

# Aula 01 – Climatologia

*FUVEST 2021*

Professor Saulo

# Sumário

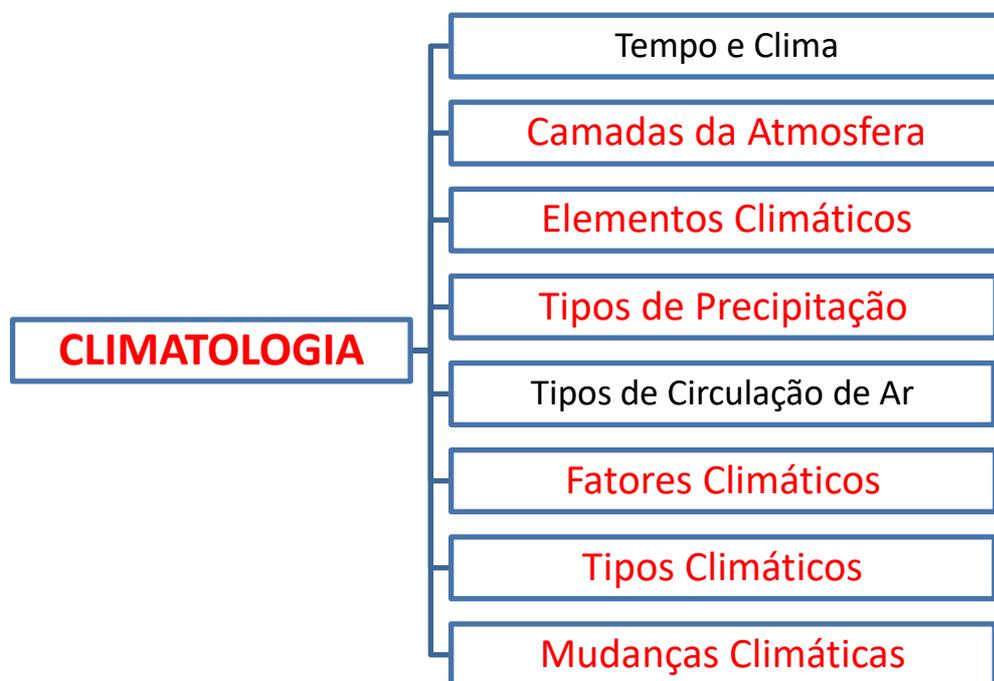
<b>Introdução</b> .....	<b>3</b>
<b>1 – Diferença entre Tempo e Clima</b> .....	<b>3</b>
1.1 – Exercícios de Fixação: Diferença entre Tempo e Clima .....	4
<b>2 – Camadas da Atmosfera</b> .....	<b>7</b>
2.1 – Exercícios de Fixação: Camadas da Atmosfera .....	9
<b>3 – Elementos Climáticos</b> .....	<b>12</b>
3.1 – Exercícios de Fixação: Elementos Climáticos.....	15
<b>4 – Tipos de Precipitação</b> .....	<b>19</b>
4.1 – Exercícios de Fixação: Tipos de Precipitação.....	21
<b>5 – Tipos de Circulação de Ar</b> .....	<b>26</b>
5.1 – Exercícios de Fixação: Tipos de Circulação de Ar .....	28
<b>6 – Fatores Climáticos</b> .....	<b>35</b>
6.1 – Exercícios de Fixação: Fatores Climáticos .....	40
<b>7 – Tipos Climáticos</b> .....	<b>46</b>
7.1 – Exercícios de Fixação: Tipos Climáticos .....	52
<b>8 – Mudanças Climáticas e Conferências sobre o Clima</b> .....	<b>58</b>
8.1 – Exercícios de Fixação: Mudanças Climáticas e Conferências sobre o Clima .....	59
<b>9 – Gabarito</b> .....	<b>63</b>
<b>10 – Exercícios Comentados</b> .....	<b>63</b>
<b>11 – Considerações Finais</b> .....	<b>112</b>
<b>12 – Referências</b> .....	<b>113</b>



# Introdução

Prezado(a) Vestibulando(a),

Começando a **Aula 01!** Trataremos de: diferença entre tempo e clima, camadas da atmosfera, elementos climáticos, fatores climáticos, tipos climáticos e mudanças climáticas. Apesar de a Geografia Física ser menos cobrada do que a Geografia Humana, esta aula é de suma importância para sua prova, haja vista que **climatologia** é um tema **interdisciplinar** que muitas vezes faz *link* com as **questões ambientais** (será abordado na Aula 11) e a **gestão pública** (uso da água). Ademais, climatologia é **intradisciplinar**, relacionando-se com **vegetação**, **hidrografia**, **relevo**, **solo** e **geopolítica**.



## 1 – Diferença entre Tempo e Clima

Quando começa a esfriar ou esquentar dizemos que o clima mudou, certo? Errado, foi a **condição da atmosfera que foi modificada** seja por causa da **pressão atmosférica** (vento), da **umidade** (chuva) e/ou da **radiação solar** (temperatura). No outono, na cidade de **São Paulo** faz **frio pela manhã**, na hora do **almoço faz calor**, no final da **tarde geroa** e na **madrugada esfria** novamente, nessas condições não podemos dizer que o clima mudou e sim que o tempo mudou.

**Tempo** é o **estado momentâneo da atmosfera**. Diferentemente, **clima** é o **estudo do tempo ao longo de pelo menos 30 anos**. Por exemplo, imagine que na cidade de São Paulo dia 25/12/2018 fez 42º C, eu posso falar que o clima mudou? Não, foi atípico, mas não é o suficiente para fazer tal



afirmação. Se essa mesma condição permanecer pelos próximos 30, então eu posso falar que o clima mudou. A ciência que estuda o tempo é a **meteorologia** e a que estuda o clima é a **climatologia**.

## 1.1 – Exercícios de Fixação: Diferença entre Tempo e Clima



### 01 – (UEL/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.

(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.

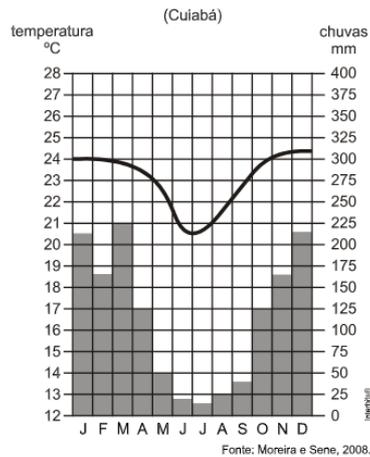


d) V, F, V, F, V.

e) V, V, F, F, V.

### 02 – (UFSJ/2013)

Observe o gráfico seguinte.



Considerando a ideia de clima e tempo em geografia e a representação no gráfico, é INCORRETO afirmar

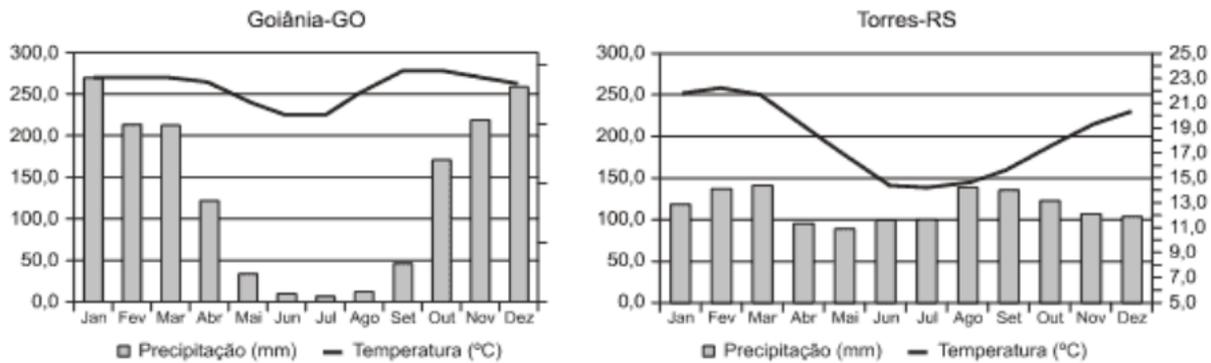
- a) que, no Brasil, a mídia anuncia sérios problemas de deslizamentos durante o verão, estação em que o índice pluviométrico mensal é alto e as chuvas são intensas e frequentes no regime tropical.
- b) que o período de estudo para ser estabelecido o tipo climático é de aproximadamente trinta anos e não de um ano.
- c) que a distribuição e a quantidade de chuvas anuais, combinadas com as características da temperatura ao longo do ano, permitem classificar o clima de Cuiabá como sendo do tipo tropical.
- d) que as informações sobre a cidade de Cuiabá se referem às condições do tempo tropical na cidade.

### 03 – (UFG/2012)

Analise os gráficos a seguir.



Precipitação Total e temperaturas médias, em Goiânia-GO e em Torres-RS, de 1961 a 1990



Municípios	Lat. Sul	Long. Oeste	Altitude (m)	Período
Goiânia-GO	16,4°	49,15°	743,13	1961/1990
Torres-RS	29,2°	49,44°	31,54	1961/1990

Fonte: Normais Climatológicas do Brasil (1961/1990) – Instituto Nacional de Meteorologia, Brasília, 1992.

O clima de um lugar é a expressão das condições médias do sequenciamento do tempo por períodos de 30 anos. A variação dos tipos climáticos deve-se a vários fatores, como massas de ar, correntes marítimas, altitude, latitude, maritimidade, continentalidade etc. Os gráficos apresentados representam dois elementos climáticos – pluviosidade e temperatura – dos municípios de Goiânia-GO e de Torres-RS.

De acordo com os gráficos e o texto apresentados, observa-se que, em

- a) Goiânia, as chuvas são concentradas de outubro a abril, e as temperaturas médias mensais ficam acima de 20°C
- b) Torres, as temperaturas médias mensais oscilam de acordo com a variação da pluviosidade mensal.
- c) Goiânia, as maiores médias térmicas mensais foram registradas nos meses mais secos do ano.
- d) Goiânia, a variação da temperatura é característica de região subtropical, enquanto em Torres é de região tropical.
- e) Torres, as chuvas são bem distribuídas durante o ano, e a amplitude térmica anual é superior a 10°C.

## 2 – Camadas da Atmosfera

A **atmosfera** é a parte da Terra composta por **diversos gases**: vapor d'água, nitrogênio (N), oxigênio (O), ozônio (O<sub>3</sub>) etc. Quanto mais distante da superfície terrestre, menor a concentração gasosa em virtude da menor **gravidade**. A atmosfera foi **dividida em camadas** para facilitar o entendimento e saber quais as características de cada uma delas.

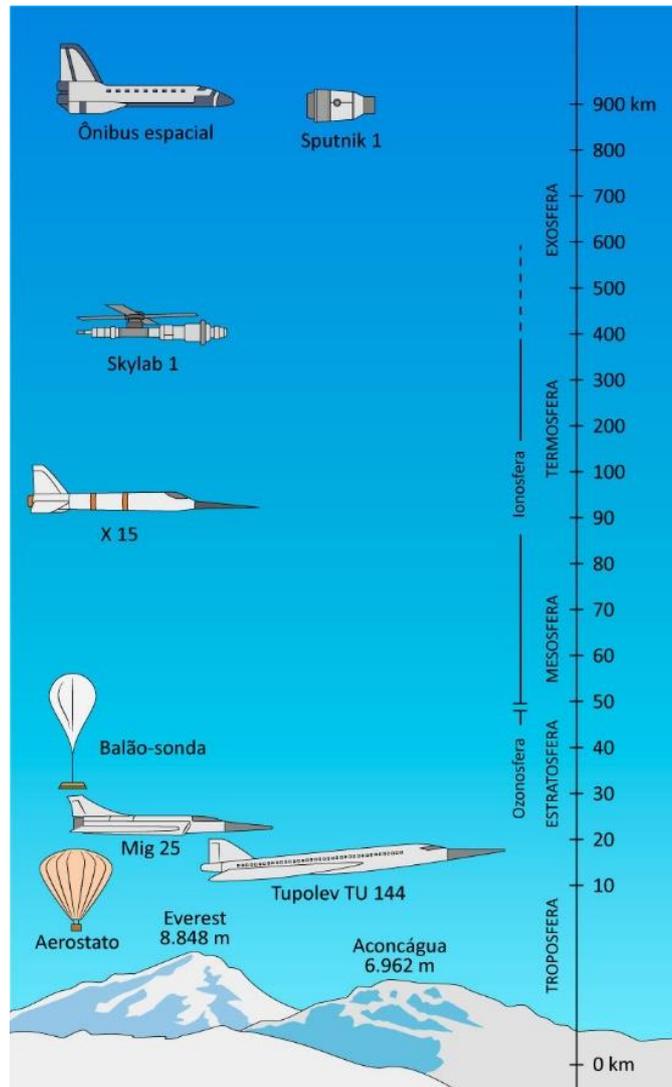


Figura 01 – Camadas da Atmosfera

- a) **Troposfera**: a espessura da camada varia **desde a superfície terrestre até** em torno de **20 km de altitude**. (na região da Linha do Equador ela é aproximadamente o dobro mais espessa do que nos polos, pois o raio solar incide perpendicularmente na Latitude 0°, fazendo com que as moléculas de ar se expandam e ascendam). Nela ocorre **quase todos os fenômenos meteorológicos** sendo composta principalmente por nitrogênio, oxigênio e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), mas existem outros gases. **Retém o vapor d'água** oriundo da evapotranspiração (água que os seres vivos liberam), correspondendo a 75% da massa gasosa do planeta. A **tropopausa** é o ponto mais alto e frio da troposfera, fica na divisa com a Estratosfera. Quanto mais elevado, menor a temperatura (para cada 1 mil m de altitude a temperatura cai cerca de 7° C).

- b) **Estratosfera**: entre 10 e 50 km de altitude. **Concentra gás ozônio** que é responsável por barrar (**filtrar**) a **radiação ultravioleta** (emitida pelo Sol) tipo B (UV-B). Nessa camada, 90% do UV-B é absorvido pelo ozônio. A **camada de ozônio** (Ozonosfera) está entre 20 e 35 km de altitude. Na década de 1980, descobriu-se uma queda acentuada de ozônio na Antártida, fenômeno conhecido como “**buraco da camada de ozônio**”. Isso ocorreu por conta da emissão do Cloro Flúor Carbono (**CFC**), componente que era utilizado como isolante em aparelhos de refrigeração, aerossóis e materiais plásticos. Caças das forças aéreas e balões que auxiliam na previsão do tempo podem chegar nessa camada.



Especialistas afirmam que o “buraco da camada de ozônio” deixará de existir entre 2060 e 2080. Graças ao **Protocolo de Montreal** (em 1989 vários países se comprometeram a substituir os compostos que empobrecem a camada de ozônio) a emissão de CFC foi reduzida significativamente. Ademais, o **ozônio** é um composto que se **autorregenera**  $\{O_3 \rightleftharpoons O_2 + [O]\}$ .

Quando o **CFC** é atingido pelo raio ultravioleta, ele **se desintegra e libera cloro**. O **cloro reage com o ozônio** sendo transformado em **oxigênio**, isto é, destruindo o  $O_3$ . O “buraco da camada de ozônio” formou-se na **Antártida** porque a **baixa temperatura dificulta a reposição do ozônio**.

- c) **Mesosfera**: entre 50 e 80 km de altitude. É a **camada mais fria de todas** (em torno de  $-10^\circ$  e  $-100^\circ$  C), pois concentra pouco gás. Os **satélites não conseguem orbitar** nela por causa da gravidade terrestre, assim, ela é pouco estudada. É nessa camada que ocorre a **combustão de meteoritos (estrela cadente)**, possuindo **alta concentração de partículas de metais**. Entre a Estratosfera e a Mesosfera existe uma camada chamada **Estratopausa** que não varia a temperatura conforme a altitude, mas os cientistas não sabem o porquê isso acontece.
- d) **Termosfera**: entre 80 e 500 km de altitude. É a **camada mais espessa da atmosfera**. Ela absorve os raios ultravioletas diretamente, por isso a **temperatura** pode ultrapassar os  **$1.000^\circ$  C**. Essa camada também é conhecida como **Ionosfera**. Concentra íons (nesse caso, átomos que ganham elétrons) que possibilitam a **reflexão de ondas de rádio e tv**. Os satélites resistentes às altas temperaturas e os ônibus espaciais podem orbitar nessa camada. É na termosfera que as **auroras polares** (boreal e austral) são produzidas. Esse fenômeno acontece por causa dos **ventos solares** que são carregados com **plasma**, **provocando luz** quando entra em contato com o **campo magnético da Terra**. A interação entre o vento solar e o campo magnético é conhecida como **Magnetosfera**. A **Termopausa** fica entre a Termosfera e a Exosfera.



*Figura 02 – Islândia – Aurora Boreal  
Fonte: SHUTTERSTOCK*

- e) **Exosfera:** Possui cerca de **1,5 mil km** a partir da superfície terrestre. Alguns cientistas não consideram uma camada da atmosfera e sim **parte do espaço sideral**, pois recebe mais **influência da radiação solar** do que da gravidade da Terra. Ela é composta por **hélio (He)** e **hidrogênio (H)**, podendo ultrapassar **1000° C** na presença da luz solar. Apesar da elevada temperatura, **satélites de telecomunicação** e **telescópios** de longo alcance se encontram nessa camada.

## 2.1 – Exercícios de Fixação: Camadas da Atmosfera



### 04 – (UPE/2016)

A atmosfera é uma mistura de nitrogênio, de oxigênio e de diversos outros gases, que envolve a Terra. Essa camada gasosa encontra-se dividida em várias subcamadas com características particulares. Sobre esse importante assunto da Climatologia, são corretas as afirmativas a seguir, EXCETO:

- a) A Troposfera é, das camadas da atmosfera terrestre, a que apresenta a maior parte dos fenômenos meteorológicos e a que é mais fortemente influenciada pelas ações antrópicas, como a poluição atmosférica.
- b) A Atmosfera Terrestre se aquece de baixo para cima, em face da emissão da radiação de ondas longas pela superfície do planeta. O Sol, por outro lado, emite para a Terra radiação de ondas curtas.

- c) A temperatura do ar atmosférico pode ser modificada pela influência de fatores geográficos estáticos e dinâmicos, tais como a cobertura vegetal, as correntes marítimas e as superfícies frontais.
- d) As diferenças de calor específico, verificadas entre as massas continentais e as massas oceânicas, explicam as diferenciações de aquecimento e resfriamento do ar atmosférico. As áreas mais afastadas das superfícies oceânicas possuem amplitudes térmicas diárias mais enfáticas.
- e) A Ionosfera, em face de suas características físicas e químicas, bloqueia e evita que alguns perigosos raios emitidos pelo Sol atinjam a superfície terrestre. É nessa camada atmosférica que se situa a Ozonofera ou Camada Protetora do Ar.

### 05 – (IFSC/2015)

O estudo das variações de composição do ar (tipos de gases e suas proporções), temperatura, eventos, como ventos, relâmpagos, nuvens, é facilitado quando se divide a atmosfera em camadas. Essa divisão não é exata, ou seja, existem áreas de transição. Mesmo assim é possível identificar cinco camadas, de acordo com algumas características.

Fonte: CARNEVALLE, M. R; Jornadas.cie. 2 ed, São Paulo: Saraiva, 2012.

Em relação às camadas da atmosfera, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A camada de ar mais próxima da Terra denomina-se exosfera, estendendo-se até 20 km do solo, no Equador, e a aproximadamente 10 km nos polos.
- b) A atmosfera é constituída por cinco camadas: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera.
- c) Na mesosfera localiza-se a camada de ozônio, que faz a proteção da Terra absorvendo os raios ultravioletas do Sol.
- d) A última camada, ou seja, a que está mais distante da Terra, é a estratosfera: é a camada que antecede o espaço sideral.
- e) A atmosfera é constituída por cinco camadas: troposfera, estratosfera, mesosfera, litosfera e astenosfera.

### 06 – (MACKENZIE/2011)

Foi da junção de duas palavras gregas, *Atmós* (vapor) e *Sphaîra* (esfera), que surgiu o nome dado a estrutura de gás que envolve um satélite ou planeta: a Atmosfera. Em tempos de aquecimento global, passou a ser mais estudada, mais valorizada no meio acadêmico, pois é nela que diversos fenômenos relacionados aos distúrbios climáticos atuais ocorrem. No nosso planeta, ela é formada por diversas camadas e, em sua porção mais densa, chega a até 800 quilômetros de altitude a partir do nível do mar. É tida como irrisória, se considerarmos o tamanho do globo terrestre, que mede aproximadamente 12,8 mil quilômetros de diâmetro. A respeito das camadas que compõem a atmosfera terrestre, considere as afirmações I, II, III e IV.



I. A Troposfera é a camada mais baixa da atmosfera e, é nela, que os principais fenômenos meteorológicos ocorrem, tais como tempestades, chuvas, precipitações de neve ou granizo e formação de geadas.

II. A camada de ozônio ( $O_3$ ) concentra-se na Termosfera. Formada acerca de 400 milhões de anos, protege a Terra dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol, nocivos à vida. Porém sabemos que, devido à emissão crescente de  $CO_2$  pelas sociedades modernas, abriram-se buracos enormes nessa camada, permitindo a entrada de tais raios.

III. A Mesosfera se estende da Estratosfera a até aproximadamente 80 quilômetros acima do nível do mar. É a faixa mais fria, porque nela não há nuvens nem gases capazes de absorver a energia do Sol. A temperatura varia de  $-5^\circ C$  a  $-95^\circ C$ .

IV. O efeito estufa é um fenômeno natural que mantém o planeta aquecido nos limites de temperatura necessários para a manutenção da vida. Nos últimos dois séculos, vem aumentando, na camada atmosférica que recobre a Terra, a concentração de dióxido de carbono, do metano, do óxido nitroso e de outros gases. Esse aumento anormal provoca a aceleração do aquecimento global.

Estão corretas

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

### 07 – (CEFET-MG/2005)

A atmosfera é uma camada de gases com espessura entre 750 e 1000 km que envolve a superfície terrestre, sendo mantida ao redor do planeta pela força da gravidade, que é exercida pela Terra. Associe as camadas da atmosfera às suas respectivas características:

CAMADAS: 1 – Troposfera, 2 – Estratosfera, 3 – Mesosfera, 4 – Ionosfera

CARACTERÍSTICAS

- ( ) Apresenta as temperaturas mais baixas e estende-se da estratosfera até 80 km.
  - ( ) Contém o ozônio, que filtra os raios ultravioletas emitidos pelo Sol.
  - ( ) Concentra a maior ocorrência dos fenômenos meteorológicos.
  - ( ) Reflete os sinais de rádio ao redor da Terra.
- a) 4, 2, 1 e 3.
  - b) 3, 2, 1 e 4.
  - c) 2, 4, 3 e 1.
  - d) 1, 3, 4 e 2.



## 3 – Elementos Climáticos

Elementos climáticos (ou atmosféricos) são os “ingredientes” que definem um tipo climático de uma determinada região. A radiação solar (temperatura), a pressão atmosférica (vento) e a umidade (precipitação) são os principais componentes do clima.

- a) **Temperatura (radiação solar):** depende da atuação do Sol na Terra. A radiação solar (**raio ultravioleta**) e a irradiação terrestre (**raio infravermelho**) são os principais responsáveis por determinar a temperatura no nosso planeta. Para entendermos melhor, vale ressaltar o **balanço energético**, isto é, a quantidade de luz do Sol que é absorvida e refletida pela Terra.

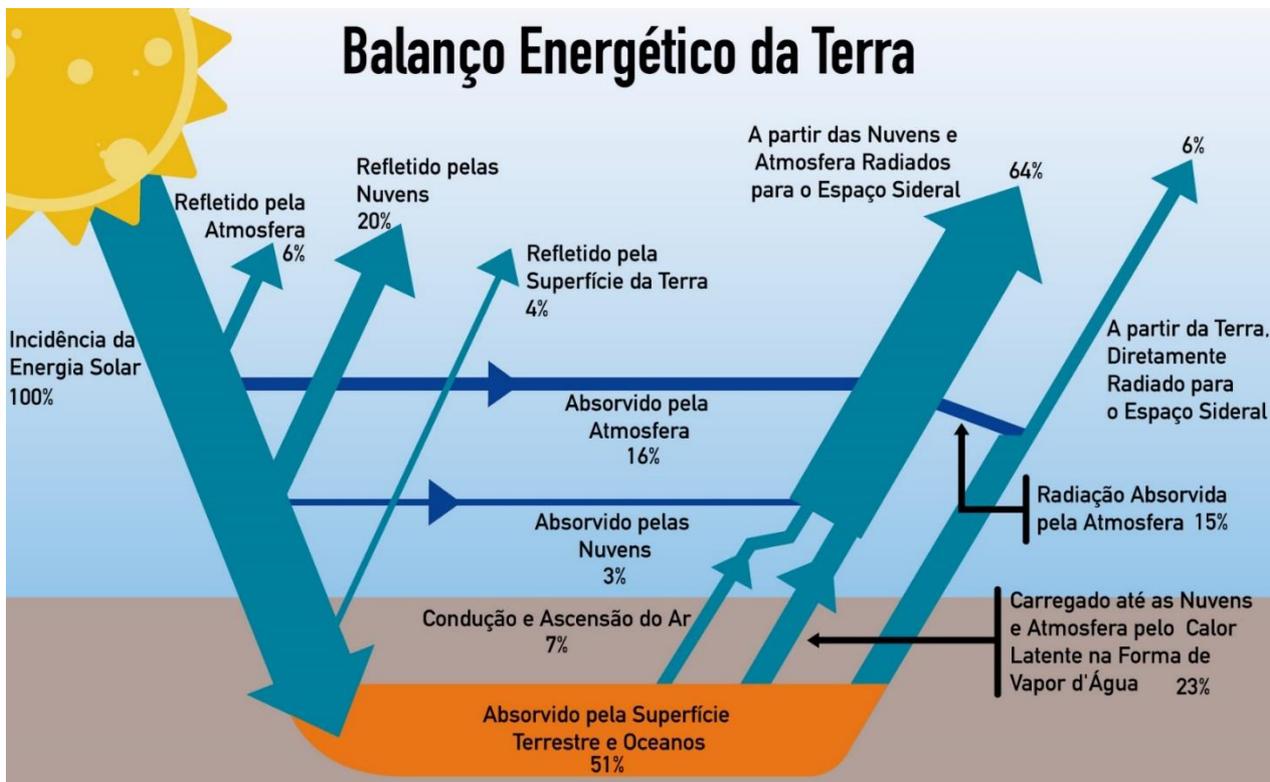


Figura 03 – Balanço Energético da Terra

A consequência, em porcentagem, da **energia solar emitida** é a seguinte:

- 51% é absorvida pela superfície terrestre;
- 20% é refletida pelas nuvens;
- 16% é absorvida pela atmosfera;
- 6% é refletida pela atmosfera;
- 4% é refletida pela superfície terrestre;
- 3% é absorvida pelas nuvens.

A consequência, em porcentagem, da **energia solar refletida pela Terra** é a seguinte:

- 64% é radiado (refletido) para o espaço a partir das nuvens e da atmosfera;
- 23% Carregado para nuvens e atmosfera pelo calor latente do vapor d'água;
- 7% Condução e ascensão do ar;
- 6% Radiado diretamente para o espaço a partir da Terra.

Essa dinâmica do balanço energético também remete ao **efeito estufa**. Os gases da atmosfera permitem a passagem do raio ultravioleta, absorvendo o calor. Cerca de 50% desse raio solar é barrado pela estratosfera e o restante atinge a superfície terrestre, aquecendo-a. Vale lembrar, que o efeito estufa é um fenômeno natural, o problema é o agravamento dele por meio dos **gases do efeito estufa**, tais como: CO<sub>2</sub>, CFC, metano (CH<sub>4</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) etc. Esse agravamento é o que nós conhecemos como **aquecimento global** (esse conteúdo será estudado em detalhes na Aula 11).

b) **Umidade (precipitação)**: a **evaporação das águas** emersas e da evapotranspiração dos seres vivos interferem na condição do tempo e do clima. A **variação da umidade** pode ocorrer por causa da **latitude**, **altitude**, **correntes marítimas** e **massas de ar**, isto é, devido aos fatores climáticos (conteúdo abordado no Capítulo 4 desta aula). Para analisar esse elemento climático é necessário saber:

- **Umidade absoluta**: quantidade de água existente no ar;
- O **ponto de orvalho** ou de saturação: quantidade de vapor d'água que o ar pode suportar;
- **Umidade relativa** (do ar): relação (%) entre umidade absoluta e o seu ponto de orvalho. Quando alcança **100%**, a **atmosfera está saturada**, ocorrendo **precipitação**.

Em um deserto a umidade relativa do ar pode chegar a 15%, sendo que a média mundial é de 60%. Assim, **quando dizemos que a umidade relativa do ar é de 60%**, significa que **o ar está com 60% da sua capacidade máxima de água**.

Quando a umidade relativa do ar é **muito baixa**, ela pode causar **problemas respiratórios** e quando **muito alta**, a **proliferação de fungo, mofo, ácaro**, entre outros é maior.

Se estiver muito quente e a umidade relativa do ar for muito alta, você sente muito calor porque o suor evapora da sua pele com mais dificuldade o que faz com que a sensação térmica seja mais alta. Se estiver muito quente e a umidade relativa do ar muito baixa, você conseguirá suportar até 37°C sem passar mal pois seu suor evaporará mais rápido resfriando seu corpo.



Figura 04 – Umidade Relativa do Ar

- c) **Pressão atmosférica (vento):** é a pressão do ar sobre a superfície terrestre. Ela varia conforme os seguintes fatores climáticos:
- **Latitude:** é diretamente proporcional. Quanto menor a latitude, menor a pressão atmosférica. Na região da Linha do Equador, o ar se dilata e tende a ascender, diminuindo a pressão do ar (baixa pressão – BP). Nos polos, o frio faz as moléculas se contraírem, ficando mais denso, aumentando a pressão do ar (alta pressão – AP);
  - **Altitude:** é inversamente proporcional. Quanto maior a altitude, menor a pressão atmosférica.



Quanto maior a altitude, mais frio. Assim, a pressão atmosférica é maior, certo? **Errado**, em elevadas altitudes o ar é rarefeito, isto é, possui menos moléculas de oxigênio. Se tem menos moléculas para entrarem em atrito, logo, será frio. Porém, **a temperatura baixa não significa, necessariamente, alta pressão.**

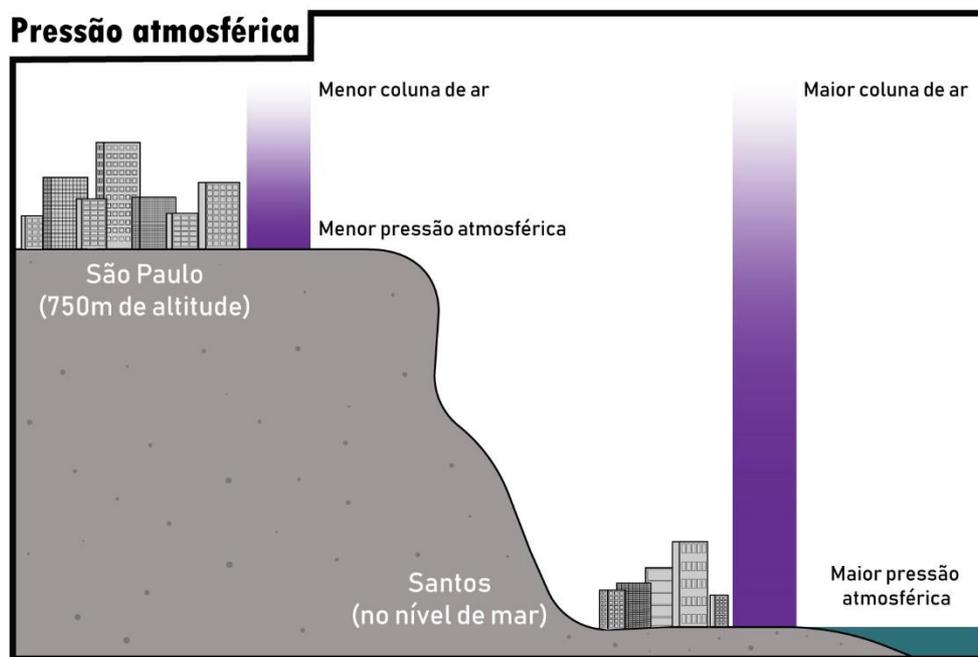


Figura 05 – Pressão Atmosférica

O ar circula graças às diferenças de pressão atmosférica. **Os ventos se deslocam das áreas de alta pressão (anticlonais) para as áreas de baixa pressão (clonais).** Os **anticlonais** são dispersores de ar, dificultando a formação de nuvens carregadas em função do movimento subsidente do ar. Os **clonais** são convergentes, favorecendo a formação de nuvens carregas por causa do movimento ascendente do ar. Num mapa, a pressão atmosférica é expressa em milibar (mb) pelas **linhas isóbaras** (pontos de igual pressão atmosférica ao nível do mar).

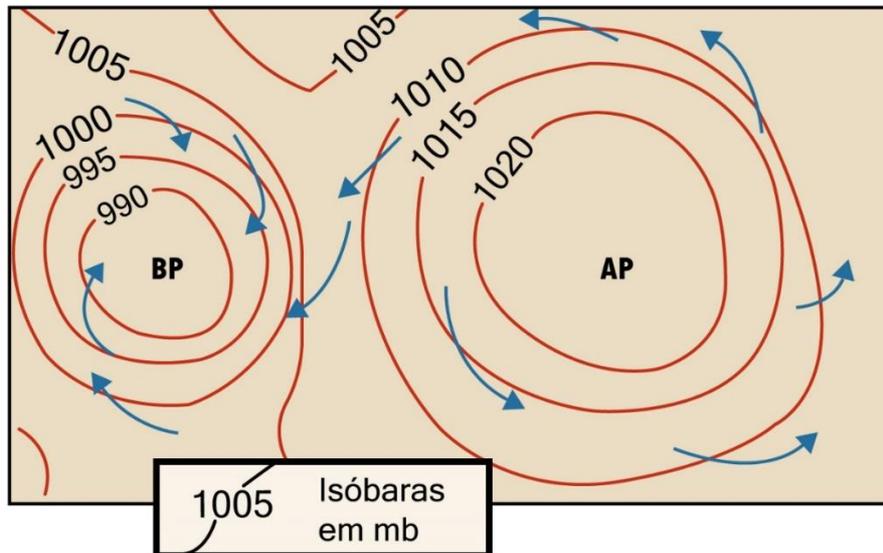


Figura 06 – Deslocamento do Ar em Áreas de Baixa e Alta Pressão

Quando uma cidade influencia as demais do seu entorno é feito um agrupamento dessas. Esse conjunto pode envolver poucas ou muitas cidades e pode limitar-se dentro de um mesmo estado ou abrigar mais de 1 estado.

### 3.1 – Exercícios de Fixação: Elementos Climáticos



HORA DE PRATICAR!

#### 08 – (FUVEST/2012)

Considere as afirmativas, o mapa, o gráfico e a imagem das casas semissoterradas, na China, para responder à questão.

I.	Tempestades de areia que têm atingido Pequim nos últimos anos relacionam-se a ventos que sopram do deserto de Gobi em direção a essa cidade.
II.	A baixa pressão atmosférica predominante sobre o deserto de Gobi é responsável pela formação de ventos fortes nessa região.
III.	A diminuição de índices de precipitação atmosférica na região de Pequim e o avanço de terras cobertas por areia são indícios de um processo de desertificação.
IV.	A grande região desértica asiática, da qual faz parte o deserto de Gobi, liga-se à macrorregião formada pelos desertos do Saara e da Arábia.

