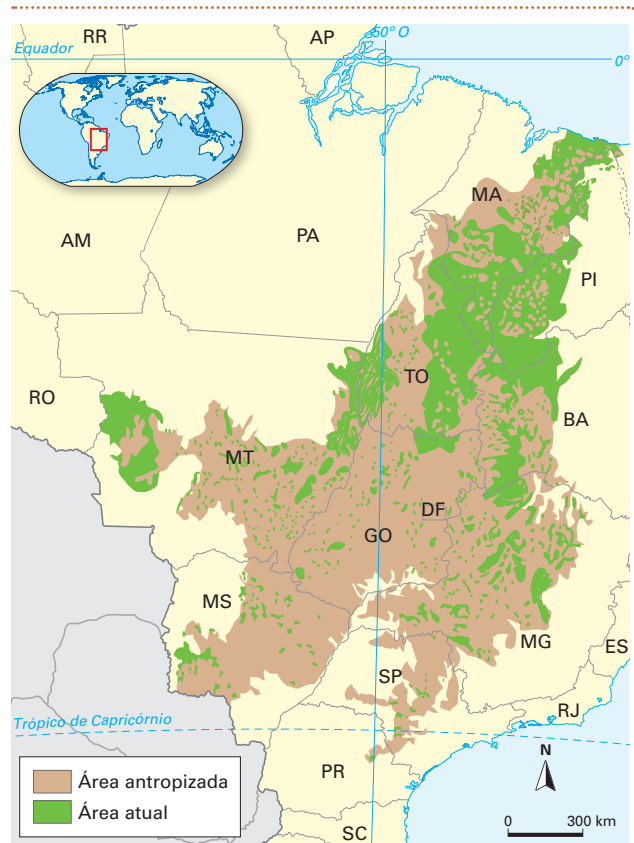
José Felipe Ribeiro/Embrapa



Bruno M.T. Walter/Embrapa

Diferentes formas presentes no Cerrado brasileiro: cerradão, cerrado em sua formação típica e o campo sujo, respectivamente.

Cerrado: localização

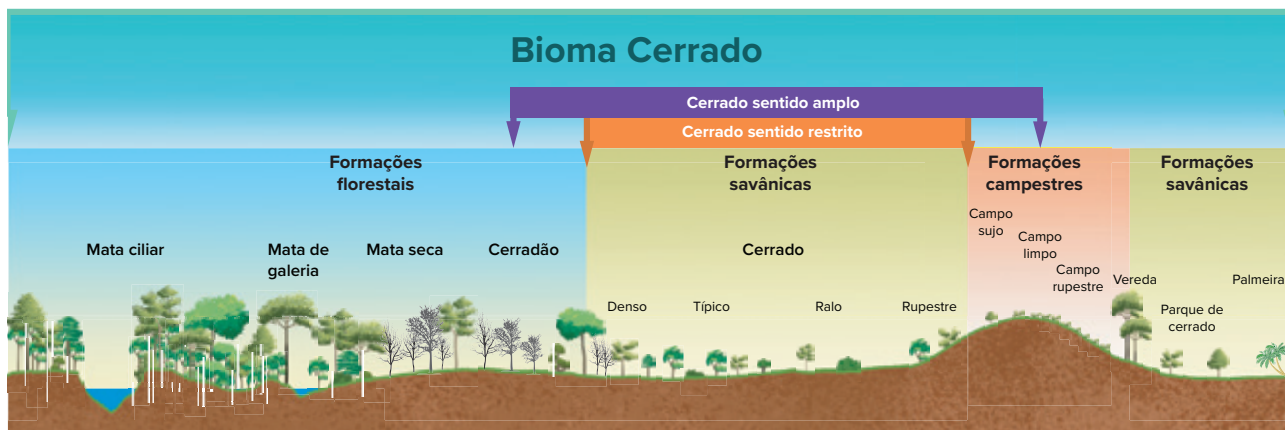


Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 100.

No mapa: Comparação entre a distribuição original do bioma do Cerrado e a vegetação remanescente.

Essa variação de densidade da vegetação levou alguns estudiosos a identificar o Cerrado como um ecótono. As formações que o caracterizam são, principalmente, o campo sujo (muitas gramíneas com poucos arbustos), o campo cerrado (gramíneas com um pouco mais de arbustos e poucas árvores) e o cerrado propriamente dito (com equilíbrio entre gramíneas, arbustos e árvores). Formações menos densas que os campos sujos são chamadas de campos limpos; já as mais densas que o cerrado, propriamente dito, são os cerradões, formações florestais. Como o Cerrado apresenta diferentes caracterizações, pode-se identificá-lo também dessa maneira.

Além dos cerradões, que podem ser encontrados salpicados por diversos lugares do Cerrado, há outro tipo de formação florestal, as matas de galerias (ou mata ciliares), localizadas nas margens de muitos rios da região.



Fonte: RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. Tipos de vegetação do bioma Cerrado. *Agência de informação Embrapa*. [s.d.]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/vegetacao>. Acesso em: 4 ago. 2022.

Diferentes perfis de vegetação do Cerrado.

Caatinga

A Caatinga (mata branca em tupi-guarani, em referência à cor da vegetação durante o período de seca) é o bioma predominante no Sertão nordestino. Sua principal característica é o xeromorfismo (casca grossa, caules retorcidos, folhas pequenas e espinhos), que, diferentemente do Cerrado, nesse caso é realmente uma adaptação ao clima seco, que caracteriza a região. Duas espécies de vegetação bastante comuns na região são o mandacaru e o xique-xique.



A Caatinga muda de aspecto de acordo com a presença ou ausência de umidade. Na estiagem, ela perde folhas e fica com coloração mais clara (primeira foto). Em períodos de chuva, fica mais exuberante, com mais folhas e coloração esverdeada (segunda foto).

Pantanal

O complexo do Pantanal, Pantanal Mato-Grossense ou, simplesmente, Pantanal, é um conjunto de formações vegetais variadas, localizadas entre Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em território brasileiro, e em parte do Paraguai e da Bolívia, onde é denominado de Chaco.

Pantanal: localização



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 103.

No mapa: Localização do bioma Pantanal na América do Sul.

Pampa

Os pampas, também conhecidos como campos sulinos ou campanhas gaúchas, são formações campestres encontradas na região Sul do país. É um tipo de formação rasteira, herbácea, que se desenvolve mais intensamente no Rio Grande do Sul, e é capaz de brotar nos trechos de solos com pouca fertilidade da região, geralmente arenosos. Estão localizados, sobretudo, no relevo do tipo coxilha, designação regional para os planaltos desgastados.



Os campos ocupam áreas relativamente planas, constituindo-se de ótimos pastos naturais para o gado bovino.

Restinga e mangue

As restingas e os mangues são dois tipos de vegetação litorânea associados à Mata Atlântica, mas não limitados a ela. A restinga é uma formação de depósitos arenosos, geralmente alongados e paralelos à praia, relativamente recentes, e que aparecem em alguns trechos do litoral, resultado da dinâmica das correntes marinhas. A vegetação de restinga (também conhecida por jundu ou nhundu) desenvolve-se nesses ambientes e também em dunas litorâneas. Trata-se de espécies pioneiras, herbáceas, capazes de se desenvolver em solos pobres, arenosos.

O mangue se desenvolve em algumas áreas de confluência de rios e mar, nos estuários, com águas abrigadas ou mais calmas. Rico em matéria orgânica, apresenta espécies adaptadas ao solo pantanoso e frequentemente inundado por águas salobras, as halófitas e pneumatóforas (que possuem raízes aéreas). Também atua como um berçário para os animais marinhos, como os caranguejos, os mexilhões e as ostras, que encontram, nesse bioma, proteção para se reproduzir.



Os manguezais apresentam árvores com raízes adaptadas ao solo pantanoso e capazes de filtrar o sal da água.

Exercícios de sala

1. Unisc-RS 2021 Em abril deste ano, tivemos uma Cúpula de Líderes Mundiais sobre o Clima, cuja importância foi alçada às Conferências Mundiais sobre o Clima. Sabe-se que o Brasil é centro de preocupações em função de ter em seu território a maior parte da Floresta Amazônica, popularmente conhecida como “O Pulmão do Mundo”. Não é o primeiro evento climático no qual as questões relativas ao destino da Floresta e à gestão do governo brasileiro são abertamente discutidas. Nesta pauta destaca-se

- I. a expansão das áreas desmatadas em função da exploração de madeiras e dos garimpos e as grandes áreas queimadas.
- II. o baixo investimento governamental em fiscalização das áreas da Floresta e a pouca abertura à cooperação internacional.
- III. a falta de garantias e de reconhecimento das populações nativas da Floresta.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa I está correta.
- b) Somente a afirmativa II está correta.
- c) Somente a afirmativa III está correta.
- d) Somente as afirmativas I e III estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.

2. UEM-PR 2020 Um dos grandes problemas ambientais que o planeta enfrenta na atualidade são as queimadas. No Brasil, 51,9% dos casos de queimadas ocorrem na Amazônia. Só nesse bioma os casos cresceram 70% em 2019 em relação ao ano de 2018.

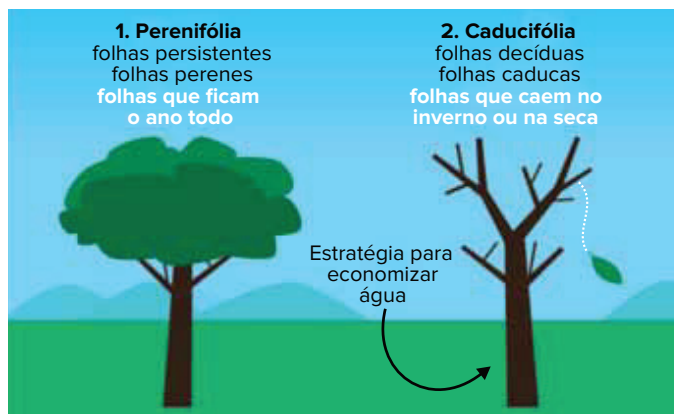
(noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2019/08/21/o-que-esta-acontecendo-na-amazonia-ambientalistas-explicam.htm).

Sobre o assunto e conhecimentos correlatos, assinale o que for correto.

- 01 Durante as queimadas ocorre intensa liberação de dióxido de carbono que chega à atmosfera, o que interfere no efeito estufa e, conseqüentemente, no aquecimento global.
- 02 No Brasil, as queimadas ocorrem principalmente para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, destruindo a vegetação e comprometendo a biomassa e a biodiversidade.
- 04 Políticas governamentais objetivando o controle de queimadas foram determinadas pelo Protocolo de Kyoto, elaborado na Convenção sobre a Biodiversidade e a Convenção do Clima, durante a Rio-92.
- 08 Apesar das condições pouco favoráveis, como as resultantes de uma queimada na Floresta Amazônica, as espécies pioneiras, como gramíneas e líquens, conseguem se instalar, originando o processo de sucessão primária.
- 16 Mesmo com a destruição da vegetação pelas queimadas, o solo amazônico ainda terá boa fertilidade devido à espessa camada de húmus que apresenta.

Soma:

3. Famerp-SP 2022 Analise a imagem.

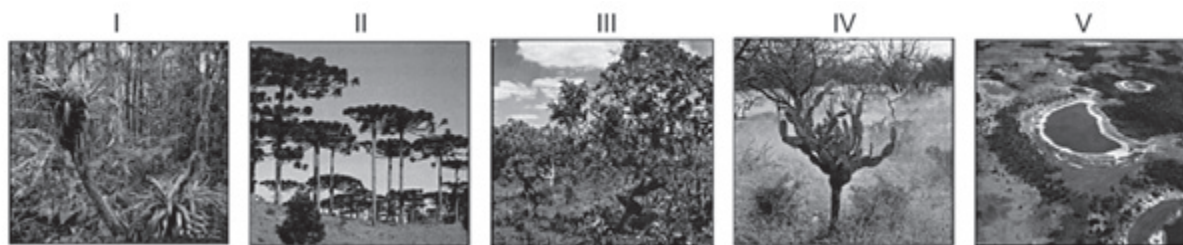


(<https://arvoresertecnologico.tumblr.com>. Adaptado.)

Dentre as formações vegetais brasileiras, as características 1 e 2 apresentadas na imagem são encontradas, respectivamente,

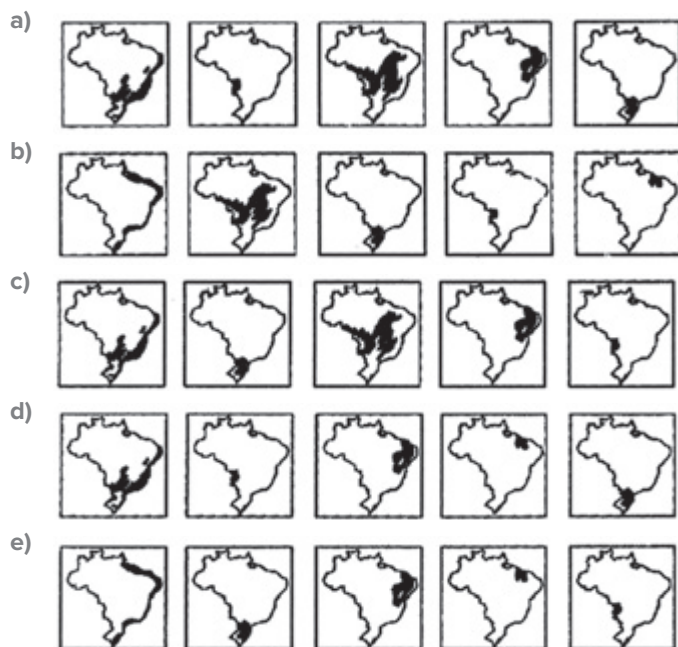
- a) na Floresta Amazônica e na Mata dos Pinhais.
- b) na Floresta Amazônica e nas Pradarias.
- c) na Mata Atlântica e na Caatinga.
- d) na Mata Atlântica e nas Pradarias.
- e) na Caatinga e no Cerrado.

4. **Fuvest-SP 2014** Estas fotos retratam alguns dos tipos de formação vegetal nativa encontrados no território nacional.



www.ibge.gov.br. Adaptado. G. Ferreira, *Moderno Atlas Geográfico*, 2012. Adaptado.

Correlacione as formações vegetais retratadas nas fotos às áreas de ocorrência indicadas nos mapas abaixo.



5. **Unicamp-SP 2017** A zona costeira brasileira abriga diversos ecossistemas de elevada relevância ambiental. Destacam-se, entre muitos outros, os manguezais. A respeito desse ecossistema costeiro, é correto afirmar que são:

- áreas de extensões aquáticas dispostas em paralelo ao litoral e isoladas por cordões litorâneos; mantêm comunicação por canais com as águas fluviais e marinhas, possibilitando a deposição e circulação de sedimentos originados dos dois ambientes e dos ventos.
- unidades geomorfológicas arenosas formadas pela ação permanente dos ventos, apresentando pouca ou nenhuma cobertura vegetal e variação de acúmulo de sedimentos; podem contribuir para a recarga dos lençóis freáticos.
- áreas de planície arenosa de origem marinha de grande fragilidade ambiental; apresentam variação de cobertura vegetal em diferentes estágios sucessionais e variação de topografia do terreno; contêm zonas inundáveis e não inundáveis.
- ambientes de transição, ecótonos, entre áreas marinhas e terrestres, ricos em sedimentos constituídos de matéria orgânica e nutrientes; predomina vegetação arbustiva, que sobrevive em ambientes de permanente inundação.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 7

- Leia as páginas de **111 a 116**.
- Faça os exercícios **9 e 10** da seção “Revisando”.
- Faça os exercícios propostos de **21 a 30**.

Sistemas agrícolas

Atividades agrárias são aquelas que compreendem o cultivo e a criação de variadas espécies vegetais e animais – agricultura e pecuária, ou agropecuária – para produção de alimentos e matérias-primas.

Agrossistemas			
Fatores	Tradicionais	Modernos	Alternativos
Principais características	Têm como base o conhecimento tradicional e a observação do trabalho direto com a terra. São passados livremente de geração para geração e guardam relações com outras questões tradicionais, como as crenças, as festas e os regimes alimentares.	Têm como base o conhecimento científico que une indústria e agricultura, tendo surgido com a Revolução Verde. Priorizam o incremento da produtividade e apresentam elevado consumo energético.	Têm como base o conhecimento científico que une ecologia e agricultura. Podem incorporar elementos do conhecimento tradicional e priorizam a sustentabilidade socioambiental.
Acesso à terra	Posse ou pequenas propriedades e latifúndios (<i>plantation</i>).	Médias e grandes propriedades.	Pequenas propriedades ou sistemas coletivistas.
Acesso às técnicas	Por meio da tradição.	Por meio da compra de tecnologia produzida pelas grandes empresas. É comum utilizar financiamento estatal para garantir tal acesso.	Por meio das novas redes de disseminação de tecnologias alternativas, como internet, universidades, cooperativas, associações de produtores e ONGs.
Relações de trabalho	Familiar ou assalariamento de baixo custo.	Assalariado, geralmente com algum nível de qualificação.	Familiar, assalariado qualificado ou cooperativo.
Produção	Subsistência, mercado local ou exportação (no caso da <i>plantation</i>).	Principalmente agroindústria.	Comércio, redes de trocas e mercados específicos.

Comparação das forças produtivas na agricultura.

A produção agrícola antes da Revolução Industrial

Ao longo da maior parte da história, o campo foi o elemento mais importante para a humanidade, pois era o local em que vivia a maioria da população e onde ocorriam as atividades sociais, econômicas, políticas e culturais.

A agricultura e a pecuária começaram a ser desenvolvidas ainda durante o período Neolítico, na Pré-História, que se estendeu entre os anos 10 000 a.C. e 6 000 a.C. e revolucionou a maneira de o ser humano se relacionar com a natureza. Boa parte dos avanços na agropecuária se deu pelo aprendizado da seleção e do cruzamento de espécies, pela identificação das épocas do ano mais favoráveis à semeadura e pela diferenciação dos tipos de solo. Além disso, ocorreram avanços artificiais que viabilizaram (ou aumentaram) a produção, como a irrigação, a fertilização do solo, o arado, a domesticação de animais para o trabalho, a oferta de leite, entre outros.

Todas essas práticas agrícolas tinham em comum a forte dependência das condições naturais para serem realizadas, tais como clima, relevo e solo. Condições extremas,

a exemplo das secas, geadas e até chuvas intensas, eram grandes ameaças à produção. As técnicas e os instrumentos eram rudimentares, a mão de obra era usada de forma intensiva, e a produtividade, de modo geral, era baixa e visava à subsistência.

Com os avanços do conhecimento e das técnicas de produção agropecuária e também com a maior complexificação das sociedades (como o estabelecimento de pequenos núcleos urbanos, a constituição de diferentes classes sociais e a ampliação da área geográfica de trocas entre povos), a produção de alimentos passou a ser maior e a servir como base de trocas comerciais com as regiões vizinhas.

No entanto, a produção não era suficiente para atender, de forma satisfatória, toda a população – a qual estava crescendo e tinha uma expectativa de vida cada vez maior –, sobretudo quando a safra era ruim. Era uma época em que grande parte da população, ao menos aquela que vivia na Europa, no Norte da África e no Oriente Próximo, vivia ameaçada pela fome. Porém, os momentos de prosperidade e oferta de alimentos, progressivamente, tornaram-se mais frequentes que os de escassez. Isso liberou muitas

peças do trabalho com a terra e possibilitou que a sociedade se tornasse mais complexa com o surgimento de outras profissões, como ferreiros, tecelões, ceramistas, pedreiros, sacerdotes etc., que puderam se dedicar às suas especialidades em tempo integral.

Durante esse período, a forma predominante de produção foi a **agricultura extensiva**, caracterizada por técnicas rudimentares, baixa exploração da terra e pequena produtividade, ainda largamente praticada nos países não desenvolvidos.

A produção agrícola após a Segunda Revolução Industrial

A industrialização e as transformações do sistema capitalista provocaram grandes mudanças no campo. Os avanços técnicos e científicos proporcionaram o aumento da produção ao mesmo tempo que reduziram a necessidade de mão de obra nas práticas agrárias. Grande parte da população rural migrou para as cidades e deixou de produzir seu próprio alimento, passando a comprá-lo. Desde então, o espaço rural foi se submetendo, cada vez mais, às demandas do espaço urbano-industrial.

Revolução Verde

O conjunto de mudanças na agricultura que aconteceu após a Segunda Guerra Mundial, mais especificamente nos anos 1950, ficou conhecido como **Revolução Verde** e adotou, nas atividades agrícolas, as inovações da indústria química (agrotóxicos e fertilizantes) e da indústria mecânica (tratores, colheitadeiras, sistemas de irrigação), além dos avanços em biotecnologia (seleção de sementes).

Ao término da Segunda Guerra Mundial, o modelo já estava consolidado nos Estados Unidos e passou a ser implementado em outros países. Esse processo contou com a iniciativa de empresas e do governo estadunidense, em conjunto com a ONU, para propor e executar um projeto de alteração das técnicas agrícolas voltadas aos países subdesenvolvidos cujo objetivo era aumentar a produção e acabar com o risco da fome, que assolava parte da população em países da África e da Ásia. Vale ressaltar que se tratava do período da Guerra Fria, e os Estados Unidos temiam que problemas sociais servissem de combustível para movimentos socialistas.

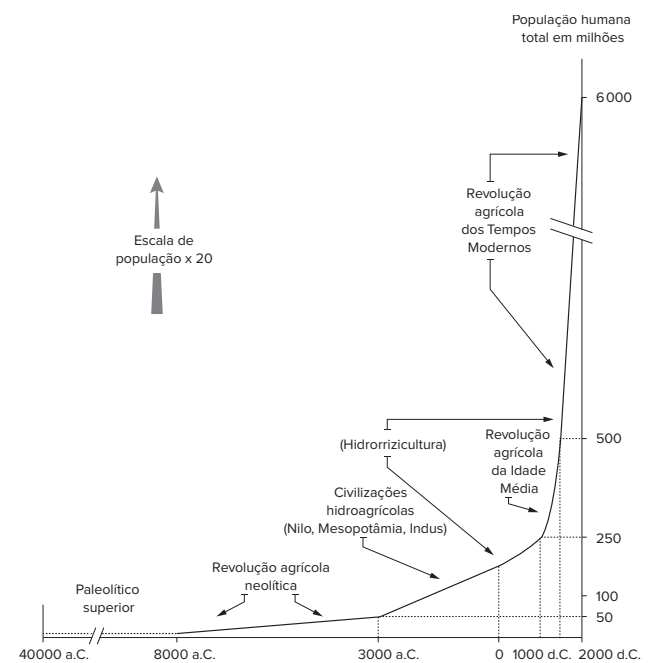
A então recém-criada ONU manteve em seu escopo ações para promover a redução da pobreza no mundo. Portanto, não é de se estranhar seu engajamento em um projeto de combate à fome, sobretudo por meio da Organização para a Alimentação e a Agricultura (FAO). As grandes empresas também perceberam o potencial de expansão de seus negócios nos novos mercados por meio do fornecimento de máquinas, sementes, fertilizantes, agrotóxicos, sistemas de manejo, gerenciamento, estocagem e transporte, entre muitos outros produtos e serviços associados.

Nos anos 1960, a pesquisa agrícola desenvolvida no âmbito da Revolução Verde tornou-se efetivamente internacional, com diversos centros especializados instalados nos países envolvidos, iniciativa que contou com o

financiamento de grupos como a Fundação Rockefeller e a Fundação Ford e, inclusive, do Banco Mundial.

Com todos esses incentivos e investimentos, o mundo testemunhou um verdadeiro salto na produção de alimentos, sobretudo com o desenvolvimento de variedades híbridas de cereais (como trigo, milho e arroz), cujas sementes, por serem resultado de cruzamentos artificiais, forneciam espécies de grande produtividade e que eram resistentes às pragas, sendo essas sementes largamente cultivadas em países como Índia, Paquistão e China.

Tendo se disseminado dos países ricos para os subdesenvolvidos, a chamada modernização agrícola é a principal responsável pelo aumento do poder das grandes corporações sobre os processos de produção de alimentos em todo o mundo, assim como pelo salto produtivo que possibilitou a passagem da população mundial de dois para sete bilhões de habitantes.



Fonte: MAZOYER, M.; ROUDART, L. *História das agriculturas no mundo: do Neolítico à Crise Contemporânea*. FALLUH, C. F. (Trad.). São Paulo: Editora Unesp; Brasília: Nead, 2010. p. 89.

A progressão da população humana em relação ao desenvolvimento dos sistemas agrários do mundo.

Contudo, durante a década de 1980, esse modelo passou a apresentar limites em seu crescimento em função da queda no ritmo de inovações e do aumento dos custos com pesquisa e desenvolvimento, além dos impactos ambientais. Apesar de seus avanços, a Revolução Verde suscita, até os dias atuais, algumas críticas, associadas principalmente ao consumo intenso de água, energia, agrotóxicos e fertilizantes. Outros problemas comuns são o desmatamento, a contaminação do solo e dos recursos hídricos, o desgaste do solo devido à opção pela monocultura, a geração de gases de efeito estufa e a contaminação de trabalhadores. Assim, é possível afirmar que há riscos de que a agricultura moderna se torne, em muitos casos, cada vez menos sustentável e renovável.

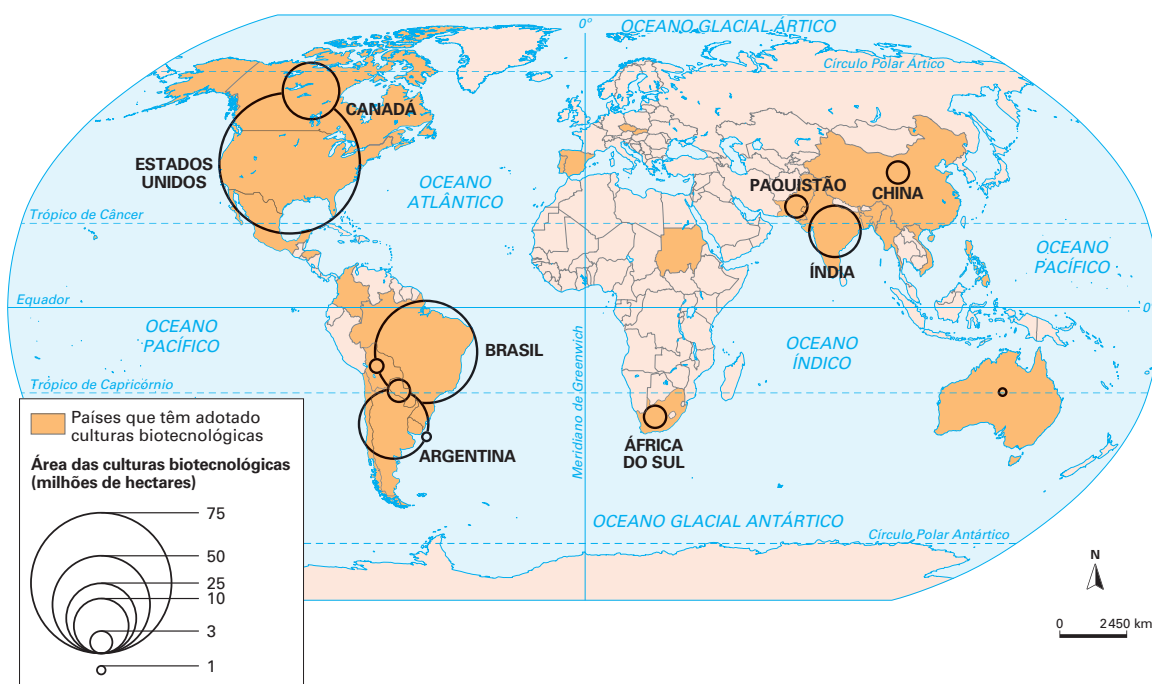
Desdobramentos da Revolução Verde: agrobiotecnologia e agroecologia

Nesse contexto de enfraquecimento da Revolução Verde, buscaram-se novas soluções para a questão agrícola, mantendo o ritmo de inovações e de crescimento da produção. A principal proposta surgiu com a agrobiotecnologia (biotecnologia aplicada à produção agrícola) e seu potencial de desenvolver Organismos Geneticamente Modificados (**OGMs**), como os alimentos **transgênicos**. O principal objetivo era criar sementes resistentes a insetos ou determinados agrotóxicos. Muitas das empresas que antes eram associadas exclusivamente à produção de insumos químicos passaram a investir em pesquisa e desenvolvimento de sementes transgênicas como uma forma de melhorar sua imagem pública.

Ao adquirir as sementes transgênicas e o agrotóxico, o agricultor pulveriza sua plantação na expectativa de que o veneno apenas impedirá o crescimento das ervas daninhas, sem interferir negativamente na lavoura, o que lhe poupará centenas de horas de trabalho.

No entanto, esse processo é mais complexo e envolve o consumo de uma gama de produtos desenvolvidos por grandes empresas do ramo, como Monsanto, Bunge e Cargill. Também existe a obrigatoriedade de pagar *royalties* pelo uso das sementes desenvolvidas por essas empresas. Ao comprar as sementes transgênicas, o agricultor assina um contrato no qual se compromete a pagar um percentual à empresa caso reproduza as sementes e as utilize nas safras seguintes. Além disso, algumas sementes transgênicas não são passíveis de reprodução pelos agricultores, o que os torna dependentes da compra de sementes das grandes empresas.

Mundo: países que mais cultivam transgênicos – 2019



Fonte: elaborado com base em FERREIRA, Graça Maria Lemos. *Atlas geográfico: espaço mundial*. Visualização cartográfica de Marcello Martinelli. 5. ed. rev. e atual, São Paulo, Moderna, 2019. p. 47.

No mapa: Cinco países – Estados Unidos, Brasil, Argentina, Canadá e Índia – são responsáveis por mais de 90% da área plantada com sementes geneticamente modificadas. Soja, milho e algodão são os cultivos que se destacam nessa modalidade de agricultura.

As potencialidades da agrobiotecnologia ainda são incalculáveis, assim como os lucros que ela pode trazer no futuro. Essa, inclusive, é uma das polêmicas que gira em torno dos transgênicos; a outra origina-se com os ambientalistas, que têm dúvidas sobre a segurança desses produtos tanto para o meio ambiente como para os seres humanos.

Além disso, o domínio da tecnologia pelas grandes indústrias de insumos agrícolas também é uma preocupação, afinal a tendência é que os agricultores fiquem cada vez mais dependentes de tais empresas. Nesse sentido, não há dúvida de que os transgênicos representam uma radicalização da Revolução Verde, com seu complexo agroindustrial.

Há também um grupo que defende e coloca em prática uma alternativa aos ideais da Revolução Verde: aliar os conhecimentos tradicionais aos desenvolvidos pela Ecologia. Esse grupo acredita na minimização dos impactos ambientais e no uso de práticas mais sustentáveis, defendendo a adoção de tecnologias alternativas e de uma legislação restritiva à expansão da agricultura moderna.

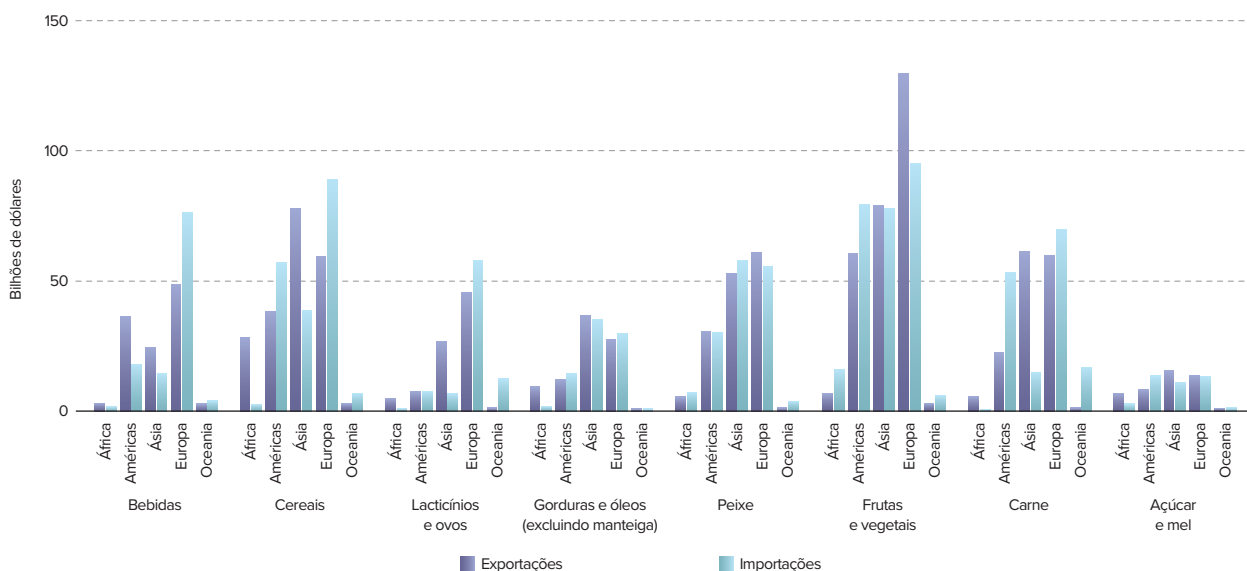
As diversas técnicas criadas nessa linha costumam ser agrupadas sob o rótulo de agroecologia. Entre elas, temos a agricultura orgânica e as técnicas agroflorestais. Entretanto, é importante perceber que a agroecologia não é simplesmente um conjunto de técnicas, pois também defende, necessariamente, modelos de acesso à terra, à tecnologia e ao mercado consumidor que sejam socialmente justos.

Panorama da agropecuária mundial

Países desenvolvidos

Ao longo do século XX, os países desenvolvidos foram os que mais conseguiram aproveitar os avanços técnicos aplicados à agropecuária e, com isso, modernizar seus sistemas agrícolas e aumentar a produtividade no campo. Eles são os responsáveis por alguns dos maiores fluxos comerciais de gêneros agrícolas, como pode ser visto nos gráficos a seguir.

Importações e exportações de alimentos por principais categorias e regiões (2019)

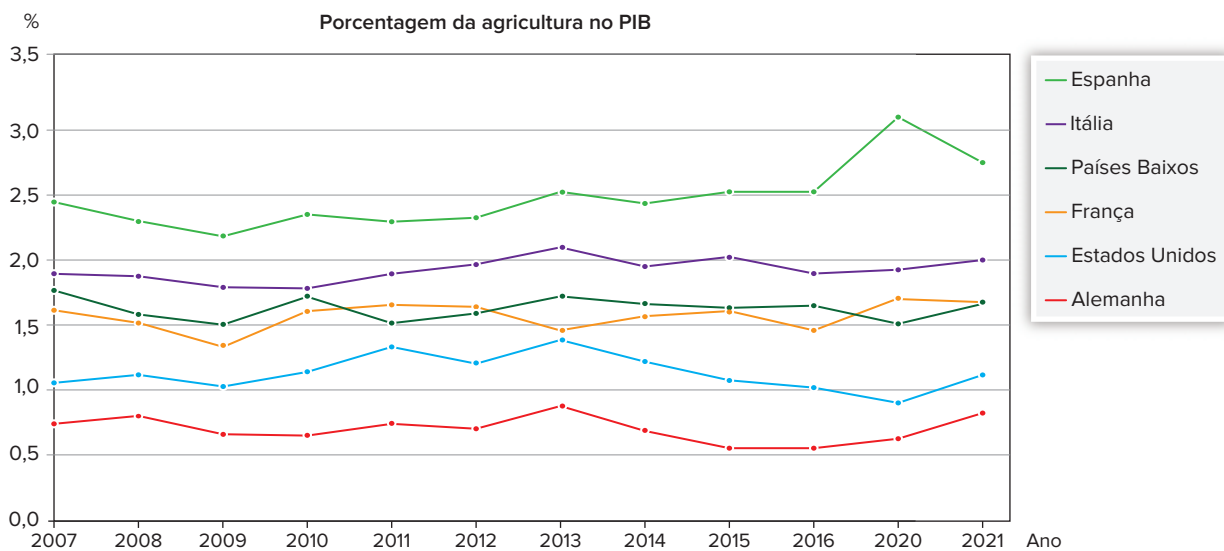


Fonte: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021*. Rome: FAO, 2021. Disponível em: https://www.fao.org/3/cb4477en/online/cb4477en.html#chapter-2_5. Acesso em: 6 set. 2022.

A Europa se destaca em quase todas as categorias, tanto na importação quanto na exportação de produtos alimentícios.

Segundo os dados da FAO de 2021, a Europa como um todo ocupa o primeiro lugar no valor de exportações e importações de produtos agropecuários. Um dos aspectos mais impressionantes da agricultura dos países desenvolvidos é a sua elevada produtividade mesmo com o baixo percentual de trabalhadores empregados, conforme evidencia o próximo mapa. Além disso, esse setor tem uma participação relativamente baixa no PIB desses países.

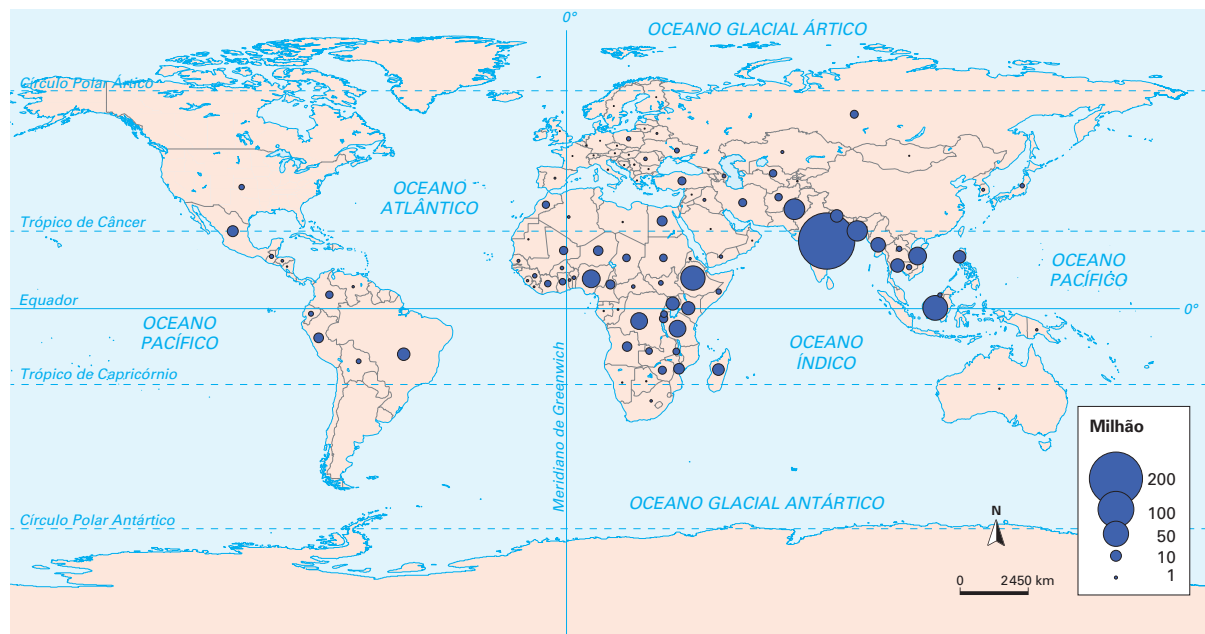
Países selecionados: participação da agricultura no PIB (%) – 2021



Fonte: WORLD BANK NATIONAL; OECD NATIONAL ACCOUNTS DATA FILES. *Agriculture, forestry, and fishing, value added (% of GDP)*. The World Bank, 2022. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS?end=2021&locations=ES-FR-US-DE-IT-NL&start=2011>. Acesso em: 6 set. 2022.

