Elisa Eda Nhambire

G8

Geografia 8.ª Classe



Texto Editores

Pelo ADOPTADO MINEDH

f i c h a t é c n i c a

título	**G8 • Geografia 8.ª Classe**
autora	**Elisa Eda Nhambire**
coordenação	**Célia Rodrigues e Paula Jacques**
editor	**Texto Editores, Lda. – Moçambique**
capa	**Dércio Simango**
ilustrações	**Cassamo Mussá e Dionisio Matavele**
arranjo gráfico	**Darlene Mavale e Dércio Simango**
paginação	**Cassamo Mussá e Miqueias da Rocha**
pré-impressão	**Texto Editores, Lda.**
impressão e acabamentos	**Texto Editores**

Texto Editores

Av. Para o Palmar Q. 35, n.º 141A • Sommerchield II • Maputo • Moçambique
Tel: (+258) 21 49 73 04
Fax: (+258) 21 49 73 05
Cels: (+258) 82 326 1460 • (+258) 84 326 1460
E-mail: info@me.co.mz

© 2008, Texto Editores, Lda.

Reservados todos os direitos. É proibida a reprodução desta obra por qualquer meio (fotocópia, offset, fotografia, etc.) sem o consentimento escrito da Editora, abrangendo esta proibição o texto, a ilustração e o arranjo gráfico. A violação destas regras será passível de procedimento judicial, de acordo com o estipulado no Código do Direito de Autor. D.L. 4 de 27 de Fevereiro de 2001.

MAPUTO, OUTUBRO de 2017 • 2.ª EDIÇÃO • 4.ª TIRAGEM • REGISTADO NO INLD SOB O NÚMERO: 5284/RLINLD/08

Elisa Eda Nhambire



Geografia 8.ª Classe

Texto Editores

EduSkills
MOÇAMBIQUE

Biblioteca Digital EduSkills

Livros, exames e materiais de apoio para estudar melhor



100% Gratuito

Livros Escolares	Exames Escolares	Exames de Admissão	Exames Resolvidos
CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI

Estude onde estiver.
Aprenda no seu ritmo.
Construa o seu futuro.

A Biblioteca Digital **EduSkills** é o seu companheiro de estudo para alcançar melhores resultados e realizar sonhos.

ACEDER À BIBLIOTECA

www.eduskills.co.mz

CONFIANÇA
Segurança, credibilidade e compromisso.

EDUCAÇÃO
Conhecimento que transforma vidas.

MOÇAMBIQUE
Orgulho de ser moçambicano, foco no nosso país.

INOVAÇÃO
Tecnologia e educação caminhando juntas.

Prefácio

Caro aluno!

Este manual é mais um meio de ensino que te vai proporcionar maior autonomia, permitir um melhor acompanhamento das matérias abordadas na sala de aula, facilitar a execução dos trabalhos individuais ou em grupo e preparar-te para os testes.

O manual centra-se no estudo da Geografia Física Geral, abordando os aspectos físico-naturais, de acordo com o programa em vigor para a 8.ª Classe.

A sua estrutura é a seguinte: Introdução ao Estudo da Geografia, Unidade 1 – A Terra no Universo e Unidade 2 – A Terra e suas esferas, nas quais são descritas de forma pormenorizada a atmosfera, a biosfera, a hidrosfera e a litosfera. Tais descrições são acompanhadas de gráficos, tabelas, ilustrações e de informações relevantes e actualizadas, permitindo uma maior abstracção e compreensão das mesmas.

As últimas páginas do manual são reservadas aos exercícios que te irão ajudar na avaliação da tua aprendizagem e contribuir para o teu sucesso académico. A tua aprendizagem não se deve cingir exclusivamente a este manual, apresentando-se no final várias referências bibliográficas.

A autora

Índice



Introdução

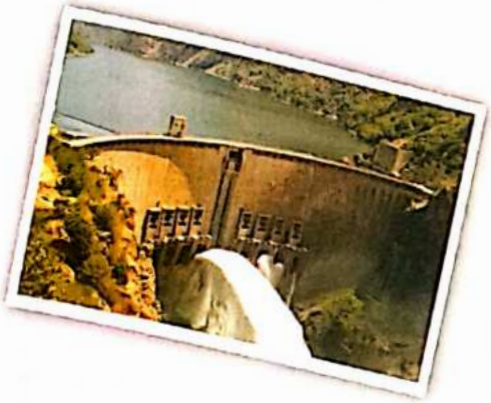
Introdução ao estudo da Geografia 4
Conceito de Geografia 4
Objecto de estudo da Geografia 5
Divisões da Geografia 5
Importância do estudo da Geografia 6
A Geografia na vida prática 7

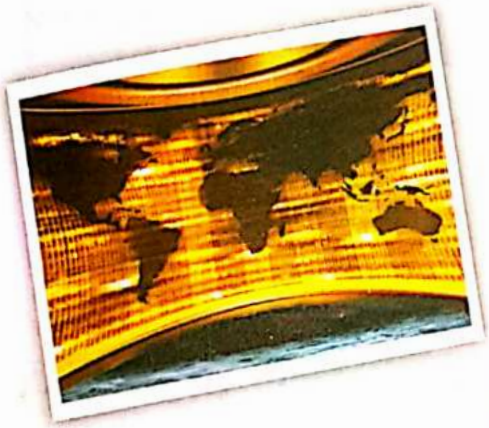


Unidade 1: A Terra no Universo

O Universo 10
Importância do estudo do Universo 12
Os movimentos da Terra 13
Movimento de rotação 13
Movimento de translação 13
Exercícios de consolidação 15

Unidade 2: A Terra e suas Esferas







As esferas da Terra 18
Constituintes das esferas da Terra 18
Relação entre as esferas da Terra 19
As esferas na prática 20
Atmosfera 20
Temperatura 26
Variação da temperatura 27
Humidade 32
Nebulosidade 33
Precipitação 36
Medição da pressão atmosférica 41
Ventos 44
Brisas 46
Massas de ar 48
Tipos de clima 50
Características dos climas da zona intertropical ou tórrida 51
Características dos climas da zona temperada 53
Características dos climas das zonas frias 56
Regiões bioclimáticas 57
Uso, protecção e conservação da atmosfera e da biosfera 59
Hidrosfera 60
Oceanos 60
Mares 63
Rios 68
Lagos 72
Águas subterrâneas 75
Ciclo hidrológico ou da água 77
Uso, protecção e conservação da hidrosfera 79
Litosfera 79
Estrutura interna da Terra 79
Solo 81
Relevo 84
Sismos 87
Distribuição geográfica dos sismos 88
Vulcanismo 89
Erosão 94
Uso, protecção e conservação da litosfera 103
Ciclo geológico 104
Exercícios de consolidação 109

Avaliação final 112
Soluções 121
Bibliografia 128

Digitalizada com Ca

Introdução ao estudo da Geografia

Conceito de Geografia

Geografia é:

- A ciência que estuda a Terra e as relações entre a natureza e o Homem (a sociedade) para compreender como os fenómenos físicos, biológicos e humanos variam no espaço.
- O estudo dos fenómenos físicos, biológicos e humanos localizados na superfície da Terra e, principalmente, o estudo da sua distribuição e das suas relações recíprocas.
- Uma ciência que tem como objecto principal de estudo o espaço geográfico que corresponde ao palco das realizações humanas.
- O estudo da superfície terrestre e a distribuição espacial de fenómenos geográficos, frutos da relação recíproca entre o Homem e o meio ambiente.
- A ciência que estuda a distribuição dos fenómenos físicos, biológicos e humanos pela superfície da Terra, as causas dessa distribuição e as relações locais desses fenómenos.

Portanto a Geografia é a ciência que estuda a distribuição dos fenómenos físicos e humanos na superfície da Terra, bem como as relações recíprocas entre estes. A Geografia concentra o seu estudo na localização, na descrição e na explicação das caraterísticas e dos fenómenos naturais e humanos nas paisagens terrestres.



Fig. 1 Fenómeno biológico



Fig. 2 Relação entre o fenómeno físico e o fenómeno humano

Objecto de estudo da Geografia

O objecto de estudo da Geografia é a distribuição dos fenómenos físicos na superfície da Terra e a distribuição dos fenómenos humanos.

Divisões da Geografia

Sendo objecto de estudo da Geografia as relações que se estabelecem entre o Homem e a Natureza, a Geografia estuda dois grupos de factores que são: físicos ou naturais e humanos, resultando daí a sua divisão em dois ramos, que são: a Geografia Física e a Geografia Humana ou Económica, uma vez que as actividades económicas, como a agricultura, são desenvolvidas pelo Homem.

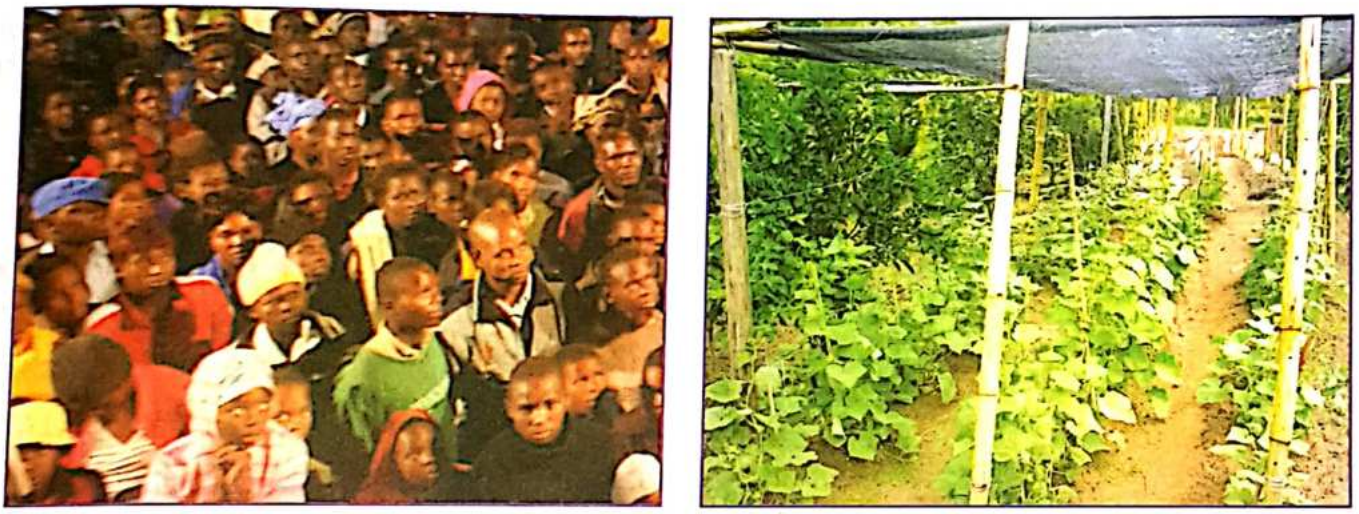


Fig. 3 Exemplos de objecto de estudo da Geografia Humana

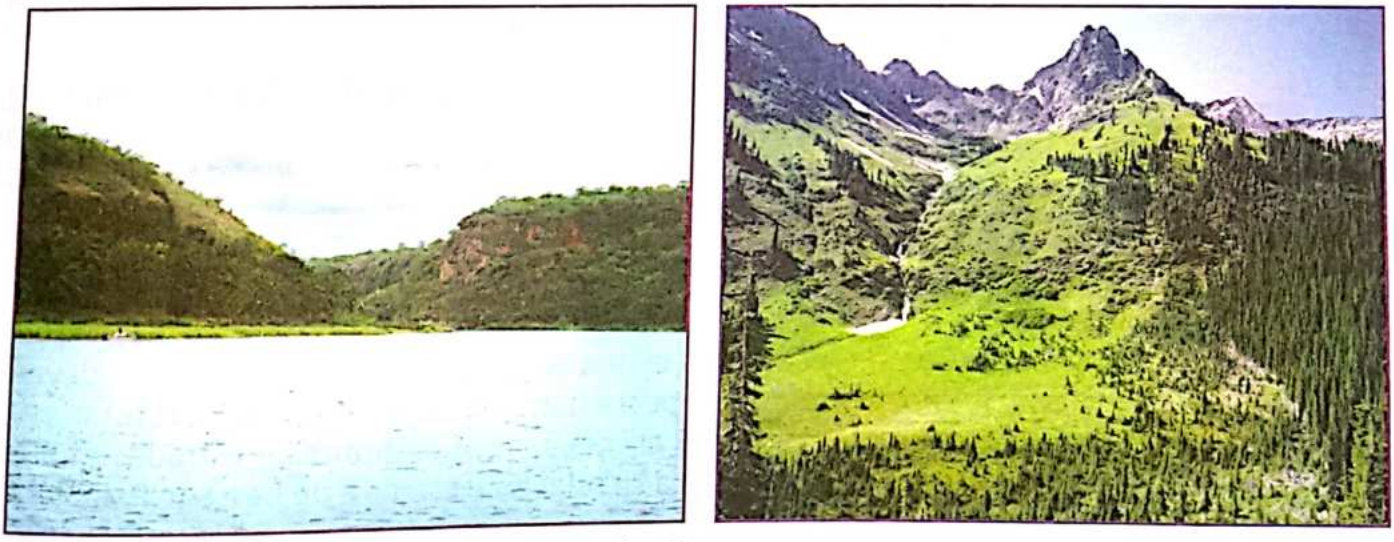


Fig. 4 Exemplos de objecto de estudo da Geografia Física

A tabela abaixo apresenta a divisão da Geografia em Física em Económica, com os seus respectivos tópicos.

Geografia	
Física	**Económica**
Tópicos: • Climatologia (clima) • Hidrogeografia (água) • Geomorfologia (relevo) • Biogeografia (seres vivos)/plantas e animais	Tópicos: • População • Agricultura • Indústria • Transportes e comunicações • Comércio • Turismo

«A Geografia Física e Económica estão interligadas, ou seja, influenciam-se mutuamente. Por exemplo, o Homem para desenvolver a actividade agrícola, procura lugares que apresentam condições favoráveis em termos climáticos, solos e água. A pesca só se desenvolve ao longo dos recursos hídricos».

Importância do estudo da Geografia

A Geografia é importante na delimitação do espaço; na produção, e na análise da complexidade das inter-relações Homem/Natureza, propondo soluções para os problemas decorrentes da localização geográfica e das alterações ocorridas no quadro natural.

Hoje, o campo de acção da Geografia está a ampliar-se pois as questões ambientais passaram a ser de interesse social, económico, político e institucional.

O conhecimento das ciências geográficas contribui para o amor à Natureza, à nossa escola e à nossa casa. Também ajuda a responder às seguintes questões: **onde**, **quando**, **como** e **porquê**, dos fenómenos naturais ou sociais; por exemplo:

1. Onde moras? A resposta a esta questão deve basear-se na localização quer relativa, por exemplo, Av. 24 de Julho, n.º 122, cidade da Beira, quer absoluta, indicando as coordenadas geográficas (latitude e longitude).
2. Quando é que ocorreram as últimas inundações catastróficas em Moçambique? Em Fevereiro de 2000.
3. Como afectaram a economia do país? Perdas humanas, devastação de áreas agro-pecuárias, destruição de infra-estruturas socio-económicas como escolas, fábricas, pontes e estradas que, por sua vez, afectaram a circulação de bens e de passageiros.
4. O porquê das cheias? Devido à localização do país numa zona mais baixa. Relativamente aos países vizinhos onde nascem os principais rios, como é o caso do Limpopo.

A Geografia na vida prática

A Geografia é uma ciência que fornece conhecimentos que ajudam as sociedades a resolverem os vários problemas do quotidiano.



Fig. 5 Represa de Calabozo

Um exemplo no qual a Geografia poderia ser aplicada é o seguinte:

Num projecto que vai inundar uma área para a criação de uma represa, diferentes especialistas analisam-no em diferentes perspectivas. Assim vejamos:

- O biólogo analisa a fauna e a flora que existe no local e verifica se existe alguma espécie em extinção.
- O sociólogo preocupa-se mais com as pessoas que estão no local.
- O geógrafo, por seu turno, analisa a composição do solo, o declive do terreno, as alterações ambientais e as suas alterações ambientais e os impactos na vida das comunidades que estão em seu redor.

O Homem, para obter melhores rendimentos agrícolas, procura os solos férteis, ricos em matéria orgânica, localizados geralmente junto aos rios.



Fig. 6 Habitações construídas numa zona baixa.

Preocupa-se, também, com a influência das acções humanas sobre o ambiente, incentivando o plantio de árvores na escola e na comunidade.

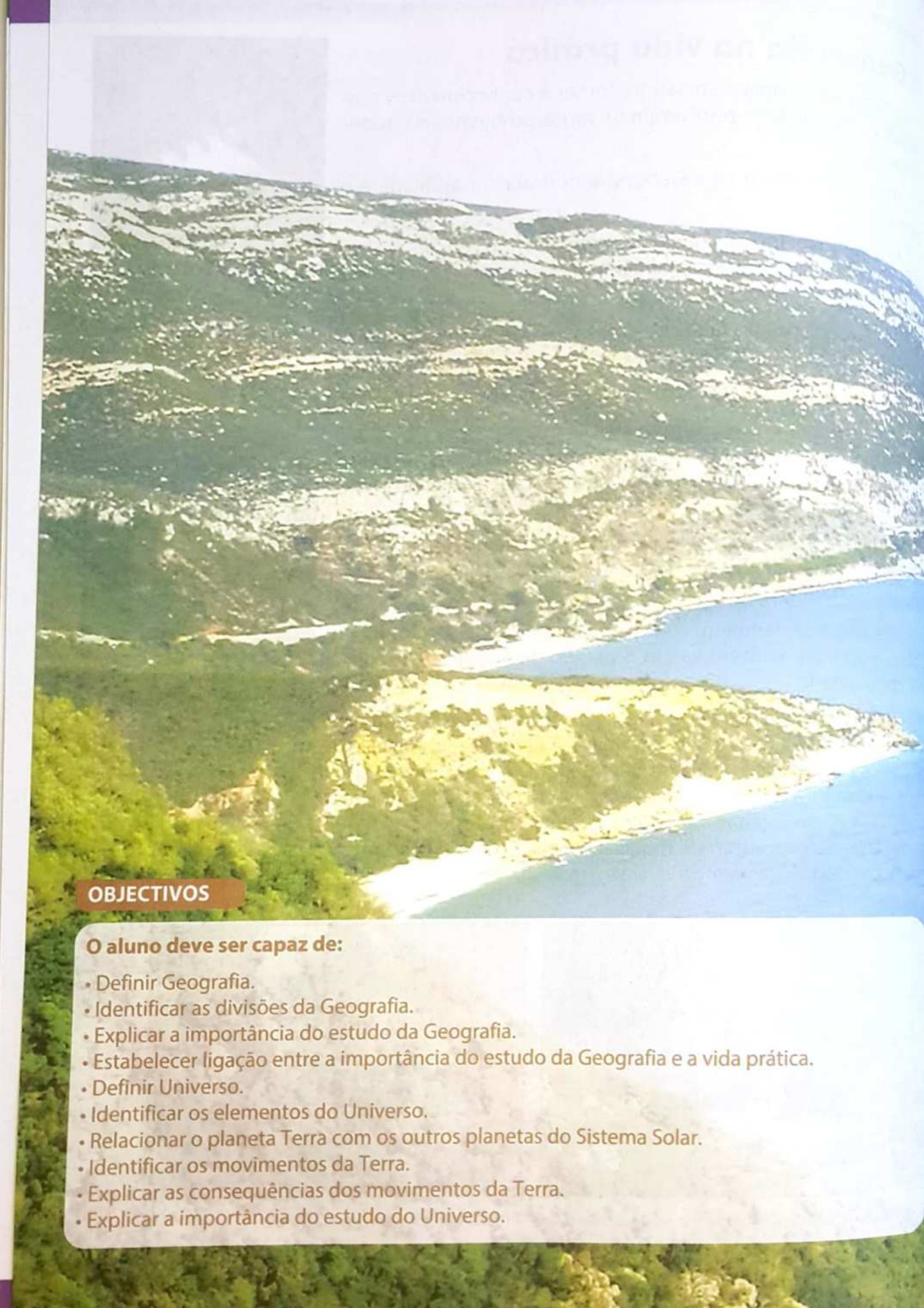
Na localização das áreas residenciais é importante analisar o relevo. As áreas inclinadas não são favoráveis à habitação, pois a erosão dos solos causada pelas chuvas pode destruir as casas e desalojar os seus residentes: as depressões (áreas baixas em relação aos arredores), por sua vez, são sujeitas a inundações na época das chuvas o que pode causar a destruição de mobiliários, electrodomésticos, etc., e criar focos de doenças como a cólera e a malária.



Fig. 7 Cidade construída tendo em conta o relevo



Fig. 8 Plantio de árvores na escola



OBJECTIVOS

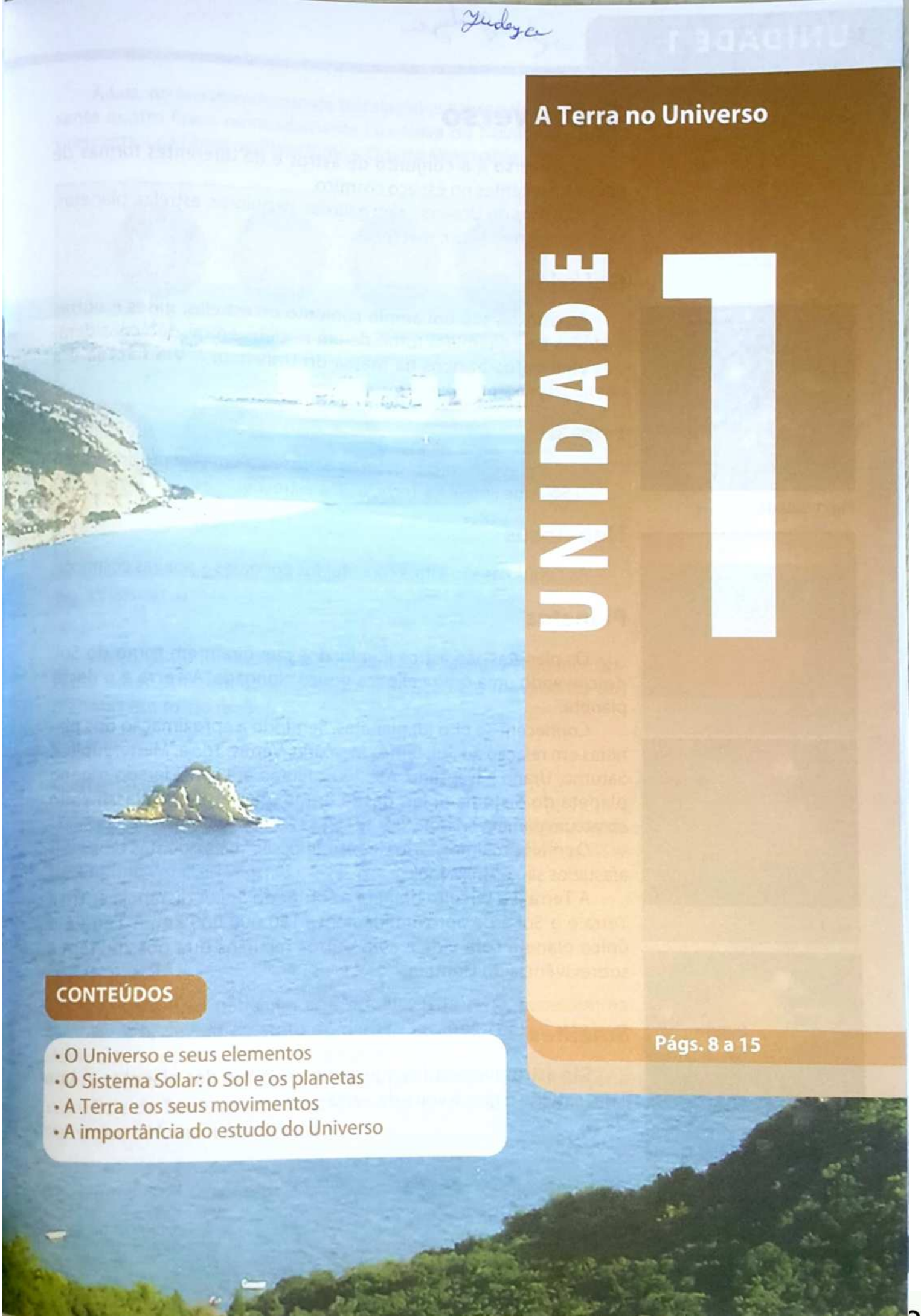
O aluno deve ser capaz de:

- Definir Geografia.
- Identificar as divisões da Geografia.
- Explicar a importância do estudo da Geografia.
- Estabelecer ligação entre a importância do estudo da Geografia e a vida prática.
- Definir Universo.
- Identificar os elementos do Universo.
- Relacionar o planeta Terra com os outros planetas do Sistema Solar.
- Identificar os movimentos da Terra.
- Explicar as consequências dos movimentos da Terra.
- Explicar a importância do estudo do Universo.

Judeza

UNIDADE 1

A Terra no Universo



CONTEÚDOS

- O Universo e seus elementos
- O Sistema Solar: o Sol e os planetas
- A Terra e os seus movimentos
- A importância do estudo do Universo

Págs. 8 a 15

Digitalizada com Car

O Universo

O universo é o conjunto de astros e de diferentes formas de energia existentes no espaço cósmico.

Os astros do Universo são: galáxias, nebulosas, estrelas, planetas, satélites, planetóides e meteoros.

Galáxias



Fig. 1 Galáxia

As galáxias são um amplo conjunto de estrelas, gases e outras matérias que giram em torno de um núcleo central. São considerados elementos básicos da massa do Universo. A **Via Láctea** é a nossa galáxia.

Estrelas

As estrelas são corpos gasosos e possuem uma luz própria.

O **Sol**, que ilumina a Terra, é uma estrela.

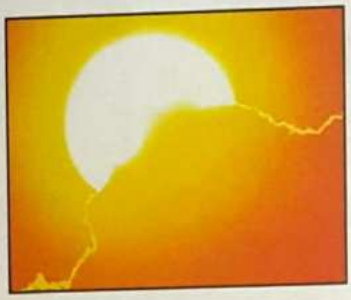


Fig. 2 Sol

Nebulosas

As nebulosas são astros constituídos por gases e poeiras cósmicos.



Fig. 3 Nebulosa

Planetas

Os planetas são astros iluminados que giram em torno do Sol, descrevendo uma órbita elíptica pouco alongada. A **Terra** é o nosso planeta.

Conhecem-se oito (8) planetas. Segundo a aproximação dos planetas em relação ao Sol, temos Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Úrano e Neptuno. Até 2006, Plutão era considerado o nono planeta do Sistema Solar, desde então, passou a ser classificado como um planeta anão.

Os mais próximos, caso de Mercúrio, são mais quentes e os mais afastados são os mais frios.

A Terra é o terceiro planeta a contar do Sol. A distância entre a Terra e o Sol é de aproximadamente 150 000 000 km. A Terra é o único planeta com vida e com outros recursos que possibilitam a sobrevivência do Homem.



Fig. 4 Planeta Saturno

Satélites

São astros iluminados que giram em torno dos planetas. A **Lua** é um satélite e gira à volta da Terra.

Digitalizada com Car

A Lua, no seu movimento de translação em torno da Terra, apresenta quatro fases, nomeadamente Lua Nova ou Novilúnio; Quarto Crescente; Lua Cheia ou Plenelúnio e Quarto Minguante.



Fig. 5 Fases da Lua

Ao conjunto formado pelo Sol, planetas e satélites chama-se **Sistema Solar**. A figura ao lado ilustra a posição e o movimento dos planetas em torno do Sol.



Fig. 6 Sistema Solar

Cometas

Os cometas são corpos celestes de núcleo brilhante e cauda nebulosa e alongada. O cometa mais conhecido é o **Halley**, visto pela última vez em 1986.



Fig. 7 Cometa Halley

Meteoritos

São pequenas partículas que, atraídas pela Terra, penetram na atmosfera e, devido ao atrito, tornam-se incandescentes, por isso, designam-se estrelas cadentes ou meteoros.

Quando o seu tamanho é muito grande podem alcançar a superfície da Terra, constituindo amostras de materiais extraterrestres a que o Homem tem acesso.



Fig. 8 Meteoritos

Digitalizada com Car

Importância do estudo do Universo

O estudo do Universo permite uma melhor compreensão dos fenómenos observáveis a partir da superfície da Terra, como por exemplo o brilho das estrelas no céu, as diversas fases da Lua, os eclipses solares e lunares, bem como as viagens espaciais que são feitas pelos astronautas.

O **Eclipse da Lua** observa-se quando a Terra se posiciona entre a Lua e o Sol.

Por sua vez, os movimentos da Terra em torno do Sol e da Lua em torno da Terra originam Eclipses do Sol ou Solares e da Lua ou Lunares.

O Eclipse da Lua observa-se quando a Terra se posiciona entre a Lua e o Sol.

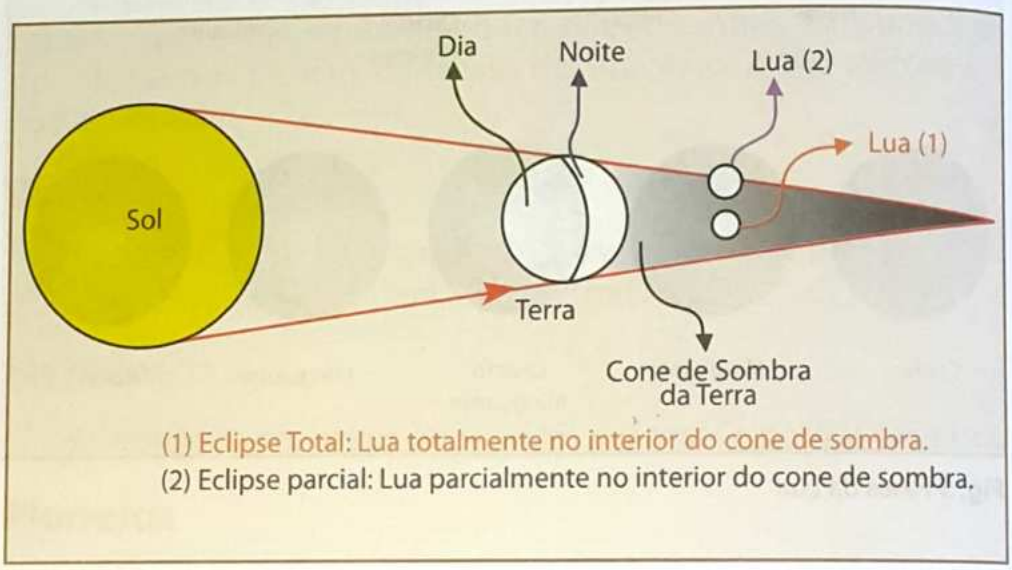


Fig. 9 Eclipse da Lua

O **Eclipse do Sol** observa-se quando a Lua se posiciona entre a Terra e o Sol.

O Eclipse do Sol observa-se quando a Lua se posiciona entre a Terra e o Sol.

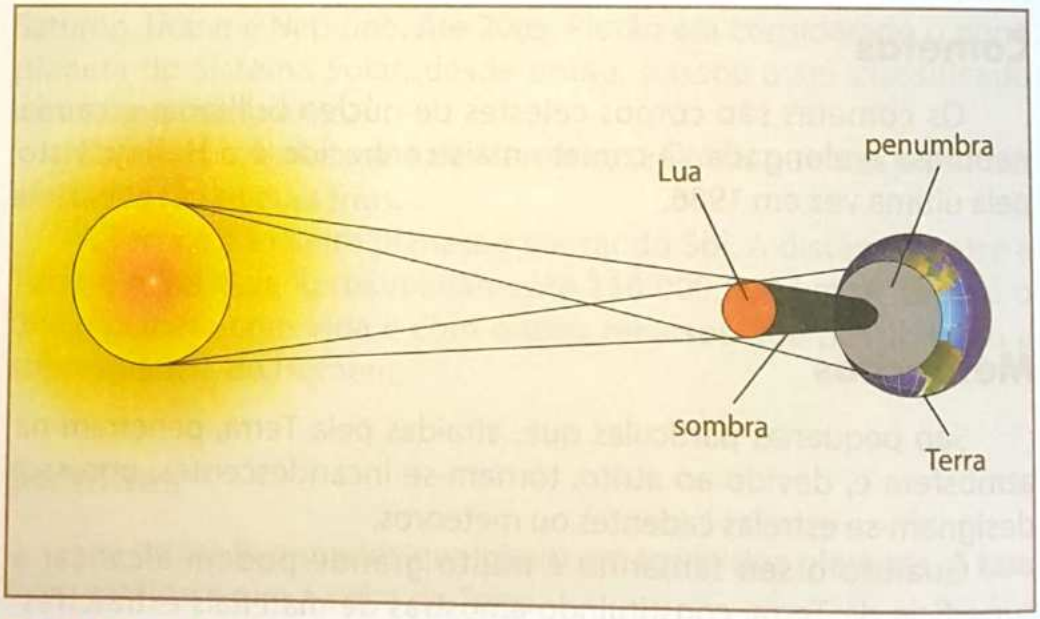


Fig. 10 Eclipse do Sol

A Lua, no seu movimento de translação em torno da Terra, apresenta quatro fases; Lua Nova ou Novilúnio; Quarto Crescente; Lua Cheia ou Plenelúnio e Quarto Minguante.

Digitalizada com Cam

Os movimentos da Terra

A Terra, como os outros planetas, não está em repouso. Realiza vários movimentos dos quais se destacam dois: rotação e translação.

Movimento de rotação

O movimento de rotação é o movimento que a Terra executa em torno do seu eixo imaginário que passa pelos pólos, como se pode observar na figura abaixo.

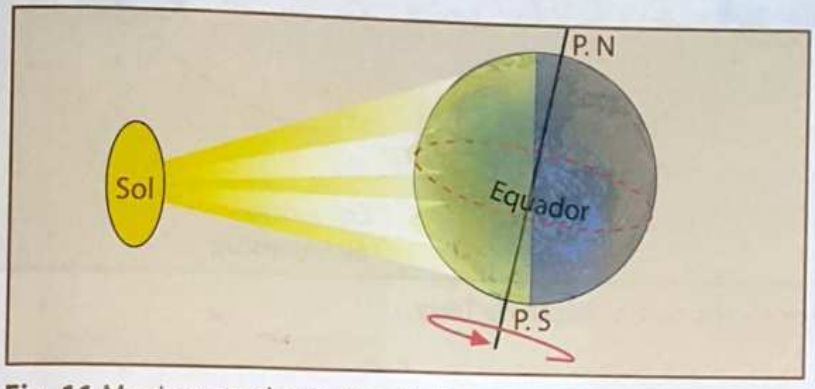


Fig. 11 Movimento de rotação da Terra

A duração deste movimento é de um dia.

