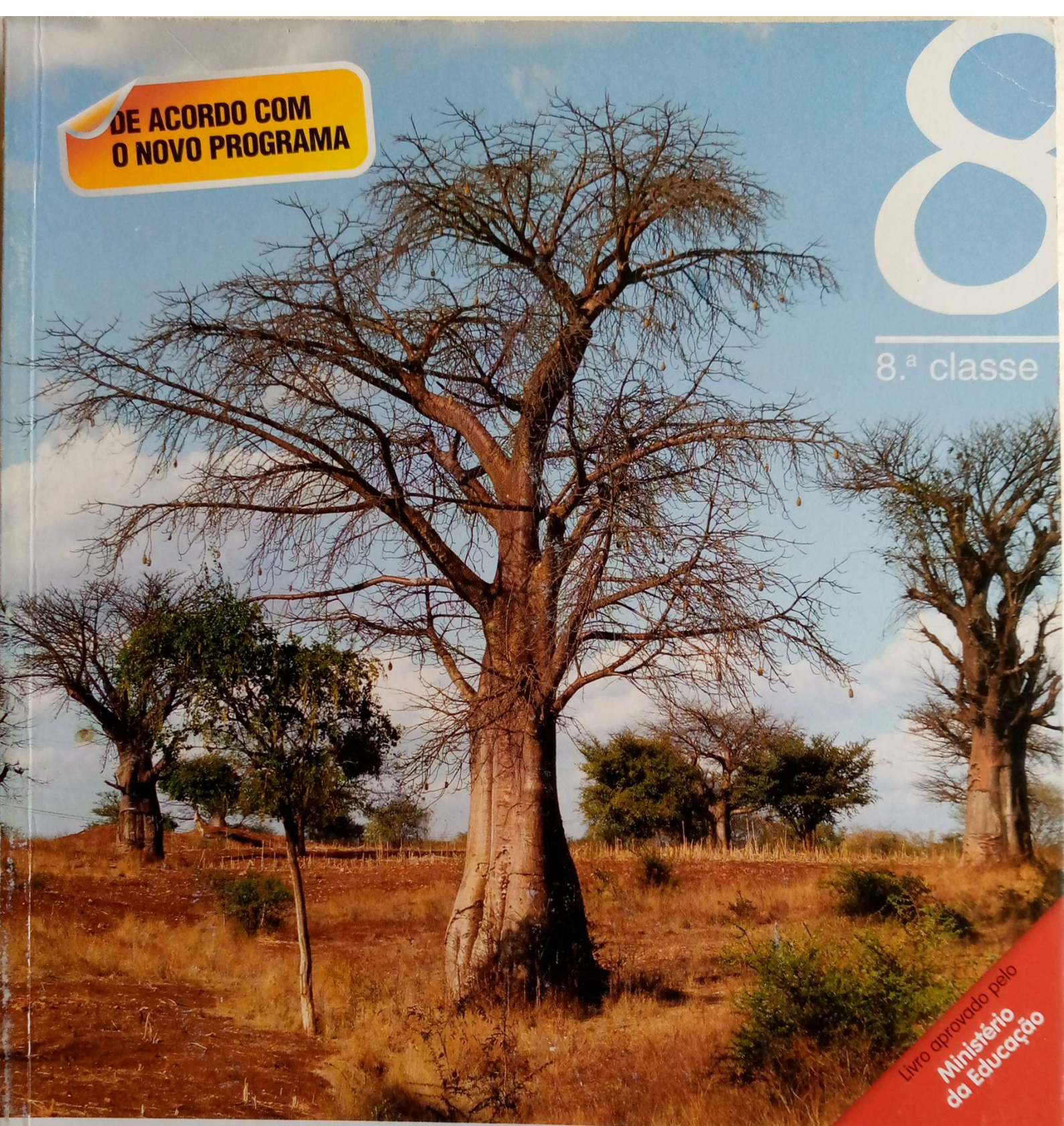


DE ACORDO COM
O NOVO PROGRAMA

8

8.ª classe



Livro aprovado pelo
Ministério
da Educação

José Julião da Silva



Geografia

 **PLURAL**
EDITORES
GRUPO PORTO EDITORA

LIVRO DO ALUNO
Inclui exercícios e prova de avaliação

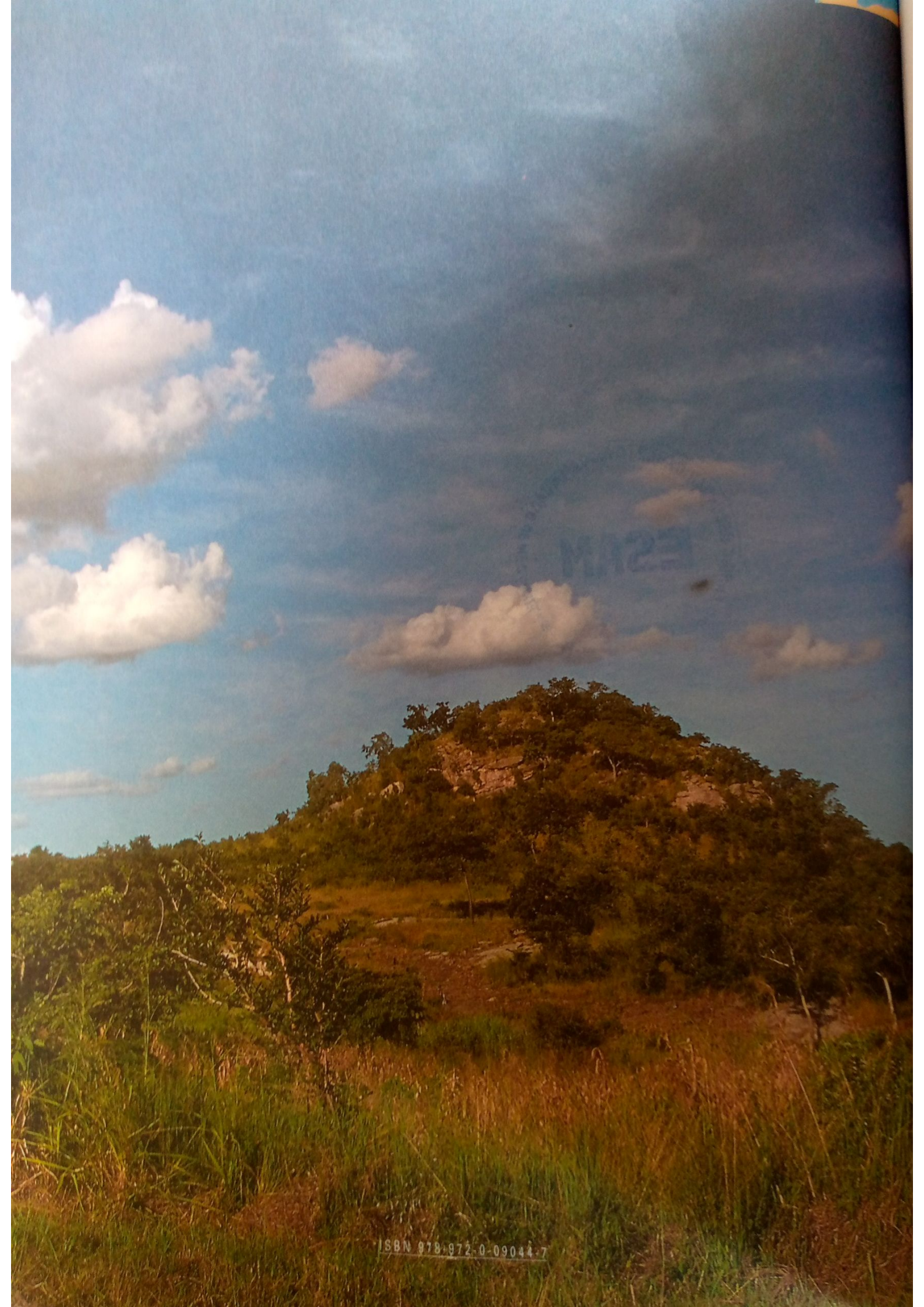
8

8.^a classe



José Julião da Silva

Geografia



ISBN 978-972-0-09044-7

APRESENTAÇÃO

A Geografia é uma disciplina nova para ti, no entanto, sem que te apercebas, está presente no teu dia-a-dia. Por exemplo, no caminho para a escola, podes ver edifícios, rios, montes, campos cultivados... que são alguns dos elementos presentes na superfície terrestre estudados pela Geografia. Esta ciência não só estuda elementos, mas também fenómenos atmosféricos (variação da temperatura, da humidade, da chuva...), hidrológicos (rios, lagos...) e humanos (população, transportes, agricultura...), entre outros.

Muitos dos elementos e fenómenos que vão ser tratados nesta nova disciplina, provavelmente, tu reconhecerás, pois, de certa maneira, já foram abordados nas disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Sociais que tiveste nos anos anteriores.

O estudo da Geografia vai-te ajudar a entender o significado e o funcionamento dos lugares, para melhor entenderes a tua vida, o meio em que estás inserido e as outras sociedades.

Uma boa maneira de iniciar este estudo é observando com atenção os lugares que frequentas. Pretende-se que dêes os primeiros passos para adquirires este tipo de conhecimento, por meio da observação das paisagens próximas ou distantes, do presente ou do passado, na forma de fotografias, mapas ou desenhos. Assim, quando olhares para as florestas, os campos cultivados, os prédios, as ruas, as praças e outros elementos ou paisagens e começares a pensar nos significados que eles têm para ti, podes acreditar: estás a fazer Geografia!

O nosso desejo é que sejas capaz de olhar uma paisagem e entender o seu significado.

Este Manual inicia com a “Introdução à Geografia”, à qual se seguem duas unidades: “A Terra no Universo” e “A Terra e as Suas Esferas”. A parte final é reservada aos exercícios.

ÍNDICE

0

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA GEOGRAFIA

0.1. CONCEITO DE GEOGRAFIA

OBJECTO, DIVISÕES E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA GEOGRAFIA

- 08 0.1.1. Conceito e objecto da Geografia
- 08 0.1.2. Divisões da Geografia
- 09 0.1.3. A importância do estudo da Geografia

1

A TERRA NO UNIVERSO

1.1. O Universo

- 12 1.1.1. A evolução do Universo
- 12 1.1.2. O Sistema Solar: o Sol e os planetas
- 15 1.1.3. A Terra e os seus movimentos
- 19 1.1.4. A importância do estudo do Universo

2

A TERRA E AS SUAS "ESFERAS"

I PARTE

- 2.1. Introdução ao estudo das "esferas"
- 22 2.1.1. As "esferas"

II PARTE

2.2. A atmosfera e a biosfera

- 24 2.2.1. A atmosfera
- 28 2.2.2. Tempo e clima: elementos e factores do clima
- 45 2.2.3. As grandes zonas bioclimáticas
- 57 2.2.4. Uso, protecção e conservação da atmosfera e da biosfera

2.3. A hidrosfera

- 60 2.3.1. Os oceanos e mares
- 66 2.3.2. Os rios
- 70 2.3.3. Os lagos
- 73 2.3.4. As águas subterrâneas
- 74 2.3.5. O ciclo da água
- 75 2.3.6. Uso, protecção e conservação da hidrosfera

2.4. A litosfera

- 76 2.4.1. A estrutura interna da Terra
- 77 2.4.2. Os grandes tipos de rochas
- 79 2.4.3. Os solos
- 80 2.4.4. O relevo terrestre
- 89 2.4.5. O ciclo geológico
- 89 2.4.6. Uso, protecção e conservação da litosfera
- 91 2.4.7. Eras geológicas

PROPOSTAS DE ACTIVIDADE

- 94 3.1. Exercícios
- 100 3.2. Prova de avaliação



O

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA GEOGRAFIA

0.1 CONCEITO DE GEOGRAFIA OBJECTO, DIVISÕES E IMPORTÂNCIA DA GEOGRAFIA

0.1.1. Conceito e objecto da Geografia

0.1.2. Divisões da Geografia

0.1.3. A importância do estudo da Geografia



O

0.1. CONCEITO DE GEOGRAFIA

0.1.1. Conceito e objecto da Geografia

Geografia é uma palavra que teve a sua origem na Grécia Antiga. Ela é resulta da união de dois termos, “Geo” + “graphia” = “Terra” + “escrita”, ou seja, descrição da Terra. Assim, pode-se considerar que, no início, a Geografia limitava-se a efectuar descrições da superfície da Terra.

Com efeito, considera-se que a primeira etapa da Geografia foi caracterizada pela aventura. Foi a vontade de conhecer o que existia para lá do horizonte familiar que levou o ser humano a todos os cantos do nosso planeta, de norte a sul e de este a oeste, que o fez viajar à Lua e que, certamente, o levará para mais longe.

Deste modo pode-se dizer que o aperfeiçoamento e desenvolvimento da Geografia foram condicionados pela necessidade vital do ser humano de conhecer o Mundo: a Natureza, a população, a economia...

A Geografia estuda a superfície terrestre, visando descrever os fenómenos que nela ocorrem, tanto devido a causas naturais como à interacção entre ela e os seres humanos, ou, mais geralmente os seres vivos. Por isso, ela pode dividir-se em várias disciplinas suas sucedâneas. Ao mesmo tempo, para o seu estudo, também se recorre ao apoio de outras disciplinas.

EXERCÍCIOS

1. Explica por tuas palavras qual o objecto de estudo da Geografia.

CONCEITOS I VOCABULÁRIO

Ramos da Geografia Física: Climatologia (climas), Geomorfologia (formas da terra e de sua dinâmica), Biogeografia (seres vivos), Hidrogeografia (águas).

Ramos da Geografia Humana: Geografia da População, Geografia Rural, Geografia do Turismo, Geografia Urbana...

0.1.2. Divisões da Geografia

Hoje em dia, a Geografia descreve, localiza e explica os fenómenos que ocorrem à superfície da Terra. Estes fenómenos podem ser de origem natural ou humana, o que conduz a Geografia a dividir-se em dois grandes ramos: a **Geografia Física** e a **Geografia Humana**.

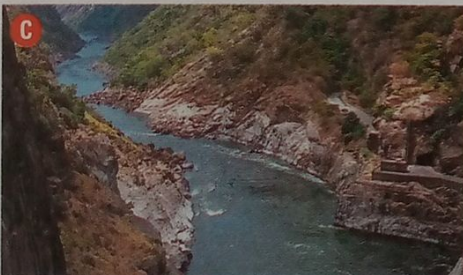
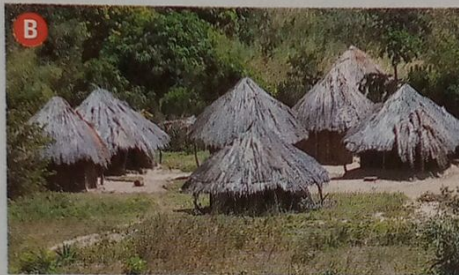
A Geografia Física ocupa-se do estudo dos fenómenos do meio físico ou natural, como os rios, o relevo, o clima, os solos e a vegetação. Este meio físico ou natural, com os seus arranjos espaciais, constitui um dado precioso para a acção humana.

Assim, a Geografia Física, em função das áreas que estuda, é constituída pelos seguintes ramos: Climatologia (climas), Geomorfologia (formas da Terra e sua dinâmica), Hidrogeografia (águas), Biogeografia (seres vivos) e Pedogeografia (solos).

A Geografia Humana ocupa-se do estudo dos fenómenos resultantes da interacção do ser humano com o meio físico: agricultura, urbanismo, indústria, transportes, pesca, etc.

Tal como acontece com a Geografia Física, embora se reconheça que os fenómenos sociais são totais, com vista a facilitar o estudo, costumam ser considerados os seguintes ramos na Geografia Humana: Geografia da População, Geografia Rural, Geografia Urbana e Geografia Económica. Por seu turno, esta última subdivide-se em Geografia Agrária, Geografia da Indústria, Geografia do Comércio, Geografia dos Transportes e Comunicações e Geografia do Turismo.

Quanto ao seu campo de investigação, a Geografia pode ser dividida em **Geografia Geral** e **Geografia Regional**. Enquanto a Geografia Geral procura o que há de regular e permanente nos factos terrestres, explicando-os e relacionando-os entre si, a Geografia Regional procura explicar esses mesmos relacionamentos, mas ao nível local.



1. A Geografia está presente no nosso dia-a-dia: nas cidades (A), aldeias (B), rios (C) e campos (D).

EXERCÍCIOS

1. Para cada uma das figuras, identifica o(s) ramo(s) da Geografia que estuda(m) o fenómeno representado.

0.1.3. A importância do estudo da Geografia

A importância do estudo da Geografia pode ser vista a partir dos três objectivos principais que ela comporta:

- a compreensão das características particulares de determinada região, realçando os relacionamentos e a integração de diversos fenómenos (geológicos, climáticos, históricos, políticos, económicos, sociológicos, etc.) num quadro de unidade local ou regional;
- a compreensão da relação entre o ser humano e o seu meio, enfatizando quer a influência do meio sobre o ser humano quer o impacto deste sobre o meio;
- a explicação dos aspectos sistemáticos de localização e interacção espacial, ou seja, a explicação de como se estrutura o espaço físico, de como o ser humano se organiza socialmente no espaço e de como muda a concepção do espaço e a sua utilização.

IDEIAS ESSENCIAIS

O método de trabalho em Geografia engloba várias etapas: a observação, a localização, a descrição e a interpretação.

Os conhecimentos adquiridos através dos estudos geográficos permitem ao ser humano agir de maneira consciente, correcta e eficaz sobre a superfície terrestre.

EXERCÍCIOS

1. Explica a importância de se estudar a Geografia.

Para mais exercícios consulta a página 94.

1

A TERRA NO UNIVERSO

1.1

O UNIVERSO

1.1.1. A evolução do Universo

1.1.2. O Sistema Solar: o Sol e os planetas

1.1.3. A Terra e os seus movimentos

1.1.4. A importância do estudo do Universo



1

1.1. O UNIVERSO

1.1.1. A evolução do Universo

A Terra, planeta em que vivemos, pertence a um imenso conjunto de astros que, no seu todo, constituem o Universo.

O Universo pode ser considerado como o conjunto formado pelo espaço e por todos os astros neles existentes.



1. O Universo.

O Universo não existiu sempre tal como é hoje, acreditando-se que teve origem num *Big Bang*, há cerca de 15 mil milhões de anos.

Segundo a teoria do *Big Bang* (“Grande Explosão”), o Universo ter-se-á formado a partir de uma grande explosão cósmica, tendo-se expandido matéria e energia em todas as direcções. Esta explosão marcou o começo do espaço e do tempo.

Ora, com a criação do Universo, uma parte da energia converteu-se em matéria e, durante a expansão e arrefecimento do Universo, a matéria foi-se organizando em estruturas cada vez mais complexas.

A teoria do *Big Bang* é aceite pela maioria dos cientistas. Contudo, não existem certezas quanto ao futuro do Universo. Acredita-se que o Universo observável seja constituído por um imenso espaço vazio com cerca de 50 mil milhões de galáxias, que se estão a afastar umas das outras. No Universo, as galáxias encontram-se agrupadas, constituindo enxames, cúmulos ou aglomerados de galáxias.

1.1.2. O Sistema Solar: o Sol e os planetas

Se olharmos para o céu numa noite límpida (sem nuvens) e sem luar, vemos um conjunto grandioso de pontos luminosos formando

IDEIAS ESSENCIAIS

A ciência que estuda os astros é a **Astronomia**.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Big Bang: explosão que terá dado origem à formação do Universo (terá ocorrido há 15 mil milhões de anos).

Galáxia ou **nebulosa** é um enorme aglomerado de estrelas, entre as quais existem grandes quantidades de gases e poeiras.

uma mancha esbranquiçada: é a **Via Láctea, a nossa galáxia**, que pertence a um enxame com cerca de 30 galáxias chamado Grupo Local. Esta é apenas uma entre milhões de outros conjuntos idênticos.

Ora, a Via Láctea é a galáxia onde se encontra o **Sistema Solar**, que é constituído por uma estrela, o Sol, por planetas principais (Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno), cerca de cinquenta satélites naturais, algumas centenas de cometas observados e vários milhares de asteróides.

Estrelas

As estrelas são astros que emitem luz própria e são cintilantes. Elas mantêm sempre as mesmas posições relativas entre si, parecendo, assim, que se encontram fixas no espaço. Mas, na verdade, tal como todos os astros, elas encontram-se em movimento no espaço. O brilho que elas emitem é variável, o que permite a sua classificação em ordem de grandeza consoante o seu brilho, sendo as de primeira grandeza as de maior brilho.

O Sol

O Sol, centro do Sistema Solar, é uma estrela de sexta grandeza. A distância do Sol ao centro da galáxia é de cerca de 27 000 **anos-luz**. O Sol é uma esfera gasosa constituída por 92% de hidrogénio, 7,8% de hélio e apenas 0,2% de outros elementos químicos. A sua massa é 332 300 vezes maior do que a da Terra e apresenta uma temperatura à superfície da ordem dos 6000 °C e de 10 milhões de graus Celsius no seu interior.

Planetas

Os planetas são astros sem luz própria nem cintilação, iluminados por estrelas e apresentando, em cada dia, diferentes posições no céu. Podemos ver alguns deles, como Vénus, Marte e outros, porque são iluminados pelo Sol e se encontram relativamente próximos de nós.

As características físicas dos planetas permitem classificá-los em dois grupos: planetas telúricos e planetas gigantes (gasosos). Os primeiros são assim chamados devido à semelhança que apresentam com a Terra. Nesse grupo estão incluídos, além da Terra, Mercúrio, Vénus e Marte. O segundo grupo compreende os planetas Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno, que se situam a grandes distâncias relativamente à Terra e são de grandes dimensões.

Outros corpos do Sistema Solar

Como já se referiu, para além dos planetas, existem numerosos outros corpos no Sistema Solar, entre os quais vamos destacar os asteróides, os cometas e os meteoritos.

EXERCÍCIOS

1. Onde me encontro no Universo?

Completa as frases.

O meu país é _____ ;

fica no continente _____ .

O meu planeta é a _____ .

O meu sistema planetário é o _____ .

A minha galáxia é a _____ .

O enxame de galáxias a que pertence a minha galáxia é o _____ .

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Ano-luz: unidade de comprimento utilizada em Astronomia, sendo de aproximadamente 300 mil quilómetros por segundo.

2. O Sistema Solar.



Asteróides

São corpos de pequenas dimensões que, geralmente, se movem entre a órbita de Marte e de Júpiter, constituindo a chamada cintura de asteróides. Os maiores asteróides têm diâmetros que podem chegar aos 1000 km.

Cometas

São corpos com órbitas geralmente muito excêntricas relativamente ao Sol. Um dos cometas mais conhecidos é o Halley. Admite-se a possibilidade de os cometas terem sido desviados das suas órbitas iniciais devido à influência perturbadora dos planetas. Os cometas são constituídos por um núcleo formado por rochas e envolvido por água e gases, com dez quilómetros no máximo (três na maioria dos casos). É quando se aproximam do Sol que se verifica o desprendimento de partículas sólidas e a libertação de gases que ficam ao redor do cometa, constituindo a cabeleira ou cabeça do cometa. À medida que o cometa se aproxima do Sol, torna-se mais luminoso, formando um prolongamento para o lado oposto ao Sol, designado por cauda.

IDEIAS ESSENCIAIS

O avanço da ciência tem permitido o desenvolvimento de tecnologias cada vez mais sofisticadas de exploração do Universo.

Na investigação espacial utilizam-se telescópios, satélites, sondas, vaivéns, foguetões e estações espaciais.



3. Aspecto de um cometa quando se situa mais próximo do Sol.

Meteoritos

Já observaste, com certeza, numa noite sem nuvens, o fenómeno das “estrelas cadentes”, que parecem traços luminosos a atravessarem o céu. Este fenómeno acontece quando se dá a entrada na atmosfera terrestre de corpos com dimensões variáveis, chamados **meteoróides**, que se vaporizam ao penetrarem na atmosfera, deixando apenas um rasto luminoso, chamado meteorito. Por vezes, os meteoróides são suficientemente grandes para, ainda que parcialmente vaporizados, chegarem a atingir a superfície da Terra, denominando-se então **meteoritos**.

EXERCÍCIOS

1. Enumera as componentes do Sistema Solar.
2. Indica a posição da Terra nesse sistema.

1.1.3. A Terra e os seus movimentos

A Terra constitui uma ínfima quantidade de matéria relativamente à totalidade do Universo.

A Terra é o terceiro planeta do Sistema Solar, a contar a partir do Sol, apresentando-se sob a forma de um astro brilhante e azulado, acompanhado por um pequeno satélite, a Lua.

Com uma forma aproximadamente esférica, é levemente achatada nos pólos, e também rugosa como uma laranja, devido aos seus montes e vales. É o único planeta do Sistema Solar onde se sabe da existência de vida. Isto porque só ela, devido à sua composição, características e distância ao Sol, parece reunir condições ideais que permitiram o aparecimento de formas de vida e a sua posterior evolução para formas de vida superior.

MEDIDAS DA TERRA

Raio equatorial – 6378 km
Raio polar – 6356 km
Achatamento polar – 22 km
Raio médio – 6366 km
Perímetro da Terra – 40 000 km
Superfície – 510 milhões de km²
Densidade média – 5,515 g/cm³

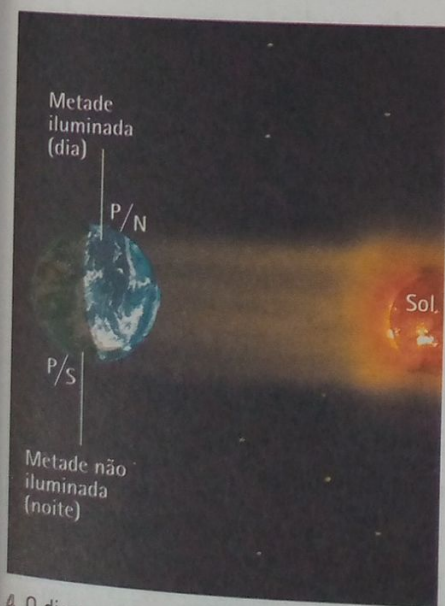
A. Movimento de rotação da Terra e suas consequências

O movimento de rotação é um dos fenómenos que caracteriza os corpos celestes do Sistema Solar. Obviamente que a Terra não foge a esta regra. Trata-se de um movimento que a Terra realiza em torno do seu eixo imaginário. Assim, a Terra move-se constantemente à volta do seu eixo no sentido oeste-este (sentido directo), dando uma volta completa no período de 24 horas.

Do ponto de vista geográfico, este movimento reveste-se de muita importância, devido as suas consequências, entre as quais:

- **A sucessão dos dias e das noites.** Devido à forma esférica da Terra, o Sol não a ilumina toda ao mesmo tempo: por isso, quando uma metade está iluminada, a outra, do lado oposto, fica às escuras. Devido à rotação da Terra, os lugares mergulhados na escuridão, por ausência de luz solar, vão emergindo para o dia, enquanto nos lugares iluminados se vai fazendo noite, isto é, a pouco e pouco, vão deixando de receber a luz solar.

- **O movimento diurno aparente da esfera celeste.** Nós não nos apercebemos da rotação do nosso planeta: por isso, parece-nos que a Terra está fixa e que são os outros astros que giram em torno dela e em sentido contrário, ou seja, em sentido retrógrado, que é o sentido do movimento dos ponteiros do relógio. É a esse movimento que se chama de movimento diurno aparente da esfera celeste. Aparente, porque não é real, e diurno, porque se faz num dia, isto é, todas as estrelas dão uma volta completa em 24 horas.



4. O dia e a noite devem-se ao movimento de rotação da Terra.

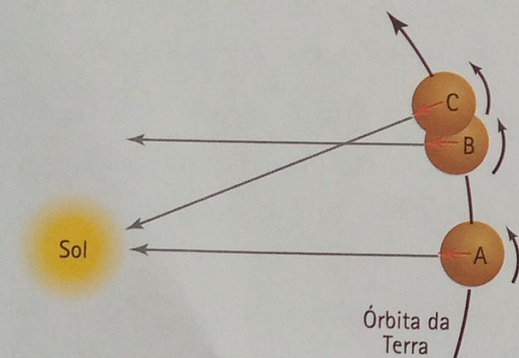
- A variação da altura do Sol durante o dia e a consequente inclinação dos raios solares. Como habitantes da Terra, parece-nos que o Sol, ao nascer, está muito baixo e, por isso, os raios solares chegam à Terra muito inclinados. À medida que se vai elevando, a inclinação dos raios solares torna-se cada vez menor, até que, ao meio-dia, momento em que o Sol está mais alto, essa inclinação é mínima para cada lugar. A partir do meio-dia, o Sol começa então a baixar e os raios solares vão incidindo de modo cada vez mais inclinado até deixarem de incidir quando ele se põe.



5. Variação da altura do Sol ao longo do dia.

- O dia sideral ou o dia astronómico. A Terra, girando sobre si mesma, é o nosso relógio. A cada rotação completa sobre o seu eixo corresponde um dia, 24 horas. No entanto, para a contagem do tempo, não se utiliza aquele movimento real, mas o movimento aparente das estrelas, no nosso caso, o Sol. Assim, o dia sideral é o tempo que uma estrela demora a dar uma volta completa no seu movimento diurno.

O dia sideral é a medida do tempo que se baseia na observação das estrelas. Estas, por estarem muito distantes da Terra, aparentemente encontram-se sempre na mesma posição em relação à Terra. Assim, o dia sideral corresponde ao período de tempo que uma determinada estrela leva a voltar à posição em que se encontrava no início da medição, considerando o ponto da observação como um ponto fixo no planeta.



6. O dia sideral.

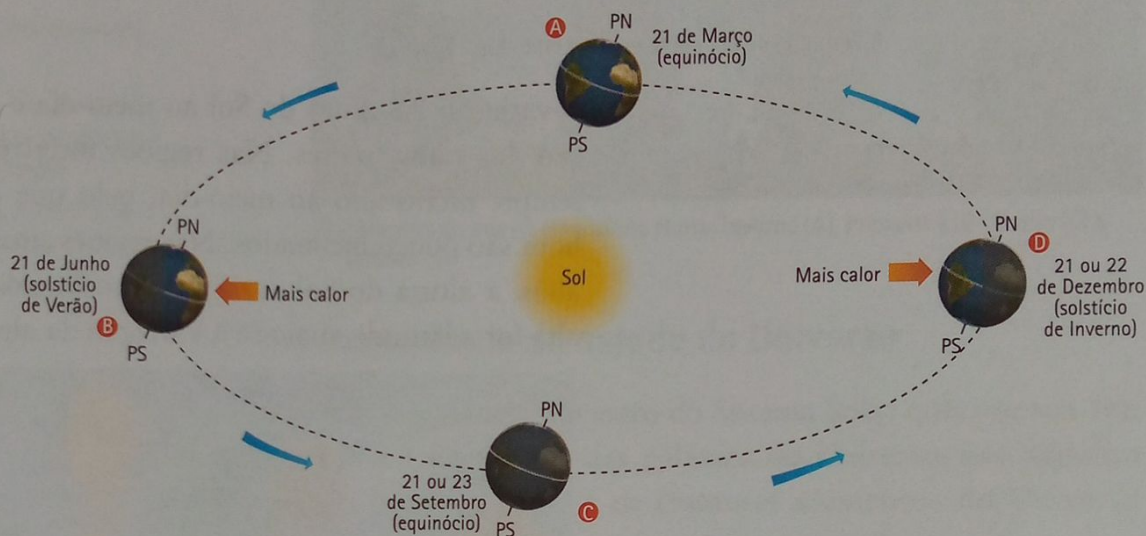
Na figura 6, marcou-se um ponto na Terra com uma seta vermelha. No momento A, marca-se o meio-dia no relógio. O Sol está sob o eixo da seta cinzenta, assim como qualquer outra estrela distante. Após o movimento de rotação da Terra completar os 360 graus, chega-se ao momento B. Passaram-se 23 horas 56 minutos e 4 segundos desde o momento A (dia sideral). A seta cinzenta está apontada para a mesma estrela distante mas não para o Sol. Atenção, repara que isso ocorre devido ao movimento de translação da Terra neste período. A Terra gira um pouco sobre o seu eixo e também ao redor do Sol e chega-se ao momento C. Agora sim, é meio-dia no ponto marcado pela seta vermelha e a seta cinzenta está apontada para o Sol, mas não para a estrela distante. Passaram-se 24 horas desde o momento A (dia solar).

B. Movimento de translação da Terra e suas consequências

Cada planeta do Sistema Solar gira em redor do Sol, seguindo uma trajectória com forma oval (elipsóide), mais ou menos alongada, chamada órbita.

Assim, a Terra, ao mesmo tempo que executa o movimento de rotação à volta do seu eixo e em sentido directo, efectua ainda um outro, o de translação, à volta do Sol, igualmente em sentido directo. Demora a fazê-lo 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 46 segundos, isto é, um ano.

O eixo de rotação da Terra está inclinado em relação ao plano da órbita e forma com este um ângulo de $66^{\circ} 33'$



7. Movimento de translação da Terra.

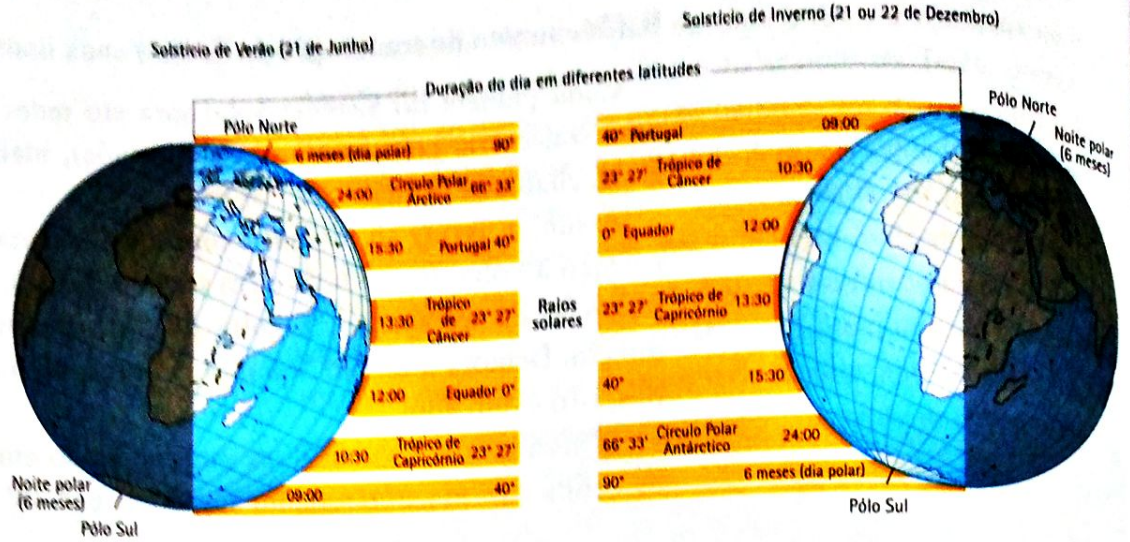
Tal como o movimento de rotação, o movimento de translação também tem consequências importantes para a Terra:

- **O movimento anual aparente do Sol.** O Sol parece deslocar-se em sentido directo (ou retrógrado) na esfera celeste, durante o ano, descrevendo uma circunferência, que se chama **eclíptica**. A causa deste movimento aparente é o movimento de translação da Terra, cujo eixo se mantém sempre com a mesma inclinação em relação ao plano da órbita. É devido a esta inclinação que o plano do Equador forma com o plano da eclíptica um ângulo de $23^{\circ} 27'$ e que o Sol se desloca para norte do Equador, atingindo o Trópico de Câncer, no Solstício de Junho, e para sul, chegando ao Solstício de Dezembro.
- **As desigualdades dos dias e das noites.** Se o eixo da Terra fosse perpendicular ao plano da órbita, os dias seriam iguais às noites em todos os lugares da Terra. Mas, por causa da inclinação do eixo (já referida), a duração dos dias e das noites varia durante o ano, excepto para os lugares do Equador, onde os dias e as noites são sempre iguais. A desigualdade dos dias e das noites é tanto maior quanto maior for a latitude dos lugares e quanto mais afastado o Sol estiver do Equador.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Solstício: verifica-se quando o Sol se posiciona no mesmo plano de um dos trópicos. Ao longo do ano, os solstícios ocorrem duas vezes: em Junho e em Dezembro.

Equinócio: verifica-se quando o Sol se encontra no mesmo plano do Equador. Ao longo do ano, os equinócios ocorrem duas vezes: em Março e em Setembro.



8. Duração do dia em diferentes latitudes.

- A variação da altura do Sol ao meio-dia e a consequente inclinação dos raios solares. Nas regiões intertropicais, o Sol “passa” sempre muito alto ao meio-dia, pelo que os raios solares a essa hora são pouco inclinados. Nas regiões situadas nas latitudes mais altas, a altura do Sol varia mais ao longo do ano. Quanto mais alta for a latitude, maior é a variação da altura do Sol.



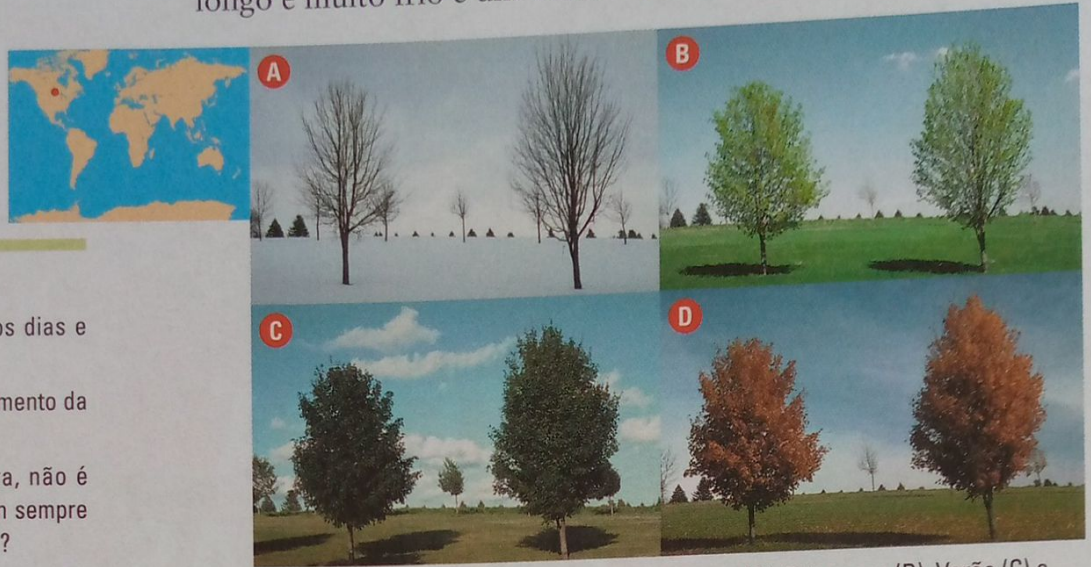
9. Variação da altura do Sol.

IDEIAS ESSENCIAIS

O conhecimento da dinâmica do Universo permite ao ser humano compreender diversos fenómenos que nos são familiares, entre os quais a sucessão dos dias e das noites, as estações do ano, as fases da Lua e as marés, entre outros.

- As estações do ano. A duração do dia e a inclinação dos raios solares determinam a sucessão das estações do ano. Nas regiões temperadas, quando os dias são curtos e os raios solares muito inclinados, temos a estação Inverno. Quando os dias são mais longos e o Sol passa, ao meio-dia, muito alto, é o Verão, ou a estação quente. O Outono e a Primavera não são mais do que estações intermédias. Quando, no Hemisfério Norte, é Verão, no Hemisfério Sul, que recebe pouco calor nessa altura, é Inverno. Do mesmo modo, ao Inverno do Hemisfério Norte corresponde o Verão do Hemisfério Sul. Nas regiões inter-tropicais, a duração do dia varia menos que nas regiões temperadas, tal como varia pouco a inclinação dos raios solares, que, por isso, aquecem sempre muito. Assim, as estações são pouco marcadas.

As regiões equatoriais só têm uma estação quente e húmida. As regiões tropicais têm uma estação quente e húmida e outra menos quente e seca. As regiões polares têm um Inverno muito longo e muito frio e um Verão muito curto e pouco quente.



10. Estações do ano no Hemisfério Norte: Inverno (A), Primavera (B), Verão (C) e Outono (D).

EXERCÍCIOS

1. Como se explica a sucessão dos dias e das noites?
2. Explica porque se diz que o movimento da esfera celeste é aparente.
3. Nos diferentes lugares da Terra, não é sempre dia durante 12 horas nem sempre noite nas outras 12 horas. Porquê?
4. A quantos dias corresponde, aproximadamente, um período de translação da Terra?
5. Como se explicam as estações do ano?

1.1.4. A importância do estudo do Universo

Sendo o nosso planeta um astro do Sistema Solar que, por sua vez, pertence à Via Láctea, uma das galáxias do Universo, isto significa que entre o nosso planeta e os restantes elementos do Universo existe uma certa relação.

Muitos dos fenómenos que ocorrem na superfície terrestre têm relação com os elementos e fenómenos do Universo.

A busca pelo conhecimento do Universo tem acompanhado a história da Humanidade. No passado, esses conhecimentos foram usados por diversas razões práticas como medir o tempo, marcar as estações do ano ou navegar nos amplos oceanos.

Há várias outras razões para se continuar a estudar o Universo que estão ligadas à sobrevivência da Humanidade, como, por exemplo, a influência do Sol no clima da Terra. Apenas o estudo do Sol e de outras estrelas nos pode ajudar a perceber esses processos na totalidade. Ademais, utilizando-se o Universo como laboratório, deduzem-se da sua observação leis físicas que poderão ser utilizadas em coisas práticas, desde a previsão de marés, o estudo da queda de asteróides sobre a Terra, a análise do aquecimento da atmosfera por efeito de estufa causado pela poluição, entre outras.

Enfim, os resultados do desenvolvimento da Astronomia e áreas afins têm vindo recorrentemente a transformar-se em aplicações essenciais para o nosso dia-a-dia, como computadores pessoais, satélites de comunicação, telemóveis, sistema de posicionamento global (GPS), painéis solares, *scanners* de ressonância magnética, *microlaser* e muitas outras aplicações para a Medicina.

EXERCÍCIOS

1. Identifica à tua volta elementos, factos ou fenómenos cujo conhecimento resulta de estudos do Universo.

Para mais exercícios consulta a página 94.

2

A TERRA E AS SUAS "ESFERAS"

I PARTE

2.1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS "ESFERAS"

2.1.1. As "esferas"

II PARTE

2.2. A ATMOSFERA E A BIOSFERA

2.2.1. A atmosfera

2.2.2. Tempo e clima: elementos
e factores do clima

2.2.3. As grandes zonas bioclimáticas

2.2.4. Uso, protecção e conservação
da atmosfera e da biosfera

2.3. A HIDROSFERA

2.3.1. Os oceanos e mares

2.3.2. Os rios

2.3.3. Os lagos

2.3.4. As águas subterrâneas

2.3.5. O ciclo da água

2.3.6. Uso, protecção e conservação
da hidrosfera

2.4. A LITOSFERA

2.4.1. A estrutura interna da Terra

2.4.2. Os grandes tipos de rochas

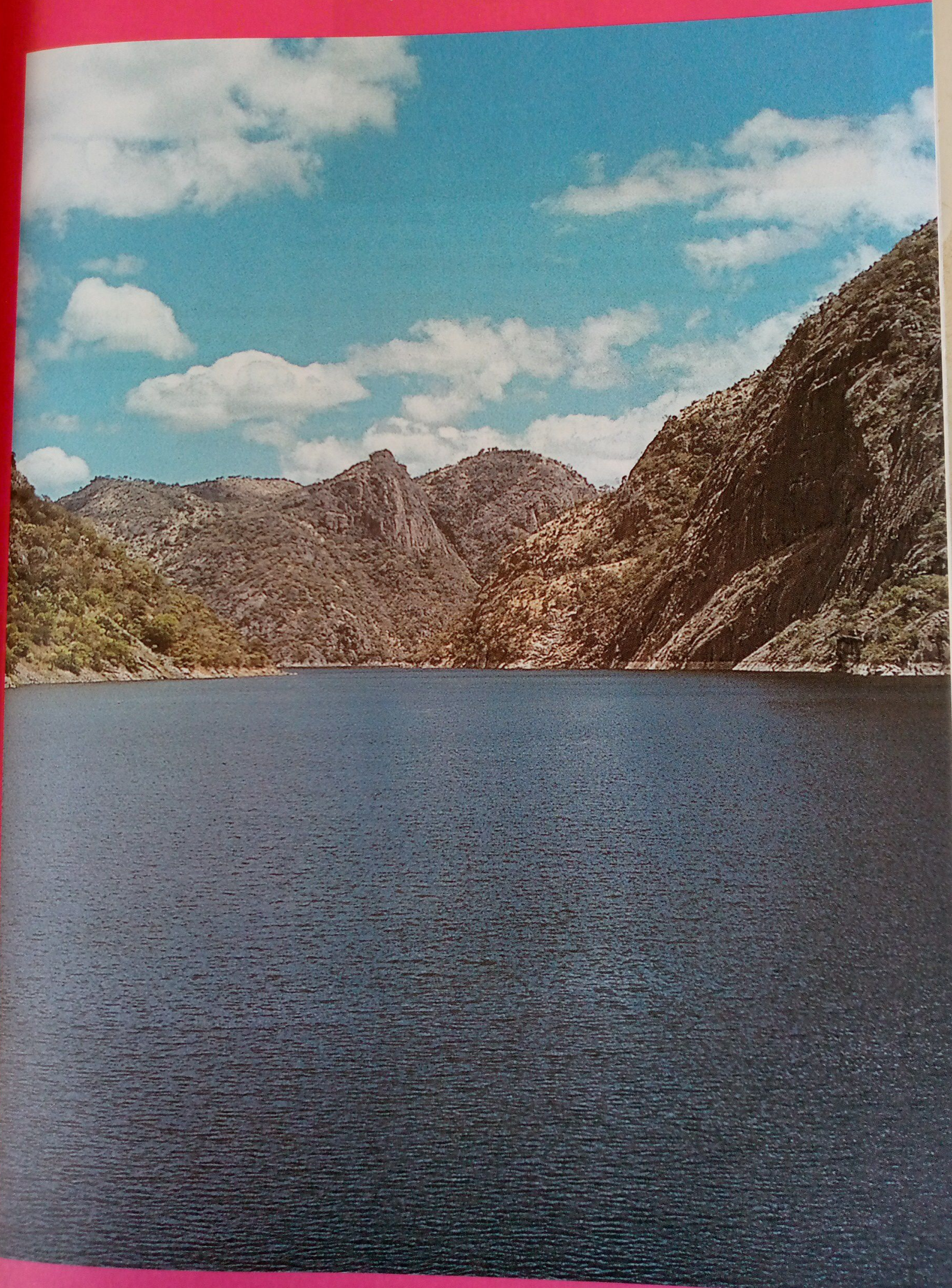
2.4.3. Os solos

2.4.4. O relevo terrestre

2.4.5. O ciclo geológico

2.4.6. Uso, protecção e conservação
da litosfera

2.4.7. Eras geológicas



2

I PARTE

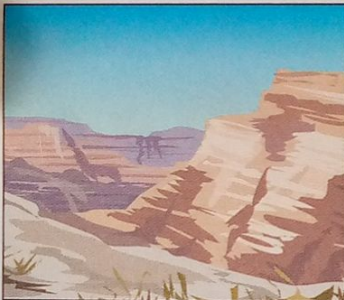
2.1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS "ESFERAS"

EXERCÍCIOS

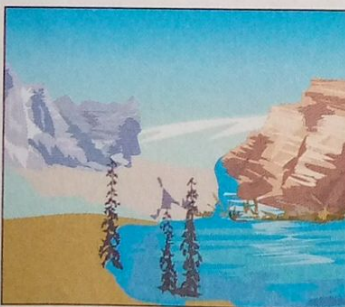
Consulta a página 94.



