

MANUAL DO  
PROFESSOR

LeYa

GEOGRAFIA

PNLD

• 2018  
• 2019  
• 2020



MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO

VENDA  
PROIBIDA

» ARNO ALOÍSIO GOETTEMES | » ANTONIO LUÍS JOIA

# GEO GRA FIA

LEITURAS E INTERAÇÃO

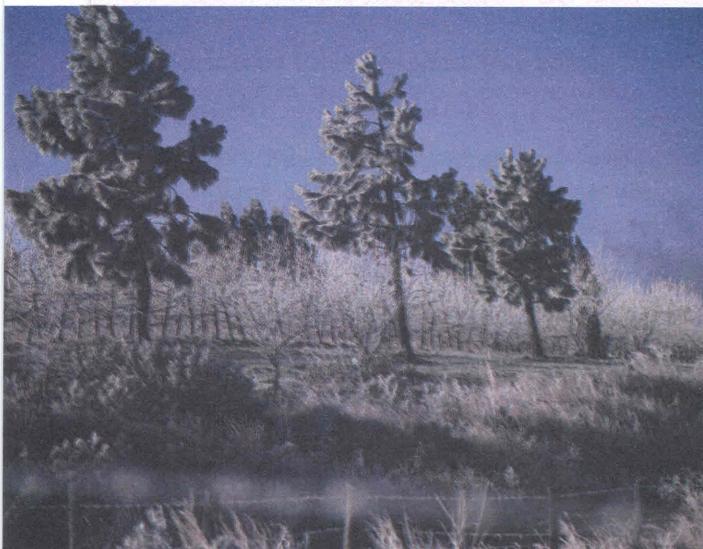


# CAPÍTULO 8

## PRIMEIRA LEITURA

# Características dos tipos de clima

O objetivo deste capítulo é possibilitar aos alunos conhecer os diferentes tipos de clima, os processos das origens dos climas e suas classificações. Veja outras orientações na **Assessoria Pedagógica**.



▲ Foto de campos cobertos de gelo às margens de rodovia próxima à São Joaquim, em Santa Catarina, 2010. São Joaquim está localizada em área de clima subtropical úmido, com verão ameno e inverno com baixas temperaturas.

O objetivo da Atividade Inicial é possibilitar aos alunos perceber as variações de tempo, motivando-os a participar no processo de construção do conhecimento. Após a atividade, eles poderão identificar os possíveis fatores climáticos responsáveis pelas condições observadas; isso contribuirá para desenvolverem a habilidade de observação do tempo.

durante um espaço de tempo menor, podendo ser até de apenas um dia, e também fazer previsões climáticas com até três meses de antecedência – isso é feito mediante o emprego de imagens da atmosfera obtidas por satélites e processadas em computadores, por exemplo. Trata-se de um importante avanço para o planejamento das atividades humanas.

Esses recursos tecnológicos estão presentes, direta ou indiretamente, de diversas formas no cotidiano. Quem vai viajar pode ter notícias sobre frentes frias e sobre mudanças climáticas em regiões do Brasil. Ou ainda, ao assistir a um programa de televisão, as pessoas são prevenidas sobre a ocorrência de chuvas, temporais ou mesmo mudanças rápidas de temperatura.

Além de conhecer como são classificados os climas e quais são suas características, este capítulo visa ampliar a percepção sobre o clima, além de desenvolver uma maior consciência da intervenção sobre o meio em que se vive.

## ATIVIDADE INICIAL

Veja orientações e possibilidades de respostas na **Assessoria Pedagógica**.

1. Descreva as características atmosféricas de um dia no local onde você vive. Observe e registre, desde o começo da manhã até o final da tarde, as variações das seguintes características:
  - Pluviosidade.
  - Nebulosidade.
  - Insolação.
  - Ventos.
2. Identifique e registre no caderno possíveis fatores climáticos responsáveis pelas características atmosféricas citadas na atividade anterior.

4. Espera-se dos alunos que mencionem que o agricultor deveria consultar os dados pluviométricos da região em que vive. Esses dados podem ser obtidos em alguma estação meteorológica próxima, se houver, ou na prefeitura municipal. Outra possibilidade seria construir e instalar um pluviômetro em sua propriedade (veja orientações na Assessoria Pedagógica). De posse dos dados pluviométricos, o agricultor saberia em quais meses se concentram as chuvas ou o período de estiagem, podendo assim planejar melhor o manejo das suas culturas.

**4. Considere a seguinte situação:**

Um pequeno agricultor busca melhorar a produtividade de sua lavoura. Além dos investimentos em novas técnicas de plantio, tem procurado escolher as melhores épocas para plantar e colher seus cultivos, pois muitas vezes faltam chuvas no período do plantio ou chove demais no momento da colheita.

- Que outras medidas esse agricultor poderia adotar para melhorar a produtividade da lavoura? Justifique sua resposta.

## QUESTÕES DE VESTIBULARES E DO ENEM

Nas questões de múltipla escolha, escreva no caderno um comentário para justificar a alternativa escolhida. As questões dissertativas também devem ser respondidas no caderno.

3. a) Nas áreas continentais, os máximos de evaporação ocorrem nas regiões equatoriais em consequência da alta radiação solar (áreas mais quentes), da importante cobertura de floresta e da grande disponibilidade de água.

**1. (UFMG) Leia este trecho:**

E as mariposas e os cupins de asas vinham voar ao redor da lamparina... Círculo rodeando a lua cheia, sem se encostar... E começaram os cantos. Primeiro, os sapos: – “Sapo na seca coaxando, chuva beirando”, mãe Quitéria!... – Apareceu uma jia na horta, e pererecas dentro de casa, pelas paredes... E os escorpiões e as minhocas pulavam no terreiro, perseguidos pela correição das lava-pés, em préstitos atarefados e compridos... No céu sul, houve nuvens maiores, mais escuras. Aí, o peixe-frito pegou a cantar de noite. A casca da lua, de bico para baixo, “despejando”... Um vento frio, no fim do calor do dia... Na orilha do atoleiro, a saracura fêmea gritou, pedindo três potes, três potes, três potes para apanhar água... Choveu.

ROSA, João Guimarães. *Sagarana*. 27. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1983. p. 344.

A partir da leitura e interpretação desse trecho, é **incorreto** afirmar que:

- a) a chegada de ventos frios, em contraste com o calor do dia, é uma criação do autor, pois é impossível de ocorrer.
- b) o autor reuniu, de forma criativa, um grande número de crenças populares sobre a previsão de ocorrências meteorológicas.
- c) o comportamento dos animais, para os homens do campo, se altera com a aproximação da chuva.
- d) o sertanejo busca, na aparência do céu e dos astros, sinais de mudanças do tempo atmosférico.

**2. (Unifesp) Clima corresponde à sequência cíclica das variações das condições atmosféricas, no decorrer do ano. É essa sequência que nos permite afirmar o tipo climático de alguma região. Por influência de alguns fatores, o clima não é o mesmo em todo o planeta.**

2. a) Os elementos do clima são temperatura, umidade do ar e pressão atmosférica.

- a) Quais são os elementos que compõem o clima?
- b) Quais os principais fatores modificadores do clima?

2. b) Os principais fatores modificadores do clima são latitude, relevo, correntes marítimas, massas de ar, continentalidade, maritimidade e vegetação.

4. D. A seta indica um sistema onde se encontram os ventos alísios provenientes dos hemisférios Norte e Sul, dando origem à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), onde predominam os centros de baixa pressão.

1. A alternativa está errada, pois são as diferenças de pressão que provocam o deslocamento do ar atmosférico das áreas de alta pressão para as de baixa pressão, ou seja, de áreas mais frias para outras mais quentes, tanto no sentido vertical como no horizontal. O deslocamento de ar no sentido horizontal dá origem à circulação dos ventos na superfície terrestre.

3. (Unicamp-SP) A evapotranspiração constitui a fonte de umidade atmosférica a partir da movimentação de água através do ciclo hidrológico. Nas áreas continentais os máximos de evaporação ocorrem nas regiões equatoriais.

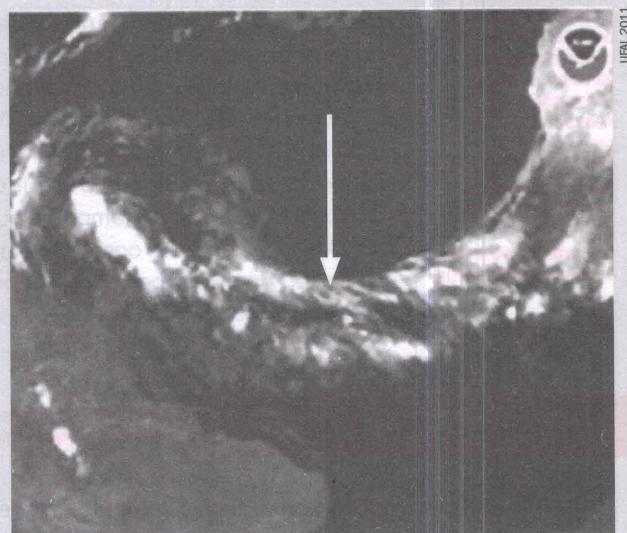
Adaptado de Kenitiro Suguió e João J. Bigarella. *Ambientes fluviais*. Florianópolis, Editora da UFSC, 1990, p. 5.

- a) Quais fatores determinam a maior evapotranspiração nas regiões equatoriais do globo?

- b) Quais os processos que compõem a evapotranspiração?

3. b) Os processos associados à evapotranspiração são a perda de água do solo e de corpos hídricos por evaporação e a perda de água das plantas por transpiração.

4. (Ufal) O Nordeste brasileiro apresenta uma expressiva variedade de regimes pluviométricos. Esses regimes decorrem da ação de sistemas atmosféricos diversos que agem em épocas distintas. A propósito, observe a imagem de satélite a seguir e assinale o sistema atmosférico indicado pela seta que age na região mencionada.



- a) Onda de Leste.
- b) Massa Equatorial Continental.
- c) Massa Tropical Continental.
- d) Zona de Convergência Intertropical.
- e) Zona de Divergência Atlântica.

# 1.Tempo e clima

A maioria das pessoas utiliza o termo clima como sinônimo de tempo, mas essas palavras têm significados diferentes. O **tempo** corresponde ao estado momentâneo da atmosfera em determinado horário e local. Por exemplo, ao falar de tempo, identifica-se se o céu está completamente coberto por nuvens ou ensolarado, incluindo temperatura, precipitação e pressão do ar. A previsão do tempo é uma projeção para um futuro próximo – de algumas horas a até alguns dias.

O **clima** pode ser definido como uma repetição habitual dos tipos de tempo, ou seja, refere-se a uma média das condições atmosféricas em certo lugar ou região. Para definir essas médias, em especial de temperatura e pluviosidade, são necessários dados referentes a um período de pelo menos trinta anos. No Brasil, somente a partir de 1910 a atividade de observação meteorológica passou a ser desenvolvida de maneira sistemática. Porém, o primeiro período padrão possível de ser calculado foi o de 1931 até 1960, e o segundo, de 1960 a 1990.

Com base no conhecimento das características de um clima, espera-se um ritmo habitual de médias de chuvas e temperaturas ao longo de um ano. Entretanto, as condições atmosféricas de um clima têm pouca chance de se reproduzir perfeitamente idênticas numa data específica em anos diferentes.

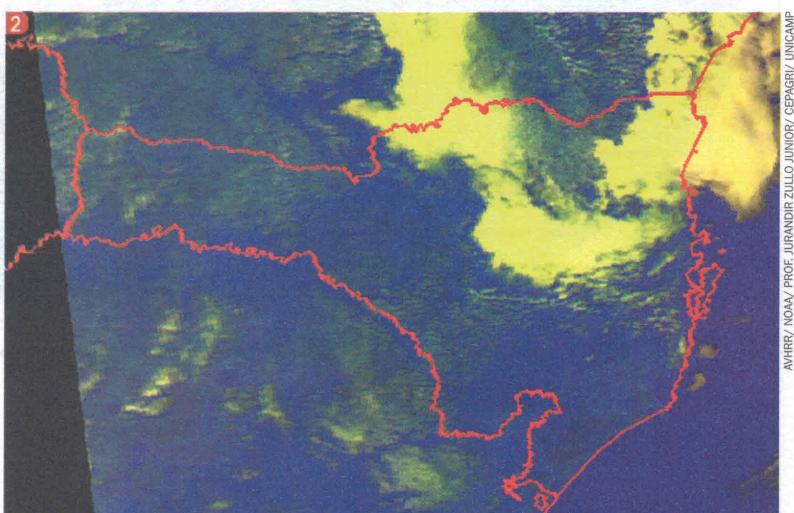
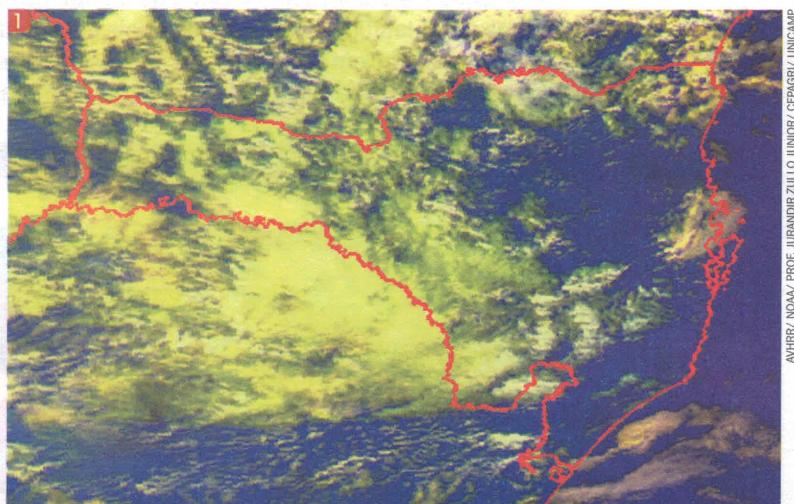
## Clima e tecnologia

As novas tecnologias, em especial o emprego de imagens de satélites e sua análise computadorizada, são fundamentais para as previsões meteorológicas nos dias atuais. Elas possibilitam prever uma diminuição nas taxas de precipitação em diferentes áreas ou o retardamento da chuva; o risco de chuva que provoque deslizamentos em áreas costeiras; ou, ainda, estimar impactos das ações antrópicas no clima, tais como o desmatamento e as queimadas. Previsões mais confiáveis podem, por exemplo, auxiliar os governos a propor medidas de prevenção a catástrofes e ações que beneficiem a produção agrícola.