Consequências do movimento de rotação

As consequências do movimento de rotação são:

- Permite a alternância dos períodos de luz (dia) e de escuridão (noite).
- Observa-se o abaulamento da região equatorial e achatamento dos pólos devido à força centrífuga.
- Influencia o movimento das massas de ar e das correntes marítimas, a força de Coriolis.

Sabias que...

A força de Coriolis provoca um desvio das massas em movimento na superfície da Terra para a direita, no hemisfério Norte, e para a esquerda, no hemisfério Sul.

Movimento de translação

É o movimento que a Terra realiza em torno do Sol.

A duração do movimento é de um ano, ou seja, 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 48 segundos.

A trajectória, ou seja, o caminho descrito pela Terra em torno do Sol chama-se órbita. A Terra, ao percorrer a sua órbita em torno do Sol, move-se a uma velocidade de cerca de 107 000 km/h.

Como podes notar, dos 365 dias, restam aproximadamente 6 horas. 6 horas $\times$ 4 = 24 horas ou 1 dia. Assim, de 4 em 4 anos acrescenta-se ao mês de Feverreiro 1 dia, de 28 para 29 dias. Este corresponde ao ano bissexto, com 366 dias.

Os movimentos da Terra

A Terra, como os outros planetas, não está em repouso. Realiza vários movimentos dos quais se destacam dois: rotação e translação.

Movimento de rotação

O movimento de rotação é o movimento que a Terra executa em torno do seu eixo imaginário que passa pelos pólos, como se pode observar na figura abaixo.

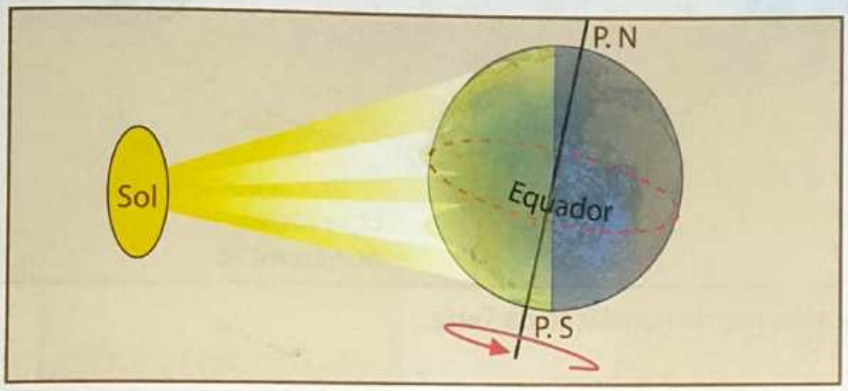


Fig. 11 Movimento de rotação da Terra

A duração deste movimento é de um dia.

Consequências do movimento de rotação

As consequências do movimento de rotação são:

- Permite a alternância dos períodos de luz (dia) e de escuridão (noite).
- Observa-se o abaulamento da região equatorial e achatamento dos pólos devido à força centrífuga.
- Influencia o movimento das massas de ar e das correntes marítimas, a força de Coriolis.

Sabias que...

A força de Coriolis provoca um desvio das massas em movimento na superfície da Terra para a direita, no hemisfério Norte, e para a esquerda, no hemisfério Sul.

Movimento de translação

É o movimento que a Terra realiza em torno do Sol.

A duração do movimento é de um ano, ou seja, 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 48 segundos.

A trajectória, ou seja, o caminho descrito pela Terra em torno do Sol chama-se órbita. A Terra, ao percorrer a sua órbita em torno do Sol, move-se a uma velocidade de cerca de 107 000 km/h.

Como podes notar, dos 365 dias, restam aproximadamente 6 horas. 6 horas × 4 = 24 horas ou 1 dia. Assim, de 4 em 4 anos acrescenta-se ao mês de Feverreiro 1 dia, de 28 para 29 dias. Este corresponde ao ano bissexto, com 366 dias.

Observando atentamente a Fig. 12, nota-se que o eixo da Terra se mantém inclinado em relação ao plano da órbita, determinando com o movimento de translação as consequências a seguir indicadas.

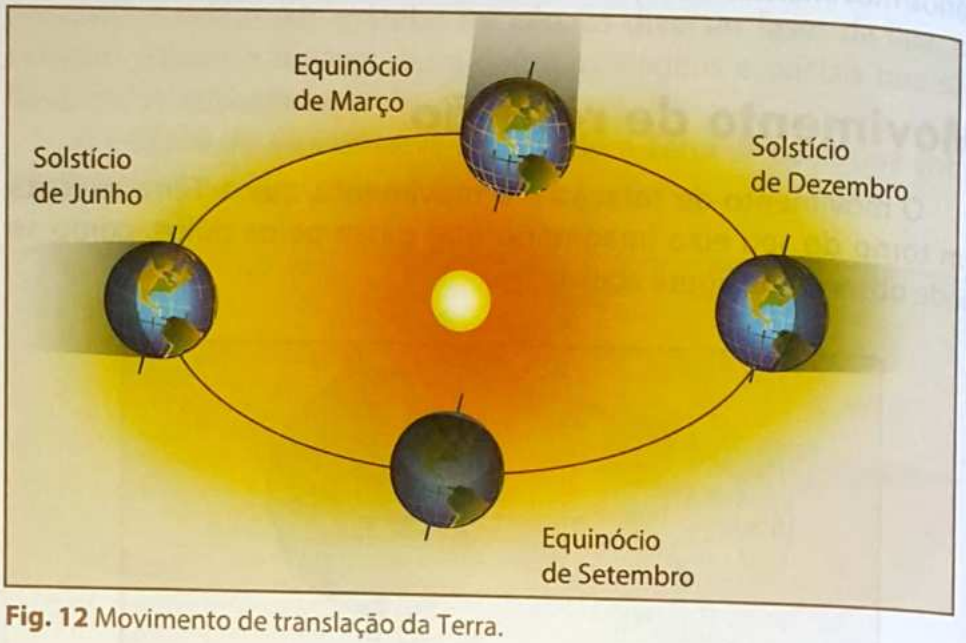


Fig. 12 Movimento de translação da Terra.

Consequências do movimento de translação

São consequências do movimento de translação da Terra as seguintes:

- Desigual distribuição da luz e do calor na superfície da Terra conforme as estações do ano.
- Desigual distribuição das noites e dos dias de acordo com as estações do ano. As as noites são longas no Inverno e curtas no Verão.
- Os solstícios e os equinócios.

Solstícios – correspondem aos períodos do ano em que os hemisférios Norte e Sul são desigualmente iluminados. No solstício de 21 de Dezembro, o hemisfério Sul é o mais iluminado e o menos iluminado no solstício de 21 de Junho.

Equinócios – correspondem aos períodos do ano em que os hemisférios Norte e Sul são igualmente iluminados. Esta situação acontece quando os raios solares incidem perpendicularmente sobre a linha do Equador. Os equinócios acontecem nos dias 21 de Março e 23 de Setembro.

Digitalizada com Car

Exercícios de consolidação



1. Define Universo.
2. Coloca por ordem crescente de distância ao Sol os planetas Terra, Marte, Mercúrio, Júpiter e Vénus.
3. Preenche os espaços em branco no texto que se segue, com as seguintes palavras: **translação**, **dois** e **rotação**.

   • A Terra realiza **a)** _____ movimentos que são **b)** _____ e _____.
   • O Movimento de **c)** _____ dura 1 dia e o movimento **d)** _____ dura 1 ano.

4. Faz corresponder os elementos da coluna **A** aos da coluna **B**.

A	B
1. Rotação	a) Sucessão dos dias e das noites.
2. Translação	b) Distribuição desigual do calor na superfície da Terra.
	c) Abaulamento da zona equatorial e achatamento dos pólos.
	d) Solstícios e equinócios.

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

   a) Os elementos do Universo são estrelas, planetas, cometas e nebulosas.
   b) O Sistema Solar é composto pelo Sol e pelos planetas.
   c) O planeta mais próximo do Sol é a Terra.
   d) O Sol gira em volta dos planetas.
   e) A Terra realiza dois movimentos: rotação e translação.
   f) No movimento de translação a Terra gira em torno de um eixo imaginário.

6. Qual é a importância do estudo do Universo?
7. Preenche os espaços em branco no texto que se segue formando frases correctas:

   O nosso planeta chama-se **a)** _____ e gira em torno do **b)** _____.
   A **c)** _____ é o satélite da Terra.

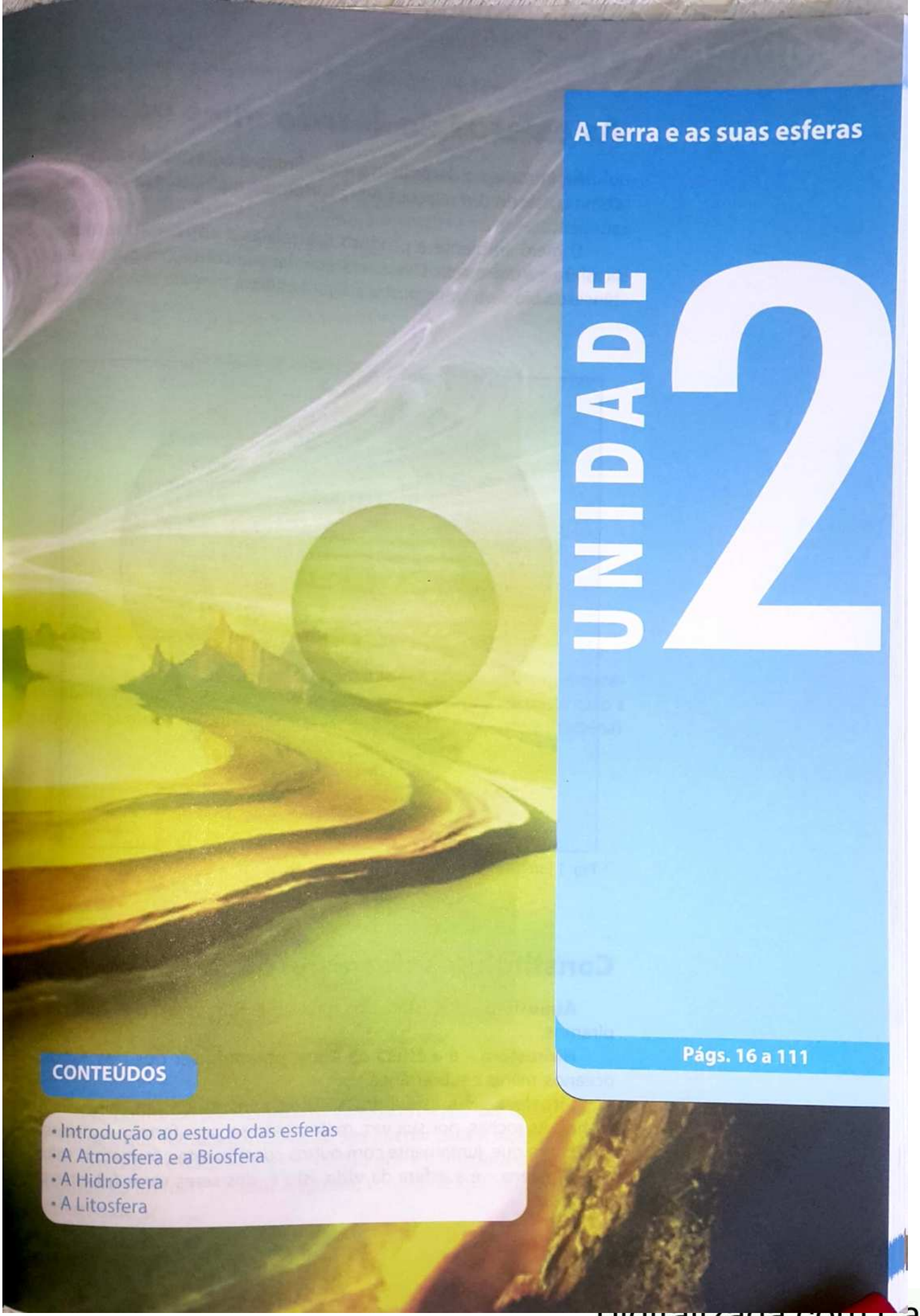
Digitalizada com Car

OBJECTIVOS

O aluno deve ser capaz de:

- Identificar as esferas da Terra.
- Explicar as interligações entre as esferas.
- Explicar a importância das esferas para a vida na Terra.
- Descrever a composição da Atmosfera.
- Explicar a importância da Atmosfera.
- Diferenciar tempo de clima.
- Diferenciar elementos de factores do clima.
- Caracterizar os principais elementos do clima.
- Caracterizar os principais factores do clima.
- Identificar os instrumentos de medição relativos à meteorologia.
- Descrever os principais fenómenos meteorológicos.
- Localizar as zonas bioclimáticas e os principais tipos de clima.
- Caracterizar as zonas bioclimáticas e os principais tipos de clima.
- Identificar os problemas ambientais que afectam a Atmosfera e a Biosfera.
- Propor acções que possam minimizar os efeitos negativos na Atmosfera e na Biosfera.
- Explicar a importância da água.
- Caracterizar os oceanos e os mares.
- Explicar a dinâmica das águas dos oceanos e mares.
- Identificar os elementos de um rio.
- Explicar os regimes hidrográficos.
- Localizar os principais rios do mundo.
- Caracterizar os principais rios do mundo.
- Explicar a origem dos lagos.
- Localizar os principais lagos do mundo.
- Explicar a importância das águas subterrâneas.
- Explicar o ciclo da água.
- Identificar as principais formas de poluição das águas.
- Propor soluções para minimizar os efeitos negativos da poluição das águas.
- Caracterizar a estrutura interna da Terra.
- Descrever a formação do solo.
- Descrever a formação das rochas.
- Relacionar os tipos de rochas.
- Explicar os efeitos dos agentes construtores e modeladores do relevo.
- Relacionar os sismos com os vulcões.
- Localizar as regiões sísmicas e vulcânicas.
- Indicar as eras geológicas.
- Explicar as fases da evolução geológica da Terra.
- Caracterizar as fases do ciclo geológico.
- Explicar a importância da protecção e conservação da Litosfera.

Digitalizada com Car



UNIDADE 2

A Terra e as suas esferas

Págs. 16 a 111

CONTEÚDOS

- Introdução ao estudo das esferas
- A Atmosfera e a Biosfera
- A Hidrosfera
- A Litosfera

Digitalizada com Car

As esferas da Terra

Na introdução deste livro está definido o conceito de Geografia como o estudo das relações entre o Homem e a Natureza ou o meio ambiente.

O meio ambiente é produto das relações entre a atmosfera, a litosfera e a hidrosfera. Dessa relação criam-se condições para a existência da biosfera como ilustra a figura abaixo.

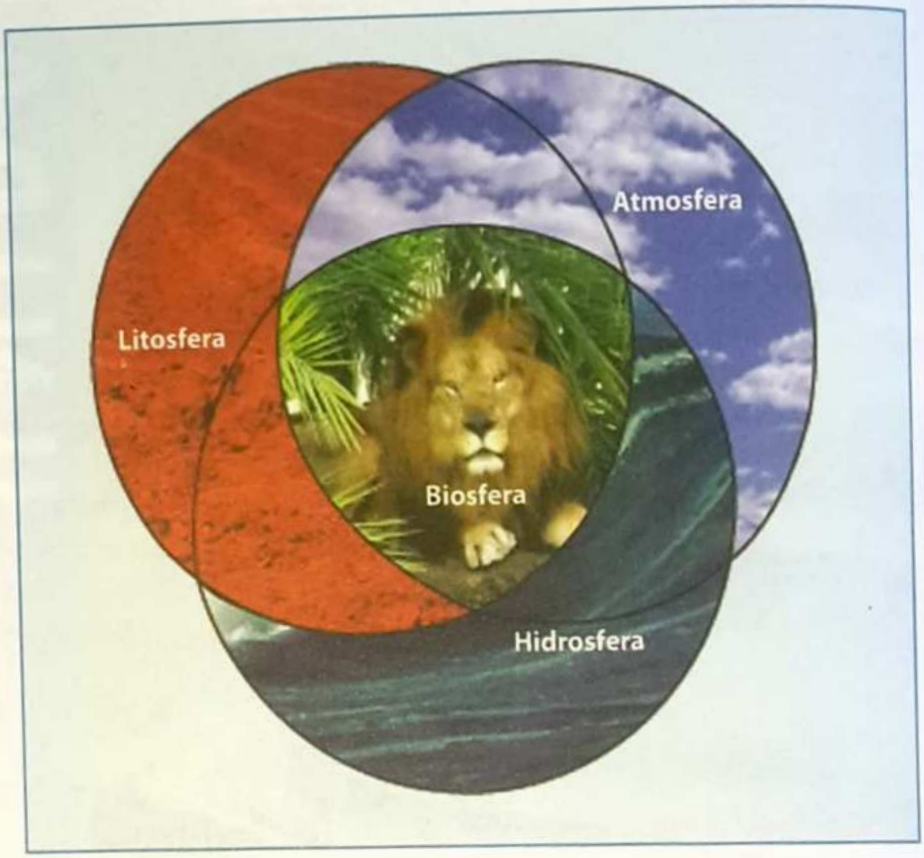


Fig. 1 Esferas da Terra

Constituintes das esferas da Terra

Atmosfera – é a esfera dos **gases** que compõem o ar que respiramos.

Hidrosfera – é a esfera da **água**, podendo ser dos rios, lagos, oceanos, mares e subterrânea.

Litosfera – é a esfera dos **sólidos**, constituída por minerais e rochas. As rochas, por sua vez, meteorizam-se para formar a matéria inorgânica que, juntamente com outros constituentes, formam o solo.

Biosfera – é a esfera da **vida**, isto é, dos seres vivos (plantas e animais).

Relação entre as esferas da Terra

As esferas da Terra relacionam-se umas com as outras para formar um sistema integrado. Como foi referido anteriormente, da relação entre a atmosfera, a hidrosfera e a litosfera criam-se condições para a existência da biosfera.

Por exemplo, num aquário ou num rio vivem muitas espécies de plantas e de animais e estabelece-se a relação entre a hidrosfera e a biosfera.



Fig. 2 Relação entre a hidrosfera e a biosfera

No ar existem poeiras e organismos, como mosquitos que transmitem doenças, como é o caso da malária. Estabelece-se neste caso a relação entre a atmosfera (ar), a litosfera (poeira) e a biosfera (bactéria).



Fig. 3 Relação entre a litosfera e a biosfera

No interior do solo vivem uma variedade de animais, dentre eles as formigas, que retiram partículas do seu interior para a superfície. Com este exemplo estabelece-se a relação entre a litosfera e a biosfera. Porque os animais no solo respiram, conclui-se que no solo há circulação de ar.

Digitalizada com Car

As esferas na prática

As esferas na prática

Usando a experiência de muitas pessoas que, quando pretendem deixar as suas casas e escolas verdes, põem terra num vaso. Depois acrescentam um pouco de água. Por fim, enterram a planta, que exigirá uma rega regular.

A terra molhada deixa circular também o ar para dar vida às raízes.

Quando o solo fica saturado de água, o ar não circula, as raízes apodrecem e a planta morre.

Há que plantar e cuidar das plantas. Elas são o pulmão da atmosfera.

O Homem, nas suas actividades, busca na Natureza recursos para a satisfação das suas necessidades. Por exemplo, a agricultura, actividade que consiste no cultivo de plantas úteis ao Homem, é praticada em solos férteis, húmidos e arejados, ou seja, que deixam circular o ar.



Fig. 4 Agricultura praticada em solos férteis

Atmosfera

Atmosfera – é a camada gasosa que envolve a Terra, acompanhando-a nos movimentos de rotação e de translação.

A ciência que estuda a atmosfera é a **meteorologia**. Assim, a informação meteorológica fornece-nos o estado da atmosfera num dado momento.

Composição da atmosfera

A atmosfera é uma mistura de gases e apresenta-se transparente, ou seja, **invisível** porque não se vê, e **inodora**, isto é, sem cheiro.

A composição da atmosfera varia com a altitude, concentrando-se os gases mais pesados junto à superfície da Terra e os mais leves na alta atmosfera.

Assim, junto à superfície da Terra, isto é, na troposfera, a composição da atmosfera é a seguinte: nitrogénio, oxigénio e outros gases. Na tabela 1 apresenta-se a concentração de cada um dos gases na atmosfera.

Tabela 1: Composição da atmosfera na troposfera

Gás	Símbolo químico	Percentagem (%)
Nitrogénio ou azoto	N_2	78
Oxigénio	O_2	21
Outros gase:	H_2O (g), CO_2, Ne, Ar, Cr, Xe	1

Digitalizada com Car

A proporção dos gases da atmosfera está representada no gráfico da figura abaixo.

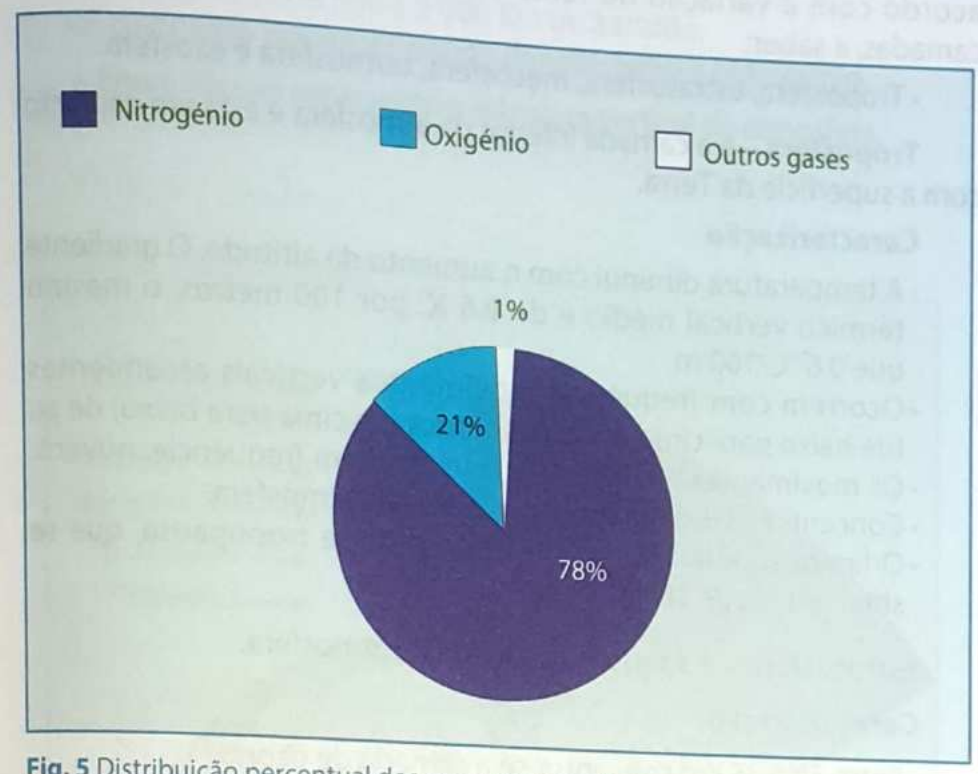


Fig. 5 Distribuição percentual dos gases na troposfera

Os gases atmosféricos dividem-se em permanentes e variáveis.

Permanentes são aqueles que se encontram em quantidades constantes na atmosfera, como por exemplo N_2 e O_2.

Variáveis são aqueles que se concentram em proporções variáveis na atmosfera (CO_2 e vapor de água). O vapor de água, por exemplo, é maior sobre as superfícies líquidas e nas terras junto a grandes extensões de água e diminui no interior dos continentes.

Pelos dados do gráfico, o **nitrogénio** apresenta largamente a maior percentagem dos constituintes da atmosfera, seguida pelo **oxigénio**. Uma percentagem muito pequena é composta por outros gases, de entre eles o **dióxido de carbono** e **gases raros**.

Gases raros – são aqueles que se apresentam em pequena proporção na atmosfera. A tabela 2 indica os gases raros e o respectivo símbolo químico.

Tabela 2: Gases raros

Gás	Símbolo químico
Árgon	Ar
Néon	Ne
Crípton	Cr
Xénon	Xe

Para além de gases, a atmosfera contém uma quantidade variada de impurezas, tais como: poeiras, cinzas, pólen e sais em suspensão no ar chamadas de partículas em suspensão.

Digitalizada com Car

Estrutura vertical da atmosfera

A atmosfera terrestre é composta por diferentes camadas. De acordo com a variação da temperatura, esta divide-se em cinco camadas, a saber:

- Troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera.

Troposfera – é a camada inferior da atmosfera e está em contacto com a superfície da Terra.

Caracterização

- A temperatura diminui com o aumento da altitude. O gradiente térmico vertical médio é de 0,6 °C por 100 metros, o mesmo que 0,6 °C/100 m.
- Ocorrem com frequência movimentos verticais ascendentes (de baixo para cima) e descendentes (de cima para baixo) de ar.
- Os movimentos ascendentes formam, com frequência, nuvens.
- Concentra 75% do volume dos gases da atmosfera.
- O limite superior da troposfera chama-se tropopausa, que se situa a cerca de 10 km de altitude.

Estratosfera – é a segunda camada da atmosfera.

Caracterização

- Entre 30 e 35 km concentra-se a camada de ozono.
- A temperatura aumenta proporcionalmente com a altitude. Primeiro, de forma lenta ou gradual, e depois bruscamente.
- O aumento brusco da temperatura deve-se à concentração da camada de ozono.
- O seu limite superior é a estratopausa, situada a cerca de 50 km altitude.

Mesosfera – é a camada que se situa acima da estratopausa. Mesosfera significa esfera média, camada que está no meio entre as duas primeiras e as duas últimas.

Caracterização

- Estende-se entre 50 e 80 km de altitude.
- Nesta camada, a temperatura diminui com o aumento da altitude, chegando a atingir temperaturas entre – 80 °C e – 110 °C.
- O seu limite superior é a mesopausa a 80 km.

Termosfera – Estende-se desde a mesopausa até a termopausa.

Caracterização

- A temperatura aumenta proporcionalmente com a altitude, podendo atingir cerca de 5 500 °C.
- O ar encontra-se bastante rarefeito, ou seja, é muito leve.
- É também chamada Ionosfera, pois nela ocorre a ionização das moléculas e átomos do ar.
- O limite superior é a termopausa, a 500 km de altitude.

A camada de ozono é muito importante para as nossas vidas pelo facto de absorver grande parte das radiações ultravioletas emitidas pelo Sol.

Se os **raios ultravioletas** chegassem à superfície terrestre em grandes quantidades, não permitiriam a existência de seres vivos (plantas e animais).

Daí a necessidade de defender e conservar a camada de ozono através do plantio de árvores, não usar veículos em distâncias curtas, etc.

Digitalizada com Car

Exosfera – é a última camada da atmosfera em contacto com o espaço interplanetário.

Caracterização

- Estende-se entre 500 e 3 000 km de altitude.
- É composto por gases pouco densos: hélio e hidrogénio.

A figura abaixo representa a estrutura vertical da atmosfera.

Existem outros critérios usados para dividir a atmosfera em camadas.

De acordo com a composição química, a atmosfera divide-se em **homosfera** e **heterosfera**.

Homosfera – entre 0 e 80 km de altitude: caracteriza-se pela constância dos gases permanentes na atmosfera. Inclui a troposfera, a estratofera e a mesosfera.

Heterosfera – compreende a restante parte da atmosfera e é caracterizada pelo domínio de um elemento químico diferente. Subdivide-se em: camada de ozono, oxigénio, hélio e hidrogénio e inclui a termosfera e a exosfera.

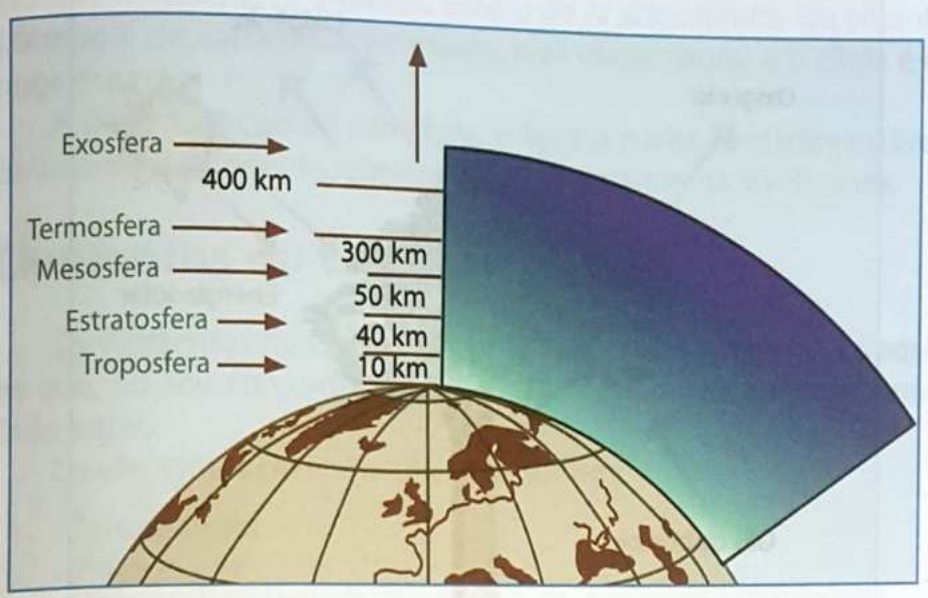


Fig. 6 Estrutura vertical da atmosfera

Importância da atmosfera

A atmosfera terrestre é muito importante para muitos fenómenos que ocorrem na superfície da Terra, bem como para a sobrevivência dos seres vivos.

Recordando a composição da atmosfera, o nitrogénio e o oxigénio juntos formam 99% dos gases.

- O oxigénio é o ar que respiramos. Sem ele não haveria vida.
- O nitrogénio, durante a trovoada, combina com o oxigénio. Durante a queda da chuva, este elemento é trazido para a superfície terrestre e as plantas utilizam-no como fertilizante.
- O dióxido de carbono apresenta-se em quantidades muito pequenas na atmosfera (0,03%); sem ele, a vida vegetal não seria possível. Esta quantidade reduzida é a que as plantas precisam para inalar, libertando, em troca, o oxigénio.
- A atmosfera desempenha papel de «escudo» protector. Na estratosfera concentra-se a camada de ozono que filtra grande parte das radiações prejudiciais à vida na Terra, as radiações ultravioletas.

Sabias que...

Um ser humano pode resistir muitos dias sem beber água ou mesmo sem se alimentar, mas quando fica alguns minutos sem respirar pode morrer?

Digitalizada com Car

- Ela abriga, igualmente, a Terra do bombardeio dos meteoritos. A maioria dos meteoritos não atinge o solo porque se queima ao atravessar a atmosfera, parecendo-nos estrelas cadentes.
- A atmosfera conserva ainda o calor emitido pelo Sol através do efeito de estufa.
- Filtra grande parte das radiações emitidas pelo Sol, permitindo a chegada à superfície de quantidades necessárias para a manutenção da vida na Terra.

Efeito de estufa

É a capacidade da atmosfera em absorver a radiação terrestre.
Os gases de estufa são: o vapor de água e o dióxido de carbono.

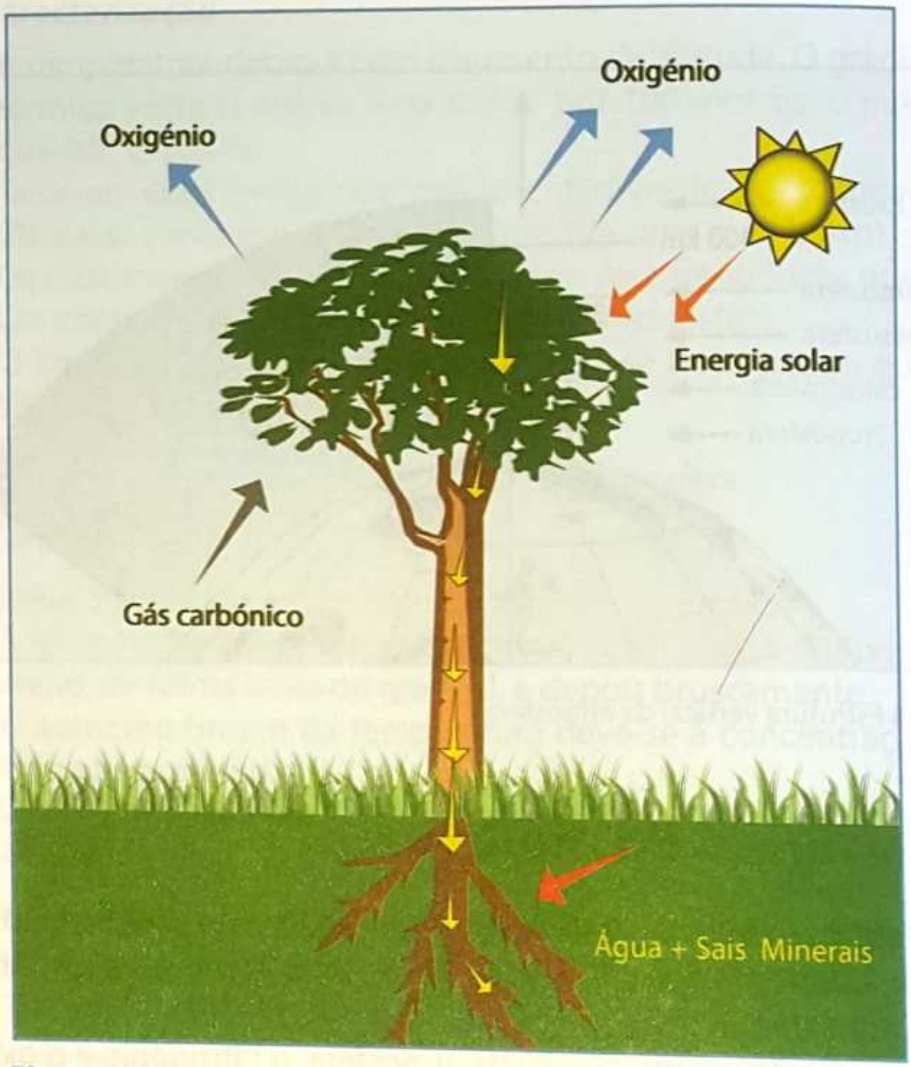


Fig. 7 O dióxido de carbono é importante para a vida das plantas.

Conceito de clima e tempo

A climatologia – é a ciência que estuda os climas.

Clima

- É a sucessão habitual dos estados de tempo.
- É o conjunto de características médias da atmosfera, num dado lugar, durante um longo período de tempo.
- É o resultado da combinação dos diferentes fenómenos meteorológicos que caracterizam o estado da atmosfera num dado lugar e num longo período de tempo.