Está correto o que se afirma em

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

**TEMPESTADES DE AREIA**

**PRECIPITAÇÃO ATMOSFÉRICA NA REGIÃO DE PEQUIM**

Período	Média (mm)
1970 - 1972	~500
1981 - 1991	~465
1999 - 2008	~430

Science & Vie. Climat 2009.

### 09 – (PUC-RJ/2017)

(...) é a medida da quantidade de radiação solar refletida por um corpo ou uma superfície, calculada como a razão entre a quantidade de radiação refletida e a quantidade de radiação recebida. Em termos geográficos, representa a relação entre a quantidade de luz refletida pela superfície terrestre e a quantidade de luz recebida do Sol, afetando diretamente a temperatura de equilíbrio da Terra. (...)

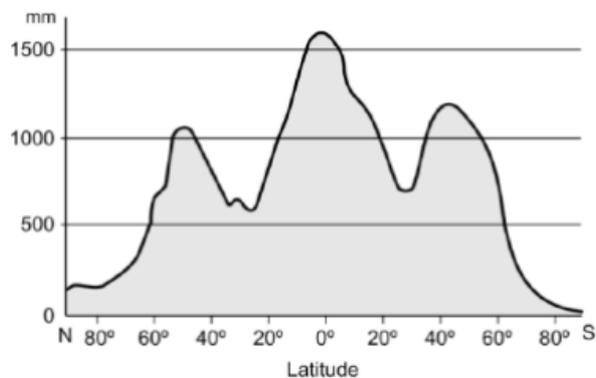
([http://www.mudancasclimaticas.c3.furg.br/index.php?Itemid=913&option=bloco\\_texto&id\\_site\\_componente=1330](http://www.mudancasclimaticas.c3.furg.br/index.php?Itemid=913&option=bloco_texto&id_site_componente=1330). Acesso: 01 mai 2017.)

Essa é a definição de

- a) albedo.
- b) amplitude térmica.
- c) efeito estufa.
- d) incidência solar.
- e) radiação infravermelha.

### 10 – (FGV-RJ/2016)

Analise o gráfico a seguir sobre a distribuição das precipitações conforme as latitudes.



(Adaptado de: CONTI, J. B. In: ROSS, J. L. (org). Geografia do Brasil. São Paulo: EDUSP, 1996)

Sobre a distribuição geográfica das chuvas, do ponto de vista zonal, assinale a alternativa incorreta.

- a) O máximo equatorial e os mínimos polares são fenômenos desarticulados que resultam da ação de fatores geográficos locais.
- b) Os dois mínimos de precipitação nas zonas polares são devidos à fraca radiação solar, a qual provoca pequena evaporação.
- c) As duas áreas de elevada precipitação na altura das latitudes médias resultam da linha de descontinuidade conhecida como frente polar.
- d) Os dois mínimos de precipitação nas latitudes de 30° são explicados pela presença das células de alta pressão subtropicais, cuja origem está na circulação geral da atmosfera.

e) O máximo de chuvas na zona equatorial se deve à presença da zona de convergência intertropical, cuja oscilação, para o norte ou para o sul, define as estações secas e chuvosas na sua área de influência.

### 11 – (UECE/2016)

O clima da Terra é definido pela atuação do fluxo do ar e da água. Ambos interagem entre si e possuem dinâmica própria. Sobre os mecanismos de controle do clima, analise as afirmações abaixo.

I. A principal fonte de energia para a movimentação das circulações atmosféricas e oceânicas é a radiação solar.

II. Os grandes controles climáticos responsáveis pelas tipologias climáticas da Terra são temperatura, umidade e pressão.

III. No Hemisfério Sul as áreas ocupadas por continentes e oceanos possuem temperaturas mais amenas em relação ao Hemisfério Norte.

Está correto o que se afirma em

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

### 12 – (UNESP/2019)

Leia o excerto e analise as três afirmações a seguir. Todas as moléculas de uma parcela de ar contribuem para a pressão atmosférica. Como o vapor d'água é um gás, ele também contribui com um valor de pressão parcial, conhecido como pressão de vapor ( $e$ ), aumentando ou diminuindo a pressão atmosférica. Quando a pressão de vapor ( $e$ ) atinge seu valor máximo possível para uma determinada temperatura do ar, diz-se que o ar está saturado de umidade ou, em outras palavras, que o ar está cheio de vapor. Tem-se, portanto, a pressão de vapor de saturação ( $e_s$ ). A umidade relativa é a razão entre a pressão de vapor ( $e$ ) e a pressão de vapor de saturação ( $e_s$ ).

(Ercília T. Steinke. Climatologia fácil, 2012. Adaptado.)

I. A temperatura caracteriza uma variável para determinarmos a pressão de vapor de saturação.

II. Os valores relativos à umidade do ar expressam a real quantidade de vapor d'água existente no ar, em milímetros.

III. Quanto maior a umidade relativa do ar, maiores são as chances de chuva, pois a atmosfera está próxima do ponto de saturação.

Está correto o que se afirma em



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

**13 – (UNESP/2018)**

A distribuição da radiação solar pela superfície terrestre é o principal desencadeador de fenômenos atmosféricos. Nas regiões de maior latitude, a incidência de raios solares é

- a) Difusa, o que promove baixas temperaturas médias.
- b) Dispersa, o que promove áreas de baixa pressão.
- c) Concentrada, o que promove altas temperaturas médias.
- d) Variável, o que promove estações do ano bem definidas.
- e) Perpendicular, o que promove áreas de clima seco.

**14 – (UNESP/2008)**

Observe a tabela.

EUROPA: MÉDIAS DE TEMPERATURA EM JANEIRO E JULHO  
(INVERNO E VERÃO).

Cidade	Média de temperatura (°C) em janeiro	Média de temperatura (°C) em julho
Copenhague	0,0	16,0
Berlim	2,3	20,6
Atenas	10,8	29,4
Dublin	4,5	15,5
Reikjavik	-0,4	11,2
Bucareste	2,8	23,7
Madri	4,5	24,0
Kiev	-6,1	20,4
Liubliana	1,0	20,5

(Calendário Atlante de Agostini, 2001.)

Assinale a alternativa que contém o nome atribuído à variação verificada entre as duas séries de dados e as localidades que apresentam a maior e a menor variação.

- a) Variação climática; Liubliana e Atenas.
- b) Amplitude térmica; Kiev e Dublin.



- c) Mudança climática; Bucareste e Copenhague.
- d) Amplitude térmica; Berlim e Reikjavik.
- e) Variação climática; Madri e Atenas.

## 4 – Tipos de Precipitação

Os 4 primeiros **não** são precipitação, mas remetem aos elementos climáticos:

- a) **O ponto de orvalho** gera gotas de água e **neblina** (cerração ou névoa) quando a visibilidade for superior a 1 km. E, **nevoeiro** (inferior a 1 km).
- b) **Orvalho branco** ou **escarcha**: nevoeiro com temperaturas muito baixas.
- c) **Geadas**: não é precipitação, ela é uma camada de gelo sobre as plantas após o congelamento do orvalho (também não é precipitação).
- d) **Sincelos**: congelamento do orvalho ou da neve derretida.

A precipitação pode ser no estado **sólido** ou **líquido**:

- e) **Neve**: precipitação em baixas temperaturas, a água congela, formando flocos, prismas ou grãos. **Massas de ar quente e úmidas ascendem para altitudes elevadas**, condensa e precipita na forma sólida. Nas regiões temperadas, frias e polares a **diferença entre a temperatura da atmosfera e da superfície é muito grande**, fazendo nevar. **Nevasca** é mais comum em regiões **subtropicais**.
- f) **Granizo**: ocorre quando a superfície se superaquece. O **vapor ascende rapidamente**, chegando na tropopausa (região mais fria da troposfera), promovendo a **sublimação** (passagem do estado gasoso para o sólido). O tamanho pode ser variado.
- g) **Chuvisco** (**garoa**): quando a gota d'água é muito fina.
- h) **Chuva convectiva**: ou **chuva de verão**, é típica de **regiões intertropicais** (entre o Trópico de Câncer e Capricórnio). Quando a temperatura está muito elevada, o vento leva o vapor d'água para altitudes maiores, causando resfriamento e conseqüentemente precipitação. Em resumo: **evaporação**, **condensação** e **pluviosidade**. Outra característica é o fato de ser volumosa e rápida (**chuva torrencial**).



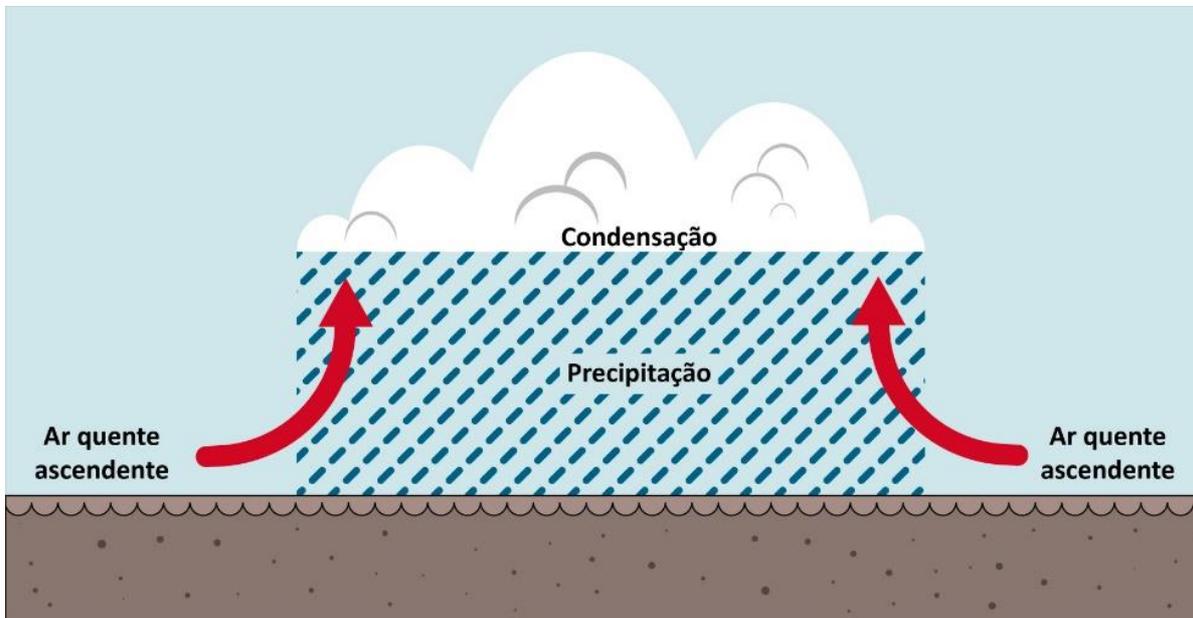


Figura 07 – Chuva de Convecção

- i) **Chuva frontal:** ou **chuva ciclônica** ocorre com o encontro de massa de ar de temperaturas opostas. Ela é **menos volumosa** e **mais demorada** do que a chuva de convecção. Esse tipo de precipitação é muito comum no **litoral nordestino brasileiro** (Zona da Mata) durante o inverno, pois a Massa Polar Atlântica se encontra com a Massa Equatorial Atlântica.

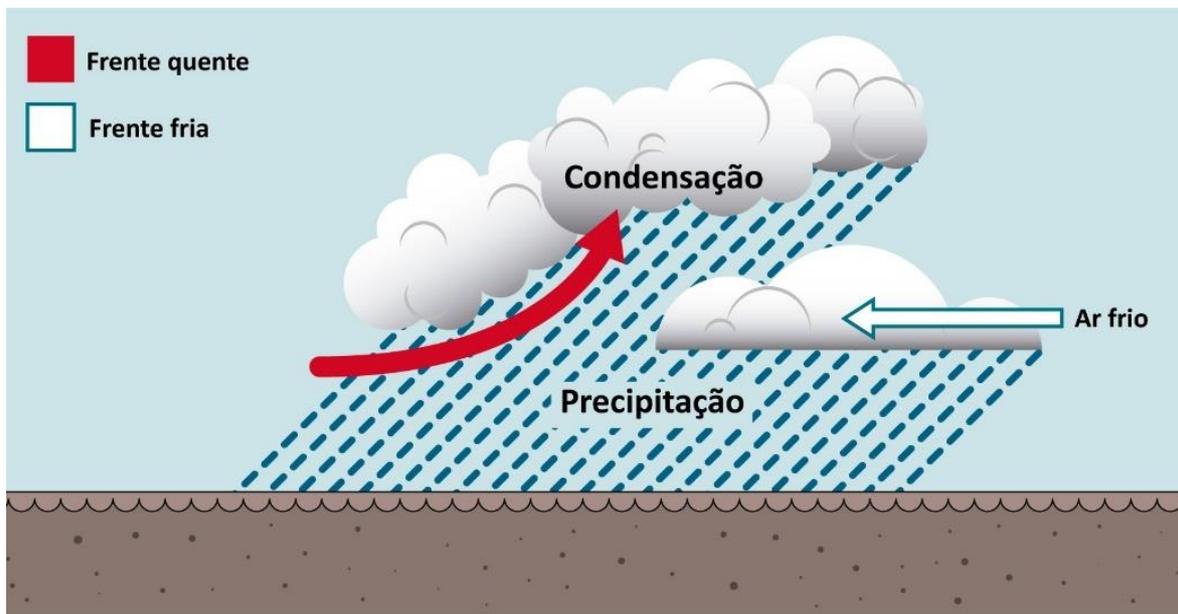


Figura 08 – Chuva Frontal

- j) **Chuva orográfica (de relevo):** quando a **massa de ar úmida proveniente do litoral se choca com uma barreira natural**, pois como está muito densa, ela não consegue passar para o outro lado. Então, chove do lado litorâneo. Comum na região de Ubatuba, SP. O Planalto da Borborema (barreira natural do Agreste) é o responsável pela seca no Sertão Nordestino (sotavento), pois a precipitação ocorre do lado litorâneo (barlavento).

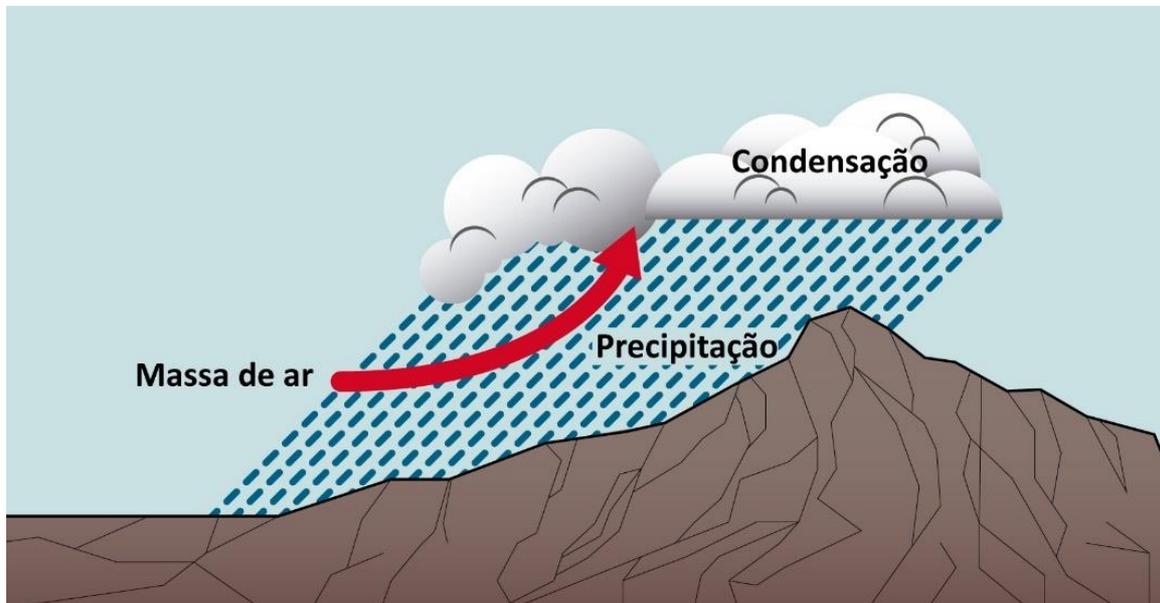


Figura 09 – Chuva Orográfica

- k) **Chuva ácida:** toda chuva é ácida por causa do gás carbônico, mas a acidez pode aumentar devido aos óxidos de nitrogênio e de enxofre.
- l) **Chuva de monções:** é um período de chuva frequente e volumosa na Ásia e no Norte da Oceania. Durante apenas 4 meses pode chover cerca de 3.000 mm. Isso significa três mil litros por metro quadrado. A título de comparação, na Amazônia chove cerca de 2.500 mm por ano. No verão, as massas carregadas vão para o continente provocando chuvas torrenciais. Essas massas são barradas (barlavento) pela Cordilheira do Himalaia. No inverno, as massas carregadas vão para o oceano fazendo com que chova intensamente.

#### 4.1 – Exercícios de Fixação: Tipos de Precipitação



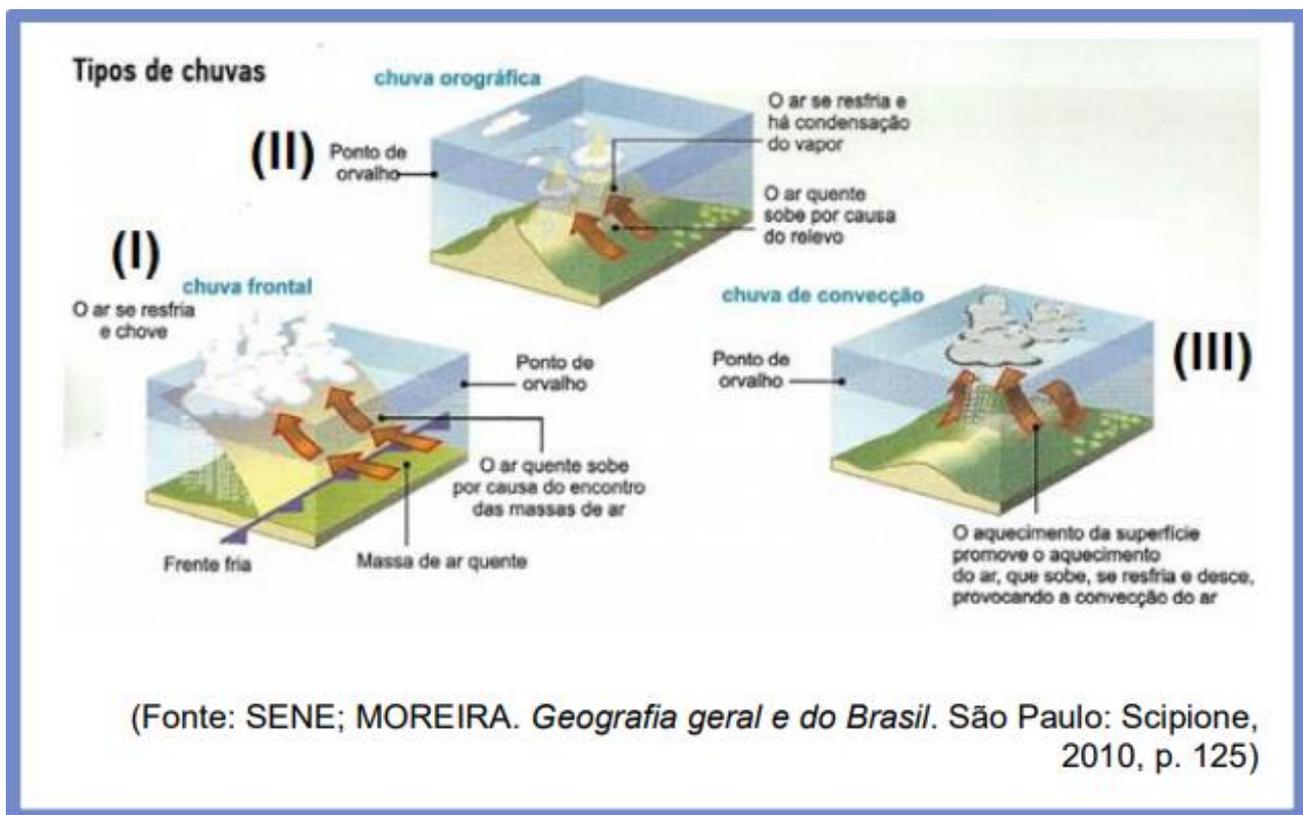
##### 15 – (UPF/2019)

Este ano, na Tailândia, um grupo de meninos que integravam uma equipe de futebol e seu treinador ficaram presos numa caverna inundada. Esse episódio tem relação com o fenômeno das monções. Sobre a temática, é correto afirmar:

- a) A Tailândia, cuja capital é Pnom Penh, faz parte da península Indogangética, no sudeste asiático, banhada pelo oceano Índico. É uma região sujeita ao fenômeno anual das monções.
- b) Embora a população tailandesa seja predominantemente urbana, sua economia está baseada em produtos agrícolas, especialmente o arroz, cultivo beneficiado pela ocorrência das monções, que recebe significativo investimento de capital estrangeiro.

- c) A região onde ocorreu o fato citado é uma zona de densa floresta temperada, fator determinante para a dificuldade dos trabalhos de salvamento. À época do fato, junho/julho, a região estava sob os efeitos das monções de inverno.
- d) As monções decorrem de diferenças de pressões entre o mar e o continente: no verão, os ventos sopram do mar para o continente, provocando chuvas intensas; no inverno, sopram do continente para o oceano, reduzindo a pluviosidade.
- e) O sul e o sudeste da Ásia estão, por sua posição geográfica, sob influência das monções, fenômeno que provoca chuvas intensas no verão, inviabilizando a atividade agrícola.

**16 – (UPF/2015)**



Associe as figuras I, II e III às características das chuvas.

- ( ) A evaporação e a ascensão de ar úmido e o resfriamento adiabático desse ar provocam esse tipo de chuva comum no verão.
- ( ) Resultam do encontro de duas massas de ar, com características diferentes, uma fria e a outra quente.
- ( ) Quando nuvens encontram obstáculos como serras ou montanhas, ocasionando o seu resfriamento e provocando condensação e precipitação.

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

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

d) I, II e III.

e) III, I e II.

**17 – (UDESC/2012)**

Os três principais tipos de chuva são:

- 1) chuva frontal,
- 2) chuva de relevo ou orográfica, e
- 3) chuva de convecção ou chuva de verão.

Analise as proposições sobre os tipos de chuva.

I. As chuvas orográficas ocorrem em alguns lugares do planeta onde barreiras de relevo obrigam as massas de ar a atingir altitudes superiores, o que causa queda de temperatura e condensação do vapor.

II. Chuvas de convecção ocorrem quando o ar quente próximo à superfície fica leve e sobe para as camadas superiores da atmosfera, carregando umidade. Ao atingir altitudes superiores, a temperatura diminui e o vapor se condensa em gotículas pequenas que permanecem em suspensão. Esse processo se repete até formar nuvens muito grandes, que se precipitam no final do dia.

III. A chuva frontal acontece na zona de contato entre duas massas de ar (frente) de características diferentes (uma fria e outra quente), onde ocorrem a condensação do vapor e a precipitação da água.

IV. As chuvas de relevo costumam ser intermitentes e finas e são muito comuns nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, onde as serras e chapadas dificultam a penetração, para o interior do continente, das massas úmidas de ar provenientes do oceano Atlântico.

V. Chuvas de convecção são aquelas que ocorrem em dias quentes.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e V são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa V é verdadeira.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

**18 – (UDESC/2011)**

Analise as proposições e assinale (V) para verdadeira ou (F) para falsa.

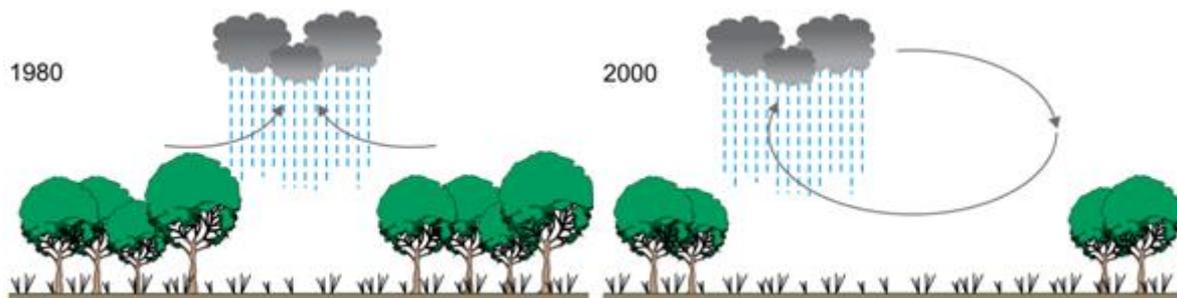


- ( ) O orvalho e a geada são fenômenos originados a partir da umidade existente no ar atmosférico. Contudo eles são diferentes da neve e da chuva porque não se precipitam; formam-se na superfície de plantas, solos e automóveis.
- ( ) As nuvens formam-se quando o ar atinge o ponto de saturação, ou seja, quando o ar está saturado de vapor de água.
- ( ) O granizo se origina nas partes mais baixas das nuvens do tipo estratos e cai logo que forma grandes placas, que vão se quebrando à medida que elas entram em contato com o ar mais quente.
- ( ) A neve ocorre quando a temperatura nas nuvens permanece abaixo de  $0^{\circ}\text{C}$  e faz o vapor de água condensar e transformar-se em cristais de gelo. À medida que os cristais de gelo caem, eles se juntam e formam os flocos de neve.
- ( ) As nuvens do tipo cúmulos apresentam formas que lembram grandes flocos de algodão; as nuvens do tipo cirros são formadas por cristais de gelo e possuem aparência fibrosa, por isso são conhecidas como “rabo de cavalo” ou “rabo de galo”.

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

- a) F – V – F – V – V  
b) V – V – F – V – V  
c) V – F – V – V – F  
d) F – V – V – F – F  
e) F – F – V – F – F

**19 – (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.

### **20 – (UNESP/2015)**

As equipes de resgate trabalham contra o tempo neste domingo [23.06.2013] para salvar as milhares de pessoas que permanecem ilhadas no norte da Índia devido aos deslizamentos de terra e às inundações provocadas pelas chuvas, que podem ter provocado mil mortes. As pesadas chuvas, que atingem o subcontinente de junho a setembro, costumam provocar alagamentos, mas começaram mais cedo este ano, pegando muitas pessoas de surpresa e expondo a falta de preparo para prever e enfrentar a situação.

(<http://noticias.terra.com.br>. Adaptado.)

As chuvas torrenciais abordadas pelo texto estão associadas ao fenômeno climático denominado

- a) Monções de verão.
- b) *El Niño*.
- c) *La Niña*.
- d) Monções de inverno.
- e) Aquecimento global.

### **21 – (UNICAMP/2015)**

No mês de julho de 2014, uma chuva de granizo em uma praia do rio Ob, na cidade de Novosibirsk, na Sibéria, produziu duas vítimas fatais. Esse tipo de evento atmosférico é relativamente raro em latitudes médias e altas, sendo sua ocorrência mais frequente em regiões equatoriais, onde há maior incidência de formação de nuvem do tipo cumulonimbus. A ocorrência do mencionado fenômeno está associada

- a) ao fenômeno do “El Niño”, que produz mais evaporação da água de rios, mares e canais, afetando também as regiões temperadas e polares.
- b) a uma anomalia das condições atmosféricas locais, resultante da influência dos ventos quentes vindos do sul da Rússia.
- c) ao período de verão, estação em que ocorre mais frequentemente o aumento da temperatura média e maior evaporação da água.



d) ao deslocamento de nuvens da Europa mediterrânea, de clima quente e úmido, produzindo chuvas torrenciais nas regiões polares.

## 5 – Tipos de Circulação de Ar

A circulação atmosférica é a movimentação do ar que ocorre pela diferença de temperatura e pressão. O ar mais frio é mais denso tendendo a descer. O ar quente é menos denso tendendo a subir. Ademais, o deslocamento ocorre das áreas de alta pressão para baixa pressão. A circulação da atmosfera é dividida em 3 células:

- **Célula Tropical:** também chamada de **Célula de Hadley**. Ela se encontra entre os trópicos. Em altas altitudes, o ar se movimenta em sentido dos polos;
- **Célula de Ferrel:** também chamada de **Célula das Latitudes Médias**. Ela se encontra entre a Linha do Equador e os polos. Em baixas altitudes, o ar se movimenta em sentido dos polos;
- **Célula Polar:** o ar que vem da Célula de Hadley e da Célula de Ferrel ao chegar nos polos devido à baixa temperatura, ele exerce alta pressão.

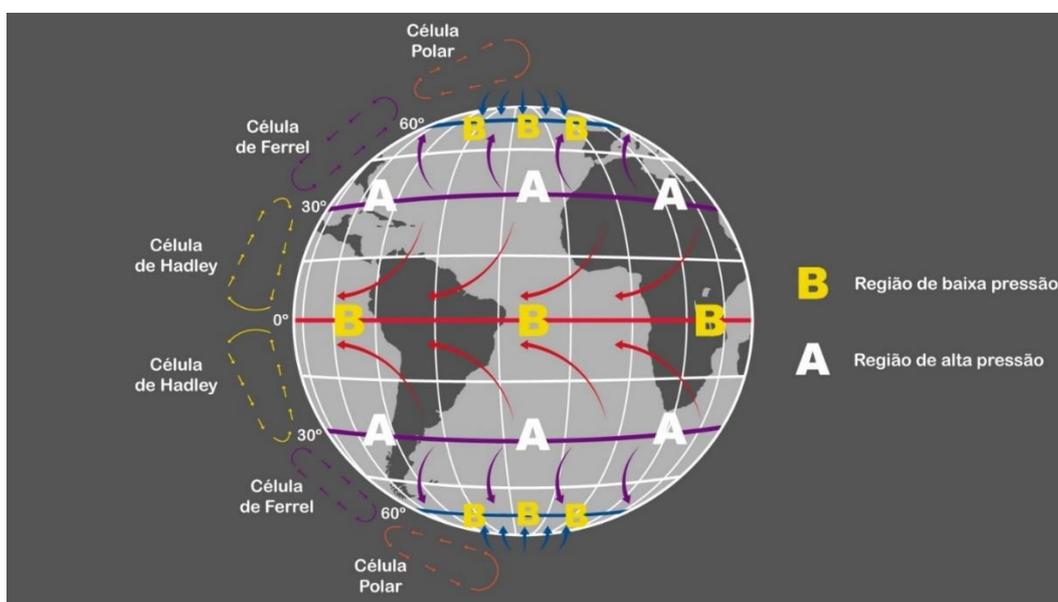


Figura 10 – Circulação Geral da Atmosfera

O movimento de rotação e de translação é fundamental para a circulação de ar, pois o vento possui uma trajetória mais curva do que linear (Efeito Coriolis). Além das células citadas, existem os ventos alísios e contra-alísios:

- **Alísios:** são os ventos que sopram constantemente dos trópicos para o Equador, em **baixas altitudes**. Os alísios são **ventos úmidos** que provocam chuvas nas imediações do Equador, onde ocorre o encontro e ascensão desses ventos. Por essa razão, a zona equatorial é a região das **calmarias equatoriais chuvosas**;
- **Contra-alísios:** sopram do Equador para os trópicos, em **altitudes elevadas**. Os contra-alísios são **ventos secos** e os responsáveis pelas **calmarias tropicais secas** que geralmente ocorrem ao longo dos trópicos.

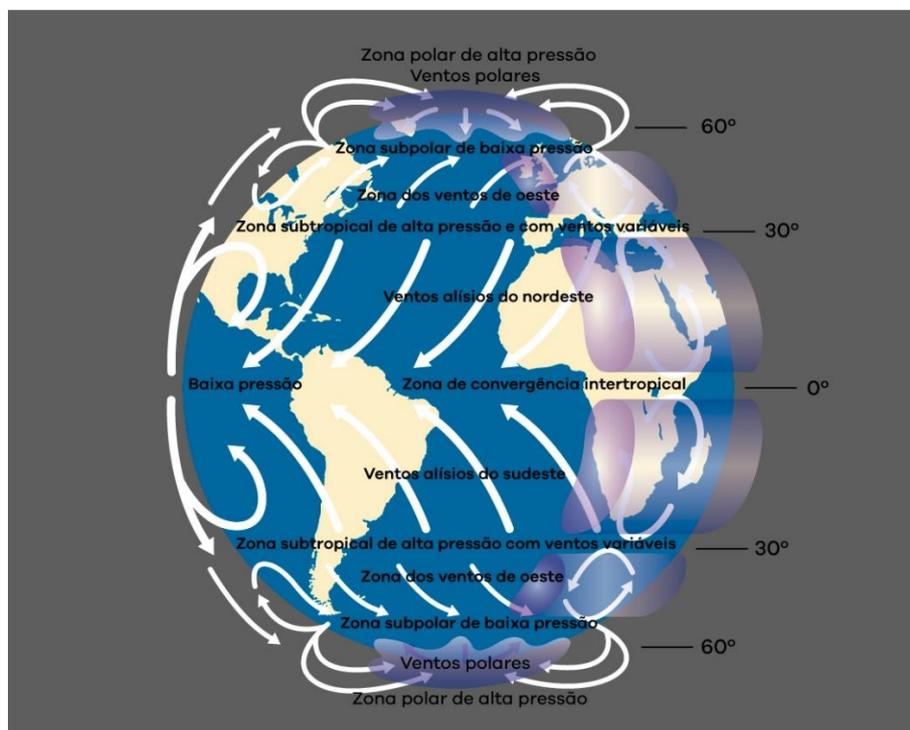


Figura 11 – Dinâmica dos Ventos Alísios e Contra-alísios

A área que recebe os ventos alísios é chamada de **Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)**. Caracteriza-se pela **baixa pressão** e por **convergir os alísios** na superfície terrestre ao longo da Linha do Equador. No Brasil, ela é responsável pela maior parte da **pluviosidade** na Região **Norte e Nordeste**.

A **Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)** pode atuar por **até 10 dias** sendo responsável por **chuva volumosa e prolongada** no **Norte, Centro-Oeste e Sudeste** do Brasil. Apesar da ZCAS ocorrer em todo verão, sua intensidade pode variar, ou seja, ao invés de chover o tempo fica apenas **nublado**.

Além da ZCIT e da ZCAS que atuam no Brasil, temos a **Zona de Convergência do Pacífico Sul (ZCPS)** que atua no Sudeste Asiático sendo caracterizada pelas elevadas temperaturas. E a **Zona de Convergência do Índico Sul (ZCIS)** que é uma área de precipitação.

O vento pode se expressar de várias maneiras, seja uma simples brisa marítima ou um tornado, podendo causar chuva torrencial ou estiagem severa.

- **Tempestade ou temporal:** **chuva torrencial** marcada por **raio** (descarga elétrica entre a nuvem e a superfície), **relâmpago** (descarga elétrica visível em forma de luz), **trovão** (ondas sonoras do relâmpago) e **ventos fortes**;
- **Tempestade tropical, ciclone, furacão ou tufão:** são **redemoinhos atmosféricos** que giram em torno de um centro de **baixa pressão**, podendo durar **1 semana** e ter **400 km de diâmetro**. Iniciam nas **águas quentes litorâneas** e podem ir para o continente, provocando chuvas e ventos fortes de 119 km/h ou mais;
- **Diferenças:**
  - O furacão é um ciclone tropical originado no Atlântico Norte ou no Centro ou Leste do Pacífico Norte. A escala Saffir-Simpson só pode ser aplicada a ele;
  - Caso o fenômeno aconteça no Pacífico Noroeste, recebe o nome de tufão;
  - Se ocorrer no Oceano Índico ou no Pacífico Sul, mantém o nome de ciclone tropical.

