

A CARTOGRAFIA

Cartografia é a ciência que representa graficamente uma área geográfica ou uma superfície plana. É o estudo que atua na concepção, a produção, divulgação, representação e todo o processo dos mapas. Essa é a definição da Associação Cartográfica Internacional.

A cartografia é um campo complexo em mudança constante e, no sentido mais amplo inclui desde a recolha até a avaliação e processamento dos dados de origem por meio da recolha de dados, avaliação, processamento, concepção gráfica do mapa e desenho final. Além da representação física, a cartografia é utilizada para ilustrar a realidade social, econômica, histórica e cultural.



Mapa da América do Sul elaborado por Johannes de Ram

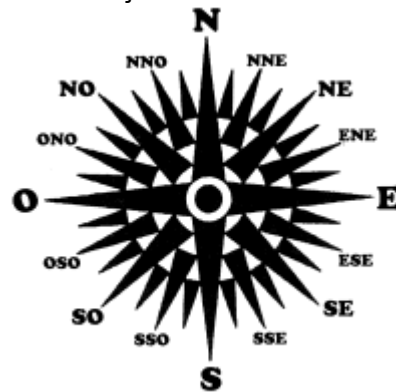
HISTÓRIA DA CARTOGRAFIA

A cartografia já era utilizada na pré-história para representar os territórios propícios à caça e pesca. Na Babilônia, a ciência demonstrava o mundo achatado, em forma de disco. Foi a descoberta do Novo Mundo, na ocasião das Grandes Navegações, que impôs a busca de novas técnicas cartográficas e à representação sistemática da superfície. Entre os fatores que mais contribuíram para a cartografia está a utilização do telescópio que permite com maior precisão a determinação de latitude e longitude. Hoje, além do telescópio, os softwares se valem de fotografias para proceder o mapeamento com maiores detalhes e precisão.

ORIENTAÇÃO GEOGRÁFICA

A **rosa dos ventos** ou **rosa náutica** é um desenho que aparece no mostrador de bússolas, em mapas, plantas, maquetes, etc.

A utilização de rosas dos ventos é extremamente comum em todos os sistemas de navegação antigos e atuais. Seu desenho em forma de estrela tem a finalidade única de facilitar a visualização com o balanço da embarcação.



Rosa dos ventos ou rosa náutica

A rosa dos ventos surgiu da necessidade de indicar exatamente um sentido que nem mesmo os pontos intermediários determinariam, pois um mínimo desvio inicial torna-se cada vez maior, à medida que vai aumentando a distância.

Ela indica as direções conhecidas como pontos cardeais (Norte (N), Sul (S), Leste (L) e Oeste (O)), os pontos colaterais (nordeste, sudeste, sudoeste e noroeste) e os pontos subcolaterais. Por meio da **rosa dos ventos**, situamos o espaço representado em relação à Terra e a outros espaços dela.

O SIGNIFICADO DOS PONTOS CARDEAIS

Norte (N) - Marca a direção do Pólo Norte geográfico da Terra. Existem dois sinônimos: setentrional e boreal. O referencial astronômico mais importante é a Estrela Polar.

Sul (S) - Marca a direção do Pólo Sul geográfico da Terra. Existem dois sinônimos: meridional e austral. O referencial astronômico mais conhecido é o Cruzeiro do Sul.

Leste (L) - O referencial aproximado é o "nascer do Sol". Como a Terra gira de oeste para leste, visualiza-se o nascente a leste. Durante o dia, tem-se a impressão de que o Sol cruza o céu de leste (onde nasce) para oeste (onde se põe), constituindo o movimento aparente do Sol. O sinônimo mais conhecido é a palavra oriente.

Oeste (O) - O referencial aproximado é o "pôr do Sol". O sinônimo mais difundido é a palavra ocidente. Os

pontos cardeais não são suficientes para nos orientarmos com precisão sobre a superfície da Terra e, por essa razão, é necessário utilizarmos também os pontos colaterais e os subcolaterais, que se situam entre dois pontos cardeais.

PONTOS COLATERAIS

- **NO/NW** - entre o oeste e o norte, há o ponto colateral **noroeste**.
- **SE/SW** - entre o oeste e o sul, há o ponto colateral **sudoeste**.
- **SE** - entre o leste e o sul, há o ponto colateral **sudeste**.
- **NE** - entre o leste e o norte, há o ponto colateral **nordeste**.

Pontos Subcolaterais

ENE: leste-nordeste

ESE: leste-sudeste

SSE: sul-sudeste

NNE: norte-nordeste

NNO/NNW: norte-noroeste

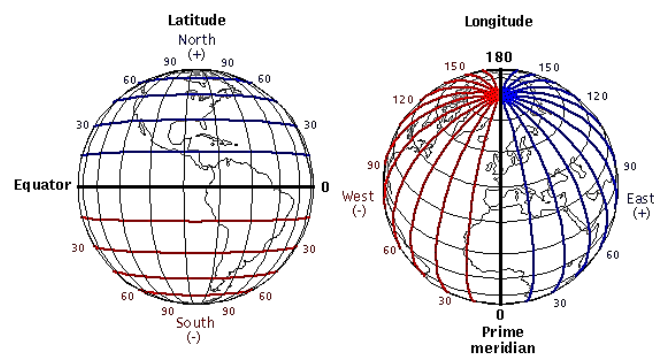
SSO/SSW: sul -sudoeste

OSO/WSW: oeste-sudoeste

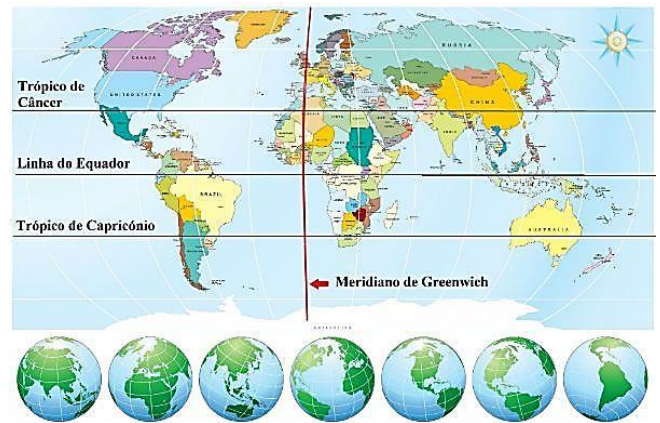
ONO/WNW: oeste-noroeste

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

As **Coordenadas Geográficas** são um sistema de mapeamento global utilizadas pela cartografia e baseado em linhas imaginárias, ou seja, riscas sobre a superfície terrestre e alinhadas ao eixo de rotação do planeta.



LOCALIZAR COORDENADAS GEOGRÁFICA



De tal modo, estas linhas imaginárias que formam as coordenadas geográficas seguem caminhos **horizontais e verticais**, os quais são definidos como longitude e latitude, respectivamente. Note que as longitudes determinam os fusos horários mundiais, enquanto as latitudes determinam os tipos de clima da Terra, devido à incidência dos raios solares.

O GPS (Sistema de Posicionamento Global) informa nossa localização de acordo com as coordenadas de Latitude e Longitude.

Portanto, a sobreposição destas duas linhas imaginárias determinam a posição de uma coordenada geográfica, da qual as principais referências são: a **Linha do Equador** e o **Meridiano de Greenwich**.

FUSOS HORÁRIOS

Os **Fusos Horários**, também chamados de **zonas horárias**, são cada um dos 24 fusos traçados por uma linha imaginária de um polo ao outro, de modo a padronizar o cálculo de tempo em todo o planeta Terra.



Com efeito, essas linhas imaginárias, chamadas **Meridianos**, são as semicircunferências que ligam os polos e dividem o globo terrestre em dois hemisférios, o ocidental (a Oeste do GMT) e o oriental (a Leste do GMT). Por conseguinte, o **Meridiano de Greenwich** é o marco longitudinal para determinar o “Greenwich Mean Time” (GMT). Portanto, A longitude 0° passaria sobre Greenwich, nas proximidades de Londres. A Leste desse marco, conta-se até 180°

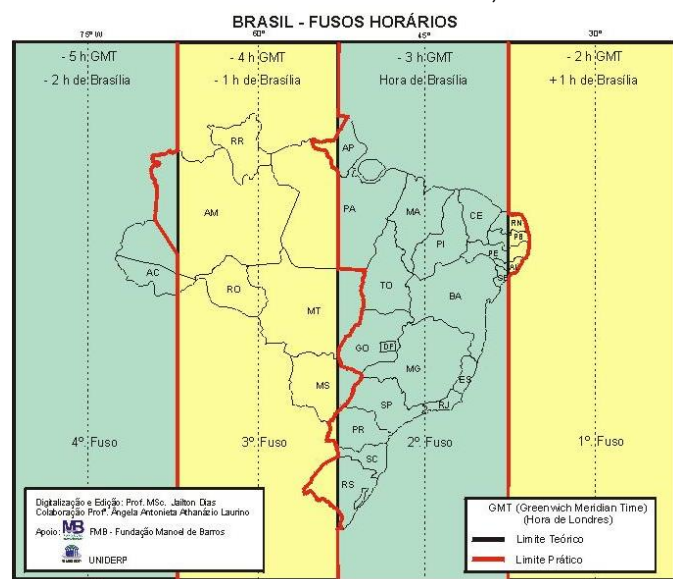
positivos e, para Oeste dele, até 180° negativos. Ora, esta metodologia leva em consideração o movimento de rotação da Terra, em sentido anti-horário para o Leste. Assim, adiantamos as horas dos fusos a Leste e atrasamos as horas à Oeste do GMT.

ALGUMAS CURIOSIDADES SOBRE OS FUSOS HORÁRIOS

A China possui quatro fusos horários, mas adota apenas o horário de Pequim para toda nação. A diferença entre o horário de São Paulo e do Japão é de 12 fusos, ou seja, 12 horas. Assim, quando é 9h da manhã em São Paulo, já é 9h da noite no Japão. O fuso horário oficial da Antártica é GMT 0.00. A mudança rápida de fusos horários pode causar um tipo de stress chamado *jetlag*, caracterizado por irritabilidade e alteração dos padrões de sono e apetite. A Rússia, devido sua grande extensão possui 11 fusos horários em seu território.

FUSOS DO BRASIL

Como o Brasil possui dimensões continentais, contém em seu território mais de um fuso horário, a saber:



A 30° do GMT, surge o primeiro fuso brasileiro, o qual abarca as ilhas oceânicas do Atol das Rocas, Fernando de Noronha, São Pedro e São Paulo, Trindade e Martim Vaz, nas quais o tempo é contado pela subtração de 2h ao GMT.

Ao atingir 45° em relação ao meridiano Zero, o país terá outro fuso, no qual se subtrai três horas do fuso principal; sem espanto, este fuso compreende a maior parte do território nacional, incluindo o Federal (horário de Brasília), as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, bem como o estados de Goiás, Tocantins, Pará e Amapá. A 60° do Greenwich Mean Time (GMT), que corresponde aos estados do Mato Grosso, Mato

Grosso do Sul, Rondônia, Roraima, e cerca de dois terços do estado do Amazonas, subtrai-se quatro horas em relação ao meridiano 0°. Note que, como os estados mencionados não participam do horário de Verão, a diferença horária aumenta em duas horas em relação ao resto do País.

Por fim, no extremo oeste do Brasil teremos o ultimo fuso horário, localizado a -75° do Meridiano de Greenwich e com cinco horas subtraídas daquele meridiano à GMT. Contudo, em 24 de abril de 2008, a Lei Federal nº 11.6622 extinguiu este fuso. Porém, devido a impopularidade desta medida, foi restabelecido em 30 de outubro de 2013 e vigora até hoje. Este fuso horário abarca o estado do Acre, e os municípios de Atalaia do Norte, Benjamin Constant, Boca do Acre, Eirunepé, Envira, Guajará, Ipixuna, Itamarati, Jutai, Lábrea, Pauini, São Paulo de Olivença e Tabatinga, todos no estado do Amazonas.

OS FUSOS HORÁRIOS DO BRASIL E O HORÁRIO DE VERÃO

Os fusos horários podem ser afetados pelos horários de verão, uma medida adotada para economizar energia ao aproveitar melhor as horas de sol. Por conseguinte, o Brasil adotou este horário desde 1931, nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul, onde se adianta o relógio em uma hora, fato que precisa ser observado ao calcularem-se os fusos, nos quais se diminui a diferença.

Participam do Horário de Verão o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia e Distrito Federal. Ora, como as regiões Norte e Nordeste não aplicam o Horário de Verão, a diferença horária entre as regiões diminui nesse período.

PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS

As projeções cartográficas reúnem as formas de representação dos mapas e das linhas denominadas de latitude e longitude.

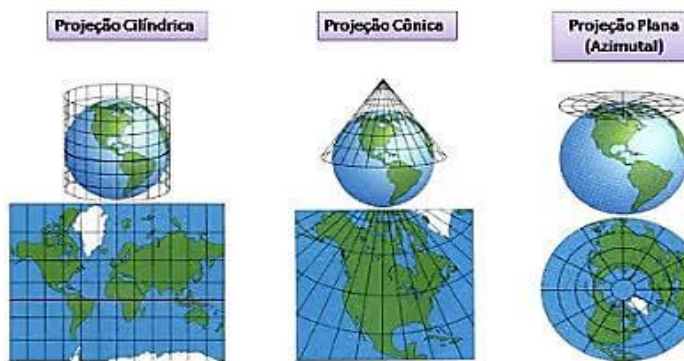
De acordo com o objetivo pretendido, é utilizada um tipo de projeção, a qual confere maior rigor na representação espacial.

Assim, o principal objetivo é diminuir as imperfeições dos mapas, sejam nas escalas, ou nos ângulos apresentados.

Isso porque, na realidade, os mapas não apresentam uma imagem real das regiões, ou seja, são traçados que se aproximam.

TIPOS DE PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS

Para representar num plano o globo terrestre são utilizados **três tipos de projeções**:



Projeção Cilíndrica: é como se um cilindro envolvesse o globo terrestre. Nesse caso, os paralelos e os meridianos são representados por linhas retas que convergem entre si. Um exemplo notório é a representação do mapa mundi tal qual o conhecemos.

Projeção Cônica: é como se um cone envolvesse parte do globo. É muito utilizada para representar regiões continentais. Nesse caso, os paralelos representam círculos concêntricos, já os meridianos são linhas retas que convergem para os polos.

Projeção Plana: também chamada de “projeção azimutal”, trata-se de um plano tangente à esfera terrestre. Nesse caso, os paralelos representam círculos concêntricos, já os meridianos retos irradiam-se do polo. Dependendo da representação pretendida, elas são classificadas de três maneiras: Polar, Equatorial e Oblíqua.

Dos três modelos apresentados acima, temos diversos tipos de projeções que foram estudados por muitos geógrafos. As mais importantes são:

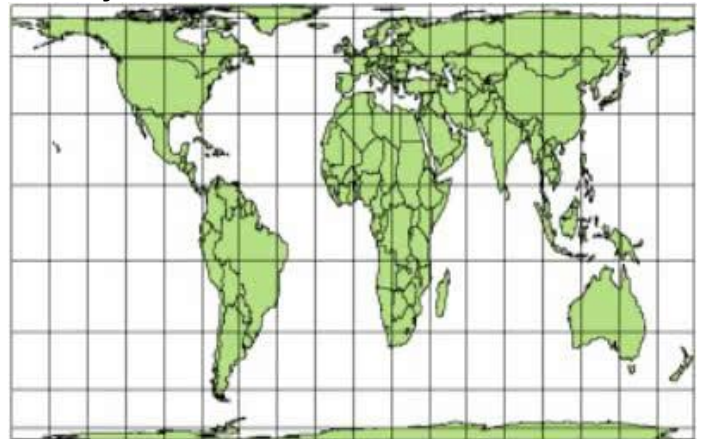


PROJEÇÃO DE MERCATOR

Elaborada pelo cartógrafo, geógrafo e matemático Gerhard Mercator (1512-1594), a Projeção de Mercator é uma das mais utilizadas.

Nesse tipo de projeção cilíndrica do globo terrestre, os ângulos e os formatos dos continentes são conservados, no entanto, as áreas são deformadas. Esse modelo, está incluído na categoria de "proporção conformal", sendo muito utilizada na navegação e aeronáutica.

PROJEÇÃO DE PETERS



Projeção de Gall-Peters

Foi elaborada pelo escocês James Gall (1808-1895) e depois retomada pelo historiador alemão Arno Peters (1916-2002). Por esse motivo, é também chamada de Projeção Gall-Peters.

Trata-se de um tipo de projeção cilíndrica que conserva as proporções entre as áreas, no entanto, os ângulos e formas dos continentes são alterados. Esse modelo, está incluído na chamada "proporção equivalente".

PROJEÇÃO DE ROBINSON



Projeção de Robinson

Foi elaborada pelo geógrafo e cartógrafo americano Arthur H. Robinson (1915-2004). Esse tipo de projeção cilíndrica e afilática, altera as formas e as áreas dos continentes. Por isso, ela está na categoria de não equivalente e não conforme.

Nela, os meridianos são as linhas curvas, enquanto os paralelos, as linhas retas. Atualmente, esse modelo é utilizado para representar o Mapa Mundi, sendo portanto, a mais conhecida.

SENSORIAMENTO REMOTO

A outra técnica cartográfica, o sensoriamento remoto, consiste na transmissão, a partir de um satélite, de informações sobre a superfície do planeta ou da atmosfera.



Quase toda coleta de dados físicos para os especialistas é feita por meio de sensoriamento remoto, com satélites especializados que tiram fotos da Terra em intervalos fixos.

Para a geração das imagens pelos satélites, escolhe-se o espectro de luz que se quer enxergar, sendo que alguns podem enviar sinais para captá-los em seu reflexo com a Terra, gerando milhares de possibilidades de informação sobre minerais, concentrações e tipos de vegetação, entre outros.