Tempo

- É o estado da atmosfera num determinado momento.
- É o resultado da combinação dos diferentes fenómenos meteorológicos que caracterizam o estado da atmosfera num dado lugar, num curto período de tempo.

Diferença entre o clima e o tempo

O clima e o tempo são a combinação dos fenómenos da atmosfera que caracterizam o estado médio do ar atmosférico. No entanto, o tempo é de curta duração (horas, dias ou semanas) e o clima é de longa duração.

A determinação de um clima é feita a partir de dados estáveis durante um período de referência que é, geralmente, de 30 anos.

A observação de dados meteorológicos durante um período de 30 anos levou à conclusão de que o clima de Moçambique é tropical com duas estações distintas: quente e chuvoso, de Outubro a Março, e fresco e seco, de Abril a Setembro.

Elementos do clima

Os elementos do clima ou fenómenos meteorológicos são aqueles que, no seu conjunto, caracterizam o estado da atmosfera num dado lugar.

Os elementos do clima são os seguintes:

- Temperatura
- Precipitação
- Humidade
- Nebulosidade
- Vento
- Pressão
- Massas de ar

Os principais elementos do clima utilizados na classificação dos climas são a **temperatura** e a **precipitação**. Mas um estudo mais rigoroso do clima necessita de outros indicadores como a humidade, a pressão, a nebulosidade e o vento.

Factores do clima

Os factores do clima explicam a diversidade de climas. Recebendo a mesma quantidade de radiação solar, duas regiões podem apresentar climas diferentes. Os factores de clima são:

- Latitude
- Altitude
- Continentalidade
- Correntes marítimas
- Vegetação
- Acção antrópica ou humana

Digitalizada com Cam

Temperatura

Temperatura – é o estado de calor ou de frio do ar atmosférico; é o aquecimento ou o arrefecimento da atmosfera.

O **termómetro** é o instrumento usado para medir a temperatura.

Existem dois tipos de termómetros: um de mínimos e outro de máximos.

Sabias que...

O Sol é a principal fonte energia na Terra?

A radiação terrestre ou infravermelha é a principal fonte de aquecimento do ar atmosférico?

Termómetro de mínimos – também chamado termómetro de álcool, é usado para medir as temperaturas negativas, abaixo de zero graus centígrados (–0 °C). Utiliza-se o álcool para medir temperaturas baixas porque não se solidifica a –38 °C.

Termómetro de máximos – é designado termómetro de mercúrio. É usado para medir temperaturas elevadas já que o álcool evapora quando sujeito a altas temperaturas.

O mercúrio é também usado nos termómetros clínicos, nos hospitais, para medir a temperatura do corpo humano e testar se o paciente está febril ou não.

Termógrafo – é um instrumento que regista a temperatura do ar.

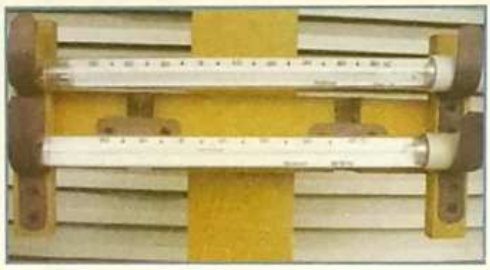


Fig. 8 Termómetro de máximos mínimos

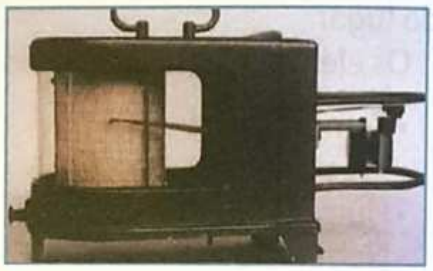


Fig. 9 Termógrafo

Medição da temperatura

A 0 °C, **ponto de fusão**, a água passa do estado sólido para o estado líquido.

A 100 °C, **ponto de ebulição**, a água passa do estado líquido para o gasoso.

Os termómetros usados para medir a temperatura do ar no nosso país empregam a escala centígrada ou Celsius (°C), em que zero graus centígrados (0 °C) é ponto de fusão da água e o ponto de ebulição dá-se a cem graus centígrados (100 °C).

Nos países de língua inglesa usa-se, em geral, a escala Fahrenheit (F). De acordo com esta escala, o ponto de fusão da água corresponde a trinta e dois graus Fahrenheit (32 °F) e de ebulição a 212 graus Fahrenheit (212 °F).

Escala de conversão

Na conversão de escala centígrada para Fahrenheit e vice-versa usam-se as seguintes fórmulas:

A fórmula de conversão de Fahrenheit para centígrado é

$$F = (\frac{9}{5} \times °C) + 32$$

A fórmula de conversão de graus centígrados para Fahrenheit é

$$C = \frac{5}{9} \times (°F - 32)$$

Variação da temperatura

A temperatura do ar varia ao longo do dia (diurna) e ao longo do ano (anual).

Se acompanhas a informação meteorológica transmitida diariamente pelos órgãos de informação, já deves ter notado que em algumas capitais as temperaturas são mais altas que nas outras.

Variação diurna da temperatura

Desde o nascer do Sol até às 12 horas, a curva de temperatura sobe. No entanto, a máxima do dia ocorre às 14 horas, aproximadamente. Observa atentamente a curva de temperatura apresentada na figura abaixo.

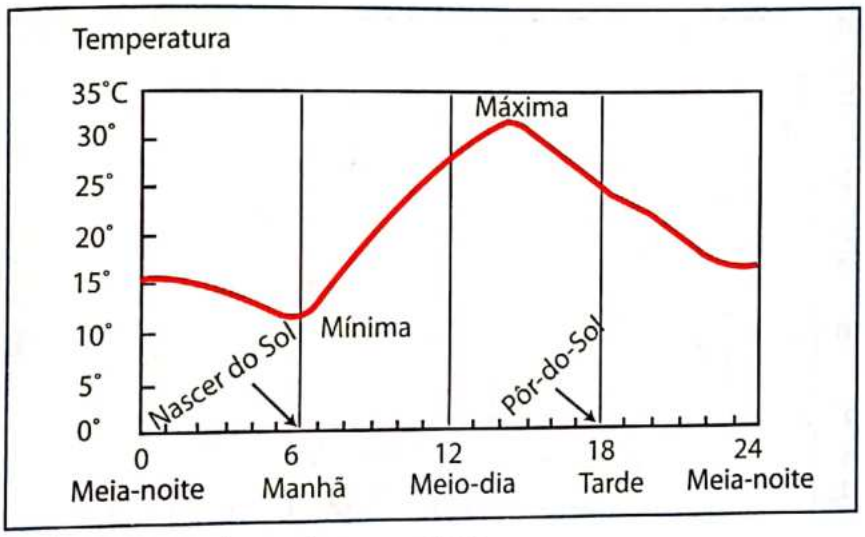


Fig. 10 Variação diurna da temperatura

A temperatura máxima não se regista no ponto mais alto do Sol, 12 horas (altura que o Sol emite para um determinado ponto na superfície terrestre a energia máxima) mas sim duas horas depois, pois é neste período do dia que a Terra emite (ou seja, devolve para a atmosfera) a máxima radiação que recebeu às 12 horas.

A temperatura mínima regista-se pouco antes do Sol nascer. Isso sucede-se porque durante a noite não há radiação solar. A Terra arrefece e esfria.

Variação anual da temperatura

A variação da temperatura do ar ao longo do ano apresenta diferenças sobre os continentes e sobre os oceanos.

Digitalizada com Cam

baixarlivros.blogspot

Sobre os continentes

A temperatura máxima durante o ano regista-se no Verão, que é a estação quente. O Verão, na superfície terrestre, difere nos dois hemisférios, devido ao movimento anual aparente do Sol, assunto que já foi apresentado anteriormente neste manual.

Assim, o mês mais quente do hemisfério Sul é Janeiro e no hemisfério Norte é Julho.

A explicação para estes máximos é a mesma em relação às máximas diurnas. O solstício de Verão no hemisfério Sul é no mês de Dezembro e um mês depois, em Janeiro, a Terra emite a máxima radiação. No hemisfério Norte a máxima radiação solar ocorre em Junho, sendo Julho o mês mais quente.

As mínimas anuais registam-se em Janeiro no hemisfério Norte e Julho no hemisfério Sul. Na figura observa-se a variação da temperatura ao longo do ano no hemisfério Sul.

Para melhor compreender o processo de aquecimento do continente e do oceano, coloca dois recipientes ao lume, um contendo água e o outro com areia. Depois de 5 minutos, encosta o dedo, com muito cuidado, em cada um dos recipientes e tira as tuas conclusões.

Claro que o recipiente contendo areia estará mais quente do que o que contém água.

Atenção: as quantidades devem ser pequenas: 1/5 litro de água e 1/5 kg de areia para não consumir muita energia. Esta experiência deve ser feita com a ajuda de uma pessoa adulta.

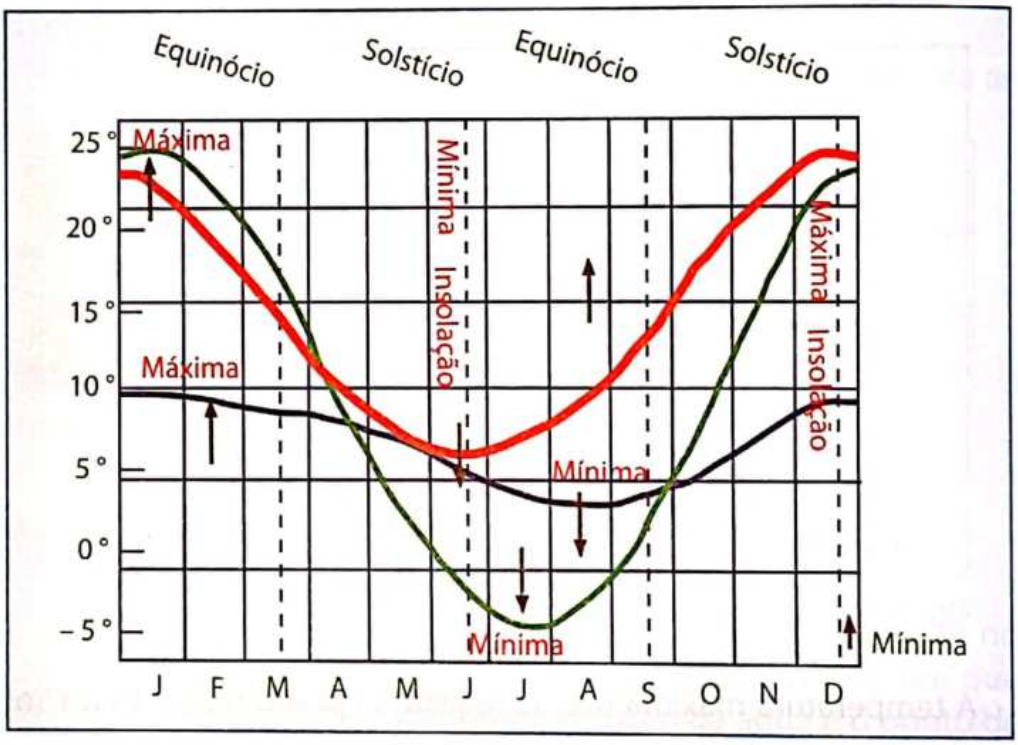


Fig. 11 Variação anual da temperatura sobre os continentes e oceanos no hemisfério sul nas latitudes médias.

Sobre os oceanos

Como as superfícies aquáticas aquecem e arrefecem mais lentamente do que os continentes, as máximas e as mínimas anuais no meio aquático são, logicamente, diferentes das dos continentes. Apresentam um atraso de cerca de um mês em relação aos continentes, sendo a máxima no mês de Fevereiro e a mínima no mês de Agosto no hemisfério Sul. O contrário será para o hemisfério Norte.

A figura acima mostra três linhas livres; a vermelha representa a radiação solar, a azul, a variação da temperatura sobre os oceanos e a verde a variação da temperatura sobre os continentes.

Variação da temperatura em função dos factores do clima

A temperatura também varia com a latitude, altitude, a continentalidade, correntes marítimas, vegetação e acção antrópica.

Variação da temperatura com:

a) **Latitude** – devido à esfericidade da Terra, os raios solares incidem perpendicularmente na zona intertropical e decrescem do Equador aos pólos, onde os raios são oblíquos ou inclinados, chegando a estar paralelos à superfície.

b) **Altitude** – a temperatura diminui com o aumento da altitude, cujo gradiente térmico médio é de cerca de 0,6 °C/100 m.
Subindo uma montanha alta é possível atravessar-se sucessivamente as mesmas zonas de um viajante que sai do Equador aos pólos.

c) **Continentalidade** – é o maior ou menor afastamento de um lugar em relação aos oceanos. Os lugares mais afastados dos oceanos, influenciados por massas de ar secas, aquecem e arrefecem mais rapidamente do que os situados próximo dos oceanos. Estes, influenciados por massas de ar húmidas, aquecem e arrefecem mais lentamente. Por isso, as amplitudes térmicas diurnas e anuais são menores nas regiões costeiras do que nas situadas no interior dos continentes.

d) **Correntes marítimas** – a acção das correntes marítimas sobre o clima verifica-se através do intercâmbio, isto é, das trocas que se estabelecem entre o oceano e a atmosfera. As costas influenciadas pelas correntes quentes apresentam temperaturas mais elevadas do que as influenciadas pelas correntes frias, que registam temperaturas baixas.

e) **Vegetação** – a cobertura vegetal influencia o clima de uma dada região. A absorção da radiação solar para o processo da fotossíntese e a reflexão da radiação solar pelas copas das árvores, reduz a quantidade de energia que alcança a superfície e consequentemente, diminui a temperatura à superfície da Terra.
Por estas razões, as zonas com vegetação apresentam temperaturas mais baixas e precipitação mais abundante do que as zonas desprovidas de vegetação.

f) **Acção antrópica** – o Homem, nas actividades económicas que desenvolve para a satisfação das suas necessidades básicas, vai transformando a paisagem natural em artificial, como acontece nos centros urbanos. Ao destruir a vegetação para erguer casas, indústrias, estradas, etc., modifica o clima de uma dada região.



Continentalidade

A cidade de Quelimane, situada junto à costa, apresenta altas temperaturas e ar húmido. A cidade de Tete, afastada da costa, regista temperaturas muito altas e ar seco.

As correntes classificam-se em:

Quentes, saindo do Equador aos pólos, caso da corrente quente do canal de Moçambique, aquecendo a costa do nosso país.

Frias, partindo dos pólos em direcção ao Equador, como sucede com a corrente fria de Benguela, resfriando as costas da Namíbia e Angola.

Sabias que...

As cidades são ilhas de calor? Porque dentro do perímetro da cidade as temperaturas são mais elevadas do que os seus arredores devido aos prédios altos que dificultam a circulação do ar, fraca cobertura vegetal, ar mais poluído, etc.

Digitalizada com Car

baixarlivros.blogspot

Tal modificação aumenta a temperatura nas cidades enquanto os arredores mantêm temperaturas baixas.

A variação anual da temperatura permite calcular a amplitude térmica anual.

Assim:

Amplitude térmica diurna – é a diferença entre a temperatura máxima e a mínima do dia.

$$ATD = T.\ máxima - T.\ mínima$$

Amplitude térmica é a diferença entre temperatura máxima e mínima. Pode ser diurna, mensal ou anual.

Amplitude térmica mensal – é a diferença entre a temperatura do dia mais quente e a do dia mais frio.

$$ATM = T.\ do\ dia\ mais\ quente - T.\ do\ dia\ mais\ frio$$

Amplitude térmica anual – é a diferença entre a temperatura do mês mais quente e a do mês mais frio.

$$ATA = T.\ do\ mês\ mais\ quente - T.\ do\ mês\ mais\ frio$$

Sabendo que no hemisfério sul, o mês mais quente é Janeiro e o mais frio é Julho, a amplitude térmica é a diferença da temperatura média de Janeiro e a temperatura média de Julho.

Para além das amplitudes térmicas, calculam-se as temperaturas médias.

Temperatura média diurna – é o somatório das observações meteorológicas dividido pelo número de observações.

As observações são feitas de 3 em 3 horas: 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 horas, perfazendo um total de 8 observações.

$$TMD = \frac{\text{soma das temperaturas}}{\text{n.º de observações}}$$

Temperatura média mensal – é a soma das temperaturas médias diurnas dividida pelo número de dias do mês (28/29 dias, no caso do mês de Fevereiro, 30 dias para os meses de Abril, Junho Setembro e Novembro e 31 para os restantes).

$$TMM = \frac{\text{soma das temperaturas médias diurnas}}{\text{n.º de dias do mês}}$$

Temperatura média anual – é o somatório das temperaturas médias mensais dividido por 12 meses.

$$TMA = \frac{\text{soma da temperaturas médias}}{12}$$

Distribuição da temperatura à superfície da Terra

A distribuição da temperatura à superfície da Terra é representada no mapa de isotérmicas, como ilustra a figura que se segue.

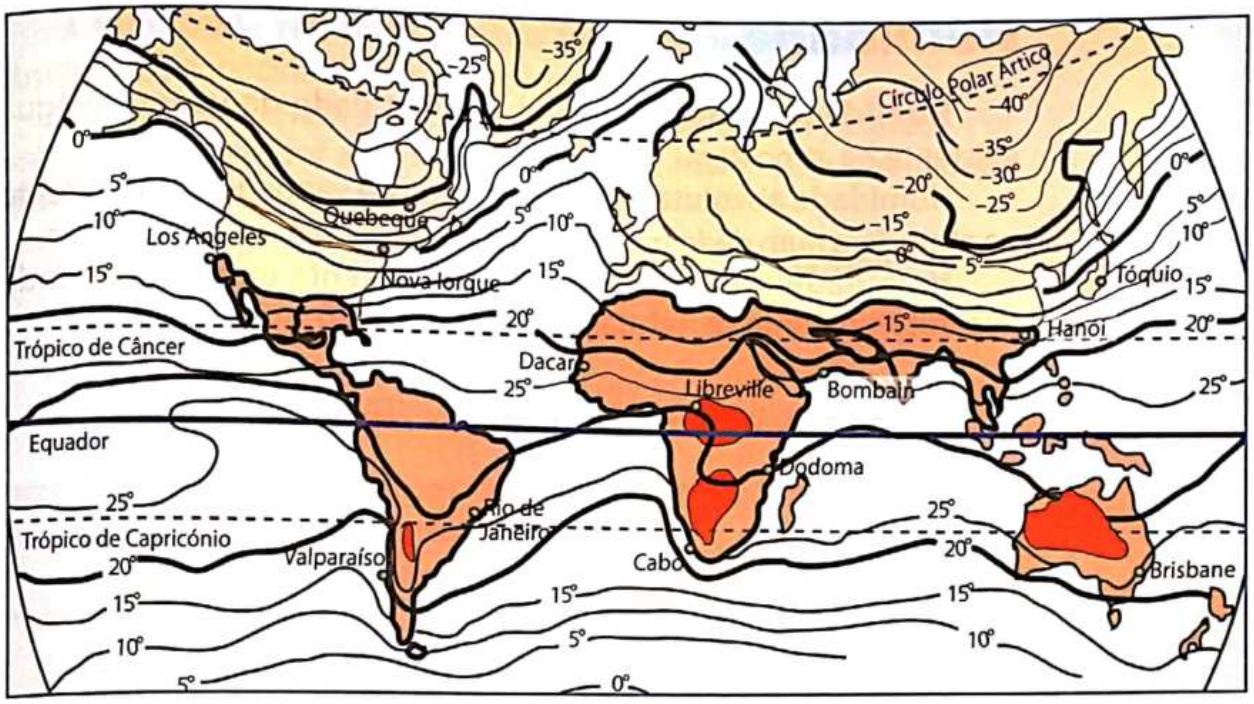


Fig. 12 Linhas Isotérmicas de Janeiro

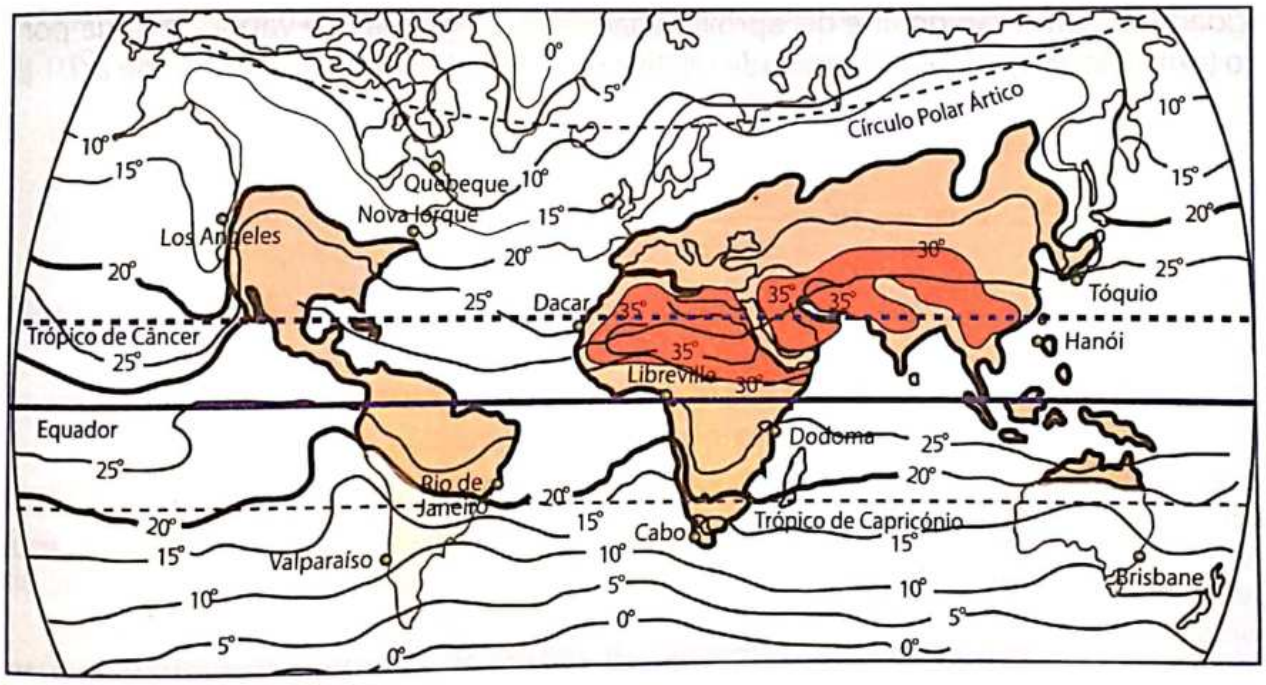


Fig. 13 Linhas Isotérmicas de Julho

Os mapas das figuras 12 e 13 apresentam linhas contínuas denominadas isotermas ou linhas isotérmicas.

Isotérmica – é uma palavra que junta, iso=igual e térmica=temperatura. Assim, linhas isotérmicas são aquelas que unem pontos de igual temperatura.

Equador térmico – é a linha que une pontos com temperatura máxima.

Humidade

Humidade atmosférica – é a quantidade de vapor de água existente na atmosfera.

Humidade absoluta – é a quantidade de vapor de água existente na atmosfera num dado momento, a uma determinada temperatura.

Humidade relativa – é a relação existente entre a humidade absoluta e o ponto de saturação.

Fórmula para calcular a humidade relativa

$$\text{Humidade relativa (Hr)} = \frac{\text{Humidade absoluta (Ha)}}{\text{Ponto de saturação (Ps)}} \times 100$$

Para calcular a humidade relativa há que considerar a humidade absoluta e o ponto de saturação.

Exemplo

A capacidade de saturação do ar é de, aproximadamente, 21 gramas de vapor de água por metro cúbico (g/m³) de ar. Qual será a humidade relativa se o ar contém apenas 16 g/m³ de ar?

$$Hr = \frac{Ha}{Ps} \times 100 \iff Hr = \frac{16\ g/m^3}{21\ g/m^3} \times 100 \iff Hr = 76\%$$

Numa chávena de chá, se adicionar continuamente açúcar, chegará ao ponto em que a água não poderá dissolver mais açúcar por estar muito adocicada o que significa que a água está saturada de açúcar.

Ponto de saturação é o limite máximo da atmosfera para conter vapor de água. Atingido o limite máximo, diz-se que o ar está saturado.

Digitalizada com Cam

Variação da humidade

A humidade absoluta depende da vaporização das superfícies aquáticas do solo e da transpiração dos vegetais. Por isso, ela é:

- Maior no Equador e menor nos pólos.
- Maior no Verão e menor no Inverno.
- Maior durante o dia e menor à noite.
- Maior nas regiões costeiras e menor no interior dos continentes.

A **humidade relativa**, por seu turno, depende da humidade absoluta, da capacidade de saturação e da temperatura.

A humidade relativa varia na razão inversa da temperatura. Por isso, quanto maior for a latitude e a altitude, maior será a humidade relativa.

A **humidade atmosférica** é de grande importância, pois:

- A quantidade de vapor de água influencia a precipitação atmosférica.
- A maior ou menor quantidade de vapor de água regula o calor terrestre.
- A quantidade de vapor de água na atmosfera influencia o aquecimento do corpo humano.
- O excesso do vapor de água tem os seus inconvenientes; por exemplo, as pessoas que sofrem de asma têm crises respiratórias.

Medição da humidade

A humidade absoluta mede-se em gramas por metro cúbico (g/m^3).

A humidade relativa mede-se em percentagem (%).

O instrumento usado para medir a humidade do ar é o **higrómetro**.

Nebulosidade

Nebulosidade – é a fracção do céu coberto por nuvens.

Condensação – é a passagem da água do estado gasoso para líquido; por exemplo, as gotas de água que se formam na atmosfera e que precipitam em forma de **chuva** são o resultado do fenómeno de condensação.

Sublimação – é passagem directa da água do estado de vapor para o sólido; por exemplo, os cristais de gelo que se formam nas zonas frias do globo que, posteriormente, caem em forma de **neve**.

baixarlivros.blogspot.com

Factores da condensação

Os factores da condensação do vapor de água são: saturação do ar em vapor de água, diminuição da temperatura e núcleos de condensação.

- **Saturação do ar** – conforme vimos no estudo da humidade, o ar, fica saturado quando não tiver capacidade de absorver mais vapor de água. A saturação do ar depende do aumento do vapor de água na atmosfera ou da redução da temperatura do ar.
- **Diminuição da temperatura** – na troposfera, a temperatura diminui com o aumento da altitude, cerca de 0,6 °C em cada 100 metros (0,6 °C/100 m). A diminuição da temperatura aumenta a humidade relativa e a consequente saturação do ar.
- **Núcleos de condensação** – são partículas microscópicas sólidas e líquidas em suspensão, em volta das quais o vapor de água se acumula e condensa para formar gotículas de água. As partículas em suspensão na atmosfera são poeiras, pólen e cinzas.

A acção conjugada dos factores acima referidos origina duas formas de condensação: nuvens e nevoeiros.



Fig. 14 Nuvens

Nuvens

Nuvem – é a forma de condensação do vapor de água na alta atmosfera.

Medição das nuvens

Nefoscópio – é o aparelho utilizado para medir a quantidade, a direcção e a velocidade das nuvens.

Sendo a nebulosidade a fracção do céu coberto por nuvens, ela exprime-se em décimos de céu coberto, por números inteiros de 0 a 10. Assim, para fins climatológicos, 0 representa céu limpo, 5 metade do céu coberto e 10 céu totalmente nublado.

Linhas isónefas – são linhas que nos mapas unem pontos de igual nebulosidade.

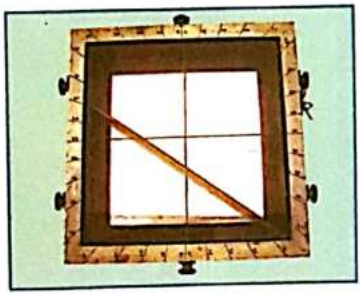


Fig. 15 Nefoscópio

Tipos de nuvens

As nuvens classificam-se em função da sua estrutura, temperatura e altura. A classificação adoptada universalmente considera 10 tipos principais de nuvens agrupados em 4 famílias, que são: nuvens altas, médias, baixas e de desenvolvimento vertical.

Digitalizada com Car

baixarlivros.blogspot.com

A. Família de nuvens altas
Nível inferior – 6 000 metros
- **1. 1** Cirros (Ci)
- **1. 2** Cirrocúmulos (Cc)
- **1. 3** Cirroestratos (Cs)

B. Família de nuvens médias
Entre 6 000 e 2 000 metros
- **2. 1** Alto-cúmulos (Ac)
- **2. 2** Alto-estratos (As)

C. Família de nuvens baixas
Entre 2 000 metros e a superfície do solo
- **3. 1** Estrato-cúmulos (Sc)
- **3. 2** Cúmulos (Cu)
- **3. 3** Estratos (St)

D. Família de nuvens de desenvolvimento vertical
Nível superior médio dos cirros e inferior a 5 00 metros
- **4. 1** Cúmulos (Cu)
- **4. 2** Cumulonimbos



Fig. 16 Nuvens altas



Fig. 17 Nuvens médias



Fig. 18 Nuvens baixas



Fig. 19 Nuvens de desenvolvimento vertical

As nuvens do **nível 1 A** são constituídas por cristais de gelo, geralmente brancas, formam franjas muito finas e não são um obstáculo à luz solar para um observador que esteja na superfície terrestre.

As do **nível 2 B** formam extensas camadas que cobrem quase todo o céu. São de cor branca a cinzenta.

No **nível 3 C** os estratos são de cor cinzenta-escura. Se as nuvens são portadoras de precipitação recebem o nome de nimbostratos.

O **nível 4 D** é de desenvolvimento vertical. São os cúmulonimbos que originam chuvas intensas com trovoada e ventos fortes.

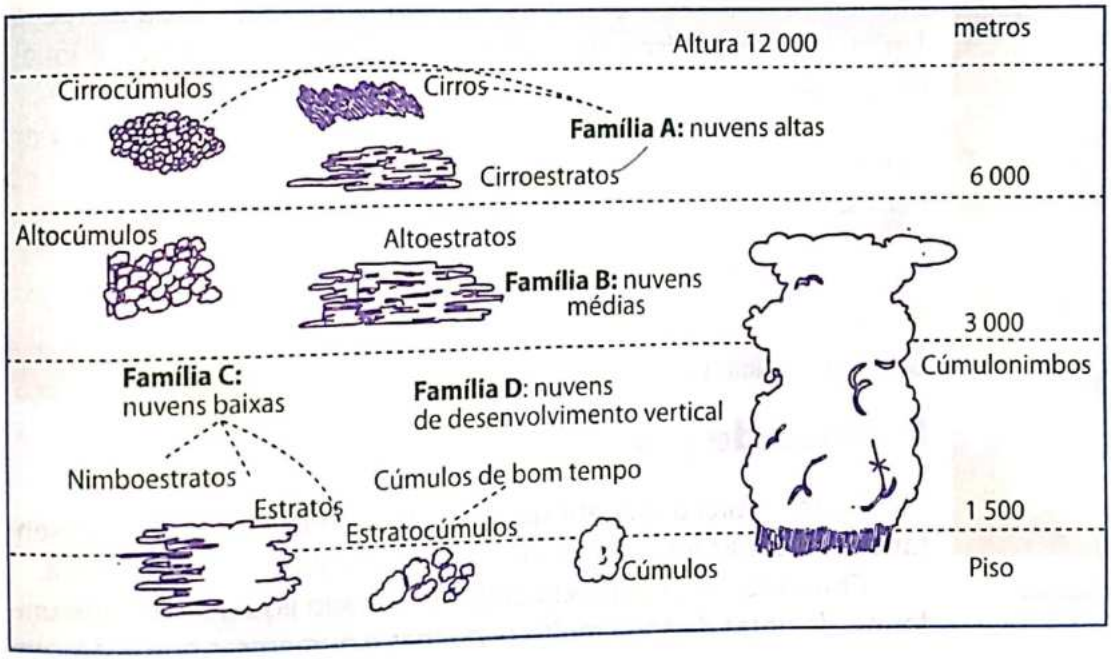


Fig. 20 Tipos de nuvens

Digitalizada com Car

baixalivros.blogspo



Fig. 21 Nevoeiro

Já notaste que o nevoeiro aparece sempre na época fresca e seca. Porque nesta época as noites são longas e perde-se mais energia por radiação terrestre. O ar é frio nas primeiras horas do dias.

Em Moçambique, os nevoeiros orográficos observam-se nas terras altas no norte de Tete, Niassa, Zambézia e Manica.



Fig. 22 Neblina



Fig. 23 Orvalho

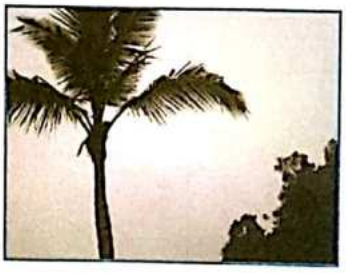


Fig. 24 Dia com chuvisco

Nevoeiro

Nevoeiro – é uma nuvem baixa, com a base assente sobre a superfície terrestre.

Não existem diferenças física entre a nuvem e o nevoeiro, somente na altitude. As nuvens, como vimos, formam-se entre os 500 e os 6 000 metros de altitude, ou mais, enquanto o nevoeiro se assenta sobre a superfície da Terra.

A formação do nevoeiro depende também da redução da temperatura, da saturação do vapor de água e de núcleos de condensação.

O nevoeiro que se forma junto à superfície chama-se **nevoeiro de radiação**.

O topo das montanhas apresenta, no Verão e no Inverno, nevoeiro devido à subida forçada do ar saturado. Este designa-se **nevoeiro orográfico**.

Para além da nuvem e do nevoeiro, as outras formas de condensação são a neblina e o orvalho.

- **Neblina** – condensação que ocorre junto à superfície, causada pelo resfriamento do ar quente e húmido, quando entra em contacto com o frio ou uma superfície líquida.
- **Orvalho** – vapor que se condensa em forma de pequenas gotas, devido a um arrefecimento lento do ar, e se deposita de manhã e à noite, sobre os corpos expostos ao ar livre.

Distribuição da nebulosidade à superfície da Terra

A **nebulosidade** é maior na zona norte dos oceanos Pacífico e Atlântico, no Alasca, na Islândia, na Irlanda, na Escócia, na Noruega, Japão e noutros países. Na região equatorial a nebulosidade é igualmente alta.

As zonas de menor nebulosidade abrangem os desertos do norte de África (Saara), da Arábia, da Austrália e da faixa litoral do Peru, onde os valores médios anuais são inferiores a 2 décimos.

Precipitação

Precipitação é a quantidade de água existente na atmosfera que cai na superfície terrestre.

Formas de precipitação

A precipitação que atinge a superfície terrestre pode apresentar-se sob várias formas: chuvisco, chuva, neve, granizo e saraiva.