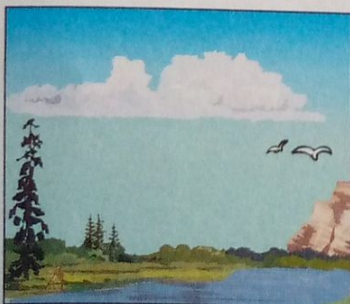
1. A atmosfera.



2. A litosfera.



3. A hidrosfera.



4. A biosfera.

2.1.1. As "esferas"

A superfície terrestre é a parte superficial do planeta que se estende deste a parte superior da Terra até à parte inferior da atmosfera. Ela é constituída por elementos sólidos, líquidos e gasosos. Trata-se da parte do planeta onde a vida tem lugar.

A superfície terrestre pode ser dividida em quatro "geosferas": a atmosfera, a litosfera, a hidrosfera e a biosfera.

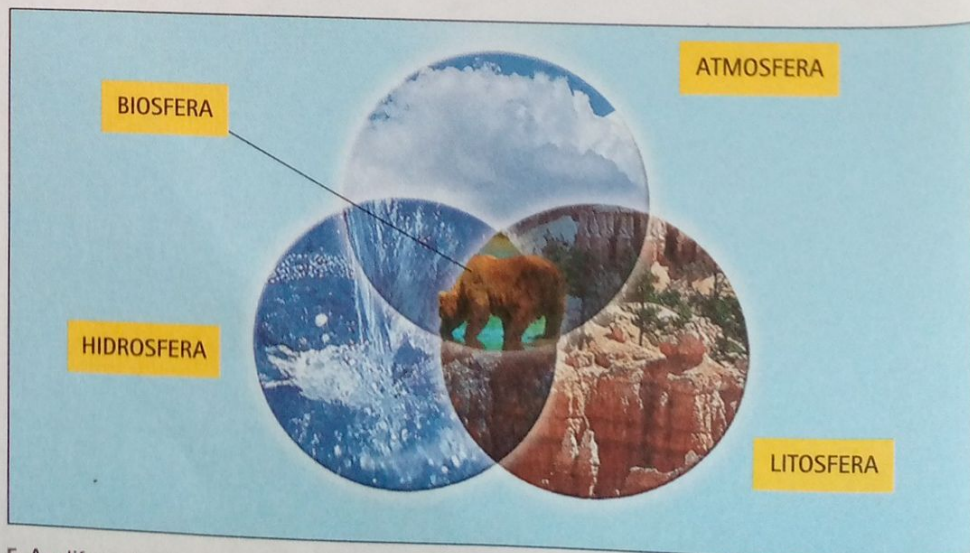
2.1.1.1. Noções gerais sobre as "esferas"

O termo **atmosfera** resultou da junção do termo grego: *atmos* (vapor) com "esfera" = "esfera do vapor", mais precisamente, esfera de gases, pois, para além do vapor de água, ela é constituída por outros elementos gasosos.

A **litosfera** vem da união do termo grego *lithos* (pedra) com "esfera" = a "esfera de pedra", ou seja, a parte sólida mais externa da Terra, constituída por rochas.

Por seu turno, o termo **hidrosfera** é proveniente da junção do termo grego *hidro* (água) com "esfera" = "esfera da água" que está presente no ar e no solo.

Finalmente, a **biosfera** que é um termo também de origem grega composto por *bios* (vida) com "esfera" = "esfera da vida".



5. As diferentes "esferas".

2.1.1.2. Caracterização das “esferas”

A **atmosfera** é a “esfera de ar” que envolve o nosso planeta, ou seja, é a camada gasosa que envolve a Terra. Supõe-se que a atmosfera tenha cerca de mil quilómetros de espessura, com 99% de sua densidade concentrada na camada inferior, até vinte quilómetros de altitude.

A **litosfera**, conhecida também como **crusta (ou crosta)**, é inorgânica e composta de matérias minerais, como as rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Cobre toda a superfície da Terra, desde o topo do Monte Evereste (Ásia) até às profundezas da Fossa das Marianas (Oceano Pacífico). A sua espessura atinge 72 km abaixo dos continentes, denominando-se crusta continental, e 8 km abaixo dos oceanos, denominando-se, então, crusta oceânica.

Hidrosfera é toda a camada descontínua de água presente na Terra, ou seja, é toda a parte líquida contida no planeta, incluindo todos os organismos vivos presentes nos meios aquáticos. A hidrosfera compreende os oceanos e mares, rios, lagos, calotas de gelo, água no subsolo e atmosfera, etc. Os oceanos compõem a maior parte da hidrosfera, representando cerca de 97% da mesma.

A **biosfera** é composta por todos os organismos vivos. Os seres vivos encontram-se disseminados pelas três partes fundamentais da Terra: a atmosfera, a litosfera e a hidrosfera. A biosfera, portanto, compreende as porções de terra, mar e águas continentais habitadas pelos seres vivos.

2.1.1.3. Interligação entre as “esferas”

A Terra pode, assim, ser vista como um sistema dinâmico constituído por vários subsistemas inter-relacionados. Cada subsistema está em ligação com todos os outros, influenciando-o e sendo influenciado por eles. Assim, nesta perspectiva, as diferentes “esferas” da Terra, a atmosfera, a litosfera, a hidrosfera e a biosfera, constituem subsistemas do sistema Terra.

As “esferas” estão interligadas e influenciam-se mutuamente. Vejamos, através de alguns exemplos: o vapor de água presente no ar atmosférico (atmosfera) é resultante da evaporação das águas dos oceanos, dos rios e lagos... (hidrosfera); as rochas que constituem a parte sólida da Terra (litosfera) fornecem os minerais que, juntamente com a matéria orgânica proveniente da decomposição dos restos de animais e plantas (biosfera), constituem o solo, suporte das plantas e donde estas retiram os nutrientes; a água da chuva (hidrosfera) presente na atmosfera, ao cair, arranca materiais do solo, arrasta-os e deposita-os em outros lugares, originando novas formas de relevo (litosfera).

Os casos que acabámos de apresentar são exemplos elucidativos da interacção entre as esferas da Terra. Evidentemente que vários outros exemplos podem ser dados.

EXERCÍCIOS

1. Enumera as esferas da Terra, explicando a essência de cada uma.
2. A partir da figura 5 (página 22), explica o conceito de biosfera.

EXERCÍCIOS

1. A partir da tua realidade mais próxima, identifica exemplos que mostrem a interligação entre as diferentes esferas.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Um **sistema** é um conjunto de elementos que se relacionam entre si e que estão organizados em função de um objectivo, trocando matéria e energia.

2.2. A ATMOSFERA E A BIOSFERA

2.2.1. A atmosfera

Como já referimos, a atmosfera é a camada gasosa que envolve a Terra e que a acompanha nos seus movimentos, sendo, portanto, parte integrante do nosso planeta. Por isso, ela apresenta, tal como a Terra, a forma esférica, mas é um pouco mais achatada nos pólos, em virtude da fluidez dos gases.

Hoje, conhece-se muito mais sobre a atmosfera do que há algum tempo atrás, pois o ser humano não dispunha de meios técnicos que lhe permitissem penetrar na atmosfera até grandes altitudes. Foi a utilização de foguetões, de balões-sonda e, sobretudo, de satélites artificiais que permitiu um conhecimento mais profundo e completo desta camada gasosa, sem a qual não seria possível qualquer forma de vida na Terra.

2.2.1.1. A estrutura vertical e composição da atmosfera: características das camadas da atmosfera

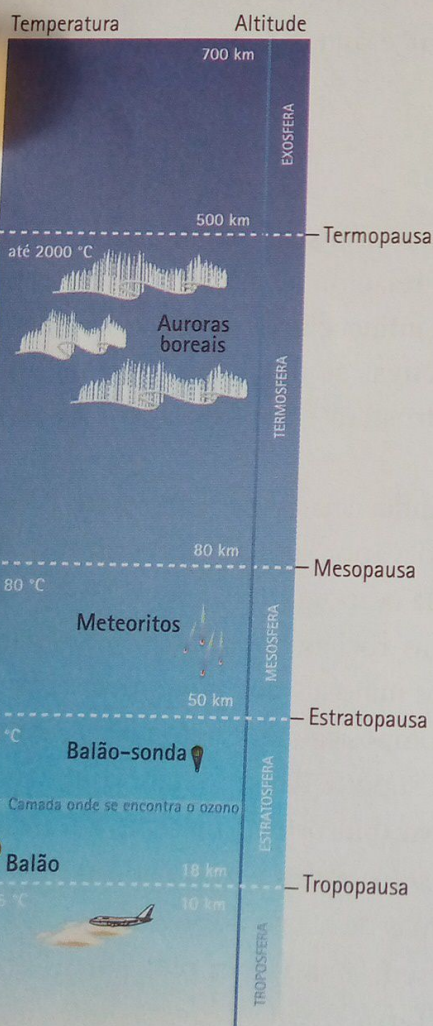
O limite superior da atmosfera é muito impreciso. Primeiramente, pensava-se que ele não ia além dos 80 km de altitude. Porém, estudos posteriores mostraram que ela se estende por mais de 1000 km. Esta imprecisão resulta do facto de a atmosfera se ir rarefazendo (diminuição do número de moléculas por unidade de volume) com o aumento da altitude. Cerca de 90% da massa do ar atmosférico concentra-se nos primeiros 16 km. Assim, a partir de um certo limite em altitude, torna-se difícil saber se ainda há verdadeira atmosfera.

As explorações até aos altos níveis da atmosfera forneceram dados que mostram que ela é constituída por uma série de camadas aproximadamente esféricas e concêntricas.

Cada uma das camadas tem as suas características próprias no que respeita à temperatura e à composição química. Dessas camadas referiremos as quatro mais importantes: a troposfera, a estratosfera, a mesosfera e a termosfera.

Troposfera

É a camada inferior da atmosfera, isto é, aquela que está em contacto directo com a superfície terrestre.



1. A estrutura vertical da atmosfera.

De entre as suas características salientam-se as seguintes:

- a sua espessura média é de 11 a 12 km, aumentando dos pólos (6 a 8 km) para o Equador (16 a 18 km);
- a temperatura decresce à medida que a altitude aumenta (cerca de 0,6 °C por cada 100 metros);
- trata-se de uma camada muito agitada, pois é aí que ocorre a maior parte dos fenómenos meteorológicos, como nuvens, ventos que sopram de várias direcções, chuva, neve, granizo, relâmpagos, trovoadas e ciclones.

O limite superior da troposfera designa-se por **tropopausa**. Aqui, a temperatura oscila entre os - 50 °C (nos pólos) e os - 80 °C (no Equador).

Estratosfera

A estratosfera é a camada que se segue à troposfera e que vai desde a tropopausa até cerca de 50 km de altitude. O seu limite superior designa-se **estratopausa**.

Nesta camada, a temperatura aumenta com a altitude, primeiro lentamente e depois mais rapidamente. Este comportamento da temperatura permite distinguir duas subcamadas: a **camada isotérmica**, que se estende até cerca de 30 km de altitude e onde a temperatura aumenta muito lentamente, e a **camada quente**, que vai até à estratosfera, sendo assim chamada porque a temperatura aumenta muito rapidamente. Este aumento de temperatura deve-se à absorção das radiações solares ultravioletas pelo **ozono**, que se concentra principalmente entre os 20 e os 50 km de altitude.

Comparativamente com a camada anterior, trata-se de uma camada calma e quase sem nuvens, devido a uma reduzida quantidade de vapor de água nela existente.

Mesosfera

Acima dos 50 km e até cerca de 80 km, situa-se a mesosfera, cujo limite superior é designado por **mesopausa**.

Nesta camada, a temperatura diminui com a altitude, atingindo os - 90 °C na mesopausa, que representam a temperatura mais baixa em toda a atmosfera.

Nela surgem nuvens sedosas e brilhantes durante a noite (nuvens noctilucentes). Os gases encontram-se, nesta camada, muito rarefeitos.

Alguns autores consideram a mesosfera como a continuação da estratosfera, neste caso, a estratosfera vai da tropopausa à mesopausa, ou seja, dos 12 aos 80 km.

Termosfera

À mesosfera segue-se a termosfera, cujo limite superior se denomina **termopausa**, situada entre os 500 km e os 600 km de altitude.

IDEIAS ESSENCIAIS

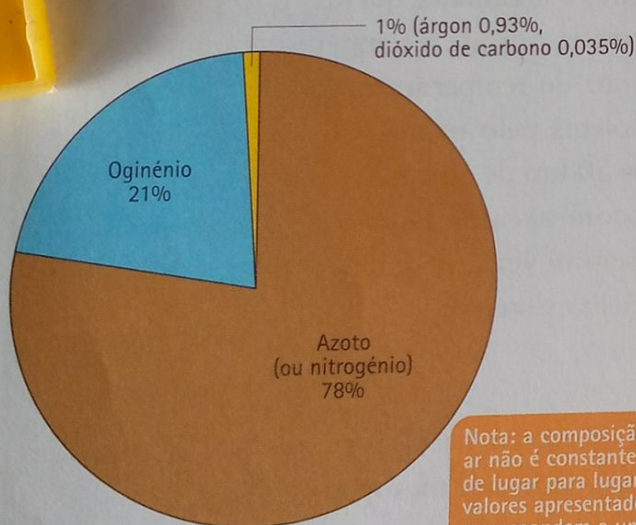
É importante dizer que a **estratosfera** não é uma camada absolutamente calma, pois, na verdade, na sua parte inferior, isto é, logo a seguir à tropopausa, e à latitude média de 35° e 60° norte e sul, ocorrem duas faixas de ventos violentos que circulam no sentido do movimento de rotação da Terra, ou seja, de oeste para este. A estas faixas de ventos dá-se o nome de **jet stream** (correntes de jacto), que dão a volta ao planeta a velocidades entre os 200 e os 600 km por hora.

IDEIAS ESSENCIAIS

Por vezes, ao conjunto da mesosfera e da termosfera dá-se o nome de **ionosfera**, assim designada porque as moléculas dos gases se encontram decompostas em partículas electrizadas, chamadas iões (por isso a designação de ionosfera).

IDEIAS ESSENCIAIS

O azoto e o oxigénio são os componentes atmosféricos mais abundantes, ocupando um total de 99% (78% + 21%) do volume da **troposfera**.



Nota: a composição do ar não é constante, varia de lugar para lugar. Os valores apresentados correspondem a uma situação de ar limpo e seco.

2. Gráfico circular da composição da atmosfera.

EXERCÍCIOS

1. Enumera as camadas da atmosfera.
2. Apresenta as características de cada uma.
3. Identifica a camada onde ocorre a maioria dos fenómenos meteorológicos que conheces.
4. Explica por que razão os jogadores de uma equipa de futebol de Maputo precisam de se adaptar às condições atmosféricas de uma cidade peruana, na cordilheira dos Andes.

Na termosfera, a temperatura volta a aumentar com a altitude, atingindo mais de 2000 °C na termopausa.

É nesta zona que surgem os fenómenos luminosos designados por “auroras polares ou boreais”, muito frequentes sobre as regiões de altas latitudes. Aqui os gases encontram-se mais rarefeitos do que na mesosfera.

Composição química

O ar atmosférico é uma mistura de vários gases, embora contenha também partículas sólidas e líquidas.

Por ser a camada que está em contacto directo com a superfície terrestre e dela depender, em grande parte, a vida no nosso planeta, destacaremos a composição do ar na troposfera.

Dos componentes desta camada destacam-se como principais os seguintes:

- azoto – é o componente mais abundante, representando cerca de 78% do volume total do ar. Dilui o oxigénio para que o ar se torne respirável e algumas bactérias absorvem-no e transformam-no em substâncias nutritivas para as plantas;
- oxigénio – ocupa 21% do volume do ar e constitui um elemento essencial à vida, ao intervir na respiração dos animais e plantas;
- dióxido de carbono – constitui um gás de importância vital para as plantas, que o utilizam na elaboração dos seus alimentos através da fotossíntese;
- vapor de água – existe em quantidades variáveis, quer no tempo quer no espaço. Isto é, varia de momento a momento e de lugar para lugar. A sua presença na atmosfera é também fundamental, pois que sem ele não haveria chuvas e sem estas não seria possível a vida na Terra;
- gases raros – assim designados por existirem na atmosfera em pequeníssimas quantidades; são o hélio, o hidrogénio, o néon, o cripton, o xénon e o ozono;

- partículas sólidas e líquidas – existem em grande quantidade na troposfera, sendo designadas genericamente por poeiras, provenientes das erupções vulcânicas, da actividade industrial do ser humano, dos motores dos automóveis, da acção do vento, etc. Existem também partículas de natureza orgânica, como sementes, pólen das plantas, bactérias, vírus, etc. O colorido do céu, ao nascer e ao pôr-do-sol, deve-se à existência de poeira na atmosfera. As partículas líquidas são pequenas gotas de água que constituem as nuvens e as chuvas.

2.2.1.2. A importância da atmosfera

A importância da atmosfera pode ser percebida através do conhecimento das funções por ela desempenhas.

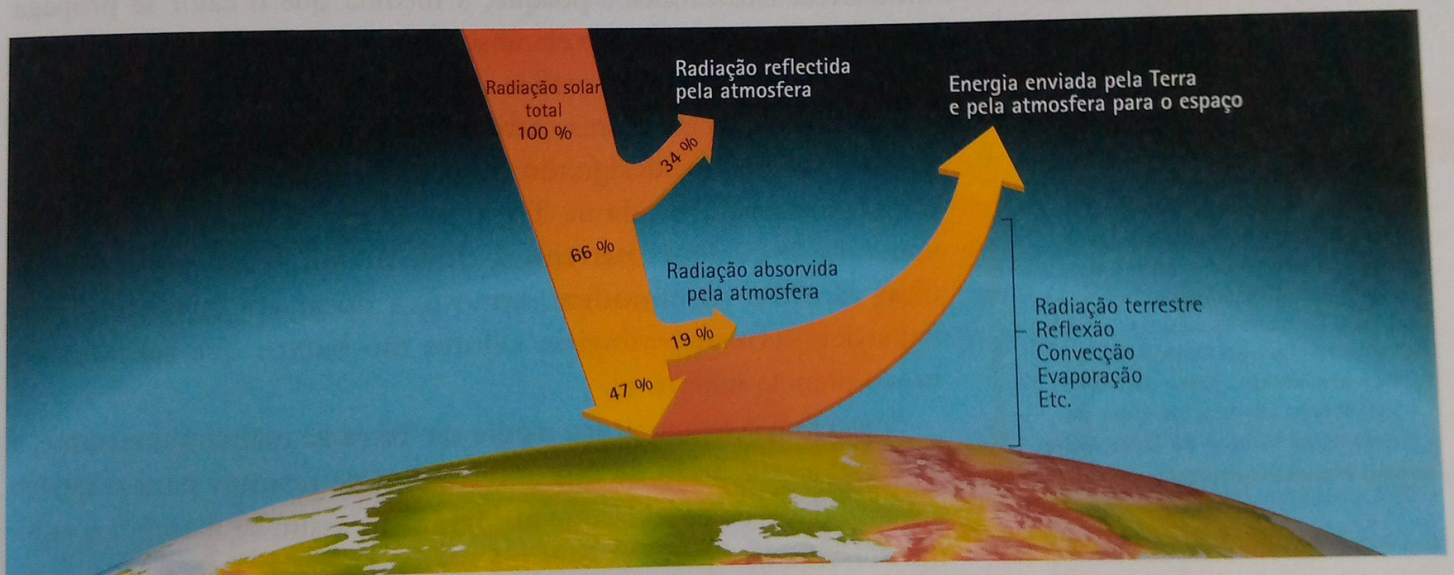
Vamos começar por referir que a energia que ilumina e aquece a Terra provém do Sol. A energia solar propaga-se pelo espaço que envolve o Sol, pelo que uma pequena parte atinge, naturalmente, o planeta Terra.

Mas será que toda a energia solar recebida pela atmosfera atinge a superfície terrestre? A resposta é não, pois, se tal acontecesse, a vida à superfície da Terra seria impossível, por um lado, porque a temperatura seria elevadíssima, por outro, porque a superfície terrestre seria atingida por determinadas radiações que, em excesso, se tornam mortais, como por exemplo a radiação ultravioleta.

A atmosfera interpõe-se como uma barreira entre as radiações emitidas pelo Sol e a superfície terrestre, exercendo o importantíssimo papel de **cortina de protecção** ou de **filtro** ao absorver ou reflectir para o espaço uma grande parte da radiação solar.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Radiação solar é a energia emitida pelo Sol, quer em forma de luz quer sob a forma de calor.



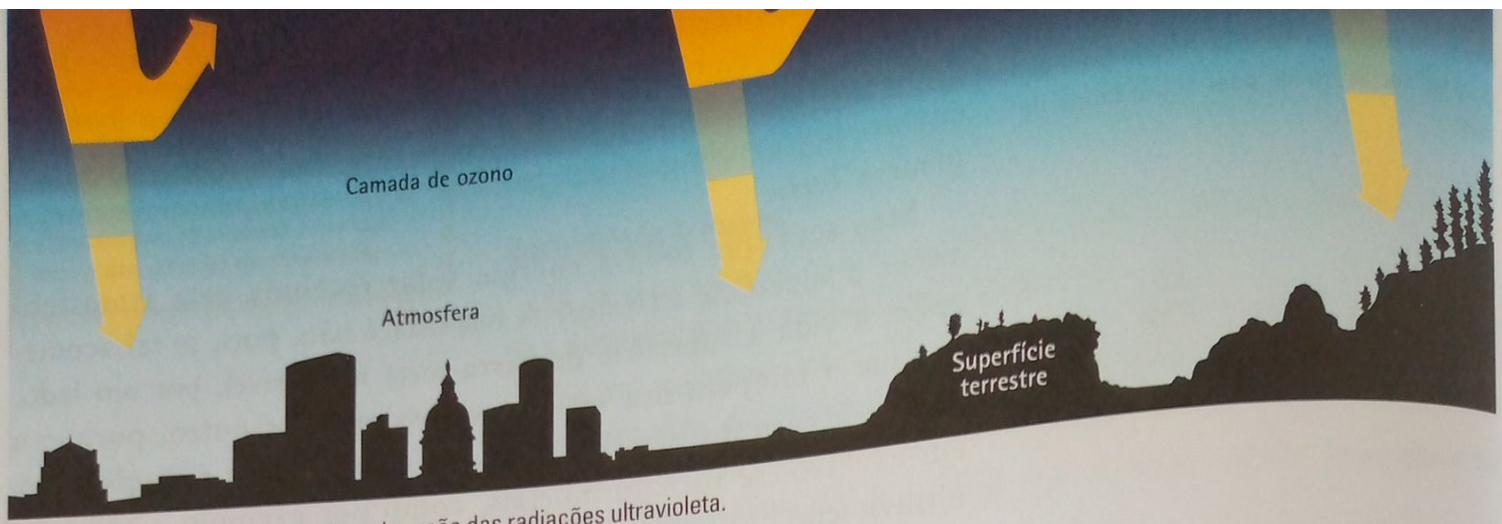
3. A atmosfera, funcionando como filtro, realiza o equilíbrio térmico de todo o planeta.

IDEIAS ESSENCIAIS

O **ozono**, gás ao qual já atrás fizemos referência, tem uma grande importância. Apresentando uma maior concentração na estratosfera, ele absorve uma grande parte das radiações ultravioletas, deixando passar apenas quantidades muito pequenas. Se estas radiações atingissem a superfície terrestre em muito maiores quantidades, provocariam queimaduras de tal ordem que tornariam a vida impossível.

Outro papel importante desempenhado pela atmosfera é a **protecção** contra a “chuva” de meteoritos. Estes meteoritos, ao entrarem na atmosfera terrestre aquecem extraordinariamente, devido ao atrito do ar, tornando-se incandescentes e pulverizando-se em pequenas partículas de cuja queda raramente nos apercebemos. É a estes fragmentos incandescentes que nós costumamos chamar estrelas cadentes.

Tão importante como o papel do ozono é o do vapor de água (de que resultam as nuvens), do dióxido de carbono e das partículas sólidas, pois cabe-lhes a **função de estufa**, retendo o calor próximo da superfície.



4. Camada de ozono e o seu papel na absorção das radiações ultravioleta.

IDEIAS ESSENCIAIS

Quanto mais húmida e nublada estiver a **atmosfera** e maior for a quantidade de partículas sólidas que a mesma contiver, mais acentuado é o efeito de estufa, porque a água e as partículas sólidas são os componentes do ar que mais calor absorvem, além de que o reflectem facilmente para os níveis mais baixos da troposfera.

EXERCÍCIOS

1. Descreve como funciona uma estufa, equipamento que, por exemplo, é usado por agricultores.
2. Identifica os gases que provocam o efeito de estufa.
3. Descreve o fenómeno "efeito de estufa".
4. A camada de ozono, na estratosfera, exerce uma função importante para a vida na Terra, por isso vemos com receio os conhecidos "buracos de ozono".
5. Quais as causas da formação de buracos na camada de ozono e em que regiões já foram identificados?
6. Quais as consequências negativas da diminuição do teor de ozono atmosférico?

Grande parte do calor libertado pela superfície do planeta acumula-se na parte inferior da troposfera, constituindo como que uma barreira que dificulta a ascensão (subida) para as altas camadas da atmosfera. Isto acontece porque, à medida que o calor se propaga em altitude, vai sendo por ela absorvido ou reenviado, por reflexão, para os níveis mais baixos, onde se acumula, fazendo elevar a temperatura e evitando um intenso arrefecimento durante a noite.

Este fenómeno, designado por efeito de estufa, é de extrema importância para a vida na Terra, pois, se a radiação terrestre não encontrasse qualquer barreira e, desse modo, se escapasse para as altas camadas da atmosfera, atmosfera do ar em contacto com a superfície terrestre, atingiria valores tão baixos que tornariam o nosso planeta inabitável.

Visto que a temperatura média da Terra se mantém constante, é evidente a conclusão de que a Terra tem de restituir para o espaço a quantidade de energia que absorveu: só assim se mantém o equilíbrio térmico.

2.2.2. Tempo e clima: elementos e factores do clima

Por uma e outra razão, todos nós acabamos por prestar atenção, pelo menos algumas vezes, aos boletins meteorológicos ou às informações sobre o tempo difundidos pelos vários meios de comunicação social, como a rádio, a televisão, os jornais, a fim de sabermos como está o tempo, nesse momento, em diversos lugares ou como o mesmo vai estar nas próximas horas ou nos próximos dias – uns, porque querem programar o fim-de-semana ou as férias, outros, como os camponeses, porque esperam as chuvas que fazem aumentar as suas colheitas, e outros ainda, como os pescadores, porque temem os vendavais.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Estado de tempo é o estado da atmosfera num dado momento e num determinado lugar.

Clima é a série de estados de tempo sobre um lugar na sua sucessão habitual.

Dá-se o nome de **Climatologia** à ciência que descreve e interpreta os climas. A Climatologia tem como fonte de dados a Meteorologia.

Meteorologia é a ciência que descreve e interpreta os fenómenos meteorológicos: chuva, neve, granizo, orvalho, geada, temperatura, etc.

Os **termómetros** são aparelhos que medem a temperatura, que pode ser expressa em graus centígrados ou Celsius ($^{\circ}\text{C}$) ou em graus Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Embora a escala Celsius seja a mais correntemente utilizada entre nós, muitos países utilizam a escala Fahrenheit.

Os pontos 0° e 100° na escala Celsius correspondem, respectivamente, aos pontos 32° e 212° da escala Fahrenheit.

EXERCÍCIOS

1. A partir das questões "Como será o tempo no final de semana?" e "Qual é o clima do Noroeste de Moçambique?", explica o significado dos conceitos de tempo e de clima.
2. Explica a importância da informação meteorológica.

Estas preocupações testemunham a importância do estado de tempo, que, podendo ser favorável ou desfavorável a determinadas actividades, exerce grande influência na vida do ser humano.

O tempo é o estado passageiro (de curta duração) da atmosfera, numa região relativamente pouco extensa. O tempo que se faz sentir à tarde pode ser muito diferente do que se fez sentir de manhã: o tempo que, num determinado momento, se faz sentir na Beira pode ser muito diferente do que se faz sentir em Lichinga ou na cidade de Maputo.

O estado de tempo resulta do comportamento e da combinação dos diversos fenómenos meteorológicos principalmente, a temperatura, a humidade do ar, as precipitações (chuva, neve, granizo), a visibilidade e a direcção e velocidade do vento.

Num lugar, a sucessão (sequência) dos estados de tempo verificados durante um ano repete-se, mais ou menos de modo idêntico, nos anos seguintes e durante um longo período. Por exemplo, em Moçambique, na época fresca, embora possa ocorrer um tempo chuvoso, a verdade é que predominam as temperaturas relativamente baixas, o céu limpo e o vento moderado; pelo contrário, na época quente, domina o tempo chuvoso e quente.

Para se saber como se sucedem habitualmente os estados de tempo num lugar, ou seja, para caracterizar um **clima**, é necessário um longo período de observação (30 anos, no mínimo) das condições atmosféricas desse lugar. Isto porque os estados de tempo sofrem oscilações mais ou menos acentuadas de ano para ano, pelo que só um longo período pode permitir tirar conclusões válidas sobre as condições habituais dominantes.

2.2.2.1. Elementos do clima

Aos fenómenos atmosféricos que definem e caracterizam o clima dá-se o nome de elementos do clima. Os mais importantes são a temperatura, a humidade, a nebulosidade, a precipitação, a pressão atmosférica e o vento.

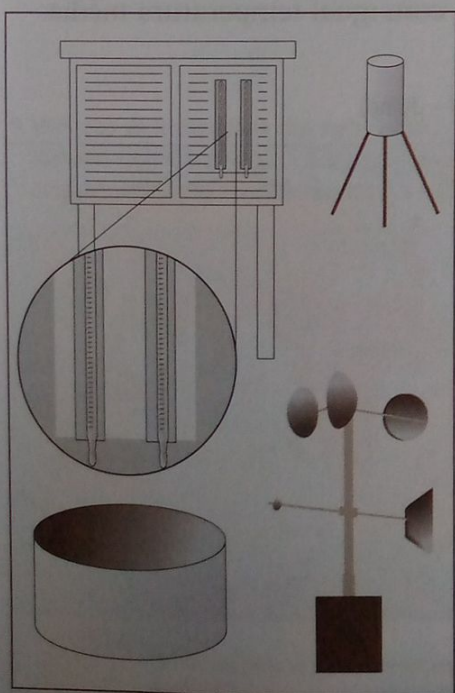
A. Temperatura atmosférica

O calor e a temperatura, embora necessariamente relacionados, são duas coisas distintas: **calor** é uma forma de energia e **temperatura** é o nível de aquecimento de um corpo.

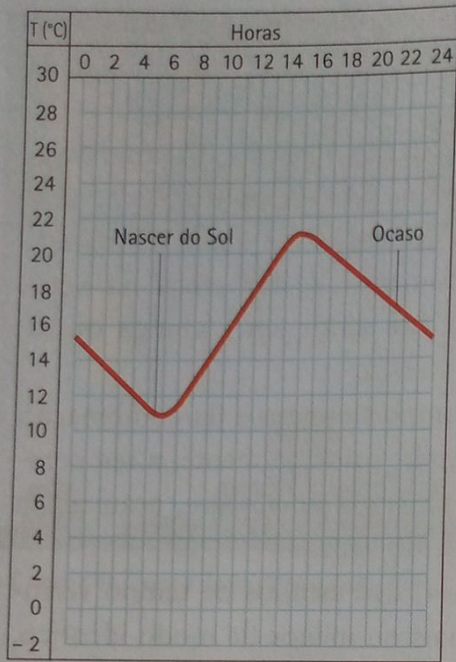
Como elemento do clima, a temperatura será, então, o nível de aquecimento do ar atmosférico.

A temperatura do ar avalia-se com **termómetros**.

Existem termómetros especiais, que, além de medirem a temperatura, também registam de forma contínua os seus valores: são os **termómetros registadores** ou **termógrafos**.



5. Termómetro meteorológico e outros aparelhos de medição.



6. Termograma.

O gráfico desenhado pelo termógrafo e que nos mostra a evolução da temperatura chama-se **termograma**.

Temperaturas médias

Designa-se por **temperatura média diurna** a média aritmética dos valores registados às diferentes horas do dia. Se, por exemplo, os dados indicados no quadro abaixo dissessem respeito ao conjunto das leituras feitas num observatório meteorológico, teríamos que, dividindo a soma das temperaturas de todas as leituras (160 °C) pelo número de leituras (8), uma temperatura média diurna de 20 °C.

Horas	0	3	6	9	12	15	18	21
T (°C)	20	18	16	19	23	24	21	19

De igual modo se obtêm a temperatura média mensal (dividindo a soma das temperaturas médias diurnas pelo número de dias do mês) e a temperatura média anual (dividindo a soma das temperaturas médias mensais por 12, o número de meses num ano).

Amplitudes térmicas

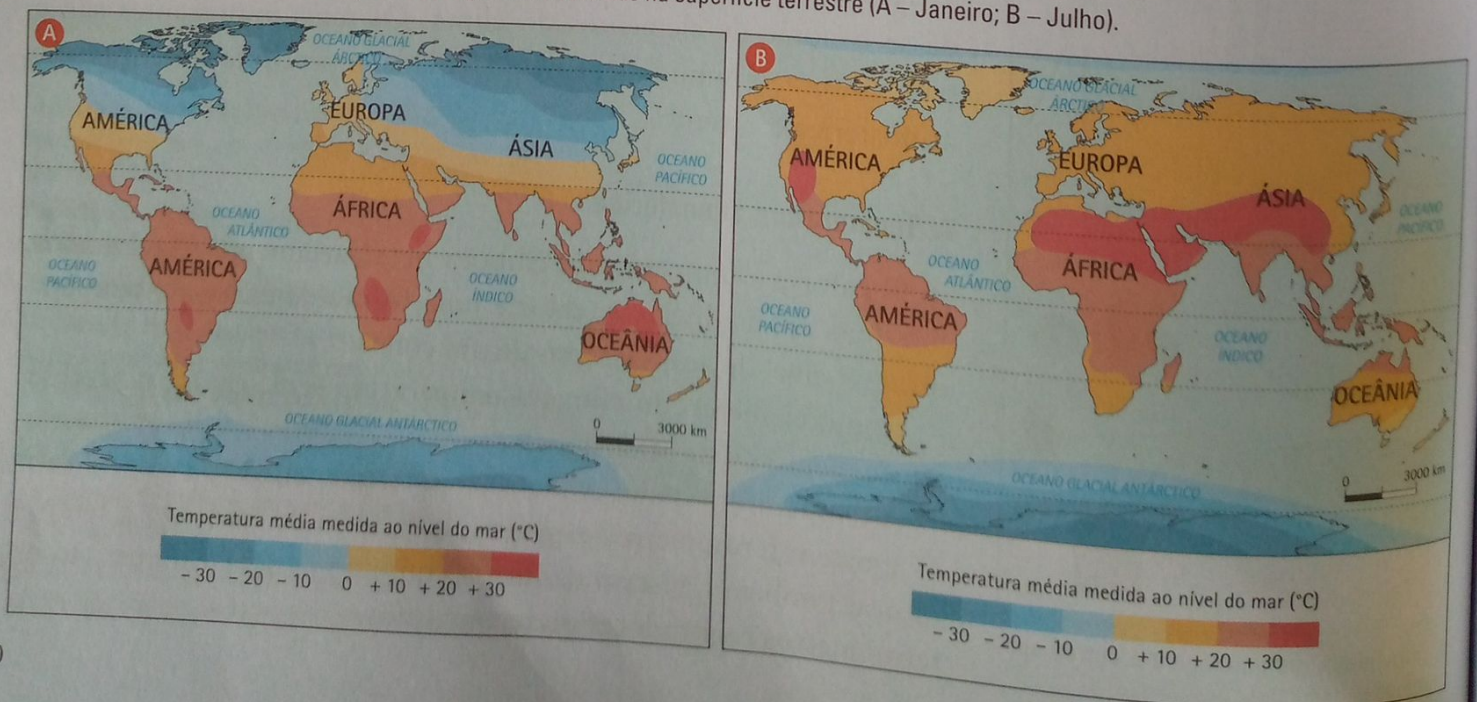
Na análise do clima dum região reveste-se também de grande importância o conhecimento da **amplitude térmica diurna**, que é a diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima registadas durante o dia, e da **amplitude térmica anual**, que é a diferença entre a temperatura média do mês mais quente e a temperatura média do mês mais frio.

Para se fazer a análise da distribuição das temperaturas numa dada região pode-se recorrer também às linhas **isotérmicas** ou **isotermas**, que são as linhas que unem os lugares com igual temperatura média.

EXERCÍCIOS

1. Identifica os dados necessários para se calcular a temperatura média anual.
2. Explica o que é a amplitude térmica.
3. Observa atentamente os mapas A e B (figura 7) e compara o comportamento da temperatura representado nos dois mapas.

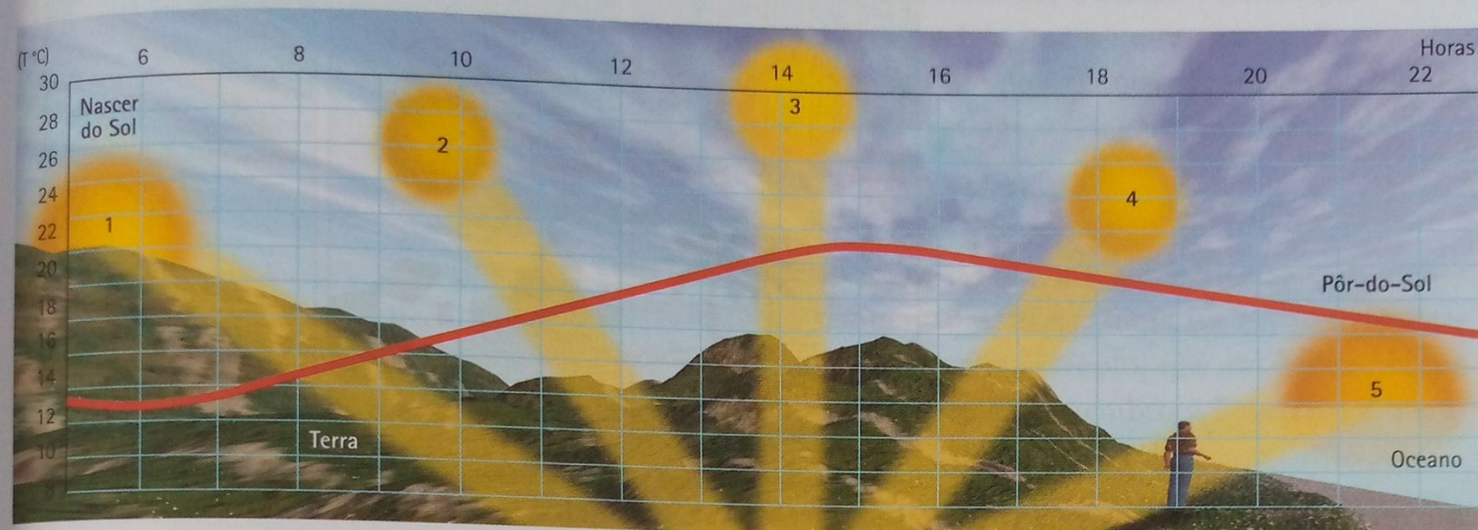
7. Mapas de isotérmicas: distribuição das temperaturas médias na superfície terrestre (A – Janeiro; B – Julho).



variação da temperatura

Varição diurna

Que a temperatura varia ao longo do dia é um facto tão evidente que não necessita de demonstração: o nosso organismo percebe-o mais ou menos perfeitamente.



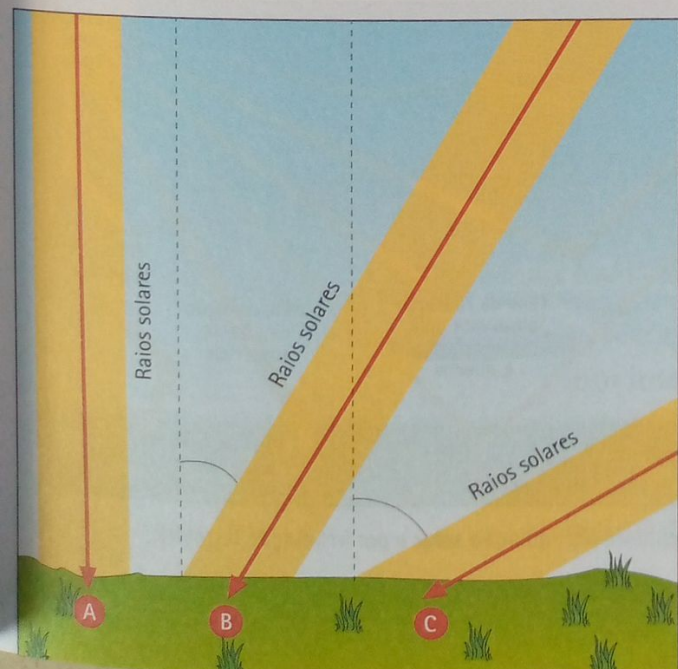
8. Esquema da variação diurna da temperatura.

A leitura da figura acima permite-nos constatar que a temperatura mínima do dia regista-se um pouco depois do nascer do Sol; aumenta progressivamente até cerca das 14 horas, que é quando atinge o seu valor mais alto, passando depois a diminuir até um pouco antes do nascer do Sol no dia seguinte.

Como se justifica esta variação da temperatura ao longo do dia? Antes de mais nada, recordemos que:

- a Terra realiza o movimento de rotação de oeste para este, dando a volta completa em cerca de 24 horas;
- desse movimento de rotação resultam a sucessão dos dias e das noites e o movimento diurno do Sol, em sentido retrógrado, isto é, de este para oeste, e também com a duração de 24 horas.

9. Variação da obliquidade dos raios solares ao longo do dia: em A temos o meio-dia solar, em B temos o antes e depois do meio-dia solar e em C temos o início da manhã e o final do dia.

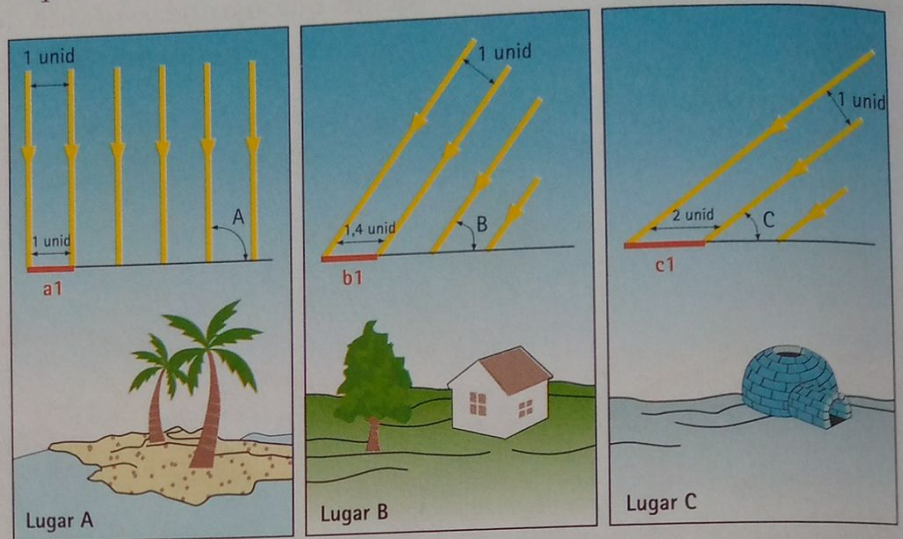


Apartir da figura seguinte, veja-se então, as razões da variação diurna da temperatura num lugar.

No início da manhã, as temperaturas são relativamente baixas porque os raios solares incidem no lugar com grande obliquidade e, por isso:

- a **espessura da atmosfera** atravessada pelos raios solares é muito grande, pelo que a quantidade de energia solar que chega às baixas camadas da atmosfera e à superfície do lugar é muito pequena, pois parte da mesma energia vai sendo absorvida ao longo do seu trajecto, no seio da atmosfera;

- a superfície aquecida (ou iluminada) ou um determinado feixe de raios é muito grande, pelo que a quantidade de energia recebida por cada unidade da superfície é muito pequena, o que tem como resultado o seu fraco aquecimento.



10. Relação entre a obliquidade dos raios luminosos e a intensidade da luz recebida numa superfície.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Obliquidade dos raios solares é o ângulo formado pela vertical do lugar e pelos raios visuais dirigidos pelo observador para o Sol.

Vertical do lugar é a linha que passa pelo centro da Terra e pelo lugar.

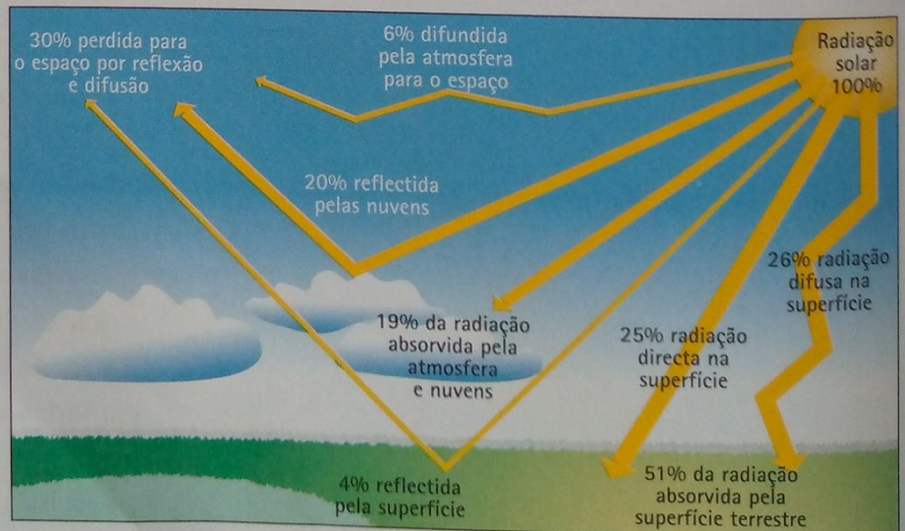
Meio-dia solar é o momento em que o Sol atinge a sua maior altura ou é o momento em que o Sol passa pelo semimeridiano superior do lugar.

Desde o seu nascer e até ao meio-dia solar, o Sol vai-se elevando no horizonte, pelo que a obliquidade dos raios solares vai diminuindo. Assim, a espessura atravessada pelos raios solares vai sendo cada vez menor, o mesmo acontecendo com a superfície aquecida pelo feixe de raios solares. Deste modo, a quantidade de energia recebida pelo lugar e pelas camadas baixas da atmosfera é cada vez maior, o que tem como resultado a elevação da temperatura.