Existem satélites que chegam a enxergar um objeto de até vinte centímetros na superfície da Terra, quando o normal são resoluções de vinte metros.

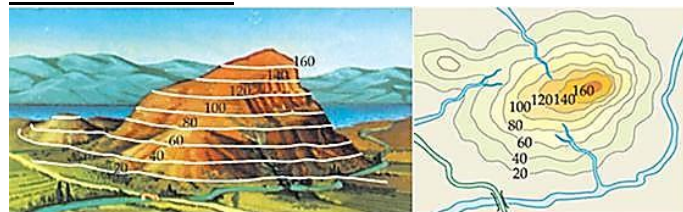
CURVAS DE NÍVEL

As curvas de nível são linhas que unem pontos ou cotas de mesma altitude em intervalos iguais. Traçadas na carta, permitem a visualização da declividade (inclinação) do relevo.

Esse conceito apareceu na Holanda, no século XVIII, sendo usado para cartografar o fundo do rio Merwede, sendo um sistema matemático baseado em levantamentos geodésicos, no qual o marco zero metro é o mar.

Todas as curvas de nível em um mapa guardam entre si a mesma distância. Como a equidistância é constante, as curvas se acham mais próximas em zonas de terreno mais abrupto e mais distantes em terrenos mais suaves. Além das curvas de nível, é

comum representarmos o relevo por cores HIPSOMÉTRICAS.



Curvas de nível

Características das curvas de nível

A equidistância entre as curvas pode ser, de acordo com o caso, de 10, 20, 50 ou 100m.

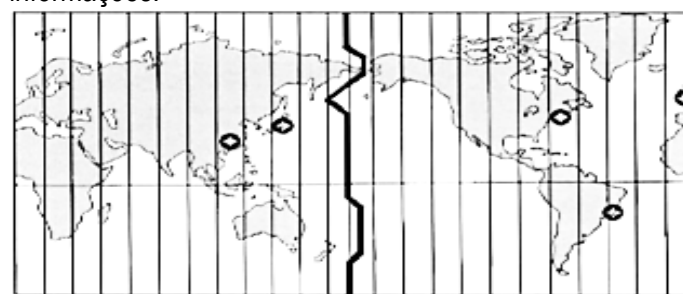
As curvas mostram tanto a altitude como o formato do relevo.

Quando o relevo é muito abrupto, as curvas aparecem no mapa muito próximas umas das outras; quando o relevo é suave, aparecem mais distanciadas.

Os rios nascem nas áreas mais altas e correm para as áreas mais baixas.

EXERCÍCIOS

1) (ENEM-2002) O mercado financeiro mundial funciona 24 horas por dia. As bolsas de valores estão articuladas, mesmo abrindo e fechando em diferentes horários, como ocorre com as bolsas de Nova Iorque, Londres, Pequim e São Paulo. Todas as pessoas que, por exemplo, estão envolvidas com exportações e importações de mercadorias precisam conhecer os fusos horários para fazer melhor uso dessas informações.

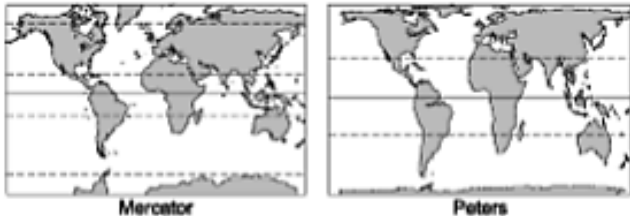


Considerando que as bolsas de valores começam a funcionar às 09:00 horas da manhã e que um investidor mora em Porto Alegre, pode-se afirmar que os horários em que ele deve consultar as bolsas e a sequência em que as informações são obtidas estão corretos na alternativa:

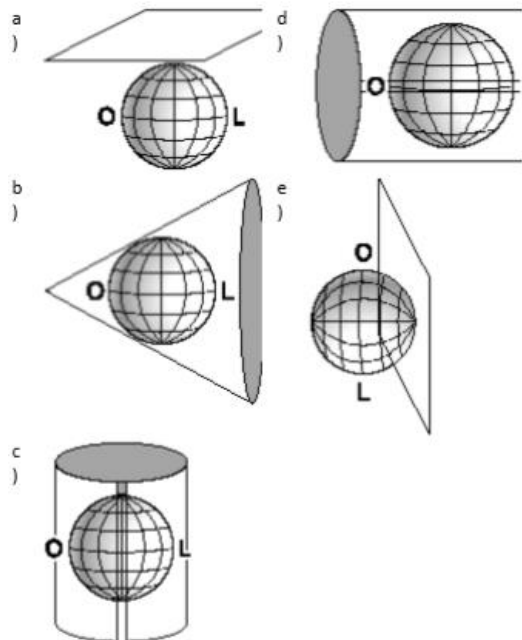
- a) Pequim (20:00 horas), Nova Iorque (07:00 horas) e Londres (12:00 horas).
- b) Nova Iorque (07:00 horas), Londres (12:00 horas) e Pequim (20:00 horas).
- c) Pequim (20:00 horas), Londres (12:00 horas) e Nova Iorque (07:00 horas).

- d) Nova Iorque (07:00 horas), Londres (12:00 horas), Pequim (20:00 horas).
e) Nova Iorque (07:00 horas), Pequim (20:00 horas), Londres (12:00 horas).

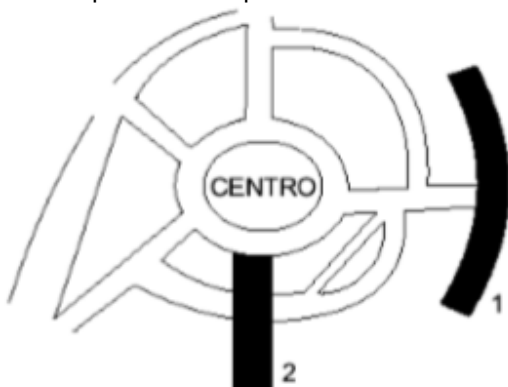
2) (ENEM-2001) Existem diferentes formas de representação plana da superfície da Terra (planisfério). Os planisférios de Mercator e de Peters são atualmente os mais utilizados.



Apesar de usarem projeções, respectivamente, conforme e equivalente, ambas utilizam como base da projeção o modelo:



3) (ENEM-2000) Em certa cidade, algumas de suas principais vias têm a designação “radial” ou “perimetral”, acrescentando-se ao nome da via uma referência ao ponto cardinal correspondente. As ruas 1 e 2 estão indicadas no esquema abaixo, em que não estão explicitados os pontos cardiais.



Os nomes corretos das vias 1 e 2 podem, respectivamente, ser:

- a) perimetral sul, radial leste.
b) perimetral sul, radial oeste.
c) perimetral norte, radial oeste.
d) radial sul, perimetral norte.
e) radial sul, perimetral oeste.

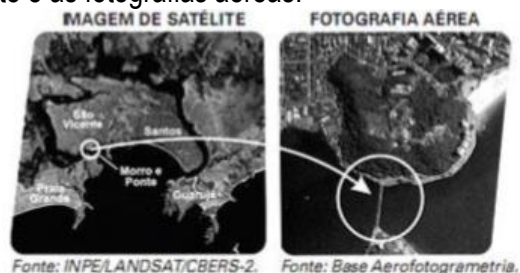
4) (Fatec-1996)



Com relação ao mapa a seguir:

- a) o erro está no fato dele ser apresentado de modo invertido, pois a Antártida está colocada ao norte, e a Europa e Ásia, ao sul da Terra, fato que invalida a Projeção de Peters.
b) nenhum dado está correto, pois, com a Projeção de Peters, a Europa aparece proporcionalmente menor do que realmente é em relação aos demais continentes.
c) a forma do traçado dos continentes está mantida, mas o erro está no fato do mapa ser apresentado de modo invertido, resultado da Projeção de Peters.
d) a proporção entre as áreas dos continentes corresponde à da realidade, apesar de comprometer as suas formas, resultado da Projeção de Peters.
e) todos os dados são fiéis à realidade: a proporção entre as áreas, as formas dos continentes e as distâncias entre todos os pontos da superfície terrestre.

5) (FUVEST-2009) Considere os exemplos das figuras e analise as frases abaixo, relativas às imagens de satélite e às fotografias aéreas.



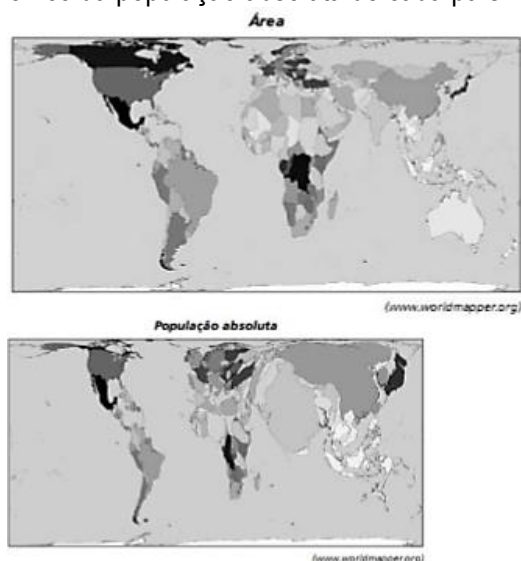
- I. Um dos usos das imagens de satélites refere-se à confecção de mapas temáticos de escala pequena, enquanto as fotografias aéreas servem de base à confecção de cartas topográficas de escala grande.
II. Embora os produtos de sensoriamento remoto estejam, hoje, disseminados pelo mundo, nem todos eles são disponibilizados para uso civil.
III. Pelo fato de poderem ser obtidas com intervalos regulares de tempo, dentre outras características, as imagens de satélite constituem-se em ferramentas de

monitoramento ambiental e instrumental geopolítico valioso.

Está correto o que se afirma em

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

6) (VUNESP-2010) Compare o mapa que representa os maiores países do mundo em área com o mapa anamórfico da população absoluta de cada país.



A partir da comparação, pode-se afirmar que os principais países que possuem as menores densidades demográficas são:

- a) Rússia, Canadá e Austrália.
- b) China, Índia e Canadá.
- c) Estados Unidos, China e Austrália.
- d) Argentina, Brasil e Índia.
- e) Estados Unidos, Índia e Brasil.

ESTRUTURA GEOLÓGICA DA TERRA

A história da Terra está escrita na pedra. As rochas revelam a origem e evolução da Terra, evidenciando sua estrutura geológica e as idades de sua formação.

CAMADAS DA TERRA – CROSTA, MANTO E NÚCLEO

As camadas da Terra são uma classificação científica da estrutura interna do nosso planeta. Elas são divididas em **crosta**, **manto** e **núcleo** e cada uma possui suas subdivisões.

CROSTA

A crosta terrestre é a primeira das camadas da Terra e também a mais fina delas. Sua profundidade varia

entre 5 km e 70 km e a temperatura pode chegar a 1000°C. Ela está subdividida em outras duas camadas:

Crosta superior: é também chamada de camada sial. Ela é composta em sua maior parte de silício e alumínio e abriga todas as formas de relevo.

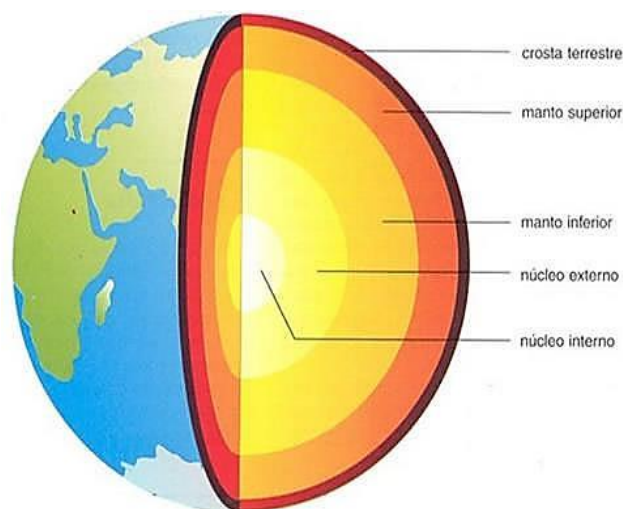
Crosta inferior: é também chamada camada sima. Ela é composta de silício e magnésio e é melhor visualizada em regiões oceânicas.

MANTO

Está localizada abaixo da crosta e é a mais extensa de todas as camadas. Ela ocupa 80% do volume total do planeta, com profundidade de até 2900 km e sua temperatura pode chegar aos 2000°. Ela é composta de silicatos de ferro e magnésio. As rochas se encontram em forma pastosa que é mais conhecida como magma. O manto se subdivide em duas outras camadas:

Manto superior: é mais pastoso e está em movimento. Esse movimento é sentido na crosta em forma de terremotos.

Manto inferior: é menos pastoso e não se movimenta.



NÚCLEO

Está abaixo do manto e é a mais quente das camadas da Terra, com incríveis temperaturas que podem variar dos 3000° até os 5000°. É composta em sua maior parte por Nife, uma mistura feita de níquel e ferro. O núcleo, assim como a crosta e o manto, também está subdividido em camadas. Elas são:

Núcleo externo: está em estado líquido e cerca completamente o núcleo interno.

Núcleo interno: está em estado sólido. Essa solidez se explica pelo fato de haver uma enorme pressão sobre o núcleo interno.

Pode-se dizer que o núcleo interno é uma “bola” maciça cercada por uma esfera líquida. Seu movimento de rotação é mais rápido que o da Terra. Esse movimento ajuda a explicar a origem e os efeitos do fenômeno do magnetismo.

TIPOS DE ROCHAS

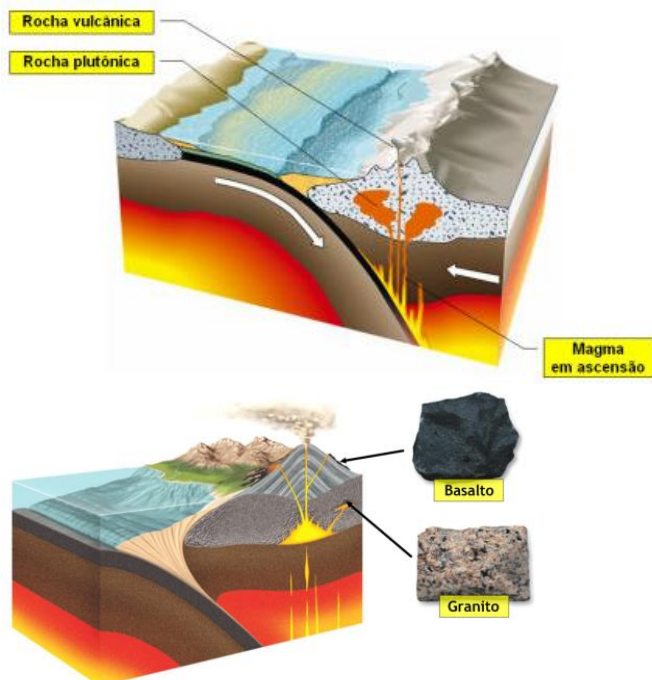
As rochas são formadas por vários minerais em distintas proporções. Por exemplo, o granito tem quartzo, feldspato e mica, enquanto o arenito é formado em sua maior parte por grãos de quartzo.

O caulim é a variedade mais pura de argila, geralmente de cor branca, formada de restos de feldspato pela ação da água, sendo utilizado principalmente para a fabricação de porcelana e engomagem de papel e tecidos.

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS SEGUNDO SUA ORIGEM:

a) Magmáticas ou ígneas

Formadas a partir da consolidação do magma, substância incandescente e derretida, daí terem origem primária. Se esse processo ocorrer no interior da crosta terrestre, origina as rochas magmáticas plutônicas, denominadas **intrusivas**, como o granito.



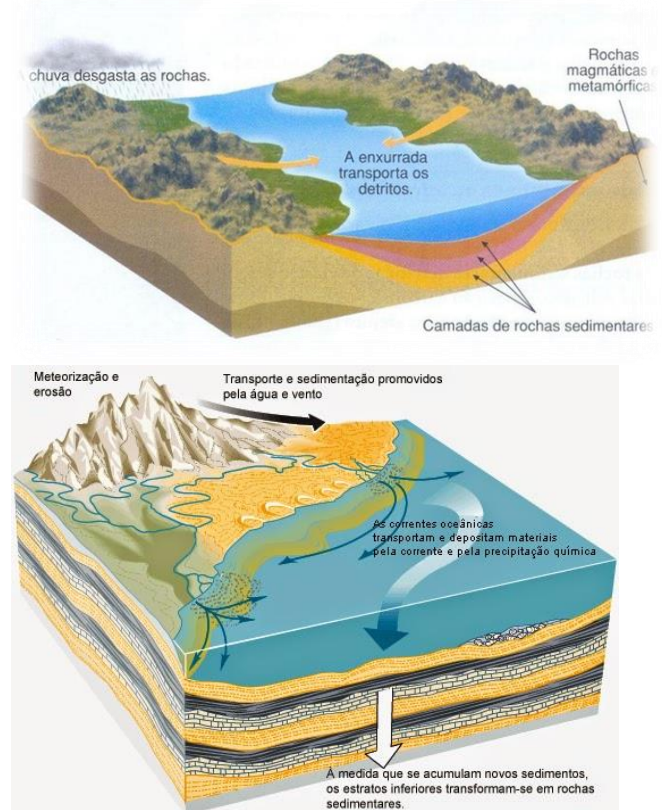
Se a petrificação ocorrer na superfície da Terra, pela efusão ou expelimento do magma, forma as rochas vulcânicas, denominadas **extrusivas**, como o basalto.