No Brasil, a partir da década de 1990, intensificou-se o uso de satélites nas previsões meteorológicas do tempo e no registro e acompanhamento histórico das variações climáticas. Para isso, são utilizados satélites de órbita polar que passam pela mesma região do globo terrestre a cada 12 horas; utiliza-se também o satélite geoestacionário GOES-12, posicionado sobre a linha do Equador.

As informações, assim que processadas, geram as seguintes variáveis atmosféricas: temperatura do ar, umidade, total de ozônio, água precipitável e temperatura da superfície.

Observe as imagens de satélite do AVHRR/NOAA, orbitando a uma altitude de 850 km da superfície terrestre, com uma faixa de varredura de 3 000 km de largura.



▲ A imagem 1 é do dia 11 de junho de 2012 e mostra nuvens que avançam sobre o estado de Santa Catarina, cobrindo grande parte dele, principalmente o oeste. A imagem 2, do dia seguinte, mostra, na porção oeste, as nuvens se dissipando no fim da tarde. Observe que as nuvens praticamente desapareceram e é possível notar o deslocamento delas em direção ao nordeste do estado.

## 2. As escalas de análise do clima

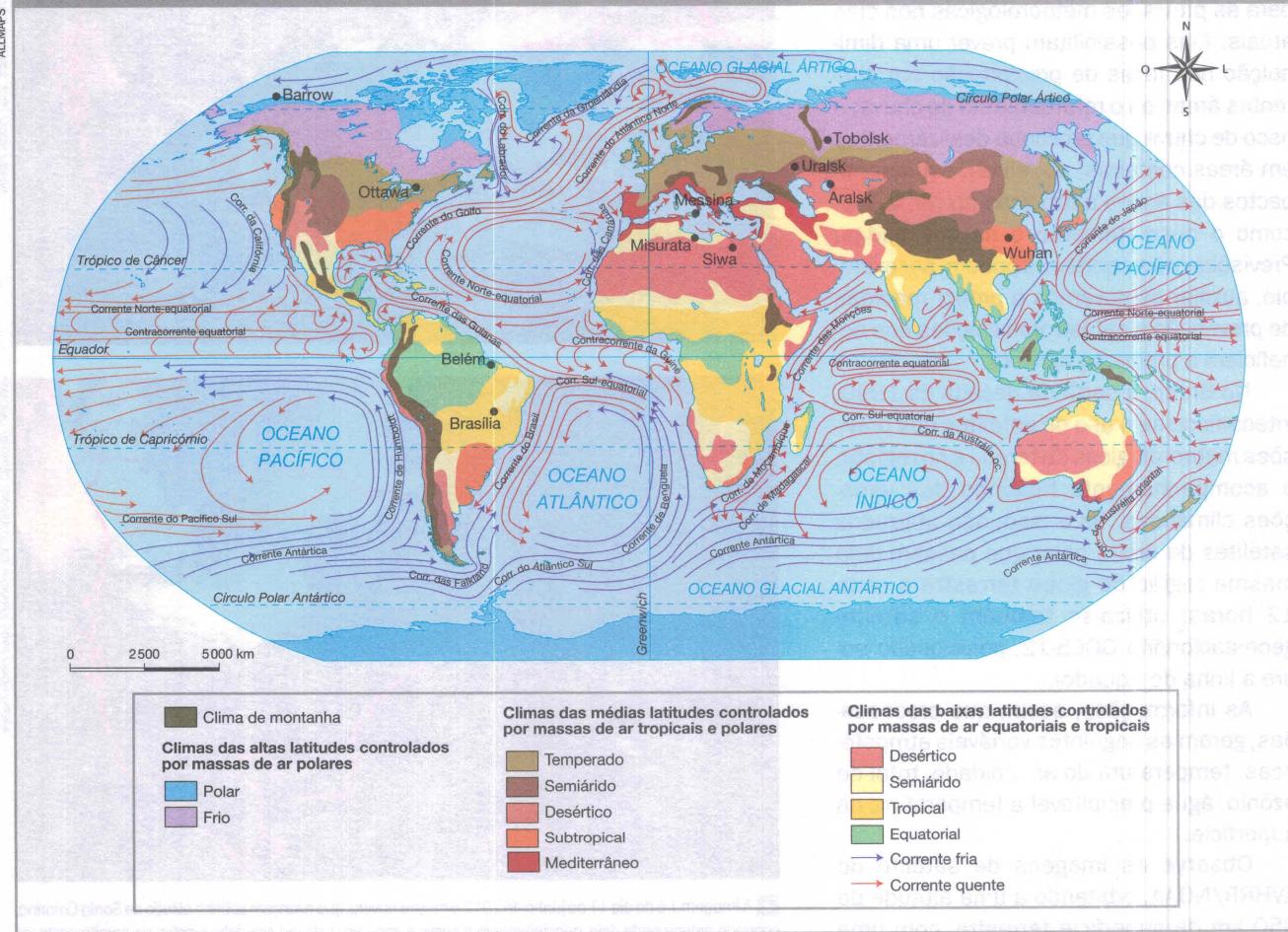
Atualmente, para classificar um clima, pesquisadores se valem de dados atmosféricos obtidos por imagens de satélites. Além disso, também utilizam as informações provenientes de uma estação meteorológica, que contém um conjunto de instrumentos para fornecer dados de temperatura, direção e velocidade dos ventos, volumes de precipitações, tempo de insolação e umidade da atmosfera. É com base na coleta diária desses dados e na análise histórica de ocorrências em anos anteriores que são feitas as comparações e a classificação de um clima para determinada área, além de previsões futuras.

Os tipos de clima podem ser mapeados em diversas **escalas** (veja o boxe *Leia e Compreenda* na página 170), desde uma área embaixo de uma floresta, que seria então um **microclima**, até as faixas entre os paralelos e os polos, chamadas de **macroclimas**.

As linhas das divisões climáticas devem ser compreendidas como uma faixa de transição de um clima para outro, e não como faixa que indique mudança brusca de clima. Por outro lado, nessas faixas aparecem os **climas azonais**, resultantes da influência da maritimidade, continentalidade, vegetação e altitude, como o clima de montanha, que não está necessariamente relacionado com as faixas de latitude, e sim com os níveis de altitude. Observe o mapa a seguir e perceba que esse fenômeno ocorre em cadeias de montanhas distantes dos polos – como os Alpes, Cáucaso e Himalaia – e estende-se das Montanhas Rochosas, ao norte da América, até os Andes, ao sul do continente.

Planisfério de climas e correntes marítimas.

Planisfério: climas e correntes marítimas



MARTINELLI, Marcelo. *Atlas Geográfico: natureza e espaço da sociedade*. São Paulo: Editora do Brasil, 2008. p. 69.

## Climas das altas latitudes controlados por massas de ar polares

### Polar

- Clima com as menores temperaturas do planeta, na maior parte do ano abaixo de 0 °C.
- Ocorre em latitudes altas, próximo aos círculos polares Ártico e Antártico, como no norte do Canadá, da Rússia e do Alasca, em parte da península Escandinava e na Antártida.
- No inverno, as temperaturas chegam a atingir valores inferiores a -50 °C. No verão, as temperaturas médias raramente ultrapassam os 10 °C. A temperatura mais baixa foi de -89,2 °C, registrada na Estação Vostok (uma estação russa de pesquisas localizada na Antártida, 3 488 m acima do nível do mar).
- A umidade relativa do ar é alta, entre 70% e 80%, mas a precipitação, bastante reduzida: cerca de 100 mm de neve acumulados ao ano.

### Frio

- Ocorre no norte da América, na Europa e na Ásia.
- Áreas de clima frio, em menor intensidade que as regiões de clima polar. Na estação do inverno, as temperaturas registram marcas abaixo de 0 °C e, no curto verão, se elevam para uma média de 10 °C, mesmo que o Sol permaneça no céu por aproximadamente 24 horas cada dia. Os índices pluviométricos variam de 200 mm /ano a 1 000 mm/ano.

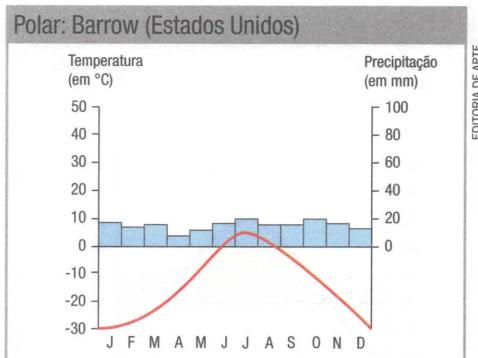
## Climas das médias latitudes controlados por massas de ar tropicais e polares

### Temperado

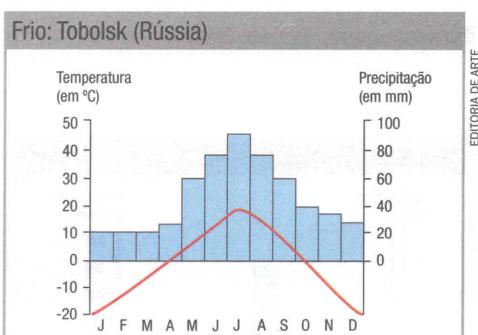
- Ocorre nas áreas de latitudes médias, no interior da América do Norte, da Europa e do leste da Ásia. Classificado em clima temperado oceânico e clima temperado continental. É interessante notar que, apesar de estarem ambos nas mesmas latitudes, são muito diferentes, por causa da distância em relação ao mar.
- As áreas onde ocorre esse clima se caracterizam por apresentar as quatro estações do ano bem definidas, e é possível manter as atividades agrícolas, econômicas e sociais durante a maior parte dele.
- Clima **temperado oceânico** ou marítimo: sofre influência dos oceanos. A maritimidade ameniza as temperaturas do inverno; por isso, as temperaturas são constantes e o ar, mais úmido.
- Clima **temperado continental**: a continentalidade justifica a umidade relativa do ar mais baixa e a grande amplitude térmica anual. Apresenta verões mais quentes e invernos mais frios e secos – as médias de temperatura são 24 °C e -5 °C, respectivamente.

### Semiárido

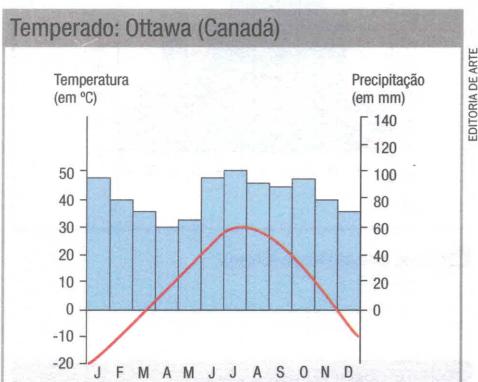
- Cobre regiões da Ásia Central, do oeste dos Estados Unidos e da Argentina.
- Clima de regiões localizadas entre os climas temperados e os desérticos. Apresenta verão com meses em que as temperaturas médias ultrapassam 20 °C e invernos frios com temperaturas abaixo de -10 °C. Baixa pluviosidade (as chuvas não ultrapassam 60 mm ao mês).



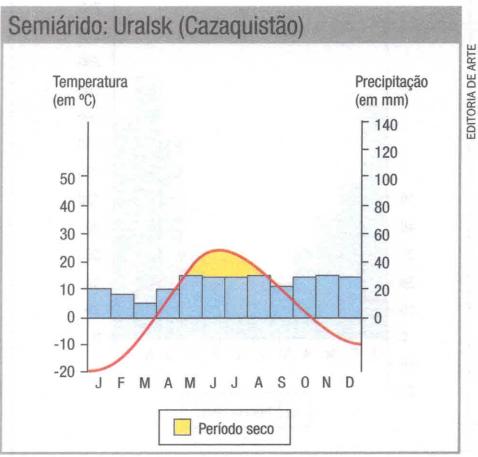
▲ Climograma de Barrow (Estados Unidos).



▲ Climograma de Tobolsk (Rússia).



▲ Climograma de Ottawa (Canadá).



▲ Climograma de Uralsk (Cazaquistão).