A partir do meio-dia e até ao pôr-do-sol, dá-se o inverso, isto é, o Sol vai baixando no horizonte e, por isso, a obliquidade dos raios solares vai aumentando. Daí que a espessura da atmosfera por eles atravessada e a superfície iluminada aumentam também, o que tem como resultado uma diminuição da energia recebida e, consequentemente, uma diminuição da temperatura.

IDEIAS ESSENCIAIS

A **troposfera** aquece por dois processos fundamentais: por acção directa dos raios solares e por irradiação terrestre. Por isso, a temperatura máxima não se regista ao meio-dia solar, mas sim algum tempo depois (entre as 14 e as 15 horas). Se, de facto, é ao meio-dia que o planeta e a atmosfera recebem maior quantidade de energia solar, a verdade é que, naquele período (entre as 14 e as 15 horas), o calor irradiado pela terra (irradiação terrestre) atinge os seus valores máximos, o que compensa a diminuição da energia solar recebida.



11. Aquecimento da troposfera por radiação solar e por irradiação terrestre.

EXERCÍCIOS

1. Considera um dia à tua escolha. Descreve a variação da temperatura desde o momento em que acordas até ao momento em que te deitas. Representa a curva dessa variação.
2. Identifica as razões dessa variação.
3. Identifica o movimento da Terra a que está associada a variação da temperatura que descreveste.

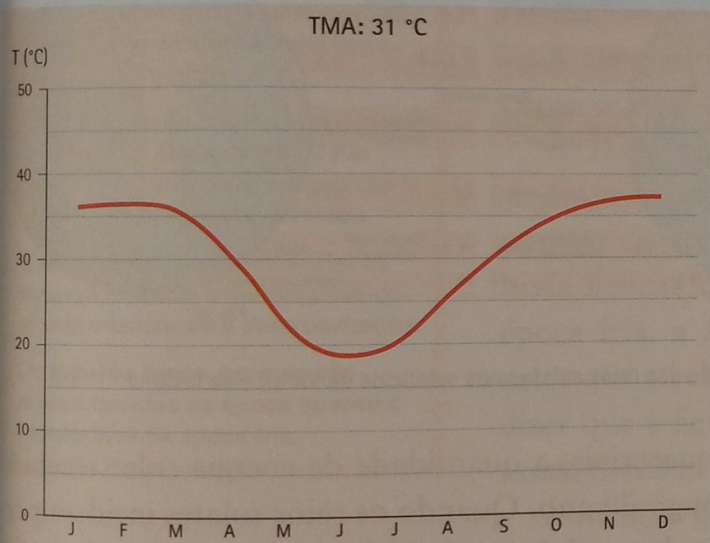
Finalmente, depois do pôr-do-sol, este astro encontra-se abaixo do horizonte, pelo que o lugar não recebe energia solar. Daí que o aquecimento das camadas baixas da atmosfera seja devido exclusivamente ao calor libertado pela Terra.

Não recebendo energia solar durante este período, para compensar essa perda de energia calorífica, o calor libertado pela Terra vai sendo cada vez menor à medida que a noite avança. Por isso, a temperatura continua a baixar até pouco antes do nascer do Sol do dia seguinte, altura em que ele atinge o seu valor mínimo.

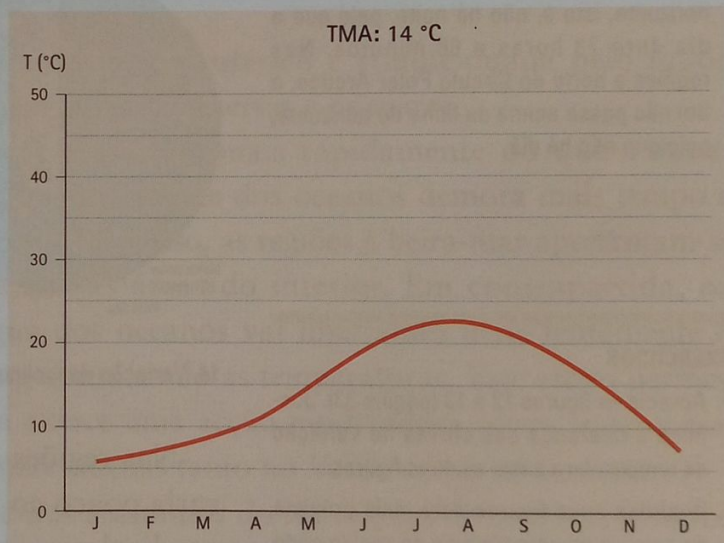
Variação anual

Tal como acontece ao longo do dia, a tua experiência certamente já te mostrou que a temperatura varia, mais ou menos regularmente, ao longo do ano. Sabes, por exemplo, que em Moçambique o período mais quente estende-se de Dezembro a Fevereiro e que o período mais fresco regista-se entre Maio e Julho.

Mas concretizemos melhor a variação anual da temperatura observando os termogramas das figuras.



12. Variação anual da temperatura num lugar do Hemisfério Sul.



13. Variação anual da temperatura de um lugar no Hemisfério Norte.

Como facilmente se verifica, conforme se trate do Hemisfério Norte ou do Hemisfério Sul, as temperaturas aumentam de Janeiro a Junho e diminuem de Julho a Janeiro e vice-versa.

Como justificar esta variação anual da temperatura? Ser-te-á mais fácil compreender essa variação se recordares que:

- a Terra, além do movimento de rotação, realiza também o movimento de translação, em volta do Sol, com a duração aproximada de 365 dias e 6 horas;
- durante aquele movimento, o eixo da Terra mantém-se sempre inclinado sobre o plano da sua órbita e paralelo a si próprio.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Equinócios: ver definição na página 17.

Solstícios: ver definição na página 17.

No Solstício de Junho (ou de Verão):

- o Sol encontra-se mais próximo do Trópico de Câncer;
- a duração do dia é igual à noite no Equador;
- no Hemisfério Norte o dia é maior que a noite;
- no Hemisfério Sul a noite é maior que o dia;
- nas regiões a norte do Círculo Polar Ártico, o Sol mantém-se acima da linha do horizonte, isto é, não há noite, pelo que o dia dura 23 horas e 56 minutos. Nas regiões a sul do Círculo Polar Antártico, o Sol não passa acima da linha do horizonte, logo não há dia.

No Solstício de Dezembro (ou de Inverno):

- o Sol encontra-se mais próximo do Trópico de Capricórnio;
- a duração do dia é igual à noite no Equador;
- no Hemisfério Sul o dia é maior que a noite;
- no Hemisfério Norte a noite é maior que o dia;
- nas regiões a sul do Círculo Polar Antártico, o Sol mantém-se acima da linha do horizonte, isto é, não há noite, pelo que o dia dura 23 horas e 56 minutos. Nas regiões a norte do Círculo Polar Ártico, o Sol não passa acima da linha do horizonte, pelo que não há dia.

EXERCÍCIOS

1. Aprecia as figuras 12 e 13 (página 33). Justifica a diferença das curvas de variação da temperatura entre as duas figuras.
2. Qual das duas figuras está mais próxima do comportamento térmico da região onde vives? Justifica a tua resposta.



1. Solstício de Verão
2. Equinócios (Primavera e Outono)
3. Solstício de Inverno

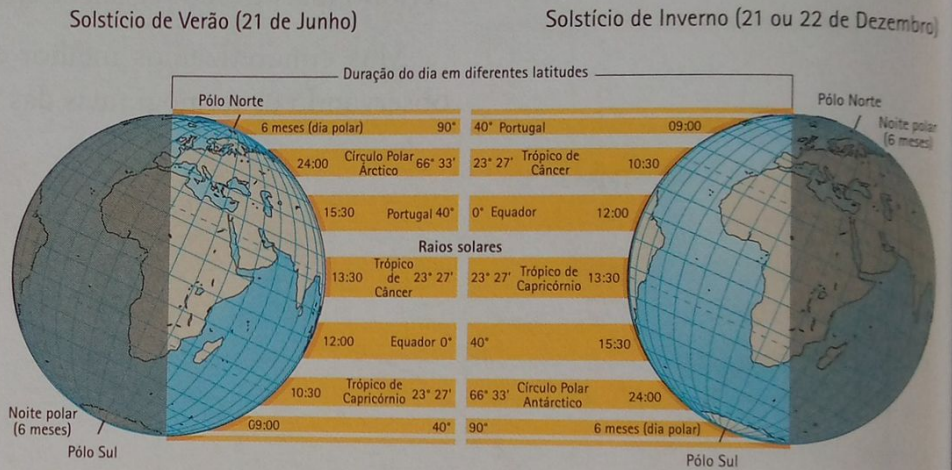
15. Posição do Sol no equinócio.

Assim, em consequência do movimento de translação da Terra e da inclinação e paralelismo do seu eixo, a duração dos dias e das noites varia ao longo do ano, excepto no Equador, onde os dias são sempre iguais às noites. Só nos equinócios os dias são iguais às noites em todos os lugares da Terra.

Pelas mesmas razões, o Sol, no seu movimento anual aparente, descreve as suas trajectórias entre o Trópico de Câncer e o Trópico de Capricórnio, nunca passando além destes círculos menores (linhas imaginárias).

Quanto maior for o dia solar, maior vai ser a quantidade de calor recebida pela Terra, logo mais elevadas vão ser as temperaturas.

Os raios solares não incidem da mesma forma em todos os lugares da superfície terrestre, em consequência da inclinação do eixo da Terra em relação ao Sol.



14. Variação da inclinação dos raios solares nos solstícios de Verão e de Inverno.

Nas regiões equatoriais, a quantidade de energia solar recebida varia pouco ao longo do ano. Quando os raios solares incidem perpendicularmente sobre o Trópico de Capricórnio, o Hemisfério Sul recebe mais calor do que o Hemisfério Norte e beneficia de mais horas de luz. Quando os raios solares incidem perpendicularmente sobre o Trópico de Câncer, o ângulo de incidência dos raios é menor no Hemisfério Sul. Assim, neste período este é menos aquecido, o que corresponde ao Inverno.

Factores que influenciam a variação da temperatura

A latitude

Os raios solares atingem perpendicularmente a Terra, mas, como esta tem a forma esférica, a superfície terrestre não aquece de igual modo. As regiões próximas do Equador registam temperaturas mais elevadas, porque a inclinação dos raios solares é menor, assim

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Latitude é a distância de um lugar, em graus, medida a partir do Equador. Ela varia entre os 0° e os 90° para norte ou para sul.

Altitude é a distância, em metros, medida na vertical, que vai do nível médio das águas do mar até ao ponto dado.

Continentalidade é a aproximação ou o afastamento de um lugar em relação ao mar.

IDEIAS ESSENCIAIS

A **temperatura** diminui à medida que aumenta a **latitude**, porque aumentam: a **inclinação dos raios solares**, a **espessura da atmosfera** a ser atravessada pelos raios e a **superfície a aquecer**.

Esta variação é muito importante para a distribuição da temperatura na Terra e determina a existência de zonas climáticas.

A diminuição da temperatura com a altitude é de cerca de 0,6 °C por cada 100 metros. Esta diminuição designa-se **gradiente térmico**.

O ser humano pode influenciar de maneira indirecta a temperatura do ar pela arborização e desarborização.

Os **lugares junto ao mar** são menos quentes na época quente e menos frios na época fria.

como a superfície que os raios têm que atravessar é menor, sendo também menor a superfície a aquecer. Contrariamente, nas regiões junto aos pólos, as temperaturas são mais baixas, porque os raios solares são muito inclinados, a espessura que os raios têm que atravessar é maior e a superfície a aquecer também é maior.

A altitude/relevo

A altitude interfere na variação da temperatura. À medida que a altitude aumenta, a temperatura diminui, porque o ar vai-se tornando rarefeito, pois contém menos partículas, logo, retém menos calor. Além disso, diminui o efeito da irradiação terrestre.

A vegetação

As regiões cobertas de vegetação são mais húmidas do que as regiões desérticas, pois uma quantidade importante de água é expelida pelas folhas no processo de transpiração das plantas. A existência de humidade nestas regiões tem um efeito moderador da temperatura do ar, impedindo que ela aqueça muito na época quente e que arrefeça muito na época fria.

A continentalidade

A temperatura do ar atmosférico é condicionada pelo modo como se distribuem as terras emersas e os mares.

A Terra aquece e arrefece mais rapidamente do que a água. Assim, na época quente, a água dos oceanos demora mais tempo a aquecer do que o solo, por isso, as regiões à beira-mar apresentam-se mais frescas do que as áreas do interior. Em contrapartida, na época fria, a água dos oceanos vai libertando mais lentamente o calor que recebeu, amenizando as temperaturas. Este efeito permite dizer que a água exerce uma acção moderadora sobre as temperaturas: torna-as mais amenas tanto no Verão como no Inverno.

A medida que nos afastamos do litoral, em direcção ao interior, aumenta a continentalidade, ou seja, a acção moderadora do mar vai diminuindo, até desaparecer.

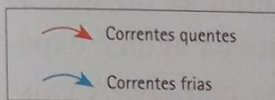
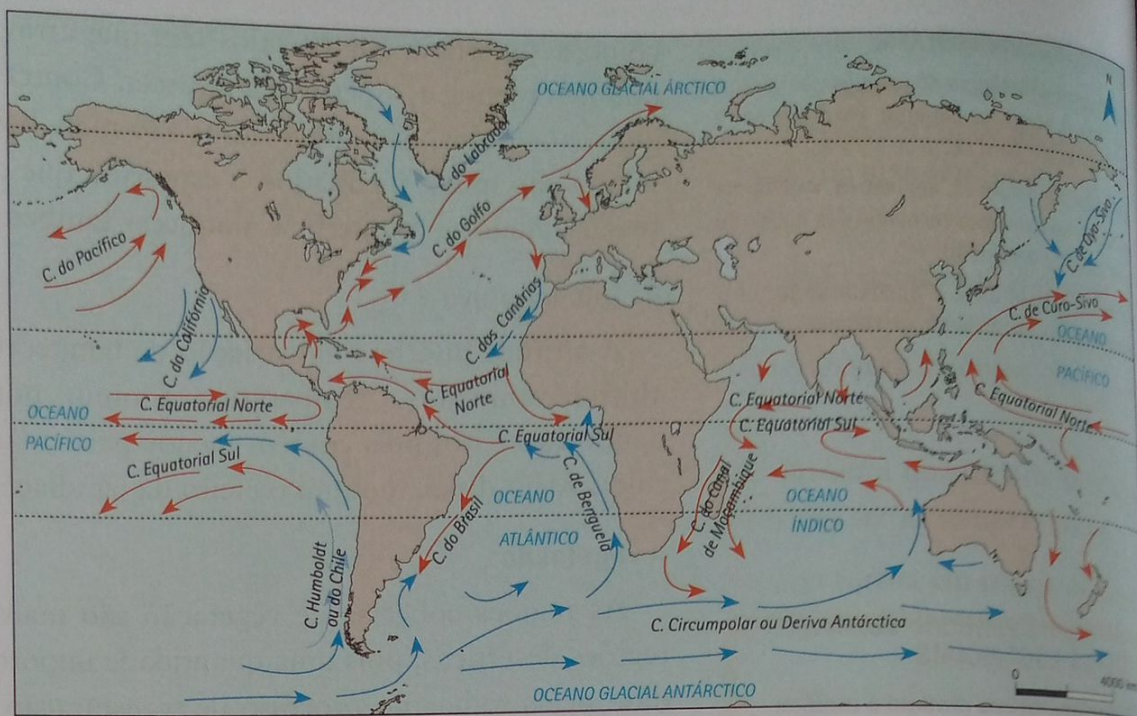
As correntes marítimas

As águas dos oceanos deslocam-se devido à força dos ventos, assim se originando as correntes marítimas, que desempenham um papel muito importante na distribuição da temperatura na superfície terrestre.

Uma corrente marítima quente provoca uma intensa evaporação da água do mar, o que faz aumentar a humidade do ar e amenizar as temperaturas das regiões litorais, fazendo com que a amplitude térmica seja reduzida. Uma corrente marítima fria provoca uma fraca evaporação, o que torna o ar seco, não amenizando as regiões do litoral, pelo que aumenta assim a amplitude térmica.

EXERCÍCIOS

1. Que influência exercem a latitude e a altitude na temperatura de um lugar qualquer da superfície terrestre?
2. Existe alguma relação entre a variação da amplitude térmica e a variação da continentalidade? Explica.
3. No local onde vives, em que época do ano é que a amplitude térmica diurna é maior? Porquê?



16. Principais correntes marítimas.

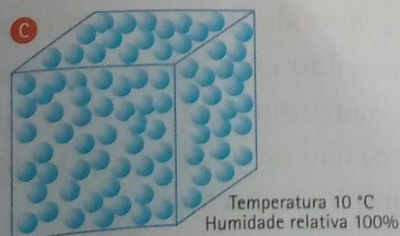
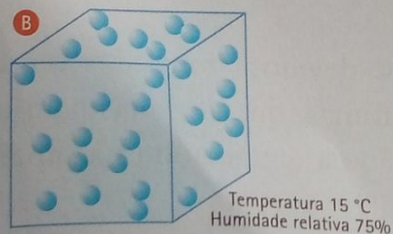
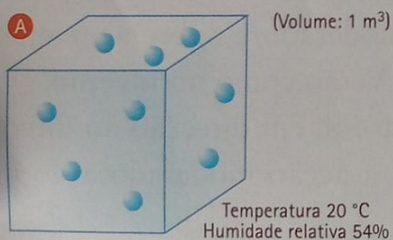
CONCEITOS | VOCABULÁRIO

O ar diz-se **saturo** quando, a determinada temperatura, já não pode conter mais vapor de água.

Ponto de saturação do ar é a quantidade máxima de vapor de água que o ar pode conter, a determinada temperatura.

Os higrómetros são os aparelhos que medem a humidade relativa.

17. Relação entre temperatura, humidade e saturação do ar.



B. Humidade atmosférica

No tratamento da composição da atmosfera referiu-se que esta contém vapor de água, que se concentra, na sua quase totalidade, na troposfera. Ao vapor de água existente no ar atmosférico dá-se o nome de humidade do ar.

Este vapor de água provém da evaporação da água dos mares, dos rios, dos lagos, dos solos húmidos e da transpiração dos seres vivos (plantas e animais).

Humidade absoluta e humidade relativa

A quantidade de vapor de água que o ar contém e que se expressa em gramas por metro cúbico (g/m³) designa-se por **humidade absoluta**.

Para cada grau de temperatura há um limite máximo de vapor de água por metro cúbico de ar. Quando este limite é atingido, diz-se que o ar está **saturo** de vapor de água ou que atingiu o **ponto de saturação**.

A **humidade relativa** é a relação entre a quantidade de vapor de água existente no ar e aquela que o mesmo ar poderá conter se estiver saturado, à mesma temperatura. A humidade relativa exprime-se em percentagem (%) e pode oscilar entre 0% e 100%.

$$\text{Humidade relativa} = \frac{\text{Humidade absoluta}}{\text{Ponto de saturação}} \times 100$$

Humidade relativa

T °C	HA (humidade absoluta)				
	59,3 g/m ³	30,4 g/m ³	17,3 g/m ³	9,4 g/m ³	4,8 g/m ³
40	100%	57%	31%	17%	8%
30		100%	55%	29%	14%
20			100%	52%	26%
10				100%	50%
0					100%

Através dos dados da tabela acima, verifica-se que, à medida que a temperatura diminui, a humidade relativa aumenta, ou seja, com a diminuição da temperatura a capacidade do ar em conter vapor de água torna-se mais reduzida.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

A passagem da água do estado gasoso ao estado líquido designa-se por **condensação**.
A passagem do estado gasoso ao estado sólido designa-se por **sublimação**.

EXERCÍCIOS

1. Explica a diferença entre a humidade absoluta e a humidade relativa.
2. Explica como é que a humidade absoluta varia com a temperatura.
3. Explica a variação da humidade relativa com a temperatura.
4. Qual a diferença entre nuvem e nevoeiro?

Condensação

Quando o ar atmosférico atinge o ponto de saturação, o vapor de água em excesso muda de estado, isto é, a água passa do estado gasoso ao estado líquido, constituindo pequenas gotículas de água. Se as temperaturas forem abaixo de 0 °C, pode verificar-se igualmente a passagem directa do estado gasoso ao estado sólido. Neste caso, verifica-se a formação de cristais de gelo.

Quando o processo de condensação ocorre na camada de ar próxima da superfície, forma-se a **neblina** ou o **nevoeiro**. Se, pelo contrário, o processo ocorre a maiores altitudes, formam-se as **nuvens**.

C. Nuvens e nebulosidade

As nuvens são conjuntos de gotículas aquosas e/ou cristais de gelo em suspensão na atmosfera, a determinada altitude.

As nuvens podem ser divididas em duas grandes classes: as de desenvolvimento horizontal e as de desenvolvimento vertical. As primeiras estão associadas a uma subida lenta e suave do ar, estendendo-se a nuvem segundo um plano horizontal; as segundas resultam de uma subida brusca e íngreme do ar, adquirindo a nuvem grande espessura e podendo comportar grandes quantidades de água.

As nuvens mantêm-se em suspensão devido à acção das correntes ascendentes e estão constantemente a movimentar-se e a mudar de forma devido à acção dos ventos e à mudança do estado da água.

18. Diferentes tipos de nuvens.



Nebulosidade é a maior ou menor porção de céu encoberto pelas nuvens, ou seja, é a fracção de céu encoberto.

D. Precipitação

Chama-se precipitação à queda de água. Esta pode acontecer com a água no estado líquido (chuva) ou no estado sólido (neve e granizo).

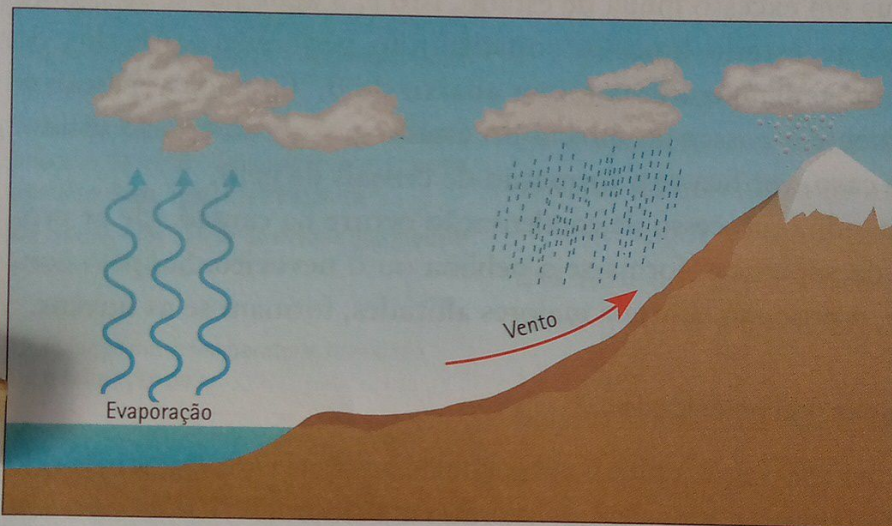
Chuva

Uma vez produzida a condensação do vapor de água em torno das partículas de condensação, as gotas de água vão aumentando de tamanho e de peso, até vencerem a resistência do ar e das correntes ascendentes e acabando por cair sob a forma de chuva.

Para que se originem chuvas é necessário que se verifique subida do ar. Subindo, o ar arrefece e, portanto, pode atingir o ponto de saturação, dando-se, por consequência, a condensação e a formação de nuvens.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

As gotas de água aumentam de volume e de peso a partir da união de pequenas gotículas. Este processo de união chama-se **coalescência**.



19. Chuva orográfica.



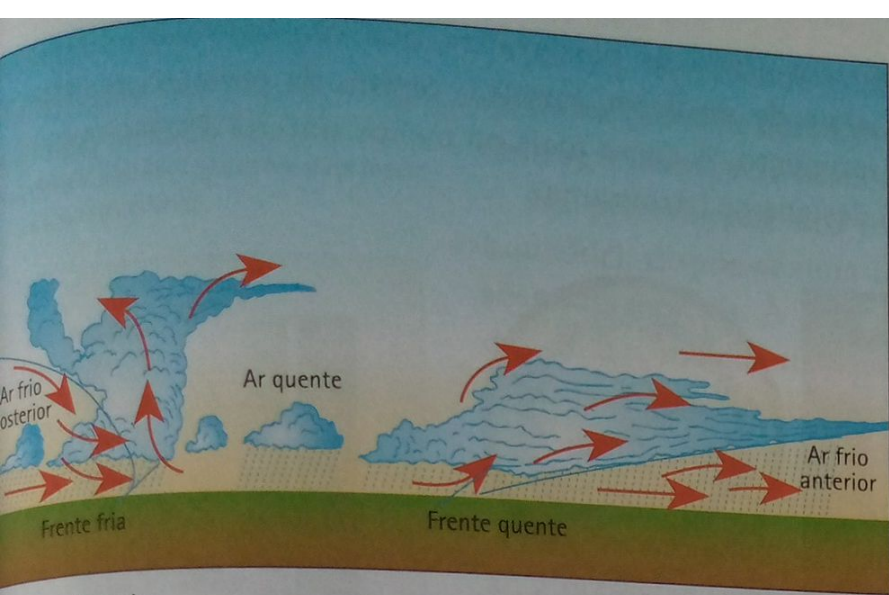
20. Chuva convectiva.

Assim, de acordo com a forma de ascensão (subida) do ar, podem-se distinguir três tipos principais de chuvas: orográficas ou de relevo, convectivas (ou de convecção) e frontais ou ciclónicas.

Nas **chuvas orográficas**, o ar sobe pelas encostas das montanhas, arrefecendo.

Com o arrefecimento, aumenta a humidade relativa até à saturação. Seguidamente, ocorre a condensação e a consequente formação de nuvens e de chuvas.

As **chuvas convectivas** resultam da ascensão do ar húmido que está em contacto com a superfície, isto é, a superfície é aquecida e aquece o ar com o qual está em contacto. O ar assim aquecido torna-se mais leve, expande-se e ascende. A partir daqui segue-se o processo descrito na formação das chuvas orográficas.



1. Chuvas frontais.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

O aparelho que serve para medir a quantidade de água de chuva que cai num lugar chama-se **pluviómetro** ou udómetro. A medição exprime-se em milímetros de altura (mm) ou em litros por metro quadrado (l/m²).



22. Pluviómetro.

EXERCÍCIOS

1. Quais os principais tipos de precipitações atmosféricas?
2. Descreve o processo de formação da chuva.
3. Indica os diferentes tipos de chuva.
4. Identifica o tipo de chuva mais comum na região onde vives.

IDEIAS ESSENCIAIS

O diâmetro do **granizo** oscila entre 2 mm e 5 mm, enquanto a **saraiva** tem um diâmetro que varia entre 5 mm e 5 cm, podendo mesmo ultrapassar este valor.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Pressão atmosférica é a força exercida pelo ar atmosférico por cada unidade de superfície.

Neve, granizo e saraiva

A neve forma-se quando o vapor de água se condensa a temperaturas inferiores a 0 °C e mais ou menos lentamente, verificando-se, assim, a formação de pequenos cristais de gelo, que, ao caírem para o solo, se vão juntando uns aos outros, formando flocos – são os flocos de neve. Mas, para que esta chegue ao solo como neve é necessário que ao longo de todo o percurso de queda a temperatura se mantenha negativa. Caso contrário, funde e transforma-se em chuva.

Por vezes, quando as correntes ascendentes são fortes, as gotas de água podem ser arrastadas para níveis mais altos da atmosfera, onde a temperatura é negativa. Assim, essas gotas de água solidificam rapidamente, transformando-se em grãos de gelo: é o granizo. Quando os grãos de gelo atingem um tamanho considerável, designam-se saraiva.

E. Pressão atmosférica e ventos

O ar atmosférico tem peso e ocupa espaço. Sendo assim, ele vai exercer sobre a superfície terrestre uma certa pressão, que, numa determinada superfície, corresponde ao peso de uma coluna de ar que vai até ao limite superior da atmosfera. É a esta força de pressão exercida pelo ar sobre a superfície terrestre que se dá o nome de **pressão atmosférica**.

A pressão atmosférica exprime-se em gramas por centímetro quadrado (g/cm²).

Para medir a pressão atmosférica, usa-se o barómetro. Existem dois tipos fundamentais de barómetros: os de mercúrio e os metálicos ou aneróides. Estes são graduados em milímetros ou em milibares. A relação existentes entre estas duas unidades é a seguinte: a cada 750 mm na coluna de mercúrio correspondem 1000 milibares.

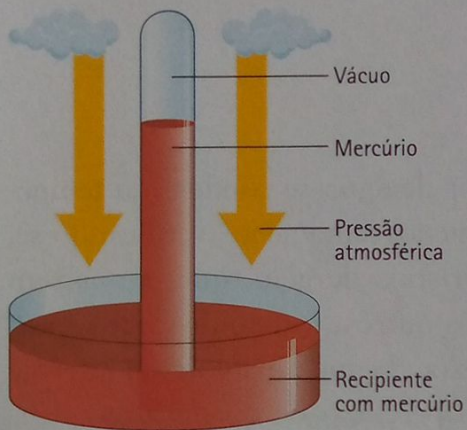
As **chuvas frontais** ou ciclónicas são produzidas quando duas massas de ar com temperaturas diferentes entram em contacto.

O ar quente, por ser mais leve, eleva-se por cima do ar frio, que serve de rampa. A partir daí segue-se o processo já descrito atrás.

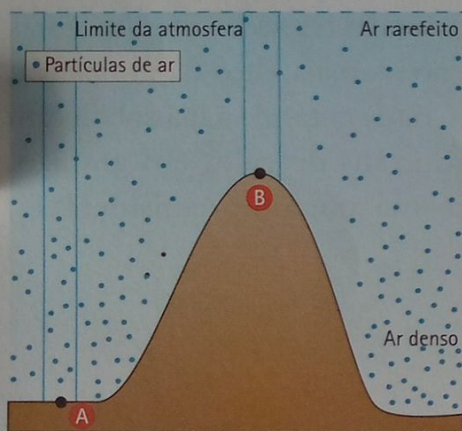
IDEIAS ESSENCIAIS

Quem mediu pela primeira vez a pressão atmosférica foi Torricelli, em 1643.

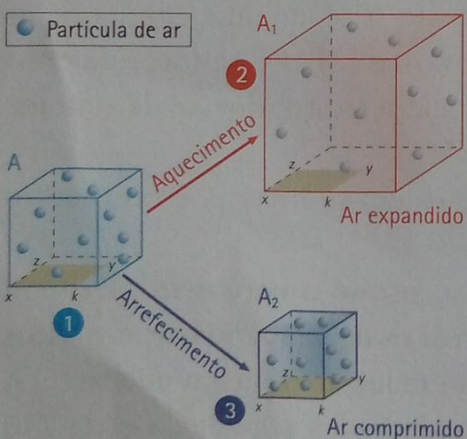
A **pressão atmosférica** normal é igual à pressão de uma coluna de mercúrio com 760 mm de altura, o que equivale a 1013 milibares. A pressão será alta se for superior a 760 mm ou a 1013 milibares e baixa quando for mais baixa que este valor.



23. Experiência de Torricelli.



26. Variação com a altitude.

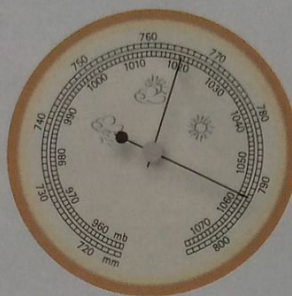


27. Variação com a temperatura.

Existem ainda os barógrafos, que são barômetros especiais, pois, além de medirem, fazem o registo da pressão atmosférica a cada momento. A curva mais ou menos sinuosa descrita pelo barógrafo designa-se barograma.

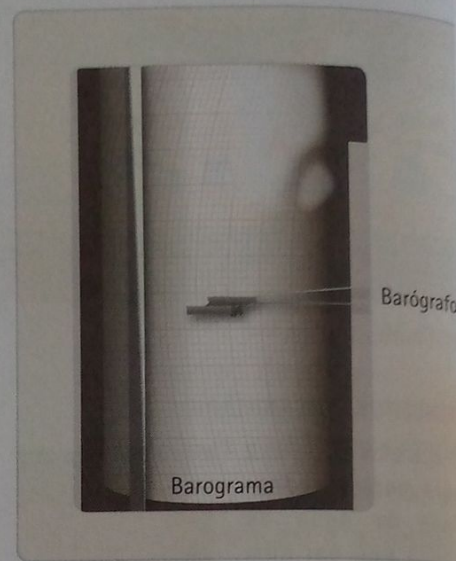


Barómetro de mercúrio



Barómetro metálico

24. Barómetro de mercúrio e barómetro metálico.



25. Barógrafo e barograma.

Factores que influenciam a variação da pressão atmosférica

Tratando-se de um elemento do clima, a pressão atmosférica sofre variações em função da influência de determinadas condições. Assim, ela sofre variações num mesmo lugar, com o tempo e também de um lugar para outro.

Variação com a altitude

À medida que a altitude aumenta, a pressão atmosférica diminui. Esta variação acontece por duas razões: por um lado, porque quanto maior for a altitude menor será a altura da coluna de ar que vai até ao limite superior da atmosfera e, por isso, menos peso ela exercerá sobre a superfície terrestre e, conseqüentemente, menor será a pressão atmosférica; por outro lado, porque a densidade diminui com a altitude, tornando-se por isso, mais leve.

Variação com a temperatura

A pressão atmosférica também varia com a temperatura, porque, quando o ar é aquecido, dilata e torna-se mais leve. Contrariamente, quando arrefece, contrai-se e torna-se mais pesado. Assim, a pressão atmosférica varia na razão inversa da temperatura: quanto maior for a temperatura, menor será a pressão atmosférica e vice-versa.

Variação com a latitude

À superfície do planeta, a pressão atmosférica dispõe-se paralelamente em faixas alternadas de baixas e de altas pressões.

EXERCÍCIOS

1. Defina pressão atmosférica.
2. Identifica o aparelho que serve para medir a pressão atmosférica.

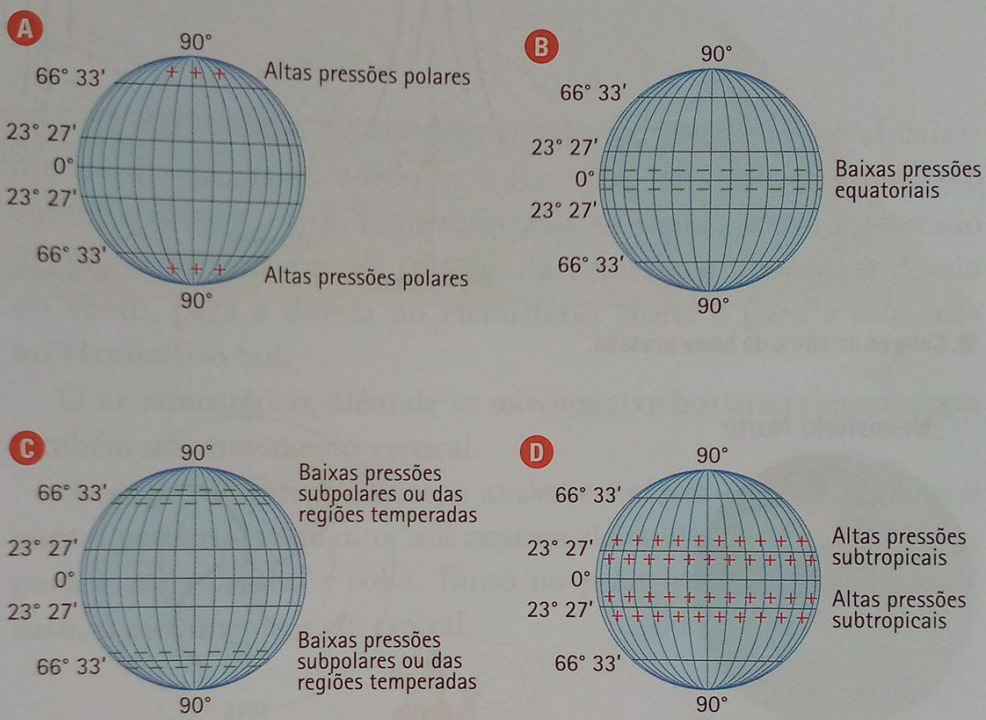
IDEIAS ESSENCIAIS
 A **pressão atmosférica** num mesmo lugar varia em função das variações da temperatura e da humidade. Assim, ela varia ao longo das 24 horas de um dia e também ao longo do ano.

Assim, envolvendo o equador geográfico, dispõe-se uma faixa de baixa pressão: **baixa pressão equatorial**. A presença desta faixa deve-se à ocorrência nesta zona de altas temperaturas.

Na proximidade dos trópicos (cerca de 30° a norte e a sul do Equador), dispõe-se uma faixa de altas pressões: são as **altas pressões subtropicais**. A presença destas faixas deve-se à descida do ar das altas camadas da atmosfera. Ao descer, o ar acumula-se nas camadas baixas, aumentando, deste modo, a pressão atmosférica.

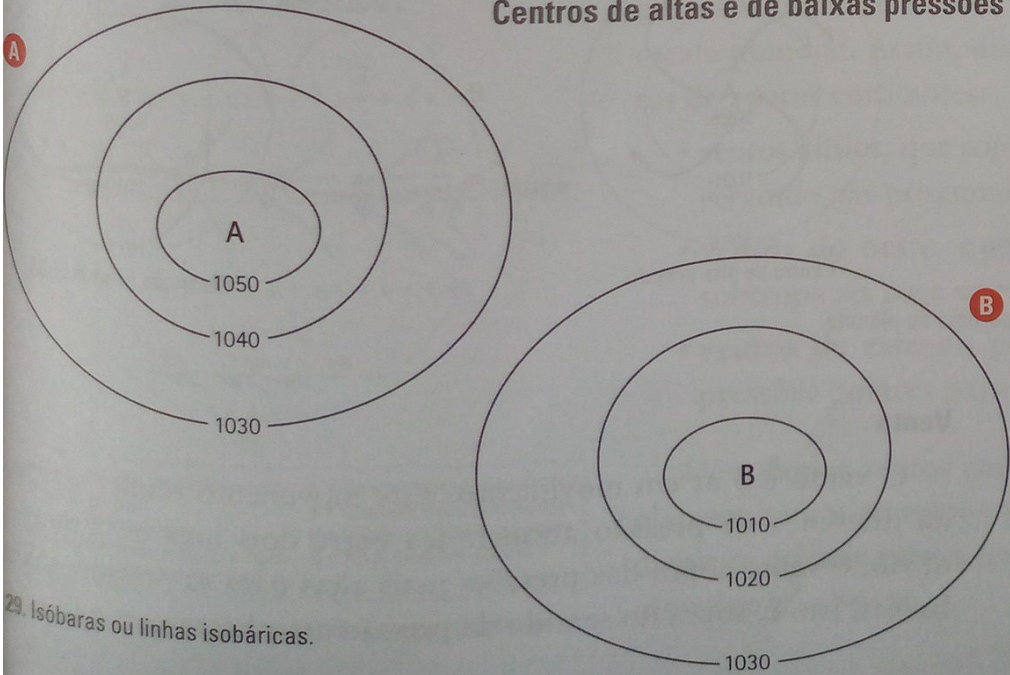
A partir daqui, a pressão é muito variável; no entanto, predominam as pressões baixas: são as **baixas pressões subpolares**.

Na proximidade dos pólos, devido ao grande arrefecimento do ar, a pressão é sempre elevada: são as **altas pressões polares**.



28. Distribuição das faixas de pressão atmosférica.

Centros de altas e de baixas pressões

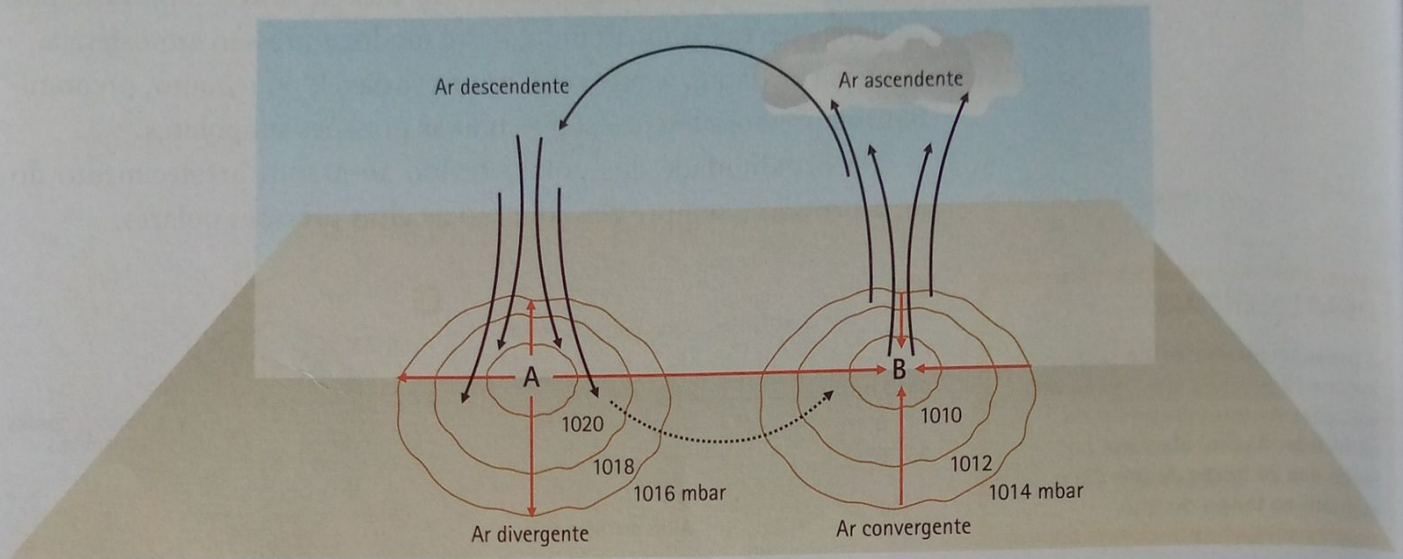


29. Isóbaras ou linhas isobáricas.

Conhecendo-se o valor da pressão atmosférica de vários locais, podem-se traçar linhas unindo os locais com igual valor de pressão: são as **isóbaras** ou **linhas isobáricas**.

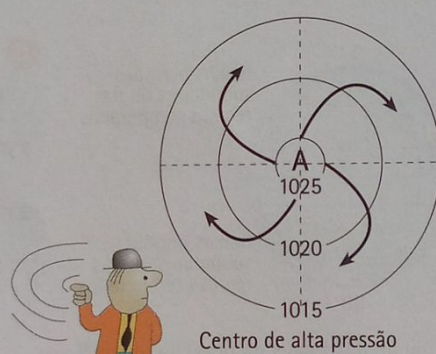
Como as isóbaras apresentam traçado curvilíneo fechado, podem constatar-se dois tipos principais de situações:

- áreas em que a pressão aumenta da periferia para o centro, onde apresenta valores de alta pressão: são os centros de alta pressão ou anticiclones;
- áreas em que a pressão diminui da periferia para o centro, atingindo aí valores de baixa pressão: são os centros de baixa pressão, centros ciclônicos ou depressões barométricas.

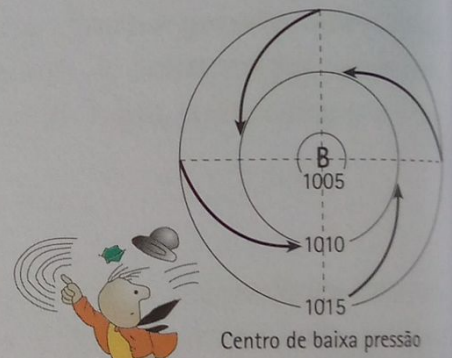


30. Centros de alta e de baixa pressão.

Hemisfério Norte

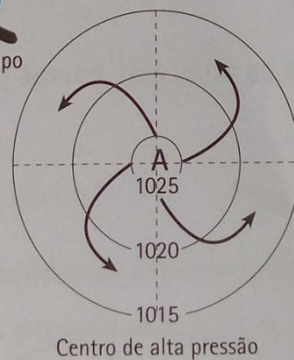


Centro de alta pressão



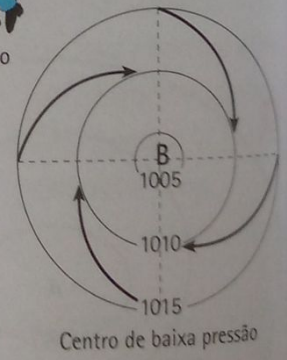
Centro de baixa pressão

Hemisfério Sul



Bom tempo

Centro de alta pressão



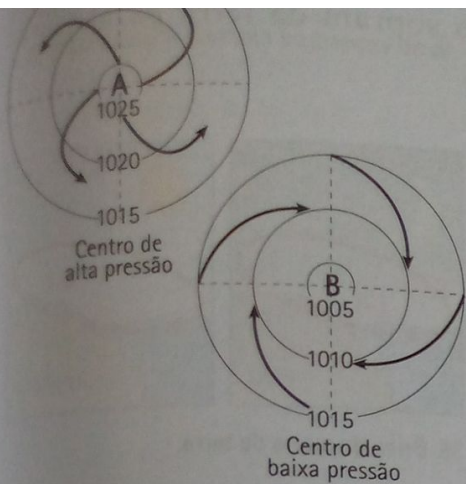
Mau tempo

Centro de baixa pressão

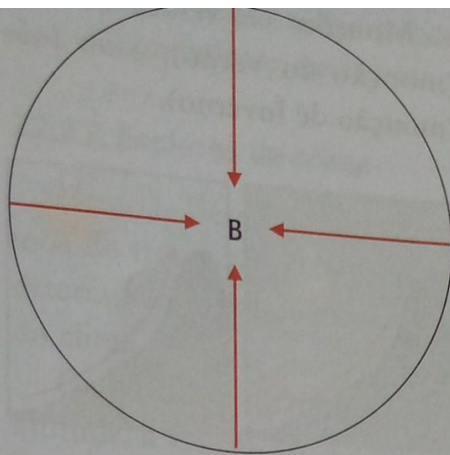
31. Distribuição dos centros de pressão à superfície do planeta.

Vento

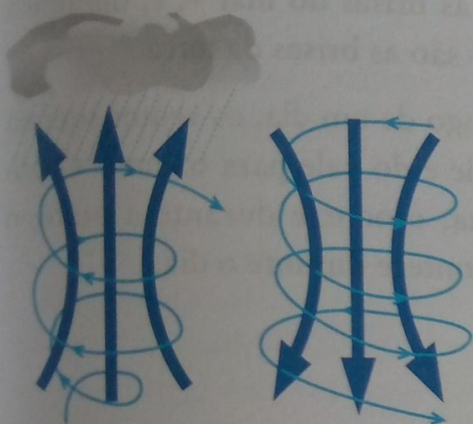
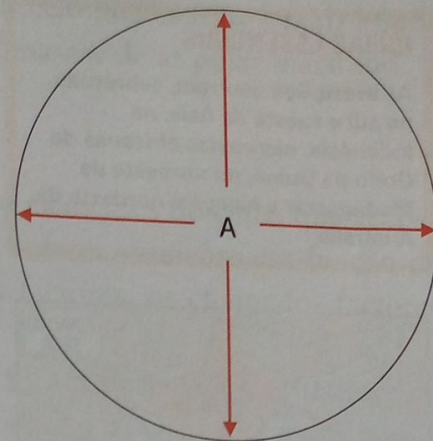
O vento é o ar em movimento. Este movimento resulta sempre da diferença de pressão atmosférica entre dois lugares. Como é óbvio, o vento sopra das pressões mais altas para as pressões mais baixas, isto é, sopra no sentido da pressão mais baixa.