As rochas intrusivas ou plutônicas apresentam cristais visíveis e com acentuada quantidade, pois o magma além de viscoso passou, neste caso, por resfriamento lento, o que possibilitou a cristalização. As rochas extrusivas ou vulcânicas apresentam cristais muito

pequenos e em quantidade inexpressiva, fruto do rápido resfriamento de magma mais fluido.

b) Rochas sedimentares

Resultantes de restos de outras rochas ou de restos minerais, animais e vegetais, a partir da ação dos agentes geológicos da dinâmica externa. Todo e qualquer material desagregado, transportado e depositado num determinado lugar por esses agentes, tende a se consolidar com o tempo, originando as rochas sedimentares.



Elas podem ser formadas pela deposição de pequenas partículas de minerais que se agregam pela ação de um cimento natural, como a argila, criando as rochas sedimentares elásticas ou detríticas, a exemplo do arenito. Às vezes, a compactação de restos de animais e vegetais dá origem às rochas sedimentares orgânicas, como é o caso do carvão mineral e do calcário: o primeiro resultante da fossilização de matéria vegetal; o segundo, da decomposição de conchas e carapaças de animais marinhos.

c) Rochas metamórficas

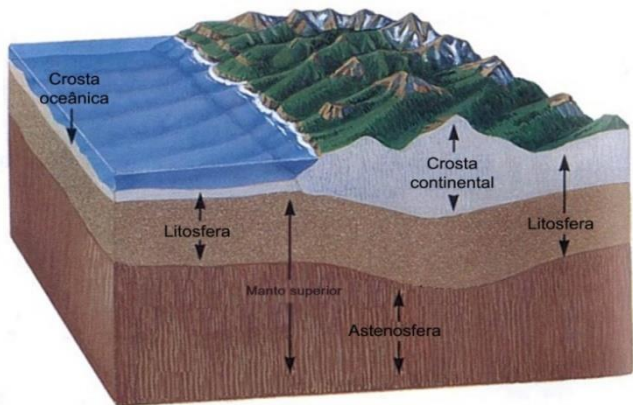
Decorrem das transformações sofridas por rochas pré-existent, submetidas a alterações em suas estruturas por ação da pressão ou de elevadas temperaturas. Tanto as rochas magmáticas quanto as rochas sedimentares podem passar por esses processos e mudar suas condições originais.

A pressão de camadas de rochas sobrepostas, bem como a elevação de temperatura no interior da crosta, podem alterar a composição mineralógica e a disposição espacial dos minerais que formavam a rocha anterior, transformando-a numa rocha diferente, alterada, com outra textura. Há dois processos básicos de formação das rochas metamórficas: o **metamorfismo de contato**.

Quando a rocha original sofre alterações em função da presença do calor de magma no interior da crosta, e o **metamorfismo regional**, quando a rocha original é submetida a carga de excessiva pressão, geralmente em regiões que sofrem tectonismo intenso. Nos dois casos, a ação de um tipo não exclui o outro. Os exemplos mais importantes de rochas metamórficas são o gnaisse e o mármore.

PLACAS TECTÔNICAS

Em 1968, foi elaborada a **Teoria das Placas Tectônicas**. Tectônica é a parte da Geologia que trata dos movimentos e das mutações da crosta terrestre, das deformações devidas às forças internas que sobre ela ocorreram e ainda ocorrem.

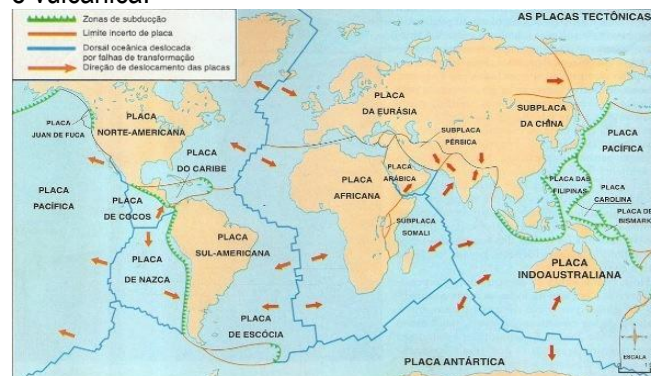


O que a Geofísica descobriu é que a crosta terrestre é formada por várias placas que **flutuam** e se movimentam no substrato pastoso – **astenosfera** – e que possuem espessuras diferentes, de acordo com o material rochoso que as constitui. Em consequência desse movimento, ocorre a maior parte dos processos geológicos que se observam nas bordas das placas ou em zonas geologicamente mais frágeis.

Atualmente, essa teoria é considerada em todo o globo, pois pode explicar todos os aspectos da evolução geológica da Terra, analisando e relacionando processos como a formação de cadeias montanhosas, vulcanismo e abalos sísmicos.

A litosfera (crosta terrestre) está dividida em aproximadamente 20 placas rígidas. As placas têm uma espessura média de 30 a 40 km, sendo mais fina sob os oceanos – onde o material rochoso é mais denso – e mais espessa nos continentes, onde as rochas são

menos densas. Os limites entre as placas se caracterizam como zonas de grande atividade sísmica e vulcânica.



Quando se formulou a teoria foram consideradas 7 grandes placas: Eurásia, Africana, Norte-americana, Sul-americana, Indo-australiana, Antártica e Pacífica. Na atualidade, estão identificadas outras placas e algumas das mais importantes são a de Nazca, a do Caribe e a das Filipinas. As demais são consideradas microplacas.

MOVIMENTO DAS PLACAS TECTÔNICAS

As placas tectônicas estão em contínua renovação: criando-se pelo acréscimo de material magmático nas dorsais oceânicas, migrando lateralmente e se destruindo nas zonas de subducção.

Assim, elas se inter-relacionam de várias formas: separando-se, chocando-se ou deslizando lateralmente. Como consequência desse movimento relativo entre elas, produzem-se três tipos de bordas ou limites. Em cada tipo de limite desenvolvem-se processos geológicos característicos:

a) Nos **limites divergentes** as placas se separam, o que permite o afloramento do material da astenosfera e, com ele, a contínua criação da crosta oceânica, formando as dorsais.

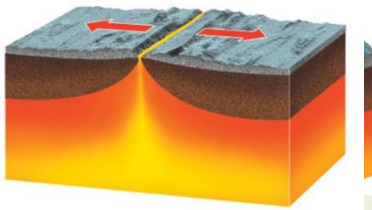
b) Nos **limites convergentes**, uma placa se introduz por baixo de outra e, com isso, destrói-se parte da litosfera oceânica ao fundir-se a placa com o manto, onde as temperaturas são muito elevadas. É assim que se formam as fossas oceânicas ligadas à subducção. Se as placas que se chocam são continentais, produz-se a colisão. As orogêneses resultam do confronto de duas placas em uma fronteira convergente.

Nos **limites neutros** ou conservativos em escorregamento (translação), as placas deslizam lateralmente sem se chocar nem destruir a litosfera, formando as **falhas**. Um exemplo é a falha de San Andréas, na Califórnia.

Ao longo do tempo geológico, tem variado o número, forma, tamanho e situação das placas tectônicas. Isso se deve ao fato de seus limites poderem modificar-se

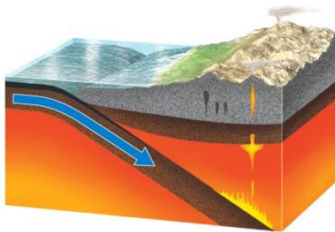
quando respondem às forças originadas no manto subjacente.

Limite transformante **Limite divergente**



Em limites divergentes, as placas se afastam e formam uma nova litosfera.

Limite convergente



Em limites convergentes, as placas colidem e uma delas é puxada para o manto e reciclada.

DERIVA CONTINENTAL

A separação entre a África e a América do Sul decorreu da movimentação constante das placas tectônicas sobre o manto, movimento esse que denominamos **deriva continental**, aconteceu em todo o planeta. Podemos dizer que a posição dos continentes vem se modificando no decorrer da história da Terra, constatação essa que é resultado de estudos recentes dos cientistas, realizados principalmente a partir de meados do século XX.

A extraordinária teoria da deriva dos continentes foi formulada pelo cientista alemão Alfred Lothar Wegener. Segundo essa teoria, a última deriva continental começou há cerca de 200 milhões de anos, ainda na Era Paleozóica, quando havia um continente “mãe”, chamado Pangeia, e um gigantesco oceano, chamado Pantalassa.

Em decorrência da movimentação das placas tectônicas ao longo da Era Mesozóica (no período Jurássico) o Pangeia fragmentou-se em dois continentes: o Laurásia (formado pelas atuais América do Norte e Eurásia) e o Gondwana (formado pelas atuais América do Sul, África, Índia, Austrália e

Antártida). Entre os dois, formou-se um mar relativamente raso: o Mar Tétis.

PANGEIA: ORIGEM E FORMAÇÃO DOS CONTINENTES

O imenso continente da **Pangeia** teria sido dividido por um imenso braço de mar denominado **mar de Tétis** (que mais tarde deu origem ao mar Mediterrâneo) em duas porções continentais: **Gondwana** e **Laurásia**. Há cerca de 65 milhões de anos, a Gondwana e a Laurásia começaram a se separar para dar origem às atuais formas dos continentes. O deslocamento para oeste das terras que compõem atualmente as Américas realizou uma grande pressão sobre as rochas, dobrando-as para dar origem às atuais cordilheiras que ocupam a porção ocidental das Américas: cordilheira dos Andes ao sul, Sierras Madres na porção central e montanhas Rochosas ao norte.

O deslocamento para leste deu origem à cordilheira do Himalaia e às cadeias de montanhas submarinas do Pacífico, que em alguns trechos ficam fora d'água formando os arquipélagos do Japão, das Filipinas e outros.

A explicação para este fato é dada pela idéia de que, no passado, existia na Terra apenas um supercontinente denominado Pangeia, que mais tarde se fragmentou e as partes resultantes foram se afastando até alcançarem o formato atual.

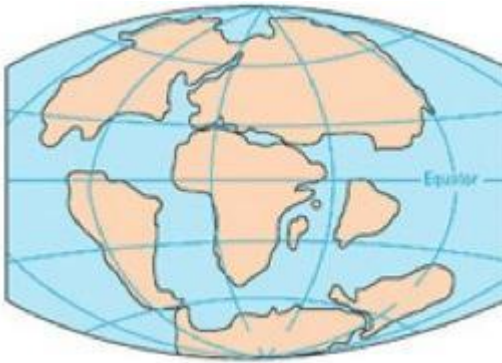


Pangeia: A América do Norte estava ligada à Eurásia (Europa e Ásia) e a América do Sul ligada à África. A Austrália e a Antártica também estavam unidas ao mesmo conjunto e a Índia, por sua vez, estava perfeitamente encaixada entre a África e a Austrália.



EXPANSÃO DA PANGEIA

Há mais ou menos 180 milhões de anos, a partir do período jurássico, os continentes começaram a se afastar, tanto na direção oeste (América) quanto em direção à linha do equador. Formaram-se dois supercontinentes: a Laurásia e a Gondwana. Observe que a América do Norte afastou-se da África e da América do Sul e a Índia separou-se da Antártica indo em direção à Ásia.



PANGEIA DESCONFIGURADA

Há 65 milhões de anos, no início do Terciário, a América do Sul separou-se da África e, a seguir, a América do Norte, da Laurásia. A Índia continuava a se deslocar em direção à Ásia. A Austrália e a Antártica mantinham-se ligadas.



Presente

Finalmente, nos últimos 65 milhões de anos, as Américas se juntaram, a Austrália separou-se da Antártica e a Índia “chocou-se” com a Ásia, formando a cordilheira do Himalaia. A Groenlândia afastou-se da

América e os continentes ficaram separados pelos oceanos.

AGENTES MODIFICADORES DO RELEVO

Agentes da dinâmica externa (forças exógenas)

Intemperismo

Agentes modificadores do relevo

Os agentes modificadores são os que ocorrem na superfície do globo e estão profundamente ligados às condições climáticas regionais. A água de chuva, o mar, os rios, os ventos e as geleiras estão continuamente modificando ou esculpindo o relevo terrestre, num incessante trabalho de destruição e construção.

É importante sempre considerar as diferentes estruturas das rochas que sofrem essa ação da natureza pois, dependendo de sua resistência e do agente modificador, a forma do relevo terá feições particulares. Nas regiões tropicais, por exemplo, com abundante pluviosidade, a água da chuva age como um importante modificador

Os agentes da dinâmica externa ocorrem na natureza de forma integrada. Enquanto o intemperismo está acontecendo continuamente, num trabalho de desintegração das rochas, em paralelo ocorre a ação modificadora da superfície, tanto de arrasamento como de sedimentação. De certa forma, o intemperismo prepara a rocha para o trabalho que virá a seguir, “amolecendo-a”. Daí surgem as camadas superficiais da crosta, os solos, tão importantes para a sobrevivência das espécies vegetais e animais.

Por outro lado, esse trabalho, associado à ação modeladora do relevo, modifica as rochas, formando um ciclo de vida. As rochas, originariamente de um tipo, dão origem a outras, que por sua vez também se modificam. E, assim, aquilo que aparentemente parecia tão estático e parado no tempo, se apresenta carregado de mutações.

AGENTES FORMADORES DO RELEVO OU FORÇAS EXÓGENAS

Agentes da dinâmica interna (forças endógenas)

Tectonismo

Terremoto ou abalo sísmico

Vulcanismo

Agora, se pensarmos nos agentes da dinâmica interna e externa, interligando-os, veremos que todos eles se associam. Agem de forma variada em relação ao tempo de suas ações, porém, trabalham juntos para

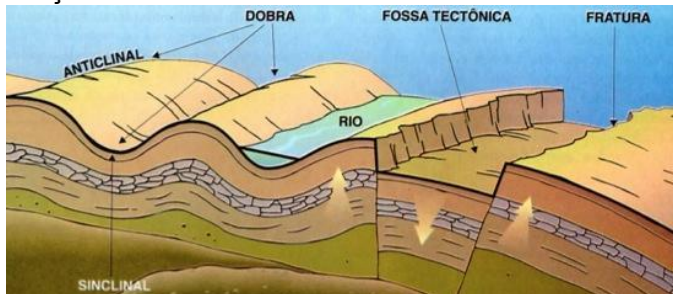
dar origem às feições do relevo do nosso planeta, que também está em transformação constante.

TECTONISMO

O **tectonismo**, também chamado de diastrofismo (distorção), resulta de ações internas do planeta e pode se apresentar de duas maneiras: a **epirogênese** – quando as forças do interior da Terra são verticais, com ocorrência em áreas estáveis da crosta – e a **orogênese** – quando essas forças são horizontais, ocorrendo em áreas instáveis da crosta.

As áreas estáveis são as que possuem estrutura geológica antiga, portanto, apresentam maior resistência às pressões. As instáveis são as que apresentam maior juventude geológica e maior fragilidade às tensões.

A epirogênese é responsável pela elevação ou rebaixamento de grandes massas da crosta, sem a ocorrência de deformações nas rochas. O soerguimento e o abatimento das áreas continentais pode mexer com o equilíbrio entre massas terrestres e oceânicas, provocando transgressões marinhas – quando o mar invade o continente – ou regressões – quando o mar recua em relação ao continente. Em outras palavras: a epirogênese, apesar de muito lenta, pode mudar a posição dos oceanos e mares em relação às massas continentais.



A orogênese é responsável pelas deformações provocadas em grandes blocos de rochas pelo movimento das placas tectônicas. Essas forças horizontais fazem surgir os dobramentos e os falhamentos na superfície e são fenômenos geologicamente menos lentos.

Os dobramentos ou enrugamentos são típicos de estrutura rochosa maleável, com maior plasticidade e de menor resistência ou competência à pressão. Um exemplo típico é a Cordilheira dos Andes, que se formou por alçamento de terreno em consequência da pressão horizontal exercida pelas placas tectônicas de Nazca e a Sul-americana. Os falhamentos ou fraturamentos ocorrem em estruturas rochosas mais resistentes, formando degraus ou fossas tectônicas, como o vale do rio Paraíba do Sul, no Brasil, entre as serras do Mar e da Mantiqueira.

VULCANISMO

O **vulcanismo** trata-se da atividade de expelimento de matéria sólida, líquida e gasosa das câmaras de magma existentes na astenosfera e na litosfera, sendo típico de regiões de fragilidade geológica. Essas regiões são as de contato entre as placas tectônicas.

A matéria sólida é constituída de rochas que se desprendem do cone vulcânico ou de magma que se solidifica em pleno ar com as explosões. A matéria líquida é constituída de lava, substância mineral fluida que chega à superfície a temperaturas de 600 a 1.200 graus centígrados. A gasosa é formada por gases resultantes das combinações químicas que ocorrem no interior da Terra e por vapor d'água.

Quando as lavas são ácidas, seu resfriamento é rápido, formando cones vulcânicos e estrutura rochosa de composição semelhante ao granito. A saída do material ígneo ocorre por um orifício condutor central chamado chaminé. Na porção superior da chaminé, que sofre alargamento, forma-se a cratera.



Quando as lavas são básicas, seu resfriamento é lento. Portanto elas escorrem pela superfície sem formar cones, criando estruturas rochosas de composição semelhante ao basalto. Sucessivas erupções numa mesma região podem sobrepor esse material em várias camadas ou estratos. Trata-se do vulcanismo rético, como o que ocorreu no Sudeste e Sul do Brasil em antigas eras geológicas, formando as estruturas basálticas que originaram o solo de terra-roxa.

É interessante como quanta gente se pergunta por que o homem convive, desde a antiguidade, com regiões passíveis de erupções vulcânicas. Inegavelmente, os solos de origem vulcânica são o grande atrativo que tais regiões exercem, pela alta fertilidade que possuem, o que viabiliza a prática agrícola sem investimentos em adubos. A região do planeta onde há a maior

ocorrência de vulcões é o Círculo de Fogo do Pacífico, abrangendo toda a porção oeste do continente americano, leste do continente asiático e ilhas da Oceania.