Apesar da grande produtividade agropecuária nos países desenvolvidos, esse setor representa um pequeno percentual do PIB (menos de 3%).

Mundo: população empregada na agricultura – 2019



Fonte: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Statistical pocketbook: world food and agriculture 2021*. Rome: FAO, 2021. p. 12. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb4478en/cb4478en.pdf>. Acesso em: 6 set. 2022.

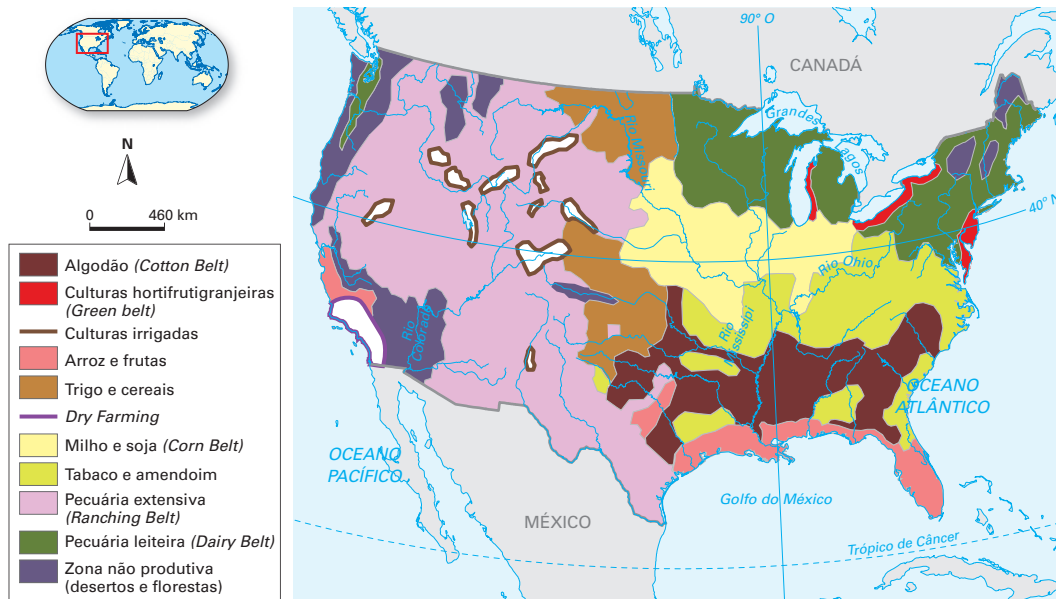
No mapa: Mesmo com elevada produtividade, proporcionalmente, o setor agropecuário emprega poucos trabalhadores nos países desenvolvidos.

A agropecuária empresarial

A modernização das atividades agrícolas, desenvolvida a partir da intensificação do capitalismo industrial no campo, criou novas formas de produção e de distribuição, constituindo a agropecuária industrial. Esse modelo de negócio tem se consolidado em médias e grandes propriedades, principalmente em áreas com relevo plano, o que favorece a mecanização e apresenta uma estreita relação com a agricultura de precisão.

O maior destaque desse sistema agrícola, com base nas grandes propriedades e na mecanização dos países desenvolvidos, ocorre nos Estados Unidos, cuja produção é fortemente especializada e regionalizada, marcada pelos cinturões, ou *belts*, em inglês.

Estados Unidos: agricultura e pecuária



Fonte: elaborado com base em LANGROGNET, Michel (Dir.). *Le Grand Atlas Geo* – Gallimard pour le XXI siècle. Paris: Gallimard, 2008. p. 19.

No mapa: Observe as grandes áreas destinadas às principais culturas, como trigo, milho e algodão.

Países em desenvolvimento, ou emergentes

Submetidos a um processo histórico em que figuravam como fornecedores de matérias-primas e alimentos, desde os tempos do capitalismo comercial, muitos dos países que ocupavam esse papel na Divisão Internacional do Trabalho (DIT) tiveram seus espaços rurais explorados de forma extensiva em latifúndios monocultores, em especial aqueles que atualmente são classificados como emergentes, ou em desenvolvimento, como Brasil, México, África do Sul, Índia, China, Turquia e Indonésia.

Porém, alguns desses países, por mecanismos semelhantes ou caminhos próprios, conseguiram modificar parte do processo de produção agrícola e passaram a ocupar papéis de destaque mundial, sobretudo após a Revolução Verde. Em alguns deles, o setor agropecuário tem percentual de participação na produção de riqueza muito mais elevado que aquele dos países desenvolvidos, oscilando entre 10% e 15% do PIB.

Países pobres, ou subdesenvolvidos

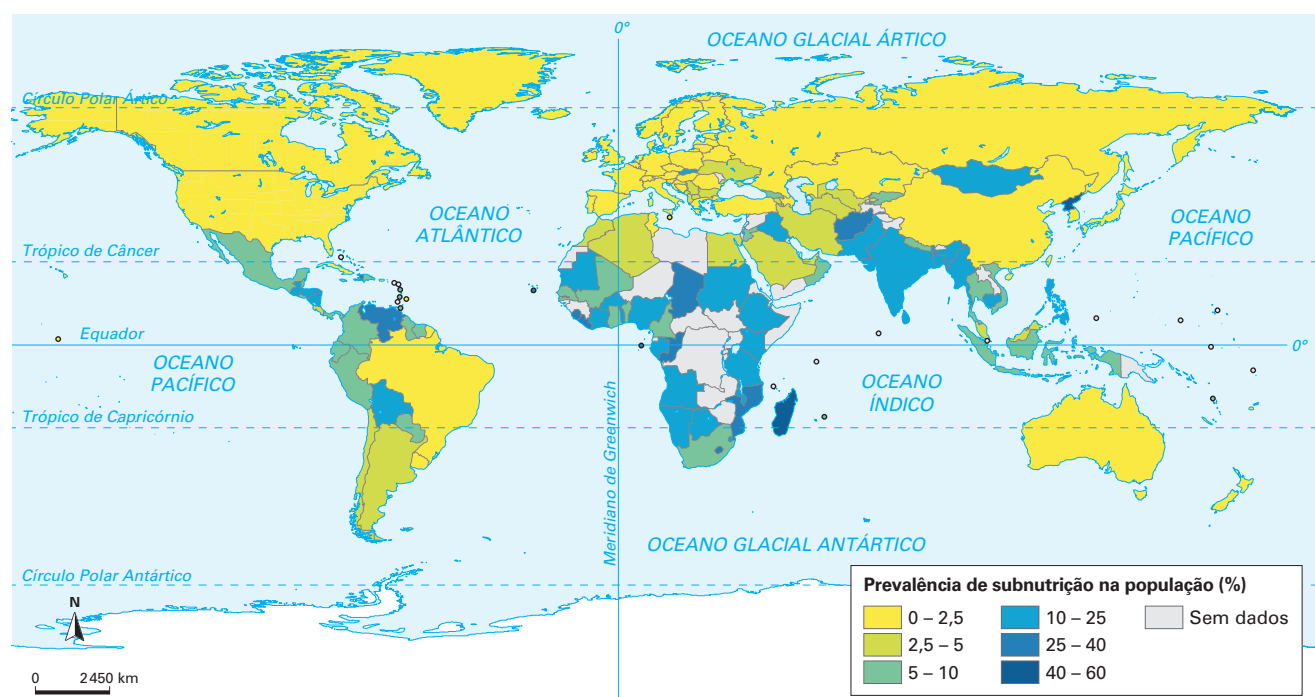
Outro conjunto de países que tem ocupado um papel periférico na DIT é o dos subdesenvolvidos. Na maioria dos casos, eles foram intensamente explorados e ainda não conseguiram superar suas condições de pobreza, com reflexo visível no atual setor agropecuário.

Esses países apresentam baixa produtividade no campo, uma vez que utilizam processos extensivos e marcados por técnicas rudimentares, submetidos aos ritmos naturais, e não dispõem de ferramentas eficientes, recursos para instalação de sistemas de irrigação e insumos químicos adequados.

Em muitos casos, a paisagem é caracterizada pela policultura alimentar para subsistência, ou seja, pequenas roças cultivadas por um grupo de pessoas de uma mesma família ou um mesmo clã. Esses países vivem ameaçados pela insegurança alimentar e são marcados pela fome e pela subnutrição de grande parte da população. Os países em situação mais crítica nesse aspecto estão localizados, em grande quantidade, no continente africano.

Entretanto, a produção mundial de alimentos é suficiente para atender toda a população do planeta; o problema é a espacialização das áreas produtoras, concentradas em alguns países, e a distribuição dos alimentos. Além disso, as melhores terras são destinadas ao cultivo comercial para exportação, grande parte em sistemas semelhantes àqueles que eram praticados no período colonial: latifúndios monocultores. E se antes a mão de obra era escravizada, hoje o valor da remuneração é muito baixo, e as condições de trabalho são bastante inadequadas, em muitos casos análogas à da escravidão.

Mundo: mapa da fome – 2020



Fonte: elaborado com base em FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *World food and agriculture – Statistical pocketbook* 2021. Rome: FAO, 2021. p. 34. Acesso em: <https://www.fao.org/3/cb4478en/cb4478en.pdf>. Acesso em: 6 set. 2022.

No mapa: Mesmo após mais de 50 anos da Revolução Verde, a erradicação da fome e a conquista da segurança alimentar ainda não foram alcançadas de forma universal.

Exercícios de sala

1. **Enem Digital 2020** O processo de modernização da agricultura brasileira resultou em profundas modificações nas relações sociais, no mundo do trabalho e da produção. Mas a modernização teve também como consequência, num modelo social perverso como o nosso, a permanência da concentração da terra, o êxodo rural, aumentou o processo de assalariamento para o homem rural, concentrou capitais e gerou um processo de industrialização da agricultura, direcionada para atender às demandas do capital nacional e internacional.

MENEZES NETO, A. J. *Educação, sindicalismo e novas tecnologias nos processos sociais agrários*. Disponível em: www.senac.br. Acesso em: 10 fev. 2014.

Nesse contexto, o processo apresentado revela contradições no espaço agrário brasileiro decorrentes da expansão da

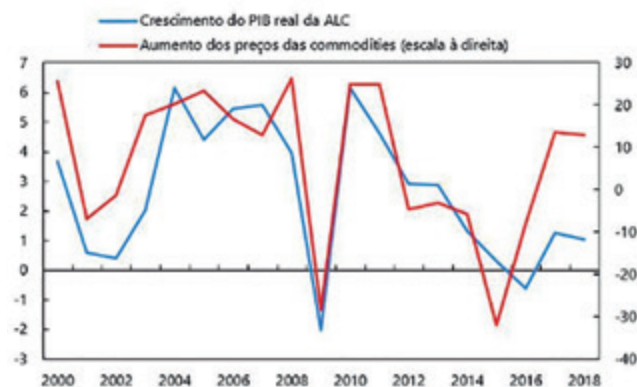
- produção familiar.
 - reforma fundiária.
 - lavoura comercial.
 - pastagem extensiva.
 - segurança alimentar.
2. **Unesp 2018** Examine a tira *Armandinho*, do cartunista Alexandre Beck. A situação enfrentada pelo personagem faz alusão:



(<https://tirasarmandinho.tumblr.com>)

- ao uso indiscriminado de agrotóxicos no processo tradicional de produção agrícola.
 - ao precário monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos nos EUA e na União Europeia.
 - ao protecionismo dos países centrais em relação aos produtos cultivados nos países periféricos.
 - aos limites técnicos da agricultura familiar na produção de alimentos *in natura*.
 - ao descumprimento das normas de cultivo orgânico propostas pela Revolução Verde.
3. **UPE/SSA 2020** Observe o gráfico e o texto a seguir:

Crescimento econômico e oscilações nos preços das commodities
O crescimento da América Latina e Caribe está fortemente correlacionado às variações nos preços internacionais das commodities.
(porcentagem)



Fontes: FMI, Base de dados Primary Price System; e FMI, base de dados WEO. Disponível em: <https://www.imf.org/pt/News/Articles/2019/03/22/blog-the-challenge-of-moderate-commodity-prices-in-latin-america>.

O gráfico trata de *commodities* na América Latina. Sobre esse assunto, analise as seguintes afirmativas:

1. O impacto dos choques nos preços das *commodities* é diferente em cada país e independe da composição dos produtos que integram o conjunto de suas importações e exportações.
2. As variações dos preços podem ter diferentes fatores de riscos e incertezas globais, desde eventos naturais, como El Niño, que afetam a produção agrícola, até conflitos, tensões políticas, instabilidade econômica e financeira.
3. O Chile é o maior produtor de cobre (Cu) do mundo, representando um terço da produção mundial. Esse metal é uma das mais importantes *commodities* daquele país.
4. Toda matéria-prima representa uma *commodity*, e cada produto não dispõe de mercado próprio de compradores e vendedores, sendo regulado por escritórios globais.
5. As principais *commodities* da Colômbia são: o petróleo, o gás, o carvão, o ouro, a prata e o alumínio, além do açúcar e do café arábica.

Estão CORRETAS apenas

- a) 1 e 2.
 - b) 2 e 4.
 - c) 3 e 4.
 - d) 1, 2 e 5.
 - e) 2, 3 e 5.
4. **UEG-GO 2017** O desenvolvimento da agricultura brasileira a partir dos anos de 1960 se deu em conformidade com os ideais apregoados pela “Revolução Verde”, que objetivava o aumento da produção agrícola. Para se alcançar esse objetivo, uma das principais políticas desenvolvidas pelo governo brasileiro foi
- a) a criação de programas de redistribuição das terras (reforma agrária) entre as famílias de camponeses.
 - b) o financiamento direto aos pequenos produtores com linhas de crédito voltadas à agricultura familiar.
 - c) a produção e comercialização em larga escala de sementes e espécies geneticamente modificadas.
 - d) o emprego em larga escala de máquinas agrícolas e insumos químicos na produção do campo.
 - e) o incentivo à criação de um mercado interno consumidor para absorver a produção do campo.

5. **Fuvest-SP 2018** Países europeus, como França e Alemanha, têm valorizado, principalmente nas duas últimas décadas, o estabelecimento da menor distância possível entre as áreas de produção agrícola e de consumo, o que se denomina circuito curto. Na França, o circuito curto é reconhecido por integrar, no máximo, um intermediário entre o produtor e o consumidor, quando não se trata de venda direta. No Brasil, ainda que não haja uma definição oficial, o circuito curto é identificado pela proximidade entre produtor e consumidor.

Moacir R. Darolt *et al.* A diversidade dos circuitos curtos de alimentos ecológicos: ensinamentos do caso brasileiro e francês. *Agriculturas*, v. 10, n. 2. Adaptado.

Considere a definição apresentada e analise as três afirmações:

- I. A proximidade entre área de produção agrícola e de consumo pode contribuir para a redução da emissão de CO₂.
- II. O objetivo fundamental do circuito curto é a ampliação da lucratividade das grandes indústrias alimentícias, com ganhos advindos da redução dos custos de transporte.
- III. Com o circuito curto, são geradas novas relações sociais, pelas quais se pode atingir o preço justo das mercadorias, tanto para o consumidor como para o produtor.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) I.
- b) II.
- c) I e II.
- d) II e III.
- e) I e III.



Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 4

- I. Leia as páginas de **136** a **150**.
- II. Faça os exercícios de **1** a **5** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **1** a **10**.

Campo brasileiro I

O campo brasileiro

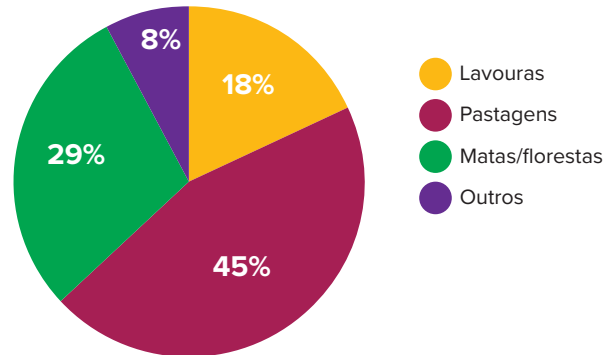
No Brasil, as pastagens e as áreas de matas, ambas plantadas ou naturais, ocupam a maior parte do território. A agricultura ainda é a atividade rural mais importante, em termos de mão de obra ocupada, principalmente por ser a base de muitas outras atividades, tanto no campo (diversas formas de pecuária) como na cidade (alimentação e fornecimento de matéria-prima para indústrias).

Sendo o Brasil um dos países com os maiores índices de desigualdade social, a realidade do espaço rural brasileiro reflete essa condição socioeconômica. No campo, convivem sistemas intensivos e extensivos. Há o grande latifúndio monocultor e mecanizado com alta produtividade, grandes propriedades improdutivas e onde se pratica a pecuária bovina extensiva. Existem ainda pequenas e médias propriedades policulturas, que produzem alimentos para o abastecimento do mercado interno, e comunidades com poucos recursos e que dependem da agricultura itinerante de subsistência.

O setor primário é muito significativo para a economia brasileira, com destaque para a pauta da balança comercial, em que mais de 40% das exportações do país provém do agronegócio. Este, como visto anteriormente, é caracterizado pela gestão empresarial e pelo trabalho assalariado e patronal, além de ser praticado em áreas propícias à mecanização. Em paralelo, existe o predomínio de técnicas modernas, como a análise computacional do solo, o monitoramento do gado por meio de implante de microprocessadores, *drones* e GPS, e as sementes transgênicas, que exigem vultosos investimentos, representando a maior parte dos créditos financeiros destinados ao setor no país.

Contudo, é importante ressaltar que, ainda que o setor agropecuário tenha um grande peso nas exportações brasileiras, a participação dele no PIB do país ainda é pequena, somando cerca de 6%, enquanto a indústria representa cerca de 27%, e o setor de serviços lidera a participação, com 67%. Ao considerar as atividades de transformação e de distribuição, além das primárias realizadas no estabelecimento, a participação do agronegócio no PIB nacional sobe para cerca de 25%.

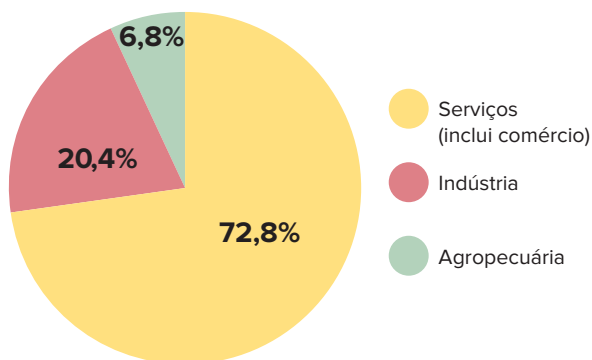
Brasil: uso da terra por atividades agropecuárias – 2017



Fonte: IBGE. *Censo Agropecuário Resultados Definitivos*. 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html. Acesso em: 2 set. 2022.

Lavouras temporárias compreendem cultivos de curta duração, que fornecem apenas uma safra e necessitam de replantio, como soja, arroz, feijão, entre outros.

Participação de setores da economia no PIB (%) – 2021



Fonte: TUON, Ligia. Economia brasileira recua 0,1% no 3º trimestre de 2021 e entra em recessão técnica. *CNN*, 02 dez. 2021. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/pib/?pagina=evolucao-do-pib&ano=2010#evolucao-do-pib>. Acesso em: 2 set. 2022.

O setor de serviços lidera a participação no PIB brasileiro. A agropecuária é o setor com menor participação.

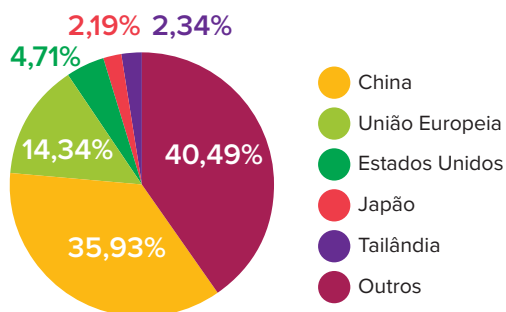
Principais produtos agropecuários exportados – 2021

Complexo da soja	US\$ 47,9 bilhões
Carne	US\$ 19,8 bilhões
Produtos florestais	US\$ 13,9 bilhões
Complexo da cana-de-açúcar	US\$ 10,2 bilhões
Café	US\$ 6,3 bilhões
Cereais, farinhas e preparações	US\$ 5,3 bilhões

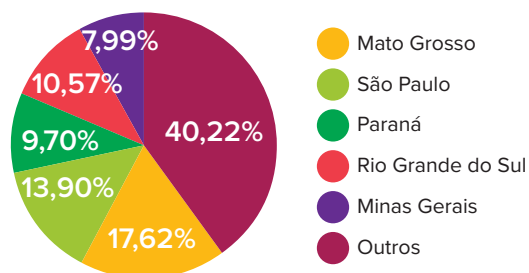
Fonte: MAPA. *Agrostat* – Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 6 set. 2022.

Dos dez principais itens de exportação no Brasil, seis são produtos agropecuários.

Brasil: destino dos produtos do agronegócio exportados – 2021



Brasil: estado de origem dos produtos do agronegócio exportados – 2021



Fonte: MAPA. *Agrostat* – Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 6 set. 2022.

Exportações do agronegócio considerando os principais países compradores e estados produtores do Brasil. Essa leitura esclarece a dinâmica do comércio exterior brasileiro e as áreas mais produtivas e efetivamente integradas ao sistema econômico global.

Porém, a maior parte das propriedades rurais e do pessoal empregado no campo caracteriza-se pelo sistema tradicional. São pequenas propriedades com mão de obra familiar ou assalariada que têm dificuldade para obter financiamento devido à informalidade. Dedicam-se à produção de alimentos, como feijão, mandioca, frutas, hortaliças e pequenos animais.

Modernização e expansão da fronteira agrícola no Brasil

A modernização do campo é entendida como a mudança da base técnica da produção agropecuária, ou seja, a transformação da produção artesanal camponesa em uma agropecuária consumidora de insumos que resultam no aumento de produtividade. Já a industrialização da agricultura e da pecuária seria a fase mais avançada dessa modernização, caracterizada por implementar no campo o modo industrial de produção. Nesse estágio, a agropecuária torna-se semelhante a uma indústria, como uma fábrica, que compra determinados insumos e produz matéria-prima para outros ramos da produção. Assim, o campo passa a se estruturar a partir da sua inclusão imediata no circuito da produção industrial, intensificando as relações de interdependência entre o rural e o urbano.

Tal modernização tem causado mudanças estruturais na configuração e na dinâmica territorial do espaço rural. Muitos dos equipamentos e da infraestrutura que eram vistos como característicos do espaço urbano – tais como modernos sistemas viários, sistemas de telecomunicações, energia elétrica, redes de abastecimento e saneamento básico – atualmente se encontram disseminados em grande parte do campo. Além disso, as novas demandas urbanas têm multiplicado as funções e os empregos rurais vinculados a atividades não agrícolas.

No caso do Brasil, a industrialização da agropecuária vem se desenvolvendo nos últimos 50 anos e contou com forte participação estatal, em um contexto de crescente internacionalização da economia brasileira. A necessidade de aumento do superávit na balança comercial motivou seguidos governos a criar incentivos para ampliar a atividade agropecuária, priorizando os produtos que eram

direcionados para o mercado externo. Mecanismos de fomento – por exemplo, subsídios, financiamentos, políticas de câmbio e de preços mínimos – foram implementados ao longo desse processo e direcionados a cultivos de produtos, como soja, cana-de-açúcar, cacau, algodão e laranja. Ações governamentais para a implantação de infraestrutura de transporte, com destaque para as rodovias, também foram decisivas para o avanço da fronteira agrícola brasileira.

A cultura de soja e a pecuária bovina foram as duas principais atividades que comandaram esse processo e contribuíram para a expansão da fronteira agrícola brasileira sobre o Cerrado e a Amazônia. A adaptação da soja e do milho às condições do Cerrado, dada por técnicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e de universidades públicas, foi fundamental para proporcionar a expansão da produção, que ocorreu, principalmente, a partir da década de 1990. Além disso, o aumento da demanda por carnes – em especial nos países emergentes, como a China – vem estimulando igualmente a expansão da pecuária bovina e da produção de soja, a qual é utilizada para a fabricação de ração para animais de corte.

É importante destacar ainda que a modernização no campo ocorreu de maneira desigual no território brasileiro, e esse processo é mais evidente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Ademais, características da produção tradicional ainda persistem em todos os quadrantes do país, e esses indicadores de modernização não devem ser interpretados como sinais de avanços socioeconômicos.

A agricultura

Há dois grandes grupos de gêneros agrícolas cultivados no Brasil: um para abastecer o mercado interno de alimentos e outro para produzir gêneros para a exportação ou transformação industrial. De modo geral, as culturas do primeiro grupo são praticadas em pequenas propriedades com terras menos férteis e pouco valorizadas, com menor uso de tecnologia. Já no segundo grupo, existe o cultivo em grandes propriedades, que apresentam características naturais mais favoráveis ao crescimento das espécies e à viabilidade da mecanização.

Essa classificação, porém, é uma generalização, pois há exemplos, em ambos os lados, que contradizem essa visão panorâmica.

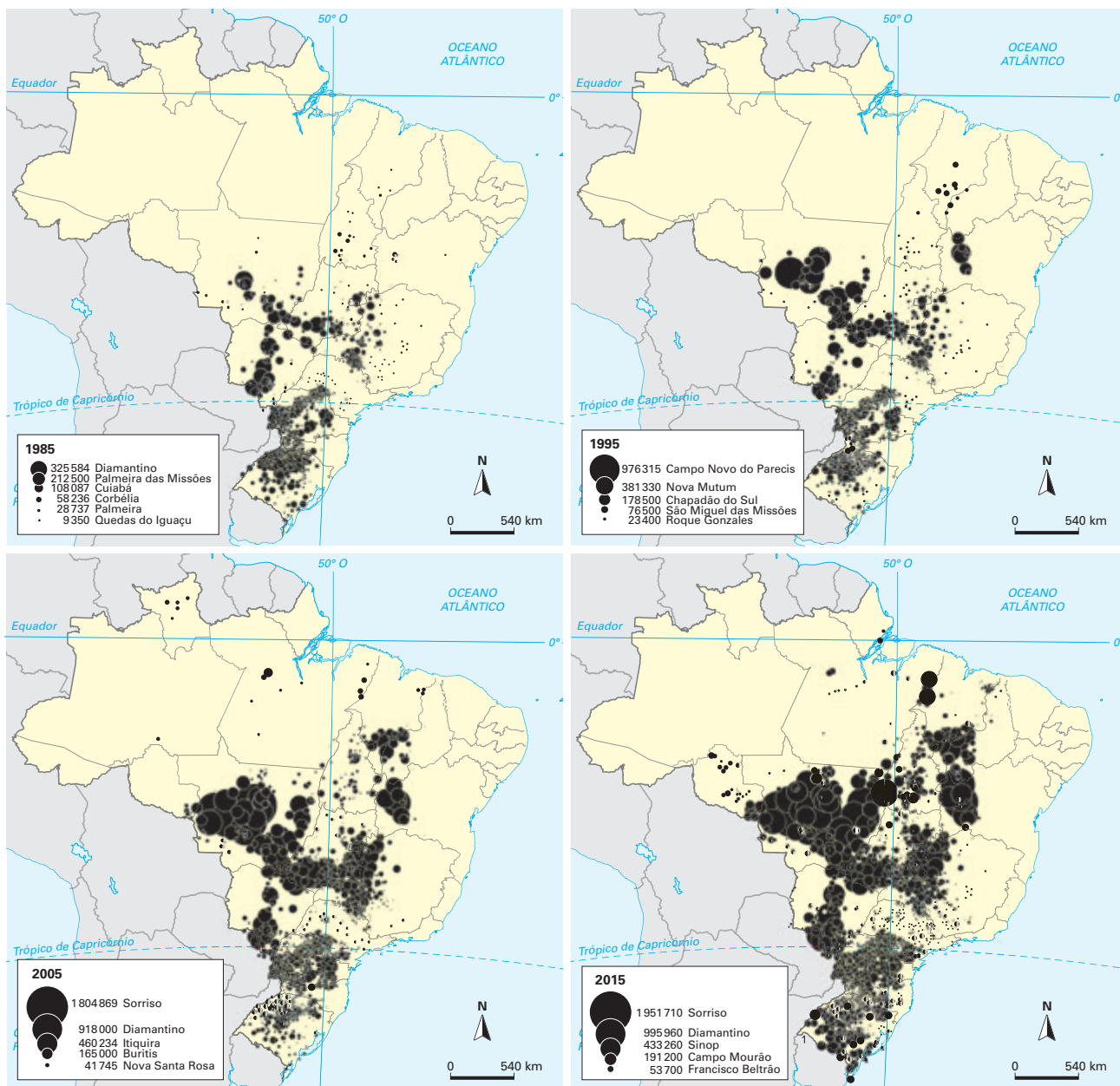
As culturas de soja, cana-de-açúcar e milho representam cerca de 60% do valor da produção nacional. São Paulo, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais são os estados com maior participação na produção, conforme indicado nos mapas e dados apresentados a seguir.

Soja

É a principal cultura nacional e emblema da agroindústria globalizada. Seu cultivo ganhou expressão nos anos 1960, no Rio Grande do Sul, e avançou para o Paraná na década de 1970, ocupando também parte do território catarinense, substituindo cultivos alimentares. Antes disso, foram registrados alguns plantios experimentais e de menor escala, com destaque para os agricultores japoneses de São Paulo, no início do século XX.

Já na década de 1980, a soja foi a responsável pela expansão da fronteira agrícola em direção ao Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso, onde o calendário agrícola alternava os cultivos de soja e milho e de soja e algodão.

Brasil: marcha da soja



Fonte: elaborado com base em KNORR, M. T. Quarenta anos de expansão da soja no Brasil, 1975-2015. *Revista Confins*. n. 33, 2017. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/12418>. Acesso em: 2 set. 2022.

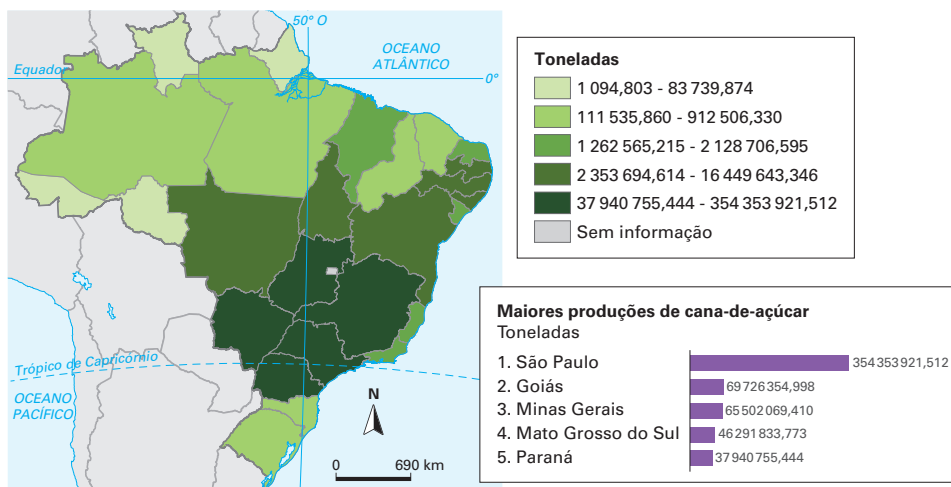
No mapa: Evolução das áreas de plantio de soja, evidenciando o seu fortalecimento no Centro-Oeste.

O avanço do cultivo da soja é responsável por ameaçar grandes extensões de matas e florestas no Cerrado e na Amazônia. Mais recentemente, tem sido indutor da modernização do campo em uma região que vem sendo chamada de **Mapitoba** ou **Matopiba**, acrônimo formado pelas siglas dos estados que têm parte de seus territórios aí compreendidos.

Cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é o segundo entre os principais itens na lista da produção agrícola comercial, cultivada no Brasil desde o período colonial, quando foi introduzida na Zona da Mata nordestina, aproveitando-se do fértil solo de massapé e induzindo a formação dos engenhos de açúcar. Porém, sua modernização é bem mais recente e ocorreu, sobretudo, no oeste do estado de São Paulo, com grande destaque para as regiões de Ribeirão Preto, Piracicaba e Araraquara. Em 1975, recebeu grande impulso com a instauração do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), que incentivou a produção do etanol como combustível para motores, uma alternativa ao petróleo, que passava por uma alta de preço na época.

Brasil: produção de cana-de-açúcar – 2017

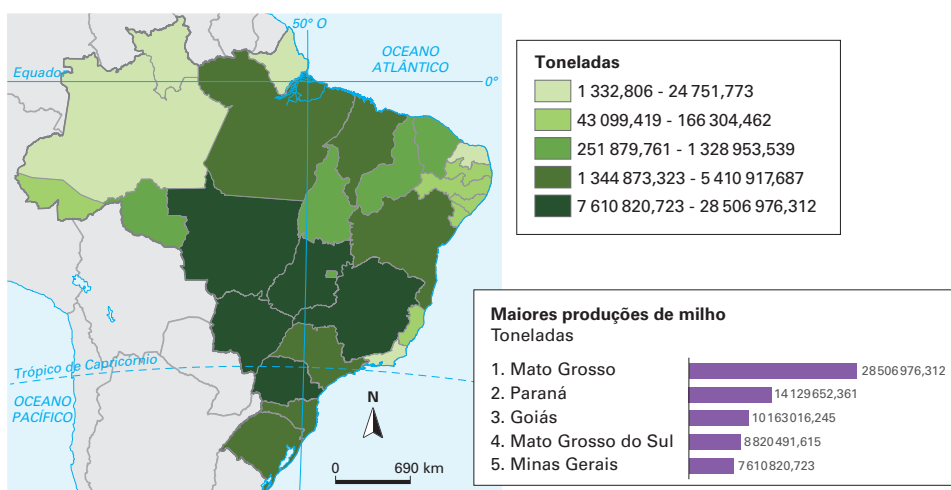


Fonte: elaborado com base em IBGE. *Censo Agropecuário 2017: Cana-de-açúcar*. IBGE, 2017. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html. Acesso em: 2 set. 2022.

Milho

O milho é um gênero agrícola original do continente americano que já estava presente nos hábitos alimentares dos povos tradicionais que viviam nessa região, antes mesmo da chegada dos colonizadores. Seu cultivo cresceu rapidamente ao ser incorporado à modernização agrícola para a produção de óleos comestíveis, como matéria-prima da indústria alimentícia e também como ração animal. O plantio é bastante relevante na região Sul do Brasil, mas está espalhado por todo o território nacional, inclusive sobre os solos ácidos do Cerrado, onde é feito o plantio direto, em rotação com a soja, por meio do desenvolvimento de sementes híbridas em laboratório, adequadas a essa condição.

Brasil: produção de milho – 2017



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Censo Agropecuário 2017: Milho*. IBGE, 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76434. Acesso em: 2 set. 2022.

No mapa: O plantio de milho se concentra nos estados do Sul e em algumas áreas do Sudeste e Centro-Oeste.

Exercícios de sala

1. **FMABC-SP 2022** Leia o trecho da entrevista do geógrafo Ariovaldo Umbelino ao Instituto Humanitas Unisinos (IHU).
IHU On-Line: Existe ainda, no Brasil, uma questão agrária?

Ariovaldo Umbelino: Ainda está em jogo o processo produtivo, de um lado, e a questão da propriedade privada da terra, de outro. Se analisarmos exclusivamente da ótica do processo produtivo, poderíamos dizer que não há uma questão agrária no Brasil porque não é um país que depende de importação de produção de alimento. Mas, quando analiso a questão agrária, na perspectiva da formação da propriedade privada da terra no Brasil, penso que ela existe sim.

(www.ihu.unisinos.br, 21.04.2009. Adaptado.)

A existência da questão agrária, sob a perspectiva da formação da propriedade privada da terra, relaciona-se com

- os subsídios agrícolas.
- a estrutura fundiária.
- a reprimarização da economia.
- a agricultura familiar.
- o êxodo rural.

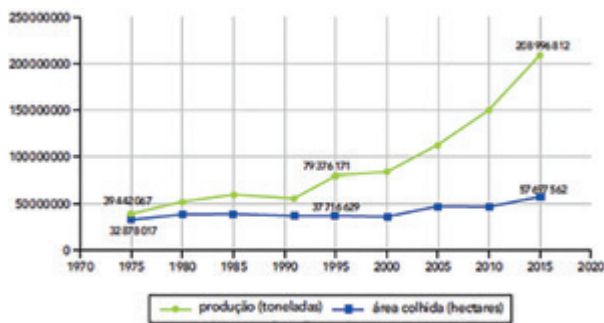
2. **Uerj 2019**

CNA calcula safra recorde de 215 milhões de toneladas de grãos em 2018.

A safra brasileira de grãos poderá alcançar o recorde de 215 milhões de toneladas em 2018. Apoiada no desempenho positivo do agronegócio e no consumo das famílias, a perspectiva para o próximo ano é de que a economia brasileira consiga superar a recessão, de acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA).

Adaptado de correibraziliense.com.br, 06/12/2017.