Chuvisco – é uma precipitação, no estado líquido, bastante uniforme, de gotas de água muito pequenas e numerosas que aparecem quase a flutuar no ar.

Digitalizada com Car

Chuva – é a precipitação, também no estado líquido, de gotas de água de maiores dimensões.

A precipitação que cai em forma de chuva é muito importante porque, para além de favorecer o crescimento de plantas que são a base de sustentação da alimentação, alimenta os rios e lagos (Fig. 25).

Lembra-te: na troposfera, camada da atmosfera, a temperatura diminui com o aumento da altitude. Por isso, o ar sobe, arrefece e condensa, e origina chuva, granizo ou neve.



Fig. 25 Chuva



Fig. 26 Neve

Neve – é uma precipitação no estado sólido, principalmente em forma de cristais. Este tipo de precipitação caracteriza as zonas polares, subpolares e outras onde a temperatura do ar atmosférico está abaixo de 0 ° C (Fig. 26).

Granizo – é uma precipitação de grãos de gelo. Esta ocorre nas zonas quentes mas os grãos de gelo formam-se a altas altitudes devido às fortes correntes ascendentes ou convectivas.



Fig. 27 Udómetro



Fig. 28 Granizo

Digitalizada com Cam

baixarlivros.blogsp

Medição da precipitação

Udómetro – mede a precipitação.

Pluviómetro – mede a quantidade de chuva que cai numa dada região.

Udógrafo – regista a precipitação.

Pluviógrafo – regista a quantidade de chuva caída numa região.

A precipitação exprime-se em milímetro (mm).



Fig. 29 Pluviómetro



Fig. 30 Udógrafo



Fig. 31 Pluviógrafo

Tipos de chuvas

De acordo com a forma como as massas de ar ascendem (sobem) na atmosfera, consideram-se três tipos de chuvas: convectivas, orográficas e frontais.

Chuvas convectivas – resultam da ascensão do ar.

O ar acima de uma superfície aquecida é mais quente e como consequência é mais leve, expande-se e sobe. Ao subir, arrefece, condensa e precipita (ver a figura ao lado).

Este tipo de chuva localiza-se na zona equatorial e durante a tarde, sobre os continentes.

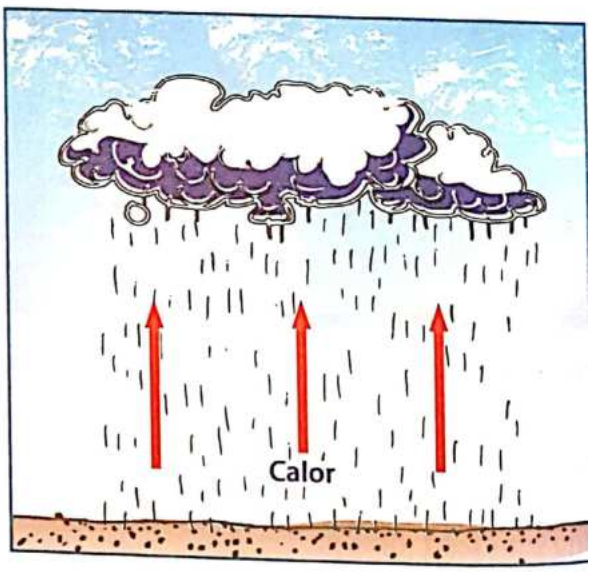


Fig. 32 Chuvas convectivas

Digitalizada com Car

baixarlivros.blogspot.com

Chuvas orográficas – resultam da ascensão ou subida forçada do ar em movimento horizontal ou do vento. Quando encontra uma barreira, formada por uma elevação de montanha, sobe ao longo da encosta da montanha, arrefece e condensa, para depois precipitar, como está ilustrado na figura abaixo.

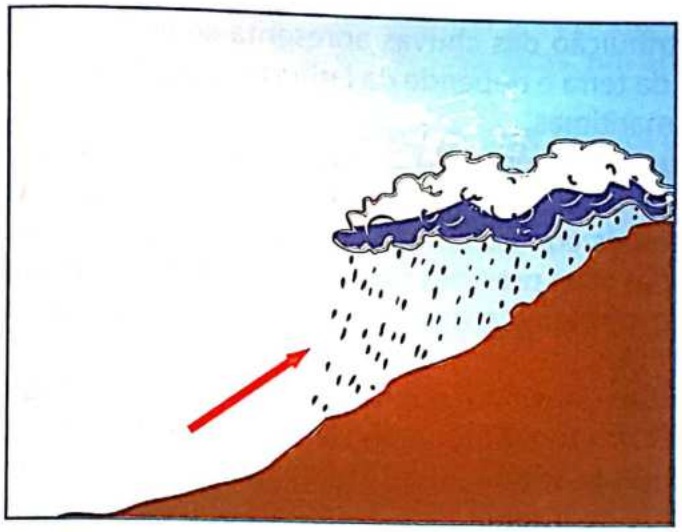


Fig. 33 Chuvas orográficas

Chuvas frontais – resultam de contacto entre duas massas de ar com características diferentes.

Quando duas massas de ar com características diferentes se encontram não se juntam. Criam uma superfície de contacto, chamada superfície frontal, na qual ocorre a transferência das características das massas de ar. Nessa transferência, se a ascensão do ar quente, mais leve, for suficiente, o ar condensa e ocorre a precipitação (ver a figura abaixo).

Este tipo de chuvas é típico das áreas montanhosas do globo e em particular do nosso país, como são os casos da Namaacha, em Maputo, Chimoio, em Manica, Angónia, em Tete, Lichinga, em Niassa e Zambézia.

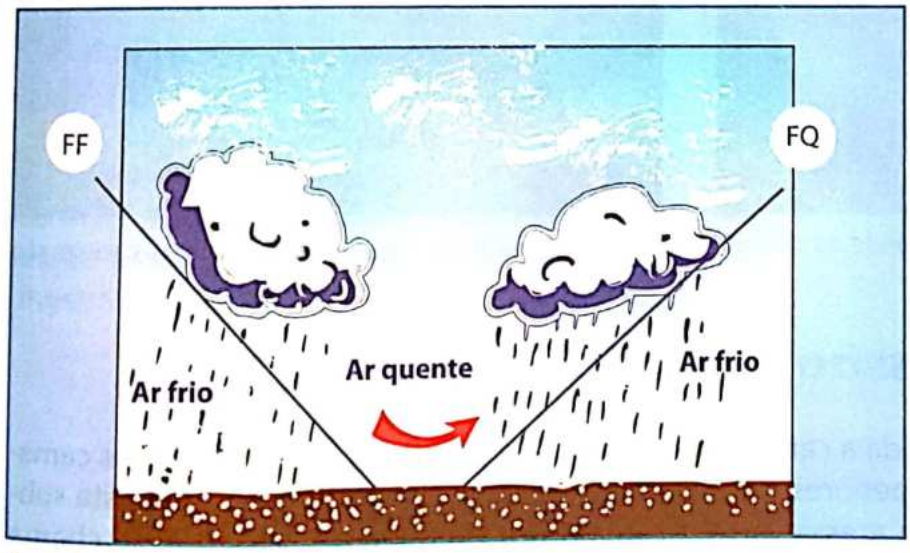


Fig. 34 Chuvas frontais

Os **desertos tropicais** são locais onde as chuvas são escassas. Os maiores desertos do mundo são: o Saara, da Austrália e da Arábia.

Digitalizada com Car

baixarlivros.blogspot.



Fig. 35 Deserto do Saara

Ao contrário dos locais áridos, a Ásia das monções é a zona mais chuvosa.



Fig. 36 Região da Ásia das monções

Este tipo de chuva é frequente nas latitudes médias, sobre a linha das baixas pressões subpolares e onde convergem massas de ar quentes das zonas tropicais e massas de ar frias das zonas polares.

Distribuição geográfica das chuvas

A distribuição das chuvas apresenta-se muito irregular sobre a superfície da terra e depende da latitude, altitude, continentalidade e correntes marítimas.

Latitude – observando a figura referente à circulação geral da atmosfera, identificam-se duas zonas com abundância de chuvas: as baixas pressões equatoriais e as baixas pressões subpolares. Contrariamente, nas altas pressões subtropicais, coincidem com os desertos tropicais, o céu apresenta-se quase sempre limpo e as chuvas são raras.

Altitude – devido à subida forçada do ar, as chuvas são mais abundantes nas zonas montanhosas do que nas planícies.

Continentalidade – As chuvas são mais frequentes perto da costa do que no interior, pois à medida que nos afastamos da costa o ar torna-se mais seco.

Correntes marítimas – as águas quentes (correntes quentes) libertam mais vapor de água para a atmosfera, favorecendo a ocorrência de chuvas. Pelo contrário, as correntes frias concorrem para o aumento da secura, como ilustram as figuras 37 e 38.



Fig. 37 Zona de correntes quentes, onde as chuvas são frequentes.

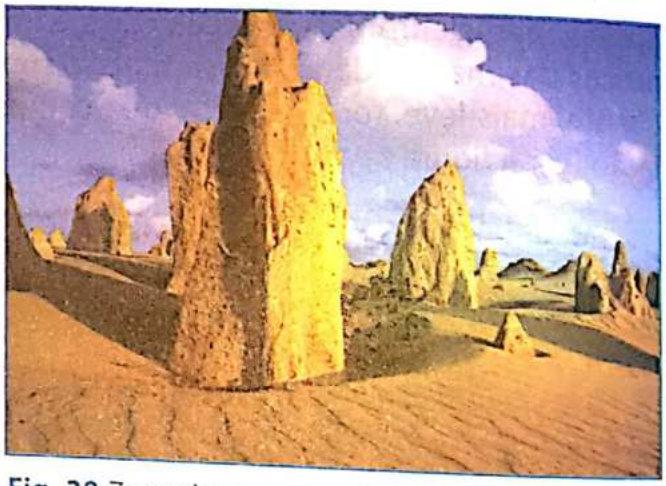


Fig. 38 Zona de correntes frias, onde as chuvas são raras.

Pressão atmosférica

Toda a camada de ar está a ser comprimida pelo peso das camadas superiores e como consequência, a superfície da Terra está submetida a essa força, exercida por unidade de área, que se chama pressão atmosférica.

Digitalizada com Car

baixalivros.blogspot.com

Medição da pressão atmosférica

A unidade de medição da pressão atmosférica é milímetro (mm), hectopascal (hPa) ou o milibar (mb).

A pressão normal a nível do solo é de 760 mm, o equivalente a 1013 mb ou hpa.

Quando a pressão assume valor superior a 1013 mb designa-se **alta pressão** ou **anticiclone**. Nas cartas sinópticas, um anticiclone é representado pela letra A (alta).

Quando a pressão atmosférica assume valor inferior a 1013 mb, designa-se baixa pressão e, nas cartas sinópticas, representa-se pela letra B (baixa) ou D (depressão) como está ilustrado no esquema que se segue:

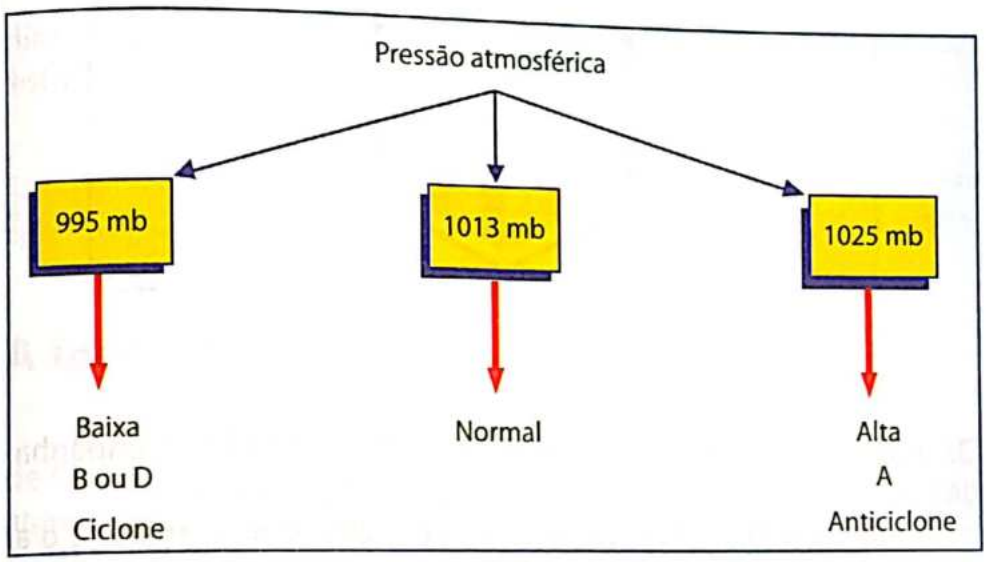


Fig. 39 Variação da pressão

Centros ciclónicos

Nas zonas de baixa pressão ou depressões, o ar quente tem tendência a expandir-se e a tornar-se mais leve, ascendendo. Muitas vezes, saturado de humidade, ao ascender, dá origem, através da condensação, à formação de nuvens. Os centros ciclónicos estão associados ao mau tempo. A figura mostra a acção do ar e a formação de nuvens.

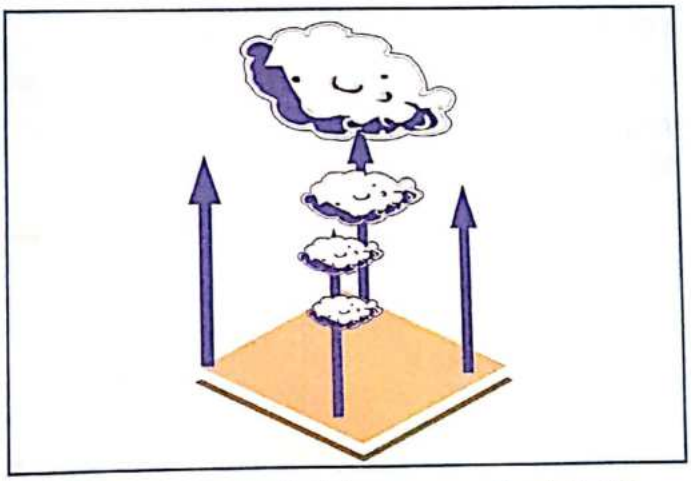


Fig. 40 Movimento vertical do ar num centro ciclónico

Digitalizada com Car

baixarlivros.blogspot.

Centros anticiclónicos

Uma massa mais fria, contrariamente à massa de ar quente, é mais pesada e por isso tende a descer. Esta subsidência traduz-se ao nível do solo.

Os anticiclones estão associados ao céu limpo, bom tempo.

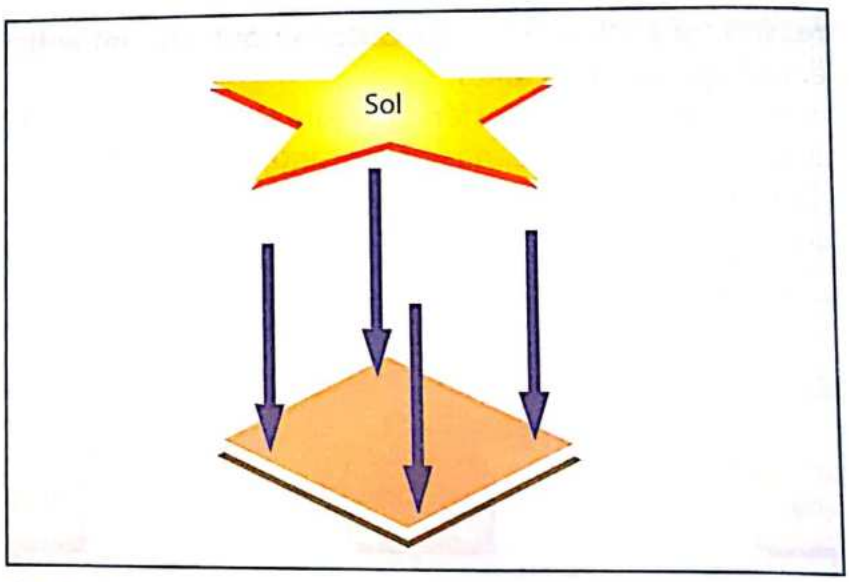


Fig. 41 Centros anticiclónicos

Os movimentos verticais (subida e descida do ar) são acompanhados por movimentos horizontais denominados ventos.

Quando o ar se desloca verticalmente chama-se corrente e o ar que se desloca paralelamente à superfície terrestre denomina-se vento.

O ar desloca-se das zonas de alta pressão e dirige-se para as depressões, como ilustra a figura abaixo.

Vento – é o ar em movimento horizontal.

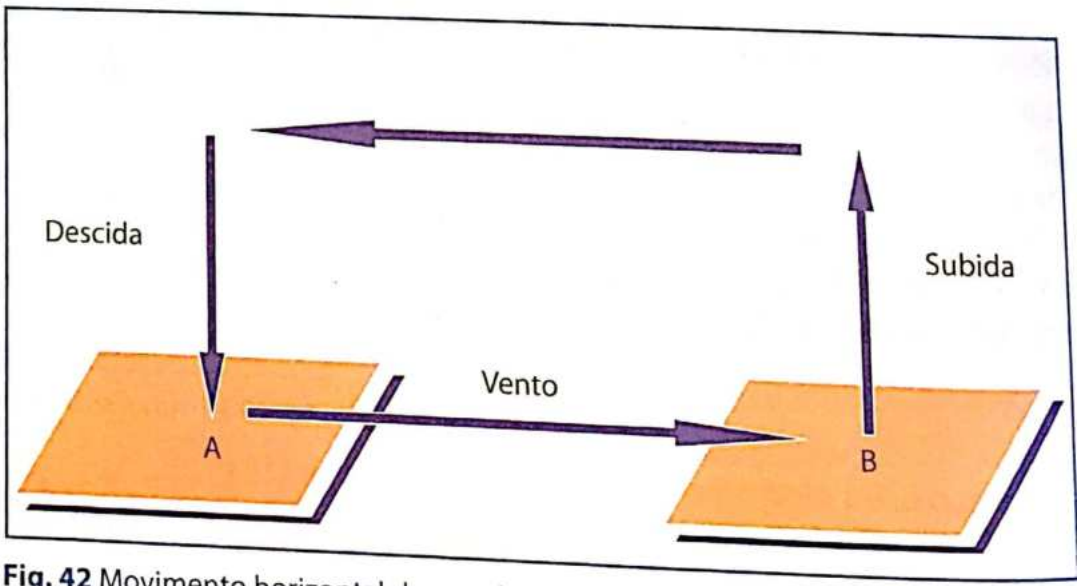


Fig. 42 Movimento horizontal do ar e do vento

Digitalizada com Cam

baixarlivros.blogspot.com

Variação da pressão com a introdução da latitude

A figura que se segue mostra os principais centros de pressão à superfície da terra.

Na figura estão representadas:

1 – Baixas pressões equatoriais
2 – Altas pressões subtropicais
3 – Baixas pressões subpolares
4 – Altas pressões polares

Esta variação da pressão em latitude condiciona um conjunto de movimentos do ar que influencia os climas existentes na superfície terrestre.

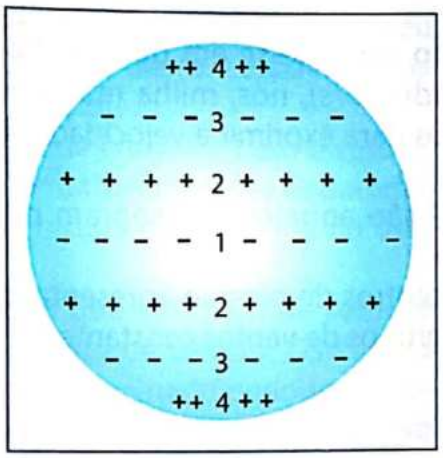


Fig. 43 Centros de pressão à superfície da Terra

A força de *Coriolis*

O matemático Gaspar Gustavo de Coriolis, em 1835, demonstrou através de cálculos que a força que provoca o desvio do vento é directamente proporcional à velocidade angular de rotação da Terra, à velocidade do vento e à latitude.

O movimento de rotação da Terra, influencia a direcção das massas em movimento na superfície da Terra, tais como o ar e a água.

O movimento do ar devia ser perpendicular às isóbaras (linhas que unem pontos de igual valor da pressão), mas devido à **força de *Coriolis***, todos os corpos em movimento na superfície da Terra sofrem um desvio para a direita no hemisfério Norte e para a esquerda no hemisfério Sul, como ilustra a figura ao lado.

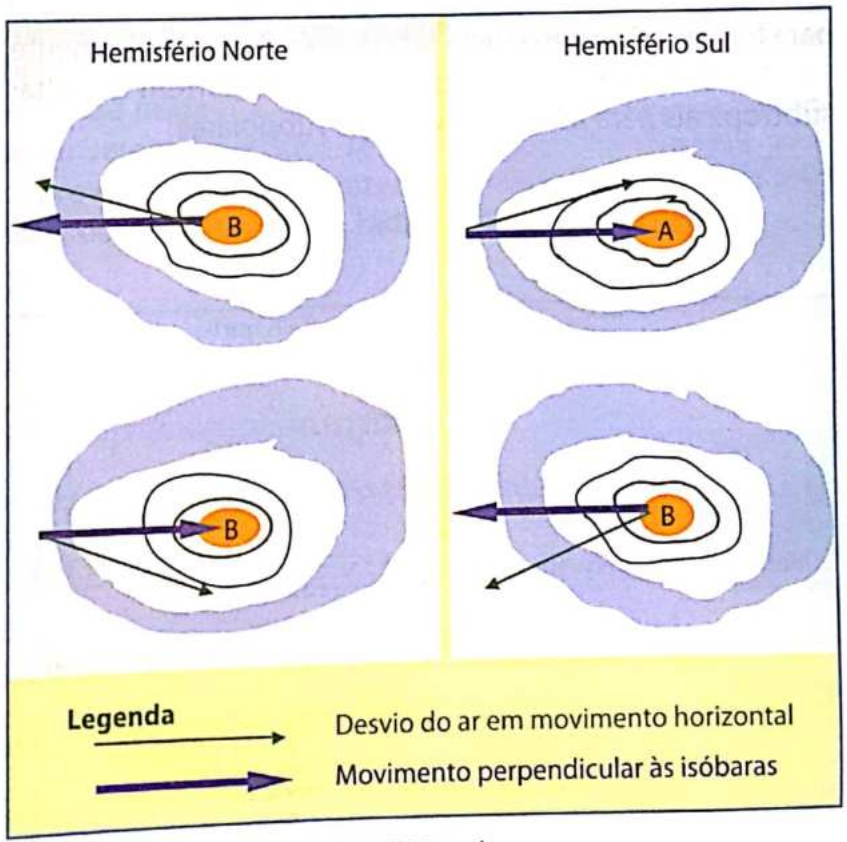


Fig. 44 Hemisfério norte e Hemisfério sul

Digitalizada com Cam

baixarlivros.blogspot

Ventos

Medição do vento

Catavento – é o instrumento usado para indicar a direcção do vento.

Anemómetro – é o instrumento usado para medir a velocidade do vento.

A velocidade do vento exprime-se em quilómetros por hora (km/h), metros por segundo (m/s), nós, milha marítima por hora (milha/h). Os nós são usados para exprimir a velocidade do vento no mar.

Ventos Constantes – são aqueles que sopram permanentemente e numa só direcção.

Relacionados com os centros de pressão apresentados anteriormente, identificam-se três grupos de ventos constantes:

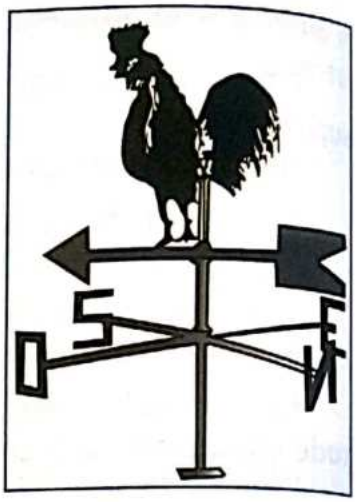


Fig. 45 Catavento

- Ventos Alísios
- Ventos de Oeste
- Ventos de Este

Ventos Alísios – são os ventos que se deslocam das altas pressões subtropicais para as baixas pressões equatoriais.

Distinguem-se dois tipos de ventos alísios: alísios de nordeste, no hemisfério Norte; e de sudeste, no hemisfério Sul. Os alísios de nordeste e de sudeste juntam-se ou convergem na zona equatorial e sobem para formar a **Convergência Intertropical** ou, simplesmente, CIT.

Ventos de Oeste – São aqueles que partem das altas pressões subtropicais para as baixas pressões subpolares.

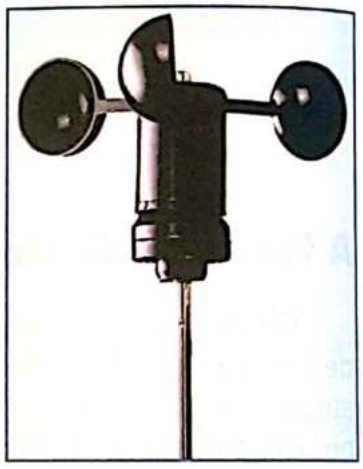


Fig. 46 Anemómetro

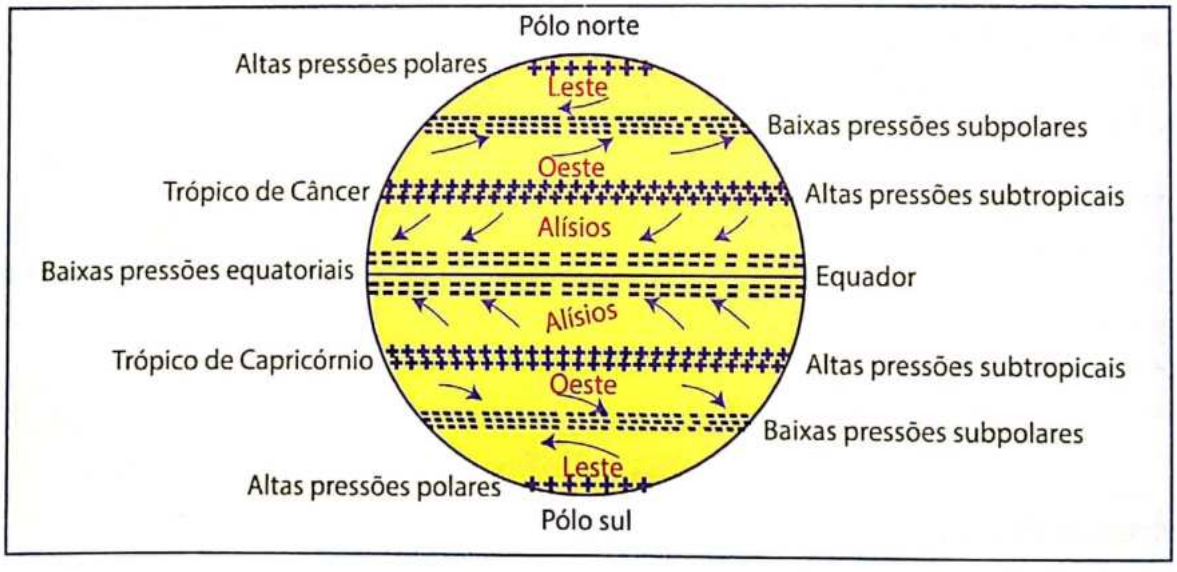


Fig. 47 Ventos constantes

Digitalizada com Cam

baixarlivros.blogspot.com

Ventos de Leste – são os ventos que partem das altas pressões polares para as baixas pressões subpolares.

Nas baixas pressões subpolares convergem os ventos de Oeste, que partem das zonas tropicais sendo quentes, e confluem, igualmente, os ventos de Leste, que partem das zonas polares, sendo por isso, frios.

Ao juntarem-se, não se misturam e formam frentes de ar.

Se nas baixas pressões o ar junta-se e sobe, originando céu nublado (mau tempo), nas altas pressões o ar desce e espalha-se na superfície, originando céu limpo (bom tempo).

O clima equatorial, com abundância de chuvas e bem distribuídas ao longo do ano, situa-se na zona de baixas pressões equatorial. Por seu turno, o clima desértico quente resulta da influência do centro de altas pressões subtropicais.

Ventos periódicos – são os ventos que alternam de sentido regularmente, num determinado intervalo de tempo. Os ventos movimentam-se do mar para terra num determinado período e noutro período, do continente para o mar, podendo ser diurnos, no caso das brisas, ou anuais, para as monções.

Monções – são ventos periódicos que sopram durante o Inverno do continente para o mar – **monção de Inverno** e durante o Verão sopram do mar para o continente – **monção de Verão**. As monções afectam várias áreas do globo, mas é no sul e no sudeste asiático que assumem grande importância.

O intenso aquecimento do continente asiático no Verão origina centros ciclónicos. Pelo contrário, sobre os oceanos Índico e Pacífico formam-se centros de alta pressão que dão origem a ventos marítimos, portadores de humidade, que ao serem aquecidos sobre o continente ascendem e condensam, provocando chuvas intensas inundando anualmente as zonas baixas do Bangladesh, da Índia e de outros países.

O **continente asiático** é o mais extenso, com cerca de 44 milhões de km^2, e o mais alto com 8 848 m de altitude, no monte Everest. Além disso, registam-se na Ásia as temperaturas mais baixas; o nordeste asiático é mais húmido, precisamente na zona afectada pelas monções.



Fig. 48 Monção de Verão

Digitalizada com Cam

baixarlivros.blogspot.com

Durante o Inverno, sucede-se o inverso. O continente arrefece enquanto o oceano Índico, em particular, é aquecido. Sobre o continente formam-se centros anticiclónicos que promovem o deslocamento de ar seco do continente para o mar. Neste período não se registam chuvas. Correspondendo à estação seca na Ásia das monções.

A figura abaixo mostra o movimento do ar seco do continente para o mar.

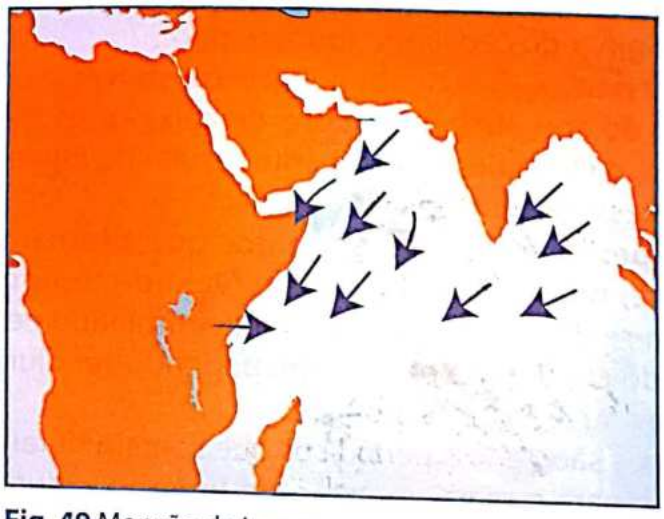


Fig. 49 Monção de Inverno

Brisas

Brisas – são ventos periódicos que sopram durante o dia, num sentido e durante a noite, no sentido contrário.

Nas zonas costeiras destacam-se as brisas marítimas e continentais.

Brisa marítima – a água e a areia aquecem de forma diferente. Por esta razão, durante o dia o continente aquece mais rapidamente que o mar. Desta diferença de aquecimento resulta em diferenças da pressão atmosférica. É baixa no continente e alta no oceano. Como o ar se desloca das altas para as baixas pressões, naturalmente irá soprar do mar para a Terra. O movimento do ar do mar para a Terra designa-se por brisa marítima, ilustra a figura abaixo.

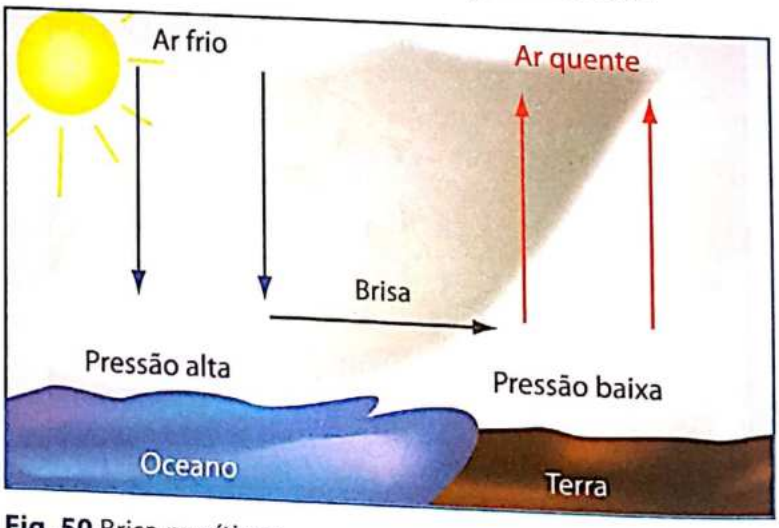


Fig. 50 Brisa marítima

Digitalizada com Cam

Brisa terrestre – durante a noite a terra arrefece mais rapidamente do que o mar, a pressão sobe sobre o continente e desce sobre os oceanos. Como resultado o ar desloca-se do continente (Terra) para o mar. O movimento de ar na brisa terrestre está representado na figura abaixo.

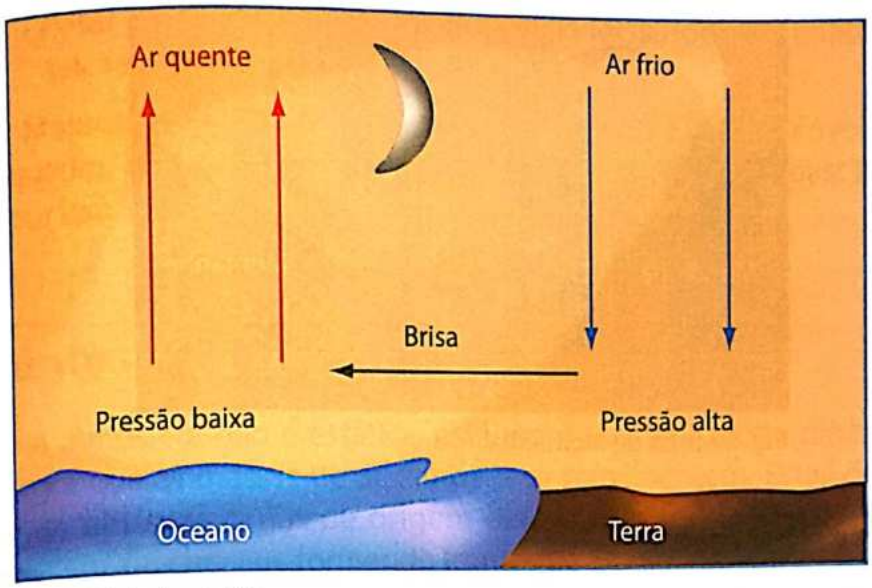


Fig. 51 Brisa terrestre

Brisa de vale – os vales, nas primeiras horas do dia, apresentam-se mais frios que os cumes das montanhas, aquecidos pelos raios solares. A pressão sobe no vale devido à redução da temperatura, o que provoca a subida de ar do vale para a montanha. Observa a figura abaixo.