Quando a câmara vulcânica está próxima de lençóis freáticos, as rochas aquecidas fazem a água do subsolo entrar em processo de ebulição. Atravessando fendas nas rochas a água esguicha em intervalos regulares, caracterizando o fenômeno dos gêiseres. Eles são típicos da Islândia, Nova Zelândia e EUA.

Nestes casos, dependendo da ocorrência e da capacidade tecnológica local, pode-se fazer o aproveitamento desta água aquecida como fonte energética, como é o caso da Islândia, que apresenta 70% de seu consumo proveniente de energia geotérmica.

TERREMOTOS

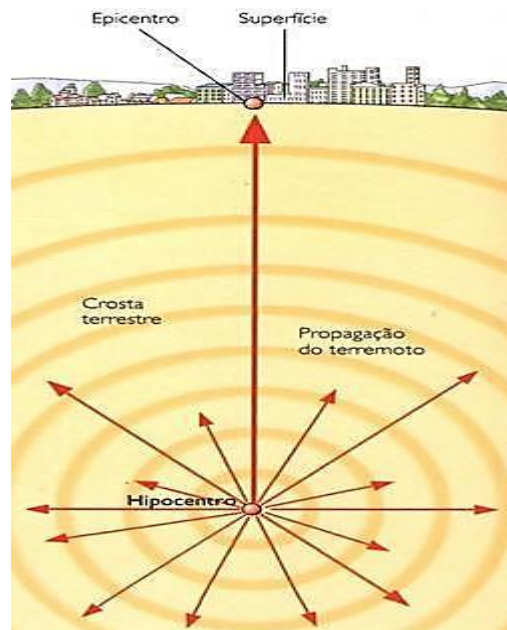
Os **terremotos** ou **abalos sísmicos** são tremores na superfície terrestre, provocados por eventos que ocorrem no subsolo e nas camadas interiores do planeta, estão relacionados ao movimento das placas tectônicas e às manifestações vulcânicas.

Causas dos terremotos

Terremotos são típicos das áreas de bordas das placas tectônicas, caracterizadas como de fragilidade geológica, porque nelas ocorrem os esforços que resultam em abalos e permitem o expelimento de magma por meio das fendas que se abrem entre as massas de rochas. Os abalos sísmicos de maior intensidade são os que decorrem desse choque entre as placas tectônicas.

O local no interior da Terra onde se localiza o foco central das ondas sísmicas, isto é, onde se origina o terremoto, é denominado **hipocentro**. O ponto da superfície onde ele se manifesta primeiro e com maior intensidade é chamado **epicentro**. Há um tipo de terremoto provocado por desmoronamentos internos de blocos de rochas, ligados à ação das águas subterrâneas em terrenos calcários, onde há a dissolução do material rochoso.

Há outros abalos, provocados por ação humana, ora por retirada excessiva da água do subsolo, o que provoca descompensação no equilíbrio de material interior, ora por carga excessiva nas camadas de rochas por sobreposição de material invasivo, como é o caso da construção de grandes represas. Essas ações provocam acomodação de terrenos e abalos de pouca intensidade, podendo até ocorrer em terrenos antigos e bem consolidados.



Os terremotos de grande intensidade costumam causar danos materiais e até a perda de muitas vidas humanas. Geralmente, as consequências dos terremotos são mais graves quando atingem países pobres, nos quais a infra-estrutura das cidades não está preparada para os tremores. As pessoas perdem tudo, desde seus móveis e suas modestas casas até seus parentes, e são pouco amparadas pelo governo. As tragédias decorrentes de terremotos são um fator agravante da pobreza em algumas regiões.

Já em países desenvolvidos, como os Estados Unidos e o Japão, os governos e as construtoras investem na infra-estrutura, construindo prédios providos de uma compensação estrutural adequada, planejados para aguentar grandes oscilações do terreno. Nesses países, avançados aparelhos sismológicos permitem detectar os eventos sísmicos a tempo de avisar as populações e evitar catástrofes maiores. Os terremotos submarinos podem causar a formação de maremotos (tsunamis) especialmente em áreas de colisão entre placas tectônicas.

INTEMPERISMO

O intemperismo é o processo de transformação e desgaste das rochas e dos solos, através de processos químicos, físicos e biológicos. Sua dinâmica acontece através da ação dos chamados agentes exógenos ou externos de transformação de relevo, como a água, o vento, a temperatura e os seres vivos.

O processo de desagregação das rochas provocado pelo intemperismo provoca o surgimento de pequenas partículas de rochas, chamadas de sedimentos. São exemplos de sedimentos as areias da praia, a poeira, entre outros elementos. Eventualmente, sob as condições físico-químicas necessárias, esses

sedimentos vão dar origem às rochas sedimentares. Esse mesmo processo é o que origina também aos solos, que nada mais são do que um amontoado de sedimentos oriundos da desagregação de rochas. Existem três tipos de intemperismo: o físico, o químico e o biológico.

INTEMPERISMO FÍSICO

O intemperismo é físico quando as rochas sofrem desintegração por ação mecânica. Uma estrutura rochosa exposta a variação de temperatura – calor e frio – sofrerá expansão e retração nos seus constituintes minerais. Após um período relativo de exposição, começará a desagregação da rocha.

O mesmo poderá ocorrer em regiões onde há congelamento de água. Ela penetra pelos poros das rochas, congela e expande-se, forçando suas paredes, desintegrando-as. As raízes das plantas e os micro-organismos animais que penetram nas rochas também forçam a sua desagregação por ação mecânica. O intemperismo físico é mais intenso nas regiões desérticas, nas regiões polares e de altas montanhas.



INTEMPERISMO QUÍMICO

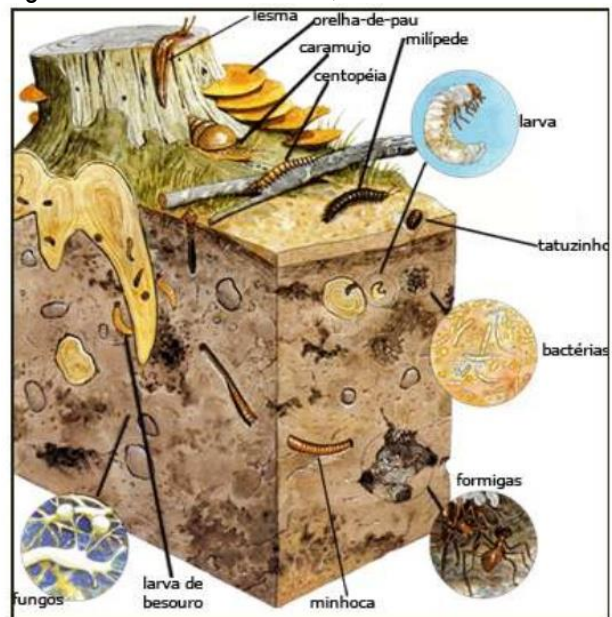
O intemperismo é químico quando a desagregação das rochas ocorre por reações químicas, o que altera suas estruturas e provoca modificações nos seus constituintes minerais. A água é o seu principal agente, pois penetra por capilaridade nas rochas e reage com os componentes da estrutura mineral. Por isso, afirma-se que as regiões sujeitas a grande pluviosidade estão mais expostas ao intemperismo químico, como é o caso das regiões tropicais do planeta.



Os organismos vegetais e minerais, ao penetrarem nas rochas, também podem causar reações químicas que alterarão as constituições originais dos minerais.

INTEMPERISMO BIOLÓGICO

É o processo de transformação das rochas a partir da ação de seres vivos, como bactérias ou até mesmo animais. Incluem-se nesse processo as raízes das árvores, as ações de bactérias, a decomposição de organismos ou excrementos, entre outros.



EXERCÍCIOS

QUESTÃO 01 (ENEM)

De repente, sente-se uma vibração que aumenta rapidamente; lustres balançam, objetos se movem sozinhos e somos invadidos pela estranha sensação de medo do imprevisto. Segundos parecem horas, poucos minutos são uma eternidade. Estamos sentindo os efeitos de um terremoto, um tipo de abalo sísmico.

ASSAD, L. Os (não tão) imperceptíveis movimentos da Terra. ComCiência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, n. 117, abr. 2010. Disponível em: <http://comciencia.br>. Acesso em: 2 mar. 2012.

O fenômeno físico descrito no texto afeta intensamente as populações que ocupam espaços próximos às áreas de

- A) alívio da tensão geológica.
- B) desgaste da erosão superficial.
- C) atuação do intemperismo químico.
- D) formação de aquíferos profundos.
- E) acúmulo de depósitos sedimentares.

QUESTÃO 02 (ENEM)

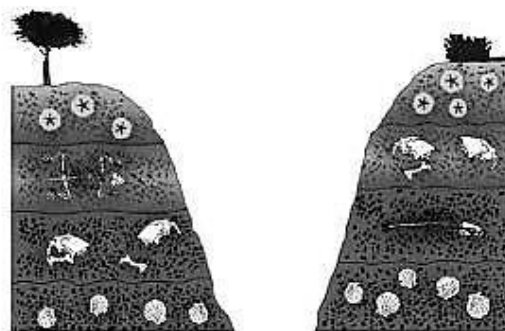
(Geografia Física) As plataformas ou crátons correspondem aos terrenos mais antigos e arrasados por muitas fases de erosão. Apresentam uma grande complexidade litológica, prevalecendo as rochas metamórficas muito antigas (Pré-Cambriano Médio e Inferior). Também ocorrem rochas intrusivas antigas e resíduos de rochas sedimentares. São três as áreas de plataforma de crátons no Brasil: a das Guianas, a Sul-Amazônica e a do São Francisco.

ROSS, J. L. S. Geografia do Brasil. São Paulo: Edusp, 1998. As regiões cratônicas das Guianas e a Sul-Amazônica têm como arcabouço geológico vastas extensões de escudos cristalinos, ricos em minérios, que atraíram a ação de empresas nacionais e estrangeiras do setor de mineração e destacam-se pela sua história geológica por

- A) apresentarem áreas de intrusões graníticas, ricas em jazidas minerais (ferro, manganês).
- B) corresponderem ao principal evento geológico do Cenozoico no território brasileiro.
- C) apresentarem áreas arrasadas pela erosão, que originaram a maior planície do país.
- D) possuírem em sua extensão terrenos cristalinos ricos em reservas de petróleo e gás natural.
- E) serem esculpidas pela ação do intemperismo físico, decorrente da variação de temperatura.

QUESTÃO 03 (ENEM)

TEIXEIRA, W. et. al. (Orgs.) Decifrando a Terra. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009 (adaptado).



TEIXEIRA, W. et. al. (Orgs.) Decifrando a Terra. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009 (adaptado).

O esquema mostra depósitos em que aparecem fósseis de animais do Período Jurássico. As rochas em que se encontram esses fósseis são

O esquema mostra depósitos em que aparecem fósseis de animais do Período Jurássico. As rochas em que se encontram esses fósseis são

- a) magmáticas, pois a ação de vulcões causou as maiores extinções desses animais já conhecidas ao longo da história terrestre.
- b) sedimentares, pois os restos podem ter sido soterrados e litificados com o restante dos sedimentos.
- c) magmáticas, pois são as rochas mais facilmente erodidas, possibilitando a formação de tocas que foram posteriormente lacradas.
- d) sedimentares, já que cada uma das camadas encontradas na figura simboliza um evento de erosão dessa área representada.
- e) metamórficas, pois os animais representados precisavam estar perto de locais quentes.

QUESTÃO 04 (ENEM)

Figura 1. Diagrama das regiões de intemperismo para as condições brasileiras (adaptado de Peltier, 1950)

Figura 1. Diagrama das regiões de intemperismo para as condições brasileiras (adaptado de Peltier, 1950).

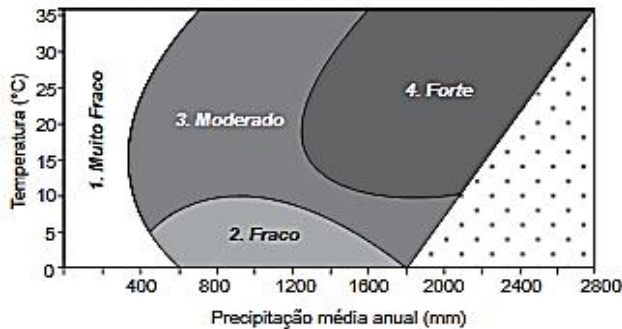


Figura 2. Mapa das regiões de intemperismo do Brasil, baseado no diagrama da Figura 1.



FONTES, M. P. F. Intemperismo de rochas e minerais. In: KER, J. C. et al. (Org.). Pedologia: fundamentos. Viçosa (MG): SBCS, 2012 (adaptado).

De acordo com as figuras, a intensidade de intemperismo de grau muito fraco é característica de qual tipo climáticos?

- A) Tropical.
- B) Litorâneo.
- C) Equatorial.
- D) Semiárido.
- E) Subtropical

QUESTÃO 05 (ENEM)

No mapa, é apresentada a distribuição geográfica de aves de grande porte e que não voam.



Há evidências mostrando que essas aves, que podem

ser originárias de um mesmo ancestral, sejam, portanto, parentes. Considerando que, de fato, tal parentesco ocorra, uma explicação possível para a separação geográfica dessas aves, como mostrada no mapa, poderia ser:

a grande atividade vulcânica, ocorrida há milhões de anos, eliminou essas aves do Hemisfério Norte.

na origem da vida, essas aves eram capazes de voar, o que permitiu que atravessassem as águas oceânicas, ocupando vários continentes.

o ser humano, em seus deslocamentos, transportou essas aves, assim que elas surgiram na Terra, distribuindo-as pelos diferentes continentes.

o afastamento das massas continentais, formadas pela ruptura de um continente único, dispersou essas aves que habitavam ambientes adjacentes.

a existência de períodos glaciais muito rigorosos, no Hemisfério Norte, provocou um gradativo deslocamento dessas aves para o Sul, mais quente.

6- As lavas mais antigas estão justamente nas ilhas mais afastadas da Cadeia Médio-Atlântica; por outro lado, as mais jovens são encontradas nas ilhas adjacentes à referida Cadeia. Esta ocupa posição mediana no Atlântico, acompanhando paralelamente as sinuosidades da costa da África e da América do Sul. Portanto, o assoalho submarino está em processo de expansão.

Esses dados mencionados apoiam a ideia de um importante modelo teórico empregado pela Geografia Física e pela Geologia. Qual alternativa contém esse modelo?

- a) Uniformitarismo das cadeias oceânicas
- b) Teoria da Tectônica Global
- c) Modelo da Litosfera Quebradiça
- d) Teoria do Quietismo Crustal
- e) Migração dos Polos Geográficos

7- A dinâmica interna e a externa da Terra provocam modificações no relevo terrestre. São considerados, respectivamente, agentes modeladores internos (endógenos) e externos (exógenos) da Terra:

- a) Erosão e intemperismo.
- b) Águas correntes e vulcanismo.
- c) Geleiras e vento.
- d) Vulcanismo e tectonismo.
- e) Tectonismo e intemperismo.

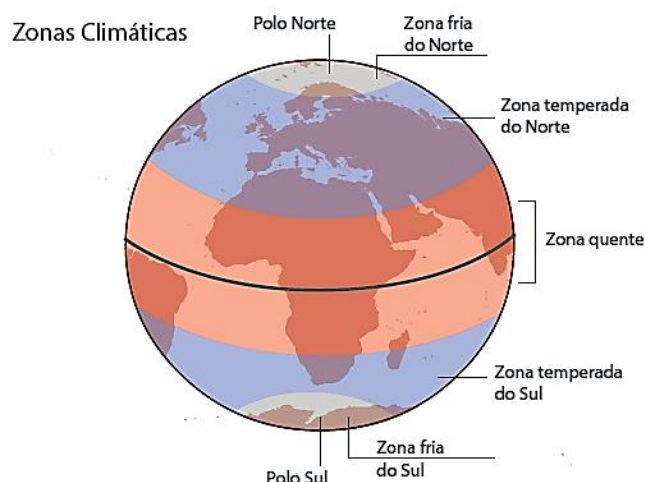
8- No início do século XX, um jovem meteorologista alemão, Alfred Wegener, levantou uma hipótese que hoje se confirma, qual seja: há 200 milhões de anos, os continentes formavam uma só massa, a Pangeia, que em grego quer dizer “toda a terra”, rodeada por um oceano contínuo chamado de “Pantalassa”. Com a

intensificação das pesquisas, também se pode afirmar que, além dos continentes, toda a litosfera se movimenta, pois se encontra seccionada em placas, conhecidas como “placas tectônicas”, que flutuam e deslizam sobre a astenosfera, carregando massas continentais e oceânicas. Muitas teorias foram elaboradas para tentar explicar tais movimentos e, recentemente, descobriu-se que a explicação está relacionada:

- a) ao vulcanismo que movimenta o magma.
- b) ao princípio da isostasia (ísis = igual em força + stásis = parada).
- c) ao princípio formador de montanhas conhecido por orogênese.
- d) aos terremotos e vulcanismos, em razão de sua força na alteração das paisagens.
- e) ao movimento das correntes de convecção que ocorrem no interior do planeta.

CLIMATOLOGIA

O **clima** é o conjunto de fenômenos associados às variações do tempo da atmosfera terrestre em um determinado local. Geralmente, o seu conceito aparece em oposição à ideia de “tempo”, que seria o estado momentâneo da atmosfera. Portanto, para se conhecer um clima de um dado lugar, é preciso vários anos de estudos e observações para, finalmente, estabelecer a conclusão sobre um determinado tipo climático.



Nesse sentido, o clima pode ser compreendido a partir de seus *fatores* e *elementos*, termos que, aparentemente semelhantes, referem-se a questões totalmente diferentes.