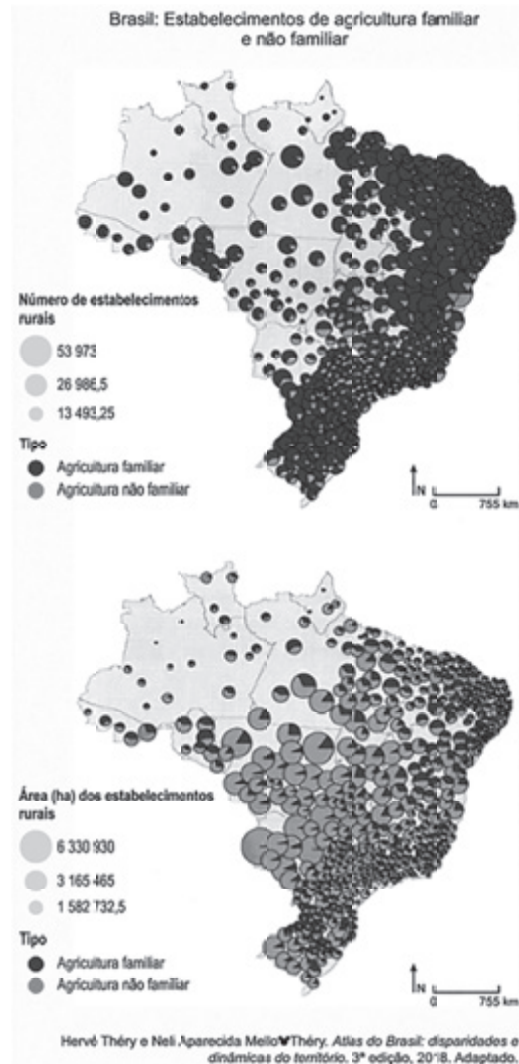
Histórico da safra de grãos no Brasil - IBGE



Adaptado de agroambientalm.blogspot.com, setembro/2015.

A reportagem apresenta informações que são reforçadas pela tendência histórica indicada no gráfico. Cite duas consequências socioeconômicas da mudança verificada na produtividade da agricultura de grãos no Brasil, a partir de 1975.

3. **Fuvest-SP 2020**



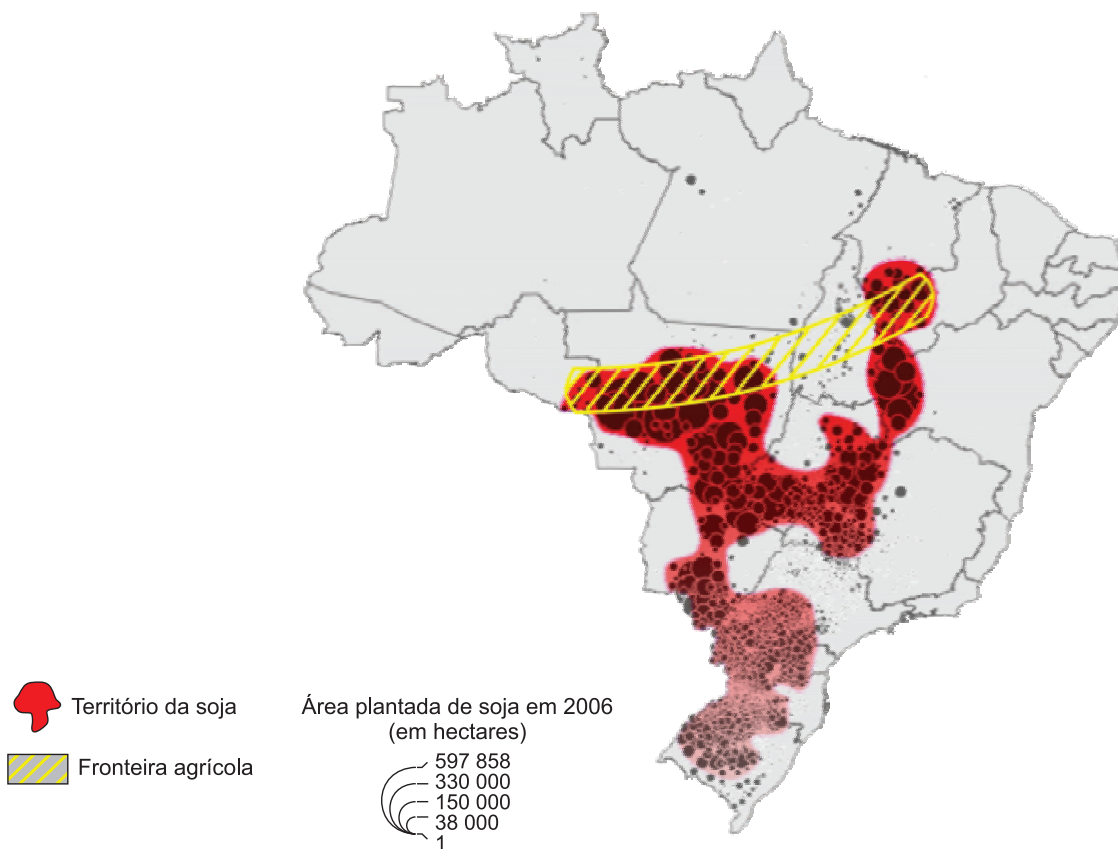
Sobre a produção agrícola brasileira e os dados apresentados nos cartogramas, é correto afirmar:

- A agricultura familiar, que utiliza a maior extensão de terras agricultáveis do país, foi responsável pela produção da maior parte do volume agrícola exportado.
- A agricultura familiar, que utiliza uma extensão de terras menor que a agricultura não familiar, tem destaque na produção de alimentos para o mercado interno.
- A agricultura não familiar, que detém a maior extensão de terras agricultáveis do país, consiste em uma barreira ao desenvolvimento das atividades ligadas ao agronegócio.
- A agricultura não familiar, que apresenta o maior número de estabelecimentos rurais no país, é responsável pela produção de parte das chamadas *commodities* brasileiras.
- A concentração fundiária foi superada no país em função de a agricultura familiar ocupar, com seus estabelecimentos, a maior parte das terras.

4. **Fatec-SP 2019** O Brasil é um dos maiores exportadores de *commodities* do mundo. Chamamos de *commodities* produtos de base
- primária, principalmente pesqueira e do setor têxtil.
 - primária, principalmente agrícola e de extração mineral.
 - secundária, principalmente industrial e eletroeletrônica.
 - secundária, principalmente siderúrgica e metalúrgica.
 - terciária, principalmente bancária e de produtos hospitalares.

5. **Unesp 2016**

Território e territorialização da produção de soja



(Eduardo P. Girardi. *Atlas da questão agrária brasileira*, 2008. www.fct.unesp.br. Adaptado.)

Avalie a dimensão das áreas plantadas de soja, em 2006, nas regiões Centro-Oeste e Sul. Apresente o caminho histórico da territorialização da produção de soja no Brasil e indique sua atual direção.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 4

- I. Leia as páginas de **151 a 165**.
- II. Faça os exercícios de **6 a 8** da seção "Revisando".
- III. Faça os exercícios propostos de **11 a 20**.

Campo brasileiro II

Estrutura fundiária

Estrutura fundiária é a divisão da terra em propriedades, que pode variar em número e tamanho. Essa divisão ocorre de acordo com um processo histórico próprio da área analisada, seguindo também as leis sobre a propriedade da terra, definidas pelo Estado.

Portanto, é possível encontrar muitas variações na estrutura fundiária dos países. Há aqueles que não possuem propriedade privada da terra, como Cuba e China. Em outros, apesar de haver propriedade, a estrutura fundiária é bem distribuída, por exemplo, Japão, Coreia do Sul, França e Países Baixos. Enquanto isso, nos países latino-americanos e africanos, devido às suas heranças coloniais, é muito comum encontrarmos o problema da concentração fundiária, isto é, muita terra nas mãos de poucos proprietários, enquanto a maior parte das pessoas não possui propriedade ou tem propriedades pequenas.

Brasil: estrutura fundiária 2019

Classes de Área (ha)	2019	
	Nº de Imóveis	Área (ha)
Menos de 1	168 942	83 544
1 a menos de 2	204 777	281 500
2 a menos de 5	968 795	3 254 353
5 a menos de 10	1 009 919	7 296 059
10 a menos de 25	1 603 247	25 963 199
25 a menos de 50	982 489	34 590 628
50 a menos de 100	697 970	48 502 632
100 a menos de 250	488 028	74 353 614
250 a menos de 500	181 551	63 958 898
500 a menos de 1000	96 372	67 092 797
1000 a menos de 2000	48 952	67 279 861
2000 a menos de 5000	33 326	99 618 312
5000 a menos de 10000	6 662	47 367 633
10000 a menos de 20000	1 432	19 419 390
20000 a menos de 50000	640	18 690 600
50000 a menos de 100000	97	6 735 009
100000 e mais	59	19 243 190
TOTAL	6 493 258	603 731 218
Índice de GINI	0,821	-0,052

Fonte: REDE DATALUTA. *Relatório Brasil 2020*, p. 30.
Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1KBdl2bgwMHwenGWI8ZWDW93foDbTVT9A>. Acesso em: 2 set. 2022.

Estrutura fundiária brasileira: concentração de terras em poucas propriedades.

A concentração da propriedade privada da terra no Brasil é consequência de um processo histórico iniciado com a colonização e percorreu caminhos diversos até chegar aos problemas atuais. A violência no campo, por exemplo, com os massacres de posseiros, trabalhadores sem terra e indígenas, é uma consequência direta dessa história. A concentração de renda, o baixo aproveitamento da terra e a degradação ambiental também têm parte de sua origem nessa condição fundiária.

Formação da estrutura fundiária concentrada no Brasil

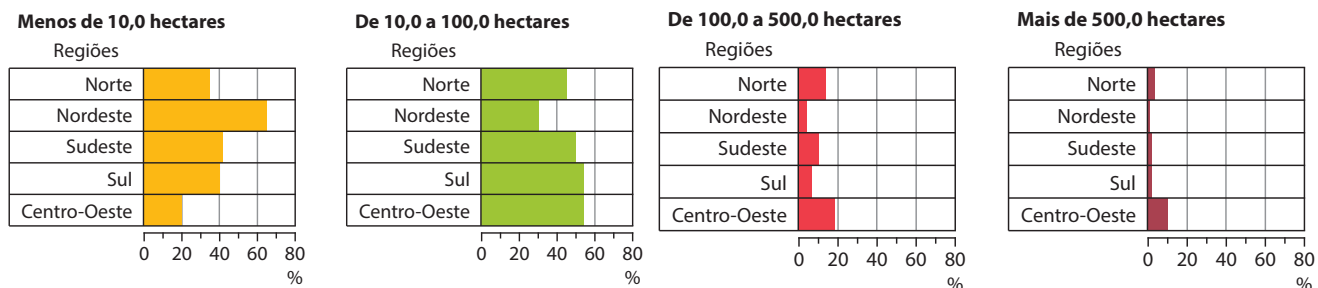
A história da estrutura fundiária brasileira teve início com as **sesmarias**, as quais foram criadas no século XIV para regulamentar o uso da terra em Portugal, que constituíam um direito de posse da terra com a condição de uso, mas não de propriedade. Entre 1530 e 1822, a Lei das Sesmarias foi utilizada para regulamentar o acesso à terra também na colônia, o Brasil.

Após a independência, a regulamentação do acesso às terras no Brasil ficou indefinida, até que, em 1850, a **Lei de Terras** criou a propriedade privada no país. Com os primeiros sinais da abolição da escravidão, a limitação do acesso à terra era necessária para garantir a propriedade de terras aos grandes produtores rurais que formavam a elite econômica brasileira, evitando que escravizados libertos e os novos imigrantes europeus que chegassem ao país se apossassem de terras brasileiras, e forçando-os a trabalhar para os grandes fazendeiros.

Assim, a Lei de Terras definiu que as áreas ainda não ocupadas passariam a ser propriedade do Estado e só poderiam ser adquiridas por meio da compra em leilões, mediante pagamento à vista. A ocupação de novas terras por meio da posse ficava proibida, e as já ocupadas poderiam ser regularizadas como propriedade privada. No entanto, é preciso lembrar que a maior parte da mão de obra presente no Brasil, nessa época, era constituída de escravizados, o que dificultou a formação de pequenas propriedades por meio da apropriação pela posse.

Medidas tomadas pelos governos militares acabaram intensificando a concentração da terra no Brasil, como é possível verificar na comparação dos gráficos a seguir.

Brasil: estabelecimentos rurais (%) – 2019



Fonte: FERREIRA, Graça Maria Lemos. *Atlas geográfico: espaço mundial*. Visualização cartográfica de Marcello Martinelli. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Moderna, 2019. p. 136.

Estrutura Fundiária – número de estabelecimentos e área ocupada.

As medidas que resultaram nessa situação foram, principalmente, as várias formas de estímulo à expansão da fronteira agrícola por meio da ocupação do Centro-Oeste e de parte da Amazônia. Tais ações tinham como objetivo aumentar a produção agropecuária, desviar os fluxos populacionais do Sudeste para outras regiões – buscando amenizar as tensões sociais que se ampliavam – e, ainda, ocupar o que os estrategistas do governo viam como “espaços vazios”, que deviam ser integrados à economia nacional e que, até então, eram habitados por povos indígenas e posseiros.

Porém, legalmente, essas terras eram consideradas devolutas, ou seja, não pertenciam a ninguém nem estavam ocupadas. Assim, para que fossem ocupadas, a lei determinava que elas deveriam ser vendidas a particulares interessados, desde que obedecessem a algumas limitações, como o tamanho, que não deveria ultrapassar 600 vezes o módulo rural, a fim de não ferir o Estatuto da Terra.

Apesar de limitar a compra de terras devolutas, a lei permitia a ampliação desse limite em casos especiais, aprovados pelo Congresso Nacional. Essa brecha foi o mecanismo utilizado para a formação de grandes latifúndios na Amazônia, os quais estariam ligados a importantes projetos de interesse nacional.

Concentração fundiária e conflitos pela terra no Brasil da Nova República

Com o fim da ditadura militar, a luta pela reforma agrária voltou a ocorrer de forma aberta e direta, principalmente porque a Constituição de 1988 estabeleceu a obrigatoriedade da reforma agrária.

Sendo assim, foi mantida na lei a exigência do cumprimento da função social da terra – que basicamente continua destacando a produtividade, a preservação ambiental e o cumprimento da legislação trabalhista – e acrescentada a obrigatoriedade da desapropriação das fazendas que não estivessem sendo utilizadas para esses fins, passando a ser destinadas ao uso da reforma agrária.

A partir da década de 1990, a regulamentação das novas leis estabeleceu o **módulo fiscal**, que é a porção de terra suficiente para garantir o sustento de uma família, considerando as condições naturais e socioeconômicas que determinam o seu uso. O módulo fiscal é definido para cada município pelo Incra, podendo variar de 10 a 110 hectares.

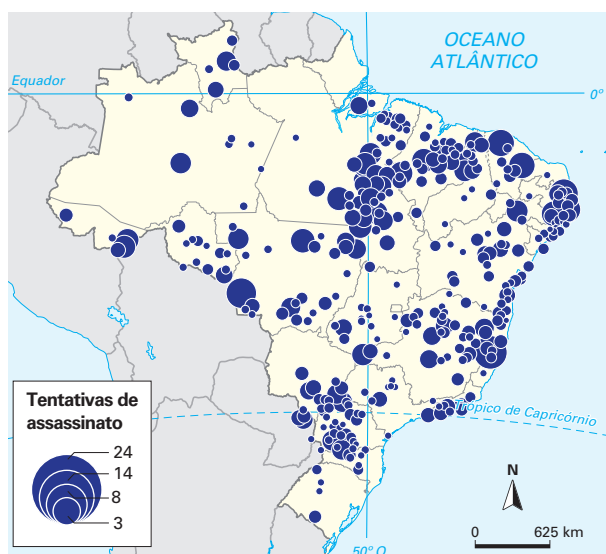
Segundo a regulamentação do Incra, as propriedades menores que quatro módulos fiscais são consideradas pequenas e, portanto, isentas do pagamento de impostos e não podem ser desapropriadas para a reforma agrária. As propriedades entre 4 e 15 módulos fiscais são consideradas médias, pagam impostos, mas não podem ser desapropriadas para reforma agrária. Já aquelas com mais de 15 módulos fiscais de extensão são consideradas grandes, e, assim, sujeitas à desapropriação, caso não cumpram sua função social.

Os conflitos no campo brasileiro eram motivados pelas relações trabalhistas, que envolviam contratação irregular de trabalhadores – no esquema de boias-frias (trabalho temporário sem registro) –, trabalho infantil, condições de trabalho desumanas e, até mesmo, trabalho escravo. Vale ressaltar que, ainda nos dias de hoje, isso acontece.

Essa condição, somada à democratização do país e à nova legislação da reforma agrária, levou ao surgimento do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e, posteriormente, de outros grupos que se mobilizaram para exigir que os governantes realizassem a reforma agrária prevista em lei.

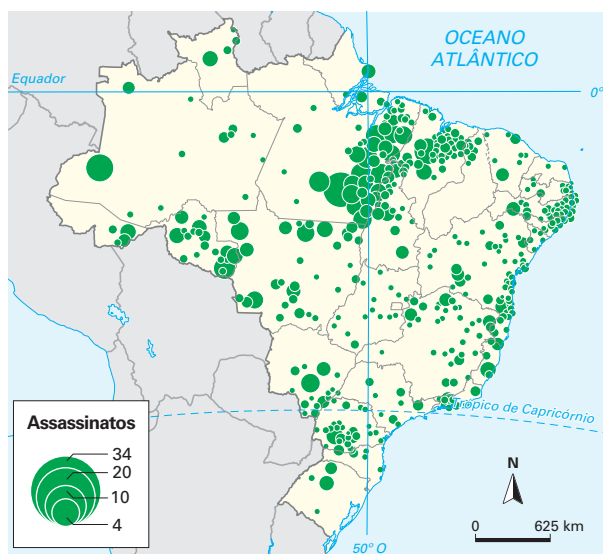
Apesar do assentamento de centenas de milhares de famílias nos últimos 20 anos, ainda há forte concentração fundiária e conflitos pela terra no campo brasileiro, os quais giram em torno de questões de regularização de terras, principalmente em regiões da fronteira agrícola, onde há posseiros (que têm posse, mas não têm propriedade) e grileiros (que falsificam títulos de propriedade).

Brasil: tentativas de assassinato no campo – 1986-2006



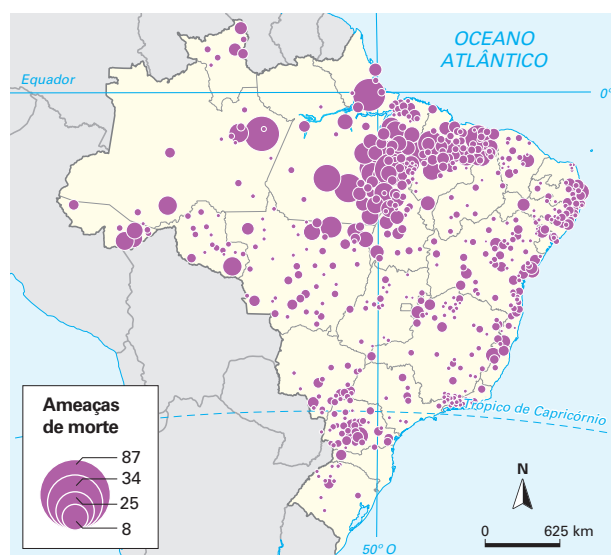
Fonte: elaborado com base em GIRARDI, E. P. *Atlas da Questão Agrária Brasileira*. Presidente Prudente: Unesp/Nera, 2017. Disponível em: www.atlasbrasilagrario.com.br/_atlas_/periodos-e-indice-de-violencia/. Acesso em: 2 set. 2022.

Brasil: assassinatos no campo – 1986-2006



Fonte: elaborado com base em GIRARDI, E. P. *Atlas da Questão Agrária Brasileira*. Presidente Prudente: Unesp/Nera, 2017. Disponível em: www.atlasbrasilagrario.com.br/_atlas_/periodos-e-indice-de-violencia/. Acesso em: 2 set. 2022.

Brasil: ameaças de morte no campo – 1986-2006



Fonte: elaborado com base em GIRARDI, E. P. *Atlas da Questão Agrária Brasileira*. Presidente Prudente: Unesp/Nera, 2017. Disponível em: www.atlasbrasilagrario.com.br/_atlas_/periodos-e-indice-de-violencia/. Acesso em: 2 set. 2022.

Agricultura familiar

Segundo a Lei nº 11.326/2006, agricultores familiares são aqueles que praticam atividades no meio rural, possuem área de até quatro módulos fiscais, mão de obra familiar, renda vinculada ao próprio estabelecimento e gerenciamento da propriedade feito por parentes. Além do tradicional pequeno produtor rural, também entram nessa classificação os silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores, indígenas, quilombolas e assentados pela reforma agrária.










De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, a agricultura familiar é a base da economia de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes. Corresponde a mais de 70% do pessoal ocupado no setor primário e responde pela renda de 40% da população economicamente ativa do país.

Exercícios de sala

1. Unesp 2016

A configuração da questão agrária brasileira



-  Concentração das ocupações de terra realizadas pelos movimentos socioterritoriais camponeses
-  Concentração das famílias assentadas pelos governos por meio da política de assentamentos rurais
-  _____
-  Principal região agropecuária do país: agropecuária diversificada, alta produtividade, responsável por grande parte da quantidade produzida no país e PEA¹ agropecuária com altas rendas
-  Alto grau de especialização no agronegócio da soja, milho e algodão
-  O Nordeste: grande população rural, alto grau de ruralização, baixo rendimento da PEA agropecuária, predominância de mão de obra familiar nos estabelecimentos agropecuários, baixa tecnologia na agropecuária e produção diversificada, em especial de gêneros da dieta alimentar regional
-  Altas proporções de mão de obra assalariada nos estabelecimentos agropecuários e de PEA agropecuária residente em zonas urbanas
-  Áreas da Amazônia brasileira com graus mais elevados de antropização. Intenso processo de incorporação de novas áreas à estrutura fundiária e abertura de novas áreas para a formação de pastagens
-  Região da Amazônia brasileira que apresenta menor grau de ação antrópica, grande parte das terras indígenas e das unidades de conservação

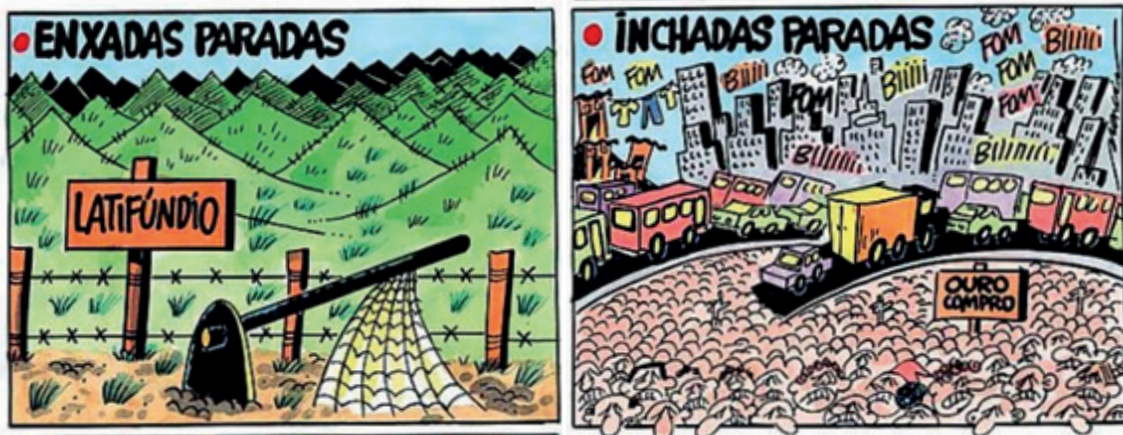
(www.fct.unesp.br. Adaptado.)

¹PEA: População Economicamente Ativa.

Considerando a questão agrária no Brasil, é correto afirmar que a lacuna presente na legenda corresponde a áreas de:

- a) resgate e valorização de antigas práticas de cultivo.
- b) concentração da violência contra trabalhadores rurais e camponeses.
- c) cultivo experimental orgânico e sustentável.
- d) reflorestamento e recuperação da biodiversidade.
- e) implantação de núcleos urbanos planejados.

2. UFRGS 2018 Observe a charge.



Fonte: <http://www.marciobaraldi.com.br/baraldi2/component/joomgallery/?func=detail&id=178>. Acesso em: 18 set. 2017.

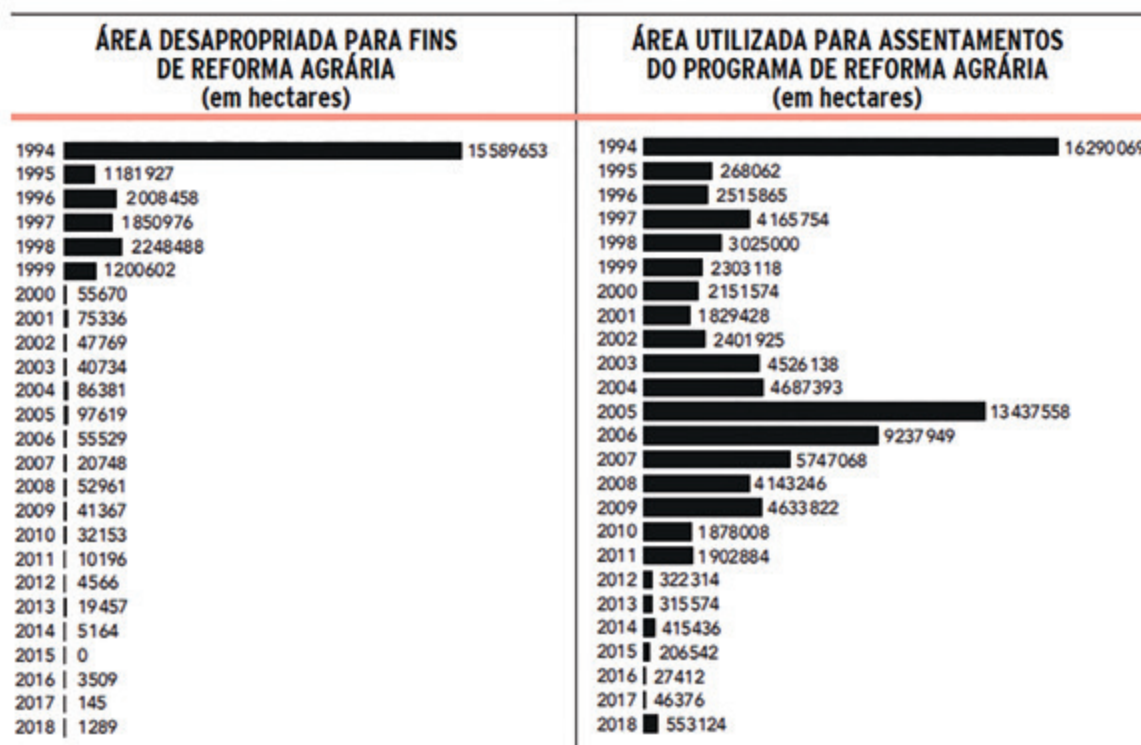
Assinale a alternativa que indica a correta relação, ilustrada pelos dois quadros.

- a) O êxodo rural causou a redução dos empregos no campo, intensificou a urbanização do Brasil e gerou o crescimento desorganizado das cidades.
- b) A mecanização das áreas rurais gerou desemprego no campo, mas propiciou melhores ofertas de trabalho e condições de vida nas áreas urbanas.
- c) Os latifúndios contribuíram para uma melhor distribuição das terras nas áreas rurais, redistribuindo a população nas áreas urbanas.
- d) As cidades atraíram os trabalhadores rurais que optaram por oportunidades de trabalho mais vantajosas.
- e) A política agrária modernizou o trabalho no campo, concentrou a posse da terra e gerou, em condições precárias, o êxodo rural dos migrantes para as cidades.

3. Uerj 2020

Como a Reforma Agrária vem ocorrendo no Brasil

O processo de reforma agrária com contornos similares aos atuais se iniciou em 1985, sob o governo de José Sarney. O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária disponibiliza dados sobre a forma como esse processo vem se dando no Brasil até 2018. No que diz respeito a desapropriações, a reforma agrária ocorreu de forma mais acentuada no primeiro governo do presidente Fernando Henrique Cardoso (1995-2003), mas perdeu fôlego já na metade de seu segundo mandato. O governo Lula (2003-2011) realizou muitos assentamentos, sem retomar, no entanto, as desapropriações.



ANDRÉ C. FÁBIO

Adaptado de nexojornal.com.br, 10/01/2019.

As informações do texto e a comparação dos dados dos gráficos permitem reconhecer um processo socioespacial, para o conjunto do campo brasileiro, cujo efeito é:

- a) ampliação da pecuária intensiva
- b) declínio da produtividade laboral
- c) manutenção da concentração fundiária
- d) redirecionamento da exportação primária

4. Uece 2019 Sobre o grande setor agropecuário e alimentar do Brasil, é correto afirmar que

- a) na divisão territorial do trabalho agropecuário, as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste foram as menos atingidas pelos processos de modernização, razão pela qual ainda dependem de uma agricultura de sequeiro.
- b) a soja é hoje uma das principais commodities do agronegócio brasileiro, com sua produção ocupando regiões tradicionais de plantio, no Sul do país, que se estenderam aos cerrados do Centro-Oeste e do Nordeste.
- c) a modernização da agropecuária brasileira não apenas amplia os padrões de produção agrícola e industrial nas zonas rurais, mas também estabelece uma dicotomia cada vez maior entre campo e cidade.
- d) no que tange à produção de alimentos para as famílias mais pobres, o advento das inovações tecnológicas e o amplo desenvolvimento de pesquisas em biotecnologia fizeram o país substituir as lavouras da agricultura familiar pelas do agronegócio.

5. **Unesp 2018** O governo anuncia planos antidesmatamento para a Amazônia, mas a derrubada de árvores só aumenta. Uma explicação é a falta de foco no que mais influencia o problema: a grilagem de terras, que se confirmou fator primordial do desmatamento, abrindo novas fronteiras antes mesmo da chegada de atividades econômicas. Para combater esse problema, uma ação concreta e ao alcance do governo seria reverter os estímulos à grilagem gerados pela perspectiva de valorização da terra que atrai fluxos invasores.

Roberto Smeraldi. <http://panoramaecologia.blogspot.com.br>, 27.08.2007. Adaptado.

- a) O que é grilagem de terras? Explique a origem dessa expressão no contexto da propriedade de terras.

- b) Apresente duas ações que valorizam as terras na Amazônia e atraem os fluxos invasores.



Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 4

- I. Leia as páginas de **165** a **172**.
- II. Faça os exercícios de **6** a **8** da seção "Revisando".
- III. Faça os exercícios propostos de **21** a **30**.



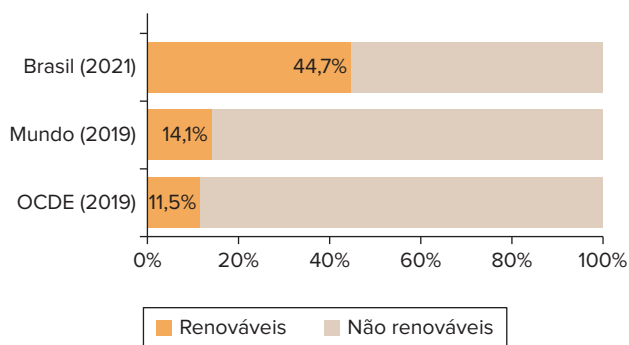
Fontes e matrizes I

Tipos de energia

As fontes de energia podem ser classificadas como renováveis e não renováveis. As renováveis fazem parte de um ciclo natural de formação permanente, adequado à escala de tempo do consumo humano, como as energias hidrelétrica, térmica (biomassa), eólica, maremotriz, geotérmica e solar; por isso, não possuem um limite estabelecido para a sua utilização.

Já as fontes não renováveis são aquelas que têm um limite de uso, pois a velocidade de reposição natural é baixa, como no caso do gás natural, do petróleo, do carvão mineral e da energia nuclear, que levam milhões de anos para se formar e, portanto, um dia se esgotarão caso a humanidade continue a explorá-las no ritmo praticado atualmente.

Consumo de energia gerada por fontes renováveis e não renováveis – 2021



Fonte: MME; EPE. *BEN 2022 Relatório Síntese*, 2022. Rio de Janeiro: MME/EPE, 2022. p. 12. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf. Acesso em: 29 set. 2022.

A matriz energética brasileira apresenta percentual de fontes de energias renováveis muito superior à média mundial.

Esse intenso ritmo de exploração acontece em razão de grande parte da energia consumida no mundo ser proveniente de fontes não renováveis; além disso, elas têm rendimento energético elevado, preços competitivos e extenso espaço geográfico mundial organizado para geração e distribuição (construção e instalação de usinas, dutos, ferrovias e rodovias), favorecendo, ainda, a geração de empregos. Os principais usos das fontes não renováveis são na geração de eletricidade, como combustível para os variados meios de transporte e no aquecimento de edifícios (residenciais e comerciais).

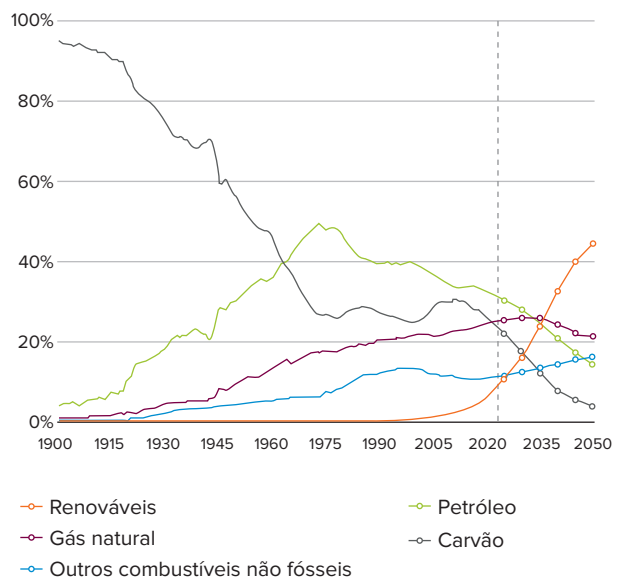
Algumas dessas fontes de energia são combustíveis, como a biomassa (renovável) e os combustíveis fósseis (não renováveis), que são queimados para a produção de um outro tipo de energia. A energia nuclear, ou atômica, é aquela produzida pela modificação da estrutura atômica de alguns elementos, a exemplo do urânio.

Matriz energética

Perfil energético, ou matriz energética, refere-se à participação das fontes primárias na produção (ou no consumo) total de energia de um país. As fontes de energia primárias são oriundas diretamente da natureza, como o petróleo, o gás natural, o carvão mineral, os resíduos vegetais e animais, a força das águas de rios, a energia do Sol e dos ventos, entre outras. Já a energia secundária é aquela obtida pela sociedade a partir da transformação da energia primária, por exemplo, a queima de carvão ou petróleo dentro de uma usina termelétrica para gerar energia elétrica.

A matriz energética mundial passou por intensas transformações a partir das inovações técnicas que foram alterando o espaço geográfico ao longo do tempo. O primeiro combustível utilizado em grande escala pelos humanos foi a lenha, obtida das florestas que ficavam próximas às comunidades e destinada a diversas atividades domésticas, como cozinhar os alimentos e esquentar a água do banho, praticamente sem custo algum. Eventualmente, era complementada pelo vento ou pela força da queda de água. Até o século XVIII, ela era a principal fonte primária disponível para a humanidade. Os desflorestamentos da Europa e de grande parte da Mata Atlântica brasileira, por exemplo, estiveram ligados ao uso da lenha.

Mundo: consumo de energia primária por tipo de fonte – 1900-2050



Fonte: *BP Energy Outlook: 2020* ed. 2020. Disponível em: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf>. Acesso em: 29 set. 2022.

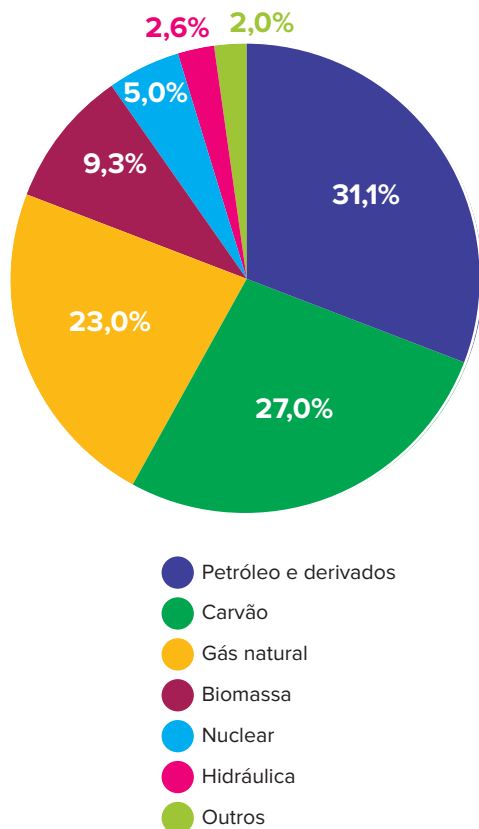
Evolução do consumo e diversificação das fontes primárias.

O uso da energia elétrica ganhou grande importância após a expansão das sociedades industrializadas e urbanizadas, principalmente a partir do final do século XIX. É preciso lembrar que a iluminação das ruas e a presença de chuveiros elétricos, aparelhos de televisão, entre outros, nas residências, é recente. Esses objetos foram responsáveis por um salto no consumo de energia elétrica. Outro exemplo importante é o do petróleo. Até o século XVIII, a humanidade viveu sem a energia oriunda desse combustível. No entanto, toda a industrialização e a urbanização das sociedades que ocorreram desde a segunda metade do século XIX têm no petróleo uma de suas mais importantes bases.

No mundo e no Brasil, predominam o uso dos combustíveis fósseis: carvão mineral, petróleo e gás natural. Entretanto, a composição da matriz energética de cada país retrata as possibilidades de exploração das fontes de energia presentes em seus territórios, bem como seu nível de industrialização e desenvolvimento. No Brasil, o uso intenso da energia elétrica derivada da força hidráulica revela o elevado potencial do país na utilização de energia renovável.

As mais importantes determinações acerca do uso das fontes de energia são políticas, econômicas e culturais. Isso fica evidente ao considerar que a matriz energética dos países pode mudar bastante ao longo do tempo.

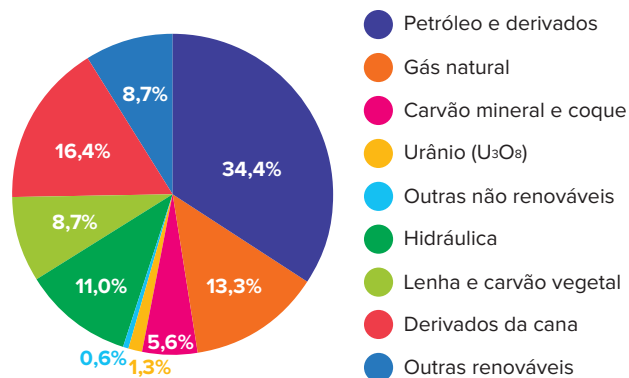
Mundo: matriz energética – 2019



Fonte: Matriz energética e elétrica. EPE. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 29 set. 2022.