As brisas de vale e de montanha caracterizam as **zonas montanhosas.**

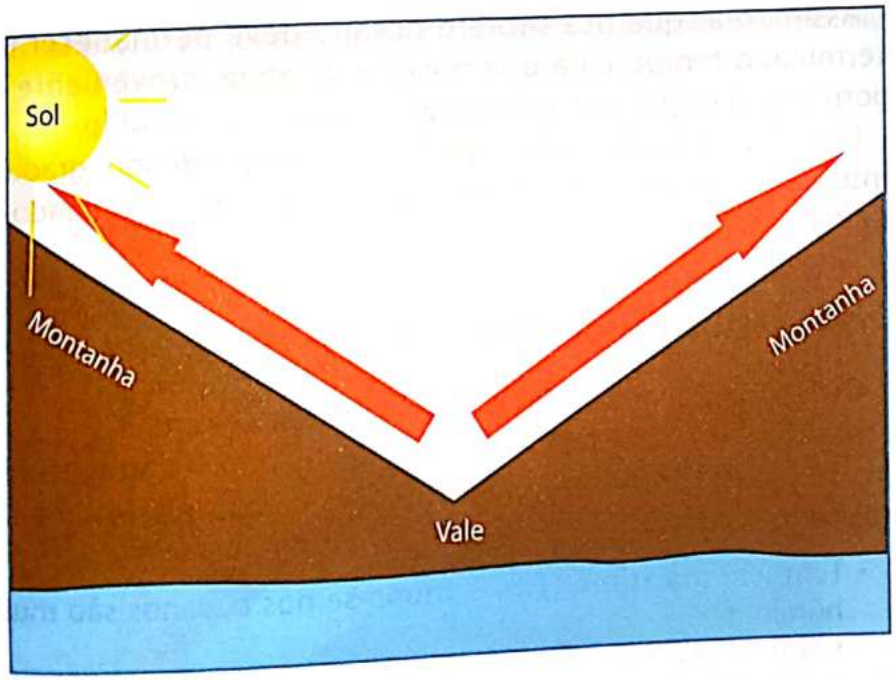


Fig. 52 Brisa do vale

Digitalizada com Cam

baixarlivros.blogspot

Brisa de montanha – durante a noite o cume da montanha arrefece mais rapidamente do que o vale que ainda mantém temperaturas altas. E observa-se um movimento de ar da montanha para o vale. Este movimento está representado na figura que se segue.

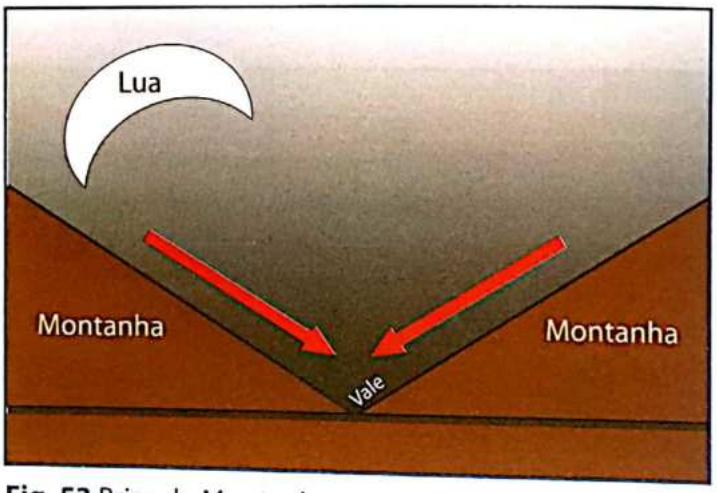


Fig. 53 Brisa de Montanha

Massas de ar

Ao colocar a sua mão durante um certo tempo sobre um recipiente contendo água quente, esta fica húmida pelo vapor de água que é libertado pelo líquido. Esta experiência assemelha-se ao ar que permanece sobre o mar.

Cuidado com a experiência para não se queimar.

A troposfera não possui um carácter homogénio. Na horizontal existem zonas que apresentam características diferentes, com mudanças graduais entre estas. Às características especiais que identificam uma zona da atmosfera chamam-se massas de ar.

Massas de ar – são porções da atmosfera, horizontalmente homogéneas quanto à temperatura e humidade.

Para que uma massa de ar adquira características da superfície abaixo, deve ficar o tempo suficiente para que as características da superfície da Terra sejam transferidas para a atmosfera.

Assim, o ar que fica sobre o oceano deve permanecer um determinado tempo para que o vapor de água, proveniente da vaporização da água, passe para o ar, tornando-se, húmido.

O ar que fica sobre uma superfície fria vai perdendo, gradualmente, calor até estar em equilíbrio com a superfície, tornando-se mais fria.

Classificação das massas de ar

Quanto à origem, as massas de ar classificam-se em:

Massas de ar tropical – formam-se nas regiões atravessadas pelos trópicos. São muito quentes e podem ser, mais ou menos, húmidas.

- **Tropical marítima (Tm)** – forma-se nos oceanos são muito húmidas.
- **Tropical continental (Tc)** – originam-se sobre os continentes, são muito quentes e secas.

Digitalizada com Cam

Massas de ar polar – formam-se nas regiões muito frias, de altas latitudes, sendo muito frias.

A estas características de temperatura adicionam-se a quantidade de humidade existente no ar:

- **Polar marítima (Pm)** – se tiverem origem sobre os oceanos, sendo frias e húmidas.
- **Polar continental (Pc)** – se tiverem origem sobre os continentes, sendo frias e secas.

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.

Frentes de ar

A atmosfera não é estática, está em movimento. Esta dinâmica faz com que as massas de ar também se movimentem. Estas deslocam-se das suas zonas de origem para outras, onde se aquecem arrefecem, ou chocam, formando frentes de ar.

Duas massas de ar com características diferentes quando se encontram não se misturam, criando uma superfície de contacto na qual as características de uma massa passam para a outra.

Superfície frontal – é a zona de contacto entre duas massas de ar com características diferentes.

Frente de ar – é o ponto de intercepção entre a superfície frontal e a superfície terrestre.

Existem dois tipos de frentes: as quentes e as frias.

- **Frente quente** – corresponde ao avanço do ar quente sobre o ar frio. O ar quente, por ser mais leve, fica sobre o ar frio. Neste tipo de frente não se registam movimentos verticais.

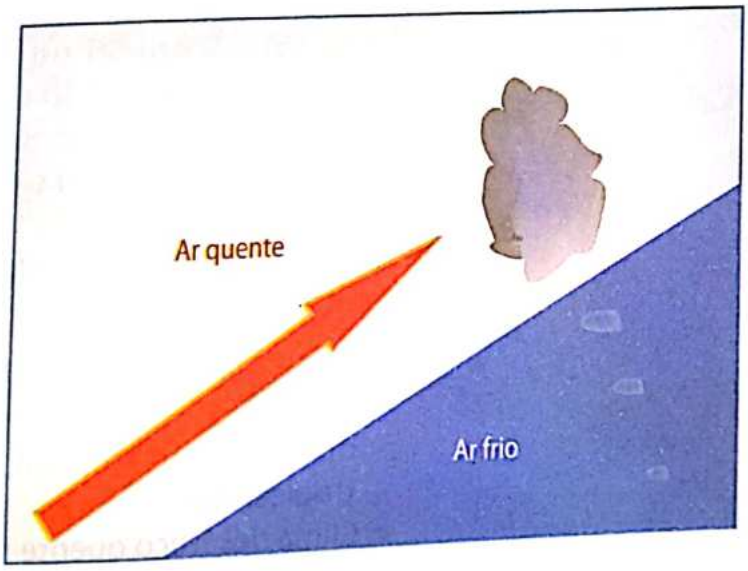


Fig. 54 Frente quente

Digitalizada com Car

baixarlivros.blogspot.com

- **Frente fria** – é o avanço do ar frio sobre o ar quente. O último por ser mais leve, é forçado a subir. Neste tipo registam-se movimentos verticais, ocorrendo com frequência chuvas do tipo frontal.

Na figura que se segue está ilustrada uma a frente fria.

Representação nas cartas sinópticas pelos sinais:



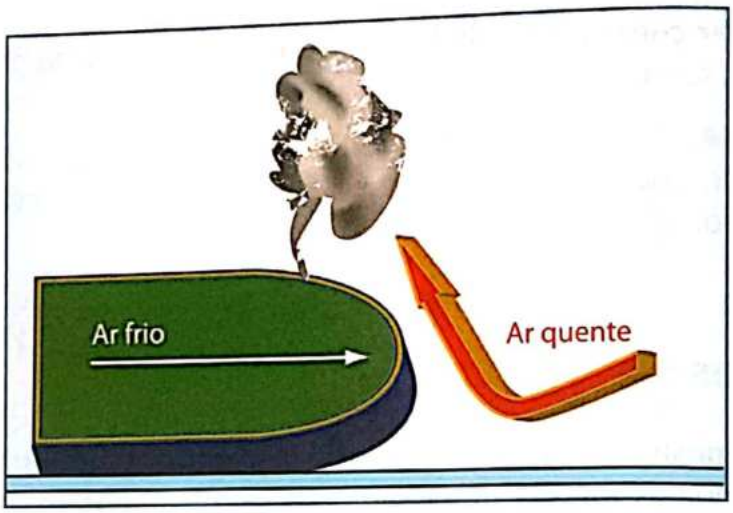


Fig. 55 Frente fria

Em latitudes médias, ou seja, nas regiões temperadas do norte e do sul, estão localizados os centros de baixas pressões subpolares, nos quais convergem ventos de Oeste (quentes) e ventos de Leste (frios). Esta superfície de contacto de massas diferentes chama-se **frente polar.**

Tipos de clima

Os tipos de clima do mundo integram-se nas divisões zonais, exceptuando-se o clima de montanha, que é azonal.

Assim, considera-se três zonas climáticas, que são: a intertropical ou tórrida, a temperada e a fria ou frígida, como ilustra a figura 56.

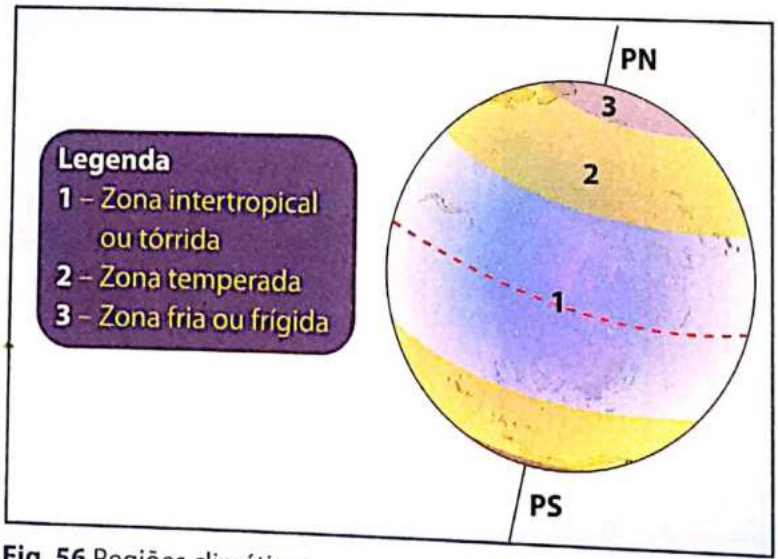


Fig. 56 Regiões climáticas

Zona intertropical ou tórrida – situa-se entre o Trópico de Câncer, no hemisfério Norte e o Trópico de Capricórnio no hemisfério Sul. Trata-se de uma zona quente devido à forte incidência dos raios solares. Os tipos de clima desta região são:

a) Clima equatorial
b) Clima tropical que, por sua vez, se distingue em tropical húmido e tropical seco.
c) Clima desértico quente

Digitalizada com Cam

Zona temperada – estende-se desde os trópicos aos círculos polares. Dada a sua posição em relação à linha do Equador, divide-se em temperada do norte e temperada do sul. Por se situar entre a zona tórrida (quente) e a zona frígida (fria), esta apresenta temperaturas suaves, daí o nome temperada. Os tipos de clima dessa zona são:

a) Clima temperado mediterrâneo
b) Clima temperado marítimo
c) Clima temperado continental
d) Clima desértico frio

Zona fria ou frígida – situa-se na região que se estende dos círculos polares aos pólos. Tal como a temperada, subdivide-se em frígida do norte e frígida do sul. Os climas desta zona são:

a) Clima subpolar ou de tundra
b) Clima polar
c) Clima de montanha; este encontra-se em todas as zonas climáticas das altitudes elevadas.

Características dos climas da zona intertropical ou tórrida

Clima equatorial – apresenta temperaturas elevadas ao longo de todo o ano, baixa amplitude térmica anual e chuvas intensas e regulares.

Este clima localiza-se na Amazónia, na América do Sul; no Congo, no centro de África; e na Malásia e na Indonésia, na Ásia.



Fig. 57 Flora



Fig. 58 Fauna

Digitalizada com Car

baixarlivros.blogspot.com

Clima temperado marítimo – apresenta temperaturas moderadas, precipitação abundante e concentrada no Inverno, com um Verão fresco e Inverno suave.

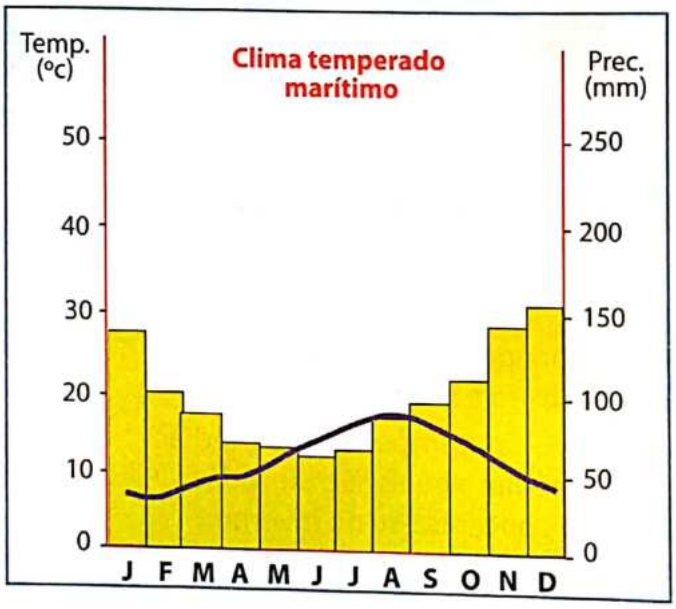
Este clima distribui-se pela Europa ocidental e pela costa ocidental da América do Norte.



Fig. 63 Flora



Fig. 64 Fauna



Mês	Temp. (°C)	Prec. (mm)
J	6,1	133
F	6,0	96
M	8,1	83
A	9,3	69
M	11,7	68
J	14,4	56
J	15,7	62
A	16,1	80
S	14,8	90
O	12,0	104
N	8,9	138
D	6,9	150
	10,8	1129

A temperatura média anual é de 10,8 °C e a precipitação média anual é de 1129 mm.

Clima temperado continental – as temperaturas médias anuais são relativamente baixas, Verão suave com temperaturas médias mensais superiores a 10 °C e Inverno muito longo e extremamente rigoroso.

EduSkills MOÇAMBIQUE
Livros Escolares
Exames Escolares
Exames de Admissão
Exames Resolvidos
ACEDER À BIBLIOTECA
www.eduskills.co.mz

Distribui-se pelo centro da Europa, Ásia e pela América do Norte (Estados Unidos e Canadá).



Fig. 65 Flora



Fig. 66 Fauna

www.baixarlivros.blogspot.com

Clima desértico frio – as amplitudes térmicas anuais são elevadas, com um Verão quente e um Inverno frio, influenciados pelas massas de ar polar.

Este clima caracteriza as regiões central da Ásia e sudoeste dos EUA.



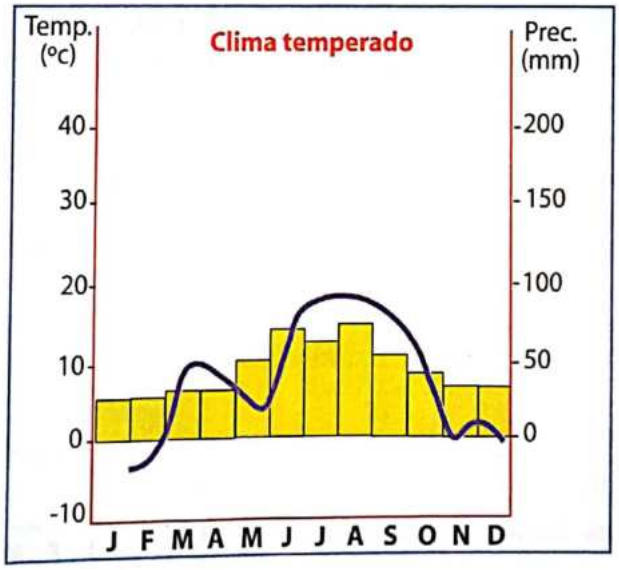
Fig. 67 Flora



Fig. 68 Fauna

Mês	Temp.(°C)	Prec. (mm)
J	-3,5	27
F	-2,5	27
M	10	32
A	6,8	35
M	3,4	51
J	16,3	71
J	18,2	68
A	17,2	72
S	13,2	54
O	0,8	44
N	2,1	37
D	-1,7	36
Média	89	43,2

A temperatura média anual de 6,7 °C e precipitação média é 554 mm.



Digitalizada com Cam

Características dos climas das zonas frias

Clima subpolar ou **de tundra** – as temperaturas são baixas e os Verões curtos, com a temperatura do mês mais quente superior a 0 °C. As amplitudes térmicas anuais são elevadas. A precipitação concentra-se no Verão. Ela é variável, podendo ser significativa nas zonas subpolares oceânicas.

Localiza-se no norte da América, da Europa e da Ásia.



Fig. 69 Flora



Fig. 70 Fauna

Inlandsis – são espessas camadas de gelo que cobrem as superfícies continentais.

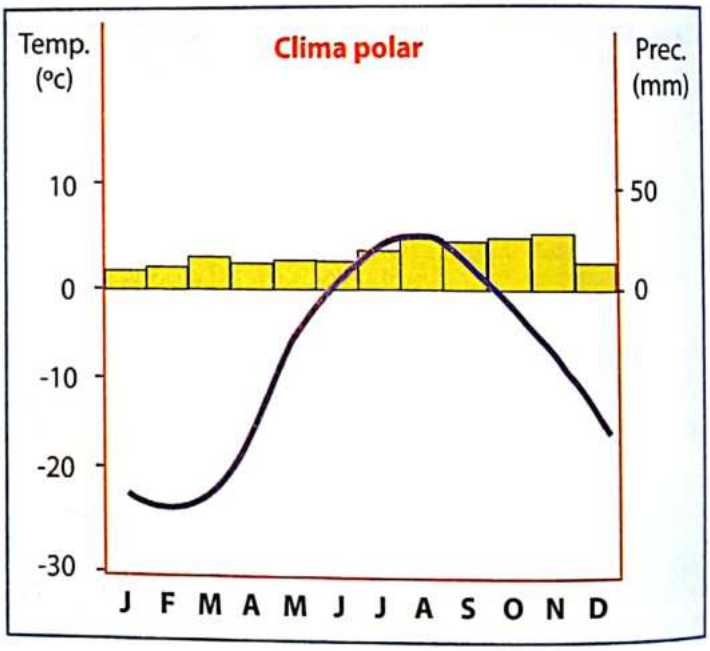
Noite polar – no movimento de translação da Terra, a inclinação do eixo da Terra faz com que os pólos sejam apenas iluminados durante seis meses e ficam às escuras na outra metade do ano. É a esta noite que dura 6 meses que se chama noite polar.

Clima polar e **de montanha** – as temperaturas médias mensais são muito baixas, não ultrapassando os 10 °C. A amplitude térmica anual é muito elevada devido à noite polar. Não há Verão. A precipitação é pouco significativa, frequentemente no estado sólido, concentrando-se na estação menos fria.

Este clima caracteriza o interior da Gronelândia e Antárctida, bem como as terras altas do globo, como é o caso dos da cordilheira dos Himalaias, na Ásia, e a cordilheira dos Andes, na faixa ocidental da América do sul.

Mês	Temp (°C)	Prec (mm)
J	–21,5	10
F	–23	12
M	–21	17
A	–14	15
M	–3,5	15
J	2	15
J	5	23
A	5	28
S	1	28
O	–4	28
N	–9,5	28
D	16,5	15
Média	–10	19,5

Os dados ilustram que a temperatura média anual é de –9,1 °C. abaixo de 0°C. e a precipitação média anual total ou anual é de 234 mm.



Digitalizada com Cam

O mapa ilustra a localização dos vários os climas na superfície terrestre.

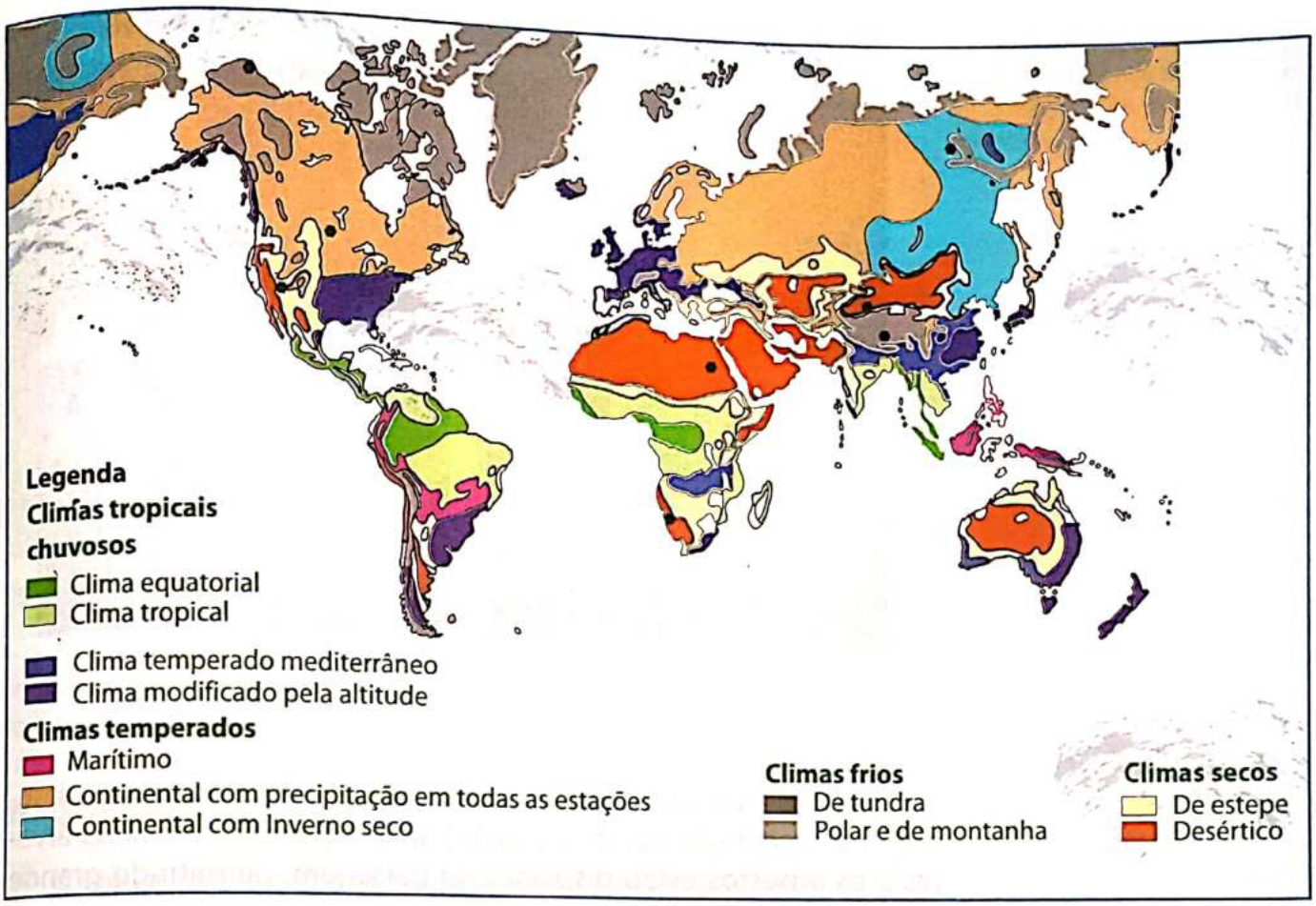


Fig. 71 Mapa da distribuição geográfica dos climas na superfície terrestre

Regiões bioclimáticas

Existe uma relação muito estreita entre a atmosfera e a biosfera.

Na atmosfera ocorrem todos os fenómenos meteorológicos que caracterizam o tempo e o clima de uma dada região.

A biosfera é a esfera da vida, produto da interacção entre a litosfera, a hidrosfera e a atmosfera. Assim, o clima de uma dada região influencia a quantidade de chuva que cai, bem como, a formação do solo, (assunto a ser tratado na litosfera).

Uma vez que a vegetação se desenvolve em conformidade com o clima, podemos reconhecer várias regiões bioclimáticas a partir do Equador em direcção aos pólos. Assim, a biosfera da zona intertropical ou tórrida é a seguinte:

Floresta equatorial – desenvolve-se nos climas equatoriais e é a mais importante e luxuriosa formação vegetal do globo. O calor intenso e as chuvas abundantes proporcionam uma grande diversidade de

Plantas higrófilas – são plantas adaptadas aos solos e aos climas mais húmidos.

Heterogénea – é a floresta que apresenta uma grande variedade de espécies.

Latifoliadas – é a floresta cujas plantas apresentam folhas largas.

Plantas xerófilas – são plantas adaptadas aos solos e aos climas secos e de forte insolação, ou seja, forte radiação solar.

Oásis – são os lugares no deserto onde existe água e normalmente há vegetação.

Digitalizada com Car

espécies. São florestas do tipo higrófilas, heterogéneas, latifoliadas sempre verdes. Devido à densidade da vegetação, nela habitam ar mais de pequeno porte como répteis, insectos e aves.



Fig. 72 Fauna e flora da floresta equatorial

Savana – característica dos climas tropicais é formada pela assc ciação de vegetação herbácea, vulgarmente chamada capim. As árvc res e os arbustos estão dispersos na paisagem, permitindo grand mobilidade e farta alimentação aos animais de grande porte como c búfalos, as zebras, as girafas, os elefantes e outros.

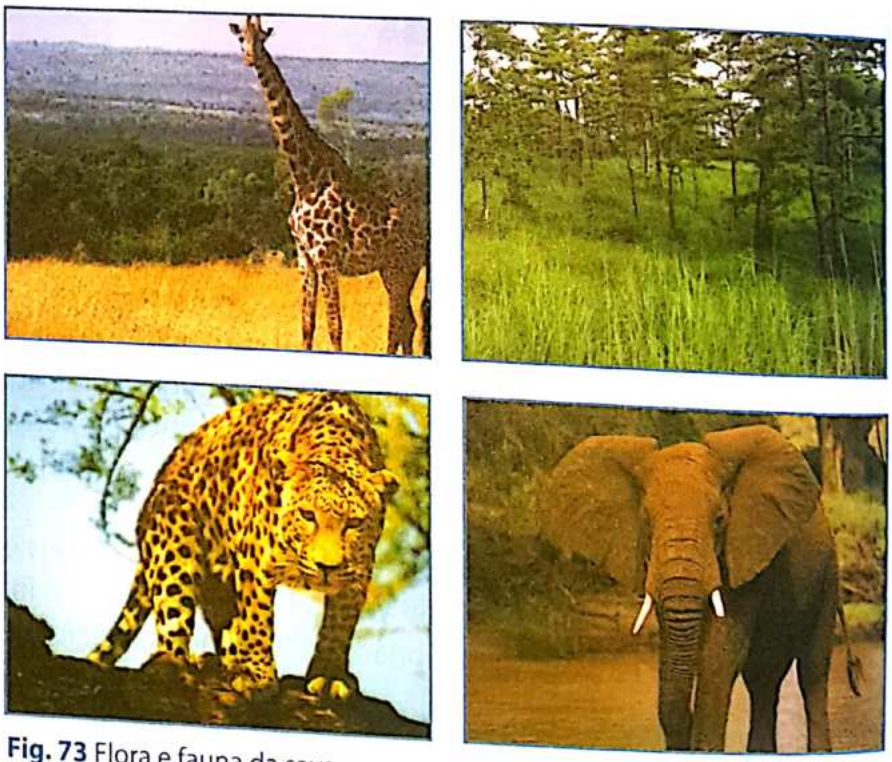


Fig. 73 Flora e fauna da savana

Digitalizada com Car

Vegetação desértica – típica dos desertos e quando existe é do tipo xerófila.

As árvores são raras e só se agrupam onde os lençóis de água estão mais próximos de água estão mais próximos da superfície terrestre, ou ao longo das margens dos rios que atravessam os desertos, como é o caso do Nilo no Saara e o Tigre e o Eufrates, no médio oriente. Quanto à fauna, o camelo é uma das espécies que mais se adapta à extrema secura.

Os locais nos desertos onde existe água e onde se desenvolve a vegetação designam-se por **oásis**.



Fig. 74 Flora

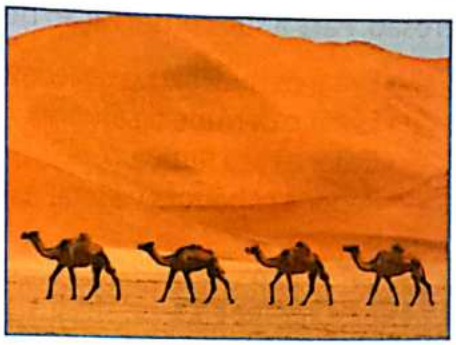


Fig. 75 Fauna

Assim, pode concluir-se que a densidade e a variedade das espécies florestais vai diminuindo progressivamente na zona intertropical do Equador, chuvoso, aos trópicos, áridos.

Importância do estudo do clima

O conhecimento dos elementos climáticos de uma dada região é importante para a agricultura, uma vez que o crescimento das plantas agrícolas depende da temperatura e da quantidade de chuva; é também importante na nossa planificação quotidiana. É nesta perspectiva que os serviços meteorológicos de todo o mundo transmitem a informação diária do estado do tempo, para nos preparar para os dias frios, chuvosos, etc.

É igualmente importante para a saúde pública. É o caso particular de Moçambique, onde a malária e a cólera são as grandes epidemias. No tempo quente e chuvoso criam-se charcos e desenvolve-se a vegetação que vai concentrar os mosquitos, vectores da malária.

Caro aluno, cuida da tua saúde, da saúde da tua família e da tua saúde comunidade eliminando charcos e as matas ao redor da tua casa.

Uso, protecção e conservação da atmosfera e da biosfera

Uma vez que a atmosfera constitui o ar que respiramos, esta deve ser protegida. De entre as várias formas, destacam-se as seguintes:

- Reduzir o consumo de combustíveis fósseis: petróleo e carvão mineral.
- Incentivar o uso do gás natural (menos poluidora) a utilização e de energias limpas, como a energia solar e eólica.

Sabias que...

As plantas, durante a fotossíntese, absorvem o dióxido de carbono (CO_2) e libertam o oxigénio (O_2). Assim sendo, as plantas reduzem a concentração de CO_2 no ar. Uma maior cobertura vegetal significa uma atmosfera menos poluída. Vamos plantar mais árvores!

Digitalizada com Car

As mudanças climáticas resultam da acção do Homem sobre a Natureza. O uso sustentável dos recursos naturais é uma das soluções para combater este problema.

- Obrigar as indústrias que poluem a colocarem filtros.
- Não usar de forma abusiva o automóvel. Deve-se andar a pé ao percorrer curtas distâncias.
- Incentivar o uso da bicicleta.

A biosfera é importante para o Homem porque dela retira madeira para a construção de casas; lenha para a confecção de alimentos; plantas medicinais para a cura de várias doenças; frutos silvestres e animais para a alimentação. As plantas protegem o solo da erosão. Para a sua conservação devemos:

- Evitar as queimadas descontroladas.
- Evitar o derrube de árvores.
- Evitar a caça furtiva.
- Repor a cobertura vegetal nas áreas que sofreram desmatamento.

Hidrosfera

Durante a introdução ao estudo das esferas, fizemos referência à hidrosfera. Pois bem, neste capítulo estudaremos esta esfera e sua composição, a sua importância para a vida do Homem e a sua interrelação com as outras esferas.

Como foi referido anteriormente, a hidrosfera é a camada líquida da Terra, constituída por todas as superfícies líquidas, nomeadamente os oceanos, os mares, os rios, os lagos, os glaciares e as águas subterrâneas.

Oceanos

Para termos uma ideia da dimensão dos oceanos é importante saber que, dos aproximadamente 510 milhões de km² da superfície da Terra, 361 milhões de km² são ocupados por água.

Oceanos – são extensas massas de água salgada que cobrem cerca de 71% da superfície terrestre.

Os oceanos são ambientes caracterizados por fenómenos como marés, ondas e correntes.

Importância dos oceanos

Os oceanos são importantes uma vez que:

- A vida vegetal e animal surgiu nos oceanos e só mais tarde passou para os continentes e ilhas.
- Influenciam o clima, o que faz com que as zonas litorais, próximas da costa, sejam mais húmidas e as mais habitadas pelos seres humanos.
- Os movimentos das águas oceânicas, em particular as correntes marítimas, mantêm o equilíbrio térmico nos oceanos, ao transportar a água fria dos Pólos ao Equador e a água quente do Equador aos Pólos. Transportam *icebergs*, grandes blocos de gelo que flutuam sobre os oceanos, constituindo grande perigo para a navegação marítima.

Digitalizada com Car

- Absorvem e armazenam grandes quantidades de dióxido de carbono.
- O sal da cozinha (cloreto de sódio – NaCl) é um mineral extraído directamente da água do mar.
- Do fundo dos oceanos são extraídos vários minerais, entre eles o petróleo.
- Os mares fornecem anualmente grandes quantidades de pescado para o consumo humano.
- Os oceanos constituem uma importante via de comunicação entre os continentes.
- Neles desenvolvem-se várias actividades desportivas.

Principais oceanos

Os oceanos são quatro, sendo o maior de todos o Pacífico; seguem-se depois o Atlântico, o Índico e o oceano Glacial Árctico. O Glacial Antárctico, por se tratar da junção de dois oceanos, muito raramente aparece enquadrado na categoria dos oceanos.