Categoria	Ventos	Características
1	119 a 153 km/h	Telhados podem voar e árvores frágeis podem cair.
2	154 a 177 km/h	Paredes podem cair e risco de falta de energia.
3	178 a 208 km/h	Destruição parcial de edifícios e falta de água e luz.
4	209 a 251 km/h	Destruição de casas e regiões inabitadas por semanas.
5	252 a 319 km/h	Categoria 4 potencializada
6	Acima de 320 km/h	Categoria 5 potencializada além de chuvas e inundações.

Figura 12 – A escala Saffir-Simpson classifica os furacões de acordo com a velocidade dos ventos  
Fonte: CETESB

- **Tornado:** origina-se pelo encontro de correntes de ar com temperaturas e direções opostas dentro de uma nuvem, formando um funil. Conforme aumenta a velocidade dessas correntes, pode formar uma coluna giratória que se dirige ao solo. Os tornados duram menos (cerca de 15 minutos) e são menores (aproximadamente 2 km de diâmetro) que os furacões, mas são mais destrutivos. Quando se forma na água, o tornado é chamado de tromba d'água.

Escala	Categoria	Km/h	Danos esperados
F0	Fraco	65-116	Galhos quebrados e outdoors danificados.
F1	Fraco	117-180	Árvores derrubadas e janelas quebradas.
F2	Forte	181-253	Estruturas fracas destruídas.
F3	Forte	254-332	Árvores arrancadas, carros virados e paredes caídas.
F4	Violento	333-419	Casas destruídas.
F5	Violento	420-512	Veículos arremessados e estruturas de aço danificadas.

Figura 13 – Escala Fujita para Tornados e Ventos Fortes  
Fonte: Laboratório de Hidrometeorologia – IAG/USP

## 5.1 – Exercícios de Fixação: Tipos de Circulação de Ar



HORA DE  
PRATICAR!

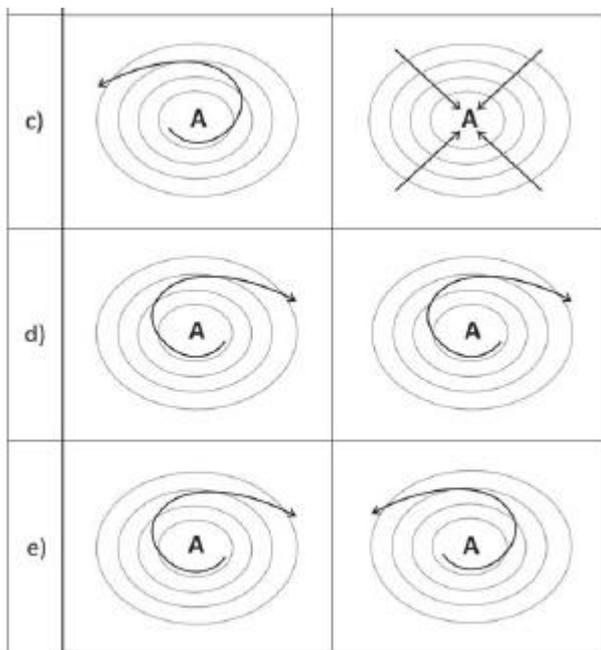
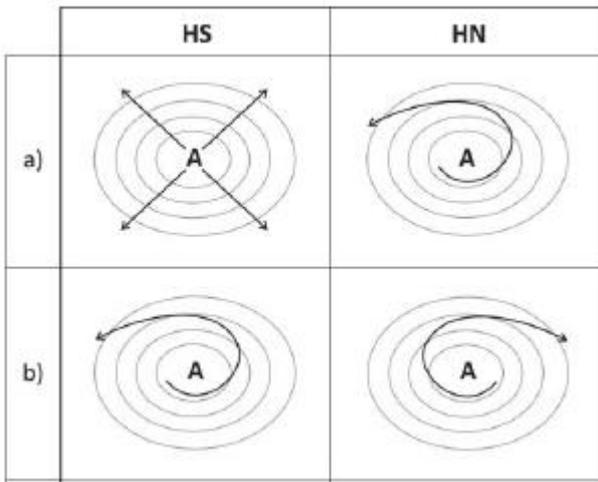
### 22 – (FUVEST/2016)

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. Adaptado.

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:

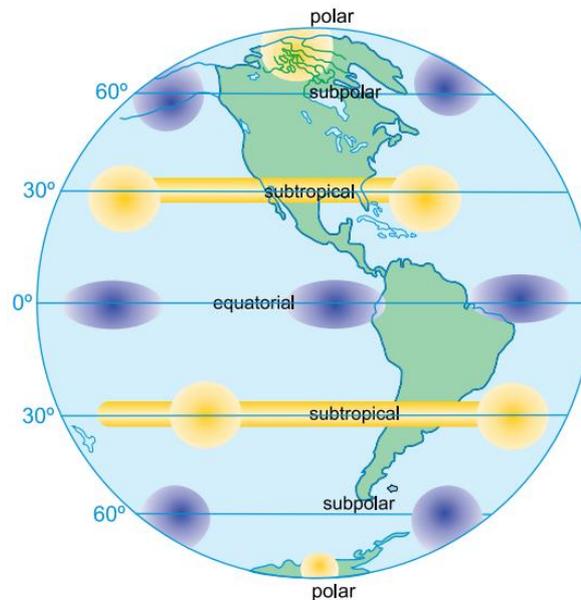


Nota:  representação gráfica de isóbara.

### 23 – (FGV/2018)

Observe a imagem a seguir

CIRCULAÇÃO GERAL DA ATMOSFERA:  
ZONAS DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA



(Elian A. Lucci et al. *Território e sociedade no mundo globalizado*, 2014. Adaptado)

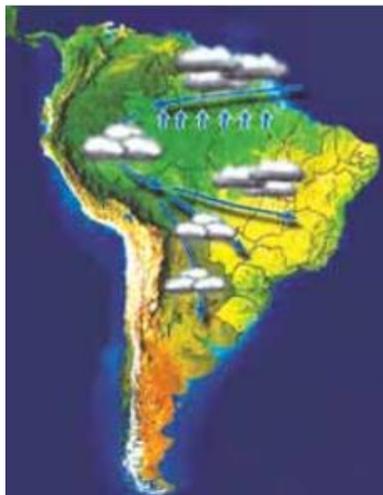
Considerando a circulação geral da atmosfera, é correto afirmar que as massas de ar

- a) convergem para a área equatorial por apresentar baixa pressão.
- b) divergem da área equatorial por apresentar baixa pressão.
- c) convergem para as áreas subtropicais por apresentarem alta pressão.
- d) divergem das áreas subpolares por apresentarem alta pressão.
- e) convergem para as áreas polares por apresentarem baixa pressão.

**24 – (UFU/2018)**

O fenômeno dos “rios voadores”

“Rios voadores” são cursos de água atmosféricos, invisíveis, que passam por cima de nossas cabeças transportando umidade e vapor de água da bacia Amazônica para outras regiões do Brasil. A floresta Amazônica funciona como uma bomba d’água. Ela “puxa” para dentro do continente umidade evaporada do oceano Atlântico que, ao seguir terra adentro, cai como chuva sobre a floresta. Pela ação da evapotranspiração da floresta, as árvores e o solo devolvem a água da chuva para a atmosfera na forma de vapor de água, que volta a cair novamente como chuva mais adiante. O Projeto Rios Voadores busca entender mais sobre a evapotranspiração da floresta Amazônica e a importante contribuição da umidade gerada por ela no regime de chuvas do Brasil.



A partir da leitura do texto e da observação do mapa, é correto afirmar que, no Brasil.

- a) Cada vez mais, a floresta é substituída por agricultura ou pastagem, procedimento que promove o desenvolvimento econômico, sem influenciar, significativamente, o clima na América do Sul.
- b) Os recursos hídricos são abundantes e os regimes fluviais não serão alterados, apesar das mudanças climáticas que ameaçam modificar o regime de chuvas na América do Sul.
- c) O atual desenvolvimento da Amazônia não afeta o sistema hidrológico, devido à aplicação de medidas rigorosas contra o desmatamento e danos à biodiversidade da floresta.
- d) Os mecanismos climatológicos devem ser considerados na avaliação dos riscos decorrentes de ações como o desmatamento, as queimadas, a abertura de novas fronteiras agrícolas e a liberação dos gases do efeito estufa.
- e) A circulação atmosférica é dominada por massas de ar carregadas de umidade que, encontrando a barreira natural formada pelos Andes, precipitam-se na encosta leste, alimentando as bacias hidrográficas do país.

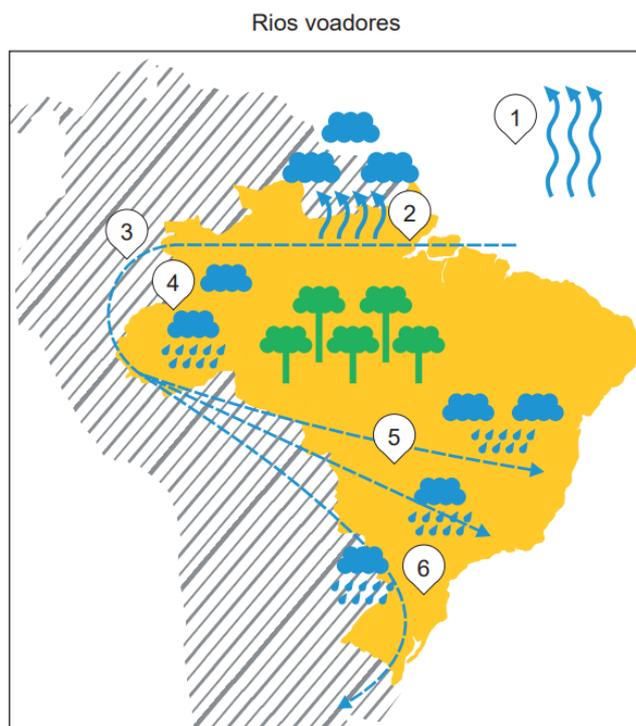
### 25 – (UNESP/2017)

Os furacões são movimentos bruscos de ar que se caracterizam por

- a) sua origem terrestre, com alteração da circulação vertical do ar e concentração de poluentes na superfície.
- b) sua origem terrestre, com ciclo de vida de poucos minutos e elevado poder de destruição.
- c) sua origem equatorial, com ligação à parcela ascendente da célula de Hadley e circulação geral da atmosfera.
- d) sua origem oceânica, com dependência de centros de baixa pressão e elevada temperatura da água.
- e) sua origem oceânica, com resfriamento anormal das águas do Oceano Pacífico e ocorrência temporal regular

## 26 – (UNESP/2017)

Os chamados rios voadores são correntes de ar carregadas de vapor de água. A imagem representa a dinâmica desses rios em parte da América do Sul, sobretudo no Brasil.



(www.petrobras.com. Adaptado.)

Considerando a imagem e o fenômeno dos rios voadores, é correto afirmar que:

- a) em 2, verifica-se o fornecimento de umidade às massas de ar pela evaporação da água do oceano.
- b) em 4, verifica-se a evapotranspiração na Amazônia que absorve a umidade dos ventos que a percorrem.
- c) em 1, verifica-se a precipitação que participa da formação dos rios voadores que correm pela Bacia do Amazonas.
- d) em 3, verifica-se a barreira geográfica dos Andes que redireciona os ventos para o centro do continente.
- e) em 5, verifica-se a chegada das massas de ar ao extremo sul do Brasil e seu redirecionamento ao Paraguai e à Argentina.

## 27 – (UNESP/2014)

“As chuvas torrenciais que costumam causar tormentas nesta época do ano em diversas cidades brasileiras desapareceram neste verão. O lugar delas foi tomado por uma seca considerada atípica e por muito calor. Este é, sem dúvida, um verão de recordes. São Paulo registra há mais de 48 dias seguidos temperaturas máximas acima dos 30°C, mais do que as médias históricas dos meses de dezembro, janeiro e fevereiro registradas nos verões dos últimos 20 anos.”

(<http://brasil.elpais.com>. Adaptado.)

A dinâmica de circulação atmosférica tem importante papel na definição dos regimes climáticos predominantes em cada região brasileira. Dentre as razões que explicam a excepcional estiagem e as elevadas temperaturas que assolaram a região Centro-Sul do Brasil em janeiro e fevereiro de 2014 estão:

- a) a manifestação do fenômeno La Niña e o reforço das condições climatológicas de ambiente quente e seco por questões sazonais.
- b) a incidência de uma zona de alta pressão atmosférica e o predomínio de uma massa de ar quente e seca.
- c) a ocorrência de uma zona de baixa pressão atmosférica e a passagem de uma massa de ar quente e seca.
- d) a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul e o predomínio de uma massa de ar quente e seca.
- e) a presença da Zona de Convergência Intertropical e a existência de um evento climático extremo de subsidência da umidade em superfície.

### 28 – (UNICAMP/2016)

A figura a seguir exibe a imagem de um ciclone.



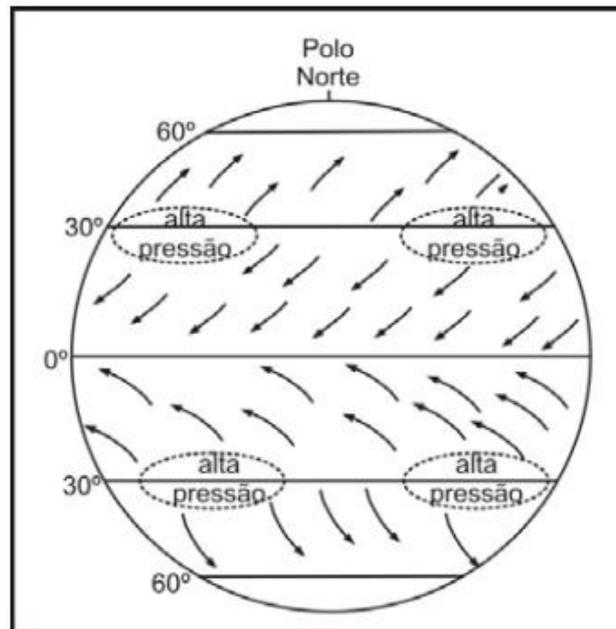
([http://www.metsul.com/secoes/visualiza.php?cod\\_subsecao=30&cod\\_texto=6](http://www.metsul.com/secoes/visualiza.php?cod_subsecao=30&cod_texto=6).)

É correto afirmar que o ciclone em questão

- a) ocorreu no Hemisfério Sul e corresponde a uma área de alta pressão atmosférica.
- b) pode ocorrer em qualquer hemisfério, independentemente da pressão atmosférica.
- c) ocorreu no Hemisfério Norte, em zonas tropicais e de baixa pressão atmosférica.
- d) ocorreu no Hemisfério Sul e corresponde a uma área de baixa pressão atmosférica.

**29 – (UNICAMP/2012)**

Observe o esquema abaixo, que indica a circulação atmosférica sobre a superfície terrestre, e indique a alternativa correta.



- a) Os ventos alísios dirigem-se das áreas tropicais para as equatoriais, em sentido horário no hemisfério norte e anti-horário no hemisfério sul, graças à ação da Força de Coriolis, associada à movimentação da Terra.
- b) Os ventos alísios dirigem-se das áreas de alta pressão, características dos trópicos, em direção às áreas de baixa pressão, próximas ao equador, movimentando-se em sentido anti-horário no hemisfério norte e em sentido horário no hemisfério sul.
- c) Os ventos contra-alísios dirigem-se dos trópicos em direção ao equador, movimentando-se em sentido horário no hemisfério norte e anti-horário no hemisfério sul, graças à ação da Força de Coriolis.
- d) Os ventos contra-alísios dirigem-se da área tropical em direção aos polos, provocando quedas bruscas de temperatura e eventualmente queda de neve, movimentando-se em sentido anti-horário no hemisfério sul e em sentido horário no hemisfério norte.

**30 – (UNICAMP/2012)**

No período das grandes navegações, os marinheiros enfrentavam sérios problemas quando as caravelas entravam em zonas de calmaria. Em relação ao tema, pode-se afirmar que:

- a) As caravelas possuíam estoque alimentar suficiente para permanecer vários meses estacionadas, para o caso de entrarem inadvertidamente em áreas de calmaria, que correspondem a porções de baixa pressão atmosférica.
- b) As áreas de calmaria correspondiam a porções de alta pressão atmosférica, típicas das latitudes próximas aos trópicos e, conseqüentemente, as caravelas permaneciam estacionadas, agravando as condições de vida dos marinheiros.

- c) O oceano era conhecido como Mar Tenebroso, em razão da crença na existência de monstros marinhos, mesmo sabendo-se que o mar era seguro nas áreas de calmaria das porções equatoriais.
- d) A viagem atrasava meses quando se atingia uma área de calmaria, pois as células de alta pressão não se deslocam ao longo do ano, o que causava problemas de desabastecimento e doenças temidas pelos navegadores, como o escorbuto.

## 6 – Fatores Climáticos

Os fatores climáticos influenciam um tipo de clima. Por exemplo: o Brasil é um país tropical, certo? Sim. Porém, em regiões de topografia mais elevada como Campos do Jordão-SP, Monte Verde-MG e Teresópolis-RJ temos clima tropical de altitude, caracterizado pelas temperaturas mais baixas quando comparadas ao clima tropical. Então, podemos concluir que a altitude é um fator climático? Sim. Saber os fatores climáticos é essencial, saber associá-los é mais ainda.

- a) **Latitude:** devido ao formato praticamente esférico da Terra, do eixo de inclinação e da translação, a radiação incide de forma distinta, variando conforme a região e a época do ano. Resumindo, **em tese**, quanto mais afastado da Linha do Equador, menor a temperatura. Por exemplo: **Salvador-BA** e **Miraflores** (distrito da capital peruana) ficam praticamente na **mesma latitude**. No entanto, a média térmica em Lima é menor do que na capital baiana, por quê? O **Peru** recebe a influência de **corrente marítima fria** e o **Brasil** de **corrente marítima quente**. Portanto, apesar de estarem praticamente na mesma latitude, isso não significa que a temperatura será a mesma. Por isso é fundamental saber associar os fatores climáticos.

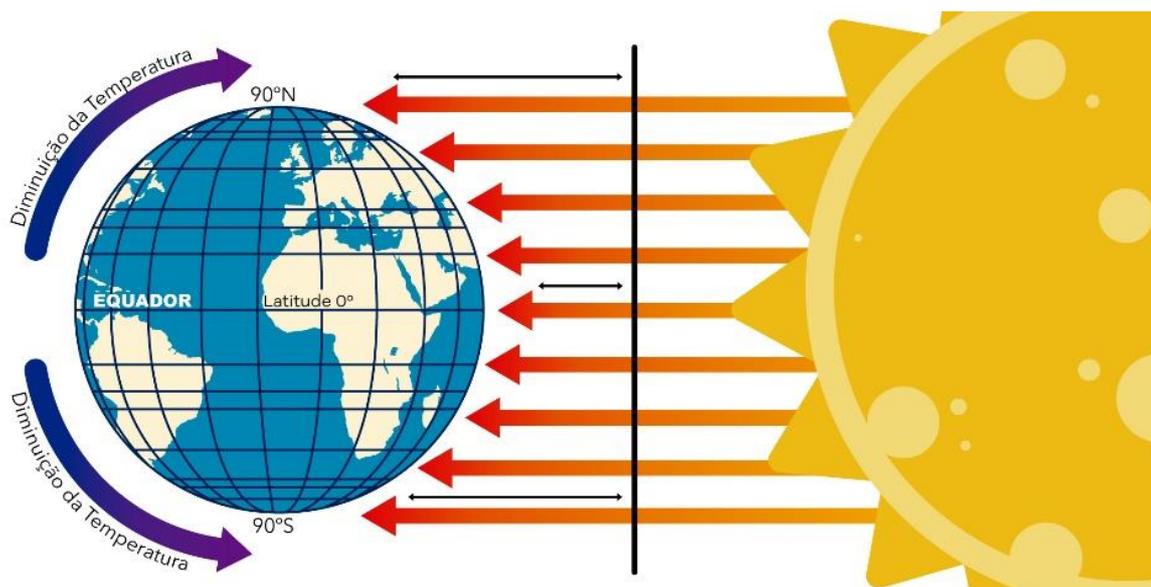


Figura 14 – Incidência dos Raios Solares

- b) **Altitude:** os gases retêm pouco calor. Quanto mais elevada for a topografia, menos superfície sólida para absorver a radiação solar. Além disso, há diminuição da pressão atmosférica, afastando as moléculas gasosas, tornando o ar rarefeito. Resumindo, **quanto**

**mais alto, menor a temperatura.** Tanto é que as montanhas elevadas (Evereste, Aconcágua, Kilimanjaro, Monte Fuji etc.) possuem neve no topo, não importando a localização. Isso vale apenas para a **Troposfera**, nas outras camadas da atmosfera a temperatura pode aumentar ou diminuir conforme a altitude.

- c) **Relevo:** a geomorfologia determina a **direção dos ventos e das massas de ar, facilitando ou dificultando a passagem de umidade de um local para outro.** Por exemplo: a Cidade do México é rodeada por topografia elevada. Considerando que a capital mexicana possui uma atmosfera muito poluída, o ar circula com dificuldade, fazendo com que muitas pessoas tenham problemas respiratórios. **Outro exemplo:** os Estados Unidos são conhecidos pelos tornados. Esse fenômeno ocorre com mais frequência lá, porque as Montanhas Rochosas à Oeste e os Montes Apalaches à Leste dificultam a circulação de ar para outras áreas, formando o “corredor dos tornados”.

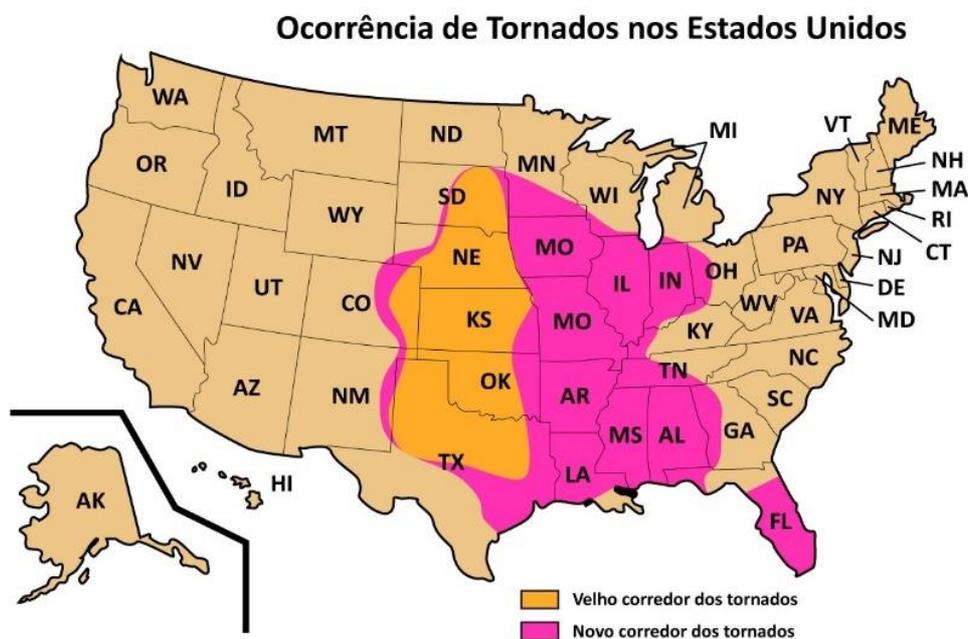


Figura 15 – Velho e Novo Corredor dos Tornados

- d) **Relevo:** a massa de ar úmida (mais densa) colide com a topografia mais elevada (**barlavento**). Então, o vapor d’água se condensa, provocando a chuva de relevo ou **orográfica**. Depois, a massa de ar (menos densa) consegue passar para o outro lado da encosta (relevo), continuando seu curso sem umidade (**sotavento**).
- e) **Massa de ar:** é o fluxo de ar e água na atmosfera, responsável pela variação **térmica** e de **umidade**, sendo quente, fria, úmida ou seca. Podendo ser classificada conforme a **latitude** que se encontra, sendo Polar, Tropical ou Equatorial. Quanto menor a temperatura, maior a pressão atmosférica, pois o ar é mais **denso**, é **inversamente proporcional**. A movimentação das massas de ar forma as nuvens:
- **Nuvens altas:** *cirrus*, *cirrocumulus* e *cirrostratus* formadas por água e/ou cristais de gelo. Normalmente, elas indicam tempo ensolarado;
  - **Nuvens médias:** *altocumulus* e *altostratus* provocam garoas;

- **Nuvens baixas:** *stratus* e *stratocumulus* provocam chuvas mais volumosas que as nuvens médias;
- **Nuvens verticais:** *cumulonimbus*, *cumulus* e *nimbostratus* são responsáveis por chuvas, granizos e trovoadas. Vale lembrar, que a coloração da nuvem depende da quantidade de água armazenada, da incidência do raio solar e do ângulo que ela está sendo observada.

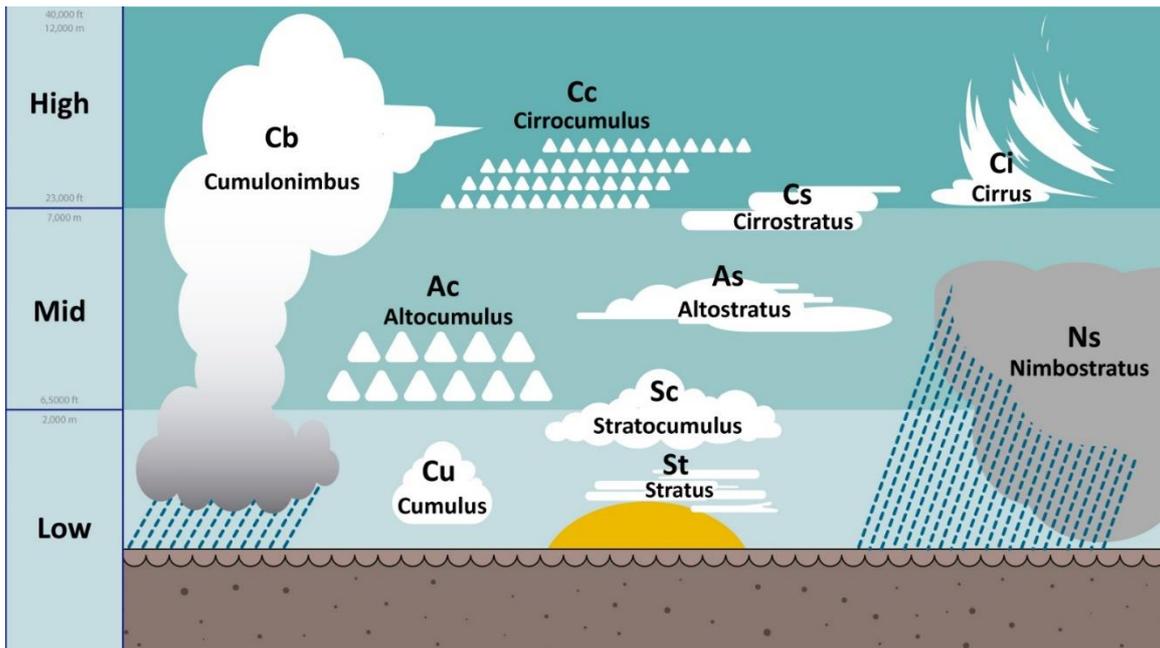


Figura 16 – Tipos de Nuvens

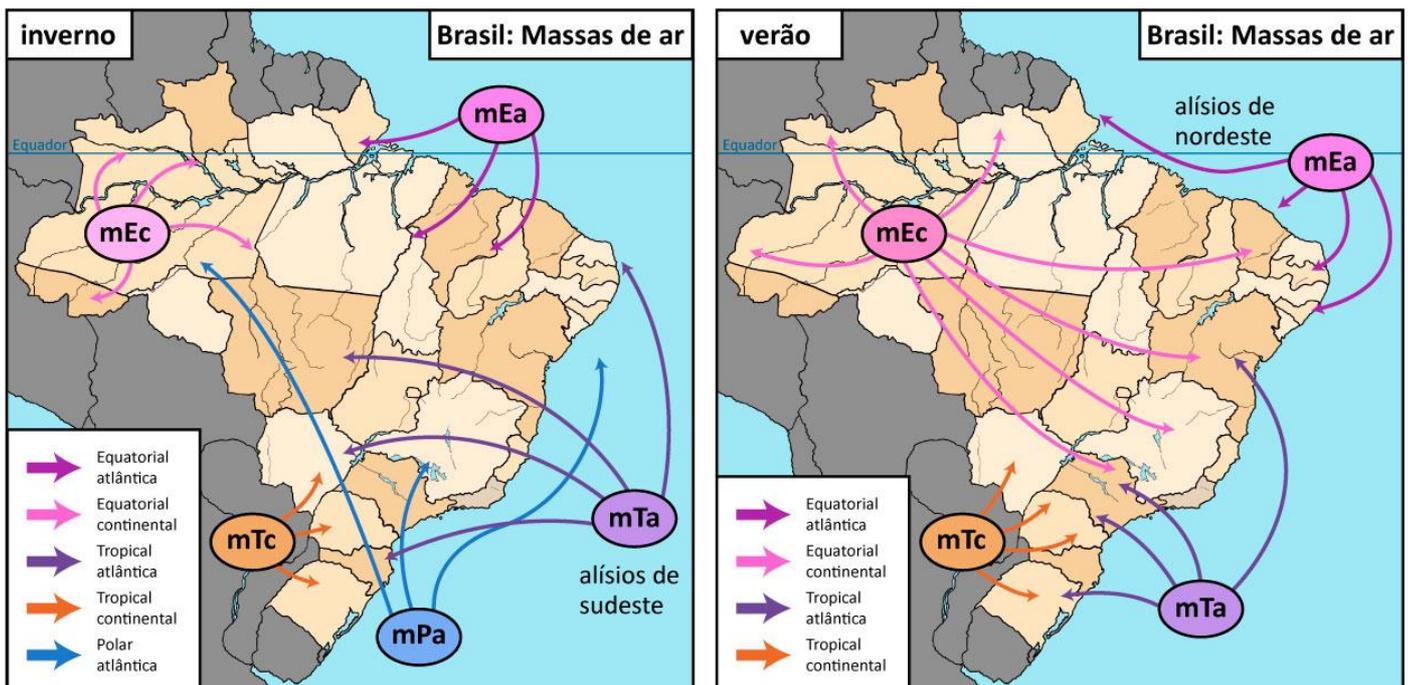


Figura 17 – Massas de Ar que atuam no Brasil

- f) **Correntes marítimas (marinhas ou oceânicas):** são rios dentro do oceano, as águas não se misturam pois há diferença entre salinidade, temperatura e densidade. Podendo ser



- h) **Continentalidade:** se estivermos em um deserto de areia pela **manhã**, a temperatura pode ultrapassar os **40° C**. Durante a **noite**, pode cair para **5°**. Por que tanta diferença? A areia é um elemento da natureza que aquece rapidamente, mas esfria rapidamente também (calor específico mais baixo do que a água), provocando **elevada amplitude térmica** entre o dia e a noite. Quase não há nuvens por causa da baixíssima evaporação, fazendo com que o calor se dissipe rapidamente, porque a ausência de nuvens impede que o calor seja retido.

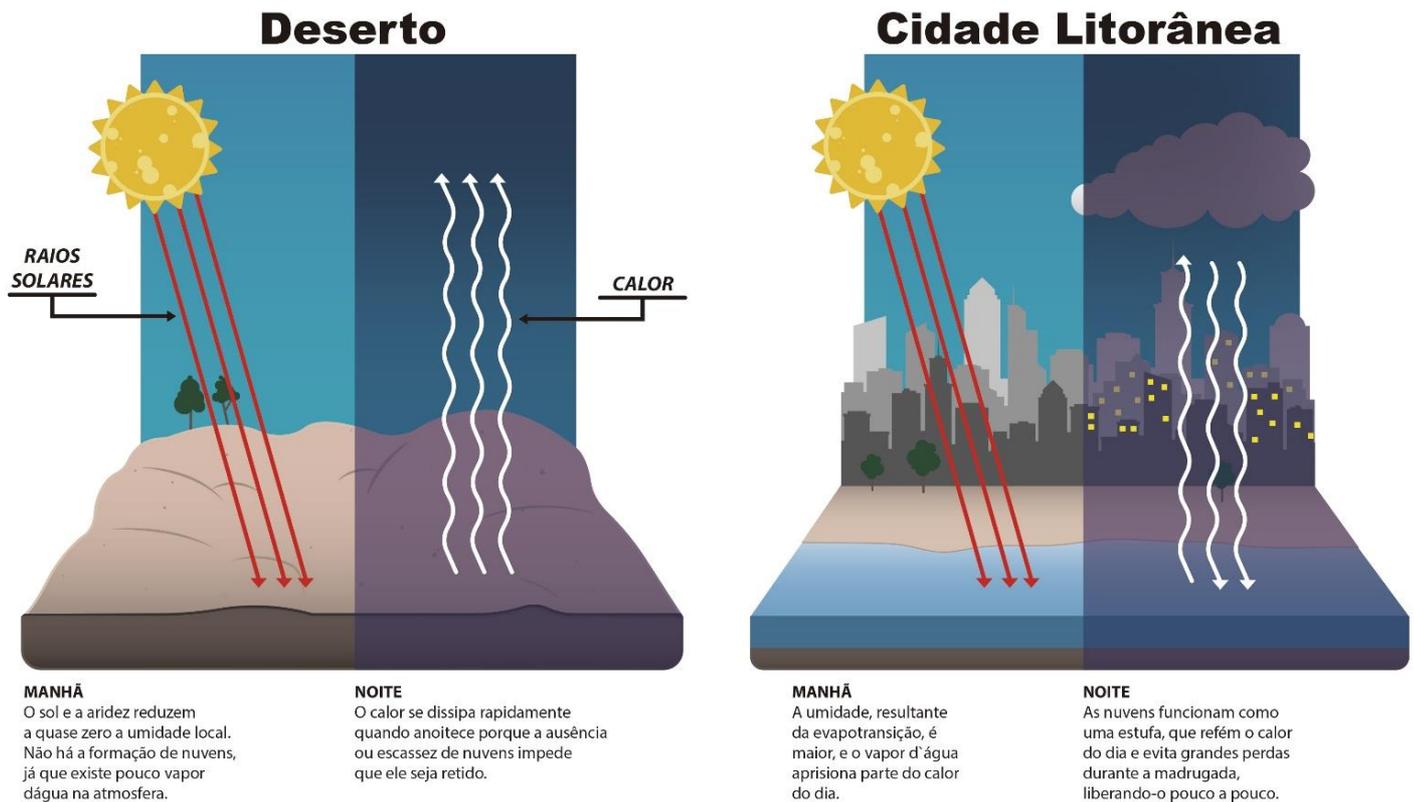


Figura 19 – Continentalidade e Maritimidade

- i) **Homem:** apesar de alguns cientistas negarem a influência antrópica (humana) no clima, não dá para negar que existe mudança microclimática graças a sua atuação:
- **Ilha de Calor:** a zona urbana possui muitos elementos que fazem a temperatura ficar maior comparada à zona rural, tais como: o asfalto (baixo albedo) que absorve muita luminosidade, os poluentes liberados pelos transportes e indústrias, menor quantidade de árvores, vidraças que retém o calor por muito tempo etc.;
  - **Inversão térmica:** durante o outono ou inverno na zona urbana, o ar frio que é mais denso faz pressão sobre o ar quente, dificultando a circulação do ar quente poluído, o que faz com que agrave os problemas respiratórios;
  - **Desmatamento:** ao derrubar uma grande quantidade de árvore, a evapotranspiração é comprometida, fazendo com que o índice pluviométrico seja reduzido;
  - **Queimada:** o resultado da queima é o gás carbônico, contribuindo com o agravamento do efeito estufa e com a redução do pH da chuva ácida;

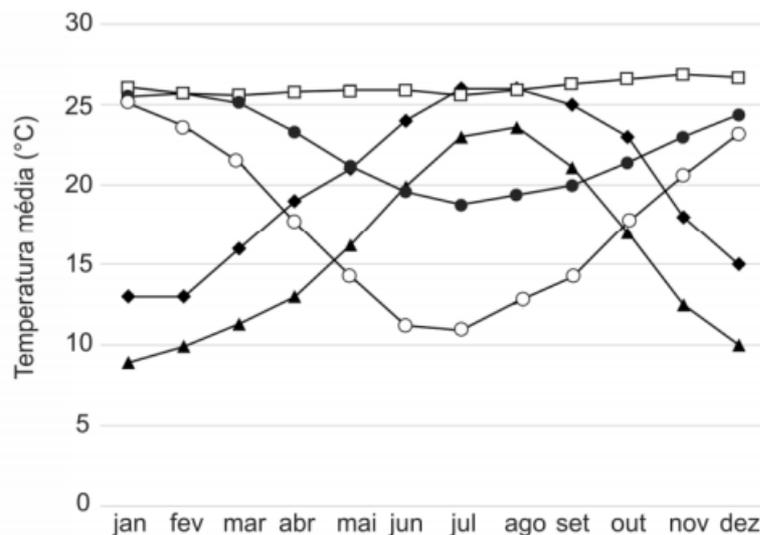
- **Hidrelétrica:** para se construir uma, é necessário um reservatório de água (barragem). Nesse sentido, a área aquática exposta (espelho d'água) aumenta a evaporação, conseqüentemente a chuva;
- **Desertificação:** é a perda do potencial produtivo do solo, podendo ser causado por mau uso e/ou mudanças climáticas, deixando o ambiente mais árido;
- **Aquecimento global:** apesar de não ter sido provado, ele é conteúdo do Ensino Médio. Também chamado de agravamento do efeito estufa, o aquecimento global é caracterizado pelo aumento da temperatura do planeta. Entre os responsáveis por isso, podemos citar o gás metano, o gás carbônico e os óxidos nitrosos. Quanto às conseqüências, temos: derretimento das geleiras, aumento do nível dos oceanos e maior ou menor quantidade de chuva.