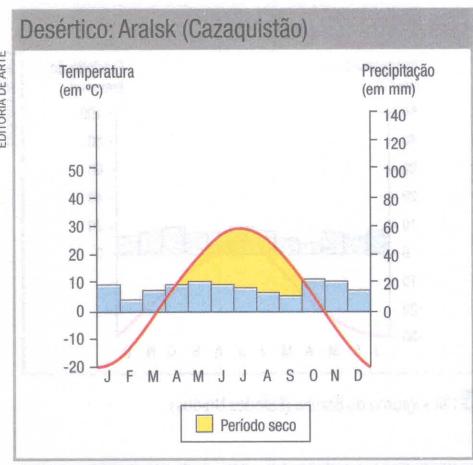
Fonte dos climogramas: MARTINELLI, Marcelo. *Atlas Geográfico: natureza e espaço da sociedade*. São Paulo: Editora do Brasil, 2008. p. 69.

EDITORIA DE ARTE

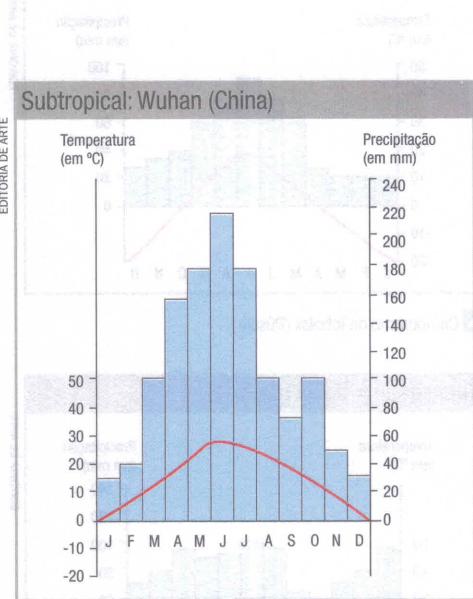
EDITORIA DE ARTE

EDITORIA DE ARTE

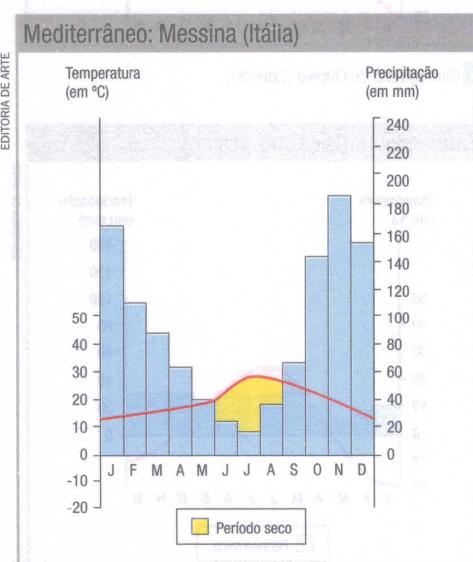
EDITORIA DE ARTE



▲ Climograma de Aralsk (Cazaquistão).



▲ Climograma de Wuhan (China).



▲ Climograma de Messina (Itália).

## Desértico

- Ocorre no interior dos continentes; está presente na Ásia Central (climograma de Aralsk, Cazaquistão) e na Mongólia (**deserto de Gobi**), na Grande Bacia do oeste dos Estados Unidos e nas **Montanhas Rochosas**.

- Apresenta temperaturas médias anuais menores do que 8 °C. No inverno, a temperatura fica abaixo de 0 °C a qualquer momento, podendo até nevar. No verão, as médias mensais ultrapassam 20 °C, o que caracteriza grandes amplitudes térmicas. Apresenta baixa pluviosidade, com chuvas em média de 20 mm mensais, e meses de extrema seca.

## Subtropical

- Clima característico das médias latitudes do Hemisfério Sul e do Hemisfério Norte.

- No verão, as temperaturas são semelhantes às do clima tropical; a média do mês mais quente ultrapassa, frequentemente, os 22 °C. O inverno apresenta temperaturas moderadas, raramente inferiores a 0 °C, podendo nevar. As chuvas são bem distribuídas, os verões, quentes e os invernos, frios.

## Mediterrâneo

- Clima predominante no sul da Europa, no norte e sul da África, no oeste do Chile e dos Estados Unidos, e no sudoeste da Austrália.

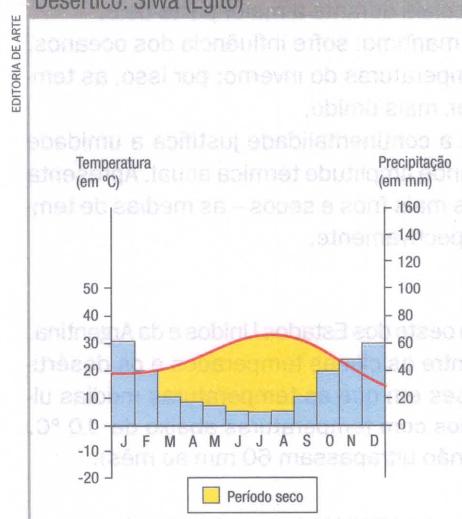
- Os verões são quentes e secos; a temperatura chega a 30 °C, e os invernos são moderados e chuvosos.

## Climas das baixas latitudes controlados por massas de ar equatoriais e tropicais

### Desértico

- Ocorre em regiões do norte do México, norte da África (deserto do Saara), sudoeste dos Estados Unidos, na Arábia, no Irã, Paquistão, interior da Austrália, sudoeste da África do Sul, litoral do Peru e do Chile.
- Como são ambientes que conservam baixa umidade no ar por causa da escassez de águas superficiais e de cobertura vegetal, os desertos perdem a maior parte da energia que entra no sistema durante o dia por meio da insolação. Com pouca vegetação e umidade, retêm pouco calor, o que provoca uma queda acentuada de temperatura durante a noite, aumentando a amplitude térmica diária. A temperatura atinge a marca de mais de 42 °C durante o dia, e à noite pode chegar a menos de 10 °C. Os desertos têm baixos índices pluviométricos, inferiores a 200 mm por ano.

### Desértico: Siwa (Egito)



Fonte dos climogramas: MARTINELLI, Marcelo. *Atlas Geográfico: natureza e espaço da sociedade*. São Paulo: Editora do Brasil, 2008. p. 69.

▲ Climograma de Siwa (Egito).

## Semiárido

- São climas de transição, que ocorrem tanto em regiões tropicais como em zonas temperadas.
- Apresenta temperaturas médias elevadas durante o ano, em torno de 27 °C, e poucas chuvas, mal distribuídas e irregulares. Com isso, os índices pluviométricos não superam 800 milímetros anuais.

## Tropical

- Ocorre nas áreas entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio; abrange parte do território brasileiro e do continente africano, da Índia, da península da Indochina e do norte da Austrália.
- Clima quente, com média anual superior a 20 °C. As chuvas são intensas no verão e, no restante do ano, ocorrem mais nas regiões próximas ao mar. O inverno é ameno e seco. Há variações em função da altitude, da maritimidade e da continentalidade. No sul e sudeste da Ásia, quando o verão inicia, o continente esquenta rapidamente, formando uma zona de baixa pressão, e as massas de ar do oceano ocasionam as chuvas torrenciais. No inverno, ao contrário, ocorrem estiagens. Trata-se do **regime de monções** (veja mapas abaixo).

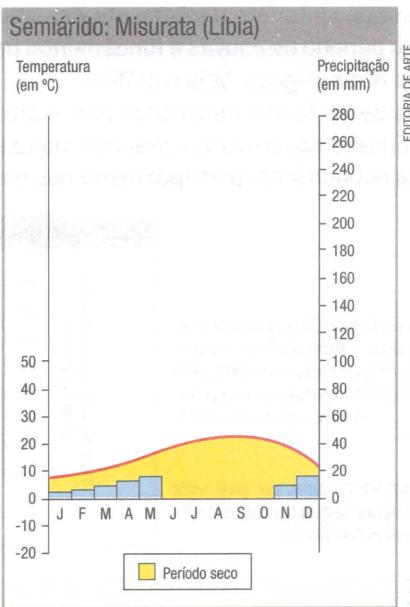
## Equatorial

- Ocorre na faixa equatorial da América Central e América do Sul, África e Ásia.
- Recebe aproximadamente a mesma quantidade de radiação solar, com temperatura média anual superior a 24 °C. As chuvas são abundantes, cerca de 2 000 mm anuais, com pequena amplitude térmica entre o dia e a noite.

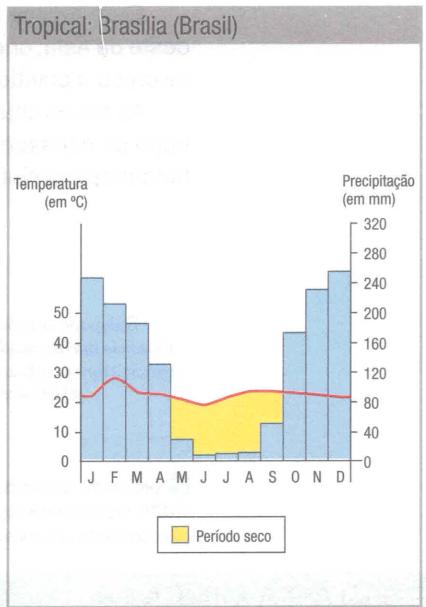
Fonte dos climogramas (exceto cidade de Belém): MARTINELLI, Marcelo.

*Atlas Geográfico: natureza e espaço da sociedade*. São Paulo: Editora do Brasil, 2008. p. 69.

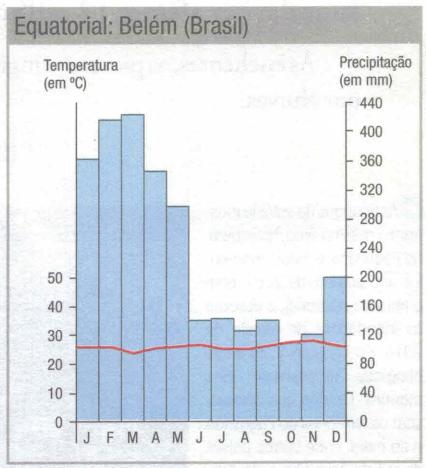
Fonte do climograma de Belém: Educaplus. Disponível em: <[www.educaplus.org/climatic/cmg\\_dp.php?estacion=821910](http://www.educaplus.org/climatic/cmg_dp.php?estacion=821910)>. Acesso em: 8 out. 2015.



▲ Climograma de Misurata (Líbia).

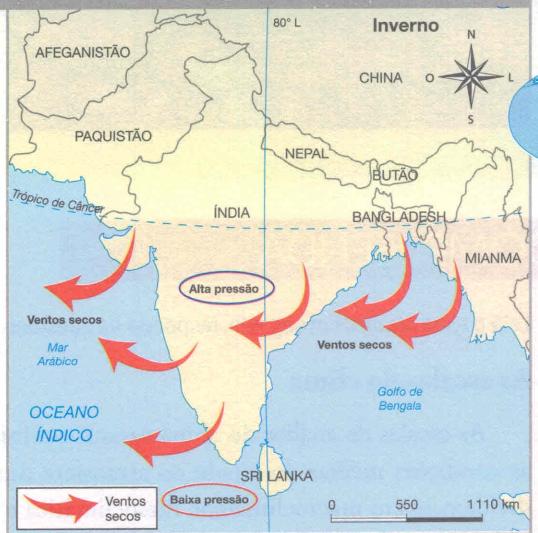
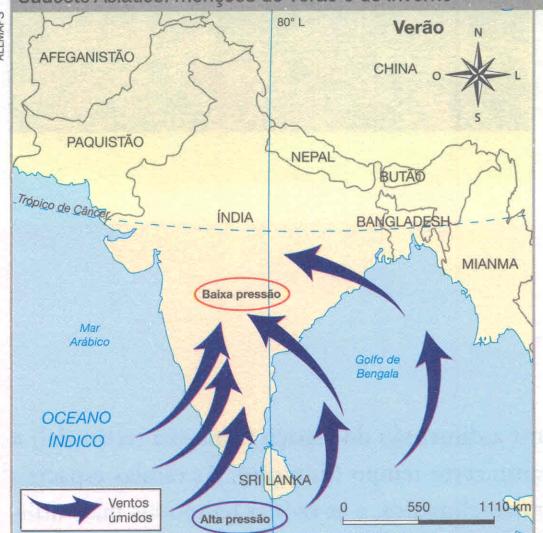


▲ Climograma de Brasília (Brasil).



▲ Climograma de Belém (Brasil).

## Sudeste Asiático: monções de verão e de inverno



▲ Mapa de monções de verão e de inverno no Sudeste Asiático. Durante o verão no Sudeste Asiático, o continente se aquece mais rapidamente do que o oceano, formando-se zonas de baixa pressão, com fortes ventos de ar úmido vindos do Oceano Índico. Esses ventos são barrados pela Cordilheira do Himalaia, provocando chuvas torrenciais que podem durar muitos dias. No inverno, esse processo se inverte: os ventos sopram do continente em direção ao oceano, tornando a região bastante seca.

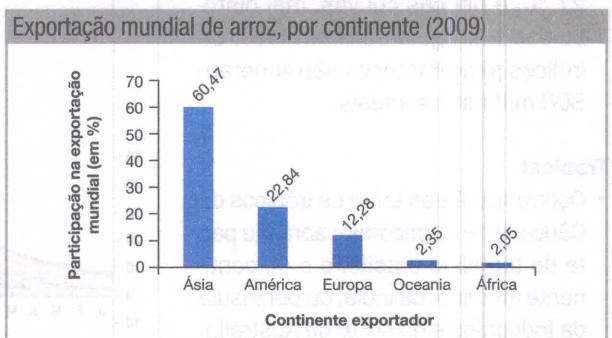
CALDINI, Vera Lúcia de Moraes; ÍSOLA, Leda. *Atlas Geográfico Saraiva*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. p. 171.