A matriz energética mundial é dominada pelo uso de fontes energéticas de origem fóssil. Cerca de 80% da energia produzida mundialmente são provenientes do petróleo, do carvão mineral e do gás natural.

Brasil: matriz energética – 2021



Fonte: Ministério de Minas e Energia. *Balço Energético Nacional 2021*. Ano base 2020 / Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro: EPE, 2021. pág. 21. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-638/BEN2022.pdf>. Acesso em: 29 set. 2022.

No Brasil, os combustíveis fósseis também são muito relevantes para a matriz energética, porém o percentual de seu uso é bem inferior à média mundial em razão das muitas hidrelétricas presentes no país e do etanol obtido da cana-de-açúcar.

Em relação aos combustíveis fósseis, é importante compreender que derivam do acúmulo e da alteração de matéria orgânica em camadas internas da litosfera ao longo de milhões de anos. Tais combustíveis apresentam uma concentração potencial de energia muito maior e mais eficiente que a da lenha ou a do carvão vegetal, por exemplo. A descoberta dessas fontes de energia, representadas pelo petróleo, pelo gás natural e pelo carvão mineral, e o desenvolvimento das técnicas para utilizá-las levaram a humanidade a alterar de forma drástica e definitiva o modo de vida e a superfície do planeta. Por isso, é possível dizer que a civilização do combustível fóssil é, também, a da vida urbana e da globalização.

Assim, o elevado, e relativamente barato, potencial energético disponível possibilitou a industrialização, a geração de energia elétrica e a construção de um amplo e complexo sistema de transportes interligando vastas áreas do globo. Essa relação entre nosso modo de vida atual e os combustíveis fósseis é tão grande que se tornou uma das principais preocupações mundiais para as próximas décadas. Tanto para os críticos desse modelo de sociedade como para seus defensores, é o momento de iniciar uma transição para uma era pós-combustíveis fósseis, com uma maior diversidade de fontes energéticas, entre elas, os biocombustíveis.

Os motivos para tal preocupação são, em primeiro lugar, o fato de que todos os combustíveis fósseis são finitos e, portanto, não renováveis; em segundo, que a maioria dos especialistas acreditam que a queima desses combustíveis é a principal fonte da intensificação do efeito estufa, que pode levar ao aquecimento global.

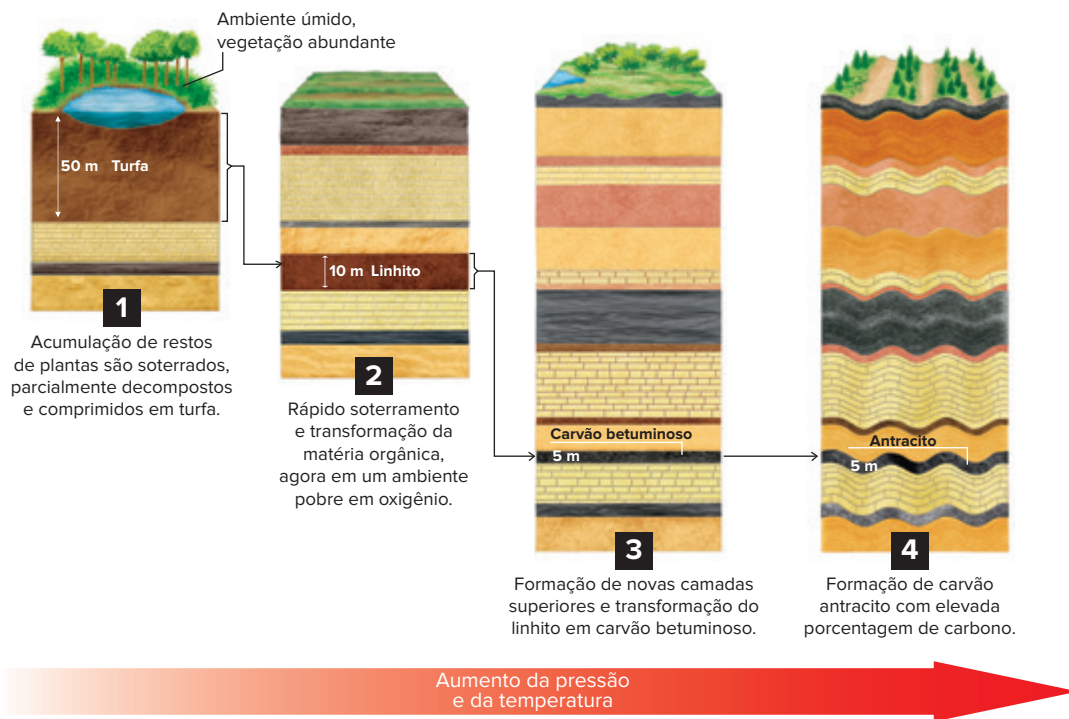
A seguir, serão estudados os combustíveis fósseis com relação aos aspectos naturais e socioeconômicos, bem como as polêmicas que têm se formado em torno deles e de sua possível substituição por biocombustíveis.

Os combustíveis fósseis

Carvão mineral

O carvão é uma rocha sedimentar formada a partir de matéria orgânica, por meio de um processo de transformação chamado de carbonificação, que acontece pelo aumento da pressão e da temperatura provocado pelo soterramento dessa matéria nas bacias sedimentares.

Formação do carvão mineral



Fonte: GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. *Understanding Earth*. 7. ed. Nova York: W. H. Freeman and Company, 2014.

A formação do carvão ocorre a partir da deposição de material orgânico em ambientes pobres em oxigênio.

Dependendo da quantidade e qualidade da matéria orgânica acumulada sob camadas de sedimentos e da pressão e temperatura proporcionadas por tais camadas, o processo de carbonificação pode ser mais ou menos intenso. Conforme tal intensidade, classifica-se o carvão em: turfa, linhito, carvão betuminoso (ou hulha) e antracito. Geralmente, apenas os dois últimos são utilizados como combustível, o que se deve ao seu maior potencial energético, que é inversamente proporcional ao teor de umidade contido na rocha.

Petróleo

O petróleo é uma mistura complexa de hidrocarbonetos, isto é, substâncias químicas formadas por carbono e hidrogênio. Além desses componentes principais, que totalizam mais de 90% do volume do óleo, encontram-se também impurezas, principalmente o enxofre.

Gás natural

O gás natural é um combustível fóssil que se forma da mesma maneira que o petróleo. Até a década de 1980, grande parte dele era reinjetada nas jazidas petrolíferas para expulsar o óleo ou, pior, era queimada na própria área de extração. Entretanto, com o aumento do preço do petróleo e a conscientização dos problemas ambientais causados pela queima do carvão, o gás natural foi se mostrando uma alternativa interessante, já que é mais econômica que o petróleo e menos poluente que o carvão mineral.

A geração de energia nessas usinas é limpa, pois não libera gases para o meio ambiente, como nas outras usinas termelétricas. Desde a identificação do problema da acentuação do efeito estufa, alguns cientistas e ambientalistas têm recomendado o uso dessa alternativa energética para que a humanidade continue a produzir a energia de que necessita, porém sem emitir gases estufa.

No entanto, existem outros problemas. O primeiro deles é o risco de vazamento do material radioativo. Mesmo que esse risco seja estatisticamente muito baixo (calcula-se que a proporção é de um acidente a cada um milhão de anos), se o vazamento ocorrer, as consequências podem ser desastrosas para a vida humana e para o meio ambiente.

Outro problema que envolve o funcionamento dessas usinas é a produção de lixo atômico. Por exemplo, o urânio, material mais utilizado para a geração de energia termonuclear, ao final do processo se transforma em um material extremamente radioativo. Esse lixo tem de ser armazenado por centenas de anos, em tambores de chumbo, até se estabilizar.

Biomassa

A biomassa é qualquer tipo de matéria orgânica não fóssil da qual se pode obter energia. É um tipo de fonte primária que tem ganhado cada vez mais destaque como possível futura substituta dos combustíveis fósseis na geração de biocombustíveis. Atualmente, perfaz cerca de 10% da energia consumida no mundo.

Ela é muito utilizada nas áreas rurais de países pobres, sobretudo na África Subsaariana e na Ásia, onde cerca de 90% das residências queimam madeira, carvão vegetal, esterco de animais ou resíduos agrícolas para uso na cozinha e aquecimento doméstico. Além disso, a biomassa tem sido muito utilizada em usinas termelétricas para abastecer áreas rurais distantes que não são atendidas pela rede elétrica convencional.

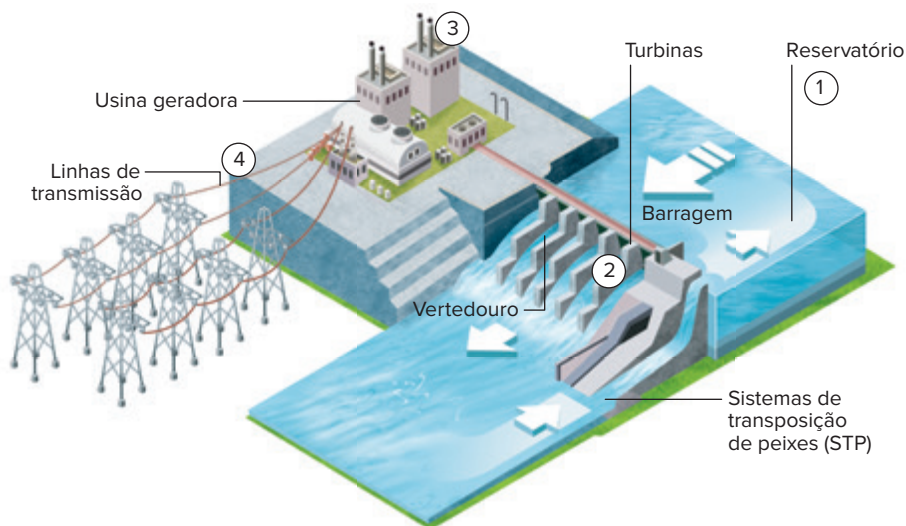
Outro ponto importante é o uso de biocombustíveis para a produção de bioenergia, que é a energia elétrica produzida a partir de biomassa, por meio de usinas termelétricas cujo calor se origina da queima da matéria orgânica. Os dois casos mais comuns são o uso de resíduos orgânicos em usinas produtoras de biocombustíveis e o aproveitamento de lixo orgânico em biodigestores.

Diferentemente do petróleo, do carvão mineral e do gás natural, os biocombustíveis não são encontrados na forma mineral, mas produzidos diretamente a partir de matéria orgânica. Em princípio, pode-se produzir biocombustível com diversos tipos de matéria orgânica, mesmo galhos, folhas, restos de animais ou lixo orgânico. A decomposição de alguns deles pode também gerar o biogás (metano). No entanto, o que vem se destacando realmente é a sua fabricação a partir de produtos agrícolas, com destaque para a cana-de-açúcar, o milho e a beterraba na produção de etanol (que pode substituir a gasolina) e a soja e outras oleaginosas (como o dendê, a mamona e a canola) na fabricação de biodiesel (substituto do *diesel*).

Hidráulica

O aproveitamento da energia proveniente das correntes e quedas de água de rios e córregos é feito há muito tempo pela humanidade. Na zona rural, aproveitava-se do desnível do fluxo da água para acionar monjolos e moinhos a fim de tritar variadas grãos.

Entretanto, a maior importância atual é na geração de energia elétrica por meio da instalação de usinas hidrelétricas. Para isso, são necessárias algumas características naturais específicas e obras de adequação, como construção de barragem, definição da área de inundação da represa e instalação de turbinas. Rios mais caudalosos, com grandes desníveis e que sofrem menos oscilação de vazão, apresentam maior potencial energético.



Fonte: GOUVEIA, Rosimar. Usina elétrica. *Toda Matéria*, [s.d.]. Disponível em: www.todamateria.com.br/usina-hidreletrica/. Acesso em: 30 set. 2022.

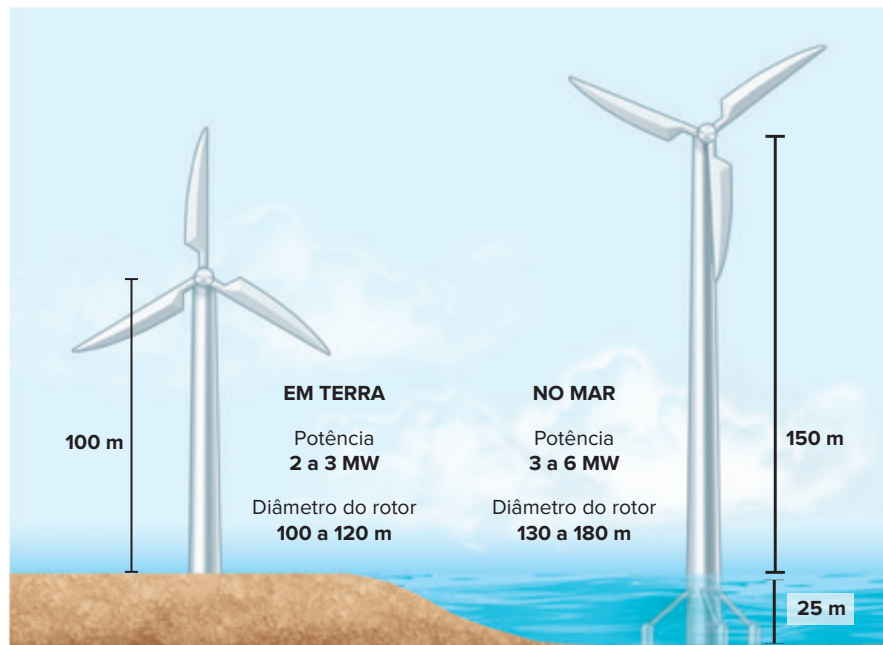
As usinas hidrelétricas exigem grandes obras de engenharia para serem instaladas e necessitam de um alto investimento. Mas, se bem planejadas e executadas, geram energia a custo competitivo, um dos mais baixos.

Trata-se de um tipo de energia renovável e menos poluente que a queima dos combustíveis fósseis. Porém, por inundar grandes áreas, pode provocar desmatamentos e ameaçar a fauna, sobretudo a aquática, além de forçar o deslocamento das populações atingidas. Por esses motivos, sua adequada instalação exige estudos de viabilidade socioambiental, assim como os demais empreendimentos para produção energética.

Eólica

Os ventos têm sido aproveitados pela humanidade há muito tempo, seja para girar as pás dos grandes moinhos na Europa ou para estufar as velas das embarcações de variados povos.

Com o desenvolvimento técnico, os ventos passaram a gerar energia elétrica, tratando-se de uma opção muito vantajosa por ser renovável e não gerar resíduo. Seu impacto ambiental consiste em alterar a paisagem, emitir ruído e, eventualmente, afetar rotas migratórias de pássaros.



Fonte: JUNGES, Cíntia. Busca por energia limpa leva parques eólicos para o alto-mar. *Gazeta do Povo*, 25 maio 2016. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/economia/energia-e-sustentabilidade/busca-por-energia-limpa-leva-parques-eolicos-para-o-alto-mar-9etfm6bu0cuy5kaz393gm6h3d/>. Acesso em: 30 set. 2022.

Diferentes tipos de turbinas eólicas.

Apesar de ter uma pequena participação na geração de energia elétrica no mundo, algo em torno de 2% a 3%, tem apresentado um crescimento significativo e constante, cerca de 25% ao ano, indicando um futuro no qual essa fonte de energia terá maior relevância na matriz mundial.

Solar

O aproveitamento da energia do Sol pode ser feito de diferentes maneiras, e seu uso é mais comum para o aquecimento de ambientes e da água (aquecedores solares). É uma fonte de energia renovável e que não emite gases ou resíduos poluentes, por isso é vista como uma alternativa aos combustíveis fósseis. Além disso, é uma tecnologia que se desenvolveu muito nos últimos anos, barateando os custos de produção e instalação e melhorando sua eficiência.

Desde o final do século XX, a energia solar passou a ser explorada por meio de células fotovoltaicas (placas que realizam a conversão direta da luz em eletricidade), que podem ou não ser conectadas ao sistema elétrico (*on-grid* e *off-grid*).

Mais recentemente, também teve início a exploração da energia heliotérmica, ou seja, o aproveitamento do calor do Sol para a produção de eletricidade. Nesses casos, o calor solar é utilizado para produzir vapor de água sob pressão, o qual faz girar uma turbina e alimentar um gerador de energia elétrica.

Exercícios de sala

1. **PUC-PR 2020** As energias renováveis já empregam 10,3 milhões de pessoas no mundo.

Emprego no setor de energias renováveis, por tipo de tecnologia: mundo 2017

Energia	Nº de empregos (milhões)
Solar	3,4
Biocombustíveis	1,9
Hidrogênio	1,5
Eólica	1,2
Biomassa sólida	0,7
Biogás	0,3
Geotermal	0,1

Disponível em: <<https://jornalggn.com.br/energia/as-energias-renovaveis-ja-empregam-103-milhoes-de-pessoas-no-mundo/>>. Acesso em: 10/08/2019.

Emprego na indústria da energia renovável – países selecionados: 2017

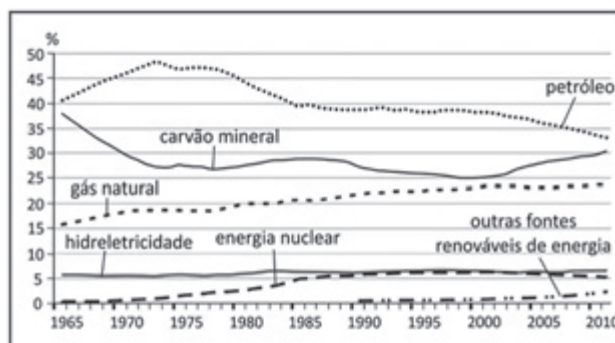
País	Nº de empregos (milhões)
China	3,8
União Europeia	1,6
Brasil	0,9
Estados Unidos	0,8
Índia	0,4
Japão	0,3

Disponível em: <<https://jornalggn.com.br/energia/as-energias-renovaveis-ja-empregam-103-milhoes-de-pessoas-no-mundo/>>. Acesso em: 10/08/2019.

Ao comparar as fontes de energia e os países em destaque, pode-se concluir que

- Os países desenvolvidos lideram a geração de empregos no setor.
 - A energia solar é preponderante em países tropicais.
 - A energia derivada da biomassa pouco interfere na segurança alimentar.
 - O Brasil se destaca na geração de energia geotermal.
 - O clima favorece o avanço da biomassa no Brasil.
2. **Uece 2016** Materiais como a lenha, o bagaço de cana e outros resíduos agrícolas, além de restos florestais e excrementos de animais podem ser utilizados como fontes de energia renovável. Outras fontes de energia que podem ser consideradas renováveis são:
- eólica e gás natural.
 - hidrelétrica e maremotriz.
 - carvão mineral e solar.
 - nuclear e termoelétricas.

3. **Fuvest-SP 2014** O gráfico a seguir exibe a distribuição percentual do consumo de energia mundial por tipo de fonte.



Statistical Review of World Energy, 2012.

Com base no gráfico e em seus conhecimentos, identifique, na escala mundial, a afirmação correta.

- A queda no consumo de petróleo, após a década de 1970, é devida à acentuada diminuição de sua utilização no setor aeroviário e, também, à sua substituição pela energia das marés.
- O aumento relativo do consumo de carvão mineral, a partir da década de 2000, está relacionado ao fato de China e Índia estarem entre os grandes produtores e consumidores de carvão mineral, produto que esses países utilizam em sua crescente industrialização.
- A participação da hidreletricidade se manteve constante, em todo o período, em função da regulamentação ambiental proposta pela ONU, que proíbe a implantação de novas usinas.
- O aumento da participação das fontes renováveis de energia, após a década de 1980, explica-se pelo crescente aproveitamento de energia solar, proposto nos planos governamentais, em países desenvolvidos de alta latitude.
- O aumento do consumo do gás natural, ao longo de todo o período coberto pelo gráfico, é explicado por sua utilização crescente nos meios de transporte, conforme estabelecido no Protocolo de Cartagena.

4. UPE/SSA 2016

Para evitar crise, Brasil precisa diversificar matriz energética

As termoeletricas são acionadas sempre que o setor hidroelétrico – responsável por 63% da energia gerada no país – ameaça não dar conta da demanda de consumo. Segundo especialistas, em curto prazo, nenhuma outra fonte de energia renovável será capaz de suprir as atuais necessidades do sistema, mas, para os próximos anos, é preciso investir em alternativas.

Fonte: Revista Carta Capital/ publicado 06/02/2014

Sobre as usinas termoeletricas referidas no texto, analise as afirmativas a seguir:

- O seu uso prolongado provoca a emissão de toneladas de gás carbônico na atmosfera.
- Atualmente o parque térmico brasileiro possui várias usinas movidas a gás natural, óleo diesel e carvão mineral.
- A energia térmica é considerada uma matriz limpa, pois o uso do gás natural permite amenizar os efeitos poluentes das energias fósseis de outras matrizes energéticas.
- As instalações industriais termoeletricas utilizam para a geração de energia a queima de combustíveis renováveis e não renováveis.

Está CORRETO o que se afirma em:

- a) 1, apenas. d) 1, 2 e 4, apenas.
 b) 3 e 4, apenas. e) 1, 2, 3 e 4.
 c) 1 e 2, apenas.

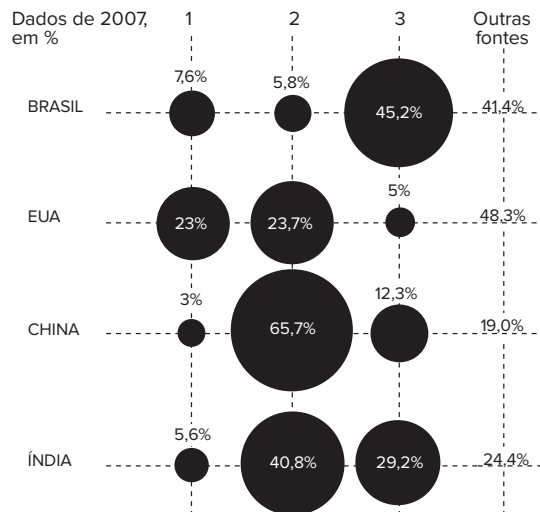
5. **Enem** Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: região plana, chuvosa e com ventos constantes, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis.

De acordo com as características desse país, a matriz energética de menor impacto e risco ambientais é a baseada na energia:

- dos biocombustíveis, pois tem menos impacto ambiental e maior disponibilidade.
- solar, pelo seu baixo custo e pelas características do país favoráveis à sua implantação.
- nuclear, por ter menos risco ambiental a ser adequada a locais com menor extensão territorial.
- hidráulica, devido ao relevo, à extensão territorial do país e aos recursos naturais disponíveis.
- eólica, pelas características do país e por não gerar gases do efeito estufa nem resíduos de operação.

6. **Fuvest-SP** A representação gráfica a seguir diz respeito à oferta interna de energia, por tipo de fonte, em quatro países.

OFERTA INTERNA DE ENERGIA, POR TIPO DE FONTE



Nota: Os dados utilizados para o cálculo das porcentagens são baseados em TEP (tonelada equivalente de petróleo).

Fonte: O Estado de S. Paulo, 01/09/2010. Adaptado.

As fontes de energia 1, 2 e 3 estão corretamente identificadas em:

	1	2	3
a)	petróleo	nuclear	gás natural
b)	gás natural	carvão mineral	fontes renováveis
c)	fontes renováveis	nuclear	carvão mineral
d)	petróleo	gás natural	nuclear
e)	carvão mineral	petróleo	fontes renováveis

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 5

- Leia as páginas de 192 a 206.
- Faça os exercícios de 1 a 6 da seção “Revisando”.
- Faça os exercícios propostos de 1 a 10.

Fontes e matrizes II

A importância do petróleo

Usos do petróleo

O petróleo foi o principal recurso energético do século XX; a seguir, abordaremos um pouco mais a sua importância. Há um vínculo direto entre o tipo de energia utilizada e as técnicas de produção, transporte, organização das cidades e do próprio modo de vida. A transformação do petróleo no combustível mais importante para a sociedade só ocorreu na virada do século XIX para o XX, com o desenvolvimento das indústrias química e automobilística. Até a década de 1970, o petróleo era muito barato, o que significa que era relativamente fácil produzir e vender produtos que dependessem da sua utilização.

Além disso, esse recurso passou a ser utilizado para a fabricação de diversos produtos sintéticos, por exemplo: borracha, asfalto, cosméticos, corantes, conservantes, fertilizantes e pesticidas, bem como de polímeros, utilizados na produção dos plásticos (material de uso universal atualmente).

Geopolítica e geoeconomia do petróleo

Apesar do baixo preço do barril até a década de 1970, a exploração do petróleo sempre exigiu grandes investimentos iniciais, tanto para a extração quanto para o transporte. Essa necessidade criou, desde cedo, a tendência à formação de oligopólios e cartéis dominantes do setor.

Entre 1901 (ano da primeira concessão para exploração de petróleo no Irã) e a década de 1930, começaram a ser descobertas as grandes jazidas de petróleo da região do Golfo Pérsico, destacando-se as da Arábia Saudita, do Irã, do Iraque, do Kuwait, de Bahrein e do Qatar. Imediatamente, grandes empresas estadunidenses e europeias garantiram o controle de tais jazidas, associando-se aos governos da região, os quais estavam nas mãos de aliados do Reino Unido e da França – países que ficaram com a guarda dos territórios que, até a Primeira Guerra Mundial, pertenciam ao Império Turco-Otomano.

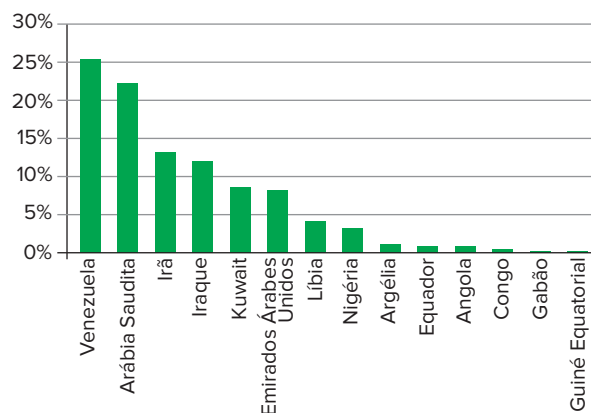
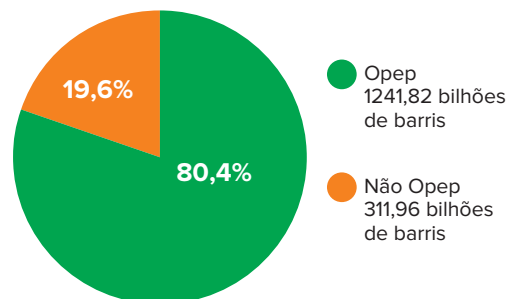
Por formarem um grupo de controle sobre o comércio internacional de petróleo, essas mesmas empresas foram identificadas, na época, como o cartel das Sete Irmãs. Desse grupo, participavam: Esso, Shell, British Petroleum, Socony (Mobil), Socal (Chevron), Texaco e a Gulf Oil.

O Oriente Médio foi identificado como a região com a maior reserva de petróleo do mundo, o que o colocou no centro da disputa entre as grandes empresas e as potências mundiais. Após a Segunda Guerra Mundial, iniciou-se um processo de luta anti-imperialismo ocidental, diretamente influenciado pelas divisões de poder da Guerra Fria e pelas guerras de independência na África.

Nesse novo contexto, teve início um grande jogo político em torno do petróleo da região. Já na década de 1950, os países do Oriente Médio começaram a criar suas próprias empresas estatais de petróleo e iniciaram a nacionalização de suas reservas. Destacaram-se, nesse processo, o Irã, o Iraque e a Arábia Saudita.

Em 1960, foi criada a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), formada inicialmente por Irã, Iraque, Kuwait, Arábia Saudita e Venezuela; posteriormente, foram incluídos outros países da África, da Ásia e da América Latina. O principal objetivo dessa organização é estabelecer estratégias de produção comuns aos membros, no intuito de controlar o volume de exportações e, conseqüentemente, os preços do petróleo no mercado mundial. A Opep tornou-se o principal cartel do petróleo e, atualmente, controla mais de 75% das reservas mundiais, cerca de 40% da produção e mais de 60% das exportações de petróleo. Observe, nos gráficos e no mapa a seguir, o predomínio dos países da Opep na produção e exportação mundial de petróleo.

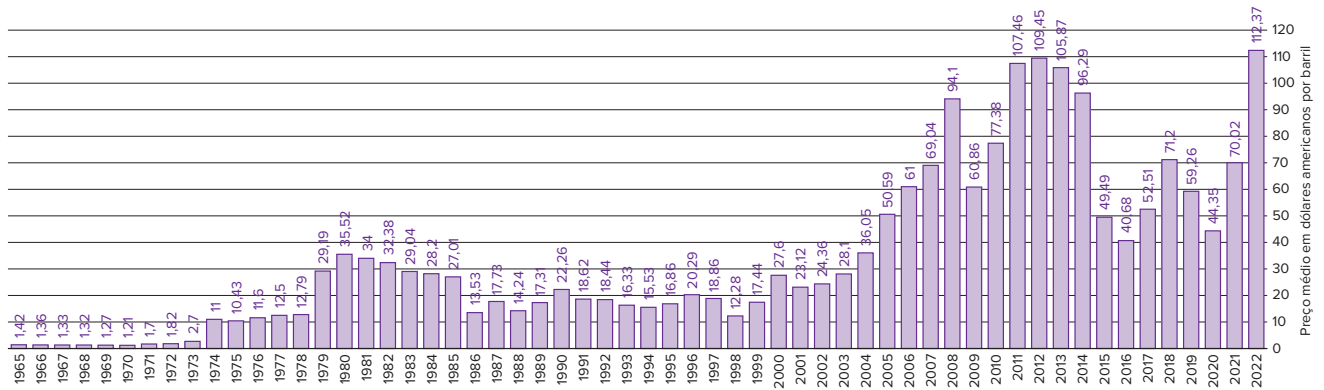
Mundo: reservas de petróleo – 2021



Fonte: OPEC. *Opec share of world crude oil reserves, 2021*. Disponível em: https://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm. Acesso em: 30 set. 2022.

Atualmente, os países-membros da Opep detêm mais de 75% das reservas conhecidas de petróleo, o que lhes confere bastante poder de negociação de preço e de influência na economia mundial, ainda bastante dependente dessa fonte de energia.

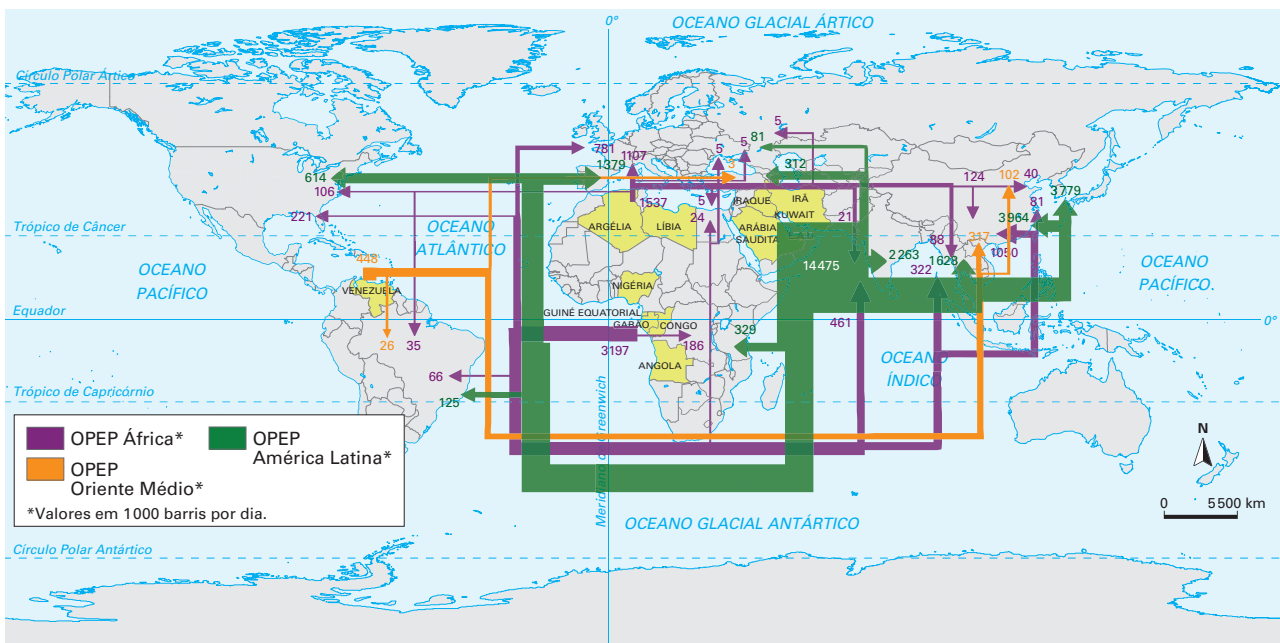
Mundo: preço do petróleo – 1965-2022



Fonte: Preço médio barril petróleo, *Index Mundi*. Disponível em: <https://www.indexmundi.com/pt/pre%E7os-de-mercado/?mercadoria=petr%C3%B3leo-bruto-brent&meses=60>. Acesso em: 30 set. 2022.

Um barril possui 159 litros de petróleo.

Opec: fluxo de petróleo – 2021



Fonte: OPEC. *OPEC Members' flows of crude oil, 2021*. Disponível em: https://asb.opec.org/ASB_Maps.html. Acesso em: 30 set. 2022.

No mapa: Os países-membros da Opec distribuem-se em três regiões – Oriente Médio, África e América do Sul –, e seus maiores consumidores são China, Europa e Estados Unidos.

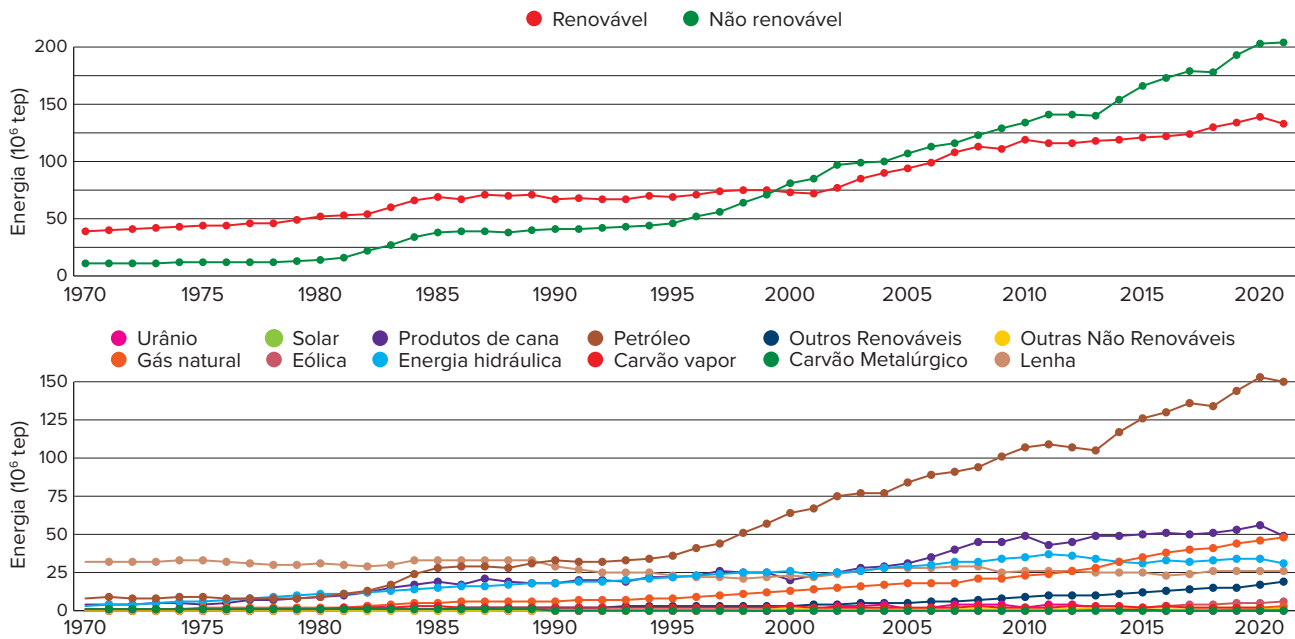
A evolução da matriz energética brasileira

No Brasil, o desenvolvimento e a consolidação da matriz energética estão intrinsecamente associados ao processo de urbanização e industrialização.

A economia brasileira, até meados da década de 1930, era predominantemente agroexportadora, favorecendo um perfil energético com base no uso da biomassa, sobretudo da lenha (bagaço de cana-de-açúcar). Contudo, ainda que essa matéria orgânica seja uma fonte energética renovável, sua utilização também pode causar a emissão de gases estufa e a expansão do desmatamento. Além disso, deve-se levar em conta que, em geral, a biomassa é uma fonte de baixa produtividade, seja para a produção de energia elétrica ou térmica.