## 6.1 – Exercícios de Fixação: Fatores Climáticos



### 31 – (FUVEST/2019)

O gráfico mostra as temperaturas médias mensais históricas de cinco cidades, todas localizadas em altitudes próximas do nível do mar: Alexandria (Egito), Barcelona (Espanha), Buenos Aires (Argentina), Santos (SP, Brasil), São Luís (MA, Brasil).

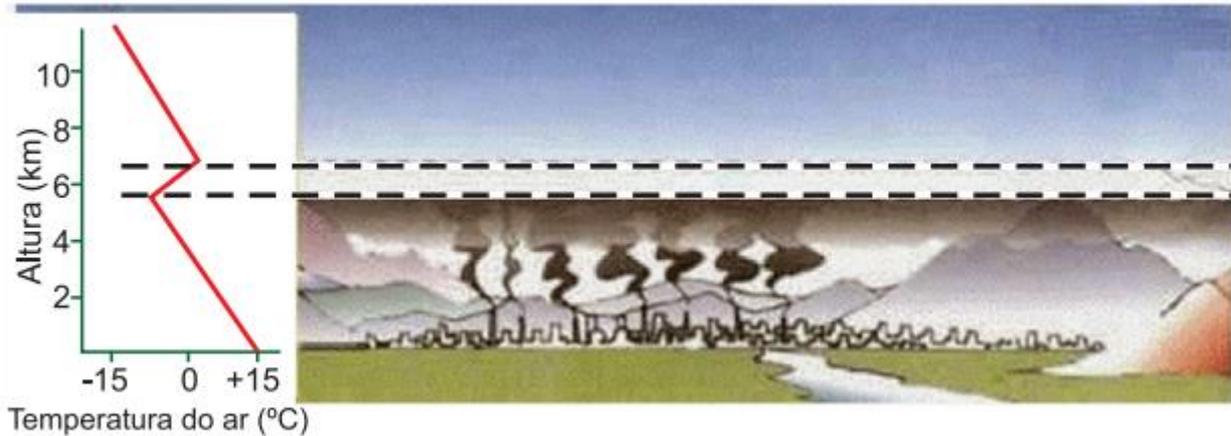


No gráfico, essas cidades estão representadas, respectivamente, pelos símbolos:

- a) □ ○ ▲ ● ◆
- b) ◆ ▲ ○ ● □
- c) ● ▲ ○ □ ◆
- d) ◆ ● ▲ ○ □
- e) □ ▲ ● ○ ◆

### 32 – (FUVEST/2019)

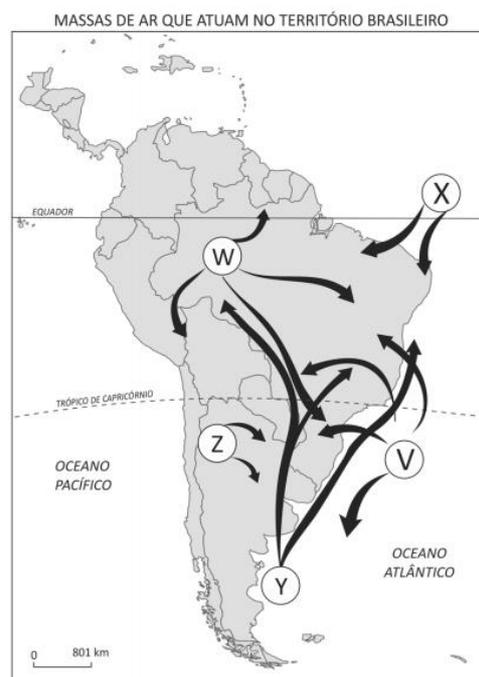
A curva de temperatura do ar ilustrada na figura caracteriza um fenômeno meteorológico que é mais frequente no outono e no inverno. Em ambientes urbanos com elevado número de indústrias e poluição veicular, esse fenômeno pode ocasionar quadros de elevadas concentrações de poluentes, provocando problemas à saúde da população e danos à fauna e à flora.



O texto e a ilustração apresentados referem-se

- a) à camada de ozônio.
- b) à inversão térmica.
- c) ao efeito estufa natural.
- d) à chuva ácida.
- e) ao smog fotoquímico.

### 33 – (FUVEST/2018)

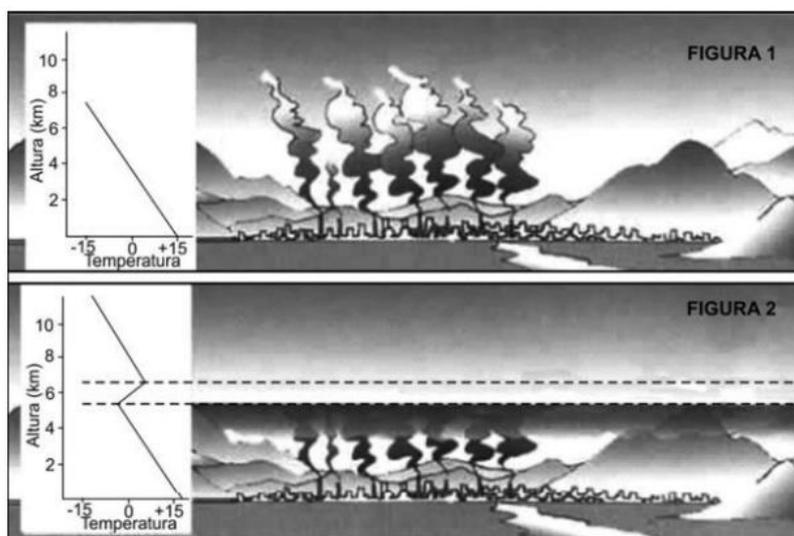


M.E. Simielli. *Geoatlas*, 2010. Adaptado.

O Brasil possui um território extenso, com 92% pertencentes à zona intertropical. As massas de ar que atuam em território brasileiro possuem influências oceânicas e continentais. Sobre as características dessas massas de ar, é correto afirmar:

- a) W representa a Massa Equatorial Atlântica de ar quente e úmido, responsável pela grande umidade na Amazônia.
- b) Y indica a Massa Polar Atlântica, que se desloca a partir do sul em direção ao norte do território brasileiro e tem como característica a presença de ar frio, podendo atingir a região Centro-Oeste no inverno.
- c) Z indica a Massa Tropical Continental, que tem como característica a presença de ar quente e úmido, ocasionando alagamentos no Centro-Oeste no inverno.
- d) X indica a Massa Equatorial Continental de ar quente e seco, que atua no nordeste do litoral brasileiro.
- e) V representa a Massa Temperada Atlântica de ar frio e seco, que atua no sul do litoral brasileiro.

### 34 – (FUVEST/2010)



Fonte: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acessado em 20/06/2009.

Em algumas cidades, pode-se observar no horizonte, em certos dias, a olho nu, uma camada de cor marrom. Essa condição afeta a saúde, principalmente, de crianças e de idosos, provocando, entre outras, doenças respiratórias e cardiovasculares.

<http://tempoagora.uol.com.br/noticias>. Acessado em 20/06/2009. Adaptado.

As figuras e o texto acima referem-se a um processo de formação de um fenômeno climático que ocorre, por exemplo, na cidade de São Paulo. Trata-se de

- a) ilha de calor, caracterizada pelo aumento de temperaturas na periferia da cidade.
- b) zona de convergência intertropical, que provoca o aumento da pressão atmosférica na área urbana.

- c) chuva convectiva, caracterizada pela formação de nuvens de poluentes que provocam danos ambientais.
- d) inversão térmica, que provoca concentração de poluentes na baixa camada da atmosfera.
- e) ventos alíseos de sudeste, que provocam o súbito aumento da umidade relativa do ar.

### 35 – (UNESP/2003)

O clima da Europa Ocidental é bem diferente do clima da Europa Oriental. Enquanto na primeira os invernos são suaves e os verões apresentam temperaturas não tão elevadas, na segunda as diferenças sazonais são maiores, com invernos mais rigorosos, temperaturas mais baixas e verões mais quentes. O fator determinante das condições climáticas vigentes na Europa Ocidental é a

- a) latitude.
- b) maritimidade.
- c) disposição do relevo.
- d) atuação da corrente das Canárias.
- e) predominância de ventos de leste.

### 36 – (ESPCEX/AMAN/2019)

Leia os trechos a seguir.

"17/07/2017- Canela, Gramado e Caxias do Sul, [...] registraram o fenômeno. Frio chegou com intensidade ao estado e temperatura deve cair ainda mais ao longo do dia."

(<https://g1.globo.com>)

"31/03/2016- Com chances de neve já no outono, o frio em Gramado promete chegar com tudo [...]"

(<https://www.dicasdegramado.com.br>)

Nos últimos anos, temos observado na mídia uma série de notícias evidenciando o rigor do inverno na região acima referida. Esta região tem atraído inúmeros turistas que gostam de contemplar o frio, as comidas típicas locais e têm o anseio de conhecer, ao vivo, a neve e o congelamento das águas em pleno Brasil. A associação de dois importantes fatores climáticos justifica a ocorrência de tais fenômenos meteorológicos nesta região. São eles:

- a) Latitude e altitude.
- b) maritimidade e latitude.
- c) continentalidade e maritimidade.
- d) altitude e longitude.
- e) correntes marítimas e massas de ar.



### 37 – (UEFS/2017)

Os elementos climáticos caracterizam o clima, que são definidos por fatores ou fenômenos. A partir dos conhecimentos sobre os elementos e fatores climáticos, marque V nas afirmativas verdadeiras e F, nas falsas.

- ( ) As áreas sob a influência da continentalidade apresentam temperatura mais elevadas, devido à baixa umidade relativa do ar.
- ( ) O impacto do desmatamento no clima recai sobre o regime de chuvas, em decorrência da diminuição da emissão de umidade para atmosfera.
- ( ) Os movimentos das massas de ar e dos ventos resultam da desigual distribuição de energia solar nas diversas latitudes
- ( ) Na circulação atmosférica, as massas de ar de características diferentes entram em contato entre si, dando origem às frentes frias e, como consequência, as chuvas orográficas.
- ( ) As áreas anticiclônicas se caracterizam pelas baixas temperaturas e altas pressões e são dispersoras de vento.

A alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo, é a

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

### 38 – (UDESC/2016)

Sobre o fenômeno da inversão térmica, assinale a alternativa correta.

- a) Consiste no rápido resfriamento do ar próximo à superfície terrestre, o que torna a atmosfera estável e dificulta a dispersão de poluentes.
- b) É provocado pela reação da água da chuva com ácidos lançados a partir da queima de combustíveis fósseis.
- c) É provocado pela poluição das grandes cidades, a qual gera uma camada de ar frio próxima à superfície, enquanto o ar mais quente fica acima desta camada, agravando a concentração dos poluentes.
- d) É formado pelo aquecimento diferencial de porções continentais e marítimas, fazendo com que o vento sopra do continente para o oceano durante a noite.
- e) Pode agravar a ocorrência de enchentes e alagamentos nas zonas urbanas, pois situações de inversão térmica favorecem a ocorrência de fortes chuvas.



**39 – (UNICAMP/2015)**

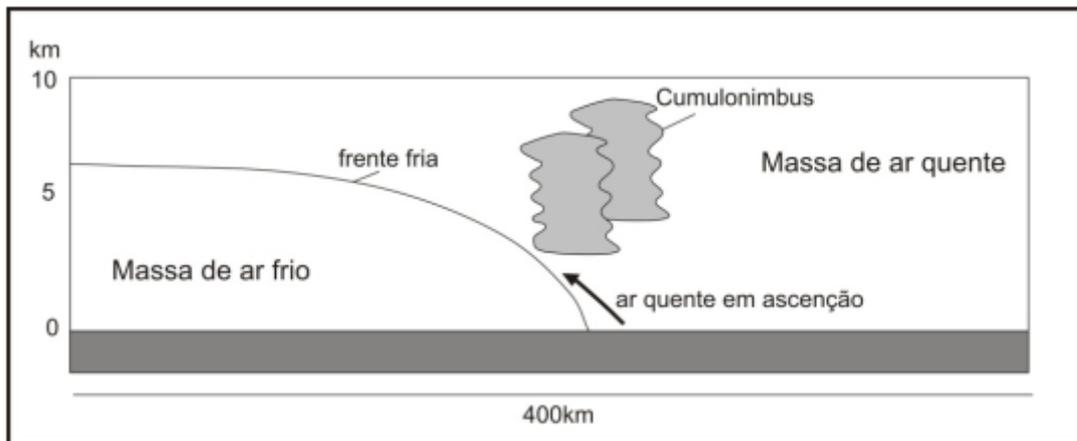
Em algumas localidades do estado de Santa Catarina, costuma-se registrar neve durante o período de inverno, caso de São Joaquim e de outros municípios da região serrana.

Qual das alternativas abaixo associa corretamente dois fatores geográficos que favorecem a ocorrência do fenômeno na região indicada?

- a) Altitudes acima de 1.000 metros; latitude entre 23° S e 66° S.
- b) Altitudes abaixo de 1.000 metros; latitude entre 66° S e 90° S.
- c) Altitudes acima de 1.000 metros; latitude entre 23° N e 66° N.
- d) Altitudes abaixo de 1.000 metros; latitude entre 66° N e 90° N.

**40 – (UNICAMP/2013)**

O esquema abaixo 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.

## 7 – Tipos Climáticos

As dinâmicas dos elementos climáticos somadas aos fatores climáticos determinam os vários tipos de clima existentes. A classificação de **Köppen-Geiger** é baseada na relação entre **clima** e **vegetação**, ele considerou 5 tipos climáticos e suas variações:

- a) A - **Climas tropicais chuvosos**
  - Af - Clima tropical chuvoso de floresta
  - Aw - Clima de savana
  - Am - Clima tropical de monção
- b) B - **Climas secos**
  - BSh - Clima quente de estepe
  - BSk - Clima frio de estepe
  - BWh - Clima frio de deserto
- c) C - **Climas temperados chuvosos e quentes**
  - Cfa - Úmido em todas as estações, verão quente
  - Cfb - Úmido em todas as estações, verão moderadamente quente
  - Cfc - Úmido em todas as estações, verão moderadamente frio e curto
  - Cwa - Chuva de verão, verão quente
  - Cwb - Chuva de verão, verão moderadamente quente
  - Csa - Chuva de inverno, verão quente
  - Csb - Chuva de inverno, verão moderadamente quente
- d) D - **Clima frio com neve-floresta**
  - Dfa - Úmido em todas as estações, verão quente
  - Dfb - Úmido em todas as estações, verão frio
  - Dfc - Úmido em todas as estações, verão moderadamente frio e curto
  - Dfd - Úmido em todas as estações, inverno intenso
  - Dwa - Chuva de verão, verão quente
  - Dwb - Chuva de verão, verão moderadamente quente
  - Dwc - Chuva de verão, verão moderadamente frio
  - Dwd - Chuva de verão, inverno intenso
- e) E - **Climas polares**
  - ET - Tundra
  - EF - Neve e gelo perpétuos



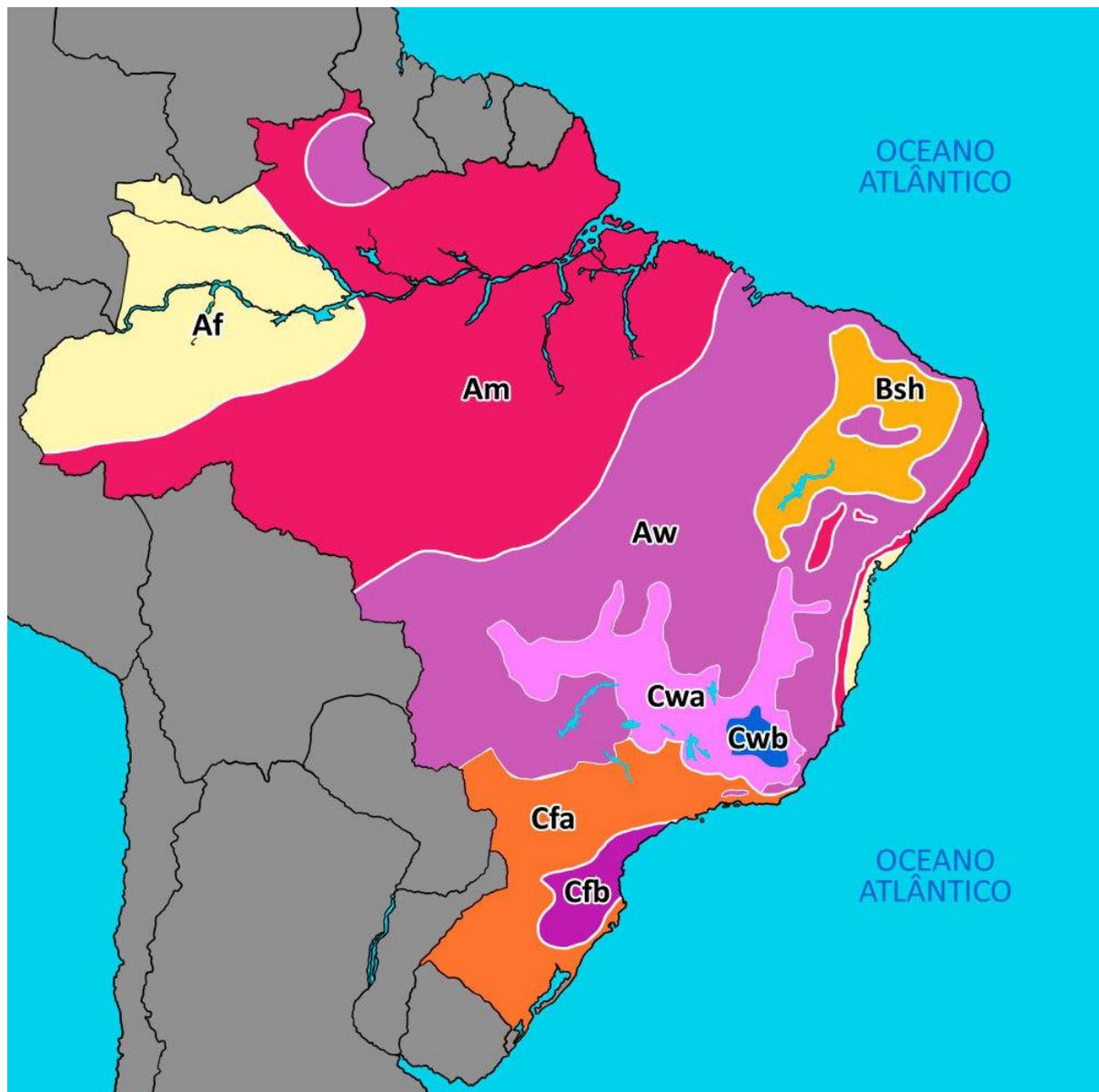


Figura 20 – Brasil: Classificação de Köppen-Geiger

A classificação de **Strahler** é a mais utilizada, baseia-se nos elementos e nos fatores climáticos, em especial, na dinâmica das massas de ar. Além de saber o tipo climático, é necessário saber ler um climograma: a linha representa a oscilação da temperatura ao longo do ano e as colunas demonstram os índices pluviométricos durante os meses de um ano.

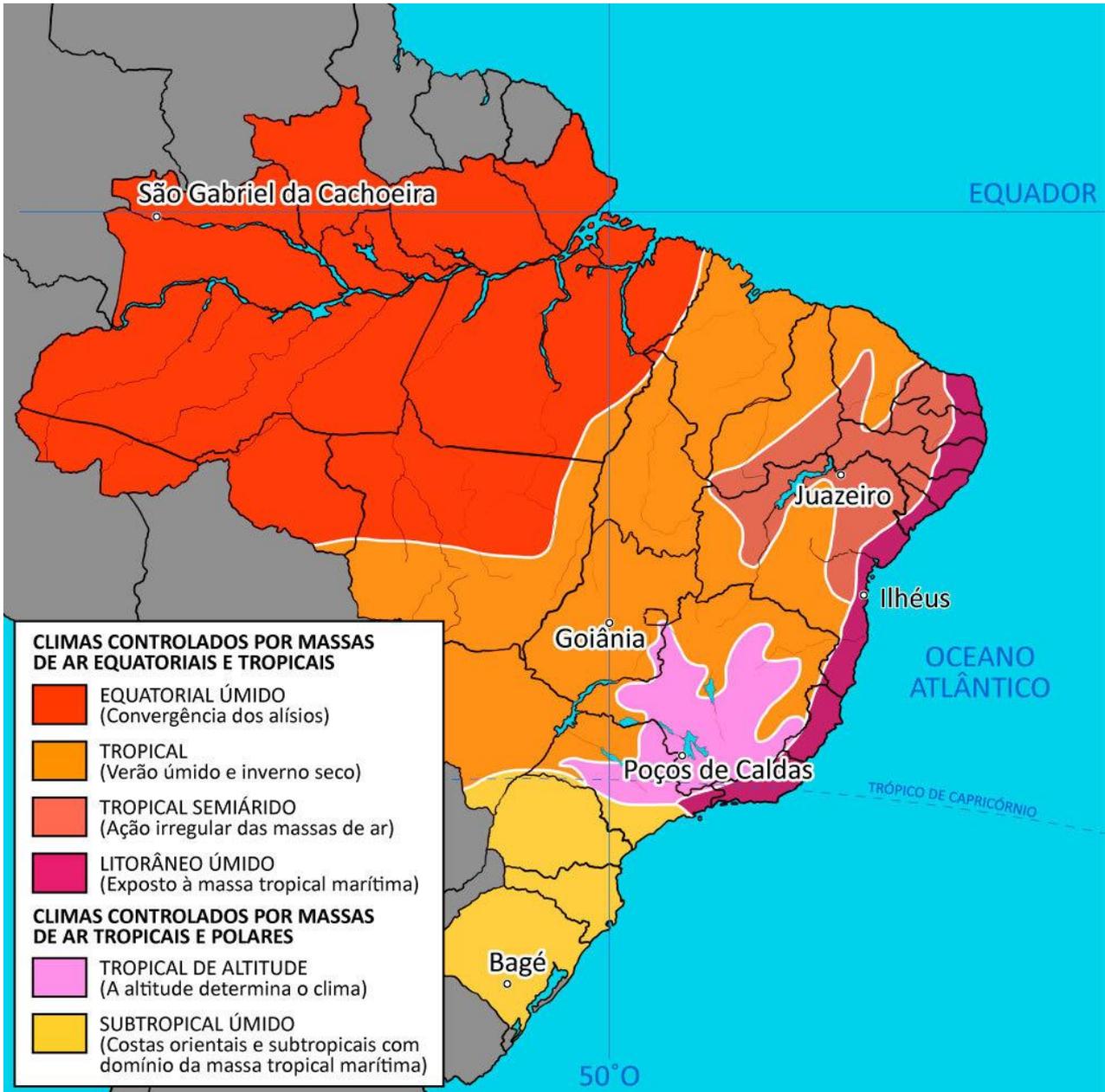


Figura 21 – Brasil: Classificação de Strahler

a) **Clima equatorial:** média térmica elevada (25°-30° C), baixa amplitude térmica e elevados índices pluviométricos (aproximadamente 2.500 mm/ano).

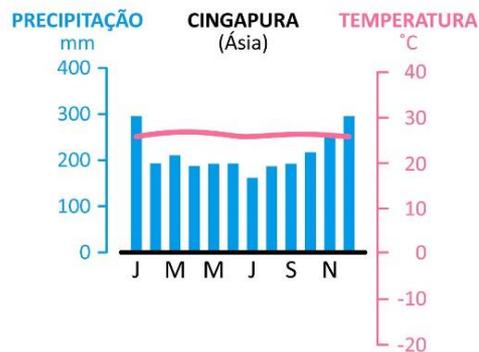


Figura 22 – Climograma de Cingapura



- b) **Clima tropical:** média térmica elevada (25º-30º C), baixa amplitude térmica, verão quente e chuvoso (entre 1.000 e 2.000 mm/ano) e, inverno “frio” e seco. Esse tipo climático pode ser subdividido em **tropical úmido** (índice pluviométrico maior), **tropical semiárido** (índice pluviométrico menor) e **tropical de altitude** (média térmica menor).

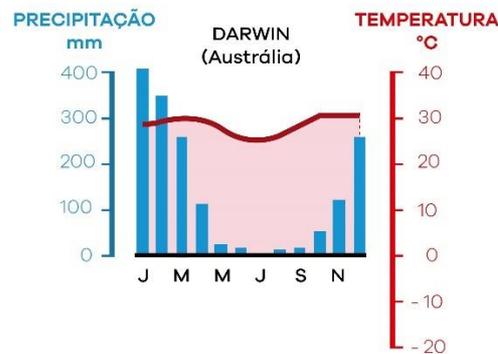


Figura 23 – Climograma de Darwin

- c) **Clima subtropical:** média térmica abaixo dos 20º C, amplitude térmica um pouco elevada, ausência de estação seca e chuvas bem distribuídas ao longo do ano (1.2000 a 1.500 mm/ano).

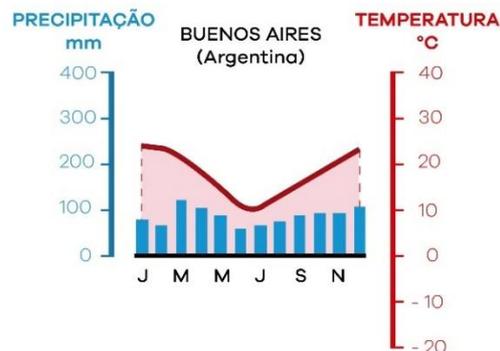


Figura 24 – Climograma de Buenos Aires

- d) **Clima semiárido:** baixo índice pluviométrico (500 a 900 mm/ano), moderada amplitude térmica e elevada temperatura (28º C). Clima árido está entre o semiárido e o desértico.

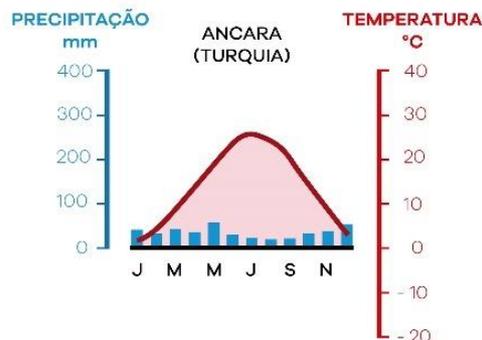


Figura 25 – Climograma de Ancara

- e) **Clima desértico:** elevada amplitude térmica e baixo índice pluviométrico (inferior a 200 mm/ano). O deserto pode ser de areia, solo, sal ou neve. O que caracteriza um deserto é o baixíssimo índice pluviométrico. Nos desertos de neve a média térmica é em torno de 18° C.

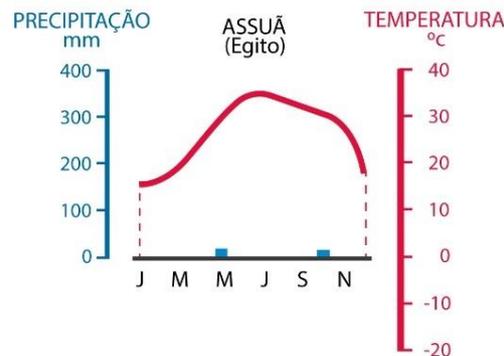


Figura 26 – Climograma de Assuã

- f) **Clima temperado:** estações bem definidas. **Temperado continental:** grandes amplitudes térmicas anuais. **Temperado oceânico:** verões mais quentes e invernos menos rigorosos, baixa amplitude térmica e chuvas (cerca de 2.000 mm/ano) bem distribuídas ao longo do ano.

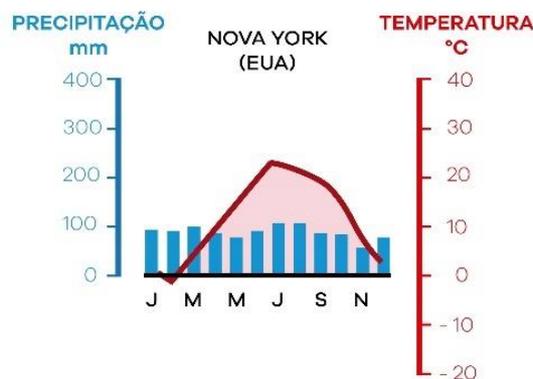


Figura 27 – Climograma de Nova York

- g) **Clima mediterrâneo:** verões quentes e secos e, invernos chuvosos. É o contrário do clima tropical.

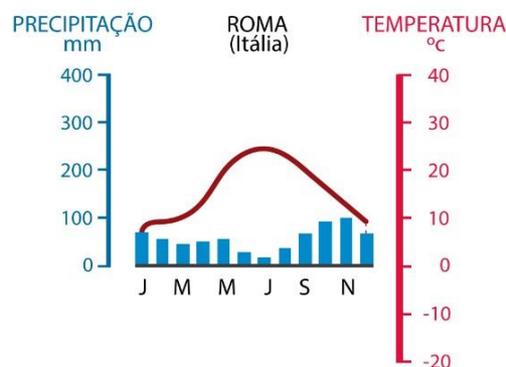


Figura 28 – Climograma de Roma

- h) **Clima frio:** conhecido como subpolar, média térmica inferior a 0° C, baixa pluviosidade (700 mm/ano) e grande amplitude térmica anual.

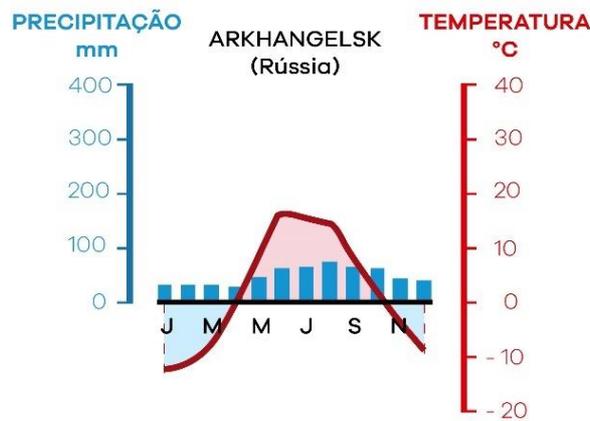


Figura 29 – Climograma de Arkhangelsk

- i) **Clima frio de montanha:** média térmica reduzida e precipitações em forma de neve.

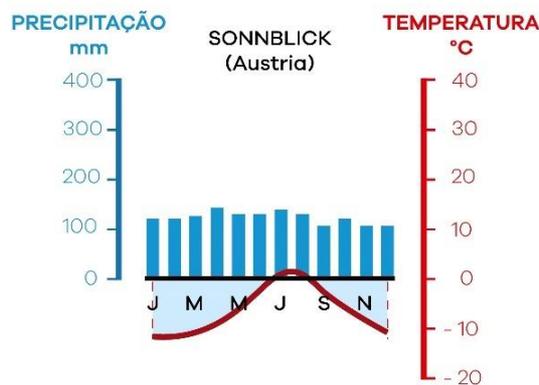


Figura 30 – Climograma de Sonnblick

- j) **Clima polar:** inverno longo e rigoroso, média térmica inferior a -10° C, grau de reflexão da luz solar (albedo) é muito alto.