32. Movimento horizontal do ar, apresentando os desvios.



33. Movimento teórico do ar.



34. Movimento vertical do ar.

Se a Terra estivesse parada, o vento sopraria perpendicularmente às isóbaras, como se apresenta na figura acima. No entanto, o movimento esquematizado na figura acima é alterado devido ao movimento de rotação da Terra, que provoca o desvio do vento, para a direita no Hemisfério Norte e para a esquerda no Hemisfério Sul.

O ar atmosférico, além de se movimentar horizontalmente, tem também um movimento vertical.

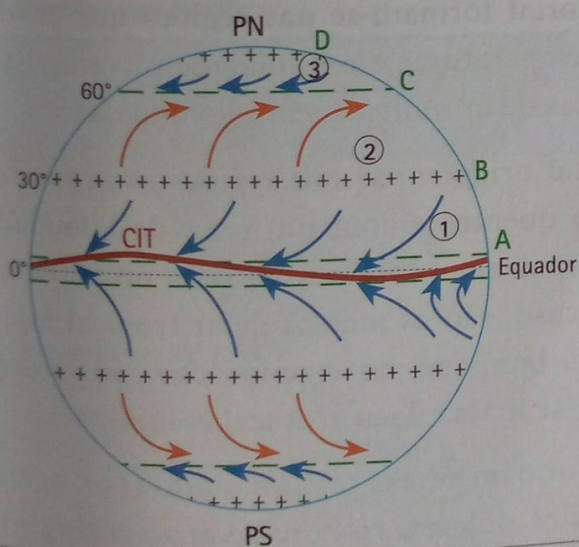
Nos centros anticiclônicos, o ar desce e afasta-se da zona central para a periferia, enquanto, nos centros ciclônicos, o vento converge para a zona central e sobe. Tanto no primeiro como no segundo caso, o movimento é em espiral.

Circulação geral da atmosfera

A existência no planeta de centros de altas e de baixas pressões mais ou menos permanentes origina ventos à escala mundial. Assim, distinguem-se três grandes conjuntos de ventos constantes:

- ventos alísios, que sopram na região intertropical, convergindo nas proximidades do Equador;
- ventos do oeste, que se dirigem das altas pressões subtropicais para as baixas pressões subpolares;
- ventos de este ou polares, que sopram das altas pressões polares para as baixas pressões subpolares.

Além desses ventos constantes, em algumas regiões do planeta, geram-se ventos periódicos, que sopram alternadamente do mar para a terra e da terra para o mar: são as monções e as brisas.



- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1 • Vento alísio do hemisfério norte | A • Baixas pressões equatoriais |
| 2 • Vento de oeste | B • Altas pressões subtropicais |
| 3 • Vento de este polar | C • Baixas pressões subpolares |
| 1 • Vento alísio do hemisfério norte | D • Altas pressões polares |
| CIT • Convergência intertropical | |

35. Faixas de altas e de baixas pressões e a circulação do ar.

IDEIAS ESSENCIAIS

As **monções** ocorrem, sobretudo, no sul e sueste da Ásia, na Indonésia, nas costas africanas do Golfo da Guiné, no noroeste de Madagáscar e na costa nordeste da Austrália.



36. Monções.

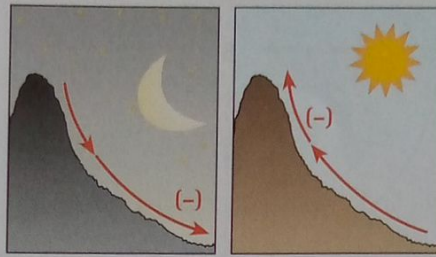
EXERCÍCIOS

- Explica a variação da pressão atmosférica com:
 - a altitude;
 - a temperatura;
 - a altitude.
- Qual a diferença entre centros de alta pressão e de baixa pressão?
- Observa a figura 35 (página 43). Justifica a circulação do ar representada.
- Explica o mecanismo das monções das brisas.

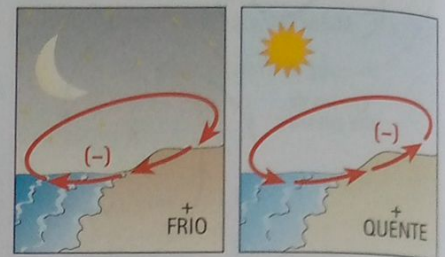
CONCEITOS | VOCABULÁRIO

As **massas de ar**, depois de formadas, podem pôr-se em movimento e deslocar-se para outras áreas. No seu trajecto vão sofrendo modificações mais ou menos profundas, conforme a natureza das regiões atravessadas e o tempo gasto no seu percurso.

Monções são ventos que no Verão sopram do mar para a terra (**monção do Verão**), e no Inverno sopram da terra para o mar (**monção de Inverno**).



37. Brisa da montanha e do vale.



38. Brisa do mar e da terra.

Brisas são ventos que alternam de sentido durante o dia.

Nas regiões costeiras, durante o dia, desencadeiam-se ventos que sopram do mar para a terra – são as **brisas do mar** –, e, durante a noite, sopram da terra para o mar – são as **brisas da terra**.

Nas regiões montanhosas, ao longo de um dia, os ventos sopram alternadamente do cume para o vale e do vale para o cume. O primeiro caso é a **brisa da montanha**, e ocorre durante a noite; o segundo caso é a **brisa do vale**, e acontece durante o dia.

F. Massas de ar

Massas de ar são porções extensas de atmosfera horizontalmente homogêneas quanto à temperatura e à humidade. Assim, em função das regiões onde as massas de ar têm origem, conferindo-lhes características próprias, podem considerar-se três grandes tipos de massas de ar: equatorial, tropical e polar.

As **massas de ar equatorial** formam-se nas regiões que envolvem o Equador, onde as temperaturas e a humidade são elevadas. Trata-se, por isso, de massas de ar muito quentes e húmidas.

As **massas de ar tropical** originam-se nas regiões atravessadas pelos trópicos. São muito quentes e com um grau de humidade variável, consoante se formaram sobre os oceanos ou sobre os continentes. No primeiro caso, são as massas de ar tropical marítimo, sendo por isso muito húmidas; no segundo caso, são extremamente secas e designam-se massa de ar tropical continental.

As **massas de ar polar** formam-se nas regiões muito frias, geralmente para além dos círculos polares, embora se possam originar também nas altas latitudes durante o Inverno, no interior dos continentes. Trata-se de massas muito frias cujo grau de humidade varia em função das regiões onde se formaram. Se for sobre os continentes, são muito frias e secas – designam-se massas de ar polar

EXERCÍCIOS

1. Explica como se formam as massas de ar.

continental. Se for sobre os oceanos, são menos frias e mais húmidas, designando-se, neste caso, por massas de ar polar marítimo.

2.2.2.2. Factores do clima

Como te deves ter apercebido, os elementos do clima que acabámos de tratar são modificados ou sofrem variações em função de determinados condicionalismos ou factores, os chamados **factores do clima**.

De entre os factores tratados, foram destacados: a latitude, a altitude, a vegetação, a continentalidade e as correntes marítimas.

Assim, por exemplo em relação aos elementos do clima temperatura e pressão atmosférica, verificámos que eles sofrem variação em latitude e em altitude, e, por influência da vegetação, da continentalidade e das correntes marítimas.

Como é natural, estes factores vão igualmente ter influência no comportamento dos outros elementos do clima (humidade, nebulosidade, precipitação atmosférica).

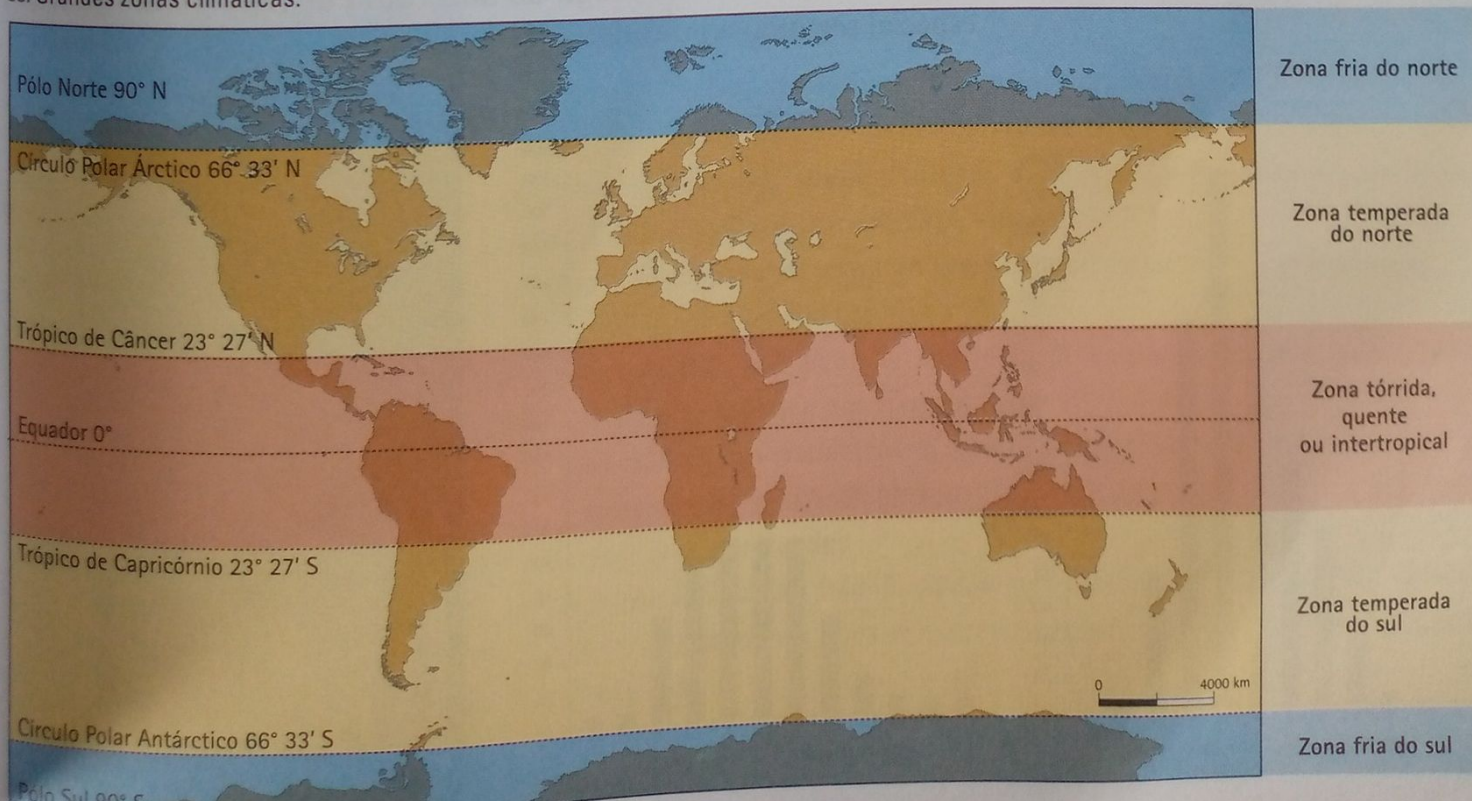
2.2.3. As grandes zonas bioclimáticas

Os elementos atmosféricos que foram tratados até aqui imprimem características próprias a diversos meios terrestres, ora favorecendo ora dificultando a vida vegetal e animal.

A temperatura é usada como critério principal para a divisão da terra nas suas grandes zonas climáticas:

- zona intertropical;
- zonas temperadas;
- zonas frias.

39. Grandes zonas climáticas.



CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Designa-se por **regime térmico** modo como a temperatura varia ao longo do ano ou do dia.

IDEIAS ESSENCIAIS

As elevadas **amplitudes térmicas** nas regiões desérticas quentes devem-se à grande secura e limpidez da atmosfera.

Calcula-se que a zona intertropical receba mais de metade das precipitações de todo o planeta.

2.2.3.1. Zona intertropical

A zona intertropical corresponde à superfície limitada pelo Trópico de Câncer, a norte, e pelo Trópico de Capricórnio, a sul. No entanto, do ponto de vista climático, esta zona ultrapassa tais limites, penetrando na zona temperada. Trata-se da zona onde ocorrem os climas quentes.

Regime térmico

Entre as características climáticas fundamentais desta zona salienta-se a ocorrência de elevadas temperaturas médias, tanto mensais como anuais. No entanto, os regimes térmicos apresentam, nesta zona, diferenças sensíveis, sobretudo segundo a latitude.

Assim, nas regiões equatoriais, as temperaturas médias mensais são muito elevadas, sempre superiores a 20 °C. Em contrapartida, as **amplitudes térmicas** anuais são muito pequenas, raramente ultrapassando 3 °C. As amplitudes térmicas diurnas são igualmente modestas, embora superiores às anuais.

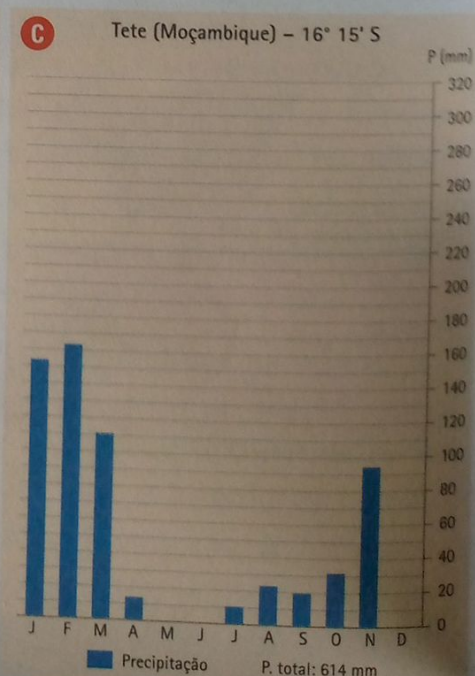
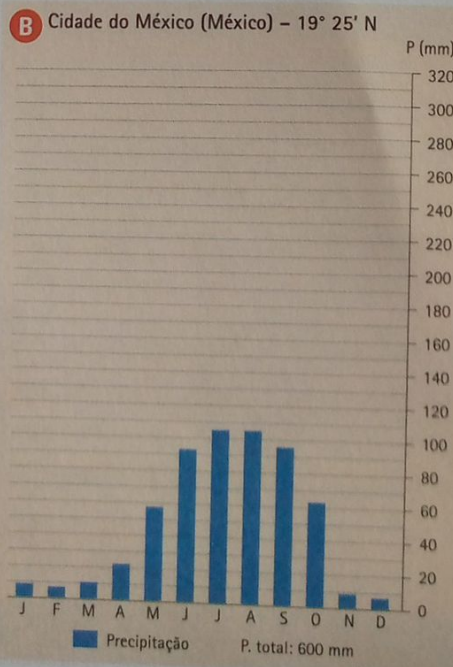
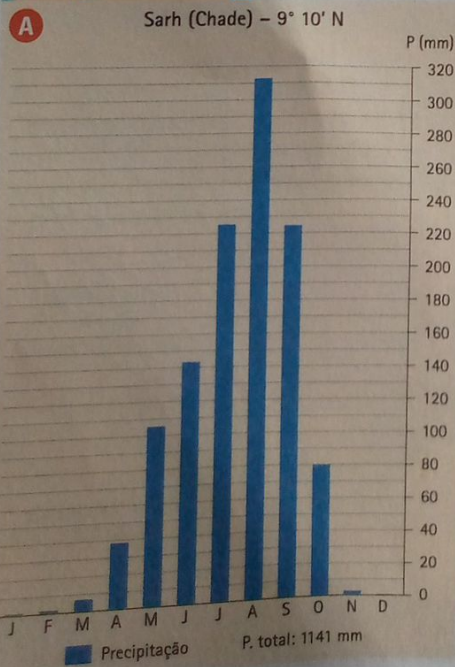
Com o afastamento das regiões equatoriais, verifica-se uma ligeira diminuição da temperatura, embora se mantenha alta, atingindo frequentemente valores mais elevados do que na faixa equatorial. Nas regiões atravessadas pelos trópicos, as temperaturas médias dos meses mais quentes chegam a ultrapassar os 35 °C.

As amplitudes térmicas anuais vão aumentando, dado que a variação da obliquidade dos raios solares se acentua. As amplitudes térmicas diurnas também vão aumentando, atingindo os seus valores mais altos nas regiões desérticas quentes, onde os termómetros chegam a registar 50 °C de dia e valores negativos à noite.

Regime pluviométrico

Contrariamente à temperatura, cuja variação anual é pouco pronunciada, a pluviosidade apresenta, nesta zona, contrastes importantes, não só ao longo do ano como de lugar para lugar, em especial segundo a latitude.

40. Regime pluviométrico de três regiões tropicais.



EXERCÍCIOS

1. Identifica, num mapa, os limites da zona intertropical.
2. Descreve sumariamente o comportamento térmico na zona intertropical. Justifica o comportamento descrito.
3. Descreve sumariamente a variação da pluviosidade na zona intertropical.

O máximo de pluviosidade ocorre nas regiões equatoriais: chove de modo abundante durante todo o ano, embora com ligeiras oscilações. Há uma única estação, muito húmida e chuvosa.

À medida que nos afastamos desta região, para norte e para sul, a pluviosidade total diminui, as chuvas tornam-se mais irregulares e vão-se distinguindo duas estações: a húmida e a seca.

Nas regiões ao redor dos trópicos, as chuvas são extremamente raras e irregulares. Podem passar vários anos sem que caia uma gota de água. Quando chove, é sob forma torrencial, não durando o fenómeno mais do que alguns minutos ou, eventualmente, algumas horas.

Tipos de clima

Tendo em conta o comportamento da temperatura e da precipitação, podem-se distinguir nesta zona os seguintes tipos de climas: o **clima equatorial**, o **clima tropical** e o **clima desértico quente**.

Clima equatorial

As regiões com clima equatorial apresentam as seguintes características principais:

- temperaturas médias mensais elevadas ao longo de todo o ano, com valores sempre superiores a 20 °C;
- amplitudes térmicas anuais muito reduzidas;
- chuvas abundantes e regulares ao longo de todo o ano;
- estações do ano indiferenciadas, pois todos os meses do ano são muito quentes, húmidos e chuvosos.

Este tipo de clima predomina numa faixa que envolve o Equador, limitada aproximadamente pelos paralelos 10° norte e 5° sul. Abrange as grandes bacias dos rios Amazonas e Congo, a região costeira do Golfo da Guiné, a península de Malaca e a Indonésia.

Ambiente biogeográfico

As condições climáticas (temperaturas altas e chuvas abundantes) explicam o grande desenvolvimento da flora nas regiões com clima equatorial, onde domina a chamada floresta equatorial, conhecida também por floresta virgem.

Esta floresta apresenta as seguintes características principais:

- é densa e compacta;
- apresenta um grande número de espécies, quase todas com folhas grandes e arredondadas;
- as folhas são persistentes, isto é, duram mais de um ano e vão-se renovando individualmente a qualquer momento, sendo por isso sempre verde;
- é estratificada, isto é, apresenta três estratos: arbóreo, arbustivo e herbáceo – esta estratificação resulta da “competição” pela luz.

41. Floresta equatorial.

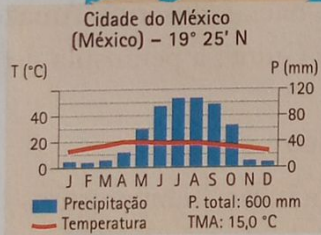
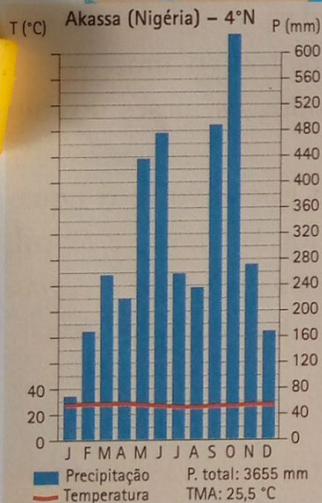


EXERCÍCIOS

1. Identifica os tipos de clima dominantes na zona intertropical.
2. Enumera as características térmicas e pluviométricas das regiões com clima equatorial.
3. Num mapa, assinala regiões com clima equatorial.
4. Descreve o ambiente biogeográfico correspondente a regiões com clima equatorial.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Considera-se **mês seco** quando o valor da sua precipitação total (em mm) é igual ou inferior ao dobro da sua temperatura média (°C).



42. Gráficos termopluviométricos: clima tropical húmido e clima tropical seco.

Por seu turno, a fauna, embora abundante, é muito condicionada pela densidade da vegetação. Assim, praticamente não existem animais de grande porte. Os animais dominantes são insectos, aves, répteis e macacos.

Clima tropical

As regiões com clima tropical, que, grosso modo, se distribuem pelos dois hemisférios, a seguir à faixa equatorial, apresentam as seguintes características principais:

- temperaturas médias mensais elevadas durante o ano, ultrapassando quase sempre os 25 °C;
- amplitudes térmicas anuais reduzidas, embora superiores às das regiões equatoriais;
- chuvas abundantes, mas concentradas numa época do ano;
- duas estações distintas: uma estação quente e húmida e outra fresca e seca.

Se a estação chuvosa é mais longa que a estação seca, o clima designa-se tropical húmido. Se, pelo contrário, a estação seca é mais longa que a húmida, o clima é designado de tropical seco.

Em geral, com o aumento da latitude, a duração da estação húmida vai diminuindo e a da estação seca vai aumentando. Por isso, a seguir à faixa equatorial dispõe-se a faixa de clima tropical húmido e depois a faixa de clima tropical seco.

Ambiente biogeográfico

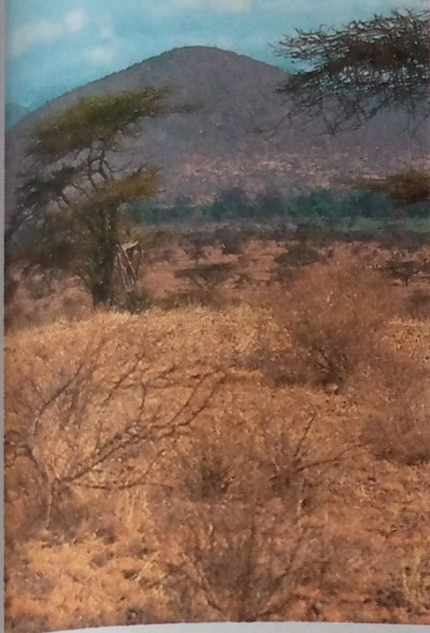
Tal como acontece nas regiões com clima equatorial, o comportamento dos elementos climáticos temperatura e humidade nas regiões tropicais vai ter influência nas características da cobertura vegetal e da fauna destas regiões.

Nas regiões tropicais dominam a floresta tropical húmida, a floresta tropical seca e a savana.

A floresta tropical húmida caracteriza-se do seguinte modo:

- é densa, embora menos exuberante que a floresta equatorial;
- as árvores são mais baixas e mais espaçadas entre si do que na floresta equatorial;
- possui um estrato herbáceo alto, embora descontínuo.

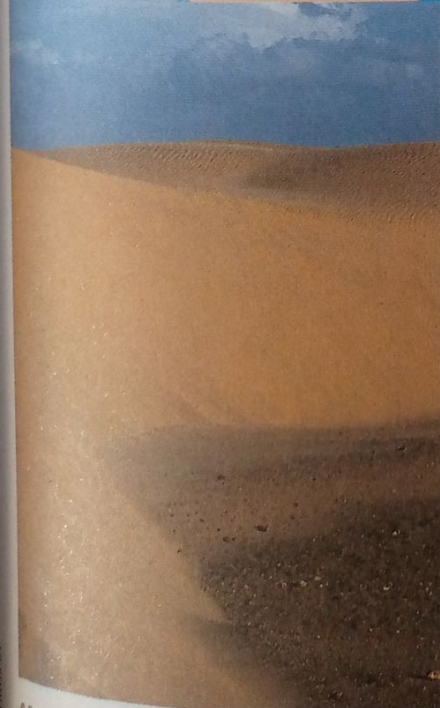
A floresta tropical seca surge nas regiões onde a estação seca é mais longa, tendo a vegetação que adaptar-se a essas condições. Assim, a vegetação torna-se progressivamente menos densa, as árvores apresenta-se com um porte menor e vão cedendo lugar a uma vegetação predominantemente herbácea: é a savana.



43. Savana

EXERCÍCIOS

1. Menciona as características térmicas e pluviométricas das regiões com clima tropical.
2. Descreve o ambiente bioclimático das regiões com clima tropical.
3. Identifica, num mapa, regiões com este tipo de clima.



44. Deserto quente.

A savana caracteriza-se essencialmente por apresentar:

- ervas altas, que chegam a atingir dois metros de altura;
- árvores dispersas, por vezes de grande porte;
- tufo de arbustos espinhosos com características xerófilas, isto é, adaptados à secura do clima.

Nas regiões de clima tropical seco, em que a estação húmida se torna demasiado curta e pouco pluviosa, a secura acentua-se e a savana cede lugar à estepe. Trata-se de uma formação vegetal formada por plantas herbáceas baixas, com algumas árvores raras e pequenas, tufo de arbustos dispersos, também com características xerófilas.

A floresta tropical e, em especial, a savana favorecem a vida dos grandes herbívoros, como elefantes, búfalos, zebras, antílopes, etc. A presença desses animais deve-se à abundância de alimentos vegetais e à facilidade com que podem deslocar-se. Por seu turno, os carnívoros, como leões, leopardos, hienas e outros, encontram ali grande número de presas que lhes servem de alimento.

Além desses grandes mamíferos, são também numerosos os répteis, os insectos e as aves.

Clima desértico quente

As regiões com clima desértico quente localizam-se nas regiões atravessadas pelos trópicos, na faixa das altas pressões subtropicais.

Este clima caracteriza-se por apresentar:

- temperaturas médias mensais muito elevadas durante a maior parte do ano;
- amplitudes térmicas anuais pouco elevadas, embora superiores às dos climas tropicais;
- amplitudes térmicas diurnas muito elevadas: de dia, a temperatura pode ultrapassar os 50 °C e de noite pode atingir valores negativos;
- chuvas raras e muito irregulares, isto é, nestas regiões não existe uma verdadeira estação húmida.

Ambiente biogeográfico

Com a escassez das chuvas, a vegetação é rara e rudimentar, apresentando características xerófilas, adaptadas, portanto, às características do clima.

Onde ainda caem algumas gotas de água, dominam pequenos arbustos e tufo herbáceos, mais ou menos dispersos. Em geral, têm folhas pequenas e, muitas vezes, transformadas em espinhos. Para poderem aumentar o máximo de humidade do solo, as suas raízes são muito profundas e ramificadas.

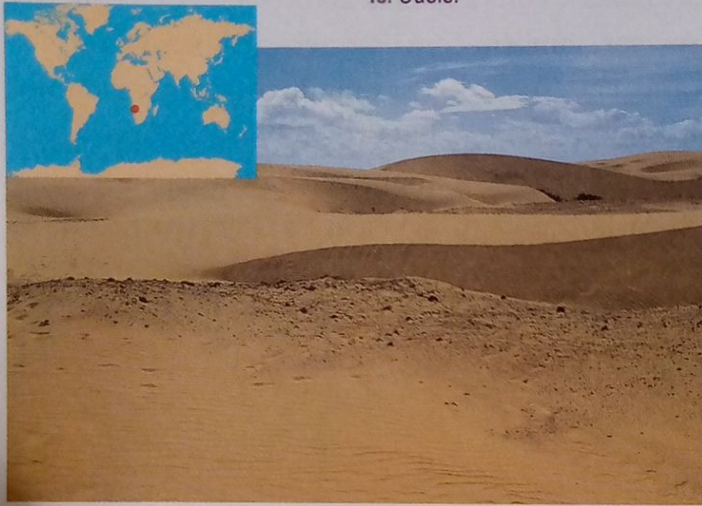
Nas regiões onde as chuvas são extremamente raras, a vegetação está completamente ausente: é o deserto absoluto, arenoso ou



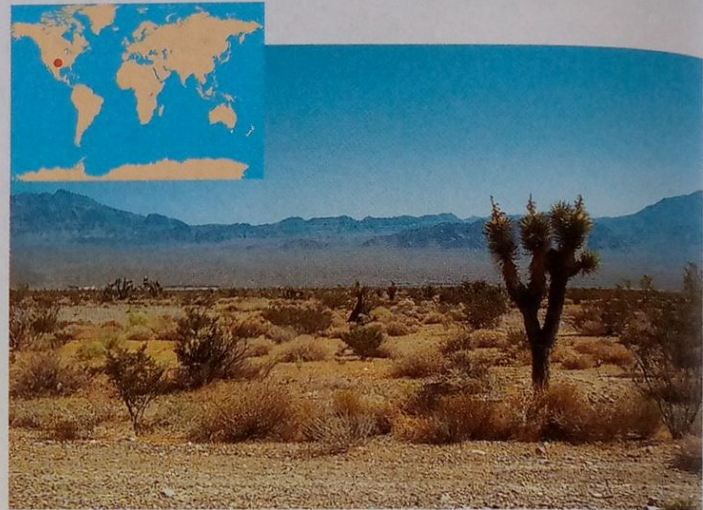
45. Oásis.

pedregoso. Entretanto, onde a água aflora, junto das fontes, dos poços e dos poucos rios que atravessam os desertos, a vegetação desenvolve-se, formando os oásis. Tratam-se de pequenas áreas verdejantes, em muitas das quais se pratica a agricultura.

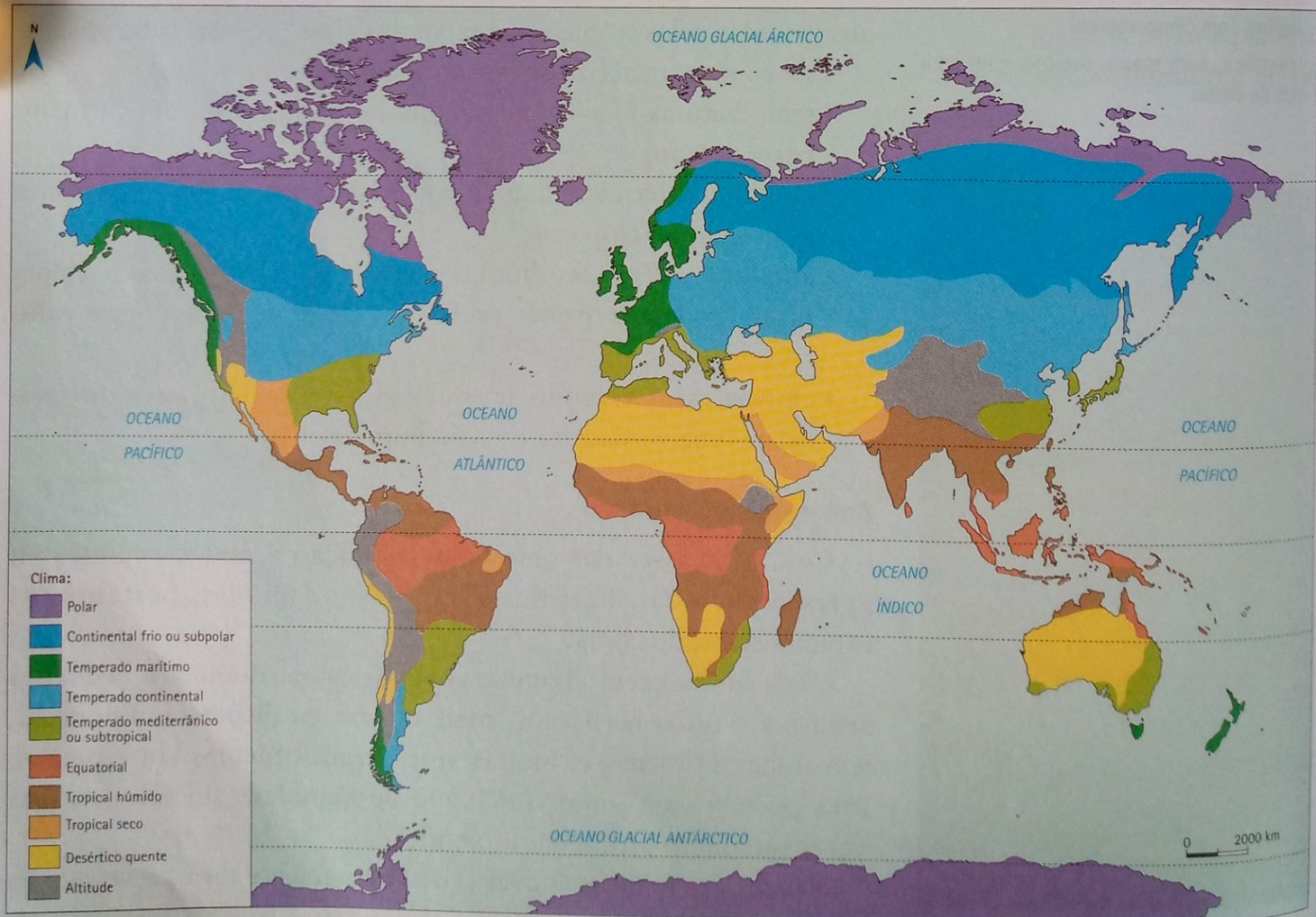
A escassez ou nula vegetação e a dificuldade ou impossibilidade de obtenção da água são circunstâncias desfavoráveis à vida animal nas regiões desérticas. O resultado é o surgimento de espécies pouco exigentes em água e alimentos e adaptados a este ambiente difícil: o camelo, o canguru, insectos, répteis, roedores e algumas aves.



46. Deserto absoluto.



47. Vegetação xerófila.



48. Repartição geográfica dos principais tipos de clima no Mundo.

EXERCÍCIOS

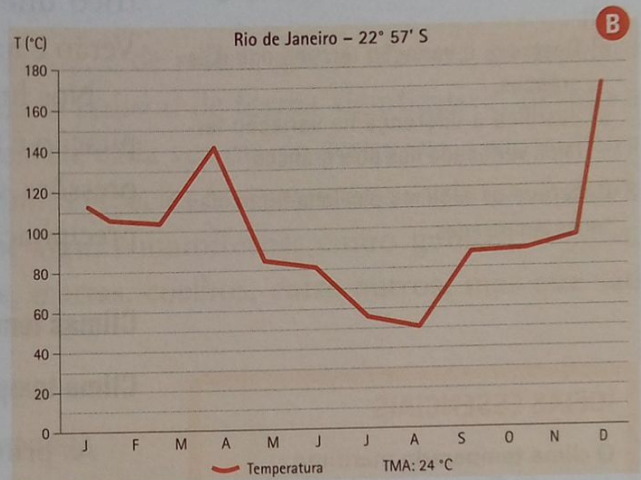
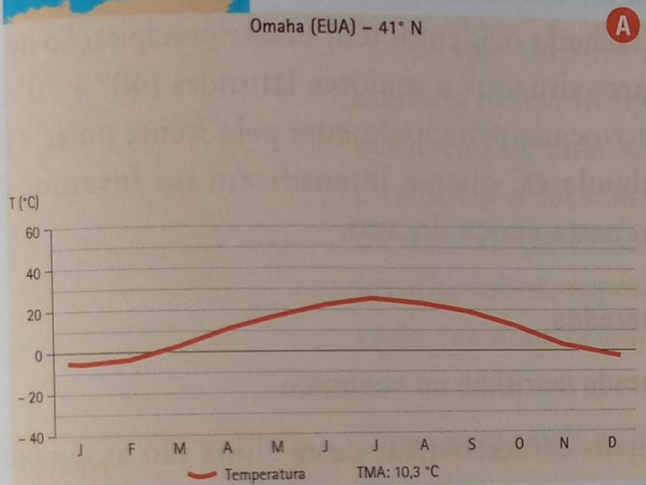
1. Apresenta as características térmicas e pluviométricas das regiões com clima desértico quente.
2. Descreve o ambiente bioclimático das regiões com clima desértico quente.
3. Identifica, num mapa, regiões com este tipo de clima.

2.2.3.2. Zonas temperadas

As zonas temperadas situam-se entre os trópicos e os círculos polares. No entanto, nem todas as regiões delimitadas por aqueles paralelos apresentam clima temperado. Sendo difícil a sua delimitação precisa, vamos considerar aqui como zonas temperadas as que apresentam um clima de transição entre os climas quentes e os climas frios.

Regimes térmicos

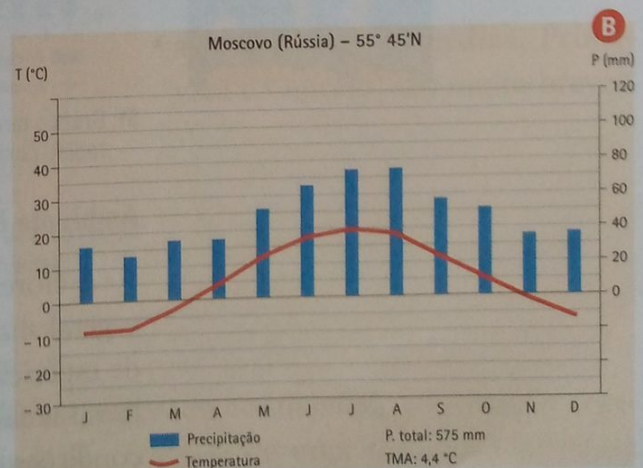
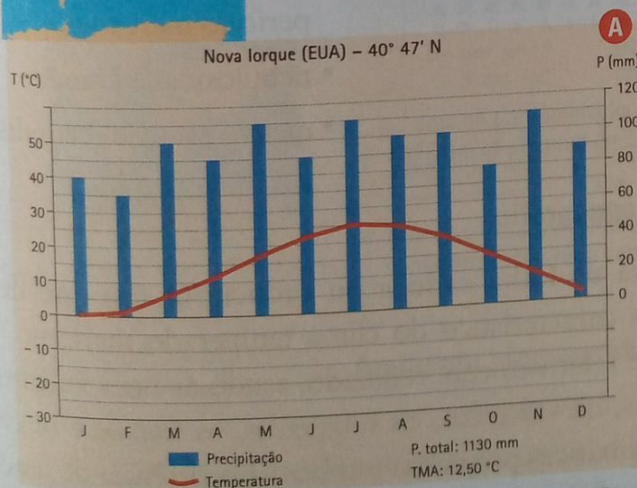
Considerando os dois hemisférios, constata-se que, enquanto no Hemisfério Norte a temperatura aumenta de Janeiro a Julho e diminui de Julho a Janeiro, no Hemisfério Sul dá-se o inverso. Por isso, quando no norte decorrem a Primavera e o Verão, no sul decorrem, respectivamente, o Outono e o Inverno.



49. Gráfico térmico: A – Hemisfério Norte; B – Hemisfério Sul.

Esta variação da temperatura tem a ver com a posição da Terra em face do Sol e a consequente variação da obliquidade dos raios solares e da duração dos dias e das noites.

Outro aspecto a ser considerado é a aproximação e o afastamento dos lugares em relação ao mar, isto é, a continentalidade. Assim, os lugares mais próximos da costa apresentam amplitudes térmicas menos pronunciadas que os lugares localizados mais para o interior dos continentes.



50. Gráfico termopluiométrico: A – Nova Iorque, no litoral; B – Moscou, no interior.

Finalmente, é necessário considerar, também, a influência das correntes marítimas.

Regimes pluviométricos

Nas zonas temperadas existem vários regimes pluviométricos, conforme a latitude e o centro de pressão a que está associado, a continentalidade, a fachada continental, entre outros aspectos.

Assim, os lugares situados entre 30° e 40° de latitude norte estão sob influência alternada dos anticiclones subtropicais (no Verão) e as baixas pressões subpolares (no Inverno), provocando seca no primeiro caso e humidade no segundo.

No entanto, nestas latitudes, se os lugares se encontram na fachada oriental ou ocidental, têm um comportamento pluviométrico diferente. Na fachada oriental têm maior precipitação no Verão e na fachada ocidental têm maior precipitação no Inverno.

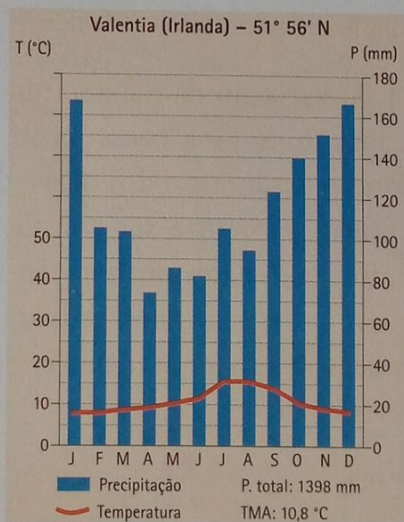
Nos lugares situados a maiores latitudes (40° a 50° N), a precipitação é provocada principalmente pela frente polar e pelas baixas pressões subpolares, que se intensificam no Inverno, daí a maior precipitação nesta época do ano.

Climas temperados

Clima temperado marítimo ou oceânico

As principais características deste clima são as seguintes:

- temperaturas médias mensais amenas: Verão fresco e Inverno pouco frio;
- amplitude térmica anual pouco acentuada;
- chuva durante todo o ano, embora com mais abundância no Outono e no Inverno, com os máximos de precipitação no período mais frio;
- nebulosidade grande;
- quatro estações bem diferenciadas.



51. Gráfico termopluiométrico de uma região com clima temperado marítimo.

Ambiente biogeográfico

A floresta de folha caduca ou caducifolia é o tipo de formação vegetal mais característico do clima temperado marítimo. O número de espécies é relativamente reduzido, sendo as mais vulgares os carvalhos, as faias, os videiros, os salgueiros, os freixos e os choupos. As condições climáticas permitem também a ocorrência de prados, formação vegetal herbácea, tenra e quase sempre verde.

EXERCÍCIOS

1. Identifica os limites das zonas temperadas.
2. Observa os gráficos térmicos A e B (página 51).
 - a) Descreve a variação térmica nos dois gráficos.
 - b) Justifica a diferença na variação térmica verificada nos dois gráficos.
3. Descreve os regimes pluviométricos das zonas temperadas.

IDEIAS ESSENCIAIS

O clima temperado marítimo ocorre na Europa ocidental, numa faixa relativamente estreita e influenciada pelos ventos húmidos do oeste, no litoral da América do Norte, no sul do Chile, no sudoeste da Austrália e na Nova Zelândia.





52. Floresta caducifólia.



53. Prado natural.

No que respeita à fauna, é de referir que o número de espécies animais nestas florestas se reduziu de forma significativa, devido à ocupação de uma superfície cada vez maior destinada à agricultura e também à caça. Algumas espécies foram mesmo extintas. Actualmente, ainda existem alguns mamíferos, como gamos, veados, javalis, lobos, raposas, martas, coelhos, entre outros, mas que são cada vez mais raros.

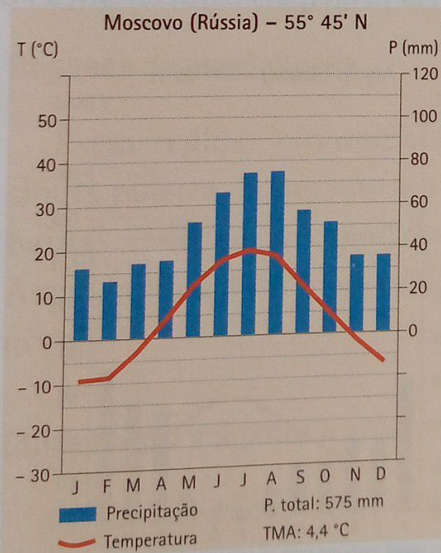
IDEIAS ESSENCIAIS

O clima temperado continental distribui-se sensivelmente à mesma latitude do clima temperado marítimo, mas no interior dos continentes, isto é, longe da influência oceânica. Domina na Europa oriental, em grande parte dos Estados Unidos da América e do Canadá, no interior da Ásia e no centro e sul da Argentina.



Clima temperado continental

Diferentemente do clima temperado marítimo, as regiões com clima temperado continental apresentam:



54. Gráfico termopluviométrico de uma região com clima temperado continental.

- Inverno longo e muito frio;
- Verão curto e quente;
- amplitude térmica anual elevada;
- precipitações relativamente escassas, que ocorrem essencialmente no Verão;
- as estações intermédias, Primavera e Outono, são muito breves.

Ambiente biogeográfico

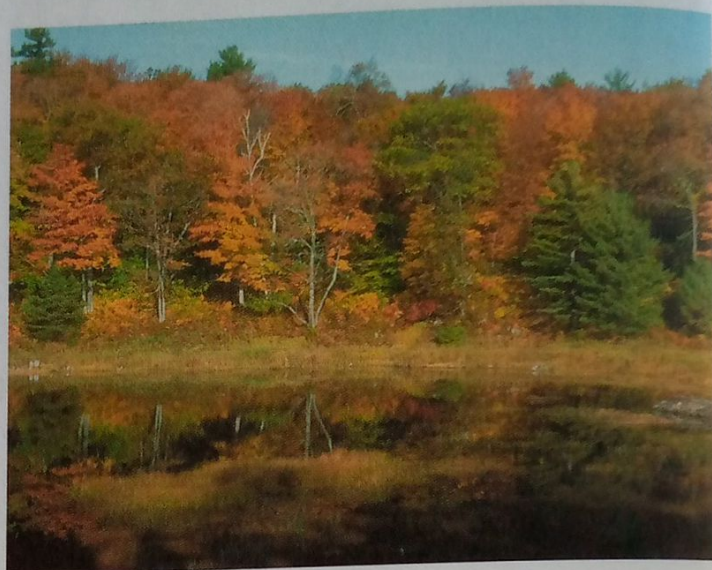
Nas regiões com clima temperado continental, a formação vegetal dominante é a pradaria. Trata-se de uma formação herbácea contínua, muito densa e mais ou menos homogénea.

Na Primavera e, sobretudo, no Verão, a pradaria toma o aspecto de um imenso manto verde e florido. No Inverno e no Outono, as ervas morrem e a pradaria toma uma cor amarelada ou acastanhada, muitas vezes coberta de neve.

Onde as chuvas são muito escassas, surgem algumas espécies xerófilas.



55. Pradaria.



56. Uma floresta mista.

Nas regiões onde o clima temperado continental é menos excessivo e mais pluvioso, aparece uma espécie de floresta mista, constituída por árvores de folha caduca e árvores de folha persistente.

IDEIAS ESSENCIAIS

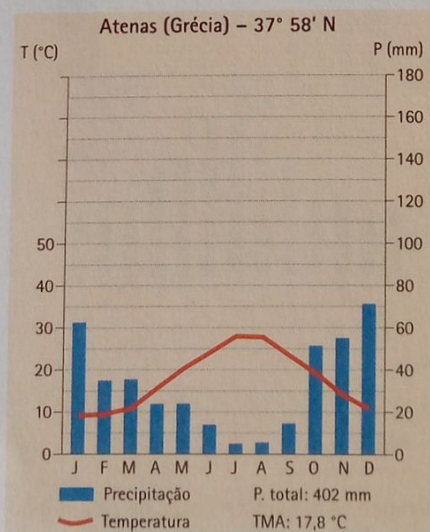
O clima temperado mediterrânico distribui-se pela bacia do Mediterrâneo, Portugal, sudoeste e sueste da Austrália, região do Cabo (África do Sul), Califórnia e região central do Chile.