Caracterização dos principais oceanos

Oceano Pacífico

O Pacífico é o maior oceano da Terra, ocupando uma área duas vezes superior à do Índico. Estende-se desde a Antárctida, ao sul, até à região Árctica, ao norte, e da Ásia e Austrália, a oeste, até à América, a leste. Tem uma superfície de aproximadamente 166 000 000 km², sem incluir os mares costeiros. Comunica com o oceano Glacial Árctico pelo mar de Bering, com o Índico, pelos mares da China, das Filipinas Timor; com o Atlântico, pelo estreito de Magalhães e pelo canal do Panamá.

O **Oceano Pacífico** é o mais profundo com 11 034 km de profundidade na fossa das Marianas.





Fig. 76 Oceano Pacífico

Digitalizada com Cam

Oceano Atlântico

É o segundo maior oceano do mundo, em extensão, com uma superfície de 106 46 000 km2. Inclui os seguintes mares periféricos: a leste, o mar Báltico, o mar do Norte e o mar Mediterrâneo; a oeste pelas baías de Baffin e de Hudson, pelo golfo do México e pelo golfo de São Lourenço e ainda o mar das Caraíbas, a norte é limitado pela Gronelândia.

A oeste, o oceano Atlântico é limitado pelo continente americano, a leste, pelo continente europeu e pelo continente africano.

É neste oceano que encontramos a Corrente Quente do Golfo, que influencia o clima da Europa, ao transportar as elevadas temperaturas para o noroeste da Europa, tornando os invernos dessa região menos rigorosos.





Fig. 77 Oceano Atlântico

Oceano Índico

O **oceano Índico** banha o nosso país, sendo muito importante no ponto de vista económico e estratégico, dentro da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC).

Com uma superfície de 73 440 000 km², o oceano Índico é o terceiro maior do mundo. Situa-se entre três continentes, nomeadamente, a Ásia, a África e a Oceânia. A sua importância é tal que, desde os tempos antigos, permitiu o contacto entre os povos e civilizações antigas. Foram os árabes e mais tarde os europeus que, em busca das especiarias, navegaram no oceano Índico.





Fig. 78 Oceano Índico

Digitalizada com Cam

Propriedades das águas dos oceanos

As propriedades das águas do oceano são: a salinidade, a temperatura, a densidade e a cor.

Nas regiões onde a temperatura é elevada, com poucos rios, e com chuvas escassas, o teor de sal é elevado.

- **Salinidade** – É a quantidade de sais dissolvidos em cada mil gramas de água do mar. O cloreto de sódio é o principal responsável pelo sabor salgado das águas do mar. A salinidade varia em função da temperatura, das chuvas e das águas dos rios que desaguam no mar.
- **Densidade** – A densidade das águas depende do teor de sais nele dissolvidos. Deste modo, a água do mar é mais densa em relação à água doce.
- **Temperatura** – A temperatura das águas do mar varia com a acção das correntes marítimas, com a profundidade e com a latitude. Será maior nas correntes quentes, nas latitudes baixas e nas de pequena profundidade.
- **Cor** – A coloração da água do mar depende da quantidade e origem dos sedimentos marinhos. Assim, quando o mar está próximo da costa, apresenta uma cor esverdeada devido à presença da vida vegetal e animal. No alto mar, o tom é azul-escuro, devido à ausência de sedimentos e é avermelhada nas proximidades da foz dos grandes rios, por causa dos sedimentos de origem fluvial.



Fig. 79 Alto mar



Fig. 80 Cor

Mares

Os mares são parte de oceanos, ocupando, porém, pequenas extensões.

Tipos de mares

Os mares apresentam várias características que os diferenciam entre si. Alguns apresentam uma baixa salinidade, outros são extremamente salgados, tal é o caso do Mar Morto, que atinge um valor recorde em termos de salinidade. Contudo, existem outras características que nos permitem distinguir três grandes grupos de mares: abertos, interiores e fechados.



Fig. 81 Mar Morto

Mares costeiros ou abertos

Os mares abertos são aqueles que se encontram ao longo das regiões costeiras e apresentam ampla comunicação com os oceanos. Enquadram-se nesta categoria o Mar das Antilhas, o Mar da China, o

Digitalizada com Car

Mar do Japão, o Mar Arábico e o Mar do Norte

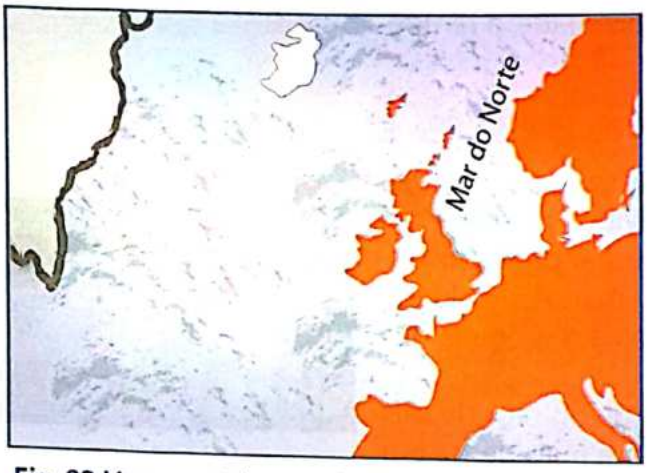


Fig. 82 Mares costeiros ou abertos



Fig. 83 Mar da China

Mares interiores ou continentais

São aqueles que se encontram no interior dos continentes, mantendo, contudo, comunicação com os oceanos através de pequenas aberturas chamadas estreitos ou canais. São exemplos o Mar Mediterrâneo e o Mar Vermelho indicados na figura abaixo.

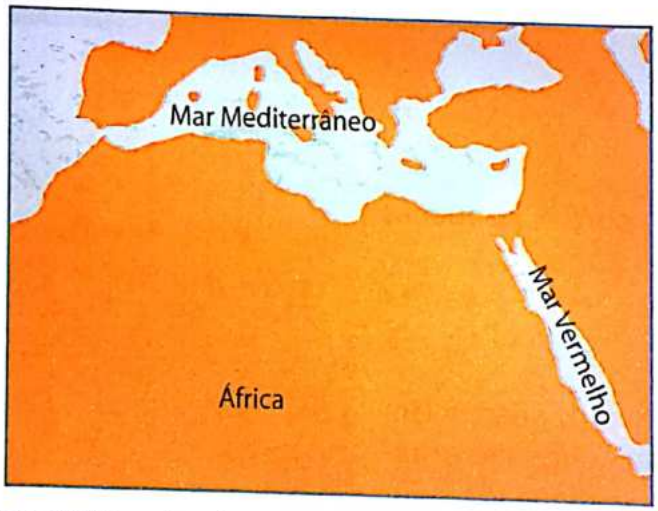


Fig. 84 Mares interiores ou continentais



Fig. 85 Mar Mediterrâneo

Mares fechados ou isolados

São aqueles que não mantêm nenhuma comunicação com os oceanos. Por se encontrarem completamente isolados, são mares muito influenciados pelas características das áreas continentais onde se encontram.

Digitalizada com Car

São exemplos o Mar Morto, o Mar Aral e o Mar Cáspio.

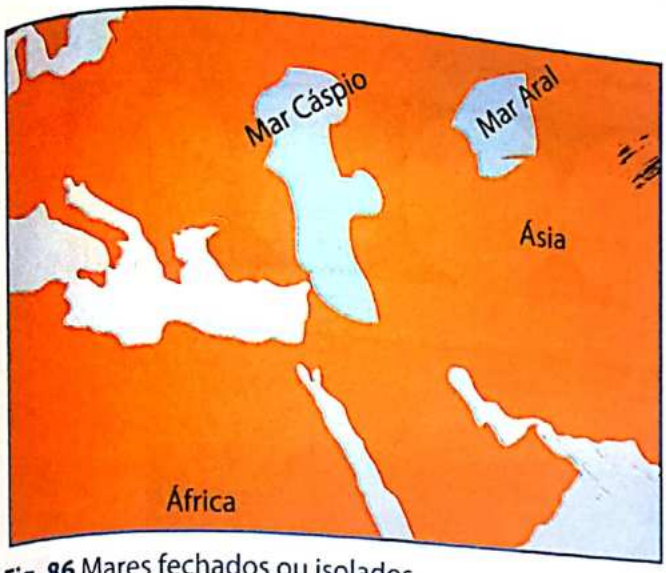


Fig. 86 Mares fechados ou isolados

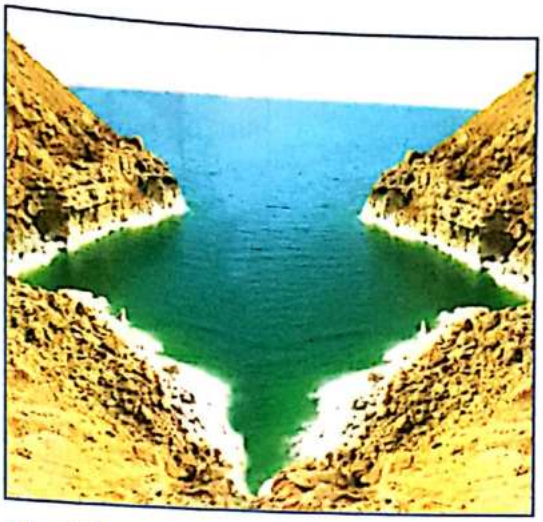


Fig. 87 Mar Morto

Os movimentos das águas dos oceanos

As águas dos oceanos apresentam três tipos de movimentos: ondas, marés e correntes marítimas.



Fig. 88 Onda gigante



Fig. 89 Maré baixa



Fig. 90 Correntes marítimas

Ondas

As ondas são movimentos das águas que ocorrem no mar como resultado da acção do vento ou de abalos sísmicos.

Os elementos de uma onda são:

- **Crista** – a parte mas alta
- **Cavado** – a parte mais baixa
- **Altura** – a distância vertical entre a crista e o cavado

Digitalizada com Car

- **Comprimento** – a distância horizontal entre duas cristas sucessivas

Legenda:

h – altura da onda
A e **C** – cristas
B – cavado
D – comprimento

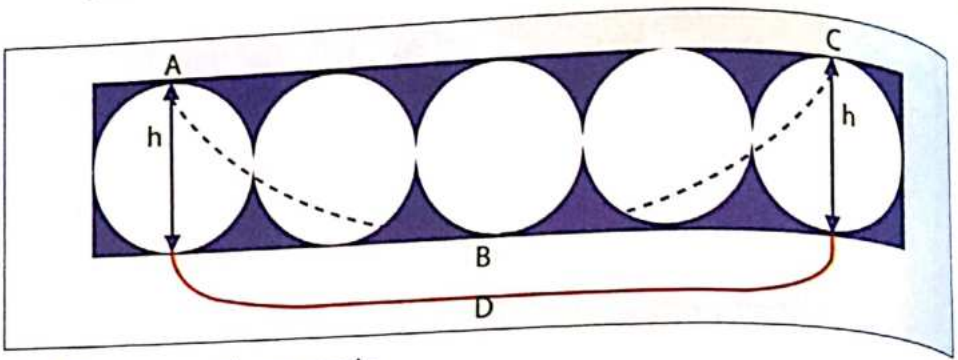


Fig. 92 Elementos de uma onda



Fig. 91 Onda

Tipos de ondas

As ondas marinhas podem ser classificadas em ondas circulatórias, em ondas transladativas e em ondas tsunami.

Ondas circulatórias – são encontradas no alto mar, ocorrendo apenas por acção do vento, existindo apenas um movimento circulatório das moléculas da água.

Ondas transladativas – ocorrem quando o vento desloca a massa líquida em direcção ao litoral.

Ondas tsunami – são provocadas sismos e são capazes de criar ondas que se propagam a grande velocidade. São de grande violência e comuns no oceano Pacífico.

Tsunami

Em Dezembro de 2004, ondas gigantescas provocadas por um violento sismo provocando milhares de mortos no Oceano Índico, onde as estatísticas apontam para mais de 285 000 mortos. Este foi um dos maiores tsunamis que se registou até hoje.



Fig. 93 Ondas do alto mar



Fig. 94 Ondas Tsunami

Digitalizada com Car

Marés

De certeza que quando vais à praia, tens reparado que há dias, em que o mar parece estar cheio e outros, em que parece ter pouca água. Este aumento ou diminuição da água do mar chama-se **maré**.

As marés correspondem aos movimentos das águas do mar que resultam da atracção do Sol e da Lua sobre a Terra. Ao longo do dia podemos observar duas marés altas e duas marés baixas.

As figuras abaixo ilustram a posição dos três astros – Sol, Terra e Lua – e a sua influência nas marés.

A figura 95 mostra os três astros alinhados caracterizando as fases de **Lua Nova** ou **conjunção** e **Lua Cheia** ou **oposição**. Devido à força de atracção exercida, simultaneamente, pelo Sol e pela Lua, formam-se as **marés-altas ou vivas.**

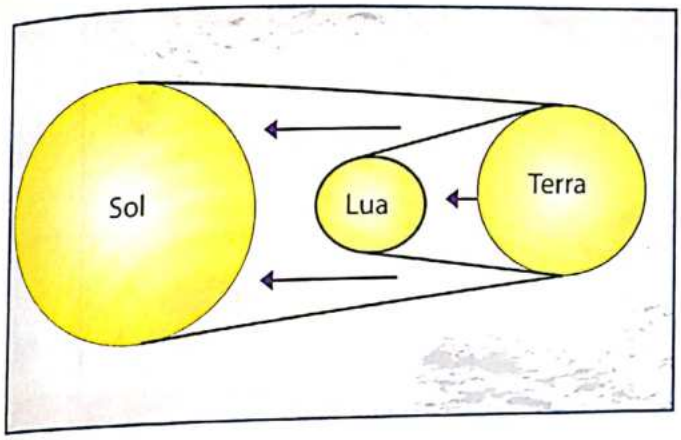


Fig. 95 Marés vivas



Fig. 96 Maré alta

Na figura 97 os astros estão em quadratura, caracterizando as fases de, **Quarto Crescente e Quatro Minguante.** Devido à força de atracção exercida de forma separada pelo Sol e pela Lua, formam-se as **marés baixas** ou **mortas**.

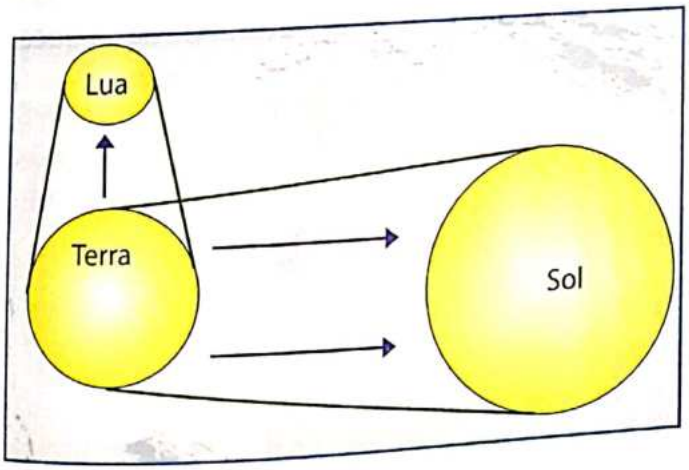


Fig. 97 Marés baixas ou mortas

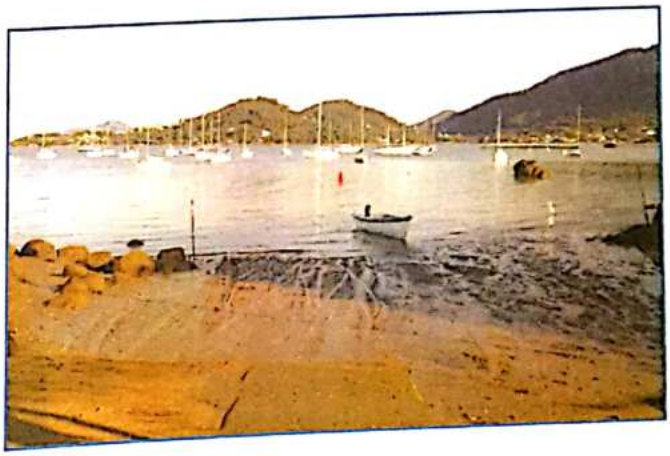


Fig. 98 Maré baixa

Digitalizada com Car

As correntes marítimas

As correntes marítimas são factores do clima.

As **correntes marítimas** são correntes de água que circulam nc oceanos.

As correntes, dependendo das regiões onde se formam, poder ser quentes ou frias. As correntes quentes têm origem na região tr pical e deslocam-se em direcção aos pólos. As frias têm a sua origer nas zonas polares e deslocam-se em direcção ao Equador.

As correntes marítimas são de extrema importância na distribui ção da temperatura na Terra, pois as correntes quentes, por exemplo transportam água quente para as zonas frias, aumentando as baixa temperaturas dessas regiões. O exemplo clássico é a da Corrente Quente do Golfo, que influencia a elevação temperatura na Europa Ocidental.

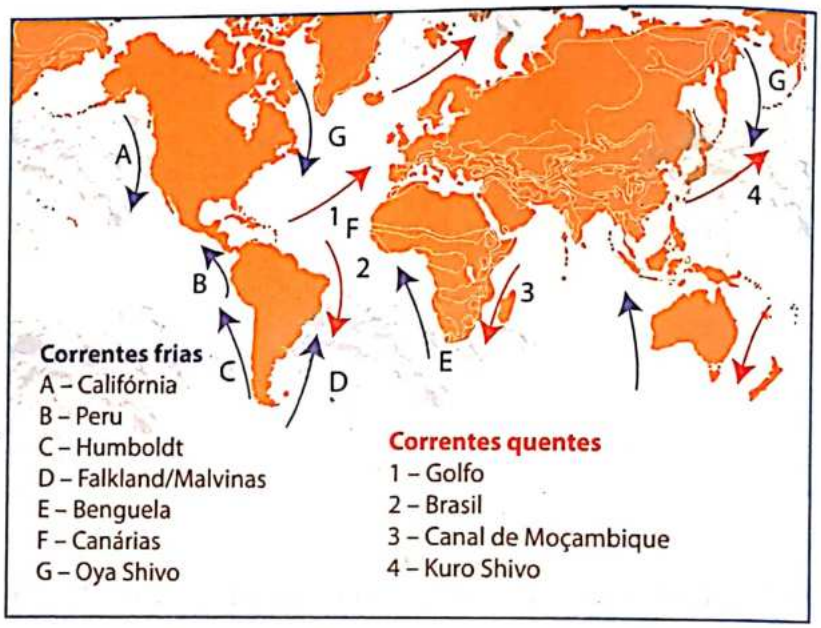


Fig. 99 Correntes marítimas

Rios

Um rio pode ser definido como uma corrente natural de água doce.



Fig. 100 Rio Zambeze

Digitalizada com Car

Importância dos rios

Tal como os oceanos e mares, os rios são de extrema importância para o Homem.

- São vias de comunicação.
- Produzem energia nas barragens hidroeléctricas.
- A sua importância estende-se igualmente à irrigação dos campos e ao abastecimento de água aos grandes centros industriais e urbanos.

Elementos de um rio

Os principais elementos de um rio são:

1. **Nascente** – o lugar onde o rio nasce.
2. **Leito** – onde o rio corre.
3. **Foz** – é o local onde o rio termina. O rio pode terminar sob a forma de um estuário ou delta.

   a) **Estuário** – quando termina num único braço.
   b) **Delta** – quando termina em dois ou mais braços.



Fig. 101 Estuário

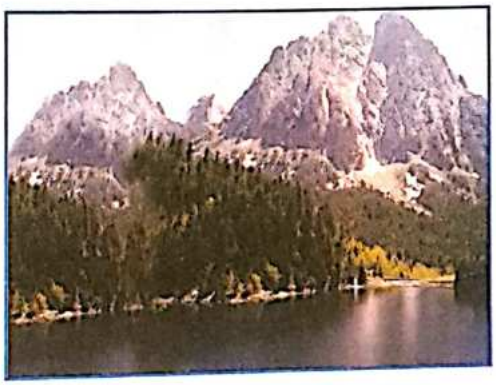


Fig. 102 Delta

O caudal de um rio é a quantidade de água que o rio transporta numa determinada secção por segundo e exprime-se em metros cúbicos por segundo (m^3/s).

O caudal do rio varia em função da distribuição das chuvas ao longo do ano. Assim, durante o período chuvoso, o caudal do rio aumenta consideravelmente e baixa durante o período seco. É a variação do caudal ao longo do ano que determina o regime do rio.

EduSkills MOÇAMBIQUE
Livros Escolares | Exames Escolares | Exames de Admissão | Exames Resolvidos
ACEDER À BIBLIOTECA
www.eduskills.co.mz

Digitalizada com Cam

Regime do rio

O regime do rio reflecte o tipo de clima da região que o rio atravessa. Assim, em função do já que foi dito os regimes dos rios podem ser constantes, periódicos e irregulares:

- **Regime constante** – quando o caudal do rio não sofre grande variação ao longo do ano. É característico dos rios que correm em regiões de clima equatorial.

São exemplos, o rio Amazonas, na América, e o rio Congo, em África.



Fig. 103 Rio Congo



Fig. 104 Rio Amazonas

- **Regime periódico** – caracteriza os rios que atravessam as regiões de clima tropical, que apresentam duas estações marcadamente distintas ao longo do ano, uma seca e outra chuvosa. No período chuvoso, o caudal aumenta, provocando inundações e na época seca diminui, chegando alguns a secar completamente. São exemplos os rios Limpopo e Save.

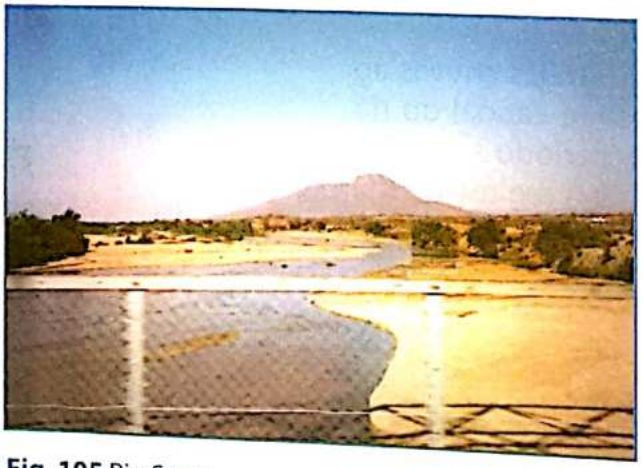


Fig. 105 Rio Save



Fig. 106 Rio Limpopo

Digitalizada com Car

Regime irregular – é característico dos rios que atravessam as regiões desérticas. Eles correm durante e após as chuvas. As águas destes rios perdem-se por evaporação e por infiltração. Estes rios recebem a designação de uedes.

Por outro lado, a quantidade de água que um rio transporta pode variar também em função da pluviosidade, da queda de neve ou do degelo dos glaciares. Assim, é possível distinguir:

Regime pluvial – quando o caudal do rio depende da queda das chuvas.

Regime nival – quando o caudal do rio depende da queda de neve.

Regime glacial – quando depende do degelo dos glaciares.

Tipos de rios

Os rios classificam-se em perenes, temporários e efémeros.

- **Rios perenes** – são aqueles que nunca secam e possuem um bom volume de água ao longo do ano.
- **Rios temporários** – são aqueles que secam durante o período seco, voltando a ter água no período das chuvas.
- **Rios efémeros** – são aqueles que correm durante e imediatamente após a precipitação. São rios que correm em regiões de clima árido ou semi-árido.

Rede hidrográfica

Rede hidrográfica corresponde ao o conjunto formado pelo rio principal, seus afluentes e subafluentes. Este conceito pode significar também o conjunto dos rios de uma determinada região.

Afluente – é o rio que desagua as suas águas no rio principal.

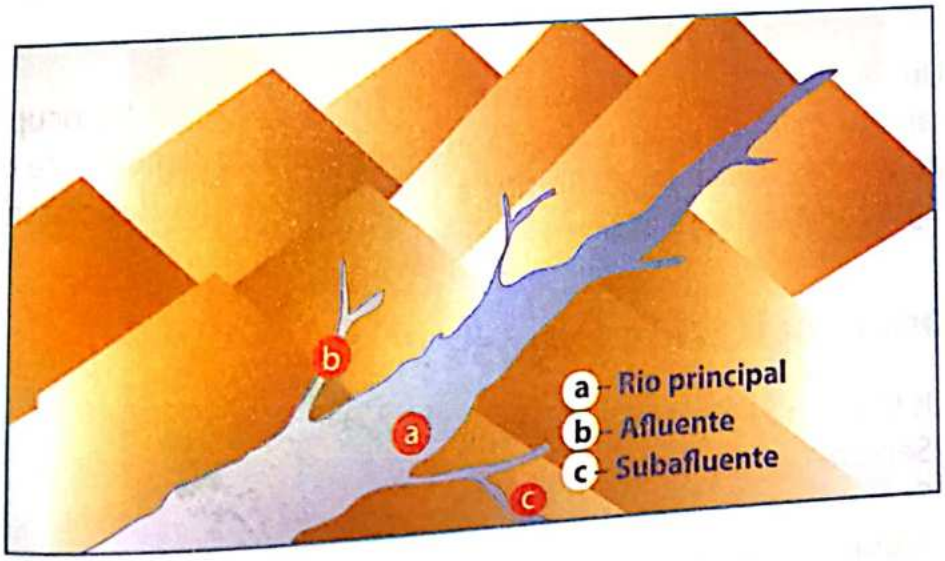


Fig. 107 Rede hidrográfica

Digitalizada com Cam

Judeyca

Bacia hidrográfica

A maior bacia hidrográfica de Moçambique é a do rio Zambeze.

A **bacia hidrográfica** compreende o conjunto formado por um rio principal, seus afluentes e subafluentes, bem como os terrenos que são drenados pela rede hidrográfica.



Fig. 108 Bacia hidrográfica

A tabela abaixo, apresenta as principais rios do mundo e sua localização geográfica.

Ordem	Rio	Extensão em km	Localização	Foz
1	Amazonas	6 868	Brasil	Oceano Atlântico
2	Nilo	6 671	África	Mar Mediterrâneo
3	Missouri-Mississipi	5 620	EUA	Golfo do México -
4	Yang-Tsé-Kyang	5 520	China	Mar Amarelo
5	Huang-Ho	4 845	China	Mar Amarelo
6	Prata	5 700	Argentina	Oceano Atlântico
7	Mekong	4 500	China	Mar da China
8	Obi	4 410	Rússia	Golfo do Obi
9	Amur	4 416	Rússia	Oceano Pacífico
10	Lena	4 400	Rússia	Oceano Árctico
11	Congo	4 667	Congo	Oceano Atlântico

Lagos

Depressão é uma região baixa rodeada por áreas mais elevadas.

Um **lago** é uma depressão natural na superfície terrestre ocupada permanentemente por água. Essa água pode ser proveniente de chuvas, de uma nascente local, de rios e de glaciares que depositam as suas águas nessa depressão.

Importância dos lagos

Os lagos são importantes porque:
- Servem de vias de comunicação.
- Servem para a irrigação dos campos.
- Alguns são aproveitados para a prática da actividade turística.

Digitalizada com Car

- Abastecem de água os centros urbanos.
- São igualmente aproveitados para a pesca, entre outras actividades.

Classificação dos lagos

Os lagos são classificados, quanto à sua origem em:

Lagos tectónicos – formam-se em depressões de origem tectónica. São exemplos deste tipo de lagos os da costa oriental de África. O lago Niassa é exemplo deste tipo de lagos, que apresentam uma forma alongada.



Fig. 109 Lago Niassa

Lagos vulcânicos – formam-se em antigas crateras de vulcões extintos e apresentam uma forma circular.



Fig. 110 Lago Kamenskih

Cratera é uma depressão existente na superfície terrestre ou num outro corpo celeste. A sua origem pode estar relacionada com a queda de um meteorito ou ou com a actividade vulcânica.

Digitalizada com Car

Lagos glaciares – formam-se em depressões como resultado do degelo dos glaciares.



Fig. 111 Lago Peyto

Lagos residuais – correspondem a antigos mares (água salgada).

Lagos de depressão – águas acumuladas em depressões do relevo.

Lagos artifíciais – são aqueles que resultam da intervenção humana. Em Moçambique os lagos artifíciais são: Cahora Bassa, Chicamba, Massingir, Pequenos Libombos.

Os lagos artifíciais são também chamados albufeiras.

Principais regiões lacustres

Existem duas zonas lacustres, a saber:

1. Região dos Grandes Lagos Americanos.
2. Costa Oriental de África.

Os maiores lagos do Mundo são apresentados na tabela abaixo.

Nome	Área (km²)	Profundidade (m)	Altitude (m)	Localização
Cáspio	420 900	1045	28	Ásia
Superior	82 400	393	184	América do Norte
Victória	69 400	75	1134	África
Aral	67 500	67	52	Ásia
Huron	59 600	228	177	América do Norte
Michigan	58 100	281	177	América do Norte
Tanganica	32 900	1435	772	África
Baikal	30 500	1620	450	Ásia
Urso	29 000	137	119	América do Norte
Niassa	28 678	706	472	África

Digitalizada com Car

Águas subterrâneas

As **águas subterrâneas** constituem o maior reservatório de água doce do planeta Terra.

As águas das chuvas que atingem a superfície do solo são retidas nas depressões do terreno e podem infiltrar-se. O destino das águas que se infiltram depende das características do solo.

Uma vez no solo, a água ao encontrar uma rocha impermeável acumula-se para formar uma toalha ou lençol de água.

Existem, no entanto, águas subterrâneas que têm uma origem diferente da infiltração. São as águas juvenis, que provêm do interior da crusta, tal como certas águas termais, sendo retidas nas rochas (água higroscópica e água de retenção).

- **Águas subterrâneas** – são encontradas no interior da crosta terrestre.

A água no interior do solo cria duas zonas distintas: de aeração e de saturação.

- **Zona de aeração** – é a zona que se sobrepõe à zona de saturação. É aqui onde as plantas, através das raízes, vão buscar a água de que necessitam para a sua sobrevivência. Os poros nesta zona não se encontram totalmente preenchidos por água, uma vez que também podem conter ar.

- **Zona de saturação** – é a área localizado abaixo da zona de aeração para onde se dirige a água infiltrada, que por conseguinte vai aumentar o nível hidrostático conforme a sua extracção e deposição. Normalmente, o limite inferior à área de saturação é uma zona impermeável e de porosidade muito reduzida que não deixa a água atravessar as próprias rochas. Os poros existentes nesta zona são totalmente preenchidos de água. (ver a figura abaixo).

Muitos países dependem das águas subterrâneas para a irrigação. São exemplos a Índia, os Estados Unidos da América, a China e o Paquistão, onde uma boa percentagem de campos irrigados é proveniente das águas subterrâneas.

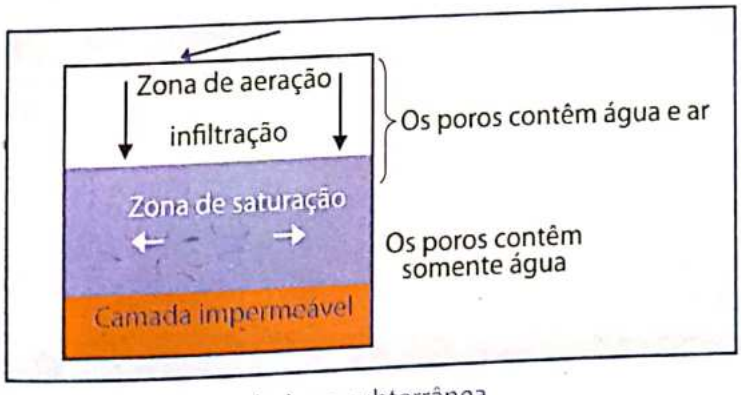


Fig. 112 Circulação da água subterrânea

Digitalizada com Cam

Importância das águas subterrâneas

- Abastecimento de água a um grande número de pessoas.
- Irrigação de campos agrícolas.
- Têm um alto valor medicinal, sobretudo as águas termais.
- Possuem também um valor ecológico, pois são responsáveis pela manutenção dos rios, lagos e pântanos.

As águas subterrâneas incluem água do solo, os aquíferos e os rios subterrâneos.

Água do solo – é aquela que alimenta as plantas.

Lençol subterrâneo – é constituído pelas águas que se acumulam quando a água que se infiltra e encontra uma camada impermeável, preenchendo todos os poros da zona sobrejacente, formando zonas saturadas.

Aquífero – é um lençol subterrâneo estabelecido numa formação porosa capaz de admitir uma quantidade considerável de água e permitir um escoamento favorável à utilização.

Lençol de água – é a camada que separa a zona de aeração da zona de saturação, também chamada parte superficial de um aquífero.

A água, através da precipitação, chega à superfície terrestre e infiltra-se através do aquífero por duas zonas diferentes, que se denominam rios subterrâneos.

Rios subterrâneos – são aqueles que correm no interior das grutas ou cavernas.

Devido à alta pluviosidade, as regiões de rocha calcária possuem rios perenes, mas estes podem dar a impressão de terem secado, pois existe a possibilidade de se tornarem subterrâneos. A água penetra na terra através de fissuras. O rio pode entrar inteiramente numa grande fissura, mas também pode haver fissuração ao longo do leito do rio, provocando a diminuição do caudal.

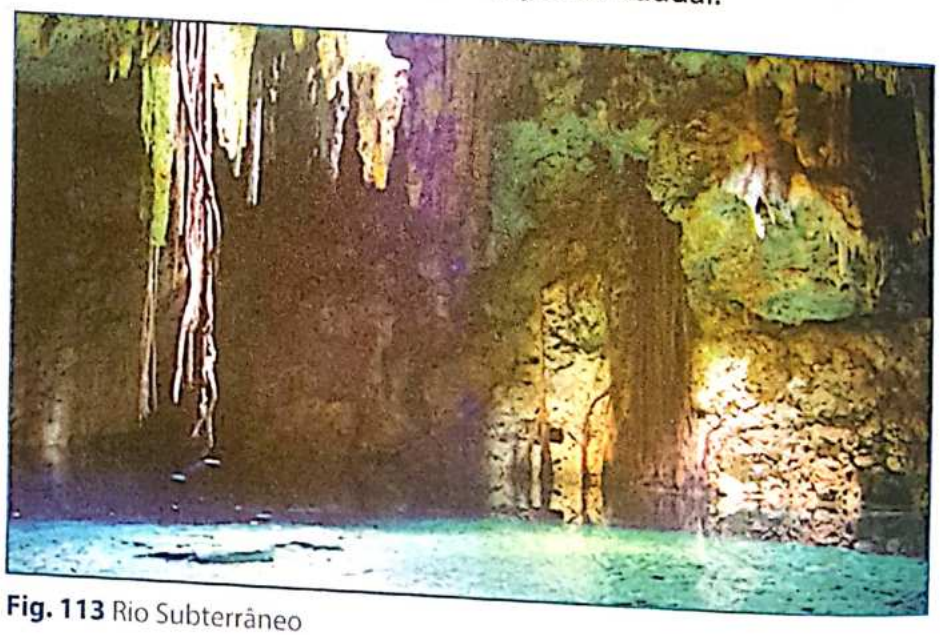


Fig. 113 Rio Subterrâneo

Digitalizada com Cam

Ciclo hidrológico ou da água

Uma parcela significativa da água existente na Terra encontra-se em permanente circulação, constituindo um sistema denominado **ciclo hidrológico**.