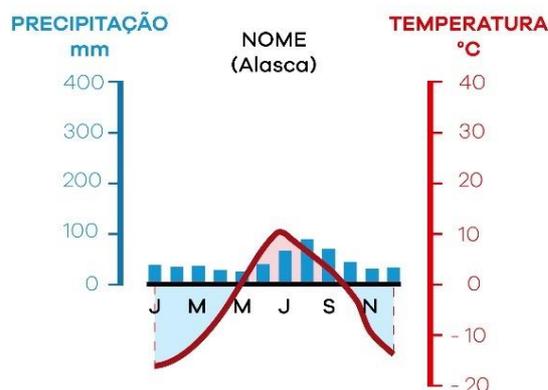


Figura 31 – Climograma do Alasca

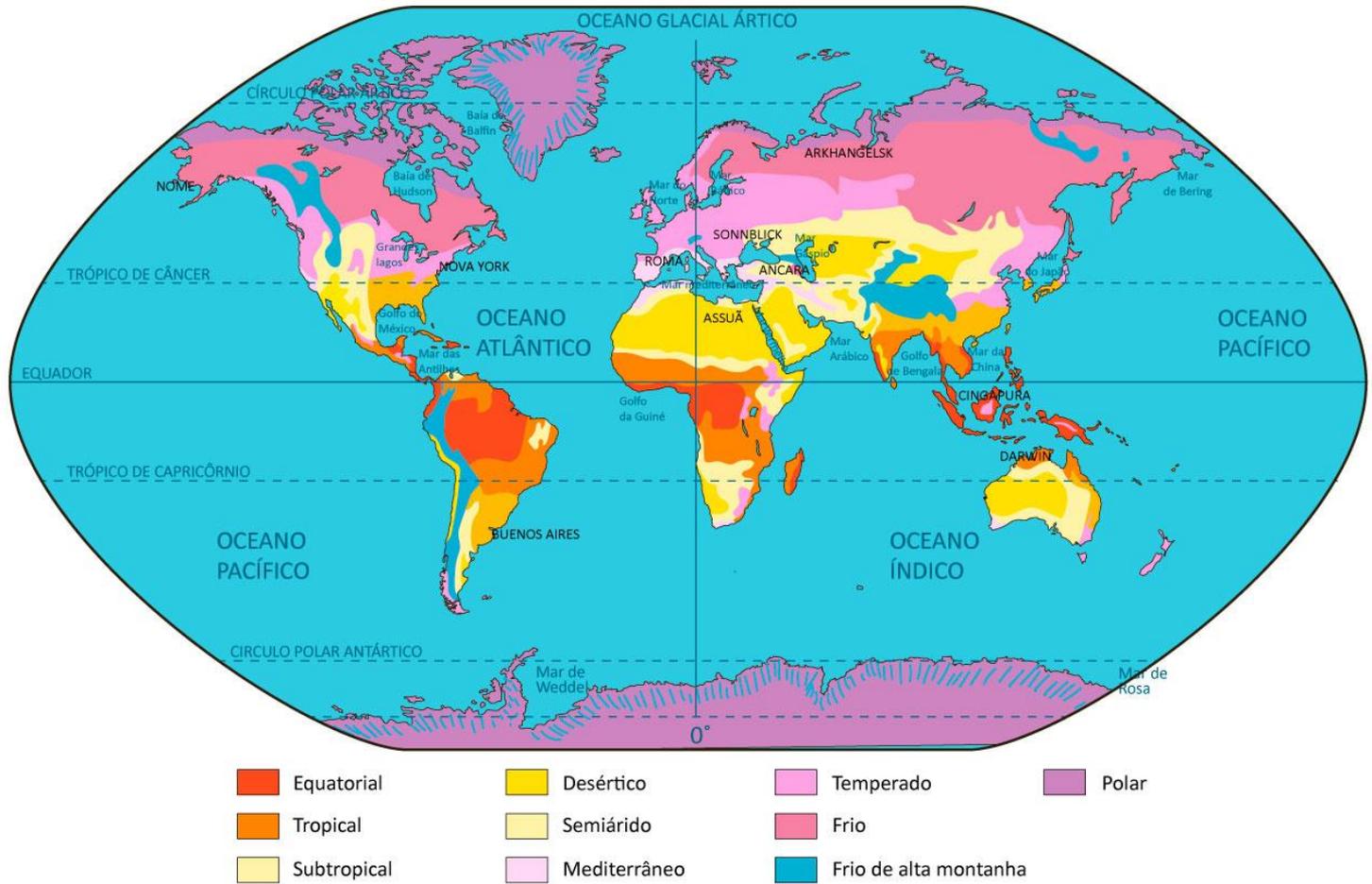


Figura 32 – Tipos Climáticos do Mundo: Classificação do Strahler

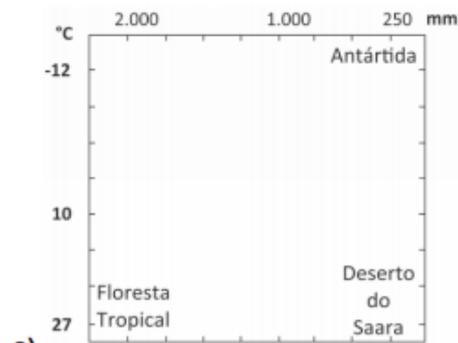
## 7.1 – Exercícios de Fixação: Tipos Climáticos



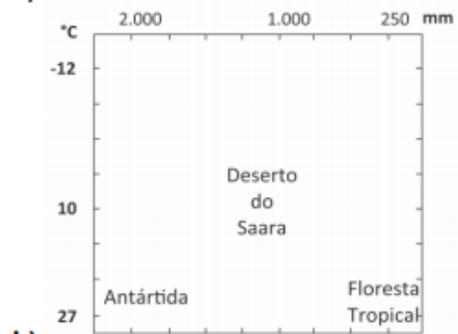
HORA DE  
PRATICAR!

### 41 – (FUVEST/2019)

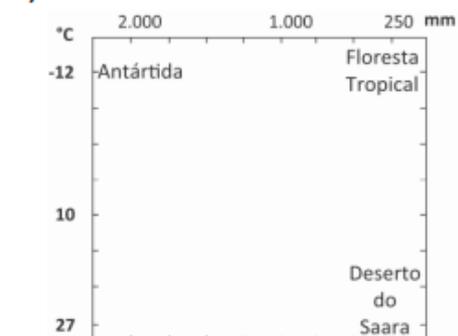
No planeta Terra, há processos escultores, tais como a ação do gelo, o intemperismo e a ação do vento. A atuação de tais processos pode ser representada em gráficos elaborados segundo variações médias de temperatura e precipitação anual. Considere as características do deserto do Saara, da Antártida e de uma floresta tropical e identifique o gráfico em que estão corretamente localizados.



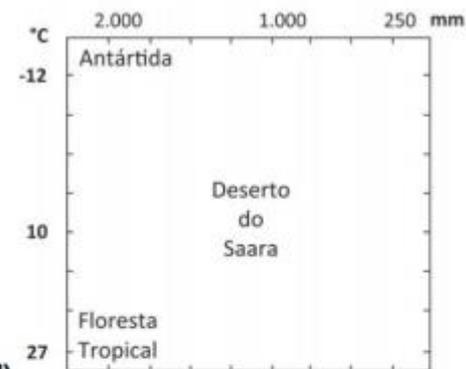
a)



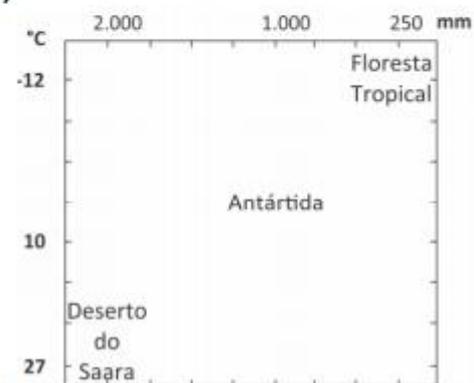
b)



c)



d)

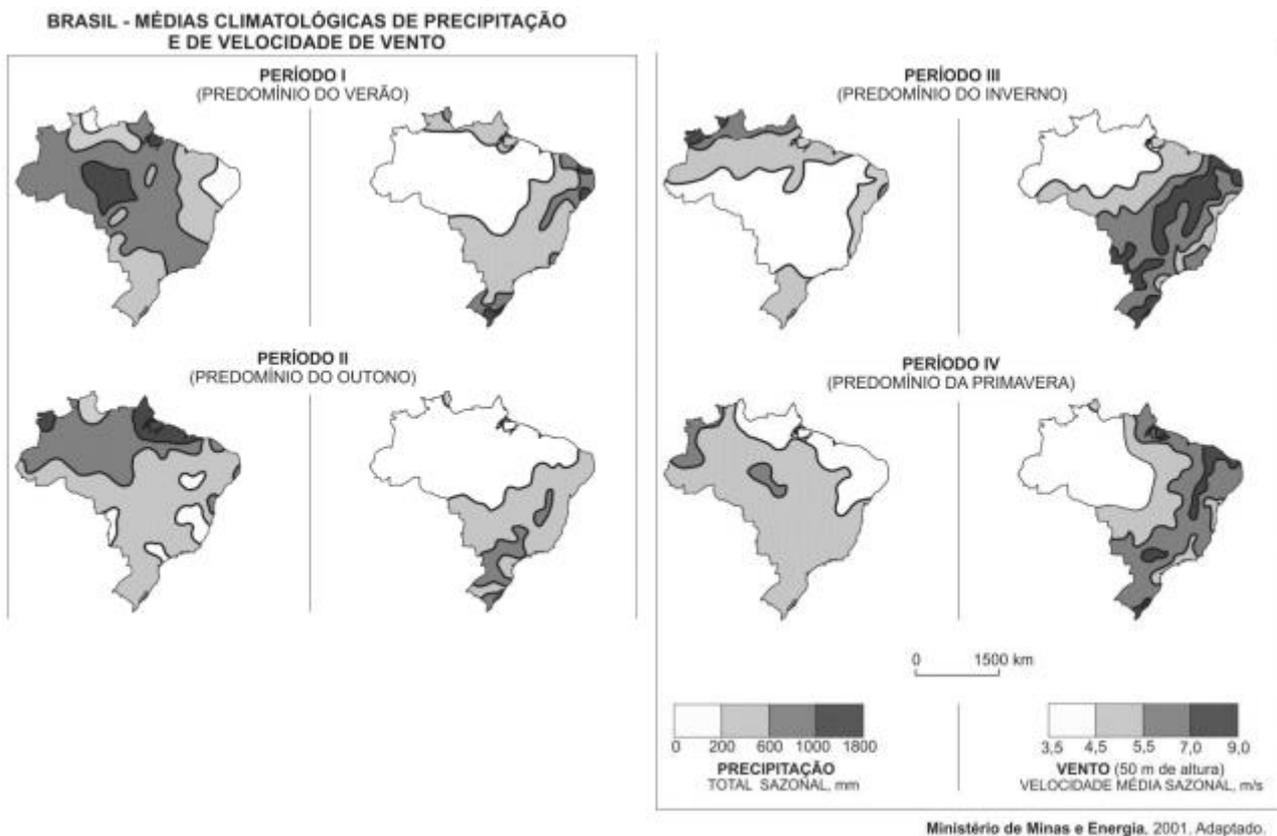


e)



### 42 – (FUVEST/2013)

Observe os mapas.



Os períodos do ano que oferecem as melhores condições para a produção de energia hidrelétrica no Sudeste e energia eólica no Nordeste são aqueles em que predominam, nessas regiões, respectivamente,

- a) primavera e verão.
- b) verão e outono.
- c) outono e inverno.
- d) verão e inverno.
- e) inverno e primavera.

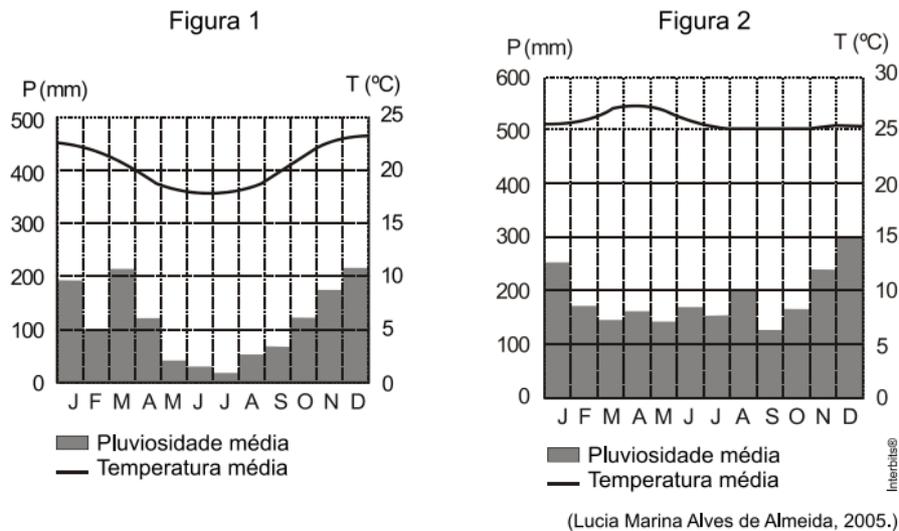
### 43 – (UECE/2015)

A região Nordeste do Brasil apresenta uma complexidade climática própria, em parte fortemente influenciada pelos mecanismos físicos que interagem entre si e são responsáveis pela distribuição de chuvas nessa região. Os tipos climáticos que predominam no Nordeste brasileiro são:

- a) equatorial, subtropical e semiárido.
- b) litorâneo úmido, tropical e tropical semiárido.
- c) semiárido e tropical de altitude.
- d) semiárido e subtropical.

#### 44 – (UFTM/2012)

Os climogramas 1 e 2 indicam dois tipos climáticos que ocorrem no Brasil.



Os dois tipos climáticos representados pelos climogramas 1 e 2, são, respectivamente,

- equatorial, com chuvas abundantes e pequena amplitude térmica ao longo do ano; e subtropical, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e grande variação térmica.
- tropical típico, com duas estações bem definidas, verão chuvoso e inverno seco; e subtropical, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e grande variação térmica.
- tropical típico, com duas estações bem definidas, verão chuvoso e inverno seco; e equatorial, com chuvas abundantes e pequena amplitude térmica ao longo do ano.
- tropical típico, com duas estações bem definidas, verão seco e inverno com temperaturas amenas; e equatorial, com chuvas abundantes e pequena amplitude térmica ao longo do ano.
- equatorial, com chuvas abundantes e pequena amplitude térmica ao longo do ano; e tropical continental, com pequena interferência das massas de ar oceânicas.

#### 45 – (UNESP/2013)

Leia a descrição de quatro grandes tipos climáticos do Brasil e, em seguida, examine o mapa, que representa a divisão regional do país em grandes tipos climáticos.

- Chuvas entre 2 000 e 3 000 mm e elevadas temperaturas durante todo o ano, com médias de 26° C.
- Regular distribuição das chuvas durante o ano e temperaturas mais amenas, com médias inferiores a 18° C e esporádica queda de neve.
- Chuvas escassas e irregulares, com precipitações médias de 500 a 700 mm, e temperaturas elevadas, com médias de 28° C.
- Dois estações bem marcantes: uma chuvosa e quente, com 1 200 mm de precipitação e médias térmicas de 24° C, e outra seca e fria, com 200 mm de chuvas e 17° C de média térmica.

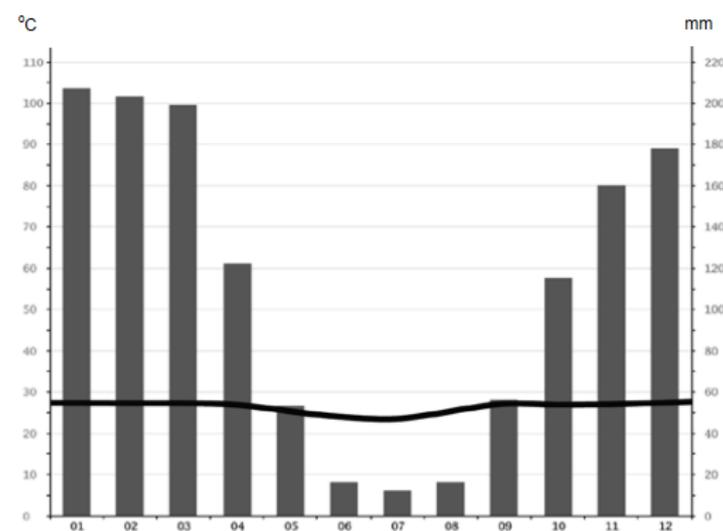


(Maria Elena Simielli. *Geotlas*, 2011. Adaptado.)

Assinale a alternativa que contém a correta associação entre a descrição climática e sua área de ocorrência.

- a) 1D; 2B; 3A; 4C.
- b) 1C; 2A; 3B; 4D.
- c) 1B; 2D; 3C; 4A.
- d) 1A; 2C; 3D; 4B.
- e) 1C; 2B; 3D; 4A.

#### 46 – (UNICAMP/2018)



(Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/714809/>. Acessado em 21/08/2017.)

O climograma acima refere-se a uma região

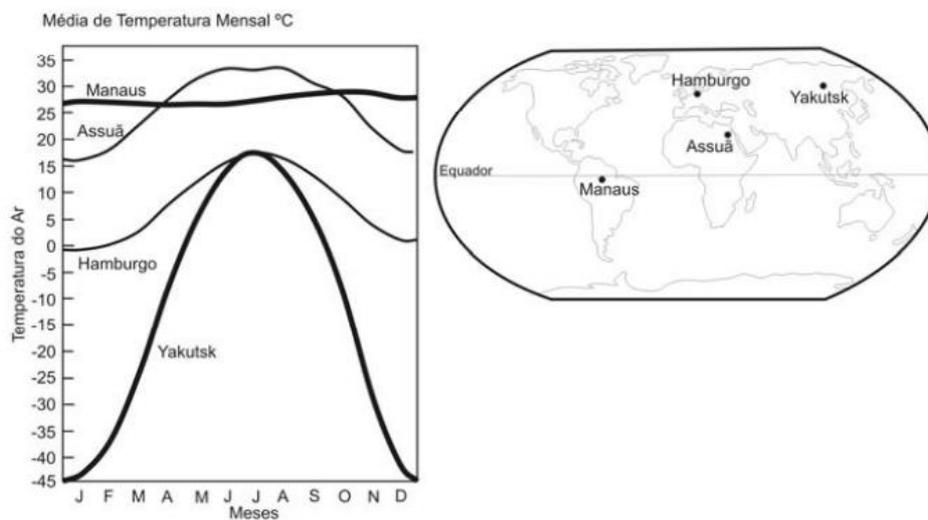
- a) subtropical, onde as temperaturas mais altas estão concentradas no verão e as precipitações estão concentradas no outono.
- b) polar, onde as temperaturas mais baixas estão concentradas no inverno e as precipitações estão bem distribuídas ao longo do ano.

- c) tropical, onde as altas temperaturas estão bem distribuídas ao longo de todo o ano e as precipitações estão concentradas no verão.
- d) temperada, onde as temperaturas médias mantêm-se ao longo de todo o ano e as precipitações estão concentradas no inverno.

**47 – (UNICAMP/2011)**

Na figura abaixo podem ser observadas médias térmicas mensais de algumas cidades indicadas no mapa-múndi. Entre as cidades há uma significativa diferença entre temperaturas máximas e mínimas mensais. É correto afirmar que

Local	Latitude	Radiação anual watts/m <sup>2</sup>
Yakutsk	62°N	42
Hamburgo	54°N	47
Assuã	24°N	87
Manaus	3°S	98



- a) apesar de estarem em latitudes similares, Yakutsk apresenta uma amplitude térmica muito maior que Hamburgo, pois em Yakutsk a radiação anual é significativamente maior que em Hamburgo.
- b) a média de temperatura é praticamente constante em Manaus, porque apesar das grandes variações de insolação durante inverno e verão, a umidade e a Floresta Amazônica permitem a maior conservação da energia.
- c) Assuã apresenta uma amplitude térmica menor que Manaus, pois está situada no deserto do Saara (Egito), onde as temperaturas durante o dia são muito elevadas, mas, à noite, sofrem quedas bruscas.
- d) apesar de estarem em latitudes similares, Yakutsk apresenta uma amplitude térmica muito maior que Hamburgo, pois em Yakutsk o efeito da continentalidade é mais pronunciado que em Hamburgo, onde predomina a ação da maritimidade.

## 8 – Mudanças Climáticas e Conferências sobre o Clima

Existem diversas mudanças climáticas provocadas pelo homem, tais como: agravamento do efeito estufa, ilha de calor, desmatamento etc. No entanto, existem 2 fenômenos que ainda são obscuros para os cientistas, o *El Niño* e a *La Niña*, uma vez que não se sabe ao certo o motivo das suas respectivas ocorrências.

Em condições normais, as águas da **Costa Sul-Americana**, próximas à **Linha do Equador**, possuem **temperaturas baixas**. Isso deve-se à atuação da **Corrente Marítima Fria de Humboldt** que vai até o fundo do mar e retorna para a superfície, trazendo **plânctos e águas mais geladas**. Esse fenômeno é conhecido como **ressurgência**.

Provavelmente, ocorre o *El Niño* porque **não** ocorreu **ressurgência** nessa área. Assim, as **águas ficam mais quentes**, provocando **maior precipitação em algumas áreas e menor em outras**. O *El Niño* ocorre em média **a cada 3 ou 5 anos**, durando cerca de **12 a 18 meses**. O nome *El Niño* faz uma referência ao **Menino Jesus**, pois o fenômeno foi percebido pela primeira vez em **dezembro**, mês do **Natal**. A *La Niña* é exatamente o **contrário do El Niño**, ou seja, as **águas esfriam**.

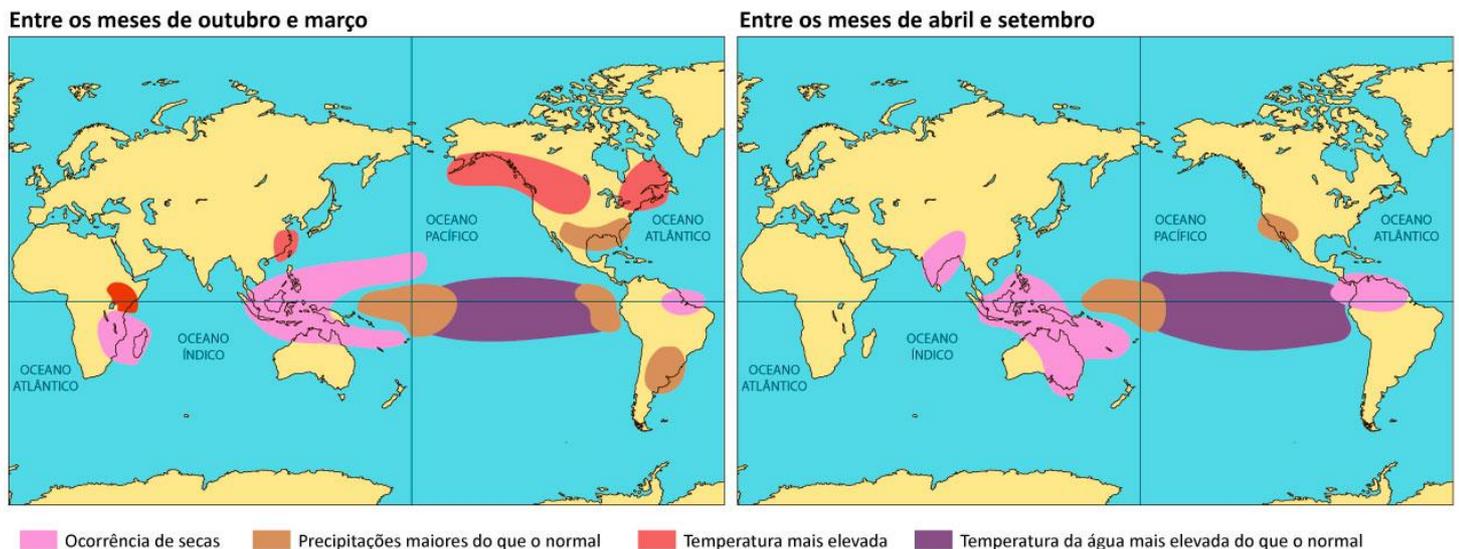


Figura 33 – Consequências do El Niño

Entre as inúmeras conferências realizadas para discutir as mudanças climáticas, podemos destacar:

- Conferência de Estocolmo (1972)**: reduzir a poluição e a pobreza.
- Primeira Conferência Mundial do Clima (1979)**: cientistas alertaram os países sobre como as mudanças climáticas podem afetar a agricultura, os recursos naturais e a economia.
- Segunda Conferência Mundial do Clima (1990)**: divulgação de novas pesquisas sobre mudanças climáticas.
- Eco-92 (Rio-92)**: Em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento teve a participação de mais de 170 países. Foi assinado um acordo para estabilizar as concentrações de gases que agravam o efeito estufa.

- e) **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima**: entra em vigor em 1994. Com quase 200 países membros, essa convenção estabeleceu conferências anuais para debaterem mudanças climáticas e foi definido o papel de cada nação no combate ao aquecimento global.
- f) **Mandato de Berlim** (1995): reforça o compromisso dos países industrializados para controlar as mudanças climáticas e 2 anos para negociarem a redução dos gases do efeito estufa.
- g) **Protocolo de Kyoto** (1997): pela primeira vez é definido o compromisso ambiental dos países industrializados com metas específicas para cada país.
- h) **Rio+10 e Declaração de Johannesburgo** (2002): atualiza as metas do Protocolo de Kyoto e o desenvolvimento sustentável é tratado de forma geral, não ficando restrito ao aquecimento global.
- i) **Protocolo de Kyoto** (2005): entra em vigor após a entrada da Rússia. As metas deveriam ser cumpridas entre 2008 e 2012.
- j) **Flexibilização do Protocolo de Kyoto** (2008): é criado o **crédito de carbono**. Aqueles países que atingiram suas metas de não poluir, com o oferecimento do crédito de carbono, poderiam fazer com que os países que não atingiram a meta continuassem poluindo até atingir a meta.
- k) **Plataforma de Durban** (2011): como as metas do Protocolo de Kyoto terminam em 2012, essa plataforma propôs um novo acordo. O Canadá saiu do Protocolo de Kyoto, pois EUA e China não assinaram, dessa maneira, o acordo se torna ineficaz.
- l) **Acordo de Paris** (2015): é o sucessor do Protocolo de Kyoto, incentivando compromissos voluntários, isto é, agora as metas não são mais exclusivas dos países industrializados. No ano seguinte, o Acordo de Paris entra em vigor e, mais uma vez, os EUA estão em processo para deixar o acordo.

## 8.1 – Exercícios de Fixação: Mudanças Climáticas e Conferências sobre o Clima



HORA DE  
**PRATICAR!**

### 48 – (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 semiárido 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 III apenas.
- b) I e II apenas.
- c) II e III apenas.
- d) I, II e III.

**49 – (PUC-PR/2016)**

Em fevereiro de 2016, a Organização Mundial da Saúde (OMS/ONU) destacou a relação entre a ocorrência do El Niño e a maior incidência de algumas doenças:

“No Brasil e em outros países das Américas do Sul e Central, a Organização Mundial da Saúde prevê um aumento no número de casos de doenças transmitidas pelo mosquito, entre elas, a zika. Chuvas e enchentes fortes serão provocadas pelo El Niño até maio desse ano, favorecendo a reprodução do *Aedes aegypti*.” [...] “O atual El Niño, que tem provocado secas severas e enchentes intensas em diferentes partes do mundo, já é considerado o pior dos últimos anos e tem sido comparado ao mesmo fenômeno ocorrido entre 1997 e 1998. Neste período, por exemplo, o Equador registrou um surto de malária responsável por um aumento de 440% dos casos da doença no país.”

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS/ONU. Disponível em:  
<<https://nacoesunidas.org/oms-chuvas-acima-da-media-causadas-pelo-el-nino-aumentarao-risco-de-proliferao-do-aedes/>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

Fenômeno oceânico caracterizado pela anomalia térmica das águas superficiais nas porções central e leste do Oceano Pacífico, o El Niño gera graves perturbações climáticas com impactos planetários,

- a) como a aceleração dos ciclos reprodutivos de parasitas e insetos vetores em diversas regiões do planeta, provocada pela elevação das médias termopluiométricas.
- b) como a alteração na dinâmica das massas de ar, interrompendo o deslocamento da massa Polar Atlântica no hemisfério Meridional, tendo como consequência invernos mais rigorosos no Sul do Brasil.
- c) como o aumento da piscosidade na costa peruana, resultante do aquecimento das águas superficiais do Oceano Pacífico e da ausência dos ventos alísios.
- d) como o excesso de chuvas na região Norte brasileira, o que provocou um surto de doenças transmitidas por mosquitos, tais como a leptospirose e a cólera.
- e) como o aumento da ocorrência de furacões e tornados na costa Ocidental dos Estados Unidos, decorrentes do aumento da temperatura das águas do Oceano Atlântico, em especial no golfo do México.

**50 – (ESPCEX/AMAN/2013)**



Sobre os principais efeitos do fenômeno “El Niño” nas diferentes regiões do Brasil, pode-se afirmar que

- a) na Região Sul, o volume de chuva se reduz significativamente, sobretudo no fim do outono e começo do inverno.
- b) prejudica a pecuária e compromete o abastecimento de água no Sertão, podendo atingir também o Agreste e a Zona da Mata Nordestina.
- c) provoca grandes inundações na porção leste da Amazônia, prejudicando a atividade agrícola na região.
- d) traz mais benefícios do que prejuízos à agricultura no Sul do País, uma vez que interrompe os longos períodos de estiagem característicos do clima subtropical litorâneo.
- e) ao contrário da “La Niña”, intensifica o volume de chuvas e aumenta a temperatura média em todas as regiões do País.

### 51 – (UFF/2010)

O fragmento da notícia e a letra da canção referem-se às mesmas áreas da região Nordeste, nas quais se verificou uma mudança brusca nas condições climáticas habituais, devido ao excesso de chuva numa região marcada pela sua falta.



Legenda: Moradores navegam em rua inundada pelo rio Poti, em Teresina (PI), onde 180 mil alunos ficaram sem aula por causa das chuvas. Fonte: Folha de São Paulo, 06/05/2009

### Último Pau-de-Arara

A vida aqui só é ruim  
Quando não chove no chão  
Mas se chover dá de tudo  
Fartura tem de montão  
Tomara que chova logo  
Tomara, meu Deus, tomara  
Só deixo o meu Cariri  
No último pau-de-arara  
Só deixo o meu Cariri



No último pau-de-arara

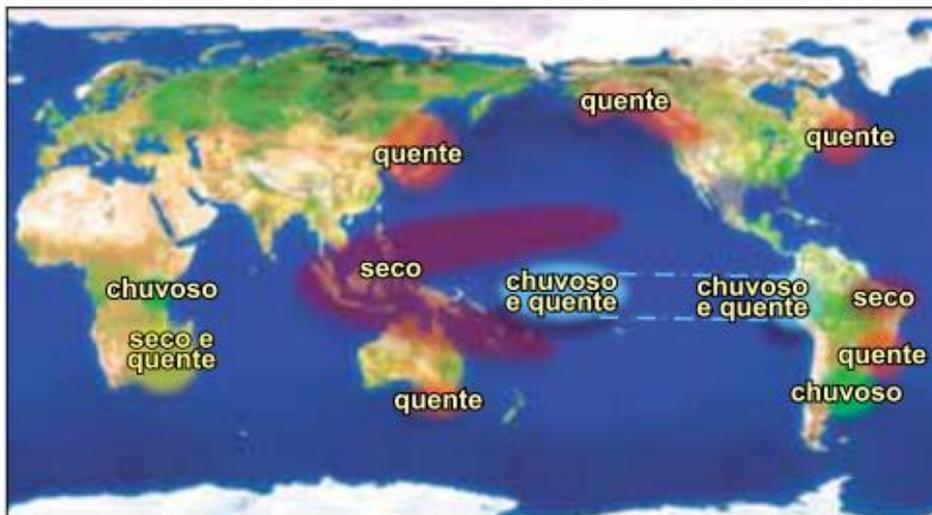
Venâncio/Corumbá/J. Guimarães

É possível identificar diversos fatores relacionados a essa mudança ambiental. Identifique o fator principal.

- a) A intensificação das chuvas ácidas regionais.
- b) A redução da camada de ozônio da estratosfera.
- c) A ocorrência do fenômeno climático La Niña.
- d) A redução das emissões de gás carbônico.
- e) A diminuição da influência da Corrente do Golfo.

**52 – (UNESP/2017)**

Efeitos do fenômeno climático em dezembro,  
janeiro e fevereiro



(www.cptec.inpe.br)

O mapa apresenta os efeitos do fenômeno climático de interação atmosfera-oceano denominado

- a) El Niño, caracterizado pelo aquecimento das águas do Oceano Pacífico nas proximidades do equador.
- b) Alísios de Nordeste, caracterizado pela atuação em escala local e em curto período de tempo sobre as águas do Oceano Pacífico.
- c) La Niña, caracterizado pelo resfriamento das águas superficiais do Oceano Pacífico na costa peruana.
- d) Zona de Convergência Intertropical, caracterizado pela formação de núcleos de aumento nas temperaturas superficiais do Oceano Pacífico.

e) Zona de Convergência do Atlântico Sul, caracterizado pela diminuição da temperatura e da umidade no equador.

### 53 – (UNICAMP/2013)

O clima urbano decorre do contraste entre o espaço urbano e o campo circundante, evidenciando o caráter fundamental da cidade como espaço localizado de contínua, cumulativa e acentuada derivação antrópica do ambiente.

(Adaptado de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, “Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil”. *Geosul*, Florianópolis, ano V, n. 9, 1º sem, 1990.)

Sobre o clima urbano é correto afirmar que:

- a) ele resulta da interação da paisagem natural com o espaço construído pela ação humana; a paisagem natural não é substituída pelo meio ambiente construído; nas grandes cidades as temperaturas são mais elevadas nas zonas de contato entre os espaços urbano e rural.
- b) ele resulta da interdependência entre as condições naturais e as ações humanas; a paisagem natural interage com o meio ambiente construído sem grandes alterações; nas grandes cidades as temperaturas declinam da periferia em direção ao centro.
- c) ele resulta da permanência da paisagem natural pela interferência da ação humana; a paisagem natural é substituída pelas atividades agrícolas; nas grandes cidades as temperaturas são mais elevadas nas áreas circundantes que nas áreas centrais.
- d) ele resulta da alteração da paisagem natural pela interferência da ação humana; a paisagem natural é substituída pelo meio ambiente construído; nas grandes cidades as temperaturas das áreas centrais são mais elevadas que nos campos circundantes.

## 9 – Gabarito

01-D / 02-D / 03-A / 04-E / 05-B / 06-D / 07-B / 08-C / 09-A / 10-A / 11-C / 12-B / 13-A / 14-B / 15-D / 16-E / 17-E / 18-B / 19-C / 20-A / 21-B / 22-B / 23-A / 24-D / 25-D / 26-D / 27-B / 28-D / 29-A / 30-B / 31-B / 32-B / 33-B / 34-D / 35-B / 36-A / 37-B / 38-A / 39-A / 40-A / 41-A / 42-D / 43-B / 44-C / 45-B / 46-C / 47-D / 48-A / 49-A / 50-B / 51-C / 52-A / 53-D

## 10 – Exercícios Comentados



HORA DE  
PRATICAR!

### 01 – (UEL/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.

(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.

### Resolução

De cima para baixo, temos:

V, especialmente graças ao monitoramento via satélite;

F, os satélites começaram a ser lançados na Guerra Fria (a partir da segunda metade do século XX);

V, também ocorre em cidades médias e pequenas. O asfalto, o gás carbônico liberado pelo carro, as vidraças etc. contribuem com o aumento da temperatura.



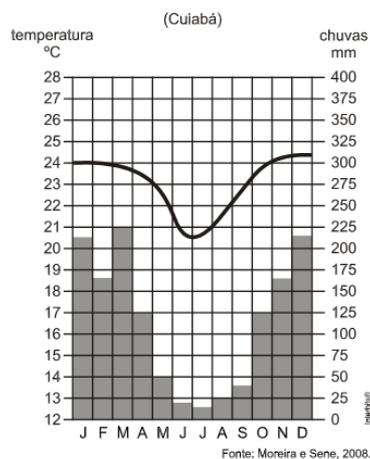
F, a internet fez com que o acesso às informações meteorológicas e climáticas se tornassem mais fáceis.

V, a meteorologia (tempo) estuda o estado momentâneo da atmosfera.

**Gabarito: d**

## 02 – (UFSJ/2013)

Observe o gráfico seguinte.