Esse regime climático interfere diretamente nas atividades humanas dos países do sul e sul-oeste da Ásia, onde o período de chuvas é fundamental para o desenvolvimento da agricultura, pois favorece o plantio de arroz irrigado. Veja o gráfico.

As fortes chuvas de verão são essenciais para o armazenamento de água em represas no período de estiagem. Entretanto, provocam grandes inundações com consequentes perdas de vidas humanas e prejuízos econômicos, principalmente nos meses de julho e agosto.

Elaborado com base em: GAZZOLA, Rosaura et al. *Comércio internacional de arroz*. Disponível em: <[www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/anais502\\_000g1t93wtz02wx5ok0ctponz61pcxkp.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/anais502_000g1t93wtz02wx5ok0ctponz61pcxkp.pdf)>. Acesso em: 8 out. 2015.

Gráfico de exportação mundial de arroz, por continente (2009). O gráfico evidencia a importância do continente asiático na produção e no consumo mundial de arroz.



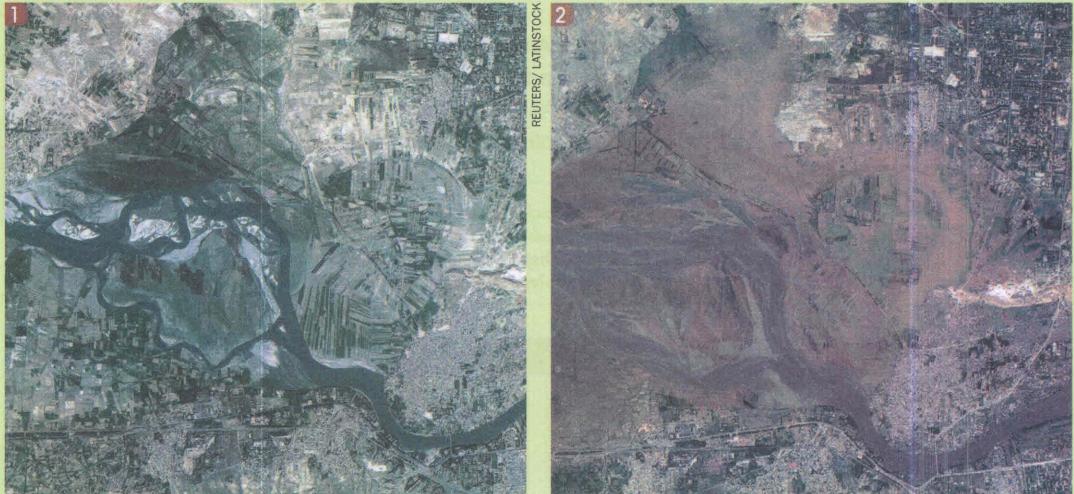
## LEIA TAMBÉM

### Inundações afetam 12 milhões de pessoas no Paquistão

As enchentes, as piores a atingir o país em 80 anos, também deixaram 1,6 mil mortos; na vizinha Índia, 115 morrem por chuvas.

EFE e AFP. Inundações afetam 12 milhões de pessoas no Paquistão. IG Último segundo Mundo, 6 ago. 2010. Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/mundo/inundacoes-afetam-12-milhoes-de-pessoas-no-paquistao/n1237741333771.html>>. Acesso em: 8 out. 2015.

As imagens de satélite mostram a mesma área, Nowshera, no Paquistão, em dois momentos: em outubro de 2007, com o leito do rio Sutlej, e durante as inundações de agosto de 2010. Na imagem 2, as áreas atingidas apresentam tons marrons. Os rios que atravessam os territórios do Paquistão e da Índia, entre outros países do sul da Ásia, têm suas nascentes na Cordilheira do Himalaia. Os ventos úmidos das monções encontram essa barreira natural, formando chuvas orográficas, cujo grande volume se soma às águas do degelo dos picos mais elevados, ocasionando a inundação de vastas áreas de planície.



## LEIA E COMPREENDA

Leia o texto abaixo. Em seguida, responda às questões.

### As escalas do clima

As escalas de análise do clima variam conforme a dimensão do espaço (extensão territorial) e as condições médias da atmosfera durante certo tempo (duração). As escalas espaciais dividem-se em macroclimática, mesoclimática e microclimática, e as escalas temporais mais utilizadas são geológica, histórica e contemporânea, desde os relatos antigos até os registros modernos processados em computadores.

O tamanho da área em análise pode variar com a delimitação da superfície terrestre e a altitude que ela atinge. Cabe lembrar que essas delimitações não podem ser mapeadas de modo tão preciso, daí a importância de conhecer quais são os fatores capazes de influenciar as diferentes escalas de estudo.

Organização das escalas espacial e temporal do clima					
Ordem de grandeza	Subdivisões	Escala horizontal	Escala vertical	Temporalidade das ações mais representativas	Exemplificação espacial
Macroclima	Clima zonal Clima regional	> 2 000 km	3 km a 12 km	Algumas semanas a vários decênios.	O globo, um hemisfério, o oceano, o continente, os mares etc.
Mesoclima	Clima regional Clima local Topoclima	2 000 km a 10 km	12 km a 100 m	Várias horas a alguns dias	Região natural, montanha, região metropolitana, cidade etc.
Microclima		10 km a alguns metros	Abaixo de 100 m	De minutos a um dia	Um bosque, uma rua, uma edificação / casa etc.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. p. 23. Disponível em: <[www.unilasalle.edu.br/canoas/assets/upload/aula%201.pdf](http://www.unilasalle.edu.br/canoas/assets/upload/aula%201.pdf)>. Acesso em: 21 ago. 2012.

## Subdivisões e exemplos de efeitos produzidos pelos fatores climáticos em diferentes níveis de escala

- Nível zonal: são os climas que correspondem às três principais zonas climáticas da Terra (polar, temperada e tropical). Os fatores mais consideráveis que atuam são: latitude, altitude e distância em relação aos oceanos (continentalidade).

- Nível regional: neste nível, a grandeza escalar varia bastante, podendo abranger uma grande área de um estado, de uma região ou de um país. Alguns fatores que mais se destacam são: latitude, relevo, maritimidade, continentalidade, correntes oceânicas e massas de ar. As variações anual e mensal dos elementos climáticos resultam da interação entre os fluxos tropicais e extratropicais.

- Nível local: neste nível a ação humana que interfere na mudança do clima deve ser considerada. Os dados são obtidos por meio de um registro da variação diária dos elementos climáticos. O estudo do clima local deve se apoiar em outras áreas do conhecimento geográfico, como: geomorfologia, biogeografia (vegetação), geografia urbana e da indústria e pedologia (estudos dos solos).

- Topoclima: trata-se de uma categoria especial, na qual as características da topografia (declividade, exposição, forma do terreno) produzem alterações principalmente na quantidade de calor recebido do Sol. É preciso avaliar, por exemplo, as diferentes exposições norte-sul, leste-oeste, combinadas com os diversos graus de declive, que alteram as variações diárias de temperatura, umidade, ventos etc., importantes para a construção civil e para a produção agrícola, no caso do Hemisfério Sul. As encostas voltadas para o norte recebem mais radiação direta do que as voltadas para o sul; no estado de São Paulo, sabe-se que as vertentes voltadas para o sul são quase sempre 2 °C a 3 °C mais frias e de 10% a 15% mais úmidas do que as voltadas para o Norte, em especial no inverno, período em que as culturas ficam mais suscetíveis às geadas.

- Microclima: refere-se, primeiramente, ao clima próximo da superfície, cerca de 2 metros acima do solo de uma pequena área. Isso depende do tipo de cobertura natural do terreno ou da organização interna dos espaços urbanos e dos espaços agrícolas, como no interior das florestas, embora possa atingir mais de 40 metros do solo. Ou ainda como nos ambientes artificiais (estufas, por exemplo), que têm por finalidade reduzir a incidência de radiação solar sobre as culturas ou evitar a ação da chuva sobre as plantas.

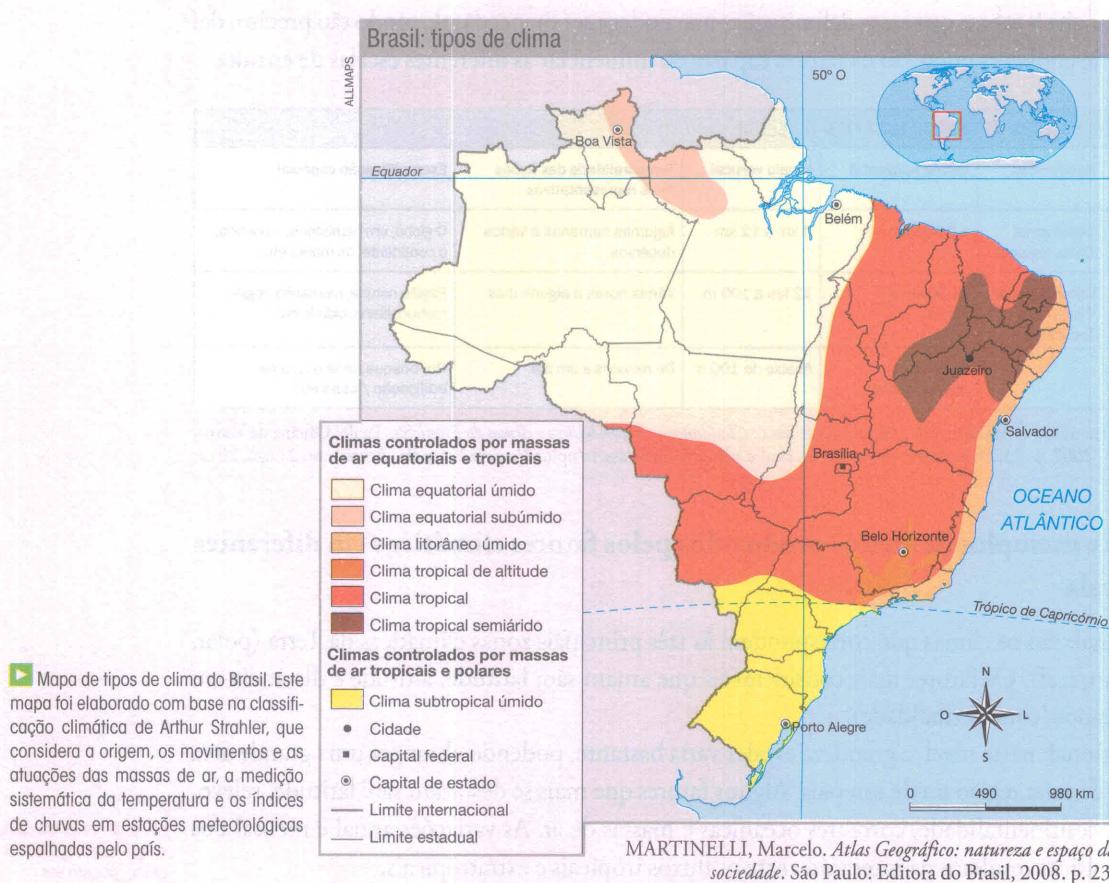
a) Como se classificam, quanto à escala de análise, os tipos de clima apresentados nas páginas anteriores? Justifique sua resposta com exemplos.

b) Considere a seguinte situação-problema: você e um grupo de colegas foram escolhidos para avaliar os possíveis impactos climáticos da implantação de um novo bairro residencial em sua cidade. Discuta com seus colegas qual seria a escala de análise mais adequada para seus estudos e justifique sua escolha.

a) Por se tratar de climas de grandes regiões do globo, podem ser classificados como macroclimas (níveis zonal e regional). O clima temperado, por exemplo, ocorre em extensas áreas dos continentes europeu, asiático e americano; o clima tropical abrange grandes áreas do continente africano, asiático e americano e também ocorre na Oceania; grande parte do norte da América do Sul caracteriza-se pelo clima equatorial, e o desértico encontra-se em extensas porções do território africano, asiático e australiano. Orienta os alunos a observar o mapa da página 166.

b) Quanto à ordem de grandeza, esse tipo de estudo pode ser desenvolvido considerando-se o mesoclima, mais especificamente em nível local. Nesse nível, pode-se obter o detalhamento necessário para essa finalidade, pois essa escala abrange áreas de 10 km a 2 000 km, aplicando-se, portanto, a cidades pequenas, médias ou grandes regiões metropolitanas.

### 3. Tipos de clima do Brasil



Mapa de tipos de clima do Brasil. Este mapa foi elaborado com base na classificação climática de Arthur Strahler, que considera a origem, os movimentos e as atuações das massas de ar, a medição sistemática da temperatura e os índices de chuvas em estações meteorológicas espalhadas pelo país.

O Brasil, reconhecido como um país tipicamente tropical, conta com 92% do seu território localizado na zona intertropical. Atravessado, no extremo norte, pela linha do Equador, tem 7% de seu território no Hemisfério Norte e 93% no Hemisfério Sul. Na porção meridional é cortado pelo Trópico de Capricrônio, e 8% de suas terras ficam ao sul desse paralelo.

Com grande parte do território situado na zona intertropical, há maior incidência solar, associada à diversidade de cobertura vegetal, formas de relevo e altitudes que variam de 0 m na planície litorânea a 2 994 m no Pico da Neblina (AM). Assim, é natural que em todo o país haja uma diversidade de tipos climáticos. Aliada a esses fatores, a forte influência das massas de ar caracteriza os diferentes climas nas regiões brasileiras.