Os *elementos climáticos* são as grandezas atmosféricas que podem ser medidas ou instantaneamente mensuradas. São os elementos atmosféricos que variam no tempo e no espaço e que se configuram como o atributo básico para se definir o

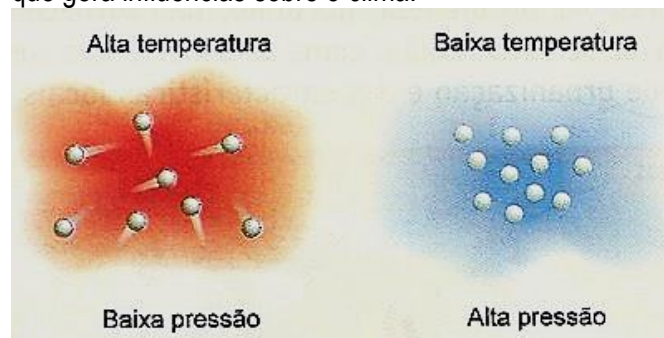
clima da região. Os principais elementos climáticos são: radiação, temperatura, pressão e umidade.

Os *fatores climáticos* são as condições que determinam ou interferem nos elementos climáticos e os climas deles resultantes. São eles que ajudam a explicar o porquê de uma região ser quente e úmida e outra ser fria e seca, por exemplo. Os principais fatores climáticos são: latitude, altitude, maritimidade e continentalidade, massas de ar, vegetação, correntes marítimas e até o relevo.

ELEMENTOS DO CLIMA

Pressão Atmosférica

A **pressão atmosférica** representa a pressão que o ar exerce sobre nós, embora não necessariamente percebamos a sua atuação. Isso ocorre, principalmente, pela força da gravidade sobre as moléculas de ar, um evento atmosférico tão importante que gera influências sobre o clima.



Com isso, nas áreas onde a gravidade atua de forma mais incisiva, ou seja, nas menores altitudes, a pressão atmosférica é maior. Já nas áreas mais altas, o ar é mais rarefeito. Em áreas mais quentes, o ar também fica mais disperso e a pressão diminui. Por isso, os polos apresentam pressão atmosférica geralmente maior, e as zonas equatoriais quase sempre apresentam valores menores.

O principal efeito da pressão atmosférica é a alteração da circulação do ar. Geralmente, os ventos – e as massas de ar – movimentam-se das áreas de maior para as áreas de menor pressão. Em alguns casos, a alteração nessa dinâmica modifica, por exemplo, o regime de chuvas de uma dada região, pois os ventos carregados de umidade deslocam-se a partir dessa lógica. Um exemplo é o clima de **monções**, que atinge sobremaneira algumas regiões do sul da Ásia, notadamente a Índia.



O aparelho utilizado para medir a pressão atmosférica chama-se **barômetro**, e o valor é expresso em milibares (mb).

TEMPERATURA

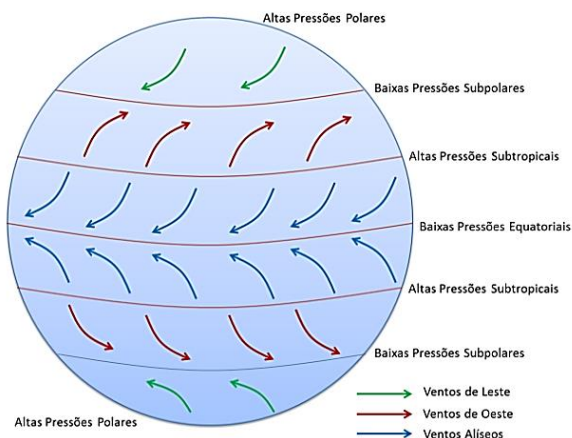
A temperatura é um dos mais importantes elementos climáticos, pois é um dos que mais facilmente são percebidos pelas pessoas. Ela é influenciada por praticamente todos os elementos e fatores climáticos, incluindo a umidade, a radiação solar, a latitude, as massas de ar e muitos outros agentes atmosféricos.

Algumas áreas localizadas em altitudes elevadas, por exemplo, costumam ser mais frias, pois possuem menos contato com o calor absorvido e refletido pela superfície terrestre, além da menor pressão atmosférica. Áreas de latitudes próximas aos polos, por receberem menos raios solares, também costumam ser mais frias, enquanto zonas equatoriais costumam ser mais quentes.

VENTOS

O vento é o ar em movimento. Ele é resultante das diferenças entre as pressões atmosféricas dos diferentes lugares. Os ventos são classificados de acordo com sua durabilidade, variando entre ventos constantes e periódicos.

Ventos constantes – alísios e contra alísios.



Ventos alísios: sopram constantemente das zonas polares e dos trópicos em direção a linha do Equador. Carregam umidade e provocam chuvas nas regiões onde eles se encontram com outros ventos e massas de ar.

Ventos contra alísios: realizam o movimento contrário aos dos alísios, direcionando-se da linha do equador aos trópicos. São ventos geralmente muito secos.

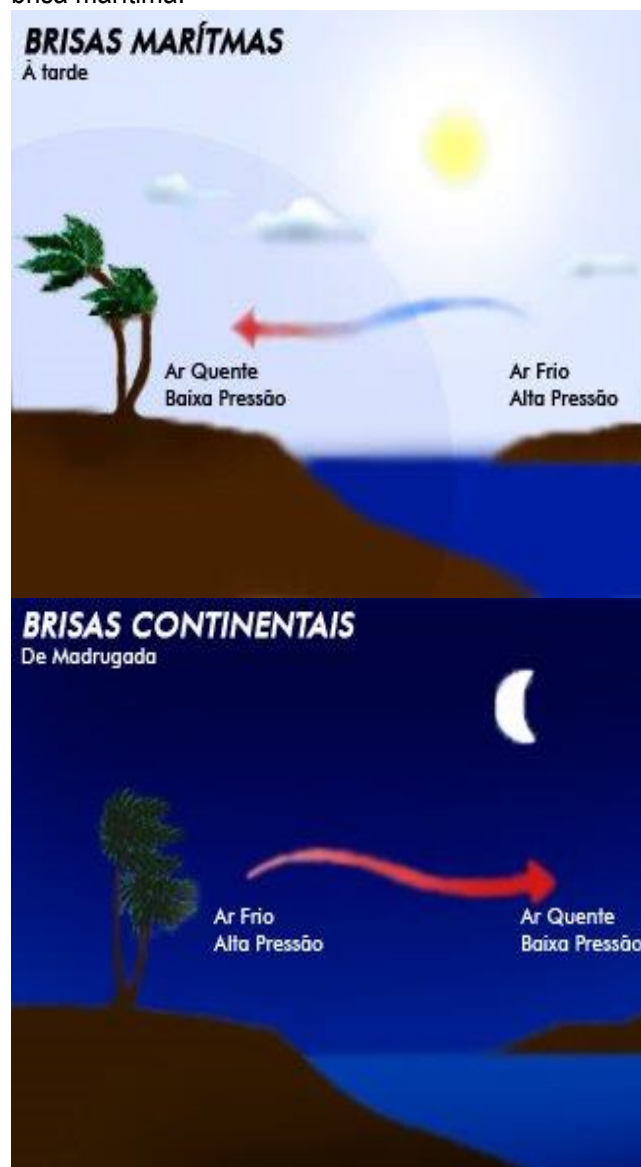
Ventos periódicos – ocorrem de forma repetitiva ou durante uma estação do ano. Existem dois tipos principais: monções e brisas

Monções: ventos que sopram do mar para o continente e do continente para o mar, variando

conforme as estações do ano. O principal local aonde ocorre esse fenômeno é na Ásia meridional, chamada de Ásia das monções.

Brisas: são movimentos repetitivos que sopram do mar para o continente durante o dia, e do continente para o mar durante a noite.

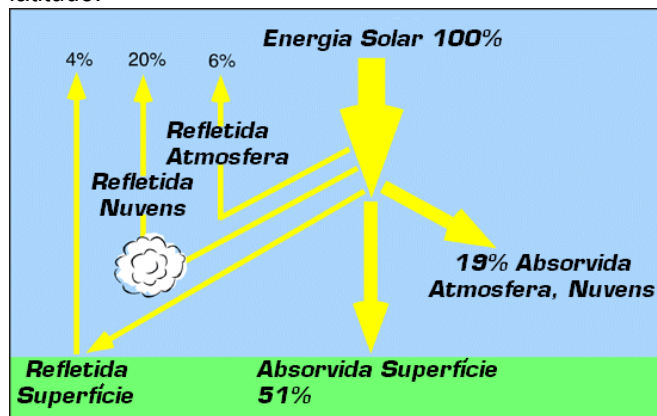
Brisas marítimas: durante o dia a areia da praia aquecida aquece o ar que se encontra sobre o solo. A massa de ar aquecida fica menos densa e sobe. O ar mais frio que está sobre a água do mar, se desloca para ocupar o espaço vazio, deixado pela massa de ar que foi aquecida pelo solo. Esse deslocamento de massas de ar para o continente é conhecido como brisa marítima.



Brisas continentais: durante a noite, a água do mar está mais quente que a areia da praia. Assim, o ar que se encontra sobre a massa d'água é aquecido, fica menos denso e sobe deixando o espaço vazio. O ar mais frio, que está sobre o solo, vai ocupar o espaço vazio deixado pela massa de ar aquecida que subiu. A esse deslocamento de ar, do continente para o mar, damos o nome de brisa continental.

RADIAÇÃO SOLAR

A radiação solar representa o efeito dos raios solares sobre a superfície terrestre. As áreas da Terra que recebem esses raios com maior intensidade (Linha do Equador) costumam ter temperaturas médias maiores, enquanto as áreas que recebem menos esses raios costumam ser mais frias, salvo quando há interferência de outros fatores. Em virtude das diferenças no recebimento da radiação solar, existem diferentes zonas térmicas da Terra, que variam conforme a latitude.



UMIDADE



A umidade representa a quantidade de água em forma de vapor presente na atmosfera. Em geral, quanto mais úmida está uma determinada localidade, menores são as variações de temperatura, pois a água possui a propriedade de receber e armazenar o calor por ela recebido. Nas áreas mais quentes, a umidade tende a ser maior, já nas áreas mais frias, menor, pois quanto mais o ar está aquecido, maior é a sua capacidade de absorver água.

FATORES CLIMÁTICOS

Latitude: está intrinsecamente ligada às diferenças da radiação solar sobre a Terra. Assim, quanto mais próximo à Linha do Equador (baixas latitudes), mais as temperaturas tendem a aumentar. Por outro lado, à medida que nos direcionamos rumo às zonas polares (altas latitudes), menores tendem a ser as temperaturas.

Altitude: em regiões mais altas, a pressão atmosférica costuma ser menor, além do fato de a irradiação também ser mais diminuta. Assim a temperatura costuma ser inferior, o que nos faz concluir que quanto maior a altitude, menores as temperaturas e, quanto mais próximo ao nível do mar, maiores as temperaturas.

Maritimidade ou continentalidade: são termos que designam, respectivamente, a proximidade de um local do mar ou a sua posição em uma região mais continental, o que interfere diretamente sobre o clima. Isso ocorre porque o solo costuma se aquecer ou se resfriar mais rapidamente do que a água, o que acarreta uma maior amplitude térmica (diferença entre a maior e menor temperatura) ao longo do ano em regiões continentais e o inverso em regiões litorâneas.

Massas de ar: em função das diferenças de pressão atmosférica, temos a movimentação do ar. Quando esse movimento ocorre em blocos de ar com a mesma temperatura e umidade, formam-se as massas de ar, que transferem suas características para o clima dos locais por onde passam. Massas de ar frio e úmido, por exemplo, são responsáveis por diminuir as temperaturas e aumentarem a umidade. O encontro entre duas massas diferentes forma as *frentes de ar*.

Vegetação: interfere no clima de várias formas diferentes. As principais delas são a contenção ou absorção dos raios solares, minimizando os seus efeitos, e a elevação da umidade por meio da evapotranspiração, o que ajuda a diminuir as temperaturas e elevar os índices de chuva.

ATENÇÃO!!

Os rios flutuantes:

Os **Rios Voadores** são uma espécie de curso d'água invisível que circula pela atmosfera. Trata-se da **umidade** gerada pela Amazônia e que se dispersa por todo o continente sul-americano. As principais regiões de destino são o Centro-Oeste, Sudeste e o Sul do Brasil, de forma que alguns pesquisadores afirmam que, sem essa umidade, o ambiente dessas regiões transformaria-se em algo parecido com um deserto.

A origem dos rios voadores acontece da seguinte forma: as árvores da Floresta Amazônica "bombeiam" as águas das chuvas de volta para a atmosfera, através de um fenômeno denominado **evapotranspiração**, ou seja, a água das chuvas que fica retida nas copas das árvores evapora e permanece na atmosfera em forma de umidade. É exatamente essa umidade que forma os rios voadores.

Os rios voadores e o clima no Brasil

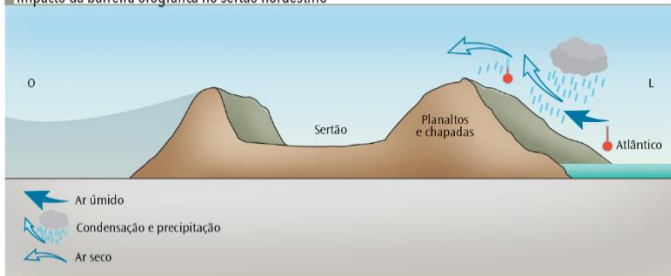
Como já dissemos, os rios voadores interferem no clima da maior parte do território brasileiro. Isso porque a umidade do ar que é barrada pela Cordilheira dos Andes e que não se precipita é “rebatida” de volta para o continente, fornecendo umidade para as demais regiões do país.

É exatamente essa umidade, a qual se dá o nome de Rios Voadores, que dá origem às chuvas e contribui para amenizar o clima em algumas regiões com temperaturas mais elevadas



Relevo: também influencia o clima quando as regiões mais altas impedem a passagem de massas de ar, fazendo com que algumas regiões se tornem mais secas ou até desérticas.

Impacto da barreira orográfica no sertão nordestino



Correntes marítimas: apresentam condições específicas de temperatura, influenciando diretamente o clima. Em regiões em que o mar é mais quente, por exemplo, a evaporação aumenta e eleva a umidade, que se dispersa para outras regiões. Quando as correntes são mais frias, a umidade local diminui e a

pressão atmosférica e a umidade passam a ser menores, o que faz com que essa região acabe “sugando” as massas de ar de outras localidades, que passam a sofrer alterações em seus climas.

EXERCÍCIOS

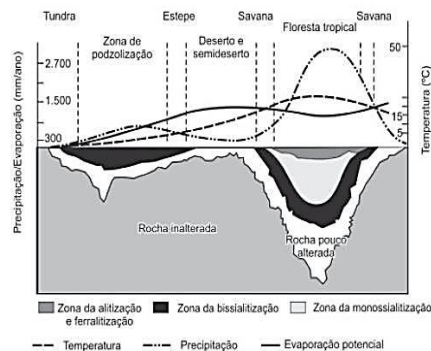
QUESTÃO 01 (ENEM)

A interface clima/sociedade pode ser considerada em termos de ajustamento à extensão e aos modos como as sociedades funcionam em uma relação harmônica com seu clima. O homem e suas sociedades são vulneráveis às variações climáticas. A vulnerabilidade é a medida pela qual uma sociedade é suscetível de sofrer por causas climáticas.

AYOADE, J. O. Introdução a climatologia para os trópicos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010 (adaptado). Considerando o tipo de relação entre ser humano e condição climática apresentado no texto, uma sociedade torna-se mais vulnerável quando

- A) concentra suas atividades no setor primário.
- B) apresenta estoques elevados de alimentos.
- C) possui um sistema de transportes articulado.
- D) diversifica a matriz de geração de energia.
- E) introduz tecnologias à produção agrícola.

QUESTÃO 02 (ENEM)



TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Nacional, 2009 (adaptado).

O gráfico relaciona diversas variáveis ao processo de formação de solos. A interpretação dos dados mostra que a água é um dos importantes fatores de pedogênese, pois nas áreas

TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Nacional, 2009 (adaptado). O gráfico relaciona diversas variáveis ao processo de formação de solos. A interpretação dos dados mostra que a água é um dos importantes fatores de pedogênese, pois nas áreas

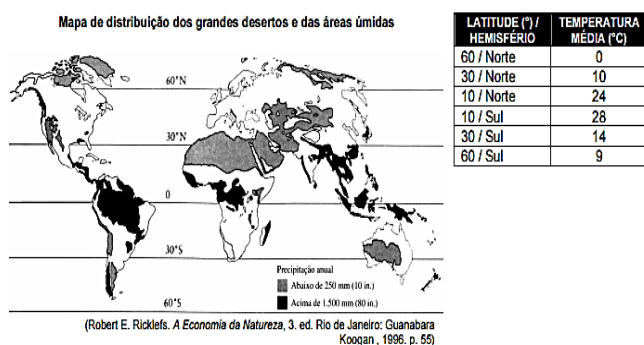
- A) de clima temperado ocorrem alta pluviosidade e grande profundidade de solos.
- B) tropicais ocorre menor pluviosidade, o que se relaciona com a menor profundidade das rochas inalteradas.
- C) de latitudes em torno de 30° ocorrem as maiores profundidades de solo, visto que há maior umidade.

D) tropicais a profundidade do solo é menor, o que evidencia menor intemperismo químico da água sobre as rochas.

E) de menor latitude ocorrem as maiores precipitações, assim como a maior profundidade dos solos.