Clima temperado mediterrânico

As principais características deste clima são as seguintes:

- Verões quentes, longos e secos;
- Invernos suaves;
- amplitudes térmicas anuais moderadas;
- chuvas relativamente escassas e irregulares, que caem essencialmente no Outono e no Inverno.



57. Gráfico termopluviométrico de uma região com clima temperado mediterrânico.

Ambiente biogeográfico

A vegetação das regiões com clima mediterrânico está adaptada à secura, ou seja, apresenta características xerófilas.

EXERCÍCIOS

1. Menciona os climas dominantes na zona temperada.
2. Identifica as diferenças e semelhanças entre os climas temperados oceânicos e continental, no que diz respeito a:
 - a) comportamento térmico;
 - b) precipitações;
 - c) distribuição geográfica;
 - d) ambiente bioclimático.
3. Apresenta as características térmicas e pluviométricas do clima mediterrânico.
4. Identifica regiões com este tipo de clima.
5. Descreve o ambiente biogeográfico correspondente às regiões com este tipo de clima.

IDEIAS ESSENCIAIS

Os climas frios distribuem-se a norte do clima temperado continental, no Hemisfério Norte, abrangendo grande parte do centro e norte do Canadá, Alasca, Sibéria central e oriental e extremo norte da Europa.

2.2.3.3. Zonas frias

Os climas frios distribuem-se pelas regiões localizadas nas latitudes elevadas, sensivelmente a partir dos 55° ou 60° de latitude até aos pólos.

Regimes térmicos

Nestas altas latitudes, as desigualdades dos dias e noites é muito grande, o que se traduz numa grande variação térmica anual. No entanto, a temperatura média anual apresenta valores reduzidos, situação que fica a dever-se à grande obliquidade dos raios solares e à reduzida altura do Sol.

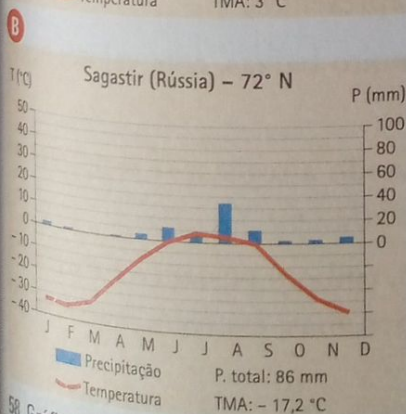
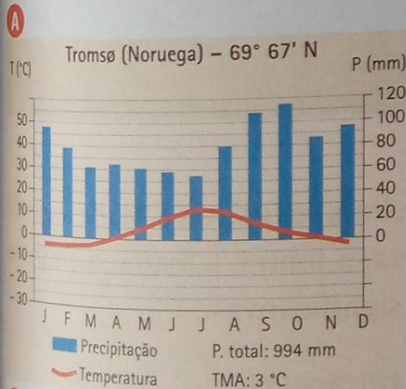
Regimes de precipitação

Estas regiões circumpolares são condicionadas pelos anticlones polares, ao mesmo tempo que as temperaturas extremamente baixas reduzem a capacidade do ar em conter vapor de água. Assim, apresentam fraca precipitação, que é predominantemente de neve.

Climas frios: subpolar e polar

Os climas frios, com temperatura média anual inferior a 4°C , subdividem-se em dois tipos: clima subpolar e clima polar.

- O clima subpolar apresenta as seguintes características principais:
- temperatura do mês mais quente superior a 10°C ;
 - Verão muito curto e pouco quente;
 - amplitude térmica anual muito pronunciada;
 - precipitação escassa concentrada, na época menos fria.

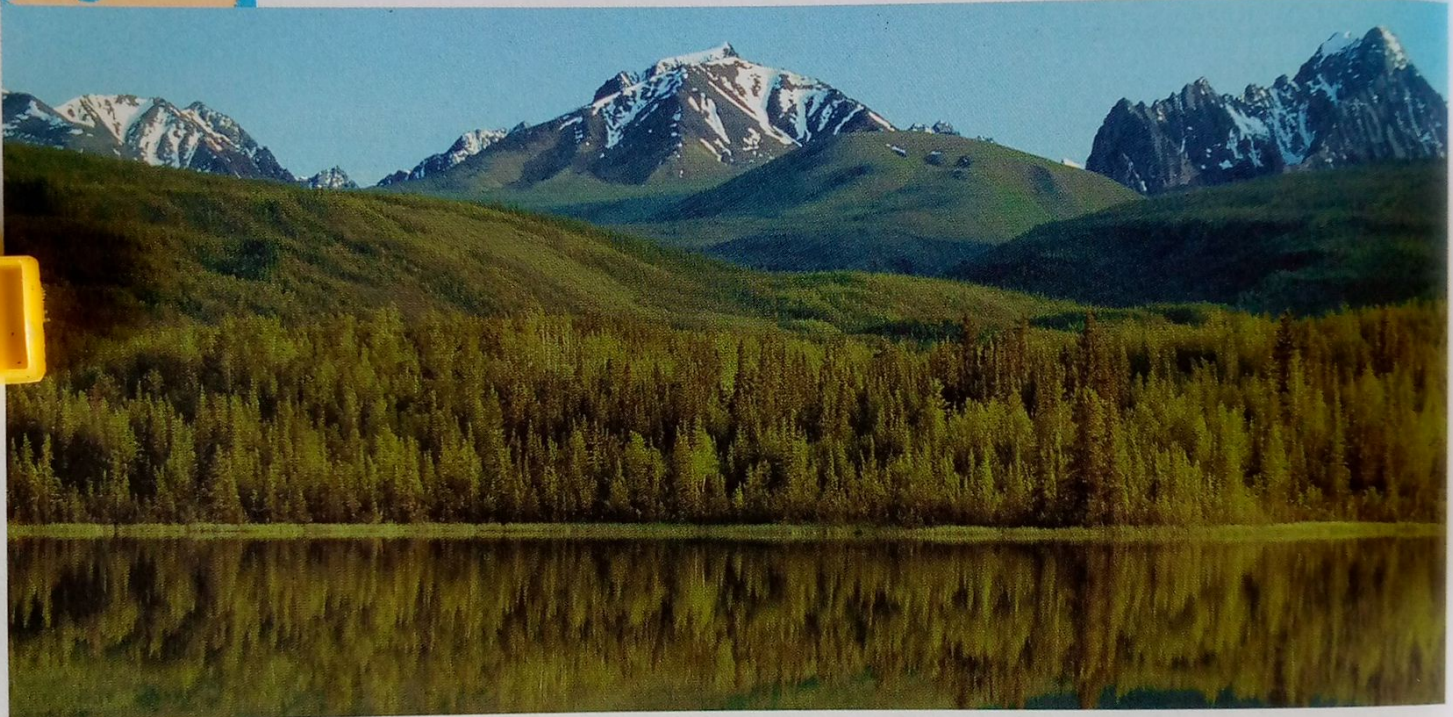


58. Gráficos termopluviométricos:
A – clima subpolar; B – clima polar.

Ambiente biogeográfico

Apesar do rigor do Inverno e da existência de um Verão curto e pouco quente, nestas regiões, desenvolvem-se algumas espécies arbóreas.

Assim, domina a floresta de coníferas que, na Sibéria, têm a designação de *taiga*. Esta floresta é formada por árvores de folha persistente, resinosa e com forma de agulha, o que constitui uma importante adaptação ao frio. A copa tem a forma cônica, para que a neve possa deslizar e não se acumule sobre ela. Trata-se da floresta mais extensa da Terra, formando uma cintura à volta do planeta (no Hemisfério Norte). Ocupa grande parte da Sibéria (Rússia), do Canadá, Alasca (EUA) e da península da Escandinávia.



59. Floresta de coníferas.

IDEIAS ESSENCIAIS

No Hemisfério Norte, o clima polar ocorre especialmente a norte da Sibéria e do Canadá e na Gronelândia. No Hemisfério Sul, abrange todo o continente antártico.

Apesar das difíceis condições do clima, existe uma fauna variada e importante. O urso, o lobo, a raposa, a lontra, a marta, o arminho e o alce estão entre as espécies mais significativas.

O clima polar caracteriza-se por apresentar:

- temperaturas médias mensais muito baixas, com valores negativos durante quase todo o ano;
- Invernos muito rigorosos, chegando a registar-se temperaturas médias da ordem dos -50° e até de -60° C;
- não existem verdadeiros Verões, embora possam ser registados valores positivos em 2 ou 3 meses, mas, em regra, nunca ultrapassam os 10° C;
- as precipitações são muito escassas e ocorrem principalmente na estação menos fria, assumindo quase sempre a forma de neve.

Ambiente biogeográfico

Com as condições que acabámos de descrever, naturalmente que a vegetação é escassa. O solo, ao permanecer permanentemente gelado, impede o desenvolvimento de uma vegetação superior. Apenas nas regiões em que a temperatura atinge valores positivos, a parte superior do solo sofre o degelo e permite o aparecimento da tundra, uma formação vegetal rasteira, constituída por ervas, musgos e líquenes. Eventualmente, podem aparecer alguns pequenos arbustos e árvores anãs. Domina no norte da Sibéria (Rússia) e do Canadá, no Alasca (EUA) e em parte da Gronelândia.

A fauna é relativamente abundante, sendo espécies mais importantes as renas, os ursos, as raposas, as focas, os pinguins, etc., que apresentam todas adaptações ao intenso frio (pelagem abundante, pele gordurosa).

EXERCÍCIOS

1. Identifica os limites das zonas frias.
2. Descreve o regime térmico e pluviométrico das zonas frias.
3. Identifica os climas dominantes desta zona.
4. Caracteriza o ambiente biogeográfico desta zona.



60. Caribu pastando na tundra.

2.2.4. Uso, protecção e conservação da atmosfera e da biosfera

Vimos, num dos pontos anteriores, que existe interligação entre as diferentes “esferas” da Terra, que, assim, se influenciam mutuamente. Assim sendo, qualquer alteração que ocorra numa das esferas irá ter influência no comportamento das outras esferas.

Ora, em relação à atmosfera, vimos que ela é aquecida pela litosfera e pela hidrosfera, ao irradiarem o calor que absorvem da radiação solar. Em vista disso, as alterações promovidas na superfície terrestre podem ter como consequência modificações na temperatura dos lugares e até mesmo determinar modificações mais amplas na temperatura do planeta.

A vegetação exerce grande influência sobre a temperatura dos lugares, pois ela absorve e retém grande parte da energia que recebe do Sol. Assim, quando retiramos a cobertura vegetal do solo e sobre ele erguemos um conjunto de edifícios, podemos estar a

IDEIAS ESSENCIAIS

O desenvolvimento das **sociedades humanas** leva à introdução de novos elementos na natureza, alguns dos quais produzem alteração tanto na composição como no movimento da atmosfera.

A **cadeia alimentar** representa a interligação dos seres vivos como recursos alimentares uns dos outros.

A **vida animal e vegetal** é profundamente alterada pelas sociedades humanas.

promover um aumento da temperatura nesses lugares, pois as áreas cobertas de asfalto e edificações não têm a mesma capacidade da vegetação para absorver e reter o calor.

As fábricas, refinarias de petróleo, os automóveis, camiões, etc., lançam fumos para o ar. Há ainda o tráfego aéreo, que efectua as suas descargas poluentes directamente nas camadas elevadas da atmosfera. Ora, esses fumos são compostos por diferentes tipos de produtos químicos e também por partículas sólidas de tamanho microscópico, como se fosse uma espécie de poeira. Os elementos mais pesados acabam por voltar e ser depositados no solo, enquanto os elementos mais leves podem atingir as camadas mais altas da atmosfera, permanecendo em suspensão. Assim, o ar fica poluído e toda essa poluição dificulta ou impede a subida do ar quente para as camadas mais altas da atmosfera, ao mesmo tempo que impede o acesso do ar mais frio das maiores altitudes, o que origina que a temperatura não seja amenizada.

Esse aumento de temperatura, podendo atingir o planeta como um todo, pode provocar efeitos graves, como, por exemplo, derreter uma parte das calotes polares, originando a libertação de milhões de litros de água, que fariam elevar o nível dos oceanos. Em consequência disso, grandes extensões dos continentes situados a baixas altitudes poderiam ser inundadas.

As alterações resultantes da acção do ser humano podem afectar as altas camadas da atmosfera, situadas a altitudes superiores a 30 km, alcançando assim a estratosfera. É nessa camada que se encontra a maior concentração de ozono, que funciona como um filtro, impedindo que os raios ultravioleta atinjam em massa a superfície terrestre. A destruição desta camada está relacionada com factos bastante simples, como, por exemplo, o uso de determinados *sprays*: desodorizantes, insecticidas, lubrificantes, tira-manchas, etc.

61. Abate de árvores (floresta tropical).



O desmatamento, isto é, a destruição da cobertura vegetal provocada pela expansão das áreas urbanas e agropecuárias e pela exploração da madeira, acarreta uma mudança no regime das chuvas da região onde se verifica, além de limitar a renovação do oxigénio atmosférico e de facilitar a erosão.

Paralelamente às alterações do mundo vegetal, tem vindo a suceder-se a destruição do mundo animal. Com efeito, o desaparecimento da vegetação implica necessariamente problemas para o mundo animal, na medida em que altera a cadeia alimentar e o *habitat* natural de varias espécies animais.

Além disso, também o ser humano tem protagonizado numerosas perseguições a diversas espécies animais, com vista à obtenção de lucros.

A tomada de consciência destes e de outros problemas gerados pela actividade humana faz com que haja uma intensa movimentação internacional, regional e local no sentido de se corrigir o “mal” já provocado e de se evitar o desenvolvimento dos mesmos.

É assim, que com a criação de parques e reservas naturais, se pretende assegurar a protecção de algumas espécies animais e vegetais. Por outro lado, têm surgido campanhas de promoção do plantio de árvores, que pretendem assegurar a reposição da vegetação destruída, ao mesmo tempo que se concretiza a proibição de realizar queimadas descontroladas, para, assim, se evitar a destruição desordenada da cobertura vegetal. Estas são algumas das medidas tomadas aos níveis mais altos das autoridades públicas e governamentais. Todavia, individualmente, cada um de nós pode participar com pequenas acções, com vista a melhorar a qualidade de vida do meio onde vive: não destruir árvores, plantar árvores, explicar os malefícios da prática da queimada àqueles que a usam para abrir os campos...

EXERCÍCIOS

1. Na região onde vives, identifica situações que conduzem à poluição da atmosfera.
2. Para cada situação identificada, sugere uma medida que pode contribuir para evitar ou reduzir a poluição.
3. As outras esferas – litosfera, hidrosfera e biosfera – estão, tal como a atmosfera, sujeitas a “agressões” por parte da sociedade.
 - a. Identifica situações de degradação dessas componentes.
 - b. Indica as acções responsáveis pelas situações que identificaste.
4. Justifica a necessidade de se proteger a atmosfera e a biosfera.

Para mais exercícios consulta as páginas 94 a 96.

62. Savana.

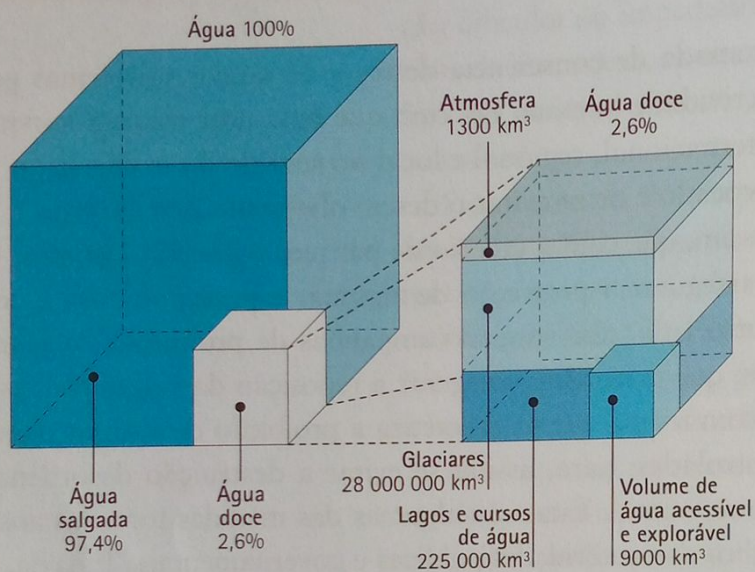


2.3.
A HIDROSFERA

No conjunto das ciências associadas à Geografia Física inclui-se a **Hidrografia**, que tem como matéria de estudo os fenómenos que ocorrem na hidrosfera.

O objecto de estudo da Hidrografia é, portanto, a água da Terra, o que abrange oceanos, mares, geleiras, água do subsolo, lagos, água da atmosfera e rios.

A maior parte da água está concentrada nos oceanos e mares, cerca de 1 380 000 000 km³, correspondendo a 97,3% da reserva de água do planeta. As águas continentais, com um volume total de cerca 38 000 000 km³ representam 2,7% da água do planeta.

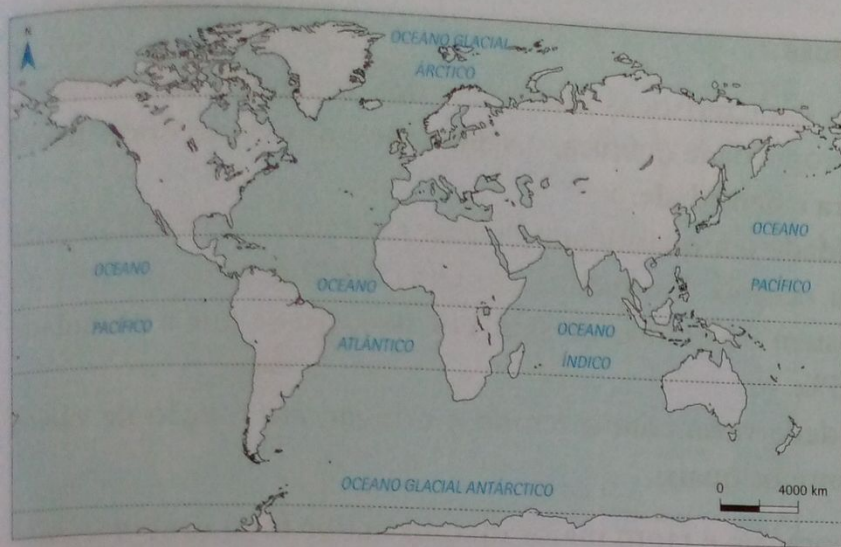


1. A hidrosfera é constituída pelos oceanos e mares, pelos rios e lagos e pelas águas subterrâneas.

2.3.1. Os oceanos e mares

A ciência que estuda os oceanos e mares chama-se **oceanografia**. Os oceanos constituem grandes extensões de água salgada que separam grandes massas continentais. O conjunto formado pelas águas de todos os oceanos designa-se **oceano mundial**. Na verdade pode-se dizer que existe um único grande oceano, “dividido” em cinco oceanos menores, em função da localização e de algumas características próprias: Pacífico, Atlântico, Índico, Glacial Ártico e Glacial Antártico.

Por seu turno, os mares são porções dos oceanos mais ou menos isolados e distintos destes pelas suas propriedades físicas e químicas. Assim, os mares têm dimensões mais reduzidas que os oceanos, sendo geralmente mais rasos.



2. Planisfério.

EXERCÍCIOS

1. Define hidrografia.
2. Descreve como se distribui a água pelo nosso planeta.
3. Designa o nome da ciência que estuda os oceanos e mares.
4. O que diferencia um mar de um oceano?
5. Identifica os tipos de mares. Para cada um deles, dá dois exemplos.

Os mares podem ser classificados em três tipos:

- **mares abertos ou costeiros** – são aqueles que têm uma ampla comunicação com os oceanos, dos quais se separam por uma cadeia de ilhas ou arquipélagos. São exemplos deste tipo o Mar da China, o Mar do Japão/Mar Oriental, o Mar das Caraíbas, etc.;
- **mares continentais** – possuem comunicação com os oceanos através de canais e estreitos, pois estão localizados entre continentes próximos ou no interior de uma mesma massa continental. O mares Mediterrâneo e Vermelho são exemplos deste tipo de mar;
- **mares fechados ou isolados** – são aqueles que não têm nenhuma ligação com os outros mares ou oceanos. Na verdade, trata-se de grandes lagos de água salgada, como os mares Morto e Aral, por exemplo.

2.3.1.1. Características e localização dos oceanos e mares

3. Oceanos e mares.



Características

Entre as características das águas dos oceanos e mares destacam-se: a propriedade química, a **salinidade** e as características físicas **temperatura e densidade**.

A **salinidade** é a quantidade de sais existentes em 1000 gramas de água do oceano. Em média, em cada 1000 gramas de água do oceano existem 35 gramas de sais, por isso, diz-se que a salinidade é igual a 35‰.

A salinidade varia com o tempo e o lugar, em função de vários factores, entre os quais:

- a evaporação: é tanto maior quanto maior for a evaporação;
- a precipitação: é tanto menor quanto maior for a precipitação;
- a contribuição dos rios: a salinidade será mais reduzida junto dos locais onde os rios desaguam;
- as correntes marítimas: a salinidade tende a ser mais alta ou mais baixa conforme a natureza das águas transportadas pelas correntes marítimas, quentes ou frias.

A salinidade varia igualmente com a profundidade, isto é tende, em geral, a diminuir com o aumento da profundidade.

A **temperatura** depende essencialmente da radiação solar, por isso, ela vai variar com a latitude, diminuindo, em geral, em direcção aos pólos.

A temperatura sofre, igualmente, variação com a profundidade e a influência das correntes marítimas.

Em profundidade, a diminuição da temperatura começa por ser rápida nos primeiros 100 metros, para ser mais gradual até cerca de 3000 metros. A partir desta profundidade a temperatura mantém-se mais ou menos constante.

A **densidade** depende da temperatura e da salinidade e, por isso, varia com a profundidade.

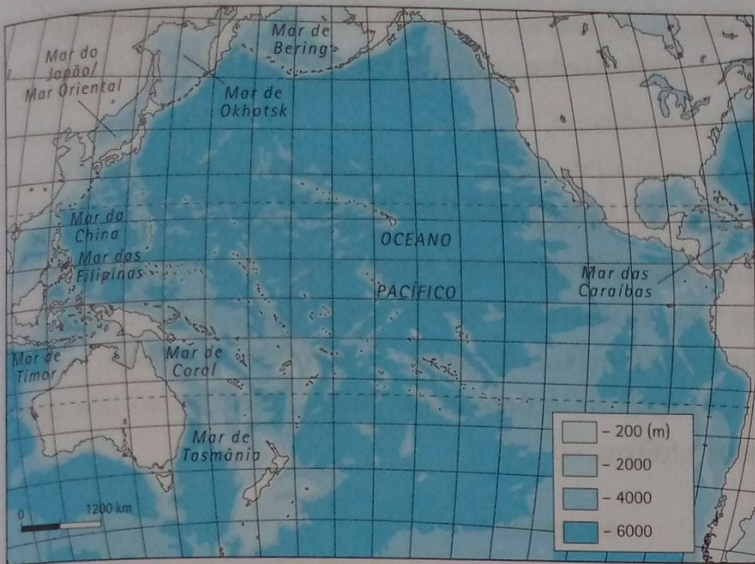
Assim, a densidade aumenta com o decréscimo da temperatura, com o aumento da salinidade e com o aumento da profundidade.

PERCENTAGEM DE SAIS POR GRAMAS/LITRO DE ÁGUA DO MAR

Sais	Gramas/litro	%
Cloreto de sódio	27,2	77,5
Cloreto de magnésio	3,8	10,8
Sulfato de magnésio	1,6	4,7
Sulfato de cálcio	1,3	3,6
Sulfato de potássio	0,9	2,5
Carbonato de cálcio	0,1	0,3

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Água mais fria, mais profunda e mais salina é também **mais densa**.

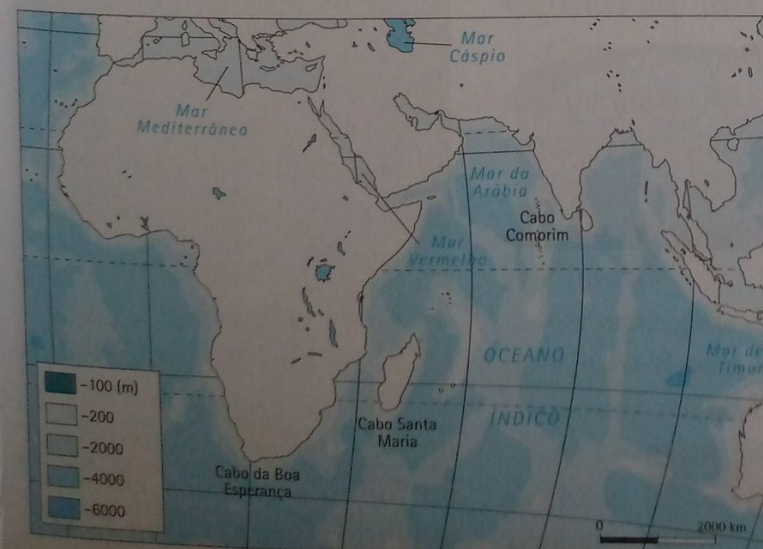


4. Oceano Pacífico.



5. Oceano Atlântico.

6. Oceano Índico.



Localização

O Oceano Pacífico cobre mais de um terço da superfície do planeta e contém mais de metade do seu volume de água. É igualmente o mais profundo dos oceanos. As suas águas estendem-se entre a América (do Norte e do Sul), a Ásia e a Oceânia e a Antártida. Ao sul, comunica-se com o Oceano Glacial Antártico. Une-se ainda ao Oceano Índico pelo Estreito de Malaca e das ilhas de Sonda.

O Oceano Atlântico, que tem a forma de um “S” e se estende no sentido dos meridianos, separa a Europa e a África da América (do Norte e do Sul). Ao norte, comunica-se com o Oceano Glacial Ártico por meio do Mar da Noruega e de vários estreitos; a sul, confunde-se com o Oceano Glacial Antártico; a sudeste, liga-se ao Oceano Índico e a sudoeste ao Oceano Pacífico, através do Estreito de Magalhães.

A parte setentrional do Oceano Atlântico é limitada pelo Oceano Glacial Ártico.

O Oceano Índico, situado na região intertropical, durante muito tempo foi chamado “Mar das Índias”. É o menor dos oceanos, limitado a oeste pela África, sendo ao norte inteiramente fechado pela Ásia, a leste pela Oceânia e a sul pela Antártida. Entre os oceanos Índico e Atlântico não existem limites naturais. No sul este oceano é limitado pelo Oceano Glacial Antártico.

Tratando-se de porções de oceanos, os mares estão todos mais ou menos ligados aos oceanos. Assim, para cada um dos oceanos, podem-se assinalar os seguintes mares principais:

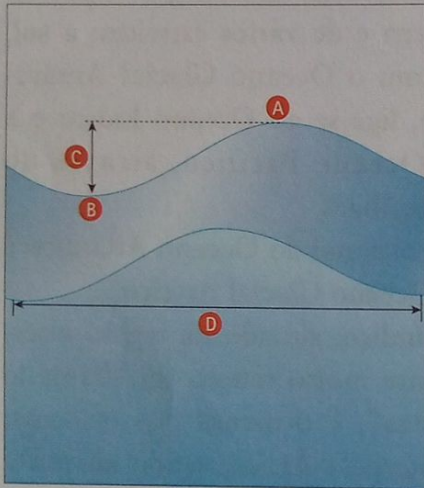
Oceano Pacífico: Mar de Bering, Mar de Okhotsk, Mar do Japão/Mar Oriental, Mar da China;

Oceano Atlântico: Mar do Norte, Mar Báltico, Mar Mediterrâneo, Mar do México, Mar das Antilhas ou das Caraíbas;

Oceano Índico: Mar Vermelho, Mar Arábico, Mar de Bengala.

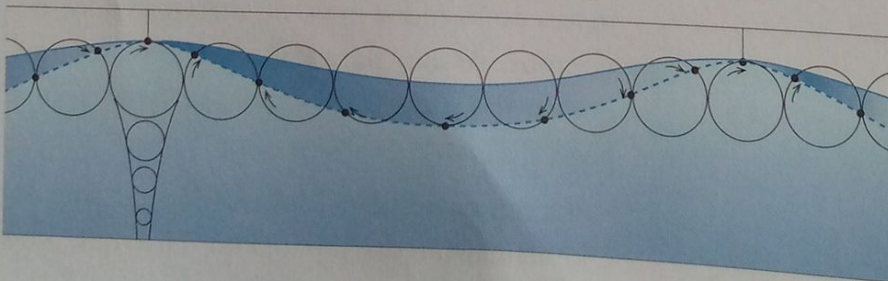
EXERCÍCIOS

1. Salinidade, temperatura e densidade são três características importantes das águas dos oceanos e mares.
 - a. Descreve a variação da salinidade e refere os factores responsáveis pela variação.
 - b. Analisa a variação da temperatura das águas oceânicas à superfície e em profundidade.
 - c. Explica a relação entre a densidade, a salinidade e a temperatura.
2. Localiza os oceanos Pacífico, Atlântico, Índico e Glacial Ártico.
3. Para cada um dos oceanos, indica dois mares.

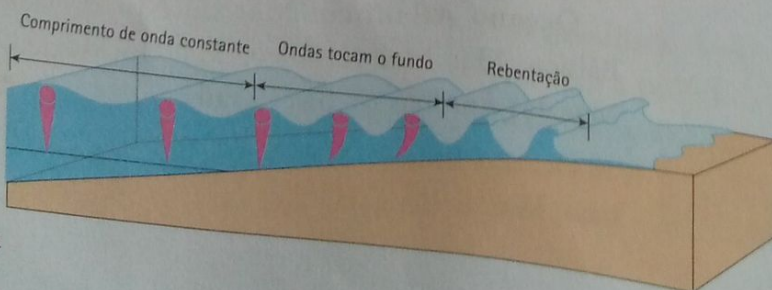


7. Uma onda com os seus elementos.

8. Movimento circular das moléculas de água. Onda oscilatória.



9. Onda transladativa.



O Oceano Glacial Antártico resulta da junção das águas de três oceanos (Pacífico, Atlântico e Índico), no Hemisfério Sul, em redor da Antárctida.

2.3.1.2. Os movimentos das águas dos oceanos e mares

As águas dos mares e oceanos estão sujeitas a diversos movimentos, alguns dos quais ocorrem à superfície, sendo, por isso, mais facilmente perceptíveis (**ondas e marés**), enquanto outros ocorrem em profundidade (**correntes**). Destes últimos só nos apercebemos dos seus efeitos.

As ondas

Qualquer superfície da água numa situação de repouso, quando perturbada, tende a formar ondas.

Ora, ondas são movimentos superficiais das águas oceânicas cuja causa principal é a acção do vento que, ao soprar sobre as águas, transmite a sua energia e provoca ondulações. No entanto, existem ondas que são originadas por abalos sísmicos que ocorrem no fundo dos oceanos.

Numa onda podem-se distinguir os seguintes elementos:

- A – crista: é a parte mais alta da onda;
- B – cava: é a parte mais baixa da onda;
- C – altura da onda: é a distância vertical entre a crista e a cava. A altura da onda varia em função da força do vento;
- D – comprimento da onda: é a distância horizontal entre duas cristas consecutivas.

Tipos de ondas

Diferenciam-se três tipos de ondas: oscilatórias, transladativas e *tsunami*.

Ondas oscilatórias: são encontradas no alto-mar, resultantes da acção do vento, e consistem num movimento circulatorio das moléculas de água. Neste caso, não há um movimento de avanço das massas de água.

Ondas transladativas: ocorrem quando o vento desloca a massa líquida em direcção ao litoral. A cava da onda esbarra no fundo e provoca um desequilíbrio entre a crista e a cava.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

O movimento de projecção da massa de água chama-se **saca** e o de recuo chama-se **ressaca**.

Tsunami é uma palavra de origem japonesa usada para definir um tipo especial de onda oceânica gerada por distúrbios sísmicos.

fazendo com que a massa de água se projecte para frente, originando as rebentações.

Quando ocorre a **rebentação**, a água é projectada para o litoral, para depois recuar quando outra onda se aproxima.

Ondas tsunami: são as ondas provocadas pelos sismos ou erupções submarinas. Trata-se de ondas longas, com um comprimento extraordinário e grande velocidade, sendo comuns no Oceano Pacífico. O seu comprimento varia de 130 a 160 km, podendo atingir até 1000 km, e deslocam-se velocidades maiores que 650 km/hora. Por isso, são muito destrutivas quando alcançam a linha costeira.

As marés

Marés são movimentos periódicos verticais das águas oceânicas provocados pela atracção exercida pela Lua e pelo Sol sobre a Terra. Devido à sua proximidade em relação à Terra, a Lua exerce uma atracção 2,2 vezes maior que a do Sol, apesar de a massa deste ser muito maior.

A uma **maré alta** (maré cheia ou preia-mar) sucede uma **maré baixa** (maré vazia ou baixa-mar), num intervalo de cerca de 6 horas. Assim, em cerca de 24 horas sucedem-se, alternadamente, duas marés altas e duas marés baixas.

Designa-se amplitude de maré a diferença entre o nível da maré alta e o da maré baixa, chamando-se **fluxo ou montante** ao movimento de subida e **refluxo ou vazante** ao movimento de descida de nível.

A amplitude das marés varia em função da posição dos três astros, a Terra, o Sol e a Lua.

Assim, nas fases de Lua Nova e de Lua Cheia, formam-se as marés mais altas, chamadas marés de **águas vivas ou de sizígias**. Nas fases de Quarto Crescente e de Quarto Minguante, formam-se as marés mais baixas, chamadas **marés de águas mortas**.

Correntes marítimas

Correntes marítimas são massas de água salgada que circulam nos oceanos. Esta circulação deve-se às diferenças de salinidade e temperatura das águas.

As correntes marítimas distinguem-se nitidamente das águas através das quais elas circulam quer pela cor quer pela temperatura e salinidade.

Os principais deslocamentos superficiais estão relacionados com os ventos dominantes e regulares, como os ventos alísios e os do oeste, dos quais já falámos.

As correntes marítimas podem ser quentes ou frias, em função do local onde têm origem. As correntes frias têm origem nas regiões polares, enquanto as correntes quentes são originadas na

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

As fases de **Lua Nova** e de **Lua Cheia** verificam-se quando a Terra, o Sol e a Lua se encontram alinhados, isto é, em conjunção ou em oposição. Os três astros estão em conjunção quando a Lua se encontra entre o Sol e a Terra; em oposição, quando a Terra se encontra entre o Sol e a Lua.

As fases de **Quarto Minguante** e de **Quarto Crescente** verificam-se quando entre os três astros se forma um ângulo de 90°.



10. Posição dos astros em conjunção, em oposição e em quadratura.

2.3.2.1. Os elementos do rio

Num rio consideram-se os seguintes elementos principais:

- **nascente:** é o lugar onde o rio tem origem, podendo ser uma montanha, um lago ou outro rio. A água dos rios vem de nascentes, que são locais onde a água brota naturalmente de depósitos internos nas rochas onde se acumulou água da chuva e também da neve e gelo, quando derretem.

- **foz ou desembocadura:** é o lugar onde o rio desagua ou termina, podendo ser o mar, um lago ou outro rio;

- **leito:** é o canal natural por onde correm as águas de um rio;

- **margens:** são as bordas do rio, ou seja, as terras que o ladeiam. Portanto, o rio tem duas margens: a direita e a esquerda. Se nos imaginarmos na foz do rio, de costas para a nascente, a margem direita fica à nossa direita e a margem esquerda à nossa esquerda.

Além disso, interessa considerar outros conceitos relacionados com o comportamento dos rios:

- **declive ou gradiente:** é a inclinação do leito do rio, que vai diminuindo da nascente para a foz, apresentando-se mais acentuada no curso superior, decrescendo paulatinamente nos cursos médio e inferior;

- **velocidade:** não é constante em todas as partes, já que depende do declive. A velocidade é expressa em metros por segundo (m/s);

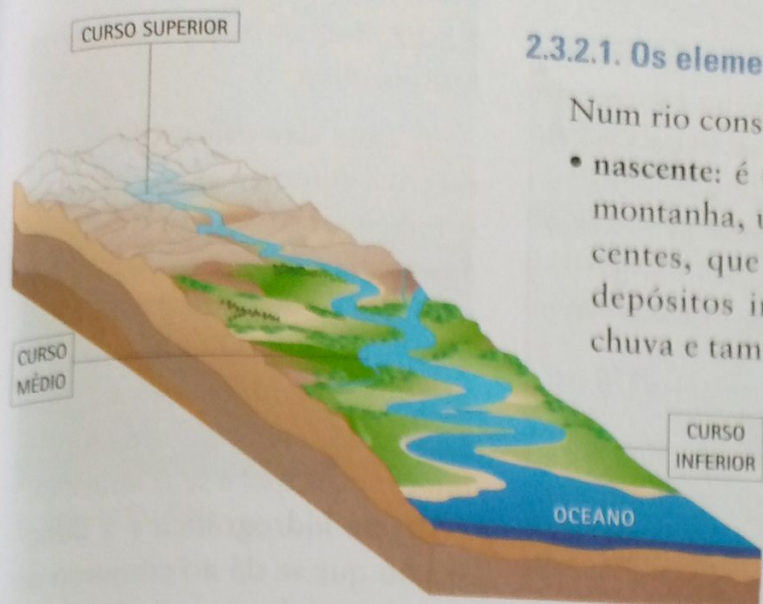
- **caudal:** é a quantidade de água que circula por segundo num ponto determinado do leito;

- **meandro(s):** são as sinuosidades, isto é, as curvas e contracurvas que os rios apresentam. Devido à corrente, o rio pode criar meandros nas áreas de planície, que podem mudar de posição consoante as areias e terras que o rio desfaz (erosão) e que depois ou vão para o fundo do rio ou criam "praias" (deposição);

- **montante (a montante):** é a área do rio situada entre o ponto do observador e a sua nascente;

- **jusante (a jusante):** é a área do rio situada entre o ponto do observador e a sua foz.

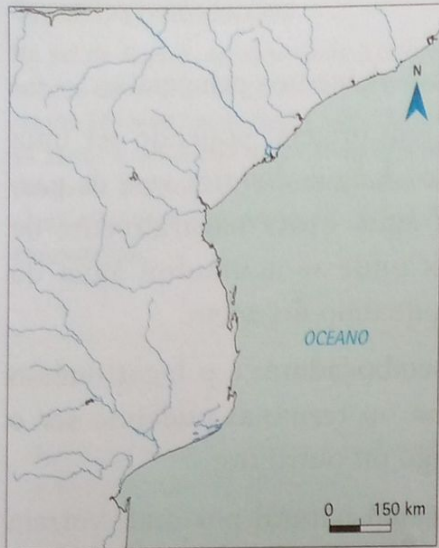
A alimentação dos rios é feita directamente pela queda das chuvas e fusão das neves e dos glaciares e indirectamente pelo afluxo das águas infiltradas.



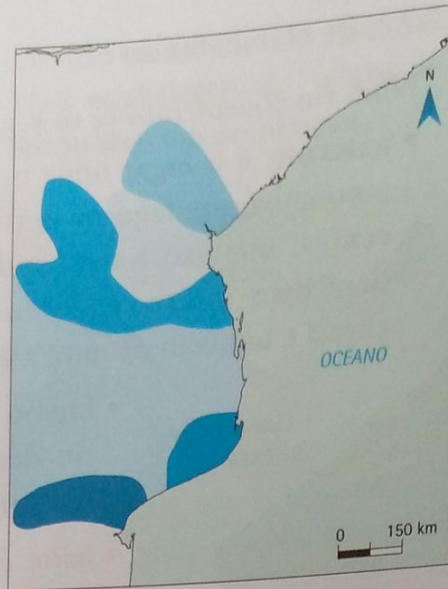
12. Esquema do rio mostrando os três cursos.

13. Meandro de um rio.





14. Redes hidrográficas.



15. Bacias hidrográficas.

2.3.2.2. Rede e bacia hidrográfica

A água das chuvas depois de escorrer desordenadamente sobre o terreno, vai-se concentrando aos poucos em cursos cada vez mais definidos e persistentes, formando uma rede hidrográfica.

Uma **rede hidrográfica** é, portanto, o conjunto formado por um rio principal e seus afluentes.

Bacia hidrográfica é a designação que se dá ao conjunto de terras que drenam as águas de uma rede hidrográfica.

As bacias hidrográficas são separadas por linhas divisórias de águas que constituem centros de dispersão das mesmas.

2.3.2.3. Caudal e regime hidrográfico

Como já foi referido, o **caudal de um rio**, também designado **caudal hidrológico**, é a quantidade de água que passa numa dada secção transversal de um rio. Exprime-se em metros cúbicos por segundo (m^3/s).

O caudal hidrológico depende do clima e da configuração da bacia hidrográfica. Assim, ele varia, da nascente até à foz do rio, em função das estações do ano, das regiões atravessadas pelo rio, da extensão da bacia hidrográfica e da quantidade de afluentes.

Chama-se **regime hidrológico** à relação das variações do caudal de um rio ao longo do ano. O regime hidrológico está directamente associado ao clima, pois depende das precipitações. Os regimes são, normalmente, caracterizados pela existência de um período em que se registam níveis baixos, a **estiagem**, e de um ou dois períodos de níveis altos, a **cheia**.

Tipos de regime

Segundo a variação do caudal de um rio ao longo do ano, consideram-se três regimes.

Regime permanente: a regularidade da chuva permite um caudal constante ao longo de todo o ano. É um regime característico dos rios das regiões equatoriais.

Regime periódico: o modo como as chuvas se distribuem ao longo do ano determina a ocorrência de uma época de cheia, alternando com outra de menor caudal. É um regime característico dos rios das regiões com clima tropical.

Regime irregular ou efêmero: a escassez e a irregularidade das chuvas e a natureza dos terrenos faz com que as águas circulem apenas

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

A **estiagem** corresponde à diminuição do caudal, que pode chegar a extinguir-se por completo, ficando o leito seco.

Uma **cheia** verifica-se quando as precipitações são abundantes ou o degelo é considerável.



16. Delta do Rio Nilo.

quando caem chuvas, as quais se esgotam de imediato ou secam por evaporação ou infiltração. Trata-se de um regime característico das regiões desérticas, como os *oueds* do Sara e os *creks* da Austrália.

Como se pode facilmente perceber, o regime de um rio depende de vários factores, entre os quais se destacam: o clima, a natureza das regiões atravessadas, o relevo, a existência de vegetação e de lagos reguladores, etc.

2.3.2.4. Formas terminais dos rios

Os rios, durante o seu percurso, arrancam e transportam diversos materiais, que vão sendo depositados à medida que a velocidade das águas vai diminuindo. Se o rio desagua num mar calmo, em que a acção das marés é fraca e as correntes não se fazem sentir, os materiais depositam-se na parte terminal, abrangendo áreas maiores ou menores – são as **planícies deltaicas**. Nestas condições, as águas abrem o caminho através destes depósitos, dividindo-se em vários ramos. Esta forma terminal designa-se **delta**.

No caso em que os rios terminam em mares onde a acção das marés e correntes é forte, os materiais transportados são levados até ao mar, ficando a foz livre de depósitos. Neste caso, o leito do rio alarga-se junto à foz. Esta forma terminal chama-se **estuário**.

17. Principais rios do Mundo.

2.3.2.5. Principais rios do Mundo e sua localização geográfica



ALGUNS DOS MAIORES RIOS DO MUNDO

Rios	Extensão (km)	Foz	Países atravessados
Amazonas	6868	Oceano Atlântico	Brasil, Peru, Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela
Nilo	6650	Mar Mediterrâneo	Sudão, Etiópia, Egípto, Uganda, Tanzânia, Quênia, Ruanda, Burundi, Eritreia, República Democrática do Congo
Yang-Tsé-Kiang	6380	Mar da China	China
Missouri-Mississipi	6270	Golfo do México	EUA, Canadá
Congo	4600	Oceano Atlântico	República Democrática do Congo, República Centro-Africana, Angola, República do Congo, Tanzânia, Camarões, Zâmbia, Burundi, Ruanda
Lena	4500	Mar de Leptev	Rússia
Jenissei	4500	Mar de Kara	Rússia, Mongólia
Amur	4450	Mar de Okhotsk	Rússia, China, Mongólia
Hoang-Ho	4320	Mar de Bohai	China
Paraná-Prata	4240	Oceano Atlântico	Brasil, Argentina, Paraguai, Bolívia, Uruguai
Níger	4200	Golfo da Guiné	Nigéria, Mali, Níger, Argélia, Guiné, Camarões, Burkina-Faso, Costa do Marfim, Benin, Chade
Zambeze	2570	Oceano Índico	Zâmbia, Angola, Zimbabué, Moçambique, Malauí, Tanzânia, Namíbia, Botsuana

18. Lago.



2.3.3. Os lagos

Lagos são depressões no terreno onde a água se acumulou e sem comunicação directa com o mar.

Um **lago** é uma depressão natural na superfície da Terra que contém permanentemente uma quantidade variável de água. Essa água pode ser proveniente da chuva, duma nascente local ou de cursos de água, como rios e glaciares (geleiras) que desaguam nessa depressão.

As dimensões dos lagos são muito variáveis, desde alguns metros até várias centenas de quilómetros, como são os Grandes Lagos da América do Norte ou os Grandes Lagos Africanos. A sua profundidade também varia, desde alguns centímetros até várias centenas de metros.

Os lagos, embora numerosos, ocupam apenas cerca de 1,8% da superfície terrestre.

Alguns lagos, por ocuparem uma grande superfície e terem água salgada, são designados como mares. Outros, por serem de pequenas dimensões, são chamados lagoas ou lagunas.

Os lagos salgados formam-se onde não existe escoamento natural ou onde a água se evapora rapidamente. Exemplos destes são o Grande Lago Salgado, o Mar Cáspio, o Mar de Aral e o Mar Morto.

EXERCÍCIOS

1. Define torrente. Explica o processo da sua formação.
 2. Identifica os elementos de um rio.
 3. O rio pode apresentar, nas diferentes partes do seu curso, velocidades distintas. Explica essa variação na velocidade das águas fluviais.
 4. Refere as fontes de alimentação dos rios de Moçambique.
 5. O Homem pode realizar acções com vista a controlar o caudal dos rios. Refere algumas dessas acções.
 6. Num Atlas de Moçambique, procura identificar as principais bacias hidrográficas de Moçambique.
 7. Tendo em conta a natureza da alimentação dos rios de Moçambique, identifica o regime dos mesmos.
 8. Identifica as formas terminais dos rios Zambeze e Limpopo.
19. A água de um lago pode ser originária de um rio.

2.3.3.1. Origem e tipos de lagos

Existem lagos de origem interna e de origem externa.

Lagos de origem interna são aqueles cujas depressões resultaram de fenómenos internos da crosta terrestre. Entre eles, destacam-se:

- **lagos de origem tectónica:** formaram-se em depressões resultantes de movimentos tectónicos da crosta terrestre. Em geral, são lagos estreitos e alongados, com vertentes íngremes;
- **lagos de origem vulcânica:** formaram-se em depressões resultantes de erupções vulcânicas. Muitos lagos ocupam as crateras ou caldeiras de vulcões extintos ou dormentes. Geralmente, apresentam forma circular, são afunilados e sem escoamento superficial.