As massas de ar são fundamentais na dinâmica da atmosfera, influenciando o tempo e o clima. As áreas de origem dessas massas de ar podem ser em regiões polares, tropicais e equatoriais. As massas de ar que atuam no Brasil e que interferem mais diretamente na distribuição do clima do país são:

- **massa Equatorial continental (mEc)**

É uma massa quente e úmida originada na Amazônia Ocidental. No verão, atua sobre todas as regiões do país e, no inverno, se restringe aos estados do Norte. A formação da massa de ar ocorre por meio da evaporação das águas de grandes rios da região, por estarem expostos ao Sol durante o ano todo, como o Rio Amazonas. Outro fator que contribui para formar a massa de ar é a intensa evapotranspiração da massa vegetal da Amazônia, região em que as chuvas são abundantes e quase diárias, notadamente no verão e no outono.

- **massa Equatorial atlântica (mEa)**

É quente e úmida, originada no Atlântico norte (próximo à Ilha de Açores). Durante o verão, atua nas áreas litorâneas das regiões Norte e Nordeste do Brasil. No inverno, predomina no norte do país.

### • massa Tropical atlântica (mTa)

Origina-se no Oceano Atlântico; é quente e úmida. No verão, atua predominantemente nas regiões Sul e Sudeste. No inverno, também atua na região Centro-Oeste e, após encontrar a massa Polar atlântica, provoca chuvas nos litorais das regiões Sul e Sudeste e chega ao interior do Nordeste.

### • massa Polar atlântica (mPa)

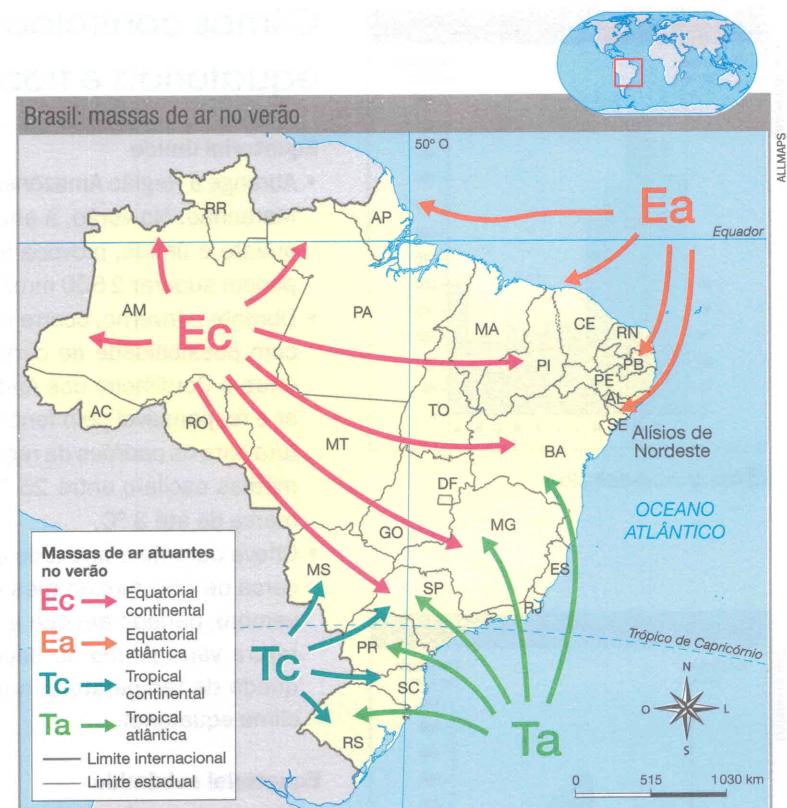
Forma-se no Oceano Atlântico sul (próximo à Patagônia). É fria e seca na sua origem e ganha umidade ao deslocar-se em direção ao Equador, visto que sua temperatura aumenta e absorve umidade das regiões por onde passa. Por isso, sua umidade varia de acordo com as estações do ano e com as características das regiões por onde passa. No verão (menos fria e mais úmida), contribui para a ocorrência das chuvas frontais nas regiões Sul e Sudeste; no inverno (mais fria e menos úmida), pode ocasionar temperaturas mais baixas, geadas e neves esporádicas na Região Sul. O deslocamento dessa massa de ar também interfere nas chuvas do litoral nordestino durante o inverno e atravessa as planícies interiores da América do Sul, levando à queda de temperatura na região Centro-Oeste e na Amazônia Ocidental, em um fenômeno conhecido como **friagem**.

### • massa Tropical continental (mTc)

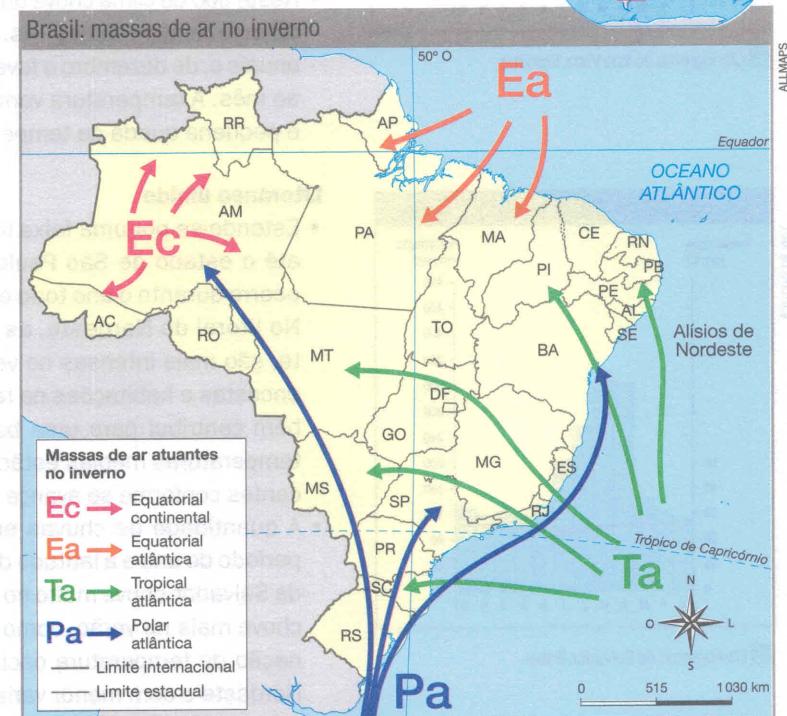
Origina-se no interior do continente, na Depressão do Chaco, no Paraguai. É quente e seca. No verão, causa longos períodos quentes e secos no sul da região Centro-Oeste e no interior das regiões Sul e Sudeste. No inverno, sua atuação é pouco significativa, ficando restrita à sua área de origem.

Vários especialistas se dedicaram a estabelecer uma classificação climática para o Brasil. A mais utilizada assemelha-se à que foi proposta por Arthur Strahler, que considerou a movimentação das massas de ar e suas atuações no território brasileiro. Em grande parte, as massas de ar determinam a temperatura e a umidade dos diferentes climas no país. Observe o mapa de climas do Brasil, na página anterior, e relate-o aos respectivos climogramas nas páginas 174 e 175, para compreender melhor a associação.

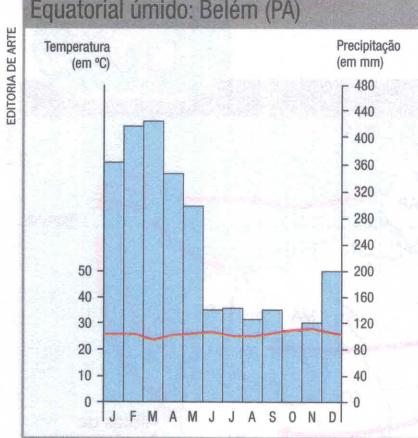
 Mapas de massas de ar no verão e no inverno no Brasil. A atuação das massas de ar tem dinâmicas predominantes nos meses de verão e de inverno, como pode ser visto nos mapas. As massas de ar quente e/ou úmidas predominam no verão, enquanto no inverno se destaca a influência da massa de ar polar. Esta última, embora ocorra com mais frequência no inverno, pode atuar nos demais meses do ano, provocando reduções significativas da temperatura do ar, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.



GIRARDI, Gisele; ROSA, Jussara Vaz. *Novo Atlas geográfico do estudante*. São Paulo: FTD, 2005. p. 25.



GIRARDI, Gisele; ROSA, Jussara Vaz. *Novo Atlas geográfico do estudante*. São Paulo: FTD, 2005. p. 25.



▲ Climograma de Belém, Pará.

## Climas controlados por massas de ar equatoriais e tropicais

### Equatorial úmido

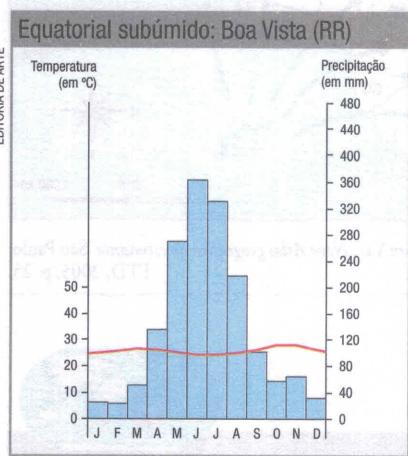
- Abrange a Região Amazônica, o norte do estado do Mato Grosso e o oeste do Maranhão. No verão, a atuação da massa de ar Equatorial atlântica (mEa), quente e úmida, provoca aquecimento e chuvas rápidas e torrenciais, que podem superar 2 500 mm/ano.
- Durante o inverno, ocorre o domínio da massa Equatorial continental (mEc), com possibilidade de curtas penetrações da massa Polar atlântica (mPa) entre a Cordilheira dos Andes e a parte ocidental do Brasil. Essa massa de ar é responsável pelo fenômeno da friagem, uma queda brusca na temperatura para os padrões da região, que pode chegar a até 10 °C. As temperaturas médias oscilam entre 25 °C e 27 °C e a amplitude térmica anual atinge a marca de até 3 °C.
- Chove durante o ano todo e em grande quantidade (2 220 mm anuais; com cerca de 450 mm no mês de março, seguido de uma queda de junho a novembro, período em que a precipitação fica abaixo dos 150 mm). A temperatura varia pouco no decorrer do ano, com média de 26 °C, e pequena queda de temperatura, nos meses mais chuvosos, fenômenos típicos do clima equatorial.

### Equatorial subúmido

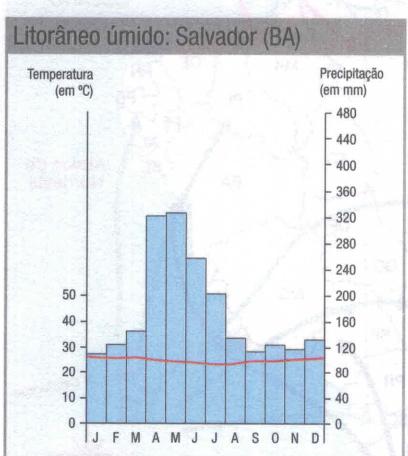
- Abrange a porção do norte do país e se estende de Roraima ao noroeste do Pará. É quente, mas menos chuvoso que o clima equatorial úmido. Isso ocorre por causa do relevo de planalto e das correntes de ar que levam as massas equatoriais (mEa e mEc) para o sul. Há duas estações definidas: chuvosa e seca. São considerados meses secos os que apresentam menos de 60 mm ao mês.
- Neste tipo de clima chove durante o ano todo, e em maior quantidade no segundo e no terceiro trimestres. No mês de junho, a precipitação atinge 380 mm anuais e, de dezembro a fevereiro, período seco, há médias inferiores a 60 mm ao mês. A temperatura varia pouco no decorrer do ano, com média de 28 °C e pequena queda de temperatura nos meses mais chuvosos.

### Litorâneo úmido

- Estende-se por uma faixa litorânea desde o estado do Rio Grande do Norte até o estado de São Paulo. A atuação da massa Tropical atlântica (mTa) ocorre durante o ano todo e caracteriza-o como úmido, com 1 500 mm/ano. No litoral do Nordeste, as chuvas se intensificam no inverno. No Sudeste, são mais intensas no verão, provocando enchentes e deslizamentos de encostas e habitações na região da Serra do Mar. Essa forma de relevo também contribui para uma barreira orográfica da massa de ar atlântica. As temperaturas médias estão acima de 18 °C, com amplitudes térmicas crescentes conforme se avança para o sul.
- A quantidade de chuvas entre o Nordeste e o Sudeste varia conforme o período do ano e a latitude da localidade. Como pode ser visto no climograma de Salvador, chove muito no inverno, diferentemente da região Sudeste, onde chove mais no verão, como no Rio de Janeiro (RJ) e no litoral paulista. A variação de temperatura oscila entre 24 °C e 28 °C, sendo mais elevada no Nordeste e com menor variação do que na porção mais ao sul do litoral. Observação: quanto maior a latitude, maior a influência da massa Polar atlântica (mPa), provocando chuvas e quedas de temperatura mais concentradas no período do inverno.



▲ Climograma de Boa Vista, Roraima.



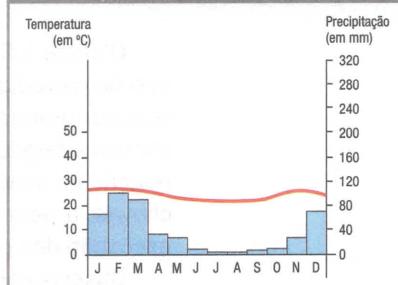
▲ Climograma de Salvador, Bahia.