QUESTÃO 03 (ENEM)

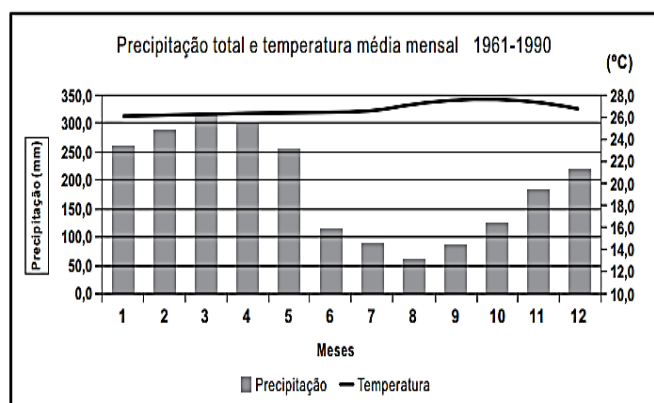
A água é um dos fatores determinantes para todos os seres vivos, mas a precipitação varia muito nos continentes, como podemos observar no mapa abaixo.



Ao examinar a tabela da temperatura média anual em algumas latitudes, podemos concluir que as chuvas são mais abundantes nas maiores latitudes próximas do Equador, porque

- as grandes extensões de terra fria das latitudes extremas impedem precipitações mais abundantes.
- a água superficial é mais quente nos trópicos do que nas regiões temperadas, causando maior precipitação.
- o ar mais quente tropical retém mais vapor de água na atmosfera, aumentando as precipitações.
- o ar mais frio das regiões temperadas retém mais vapor de água, impedindo as precipitações.
- a água superficial é fria e menos abundante nas latitudes extremas, causando menor precipitação.

QUESTÃO 04 (ENEM)



INMET. Normais climatológicas do Brasil (1961-1990). Disponível em: www.climatologia.br. Acesso em: 20 out. 2011 (adaptado).

A relação entre precipitação e temperatura apresentada indica tratar-se de um clima tropical, com duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, temperaturas médias mensais elevadas, amplitudes térmicas anuais acentuadas.

temperado, com chuvas bem distribuídas durante o ano, temperaturas quentes no verão e frias no inverno e amplitudes térmicas anuais acentuadas.

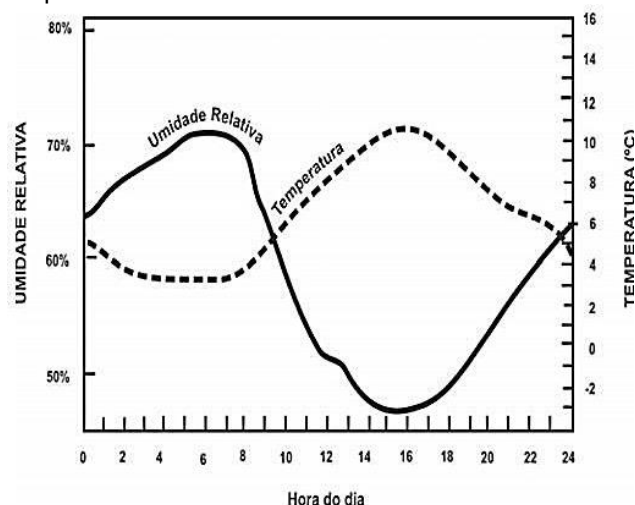
equatorial, com ocorrência de chuvas em todos os meses do ano, com temperaturas mensais elevadas e amplitudes térmicas anuais baixas.

subtropical, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, temperaturas com médias baixas no inverno e elevadas no verão e amplitudes térmicas anuais acentuadas.

tropical de altitude, com chuvas concentradas no verão, temperaturas médias anuais baixas e amplitudes térmicas

QUESTÃO 05 (ENEM)

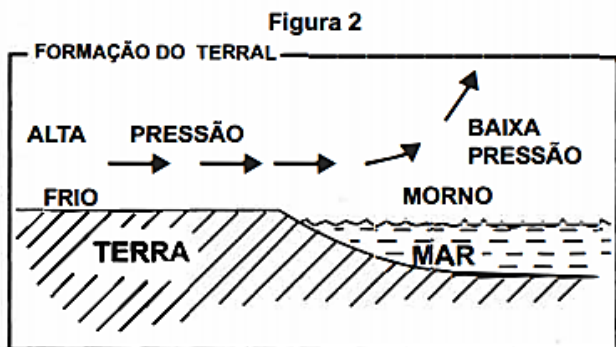
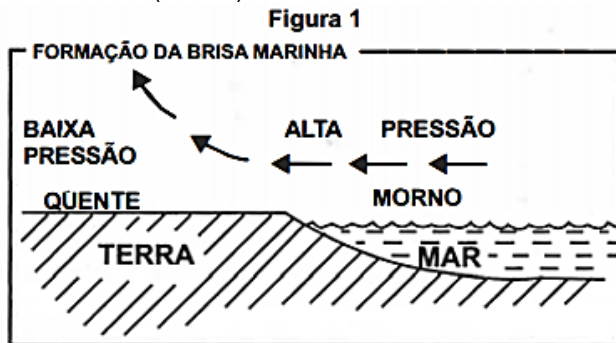
Umidade relativa do ar é o termo usado para descrever a quantidade de vapor de água contido na atmosfera. Ela é definida pela razão entre o conteúdo real de umidade de uma parcela de ar e a quantidade de umidade que a mesma parcela de ar pode armazenar na mesma temperatura e pressão quando está saturada de vapor, isto é, com 100% de umidade relativa. O gráfico representa a relação entre a umidade relativa do ar e sua temperatura ao longo de um período de 24 horas em um determinado local.



Considerando-se as informações do texto e do gráfico, conclui-se que

- a insolação é um fator que provoca variação da umidade relativa do ar.
- o ar vai adquirindo maior quantidade de vapor de água à medida que se aquece.
- a presença de umidade relativa do ar é diretamente proporcional à temperatura do ar.
- a umidade relativa do ar indica, em termos absolutos, a quantidade de vapor de água existente na atmosfera.
- a variação da umidade do ar se verifica no verão, e não no inverno, quando as temperaturas permanecem baixas.

QUESTÃO 06 (ENEM)



SALGADO-LABOURIAU, M. L. História ecológica da Terra. São Paulo: Edgard Blucher, 1994 (adaptado).

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

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

QUESTÃO 07 (ENEM)

Figura 1

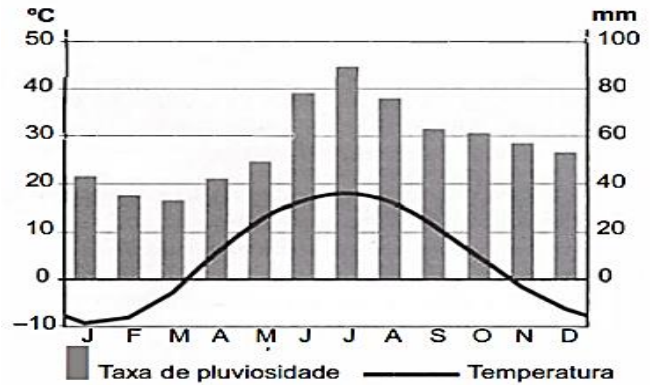


Figura 2



Disponível em: <https://pt.climate-data.org>. Acesso em: 12 maio 2017 (adaptado).

As temperaturas médias mensais e as taxas de pluviosidade expressas no climograma apresentam o clima típico da seguinte cidade:

a) Cidade do Cabo (África do Sul), marcado pela reduzida amplitude térmica anual.

b) Sydney (Austrália), caracterizado por precipitações abundantes no decorrer do ano.

c) Mumbai (Índia), definido pelas chuvas monçônicas torrenciais.

d) Barcelona (Espanha), afetado por massas de ar seco.

e) Moscou (Rússia), influenciado pela localização geográfica em alta latitude

QUESTÃO 08 (ENEM)

Mínimas - Quinta-feira

28/08/2014

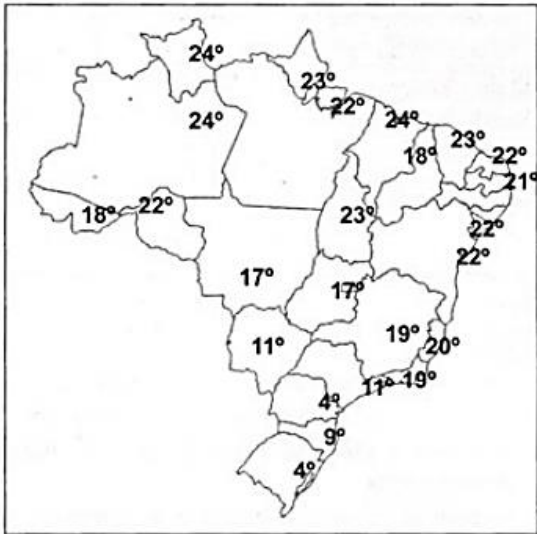
Disponível em: <http://img0.cptec.inpe.br>. Acesso em: 25 ago. 2014 (adaptado).

Figura 2

**Umidade relativa do ar, por região do país,
para o dia 28/08/2014**

Regiões	Umidade relativa (intervalo médio)
Norte	60 - 70%
Nordeste	90 - 100%
Centro-Oeste	55 - 65%
Sudeste	65 - 75%
Sul	90 - 100%

Disponível em: <http://imagens.climatempo.com.br>. Acesso em: 25 ago. 2014 (adaptado).

No dia em que foram colhidos os dados meteorológicos apresentados, qual fator climático foi determinante para explicar os índices de umidade relativa do ar nas regiões Nordeste e Sul?

- a) Altitude, que forma barreiras naturais.
- b) Vegetação, que afeta a incidência solar.
- c) Massas de ar, que provocam precipitações.
- d) Correntes marítimas, que atuam na troca de calor.
- e) Continentalidade, que influencia na amplitude da temperatura.

1- Embora pareça imperceptível, o ar presente na atmosfera exerce pressão sobre nós, por causa da força da gravidade. Essa pressão, denominada pressão atmosférica, é a força provocada pelo peso do ar sobre uma superfície, cujo valor é expresso em milibares (mb)”.

(MARTINS, D. et al. Geografia sociedade e cotidiano: fundamentos. Volume 01, 3ª ed. São Paulo: escala educacional, 2013. p.125).

Considerando os efeitos da pressão atmosférica no nosso cotidiano, podemos afirmar que uma das consequências de sua elevação em uma área é:

- a) a oscilação não previsível das temperaturas.
- b) a diminuição constante das altitudes.
- c) a transformação das paisagens.
- d) o desgaste das formas de relevo.
- e) a repulsão dos ventos atmosféricos.

2- A umidade é um importante elemento atmosférico, pois refere-se à quantidade de água presente no ar na forma de vapor, interferindo em várias configurações climáticas, entre as quais, podemos citar:

- a) o controle das temperaturas.
- b) a alteração do regime das estações do ano.
- c) a presença de vegetação.
- d) o deslocamento das massas de ar.
- e) a manifestação de anomalias atmosféricas.

3- O principal fator responsável pelas diferenças climáticas existentes na Terra é a radiação solar, pois todo o calor absorvido pelo nosso planeta é proveniente do Sol. Entre os fenômenos cuja ocorrência vincula-se à manifestação dos raios solares, destacam-se:

- a) o aumento da umidade e da amplitude térmica.
- b) a existência do efeito estufa e das zonas térmicas.
- c) a redução da pressão e da inversão térmica.
- d) a regulação das precipitações e da circulação atmosférica.
- e) o ciclo das estações do ano e do regime de chuvas

A BIOSFERA E A VEGETAÇÃO

HIDRÓFILAS

Vegetação adaptada a ambientes aquáticos, como a vitória-régia.



HIGRÓFILAS

Vegetação de ambiente úmido, como as florestas tropicais



MESÓFILAS

Vegetação de clima marcado por duas estações (uma seca e uma chuvosa), como as savanas típicas de clima tropical e a vegetação mediterrânea.



XERÓFILAS

Vegetação de ambientes áridos ou semiáridos, com poucas folhas e muitos espinhos.



HALÓFILA

Vegetação adaptada a ambientes de grande salinidade, como os mangues



DOMÍNIOS CLIMATOBOTÂNICOS

FLORESTA BOREAL



Encontra-se em áreas de clima frio ou subpolar;
Pouco diversificada em espécies.;
Predominam árvores de coníferas, de até 20 metros de altura;
Abrigo de muitos animais, rios e lagos com águas limpas e cristalinas e é uma importante área de reprodução de diversas espécies de aves;
Exploração comercial é intensa, particularmente para a produção de papel, celulose e para a construção civil.

FLORESTA TEMPERADA



Encontra-se em áreas de clima Temperado, com quatro estações bem definidas e precipitação de até 1.500 mm/ano;

Árvores decíduas (também chamadas caducas), que perdem as folhas principalmente no inverno;
Aproximadamente 70% da floresta já foi devastada.

FLORESTA PLUVIAL TROPICAL



Encontram-se em áreas de climas equatorial e tropical úmido, na Zona Tropical;

São ombrófilas, densas (muito fechadas no dossel), latifoliadas (folhas largas e grandes), estratificadas (vegetação de vários portes), perenes, biodiversas e formadas por espécies higrófilas.

PRADARIA OU ESTEPES ÚMIDAS



Encontram-se em áreas de clima Temperado;
Vegetação herbácea;
São intensamente ocupadas pelas atividades agropecuárias.

VEGETAÇÃO MEDITERRÂNEA

Encontra-se em regiões de clima mediterrâneo, com as chuvas durante o inverno e verão quente e seco;
Predominância de espécies arbustivas (maquis e garrigues);

Espécies arbóreas como o cipreste e o cedro;
As tamareiras, figueiras e oliveiras também são nativas de clima mediterrâneo.

SAVANA



Encontra-se em áreas de climas tropicais, com duas estações: uma seca e uma chuvosa.

Vegetação arbóreo-arbustivas, cujas árvores apresentam casca grossa, troncos e galhos retorcidos e raízes profundas.

ESTEPES SECAS



Encontra-se em áreas de clima semiárido;
Vegetação arbustiva e campestre de baixa densidade;
Plantas xerófitas, predominando gramíneas e arbustos espinhosos que se distribuem de forma espaçada.

DESERTO



Encontra-se em áreas de índices pluviométricos baixos ou quase nulos;

Vegetação rara e espaçada, de pequeno porte, xerófitas, espinhentas e caducifólias (perdem suas folhas na estiagem), e seus caules são suculentos.

TUNDRA



Encontra-se em áreas de clima polar;
Associações de musgos e líquens (vegetação rasteira) que só aparecem nos curtos períodos de verão;
O *permafrost*, camada congelada do solo situada logo abaixo da superfície impede a formação de raízes profundas e o estabelecimento de formações vegetais de maior porte.

A importância das matas ciliares

Cobertura vegetal que margeia os rios;

Ajuda a fixar o solo de suas margens;

Evita o desmoronamento e o assoreamento;

Ajuda a infiltração de água no solo, que ocorre por meio das raízes e preserva os aquíferos (lençóis subterrâneos);

Contribui com a evapotranspiração e mantém os índices pluviométricos da região.

EXERCÍCIOS

Os principais biomas mundiais são:

a) Tundra, Taiga, Floresta Temperada, Floresta Equatorial, Floresta Tropical, Savanas, Desertos e Campos.

b) Tundra, Cerrado, Floresta Subtropical, Floresta Tropical, Mangues, Floresta Mediterrânea, Monções Asiáticas, Desertos.

c) Floresta Temperada, Chaparral, Mediterrâneo, Floresta Tropical, Campo Sujo, Mata de Araucárias, Pampas, Desertos.

d) Taiga, gramíneas, Mata de Galeria, Floresta Equatorial, Pantanal, Mata de Araucárias, Vegetação Xerófila, Floresta Tropical.

Com relação ao tipo de vegetação dos principais biomas mundiais, é INCORRETO afirmar que:

a) Os desertos quase não possuem vegetação.

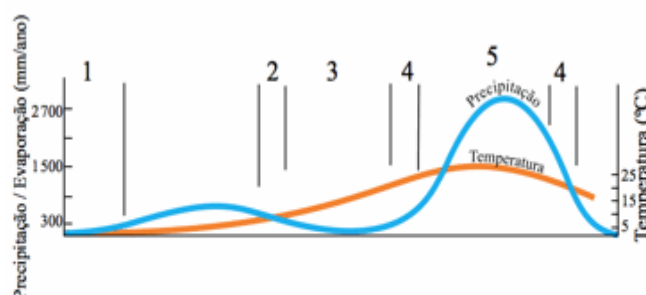
b) Os campos são constituídos por uma vegetação composta por gramíneas e quase não possuem vegetação arbustiva ou arbórea.

c) As savanas possuem uma vegetação florestal densa que é composta por árvores que atingem mais de 30 metros e não perdem as folhas no outono.

d) A vegetação da Tundra é composta por musgos e líquens, que resistem ao frio intenso do inverno e voltam a brotar no verão.

e) A Taiga é composta por florestas de coníferas, um tipo de árvore que possui folhas em forma de agulha que são recobertas por uma cera que as torna mais resistentes ao frio.

(FGV-eco) Analise a figura que relaciona temperatura, pluviosidade e vegetação.



[Wilson Teixeira et al. (Orgs) *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2003. p. 154. Adaptado]

Considerando que a vegetação está diretamente relacionada às condições climáticas, sobretudo da temperatura e da pluviosidade, identifique dois tipos de vegetação na figura.

a) 1 – tundra e 4 – deserto e semideserto.

b) 1 – estepe e 3 – savana.

c) 2 – tundra e 5 – savana.

d) 3 – taiga e 4 – estepe.

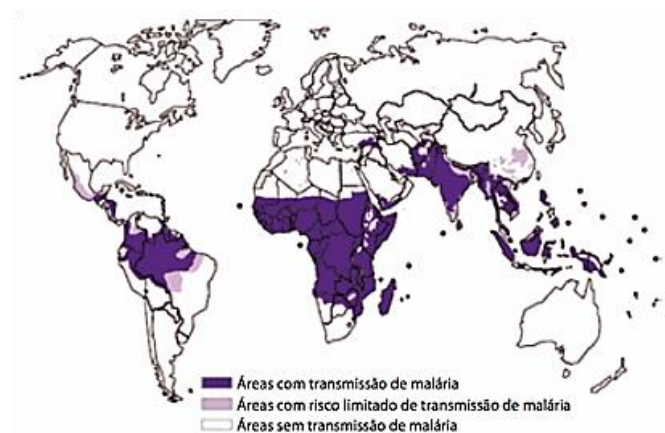
e) 4 – savana e 5 – floresta tropical.