Lagos de origem externa são aqueles cujas depressões são o resultado de processos externos da crosta terrestre. Entre estes podem-se destacar:

- **lagos de origem glaciária:** formaram-se em depressões resultantes da erosão ou deposição de gelos. Presentemente, são os lagos mais numerosos e encontram-se especialmente no norte da Europa e no Canadá;
- **lagos de origem fluvial:** formaram-se em consequência de isolamentos de partes do rio resultantes da deposição irregular de sedimentos;
- **lagos de origem marinha:** formaram-se a partir de cordões de areia ao longo do litoral que acabaram por isolar partes do mar;
- **lagos de origem eólica:** formaram-se em depressões limitadas por acumulações de areia que o vento transportou e depositou. Nas áreas litorais onde as dunas são abundantes, são frequentes as lagoas deste tipo;
- **lagos de origem orgânica:** formaram-se pelo desenvolvimento de bancos ou barreiras de coral. São os atóis, frequentes no Oceano Pacífico.



EXERCÍCIOS

1. Classifica os lagos quanto à sua origem.
2. Sobre os principais lagos do mundo:
 - a. procura localizá-los num mapa;
 - b. escolhe um lago em cada continente e investiga sobre a sua origem e a forma como o mesmo tem sido aproveitado;
 - c. procura identificar os lagos que existem na província onde vives. Refere como as suas águas são aproveitadas.

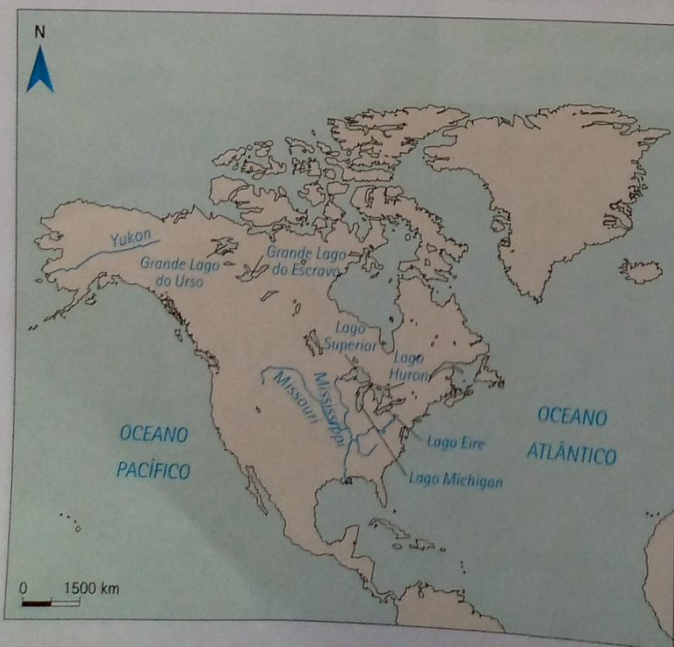
Um tipo particular de lago de origem externa são os lagos artificiais ou antropogénicos, isto é, resultantes da acção humana. Tratam-se de lagos criados pelo ser humano, por exemplo, com a construção de barragens.

Na maioria dos casos, a água dos lagos provém da precipitação e dos rios, podendo a contribuição das águas subterrâneas ser também importante.

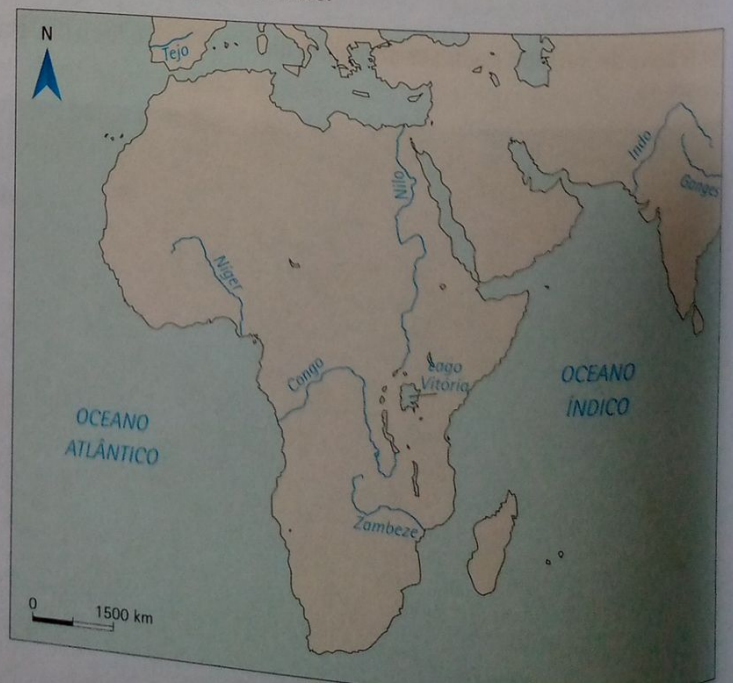
2.3.3.2. Principais lagos do Mundo e sua localização geográfica

Lago	Superfície (km ²)	Profundidade máxima (m)	Países
Cáspio	393 898	1028	Rússia, Cazaquistão, Azerbaijão, Irão, Turquemenistão
Superior	82 414	405	EUA, Canadá
Vitória	68 870	81-85	Tanzânia, Quênia, Uganda
Huron	59 596	229	EUA, Canadá
Michigan	58 016	281	EUA
Tanganica	32 893	1470	República Democrática do Congo, Tanzânia, Zâmbia, Burundi
Baikal	31 492	1637	Rússia
Grande Lago do Urso	31 080	88	Canadá
Grande Lago do Escravo	28 438	614	Canadá
Erie	25 745	64	EUA, Canadá
Winnipeg	24 341	18	Canadá
Malai/Niassa	23 310	706	Malai, Tanzânia, Moçambique
Ontario	19 259	244	EUA, Canadá

20. Os grandes lagos americanos.



21. Os grandes lagos africanos.



2.3.4. As águas subterrâneas

Características gerais, sua formação e importância

A água da chuva pode ter vários destinos após atingir a superfície da Terra. A parcela da água que se infiltra vai dar origem à água subterrânea.

Assim, ao infiltrar-se no solo, a água desce até atingir rochas impermeáveis, onde se acumula em quantidades variáveis, constituindo reservatórios naturais de água. Estas toalhas de água podem ter grandes dimensões e, eventualmente, fornecer abundante água.

O limite superior das águas subterrâneas designa-se nível freático e separa duas zonas distintas:

- a superior, com as cavidades e interstícios das rochas ocupados por ar e água, designada zona de arejamento e cujas águas são designadas de **águas vadasas**;
- a inferior, com as cavidades e interstícios das rochas totalmente preenchidos com água, designada zona saturada e cujas águas são designadas de **águas freáticas**.

A quantidade de água que as rochas podem conter depende da sua **porosidade**, isto é, a relação entre o volume dos espaços vazios e o volume total da massa de rocha.

As águas subterrâneas movem-se permanentemente no interior das rochas, quer verticalmente quer horizontalmente. Este movimento depende da **permeabilidade** das rochas, isto é, a maior ou menor capacidade da água para aí circular.

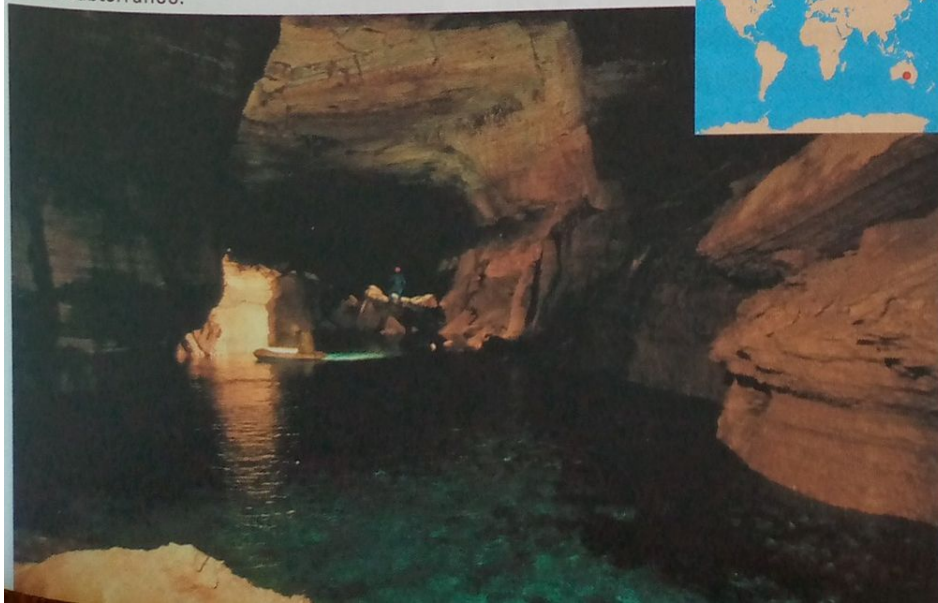
Importância

A água subterrânea é a parcela da água que permanece no subsolo, onde flui lentamente até ser descarregada em corpos de água de superfície, ser interceptada por raízes de plantas ou ser extraída em

poços. Deste modo, ela desempenha um papel importante na manutenção da humidade do solo e do fluxo dos rios e lagos.

Em determinadas áreas, como regiões áridas e certas ilhas, a água subterrânea é, por vezes, o único recurso hídrico disponível para uso humano. Geralmente, ela dispensa tratamento e a execução de grandes obras (como barragens e adutoras).

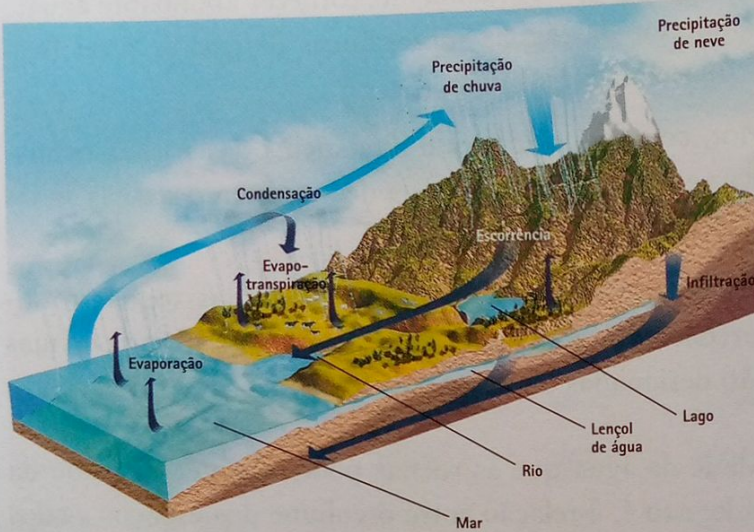
22. Rio subterrâneo.



EXERCÍCIOS

1. Sobre as águas subterrâneas refere:
 - a. a sua origem;
 - b. a sua importância.
2. Faz um esquema representando a estrutura das águas.
3. Achas que as águas subterrâneas estão completamente protegidas da poluição?

2.3.5. O ciclo da água



23. Ciclo da água.



24. Água.

EXERCÍCIOS

1. O que é o ciclo da água?
2. Como ocorre o fenómeno evaporação?
3. Como se formam as nuvens?
4. De que forma regressa à terra a água das nuvens?
5. Como se formam as nascentes e os rios?
6. Quais os diferentes estados por que passa a água?

Mais da metade da população do Mundo depende da água subterrânea para suprimento de suas necessidades de água potável.

Em relação às superficiais, as águas subterrâneas apresentam algumas vantagens: estão mais protegidas da poluição; têm custos de captação mais baratos; em geral, não precisam de qualquer tratamento.

Os oceanos, dadas a enorme quantidade de água e a imensa superfície que ocupam, constituem a principal fonte de vapor de água da atmosfera.

Já pensaste que, se a água evaporada dos oceanos a eles não voltasse, o seu nível baixaria continuamente? Ora como se sabe que isso não acontece, somos levados a concluir que a água por eles perdida acaba por voltar ao seu seio, depois de um percurso mais ou menos complexo. Trata-se do ciclo da água.

Este processo baseia-se na circulação e passagem da água por vários estados físicos e envolve várias fases:

- **evapotranspiração:** é a combinação da **evaporação** que leva à transferência da água existente nas superfícies líquidas (oceanos e mares, lagos, rios, etc.) e sólidas e da **respiração e transpiração** dos seres vivos;
- **condensação:** é o processo que consiste na passagem da água do estado gasoso para o estado líquido, constituindo partículas líquidas que ficam em suspensão (nuvens, nevoeiro);
- **precipitação:** é a transferência da água da atmosfera para a superfície (chuva, neve, granizo, etc.);
- **escoamento superficial:** uma vez na superfície, a água circula em direcção aos rios até atingir os oceanos, mares e lagos;
- **infiltração:** é o processo de passagem da água pelo solo e rochas, através dos seus poros, fissuras e fracturas, ficando aí armazenada ou originando o escoamento subterrâneo.

2.3.6. Uso, protecção e conservação da hidrosfera

A água é fonte de vida: participa na realização da fotossíntese das plantas, na formação dos solos, na respiração e na transpiração dos seres vivos.

Ela desempenha também um papel importante nas actividades humanas, tais como:

- a agricultura, que seria difícil ou mesmo impossível sem a água das chuvas ou a rega;
- a indústria, como matéria-prima, fonte de energia ou para os processos de arrefecimento, diluição, lavagem, etc.;
- os serviços, como os transportes, turismo, limpeza urbana, etc.;
- os usos domésticos, como a preparação de alimentos, lavagem, etc.

O consumo da água sem controlo representa um desperdício que pode ser minimizado. Com efeito, as reservas de água doce do planeta estão a ser ameaçadas, devido ao crescimento da população, ao seu consumo excessivo e ao alto nível de poluição.

A água, além de ser um recurso estratégico, é também um bem comum que deve ser partilhado por todos. Mais do que um recurso natural, a água é uma parte integrante do nosso planeta.

O uso dos recursos hídricos e sua conservação é um dos principais desafios do desenvolvimento sustentável, devido ao aumento da população e à falta de controlo dos impactes das actividades antrópicas sobre o espaço natural.

O uso urbano, principalmente nos países em desenvolvimento, costuma ser o principal responsável pela poluição das águas, não apenas pela actividade industrial, que muitas vezes lança os seus resíduos sem o devido tratamento, mas também pela actividade humana, através do esgoto doméstico. A agricultura também representa outra fonte de degradação, seja pelo mau uso do solo e seu manuseio inadequado seja ainda pelos resíduos produzidos ou pelo uso de substâncias químicas potencialmente poluidoras.

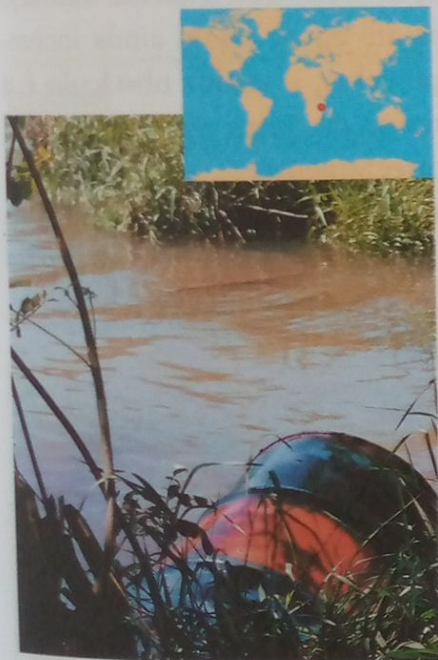
A água é um recurso natural renovável, isto é, um bem inesgotável que o ser humano pode utilizar. No entanto, a água potável é um recurso cada vez mais limitado, devido ao aumento da poluição.

Para conservar a água potável, é necessário poupá-la, evitando o desperdício e adquirindo, desde muito cedo, hábitos correctos de utilização. O combate à poluição começa em casa de cada um: evitar o uso exagerado de detergentes, não despejar lixo nos cursos de água e ligar os canos de esgotos à rede de saneamento.

Uma outra forma de combater a poluição da água é estar atento às indústrias da região, para que cumpram as normas de tratamento da água, encaminhando as águas residuais para as estações de tratamento.

EXERCÍCIOS

Consulta as páginas 97 e 98.



25. Rio contaminado.

EXERCÍCIOS

1. Identifica, no local onde vives, manifestações de utilização indevida da água.
2. Para cada uma das manifestações, propõe uma medida correctiva.

2

II PARTE

2.4. A LITOSFERA

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

A **Geologia** estuda a Terra nos seus diferentes aspectos: dinamismo, constituição, história.

A **Geomorfologia** ocupa-se da evolução das formas de relevo ao longo do tempo.

A **Pedologia** estuda os solos.

A **profundidade máxima** alcançada, nas operações de busca de jazigos de petróleo, não foi ainda além de uns modestos 12 km, quando se sabe que o centro do planeta se situa a 6371 km de profundidade.

Como já referimos, a litosfera corresponde à parte sólida da Terra. Existem várias ciências que se dedicam ao estudo de fenómenos que têm lugar na litosfera, entre as quais a **Geologia**, **Geomorfologia** e **Pedologia**.

2.4.1. A estrutura interna da Terra

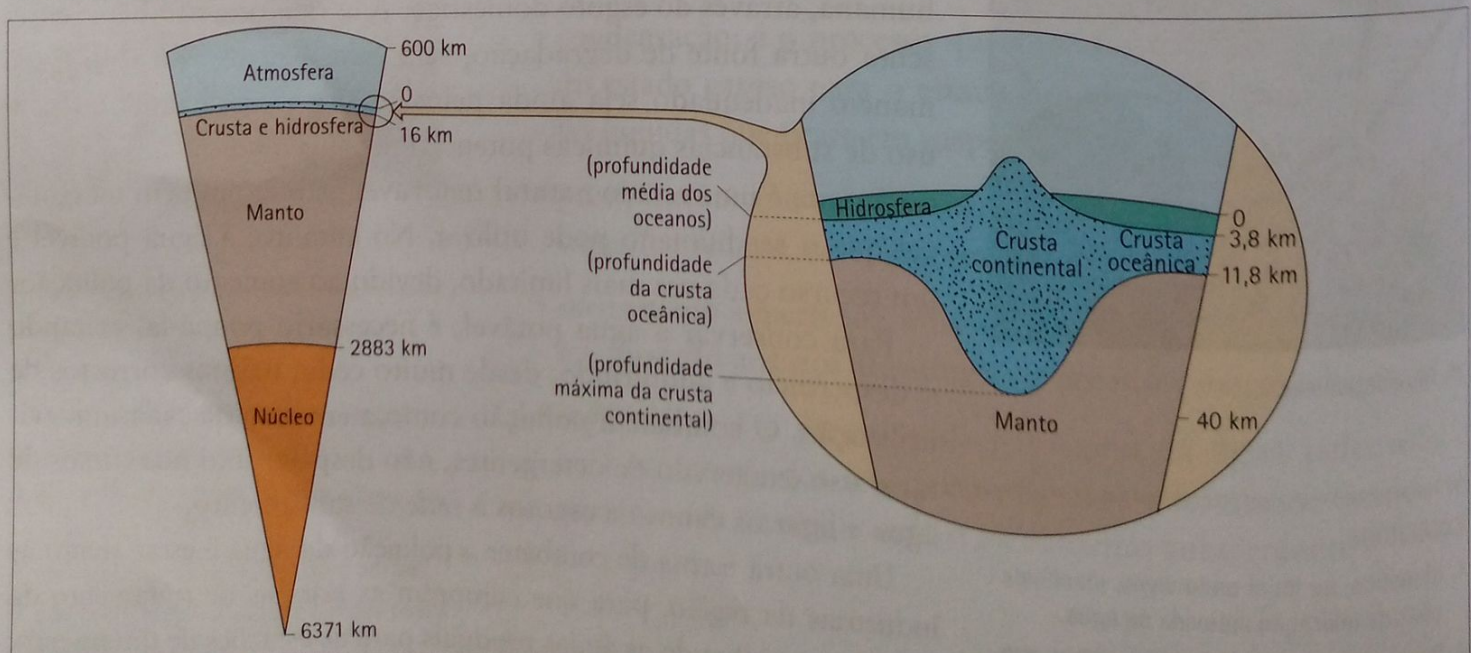
Fenómenos sobre os quais já terás ouvido falar, como, por exemplo, os vulcões, os sismos ou os terremotos, resultam da actuação de forças provenientes do interior da Terra.

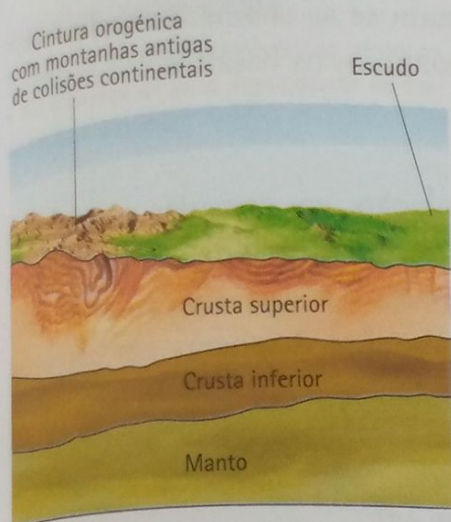
Assim, impõe-se uma viagem em direcção ao interior do nosso planeta para podermos compreender alguns dos fenómenos que ocorrem à superfície.

Com efeito, conhecer o interior do planeta em que vivemos tem sido uma ambição do ser humano, se bem que a tarefa não seja fácil e os conhecimentos adquiridos até agora sejam ainda incompletos. Como se pode facilmente perceber, o maior obstáculo é a impossibilidade de penetrar no interior da Terra até grandes profundidades, de modo a observá-lo directamente.

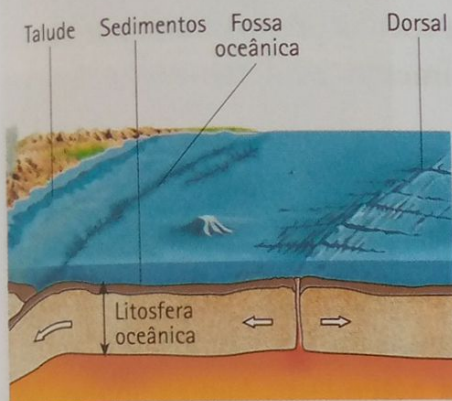
Deste modo, o ser humano tem recorrido a métodos indirectos (por exemplo, o estudo de sismos, vulcões, meteoritos, etc.) para obter conhecimentos importantes das áreas profundas da Terra.

1. Estrutura interna da Terra.





2. Estrutura da crosta sob os continentes.



3. Estrutura da crosta sob os oceanos.

Da análise dos resultados das investigações feitas conclui-se que o planeta apresenta três grandes partes distintas, mais ou menos concêntricas: a crosta (ou crosta), o manto e o núcleo.

A **crosta** é a parte exterior, aquela sobre cuja camada superficial nós vivemos. A sua espessura média nos continentes é de cerca de 35 a 40 km e nos oceanos não vai além de 6 a 7 km.

Uma grande parte da crosta é coberta por mares e oceanos, que ocupam cerca de 71% da superfície total do planeta, contra apenas 29% ocupada pelos continentes.

O **manto** situa-se entre o limite inferior da crosta e os 2900 km de profundidade. É a parte mais volumosa, representando 82% do volume da Terra. A densidade das rochas do manto é maior do que a das da crosta.

O **núcleo** é a parte central, com uma espessura que vai dos 2900 km de profundidade até ao centro da Terra, isto é, até aos 6371 km de profundidade. Admite-se que seja constituído maioritariamente por metais pesados e com propriedades magnéticas, como o ferro e o níquel.

Devido à predominância de metais pesados, a densidade do núcleo é maior do que as da crosta e do manto.

A parte superior está no estado líquido e a parte inferior encontra-se no estado sólido.

EXERCÍCIOS

1. Descreve a estrutura interna da Terra.
2. Explica como varia a densidade da superfície para o núcleo. Justifica a tua resposta.

2.4.2. Os grandes tipos de rochas

A evolução do relevo depende, em parte, das características das rochas, que constituem unidades estruturais com as quais está edificado o nosso planeta.

As **rochas** podem ser definidas como agregados naturais constituídos por minerais. Algumas são formadas por um único mineral, como o calcário; outras, por vários minerais, como o granito.

Os minerais são substâncias naturais, sólidas e cristalinas, geralmente inorgânicas, e com uma composição química específica.

Existe uma grande diversidade de rochas. De acordo com a sua origem, elas podem ser classificadas em três grandes tipos: **magmáticas**, **sedimentares** e **metamórficas**.

Rochas magmáticas ou ígneas

Estas rochas resultam do arrefecimento e consolidação (solidificação) do magma. Se a solidificação se faz a grande profundidade e, por isso, muito lentamente, formam-se as **rochas plutónicas** ou **intrusivas**, de que os granitos são os exemplos mais característicos. Se a solidificação se realiza à superfície ou perto dela e, por isso,

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Magma é o material no estado fluido ou viscoso, a altíssimas temperaturas, existente no interior da Terra, a maior ou menor profundidade.

O **arrefecimento lento**, no interior da crosta, é favorável ao crescimento dos cristais, conferindo às rochas uma textura granular.

O **arrefecimento rápido**, à superfície, dá origem a uma textura finamente granular ou vítrea.

As **areias** são rochas móveis, permeáveis, que podem ser classificadas como grosseiras, médias ou finas, consoante o tamanho dos seus grãos.

Os **arenitos** são areias consolidadas por um cimento natural.

As **argilas** resultam da alteração química dos feldspatos e das micas.

O **sal-gema** é uma rocha sedimentar pouco dura e brilhante, formada essencialmente por halite (mineral de cloreto de sódio). Formou-se por precipitação dos sais durante a evaporação da água do mar, originando depósitos de halite.

O **calcário quimiogénico** resulta da precipitação do carbonato de cálcio em ambiente aquático.

Os **calcários conquíferos** têm origem na transformação de esqueletos e conchas em ambiente marinho.

Os **calcários recifais** resultam dos recifes de corais.

mais ou menos rapidamente, originam-se as chamadas rochas vulcânicas ou extrusivas, de que são exemplos os basaltos.

Rochas sedimentares

Estas rochas resultam da acumulação, em camadas paralelas e horizontais, de materiais (detritos) provenientes da desagregação de outras rochas ou ainda da acumulação de restos de animais e de plantas. Por se apresentarem geralmente dispostas em estratos (camadas) sobrepostos, as rochas sedimentares recebem também o nome de rochas estratificadas.

As rochas sedimentares classificam-se em:

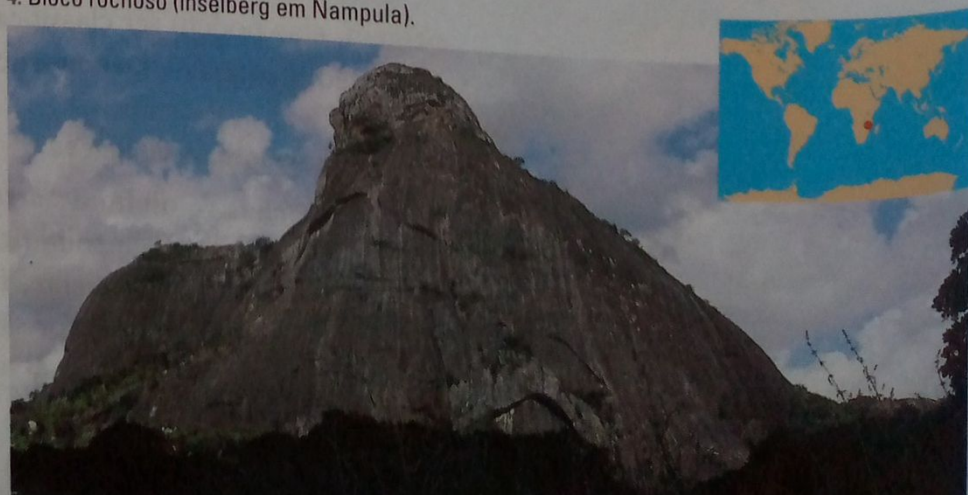
- **detríticas:** têm origem na acumulação de sedimentos, produtos resultantes da desagregação de rochas preexistentes por alteração e erosão. As rochas sedimentares detríticas incluem a areia, os arenitos e as argilas;
- **quimiogénicas:** formam-se em ambiente aquático e resultam da precipitação de sedimentos químicos dissolvidos numa solução aquosa. São exemplos o sal-gema e os calcários quimiogénicos;
- **biogénicas:** têm origem na acumulação de organismos após a sua morte ou de detritos de sua actividade. São exemplos destas rochas os calcários conquíferos e recifais e os carvões.

Rochas metamórficas

Originam-se a partir de profundas alterações na mineralogia e textura quer das rochas magmáticas quer das rochas sedimentares, devido às enormes pressões e às elevadíssimas temperaturas a que as mesmas estão submetidas no interior da crosta. Estas transformações ocorrem no estado sólido, devido a vários factores que actuam ao longo do tempo geológico.

As mais vulgares são os **gnaises**, que resultam, em regra, da alteração dos granitos, os **marmoritos** (mármore), que se originam a partir da alteração dos calcários, e os **micaxistos**, que provêm da alteração dos xistos sedimentares.

4. Bloco rochoso (inselberg em Nampula).



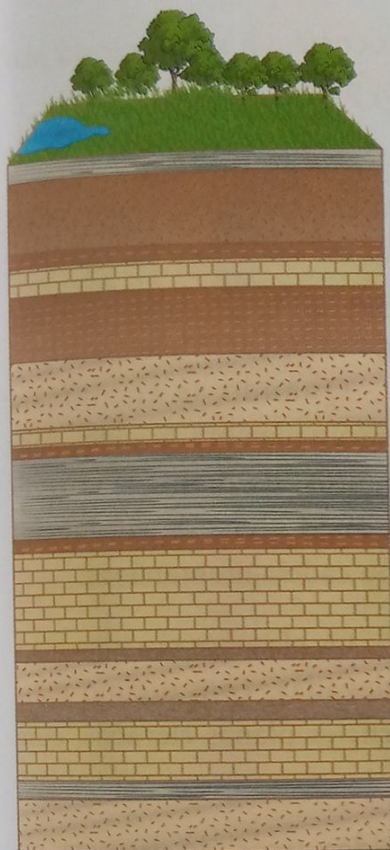
EXERCÍCIOS

A litosfera é constituída por rochas.

1. Define rocha.
2. Classifica as rochas quanto à sua origem.
3. Para cada tipo de rocha, dá dois exemplos.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

A **formação do solo** pode demorar centenas e até milhares de anos dependendo do tipo de rocha e do clima.



5. Esquema do perfil do solo.

2.4.3. Os solos

Nenhum ambiente terrestre pode existir sem o **solo**.

O solo é uma mistura complexa de material rochoso alterado, minerais, matéria orgânica ou húmus, água e ar. Estes componentes são misturados pelos seres vivos presentes no solo, como minhocas, escaravelhos e bactérias.

2.4.3.1. Formação do solo

O solo forma-se a partir da rocha que está constantemente sujeita à erosão, isto é, ao desgaste e à desagregação por acção do vento, da temperatura, da água e dos seres vivos. Desta erosão das rochas resultam as partículas que vão constituir os solos.

Com o passar do tempo, a ocupação do solo pelos seres vivos dá origem a uma camada fina de **húmus**, constituída por folhas mortas e restos de outros organismos em decomposição.

No final da sua formação, o solo é constituído por diferentes camadas paralelas à superfície, a que se chamam **horizontes**, cujo estudo permite conhecer a origem das diversas substâncias constituintes do solo.

O solo é constituído por uma série de camadas cuja sequência é chamada **perfil do solo**. Assim, ao abrir-se uma cova profunda, até à rocha dura ainda não alterada, consideram-se três camadas principais de baixo para cima: a rocha-mãe, isto é, a rocha não alterada, o subsolo, donde provém o material originário do solo, e o solo propriamente dito, onde existem raízes e vida.

2.4.3.2. Importância do solo

O valor de um solo depende de ele ser ou não arável. O valor de um solo arável depende da quantidade e qualidade dos minerais e das substâncias orgânicas que o constituem.

O solo é um dos bens mais preciosos da Humanidade, pois permite a vida das plantas e dos animais à superfície da Terra.

Os solos são particularmente importantes para a actividade agrícola e, conseqüentemente, para a produção de alimentos e de matérias-primas para a actividade industrial.

As sociedades modernas utilizam os solos tanto para fins agrícolas como para fins industriais e outros.

O solo é um recurso natural limitado e de fácil destruição, por isso, os seus diferentes utilizadores devem servir-se de métodos que assegurem a preservação da qualidade dos mesmos.

Assim, os solos devem ser protegidos contra a erosão e a poluição. Qualquer implantação deve ser feita de maneira a produzir o mínimo possível de repercussões nas áreas vizinhas.

EXERCÍCIOS

1. Qual a importância das condições climáticas (chuva, sol, ventos) no processo de formação do solo?
2. Descreve de que maneira as raízes dos vegetais se relacionam com o solo.
3. Quais as condições ideais de um solo para plantação?
4. O que é o uso racional da terra?
5. Qual é a importância do solo?

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

As diferentes **formas de relevo** apresentam variações de altitude.

Altitude de um lugar é a medida na vertical a partir do nível médio das águas do mar.

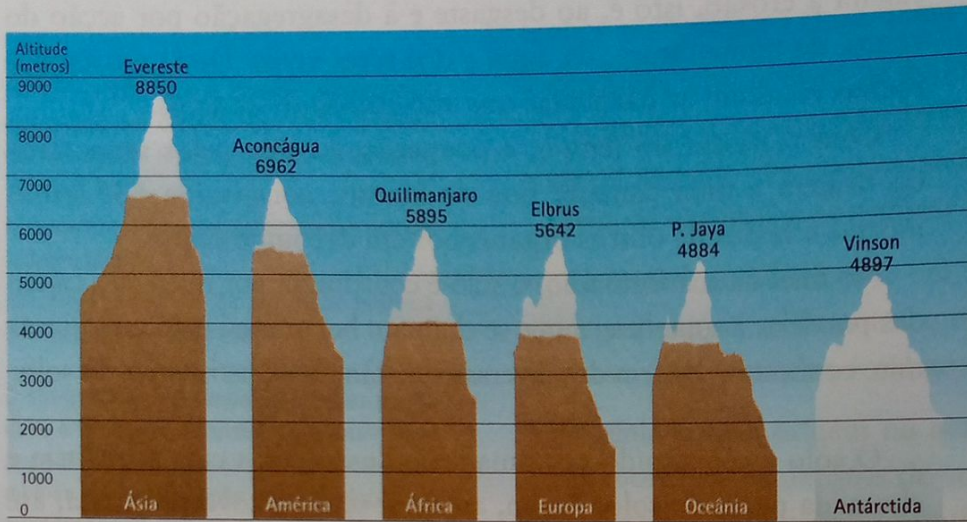
2.4.4. O relevo terrestre

A parte superior da crosta terrestre, como já foi referido, não é uniforme, apresentando diversas formas que no seu conjunto constituem o **relevo terrestre**.

O relevo é um testemunho natural da História da Terra.

2.4.4.1. Características gerais

As principais formas de relevo que ocorrem à superfície do planeta são: **montanhas, planaltos, colinas, planícies e depressões**.



6. As maiores elevações de cada continente.

IDEIAS ESSENCIAIS

A maior cadeia montanhosa do Mundo é a dos Himalaias (na Ásia), onde se situa o monte Everest e (o mais elevado do planeta), com 8850 metros de altitude. Seguem-se a cadeia dos Andes (na América do Sul) e as Montanhas Rochosas (na América do Norte).

As **montanhas** constituem elevações acidentadas com vertentes inclinadas, apresentando cumes pontiagudos ou arredondados.

Quando se encontram agrupadas em grandes conjuntos, as montanhas recebem o nome de **cordilheira** ou **cadeia montanhosa**.

Os **planaltos** são superfícies elevadas, com o cimo mais ou menos aplanado, ou seja, são superfícies planas elevadas, com altitudes superiores a 200 metros.

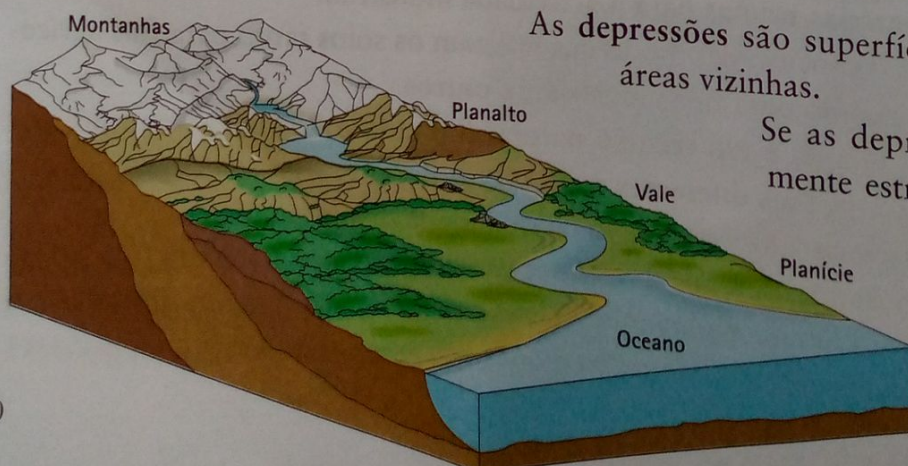
As **colinas** resultam, na maior parte dos casos, do desgaste, ao longo de muitos milhares ou milhões de anos, de formas de relevo anteriormente mais elevadas.

As **planícies** são superfícies, mais ou menos extensas, de baixa altitude e mais ou menos planas. As planícies podem ter a sua origem na acumulação de detritos transportados pelos cursos de água – neste caso, designam-se **planícies sedimentares** ou de **acumulação**, ou ainda de **aluvião** – ou no desgaste do relevo antes existente, designando-se, neste caso, de **planícies de erosão**.

As **depressões** são superfícies com altitudes inferiores às das áreas vizinhas.

Se as depressões assumirem formas relativamente estreitas e muito alongadas, encaixadas entre montanhas e planaltos, designam-se **vales**. Se forem largas e de forma aproximadamente circular, chamam-se **bacias**.

7. Diferentes formas de relevo.





8. Mapa hipsométrico do Mundo.

EXERCÍCIOS

1. Menciona as principais formas de relevo.
2. Identifica a forma de relevo predominante na província onde vives.

chamados destruidores ou ainda erosivos), que as desgastam e tendem a aplanarem-nas.

2.4.4.2. Os agentes internos: construtores de relevo

Admite-se que a superfície terrestre seja constituída por uma série de placas bastante rígidas, mas relativamente delgadas, que estão continuamente em movimento. O movimento das placas é explicado pela acção das correntes de convecção no interior do manto.

Esses movimentos da crosta podem classificar-se, de acordo com a direcção, em movimentos verticais e horizontais.

Os movimentos lentos

Os movimentos de direcção vertical, designados de **epirogénicos**, consistem em levantamentos e afundimentos muito lentos de extensas áreas da superfície terrestre.

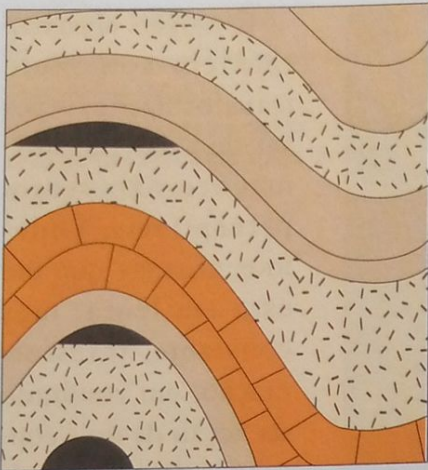
Os movimentos de direcção horizontal actuam tangencialmente à superfície terrestre, são de compressão e de expansão e designam-se por **movimentos orogénicos**.

As placas tectónicas movimentam-se umas em relação às outras. Os limites entre as placas são locais onde se desenvolvem enormes forças tectónicas.

Dobras e falhas

Ao longo dos tempos geológicos, estas forças têm causado grandes deformações na superfície da Terra, as chamadas **dobras e falhas**, visíveis nas montanhas.

O relevo terrestre está em constante transformação. Apesar de essas transformações não serem perceptíveis, podemos afirmar que ela está em lenta, mas constante, transformação, em resultado da acção de dois conjuntos de agentes de efeitos opostos: os agentes internos (ou construtores de relevo), que originam as elevações, e os agentes externos (também



9. Anticlinais e sinclinais.



10. Falhas.

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Ao aparelho que regista os movimentos sísmicos dá-se o nome de **sismógrafo**.

O gráfico elaborado pelo sismógrafo designa-se **sismograma**.

As **dobras** formam-se nas rochas por acção de forças de compressão resultantes de movimentos convergentes das placas ao longo de milhões de anos.

Nas dobras mais simples, podem-se distinguir duas formas de relevo: os **anticlinais** e os **sinclinais**.

As dobras indicam compressão horizontal dos estratos e, inicialmente, devem ter criado novo relevo: os anticlinais, surgindo como montes, e os sinclinais, como vales.

Quando as forças são intensas, muitas rochas não conseguem suportar tão grande pressão sem fracturar. Forma-se, então, uma **falha** quando a fractura é acompanhada de uma deslocação dos blocos fracturados.

As falhas nas rochas resultam da acção de forças de distensão, compressão e deslizamento.

A superfície de fractura ao longo da qual se verifica a ruptura designa-se **plano de falha**, enquanto as duas partes deslocadas uma em relação à outra designam-se **lábios**: o que fica ao nível superior chama-se **lábio levantado** e o que fica no nível inferior chama-se **lábio descaído**.

No terreno, as falhas reconhecem-se pelo aparecimento brusco de desníveis e de grandes escarpas. Por vezes, a erosão destrói completamente o desnível.

As deformações rochosas, dobras e falhas, estão quase sempre associadas umas às outras.

Os movimentos rápidos

Sismos e vulcões, sua distribuição geográfica

Sismos

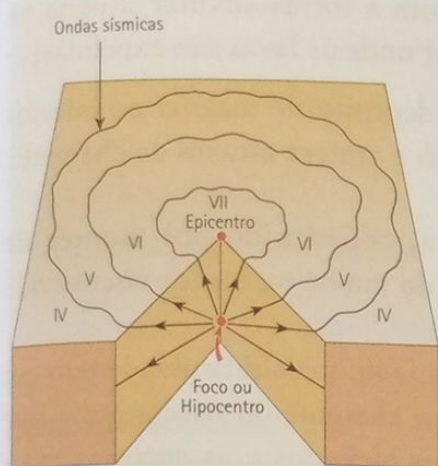
Não é raro os jornais, a rádio e a televisão noticiarem a ocorrência de sismos, também vulgarmente designados por tremores de terra ou terremotos. Alguns deles são verdadeiramente impressionantes, pelos seus efeitos devastadores.

O sismo é um movimento vibratório brusco da crosta terrestre, geralmente de curta duração.

A intensidade dos sismos é variável. Muitos são de tão fraca intensidade que deles não nos conseguimos aperceber. Outros são de tal intensidade que provocam grandes destruições.

Frequentemente, um grande sismo é precedido de abalos mais fracos, designados abalos premonitórios, e seguido de outros abalos também fracos, chamados réplicas.

Os sismos têm como origem principal a ruptura e consequente deslocamento brusco de grandes massas rochosas, no interior do



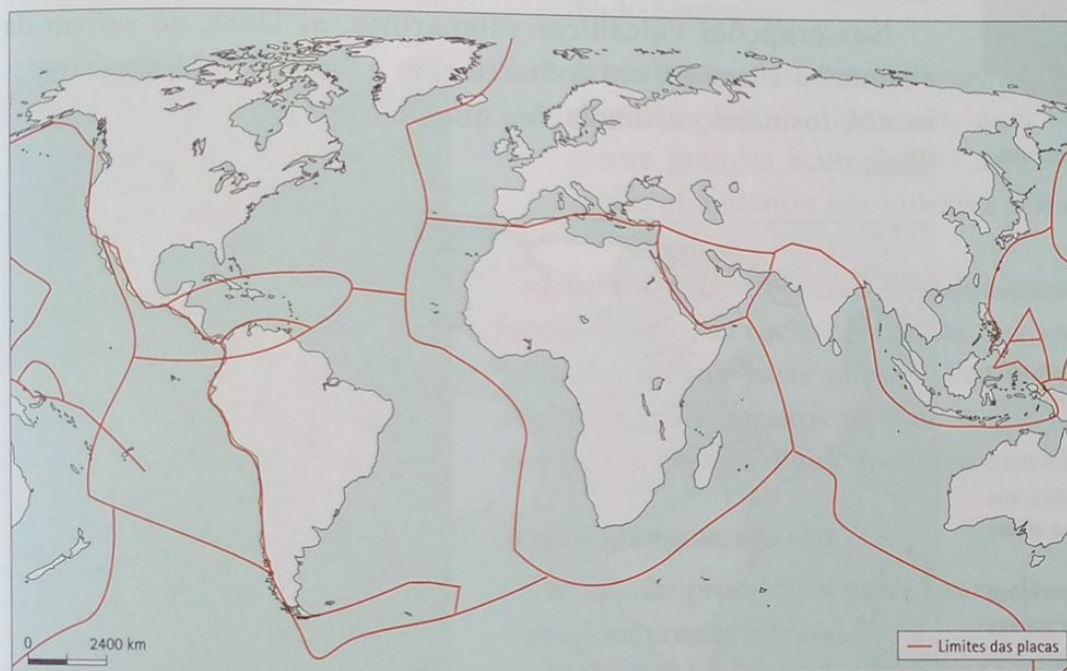
11. Representação esquemática do hipocentro e do epicentro.

planeta. Esta ruptura é devida a enormes forças de compressão a que as massas rochosas estão sujeitas na zona de separação ou de encontro das placas. Os sismos podem ter origem também no abatimento de cavernas profundas ou ainda em erupções vulcânicas.

À zona no interior do planeta onde o sismo tem origem dá-se o nome de **foco** ou **hipocentro**. O lugar da superfície terrestre cuja vertical passa pelo hipocentro e onde os efeitos do sismos são mais notórios chama-se **epicentro**. A partir daqui, a intensidade do sismo vai diminuindo.

As grandes vagas de água oceânica provocadas pelos sismos chamam-se **maremotos** ou **tsunami**.

Os sismos de grande intensidade podem alterar de modo significativo a fisionomia da paisagem de áreas extensas, ao destruir povoações inteiras, abrir fracturas na crosta, desviar cursos de água, causar desabamentos de terras ou até de montanhas, originar lagos e erupções vulcânicas, etc.



12. Distribuição geográfica das zonas sísmicas.

Vulcões

Nem todas as montanhas se formam a partir dos movimentos lentos da crosta terrestre. Com efeito, muitos têm origem na actividade dos vulcões, sendo, por isso, designados por relevos vulcânicos.

Um vulcão é um “aparelho” natural, na crosta terrestre, através do qual são expelidos para o exterior diversos materiais: rochas em fusão, fumos, vapor de água, gases, cinzas, etc.