Fonte dos climogramas: INMET. Disponível em: <[www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos)>. Acesso em: 9 out. 2015.

## Semiárido

- Predomina nas depressões, entre planaltos do Sertão nordestino e o vale médio do Rio São Francisco. A irregularidade de atuação de massas de ar reduz a influência de massas de ar úmido (mEc, mTa e mPa). Caracteriza-se pelo baixo índice de chuvas, que não ultrapassam 600 mm/ano. Além da falta de chuvas, elas também são irregulares, isto é, há volumosas quantidades concentradas em pouco tempo, o que leva à formação dos rios **intermitentes**. As temperaturas médias são as mais elevadas do país, acima de 26 °C, com amplitude térmica em torno de 5 °C.
- O climograma de Juazeiro mostra a baixa precipitação na região. A temperatura é elevada e varia entre 24,5 °C e 28,5 °C. A chuva se concentra nos meses de novembro a abril, mas o total anual de precipitação não chega a 550 mm.

## Semiárido: Juazeiro (BA)

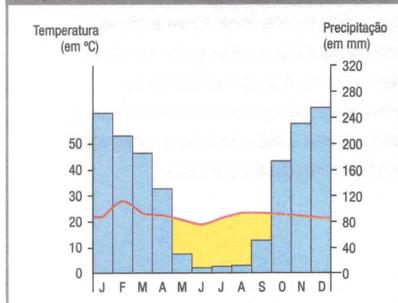


▲ Climograma de Juazeiro, Bahia.

## Tropical

- Predominante no território brasileiro, abrange extensas áreas do sul da Região Centro-Oeste e o oeste dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Bahia; em direção ao norte e nordeste se estende por parte dos estados de Tocantins, Maranhão, Piauí e Ceará. A massa Tropical atlântica (mTa) atua durante o verão, tornando esse clima quente e úmido. Nesse período, ocorre a expansão da massa Equatorial continental (mEc). Durante o inverno, que é frio e seco, o clima tropical é controlado pela massa Tropical continental (mTc) e pela atuação da massa Polar atlântica (mPa). As chuvas variam de 1 000 mm a 1 500 mm/ano. As temperaturas médias estão entre 20 °C e 28 °C.
- Inverno e verão são bem marcados: o verão é chuvoso, e o inverno, seco.

## Tropical: Brasília (DF)

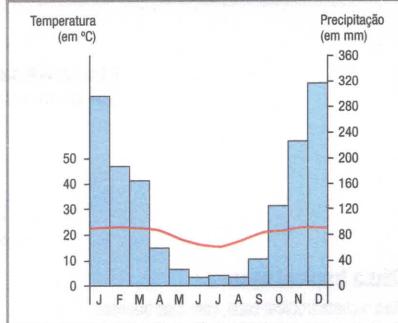


▲ Climograma de Brasília, Distrito Federal.

## Tropical de altitude

- Predomina nos planaltos e serras do Sudeste. É o clima das áreas com altitude acima de 1 000 m, que abrange o sul de Minas Gerais e do Espírito Santo e partes dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Controlado pela massa Tropical atlântica (mTa), também é influenciado pela massa Polar atlântica (mPa). No verão proporciona chuvas mais intensas. No inverno, podem ocorrer geadas em algumas localidades. As temperaturas médias caem para menos de 18 °C e aumenta a amplitude térmica anual.
- Neste clima também se verificam estações bem definidas, marcadas por um verão ameno e chuvoso e inverno frio e seco.

## Tropical de altitude: Belo Horizonte (MG)



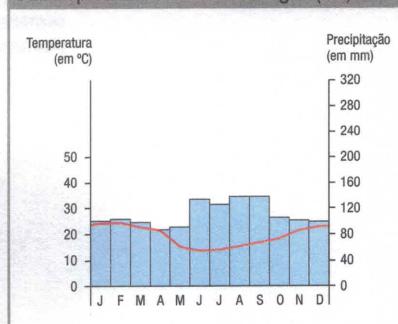
▲ Climograma de Belo Horizonte, Minas Gerais.

## Climas regulados por massas de ar polares e tropicais em permanente interação

### Subtropical úmido

- Predomina ao sul do Trópico de Capricórnio na América do Sul, compreendendo parte do sul do estado de São Paulo e do Mato Grosso do Sul e totalmente os estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No verão é controlado predominantemente pela massa Tropical atlântica (mTa) e atuação da massa Tropical continental (mTc), o que torna esse período quente e com chuvas regularmente distribuídas. No inverno, além da massa Tropical atlântica (mTa), também atua a massa Polar atlântica (mPa), provocando mais frio em comparação ao padrão brasileiro. Ocorrem geadas, e algumas regiões serranas estão sujeitas à precipitação de neve, embora isso não seja um fenômeno regular. Chove entre 1 500 mm e 2 000 mm/ano, de forma bem distribuída ao longo das estações. Não apresenta estação seca, e as temperaturas médias são inferiores a 18 °C, com amplitude térmica entre 9 °C e 13 °C.
- É típico desse clima o aumento das chuvas no inverno, como pode ser visto no climograma de Porto Alegre. As chuvas são bem distribuídas (entre 100-110 mm anuais, em média). A temperatura oscila entre 14 °C e 25 °C, ou seja, há uma amplitude térmica de 11 °C.

## Subtropical úmido: Porto Alegre (RS)



▲ Climograma de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Fonte dos climogramas (exceto Juazeiro): INMET. Disponível em: <[www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos)>. Acesso em: 9 out. 2015. Fonte do climograma de Juazeiro: FERREIRA, Graça Maria Lemos. *Atlas geográfico: espaço mundial*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010. p. 123.

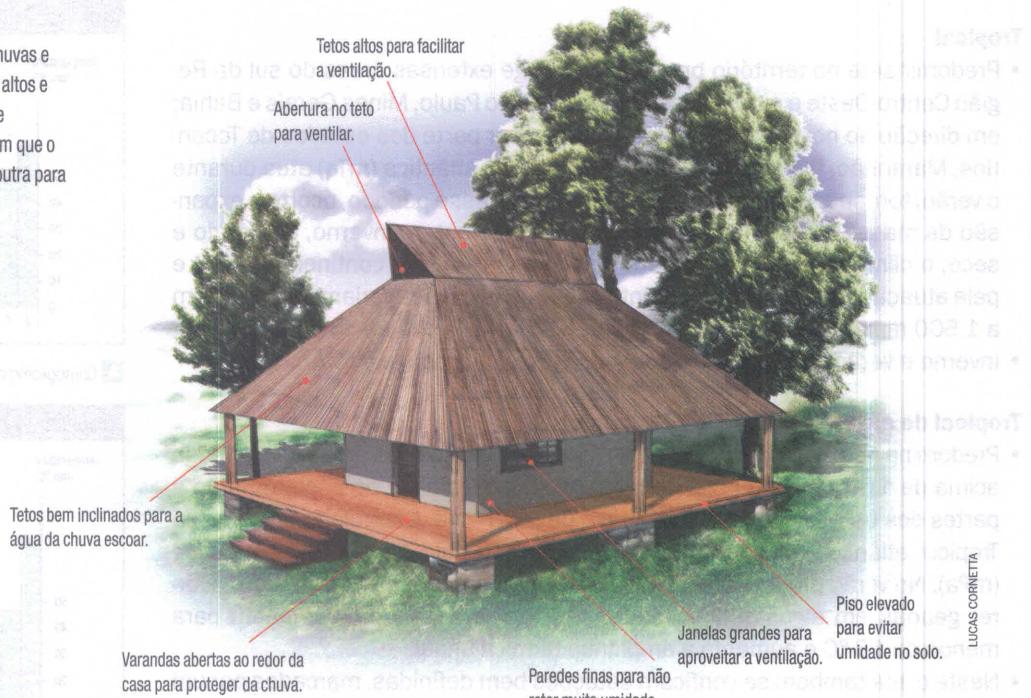
# O clima e a vida das pessoas

O clima influencia de diversas maneiras a vida das pessoas, com relação, por exemplo, ao tipo de moradia, ao vestuário, às atividades econômicas e aos processos migratórios. O Brasil, com sua grande extensão territorial, engloba uma série de fatores climáticos diferentes que devem ser considerados na arquitetura e na engenharia civil. O formato das moradias, sua posição em relação ao movimento do Sol e à direção dos ventos, o tipo de telhado considerando o regime de chuvas, a permeabilidade do solo – tudo isso, entre outros aspectos, deve ser reconhecido na execução dos projetos arquitetônicos.

Observe nas ilustrações a seguir características de tipos de residências com boa funcionalidade, de acordo com o clima correspondente.

## Clima tropical úmido

Com o clima tropical úmido e com as chuvas e altas temperaturas, os tetos devem ser altos e bem inclinados. A pequena diferença de temperatura entre o dia e a noite faz com que o ideal seja uma construção distante da outra para que haja ventilação entre as casas.



## Clima tropical seco

Para o clima tropical seco, com dias quentes e noites frias, o ideal é que as construções fiquem próximas umas das outras, ampliando as sombras e diminuindo as paredes expostas ao Sol.



Ilustrações de residências com

boa funcionalidade para clima trop-

ical úmido e clima tropical seco.

BUSSOLOTTI, Fernando. Como funcionam as construções sustentáveis. UOL. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/construcoes-ecologicas1.htm>>. Acesso em: 9 out. 2015.

É importante destacar que as atividades humanas podem sofrer adaptações para as diferentes condições climáticas. Na prática da agricultura, por exemplo, um sistema de irrigação torna possível produzir diversas culturas em áreas de clima árido e semiárido.

Entretanto, existem regiões em que os habitantes são mais afetados pelas condições climáticas durante um maior espaço de tempo. Regiões nessa situação e seus habitantes necessitam de ações públicas no sentido de minimizar impactos negativos. No Brasil, a seca prolongada na região de clima semiárido do Sertão nordestino é um fenômeno natural que tem registro desde a colonização, mas ainda é motivo para agravar a fome e para provocar o **êxodo rural** de grupos que ali vivem; várias pessoas migram para as cidades em busca de melhores condições de vida, especialmente as que dependem da agricultura de subsistência e da criação de animais, proprietários ou não de terras. No entanto, é importante afirmar que a seca não é a responsável pela miséria do Sertão nordestino, embora possa agravá-la. A miséria nessa região decorre de muitos problemas associados, como concentração de terras, distribuição desigual de renda, pouco acesso à infraestrutura de serviços, entre outros.

**Êxodo rural:** migração de grande número de pessoas do campo para as cidades.

## LEIA TAMBÉM

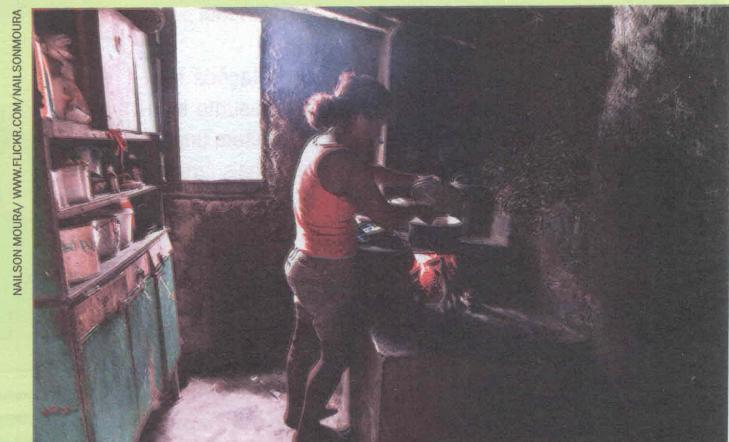
### A contribuição da mulher na atenuação da fome na seca

O problema da seca não se manifesta no aspecto específico da água, mas especialmente na escassez de alimento, caracterizada como fome endêmica, relacionada à casa e à mulher, que não é pensada pelos idealizadores da política da emergência da seca.

A palavra fome, de acordo com Sobrinho (1982) [SOBRINHO, Estevan de Lima. *Fome, agricultura e política no Brasil: a chantagem alimentar*. 2. ed. Petrópolis: Vozes], comporta vários significados. Diz respeito ao indivíduo e à humanidade, e é problema crucial. No passado, o termo se referia à falta de alimento para saciar o apetite, que, no ser humano, é considerado estágio fisiológico ligado à necessidade alimentar. No sentido moderno, fome é a falta de quaisquer dos quarenta ou mais elementos nutritivos indispensáveis à manutenção da saúde. Essa carência ocasiona morte prematura, embora não acarrete, necessariamente, a inanição por falta absoluta de alimento. [...]

Na família estudada do semiárido, segundo Fischer (1998) [FISCHER, Izaura R. *A família rural da seca*. Rio de Janeiro: Fundaj], as necessidades não passam pelo crivo do planejamento, mas, sem dúvida, obedecem a uma administração rigorosa. Nessa administração, homens e mulheres têm papéis diferenciados, pois cabe ao elemento feminino enfrentar a **difícil** tarefa de gerenciar o alimento consumido no cotidiano, enquanto o homem tem a **pesada** função econômico-social de produzir e distribuir os gêneros alimentícios.