(UPE) Na Europa Central e Ocidental, nas porções oriental e ocidental do Canadá e dos Estados Unidos assim como no Extremo Oriente, ocorrem paisagens fitogeográficas, que se constituem, quase sempre, por árvores caducifólias e apresentam uma baixa densidade botânica e certa homogeneidade de espécies. Estão em grande parte destruídas pelas ações antrópicas, uma vez que se encontram em áreas densamente povoadas e onde houve um expressivo desenvolvimento econômico. Grande parte da superfície ocupada por essas formações vegetais foi substituída pelas atividades agrícolas e pecuárias ou pelas cidades que, por elas próprias, se expandiram. A quais formações vegetais estamos nos referindo?

- a) Savanas e Taiga.
- b) Florestas Tropicais e Florestas Subtropicais.
- c) Florestas Boreais e Tundra.
- d) Florestas Temperadas e Florestas Subtropicais.
- e) Estepes e Florestas Temperadas.

(UNESP)

O dia 25 de abril é considerado o Dia Mundial de Combate à Malária. Neste ano, a ONU fez um apelo para que a doença, uma das mais antigas a atingir a humanidade, seja erradicada até 2015. Em todo o mundo, cerca de 800 mil pessoas morrem por ano em decorrência da doença, em especial na África. No Brasil, a partir do início da década de 1990, a malária se estabilizou em cerca de 500 mil casos por ano – a maciça maioria na Amazônia Legal –, experimentando uma queda para pouco mais de 300 mil em 2008 e 2009.



(Giovana Girardi. *Unespciência*, ano 2, n.º 20, junho de 2011. Adaptado.)

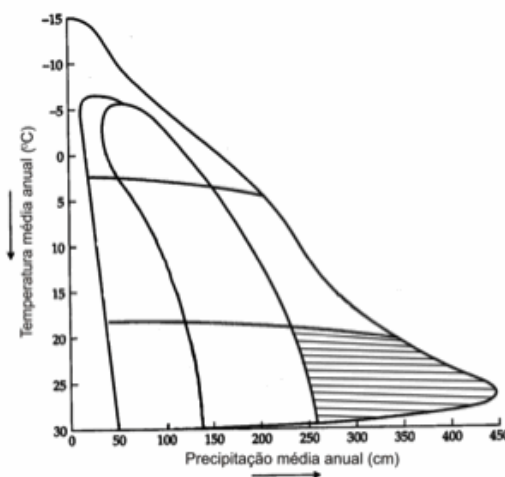
Áreas com transmissão de malária Áreas com risco limitado de transmissão de malária Áreas sem transmissão de malária
(www.medicinanet.com.br. Adaptado.)

A partir da leitura do texto e da observação do mapa, pode-se afirmar que a maior incidência de casos de malária ocorre em regiões com o domínio do clima

- a) desértico.
- b) mediterrâneo.
- c) subtropical.
- d) temperado.
- e) equatorial.

(FURG-RS) O diagrama abaixo representa os limites de temperatura e precipitação das áreas de ocorrência dos biomas terrestres.

Analise o diagrama e assinale a alternativa com bioma correspondente à área hachurada.



- a) Floresta tropical úmida.
- b) Tundra.
- c) Desertos.
- d) Floresta temperada decídua.
- e) Floresta boreal.

(UFSCAR) No mapa estão representados os grandes *hotspots* mundiais. São áreas que conjugam duas características: grande biodiversidade e alto grau de ameaça de destruição, por diferentes agressões e ocupações do espaço.



■ Hotspots de biodiversidade

(Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403, 853-858, 24.02.2000. www.nature.com/nature/journal. Acessado em 29.07.2008.)

Sobre os *hotspots*, são feitas quatro afirmações. Analise-as.

I. Há localização de maior número de *hotspots* na faixa intertropical, porque ela é, de modo geral, propícia ao desenvolvimento de grande número de espécies vegetais e animais.

II. A expansão das áreas de cultivo, seja com objetivos alimentares ou para produção de biocombustíveis, pode representar uma grave ameaça à preservação de alguns dos *hotspots*.

III. A biodiversidade das regiões peninsular e insular da Ásia é gravemente ameaçada pela alta concentração populacional e intensivo uso agrícola do solo pelo cultivo tradicional de arroz.

IV. O processo acelerado de desmatamento e conseqüente ocupação da Amazônia coloca em perigo um dos mais biodiversos *hotspots* da atualidade.

Estão corretas as afirmações:

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

Dentre as alternativas abaixo, todas representam um exemplo de como o clima influencia as vegetações e os solos, exceto:

- a) Formação espinhosa em cactos para retenção de água em climas secos.
- b) Solos rasos na região do semiárido nordestino
- c) Formato cônico das coníferas para evitar o acúmulo de neve
- d) Galhos retorcidos nas árvores do Cerrado para facilitar a evapotranspiração.
- e) Solos pobres e arenosos em regiões de desertos.

(UFPR)

A erosão das partículas superficiais do solo pela água ou pelo vento é um fenômeno natural, embora seja

influenciado pelas atividades humanas. Sobre o tema, considere as seguintes afirmativas:

- 1. Algumas atividades tradicionais no manejo da terra colocam em risco as áreas agricultáveis nos aspectos relativos à perda de nutrientes e de matéria orgânica dos solos.
- 2. A erosão dos solos altera a sua textura, estrutura e queda nas taxas de infiltração e retenção de água.
- 3. O processo erosivo diminui a produtividade da terra, o que leva a uma ampliação do uso de fertilizantes químicos.
- 4. A erosão natural, acelerada por processos de natureza humana, pode transformar completamente as paisagens.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

(PUCPR)

As florestas tropicais, a despeito das leis ambientais e da criação de parques e reservas, continuam sendo reduzidas em suas áreas, por conta da devastação de seus recursos naturais.

Confira as características abaixo que se relacionam com as florestas tropicais do globo:

- 1 – Ombrófilas.
- 2 – Elevada biodiversidade.
- 3 – Homogeneidade de espécies.
- 4 – Elevada pluviosidade.
- 5 – Espécies latifoliadas.
- 6 – Caducifólias.
- 7 – Baixo índice de evapo-transpiração.
- 8 – Apresenta vários estratos.

Assinale a alternativa que contém as características das florestas tropicais.

- a) 1 – 2 – 4 – 5 – 8.
- b) 2 – 4 – 6 – 7 – 8.
- c) 1 – 3 – 5 – 6 .
- d) 3 – 4 – 5 – 7.
- e) 2 – 3 – 4 – 7 – 8.

CLIMA E VEGETAÇÃO NO BRASIL

CLIMAS DO BRASIL

Existem seis grandes regiões climáticas no Brasil dominadas pelos climas quentes chamados megatérmicos, como o equatorial, o tropical, o tropical litorâneo úmido e o semiárido.

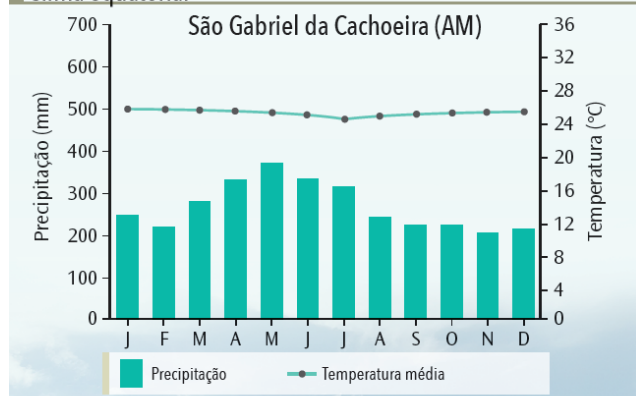
Brasil: clima



Existem dois que apresentam temperaturas médias anuais mais brandas, chamados de climas mesotérmicos: o subtropical e o tropical de altitude.

CLIMA EQUATORIAL

Clima equatorial

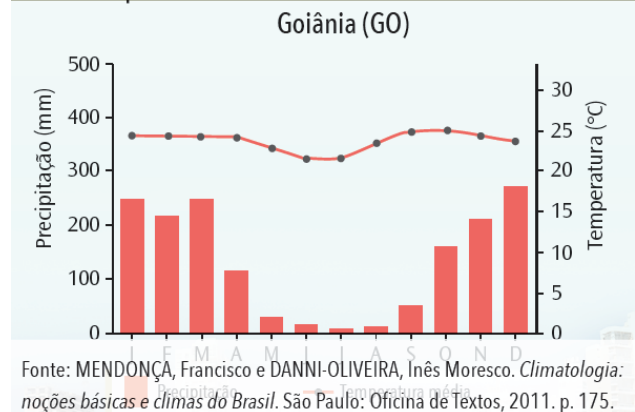


Fonte: MENDONÇA, Francisco e DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 153.

Localização: região norte e parte do centro-oeste;
Fatores climáticos: baixa latitude e baixa altitude;
Atuação das massas de ar mEc e mEa;
Quente, temperaturas médias anuais em torno de 25°C a 27°C;
Baixa amplitude térmica anual;
Úmido, elevados índices pluviométricos.

CLIMA TROPICAL (CONTINENTAL OU SEMIÚMIDO)

Clima tropical

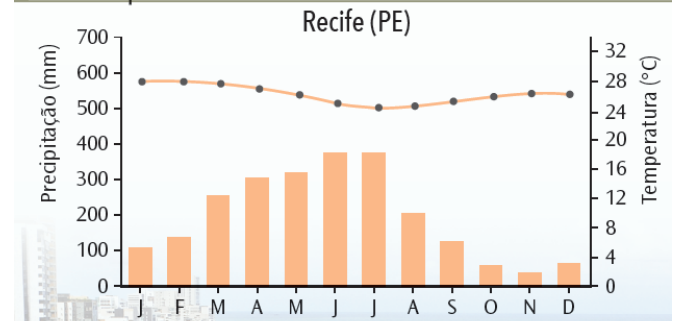


Fonte: MENDONÇA, Francisco e DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 175.

Localização: região centro-oeste, e parte da região sudeste e nordeste;
Fatores climáticos: baixa latitude e baixa altitude;
Atuação das massas de ar mEc e mTc;
Quente e com duas estações bem definidas: uma úmida e outra seca;
Temperaturas médias anuais ultrapassam 24°C.

CLIMA TROPICAL LITORÂNEO ÚMIDO

Clima tropical litorâneo úmido

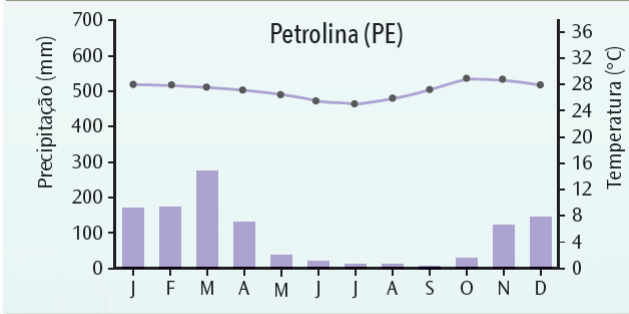


Fonte: MENDONÇA, Francisco e DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 165.

Localização: litoral;
Fatores climáticos: maritimidade e baixas latitude e altitude;
Atuação da massa de ar mTa;
Quente e úmido.

CLIMA SEMIÁRIDO

Clima semiárido



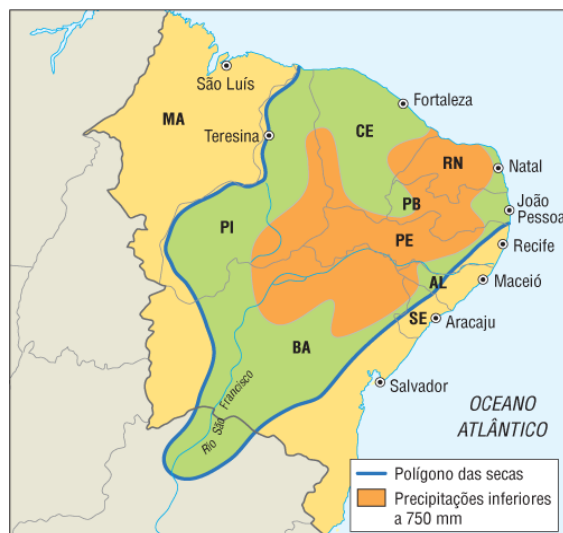
Fonte: MENDONÇA, Francisco e DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 163.

Localização: região nordeste;

Fatores climáticos: disposição dos planaltos e das chapadas do litoral que são um obstáculo à passagem das massas úmidas e baixa latitude;

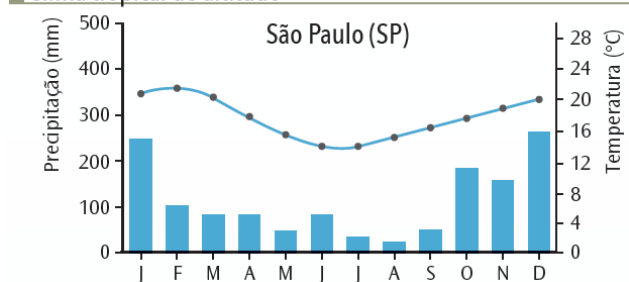
Temperaturas elevadas;

Baixa pluviosidade, entre 300 e 800mm.



CLIMA TROPICAL DE ALTITUDE

Clima tropical de altitude



Fonte: MENDONÇA, Francisco e DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 170.

Localização: áreas serranas da região sudeste;

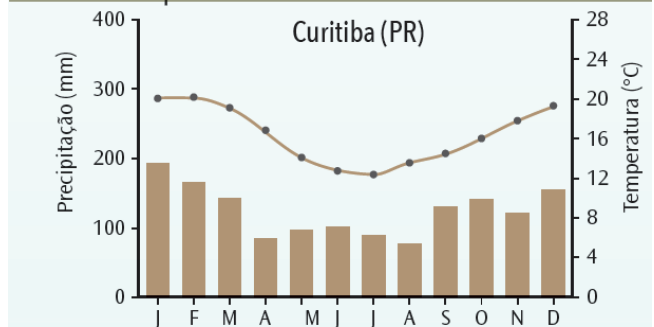
Fatores climáticos: altitude mais elevada ameniza as temperaturas;

A média térmica mensal mais elevada dificilmente ultrapassa 22°C;

Chuvvas concentram-se no verão.

CLIMA SUBTROPICAL ÚMIDO

Clima subtropical úmido



Fonte: MENDONÇA, Francisco e DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 179.

Localização: região sul;

Fatores geográficos: média latitude, zona temperada;

Elevada amplitude térmica anual;

As estações do ano são mais bem definidas;

Úmido com chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

PAISAGEM E FORMAÇÃO VEGETAL

Vegetação natural brasileira



Formações florestais

- Floresta amazônica
- Mata dos cocais
- Mata atlântica
- Mata dos pinhais (ou de araucária)

Formações arbustivas e herbáceas

- Cerrado
- Caatinga
- Campos

Formações complexas e litorâneas

- Vegetação do pantanal (cerrados, campos inundáveis)
- Vegetação litorânea (mangues, restingas, jundus)

AS FORMAÇÕES FLORESTAIS DO BRASIL

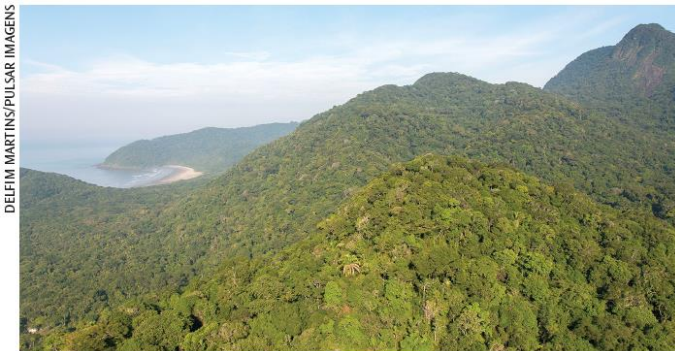
FLORESTA AMAZÔNICA



Vista aérea da floresta amazônica, que reúne a maior biodiversidade do planeta.

Perene;
Típica de clima equatorial;
Espécies hidrófilas;
Latifoliada (plantas com folhas largas);
Estratificada;
Grande biodiversidade.

FLORESTA TROPICAL DA MATA ATLÂNTICA



Grande biodiversidade;
Densa;
Estratificada;
Perene;
Hidrófila;
Latifoliada.

MATA DE ARAUCÁRIA OU MATA DOS PINHAIS



Semi-homogênea, com predomínio da araucária;

Araucária é aciculifoliada;
Folhas finas e alongadas têm a forma de uma agulha.

MATA DOS COCAIS



Mata de transição entre a floresta amazônica e a caatinga do sertão nordestino;
Formada por babaçu e carnaúba.

CERRADO



Formado pelas associações vegetais de estrato arbustivo e herbáceo;
Vegetações tropófilas ou mesófilas.
Cerrado típico:
Arbustos de troncos retorcidos;
Casca grossa;
Raízes profundas.

CAATINGA



Grande variedade de espécies arbustivas e herbáceas;
Plantas xerófilas;
Espécies decíduas (perdem as folhas durante a estiagem);
Muitas espécies de cactáceas.

CAMPOS: PAMPAS GAÚCHOS



Predomínio de espécies de gramíneas.
Prática da agropecuária

COMPLEXO DO PANTANAL



Mistura de espécies de outras formações vegetais do país;
Formado por espécies aquáticas, herbáceas (campos), arbustivas (cerrado) e outras arbóreas.