Na sua forma simples, o aparelho vulcânico é constituído pelas seguintes partes:

- o **cone vulcânico**, que é o monte, mais ou menos elevado e de forma mais ou menos cónica, resultante da acumulação e solidificação da lava.
- a **chaminé**, que é o canal, de forma cilíndrica, por onde o magma ascende;



13. Esquema de um vulcão com os seus elementos.

EXERCÍCIOS

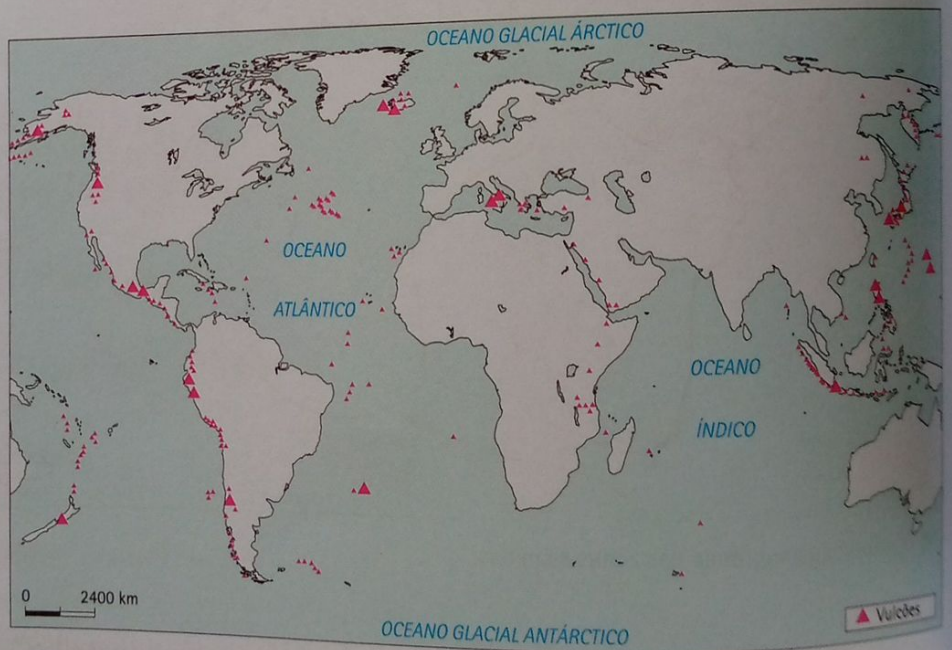
1. Nos processos endógenos da formação do relevo distinguem-se movimentos lentos e movimentos rápidos.
 - a. Descreve os movimentos lentos.
 - b. Refere os processos associados aos movimentos que descreveste na alínea anterior.
 - c. Dobras e falhas constituem deformações da crosta terrestre. Explica o processo de formação de cada uma delas.
2. Os movimentos bruscos têm, em geral, efeitos catastróficos e imediatos.
 - a. Menciona os movimentos bruscos.
 - b. Refere os efeitos negativos que esses movimentos podem provocar.

- a cratera, isto é, a depressão com a forma circular situada na parte superior da chaminé e por onde as lavas são expelidas;
- a câmara magmática, que é o depósito de magma no interior da Terra e em comunicação com a cratera através da chaminé.

O relevo vulcânico é, em regra, constituído por montes de forma cônica cujo aspecto depende da maior ou menor viscosidade da lava.

Assim, quanto mais viscosa for a lava, mais dificuldade tem em escorrer, acabando por solidificar na chaminé ou na cratera – por isso, os montes vulcânicos são mais elevados e as encostas mais íngremes. Se, pelo contrário, as lavas são pouco viscosas, a erupção tende a ser contínua e suave, escorrendo com facilidade para os lados, podendo espalhar-se por uma grande superfície, resultando daí um cone vulcânico baixo, de base muito larga e de fraco declive.

Nas erupções vulcânicas submarinas, as lavas, ao saírem da chaminé e entrarem em contacto com a água, solidificam rapidamente, formando acumulações que podem vir a emergir e formar ilhas.



14. Distribuição geográfica dos vulcões.

2.4.4.3. Os agentes externos: modeladores do relevo

Depois de formado, o relevo não se mantém inalterável. Actua sobre ele um conjunto de forças externas que lhe vai provocando lentas mas profundas alterações, são os agentes externos. As elevações sofrem desgaste ao mesmo tempo que as depressões se vão enchendo com detritos transportados pelo vento e pelas águas, originando, deste modo, novas formas de relevo.

A erosão e os seus agentes

Num processo de erosão, os agentes erosivos actuam em três etapas: **desgaste, transporte e acumulação**.

Acção do vento

A acção modeladora do vento, que recebe o nome de **erosão eólica**, faz-se sentir principalmente nas regiões secas e despidas de vegetação, sendo particularmente intensa nas regiões desérticas.

No seu trabalho, o vento actua segundo três processos:

- **remove** todos os materiais leves resultantes da desagregação das rochas, deixando apenas, nos respectivos lugares, os detritos mais pesados – processo designado **deflação**;
- **lança** os detritos, com maior ou menor violência, contra as formações rochosas, desgastando-as mais ou menos rapidamente, conforme a dureza das rochas atacadas – processo chamado **corrosão**;
- **deposita** os detritos, quando a sua velocidade diminui ou encontra algum obstáculo, que, assim, formam frequentemente grandes acumulações de areia, designadas por **dunas**, muito abundantes nos litorais e nos desertos.

Como os detritos mais pesados são transportados muito próximo do solo, as rochas contra as quais são lançados são mais desgastadas na sua parte inferior. Por isso, é vulgar verem-se blocos rochosos mais estreitos na base do que na parte superior, tomando, por isso, a designação de **rochas-cogumelo**.

Acção das águas dos rios

A erosão provocada pelas águas dos rios é chamada de **erosão fluvial** ou **erosão normal**.

Embora as três acções da erosão fluvial, desgaste, transporte e acumulação, ocorram ao longo de todo o trajecto do rio, cada uma delas é dominante em cada um dos três cursos dos rios (superior, médio, inferior).

Assim, a acção de **desgaste** domina no curso superior, isto porque o rio corre num leito de grande declive, onde, por isso, as águas se deslocam a grande velocidade. Além da força da água, os materiais arrancados ao leito ou fornecidos pelas vertentes, ao serem arrastados, actuam como ferramentas, exercendo um intenso trabalho de desgaste, provocando no leito cavidades de forma circular, designadas por **marmitas de gigante**. O leito vai-se, assim, aprofundando.

O **transporte** é dominante no curso médio, onde o declive é mais suave e a velocidade das águas é menor. No entanto, o desgaste das

CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Desgaste consiste no arranque de materiais.

Transporte consiste no arrastamento dos materiais arrancados na fase de desgaste.

Acumulação consiste na deposição dos materiais em áreas de fraca altitude.



15. Rocha-cogumelo.

vertentes é muito importante, devido à acção das torrentes que conduzem para o leito grandes quantidades de materiais, provocando o seu alargamento.

No curso inferior, o rio corre, em regra, numa área pouco acidentada, pelo que o seu vale é muito largo, as margens são baixas e o declive é muito fraco. A redução da velocidade diminui a capacidade de desgaste e de transporte de sedimentos, que se vão depositando ao longo desta parte do percurso. O depósito destes sedimentos forma **planícies aluviais** ou de sedimentos.

Acção das chuvas

A acção das águas das chuvas, designada também por acção **pluvial**, é importante na modelação do relevo. Na maior parte das vezes esta acção é incrementada pela actuação do ser humano, que, além de fazer desaparecer a cobertura vegetal que protege o solo, o cultiva sem as devidas precauções.

Na acção pluvial, podem-se distinguir: a **acção mecânica** das gotas de água e o **escoamento pluvial**.

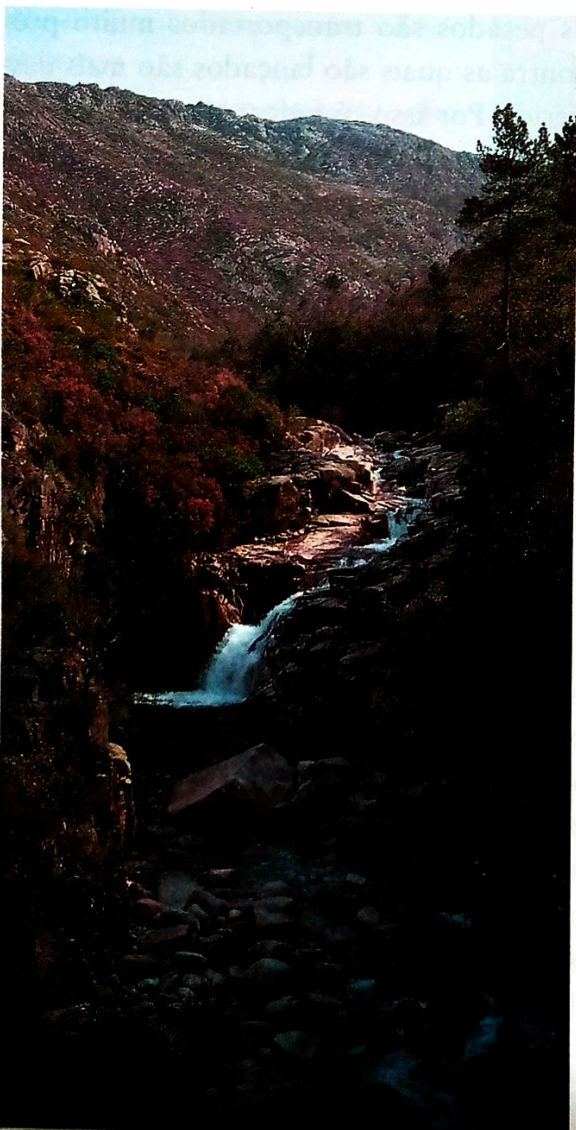
A acção mecânica das gotas de água realiza-se através do impacto das gotas de água no solo, provocando o arrancamento e o deslocamento das partículas do solo. As partículas arrancadas são movimentadas por um processo designado **saltação**. As areias finas são mais susceptíveis de serem transportadas por saltação, podendo ser lançadas até 1,50 metros de distância.

Mas o processo de transporte mais importante é o escoamento pluvial, que começa a aparecer quando a quantidade de água precipitada é maior que a velocidade de infiltração. Com efeito, de início formam-se pequenos fios de água, que são incessantemente desviados pelos obstáculos que encontram no seu percurso, à medida que vão descendo para cotas mais baixas, vão engrossando e concentrando-se, acabando por formar, muitas vezes, intensas **enxurradas** com um poder de desgaste e transporte importante. O resultado desta acção é a abertura de sulcos, conhecidos como ravinas. Nas áreas argilosas e secas, as ravinas assumem densidades muito elevadas, caracterizando as **badlands**.

O transporte efectuado pelo escoamento pluvial afecta as partículas deslocadas pelo impacto directo das gotas de água e as erodidas directamente pelo escoamento, sendo as partículas mais grosseiras arrastadas pela corrente.

Os materiais transportados são depositados à medida que aparecem obstáculos e que a capacidade transportadora da corrente se reduz, seja por diminuição da velocidade, seja por diminuição da quantidade de água.

16. Rio: processo de transporte de materiais.

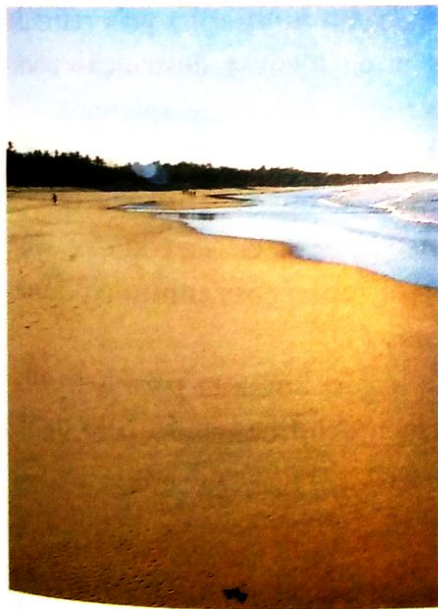


CONCEITOS | VOCABULÁRIO

Dá-se o nome de **arribas** às áreas costeiras altas e escarpadas, em geral resultantes da acção erosiva das águas marinhas.



17. Desmoronamento e recuo de uma arriba por acção das águas marinhas.



18. Costa baixa e arenosa.

Acção dos mares e dos oceanos

As ondas e as correntes marítimas constituem os principais meios de que o mar dispõe para atacar a costa.

As ondas actuam de dois modos diferentes:

- no seu avanço, as águas são atirados violentamente contra a costa, penetrando nas fendas das rochas e comprimindo o ar nelas existente; quando recua, a água sai de modo explosivo. O resultado é o contínuo **alargamento das fendas** e a consequente **fragmentação** das massas rochosas;
- os materiais arrancados pelo processo referido no ponto anterior são de novo lançados contra ela, exercendo o papel de ferramentas com grande poder de destruição.

Como o desgaste da costa se realiza principalmente pela sua base, a parte superior deixa de ter apoio e acaba, por isso, por se desmoronar. O resultado é o recuo da **arriba**.

Os materiais resultantes dos desmoronamentos acumulam-se na base da arriba, constituindo-se, assim, uma superfície mais ou menos pedregosa, de declive suave, e voltada para o mar: é a chamada **plataforma de abrasão**.

As correntes marítimas exercem essencialmente um trabalho de transporte.

Os materiais resultantes do desgaste da costa ou trazidos pelos cursos de água são frequentemente por elas arrastados, acabando por se acumular em lugares mais ou menos distantes, onde a velocidade da água diminui.

Nuns casos, a acumulação faz-se em zonas abrigadas, como, por exemplo, uma baía, originando-se então uma **praia**. Noutros, a acumulação faz-se em lugares onde a velocidade das águas diminui devido à baixa profundidade dos fundos marinhos, ao encontro de qualquer obstáculo, ao encontro de duas correntes de sentidos opostos ou ainda ao encontro das águas dos rios, junto à foz. Nestes casos podem formar-se **cordões litorais**.

Os cordões litorais podem delimitar e isolar uma maior ou menor superfície marítima, originando-se então uma **laguna**. Mas pode também acontecer que as areias se acumulem entre a costa e uma ilha próxima. Se essa acumulação vier a emergir, a ilha fica ligada ao continente por uma faixa arenosa, a que se dá o nome de **tômbolo**.

Acção do ser humano e dos outros seres vivos

As plantas efectuam uma dupla acção: através das raízes, provocam o deslocamento de partículas, aumentam a permeabilidade do

solo, intensificam a acção bioquímica e retiram os nutrientes – é a função de desagregação. Por outro lado, funcionam como camada protectora em face da acção mecânica da chuva, como obstáculo ao escoamento superficial e aos ventos.

Quando ocorrem desabamentos de árvores, de modo natural, ocorre movimentação de terra na superfície das encostas.

A acção dos animais é levada a cabo por vermes, formigas, térmitas, etc. Os vermes (minhocas) existentes nas camadas superficiais do solo digerem a terra, promovendo, assim, a diminuição da granulometria das partículas. As formigas e térmitas, com presença generalizada, escavam galerias no solo, facilitando a permeabilidade e infiltração, e removem as partículas da profundidade para a superfície. Esse material é desagregado e facilmente carregado pela água.

A presença das sociedades humanas, na sua actual forma de organização, mudou de modo profundo o ritmo de movimento e de formação do relevo descrito até aqui. É a partir do relevo existente e dos materiais que o compõem que se constroem as cidades, organizam-se as grandes plantações e obtêm-se minérios que permitem produzir a maior parte do que se utiliza no dia-a-dia. Tudo isso gera, simultaneamente, destruições e construções.

De seguida apresentam-se alguns exemplos.

O desgaste produzido na encosta de uma montanha pela retirada sucessiva de fragmentos das rochas pode levar à destruição completa da montanha e no seu lugar ficar uma superfície aplanada.

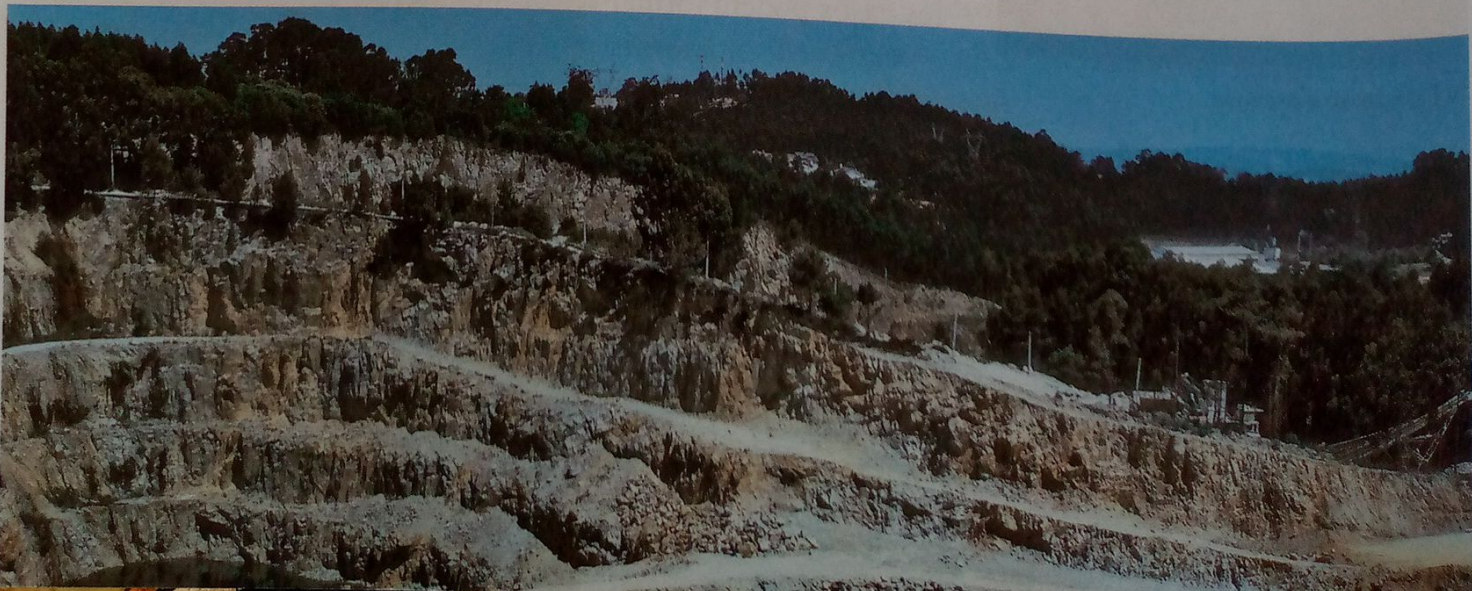
As pedras retiradas dessa montanha, em vez de serem depositadas nas partes mais baixas do relevo, como acontece com a acção da água e do vento, são utilizadas na construção de casas, edifícios, etc.

Cada casa ou prédio que se constrói representa um novo obstáculo à passagem dos ventos e das águas.

Esses novos ritmos decorrentes da acção humana permitem afirmar que o relevo é, hoje, profundamente influenciado pelo modo de actuação da sociedade.

EXERCÍCIOS

1. Menciona os agentes externos modeladores do relevo.
 2. Dos agentes que acabaste de mencionar, verifica se algum tem uma acção visível no local onde vives e descreve em que consiste essa acção.
19. Os resultados da acção humana: uma pedreira.



A conservação dos solos passa, em primeiro lugar, pela sua classificação, de modo a definir as suas potencialidades e limitações de utilização. Assim, por exemplo, os solos de boa qualidade devem ser protegidos, nomeadamente, da urbanização, enquanto os solos frágeis (dunas, falésias, etc.) devem ser especialmente protegidos da destruição.

Constituindo a vegetação uma barreira à erosão dos solos, a protecção desta contribui para a sua conservação.

Relativamente aos elementos do subsolo, podemos dizer que o ser humano utiliza directamente muitos desses elementos ou transforma-os para obter outros bens de que necessita, sendo tais elementos essenciais para a existência de inúmeras actividades económicas: exploração de rochas como matéria-prima para a indústria ou com fins ornamentais, de minerais metálicos e não metálicos, etc.

Da exploração desses elementos da Natureza resultam numerosos problemas ao nível ambiental. Com efeito, os problemas ambientais são inúmeros e envolvem todo o processo de exploração, desde a extracção até ao transporte, passando pelo tratamento dos referidos problemas, destacando-se o ruído, as poeiras que se formam durante o processo de exploração/tratamento e o impacto visual da exploração.

EXERCÍCIOS

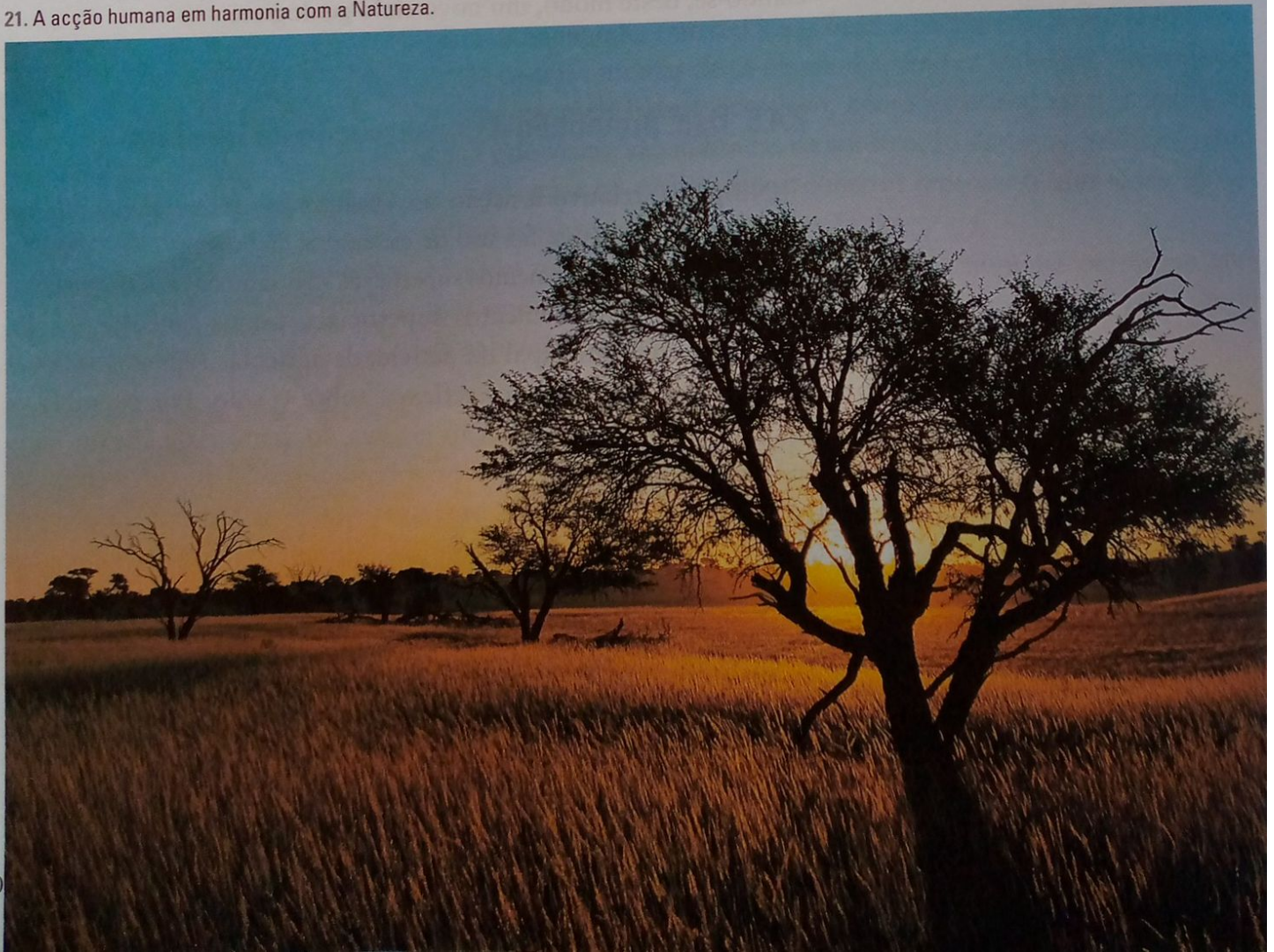
Constituem principais ameaças para o solo:

- a erosão;
- a diminuição da matéria orgânica;
- a compactação;
- a salinização;
- o deslizamento de terras;
- a contaminação;
- a impermeabilização.

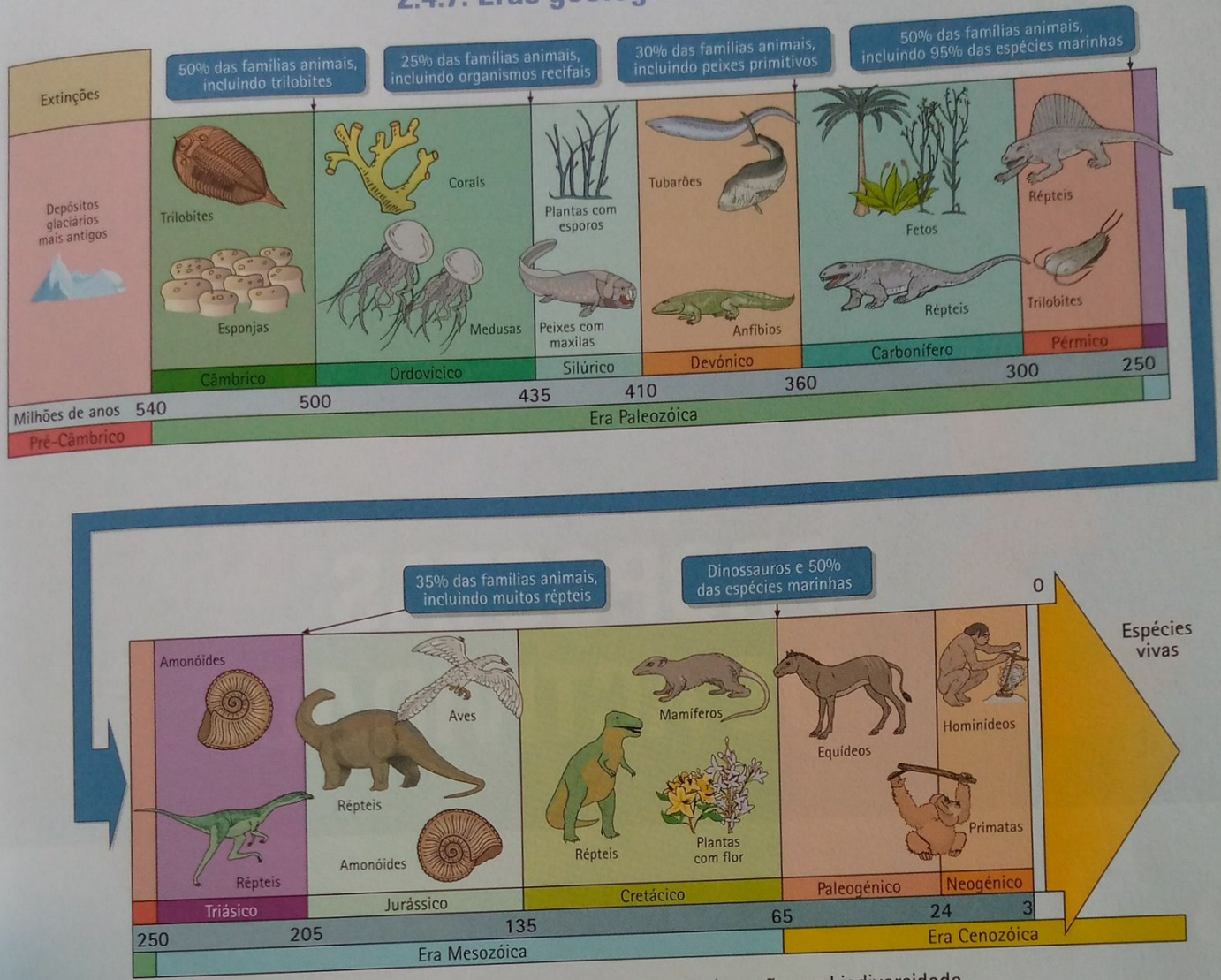
1. No local onde vives, reconheces alguma destas ameaças?
2. Qual é a principal fonte da ameaça?
3. Sugere formas de se evitar que a ameaça se efective.

Para mais exercícios consulta as páginas 98 e 99.

21. A acção humana em harmonia com a Natureza.

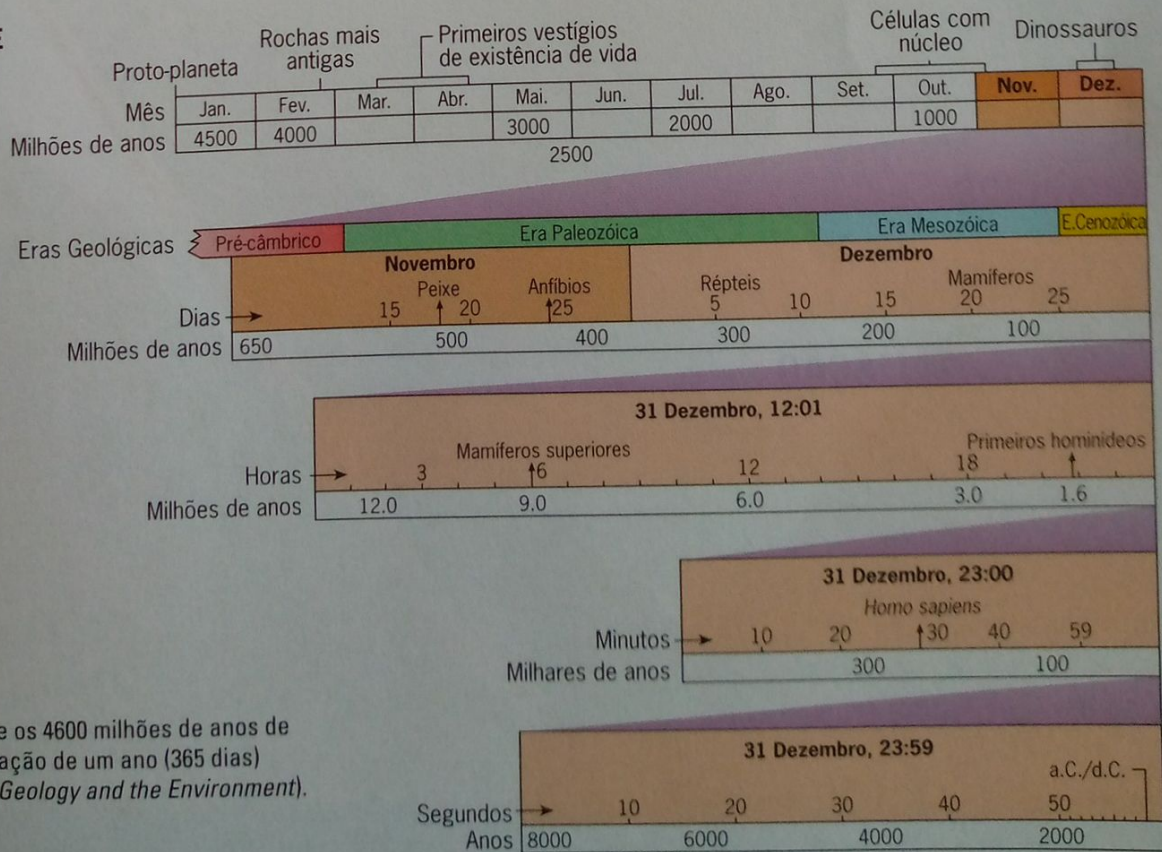


2.4.7. Eras geológicas



22. Principais divisões do tempo geológico e períodos em que se verificam maiores alterações na biodiversidade.

ANO TERRESTRE



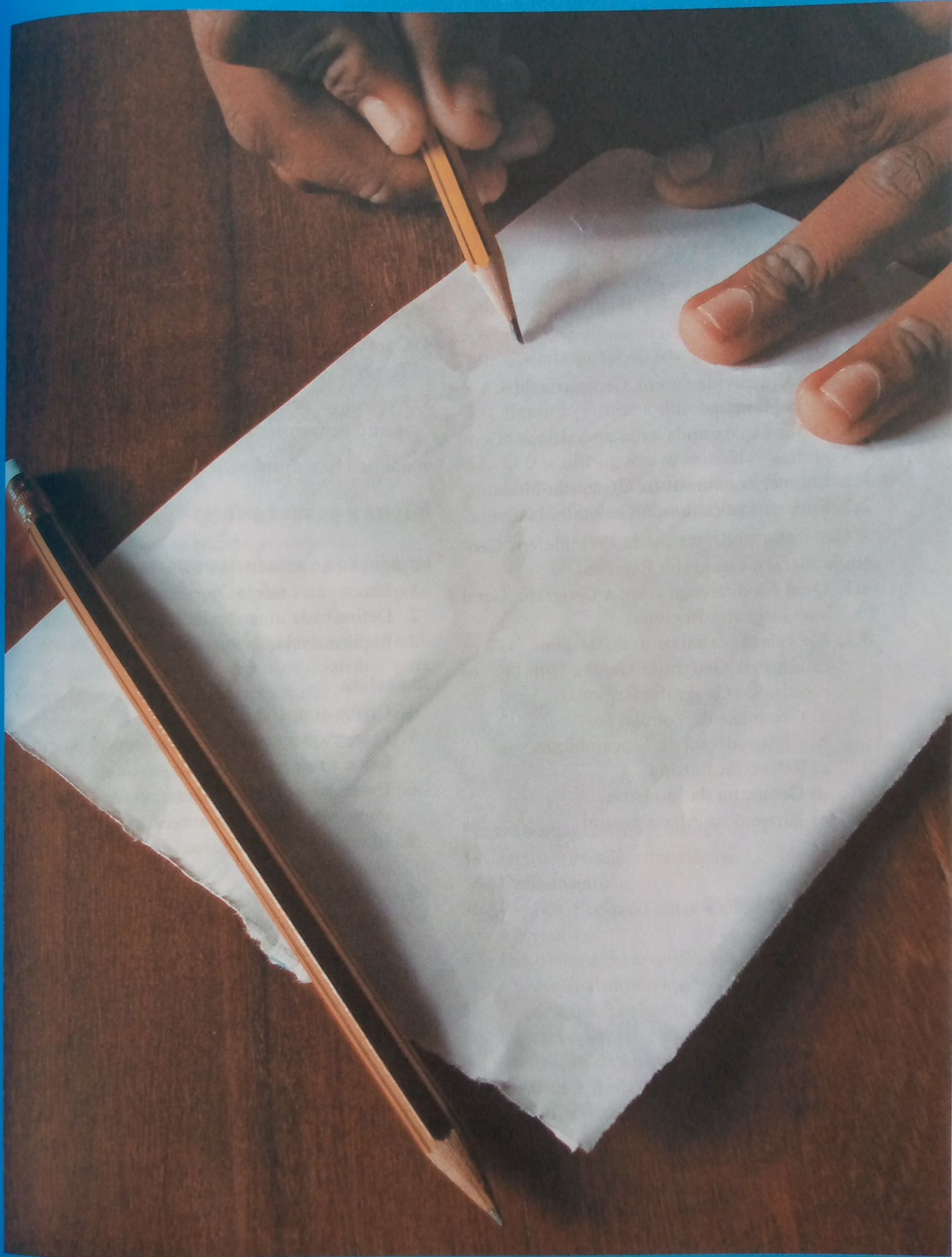
23. Correspondência entre os 4600 milhões de anos de idade da Terra e a duração de um ano (365 dias) (fonte: Pipkin (2005) – *Geology and the Environment*).

3

PROPOSTAS DE ACTIVIDADE

3.1.
EXERCÍCIOS

3.2.
PROVA DE AVALIAÇÃO



3

3.1. EXERCÍCIOS

Introdução ao estudo da Geografia

1. Como qualquer outra ciência, a Geografia tem o seu objecto.
 - 1.1. Diz qual é o objecto da Geografia.
2. A Geografia divide-se em Geografia Física e Geografia Humana.
 - 2.1. O que é que estuda cada uma dessas “Geografias”?
 - 2.2. Enumera os ramos da Geografia Física.
 - 2.3. Enumera os ramos da Geografia Humana.
3. A Geografia pode ser ainda dividida em Geografia Geral e Geografia Regional.
 - 3.1. Qual é a diferença entre a Geografia Geral e a Geografia Regional.
 - 3.2. Na relação abaixo assinala com “G” os estudos de Geografia Geral e com “R” os estudos de Geografia Regional.
 - a) Geografia da População.
 - b) Climas do sul de Moçambique.
 - c) Relevo da Europa.
 - d) Geografia da Indústria.
 - e) Turismo na África austral.

A Terra no Universo

1. Define:
 - a) Universo;
 - b) Galáxia;
 - c) Estrelas;
 - d) Cometas;
 - e) Asteróides e meteoritos;
 - f) Planetas principais;
 - g) Planetas secundários;
 - h) Sistema Solar;
 - i) Situação do Sistema Solar na galáxia Via Láctea;
 - j) Situação da Terra no Sistema Solar.

2. Caracteriza o movimento de rotação da Terra.
3. Explica as principais consequências do movimento de rotação da Terra.
4. Caracteriza o movimento de translação da Terra.
5. Explica as principais consequências do movimento de translação da Terra.

A Terra e as suas esferas

Introdução ao estudo das esferas

1. Enumera as esferas que estudaste.
2. Define cada uma das esferas.
3. Explica a relação entre as esferas.

Atmosfera

4. Define atmosfera.
5. Faz o esquema da estrutura vertical da atmosfera e a respectiva legenda.
6. Descreve cada uma das camadas que apresentaste na pergunta anterior.
7. Identifica os principais componentes da atmosfera.
8. Dos componentes que enumeraste, identifica a camada da atmosfera onde eles se apresentam em maior concentração.
9. Explica a função de cada uma das componentes que enumeraste.
10. Faz uma composição sobre a importância da atmosfera.
11. Explica em que consiste a função de estufa.
12. Define poluição atmosférica.
13. Define equilíbrio térmico da atmosfera.
14. Refere as principais condições que podem afectar a qualidade do ar atmosférico.
15. Faz uma breve composição sobre a necessidade de se proteger a Natureza.

Tempo e clima

16. Define tempo.
17. Define clima.
18. Define elementos do clima.
19. Enumera os elementos do clima que estudaste.

Temperatura

20. Define temperatura.
21. Diz como se chama o aparelho que serve para medir a temperatura.
22. Como se chama o aparelho que, além de medir, também regista a temperatura?
23. Define amplitude térmica.
24. Define linha isotérmica.
25. Ao longo do dia, a temperatura não se mantém constante. Explica porquê.
26. Descreve como a temperatura varia ao longo do dia.
27. Explica porque é que a temperatura máxima de um dia não se regista ao meio-dia.
28. A temperatura sofre variação ao longo do ano. Enumera os principais factores responsáveis por essa variação.
29. Explica como cada um dos factores que enumeraste na pergunta anterior contribui para a variação anual da temperatura.
30. Descreve a variação da temperatura em função da latitude. Explica as razões deste modo de variação.
31. Descreve a variação da temperatura em função da altitude.
32. Explica a influência da vegetação no comportamento térmico do ar atmosférico.
33. Explica o papel das correntes marítimas no comportamento térmico do ar atmosférico.

Humidade atmosférica

34. Define humidade atmosférica.
35. Define humidade absoluta.
36. Define humidade relativa.
37. Diz o nome do aparelho que serve para medir a humidade relativa.
38. Explica como a humidade absoluta varia com a temperatura.
39. Explica como a humidade relativa varia com a temperatura.
40. Descreve a variação da humidade na atmosfera em função da altitude.

41. Define ponto de saturação.
42. Define ponto de condensação.
43. O que são nuvens?
44. Explica como é que as nuvens se formam.
45. O que é que distingue as nuvens do nevoeiro?

Precipitação

46. Define precipitação.
47. Menciona as formas de precipitação que conheces.
48. Menciona os tipos de chuva que estudaste.
49. Caracteriza os tipos de chuva que mencionaste na alínea anterior.
50. Como se chama o aparelho que mede a pluviosidade?
51. Explica porque é que a neve é predominante nas altas latitudes.
52. O que distingue o granizo da saraiva?
53. Num mapa, mostra como a precipitação se distribui pelos diferentes lugares da Terra.

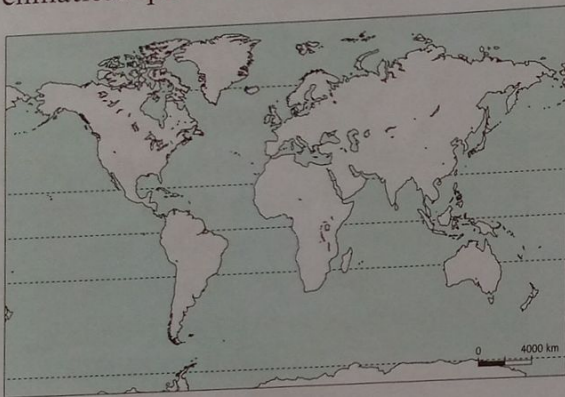
**Pressão atmosférica e ventos**

54. Define pressão atmosférica.
55. Define vento.
56. Explica a relação entre a pressão atmosférica e o vento.
57. Diz o nome do aparelho que serve para medir a pressão atmosférica.
58. A que é que se chama de pressão normal?
59. Descreve a variação da pressão atmosférica em função da altitude.
60. Justifica a descrição que apresentaste na pergunta anterior.
61. Descreve a variação da pressão atmosférica em função da latitude.
62. Justifica o comportamento da pressão atmosférica que descreveste na pergunta anterior.

63. O que é um centro de baixa pressão?
64. O que é um centro de alta pressão?
65. O que são linhas isobáricas?
66. Descreve a circulação geral da atmosfera.
67. Define monção.
68. Enumera os tipos de monção que conheces.
69. Define brisa.
70. Enumera os tipos de brisa que estudaste.
71. Justifica a ocorrência das brisas que enumeraste na pergunta anterior.
72. Diz o que é uma massa de ar.
73. Enumera os tipos de massa de ar que estudaste.
74. Identifica as áreas de origem de cada tipo de massa de ar que enumeraste na pergunta anterior.

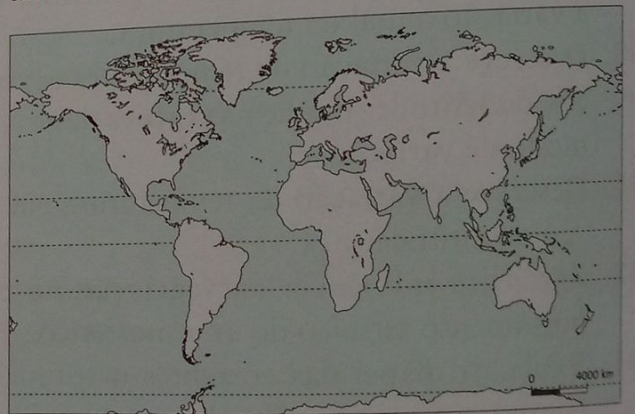
Zonas bioclimáticas

75. Num mapa, identifica as três grandes zonas climáticas que estudaste.



76. Apresenta as principais características térmicas de cada uma das zonas que enumeraste.
77. Apresenta as principais características pluviométricas de cada uma das zonas que enumeraste.
78. Entre as três zonas, onde é que as amplitudes térmicas são maiores? Explica porquê.
79. Identifica o tipo de clima dominante na faixa intertropical.
80. Caracteriza cada um dos climas que acabaste de enumerar.
81. Distingue o ambiente biogeográfico correspondente a cada um dos climas.
82. Apresenta as principais características da floresta densa equatorial.
83. Explica a densidade vegetal da floresta equatorial.

84. Identifica o tipo de fauna mais característico da floresta equatorial.
85. Explica porque é que a floresta equatorial é estratificada.
86. Apresenta as principais características das florestas tropicais: húmida e seca.
87. O que é uma savana?
88. Descreve a fauna característica das florestas tropicais.
89. Descreve a fauna característica das savanas.
90. Descreve a fauna e a vegetação características das regiões com clima desértico.
91. Identifica os tipos de clima dominantes na grande zona temperada.
92. Descreve o comportamento térmico na zona temperada.
93. Descreve o comportamento pluviométrico na zona temperada.
94. Analisa as principais diferenças térmicas e pluviométricas entre os climas temperado marítimo e continental.
95. Caracteriza o clima temperado mediterrânico.
96. Num mapa, apresenta a localização de cada um dos climas da zona temperada.



97. Para cada um dos climas apresenta os tipos de vegetação dominantes.
98. Para cada um dos tipos de clima identifica a fauna dominante.
99. Caracteriza os climas da zona fria.
100. Para cada um dos climas que acabaste de enumerar, identifica os tipos de vegetação e de fauna que lhe estão associados.
101. Faz uma composição sobre os riscos que a atmosfera e a biosfera correm em consequência da actividade humana. Propõe medidas para se evitarem esses riscos.

Hidrografia

102. O que é hidrosfera?
 103. Quais são os constituintes da hidrosfera?
 104. Dos constituintes que acabaste de enumerar, qual tem um volume maior?

Oceanos e mares

105. Define oceano.
 106. Porque é que se considera a existência de um oceano mundial?
 107. Enumera em ordem crescente os oceanos que conheces.
 108. Localiza num mapa cada um dos oceanos.



109. Diz o nome do oceano que separa o continente americano da Europa.
 110. Diz o nome do oceano que separa o continente americano da Ásia.
 111. Diz o nome do oceano que separa a África da Ásia.
 112. Enumera os tipos de mar que conheces.
 113. Classifica os seguintes mares:
 a) Mediterrâneo;
 b) da China;
 c) Vermelho;
 d) Morto;
 e) Aral;
 f) do Japão/Mar Oriental;
 g) das Caraíbas;
 h) Negro.
 114. Num mapa, procura localizar todos os mares da pergunta 112.
 115. Identifica a que oceano pertence cada um dos mares da pergunta 112.
 116. Enumera as principais características das águas dos oceanos.
 117. Define salinidade.

118. A salinidade é variável de oceano para oceano e num mesmo oceano ao longo do tempo. Explica porquê.
 119. A temperatura das águas oceânicas varia de oceano para oceano e ao longo do tempo num mesmo oceano. Explica porquê.
 120. Descreve a variação da temperatura em profundidade.
 121. Explica a variação da salinidade da água oceânica com a temperatura.
 122. Explica como varia a densidade da água oceânica.
 123. Explica a relação entre a salinidade, a temperatura e a densidade.
 124. Define onda do mar.
 125. Desenha uma onda e indica as partes que a constituem.
 126. O que é que provoca a existência das ondas do mar?
 127. Enumera os tipos de onda que estudaste.
 128. Caracteriza cada um dos tipos de onda que acabaste de enumerar.
 129. Define maré.
 130. Ao longo de aproximadamente 24 horas, quantas marés ocorrem?
 131. Justifica a resposta que deste na pergunta anterior.
 132. O que é que provoca a ocorrência das marés?
 133. Como se chama o movimento de subida das águas oceânicas até chegar à maré alta?
 134. Como se chama o movimento de descida das águas oceânicas até chegar à maré baixa?
 135. A amplitude das marés é variável. Explica porquê.
 136. Quando é que se verificam as marés mais altas?
 137. Quando é que se registam as marés mais baixas?
 138. Define corrente marítima.
 139. Classifica as correntes quanto à temperatura.
 140. Justifica a ocorrência de correntes marítimas.

178. Faz uma composição sobre a importância do solo.
179. Enumera algumas formas de utilização incorrecta do solo.
180. Faz uma composição sobre a necessidade de conservação do solo.

Relevo terrestre

181. Enumera as formas de relevo que a Terra apresenta.
182. Caracteriza cada uma das formas que enumeraste.
183. O que é uma cordilheira ou cadeia montanhosa?
184. Num mapa, assinala as principais cadeias montanhosas em cada um dos continentes.