Na administração cotidiana do alimento, principalmente durante a seca, a mulher rural em estudo, além de calcular a quantidade de gêneros alimentícios que deve ser consumida diariamente na unidade familiar, muitas vezes delimita também o alimento de cada membro durante a refeição. Geralmente, cabe a ela distribuir “pratos feitos” entre os familiares, para que todos sejam contemplados equitativamente. Nessa distribuição, os indivíduos, principalmente a dona de casa, não ingerem a quantidade que seu apetite permite, mas, diante da limitação do alimento, o que é possível. Vale, ainda, salientar que, no processo de distribuição da refeição, são estabelecidas prioridades que contemplam as crianças e o marido. Caso os pequenos não fiquem relativamente satisfeitos, alguém, que geralmente é a mulher, doa a refeição que lhe cabe. O marido é, sobretudo, contemplado nessa distribuição. O fato de ter pouco alimento para servir na hora da refeição, principalmente para as crianças e o marido, é, na opinião da mulher pesquisada, a prova mais dura que enfrenta na seca. [...]



**▲** Mulher cozinha no fogão a lenha no município de Gararu, em Sergipe, 2012.

# OUTRAS LEITURAS Biologia

Transpiração das vegetações.

## Clima e formações vegetais do Brasil

- Leia o texto a seguir, compare o mapa dos tipos de clima (página 172) com o mapa abaixo e responda às questões.

Esta atividade possibilita aos alunos não só perceber as semelhanças entre os tipos de clima e de vegetação do Brasil, como também verificar

as principais associações entre ambos os elementos. É importante notar as correlações entre os tipos de clima e de vegetação, como forma de introduzir os estudos que serão desenvolvidos na Unidade 4 deste volume. Sugerimos trabalhar esta atividade em conjunto com o(a) professor(a) de Biologia.

**2. b)** Essas vegetações recebem diferentes quantidades de chuvas durante o ano. A transpiração da vegetação da Caatinga, presente na região Nordeste do Brasil, ocorre em razão do baixo índice de chuvas, dos grandes períodos de seca e da irregularidade das massas de ar que atuam no país. De modo geral, a fisionomia das folhas dessa região é caracterizada pela vegetação caducifólia ou decidua, que perde as folhas na estação seca, e cactácea, com folhas reduzidas a espinhos, recursos naturais para diminuir a transpiração de sua água. A vegetação da Floresta Amazônica

fisionomia das folhas em geral é caracterizada pela vegetação latifoliada (folhas grandes), de modo a liberar maior quantidade de água por transpiração. Mesmo antes do uso de satélites no século XX, pesquisadores perceberam que as zonas climáticas da Terra têm formações vegetais semelhantes, mesmo em continentes diferentes, ou seja, onde existem climas semelhantes, as vegetações são semelhantes, como as florestas equatoriais da Amazônia na América do Sul e do Congo, na África. O biólogo e climatólogo russo Wladimir Köppen (1846-1940) foi o primeiro a classificar os tipos de clima, considerando, simultaneamente, as características de precipitação e de temperatura e estabelecendo os limites espaciais com base nos tipos de vegetação.

A análise das formações vegetais também indica que as vegetações são determinadas pelas temperaturas semelhantes encontradas nas mesmas latitudes e pelo fato de apresentarem índices pluviométricos semelhantes. Contam também suas interações com o relevo, o solo e a ação das massas de ar. Em regiões com temperaturas elevadas e alta pluviosidade, há formações de florestas; de outro lado, em uma região com temperaturas elevadas e baixa pluviosidade, há vegetações de menor porte, quantidade e diversidade.

Cabe lembrar que as vegetações também interferem no clima, assunto estudado no capítulo 7. Elas emitem umidade para a atmosfera e o ar mais úmido e quente sobre as matas e bosques ocasiona maior regularidade na pluviosidade. Isso ocorre com a transpiração das folhas das vegetais das florestas (evapotranspiração), processo que apresenta menor frequência nas áreas urbanas.

Portanto, as médias anuais de temperatura e pluviosidade de uma região são indicadores do tipo de formação vegetal; além disso, torna-se evidente, quando observadas tais informações em um mapa de grande escala, a coincidência entre clima e vegetação.

No Brasil, há várias formações vegetais nativas, relacionadas aos tipos de clima. O país tem a vantagem de ser um país tropical composto de grande biodiversidade.

Mapa de vegetação nativa do Brasil.



MARTINELLI, Marcelo. *Atlas geográfico: natureza e espaço da sociedade*. São Paulo: Editora do Brasil, 2008. p. 23.

1. A evapotranspiração contribui para tornar os climas equatoriais e tropicais mais úmidos. As temperaturas e a umidade elevadas nessas regiões influenciam no aumento da biodiversidade, já que um número maior de espécies da fauna e da flora se adapta a tais condições climáticas. A região formada pelos climas equatorial úmido e subúmido – caracterizados por elevadas temperaturas e chuva o ano inteiro – é coberta, respectivamente, por vegetação densa da Floresta Amazônica e por Floresta pluvial aberta.

2. De que modo as temperaturas e a pluviosidade elevadas podem contribuir para a formação de uma biodiversidade na floresta? Como isso pode ser comprovado pelos mapas de clima e vegetação do Brasil?

2. Faça uma pesquisa sobre a transpiração das vegetações e responda às questões.

- Como ocorre e qual sua função nas plantas de modo geral?
- Como ocorre nas folhas das vegetações da Caatinga – clima semiárido – e da Floresta Amazônica – clima equatorial – e qual sua relação com as massas de ar atuantes nessas regiões?

3. A Mata Atlântica se desenvolve em condições de clima tropical quente e úmido. Essa floresta existia ao longo da costa brasileira, acompanhando as serras desde o Nordeste (Rio Grande do Norte) até o Rio Grande do Sul, adentrando pelo interior da Bahia, Minas Gerais e São Paulo. Embora atualmente reste cerca de 7% a 8% da mata original, sua área recebe ventos carregados de umidade da massa Tropical atlântica, que são barrados na zona orográfica costeira. Isso favorece as precipitações costeiras, que atingem a área original da mata.

2. a) A transpiração da vegetação corresponde à evaporação da água presente nela para a atmosfera. Isso se dá através dos estômatos, orifícios presentes nos órgãos da planta, principalmente nas folhas. A transpiração permite maior controle da temperatura da vegetação, pois, com a evaporação, sua temperatura diminui. As vegetações que recebem muita água das chuvas são maiores e permanecem mais abertas para facilitar a evaporação. Em ambientes mais secos, para armazenar água e controlar sua temperatura, as vegetações são menores e ficam mais fechadas.

## RELEITURA

Neste capítulo foram analisados os tipos de clima do mundo e do Brasil e seus principais indicadores climáticos, como a precipitação e a temperatura. Constatou-se que as massas de ar são responsáveis, em grande parte, pela caracterização do clima brasileiro. Conhecer as características climáticas é muito importante para a organização social e econômica do país.

Percebeu-se, ainda, que o desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, como o uso de satélites e a produção de imagens de grandes áreas, tem possibilitado fazer a previsão das chuvas e da temperatura, o que contribui para o planejamento das atividades socioeconômicas na cidade e no campo.

Estudou-se a interdependência entre o clima e as formações vegetais, relação que pode ser estendida às demais formas de vida, incluindo o ser humano – as características climáticas, sobretudo, influenciam a organização do espaço geográfico. Desse modo, é importante os grupos sociais desenvolverem maior consciência da intervenção sobre o meio em que vivem, tema que será tratado no próximo capítulo.

### ATIVIDADES DE ANÁLISE E COMPREENSÃO

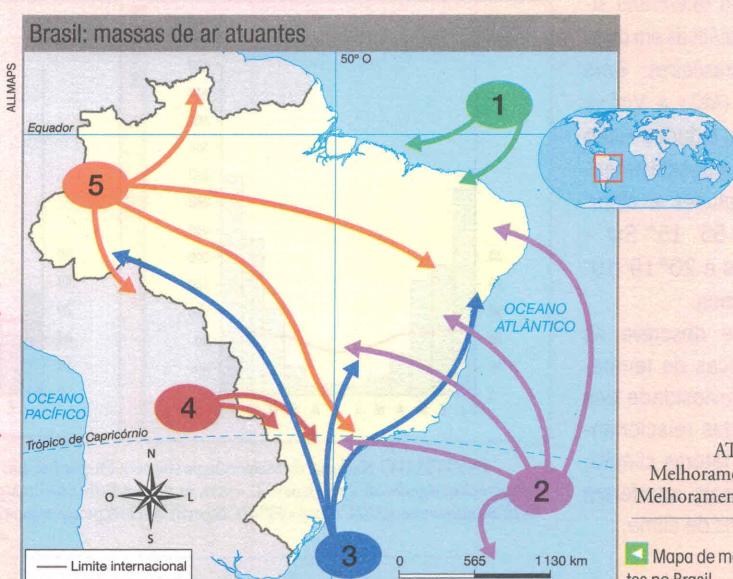
- Retome a atividade proposta no início deste capítulo, na página 164. Depois de estudar diversos aspectos dos diferentes tipos de clima, reveja as suas anotações e descrições para aquela atividade. Caso seja necessário, complemente-as com novas observações e dados.
- Crie um quadro como o do modelo, complete-o com as características do município onde você vive e, em seguida, responda às questões. Utilize o caderno.

Coordenadas geográficas (latitude, longitude)	Relevo: formas e altitudes	Vegetação	Hidrografia: drenagens (rios e lagos)	Distância do oceano (maritimidade e continentalidade)	Ocupação do solo (urbano e rural)	Observações
/ / / / /	/ / / / /	/ / / / /	/ / / / /	/ / / / /	/ / / / /	/ / / / /

- Qual é a relação entre as características que você anotou e o tipo de clima da região geográfica em que vive?
- Verifique se os dados anotados coincidem com as informações do mapa de climas do Brasil (página 172) e a descrição apresentada nas páginas 172 a 175.
- Com base no mapa, identifique as massas de ar atuantes no Brasil e suas principais características.

A legenda deste mapa foi suprimida para viabilizar a elaboração da atividade.

- 1 – massa Equatorial atlântica. É quente e úmida.
- 2 – massa Tropical atlântica. É quente e úmida.
- 3 – massa Polar atlântica. É fria e seca.
- 4 – massa Tropical continental. É quente e seca.
- 5 – massa Equatorial continental. É quente e úmida.



ATLAS Geográfico  
Melhoramentos. São Paulo:  
Melhoramentos, 2010, p. 64.

Mapa de massas de ar atuantes no Brasil.

1. Resposta pessoal. Oriente os alunos a corrigir as observações feitas na atividade inicial. Este é um bom momento para que eles apliquem os conceitos e conteúdos estudados no capítulo. Procure associar os dados registrados com o tipo de clima existente no local onde moram. Peça que comparem esses dados com os do climograma e as características predominantes nesse tipo de clima, assim como os fatores climáticos (massas de ar, relevo, maritimidade, dentre outros) que influenciam na formação desse tipo de clima. Veja alguns exemplos: dias chuvosos e quedas de temperatura nas regiões Sul e Sudeste podem estar associados à formação de chuvas frontais provocadas pela chegada de uma massa de ar Polar atlântica; dias quentes e secos nas regiões Centro-Oeste e Sudeste podem ser provocados pelo fortalecimento da massa Tropical continental; as chuvas no litoral nordestino podem estar associadas a ventos úmidos provenientes da massa Equatorial atlântica; chuvas torrenciais no final da tarde, sujeitas a ocorrer nos dias mais quentes e úmidos na maior parte dos tipos de clima do país, possivelmente são chuvas de convecção.

2. a) Resposta pessoal. Espera-se que os alunos tenham obtido maior conhecimento do meio físico da região onde moram (coordenadas geográficas, maritimidade) e, ao mesmo tempo, possam estabelecer relações com o clima.

2. b) Incentive os alunos a discutir sobre as escalas do clima conforme a localidade de suas residências.

**4. Diferencie tempo e clima.**

4. *Tempo é uma condição transitória da atmosfera. Clima é a sucessão habitual dos tipos de tempo.*

**5. A frase abaixo é de uma canção de Jorge Ben Jor. Ela exalta as belezas naturais do Brasil e sugere a influência do clima nas características físicas do país.**

*"Moro num país tropical, abençoado por Deus e bonito por natureza."* Se necessário, informe aos alunos que o título da música composta por Jorge Ben Jor é "País tropical" e foi gravada pela primeira vez em 1969.

A caracterização do clima brasileiro, mencionada na música, está associada a qual fator climático?

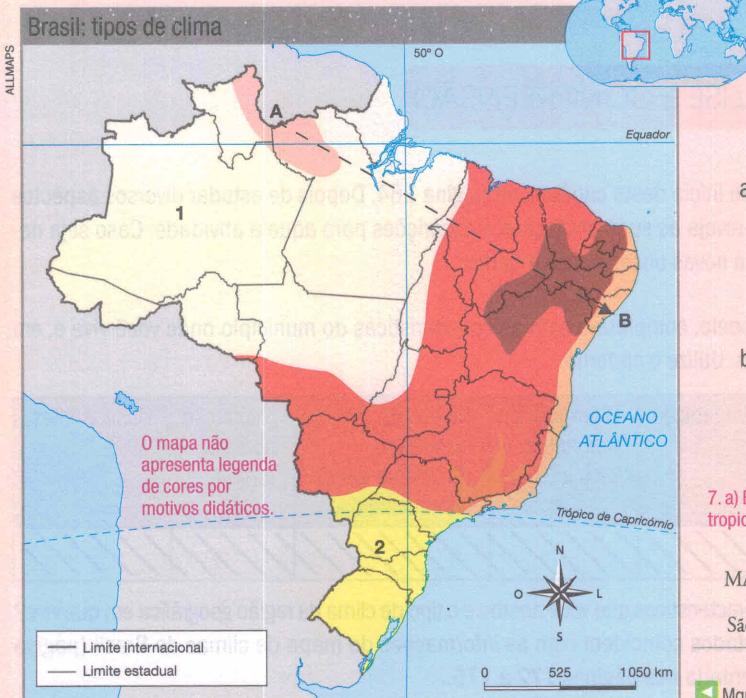
5. À latitude, pelo fato de a maior parte do país estar localizada entre o Equador e o Trópico de Capricórnio.