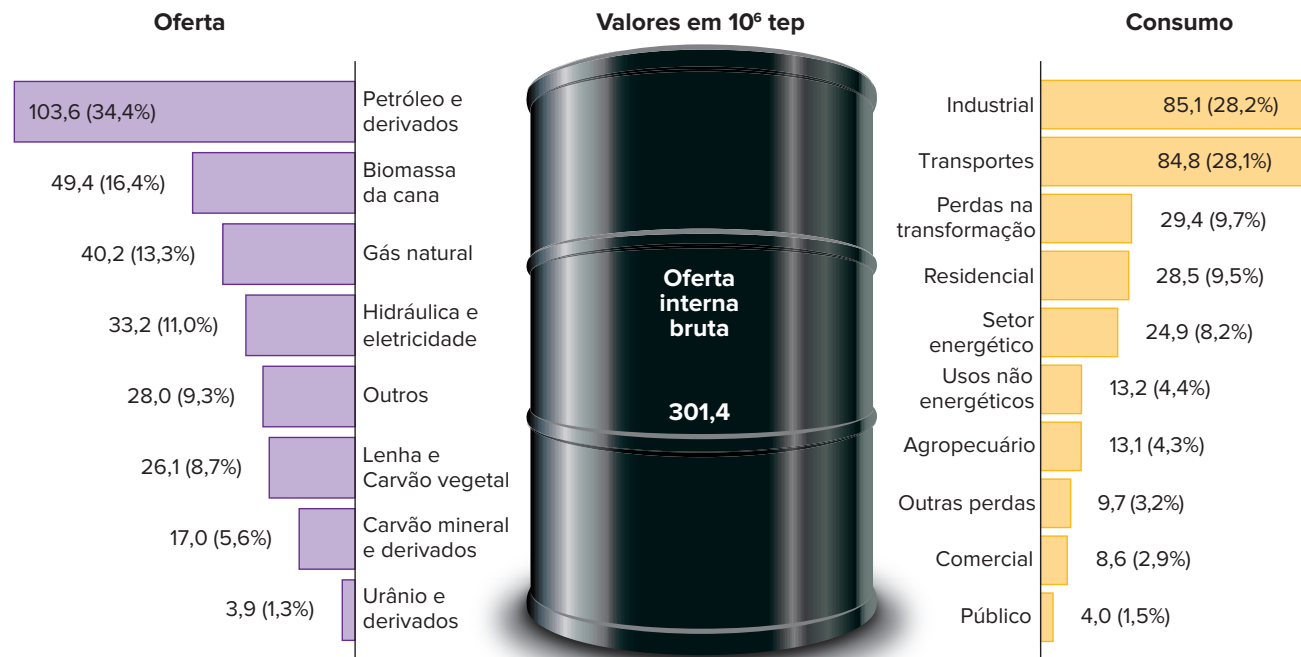
A mudança desse perfil energético foi alavancada pelo processo de industrialização, o qual atuou no crescimento da demanda por energia tanto na produção nas fábricas quanto na circulação e no consumo das mercadorias. Observe, nas imagens a seguir, a diversificação da matriz energética brasileira e os principais fluxos de consumo por setor.

Brasil: evolução da oferta de energia primária



A ampliação da categoria "Outros" é reflexo dos investimentos em energia solar, eólica e fontes de energia não renováveis. Apesar do crescimento da participação de combustíveis fósseis na matriz energética primária brasileira, seu percentual é bem inferior à média mundial, que corresponde a 85,9%. Essa característica decorre da grande participação da fonte hidráulica, da biomassa e, mais recentemente, de fontes alternativas, como a eólica.

Brasil: fluxo energético – 2021



Fonte: MME; EPE. *Balanço energético nacional 2022*. Rio de Janeiro: MME/EPE, 2021. p. 36. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-638/BEN2022.pdf>. Acesso em: 3 out. 2022.

Produção industrial e transporte (carga e passageiros) respondem por cerca de 60% do consumo de energia do país.

Exercícios de sala

- 1. Fuvest-SP 2018** Contemporaneamente, pode-se definir a sociedade mundial como a do petróleo, devido à participação desta matéria-prima em inúmeros produtos e atividades humanas. A utilização deste recurso natural data de muitos séculos, mas sua exploração e beneficiamento se expandiram somente a partir do século XX.

A respeito desse recurso natural, é correto afirmar:

 - a) Houve uma forte redução do preço do barril, no início da década de 1970, por conta dos resultados das pesquisas envolvendo novos procedimentos de extração e refino.
 - b) A estatização, no Brasil, do transporte e do refino de petróleo iniciou-se no final dos anos 1930 sob o governo de Juscelino Kubitschek.
 - c) O início de seu uso como fonte de energia se deu em 1920, na Inglaterra, com a descoberta de reservas pouco profundas.
 - d) No final dos anos 1920, sete empresas petrolíferas mundiais constituíram um cartel controlador da extração, transporte, refino e distribuição do petróleo.
 - e) Os Estados Unidos possuem reservas ilimitadas de petróleo, o que ocasiona independência em relação aos países participantes da Opep.
- 2. Unicamp-SP 2020** O petróleo continua sendo a fonte de energia mais importante do mundo. A posse de reservas, o transporte e a capacidade de refino figuram como elementos de soberania nacional e estratégicos em um mundo extremamente competitivo. Em relação ao petróleo no Brasil, é correto afirmar:

 - a) As descobertas das reservas nacionais ocorreram a partir dos anos 1980 e a Bacia de Campos (RJ) é hoje a principal produtora do país.
 - b) A extração nacional é cada dia maior, mas a inexistência de oleodutos exige que o transporte seja realizado por meio rodoviário.
 - c) A maior produção em terra provém do Estado do Rio Grande do Norte e, em mar, do pré-sal situado entre os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.
 - d) Apesar de possuir grandes reservas, especialmente com as descobertas do pré-sal, não há refino no país, por isso os derivados são importados.
- 3. Udesc 2016** Analise as proposições sobre a produção do Petróleo em nível mundial.

 - I. A Venezuela é o maior produtor das Américas.
 - II. O Brasil passa a ser o quinto produtor mundial, depois da descoberta do pré-sal.
 - III. Em 2015, os Estados Unidos se transformaram no maior produtor mundial, graças à extração do óleo de xisto, que é um substitutivo do petróleo.
 - IV. A Arábia Saudita e a Rússia são grandes produtoras mundiais.
 - V. Na América Latina, o México é o maior produtor.

Assinale a alternativa correta:

 - a) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
 - b) Somente as afirmativas III, IV e V são verdadeiras.
 - c) Todas as afirmativas são verdadeiras.
 - d) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
 - e) Somente a afirmativa V é verdadeira.
- 4. Fuvest-SP 2017** Em 2015, os Estados Unidos (EUA), país que não é membro da Opep, tornaram-se o maior produtor mundial de petróleo, superando grandes produtores históricos mundiais, de acordo com a publicação *Statistical Review of World Energy (BP) – 2015*. Sobre essa fonte de energia, é correto afirmar:

 - a) A queda da oferta de petróleo, em 2015, pelos países não membros da Opep é resultado do uso de fontes de energia alternativas, como os biocombustíveis, e também da expansão das termelétricas.
 - b) O Brasil, país que não é membro da Opep, destaca-se pela exploração de jazidas de petróleo em rochas vulcânicas do embasamento cristalino do pré-sal.
 - c) O crescimento da produção de petróleo nos EUA, que levou esse país à condição de maior produtor mundial em 2015, deu-se pela exploração das jazidas de óleo de xisto.
 - d) A elevação da produção de petróleo em países da Opep, como Arábia Saudita, Rússia e China, é resultado da alta dos preços dessa *commodity* em 2015.
 - e) A exploração das jazidas de óleo de xisto do subsolo oceânico foram fatores para a industrialização de países, como México, Japão e EUA.

5. **FMJ-SP 2020** Os eurodeputados aprovaram uma nova legislação europeia sobre as energias renováveis, a eficiência energética e a governança da União da Energia. As novas regras, já acordadas entre o Parlamento Europeu e os Estados-Membros, estabelecem uma meta vinculativa de 32% de energia proveniente de fontes renováveis a nível da União Europeia para 2030 e um objetivo de eficiência energética de 32,5%.

(“Parlamento Europeu aprova metas para renováveis e eficiência energética até 2030”. www.europarl.europa.eu, 13.11.2018. Adaptado.)

Para viabilizar a implementação dessa meta sobre as energias renováveis na União Europeia, é importante adotar medidas que promovam

- a) maior uso do gás natural, já que o bloco concentra depósitos subterrâneos de hidrocarbonetos.
- b) maior oferta de biocombustíveis, já que os países do Mediterrâneo apresentam solos férteis para o plantio de oleaginosas.
- c) maior acesso à energia nuclear, já que o bloco contém países com grande disponibilidade de urânio.
- d) maior investimento em energia eólica, já que o bloco apresenta grande versatilidade de implantação dos parques.
- e) maior geração hidrelétrica, já que os rios europeus apresentam grande potencial hídrico.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 5

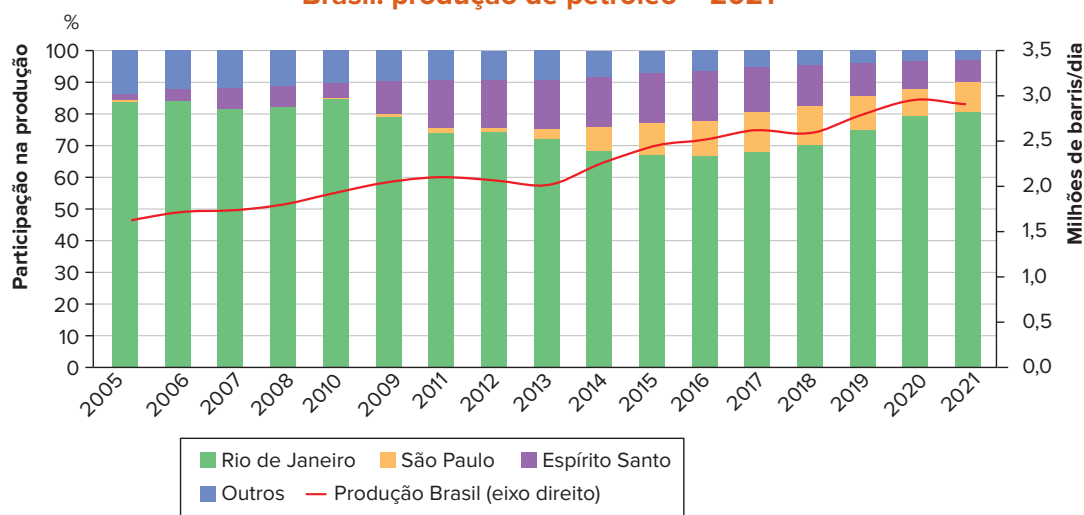
- I. Leia as páginas de **207** a **211**.
- II. Faça os exercícios **7** e **8** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **11** a **19**.

Fontes e matrizes III

Petróleo no Brasil

Nos últimos anos, o Brasil tem se destacado na exploração de petróleo, principalmente em função das reservas do pré-sal e da tecnologia desenvolvida pela Petrobras. Dados do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás Natural de 2016 apontam que o Brasil tem ocupado o 23º lugar no *ranking* dos países com maiores reservas provadas de petróleo, é o 8º país que mais produz e o 8º maior consumidor mundial. A Petrobras, estatal brasileira responsável pela maior parte da produção nacional, está entre as maiores empresas do mundo. Além disso, atualmente o país é autossuficiente na produção petrolífera, mas ainda importa petróleo leve por não ter esse tipo de refino no país e em razão das vantagens econômicas decorrentes das facilidades de pagamento ao fazer a compra (que é parcelada) e venda (que é recebida à vista), contribuindo, assim, para o saldo positivo em sua balança comercial e captando dólares no mercado externo. Esse relativo sucesso do setor petrolífero brasileiro, no entanto, demorou a ocorrer.

Brasil: produção de petróleo – 2021



Fonte: Participações dos estados na produção de petróleo e LGN. IBP, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/observatorio-do-setor/snapshots/participacao-dos-estados-na-producao-de-petroleo/>. Acesso em: 3 out. 2022.

Apesar de a produção do Rio de Janeiro ter crescido nos últimos anos, o estado vem perdendo participação relativa na produção nacional. Por outro lado, São Paulo tem, gradualmente, aumentado sua participação. A região Sudeste responde por mais de 90% da produção de petróleo em território nacional.

A efetiva exploração do petróleo no Brasil se deu na década de 1930, no Recôncavo Baiano, pela iniciativa privada. Em 1941, o governo deu início à exploração comercial do petróleo na área e, em 1947, foi criada a campanha “O petróleo é nosso”, liderada por cientistas e intelectuais que exigiam a garantia da exclusividade brasileira sobre o petróleo aqui encontrado. Tal campanha resultou na criação da Petrobras e do monopólio estatal sobre o petróleo, por Getúlio Vargas, em 1953.

No entanto, a existência da Petrobras e do monopólio estatal não resultou, inicialmente, em grandes mudanças na produção nacional de petróleo. As principais jazidas localizavam-se nas bacias continentais do Nordeste (Bahia e Sergipe), mas suas produções eram pequenas diante do consumo nacional, o que levava o Brasil a ser um grande importador desse combustível.

Já na década de 1960, suspeitava-se que grande parte do petróleo brasileiro poderia estar no mar, mais precisamente na plataforma continental, uma extensão do continente anterior ao talude continental, que é o limite entre a plataforma e o assoalho oceânico.

Os custos de prospecção e extração nessa área são muito mais altos que os do continente. Como o preço internacional do petróleo era muito baixo até 1972 (antes do Primeiro Choque), não havia motivação econômica para procurar petróleo no mar em vez de importá-lo. Após os aumentos do preço do petróleo, em 1973, a Petrobras começou a explorar de forma mais intensa e sistemática o chamado petróleo *offshore* (petróleo localizado no mar).

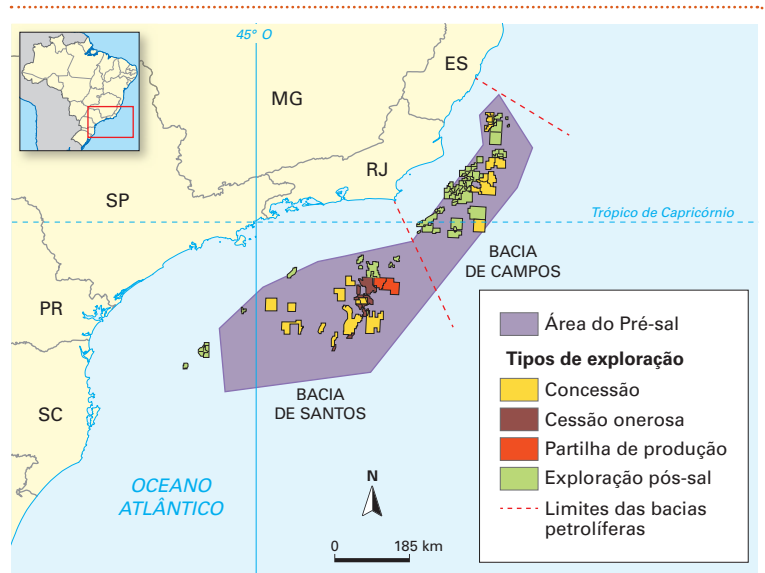
Desde então, ficou nítido que apenas explorando as reservas marinhas o Brasil poderia realmente se tornar um grande produtor. Para isso, a Petrobras investiu recursos em pesquisas, equipamentos e formação de pessoal, o que a colocou como uma das empresas líderes mundiais em exploração *offshore*.

Anos mais tarde, durante a década de 1990, ganhou grande destaque a Bacia de Campos, no litoral do Rio de Janeiro, a qual passou a concentrar mais de 70% das reservas brasileiras conhecidas e mais de 80% da produção de petróleo do país. Nos últimos anos, no entanto, um novo destaque vem chamando a atenção de todos: trata-se do petróleo da camada pré-sal.

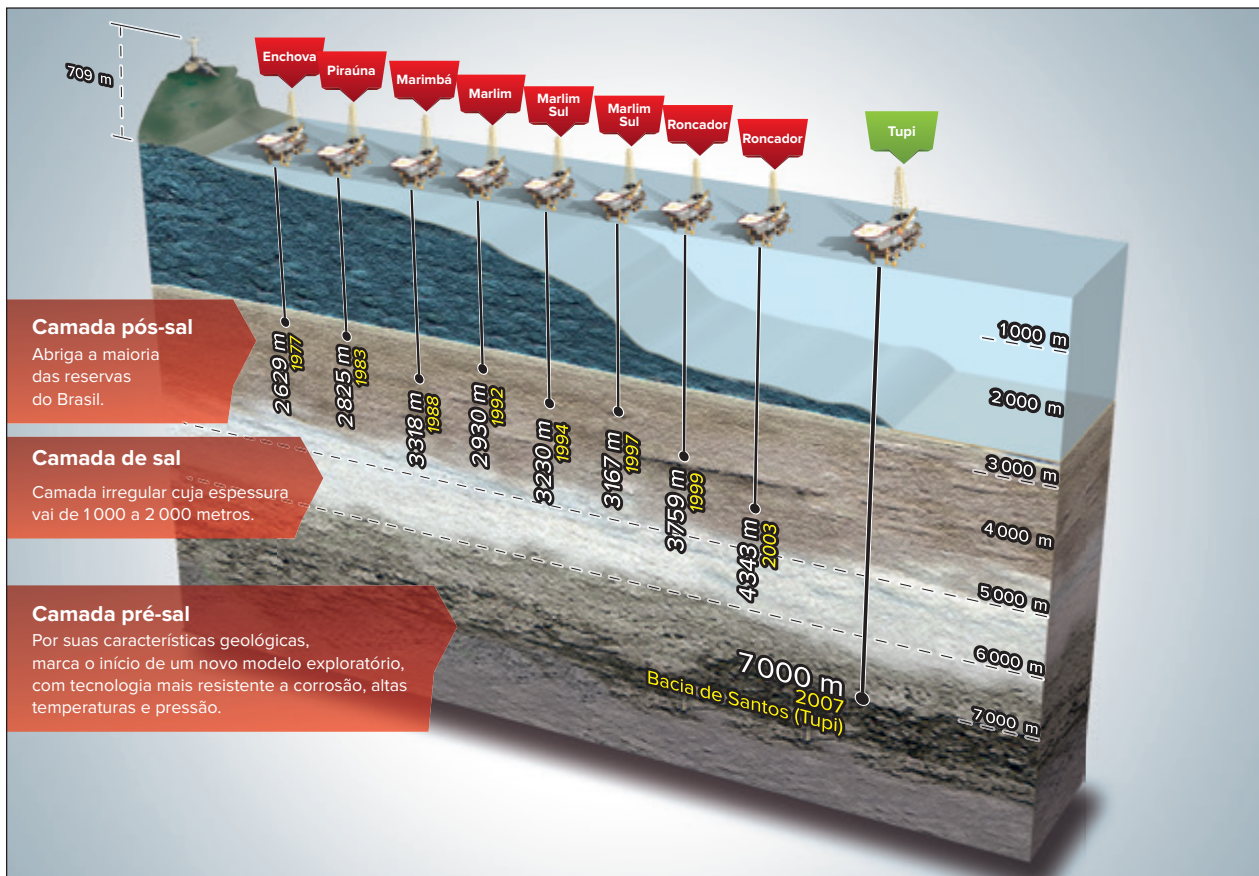
Petróleo da camada pré-sal

A camada pré-sal recebe esse nome porque está localizada sob uma espessa camada de sal, depositada, por sua vez, abaixo de mais de 2 000 m de rochas, contados a partir da superfície da plataforma continental brasileira que, nesse ponto, está a mais de 2 000 m abaixo da superfície do mar. Somando-se tudo, existe petróleo localizado a, aproximadamente, 7 000 m de profundidade (ou quase um quarto da espessura da crosta terrestre).

Brasil: localização do pré-sal



Fonte: elaborado com base em XAVIER, Luiz Gustavo. Projeto autoriza a Petrobras a vender 70% de áreas não concedidas da camada pré-sal. Agência Petrobras, Brasília, 26 out. 2017. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/526113-projeto-autoriza-a-petrobras-a-vender-70-de-areas-nao-concedidas-da-camada-pre-sal/>. Acesso em: 3 out. 2022.



Fonte: Pré-sal. Petrobras, [s.d.]. Disponível em: www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/areas-de-atuacao/exploracao-e-producao-de-petroleo-e-gas/pre-sal/. Acesso em: 3 out. 2022.

Localização de algumas reservas brasileiras.

No Brasil, a Petrobras vem perfurando a plataforma continental desde a década de 1970 e, nesse processo, bateu recordes mundiais de profundidade e nacionais de quantidade de óleo encontrado nas reservas. Em 2007, as brocas da companhia chegaram mais fundo: após atravessarem aproximadamente 2 000 m de rochas e mais 2 000 m de uma espessa camada de sal, os pesquisadores encontraram uma grande reserva, a de Tupi (atualmente denominada Campo de Lula), com uma estimativa entre 5 e 8 bilhões de barris.

O reservatório do pré-sal está distribuído entre três bacias marítimas: a do Espírito Santo, de Campos e de Santos, com localização entre as proximidades do litoral do Espírito Santo e de Santa Catarina. Sua formação teve início na época da separação entre os continentes africano e sul-americano, há mais de 100 milhões de anos, e ocorreu a partir da deposição de matéria orgânica de seres aquáticos no fundo de um grande lago que foi, aos poucos, se tornando um golfo, até fazer parte da plataforma continental que hoje é o Brasil.

Essa camada apresenta uma grande quantidade de gás natural e petróleo em qualidade superior ao da camada pós-sal. Estima-se que existam cerca de 100 bilhões de barris recuperáveis nos campos do pré-sal, o que colocaria o Brasil entre os maiores detentores de reservas, assim como Venezuela e Arábia Saudita.

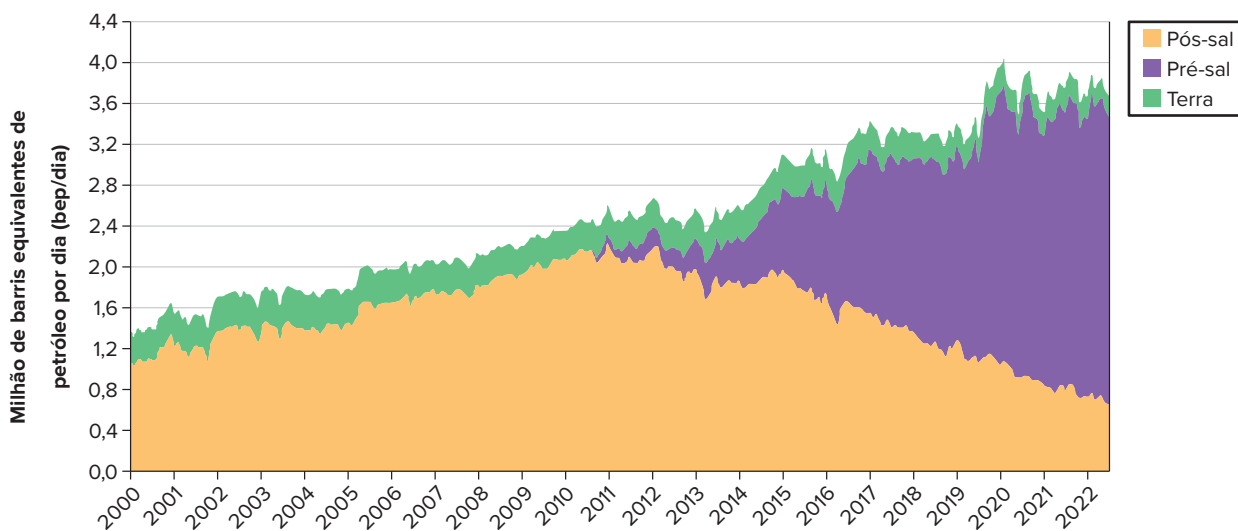
As descobertas do pré-sal confirmam uma tendência cada vez mais clara do país e do mundo de explorar petróleo no fundo do mar. As reservas terrestres, com óleo disponível a dezenas de metros da superfície (ou menos), são coisas do passado. Era o período dos pioneiros, com extração mais fácil, segura e barata. Com a escassez de tais reservas, provocada pela intensa exploração, a saída passou a ser pagar os custos e correr os riscos da exploração no fundo dos oceanos.

Entre os custos, estão os altos investimentos necessários em equipamentos e procedimentos para a pesquisa e perfuração dos poços. Cada poço em área de águas ultraprofundas como as do pré-sal custa, em média, três ou quatro vezes mais caro que o de águas mais rasas, como as da camada pós-sal da Bacia de Campos. Além disso, as plataformas também exigem maior investimento.

Em relação aos riscos, a questão central a ser debatida é a do aumento das possibilidades de vazamentos. Quanto mais fundo e mais afastado da costa estiver o poço, maiores os riscos de acidentes e maior a dificuldade de controle sobre o vazamento do óleo.

Se, por um lado, o avanço tecnológico traz a possibilidade de se manter por mais tempo o modelo econômico urbano-industrial embasado na queima de combustíveis fósseis, por outro, o momento exige reflexão sobre o sentido desse desenvolvimento e da necessária regulamentação sobre o setor petrolífero.

Brasil: produção de petróleo por tipo de exploração – 2021



Fonte: Evolução da produção de petróleo e gás natural no Pré-Sal. IBP, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/observatorio-do-setor/snapshots/evolucao-da-producao-de-petroleo-e-gas-natural-no-pre-sal/>. Acesso em: 3 out. 2022.

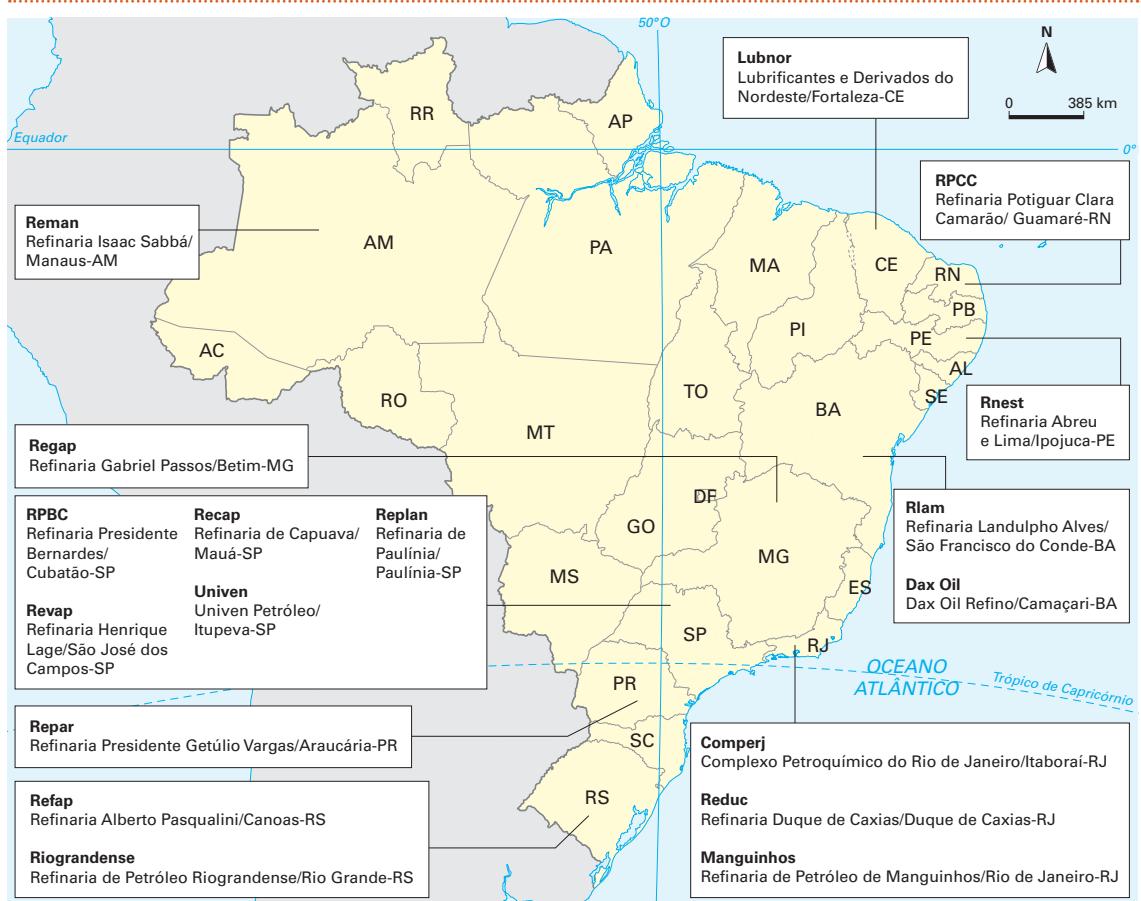
Nos últimos anos, a produção pré-sal superou a produção pós-sal.

Refino de petróleo no Brasil

As refinarias tendem a ser instaladas nos locais mais próximos aos centros consumidores e não próximas aos centros de produção (prospecção). Isso se explica pela maior facilidade e, conseqüentemente, menor custo de transporte. É mais vantajoso construir um único sistema de transporte de óleo cru (dutos, por exemplo) até as refinarias e, então, **capilarizar** a distribuição dos derivados, que percorrerão distâncias menores, do que precisar desenvolver diferentes sistemas de transporte com dimensões maiores.

capilarizar: fazer com que algo seja mais bem distribuído.

Brasil: distribuição das refinarias de petróleo e gás natural – 2022



Fonte: elaborado com base em Mapas de Refinarias. *Revista Petro & Química*, [s.d.]. Disponível em: http://www.petroquimica.com.br/mapas/refinarias/refinarias_pq370.html. Acesso em: 4 out. 2022.

Carvão mineral

No Brasil, as principais reservas de carvão estão localizadas nos estados da região Sul, e uma delas se situa na Bacia Sedimentar do Paraná, em uma área chamada de Cinturão Carbonífero do Sul do Brasil. Apesar de ser abundante, o carvão brasileiro não apresenta alta qualidade, o que exige a importação desse mineral para alimentar as usinas siderúrgicas (que fabricam aço). Mesmo assim, existem áreas de mineração relativamente dinâmicas, que fornecem carvão mineral para indústrias e algumas termelétricas, localizadas principalmente no Sul do país.

O maior destaque é o estado de Santa Catarina (municípios de Criciúma, Lauro Müller e Siderópolis), responsável por cerca de 60% da produção nacional de carvão metálico. O Paraná e o Rio Grande do Sul produzem carvão energético.

Biocombustíveis

O Brasil é o primeiro país do mundo a produzir, em grande escala, biocombustíveis para movimentar automóveis. Essa originalidade está relacionada ao chamado Proálcool (Programa Nacional do Álcool), iniciado em 1975 pelo governo brasileiro. Tal programa tinha como objetivo não só estimular a produção de carros movidos a álcool, mas também do próprio combustível.

Região Sul: localização de jazidas de carvão mineral



Fonte: elaborado com base em BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. (Orgs.). *Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: textos, mapas e SIG*. Brasília: CPRM/Serviço Geológico do Brasil, 2003. Disponível em: <http://trigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/5006>. Acesso em: 4 out. 2022.

Entre as medidas adotadas pelo Proálcool estavam a diminuição do imposto para carros a álcool, subsídios aos agricultores e obrigatoriedade de se misturar o etanol à gasolina.

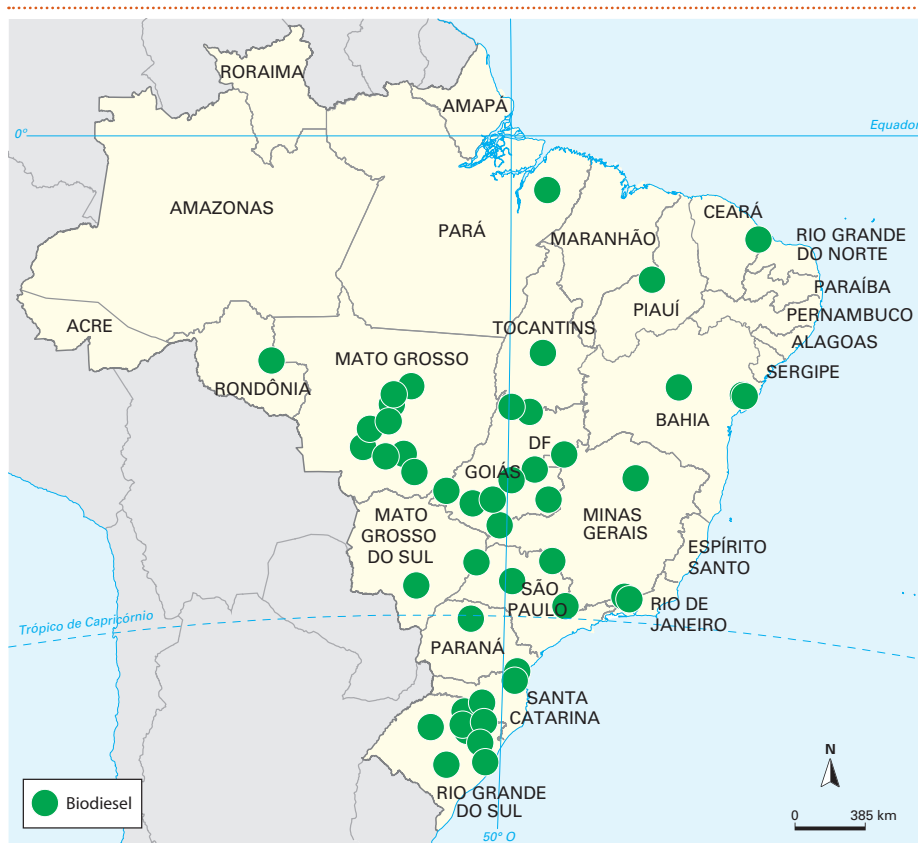
O programa foi criado no contexto do Primeiro Choque do petróleo, tendo a intenção declarada de diminuir a dependência do país em relação ao petróleo importado, principalmente com o aumento brusco do preço do barril.

Atualmente, as usinas produtoras de etanol no Brasil aproveitam o bagaço da cana-de-açúcar para gerar energia elétrica em termelétricas construídas nas mesmas instalações da fábrica. No início, o objetivo era produzir energia para suprir as necessidades das instalações industriais, mas hoje essas termelétricas vendem energia para a rede de transmissão e já são a segunda fonte primária mais utilizada para geração de eletricidade no país, perdendo só para a hidreletricidade.

Entretanto, apesar da queima do etanol ser menos poluente que a da gasolina e do *diesel*, sua produção pode causar muitos problemas socioambientais se não for corretamente regulamentada, entre eles:

- a diminuição da oferta de alimentos e o aumento do seu preço devido ao uso das terras, que antes eram destinadas ao cultivo de alimentos, para a produção de cana;
- o risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos necessários ao cultivo da cana-de-açúcar, bem como o despejo inadequado de resíduos das usinas (vinhoto – resíduo da destilação da cana);
- a poluição do meio ambiente por causa da fuligem lançada na atmosfera, que, por sua vez, provém da queima da plantação (palha) para facilitar o corte;
- o estímulo à formação de grandes latifúndios monocultores e o conseqüente êxodo rural; e
- a precarização do trabalho por meio dos trabalhadores volantes (conhecidos como boas-frias).

Brasil: produção de energia a partir do biodiesel – 2022



Fonte: elaborado com base em MME; ANP. Mapa Dinâmico - Produtores de Derivados de Biocombustíveis, [s.d.]. Disponível em: [No mapa: A produção de energia com a utilização dos biocombustíveis tem se consolidado na matriz energética brasileira.](https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaW11NGEtZjU5MCO0NjF1WjIiMDYtNzY3NGY0Ym13NjQ5liwidCI6Jj- QOOTImNGZmLT10YTtNGIOMi1iN2VmlTEyNGFmY2FKYzIxMyJ9. Acesso em: 4 out. 2022.</p></div><div data-bbox=)

Já o biodiesel é bem mais recente e está ligado, no caso do Brasil, ao crescimento da produção de soja e aos investimentos da Petrobras no setor. Em 2020, o governo estabeleceu que ao menos 12% do *diesel* deve ser composto de biodiesel, sendo seu limite 15%.

A produção no país vem crescendo ano a ano e, em 2016, foi de 3,9 bilhões de litros, posicionando o Brasil atrás apenas dos Estados Unidos e à frente da Alemanha e da Argentina. Calcula-se que a demanda nacional possa chegar a 9,7 bilhões de litros em 2023.

A origem do biodiesel nacional está repartida, aproximadamente, em: 76% feito de soja, 19% de gordura animal, 2,5% de semente de algodão e pouco mais de 2,5% proveniente do dendê e do óleo de cozinha usado.

Exercícios de sala

- Unesp 2021** Nas atividades cotidianas de indústrias, de empresas ou de pessoas em suas residências, o empenho pelo aumento da eficiência energética pode contribuir para
 - reestruturar sistemas de produção e reduzir as possibilidades de as sociedades usufruírem de seus bens.
 - ampliar a dependência global por petróleo e redesenhar as alianças políticas alinhadas ao seu consumo.
 - contornar o déficit global por energia e redistribuir os recursos entre os países de maneira igualitária.
 - valorizar a oferta de fontes renováveis e extinguir gastos com subsídios públicos ao setor energético.
 - otimizar os recursos energéticos e reduzir os impactos ambientais relacionados à sua produção.
- FGV-SP**



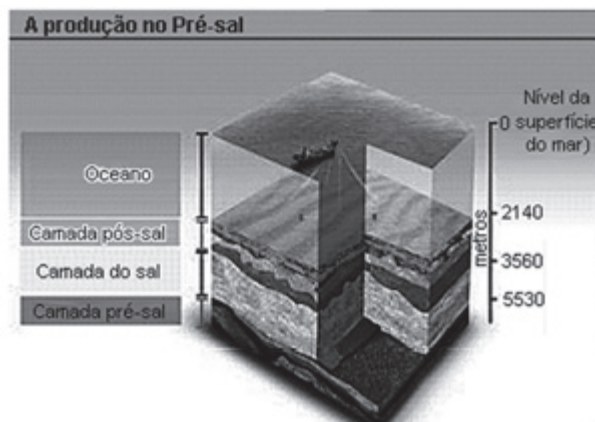
EPE: Balanço Energético Nacional 2011. Ano base 2010.
Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal2011.aspx>

Sobre a dependência externa de energia registrada pelo Brasil e as causas de sua evolução recente, é correto afirmar que:

- O aumento da dependência externa de eletricidade, registrado a partir de 1985, resultou da entrada em operação de hidrelétricas binacionais na região amazônica.
 - Uma parcela cada vez maior do carvão mineral usado no Brasil é importada, fato que vem agravando a dependência externa de energia registrada pelo país.
 - A partir de 2000, quando teve início a exploração em larga escala das camadas pré-sal, o Brasil se tornou autossuficiente em petróleo.
 - Entre 1970 e 2000, o petróleo era responsável por parcela significativa da dependência externa de energia.
 - A diminuição da dependência externa do petróleo resultou da transição brasileira para um modelo energético mais sustentável e limpo.
- UEL-PR (Adapt.)** Com base no texto, no mapa e na figura a seguir, responda à questão.

O presidente da Câmara dos Deputados, Michel Temer (PMDB-SP), assinou na quarta-feira (2) o ato que cria quatro comissões especiais para analisar os projetos enviados ao Congresso. O primeiro altera o modelo atual de contrato de concessão para um sistema de partilha; o segundo cria a Petro-sal, estatal que vai gerenciar o pré-sal; o terceiro estabelece um Fundo Social para gerir e distribuir os recursos e o último prevê a capitalização da Petrobras.

(Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Politica/0,,MUL1293588-5601,00-ENTENDA+A+TRAMITACAO+DO+PROJETOS+DO+PRESAL+NO+CONGRESSO.html>>. Acesso em: 15 ago. 2009.)



(Disponível em: http://www.suapesquisa.com/geografia/petroleo/camada_pre_sal.htm. Acesso em: 15 ago. 2009.)