Considerando a ideia de clima e tempo em geografia e a representação no gráfico, é INCORRETO afirmar

- a) que, no Brasil, a mídia anuncia sérios problemas de deslizamentos durante o verão, estação em que o índice pluviométrico mensal é alto e as chuvas são intensas e frequentes no regime tropical.
- b) que o período de estudo para ser estabelecido o tipo climático é de aproximadamente trinta anos e não de um ano.
- c) que a distribuição e a quantidade de chuvas anuais, combinadas com as características da temperatura ao longo do ano, permitem classificar o clima de Cuiabá como sendo do tipo tropical.
- d) que as informações sobre a cidade de Cuiabá se referem às condições do tempo tropical na cidade.

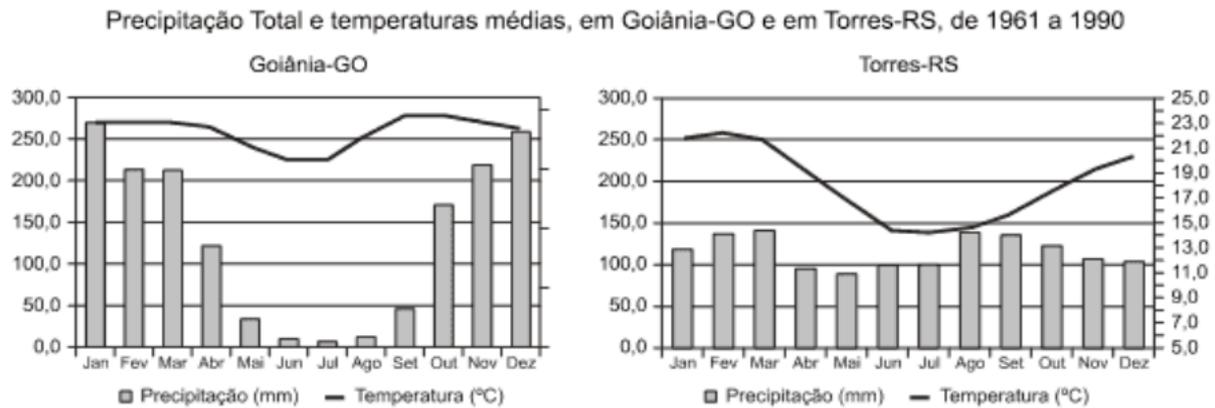
### Resolução

- a) Correto, os maiores índices pluviométricos concentram-se no final e no começo do ano (verão).
- b) Correto, para determinar um clima é necessário analisar o tempo por pelo menos 30 anos.
- c) Correto, o clima tropical é caracterizado pelas altas temperaturas e pela chuva concentrada no verão.
- d) Incorreto, não existe tipo de tempo e sim tipo de clima.

**Gabarito: d**

**03 – (UFG/2012)**

Analise os gráficos a seguir.



Municípios	Lat. Sul	Long. Oeste	Altitude (m)	Período
Goiânia-GO	16,4°	49,15°	743,13	1961/1990
Torres-RS	29,2°	49,44°	31,54	1961/1990

Fonte: Normais Climatológicas do Brasil (1961/1990) – Instituto Nacional de Meteorologia. Brasília, 1992.

O clima de um lugar é a expressão das condições médias do sequenciamento do tempo por períodos de 30 anos. A variação dos tipos climáticos deve-se a vários fatores, como massas de ar, correntes marítimas, altitude, latitude, maritimidade, continentalidade etc. Os gráficos apresentados representam dois elementos climáticos – pluviosidade e temperatura – dos municípios de Goiânia-GO e de Torres-RS.

De acordo com os gráficos e o texto apresentados, observa-se que, em

- a) Goiânia, as chuvas são concentradas de outubro a abril, e as temperaturas médias mensais ficam acima de 20°C
- b) Torres, as temperaturas médias mensais oscilam de acordo com a variação da pluviosidade mensal.
- c) Goiânia, as maiores médias térmicas mensais foram registradas nos meses mais secos do ano.
- d) Goiânia, a variação da temperatura é característica de região subtropical, enquanto em Torres é de região tropical.
- e) Torres, as chuvas são bem distribuídas durante o ano, e a amplitude térmica anual é superior a 10°C.

**Resolução**



Os gráficos mostrados são conhecidos como climogramas. As barras apresentam o índice pluviométrico (quantidade de chuva) e a linha diz respeito à temperatura, ambas demonstradas ao longo do ano.

- a) Correto, as maiores barras são aquelas dos meses de outubro a abril. As temperaturas abaixo de 20° C concentram-se de junho a agosto;
- b) Incorreto, a temperatura oscila de acordo com as estações do ano. O índice pluviométrico é praticamente o mesmo ao longo do ano;
- c) Incorreto, nos meses mais secos as temperaturas são mais baixas;
- d) Incorreto, Goiânia apresenta um clima tropical e Torres um clima subtropical;
- e) Incorreto, a amplitude térmica (variação da temperatura ao longo de um período) é de no máximo 8° C.

**Gabarito:** a

#### **04 – (UPE/2016)**

A atmosfera é uma mistura de nitrogênio, de oxigênio e de diversos outros gases, que envolve a Terra. Essa camada gasosa encontra-se dividida em várias subcamadas com características particulares. Sobre esse importante assunto da Climatologia, são corretas as afirmativas a seguir, EXCETO:

- a) A Troposfera é, das camadas da atmosfera terrestre, a que apresenta a maior parte dos fenômenos meteorológicos e a que é mais fortemente influenciada pelas ações antrópicas, como a poluição atmosférica.
- b) A Atmosfera Terrestre se aquece de baixo para cima, em face da emissão da radiação de ondas longas pela superfície do planeta. O Sol, por outro lado, emite para a Terra radiação de ondas curtas.
- c) A temperatura do ar atmosférico pode ser modificada pela influência de fatores geográficos estáticos e dinâmicos, tais como a cobertura vegetal, as correntes marítimas e as superfícies frontais.
- d) As diferenças de calor específico, verificadas entre as massas continentais e as massas oceânicas, explicam as diferenciações de aquecimento e resfriamento do ar atmosférico. As áreas mais afastadas das superfícies oceânicas possuem amplitudes térmicas diárias mais enfáticas.
- e) A Ionosfera, em face de suas características físicas e químicas, bloqueia e evita que alguns perigosos raios emitidos pelo Sol atinjam a superfície terrestre. É nessa camada atmosférica que se situa a Ozonosfera ou Camada Protetora do Ar.

#### **Resolução**

- a) Correto, a poluição muda a dinâmica atmosférica por causa dos compostos químicos e do aumento da temperatura.



- b) Correto. Na troposfera, quanto maior a altitude, menor a temperatura. Essas ondas longas são conhecidas como raio infravermelho que são refletidos pela superfície terrestre e as ondas curtas são conhecidas como raio ultravioleta que são emitidos pelo Sol.
- c) Correto. A cobertura vegetal deixará o ambiente mais úmido por causa da evapotranspiração e mais fresco por causa da oxigenação. As correntes marítimas podem ser frias ou quentes. Na superfície frontal, o ar mais frio (maior densidade) atua como uma barreira que impede a circulação do ar mais quente (menor densidade).
- d) Correto. Nas regiões litorâneas a amplitude térmica (diferença de temperatura entre um período, nesse caso entre o dia e a noite) é menor comparada com as áreas no interior do continente.
- e) Incorreto. A Ozonofera encontra-se na Estratosfera e não na Ionosfera.

**Gabarito:** e

### 05 – (IFSC/2015)

O estudo das variações de composição do ar (tipos de gases e suas proporções), temperatura, eventos, como ventos, relâmpagos, nuvens, é facilitado quando se divide a atmosfera em camadas. Essa divisão não é exata, ou seja, existem áreas de transição. Mesmo assim é possível identificar cinco camadas, de acordo com algumas características.

Fonte: CARNEVALLE, M. R; Jornadas.cie. 2 ed, São Paulo: Saraiva, 2012.

Em relação às camadas da atmosfera, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A camada de ar mais próxima da Terra denomina-se exosfera, estendendo-se até 20 km do solo, no Equador, e a aproximadamente 10 km nos polos.
- b) A atmosfera é constituída por cinco camadas: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera.
- c) Na mesosfera localiza-se a camada de ozônio, que faz a proteção da Terra absorvendo os raios ultravioletas do Sol.
- d) A última camada, ou seja, a que está mais distante da Terra, é a estratosfera: é a camada que antecede o espaço sideral.
- e) A atmosfera é constituída por cinco camadas: troposfera, estratosfera, mesosfera, litosfera e astenosfera.

### Resolução

- a) Incorreto. A Exosfera é a camada mais distante da superfície terrestre.
- b) Correto. Cabe ressaltar as camadas entre as camadas da atmosfera, quais sejam: Tropopausa, Estratopausa e Termopausa.
- c) Incorreto. A camada de ozônio se encontra na Estratosfera e não na Mesosfera.
- d) Incorreto. A Exosfera é a camada mais distante da superfície terrestre.



e) Incorreto. A astenosfera é a camada plástica abaixo da crosta terrestre.

**Gabarito:** b

**06 – (MACKENZIE/2011)**

Foi da junção de duas palavras gregas, *Atmós* (vapor) e *Sphaîra* (esfera), que surgiu o nome dado a estrutura de gás que envolve um satélite ou planeta: a Atmosfera. Em tempos de aquecimento global, passou a ser mais estudada, mais valorizada no meio acadêmico, pois é nela que diversos fenômenos relacionados aos distúrbios climáticos atuais ocorrem. No nosso planeta, ela é formada por diversas camadas e, em sua porção mais densa, chega a até 800 quilômetros de altitude a partir do nível do mar. É tida como irrisória, se considerarmos o tamanho do globo terrestre, que mede aproximadamente 12,8 mil quilômetros de diâmetro. A respeito das camadas que compõem a atmosfera terrestre, considere as afirmações I, II, III e IV.

I. A Troposfera é a camada mais baixa da atmosfera e, é nela, que os principais fenômenos meteorológicos ocorrem, tais como tempestades, chuvas, precipitações de neve ou granizo e formação de geadas.

II. A camada de ozônio ( $O_3$ ) concentra-se na Termosfera. Formada acerca de 400 milhões de anos, protege a Terra dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol, nocivos à vida. Porém sabemos que, devido à emissão crescente de  $CO_2$  pelas sociedades modernas, abriram-se buracos enormes nessa camada, permitindo a entrada de tais raios.

III. A Mesosfera se estende da Estratosfera a até aproximadamente 80 quilômetros acima do nível do mar. É a faixa mais fria, porque nela não há nuvens nem gases capazes de absorver a energia do Sol. A temperatura varia de  $-5^{\circ}C$  a  $-95^{\circ}C$ .

IV. O efeito estufa é um fenômeno natural que mantém o planeta aquecido nos limites de temperatura necessários para a manutenção da vida. Nos últimos dois séculos, vem aumentando, na camada atmosférica que recobre a Terra, a concentração de dióxido de carbono, do metano, do óxido nitroso e de outros gases. Esse aumento anormal provoca a aceleração do aquecimento global.

Estão corretas

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

**Resolução**

- I. Correto. Além dos fenômenos citados, podemos destacar o furacão, o tornado, o ciclone etc.
- II. Incorreto. A camada de ozônio concentra-se na Estratosfera.



III. Correto. Além disso, nessa camada ocorre a combustão dos meteoritos, fazendo com que ela seja rica em partículas metálicas.

IV. Correto. O efeito estufa é um fenômeno natural, o agravamento dele é que provoca aumento anormal da temperatura (aquecimento global).

**Gabarito:** d

### 07 – (CEFET-MG/2005)

A atmosfera é uma camada de gases com espessura entre 750 e 1000 km que envolve a superfície terrestre, sendo mantida ao redor do planeta pela força da gravidade, que é exercida pela Terra.

Associe as camadas da atmosfera às suas respectivas características:

CAMADAS: 1 – Troposfera, 2 – Estratosfera, 3 – Mesosfera, 4 – Ionosfera

CARACTERÍSTICAS

- ( ) Apresenta as temperaturas mais baixas e estende-se da estratosfera até 80 km.
- ( ) Contém o ozônio, que filtra os raios ultravioletas emitidos pelo Sol.
- ( ) Concentra a maior ocorrência dos fenômenos meteorológicos.
- ( ) Reflete os sinais de rádio ao redor da Terra.

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

### Resolução

De cima para baixo, temos:

3. Mesosfera. Além disso, é uma camada pouco estudada, pois os satélites não conseguem orbitar.
2. Estratosfera. Na verdade, os raios ultravioletas são barrados pelo ozônio e não filtrados. Se algum elemento é filtrado, necessariamente teria resíduo.
1. Troposfera. Inclusive os fenômenos meteorológicos causados pelo homem.
4. Ionosfera. E de televisão também.

**Gabarito:** b

### 08 – (FUVEST/2012)

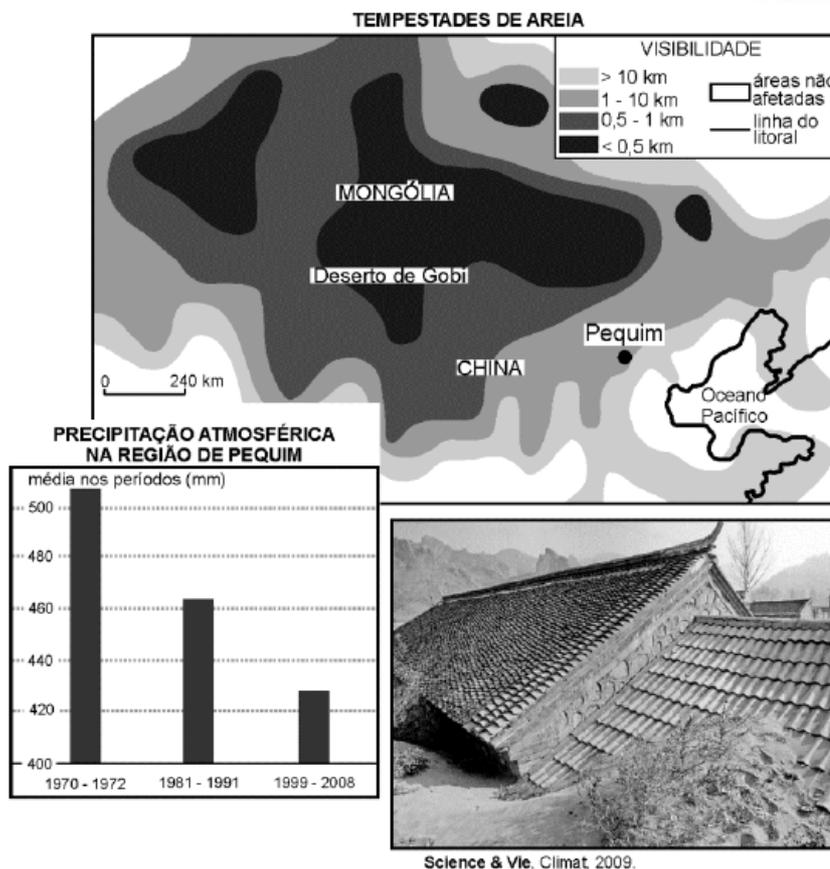
Considere as afirmativas, o mapa, o gráfico e a imagem das casas semissoterradas, na China, para responder à questão.



I.	Tempestades de areia que têm atingido Pequim nos últimos anos relacionam-se a ventos que sopram do deserto de Gobi em direção a essa cidade.
II.	A baixa pressão atmosférica predominante sobre o deserto de Gobi é responsável pela formação de ventos fortes nessa região.
III.	A diminuição de índices de precipitação atmosférica na região de Pequim e o avanço de terras cobertas por areia são indícios de um processo de desertificação.
IV.	A grande região desértica asiática, da qual faz parte o deserto de Gobi, liga-se à macrorregião formada pelos desertos do Saara e da Arábia.

Está correto o que se afirma em

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



## Resolução

I – Principalmente no inverso, os ventos sopram do continente em direção ao litoral.

II – Considerando que o Deserto de Gobi está em uma latitude intermediária, ou seja, temperaturas mais baixas no outono e no inverno, não seria possível pensar em uma zona de baixa pressão.

III – A queima ou a derrubada de árvores contribuem com a desertificação e com a redução do índice pluviométrico, uma vez que fica menor o processo de evapotranspiração.

IV – O Deserto do Saara, o Deserto da Arábia e o Deserto de Gobi se encontram em latitudes equivalentes e sofrem atuação das correntes marítimas frias, logo, fazem parte de uma macrorregião desértica.

**Gabarito:** c

## 09 – (PUC-RJ/2017)

(...) é a medida da quantidade de radiação solar refletida por um corpo ou uma superfície, calculada como a razão entre a quantidade de radiação refletida e a quantidade de radiação recebida. Em termos geográficos, representa a relação entre a quantidade de luz refletida pela superfície terrestre e a quantidade de luz recebida do Sol, afetando diretamente a temperatura de equilíbrio da Terra. (...)

([http://www.mudancasclimaticas.c3.furg.br/index.php?Itemid=913&option=bloco\\_texto&id\\_site\\_componente=1330](http://www.mudancasclimaticas.c3.furg.br/index.php?Itemid=913&option=bloco_texto&id_site_componente=1330). Acesso: 01 mai 2017.)

Essa é a definição de

- a) albedo.
- b) amplitude térmica.
- c) efeito estufa.
- d) incidência solar.
- e) radiação infravermelha.

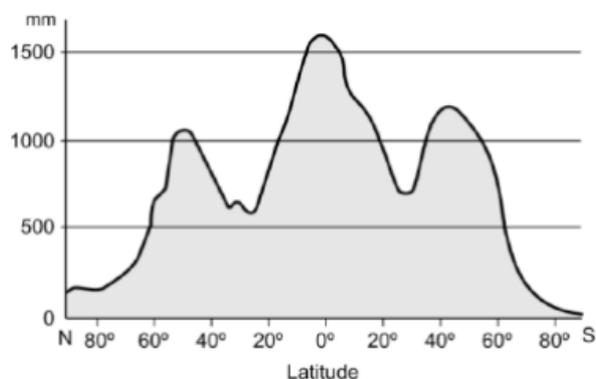
### Resolução

- a) Correto. Albedo elevado, alta taxa de reflexão (baixa taxa de absorção). Albedo baixo, baixa taxa de reflexão (alta taxa de absorção). A cor branca reflete e a cor preta absorve.
- b) Incorreto. A amplitude térmica é a variação da temperatura em um dado período.
- c) Incorreto. Efeito estufa é quando os gases da atmosfera permitem a passagem do raio ultravioleta, absorvendo o calor.
- d) Incorreto. A incidência solar é a maneira que o raio ultravioleta atinge a Terra, ela varia conforme a latitude.
- e) Incorreto. A radiação infravermelha é a reflexão do raio ultravioleta após ter atingido a superfície terrestre.

**Gabarito:** a

### 10 – (FGV-RJ/2016)

Analise o gráfico a seguir sobre a distribuição das precipitações conforme as latitudes.



(Adaptado de: CONTI, J. B. In: ROSS, J. L. (org). Geografia do Brasil. São Paulo: EDUSP, 1996)

Sobre a distribuição geográfica das chuvas, do ponto de vista zonal, assinale a alternativa incorreta.

- a) O máximo equatorial e os mínimos polares são fenômenos desarticulados que resultam da ação de fatores geográficos locais.



- b) Os dois mínimos de precipitação nas zonas polares são devidos à fraca radiação solar, a qual provoca pequena evaporação.
- c) As duas áreas de elevada precipitação na altura das latitudes médias resultam da linha de descontinuidade conhecida como frente polar.
- d) Os dois mínimos de precipitação nas latitudes de 30° são explicados pela presença das células de alta pressão subtropicais, cuja origem está na circulação geral da atmosfera.
- e) O máximo de chuvas na zona equatorial se deve à presença da zona de convergência intertropical, cuja oscilação, para o norte ou para o sul, define as estações secas e chuvosas na sua área de influência.

### Resolução

- a) Incorreto. A maior pluviosidade na Linha do Equador e a menor nos polos é resultado da incidência do raio solar e não de fatores geográficos locais.
- b) Correto. A incidência dos raios solares nos polos é difusa, resultando em menor evaporação e precipitação.
- c) Correto. Pelo fato de a latitude média estar entre os polos e a zona intertropical ocorre convergência de massas de ar polar com tropical.
- d) Correto. A atuação das células de alta pressão (fria) dificultam a evaporação e a precipitação.
- e) Correto. A Zona de Convergência Intertropical é o ponto onde se encontram os ventos alísios (ventos originários dos trópicos que vão até a Linha do Equador). Juntamente com os ventos estão as massas que ao se deslocarem para a latitude 0° estão carregadas.

**Gabarito:** a

### 11 – (UECE/2016)

O clima da Terra é definido pela atuação do fluxo do ar e da água. Ambos interagem entre si e possuem dinâmica própria. Sobre os mecanismos de controle do clima, analise as afirmações abaixo.

- I. A principal fonte de energia para a movimentação das circulações atmosféricas e oceânicas é a radiação solar.
- II. Os grandes controles climáticos responsáveis pelas tipologias climáticas da Terra são temperatura, umidade e pressão.
- III. No Hemisfério Sul as áreas ocupadas por continentes e oceanos possuem temperaturas mais amenas em relação ao Hemisfério Norte.

Está correto o que se afirma em

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



d) I, II e III.

### Resolução

I. Correto. A pressão atmosférica depende da radiação solar. Maior calor, o ar ascende. Menor calor, o ar descende.

II. Correto. Os elementos climáticos determinam os tipos climáticos.

III. Incorreto. A Antártica registra temperaturas muito baixas. Porém, o Oceano Índico registra as temperaturas mais altas.

**Gabarito:** c

### 12 – (UNESP/2019)

Leia o excerto e analise as três afirmações a seguir. Todas as moléculas de uma parcela de ar contribuem para a pressão atmosférica. Como o vapor d'água é um gás, ele também contribui com um valor de pressão parcial, conhecido como pressão de vapor ( $e$ ), aumentando ou diminuindo a pressão atmosférica. Quando a pressão de vapor ( $e$ ) atinge seu valor máximo possível para uma determinada temperatura do ar, diz-se que o ar está saturado de umidade ou, em outras palavras, que o ar está cheio de vapor. Tem-se, portanto, a pressão de vapor de saturação ( $e_s$ ). A umidade relativa é a razão entre a pressão de vapor ( $e$ ) e a pressão de vapor de saturação ( $e_s$ ).

(Ercília T. Steinke. Climatologia fácil, 2012. Adaptado.)

I. A temperatura caracteriza uma variável para determinarmos a pressão de vapor de saturação.

II. Os valores relativos à umidade do ar expressam a real quantidade de vapor d'água existente no ar, em milímetros.

III. Quanto maior a umidade relativa do ar, maiores são as chances de chuva, pois a atmosfera está próxima do ponto de saturação.

Está correto o que se afirma em

a) I e II, apenas.

b) I e III, apenas.

c) I, II e III.

d) III, apenas.

e) II e III, apenas.

### Resolução



- I. Correto. Quanto maior a temperatura, mais rápido o vapor d'água irá ascender. A elevada umidade leva à saturação do vapor de água e a precipitação.
- II. Incorreto. A umidade relativa do ar é relação (%) entre umidade absoluta e o seu ponto de orvalho.
- III. Correto. Ocorre chuva quando a atmosfera está saturada.

**Gabarito:** b

**13 – (UNESP/2018)**

A distribuição da radiação solar pela superfície terrestre é o principal desencadeador de fenômenos atmosféricos. Nas regiões de maior latitude, a incidência de raios solares é

- a) Difusa, o que promove baixas temperaturas médias.
- b) Dispersa, o que promove áreas de baixa pressão.
- c) Concentrada, o que promove altas temperaturas médias.
- d) Variável, o que promove estações do ano bem definidas.
- e) Perpendicular, o que promove áreas de clima seco.

**Resolução**

- a) Correto. Raio difuso significa que é espalhado, fazendo com que a temperatura diminua quanto mais afastado da Linha do Equador, tanto no sentido Norte como Sul.
- b) Incorreto. O raio é disperso, mas a pressão é alta em maior latitude.
- c) Incorreto. Não é concentrada, é difusa. Além disso, as temperaturas são baixas.
- d) Incorreto. No verão o raio até pode ficar um pouco mais concentrado, mas as estações do ano não são bem definidas em altas latitudes.
- e) Incorreto. O clima é seco, porém o raio não é perpendicular.

**Gabarito:** a

**14 – (UNESP/2008)**

Observe a tabela.



EUROPA: MÉDIAS DE TEMPERATURA EM JANEIRO E JULHO  
(INVERNO E VERÃO).

Cidade	Média de temperatura (°C) em janeiro	Média de temperatura (°C) em julho
Copenhague	0,0	16,0
Berlim	2,3	20,6
Atenas	10,8	29,4
Dublin	4,5	15,5
Reikjavik	-0,4	11,2
Bucareste	2,8	23,7
Madri	4,5	24,0
Kiev	-6,1	20,4
Liubliana	1,0	20,5

(Calendário Atlante de Agostini, 2001.)

Assinale a alternativa que contém o nome atribuído à variação verificada entre as duas séries de dados e as localidades que apresentam a maior e a menor variação.

- a) Variação climática; Liubliana e Atenas.
- b) Amplitude térmica; Kiev e Dublin.
- c) Mudança climática; Bucareste e Copenhague.
- d) Amplitude térmica; Berlim e Reikjavik.
- e) Variação climática; Madri e Atenas.

### Resolução

- a) Incorreto. Variação climática é quando houve alteração no clima.
- b) Correto. A amplitude térmica é a variação da temperatura em um dado período (no caso dessa questão, de janeiro a julho). Kiev variou cerca de 26° C e Dublin variou 11° C.
- c) Incorreto. A análise diz respeito à temperatura e não a mudança climática.
- d) Incorreto. Apesar de Berlim apresentar uma grande variação (cerca de 18° C), ela é menor do que Kiev.
- e) Incorreto. Variação climática é quando houve alteração no clima.

**Gabarito:** b

### 15 – (UPF/2019)

Este ano, na Tailândia, um grupo de meninos que integravam uma equipe de futebol e seu treinador ficaram presos numa caverna inundada. Esse episódio tem relação com o fenômeno das monções. Sobre a temática, é correto afirmar:



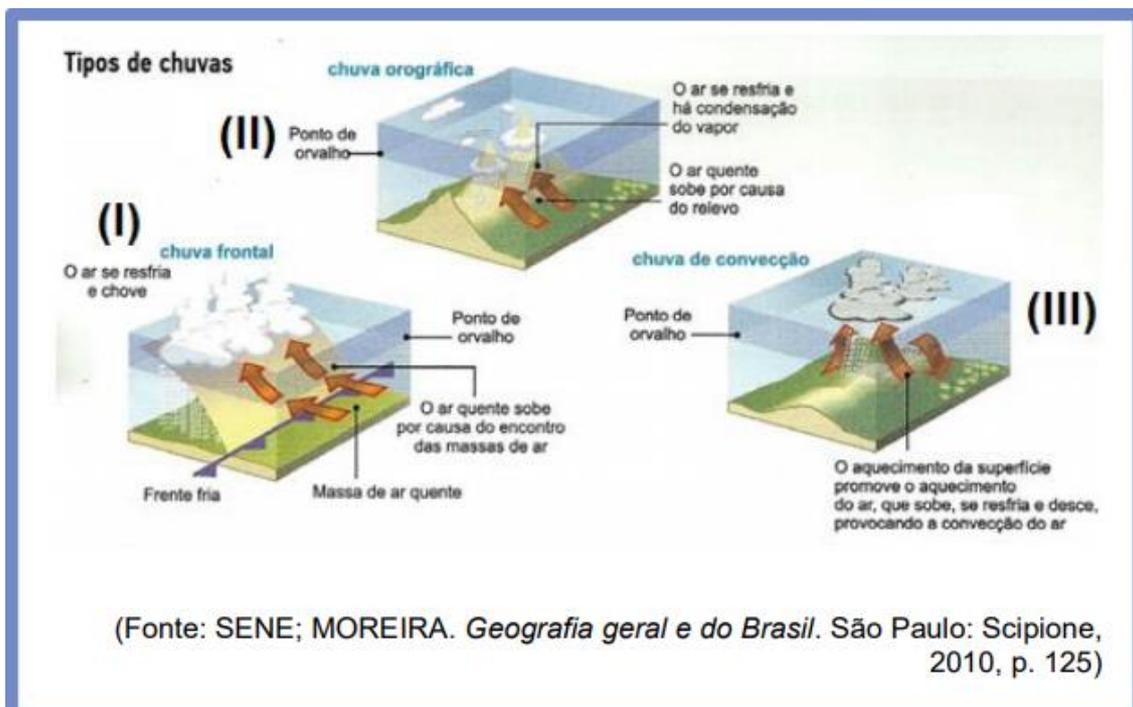
- a) A Tailândia, cuja capital é Pnom Penh, faz parte da península Indogangética, no sudeste asiático, banhada pelo oceano Índico. É uma região sujeita ao fenômeno anual das monções.
- b) Embora a população tailandesa seja predominantemente urbana, sua economia está baseada em produtos agrícolas, especialmente o arroz, cultivo beneficiado pela ocorrência das monções, que recebe significativo investimento de capital estrangeiro.
- c) A região onde ocorreu o fato citado é uma zona de densa floresta temperada, fator determinante para a dificuldade dos trabalhos de salvamento. À época do fato, junho/julho, a região estava sob os efeitos das monções de inverno.
- d) As monções decorrem de diferenças de pressões entre o mar e o continente: no verão, os ventos sopram do mar para o continente, provocando chuvas intensas; no inverno, sopram do continente para o oceano, reduzindo a pluviosidade.
- e) O sul e o sudeste da Ásia estão, por sua posição geográfica, sob influência das monções, fenômeno que provoca chuvas intensas no verão, inviabilizando a atividade agrícola.

### Resolução

- a) Incorreto. Pnom Penh é a capital do Camboja.
- b) Incorreto. Cerca de 2/3 da população tailandesa vive na zona rural.
- c) Incorreto. Na Tailândia há floresta equatorial/tropical.
- d) Correto. Chove cerca de 3.000 mm em 4 meses.
- e) Incorreto. As monções podem beneficiar o plantio de arroz que é feito na água.

**Gabarito:** d

### 16 – (UPF/2015)



Associe as figuras I, II e III às características das chuvas.

( ) A evaporação e a ascensão de ar úmido e o resfriamento adiabático desse ar provocam esse tipo de chuva comum no verão.

( ) Resultam do encontro de duas massas de ar, com características diferentes, uma fria e a outra quente.

( ) Quando nuvens encontram obstáculos como serras ou montanhas, ocasionando o seu resfriamento e provocando condensação e precipitação.

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

a) III, II e I.

b) I, III e II.

c) II, III e I.

d) I, II e III.

e) III, I e II.

### Resolução

De cima para baixo, temos:

III. Chuva de convecção. Adiabático é quando não há transferência de calor.

I. Chuva frontal.

II. Chuva orográfica ou de relevo.

**Gabarito:** e

### 17 – (UDESC/2012)

Os três principais tipos de chuva são:

1) chuva frontal,

2) chuva de relevo ou orográfica, e

3) chuva de convecção ou chuva de verão.

Analise as proposições sobre os tipos de chuva.

I. As chuvas orográficas ocorrem em alguns lugares do planeta onde barreiras de relevo obrigam as massas de ar a atingir altitudes superiores, o que causa queda de temperatura e condensação do vapor.

II. Chuvas de convecção ocorrem quando o ar quente próximo à superfície fica leve e sobe para as camadas superiores da atmosfera, carregando umidade. Ao atingir altitudes superiores, a temperatura diminui e o vapor se condensa em gotículas pequenas que permanecem em suspensão. Esse processo se repete até formar nuvens muito grandes, que se precipitam no final do dia.



III. A chuva frontal acontece na zona de contato entre duas massas de ar (frente) de características diferentes (uma fria e outra quente), onde ocorrem a condensação do vapor e a precipitação da água.

IV. As chuvas de relevo costumam ser intermitentes e finas e são muito comuns nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, onde as serras e chapadas dificultam a penetração, para o interior do continente, das massas úmidas de ar provenientes do oceano Atlântico.

V. Chuvas de convecção são aquelas que ocorrem em dias quentes.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e V são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa V é verdadeira.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

### Resolução

I. Correto. Queda da temperatura e condensação do vapor resulta em precipitação.

II. Correto. A chuva de verão ocorre por causa da evaporação e condensação.

III. Correto. A chuva ciclônica ocorre nessas condições mencionadas.

IV. Correto. O litoral Norte paulista possui um índice pluviométrico em torno de 5.000 mm/ano. O Sertão Nordestino é semiárido porque o Planalto da Borborema impede a penetração da massa de ar quente e úmida proveniente do Oceano Atlântico.

V. Correto. A afirmação coloca que ocorre em dias quentes, mas isso não significa que não possa ocorrer em dias frios.

**Gabarito:** e

### 18 – (UDESC/2011)

Analise as proposições e assinale (V) para verdadeira ou (F) para falsa.

( ) O orvalho e a geada são fenômenos originados a partir da umidade existente no ar atmosférico. Contudo eles são diferentes da neve e da chuva porque não se precipitam; formam-se na superfície de plantas, solos e automóveis.

( ) As nuvens formam-se quando o ar atinge o ponto de saturação, ou seja, quando o ar está saturado de vapor de água.

( ) O granizo se origina nas partes mais baixas das nuvens do tipo estratos e cai logo que forma grandes placas, que vão se quebrando à medida que elas entram em contato com o ar mais quente.



( ) A neve ocorre quando a temperatura nas nuvens permanece abaixo de  $0^{\circ}\text{C}$  e faz o vapor de água condensar e transformar-se em cristais de gelo. À medida que os cristais de gelo caem, eles se juntam e formam os flocos de neve.

( ) As nuvens do tipo cúmulos apresentam formas que lembram grandes flocos de algodão; as nuvens do tipo cirros são formadas por cristais de gelo e possuem aparência fibrosa, por isso são conhecidas como “rabo de cavalo” ou “rabo de galo”.

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

- a) F – V – F – V – V
- b) V – V – F – V – V
- c) V – F – V – V – F
- d) F – V – V – F – F
- e) F – F – V – F – F

### Resolução

De cima para baixo, temos:

V. O orvalho é a condensação do vapor d’água na superfície e a geada é o seu congelamento.

V. As nuvens são classificadas conforme a quantidade de vapor d’água acumulada.

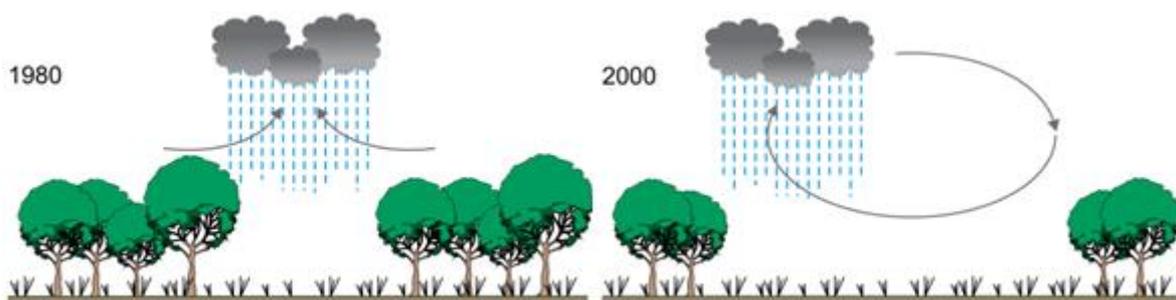
F. O granizo pode ser pequeno e não quebra em contato com o ar quente.