**6. "O Pico da Neblina, com seus 3 014 metros de altitude, é o ponto de mais altitude do Brasil. A temperatura amena do seu topo contrasta com a alta temperatura da região onde está localizado."**

O que pode explicar a situação descrita?

6. Embora localizado em área de baixa latitude, o aumento da altitude ocasiona diminuição da temperatura. Em pontos de altitude elevada isso decorre da rarefação do ar e da diminuição da pressão atmosférica.

**7. Observe o mapa.**



8. Mesmo que se localizem na zona intertropical e praticamente na mesma latitude, em torno de 20° Sul, as cidades de Vitória e Belo Horizonte apresentam comportamento diferenciado quanto ao regime das chuvas, influenciadas pela massa Tropical atlântica (mTa): Vitória tem maior distribuição de chuvas durante o ano e, em Belo Horizonte, as chuvas se concentram no verão. Quanto à temperatura, apresentam diferenças significativas nos valores durante o ano. A altitude maior de Belo Horizonte é um fator determinante na queda da temperatura, em especial no inverno. Vitória localiza-se na região costeira do país, a apenas 3 m de altitude, e a maritimidade e a Corrente do Brasil (de águas quentes) amenizam as temperaturas do inverno ali e contribuem para uma constante durante o ano.

8. Os climogramas ao lado apresentam diferentes situações climáticas em duas capitais brasileiras: Belo Horizonte (MG) e Vitória (ES). Essas cidades estão situadas, respectivamente, nas latitudes e altitudes: 19° 55' 15" Sul - 858 metros e 20° 19' 10" Sul - 3 metros.

Compare e descreva as características de temperatura e pluviosidade das duas cidades relacionando-as aos fatores climáticos que mais interferem nesses tipos de clima.

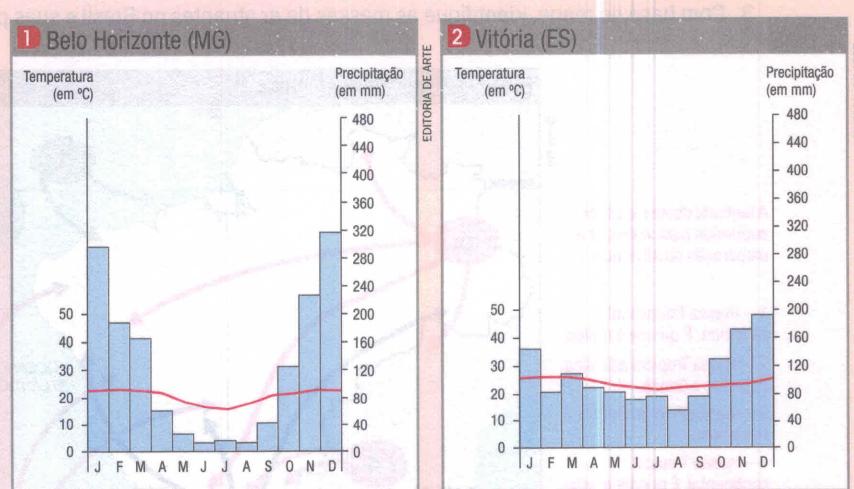
7. b) Clima 1: Equatorial, quente o ano inteiro, com menor amplitude térmica do que o clima 2 – subtropical, frio no inverno. Ambos contam com chuvas o ano todo, sem estação seca definida.

- a) Supondo que uma pessoa se desloque em linha reta do ponto A para o ponto B, identifique a sequência de climas que ela encontrará nesse trajeto.
- b) Identifique e compare as características termopluviométricas dos climas marcados com 1 e 2 no mapa.

7. a) Equatorial subúmido, equatorial úmido, tropical, semiárido e litorâneo úmido.

MARTINELLI, Marcelo. *Atlas geográfico: natureza e espaço da sociedade*. São Paulo: Editora do Brasil, 2008. p. 23.

Mapa de tipos de clima do Brasil.



INSTITUTO Nacional de Meteorologia (Inmet). Disponível em: 1. <[www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos)>; 2. <[www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/plotGraf.php?chklist=2%2C&capita=vitoria%2C&per1=99%2C&per6190=99&precipitacao=6&tempmin=6&vitoria=true&Enviar=Visualizar](http://www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/plotGraf.php?chklist=2%2C&capita=vitoria%2C&per1=99%2C&per6190=99&precipitacao=6&tempmin=6&vitoria=true&Enviar=Visualizar)>. Acesso em: 9 out. 2015.

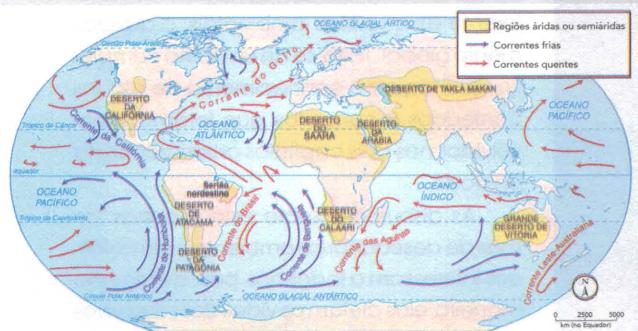
Climogramas de Belo Horizonte (BH) e de Vitória (ES).

1. A ocorrência de desertos litorâneos está associada, na maioria das vezes, às ações das correntes marítimas frias, que provocam a queda da temperatura no litoral, ocasionando a precipitação de chuvas sobre o oceano. Assim, quando alcançam o continente, as massas de ar apresentam baixa umidade, dando origem aos desertos litorâneos. O clima predominante na porção ocidental do continente europeu é o temperado oceânico que, como o próprio nome indica, sofre a influência dos oceanos. Neste caso, a Corrente do Golfo, originária do Golfo do México, é quente, fazendo com que as temperaturas das águas do Atlântico se elevem, amenizando as temperaturas do inverno e reduzindo a amplitude térmica anual.

## QUESTÕES DE VESTIBULARES E DO ENEM

Nas questões de múltipla escolha, escreva no caderno um comentário para justificar a alternativa selecionada. As questões dissolutivas também devem ser respondidas no caderno. Os mapas desta seção foram reproduzidos das questões de vestibulares e do Enem e por isso não apresentam todos os elementos cartográficos.

- 1. (Uerj)** As correntes marítimas são extensas porções de água que se deslocam superficialmente pelos oceanos. Constituem um dos fatores do clima, ou seja, exercem uma influência no comportamento da temperatura e no regime de chuvas das regiões costeiras. Observe no mapa as principais correntes marítimas do planeta.



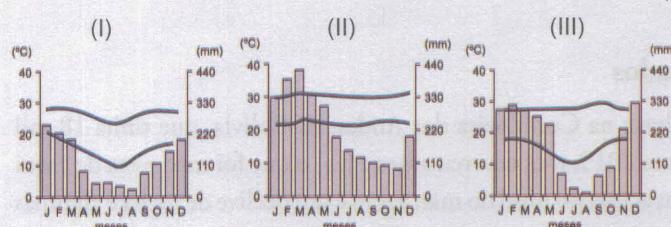
MOREIRA, J. C. *Geografia geral e do Brasil*. São Paulo: Scipione, 2010.

Explique a relação entre as correntes marítimas e as áreas de ocorrência de desertos litorâneos e aponte a influência da Corrente do Golfo no clima da Europa Ocidental.

- 2. (UFRGS-RS)** Observe o mapa de climas do Brasil e os três climogramas que seguem.



Fonte: IBGE.

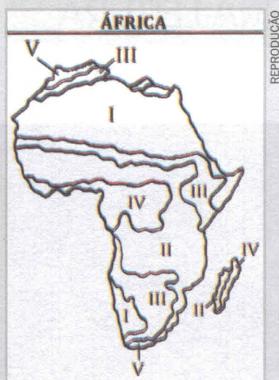


- Assinale a correspondência correta entre as localidades **A**, **B** e **C** assinaladas no mapa e os climogramas **I**, **II** e **III**.
- A (I) – B (II) – C (III)
  - A (II) – B (III) – C (I)
  - A (III) – B (I) – C (II)
  - A (II) – B (I) – C (III)
  - A (III) – B (II) – C (I)

- 2. D.** O gráfico I representa características do clima tropical, com duas estações bem definidas: verão quente e úmido e inverno frio e seco. É encontrado na área B. O gráfico II representa características do clima equatorial, quente com baixa amplitude térmica e chuvoso o ano todo, encontrado em A. O gráfico III apresenta características do clima tropical de altitude, com duas estações bem definidas, verão ameno e chuvoso e inverno frio e seco. Comparando com o gráfico I percebe-se que a altitude faz com que o inverno seja comparativamente mais frio; é encontrado em C.

- 3. (UPM-SP)**

**3. E.** Os climas africanos são mais úmidos na região central do continente. Nos extremos do continente, uma pequena elevação da umidade permite o surgimento do clima mediterrâneo.



REPRODUÇÃO

No mapa, as regiões de clima Equatorial, Tropical Seco (semiárido), Tropical (semiúmido), Desértico e Meditarrâneo são, respectivamente,

- V, IV, III, I e II.
- IV, V, III, I e II.
- II, III, IV, V e I.
- V, III, IV, I e II.
- IV, III, II, I e V.

- 4. (Uerj)**



ADEK BERRY / AFP

**4.** Chuvas de monções causaram inundações devastadoras por todo o Paquistão em agosto [de 2010], deixando uma área do tamanho da Inglaterra debaixo d'água e afetando 8 milhões de pessoas. As autoridades paquistanesas tentam proteger 360 mil pessoas ameaçadas pelas águas na região sul, mas o volume de chuvas, o maior já registrado na história do país, dificulta os trabalhos de resgate.

Adaptado de: <[www.noticias.r7.com](http://www.noticias.r7.com)>.

As chuvas de monções são fenômenos naturais que acontecem de forma recorrente no Paquistão e em seus países vizinhos. Aponte o continente e a atividade econômica mais afetada por esse fenômeno. Explique também o mecanismo dessas chuvas no verão.

# Fenômenos e problemas ambientais atmosféricos

## PRIMEIRA LEITURA

MUSTAFA KURT / ANADOLU AGENCY / GETTY IMAGES



▲ Tornado que se formou no mar próximo à cidade de Antália, na Turquia, em 2014. O tornado é um dos fenômenos atmosféricos mais intensos de que se tem conhecimento, capaz de arrancar árvores e destruir construções.

O objetivo deste capítulo é levar os alunos a refletir sobre ações coletivas e individuais diante dos problemas ambientais que, direta ou indiretamente, afetam a vida das pessoas, em qualquer parte do mundo. Os conteúdos e conceitos desenvolvidos nos dois capítulos anteriores ajudarão a fundamentar conceitualmente a discussão do tema deste capítulo. Veja outras orientações na **Assessoria Pedagógica**.

Neste capítulo será estudado um dos temas mais discutidos nos últimos anos referente às questões ambientais: o aquecimento global. Trata-se de um tema complexo, que requer o conhecimento de alguns conteúdos e conceitos que foram desenvolvidos nos dois capítulos anteriores desta Unidade.

As discussões sobre esta e outras formas de desequilíbrios ambientais atmosféricos interessam a todos nós, pois, de alguma maneira, elas afetam as vidas dos seres vivos e, sobretudo, o futuro do planeta. O modo de construir e transformar o espaço geográfico mundial no futuro sofrerá impactos dos efeitos das mudanças climáticas, cujas causas estão associadas aos modos de produção e de consumo vigentes na atualidade.

Também serão tratadas aqui a situação atual e as perspectivas futuras em relação ao enfrentamento dos problemas ambientais atmosféricos.

Para iniciar, o foco será dado a alguns fenômenos atmosféricos naturais (*El Niño*, *La Niña*, ciclones, tornados, entre outros), que, associados ou não às ações humanas, interferem na vida dos habitantes de diversas regiões do planeta.

## ATIVIDADE INICIAL

Veja outras orientações na **Assessoria Pedagógica**.

Leia o trecho da reportagem a seguir.

### América do Sul: geleiras estão com os dias contados

[...] Em agosto [2009] desapareceu a geleira Chacaltaya na Cordilheira dos Andes, na Bolívia, que tinha 18 mil anos de existência. Os especialistas esperavam o degelo para 2015, mas ocorreu antes e [...] o que foi uma pista de esqui valorizada por ser a mais alta do mundo, com 5 300 metros acima do nível do mar, agora é um declive de rocha e algumas placas isoladas de gelo. [...]

VALENTE, Marcela. Ambiente – América do Sul: geleiras estão com os dias contados, 3 set. 2009. Agência Inter Press Service. Disponível em: <[www.ipsonline.net/portuguese/2009/09/america-latina/ambiente-america-do-sul/geleiras-estao-com-os-dias-contados/](http://www.ipsonline.net/portuguese/2009/09/america-latina/ambiente-america-do-sul/geleiras-estao-com-os-dias-contados/)>. Acesso em: 23 nov. 2015.

- O fenômeno descrito na reportagem acima está representado nas fotografias da próxima página. Observe e compare-as com a charge. Em seguida, responda às questões.