Sobre a ocorrência do pré-sal, conforme ilustrado no mapa e na figura, é correto afirmar:

- a) As reservas do pré-sal recebem esta denominação por estarem localizadas abaixo do nível do mar, constituindo-se na maior jazida de sal descoberta até hoje, cujas camadas podem chegar a ter até 2 km de espessura.
 - b) Os técnicos ainda não conseguiram estimar a quantidade total de gás natural a ser extraído, pois não se sabe exatamente qual a intensidade da camada pré-sal. Nos dois campos a serem explorados a estimativa é de que as reservas cheguem a 12 bilhões de toneladas.
 - c) A camada pré-sal é um gigantesco reservatório de petróleo e gás natural, localizado nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo (região litorânea entre os estados de Santa Catarina e o Espírito Santo).
 - d) Em abril de 2008, a Petrobras começou a explorar petróleo da camada pré-sal em altíssimas quantidades. Esta exploração vem ocorrendo no Campo de Tupi, 3 a 5 mil metros abaixo do nível do mar.
 - e) A produção na camada pré-sal se justifica por investimentos de baixo custo tecnológico necessários para a exploração do petróleo, em função da rasa profundidade das reservas, que chegam a alcançar menos de mil metros abaixo do nível do mar.
- 4. UPE/SSA 2016** O consumo de energia é um espelho fiel do desenvolvimento tecnológico. A era industrial trouxe um salto nos níveis de consumo energético e, ao mesmo tempo, concentrou a matriz energética mundial nos combustíveis fósseis. Mas há uma larga diversidade de estratégias energéticas nacionais, que refletem a disponibilidade de recursos naturais e as escolhas políticas de cada país. As emissões de gases de estufa, por sua vez, refletem não só o tamanho e o nível de desenvolvimento das economias nacionais mas também as estratégias energéticas escolhidas.

MAGNOLI, Demétrio. Geografia para o ensino médio: meio natural e espaço geográfico. São Paulo: Saraiva, 2010. (Adaptado)

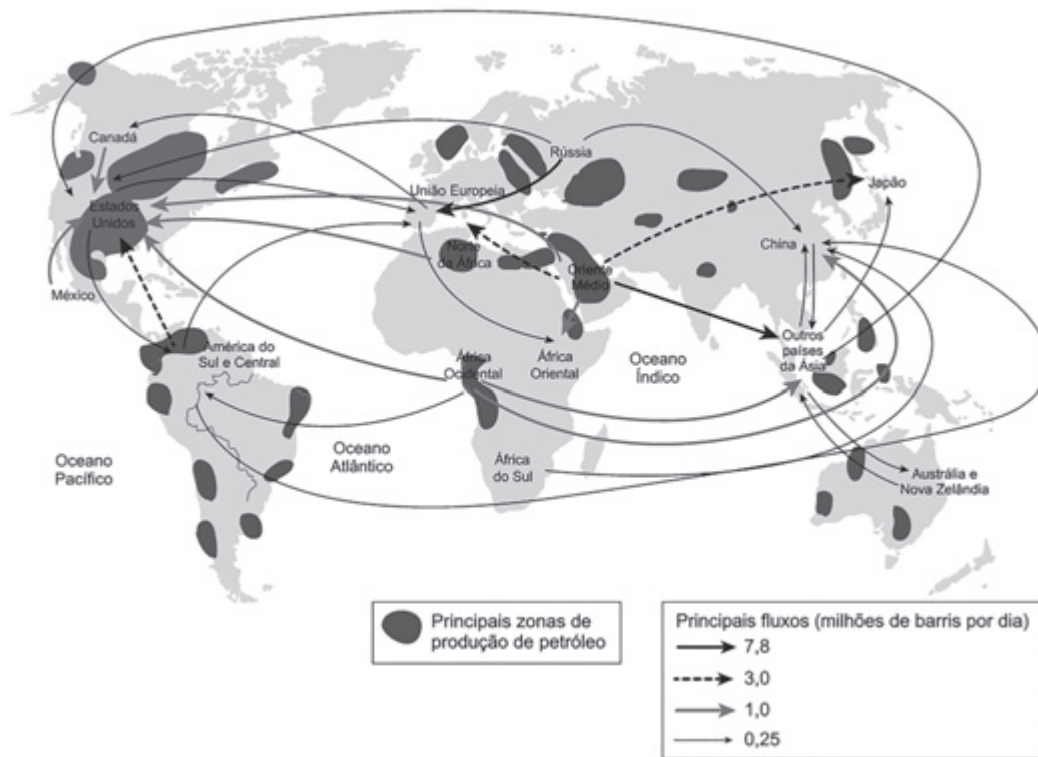
Com base no texto e nos seus conhecimentos sobre os assuntos nele abordados, analise as afirmativas a seguir:

- 1. Os combustíveis fósseis, ainda amplamente utilizados em todos os continentes, são encontrados em sistemas rochosos magmáticos extrusivos, ricos em hidrocarbonetos e xistos betuminosos.
- 2. A era industrial baseou-se numa revolução energética. As tecnologias mecânicas, elétricas e eletrônicas apoiaram-se basicamente nos combustíveis fósseis.
- 3. A expansão do consumo de gás natural decorre da qualidade ambiental do recurso, que gera emissões menores de gases responsáveis pelo efeito estufa.
- 4. O consumo do carvão mineral apresenta uma dinâmica exatamente igual à do petróleo, ou seja, quando os preços deste sobem, diminui consideravelmente a produção de carvão e restringe-se à abertura de novas minas desse recurso energético.
- 5. Do ponto de vista econômico e social, energia e desenvolvimento estão profundamente relacionados. Os níveis de desenvolvimento econômico e os contingentes demográficos podem explicar a distribuição do consumo de energia comercial pelas grandes regiões e países.

Estão CORRETAS:

- a) apenas 1 e 2.
- b) apenas 1 e 4.
- c) apenas 2, 4 e 5.
- d) apenas 2, 3 e 5.
- e) 1, 2, 3, 4 e 5.

5. **Uerj 2014** Na atualidade, o petróleo é um recurso natural de grande importância para o crescimento econômico, representando uma das principais fontes de riqueza e investimento para os países do mundo. No mapa abaixo, registram-se os desiguais fluxos comerciais de produção e consumo desse recurso.



Adaptado de DURAND, Marie-Françoise e outros. *Atlas da mundialização: compreender o espaço mundial contemporâneo*. São Paulo: Saraiva, 2009.

Explícite a situação atual do Brasil como produtor e sua participação no comércio mundial de petróleo. Em seguida, identifique dois espaços econômicos desenvolvidos que importam mais de três milhões de barris de petróleo por dia.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 5

- I. Leia as páginas de **211** a **218**.
- II. Faça o exercício **9** da seção "Revisando".
- III. Faça os exercícios propostos de **20** a **29**.

Energia elétrica no Brasil

Sistema elétrico brasileiro

A produção de eletricidade no Brasil teve início no final do século XIX. Nessa época, o sistema econômico e outras características de nossa sociedade não necessitavam de uma produção de energia elétrica em grande escala. As centrais produtoras surgiram isoladamente, nas cercanias de cidades que apresentavam bons mercados consumidores, já que, a princípio, as hidrelétricas e termelétricas eram privadas.

Conforme mencionado, o panorama energético mudou de forma significativa com a intensificação da industrialização e da urbanização, em especial a partir da década de 1950, alterando também a situação do setor elétrico. Com isso, tornou-se necessário fazer uma rápida expansão da produção, o que só foi possível graças à centralização de todo o sistema nas mãos do governo.

Brasil: Sistema Interligado Nacional de Energia Elétrica – 2021



Fonte: elaborado com base em: EPE. *Sistema Interligado Nacional: Geração, Transmissão e Meio Ambiente – Situação Atual e Planejada – Referência PDE 2024*. Disponível em: www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-168/Mapa%20do%20Sistema%20Integrado%20Nacional.pdf. Acesso em: 4 out. 2022.

No mapa: Além das estruturas existentes, estão representadas aquelas que já estão projetadas para estar em funcionamento até o ano de 2024.

Essa obrigação de centralizar o sistema energético estava associada à escolha de se utilizar energia hidrelétrica. Isso se deve ao fato de que os gastos de implantação de hidrelétricas são elevados e apresentam um retorno financeiro bastante demorado. A título de comparação, enquanto a construção de uma hidrelétrica de médio porte leva cerca de sete anos, uma termelétrica pode ser construída em apenas dois anos.

Outro elemento fundamental para a centralização do sistema elétrico pelo Estado é o caráter técnico e geográfico. Por exemplo, uma usina hidrelétrica não possui muitas alternativas locais, portanto é necessário que sua construção ocorra em determinados trechos dos cursos hídricos, os quais nem sempre estão localizados no território de acordo com a demanda. Por esse motivo, o sistema de produção e distribuição precisa ser integrado.

Mais uma característica que exige a integração das hidrelétricas se refere à oscilação da pluviosidade no território brasileiro. Durante o ano, o volume de precipitação apresenta variações significativas, o que pode afetar o nível dos reservatórios e, conseqüentemente, a geração de energia. No Brasil, o risco de estiagem por todo o território é muito baixo, e isso pode ser aproveitado caso os sistemas regionais de geração energética estejam interligados. Essa integração deve contemplar as usinas (produção), as linhas de transmissão e distribuição e a conversão da tensão para o consumidor final.

Por fim, podemos caracterizar o sistema elétrico brasileiro como um modelo hidro-termo-eólico de grande porte e com amplo predomínio das usinas hidrelétricas. O Sistema Interligado Nacional (SIN) consiste em quatro subsistemas:

Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste, Sul e grande parte do Norte. Nesse modelo, é possível que as usinas de uma região atendam à demanda de outra em caso de falhas ou restrições de ordem natural.

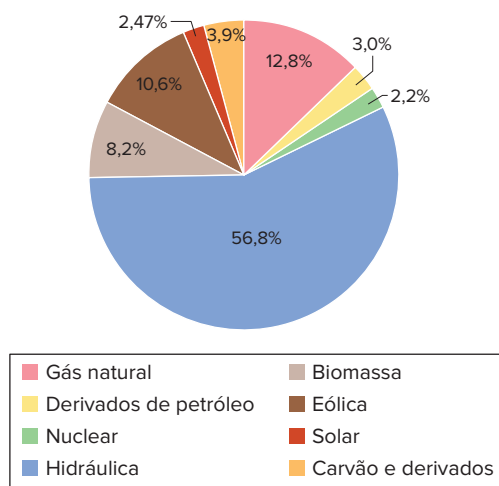
Matriz elétrica brasileira

As hidrelétricas

Estima-se que apenas 25% do potencial hidráulico brasileiro – o terceiro maior do mundo – já foi explorado. Os rios com maior possibilidade de geração de energia hidrelétrica são o Amazonas, o Tocantins e o Paraná.

Uma das maiores usinas do mundo (e a maior do Brasil) é a de Itaipu, inaugurada em 1982, que teve um investimento binacional realizado pelos governos do Brasil e do Paraguai. Sua construção, em um primeiro momento, despertou preocupações no governo argentino em relação às pretensões brasileiras com a instalação desse empreendimento de fronteira. Porém, após diversos encontros entre as diplomacias e os presidentes do Brasil, da Argentina e do Paraguai, foi assinado o acordo Tripartite Itaipu-Corpus, em 1979. Além de permitir o aproveitamento hidrelétrico do Rio Paraná, o Tripartite suavizou as relações entre Brasil e Argentina e abriu espaço para o processo sistemático de integração que seria disparado a partir de 1985. E, como toda UHE, sua construção provocou problemas ambientais na região, como a degradação de biomas, a inundação do famoso atrativo turístico – Sete Quedas – e a desapropriação de centenas de famílias.

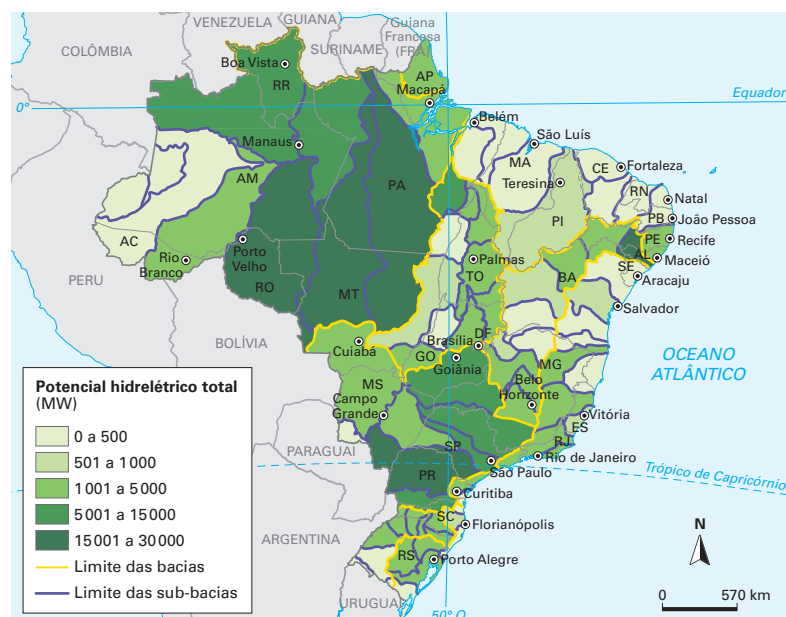
Brasil: matriz elétrica – 2021



Fonte: Ministério de Minas e Energia. *Balanço Energético Nacional 2021*. Ano base 2020 / Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro : EPE, 2021. pág. 12. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-638/BEN2022.pdf>. Acesso em: 29 set. 2022.

A matriz elétrica brasileira é ainda mais renovável que a matriz energética. O grande destaque é a produção de eletricidade pelas hidrelétricas. Mais recentemente, a energia eólica tem crescido bastante.

Brasil: potencial elétrico por sub-bacia



Fonte: elaborado com base em ANEEL. *Atlas de energia elétrica do Brasil*. 2. ed. Brasília: ANEEL, 2008. p. 58. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/49034/mod_resource/content/1/atlas3ed.pdf. Acesso em: 4 out. 2022.

No mapa: A bacia hidrográfica do Rio Paraná é a de maior potencial hidráulico instalado, o que se explica por sua proximidade aos maiores centros consumidores. Destacam-se as usinas dos rios Paraná, Tietê, Grande e Paranapanema.

Brasil: eficiência energética e área alagada das principais hidrelétricas

	Itaipu	Belo Monte	Tucuruí	Jirau	Ilha Solteira	Xingó	Santo Antônio	Marimbondo	Serra da Mesa	Sobradinho
Os lagos estão na mesma escala 50 km ¹										
Área alagada (mil km ²)	1,4	0,5	3,5	0,3	1,2	0,1	0,4	0,4	1,8	4,1
Potência (mil MW)	14	11,2	8,7	3,8	3,4	3,2	3,2	1,4	1,3	1,1
Localização	 PR	 PA	 PA	 RO	 SP e MS	 AL e SE	 RO	 SP e MG	 GO	 BA

Fonte: LEITE, Marcelo *et al.* Tudo sobre: a batalha de Belo Monte. *Folha de S.Paulo*, 16 dez. 2013. Disponível em: <http://arte.folha.uol.com.br/especiais/2013/12/16/belo-monte/>. Acesso em: 4 out. 2022.

Apesar de todas as controvérsias socioambientais, o projeto de Belo Monte se mostra como um dos mais eficientes na relação entre área alagada e energia produzida.

Apesar de as características naturais apresentadas pelo Brasil serem favoráveis à geração de energia elétrica por meio das usinas hidrelétricas e suas vantagens econômicas e ambientais, são necessários muitos estudos e encaminhamentos para evitar ou reduzir os impactos socioambientais provenientes de sua instalação.

A construção do reservatório de água pode inundar imensas áreas de floresta, sítios arqueológicos, vilas e povoados, além de ameaçar a sobrevivência de muitas espécies vegetais e animais, assim como o modo de vida de povos originários e tradicionais – indígenas, ribeirinhos e quilombolas –, que são sempre os mais prejudicados por esse tipo de obra, feita em áreas distantes dos centros urbanos.

Em síntese, os principais riscos socioambientais da instalação e da operação de UHEs são:

- inundação de partes significativas de biomas;
- redução do habitat natural de muitas espécies de animais;
- extinção de espécies de peixes que não conseguem mais migrar rio acima ou abaixo da barragem;
- alteração do microclima local;
- alteração do regime hídrico natural do rio e seu carregamento e depósito de sedimentos;
- inundação de áreas onde vivem populações originárias e tradicionais, que são realocadas sob o risco de terem seus modos de vida desrespeitados; e
- estabelecimento de vilarejos às margens das novas estradas, facilitando a exploração não planejada, ou até mesmo ilegal, da região.

No Brasil, desde 1986, a legislação obriga a realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório

de Impacto Ambiental (RIMA) para avaliar a viabilidade da construção de uma barragem e de reservatórios necessários à operação de uma UHE, bem como a instalação das linhas de transmissão, fios e torres necessária para distribuir a energia gerada. Há também movimentos da sociedade civil organizada que luta para evitar esse tipo de problema, como o Movimento dos Atingidos por Barragens.

As usinas termelétricas

As usinas que utilizam energia térmica funcionam da seguinte maneira: transformam a água em vapor pressurizado, aumentando sua velocidade, e depois o canalizam em direção às turbinas, fazendo girar o eixo e, consequentemente, gerar energia elétrica. O aquecimento da água pode ser feito pela queima de combustíveis fósseis (como carvão, petróleo ou gás natural) ou pelo aproveitamento da energia liberada na fissão nuclear.

Tipo de fonte	Porcentagem de utilização
Gás natural	42,6%
Biomassa	27,3%
Carvão e derivados	11,5%
Derivados de petróleo	11,4%
Nuclear	7,2%

Fonte: MME; EPE. *BEN 2022 Relatório Síntese*, 2022. Rio de Janeiro: MME/EPE, 2022. p. 38. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf. Acesso em: 29 set. 2022.

Participação de cada fonte na geração termelétrica em 2021.

Gás natural

No Brasil, o gás natural era pouco utilizado até a década de 1980, mas, a partir dos anos 1990, houve um forte crescimento ligado principalmente ao incentivo governamental para a construção de termelétricas, a autorização de uso do gás no transporte público e no particular e, em especial, a construção do gasoduto Brasil-Bolívia e de outras redes de distribuição que disponibilizaram o combustível para o maior uso presente no país, que é o industrial.

O programa nuclear brasileiro

Os projetos de usinas nucleares termelétricas ganharam força nos governos militares, que tinham a intenção de trazer essa tecnologia para o país. Isso parecia ser muito importante durante a época da Guerra Fria, uma vez que o domínio da tecnologia nuclear era um instrumento de poder no jogo geopolítico.

A legislação nacional prevê o monopólio do Estado nas pesquisas e na instalação de usinas nucleares, assim como na lavra e no enriquecimento dos minérios nucleares utilizados como combustíveis radioativos – sobretudo o urânio, no caso brasileiro.

A geração de energia elétrica por meio das termonucleares não atinge 3% do total nacional, porém o estado do Rio de Janeiro é bastante dependente dessa fonte de energia, consumindo aproximadamente 30%. Outra particularidade do Rio de Janeiro é que, ao contrário da média nacional, a maior parte de sua energia elétrica é proveniente de usinas térmicas (cerca de 85%, já considerando as usinas nucleares).

Brasil: infraestrutura de produção e distribuição de gás natural – 2021



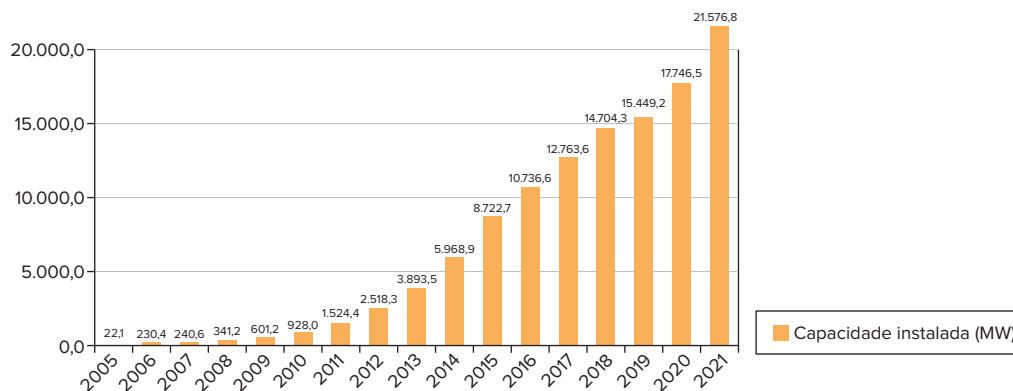
Fonte: elaborado com base em MME; ANP. *Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis: 2021*. Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/arquivos-anuario-estatistico-2021/cartogramas/industria-nacional-do-petroleo-e-gas-natural/cartograma-2-3_2021.jpg/view. Acesso em: 4 out. 2022.

Fontes alternativas de geração de energia elétrica

Eólica

Em 2022, o Brasil manteve o 8º lugar entre os países que mais geram energia elétrica por meio de fonte eólica. Os atuais investimentos no setor sugerem perspectivas de expansão em um curto período, levando o país a assumir posições mais elevadas no ranking internacional. Porém, ainda está bem distante dos líderes mundiais: China, EUA, Alemanha, Índia e Espanha.

Brasil: evolução da geração eólica

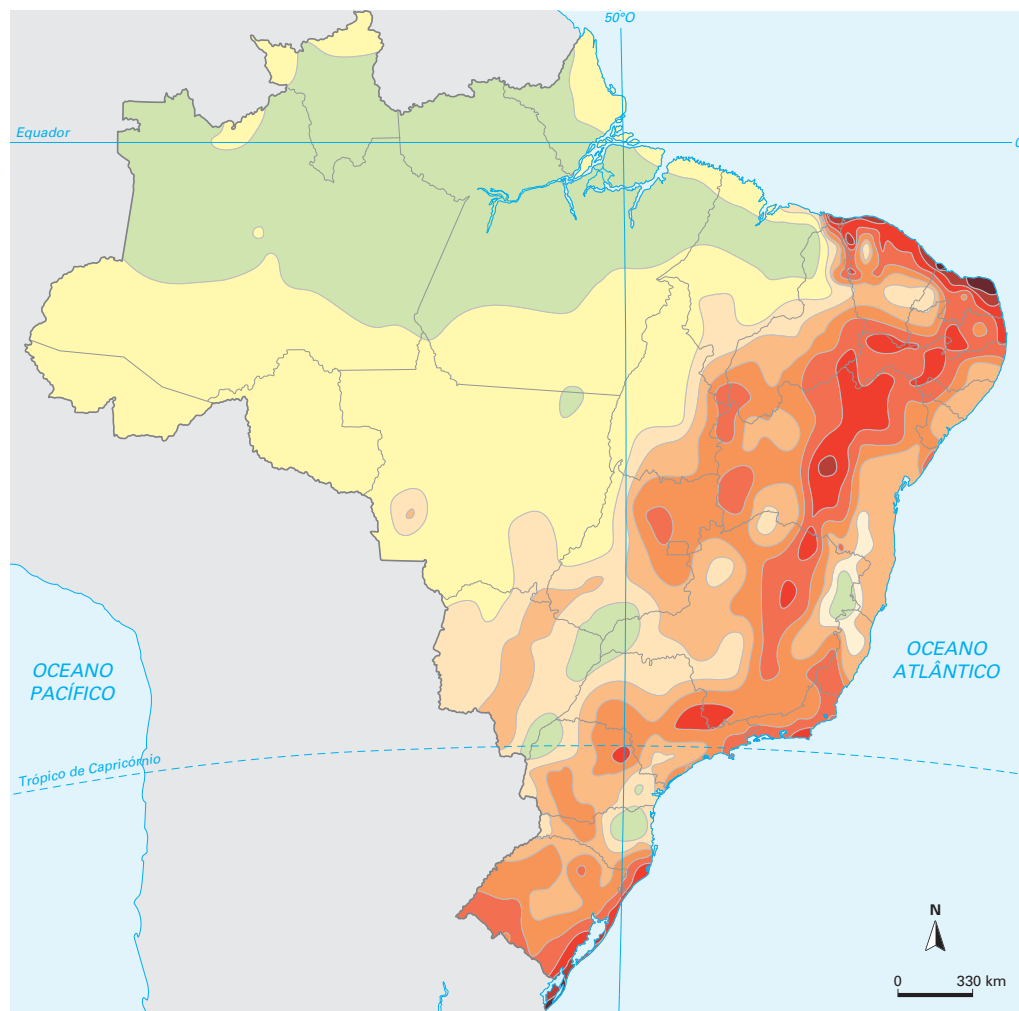


Fonte: ABEEÓLICA. *Boletim anual 2021*. São Paulo: ABEEÓLICA 2021. p. 13. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/energia-eolica/dados-abeeolica/>. Acesso em: 4 out. 2022.

A partir de 2013, houve um salto relevante na produção de energia elétrica de fonte eólica, reforçando a presença das fontes renováveis na matriz energética nacional.

A região Nordeste do país apresenta uma das melhores condições naturais mundiais para a geração eólica (alguns técnicos afirmam que é a melhor do mundo). Essa condição é dada pelos ventos alísios, que são fortes, constantes e quase sempre sopram na mesma direção – o que tem atraído investidores nacionais e estrangeiros.

Brasil: velocidade média anual do vento a 50 m de altura



Velocidade média do vento (m/s) 50 m acima do nível da superfície					
Classes de energia	Mata	Campo aberto	Zona costeira	Morro	Montanha
4	> 6,0	> 7,0	> 8,0	> 9,0	> 11,0
3	4,5 - 6,0	6,0 - 7,0	6,0 - 7,0	7,5 - 9,0	8,5 - 11,0
2	3,0 - 4,5	4,5 - 6,0	4,5 - 6,0	6,0 - 7,5	7,0 - 8,5
1	< 3,0	< 4,5	< 4,5	< 6,0	< 7,0

Notas:

Mata indica áreas de vegetação nativa, com arbustos e árvores altas.

Campo aberto refere-se a áreas planas de pastagens, plantações e/ou vegetação baixa, sem muitas árvores altas.

Zonas costeiras são áreas de praia, normalmente com larga faixa de areia, onde o vento incide predominantemente no sentido mar-terra.

Morros são áreas de relevo levemente ondulado, relativamente complexo e de pouca vegetação ou pasto.

Montanhas representam áreas de relevo complexo com altas montanhas.

O potencial eólico é dado para locais nos topos das montanhas em condições favoráveis para o fluxo de vento.

Fonte: elaborado com base em ANEEL. *Atlas de energia elétrica do Brasil*. 2. ed. Brasília: ANEEL, 2005. p. 96. Disponível em: www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2005_AtlasEnergiaEletricaBrasil2ed/06b7ec52-e2de-48e7-f8be-1a39c785fc8b. Acesso em: 22 out. 2021.



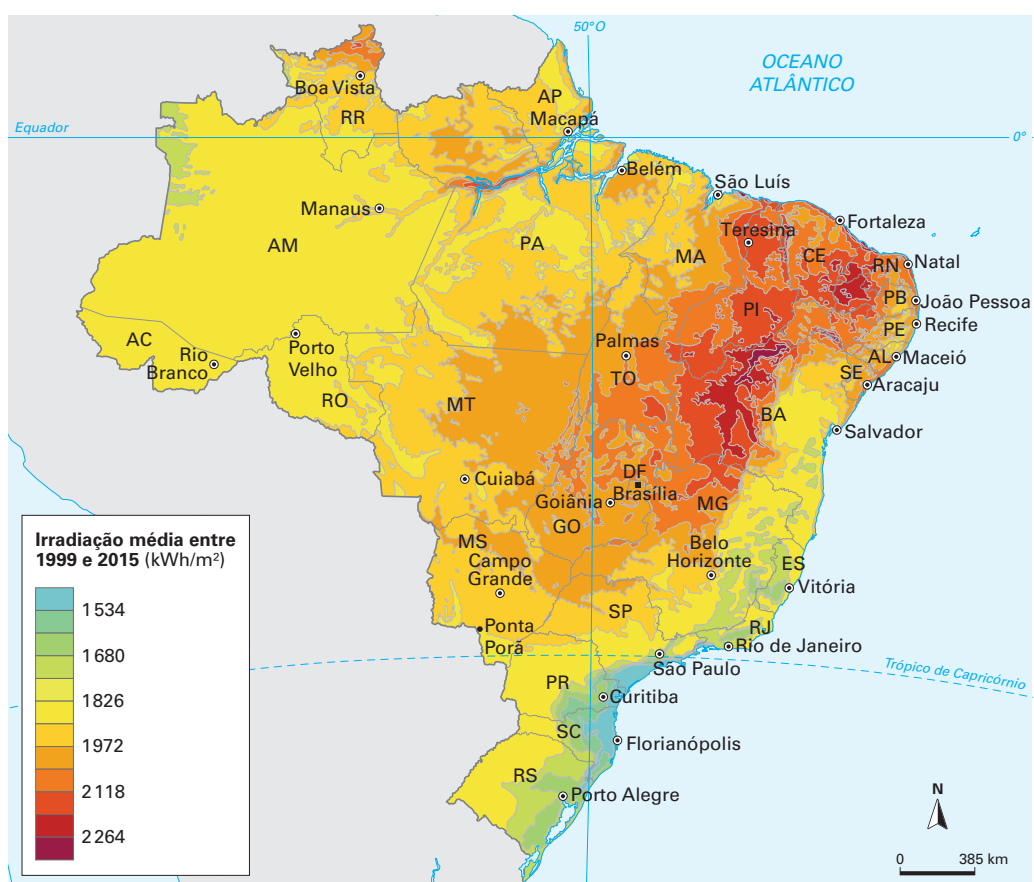
Fonte: Associação Brasileira de Energia Eólica. [s.d.]. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/dados-abeeolica/>. Acesso em: 22 out. 2021.

Principais estados produtores de energia eólica no Brasil.

Solar

O aproveitamento da energia solar para geração de eletricidade ainda é pequeno no Brasil, tendo em vista o grande potencial do país. Entretanto, vem apresentando um crescimento vertiginoso nos últimos anos. Em 2016, sua capacidade instalada era de 24 MW, que saltou para 14 GW em 2022.

Brasil: irradiação solar anual média



Fonte: elaborado com base em BANCO MUNDIAL; ESMAP; SOLARGIS. *Global Solar Atlas*. [s.d.]. Disponível em: <https://globalsolaratlas.info/?c=-9.102097,-17.446408,4>. Acesso em: 4 out. 2022.

Esse crescimento se dá em razão da inauguração de grandes usinas fotovoltaicas quanto da adesão de consumidores individuais ao novo sistema. E isso decorre dos avanços na tecnologia de aproveitamento da energia solar, das melhores baterias para armazenamento, da possibilidade de ligação ao sistema elétrico regional (gerando créditos nas contas de luz) e do barateamento dos equipamentos para instalação local, como em sítios, residências urbanas e estabelecimentos comerciais, constituindo a denominada **microgeração distribuída** – incentivada pelo governo por meio de financiamentos com juros reduzidos.



A criação de “fazendas” de energia solar foi possibilitada pela mudança na legislação nacional, que permitiu o consumo remoto – quando a energia é produzida em um local e consumida em outro dentro da área de concessão de uma distribuidora.

Exercícios de sala

1. **Enem 2013** Nos últimos decênios, o território conhece grandes mudanças em função de acréscimos técnicos que renovam a sua materialidade, como resultado e condição, ao mesmo tempo, dos processos econômicos e sociais em curso.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. *O Brasil: território e sociedade do século XXI*. Rio de Janeiro: Record, 2004 (adaptado).

A partir da última década, verifica-se a ocorrência no Brasil de alterações significativas no território, ocasionando impactos sociais, culturais e econômicos sobre comunidades locais, e com maior intensidade, na Amazônia Legal, com a:

- reforma e ampliação de aeroportos nas capitais dos estados.
 - ampliação de estádios de futebol para a realização de eventos esportivos.
 - construção de usinas hidrelétricas sobre os rios Tocantins, Xingu e Madeira.
 - instalação de cabos para a formação de uma rede informatizada de comunicação.
 - formação de uma infraestrutura de torres que permitem a comunicação móvel na região.
2. **UFRGS 2020** No Brasil, as unidades de geração eólica concentram-se nos Estados da região
- Nordeste.
 - Norte.
 - Centro-Oeste.
 - Sudeste.
 - Sul.
3. **Fatec-SP 2016** Recentemente, diversas empresas especializadas na fabricação de equipamentos utilizados na captação de energia renovável se instalaram no estado da Bahia. Os investimentos nesse setor alcançam aproximadamente 16 bilhões de reais e a expectativa é que a Bahia supere a marca de um gigawatt distribuído até a metade de 2016. Tal processo ocorre, pois, esse estado
- investe na expansão da produção de energia solar na região do Pantanal.
 - precisa ampliar as instalações da termelétrica de Candiota, que abastece Salvador.

- tem urgência na finalização da usina hidrelétrica de Belo Monte, no rio São Francisco.
- está em atraso com o cronograma de obras da usina nuclear de Caetité, no sertão baiano.
- é o segundo maior captador, no Brasil, de energia eólica, cujo aproveitamento encontra-se em vias de ampliação.

4. **Unesp 2018** Examine o mapa.



(ANEEL. *Atlas de energia elétrica do Brasil*, 2005. Adaptado.)

- O mapa apresenta o potencial de exploração da energia:
- hidráulica.
 - geotérmica.
 - termoelétrica.
 - eólica.
 - solar.

5. Fuvest-SP 2018 A concentração da energia solar só acontece com a irradiação solar direta. Locais com uma disponibilidade de irradiação solar anual acima de 2000 kWh/m² ano e baixa nebulosidade apresentam potencial para a geração heliotérmica (geração de energia elétrica a partir do aproveitamento térmico da energia solar).



Atlas Brasileiro de Energia Solar, INPE, 2ª Edição, 2017. Adaptado.

Considerando o mapa, responda:

a) Qual é a região brasileira com maior potencial heliotérmico para absorção de energia solar? Explique o potencial heliotérmico da região Amazônica.

b) Cite duas vantagens da geração heliotérmica de eletricidade e explique uma dessas vantagens em comparação com outras fontes de energia utilizadas para esse fim.

6. Unicamp-SP 2017 A Amazônia vem, neste início de século, despontando como um novo *front* energético do território brasileiro. Envolvendo questões bastante controversas, encontramos as grandes hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira (Rondônia), e Belo Monte, no Rio Xingu (Pará). Além dessas obras, há ainda projetos de construção de novas grandes hidrelétricas, como a usina de São Luiz do Tapajós, no Rio Tapajós (Pará). A construção de novas hidrelétricas deve responder pelo aumento do consumo de energia elétrica que acompanha os processos de urbanização e industrialização no país.

a) Que região brasileira apresenta o maior potencial hidrelétrico instalado atualmente e por que a Amazônia tornou-se um novo *front* para a construção de grandes hidrelétricas?

b) Indique qual dos setores, comercial, industrial e residencial, apresenta o maior e o menor consumo de energia elétrica no Brasil e cite um exemplo de indústria energointensiva existente na Amazônia.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 5

I. Leia as páginas de 218 a 229.

II. Faça o exercício 10 da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de 30 a 40.

Redes de transporte e de comunicação

O meio técnico-científico-informacional e as redes

As formas de produção na economia aumentam o volume e a frequência dos deslocamentos de pessoas, mercadorias e informações. Para isso, são necessárias condições que permitam os mais variados fluxos – tanto materiais, possibilitados pelo sistema de transportes, quanto imateriais, por exemplo, as redes de telecomunicações.

O sistema de transporte

Os meios de transporte circulam por vias terrestres, hidroviárias e aéreas. Em termos comerciais, têm destaque os sistemas rodoviário, ferroviário, dutoviário, hidroviário, marítimo e aeroviário. Cada um deles exige o emprego de diferentes tipos de engenharia, de infraestrutura e de normas de operação, uma vez que variam em:

- volume e peso da carga que são capazes de transportar;
- velocidade;
- custos de instalação;
- valores de operação.

A opção por determinado sistema dependerá de fatores como a origem e o destino, a distância a ser percorrida, o custo do produto – bem como seu peso, tamanho, estado físico (sólido, líquido ou gasoso), perecibilidade – e disponibilidade dos modais de transporte e das suas respectivas infraestruturas.

De modo geral, o deslocamento de bens e matérias-primas depende de mais de um meio de transporte, a fim de ser vantajoso, de acordo com as condições específicas de cada produto. Por isso, os sistemas estão conectados entre si; por exemplo, ruas, estradas e rodovias estão ligadas a portos e aeroportos, bem como a ferrovias.

Mundo: principais rotas marítimas – 2014

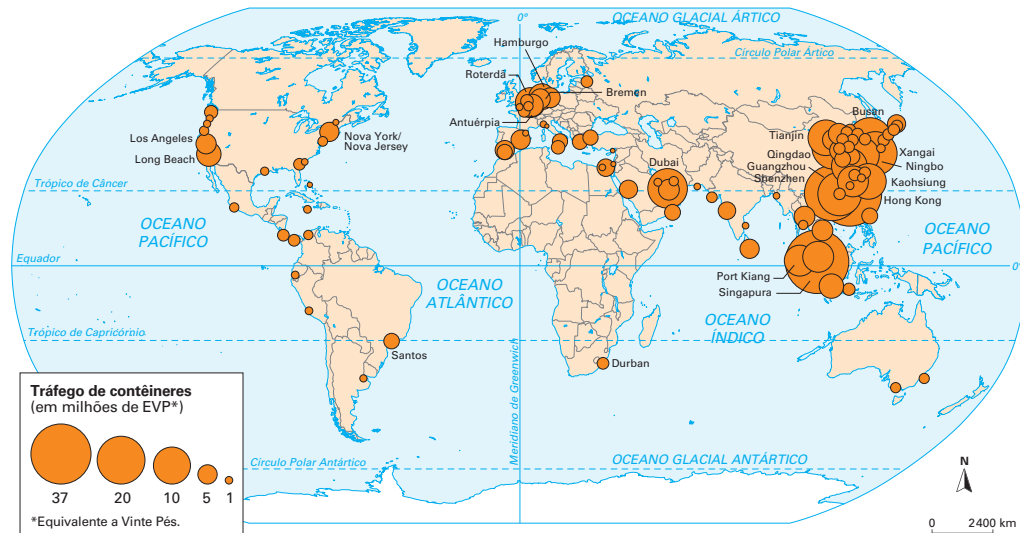


Fonte: elaborado com base em Les principales routes maritimes dans le monde (1860, 1912 et 2014). Sciences Po Atelier de Cartographie, [s.d.]. Disponível em: <https://www.sciencespo.fr/cartographie/>. Acesso em: 7 out. 2022.