Agentes internos do relevo

185. Admite-se que a superfície terrestre seja constituída por uma série de placas bastante rígidas que estão continuamente em movimento.
 - a) Diz se são movimentos rápidos ou lentos.
 - b) Classifica esses movimentos quanto à direcção.
186. O que é uma dobra?
187. Como é que uma dobra se forma?
188. O que distingue um sinclinal de um anticlinal?
189. O que é uma falha?
190. Como é que uma falha se forma?
191. O que é um plano de falha?
192. Numa estrutura falhada, o que são lábios?
193. Define sismo.
194. Explica qual é a origem dos sismos.
195. Num sismo, a que se dá o nome de hipocentro? E de epicentro?
196. O que são maremotos?
197. Num mapa, assinala as principais zonas sísmicas.



198. Dá uma definição de vulcão.
199. Desenha um vulcão e indica os seus elementos.
200. Menciona os elementos que são expelidos por um vulcão.
201. Explica porque é que os vulcões apresentam cones de alturas diferentes.

Agentes externos do relevo

202. Define agente externo do relevo.
203. Menciona os principais agentes externos do relevo.
204. Define erosão.
205. Descreve cada uma das fases da erosão.
206. Que outro nome se dá à erosão causada pelo vento?
207. Explica as formas de actuação do vento na modelação do relevo.
208. Enumera as formas resultantes da acção do vento.
209. Que outras designações toma a acção dos rios?
210. Explica como o rio realiza o seu trabalho.
211. Enumera as formas resultantes do trabalho do rio.
212. Que outro nome tem a erosão provocada pela chuva?
213. Descreve como a chuva actua na modelação do relevo.
214. Menciona as formas resultantes da acção da chuva.
215. Explica como as águas do mar actuam na modelação do relevo.
216. Mencione as formas resultantes da acção das águas do mar.
217. Explica como as plantas actuam na modelação do relevo.
218. Explica como os animais actuam na modelação do relevo.
219. Faz uma composição sobre as diferentes formas de actuação do ser humano na modelação do relevo.

Ciclo geológico

220. Define ciclo geológico.
221. Enumera as fases do ciclo geológico.
222. Caracteriza cada uma das fases.
223. Faz uma composição sobre o tema "a conservação da litosfera".

3

3.2. PROVA DE AVALIAÇÃO

Introdução ao estudo da Geografia

1. Separa os elementos da lista que se segue em dois conjuntos: um constituído por aspectos físicos e outro por aspectos humanos.
Lista: cidade; montanha; lago; vias férreas; floresta; vale; estradas pavimentadas; estradas de terra batida.

- 1.1. Explica qual é a diferença entre uns e outros e que te permitiu fazer os agrupamentos que fizeste.
1.2. Em cada um dos grupos, acrescenta mais dois elementos.

2. Atendendo ao tipo de fenómenos de que se ocupam (físicos ou humanos):

- a) indica os dois grandes ramos da Geografia;
b) assinala com GF os de um ramo e com GH os do outro ramo que indicaste na alínea anterior.

Ramo da Geografia	GF/GH	Ramo da Geografia	GF/GH
Geografia da População		Climatologia	
Hidrogeografia		Geografia da Indústria	
Geomorfologia		Geografia dos Transportes	
Geografia do Comércio		Biogeografia	

3. Uma outra divisão da Geografia é em Geografia Geral e Geografia Regional.

- 3.1. Organiza os elementos abaixo em dois grupos. No primeiro grupo coloca os aspectos relativos à Geografia Geral e no segundo grupo os elementos referentes à Geografia Regional.

A. Distribuição dos climas pela Terra; B. Distribuição da actividade industrial em Moçambique; C. Hidrografia. D. Rios da América do Sul; E. Turismo na África austral; F. Repartição geográfica da população mundial; G. Características dos solos do norte de Moçambique.

Geografia Geral	Geografia Regional

O Universo

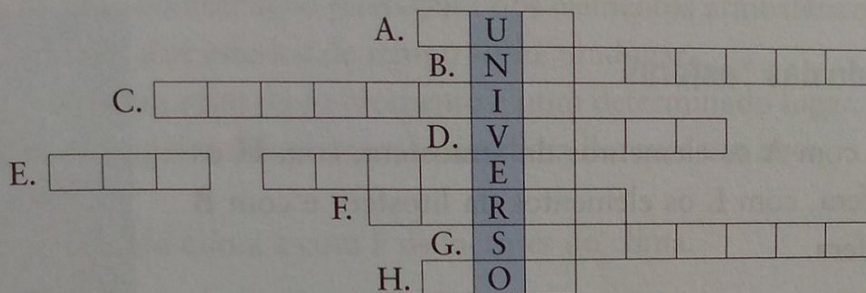
- A. Completa as seguintes frases:

1. Estrelas são objectos celestes com _____ própria. São _____.
2. Planetas são objectos celestes _____ pelas estrelas. Eles não têm luz própria.
3. Os satélites naturais dos planetas designam-se por _____.

4. Via Láctea é a _____ onde se encontra Sistema Solar. O Sistema Solar é constituído por _____ estrela, o _____, e por _____ planetas.

B. Com a informação da chave, completa o crucigrama.

Chave: satélite natural da Terra; outro nome que é atribuído às galáxias; nome do planeta que se encontra mais próximo do Sol; planeta que se encontra situado entre a Terra e Mercúrio; nome da Galáxia que “abriga” o Sistema Solar; nome do único planeta em que se conhece a existência de vida; objectos que giram à volta de alguns planetas. A Lua pertence a essa categoria de objectos; astro-rei, centro do Sistema Solar.



C. Assinala em cada um dos conjuntos a afirmação correcta.

5. A partir do Sol os planetas encontram-se ordenados do seguinte modo:

- Mercúrio, Marte, Terra, Vénus, Saturno, Plutão, Urano, Júpiter, Neptuno.
- Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, Plutão.
- Mercúrio, Júpiter, Terra, Saturno, Urano, Vénus, Neptuno, Plutão, Marte.

6. Não constitui consequência do movimento de rotação:

- o movimento anual aparente do Sol;
- a sucessão dos dias e das noites;
- o movimento diurno aparente da esfera celeste.

7. A desigualdade dos dias e das noites é uma consequência:

- da esfericidade da Terra;
- da inclinação do eixo da Terra;
- da aproximação e afastamento do Sol ao longo do ano.

8. Nos Equinócios os dias e as noites têm igual duração:

- sobre o Trópico de Câncer;
- sobre o Equador;
- sobre o Círculo Polar Ártico.

9. No Solstício de Dezembro:

- o Hemisfério Sul recebe mais luz e calor que o Hemisfério Norte;
- o Hemisfério Norte recebe mais luz e calor que o Hemisfério Sul;
- os dois hemisférios recebem igual quantidade de luz e calor.

10. As estações do ano constituem uma consequência:

- do movimento de rotação da Terra;
- do movimento de translação da Terra;
- da forma esférica que a Terra possui.

D. Assinala com V as afirmações verdadeiras e com F as falsas.

- Os cometas são também conhecidos por estrelas cadentes.
- Halley é o nome do planeta mais conhecido.
- Tal como as estrelas, os planetas têm luz própria e cintilante.

4. A forma esférica da Terra é a responsável pela diferença de aquecimento em latitude.
5. Mercúrio é o Planeta que se encontra mais perto do Sol.
6. O dia e a noite são uma consequência do movimento de translação da Terra.
7. De Março a Setembro, os dias são maiores que as noites no Hemisfério Sul.
8. Um dia é o tempo de uma rotação completa da Terra em torno do Equador.
9. O dia e a noite sucedem-se à medida que a Terra executa o movimento de rotação.
10. A ordem correcta da sucessão das estações do ano é: Primavera, Outono, Inverno e Verão.

Introdução ao estudo das "esferas"

Na figura 1 assinala com **A** os elementos da atmosfera, com **H** os elementos da hidrosfera, com **L** os elementos da litosfera e com **B** os elementos da biosfera.

A atmosfera e a biosfera

1. A figura 2 corresponde à estrutura da atmosfera.

1.1. Completa a legenda, indicando o nome de cada camada da atmosfera.

- A. _____
- B. _____
- C. _____
- D. _____

1.2. Faz corresponder a cada frase a letra da camada atmosférica em que se verifica cada uma das seguintes condições:

- a) grande concentração de ozono;
- b) predominância de vapor de água e dióxido de carbono;
- c) ar rarefeito;
- d) ar quase disposto em camadas;
- e) surgem nuvens sedosas e brilhantes.

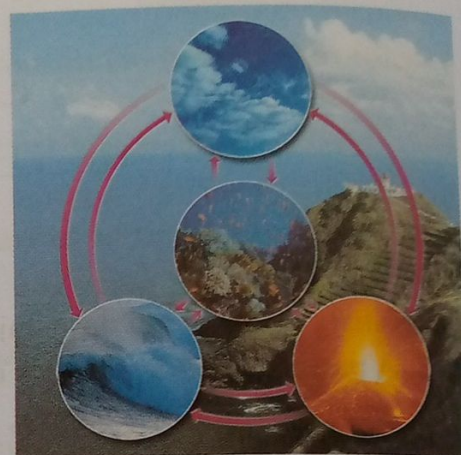


Fig. 1

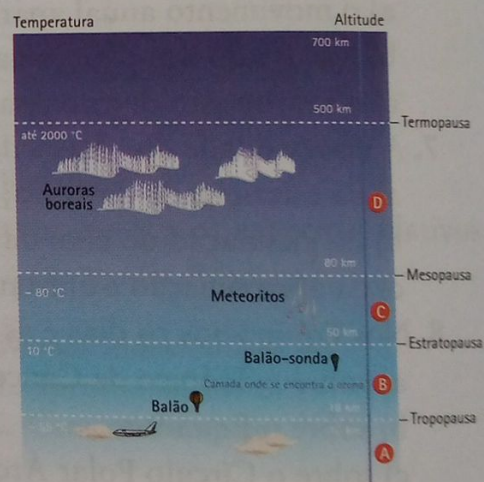


Fig. 2

2. Assinala com **V** as afirmações verdadeiras e com **F** as falsas.

- a) A atmosfera é constituída essencialmente por elementos sólidos.
- b) A atmosfera absorve toda a radiação solar.
- c) A atmosfera protege-nos dos meteoritos.
- d) A irradiação terrestre é a energia que a Terra recebe.
- e) O efeito de estufa é uma das funções da atmosfera.
- f) Na troposfera a temperatura aumenta à medida que se sobe em altitude.
- g) A camada de ozono localiza-se na mesosfera e desempenha uma função vital para a vida na Terra: filtra radiações infravermelhas emitidas pelo Sol.
- h) Diz-se que a Terra é um planeta em equilíbrio térmico porque liberta toda a energia que recebe.
- i) Durante o período diurno, a temperatura do ar aumenta desde o nascer até ao pôr-do-sol.

3. Assinale a opção mais correcta.

3.1. Estado de tempo é:

- a) ... a sucessão de elementos do clima num dado local.
- b) ... o conjunto dos elementos climáticos que caracterizam o estado médio da atmosfera num dado local.
- c) ... a caracterização da atmosfera num dado local.
- d) ... a caracterização momentânea da atmosfera num dado local.

3.2. Clima pode ser definido como:

- a) ... o resultado de uma combinação passageira dos elementos atmosféricos.
- b) ... a sucessão habitual dos estados de tempo sobre um lugar.
- c) ... o estado da atmosfera num dado momento e num determinado lugar.
- d) ... a combinação passageira dos elementos do clima durante um ano.

4. Assinala com E os elementos do clima e com F os factores do clima.

- a) Altitude.
- b) Temperatura.
- c) Humidade.
- d) Latitude.
- e) Correntes marítimas.
- f) Nebulosidade.

5. Completa as frases com os termos correctos.

A. Local	B. Atmosfera	C. Temperatura	D. Máxima
E. Média	F. Dia	G. Vida	H. Mensais
I. Ano	J. Humidade	K. Mínima	

- 5.1. Os fenómenos atmosféricos são fenómenos que se produzem na _____ e que afectam a superfície e a _____ na Terra.
- 5.2. Os elementos que condicionam o estado de tempo são: a _____ do ar, a _____ do ar e a pressão atmosférica.
- 5.3. A temperatura do ar varia de local para _____, ao longo do _____ e ao longo _____.
- 5.4. A amplitude térmica diurna é a diferença entre as temperaturas _____ e _____ que ocorrem durante um dia.
- 5.5. A temperatura média anual, num dado local, é igual à _____ aritmética das temperaturas médias _____.

6. Faz corresponder os elementos da coluna A aos da coluna B.

Coluna A	Coluna B
1. Temperatura	A. Higrómetro
2. Humidade relativa	B. Pluviómetro
3. Pressão Atmosférica	C. Termómetro
4. Pluviosidade	D. Barómetro

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

7. Assinala com V as afirmações verdadeiras e com F as falsas.
- A temperatura aumenta com o aumento da altitude.
 - O aquecimento da atmosfera inferior é feito pela radiação solar directa e pela irradiação terrestre.
 - Amplitude térmica anual é a diferença entre a temperatura média do mês mais quente e a temperatura média do mês mais frio.
 - A amplitude térmica diurna tende a ser maior no litoral que no interior devido a influência do ar marítimo.
 - A variação diurna da temperatura é uma consequência do movimento de rotação da Terra.
 - A variação anual da temperatura é uma consequência do movimento de translação da Terra.
 - Os dias e as noites têm igual duração em todos os lugares da terra nos solstícios de Dezembro e de Junho.
 - Diz-se que o ar está saturado quando, a determinada temperatura, já não pode conter mais vapor de água.
8. Considera as seguintes frases: A. A temperatura diminui; B. A humidade relativa aumenta; C. Chove; D. O ar sobe; E. Atinge-se o ponto de saturação; F. O vapor de água condensa; G. Formam-se nuvens.
- 8.1. Ordena-as de modo a obteres a sequência correcta do processo de formação das chuvas.

9. Assinala a opção mais correcta.

9.1. Para se dar condensação é necessário:

- ... elevado valor de humidade absoluta.
- ... uma diminuição de temperatura.
- ... humidade relativa muito elevada.
- ... uma temperatura elevada.

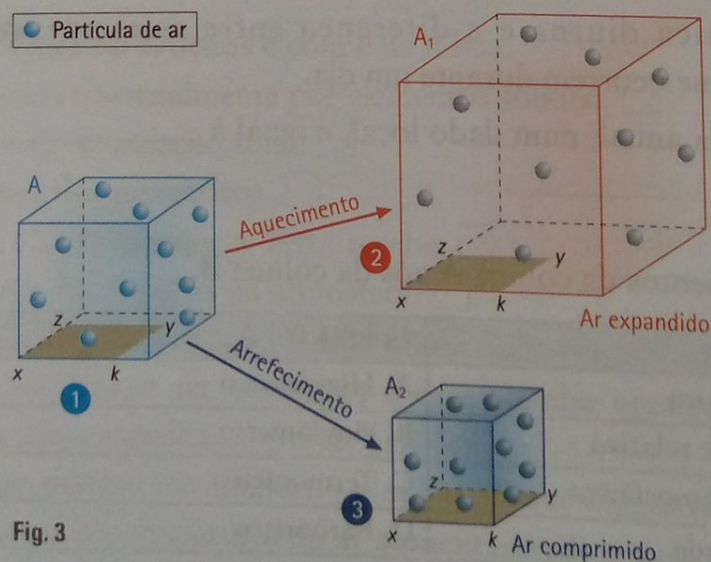
9.2. A humidade absoluta:

- ... não sofre variação ao longo do ano.
- ... é maior no Verão.
- ... é maior no Inverno.
- ... aumenta sempre que a humidade relativa aumenta.

9.3. A proximidade do mar provoca:

- ... diminuição da pluviosidade.
- ... moderação da temperatura.
- ... diminuição da humidade.
- ... aumento da pressão.

10. Considera a figura 3.



10.1. Coloca-os em ordem crescente dos valores de pressão atmosférica.

10.2. Assinala as justificações certas para a ordenação que fizeste.

- Diminuição da espessura da atmosfera com o aumento da altitude.
- Menor rarefação do ar nas camadas mais altas da atmosfera.
- Menor altura da coluna da atmosfera a fraca altitude.
- Menor concentração de partículas do ar a fraca altitude.

11. A figura 4 (A e B) representa centros barométricos.



Fig. 4

11.1. Identifica o centro de baixa pressão e o de alta pressão.

11.2. Diz o nome das linhas curvas representadas.

12. Completa as seguintes frases.

12.1. A pressão atmosférica diminui quando:

- A altitude _____, porque o ar é mais _____.
- A temperatura _____, porque o ar quente é _____ denso que o ar _____.
- A humidade absoluta _____, porque o ar húmido é _____ denso do que o ar _____.

12.2. Os ventos são _____ de ar em movimento; sopram sempre dos locais onde a pressão é _____ para os locais onde a pressão é _____.

12.3. Uma massa de ar é uma porção de _____ que apresenta de forma mais ou menos uniforme a mesma _____ e _____.

13. Atenta na figura 5.

13.1. Completa a figura, marcando as outras faixas barométricas.

13.2. Diz o nome das faixas barométricas já assinaladas.

13.3. Indica o nome dos ventos representados na figura.

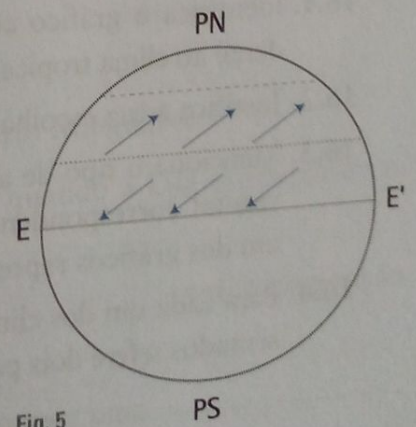


Fig. 5

14. Com base na figura 6:

- 14.1. Refere o factor climático responsável pelos elevados valores de pluviosidade.
- 14.2. Indica o valor aproximado da temperatura média anual.
- 14.3. Justifica a fraca amplitude térmica anual.
- 14.4. Indica o mês mais chuvoso e o menos chuvoso.
- 14.5. Na figura 7 (A e B), identifica aquela cuja vegetação corresponde ao gráfico termopluviométrico representado (fig. 6).

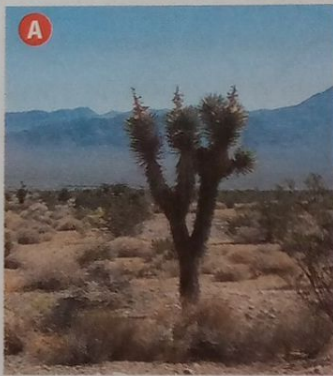


Fig. 7

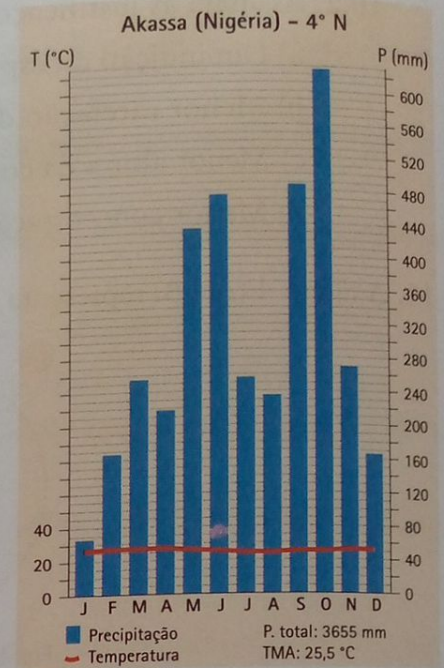


Fig. 6

15. No mapa, faz a legenda indicando os nomes dos desertos representados.

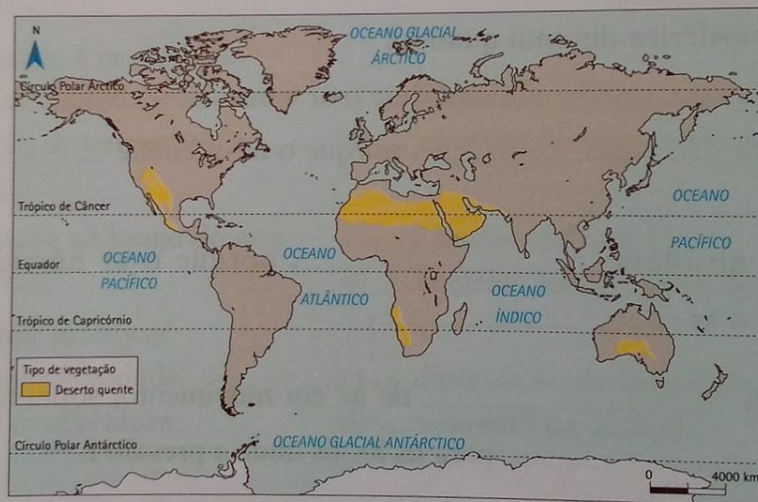


Fig. 8

16. Presta atenção aos gráficos.

- 16.1. Identifica o gráfico correspondente ao clima tropical húmido.
- 16.2. Justifica a tua escolha.
- 16.3. Menciona o tipo de associação vegetal correspondente a cada um dos gráficos representados.
- 16.4. Para cada um dos climas representados refere dois países.

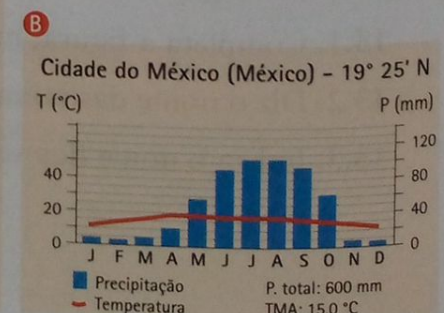
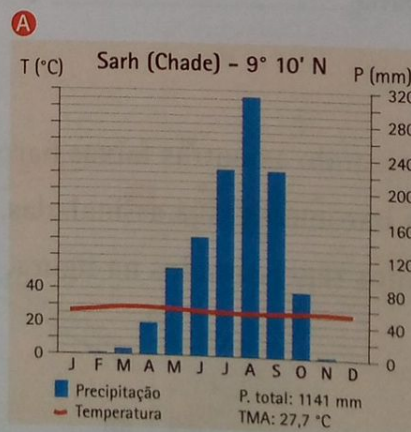


Fig. 9

17. Os três gráficos termopluviométricos representados correspondem a regiões do clima temperado.

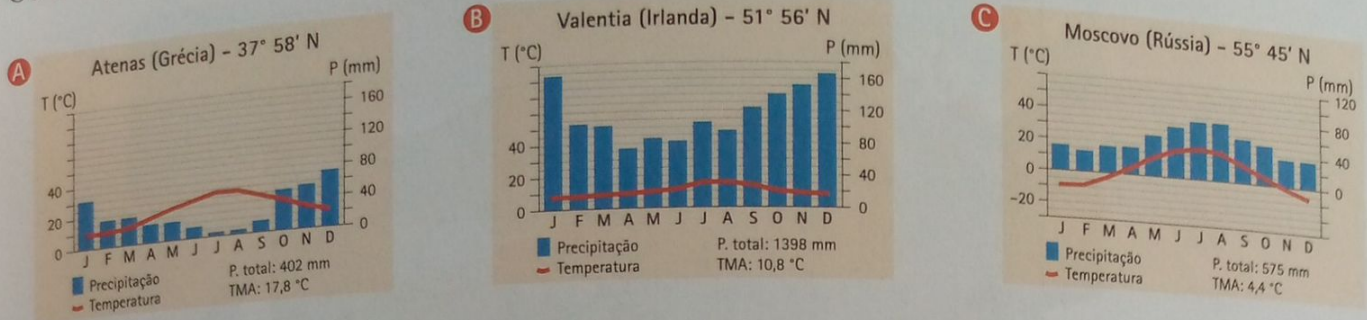


Fig. 10

17.1. Faz corresponder as legendas que a seguir se apresentam aos gráficos representados.

- Clima temperado marítimo.
- Clima temperado continental.
- Clima temperado continental.

Hidrosfera

1. Assinala com V as afirmações verdadeiras e com F as falsas.

- Oceanos são grandes extensões de água salgada que separam continentes próximos.
- O Oceano Atlântico separa a África e a Europa do continente americano.
- O Oceano Índico tem a sua maior extensão no Hemisfério Sul.
- O Oceano Pacífico além de ser o mais extenso é o mais profundo.
- A salinidade, 35‰, é igual em todos os oceanos e mares.
- O oceano que banha a costa oriental africana é o Oceano Pacífico.

2. Faz corresponder os elementos da coluna A aos da coluna B.

Coluna A	Coluna B	
1. Não tem comunicação com o oceano	A. Mar continental	1. <input type="checkbox"/>
2. Separa continentes próximos	B. Mar aberto	2. <input type="checkbox"/>
3. Comunica-se amplamente com os oceanos	C. Mar fechado	3. <input type="checkbox"/>

3. Com base na chave, completa as seguintes frases.

Chave: maré-alta; maré baixa; conjunção; oposição; quadratura; Quarto Minguante.

3.1. É na fase da Lua Cheia que ocorre a _____, isto é quando a Lua se encontra em _____.

3.2. A maré baixa ocorre quando a Lua se encontra na fase de _____, isto é na posição de _____.

3.3. As marés sucedem-se de modo alternado, isto é, a uma maré-alta sucede uma _____.

4. Preste atenção à figura 11.

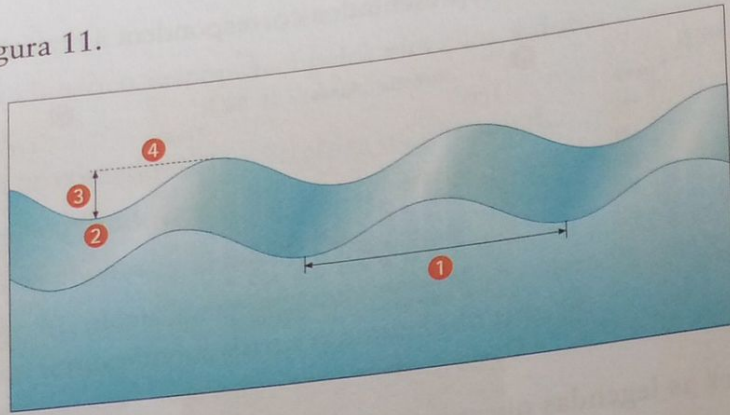
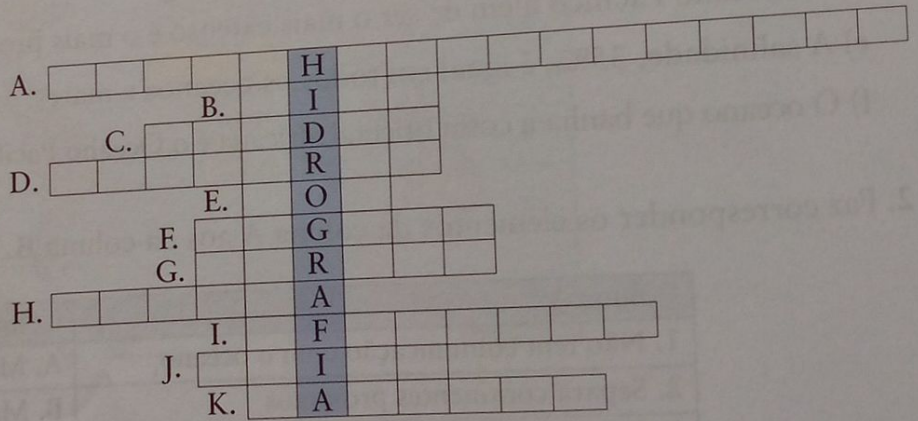


Fig. 11

4.1. Faz a respectiva legenda.

5. Com a informação completa o crucigrama.

- a) Conjunto formado por um rio e todos os cursos de água que para ele correm.
- b) Curso de água doce que corre por um leito em direcção ao mar.
- c) Volume de água que passa numa secção do rio durante uma unidade de tempo.
- d) Forma terminal de um rio, através de um único canal.
- e) Secção onde o rio desagua.
- f) Variação do caudal do rio ao longo do ano.
- g) Parte lateral do rio.
- h) Forma terminal que se caracteriza para ramificação em vários canais.
- i) Secção onde o rio desagua.
- j) Curso de água que desagua num rio principal.
- k) O maior rio que atravessa o território moçambicano.



6. Com base na chave que a seguir se apresenta, completa as frases que se seguem.

Chave: Sol; altas; água; evapora; condensa; neve; precipitação; nuvens.

6.1. A água que se encontra à superfície da Terra, aquecida pelo _____, _____.

6.2. O vapor de água nas camadas _____ e frias da atmosfera _____ e até solidifica, formando as _____.

6.3. Quando as gotas de _____ das nuvens atingem determinado tamanho, caem sob a forma de _____: chuva, _____ ou granizo.

7. A figura 12 representa o ciclo da água.

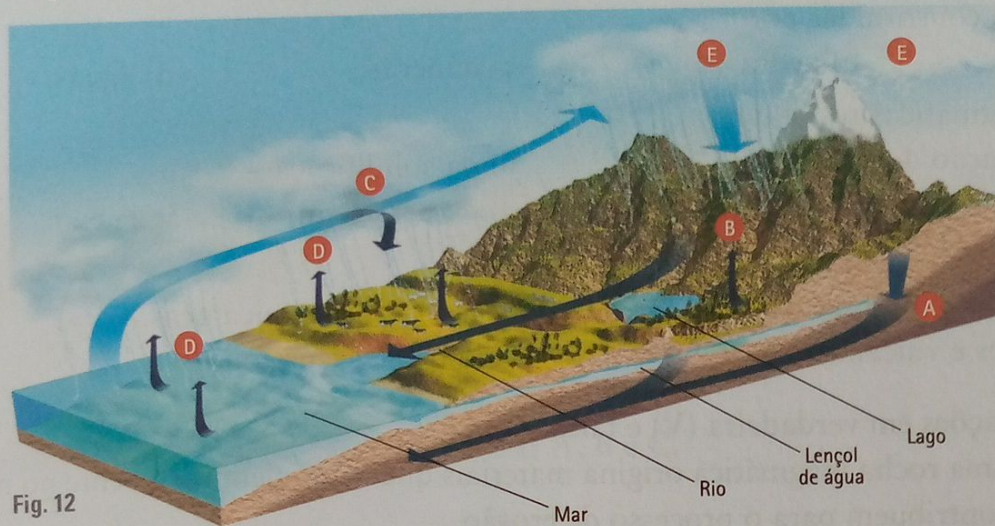


Fig. 12

7.1. Faz a correspondência entre os termos da chave e as letras da figura.
Chave: infiltração; evaporação; fusão; precipitação; condensação.

Litosfera

1. Faz a correspondência entre os termos da coluna A e as afirmações da coluna B.

Coluna A	Coluna B
A. Câmara magmática	1. Abertura principal de um vulcão à superfície
B. Magma	2. Construção resultante da acumulação de material proveniente da actividade vulcânica
C. Cratera	3. Local onde o material rochoso fundido com gases dissolvidos – magma – se encontra a elevadas temperaturas
D. Cone vulcânico	4. Material em estado de fusão que se encontra no interior da Terra
	5. Local por onde o material em fusão sobe até à superfície

2. Das afirmações seguintes selecciona a que define epicentro e hipocentro.

- O hipocentro é o local no interior da Terra onde se origina um sismo e o epicentro é o ponto da superfície terrestre onde o sismo se sente com maior intensidade.
- O hipocentro é o local à superfície da Terra onde o sismo é sentido com maior intensidade e o epicentro é o local no interior da Terra onde o sismo teve origem.
- O hipocentro é o local no interior da Terra onde se origina um sismo e o epicentro é o local à superfície da Terra onde o sismo é sentido com menor intensidade.
- O hipocentro é o local na superfície da Terra onde se origina o sismo e o epicentro é o local no interior da Terra onde o sismo é sentido com maior intensidade.

3. Preenche os espaços com os termos correctos.

3.1. A Terra tem na sua estrutura interna três camadas principais: _____, _____ e _____.

3.2. A _____ é a camada sólida mais externa da Terra e a sua espessura é variável. Situada entre a crosta e o núcleo encontra-se o _____. O _____ é a parte mais central e mais profunda do planeta.

4. Selecciona a opção mais correcta.

4.1. As rochas são constituídas por:
a) magma; b) pedras;

c) minerais; d) águas.

4.2. As rochas magmáticas resultam:
a) da solidificação do magma.
c) da destruição de outras rochas.

b) da solidificação de lama.
d) do arrefecimento da água e ar.

4.3. As rochas magmáticas podem ser:
a) metamórficas e plutónicas.
c) sedimentares e vulcânicas.

b) plutónicas e vulcânicas.
d) detríticas e orgânicas.

5. Classifica as afirmações em verdadeira (V) e falsas (F).

- a) A alteração de uma rocha magmática origina materiais que ficam definitivamente no mesmo lugar.
- b) Os seres vivos contribuem para o processo de erosão.
- c) As areias são rochas sedimentares detríticas.
- d) O petróleo e o carvão são rochas sedimentares.
- e) Os agentes erosivos não têm qualquer acção sobre as rochas metamórficas.
- f) O basalto e o mármore são rochas metamórficas.
- g) As rochas metamórficas podem ter origem em rochas magmáticas e sedimentares.
- h) As rochas metamórficas formam-se à superfície, onde se fazem sentir temperaturas e pressões altas.

6. Completa as frases com os termos correctos, apresentados na chave.

Chave: húmus; subsolo; solo; horizonte.

- 6.1. O _____ é uma mistura complexa de material rochoso alterado, minerais, húmus, água, ar e seres vivos.
- 6.2. O _____ é formado a partir da decomposição de folhas e outros materiais orgânicos existentes à superfície.
- 6.3. Os _____ do solo são as diferentes camadas que o constituem.
- 6.4. O _____ é a camada de transição entre a rocha-mãe e o solo propriamente dito.

7. Observa atentamente a figura 13 (A e B).

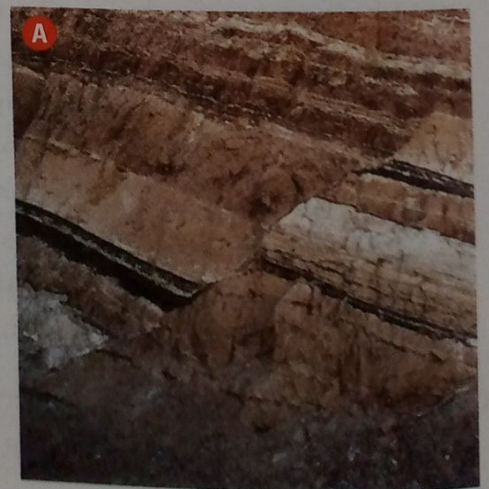
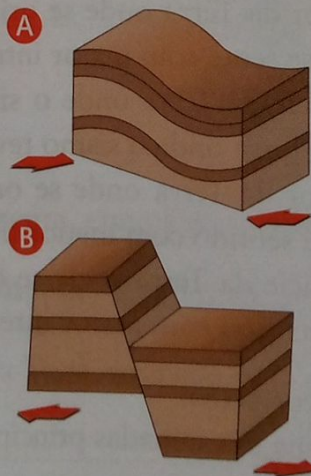


Fig. 13

7.1. Identifica as estruturas geológicas representadas.

7.2. Indica o tipo de forças que actuam sobre as rochas de cada uma das figuras (A e B).

8. A figura 14 (A, B e C) representa as fases de formação de rochas sedimentares a partir de um maciço granítico.

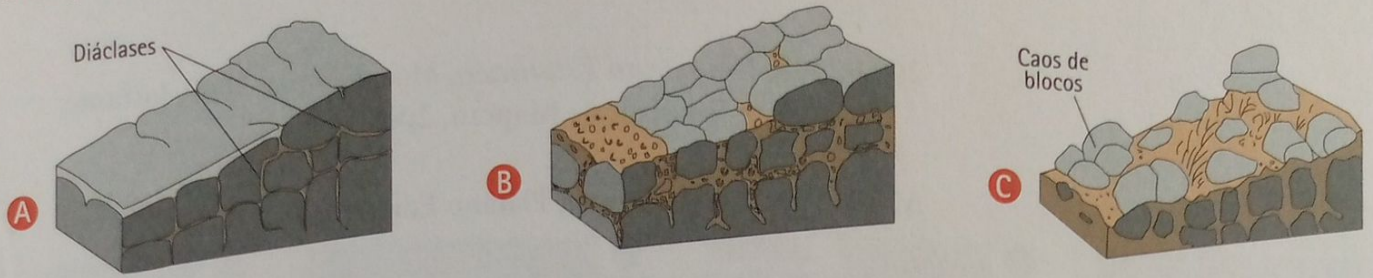


Fig. 14

8.1. Identifica as fases assinaladas pelas letras A, B e C.

A. _____ B. _____ C. _____

9. A figura 15 (A, B e C) representa a evolução do relevo.

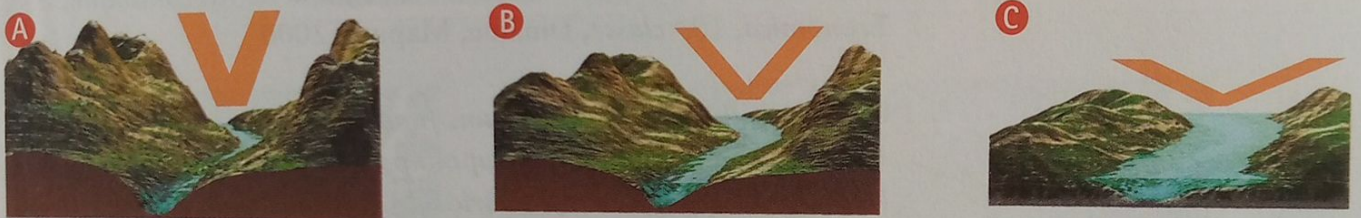


Fig. 15

9.1. Menciona dois agentes responsáveis pela evolução desta paisagem.

9.2. Indica a fase, A, B ou C, em que a acumulação é maior.

9.3. Justifica a tua resposta.

10. Observa a figura 16 (A, B e C), que representa de forma esquemática uma costa alta e rochosa.

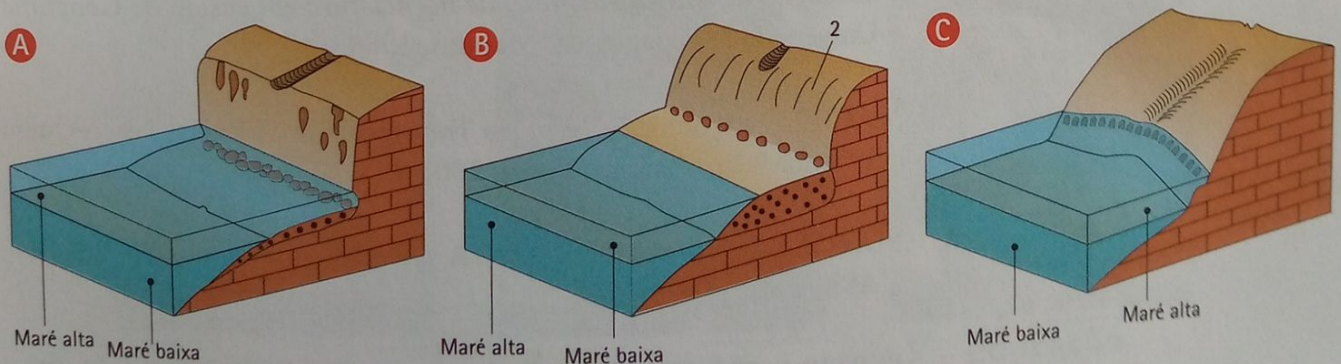


Fig. 16

10.1. Ordena as figuras A, B e C de forma a obteres a sequência correcta da acção do mar sobre a linha da costa.

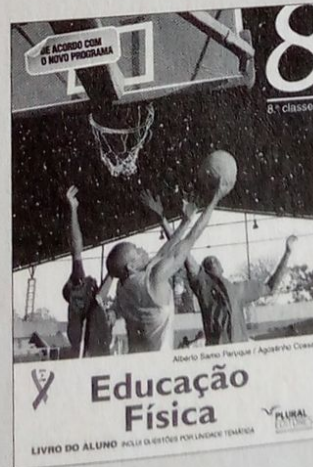
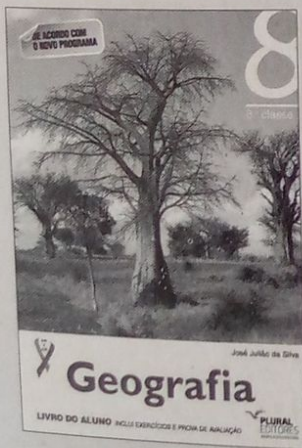
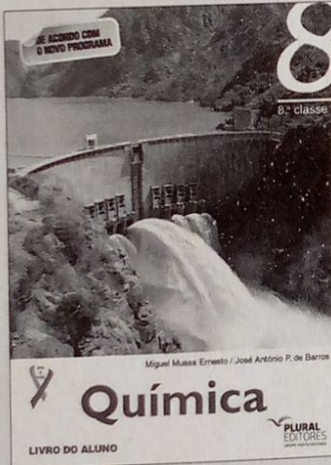
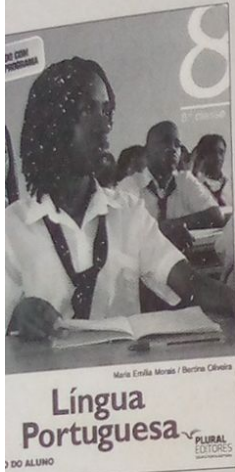
10.2. Explica o processo que da origem as formas assinaladas com os números 1 e 2.

10.3. Refere as outras formas que o litoral pode apresentar.

BIBLIOGRAFIA

- 2004-2008, *Um retrato Estatístico, Moçambique*, 2009, Instituto Nacional de Estatísticas, Maputo, 2009
- ANTUNES, J. – *Geografia*, Plátano Editores, Lisboa, 1989
- Anuário Estatístico*, 2008, Instituto Nacional de Estatísticas, Maputo, 2009
- Atlas Geográfico*, Volume 1, 2.^a edição revista e actualizada, Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação, Ministério da Educação, Maputo, 1986
- BAPTISTA, J., SANTOS, L. – *Dicionário Escolar*, Texto Editora, Sintra, 1993
- DA BARCA, A., DOS SANTOS, T. – *Geografia de Moçambique, Física e Económica*, 10.^a classe, Diname, Maputo, 2000
- DUARTE, S., LÍNGUA, J. – *Alguns fundamentos de metodologia de ensino de Geografia, texto de apoio para os instruídos dos cursos de formação de professores primários do primeiro grau*, Ministério da Educação, Direcção Nacional do Ensino Primário, Maputo
- DUCRE, A. – *Sciences de la Vie et de la Terre*, Belin, Paris, 2000
- GOMES, A., BOTO, A. S. – *Fazer Geografia, População e Povoamento*, 8.^o ano, Porto Editora, Porto, 2008
- LÍNGUA, J. – *Alguns aspectos didáctico-metódicos de Geografia de Moçambique para o Ensino Secundário, trabalho de diploma para a obtenção do grau académico de licenciatura em ensino de Geografia*, Universidade Pedagógica, Maputo, 1984
- MACIEL, N. e outros – *Terra em Transformação*, Ciências Físico-Químicas, 7.^o ano, Porto Editora, Porto, 2007
- MATOS, M., RAMALHO, M. – *A Terra, Planeta Dinâmico*, Edições ASA, Porto, 1989
- PEREIRA, D., e outros – *Espaços Mundiais*, 8.^a Série, Actual, São Paulo, 1998
- PEREIRA, D., e outros – *Fronteiras do Mundo*, 7.^a Série, Actual, São Paulo, 1998
- PEREIRA, D., e outros – *Geografia dos Lugares*, 5.^a Série, Actual, São Paulo, 1997

Títulos disponíveis para a 8.ª classe



Símbolos da República de Moçambique

BANDEIRA



EMBLEMA



HINO NACIONAL

Pátria Amada

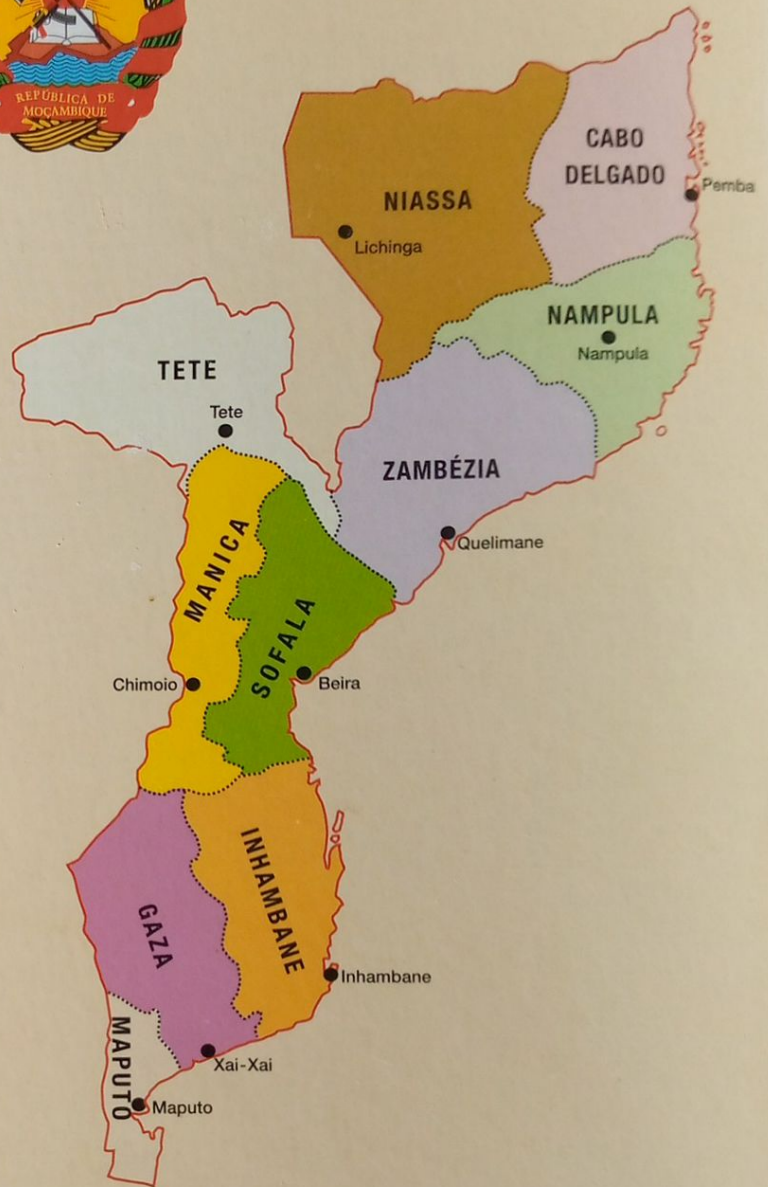
Na memória de África e do Mundo,
Pátria bela dos que ousaram lutar
Moçambique o teu nome é liberdade
O sol de Junho para sempre brilhará

Coro

Moçambique nossa terra gloriosa
pedra a pedra construindo o novo dia
milhões de braços, uma só força
ó pátria amada vamos vencer!

Povo unido do Rovuma ao Maputo
colhe os frutos do combate pela Paz
cresce o sonho ondulando na Bandeira
e vai lavrando na certeza do amanhã

Flores brotando do chão do teu suor
pelos montes, pelos rios, pelo mar
nós juramos por ti, ó Moçambique:
nenhum tirano nos irá escravizar



8.^a classe

Geografia

José Julião da Silva

LIVRO DO ALUNO

PLURAL
EDITORES

www.pluraeditores.co.mz

ISBN 978-972-0-09044-7



09044.18