A água evapora com o calor do Sol e passa para o ar em forma de vapor. Quando o ar arrefece o suficiente o vapor de água condensa em pequenas gotas de água, que se acumulam e precipitam à superfície, em forma de chuva ou neve, respectivamente.

O ciclo hidrológico, cuja importância é vital para a manutenção da vida na Terra, compreende as seguintes fases:

- **Evapotranspiração** – parte da água contida nas superfícies líquidas (oceanos, lagos, pântanos e rios), no solo e nos vegetais que é transferida para a atmosfera sob a forma de vapor.



Fig. 114 Evapotranspiração

- **Condensação** – é o processo através do qual a água passa do estado gasoso para o estado líquido.



Fig. 115 Condensação – orvalho

Digitalizada com Car

Judeyca

- **Precipitação** – é o fenómeno pelo qual a água volta à superfície da Terra sob a forma líquida (chuva) e sólida (neve e granizo).



Fig. 116 Granizo

Chegada à superfície, parte da água retorna à atmosfera pelo processo de evapotranspiração, outra flui superficialmente e vai alimentar os cursos de água até desaguar no mar. Parte da água que se infiltra, alimenta as águas subterrâneas e outra é absorvida pela flora através das raízes. A figura abaixo sistematiza o movimento da água na Terra.

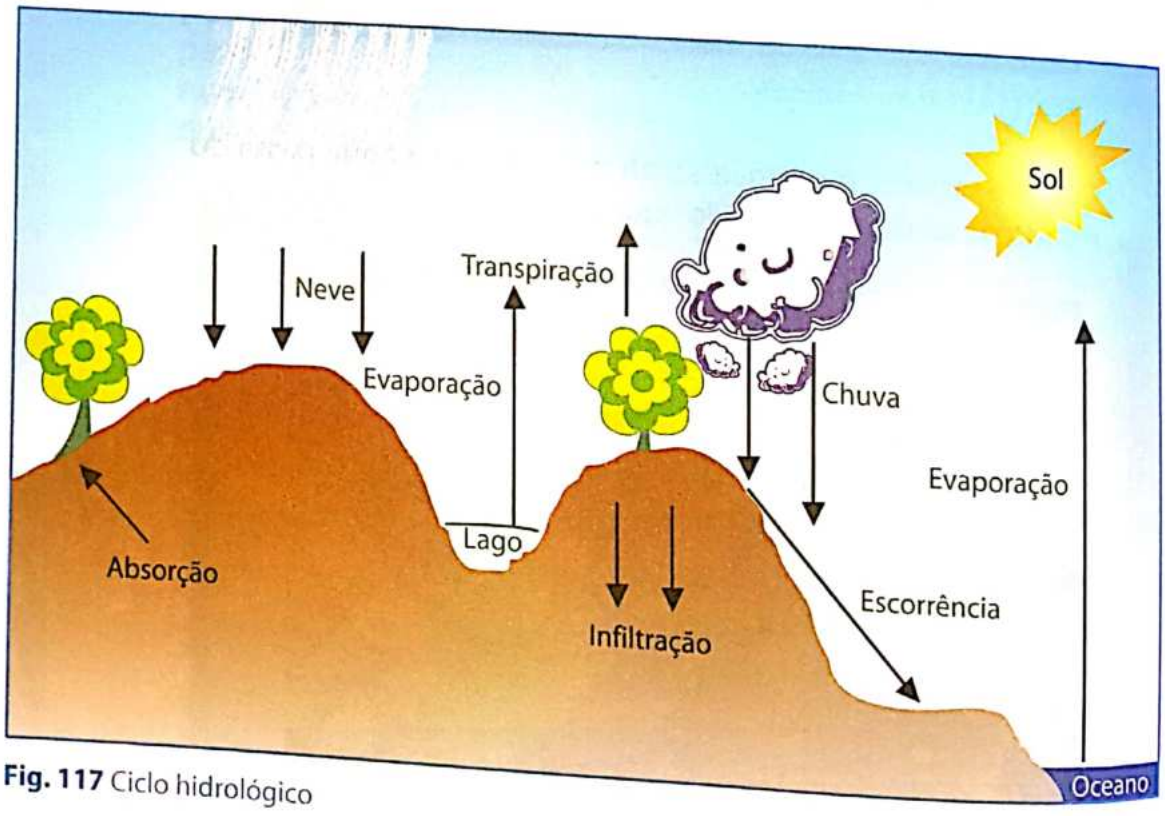


Fig. 117 Ciclo hidrológico

Digitalizada com Car

Uso, protecção e conservação da hidrosfera

Sem água não há vida! Tratando-se de um recurso precioso é necessário preservar.

As formas de conservação da água são:

A nível doméstico, em casa

- Sempre que não estiveres a usar a água, fecha a torneira.
- No banho, se usares o chuveiro, não o deixes aberto quando estiveres a pôr o sabão.
- Na cozinha, usa recipientes para lavar a loiça.
- Quando pretenderes lavar o carro, motorizada ou bicicleta, não uses a mangueira, mas sim o balde ou outros recipientes.
- Na lavagem da roupa, usa sempre recipientes. Se, ao enxaguar a roupa, a água estiver menos suja, usa-a para outros fins, para limpar o chão, por exemplo.

A nível global

- Não deitar lixo industrial e tóxico nos rios, lagos e mares.
- Evitar o derrame de petróleo por parte dos grandes navios (petroleiros) durante o transporte e descarregamento.
- Tratar as águas dos esgotos urbanos antes de as lançar ao mar.
- Não destruir armas nucleares na água.
- Construir represas e barragens para a conservação da água dos rios.

Litosfera

Litosfera é a parte sólida da Terra. É constituída por minerais, rochas e pelo solo.

Estrutura interna da Terra

O estudo do interior da Terra é de grande importância, uma vez que os fenómenos que ocorrem à superfície, tais como os **sismos** e os **vulcões**, têm a sua origem no interior da Terra. Além disso, os avanços técnico-científicos mostram, através da utilização dos recursos naturais, que os minerais, resultaram de processos do interior da Terra.

Assim, surgiu a preocupação pelo estudo do interior da Terra.

Digitalizada com Car

Actualmente, um dos métodos usados para o estudo do interior da Terra é a interpretação das **ondas sísmicas**. A trajectória e a velocidade das ondas revelam que a Terra é composta por distintas camadas: crosta, manto e núcleo, como ilustra a figura abaixo.

Se observares com atenção a figura ao lado, vais poder identificar as linhas de separação entre as três camadas da Terra. Tais linhas são chamadas **descontinuidades.**

Assim temos:

Descontinuidade de Mohorovicic ou simplesmente Moho – a linha que separa a crosta do manto.

Descontinuidade de Gutemberg – aquela que separa o manto do núcleo.

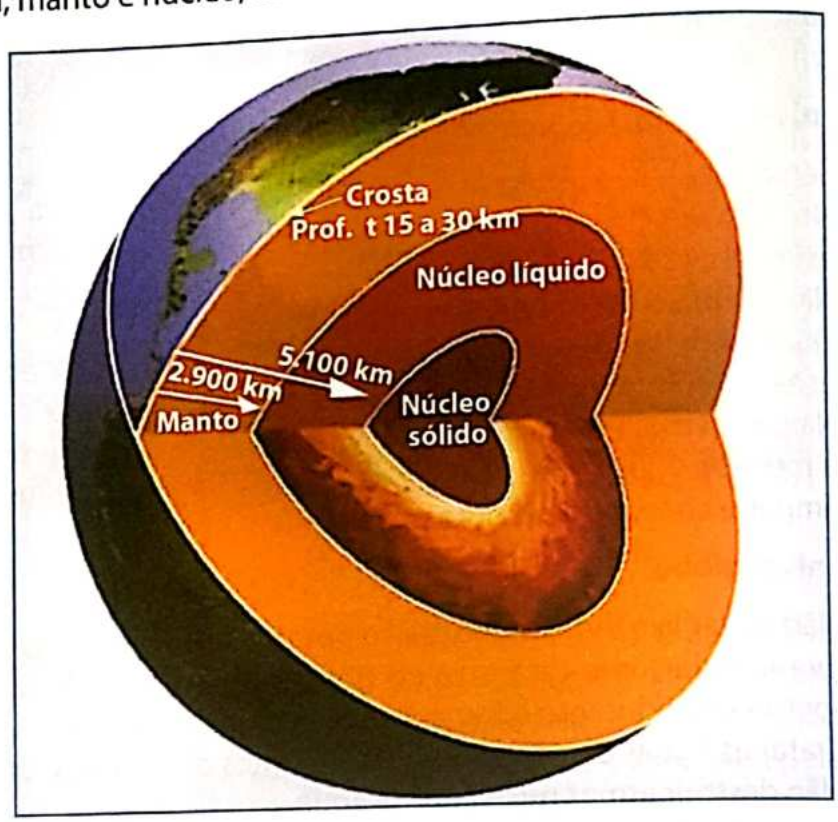


Fig. 118 Estrutura interna da Terra

Crosta

É a camada superficial da Terra, de espessura variável, entre 15 e 30 km.

Divide-se em duas camadas que são:

- **Crosta continental ou Sial** – é a camada exterior constituída por silício (Si) e alumínio (Al), por isso, chama-se SIAL.
- **Crosta oceânica ou Sima** – é a camada interna composta por silício (Si) e magnésio (Ma), por isso, denomina-se SIMA.

Manto

É a camada intermédia em estado de fusão. Dos compostos do manto destacam-se oxigénio, silício, ferro e magnésio.

Núcleo

É a camada mais interna da Terra. É a mais quente e mais densa. Esta é constituída por níquel e ferro, recebendo, por isso, a designação de NIFE. Estende-se desde 2 900 km ao centro da Terra, cerca de 6 371 km.

A densidade nesta camada atinge valores altos, entre 12 e 12,5 g/cm^3.

Digitalizada com Car

Solo

As rochas, quando sujeitas à acção dos agentes da superfície, são meteorizadas e erodidas transformando-se em detritos ou sedimentos, que passam a cobrir as rochas subjacentes.
Tais sedimentos evoluem e formam o solo.

Solo – é a camada superficial da crosta terrestre.

Composição do solo

O solo é composto por quatro elementos, nomeadamente matéria orgânica, inorgânica, água e ar.

- **Matéria inorgânica** – é a componente mineral do solo, resultante da meteorização das rochas da crosta terrestre.
- **Matéria orgânica** – resultante da decomposição de restos de plantas e de animais.
- **Água** e **ar** – estes ocupam os poros ou interstícios existentes no solo.

Factores de formação do solo

A formação do solo está associada a uma série de factores. Os factores de formação do solo, designam-se por rocha original ou mãe, organismos vivos, clima, relevo e por tempo.

Rocha original

É a rocha que se degrada, originando a matéria inorgânica e cobre as rochas. Os solos recém-formados apresentam a cor da rocha-mãe.

Organismos vivos

A massa acumulada de restos de plantas e de animais sofre o processo de decomposição. A acção combinada de plantas e animais facilita a circulação da água e do ar, o que vai acelerar a decomposição da matéria orgânica. A matéria orgânica origina o que se chama **húmus**, dando ao solo uma cor escura e maior fertilidade.

Digitalizada com Car

Se a cor escura revela solo rico em matéria orgânica (fértil), a cor clara indica a escassez em matéria orgânica (não fértil), sendo um solo impróprio para a prática da actividade agrícola.



Fig. 119 Solo humoso



Fig. 120 Solo arenoso



Fig. 121 Solo argiloso



Fig. 122 Solo calcário

Clima

A temperatura e a precipitação são elementos de clima muito importantes na formação do solo porque intensificam a meteorização das rochas. Além disso, determinam as características da cobertura vegetal.

Assim sendo, o clima quente e húmido é mais favorável à formação de um solo mais fértil, relativamente ao do clima quente e seco.

Relevo

O relevo interfere na formação do solo através da influência que exerce no movimento das águas. Os terrenos mais ou menos planos facilitam a infiltração, reduzem a erosão, e fixam a vegetação, enquanto que os terrenos inclinados são favoráveis à escorrência superficial, aumentando a erosão do solo, sobretudo se a cobertura vegetal for escassa.

Digitalizada com Car

Tempo

O desenvolvimento do solo depende do espaço de tempo durante o qual actuam os factores de formação.

Além dos cinco factores destacados, o factor humano exerce uma certa influência na formação e na transformação do solo. Por exemplo, no uso de adubos e fertilizantes químicos.

Perfil do solo

Se observarmos um dado corte perpendicular do solo, identificamos uma sucessão de camadas organizadas de forma horizontal. Tais camadas são denominadas por horizontes do solo que, tomadas em conjunto, formam o perfil do solo.

Quando o solo atinge a maturidade é composto pelos horizontes, **O**, **A**, **B**, **C** e **R** como ilustra a figura ao lado.

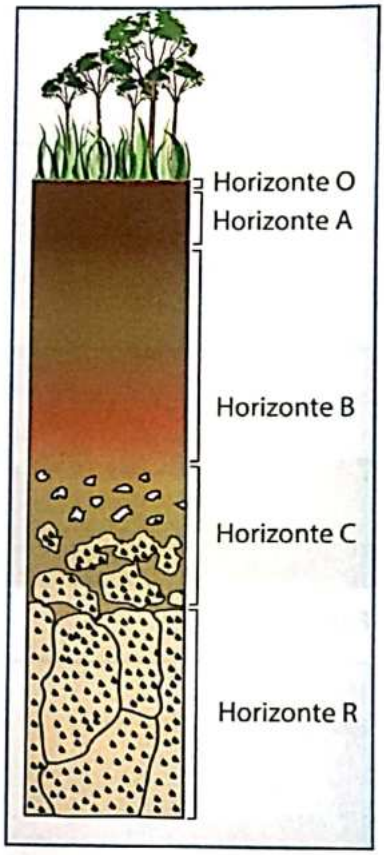


Fig. 123 Perfil do solo

Caracterização dos horizontes

Horizonte O – camada de restos de plantas e animais na superfície do solo.

Horizonte A – é rico em matéria orgânica e com abundância de raízes de plantas. É normalmente lavado ou lixiviado pelas águas das chuvas que, ao se infiltrarem no solo, transportam elementos deste horizonte para as camadas mais profundas. É por isso chamado horizonte de eluviação, ou seja, de saída de elementos.

Horizonte B – é o horizonte de recepção, ou seja, aquele que recebe as partículas e os elementos químicos (argila, húmus e óxidos) provenientes do horizonte A. Por isso, é chamado por horizonte de iluviação.

Horizonte C – é o horizonte de transição, podendo apresentar características do horizonte B e do horizonte D. É a rocha parcialmente meteorizada.

Horizonte R – é a rocha consolidada.

Importância do solo

O solo é um elemento básico na produção de alimentos para o Homem. Devido ao aumento da população a nível mundial, a procura deste recurso é cada vez maior, sendo, em muitos lugares, usado de forma intensiva.

Este papel relevante do solo para a humanidade levou o Homem a preocupar-se com as medidas de conservação dos solos, tais como: uso racional de adubos e fertilizantes químicos, evitar as queimadas e a erosão, entre outras.

Digitalizada com Car

Relevo

Estando num ponto relativamente alto de uma certa paisagem, podemos observar que esta não é uniforme, apresenta zonas altas e baixas. Viajando de carro a situação é a mesma. Ao longo das vias observam-se subidas e descidas. Nos casos em que as montanhas são muito altas abrem-se túneis para facilitar a circulação rodoviária e ferroviária. São estas irregularidades encontradas no terreno que constituem o que se chama **relevo**.



Fig. 124 Túnel



Fig. 125 Planícies



Fig. 126 Planaltos



Fig. 127 Montanhas

Relevo – são as diversas formas que a superfície terrestre apresenta. Tais formas são agrupadas em três tipos: planícies, planaltos e montanhas.

- **Planícies** – são zonas que apresentam ligeiras ondulações cuja altitude varia de 0 a 200 metros.
- **Planaltos** – são zonas ligeiramente onduladas com altitudes compreendidas entre 200 e 1 000 metros.
  Os planaltos podem ainda subdividir-se em baixos planaltos (entre 200 e 500 metros) e altos planaltos (entre 500 e 1 000 metros).
- **Montanhas** – são áreas elevadas com altitudes que ultrapassam os 1 000 metros.

Estas formas de relevo resultam da acção de dois tipos de factores: internos ou endógenos e externos ou exógenos.

Factores internos ou endógenos

Os factores internos ou endógenos são aqueles que resultam da acção de forças do interior da Terra. O vulcanismo, o tectonismo e os abalos sísmicos têm origem no interior da Terra.

Digitalizada com Car

Tectonismo

O tectonismo inclui todos os movimentos (lentos e prolongados, levantamento e abaixamento) da crosta terrestre. Os movimentos tectónicos originam a deslocação e deformação nas rochas. Classificam-se em epirogénicos ou verticais e orogénicos ou horizontais.

Movimentos epirogénicos

As forças verticais ao actuarem num determinado bloco rochoso, criam uma zona de fraqueza e o bloco fractura-se, como ilustra a figura abaixo.

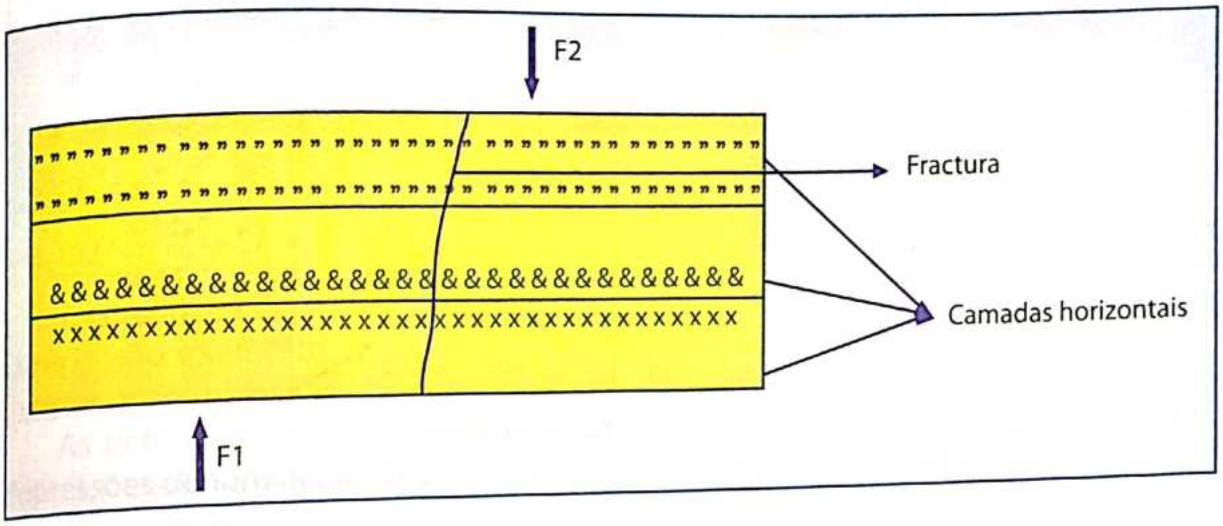


Fig. 128 Fractura

Com o aumento da intensidade das forças verticais e opostas (F_1 e F_2) que actuam sobre a rocha, a zona de fractura rompe-se e os blocos movimentam-se para cima ou para baixo conforme a direcção da força. Neste caso diz-se que há uma **falha**.

Se a fractura for inclinada, os blocos deslocam-se sobre um plano inclinado. Assim, a falha apresenta os seguintes elementos: **plano de falha**, superfície na qual se deslocam os blocos rochosos; **muro**, o bloco situado abaixo do plano de falha e **tecto**, aquele que se encontra sobre o plano de falha.



Fig. 129 Rocha com fractura

Digitalizada com Car

Observam-se diversos tipos de falhas, normal e a inversa.

- **Falha normal** dá-se quando o tecto se movimenta para baixo em relação ao muro.
- **Falha inversa** dá-se quando é o tecto que se desloca para cima e o muro para baixo.

As figuras abaixo mostram a falha normal e a inversa.

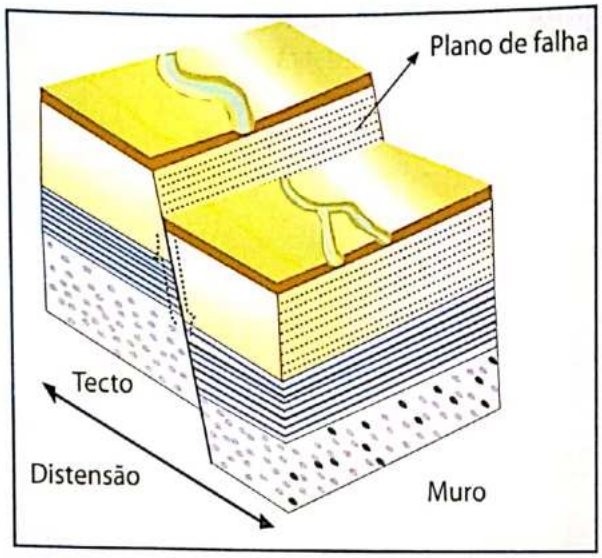


Fig. 130 Falha normal

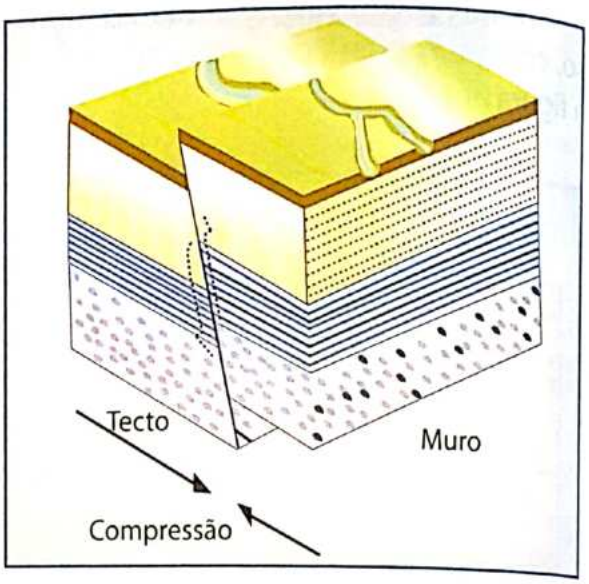


Fig. 131 Falha inversa

Muitas vezes as falhas formam um sistema complexo. As depressões delimitadas por falhas constituem fossas tectónicas ou **grabens**. O exemplo destas formas de relevo são os grandes lagos africanos, de que faz parte o lago Niassa, situado no noroeste do nosso país.

Os blocos tectónicos que, contrariamente, permanecem elevados e isolados são chamados pilares ou **Horst** (ver a figura abaixo).

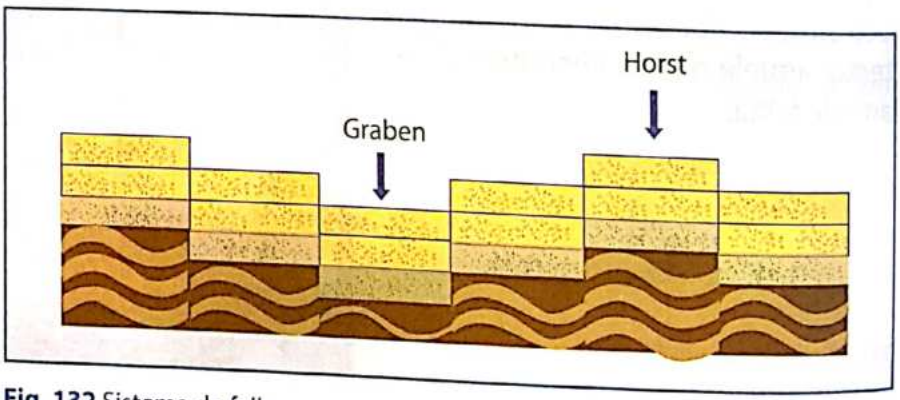


Fig. 132 Sistema de falha

Digitalizada com Car

Movimentos orogénicos

O nome orogénese vem do grego (*oros* = montanha + *génese* = nascer). A formação de cadeias de montanhas mostra a existência de forças horizontais e opostas, deformando grandes secções da crosta terrestre.

A figura abaixo ilustra uma rocha antes e depois da deformação.

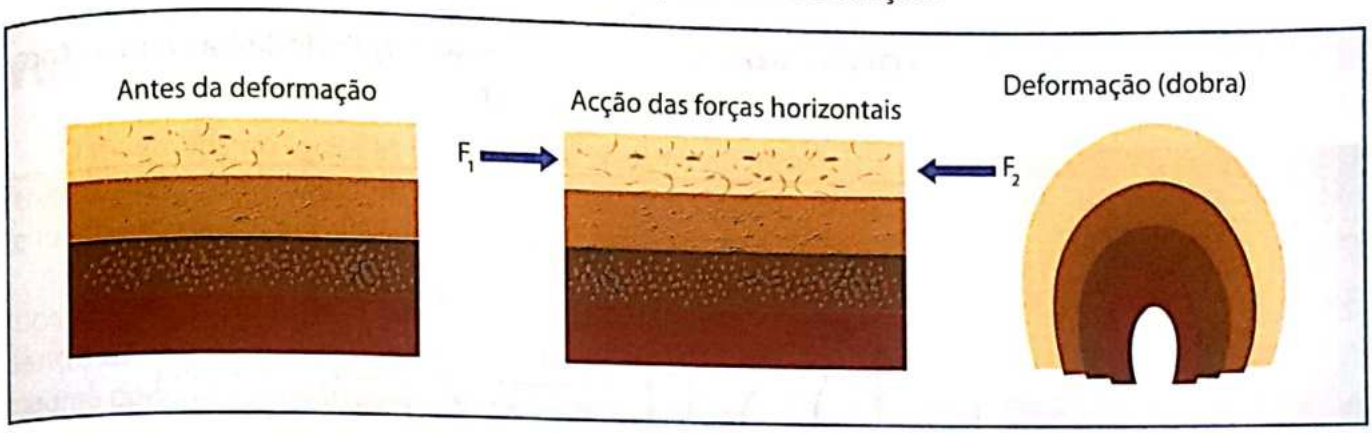


Fig. 133 Formação de dobras

A cordilheira dos Himalaias, na Ásia, e a cordilheira dos Alpes, na Europa, são exemplos de relevos resultantes da acção dos movimentos orogénicos.

As deformações criam elevações chamadas de anticlinais e as depressões denominadas de sinclinais, como mostra a figura ao lado.

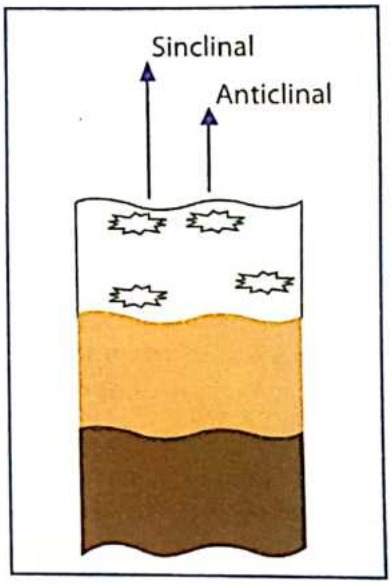


Fig. 134 Sinclinal/Anticlinal

Sismos

Calcula-se que ocorra mais de um milhão de sismos por ano. Contudo, a maior parte deles não é perceptível aos nossos sentidos, constituindo os chamados microssismos. Os outros são violentos: os chamados terramotos.

Sismo – é o movimento brusco da crosta terrestre que se propaga por meio de vibrações.

O sismo é causado pela libertação rápida de grandes quantidades de energia acumulada nas zonas de tensão existentes entre as placas tectónicas, sob forma de ondas sísmicas. Os abalos sísmicos são igualmente relacionados com:

- Desmoronamento provocado pela acção das águas subterrâneas, promovendo a dissolução das rochas. São geralmente de baixa intensidade e afectam áreas restritas.
- Actividade vulcânica, sendo de baixa intensidade e só afecta áreas restritas.
- Actividade tectónica de grande intensidade, afectando grandes extensões de terra. Os sismos relacionados com a actividade tectónica resultam em terramotos catastróficos.

Digitalizada com Cam

Elementos de um sismo

Um sismo possui os seguintes elementos:

- **Foco ou hipocentro** – é o ponto de origem do sismo. Os hipocentros mais comuns situam-se até 70 km de profundidade.
- **Epicentro** – é o ponto na superfície da Terra situado na vertical do hipocentro. A intensidade e a consequente destruição do sismo são maiores no epicentro.
- **Ondas sísmicas** – propagam-se seguindo linhas concêntricas em todas as direcções e a grande velocidade.

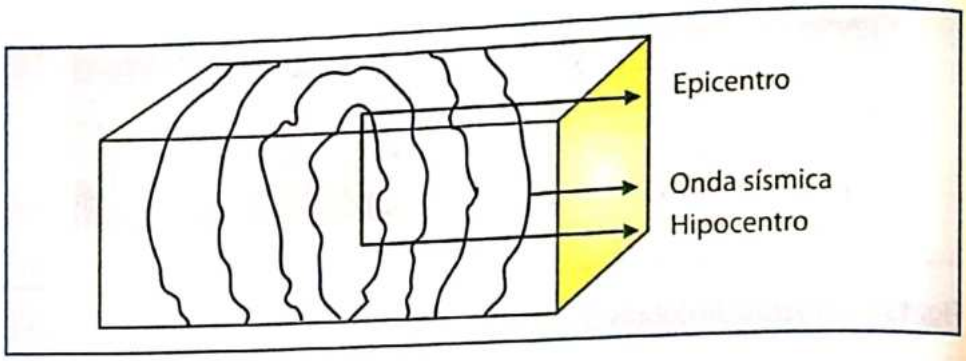


Fig. 135 Elementos de um sismo

Distribuição geográfica dos sismos

Os sismos distribuem-se em três grandes áreas. Cerca de 70% dos sismos ocorrem numa faixa que circunda o oceano Pacífico, a chamada zona do anel de fogo do Pacífico, que regista também intensa actividade vulcânica.

Pouco mais de 20% dos sismos de forte e moderada intensidade ocorrem na zona mediterrânea e na cordilheira dos Himalaias. Outros 10% distribuem-se por outras zonas de baixa intensidade.

Efeitos dos sismos

Os sismos provocam a abertura de fendas, o deslizamento de terras, tsunamis, mortes, a destruição de infra-estruturas sociais e económicas, entre outros.



Fig. 136 Efeitos dum sismo

Digitalizada com Car

Escala de intensidade sísmica

A escala de intensidade estabelecida inicialmente por Mercalli, em 1902, foi modificada, em 1956, por Charles Richter. A escala de magnitude sísmica de Richter varia entre 1 e 9 ou mais do que 9 graus.

Vulcanismo

O magmatismo inclui as intrusões do magma no interior da crosta terrestre, bem como à expulsão do material magmático na superfície da terra através de uma erupção vulcânica, ou seja, através de um **vulcão**.

A subida do magma no interior da Terra pode não irromper à superfície da terra e pode consolidar-se no interior da crosta terrestre dando origem a **rochas ígneas intrusivas**. Esta manifestação do magma denomina-se intrusão magmática.

A outra manifestação do magma é a erupção vulcânica ou simplesmente vulcão.

O vulcanismo consiste no movimento de calor e de material rochoso do interior da Terra, para a superfície da mesma, no estado de fusão total ou parcial, permitindo-lhe a mobilidade.

Vulcão – é uma abertura na crosta terrestre através da qual são expulsos os produtos vulcânicos.

Na figura abaixo está representada a estrutura do edifício vulcânico.

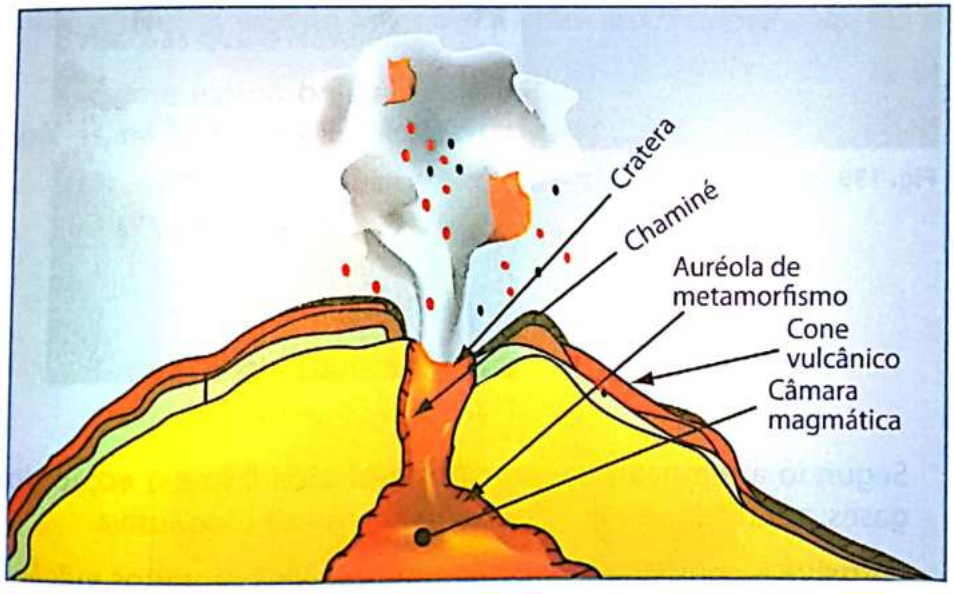


Fig. 138 Edifício vulcânico



Fig. 137 Vulcão em erupção

Edifício vulcânico:

1. **Câmara magmática** – local no interior da crosta onde se armazena o magma.

2. **Chaminé** – canal que estabelece a comunicação entre a câmara magmática e a superfície terrestre.

3. **Cratera** – depressão de forma circular localizada no topo da chaminé por onde são expelidos os produtos vulcânicos.

4. **Cone vulcânico** – acumulação de vulcânico (liquído e sólido) em volta da chaminé, formando um edifício de forma cónica.

5. **Auréola de metamorfismo** – faixa ou zona em torno da intrusão.

Digitalizada com Car

Produto vulcânico

O vulcão expulsa para a superfície diversos produtos, tais como: lavas, gases e sólidos.