As rotas marítimas transoceânicas (internacionais) foram alteradas ao longo dos anos segundo a dinâmica comercial e econômica de fabricação, distribuição e consumo. Durante o século XIX, a maior parte dos fluxos de embarcações se concentrava no Oceano Atlântico, e as conexões com a Ásia eram feitas por rotas que cruzavam o sul da África e seguiam pelo Oceano Índico.

Então, os complexos portuários mais modernos passaram a ser o de Roterdã, nos Países Baixos, e o de Nova York, nos Estados Unidos, localizados justamente nos dois lados do Atlântico Norte, área de maior tráfego marítimo internacional. Em segundo lugar, vieram as rotas marítimas que cruzam o Pacífico Norte, ligando os portos da Costa Oeste do Estados Unidos aos portos da China, do Japão, de Singapura e da Coreia do Sul (países exportadores do Leste e do Sudeste Asiático).

Mundo: principais portos comerciais – 2019



Fonte: FERREIRA, Graça Maria Lemos. *Atlas geográfico: espaço mundial*. Visualização cartográfica de Marcello Martinelli. 5. ed. rev. e atual, São Paulo, Moderna, 2019, p. 62.

No mapa: Os principais portos marítimos do planeta possuem um tráfego contínuo de pessoas e mercadorias, dando robustez à internacionalização da economia e à DIT, e exigindo uma regulação específica quanto às normas sanitárias, às leis nacionais e internacionais de comércio e à legislação ambiental.

IDEAL X

Viagem inaugural: **26 de abril de 1956**



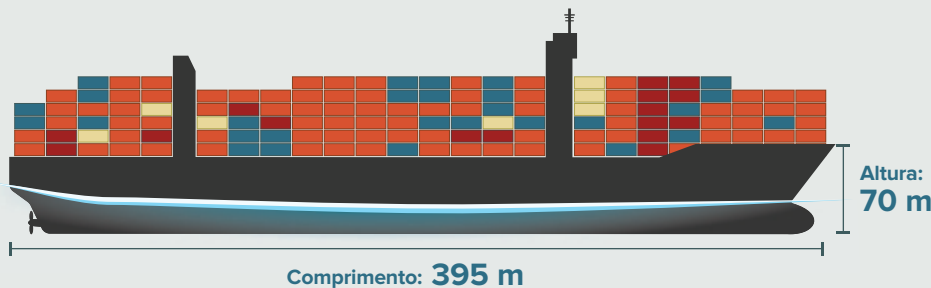
Capacidade: **96** TEUs

Tonelagem: **10 448** bruto

Velocidade: **16** NÓS
(29,6 km/h)

MSC OSCAR

Viagem inaugural: **25 de janeiro de 2015**



Capacidade: **19 224** TEUs

Tonelagem: **192 237** bruto

197 362 porte

Velocidade: **22,8** NÓS
(42,2 km/h)

Fonte: MONGELLUZZO, B. Impacts of mega-ships on US ports spread unevenly. *JOC.com*, 24 out. 2016. Disponível em: https://www.joc.com/port-news/port-productivity/impacts-mega-ships-us-ports-spread-unevenly_20161024.html. Acesso em: 7 out. 2022.

A ampliação da capacidade de carga dos navios atende à necessidade de um maior transporte de bens e matéria-prima na economia globalizada, ao mesmo tempo que reduz o custo dessa operação. Assim, as novas tecnologias náuticas possibilitaram a ampliação do tamanho das embarcações. Essa alteração exigiu adequações no sistema de infraestrutura, como adaptações de canais e portos, a fim de possibilitar a navegabilidade e o atracamento dos navios, como ocorreu no Canal do Panamá com o surgimento dos Post-Panamax.

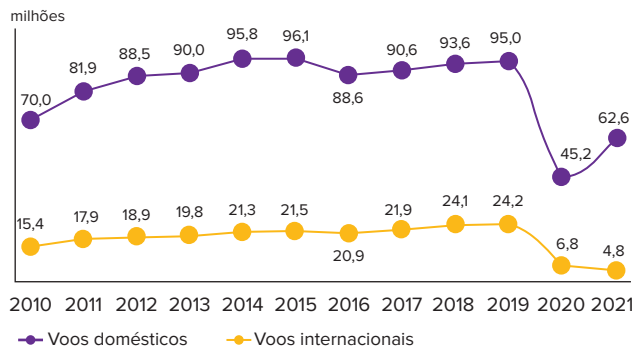
*TEU: equivale a um contêiner-padrão de 6,10 m (comprimento) × 2,44 m (largura) × 2,59 m (altura) – aproximadamente 39 m³.

Fluxos aéreos e principais aeroportos

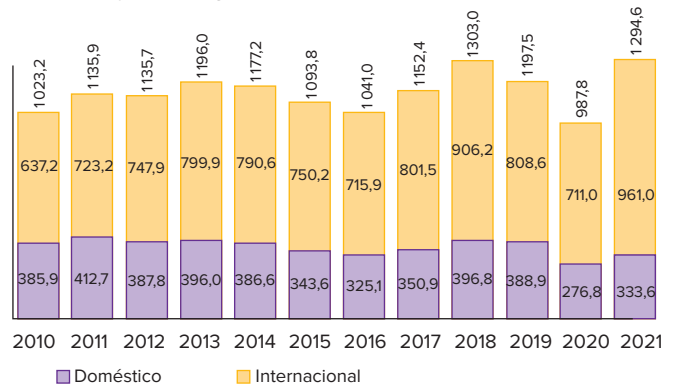
O transporte de passageiros e cargas em grandes aeronaves, apesar de rápido e seguro, é caro. Por essa razão, o sistema aeroviário tende a transportar bens de alto valor agregado e, preferencialmente, de volume e peso reduzidos, com prioridade para os materiais que precisam chegar rapidamente ao seu destino. Assim, a aviação é mais importante para o deslocamento de passageiros do que para o transporte de cargas, visto que os grandes e médios aviões são mais adequados para percorrer rapidamente distâncias maiores.

Transporte aéreo

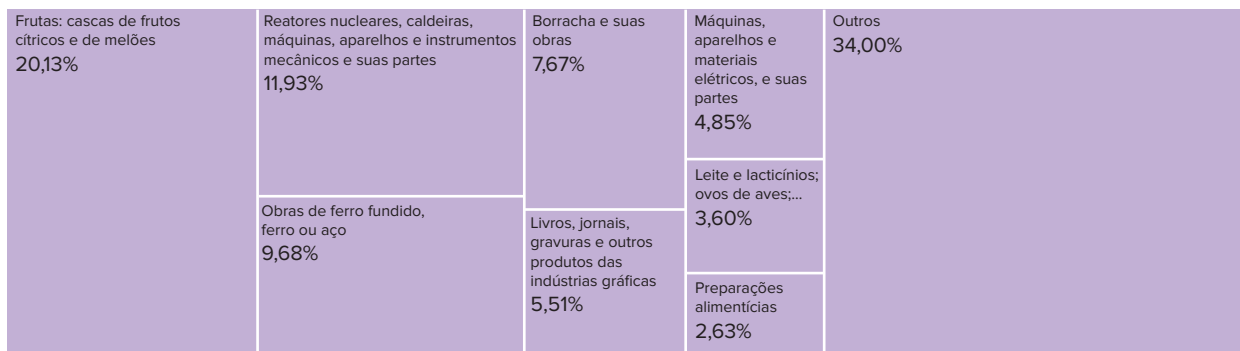
Passageiros transportados – transporte aéreo – 2021



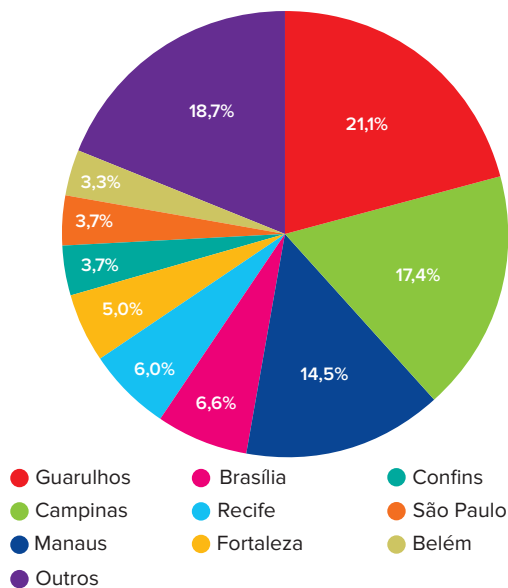
Movimentação de carga – transporte aéreo – 2021



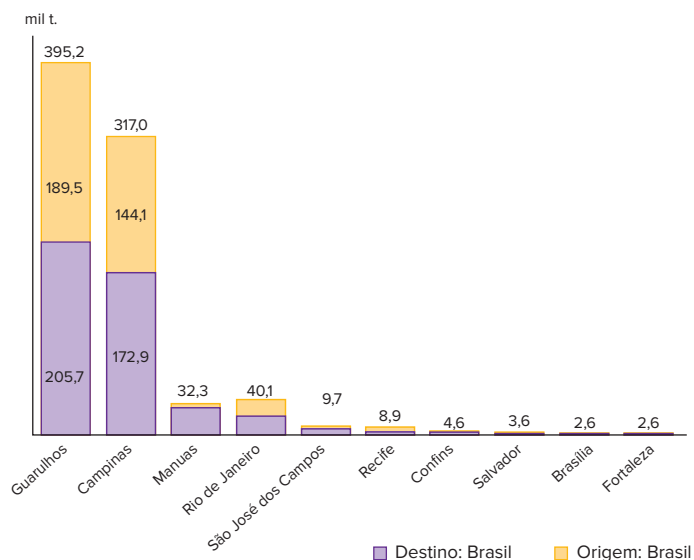
Principais mercadorias exportadas – 2021



Carga transportada: participação percentual no mercado doméstico – 2021



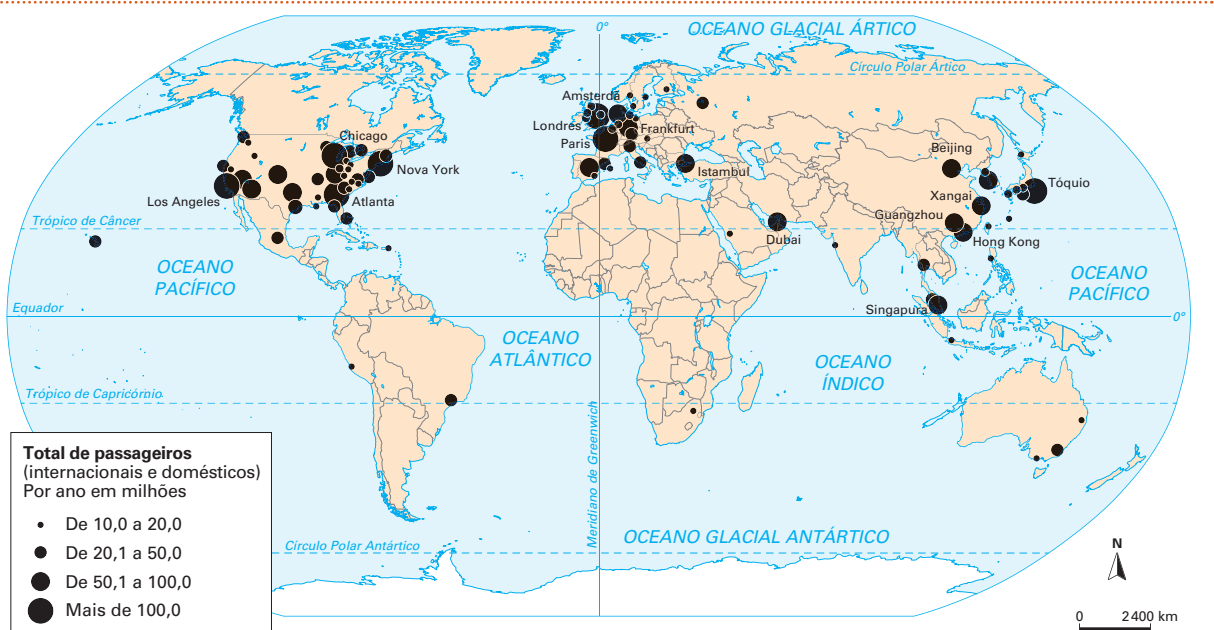
Carga transportada: mercado internacional – 2021



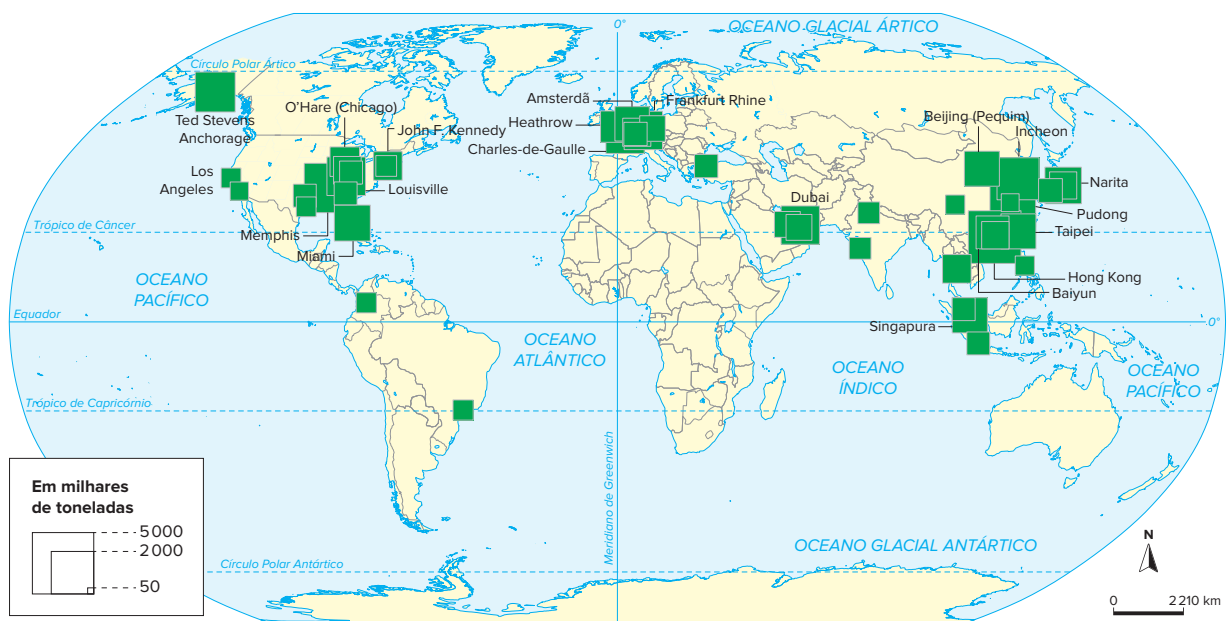
Fonte: Ministério da Infraestrutura, Empresa de Planejamento e Logística S.A. Anuário Estatístico de Transportes 2010-2021, 2022. Disponível em: <https://ontl.epi.gov.br/wp-content/uploads/2022/08/Anuario-Estatistico-2010-2021-Formatado-29.07.2022-16h03.pdf>. Acesso em: 7 out. 2022.

Transporte aéreo de carga: comparativo entre o cenário internacional e o doméstico.

Mundo: fluxo de passageiros em aeroportos – 2019



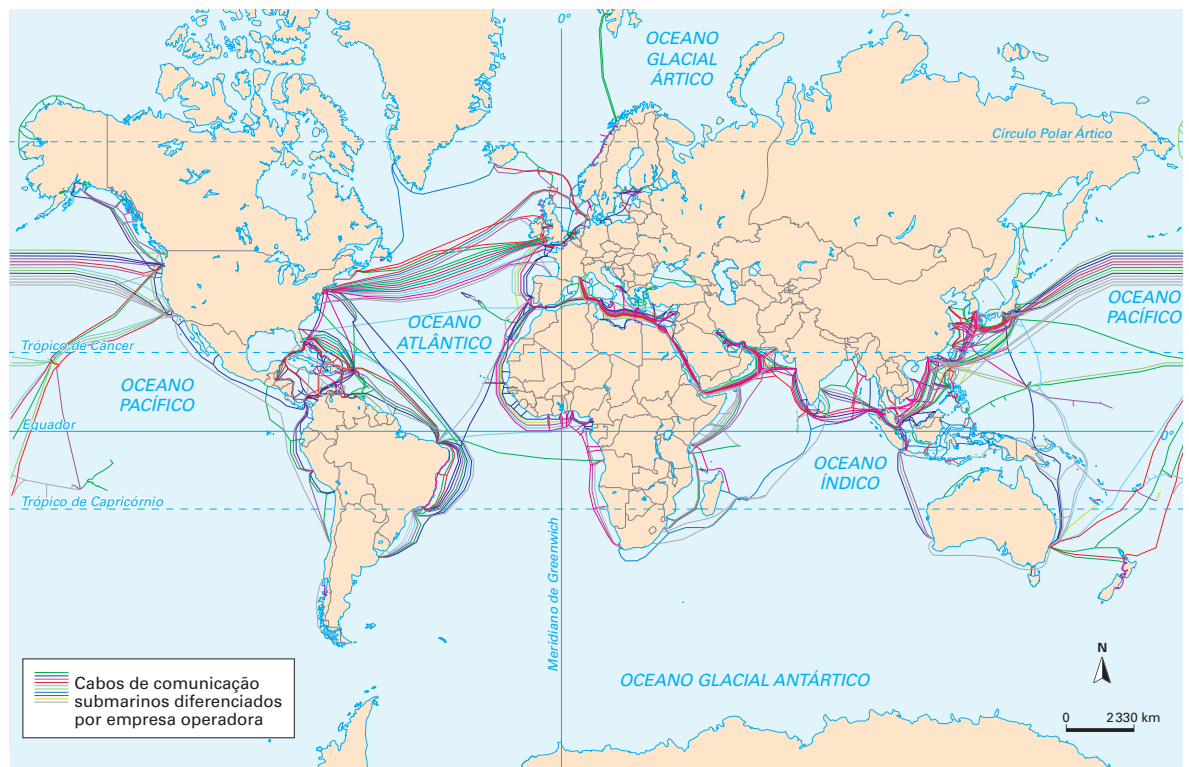
Mundo: fluxo de cargas em aeroportos – 2014



Fluxos informacionais

Os sistemas de comunicação são responsáveis pela transmissão de dados, pelas informações e pelas ordens entre os diversos pontos do planeta, exigindo um conjunto de tecnologias e infraestrutura física instalada no território ou colocada em órbita em torno do planeta. Os grandes fluxos internacionais de comunicação tiveram início a partir da instalação de cabos e postes de telégrafo, no século XIX, e rapidamente evoluíram para as antenas de rádio, televisão, celular e cabos de fibra óptica, capazes de levar um grande volume de informação de maneira rápida – como ocorre atualmente com a internet. Nos dias de hoje, a articulação entre microeletrônica, aparelhos e formas de transmissão de dados constituem um conjunto denominado Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

Mundo: infraestrutura de cabos de comunicação marítimos – 2019



Fonte: Submarine Cable Map 2019, TeleGeography [s.d.]. Disponível em: <https://submarine-cable-map-2019.telegeography.com/>. Acesso em: 11 out. 2022.

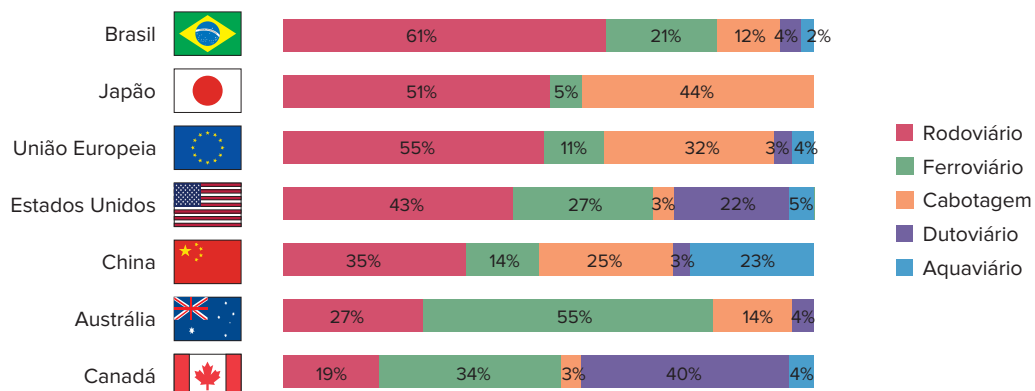
Redes de transportes no Brasil

Matriz de transportes de carga

A matriz de transportes de carga de um país tem impacto direto nos custos de produção, uma vez que, dependendo do setor econômico, os gastos com transporte podem compreender cerca de um terço do custo final do produto.

Dos três principais meios de transporte de carga (caminhões, trens e embarcações), o que utiliza o sistema rodoviário predominante no país é o mais caro, configurando em um dos fatores que faz o “custo Brasil” ser maior do que o preço de produção em outros países, especialmente naqueles com amplas extensões territoriais.

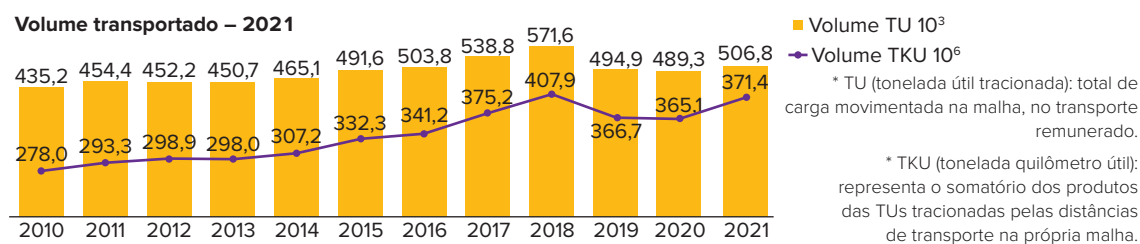
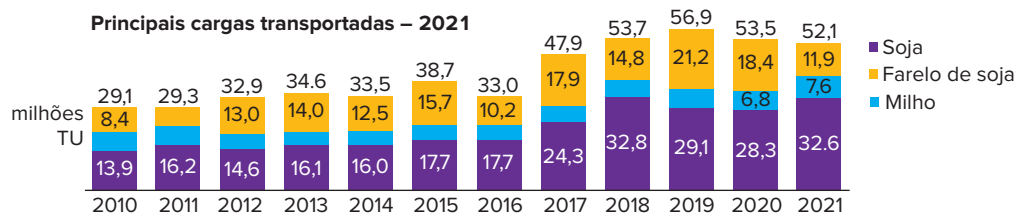
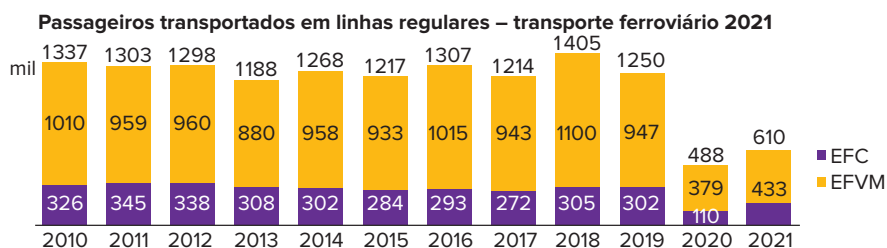
Comparação de matrizes de transporte de carga – 2020



Fonte: Innovation Norway; Norwegian Embassy; FGV Transportes, *Overview of the logistics sector in Brazil*, 2020, p. 11. Disponível em: https://fgvcelog.fgv.br/sites/gvcelog.fgv.br/files/innovation_norway_-_relatorio_reduzido_-_23-12-2020.pdf. Acesso em: 11 out. 2022.

Ao comparar a matriz de transporte de cargas do Brasil com a de outros países de dimensões continentais, percebe-se o protagonismo do sistema rodoviário e a pouca participação do sistema ferroviário. Essa hierarquia de fatores causa impacto no preço final dos materiais transportados.

Transporte ferroviário



Fonte: Ministério da Infraestrutura, Empresa de Planejamento e Logística S.A. *Anuário Estatístico de Transportes 2010-2021, 2022*. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2022/08/Anuario-Estatistico-2010-2021-Formatado-29.07.2022-16h03.pdf>. Acesso em: 7 out. 2022.

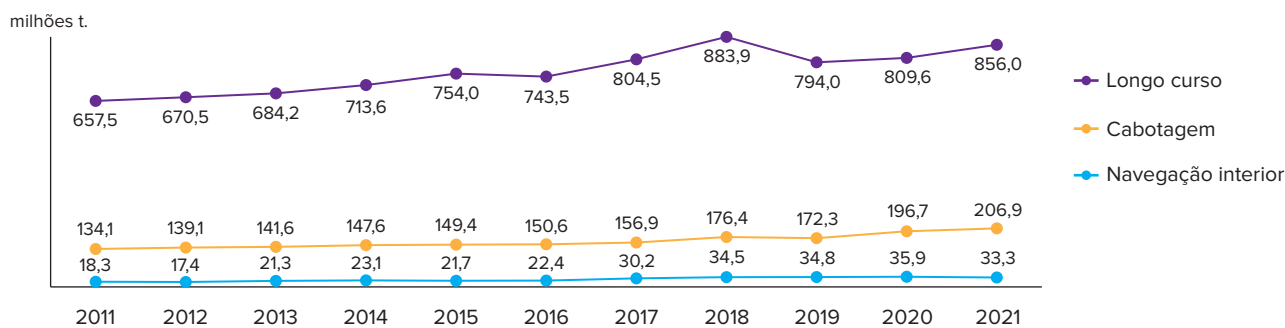
Evolução do transporte ferroviário nacional.

Hidrovias

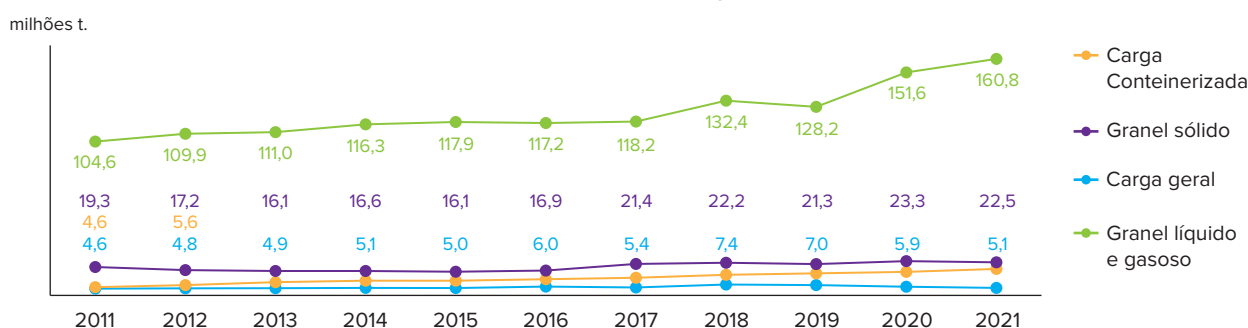
Embora o transporte por canoas, balsas e barcos seja bastante antigo no Brasil – uma vez que era um meio muito utilizado pelos povos indígenas e, ainda hoje, é bastante explorado para o transporte de pessoas e cargas na Amazônia –, as hidrovias fluviais só foram implantadas recentemente no país, sobretudo a partir da década de 1980.

Transporte aquaviário – 2021

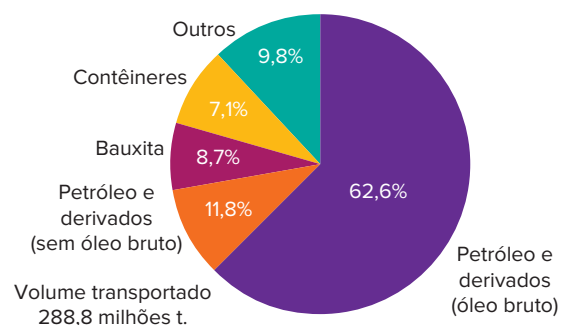
Transporte longo curso – exportação + importação



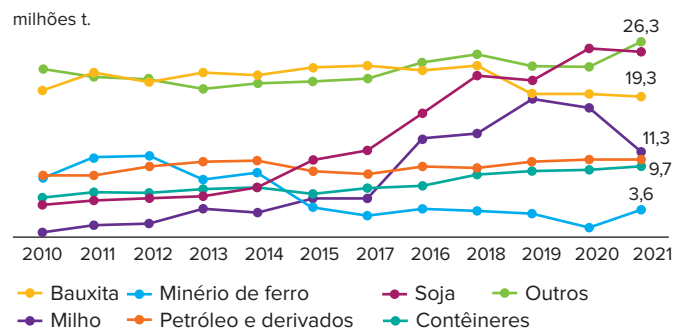
Transporte de cabotagem



Transporte de cabotagem: perfil da carga – 2021



Transporte de navegação interior: principais produtos – 2021



Fonte: MINISTÉRIO da Infraestrutura. Empresa de Planejamento e Logística S.A. Anuário Estatístico de Transportes 2010-2021. 2022. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2022/08/Anuario-Estatistico-2010-2021-Formatado-29.07.2022-16h03.pdf>. Acesso em: 7 out. 2022.

Evolução do transporte aquaviário nacional.

Brasil: rede hidroviária – 2021



Fonte: Ministério da Infraestrutura, CGINF/DPI/SFPP, maio 2021. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2021/06/MapaHidroviario.pdf>. Acesso em: 7 out. 2022.

As seis principais hidroviárias do Brasil são:

- Hidrovia Tocantins-Araguaia;
- Hidrovia Solimões-Amazonas;
- Hidrovia do São Francisco;
- Hidrovia do Madeira-Amazonas;
- Hidrovia Tietê-Paraná;
- Hidrovia Taquari-Guaíba.

Ferrovias

Um país com a dimensão territorial do Brasil deveria ter implantado em seu território uma malha ferroviária muito mais densa e moderna do que a atual. Em outros lugares do mundo, a expansão das ferrovias está associada à industrialização, porém, no território brasileiro, esse tipo de transporte está mais ligado ao setor agrícola.

As ferrovias começaram a ser instaladas no Brasil em 1854 e tiveram seu auge entre os anos de 1870 e 1930, quando foram muito relevantes para o escoamento de mercadorias, sobretudo do café. De modo geral, elas ligaram os centros produtores aos portos litorâneos de exportação.

A opção pelo modal rodoviário, a partir dos anos de 1950, contribuiu para a redução dos investimentos na expansão da malha ferroviária. Além disso, na década de 1970, a alocação de verbas para a manutenção da rede existente foi drasticamente reduzida, resultando no sucateamento da rede ferroviária nos anos de 1980, período de grande recessão econômica no Brasil.

Apesar da perda de confiabilidade nos sistemas, alguns clientes seguiram operando com transporte ferroviário, pois suas produções eram de baixo valor agregado e dependiam de um meio de transporte barato para percorrer distâncias superiores a 500 quilômetros, a fim de viabilizar tal comercialização, como ocorre com a produção de cimento, minérios, grãos e alguns derivados de petróleo.

O maior destaque desse modal no Brasil é o transporte de minério de ferro, responsável por cerca de 72,5% (2020) da carga deslocada (peso), seguido pelos grãos agrícolas (14,2%), de acordo com o Ministério dos Transportes.

Brasil: malha ferroviária – 2021



Fonte: Ministério da Infraestrutura, CGINF/DPI/SFPP, maio 2021. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2021/06/Mapa-Ferrovuario.pdf>. Acesso em: 7 out. 2022.

No mapa: O traçado da malha rodoviária brasileira explicita sua finalidade de escoar a produção até os portos para a exportação, deixando, assim, de exercer um importante papel de integração regional e nacional.

Rodovias

As modernas rodovias datam do fim do século XIX, quando passaram a substituir as antigas estradas construídas para a passagem de carruagens e demais veículos de baixa velocidade.

As rodovias ganharam escala com o desenvolvimento da indústria automobilística no século XX e com a oferta de veículos particulares, como caminhões e ônibus, movidos por combustíveis derivados do petróleo, que, até então, eram baratos. Atualmente, elas são tão importantes economicamente quanto as ferrovias e têm a vantagem de apresentar rápida instalação de infraestrutura a um baixo custo, se comparadas às ferrovias, aos portos e aos aeroportos – valor que permanece baixo durante sua manutenção. Elas possibilitam, ainda, rapidez e flexibilidade, sendo ideais para curtas distâncias dentro dos sítios urbanos e para atender áreas rurais sem outras vias de transporte instaladas.

A rodovia, geralmente, é o modal de transporte mais expressivo nos países pobres e em desenvolvimento, resultado da industrialização tardia ou fraca. Inicialmente, a industrialização foi o fenômeno que estimulou a instalação de ferrovias, hidrovias e portos nos países desenvolvidos.

O Brasil, por exemplo, é um país altamente dependente das suas rodovias. Uma amostra disso foi a experiência vivida pela população em maio de 2018, com a paralisação dos caminhoneiros e donos de transportadoras, que resultou em uma crise de abastecimento de diversos produtos em boa parte do país. A greve, que durou dez dias, provocou a falta de alimentos frescos (como frutas, legumes e carnes) e de combustíveis nos mercados e postos.

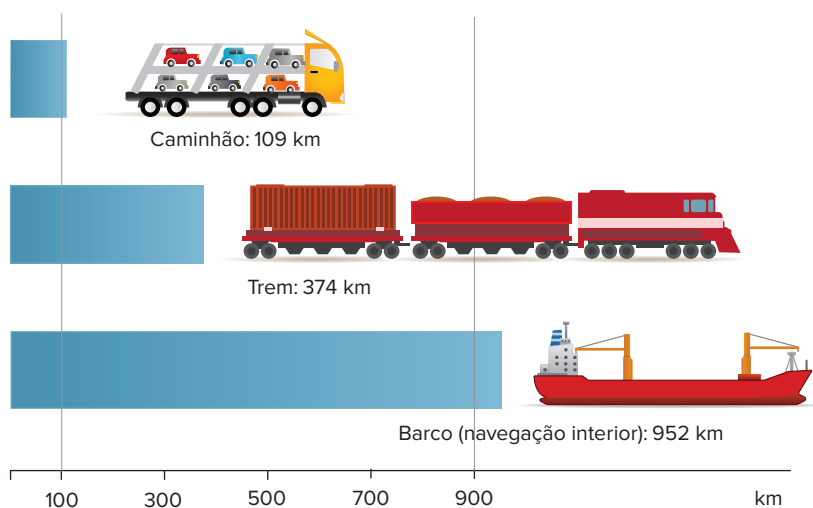
O sistema rodoviário possui desvantagens, como os impactos ambientais causados tanto na abertura das estradas quanto diariamente com a queima dos combustíveis; além disso, muitos recursos naturais e energéticos são mobilizados para atender a todo o parque industrial automobilístico.

Dutovia

As dutovias são formadas por tubulações (dutos) construídas para transportar óleos (oleoduto), gases (gasoduto), produtos químicos e até minerais sólidos (mineroduto) de um ponto a outro, seja por gravidade, por pressão (bombeamento) ou mesmo arrasto.

Os principais produtos transportados pelas dutovias são petróleo, óleo combustível, *diesel*, gasolina, etanol, querosene, nafta, GLP, gás natural, sal-gema, minério de ferro e concentrado fosfático. Tais sistemas podem ser subterrâneos, submarinos, aparentes ou aéreos e, além disso, uma mesma rede pode ter trechos em diferentes situações. Os dutos que estão enterrados ou no fundo do mar são mais seguros contra furtos, porém podem provocar maiores danos ambientais em caso de vazamentos, que, todavia, não são frequentes quando há manutenção e monitoramento. As dutovias são muito utilizadas nos Estados Unidos e na Europa. No Brasil, cerca de 4% do transporte de cargas é feito por esse modal, a maioria pela Petrobras.

Caminhão, trem e barco: comparação da eficiência energética



Fonte: EPL. *Plano nacional de logística PNL-2025*. Disponível em: <http://187.29.146.68/index.php/dados-de-transporte-e-logistica/121-dados-do-plano-nacional-de-logistica-e-transportes-pnl>. Acesso em: 7 out. 2022.

A eficiência energética compara a distância que uma tonelada pode percorrer, com um galão de combustível, por modal.

Exercícios de sala

1. Famema-SP 2022 Sobre os modais mais relevantes na matriz de transportes no Brasil, com a representatividade de deslocar 95,4% de toda a carga transportada no território nacional, analise as afirmativas a seguir.

- I. O *modal rodoviário* caracteriza-se pela flexibilidade operacional, deslocando, aproximadamente, 60% do volume da carga transportada, mas consumindo cerca de 90% do combustível demandado pelo setor de transportes.
- II. O *modal ferroviário* caracteriza-se por sua capacidade de movimentar grandes volumes com elevada eficiência energética, principalmente em longas distâncias, mas, se sua implantação exige grandes investimentos, sua manutenção tem custos baixos.
- III. O *modal aquaviário* caracteriza-se por sua maior capacidade de carga e segurança, apresentando custos de manutenção elevados, e, além de ser o mais poluente, é o que apresenta equipamentos com maior taxa de obsolescência.

Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

2. PUC-PR 2020 Analise os dados a seguir.

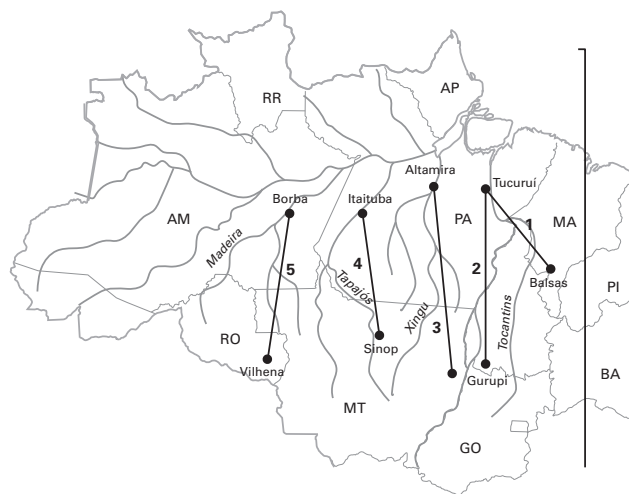
País	Ferrovia	Rodovia	Hidrovia
A	81	8	11
B	46	43	11
C	43	53	4
D	43	32	25
E	25	58	17

Disponível em: <<http://comic-semesp.org.br/anais/files/2013/trabalho-1000016120.pdf>>. https://anac.gov.br/A_Anac/internacional/publicacoes/c-analises-de-mercado/nota-de-analise-de-mercado-brasil-australia.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

Sabendo-se que a matriz de transporte de um país apresenta vínculo com o relevo e o clima, pode-se afirmar que a Austrália está representada pelo país

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

3. PUC-Campinas 2022 Considere o mapa e o texto abaixo para responder à questão.



(Adaptado de: Folha de S.Paulo, 15.ago.2021)

Dez anos após a batalha contra a usina hidrelétrica de Belo Monte (PA), movimentos ambientais e de indígenas repetem o roteiro com relação a uma nova obra monumental na região amazônica, a Ferrogrão.