V. Precipitação em baixas temperaturas, a água congela, formando flocos, prismas ou grãos.

V. Cúmulos são nuvens baixas ou médias e cirros são nuvens altas (o detalhamento sobre nuvens será visto quando estudarmos massa de ar).

**Gabarito:** b

### 19 – (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.

### Resolução

- a) Incorreto. Os serviços biológicos não seria uma consequência e sim uma manutenção (nesse caso do desmatamento) por meio de fatores bióticos e abióticos.
- b) Incorreto. As chuvas frontais ocorrem com o encontro de massas de ar de temperaturas opostas, não é o que a figura está representando.
- c) Correto. A figura ilustra a chuva convectiva (evaporação, condensação e precipitação). A mudança na circulação atmosférica faz com que o local de ocorrência de precipitação seja mudado, prejudicando a agricultura.
- d) Incorreto. A chuva orográfica (de relevo) ocorre quando há uma barreira natural, não é o que a figura está representando.
- e) Incorreto. As chuvas frontais ocorrem com o encontro de massas de ar de temperaturas opostas, não é o que a figura está representando.

**Gabarito:** c

### 20 – (UNESP/2015)

As equipes de resgate trabalham contra o tempo neste domingo [23.06.2013] para salvar as milhares de pessoas que permanecem ilhadas no norte da Índia devido aos deslizamentos de terra e às inundações provocadas pelas chuvas, que podem ter provocado mil mortes. As pesadas chuvas, que atingem o subcontinente de junho a setembro, costumam provocar alagamentos, mas começaram mais cedo este ano, pegando muitas pessoas de surpresa e expondo a falta de preparo para prever e enfrentar a situação.

(<http://noticias.terra.com.br>. Adaptado.)

As chuvas torrenciais abordadas pelo texto estão associadas ao fenômeno climático denominado

- a) Monções de verão.
- b) *El Niño*.



- c) *La Niña*.
- d) Monções de inverno.
- e) Aquecimento global.

### Resolução

- a) Correto. As massas de ar úmidas provenientes do Oceano Índico vão para o continente, provocando chuvas torrenciais no verão.
- b) Incorreto. O *El Niño* é o aquecimento anormal das águas do Pacífico próximas à costa Oeste Sul-Americana. Apesar de o *El Niño* provocar elevação da temperatura na Índia, a questão pergunta sobre pluviosidade.
- c) Incorreto. A *La Niña* é o resfriamento anormal das águas do Pacífico próximas à costa Oeste Sul-Americana.
- d) Incorreto. As monções de inverno provocam estiagem nas áreas continentais e chuvas nas regiões oceânicas.
- e) Incorreto. O aquecimento global remete ao agravamento do efeito estufa, isto é, aumento da temperatura média do planeta.

**Gabarito:** a

### 21 – (UNICAMP/2015)

No mês de julho de 2014, uma chuva de granizo em uma praia do rio Ob, na cidade de Novosibirsk, na Sibéria, produziu duas vítimas fatais. Esse tipo de evento atmosférico é relativamente raro em latitudes médias e altas, sendo sua ocorrência mais frequente em regiões equatoriais, onde há maior incidência de formação de nuvem do tipo cumulonimbus. A ocorrência do mencionado fenômeno está associada

- a) ao fenômeno do “*El Niño*”, que produz mais evaporação da água de rios, mares e canais, afetando também as regiões temperadas e polares.
- b) a uma anomalia das condições atmosféricas locais, resultante da influência dos ventos quentes vindos do sul da Rússia.
- c) ao período de verão, estação em que ocorre mais frequentemente o aumento da temperatura média e maior evaporação da água.
- d) ao deslocamento de nuvens da Europa mediterrânea, de clima quente e úmido, produzindo chuvas torrenciais nas regiões polares.

### Resolução

- a) Incorreto. O *El Niño* não possui relação direta com a chuva de granizo. Ademais, praticamente não afeta as regiões polares.



- b) Correto. Ocorre quando a superfície se superaquece. O vapor ascende rapidamente, chegando na tropopausa (região mais fria da troposfera), promovendo a sublimação (passagem do estado gasoso para o sólido).
- c) Incorreto. A chuva de granizo pode ocorrer em qualquer estação do ano.
- d) Incorreto. Nas regiões polares não ocorrem chuvas torrenciais.

**Gabarito:** b

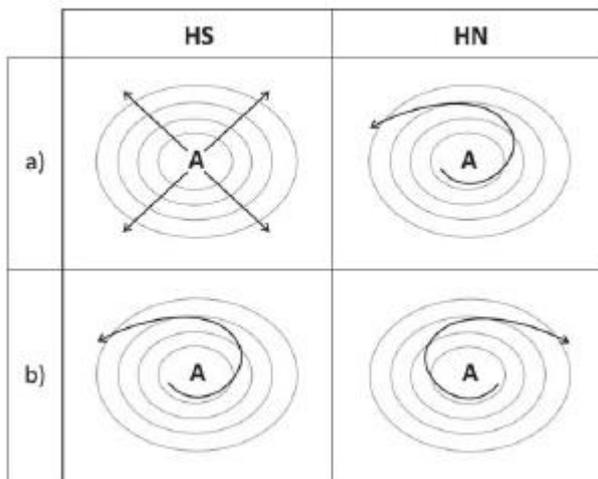
**22 – (FUVEST/2016)**

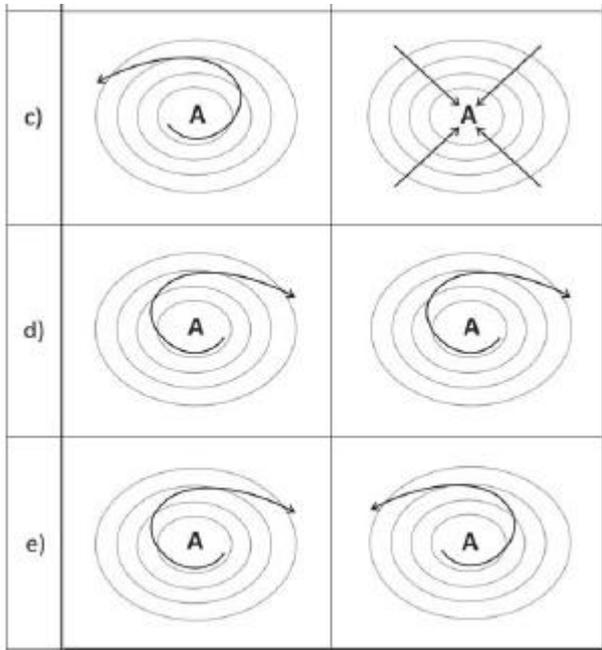
O vento é o movimento do ar em relação à superfície terrestre. Ele se deve à existência de gradientes de pressão atmosférica, e sua distribuição é representada pelas isóbaras (linhas com o mesmo valor de pressão atmosférica). O vento também sofre influências do

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. Adaptado.

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.

### Resolução

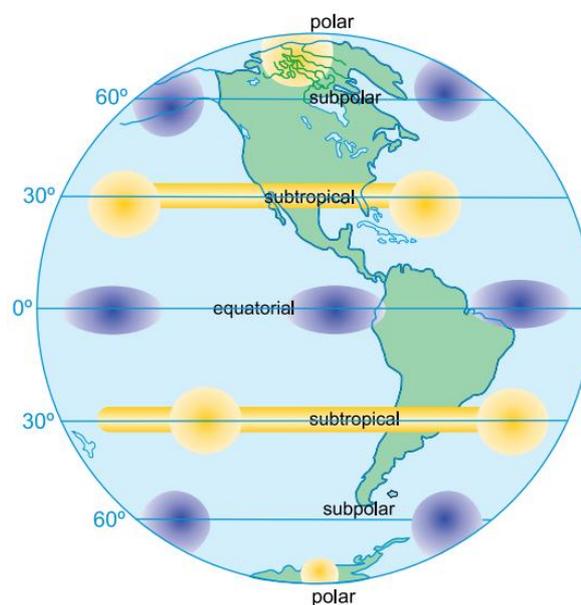
O Efeito Coriolis gera diferentes movimentos relacionados às áreas de alta pressão, dessa forma, sentido horário no Norte e anti-horário no Sul.

**Gabarito: b**

### 23 – (FGV/2018)

Observe a imagem a seguir

CIRCULAÇÃO GERAL DA ATMOSFERA:  
ZONAS DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA



(Elian A. Lucci et al. *Território e sociedade no mundo globalizado*, 2014. Adaptado)

Considerando a circulação geral da atmosfera, é correto afirmar que as massas de ar

- a) convergem para a área equatorial por apresentar baixa pressão.
- b) divergem da área equatorial por apresentar baixa pressão.
- c) convergem para as áreas subtropicais por apresentarem alta pressão.
- d) divergem das áreas subpolares por apresentarem alta pressão.
- e) convergem para as áreas polares por apresentarem baixa pressão.

### Resolução

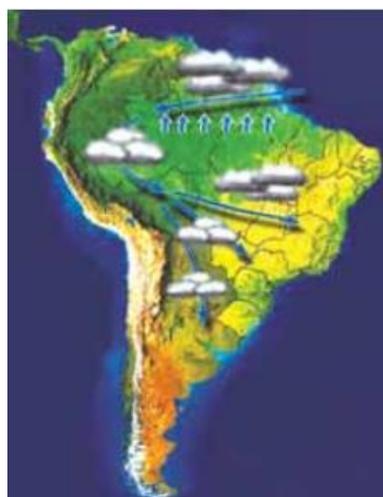
- a) Correto. A massa de ar se desloca da alta pressão (temperatura baixa) para a baixa pressão (temperatura alta).
- b) Incorreto. Na área equatorial as massas de ar convergem.
- c) Incorreto. Nas áreas subtropicais as massas de ar divergem.
- d) Incorreto. As áreas subpolares convergem as massas de ar por apresentar baixa pressão.
- e) Incorreto. Divergem nas áreas polares por apresentar alta pressão.

**Gabarito:** a

### 24 – (UFU/2018)

O fenômeno dos “rios voadores”

“Rios voadores” são cursos de água atmosféricos, invisíveis, que passam por cima de nossas cabeças transportando umidade e vapor de água da bacia Amazônica para outras regiões do Brasil. A floresta Amazônica funciona como uma bomba d’água. Ela “puxa” para dentro do continente umidade evaporada do oceano Atlântico que, ao seguir terra adentro, cai como chuva sobre a floresta. Pela ação da evapotranspiração da floresta, as árvores e o solo devolvem a água da chuva para a atmosfera na forma de vapor de água, que volta a cair novamente como chuva mais adiante. O Projeto Rios Voadores busca entender mais sobre a evapotranspiração da floresta Amazônica e a importante contribuição da umidade gerada por ela no regime de chuvas do Brasil.



A partir da leitura do texto e da observação do mapa, é correto afirmar que, no Brasil.

- a) Cada vez mais, a floresta é substituída por agricultura ou pastagem, procedimento que promove o desenvolvimento econômico, sem influenciar, significativamente, o clima na América do Sul.
- b) Os recursos hídricos são abundantes e os regimes fluviais não serão alterados, apesar das mudanças climáticas que ameaçam modificar o regime de chuvas na América do Sul.
- c) O atual desenvolvimento da Amazônia não afeta o sistema hidrológico, devido à aplicação de medidas rigorosas contra o desmatamento e danos à biodiversidade da floresta.
- d) Os mecanismos climatológicos devem ser considerados na avaliação dos riscos decorrentes de ações como o desmatamento, as queimadas, a abertura de novas fronteiras agrícolas e a liberação dos gases do efeito estufa.
- e) A circulação atmosférica é dominada por massas de ar carregadas de umidade que, encontrando a barreira natural formada pelos Andes, precipitam-se na encosta leste, alimentando as bacias hidrográficas do país.

### Resolução

- a) Incorreto. O desmatamento influencia sobremaneira nas mudanças climáticas.
- b) Incorreto. Se o regime de chuva é modificado pelas mudanças climáticas, automaticamente os regimes fluviais (rios) serão alterados.
- c) Incorreto. Se existe desenvolvimento, existe degradação da natureza. Além disso, as medidas contra o desmatamento não são rigorosas.
- d) Correto. O desmatamento, a queimada e a emissão de gases do efeito estufa podem alterar o clima.
- e) Incorreto. A circulação atmosférica possui massas de ar úmida, seca, quente ou fria. Não é a circulação atmosférica que encontra uma barreira natural e sim uma massa de ar quente e úmida.

**Gabarito:** d

### 25 – (UNESP/2017)

Os furacões são movimentos bruscos de ar que se caracterizam por

- a) sua origem terrestre, com alteração da circulação vertical do ar e concentração de poluentes na superfície.
- b) sua origem terrestre, com ciclo de vida de poucos minutos e elevado poder de destruição.
- c) sua origem equatorial, com ligação à parcela ascendente da célula de Hadley e circulação geral da atmosfera.
- d) sua origem oceânica, com dependência de centros de baixa pressão e elevada temperatura da água.



e) sua origem oceânica, com resfriamento anormal das águas do Oceano Pacífico e ocorrência temporal regular

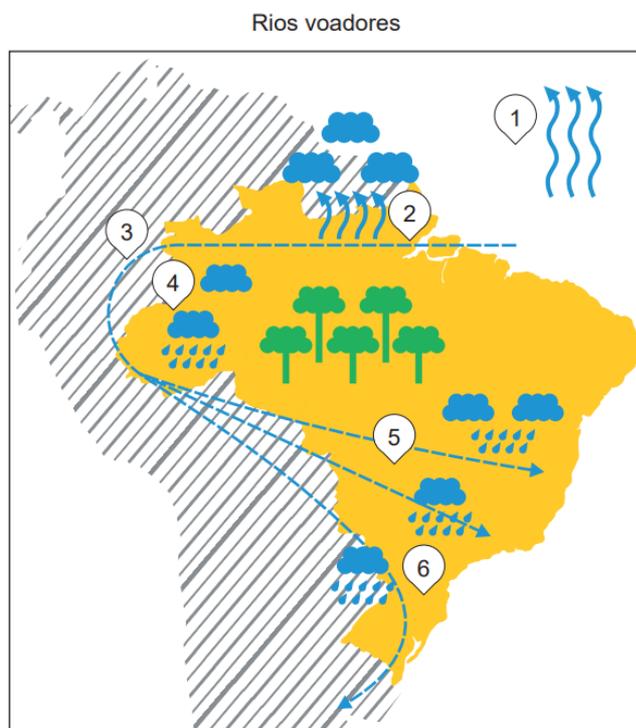
### Resolução

- a) Incorreto. A origem dos furacões é litorânea.
- b) Incorreto. A origem dos furacões é litorânea.
- c) Incorreto. A origem é no Atlântico Norte (Caribe) ou no Centro ou Leste do Pacífico Norte.
- d) Correto. A temperatura da água está em torno de 27º C quando ocorre um furacão.
- e) Incorreto. O resfriamento anormal das águas do Pacífico à *La Niña*.

**Gabarito:** d

### 26 – (UNESP/2017)

Os chamados rios voadores são correntes de ar carregadas de vapor de água. A imagem representa a dinâmica desses rios em parte da América do Sul, sobretudo no Brasil.



(www.petrobras.com. Adaptado.)

Considerando a imagem e o fenômeno dos rios voadores, é correto afirmar que:

- a) em 2, verifica-se o fornecimento de umidade às massas de ar pela evaporação da água do oceano.
- b) em 4, verifica-se a evapotranspiração na Amazônia que absorve a umidade dos ventos que a percorrem.
- c) em 1, verifica-se a precipitação que participa da formação dos rios voadores que correm pela Bacia do Amazonas.

- d) em 3, verifica-se a barreira geográfica dos Andes que redireciona os ventos para o centro do continente.
- e) em 5, verifica-se a chegada das massas de ar ao extremo sul do Brasil e seu redirecionamento ao Paraguai e à Argentina.

### Resolução

- a) Incorreto. A umidade provém da evapotranspiração da Amazônia.
- b) Incorreto. A umidade provém da evapotranspiração da Amazônia e não dos ventos. Além disso, o número 4 indica chuva convectiva.
- c) Incorreto. Em 1 verifica-se a evaporação no Atlântico.
- d) Correto. A Cordilheira dos Andes é uma barreira natural que impede que uma massa de ar úmida proveniente do Brasil passe para o outro lado (barlavento).
- e) Incorreto. Pela imagem, a massa de ar após chegar ao extremo Sul do Brasil não é redirecionada para o Paraguai e à Argentina. Ademais, o número 5 e 6 parecem indicar chuvas convectivas.

**OBS.:** Percebeu que isso não é um mapa temático e sim uma imagem? Dessa forma, não existe obrigação em colocar legenda, rosa dos ventos e escala.

**Gabarito:** d

### 27 – (UNESP/2014)

“As chuvas torrenciais que costumam causar tormentas nesta época do ano em diversas cidades brasileiras desapareceram neste verão. O lugar delas foi tomado por uma seca considerada atípica e por muito calor. Este é, sem dúvida, um verão de recordes. São Paulo registra há mais de 48 dias seguidos temperaturas máximas acima dos 30°C, mais do que as médias históricas dos meses de dezembro, janeiro e fevereiro registradas nos verões dos últimos 20 anos.”

(<http://brasil.elpais.com>. Adaptado.)

A dinâmica de circulação atmosférica tem importante papel na definição dos regimes climáticos predominantes em cada região brasileira. Dentre as razões que explicam a excepcional estiagem e as elevadas temperaturas que assolaram a região Centro-Sul do Brasil em janeiro e fevereiro de 2014 estão:

- a) a manifestação do fenômeno La Niña e o reforço das condições climatológicas de ambiente quente e seco por questões sazonais.
- b) a incidência de uma zona de alta pressão atmosférica e o predomínio de uma massa de ar quente e seca.
- c) a ocorrência de uma zona de baixa pressão atmosférica e a passagem de uma massa de ar quente e seca.



- d) a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul e o predomínio de uma massa de ar quente e seca.
- e) a presença da Zona de Convergência Intertropical e a existência de um evento climático extremo de subsidência da umidade em superfície.

### Resolução

- a) Incorreto. A *La Niña* intensifica a chuva em algumas partes do Sudeste.
- b) Correto. A instalação atípica de uma zona de alta pressão inibe a ascensão do vapor d'água, resultando em diminuição do índice pluviométrico. A massa de ar sendo seca potencializa a redução de chuva.
- c) Incorreto. A alta pressão contribuiu com a redução da pluviosidade e não a baixa pressão.
- d) Incorreto. A Zona de Convergência do Atlântico Sul contribui com a umidade.
- e) Incorreto. A subsidência da umidade contribuiria com a chuva.

**Gabarito:** b

### 28 – (UNICAMP/2016)

A figura a seguir exhibe a imagem de um ciclone.



([http://www.metsul.com/secoes/visualiza.php?cod\\_subsecao=30&cod\\_texto=6.](http://www.metsul.com/secoes/visualiza.php?cod_subsecao=30&cod_texto=6.))

É correto afirmar que o ciclone em questão

- a) ocorreu no Hemisfério Sul e corresponde a uma área de alta pressão atmosférica.
- b) pode ocorrer em qualquer hemisfério, independentemente da pressão atmosférica.
- c) ocorreu no Hemisfério Norte, em zonas tropicais e de baixa pressão atmosférica.
- d) ocorreu no Hemisfério Sul e corresponde a uma área de baixa pressão atmosférica.

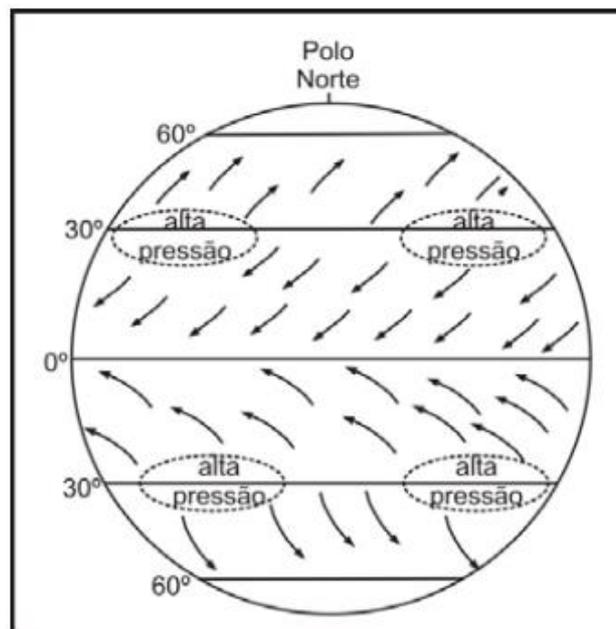
### Resolução

- a) Incorreto. Os ciclones se formam em áreas de baixa pressão.
- b) Incorreto. Os ciclones se formam em áreas de baixa pressão.
- c) Incorreto. No Hemisfério Norte, os ventos se deslocam no sentido anti-horário.
- d) Correto. No Hemisfério Sul, os ventos se deslocam no sentido horário.

**Gabarito:** d

### 29 – (UNICAMP/2012)

Observe o esquema abaixo, que indica a circulação atmosférica sobre a superfície terrestre, e indique a alternativa correta.



- a) Os ventos alísios dirigem-se das áreas tropicais para as equatoriais, em sentido horário no hemisfério norte e anti-horário no hemisfério sul, graças à ação da Força de Coriolis, associada à movimentação da Terra.
- b) Os ventos alísios dirigem-se das áreas de alta pressão, características dos trópicos, em direção às áreas de baixa pressão, próximas ao equador, movimentando-se em sentido anti-horário no hemisfério norte e em sentido horário no hemisfério sul.
- c) Os ventos contra-alísios dirigem-se dos trópicos em direção ao equador, movimentando-se em sentido horário no hemisfério norte e anti-horário no hemisfério sul, graças à ação da Força de Coriolis.
- d) Os ventos contra-alísios dirigem-se da área tropical em direção aos polos, provocando quedas bruscas de temperatura e eventualmente queda de neve, movimentando-se em sentido anti-horário no hemisfério sul e em sentido horário no hemisfério norte.

### Resolução



- a) Correto. Os ventos alísios se originam nos trópicos e vão até a Linha do Equador.
- b) Incorreto. Em sentido horário no hemisfério norte e anti-horário no hemisfério sul.
- c) Incorreto. Os ventos contra-alísios dirigem-se do Equador em direção aos trópicos.
- d) Incorreto. Os ventos contra-alísios dirigem-se do Equador em direção aos trópicos.

**Gabarito:** a

### **30 – (UNICAMP/2012)**

No período das grandes navegações, os marinheiros enfrentavam sérios problemas quando as caravelas entravam em zonas de calmaria. Em relação ao tema, pode-se afirmar que:

- a) As caravelas possuíam estoque alimentar suficiente para permanecer vários meses estacionadas, para o caso de entrarem inadvertidamente em áreas de calmaria, que correspondem a porções de baixa pressão atmosférica.
- b) As áreas de calmaria correspondiam a porções de alta pressão atmosférica, típicas das latitudes próximas aos trópicos e, conseqüentemente, as caravelas permaneciam estacionadas, agravando as condições de vida dos marinheiros.
- c) O oceano era conhecido como Mar Tenebroso, em razão da crença na existência de monstros marinhos, mesmo sabendo-se que o mar era seguro nas áreas de calmaria das porções equatoriais.
- d) A viagem atrasava meses quando se atingia uma área de calmaria, pois as células de alta pressão não se deslocam ao longo do ano, o que causava problemas de desabastecimento e doenças temidas pelos navegadores, como o escorbuto.

### **Resolução**

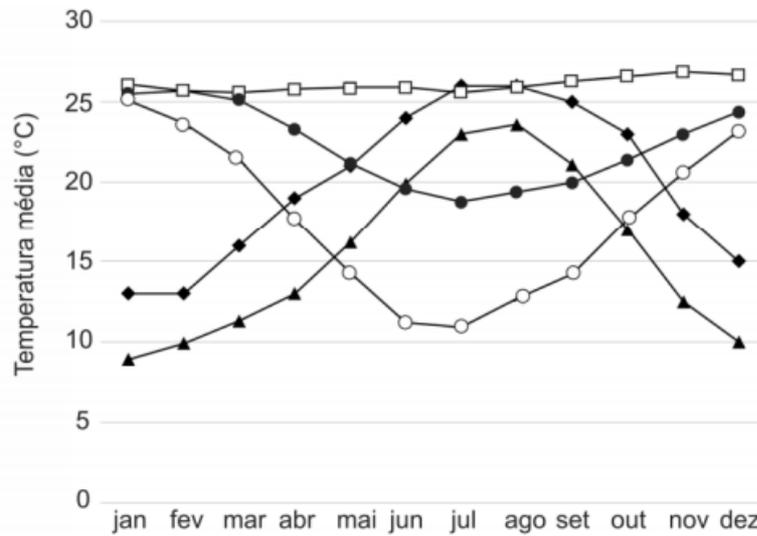
- a) Incorreto. Nessa época não havia tecnologia para armazenar alimentos.
- b) Correto. A zona de calmaria se caracteriza pela baixa incidência de ventos.
- c) Incorreto. As zonas de calmaria se encontram próximas aos trópicos.
- d) Incorreto. As células de alta pressão se deslocam.

**Gabarito:** b

### **31 – (FUVEST/2019)**

O gráfico mostra as temperaturas médias mensais históricas de cinco cidades, todas localizadas em altitudes próximas do nível do mar: Alexandria (Egito), Barcelona (Espanha), Buenos Aires (Argentina), Santos (SP, Brasil), São Luís (MA, Brasil).





Fonte: Weatherbase

No gráfico, essas cidades estão representadas, respectivamente, pelos símbolos:

- a) □ ○ ▲ ● ◆
- b) ◆ ▲ ○ ● □
- c) ● ▲ ○ □ ◆
- d) ◆ ● ▲ ○ □
- e) □ ▲ ● ○ ◆

### Resolução

Analisar o clima do Brasil é mais fácil. Considerando que São Luís está praticamente na Linha do Equador, isso significa que a temperatura é alta e oscila muito pouco ao longo do ano (baixa amplitude térmica), logo, só pode ser a alternativa “b” ou “d”. Santos possui a temperatura elevada no começo e no fim do ano com uma pequena queda no meio do ano.

**Gabarito:** b

### 32 – (FUVEST/2019)

A curva de temperatura do ar ilustrada na figura caracteriza um fenômeno meteorológico que é mais frequente no outono e no inverno. Em ambientes urbanos com elevado número de indústrias e poluição veicular, esse fenômeno pode ocasionar quadros de elevadas concentrações de poluentes, provocando problemas à saúde da população e danos à fauna e à flora.



O texto e a ilustração apresentados referem-se

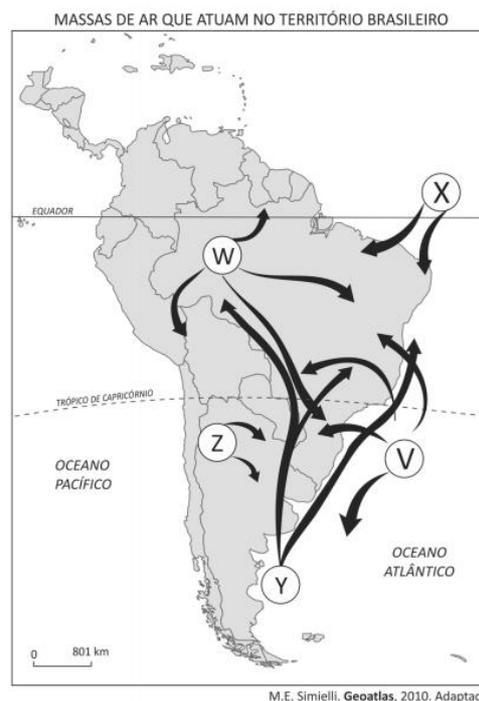
- a) à camada de ozônio.
- b) à inversão térmica.
- c) ao efeito estufa natural.
- d) à chuva ácida.
- e) ao smog fotoquímico.

### Resolução

- a) Incorreto. A camada de ozônio está entre 10 e 50 km da superfície.
- b) Correto. Pois, pela imagem, trata-se de uma zona urbana densamente industrializada, logo, quando faz frio, os poluentes não dispersam, pois existe uma camada de ar gelado sobre a camada quente, impedindo a circulação.
- c) Incorreto. As indústrias agravam o efeito estufa.
- d) Incorreto. Não há representação de chuva na imagem.
- e) Incorreto. O smog fotoquímico é causado pelos veículos, principalmente. Nesse caso, temos o smog industrial.

**Gabarito:** b

### 33 – (FUVEST/2018)



O Brasil possui um território extenso, com 92% pertencentes à zona intertropical. As massas de ar que atuam em território brasileiro possuem influências oceânicas e continentais. Sobre as características dessas massas de ar, é correto afirmar:



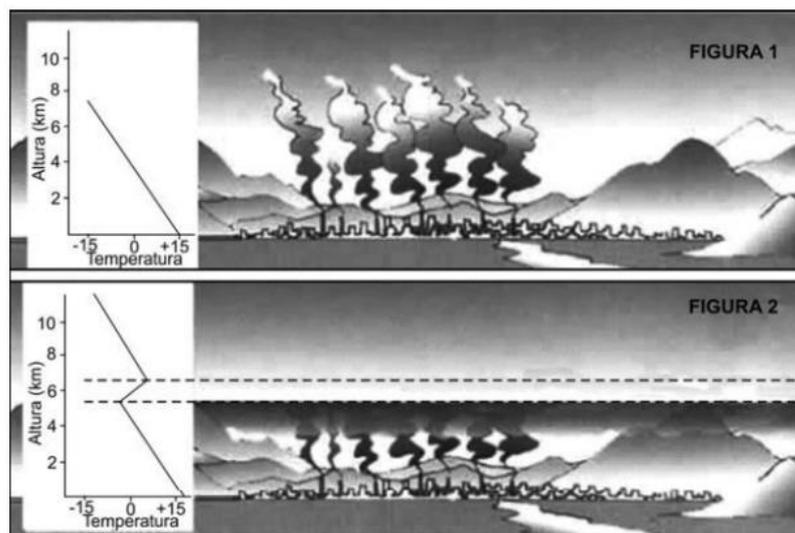
- a) W representa a Massa Equatorial Atlântica de ar quente e úmido, responsável pela grande umidade na Amazônia.
- b) Y indica a Massa Polar Atlântica, que se desloca a partir do sul em direção ao norte do território brasileiro e tem como característica a presença de ar frio, podendo atingir a região Centro-Oeste no inverno.
- c) Z indica a Massa Tropical Continental, que tem como característica a presença de ar quente e úmido, ocasionando alagamentos no Centro-Oeste no inverno.
- d) X indica a Massa Equatorial Continental de ar quente e seco, que atua no nordeste do litoral brasileiro.
- e) V representa a Massa Temperada Atlântica de ar frio e seco, que atua no sul do litoral brasileiro.

### Resolução

- a) Incorreto. W é a Massa Equatorial Continental.
- b) Correto. Ela é responsável pelas chuvas frontais na Zona da Mata no inverno.
- c) Incorreto. A Massa Tropical Continental é seca.
- d) Incorreto. X é a Massa Equatorial Atlântica.
- e) Incorreto. V é a Massa Tropical Atlântica.

**Gabarito:** b

### 34 – (FUVEST/2010)



Fonte: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acessado em 20/06/2009.

Em algumas cidades, pode-se observar no horizonte, em certos dias, a olho nu, uma camada de cor marrom. Essa condição afeta a saúde, principalmente, de crianças e de idosos, provocando, entre outras, doenças respiratórias e cardiovasculares.

<http://tempoagora.uol.com.br/noticias>. Acessado em 20/06/2009. Adaptado.

As figuras e o texto acima referem-se a um processo de formação de um fenômeno climático que ocorre, por exemplo, na cidade de São Paulo. Trata-se de

- a) ilha de calor, caracterizada pelo aumento de temperaturas na periferia da cidade.
- b) zona de convergência intertropical, que provoca o aumento da pressão atmosférica na área urbana.
- c) chuva convectiva, caracterizada pela formação de nuvens de poluentes que provocam danos ambientais.
- d) inversão térmica, que provoca concentração de poluentes na baixa camada da atmosfera.
- e) ventos alísios de sudeste, que provocam o súbito aumento da umidade relativa do ar.

### Resolução

- a) Incorreto. O aumento ocorre muito mais no centro urbano.
- b) Incorreto. Considerando que a zona urbana é mais quente, logo, o ar é menos denso, assim sendo, existe uma diminuição da pressão atmosférica.
- c) Incorreto. A chuva convectiva remete ao processo de formação pela evaporação, condensação e precipitação, isto é, o tipo mais simples de chuva. Toda chuva é ácida, porém, quanto menor o pH, maior a chance de causar danos ambientais. Portanto, a alternativa “c”, pela explicação, diz respeito à chuva ácida e não convectiva.
- d) Correto. A inversão térmica ocorre quando a temperatura está baixa, dessa forma, existe uma camada de ar denso fazendo pressão sobre uma camada de ar menos densa. Então, os poluentes que estão nessa última camada citada não conseguem circular.
- e) Incorreto. Os ventos alísios são massas de ar quente e úmido que partem dos trópicos em direção a Linha do Equador, ao longo do percurso, eles vão perdendo umidade.

**Gabarito:** d

### 35 – (UNESP/2003)

O clima da Europa Ocidental é bem diferente do clima da Europa Oriental. Enquanto na primeira os invernos são suaves e os verões apresentam temperaturas não tão elevadas, na segunda as diferenças sazonais são maiores, com invernos mais rigorosos, temperaturas mais baixas e verões mais quentes. O fator determinante das condições climáticas vigentes na Europa Ocidental é a

- a) latitude.
- b) maritimidade.
- c) disposição do relevo.
- d) atuação da corrente das Canárias.
- e) predominância de ventos de leste.



### Resolução

- a) Incorreto. A comparação é longitudinal (Oeste-Leste) e não latitudinal.
- b) Correto. A Europa Ocidental por ter mais contato com o litoral, automaticamente recebe uma influência maior da maritimidade.
- c) Incorreto. No sentido Oeste-Leste, o relevo tem pouco influência.
- d) Incorreto. Apesar de sua origem ser no Atlântico Norte, sua influência é bem pequena na Europa, atuando mais na África.
- e) Incorreto. A atuação dos ventos muda de direção e de intensidade.

**Gabarito:** b

### 36 – (ESPCEX/AMAN/2019)

Leia os trechos a seguir.

"17/07/2017- Canela, Gramado e Caxias do Sul, [...] registraram o fenômeno. Frio chegou com intensidade ao estado e temperatura deve cair ainda mais ao longo do dia."

(<https://g1.globo.com>)

"31/03/2016- Com chances de neve já no outono, o frio em Gramado promete chegar com tudo [...]"

(<https://www.dicasdegramado.com.br>)

Nos últimos anos, temos observado na mídia uma série de notícias evidenciando o rigor do inverno na região acima referida. Esta região tem atraído inúmeros turistas que gostam de contemplar o frio, as comidas típicas locais e têm o anseio de conhecer, ao vivo, a neve e o congelamento das águas em pleno Brasil. A associação de dois importantes fatores climáticos justifica a ocorrência de tais fenômenos meteorológicos nesta região. São eles:

- a) Latitude e altitude.
- b) maritimidade e latitude.
- c) continentalidade e maritimidade.
- d) altitude e longitude.
- e) correntes marítimas e massas de ar.