FORMAÇÕES LITORÂNEAS: MANGUES



Espécies halófilas (que se adaptam à água salobra);
Raízes-escoras;
Raízes respiratórias.

DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICOS DO BRASIL

MAPA DOS DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICOS DO BRASIL



O geógrafo Aziz Ab'Sáber criou um modelo de classificação da paisagem natural do Brasil, baseada em domínios. Estes domínios são classificados de acordo com semelhanças de relevo, clima, vegetação, solo e hidrografia de uma determinada região. É considerado um modelo completo, pois leva em consideração vários elementos geográficos, compondo o quadro natural de uma região.

Os domínios Morfoclimáticos do Brasil e suas características:

Domínio Amazônico

Localização: estados do Amazonas, Pará, Acre e áreas do norte dos estados de Rondônia e Mato Grosso, além da região oeste do Maranhão.

Características principais: floresta equatorial; clima úmido e quente; presença da planície amazônica, além de planaltos e depressões nas áreas de borda; presença da Bacia Amazônica com grande quantidade de rios e elevado volume de água.

Domínio do Cerrado

Localização: região central do Brasil. Estados de Tocantins, Goiás, Mato Grosso (área central), Mato Grosso do Sul (áreas central e nordeste). Minas Gerais (faixa centro-oeste), Maranhão (sul) e Rondônia (faixa centro-sudeste).

Características principais: clima tropical; vegetação de cerrado; solos pouco férteis em grande parte do domínio; presença de depressões e planaltos. A Chapada dos Guimarães é um dos destaques do relevo deste domínio.

Domínio Roraima-Guianense

Localização: toda área central do estado de Roraima.

Características principais: clima equatorial semiúmido; vegetação de campos e cerrados; presença de depressões e planaltos; dependendo da área, a fertilidade do solo varia de baixa para alta.

Domínio da Caatinga

Localização: área central da região Nordeste. Quase todo território do Ceará (exceto faixa litorânea); regiões centro-oeste dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe; grade parte da região centro-oeste da Bahia; sudeste do Piauí.

Características principais: clima semiárido; vegetação típica da caatinga, presença de depressões, solos secos e de baixa profundidade.

Domínio das Araucárias

Localização: região sul do Brasil. Presente nas áreas centrais dos estados do Paraná Santa Catarina, além da área norte do Rio Grande do Sul.

Características principais: clima subtropical; vegetação subtropical (Mata de Araucária); presença de rios perenes.

Domínio das Pradarias

Localização: presente na área meridional do estado do Rio Grande do Sul.

Características principais: clima subtropical; vegetação composta basicamente por gramíneas e herbáceas; relevo de planalto com presença de leves ondulações.

Domínio de Mares de Morros

Localização: quase todo território do estado de São Paulo (exceto áreas ao norte e sul); noroeste e faixa

litorânea do Paraná; áreas litorâneas dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul; faixa leste de Minas Gerais, todo território do Rio de Janeiro e Espírito Santo; faixa litorânea da região Nordeste.

Características principais: clima úmido, relevo com presença de serras (exemplos: Serra do Mar, Mantiqueira e Espinhaço); solo que sofre com a erosão provocada pelo alto índice pluviométrico (chuvas); grande parte deste domínio está ocupada por vegetação da Mata Atlântica.

DESMATAMENTO

O desmatamento ou desflorestamento refere-se à eliminação total ou parcial de qualquer tipo de cobertura vegetal. Atualmente, é considerado um dos maiores problemas ambientais.



DESMATAMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA

DESMATAMENTO NO BRASIL

No Brasil, houve um grande avanço no desmatamento com a chegada dos portugueses em 1500, os quais exploravam o pau-brasil para venda na Europa.

Contudo, com a Revolução Industrial do século XVIII, o desmatamento mundial alcançou uma aceleração sem precedentes.

O Brasil, assim como outros países tropicais, sofre com elevadas taxas de desmatamento. Entre as causas do desmatamento, destacam-se:

Atividade agrícola e pecuária, responsável por 80% do desmatamento mundial;

Urbanização;

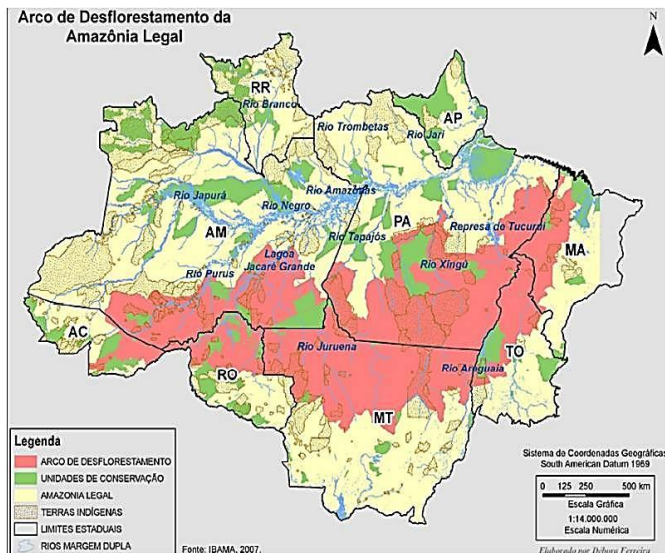
Exploração comercial de madeira, principalmente madeira de lei.

DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA

O desmatamento é a atividade humana que mais afeta a Amazônia. A área desmatada já é maior que o território da França.

Para se ter um exemplo da ameaça do desmatamento para a conservação da Amazônia, em 2001, as áreas desmatadas compreendiam 11% da Floresta Amazônica brasileira.

O **arco do desmatamento** é a região de 500 mil km² onde se concentra o desmatamento na Amazônia. Ele compreende os extremos leste e sul da região, nos estados de Rondônia, Acre, Mato Grosso e Pará.



Nessa região, a atividade agrícola, especialmente produção de soja, avança para o interior da floresta e compromete a sua conservação.

HOTSPOT BRASILEIROS

Os **hotspots**, também chamados de hotspots de biodiversidade, podem ser definidos como áreas com grande biodiversidade, ricas principalmente em espécies endêmicas, e que apresentam alto grau de ameaça. Essas áreas são, portanto, locais que necessitam de atenção urgente, sendo consideradas prioritárias nos programas de conservação.



DESMATAMENTO NA MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica representa o primeiro bioma brasileiro a ser desmatado. A devastação da floresta iniciou ainda na época da colonização com a exploração do pau-brasil.

Atualmente, restam menos de 12% da sua cobertura vegetal original.

DESMATAMENTO NO CERRADO

A atividade agropecuária é a principal responsável pelo desmatamento do Cerrado. Como nos outros biomas brasileiros, as suas taxas de desmatamento também estão aumentando. Estima-se que existam apenas 20% da sua vegetação original. Algumas projeções indicam que se a devastação da área não for controlada, o Cerrado pode desaparecer até 2030.

Quais são as consequências do desmatamento?

O desmatamento possui uma série de consequências que não se resumem apenas ao ambiente natural, mas também à vida dos seres humanos.

As florestas impedem a erosão e desertificação do solo, reciclam o gás carbônico e auxiliam na harmonização climática, especialmente no regime de chuvas.

As principais consequências do desmatamento são:

- Perda de biodiversidade;
- Exposição do solo à erosão;
- Perda de serviços ambientais;
- Desertificação;
- Aquecimento global;
- Contribuição para intensificação do efeito estufa, pois o desmatamento libera quantidades significativas de gases de efeito estufa.

ATENÇÃO!

PEGADA ECOLÓGICA:

Pegada Ecológica é o impacto, rastros ou as consequências deixadas pelas atividades humanas (comércio, indústria, agricultura, transportes, consumo) no meio ambiente. Quanto maior a pegada ecológica de uma atividade, mais danos causados no meio ambiente.



Cálculo

A metodologia usada para o cálculo da pegada ecológica usa como padrão o gha (hectares globais).

O cálculo da pegada ecológica é importante, pois podemos medir, comparar e administrar o uso dos recursos naturais através da economia.

Neste cálculo são contabilizados vários aspectos econômicos e ambientais como, por exemplo:

- Área arável usada para produzir alimentos para a população;
- Área usada em pastagens;
- Área usada para urbanização;
- Área verde que deve ser disponibilizada para a absorção do CO₂ produzido pelas atividades;
- Área de florestas para fornecer recursos naturais, principalmente madeira.

Biocapacidade

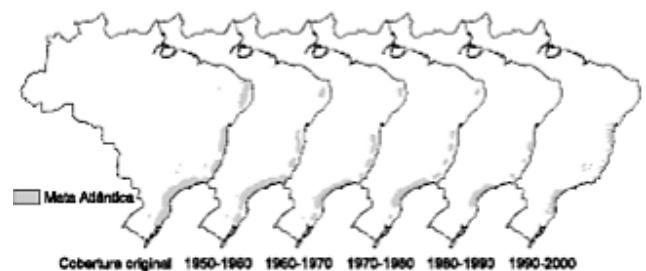
A biocapacidade é a capacidade que o planeta apresenta de absorver os resíduos gerados produzir novos recursos naturais úteis.

Dicas para diminuir a pegada ecológica do planeta:

- Consumo sustentável e consciente;
- Economia de energia;
- Reciclagem do lixo;
- Economia e reuso da água;
- Reutilização de produtos;
- Compra de móveis de madeira certificada;
- Evitar ao máximo o desperdício, principalmente de alimentos;
- Diminuição do uso de meios de transportes que usam combustíveis fósseis.

EXERCÍCIOS

1) (ENEM-2001) A Mata Atlântica, que originalmente se estendia por todo o litoral brasileiro, do Ceará ao Rio Grande do Sul, ostenta hoje o triste título de uma das florestas mais devastadas do mundo. Com mais de 1 milhão de quilômetros quadrados, hoje restam apenas 5% da vegetação original, como mostram as figuras.



Adaptado Atlas Nacional do Brasil, IBGE, 1992/
<http://www.sosmatatlantica.org.br>

Considerando as características histórico-geográficas do Brasil e a partir da análise das figuras é correto afirmar que

- a) as transformações climáticas, especialmente na Região Nordeste, interferiram fortemente na diminuição dessa floresta úmida.
- b) nas três últimas décadas, o grau de desenvolvimento regional impediu que a devastação da Mata Atlântica fosse maior do que a registrada.
- c) as atividades agrícolas, aliadas ao extrativismo vegetal, têm se constituído, desde o período colonial, na principal causa da devastação da Mata Atlântica.
- d) a taxa de devastação dessa floresta tem seguido o sentido oposto ao do crescimento populacional de cada uma das Regiões afetadas.
- e) o crescimento industrial, na década de 50, foi o principal fator de redução da cobertura vegetal na faixa litorânea do Brasil, especialmente da região Nordeste.

2) (ENEM-2003) A biodiversidade diz respeito tanto a genes, espécies, ecossistemas, como a funções, e coloca problemas de gestão muito diferenciados. É carregada de normas de valor. Proteger a biodiversidade pode significar: – a eliminação da ação humana, como é a proposta da ecologia radical; – a proteção das populações cujos sistemas de produção e cultura repousam num dado ecossistema; – a defesa dos interesses comerciais de firmas que utilizam a biodiversidade como matéria-prima, para produzir mercadorias. (Adaptado de GARAY, I. & DIAS, B. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais)

De acordo com o texto, no tratamento da questão da biodiversidade no Planeta,

(A) o principal desafio é conhecer todos problemas dos ecossistemas, para conseguir protegê-los da ação humana.

(B) os direitos e os interesses comerciais dos produtores devem ser defendidos, independentemente do equilíbrio ecológico.

(C) deve-se valorizar o equilíbrio do meio ambiente, ignorando-se os conflitos gerados pelo uso da terra e seus recursos.

(D) o enfoque ecológico é mais importante do que o social, pois as necessidades das populações não devem constituir preocupação para ninguém.

(E) há diferentes visões em jogo, tanto as que só consideram aspectos ecológicos, quanto as que levam em conta aspectos sociais e econômicos.

3) (ENEM-2003) Sabe-se que uma área de quatro hectares de floresta, na região tropical, pode conter cerca de 375 espécies de plantas enquanto uma área florestal do mesmo tamanho, em região temperada, pode apresentar entre 10 e 15 espécies. O notável padrão de diversidade das florestas tropicais se deve a vários fatores, entre os quais é possível citar

(A) altitudes elevadas e solos profundos.

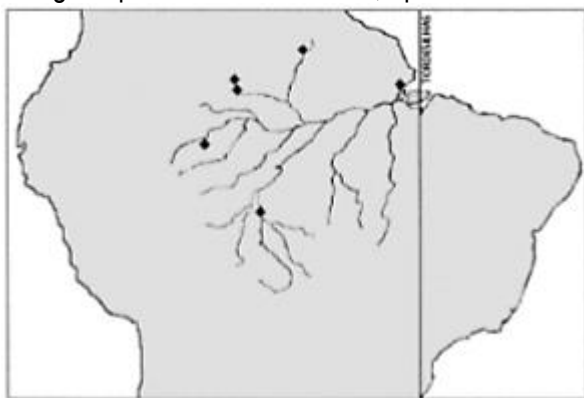
(B) a ainda pequena intervenção do ser humano.

(C) sua transformação em áreas de preservação.

(D) maior insolação e umidade e menor variação climática.

(E) alternância de períodos de chuvas com secas prolongadas.

4) (ENEM-2003) O mapa abaixo apresenta parte do contorno da América do Sul destacando a bacia amazônica. Os pontos assinalados representam fortificações militares instaladas no século XVIII pelos portugueses. A linha indica o Tratado de Tordesilhas revogado pelo Tratado de Madri, apenas em 1750.



Adaptado de Carlos de Meira Mattos, Geopolítica e teoria de fronteiras.

Pode-se afirmar que a construção dos fortes pelos portugueses visava, principalmente, dominar

(A) militarmente a bacia hidrográfica do Amazonas.

(B) economicamente as grandes rotas comerciais.

(C) as fronteiras entre nações indígenas.

(D) o escoamento da produção agrícola.

(E) o potencial de pesca da região.

5) (ENEM-2006) As florestas tropicais úmidas contribuem muito para a manutenção da vida no planeta, por meio do chamado seqüestro de carbono atmosférico. Resultados de observações sucessivas, nas últimas décadas, indicam que a floresta amazônica é capaz de absorver até 300 milhões de toneladas de carbono por ano. Conclui-se, portanto, que as florestas exercem importante papel no controle

a) das chuvas ácidas, que decorrem da liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono resultante dos desmatamentos por queimadas.

b) das inversões térmicas, causadas pelo acúmulo de dióxido de carbono resultante da não-dispersão dos poluentes para as regiões mais altas da atmosfera.

c) da destruição da camada de ozônio, causada pela liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono contido nos gases do grupo dos clorofluorcarbonos.

d) do efeito estufa provocado pelo acúmulo de carbono na atmosfera, resultante da queima de combustíveis fósseis, como carvão mineral e petróleo.

e) da eutrofização das águas, decorrente da dissolução, nos rios, do excesso de dióxido de carbono presente na atmosfera.

6) (ENEM-2007) Se a exploração descontrolada e predatória verificada atualmente continuar por mais alguns anos, pode-se antecipar a extinção do mogno. Essa madeira já desapareceu de extensas áreas do Pará, de Mato Grosso, de Rondônia, e há indícios de que a diversidade e o número de indivíduos existentes podem não ser suficientes para garantir a sobrevivência da espécie a longo prazo. A diversidade é um elemento fundamental na sobrevivência de qualquer ser vivo. Sem ela, perde-se a capacidade de adaptação ao ambiente, que muda tanto por interferência humana como por causas naturais. Internet: <www.greenpeace.org.br> (com adaptações). Com relação ao problema descrito no texto, é correto afirmar que

a) a baixa adaptação do mogno ao ambiente amazônico é causa da extinção dessa madeira.

b) a extração predatória do mogno pode reduzir o número de indivíduos dessa espécie e prejudicar sua diversidade genética.

c) as causas naturais decorrentes das mudanças climáticas globais contribuem mais para a extinção do mogno que a interferência humana.

d) a redução do número de árvores de mogno ocorre na mesma medida em que aumenta a diversidade biológica dessa madeira na região amazônica.

e) o desinteresse do mercado madeireiro internacional pelo mogno contribuiu para a redução da exploração predatória dessa espécie.

7) (ENEM-2009) As áreas do planalto do cerrado – como a chapada dos Guimarães, a serra de Tapirapuã e a serra dos Parecis, no Mato Grosso, com altitudes que variam de 400 m a 800 m – são importantes para a planície pantaneira mato-grossense (com altitude média inferior a 200 m), no que se refere à manutenção do nível de água, sobretudo durante a estiagem. Nas cheias, a inundação ocorre em função da alta pluviosidade nas cabeceiras dos rios, do afloramento de lençóis freáticos e da baixa declividade do relevo, entre outros fatores. Durante a estiagem, a grande biodiversidade é assegurada pelas águas da calha dos principais rios, cujo volume tem diminuído, principalmente nas cabeceiras. Cabeceiras ameaçadas. Ciência Hoje. Rio de Janeiro: SBPC. Vol. 42, jun. 2008 (adaptado). A medida mais eficaz a ser tomada, visando à conservação da planície pantaneira e à preservação de sua grande biodiversidade, é a conscientização da sociedade e a organização de movimentos sociais que exijam

- a) a criação de parques ecológicos na área do pantanal mato-grossense.
- b) a proibição da pesca e da caça, que tanto ameaçam a biodiversidade.
- c) o aumento das pastagens na área da planície, para que a cobertura vegetal, composta de gramíneas, evite a erosão do solo.
- d) o controle do desmatamento e da erosão, principalmente nas nascentes dos rios responsáveis pelo nível das águas durante o período de cheias.
- e) a construção de barragens, para que o nível das águas dos rios seja mantido, sobretudo na estiagem, sem prejudicar os ecossistemas.