O Projeto da Ferrogrão está indicado pelo número

- a) **5**, que partirá de Vilhena (RO) e atenderá a demanda de escoamento da área do arco do desmatamento até o rio Madeira, reduzindo o tráfego da BR163, intransitável nas chuvas.
- b) **1**, que tem como objetivo escoar a produção agrícola da nova fronteira agrícola do Matopiba até o porto de Tucuruí, às margens da usina e já dispendo de boa infraestrutura.
- c) **3**, que escoará a produção agrícola do Mato Grosso e de Goiás até Altamira, no rio Xingu; a ferrovia cruzará a populosa reserva indígena dos Mundurucu.
- d) **2**, que atenderá a demanda logística de Goiás e Tocantins, importantes produtores agrícolas; a ferrovia chegará ao porto de Tucuruí e, em alguns trechos, correrá paralela à Belém-Brasília.
- e) **4**, que deverá escoar grãos de uma das principais áreas produtoras de grãos do país até o porto fluvial do rio Tapajós; a ferrovia cortará áreas de proteção ambiental.

4. **FGV-RJ 2017** Atualmente, as empresas, ao definir a localização de suas unidades, levam em conta os custos de deslocamentos dos bens. Neste sentido, os governos podem, por meio da implantação de sistemas de transportes eficientes, definir estratégias de modernização destinadas a conferir vantagens comparativas aos territórios.

Adaptado de TERRA, Lygia. ARAÚJO, Regina. GUIMARÃES, Raul B. Conexões: estudos de Geografia geral e do Brasil.

Em relação à logística dos transportes, analise as afirmações a seguir.

- I. O transporte em dutos se expande cada vez mais no mundo e a escolha do tipo mais adequado depende de fatores como distância, tempo de percurso e custo.
- II. A opção rodoviária provoca dificuldades logísticas, pois é um sistema caro e muitas vezes ineficiente, com impactos negativos para a economia e o meio ambiente.
- III. O uso de contêineres, ao agilizar a ruptura de tráfego, torna mais eficiente a logística dos transportes, possibilitando a entrega ponto a ponto.

Está correto o que se afirma em:

- a) I, apenas.
 - b) II, apenas.
 - c) I e III, apenas.
 - d) II e III, apenas.
 - e) I, II e III.
5. **Unesp 2021** Analise o mapa.

Casos confirmados de covid-19 por município no estado de São Paulo no dia 7 de abril de 2020



(<https://covid19.fct.unesp.br>)

De acordo com as informações do mapa, a dispersão da covid-19 no estado de São Paulo acompanhou

- a) o padrão pedológico regional.
- b) os grandes eixos rodoviários.
- c) as isolinhas de fatores climáticos.
- d) as zonas econômicas especiais.
- e) os centros urbanos metropolitanos.

6. **UEM-PR 2019** A intensificação do fluxo de mercadorias pelo espaço mundial decorre da expansão dos mercados e da modernização do sistema de transportes. Grande parte da evolução do comércio ocorreu graças aos avanços tecnológicos na área de logística, os quais permitiram melhorar a infraestrutura de transportes e de armazenagem, aumentar a carga dos meios de transportes e reduzir o tempo de deslocamento. Os produtos são transportados e comercializados por rotas marítimas, fluviais, aéreas e terrestres. Sobre essas rotas, assinale o que for **correto**.

- 01 O Canal do Panamá interliga os oceanos Pacífico e Atlântico por meio do istmo centrocaribenho; tornou-se a principal via de circulação, pois diminuiu o tempo de deslocamento de navios, de mercadorias e de pessoas.
- 02 O Estreito de Gibraltar, localizado entre a Espanha e o Marrocos, liga o Mar Mediterrâneo e o Oceano Atlântico; é uma das rotas marítimas e comerciais mais movimentadas do continente europeu, e sua localização estratégica tem beneficiado a navegação, o comércio e o transporte de mercadorias e de pessoas.
- 04 O Estreito de Malaca é a principal passagem entre os oceanos Índico e Pacífico; é uma das passagens mais antigas e importantes do mundo. Liga as principais economias asiáticas, como a da Índia, a da China, a do Japão e a da Coreia do Sul, e por ele transitam grandes navios, dentre eles, petroleiros com destino aos mercados ocidentais.
- 08 O Canal de Suez liga o Oceano Atlântico e o Mar Vermelho, reduzindo as distâncias e o custos dos transportes entre a Europa e a Ásia. Construído pelos egípcios no final do século XIX, esse canal possui uma série de eclusas ou comportas, em função do grande desnível ao longo do seu trajeto.
- 16 O Estreito de Ormuz, situado na entrada do Golfo Pérsico, é um dos pontos mais estratégicos da região por ser a única passagem de cargueiros provenientes de grandes áreas de exportação por mar aberto. Por essa região transitam mais de 40% do petróleo mundial e mais de 20% do comércio marítimo mundial.

Soma:

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 6

- I. Leia as páginas de **254** a **277**.
- II. Faça os exercícios de **1** a **9** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **1** a **13**.

Relações internacionais

O espaço geográfico e as relações internacionais

Atualmente, a ordem política mundial é organizada a partir de países soberanos, que exercem seus poderes sobre um território demarcado por limites fronteiriços, reconhecidos internacionalmente. Nesse contexto, tais governos possuem autonomia para legislar sobre os diferentes usos de seus territórios, podendo impor, por exemplo, normas específicas voltadas à preservação ambiental. Além disso, podem definir políticas de incentivos ou de restrições a determinados setores econômicos, como a limitação do capital estrangeiro em regiões estratégicas. Assim, o conceito de soberania refere-se à autoridade suprema dentro de um território, o que significa, conseqüentemente, a independência de um país em relação aos demais.

Entretanto, sabemos que os países não existem de maneira isolada, visto que, por diversos motivos, eles precisam estabelecer relações entre si. Essas interações possuem naturezas diversas – política, econômica, cultural, científica, esportiva e humanitária –, sendo, em muitos casos, cooperativas, mas, em outros, conflituosas.

Apesar de as políticas externas de cada país serem estabelecidas em interesses particulares, suas ações são reguladas por um conjunto de acordos, definidos de forma multilateral. Esses compromissos são sempre influenciados e formulados com base na disputa de equilíbrio no cenário político mundial, ou seja, alguns países têm mais influência nas tomadas de decisões do que outros, pois possuem mais força econômica ou militar.

Essas interações são mediadas, muitas vezes, por agências multilaterais de regulação e normatização internacional, responsáveis por estabelecer regras e normas que regem o funcionamento do atual sistema internacional de poder.



Gerard ter Borch, *A ratificação do Tratado de Münster*, 15 maio 1648, óleo sobre cobre, Rijksmuseum, Amsterdã, Holanda. O Tratado de Münster é um marco da diplomacia moderna e início do sistema de Estados-nação.

Para compreendermos o atual sistema internacional, é necessário dominar alguns conceitos fundamentais da Geografia Política, área do conhecimento que busca interpretar as inter-relações entre poder e território.

Território

Os estudos da Geografia Política clássica definem o território como a parcela do espaço geográfico definida e delimitada por um ator político, o qual estabelece redes de poder que se materializam nessa área e orienta as suas formas de uso.

Fronteiras e limites internacionais

As linhas imaginárias – limites naturais ou artificiais – que demarcam os diferentes territórios e distinguem os países são chamadas de **limites internacionais**, definindo o espaço físico do exercício da soberania dos Estados. Já a **fronteira**, especificamente, é uma zona adjacente a esses limites, sendo uma área (também entendida como uma faixa ou uma região), e não uma linha. Além das fronteiras terrestres, há as marítimas e as aéreas.

Brasil: faixa de fronteira e limites



Fonte: elaborado com base em GRUPO RETIS. In: ANJOS, Jeniffer Natalie S. dos. *Desenvolvimento regional da Área de Livre Comércio [...]*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, 2014. p. 65.

No mapa: No Brasil, a faixa de fronteira tem extensão de 150 km de largura, sendo paralela ao limite internacional. Observe no mapa as interações entre as cidades gêmeas na zona fronteira.

Povo, etnia, nação e nacionalismo

Povo: designação mais comum para o conjunto de pessoas que formam uma nação, vivem no mesmo território político e estão sujeitas às mesmas leis. O povo representa os cidadãos de um país.

Etnia: conjunto de indivíduos que compartilham a língua, a cultura, a religião, os valores, a visão de mundo e as tradições e que se reconhecem como semelhantes, porém distintos daqueles que não fazem parte do grupo. Um mesmo povo pode compreender diversas etnias. Esse termo é definido pelo sentimento de identidade e pertencimento, o que permite que as pessoas desse grupo sejam reconhecidas por terceiros como um conjunto singular. O conceito de etnia desenvolveu-se durante a expansão colonial europeia, o maior encontro entre diferentes povos.

Nação: comunidade de indivíduos que compartilham um mesmo território ou que almejam a soberania sobre uma determinada parcela territorial. Além disso, sentem-se vinculados pela cultura, pelo reconhecimento de um passado comum e pela crença de que o futuro será melhor pelo convívio comunitário do que separadamente.

Dessa forma, nação é formada por um grupo de pessoas que carregam a sua identidade nacional, ou seja, o sentimento de reconhecer em si próprio e no outro a mesma nacionalidade. Esse desejo não pode ser considerado natural ou inato, visto que é resultado de componentes sociais, como religião, língua, cultura, tradições, educação e assim por diante.

Ao longo da história, a nação tem sido uma construção ideológica promovida pelo Estado, responsável por desenvolver símbolos identitários (hinos, brasões e bandeiras), organizar o sistema educacional e promover aprendizagens e experiências comuns aos indivíduos, além de criar instituições e ações com a finalidade de formar e unir o povo – como a participação de equipes esportivas nacionais em competições internacionais. Por esse motivo, torcemos pela seleção brasileira, e não para uma outra.

A identidade nacional é sempre desenvolvida ou reforçada pelo Estado, que se coloca como representante da nação e de seus interesses. Contudo, pode ocorrer de uma determinada nação não se sentir representada pelo Estado ao qual está subordinada, o que motiva os conflitos nacionalistas ou separatistas.

Nacionalismo: é definido como o sentimento de considerar uma determinada nação melhor e superior às demais, portanto, com mais direitos, o que justificaria as políticas expansionistas, o racismo e a xenofobia (restrições a estrangeiros e, em casos extremos, práticas violentas). Entretanto, em contextos imperialistas e coloniais, o nacionalismo era o desejo de afirmação, reconhecimento e independência política diante de um Estado invasor ou opressor.

Nos dias de hoje, há diversos movimentos nacionalistas espalhados pelo mundo, os quais reivindicam autonomia. Estes podem ocorrer de diferentes formas, com maior ou menor adesão popular, negociados por meio da promoção de debates e plebiscitos ou por meio de ações violentas, como práticas terroristas, guerras civis e, eventualmente, genocídios. As motivações desses movimentos podem ser étnicas e culturais.

Estado moderno

O Estado moderno ou o Estado-nação é o poder político organizado entre três instâncias: povo, território e soberania. Trata-se de uma população organizada em um território sob o poder central do Estado, que tem soberania sobre essa parcela específica do espaço. Essa estrutura política define as sociedades atuais e tem como principais características a separação entre Estado e Igreja, a divisão entre poder político e econômico e o funcionamento com base em normas burocráticas, ou seja, leis e regulamentos.

Assim, cabe ao Estado organizar a administração central do território, definir um sistema de leis para normatizar o comportamento da sociedade e das empresas que nele atuam, bem como mediar as relações com outros países. Além disso, o Estado moderno detém o monopólio do uso da força, seja para controle e segurança da própria população (polícia) ou para proteção de suas fronteiras (forças armadas: exército, marinha e aeronáutica).

Funcionamento do sistema internacional

À medida que os Estados absolutistas foram sendo substituídos pelo Estados modernos, o sistema internacional foi se consolidando como palco de luta de interesses nacionais divergentes, visto que não há no mundo um governo central, responsável por regular as relações entre os diferentes países. Diante disso, o sistema internacional passa a ter um aspecto anárquico, que é limitado pela hierarquia de poder estabelecida entre os Estados, a qual considera fatores como riquezas, território, forças armadas, população, tecnologia etc.

Porém, por mais que o sistema internacional seja formado por Estados soberanos com a ausência, em tese, de um poder central supranacional (com autonomia para determinar regras de governança globais e capaz de impor punições aos Estados que não as cumpram), existe um conjunto de imposições, sanções e regras implícitas que norteia o comportamento deles. Apesar do ambiente anárquico do sistema, são variadas as possibilidades de cooperação bi ou multilateral entre os Estados.

Após a Segunda Guerra Mundial, foram criadas organizações e agências internacionais com o objetivo de regular as relações internacionais, sendo a Organização das Nações Unidas (ONU) a mais relevante.

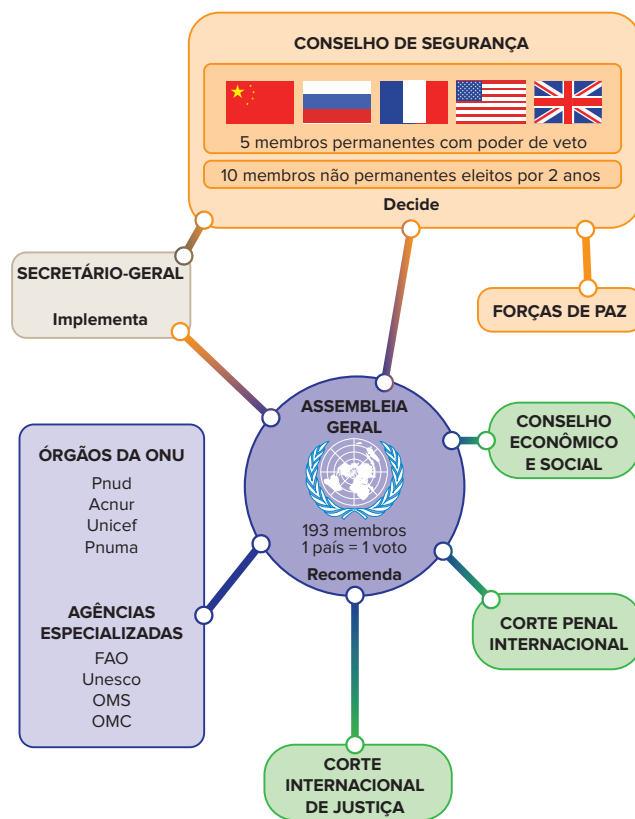
O sistema ONU

Origem da ONU

A Organização das Nações Unidas (ONU) – United Nations (UN), em inglês – foi criada no final da Segunda Guerra Mundial, em um contexto de desolação global com a proporção desse conflito, com o objetivo de evitar que situações semelhantes se repetissem no futuro. Assim, dentre seus propósitos iniciais, estavam a manutenção da paz e a promoção da cooperação mundial na resolução de questões econômicas, políticas e sociais.

Principais órgãos da ONU

O documento que deu origem à instituição, assinado em 1945, na Conferência de São Francisco, Estados Unidos, ficou conhecido como Carta da ONU. Nele, foram previstos seis órgãos principais, com o propósito de implementar os princípios e objetivos da instituição: a Assembleia Geral, o Conselho de Segurança, o Conselho Econômico e Social, o Conselho de Tutela, a Corte Internacional de Justiça e o Secretariado, sendo os dois primeiros os mais importantes.



Fonte: Structure of the United Nations. *Wikimedia Commons*, 2017. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:UN_Institutions2.svg. Acesso em: 28 out. 2021. (Trad. livre).

Estrutura organizacional simplificada e interdependente dos principais órgãos da ONU.

A Assembleia Geral da ONU é o principal órgão deliberativo da entidade, sendo constituída por todos os países-membros, que se reúnem para discutir e votar assuntos de relevância global de forma igualitária.

Nas reuniões da assembleia, são tratados temas como paz e segurança regional e mundial, orçamento dos variados órgãos e promoção da cooperação internacional em todas as áreas. Tudo o que é aprovado em votação passa a ser uma resolução da Assembleia Geral, porém sem caráter obrigatório, atuando apenas como recomendações. Portanto, não há sanções previstas para os países que não as cumprirem.

Esse órgão tem como principais funções:

- debater e elaborar sugestões e resoluções sobre os assuntos em pauta na ONU;
- debater assuntos relacionados a conflitos militares, excetuando-se aqueles que são discutidos pelo Conselho de Segurança;
- debater e propor meios que conduzam à melhoria da vida de mulheres, jovens e crianças;
- debater os temas relacionados ao meio ambiente, direitos humanos e desenvolvimento sustentável;
- definir as contribuições de cada Estado-membro e como tais recursos serão empregados; e
- estabelecer a eleição para os novos secretários-gerais da ONU.

O Conselho de Segurança

O Conselho de Segurança é responsável pela paz e segurança internacional. Esse é o único órgão da ONU que tem poder decisório, ou seja, todos os membros das Nações Unidas devem aceitar e cumprir as decisões (resoluções) tomadas por ele. Portanto, na prática, é o órgão mais importante da organização e possui participações restritas.

Suas principais funções são:

- manter a paz e a segurança internacional;
- decidir sobre a criação, continuidade e finalização das missões de paz;
- averiguar situações que possam se tornar conflitos internacionais;
- orientar o diálogo e a negociação entre países;

- desenvolver planos para regulamentar a fabricação, o comércio e a posse de armamentos;
- definir ameaças potenciais para a paz mundial;
- sugerir e monitorar a aplicação de sanções econômicas, e outras medidas, que possam impedir ações agressivas;
- recomendar o ingresso de novos Estados-membros na ONU;
- indicar a eleição de um novo secretário-geral para a Assembleia Geral.

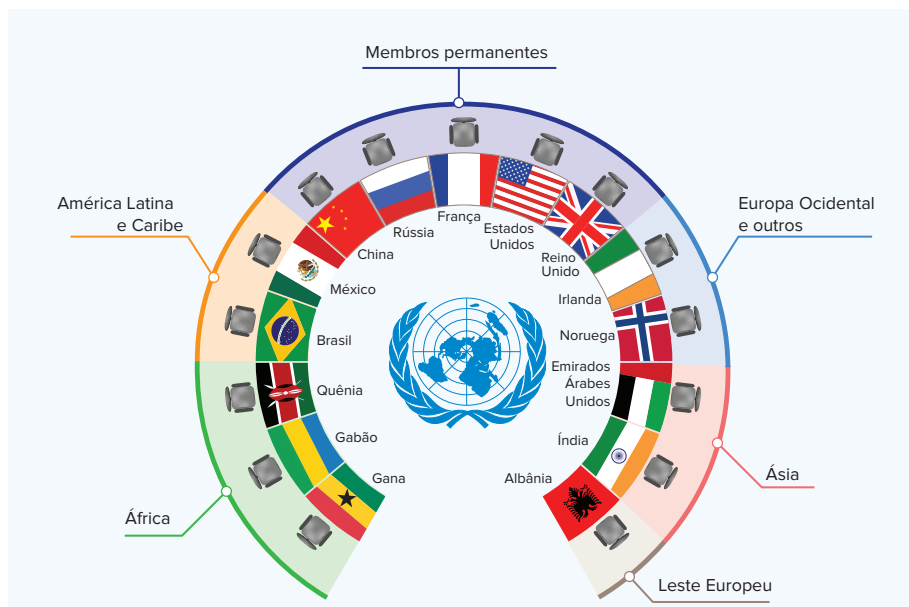
Esse órgão é formado apenas por 15 membros: cinco permanentes – Estados Unidos, Rússia, Reino Unido, França e China, que possuem o direito a veto – e dez não permanentes, eleitos pela Assembleia Geral para integrar o Conselho por dois anos, sem direito a veto.

O veto é um importante instrumento para impedir a aprovação de algum encaminhamento ou moção, ainda que a maioria dos integrantes do Conselho seja favorável a ela. Ou seja, os cinco países que têm cadeira cativa no Conselho de Segurança usufruem de um recurso bastante poderoso, que lhes garante que nenhum procedimento contrário aos próprios interesses será aprovado por esse órgão.

A exclusividade de possuir um assento permanente no Conselho de Segurança foi conquistada pelos principais vencedores da Segunda Guerra Mundial, que saíram fortalecidos do conflito e tinham poder político e militar para deliberar sobre as regras de funcionamento do órgão e estabelecer esse privilégio. Ou seja, isso é resultado do equilíbrio de força da época.

Há tempos, muitos países vêm questionando o reduzido número de membros permanentes no Conselho e apresentando um conjunto de justificativas para que ele seja ampliado. A demanda que mais ganhou força pela reforma foi a que pleiteava a inclusão de mais um representante asiático, um país da América do Sul, um da África e a Alemanha, devido ao seu protagonismo econômico.

Configuração do Conselho de Segurança da ONU em 2022



Fonte: elaborado com base em VIDIGAL, Lucas. Brasil retorna ao Conselho de Segurança da ONU; entenda o que isso significa. *G1, Mundo*, 12 jun. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/06/12/brasil-retorna-ao-conselho-de-seguranca-da-onu-entenda-o-que-isso-significa.ghtml>. Acesso em: 13 out. 2022.

As eleições para a definição dos membros não permanentes são anuais, a cada ano cinco países são eleitos para mandatos de dois anos.

Exercícios de sala

1. **UFPR 2014** No campo político, o nascimento do Estado moderno definiu o marco da centralidade territorial e institucional do poder político. Esta é certamente a instituição política mais importante da modernidade, responsável pela delimitação do território para o exercício do mando e da obediência, segundo normas e leis estabelecidas e reconhecidas como legítimas, sendo possível legalmente a coerção física em caso de desobediência.

(CASTRO, Iná Elias. *Geografia e política – Território, escalas de ação e instituições*. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2005, p. 111).

Sobre as origens e características do Estado, é correto afirmar:

- a) A emergência do processo de globalização, com o fim das fronteiras rígidas, faz com que influências econômicas, culturais e militares tornem legítimo o exercício da soberania em outros países, como é o caso dos EUA em relação ao Iraque e ao Afeganistão.
- b) O Estado moderno tem uma dupla origem: por um lado, as cidades-estado da Grécia antiga e por outro, o ordenamento político-institucional do Império Romano.
- c) No processo histórico de consolidação de poder, o Estado moderno submeteu a sociedade civil sob seu controle, comprometendo a divisão entre esfera pública e privada.
- d) Estado e nação são dois conceitos imbricados, pois, o território que compreende uma nação, compreende também um Estado Nacional.
- e) O Estado continua sendo a Instituição que detém soberania exclusiva sobre seu território, pois os organismos supranacionais como a ONU não têm poder soberano.

2. Unesp 2021

Quinta-feira, 14 de novembro de 1991

Para checheno, russos impõem “terror real”

O presidente da Chechênia-Ingushia (Cáucaso, sul da Rússia) declarou ontem que a Rússia prepara uma campanha desestabilizadora contra seu país. O Parlamento russo exigiu uma “solução pacífica” e o envio de um grupo de deputados para a negociação.

Segunda-feira, 18 de novembro de 1991

Sérvios derrotam croatas em Vukovar

Croácia admite a perda da cidade para o Exército iugoslavo, que a sitiava há 86 dias

A Croácia admitiu ter perdido militarmente para o Exército iugoslavo a cidade sitiada de Vukovar. A queda de Vukovar é uma das piores derrotas sofridas pela Croácia.

Segunda-feira, 16 de maio de 1994

Combate se intensifica na Bósnia

Sérvios e muçulmanos ignoram apelo internacional por diálogo; denunciadas novas atrocidades

Tropas muçulmanas e sérvias intensificaram os combates na região de Tuzla, nordeste da Bósnia, ameaçando

jogar por terra o esforço por novas conversações de paz. Os novos combates indicam que sérvios e muçulmanos não estão dispostos a aceitar os apelos internacionais por novas conversações.

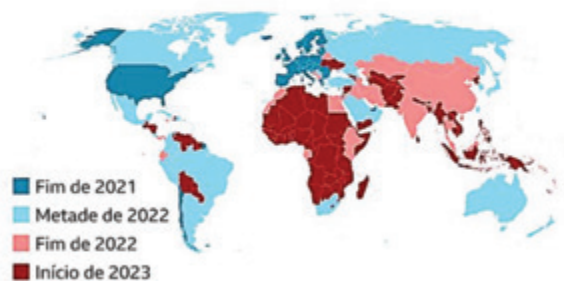
(<https://acervo.folha.com.br>. Adaptado.)

Essas notícias têm em comum conflitos que envolvem questões

- a) imperialistas, relacionadas ao controle do Estado, decorrentes da adoção de medidas baseadas em diferenças culturais entre adversários políticos.
 - b) geopolíticas, relacionadas à dissolução do Pacto de Varsóvia, que tinha como objetivo a formação de uma aliança militar entre os países do Leste Europeu.
 - c) territoriais, relacionadas ao estabelecimento de novas fronteiras, cujos limites refletem a conjuntura multilateral de formação de blocos econômicos.
 - d) supranacionais, relacionadas ao esfacelamento do bloco socialista, cujo esgotamento econômico deveu-se à estrutura centralizadora da Rússia.
 - e) étnico-nacionalistas, relacionadas à constituição de novos Estados, devido a hostilidades que remontam às expansões dos impérios Russo, Otomano e Austro-Húngaro.
3. **FMC-RJ 2021** Observe a figura sobre a cobertura vacinal da covid-19 no mundo:

Os países mais ricos lideram nas vacinações

Quando os países vão alcançar uma ampla cobertura de vacinação?



Fonte: The Economist Intelligence Unit, 1 Mar 2021

BBC

Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-56024504>. Acesso em: 31 maio 2021.

Considerando as relações Norte-Sul, a análise do mapa conduz à seguinte conclusão:

- a) Identifica-se a persistência de uma injustiça territorial à escala planetária.
- b) Configura-se uma nova divisão internacional pautada na economia criativa.
- c) Corrobora-se uma solidariedade orgânica entre países centrais e periféricos.
- d) Redefinem-se os padrões de distribuição dos recursos cruciais à vida humana.
- e) Atenua-se a relevância dos fóruns globais de combate às desigualdades sociais.

4. **Uece 2017** O eclético grupo de pessoas que Donald Trump está considerando para sua equipe de política externa mostra que o presidente eleito dos Estados Unidos não tem uma visão de mundo definida – pelo menos não aquela que Washington e os aliados da América estavam acostumados a ver. A questão então passa a ser: isso é uma coisa boa ou ruim?

“Visão indefinida de Trump sobre o mundo é algo novo para Washington e seus aliados”. Por Gerald F. Seib – *The Wall Street Journal*. Disponível em: <http://br.wsj.com/articles/SB11094844722466913615704582451063904441038?tesla=y>.

As implicações geopolíticas da nova política externa norte-americana são ansiosamente aguardadas por vários países do mundo. O posicionamento, já declarado, do presidente eleito dos EUA em relação à Rússia é de:

- combater as ações deste país na Síria, inclusive com o envio de tropas.
 - diminuir as importações de produtos russos como forma de fortalecer a indústria interna.
 - restringir a atuação russa no Conselho de Segurança da ONU.
 - atuar de forma conjunta ao Governo de Moscou em áreas de interesse mútuo.
5. **UFPR 2020** “Vou construir um grande muro – e ninguém constrói muros melhor que eu, acreditem. Para além disso, vou fazer com que o México pague esta construção”. Esta frase de Donald Trump revelou-se como uma medida que chocou milhares de pessoas e agradou a outras tantas.

(Disponível em: <https://sol.sapo.pt/artigo/617127/como-surgiu-o-problema-das-fronteiras-entre-os-eua-e-o-mexico->)

Essa fala do presidente dos Estados Unidos remete a uma região de conflito. A respeito do assunto, assinale a alternativa correta.

- O Rio Grande limita os EUA e o México e se configura num tipo de fronteira, a natural, com uma significativa carga simbólica, por servir de passagem entre a cidade mais violenta do mundo – Ciudad Juárez – e a segura cidade de El Paso.
- Embora o maior controle da fronteira dos Estados Unidos com o México reforce tensões políticas e humanitárias na região, não reflete na capacidade de interação regional do NAFTA.
- O controle da fronteira com o México teve início na década de 1980, na tentativa de se combater o tráfico de drogas proveniente da Colômbia.
- A política migratória dos Estados Unidos é paradoxal, visto que, a um só tempo, incentiva a “importação de cérebros” e é rigorosa com os refugiados políticos provenientes da América Latina.
- Embora seja crescente o número de cidadãos da Guatemala, Honduras e El Salvador na fronteira, ainda persiste um maior número de cidadãos mexicanos a serem detidos.

Guia de estudos

Geografia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 7

- Leia as páginas de **290 a 297**.
- Faça os exercícios de **1 a 7** da seção “Revisando”.
- Faça os exercícios propostos de **1 a 6**.

Frente 1

Aulas 19 e 20

1. D 3. B 5. C
2. E 4. D 6. C

Aulas 21 e 22

1. B
2. D
3. D
4. D
5. Soma: $02 + 04 = 06$
6. B

Aulas 23 e 24

1. a) Entre os cenários vistos, o A é o mais condizente com os incêndios que destruíram aproximadamente 1/4 do Pantanal em 2020, pois se trata de uma região de topografia predominantemente plana, isto é, o Pantanal é uma planície sedimentar. O Brasil central, marcado pela presença dos biomas do Cerrado e Pantanal, em geral é alvo de queimadas naturais no meio do ano em razão do regime climático. É uma área de atuação da mTc, uma massa de ar quente e seca, e o clima é tropical continental ou semiúmido, com um inverno bastante seco, marcado por estiagens prolongadas. Quando as queimadas naturais se unem a incêndios provocados em uma estação naturalmente seca, o fogo se alastra com grande velocidade, o que dificulta o controle.
- b) Incêndios de grandes proporções geram tragédias humanas e ambientais, por exemplo, a redução da cobertura vegetal e a morte de animais, culminando na redução da biodiversidade. Os solos também são afetados pelas queimadas, pois ressecam e perdem matéria orgânica, o que compromete a sua capacidade produtiva, além da grande emissão de carbono, contaminando a atmosfera.

2. E 5. A
3. C 6. A
4. B

Aulas 25 e 26

1. A 3. A 5. E
2. D 4. A 6. C

Aulas 27 e 28

1. E 3. B 5. E
2. D 4. D

6. a) A área banhada ou drenada por um rio principal e seus afluentes é chamada de bacia hidrográfica. Os elementos topográficos que a compõem são: divisor de água ou interflúvio, área mais elevada na região, que funciona como limite entre as bacias hidrográficas; vale, área compreendida entre dois divisores de água; e vertente, porção inclinada da montanha entre o divisor de água e o fundo de vale.
- b) Os conflitos observados na utilização da água da bacia hidrográfica são: a preservação dos mananciais e/ou das matas ciliares perante a expansão urbana ou agropecuária; a manutenção da qualidade da água diante da emissão de efluentes industriais, urbanos (esgoto) e de atividades agrícolas (assoreamento e agrotóxicos); a integridade das bacias ante a ocupação irregular dos fundos de vale; e a manutenção do fluxo de água perante seu consumo crescente.

Aulas 29 e 30

1. B 2. D
3. a) O comportamento da água ao atingir os solos, nas três situações apresentadas, evidencia a correlação entre o escoamento da água e o uso e a ocupação nos três terrenos. A bacia número 2 apresenta alto grau de ocupação, fator que implica elevado escoamento superficial, ilustrado no gráfico pela curva "Y". No curso fluvial 3, tem-se a situação contrária, pois o domínio da mata nativa facilita a infiltração das águas pluviais e diminui significativamente o fluxo superficial, situação ilustrada por "W", no gráfico. A situação intermediária é apresentada na bacia 1, que tem o fluxo demonstrado na curva "Z".
- b) A frase sintetiza bem a capacidade das ações humanas de potencializar ou atenuar processos erosivos ao afetar a correlação entre escoamento e infiltração das águas pluviais. Nos momentos de precipitação, a bacia com mais densidade de vegetação (3) tem os solos mais protegidos do impacto das chuvas, com maior facilidade de infiltração da água e menor escoamento superficial. Na situação de maior ocupação (2), a baixa permeabilidade do solo inibe a infiltração das águas e favorece um fluxo rápido de escoamento superficial, fato que contribui para a ocorrência de eventos catastróficos, como enchentes nas baixadas e várzeas e deslizamentos de encostas.

4. D 5. C

Aulas 31 e 32

1. E 2. D 3. C
4. a) O ecossistema descrito no texto e em destaque no mapa é o manguezal.
- b) O manguezal tem como área de ocorrência a zona intertropical, devido às condições climáticas presentes nesta faixa latitudinal, com a presença de temperaturas ideais (15 a 20 °C), precipitações que provocam aguaceiros e massas de ar tropicais marítimas, por exemplo. Uma função ambiental importante é de servir como uma espécie de berçário natural para peixes, moluscos e crustáceos, que se alimentam e se reproduzem devido, principalmente, à grande quantidade de matéria orgânica disponível nesse ambiente.
- c) Dois fatores antrópicos que ameaçam o manguezal no Brasil são a construção de marinas e o lançamento de esgoto. Com as construções de marinas, existe um aumento no número de embarcações e, conseqüentemente, de vazamentos de óleo. O lançamento de esgoto muitas vezes está associado a ocupações irregulares que ocorrem ao longo dos manguezais e, sem infraestrutura, acabam despejando todo o seu esgoto e lixo no ecossistema, desequilibrando-o. Além desses fatores explicados anteriormente, temos ainda as ocupações irregulares próximo ao manguezal ou no próprio ecossistema, a pesca predatória, dragagem, aterro, desmatamento, lançamento de resíduos industriais, entre outros.

5. B

Aulas 33 e 34

1. B
2. B
3. E
4. E
5. Soma: $01 + 04 + 32 = 37$

Aulas 35 e 36

1. E
2. Soma: $01 + 02 = 03$
3. C
4. C
5. D

Frente 2

Aulas 19 e 20

1. C
2. A
3. E
4. D
5. E

Aulas 21 e 22

1. B
2. A implementação de novas tecnologias no campo, como a mecanização agrícola, possibilitou o aumento da produtividade, refletida no crescimento da exportação de produtos agrícolas, com destaque para as *commodities*. Associado a isso, o uso cada vez mais intenso de insumos agrícolas estimulou o crescimento desse ramo da economia. Por outro lado, houve a redução da mão de obra empregada no campo e a exigência de mais qualificação do profissional envolvido no processo produtivo. O uso de insumos agrícolas e agrotóxicos, no entanto, também trouxe consequências ao meio ambiente, como a degradação do solo e a poluição dos rios, o que aumenta a taxa de doenças entre a população que trabalha diretamente com esses produtos ou os consome de modo indireto por meio da água poluída.

3. B
4. B

5. Conforme observado no mapa, a área com cultivo de soja ocupa grande parte das regiões Centro-Oeste e Sul, sendo essas as principais áreas produtoras desse gênero. Em seu processo de territorialização, a soja ocupou inicialmente (década de 1970) os estados da região Sul, sobretudo o Paraná e o Rio Grande do Sul. Com o avanço do agronegócio e o desenvolvimento de sementes adaptadas a diferentes tipos climáticos, a soja passou a ocupar a região Centro-Oeste, tornando-se um dos principais produtos exportados do país. Hoje, a lavoura da soja se expande para as regiões Norte (Rondônia e Pará) e Nordeste (Maranhão e Bahia).

Aulas 23 e 24

1. B
2. E

3. C
4. B

5. a) A grilagem é um processo de apropriação ilegal de terras, sejam de terceiros ou devolutas, que ocorre por meio da falsificação de documentos. A expressão “grilagem” faz referência a uma técnica de envelhecimento de papéis, que consiste em colocá-los em uma caixa com grilos, o que atribuiria ao papel uma coloração amarelada, indicando um aspecto envelhecido.
b) Duas das principais ações que valorizam as terras na região amazônica são o avanço da fronteira agrícola e os investimentos em infraestrutura e logística, associados ao escoamento da produção.

Aulas 25 e 26

1. E
2. B
3. B
4. D
5. E
6. B

Aulas 27 e 28

1. D
2. C
3. B
4. C
5. D

Aulas 29 e 30

1. E
2. D
3. C
4. D

5. Atualmente, o Brasil pode ser considerado um produtor médio de petróleo. Apesar do potencial de autossuficiência na produção petrolífera, ainda é necessário importar petróleo leve e outros derivados, como gasolina e *diesel*, visto que as refinarias nacionais não têm capacidade para atender à demanda do país. Com a exploração do pré-sal, a expectativa é de que o país se torne um grande exportador de petróleo e derivados petroquímicos. Entre os principais importadores de petróleo, ou seja, com fluxos superiores a 3 milhões de barris, estão os Estados Unidos, a União Europeia e o Japão. O petróleo é proveniente de regiões exportadoras tradicionais, como o Oriente Médio e a Venezuela, e nações africanas, como Nigéria, Angola, Líbia e Argélia.

Aulas 31 e 32

1. C
2. A
3. E
4. D

5. a) A região brasileira com o maior potencial para aproveitamento da energia solar é a Nordeste, mais especificamente o Sertão, área que recebe insolação durante o ano todo, com poucas formações de nuvens. Em relação à Amazônia, o baixo potencial para a energia solar se explica tanto pela densa cobertura vegetal quanto pelo alto índice de nebulosidade e pluviosidade.
b) As principais vantagens da energia elétrica gerada a partir de processos heliotérmicos consistem em renovabilidade, pois a instalação das usinas apresenta baixo impacto ambiental e baixo custo de manutenção e produção. Em relação aos combustíveis fósseis, a energia solar não emite gases estufa e, em comparação à energia hidrelétrica, apresenta poucos impactos socioambientais.
6. a) A região brasileira com o maior potencial hidrelétrico instalado é a Sudeste. A região amazônica tornou-se o foco da “nova fronteira energética”, pois apresenta alguns dos principais rios do país e um potencial pouco explorado, sendo alvo de grandes investimentos no setor energético nas últimas décadas.
b) O maior consumo de energia elétrica no Brasil está associado ao setor industrial e, o menor, ao setor comercial. Um tipo de indústria que apresenta alta demanda por energia elétrica na Amazônia é a de produção de alumínio (vale do rio Trombetas).

Aulas 33 e 34

1. B
2. C
3. E
4. E
5. B
6. Soma: $01 + 02 + 04 + 16 = 23$

Aulas 35 e 36

1. E
2. E
3. A
4. D
5. A