### Resolução

- a) Correto. As 3 cidades se localizam no Rio Grande do Sul, que é o estado brasileiro mais afastado da Linha do Equador. Elas ultrapassam 800 m de altitude.
- b) Incorreto. A maritimidade contribui com o aumento da temperatura.



- c) Incorreto. A influência da continentalidade é pequena, pois as cidades não estão tão longe do litoral. A maritimidade contribui com o aumento da temperatura. Porém, o RS recebe influência de corrente marítima fria.
- d) Incorreto. A longitude não influencia no clima.
- e) Incorreto. A corrente marítima fria influencia o litoral, as 3 cidades estão no interior.

**Gabarito:** a

**37 – (UEFS/2017)**

Os elementos climáticos caracterizam o clima, que são definidos por fatores ou fenômenos. A partir dos conhecimentos sobre os elementos e fatores climáticos, marque V nas afirmativas verdadeiras e F, nas falsas.

- ( ) As áreas sob a influência da continentalidade apresentam temperatura mais elevadas, devido à baixa umidade relativa do ar.
- ( ) O impacto do desmatamento no clima recai sobre o regime de chuvas, em decorrência da diminuição da emissão de umidade para atmosfera.
- ( ) Os movimentos das massas de ar e dos ventos resultam da desigual distribuição de energia solar nas diversas latitudes
- ( ) Na circulação atmosférica, as massas de ar de características diferentes entram em contato entre si, dando origem às frentes frias e, como consequência, as chuvas orográficas.
- ( ) As áreas anticiclônicas se caracterizam pelas baixas temperaturas e altas pressões e são dispersoras de vento.

A alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo, é a

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

**Resolução**

De cima para baixo, temos:

- F. Ao anoitecer, a temperatura é mais baixa por causa da continentalidade.
- V. Sem árvore, a evapotranspiração é reduzida significativamente.
- V. O movimento das massas de ar e dos ventos contribuem com o deslocamento das nuvens, fazendo com que o dia fique ensolarado ou nublado.
- F. O contato entre massas de ar de temperaturas opostas resulta em chuva frontal e não orográfica.



V. Esses ventos se deslocam para as áreas de baixa pressão.

**Gabarito:** b

**38 – (UDESC/2016)**

Sobre o fenômeno da inversão térmica, assinale a alternativa correta.

- a) Consiste no rápido resfriamento do ar próximo à superfície terrestre, o que torna a atmosfera estável e dificulta a dispersão de poluentes.
- b) É provocado pela reação da água da chuva com ácidos lançados a partir da queima de combustíveis fósseis.
- c) É provocado pela poluição das grandes cidades, a qual gera uma camada de ar frio próxima à superfície, enquanto o ar mais quente fica acima desta camada, agravando a concentração dos poluentes.
- d) É formado pelo aquecimento diferencial de porções continentais e marítimas, fazendo com que o vento sopra do continente para o oceano durante a noite.
- e) Pode agravar a ocorrência de enchentes e alagamentos nas zonas urbanas, pois situações de inversão térmica favorecem a ocorrência de fortes chuvas.

**Resolução**

- a) Correto. A inversão térmica agrava os problemas respiratórios.
- b) Incorreto. Isso é chuva ácida.
- c) Incorreto. A camada mais quente fica retida pela camada mais fria.
- d) Incorreto. Isso é brisa continental (terrestre).
- e) Incorreto. A inversão térmica ocorre no outono ou inverno, época de menor ocorrência de chuva nos grandes centros urbanos do Brasil.

**Gabarito:** a

**39 – (UNICAMP/2015)**

Em algumas localidades do estado de Santa Catarina, costuma-se registrar neve durante o período de inverno, caso de São Joaquim e de outros municípios da região serrana.

Qual das alternativas abaixo associa corretamente dois fatores geográficos que favorecem a ocorrência do fenômeno na região indicada?

- a) Altitudes acima de 1.000 metros; latitude entre 23° S e 66° S.
- b) Altitudes abaixo de 1.000 metros; latitude entre 66° S e 90° S.
- c) Altitudes acima de 1.000 metros; latitude entre 23° N e 66° N.
- d) Altitudes abaixo de 1.000 metros; latitude entre 66° N e 90° N.



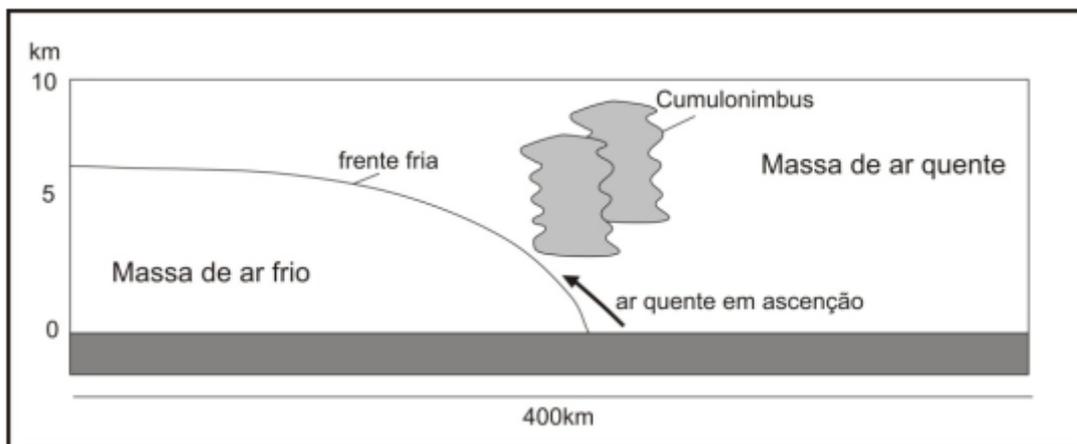
### Resolução

- a) Correto. Na troposfera, quanto maior a altitude, mais baixa é a temperatura. O Trópico de Capricórnio está no paralelo 23º S. Considerando que SC está ao Sul desse trópico, o intervalo indicado (23º S e 66º S) condiz com a localização.
- b) Incorreto. O paralelo 66º S representa o extremo Norte da Antártida e o paralelo 90º S representa o extremo Sul da Antártica.
- c) Incorreto. Santa Catarina está no Hemisfério Sul.
- d) Incorreto. Santa Catarina está no Hemisfério Sul.

**Gabarito:** a

### 40 – (UNICAMP/2013)

O esquema abaixo 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.

### Resolução

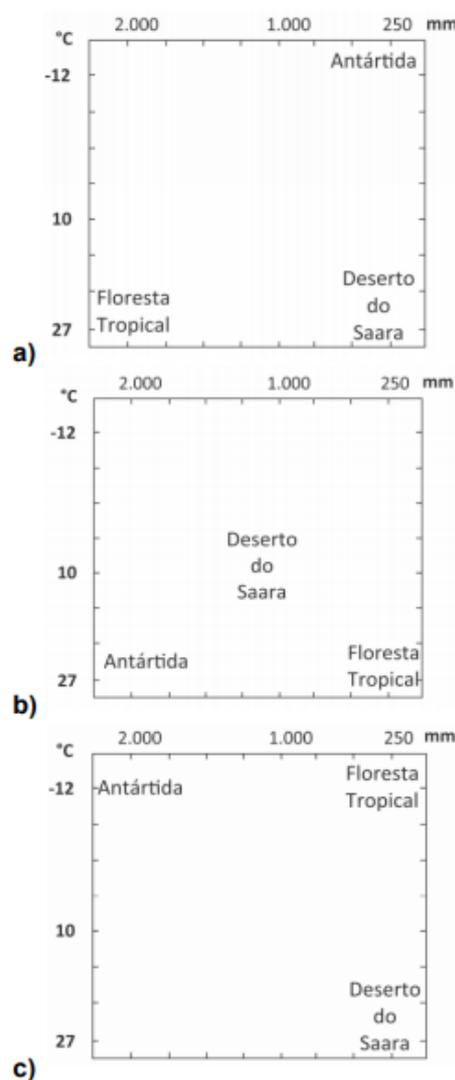
- a) Correto. É típica de inverno por causa da atuação da Massa Polar Atlântica. Quando essa entra em contato com uma massa quente, provoca chuva frontal.
- b) Incorreto. Trata-se da chegada de uma massa fria e não quente.

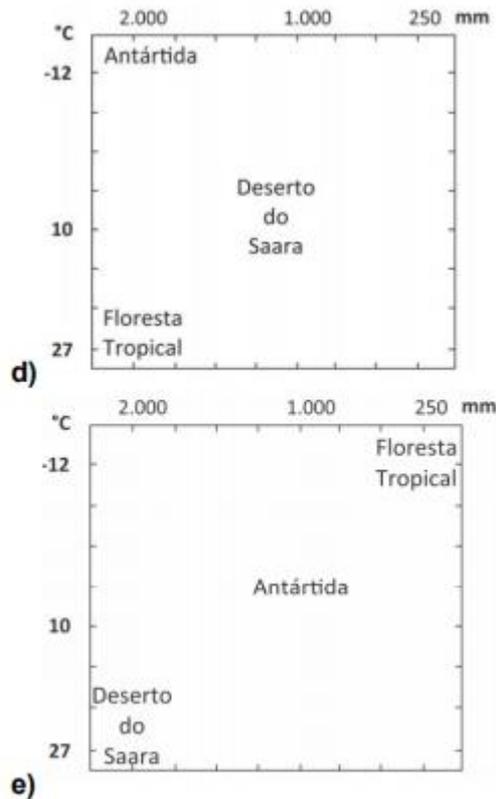
- c) Incorreto. Para ocorrer a chuva orográfica (de relevo) necessariamente precisa de uma barreira natural.
- d) Incorreto. As chuvas de granizo não são comuns.

**Gabarito:** a

**41 – (FUVEST/2019)**

No planeta Terra, há processos escultores, tais como a ação do gelo, o intemperismo e a ação do vento. A atuação de tais processos pode ser representada em gráficos elaborados segundo variações médias de temperatura e precipitação anual. Considere as características do deserto do Saara, da Antártida e de uma floresta tropical e identifique o gráfico em que estão corretamente localizados.





### Resolução

Todos os gráficos apontam a mesma escala para precipitação e temperatura. O Deserto do Saara possui temperatura elevada durante o dia e índice pluviométrico muito baixo. A Antártida possui temperatura e índice de chuva baixíssimos. Uma floresta tropical possui temperatura e índice pluviométrico altos.

Gabarito: a

### 42 – (FUVEST/2013)

Observe os mapas.



Os períodos do ano que oferecem as melhores condições para a produção de energia hidrelétrica no Sudeste e energia eólica no Nordeste são aqueles em que predominam, nessas regiões, respectivamente,

- a) primavera e verão.
- b) verão e outono.
- c) outono e inverno.
- d) verão e inverno.
- e) inverno e primavera.

### Resolução

Conforme o mapa, o Sudeste apresenta maior índice pluviométrico no verão. Considerando que a maior parte do consumo de energia elétrica provém das hidrelétricas e as mesmas dependem da água. A estação do ano citada seria a época mais vantajosa. Segundo o mapa, o vento é mais intenso no inverno no Nordeste. Como a energia eólica depende dessa dinâmica do ar, certamente é o período mais compensativo.

**Gabarito:** d

### 43 – (UECE/2015)

A região Nordeste do Brasil apresenta uma complexidade climática própria, em parte fortemente influenciada pelos mecanismos físicos que interagem entre si e são responsáveis pela distribuição de chuvas nessa região. Os tipos climáticos que predominam no Nordeste brasileiro são:

- a) equatorial, subtropical e semiárido.
- b) litorâneo úmido, tropical e tropical semiárido.
- c) semiárido e tropical de altitude.
- d) semiárido e subtropical.

### Resolução

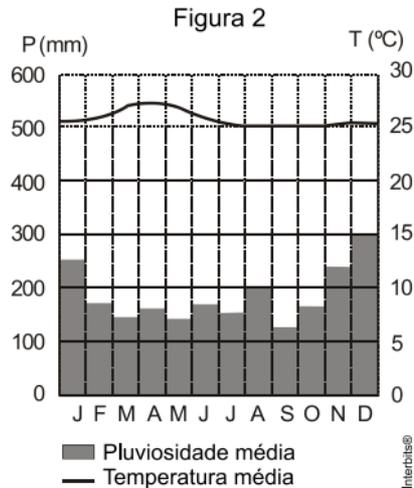
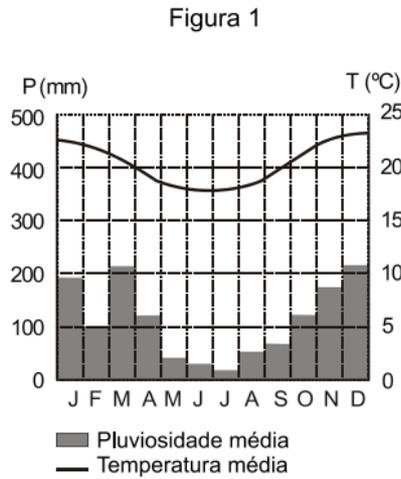
O Nordeste é dividido em 4 sub-regiões. Do Leste para o Oeste, temos: Zona da Mata (tropical úmido), Agreste (tropical), Sertão (tropical semiárido) e Zona da Mata (tropical e equatorial).

**Gabarito:** b

### 44 – (UFTM/2012)

Os climogramas 1 e 2 indicam dois tipos climáticos que ocorrem no Brasil.





(Lucia Marina Alves de Almeida, 2005.)

Os dois tipos climáticos representados pelos climogramas 1 e 2, são, respectivamente,

- a) equatorial, com chuvas abundantes e pequena amplitude térmica ao longo do ano; e subtropical, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e grande variação térmica.
- b) tropical típico, com duas estações bem definidas, verão chuvoso e inverno seco; e subtropical, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e grande variação térmica.
- c) tropical típico, com duas estações bem definidas, verão chuvoso e inverno seco; e equatorial, com chuvas abundantes e pequena amplitude térmica ao longo do ano.
- d) tropical típico, com duas estações bem definidas, verão seco e inverno com temperaturas amenas; e equatorial, com chuvas abundantes e pequena amplitude térmica ao longo do ano.
- e) equatorial, com chuvas abundantes e pequena amplitude térmica ao longo do ano; e tropical continental, com pequena interferência das massas de ar oceânicas.

### Resolução

Figura 1: a linha da temperatura apresenta uma queda no meio do ano (inverno). As colunas de precipitação são maiores no fim e no começo do ano (verão). Essas são características típicas de clima tropical.

Figura 2: a linha da temperatura só apresenta um pequeno aumento entre o verão e o outono (baixa amplitude térmica). As colunas de precipitação são praticamente as mesmas ao longo do ano. Esses aspectos são comuns em clima equatorial.

**Gabarito:** c

### 45 – (UNESP/2013)

Leia a descrição de quatro grandes tipos climáticos do Brasil e, em seguida, examine o mapa, que representa a divisão regional do país em grandes tipos climáticos.

1. Chuvas entre 2 000 e 3 000 mm e elevadas temperaturas durante todo o ano, com médias de 26° C.

2. Regular distribuição das chuvas durante o ano e temperaturas mais amenas, com médias inferiores a 18º C e esporádica queda de neve.
3. Chuvas escassas e irregulares, com precipitações médias de 500 a 700 mm, e temperaturas elevadas, com médias de 28º C.
4. Duas estações bem marcantes: uma chuvosa e quente, com 1 200 mm de precipitação e médias térmicas de 24º C, e outra seca e fria, com 200 mm de chuvas e 17º C de média térmica.



(Maria Elena Simielli. *Geotlas*, 2011. Adaptado.)

Assinale a alternativa que contém a correta associação entre a descrição climática e sua área de ocorrência.

- a) 1D; 2B; 3A; 4C.
- b) 1C; 2A; 3B; 4D.
- c) 1B; 2D; 3C; 4A.
- d) 1A; 2C; 3D; 4B.
- e) 1C; 2B; 3D; 4A.

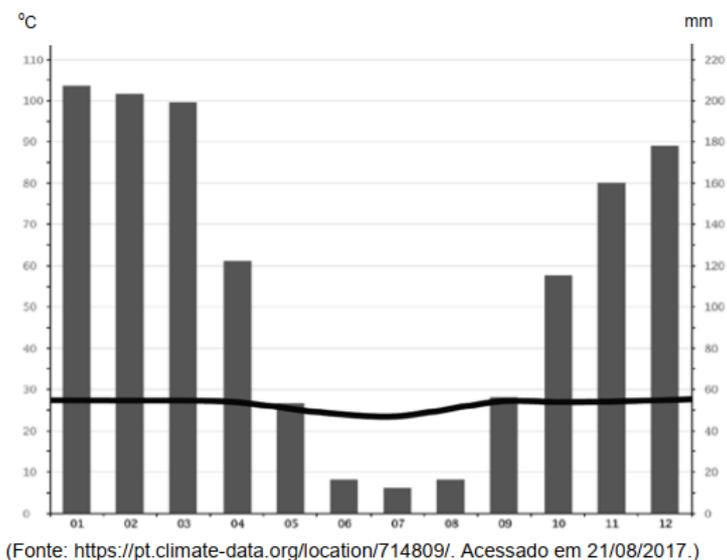
### Resolução

1. O Norte do nosso país é cortado pela Linha do Equador, fazendo com que a região apresente clima equatorial.
2. A Região Sul é caracterizada pelo clima subtropical.
3. O Sertão Nordestino possui clima semiárido.
4. A região central do Brasil é marcada pelo clima tropical.

**Gabarito:** b

**46 – (UNICAMP/2018)**





O climograma acima refere-se a uma região

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

### Resolução

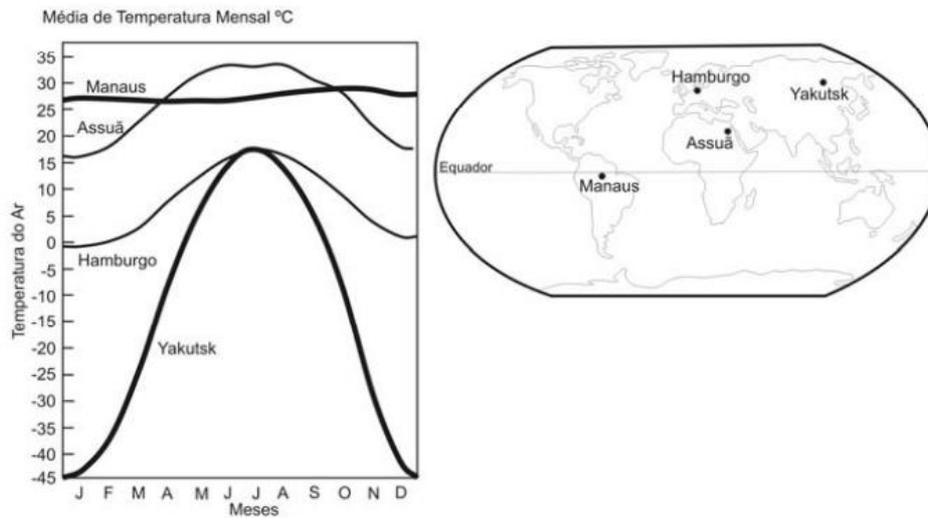
- a) Incorreto. No clima subtropical, as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano.
- b) Incorreto. O clima polar apresenta temperatura negativa.
- c) Correto. No meio do ano a temperatura tem uma leve queda. O índice pluviométrico é maior no verão.
- d) Incorreto. O clima temperatura caracteriza-se pelas estações do ano bem definidas.

**Gabarito:** c

### 47 – (UNICAMP/2011)

Na figura abaixo podem ser observadas médias térmicas mensais de algumas cidades indicadas no mapa-múndi. Entre as cidades há uma significativa diferença entre temperaturas máximas e mínimas mensais. É correto afirmar que

Local	Latitude	Radiação anual watts/m <sup>2</sup>
Yakutsk	62°N	42
Hamburgo	54°N	47
Assuã	24°N	87
Manaus	3°S	98



- a) apesar de estarem em latitudes similares, Yakutsk apresenta uma amplitude térmica muito maior que Hamburgo, pois em Yakutsk a radiação anual é significativamente maior que em Hamburgo.
- b) a média de temperatura é praticamente constante em Manaus, porque apesar das grandes variações de insolação durante inverno e verão, a umidade e a Floresta Amazônica permitem a maior conservação da energia.
- c) Assuã apresenta uma amplitude térmica menor que Manaus, pois está situada no deserto do Saara (Egito), onde as temperaturas durante o dia são muito elevadas, mas, à noite, sofrem quedas bruscas.
- d) apesar de estarem em latitudes similares, Yakutsk apresenta uma amplitude térmica muito maior que Hamburgo, pois em Yakutsk o efeito da continentalidade é mais pronunciado que em Hamburgo, onde predomina a ação da maritimidade.

### Resolução

- a) Incorreto. Pelo fato de estarem em latitudes similares, o índice de radiação solar também é similar nessas 2 cidades.
- b) Incorreto. Não existem grandes variações de insolação durante inverno e verão.
- c) Incorreto. Assuã apresenta uma amplitude térmica maior que Manaus.
- d) Correto. A continentalidade faz com que a amplitude térmica seja elevada.

**Gabarito:** d

**48 – (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 semiárido 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 III apenas.
- b) I e II apenas.
- c) II e III apenas.
- d) I, II e III.

### Resolução

- I. Correto. O Norte, o Nordeste, o Sul e até o Sudeste são as áreas mais afetadas.
- II. Incorreto. Cuidado com a palavras apenas. O Noroeste da América do Sul fica mais seco.
- III. Correto. Provavelmente, devido à falta de ressurgência.

**Gabarito:** a

### 49 – (PUC-PR/2016)

Em fevereiro de 2016, a Organização Mundial da Saúde (OMS/ONU) destacou a relação entre a ocorrência do El Niño e a maior incidência de algumas doenças:

“No Brasil e em outros países das Américas do Sul e Central, a Organização Mundial da Saúde prevê um aumento no número de casos de doenças transmitidas pelo mosquito, entre elas, a zika. Chuvas e enchentes fortes serão provocadas pelo El Niño até maio desse ano, favorecendo a reprodução do *Aedes aegypti*.” [...] “O atual El Niño, que tem provocado secas severas e enchentes intensas em diferentes partes do mundo, já é considerado o pior dos últimos anos e tem sido comparado ao mesmo fenômeno ocorrido entre 1997 e 1998. Neste período, por exemplo, o Equador registrou um surto de malária responsável por um aumento de 440% dos casos da doença no país.”

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS/ONU. Disponível em:  
<<https://nacoesunidas.org/oms-chuvas-acima-da-media-causadas-pelo-el-nino-aumentarao-risco-de-proliferacao-do-aedes/>>. Acesso em: 11 mar. 2016.



Fenômeno oceânico caracterizado pela anomalia térmica das águas superficiais nas porções central e leste do Oceano Pacífico, o El Niño gera graves perturbações climáticas com impactos planetários,

- a) como a aceleração dos ciclos reprodutivos de parasitas e insetos vetores em diversas regiões do planeta, provocada pela elevação das médias termopluviométricas.
- b) como a alteração na dinâmica das massas de ar, interrompendo o deslocamento da massa Polar Atlântica no hemisfério Meridional, tendo como consequência invernos mais rigorosos no Sul do Brasil.
- c) como o aumento da piscosidade na costa peruana, resultante do aquecimento das águas superficiais do Oceano Pacífico e da ausência dos ventos alísios.
- d) como o excesso de chuvas na região Norte brasileira, o que provocou um surto de doenças transmitidas por mosquitos, tais como a leptospirose e a cólera.
- e) como o aumento da ocorrência de furacões e tornados na costa Ocidental dos Estados Unidos, decorrentes do aumento da temperatura das águas do Oceano Atlântico, em especial no golfo do México.

### Resolução

- a) Correto. O aumento da temperatura contribui com a aceleração reprodutiva.
- b) Incorreto. No Brasil, o *El Niño* provoca seca no Nordeste, aumento da temperatura no Sudeste e aumento da pluviosidade no Sul.
- c) Incorreto. Águas mais frias que atraem mais peixes. Além disso, os Ventos Alísios são constantes.
- d) Incorreto. O *El Niño* não provoca aumento das chuvas na Região Norte. Ademais, leptospirose e cólera não são transmitidas por mosquitos.
- e) Incorreto. Os furacões e tornados ocorrem na Região Central. Além disso, o El Niño é o aquecimento anormal das águas do Oceano Pacífico na região da Linha do Equador.

**Gabarito:** a

### 50 – (ESPCEX/AMAN/2013)

Sobre os principais efeitos do fenômeno “El Niño” nas diferentes regiões do Brasil, pode-se afirmar que

- a) na Região Sul, o volume de chuva se reduz significativamente, sobretudo no fim do outono e começo do inverno.
- b) prejudica a pecuária e compromete o abastecimento de água no Sertão, podendo atingir também o Agreste e a Zona da Mata Nordestina.
- c) provoca grandes inundações na porção leste da Amazônia, prejudicando a atividade agrícola na região.



- d) traz mais benefícios do que prejuízos à agricultura no Sul do País, uma vez que interrompe os longos períodos de estiagem característicos do clima subtropical litorâneo.
- e) ao contrário da “La Niña”, intensifica o volume de chuvas e aumenta a temperatura média em todas as regiões do País.

### Resolução

- a) Incorreto. A chuva aumenta na Região Sul no verão.
- b) Correto. O Nordeste fica mais seco, prejudicando o abastecimento de água.
- c) Incorreto. O *El Niño* não provoca o aumento de chuva na Amazônia.
- d) Incorreto. Na Região Sul, sem o *El Niño*, as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano.
- e) Incorreto. Cuidado com a palavra “todas”. A La Niña provoca aumento do índice pluviométrico no Nordeste, diminuição da temperatura no Sudeste e redução da chuva no Sul.

**Gabarito:** b

### 51 – (UFF/2010)

O fragmento da notícia e a letra da canção referem-se às mesmas áreas da região Nordeste, nas quais se verificou uma mudança brusca nas condições climáticas habituais, devido ao excesso de chuva numa região marcada pela sua falta.



Legenda: Moradores navegam em rua inundada pelo rio Poti, em Teresina (PI), onde 180 mil alunos ficaram sem aula por causa das chuvas. Fonte: Folha de São Paulo, 06/05/2009

### Último Pau-de-Arara

A vida aqui só é ruim  
Quando não chove no chão  
Mas se chover dá de tudo  
Fatura tem de montão  
Tomara que chova logo  
Tomara, meu Deus, tomara  
Só deixo o meu Cariri



No último pau-de-arara  
Só deixo o meu Cariri  
No último pau-de-arara

Venâncio/Corumbá/J. Guimarães

É possível identificar diversos fatores relacionados a essa mudança ambiental. Identifique o fator principal.

- a) A intensificação das chuvas ácidas regionais.
- b) A redução da camada de ozônio da estratosfera.
- c) A ocorrência do fenômeno climático La Niña.
- d) A redução das emissões de gás carbônico.
- e) A diminuição da influência da Corrente do Golfo.

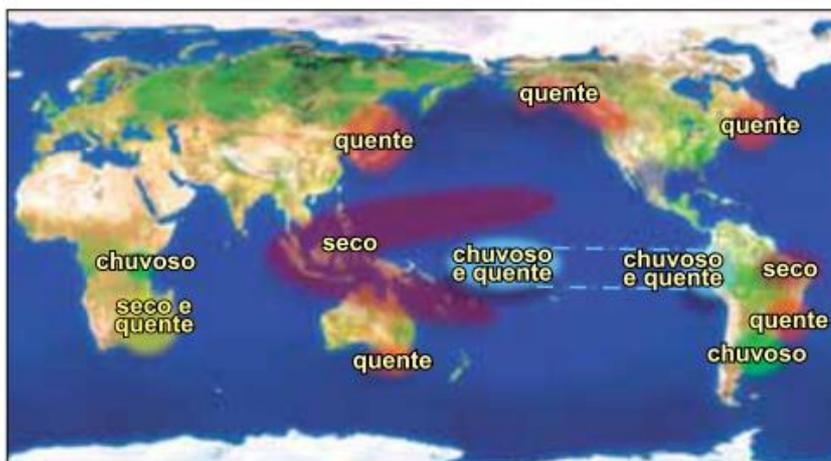
### Resolução

- a) Incorreto. As chuvas ácidas são típicas de regiões altamente industrializadas.
- b) Incorreto. Se existe uma ligação entre o aumento de chuva e a redução da camada de ozônio, ainda não foi provado.
- c) Correto. A *La Niña* aumenta o índice pluviométrico no Nordeste.
- d) Incorreto. Se existe uma ligação entre o aumento de chuva e a redução da emissão de gás carbônico, ainda não foi comprovado.
- e) Incorreto. A Corrente do Golfo não atua no Brasil.

**Gabarito:** c

### 52 – (UNESP/2017)

Efeitos do fenômeno climático em dezembro,  
janeiro e fevereiro



(www.cptec.inpe.br)



O mapa apresenta os efeitos do fenômeno climático de interação atmosfera-oceano denominado

- a) El Niño, caracterizado pelo aquecimento das águas do Oceano Pacífico nas proximidades do equador.
- b) Alísios de Nordeste, caracterizado pela atuação em escala local e em curto período de tempo sobre as águas do Oceano Pacífico.
- c) La Niña, caracterizado pelo resfriamento das águas superficiais do Oceano Pacífico na costa peruana.
- d) Zona de Convergência Intertropical, caracterizado pela formação de núcleos de aumento nas temperaturas superficiais do Oceano Pacífico.
- e) Zona de Convergência do Atlântico Sul, caracterizado pela diminuição da temperatura e da umidade no equador.

### Resolução

- a) Correto. Entre as consequências, podemos destacar: aumento da temperatura, pluviosidade e seca.
- b) Incorreto. O mapa representa o *El Niño*. Além disso, os Ventos Alísios são constantes.
- c) Incorreto. A *La Niña* resfria a água do Oceano Pacífico, mas o mapa apresenta o *El Niño*.
- d) Incorreto. A Zona de Convergência Intertropical é o local na Linha do Equador onde os Ventos Alísios se encontram.
- e) Incorreto. A Zona de Convergência do Atlântico Sul faz com que o índice pluviométrico no Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil aumente.

**Gabarito:** a

### 53 – (UNICAMP/2013)

O clima urbano decorre do contraste entre o espaço urbano e o campo circundante, evidenciando o caráter fundamental da cidade como espaço localizado de contínua, cumulativa e acentuada derivação antrópica do ambiente.

(Adaptado de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, “Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil”. *Geosul*, Florianópolis, ano V, n. 9, 1º sem, 1990.)

Sobre o clima urbano é correto afirmar que:

- a) ele resulta da interação da paisagem natural com o espaço construído pela ação humana; a paisagem natural não é substituída pelo meio ambiente construído; nas grandes cidades as temperaturas são mais elevadas nas zonas de contato entre os espaços urbano e rural.
- b) ele resulta da interdependência entre as condições naturais e as ações humanas; a paisagem natural interage com o meio ambiente construído sem grandes alterações; nas grandes cidades as temperaturas declinam da periferia em direção ao centro.



- c) ele resulta da permanência da paisagem natural pela interferência da ação humana; a paisagem natural é substituída pelas atividades agrícolas; nas grandes cidades as temperaturas são mais elevadas nas áreas circundantes que nas áreas centrais.
- d) ele resulta da alteração da paisagem natural pela interferência da ação humana; a paisagem natural é substituída pelo meio ambiente construído; nas grandes cidades as temperaturas das áreas centrais são mais elevadas que nos campos circundantes.

### Resolução

- a) Incorreto. A paisagem natural é substituída pelo meio ambiente construído. Ademais, as temperaturas são mais elevadas nos centros urbanos.
- b) Incorreto. O meio ambiente construído altera de forma significativa a paisagem natural. Além disso, a temperatura aumenta em direção ao centro.
- c) Incorreto. A paisagem natural, muitas vezes, desaparece. Ademais, a temperatura é mais elevada nas áreas centrais.
- d) Correto. O centro urbano concentra asfalto, vidraça, construções e poluição, isto é, agentes responsáveis pelo aumento da temperatura (ilha de calor).

**Gabarito:** d

## 11 – Considerações Finais

Prezado(a) Vestibulando(a),

Mais uma vez, muito obrigado por escolher e acreditar no Estratégia! Gostaria de reforçar para você usar o **Fórum de Dúvidas**, eu responderei o mais rápido possível. Lembrando que eu terei prazer em responder, uma vez que é uma forma de me aperfeiçoar, ou seja, no futuro, posso fazer uma aula ainda melhor.



Excelentes estudos! Conte comigo, sempre! Que Deus abençoe o seu caminho!



prof.sauloteruotakami



## 12 – Referências

- AGOSTINI, De. **Atlas geográfico metódico**. Novara: Instituto Geográfico De Agostini, 1995/1996.
- ANDRADE, Gilberto Osório de. **Os climas**. Em: Brasil, a terra e o homem. São Paulo: NAC. v. 1, 1978.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1996.
- BRAULIO, Cleber. **Massas de Ar**. Disponível em: < <http://www.clebinho.pro.br/wp/?p=13966> >. Acesso em 27 de mai. de 2019.
- BROTTO, Marco. Alasca – **Aurora Boreal, Paisagens e Vida Selvagem**. Disponível em <<https://auroraboreal.blog.br/viagem-aurora-boreal/alasca-aurora-boreal-paisagens-e-vida-selvagem/>>. Acesso em 01 de abr. de 2019.
- BRUYN, Valentin de. **Tipos de nuvens**. Disponível em: <<https://www.soscuriosidades.com/nuvens-tipos-caracteristicas-curiosidades/>>. Acesso em 04 de abr. de 2019.
- CETESB. **Classificação dos Furacões**. Disponível em < <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/2018/09/13/cientistas-discutem-a-criacao-de-uma-nova-categoria-para-megafuracoes/>>. Acesso em 03 de abr. de 2019.
- IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2007.
- Laboratório de Hidrometeorologia – IAG/USP. **Escala Fujita para Tornados e Ventos Fortes**. Disponível em <[http://www.labhidro.iag.usp.br/site\\_iag/?page\\_id=723](http://www.labhidro.iag.usp.br/site_iag/?page_id=723)>. Acesso em 03 de abr. de 2019.
- FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura). **Mapa das consequências do El Niño**.
- FAVILLA, Geovanna. **Circulação Geral da Atmosfera**. Disponível em: < [http://www.jovemexplorador.iag.usp.br/?p=blog\\_circulacao-geral#](http://www.jovemexplorador.iag.usp.br/?p=blog_circulacao-geral#)>. Acesso em 03 de abr. de 2019.
- FERREIRA, Graça Maria Lemos. **Moderno atlas geográfico**. São Paulo: Moderna, 2003.
- MACEDO, Mara Rubinger. **Geografia**. In: Caracterização e conceituação climática: zonas climáticas da Terra. Editora Bernoulli, 2016.
- MOREIRA, João Carlos. **Geografia** (ensino médio). João Carlos Moreira e Eustáquio de Sene. São Paulo: Scipione, 2005.
- NASA. **Global Energy Budget**. Disponível em <<https://pmm.nasa.gov/education/lesson-plans/global-energy-budget>>. Acesso em 02 de abr. de 2019.
- NBC News. **Top Tornado States**. Disponível em: <<https://www.viveremorlando.com/2013/05/tornados-nos-eua-as-10-cidades-mais-perigosas.html>>. Acesso em 04 de abr. de 2019.
- Superintendência de Proteção e Defesa Civil do estado da Bahia. **Umidade relativa do ar**. Disponível em <<http://www.defesacivil.ba.gov.br/umidade-relativa-do-ar/>>. Acesso em 02 de abr. de 2019.