- **Lava** – é o material principal de um vulcão. Trata-se de um fluido contendo vários elementos químicos, tais como silício, oxigénio, ferro, magnésios, etc.
- **Gases** – correspondem à parte gasosa constituída fundamentalmente por vapor de água, dióxido de carbono, enxofre, etc.
- **Sólidos** – os produtos sólidos expelidos pelo vulcão denominam-se piroclásticos. São fragmentos de rochas projectados durante a erupção. De acordo com o seu tamanho, os sólidos recebem várias denominações, sendo as bombas os de maiores dimensões.

Piroclastos – do grego *pyrós* – fogo e *klastós* fragmentos, é material vulcânico projectado na sequência da actividade explosiva.

Tipo de vulcões

Os vulcões classificam-se de diferentes maneiras.

Os vulcões podem ser activos ou inactivos.

- **Activos** – são aqueles que estão constante ou periodicamente em erupção.
- **Inactivos** – aqueles de cuja erupção não possui dados históricos, ou seja, são aqueles cuja manifestação vulcânica ocorreu em tempos muito antigos da história da Terra.

Fluidez – que corre como um líquido com viscosidade.

Manifestações secundárias dos vulcões

Terminada a erupção, o vulcão emite gases – **as fumarolas** – que às vezes podem durar muito tempo, cujas temperaturas chegam a atingir 900 °C; designa-se por **sulfataras** – emissões ricas em S_2H, **mofetas**, ricas em CO_2; são também frequentes as **águas termais** e os **géiseres**, emissão de água e vapor, a temperatura e pressão elevadas, caracterizando-se pelo seu carácter intermitente. São locais apreciados pelos turistas.

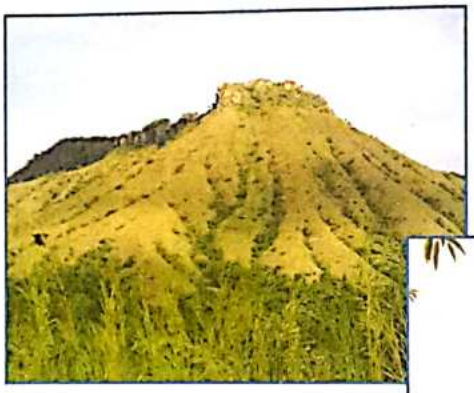


Fig. 139 Vulcão inactivo

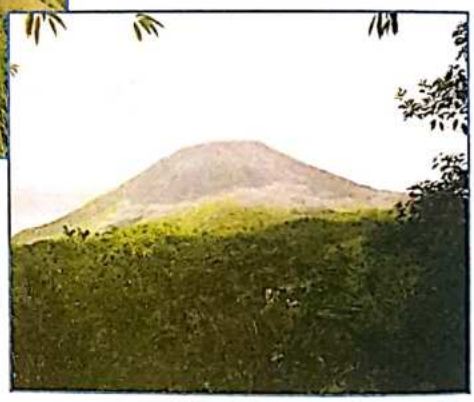


Fig. 140 Vulcão activo

Segundo a temperatura, pressão, fluidez da lava e a acção dos gases, a actividade vulcânica pode ser efusiva e explosiva.

- **Efusiva** – consiste na emissão tranquila dos produtos vulcânicos (quase sempre lavas) devido à baixa viscosidade da lava.

Digitalizada com Car

- **Explosiva** – consiste na emissão violenta dos produtos vulcânicos (lava, gases e sólidos).

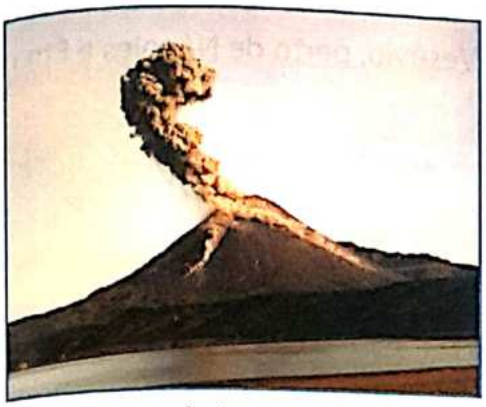


Fig. 141 Lava efusiva



Fig. 142 Lava explosiva

De acordo com a forma de erupção, os vulcões classificam-se em havaiano, estromboliano, vulcaniano e peleano.

- **Havaiano** – caracteriza-se pela emissão contínua da lava muito fluida. Na cratera forma-se uma espécie de lago de lava que, ao transbordar, escorre ao longo das vertentes. As explosões são pouco frequentes. Este tipo caracteriza as ilhas do Havai e a Islândia.

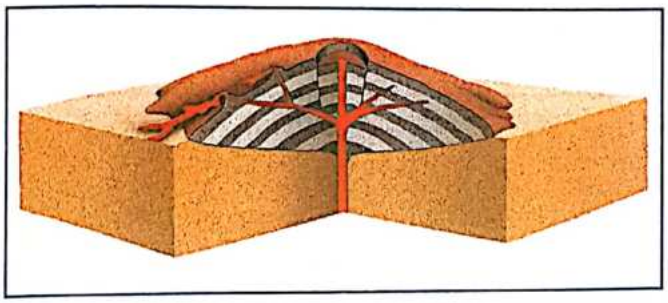


Fig. 143 Vulcão havaiano

- **Estromboliano** – caracteriza-se por possuir lavas fluidas e mais viscosas que o Havaiano.

O nome estromboliano vem do vulcão Estromboli, nas ilhas Lipárias, na Itália, no mar Mediterrâneo.

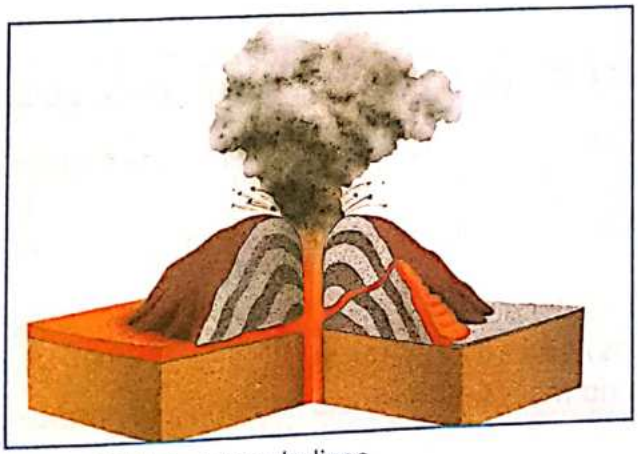


Fig. 144 Vulcão estromboliano

Digitalizada com Cam

- **Vulcaniano** – emite lavas viscosas, ou seja, pouco fluidas, que se solidificam e podem obstruir e fechar a cratera. Quando a pressão aumenta no interior, origina fortes explosões.

Este tipo pertence aos vulcões Vesúvio, perto de Nápoles e Etna, na Sicília.

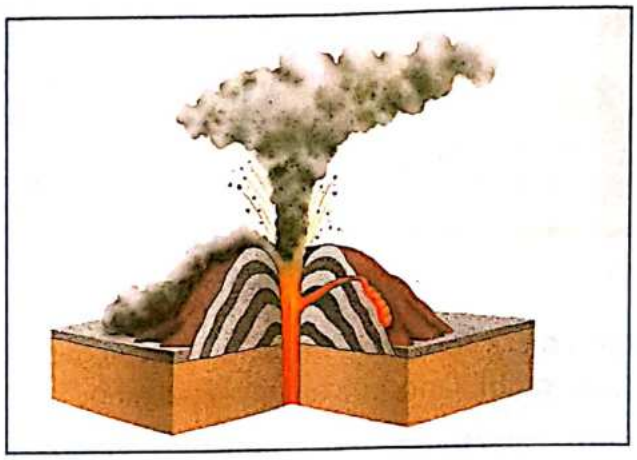


Fig. 145 Vulcão vulcaniano

- **Peleano** – caracteriza-se por apresentar explosões violentas, originadas pela obstrução da cratera por lavas solidificadas e aumento da pressão no interior.

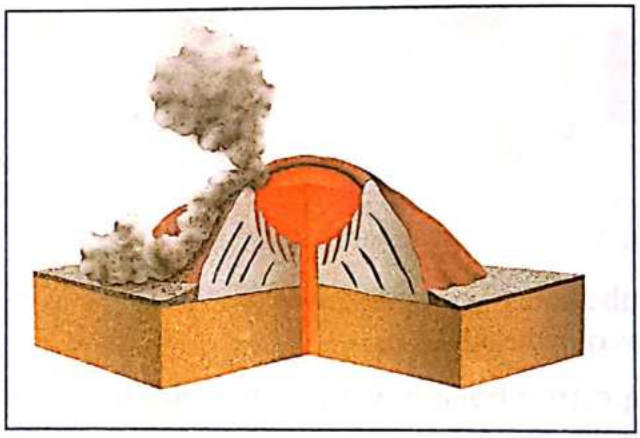


Fig. 146 Vulcão peleano

Distribuição geográfica dos vulcões

A actividade vulcânica concentra-se em duas regiões.

- O círculo de fogo do Pacífico, que corresponde à faixa da costa ocidental do continente americano, Japão, Filipinas e Indonésia.
- A crista média oceânica do Atlântico, que abrange os arquipélagos dos Açores e Cabo Verde.
- A bacia do mar Mediterrâneo, incluindo os montes Cáucasos e a cordilheira dos Himalaias.

Digitalizada com Car

De referir que a actividade vulcânica está associada à actividade sísmica. Assim sendo, no mapa abaixo localizam-se as zonas sísmicas e vulcânicas.

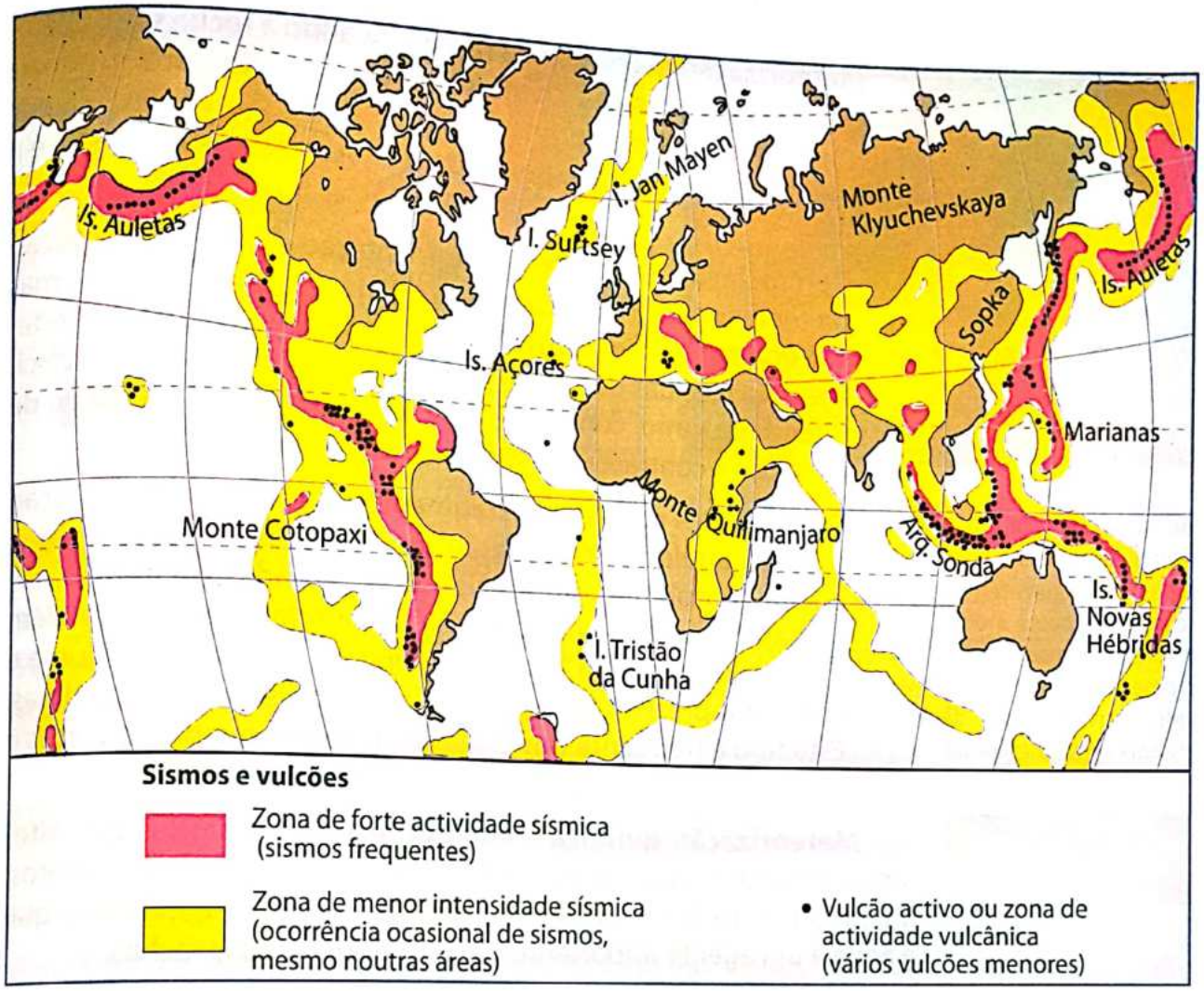


Fig. 147 Distribuição geográfica dos sismos e vulcões

Factores externos ou exógenos

São o conjunto de agentes atmosféricos que modelam a superfície terrestre, erodindo o relevo criado pelos agentes internos.

A principal força responsável pela geodinâmica externa é a radiação solar, por ela ser a força motriz do ciclo hidrológico. No ciclo hidrológico ou da água, depois da condensação do vapor de água na atmosfera, a mesma precipita-se erodindo as formas de relevo existente. A outra parte da água que cai, alimenta os rios que actuam como modeladores de relevo. Além disso, a diferença de aquecimento da superfície da Terra é responsável pela existência de diferentes zonas de pressão, alta e baixa, que, por sua vez, são responsáveis pela movimentação do ar. O vento é, igualmente um agente de escultura-ção do relevo.

A acção dos agentes da dinâmica externa compreende a meteorização, a erosão, o transporte e a acumulação.

Digitalizada com Cam

Meteorização – consiste na desagregação mecânica e alteração química das rochas.

Através desta definição pode entender-se que a meteorização comporta dois tipos: física e química.

Meteorização mecânica ou **física** – quando a rocha sofre alterações físicas ou mecânicas divide-se em fragmentos cada vez mais pequenos, mas mantendo o material original. São vários os tipos de meteorização mecânica, podendo destacar-se a termoclastia e a crioclastia.

- **Termoclastia** – consiste na fragmentação das rochas por acção da temperatura. Nos locais onde as amplitudes térmicas diurnas são grandes, como ocorre nos desertos quentes, as rochas fortemente aquecidas durante o dia dilatam e, com o brusco arrefecimento nocturno, contraem-se. O processo contínuo e rápido de dilatação e contracção provoca a fractura das rochas.

Colocando uma garrafa cheia de água na geleira ou no congelador, passado algum tempo a água congelada passa a ocupar um volume maior e, consequentemente a garrafa, se for de vidro, parte e, se for de plástico, apresenta deformações.

- **Crioclastia** – consiste na fragmentação das rochas por acção da água líquida e sólida. No estado líquido, no Verão, a água enche completamente as fissuras ou fendas existentes nas rochas. No Inverno, por diminuição da temperatura para além do ponto de fusão (0 °C), a água congela, aumenta de volume e começa a pressionar as paredes das rochas, fragmentando-as. Este tipo é frequente nos climas com verões quentes e curtos e invernos longos e frios.

Meteorização química – envolve reacções químicas que alteram a estrutura dos minerais, retirando ou adicionando elementos. Muitas das reacções envolvem a água. Por isso, pode concluir-se que a água é um agente importante na decomposição das rochas.

Ao fragmentar, a rocha permite a entrada de água no interior da rocha, acelerando, assim, a acção da meteorização química.

Assim, nos climas tropicais quentes e húmidos, a intensidade das reacções químicas é maior do que nos desertos quentes e nos climas frios.

Erosão

Os fragmentos de rochas e detritos meteorizados ficam sujeitos à acção da erosão.

A erosão consiste na remoção de sedimentos, que são posteriormente transportados acumulados noutros locais. Devido à força da gravidade, os sedimentos são transportados das zonas altas e são depositados nas zonas baixas.

Digitalizada com Car

A acção dos agentes externos do relevo manifesta-se de várias formas: acção do vento, da água das chuvas, do rio, do mar e do gelo.



Fig. 148 Efeitos da erosão

Acção do vento ou eólica

Depois da meteorização por termoclastia, o vento, como agente modelador do relevo, realiza o trabalho de erosão, de transporte e de acumulação.

A acção erosiva do vento manifesta-se de duas formas: deflacção e corrosão.

- **Deflacção** – consiste na remoção de areias e poeiras soltas varridas pelo vento. A remoção de partículas dá origem a depressões ou mesmo a oásis.
- **Corrosão** – consiste no desgaste das rochas à superfície da Terra pela acção conjugada do vento e de partículas nele incorporadas, ou seja, partículas arrastadas pelo vento.



Fig. 149 Oásis

A corrasão origina um relevo característico conhecido por blocos pedunculados ou blocos cogumelos (ver a figura abaixo).



Fig. 150 Bloco pedunculado

Recebe a designação de bloco cogumelo porque apresenta formas parecidas com as de um cogumelo. Mais estreito na base, onde a corrosão é acentuada, e mais largo no topo.

Digitalizada com Car

Transporte – os fragmentos de rochas são transportados de várias formas. Os mais finos, como as poeiras, ficam suspensos no ar; os médios saltam e os maiores rolam junto à superfície.

Acumulação – sempre que houver redução da velocidade do vento, começa a acumular-se os detritos transportados. As poeiras transportadas em suspensão no ar precipitam, formando grandes campos de **loess**, sedimentos finos e ricos em calcário, de cor amarela e férteis adequados à agricultura.

Os de média e maior dimensão acumulam-se junto à superfície, originando dunas, como ilustra a figura ao lado.

As dunas são frequentes nos desertos e nas regiões costeiras onde a acção do vento é predominante.

A remoção de sedimentos finos (poeiras) e médios (areias) deixa no terreno fragmentos de rochas espalhados ocupando, por vezes, grandes extensões, e formando terrenos pedregosos denominados **regs**, como se pode ver na figura abaixo.



Fig. 151 Dunas

Dunas – são depósitos de areia. Podem ser fixas ou móveis.

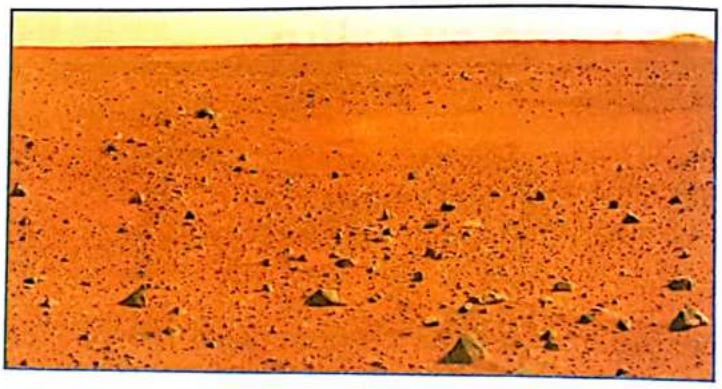


Fig. 152 Terreno pedregoso

Acção fluvial

Lembra-te:

Rio é uma corrente natural de água que se desloca de forma contínua, possuindo um caudal variável e desagua no mar, no lago ou num outro rio, no caso de afluente.

É o trabalho realizado pelas águas do rio, esculpindo a superfície terrestre.

O trabalho do rio consiste na erosão, transporte e acumulação.

Observando o perfil longitudinal de um rio, é possível dividi-lo desde a nascente até à foz, em três secções que são comparadas com as fases da vida humana, nomeadamente:

- **Curso superior (fase da juventude)** – corresponde à fase em que o rio corre num terreno muito inclinado na qual, a água adquire maior velocidade. Por isso mesmo, neste curso predomina a erosão. A erosão predominante é vertical e os vales são (V) apertados.
- **Curso médio (fase de maturidade)** – a relativa redução da inclinação tem como consequência imediata a redução da velocidade. Neste curso, o transporte dos sedimentos é a acção predominante.

O vale tem a forma de **(V)** mais aberto.

Digitalizada com Car

- **Curso inferior (fase de velhice ou senil)** – corresponde à zona próxima da foz. A inclinação do terreno torna-se quase nula, a velocidade da água reduz, a capacidade de transporte dos detritos cessa e predomina a acumulação. O vale é cada vez mais largo.

Se a foz estiver livre de sedimentos, o rio desagua em forma de estuário e em forma de delta quando a acumulação de sedimentos dificulta a saída da água para o oceano.

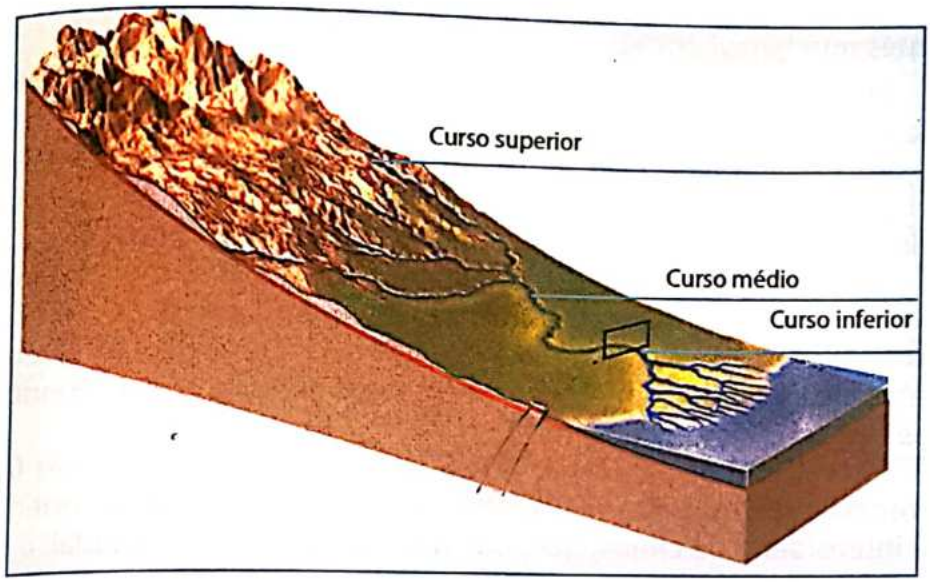


Fig. 153 Perfil longitudinal de um rio

Perfil transversal

O perfil transversal dos rios varia ao longo do perfil longitudinal, como consequência do tipo de trabalho realizado e do período de tempo durante o qual o rio foi exercendo a acção de desgaste no leito e nas margens. No entanto, a forma em vale em (V) mantém-se de modo mais ou menos nítido, alargando-se mais à medida que se aproxima da foz.

As características do vale, de uma dada secção do rio denominam-se perfil transversal, como ilustra a figura que se segue.

O **perfil transversal** de um rio é a linha que une as duas margens de um rio passando pelo fundo.

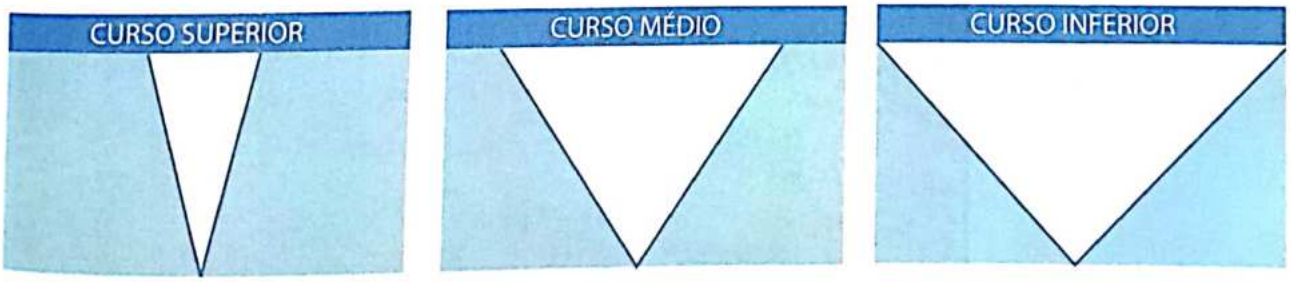


Fig. 154 Perfil transversal ao longo do perfil longitudinal.

Digitalizada com Cam

Acção pluvial (da chuva)

A acção erosiva da chuva efectua-se de duas formas, nomeadamente por águas selvagens e torrentes.

Águas selvagens

As águas da chuva que correm à superfície terrestre, sem seguir um trajecto definido, denominam-se por **águas selvagens.**

Torrentes

As **torrentes** são cursos temporários de água situadas nas vertentes muito inclinadas.

Uma torrente apresenta três secções, que são: bacia de recepção, canal de escoamento e cone de dejecção.

A chuva, quando cai, corre em diferentes filetes (águas selvagens) e acumula-se em depressões localizadas geralmente nas cabeceiras das vertentes íngremes para formar a **bacia de recepção.**

A acumulação contínua da água na bacia de recepção leva à sua escorrência concentrada ao longo da vertente denominada **canal de escoamento**, geralmente rectilíneo em forma de (V) apertado. Nesta secção, a erosão e o transporte dos sedimentos no fundo e nas margens é intenso.

A evolução do canal de escoamento depende dos seguintes factores: da inclinação do terreno, influenciando a velocidade da corrente; da intensidade da chuva, que, por sua vez, determina o caudal; e do tipo de rocha, podendo ser resistente, ou não, à erosão.

Os sedimentos transportados são acumulados na base, ou seja, na parte baixa da vertente, e formam o **cone de dejecção**. Trata-se de acumulação em forma de leque.



Fig. 155 Cone de dejecção

Digitalizada com Cam

Às formas de relevo resultantes da acção pluvial denominam-se **ravinas.**



Fig. 156 Ravina

As ravinas resultantes da acção das torrentes que, caso não sejam bem monitoradas, levam ao desmoronamento de terras e à destruição de infra-estruturas sociais e económicas localizadas na parte alta.

Por isso, como forma de reduzir os seus efeitos é importante fixar a vegetação apropriada na bacia de recepção, construir barreiras ao longo do canal de escoamento ou obrigar as águas a infiltrar, cultivar, obedecendo às curvas de nível, construir caminhos para a passagem de peões, entre outras medidas.

Curva de nível é uma linha imaginária que une todos os pontos de uma região representada.

Acção do mar

No conteúdo referente à hidrosfera desta unidade, ficou claro que o mar está em movimento e foram identificadas três formas, nomeadamente ondas, marés e correntes marítimas. Este movimento da água do mar é responsável pela erosão, transporte e deposição, criando novas formas de relevo costeiro.

A erosão marinha é feita entre a maré-alta e a maré-baixa, podendo ser física ou mecânica e química.

Acção mecânica – é feita pela água por si e pelo efeito abrasivo dos detritos que arrasta (areias e blocos de rochas).



Fig. 157 Acção mecânica

Digitalizada com Cam

Acção química – é feita pela água que pode dissolver alguns elementos solúveis das rochas.

São factores da erosão marinha a dureza da rocha e a inclinação do litoral. Assim:

- Se as rochas forem de dureza diferente, a costa apresenta-se bastante recortada.
- Se a rocha for pouco resistente, homogénea e bastante inclinada, o mar corrói de baixo para cima. Neste caso formam-se cavernas que frequentemente acabam por provocar a fractura e a queda da parte superior da massa rochosa que fica sem apoio, promovendo um recuo da costa, como ilustra a figura abaixo.



Fig. 158 Falésia

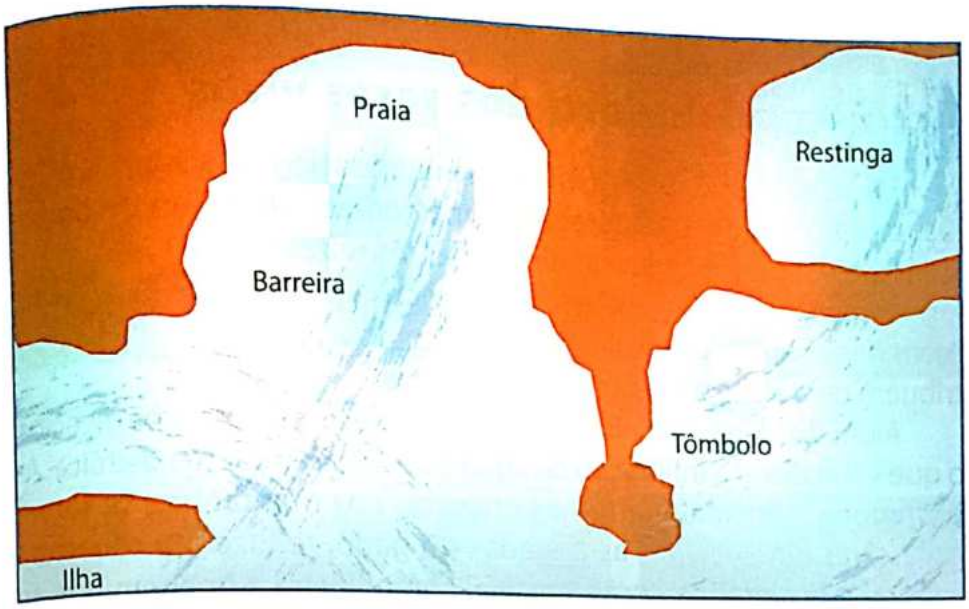
Por acção química, bem como pela mecânica, a erosão na costa alta leva à formação de pequenas cavernas.



Fig. 159 Caverna

Digitalizada com Car

O transporte dos detritos é feito pelo próprio mar. A acumulação ocorre quando diminui a intensidade da corrente marítima, das vagas das ondas e das marés. Os materiais mais grosseiros (blocos) vão-se acumulando junto à costa para formar as planícies litorais. Os menos grosseiros (areias) constituem praias, cordões litorais, ilhas barreiras, ilhas e tômbolos, restingas e lagunas (ver a figura abaixo).



Praia é uma acumulação de areia ao longo da margem de um mar, rio ou lago.

Restinga é a deposição da areia paralela à costa.

Tômbolo é um banco de areia que se acumula unindo a ilha ao continente.

Fig. 160 Formas de acumulação marinha

Acção do gelo

Em certas regiões do globo, a neve acumula-se no Inverno e derrete no Verão; a água líquida corre na superfície ou infiltra-se no solo. No entanto, noutras regiões, em altas latitudes, nos pólos, em elevadas altitudes e nas montanhas, as neves são perpétuas, isto é, permanentes ou eternas. A acumulação contínua da neve leva à formação de gelo. As massas de gelo formadas movimentam-se devido à força de gravidade, deslizando ao longo das vertentes.



Os grandes lagos norte-americanos são de origem glaciar.

Fig. 161 Neve

Digitalizada com Car

O trabalho do gelo na modelação da superfície terrestre começa com a meteorização por crioclastia ou gelivação.

Durante o movimento, transportam detritos de todas as dimensões, constituindo as moreias, que se acumulam nas bases das vertentes.

A forma de relevo característica do trabalho do gelo são os vales em forma de (U) ou em **caldeira**.

Acção modeladora dos seres vivos

Os seres vivos exercem influência na modelação da superfície terrestre promovendo a desagregação (meteorização física) e a decomposição (meteorização química) das rochas. As raízes que se instalam nas fendas das rochas exercem pressão quando crescem, fragmentando-as. Alem disso, os ácidos resultantes da decomposição após a morte contribuem para a alteração química das rochas.

Além disso, os animais revolvem o solo e abrem espaços diversos, o que vai acelerar a infiltração da água e intensificar a acção química. As pastagens, principalmente nas encostas das montanhas, se forem excessivas e associadas às pegadas do gado, reduzem a cobertura vegetal e aceleram a acção erosiva, como ilustra a imagem que se segue.

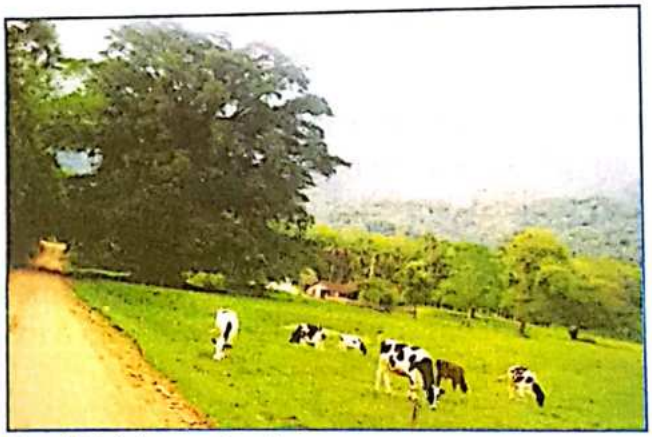


Fig. 162 Sobrepastoreio

Acção do Homem

O Homem exerce um papel importante na modelação da paisagem, podendo destacar-se as seguintes acções:

- Actividades industriais, no caso das chuvas ácidas, uso de adubos e fertilizantes químicos na agricultura, intensificando a meteorização química das rochas.
- O derrube de árvores e as queimadas aceleram o trabalho do vento e da água na aplanação da superfície terrestre.
- A construção das mais variadas obras de engenharia, tais como túneis, estradas e pontes, alteram a forma das paisagens.

Digitalizada com Car

- A exploração mineira pode criar enormes depressões no terreno.
- A ocupação não regrada do espaço para habitação, comércio e turismo acelera a acção erosiva e, consequentemente, altera a paisagem.



Fig. 163 Poluição da atmosfera



Fig. 164 Abate de árvores



Fig. 165 Construção de estradas



Fig. 166 Construção de casas em zonas impróprias

Uso, protecção e conservação da litosfera

O solo é um importante recurso natural que o Homem utiliza para a produção de alimentos para o seu sustento. Por isso, é necessário conservá-lo para as próximas gerações, o que implica:

- Não cultivar em terrenos inclinados para evitar erosão do solo durante as chuvas.
- Não deitar lixo tóxico no solo.
- Não usar de forma irracional os adubos e fertilizantes químicos.
- Se o solo for muito pobre, não cultivar durante um ou dois anos, ou seja, deixá-lo repousar (pousio).
- Semear várias culturas numa determinada área (policultura).
- Usar adubo verde, isto é, enterrar a erva no solo durante a lavoura.

Digitalizada com Cam

Ciclo geológico

O **ciclo geológico** é a síntese das principais etapas de formação das rochas da crosta terrestre. Apresenta duas partes que agem continuamente sobre as rochas da crosta terrestre. A primeira é endógena, isto é, decorre no interior da terra, e a segunda exógena, ocorrendo na superfície da Terra. A figura que se segue mostra o processo de formação das rochas.

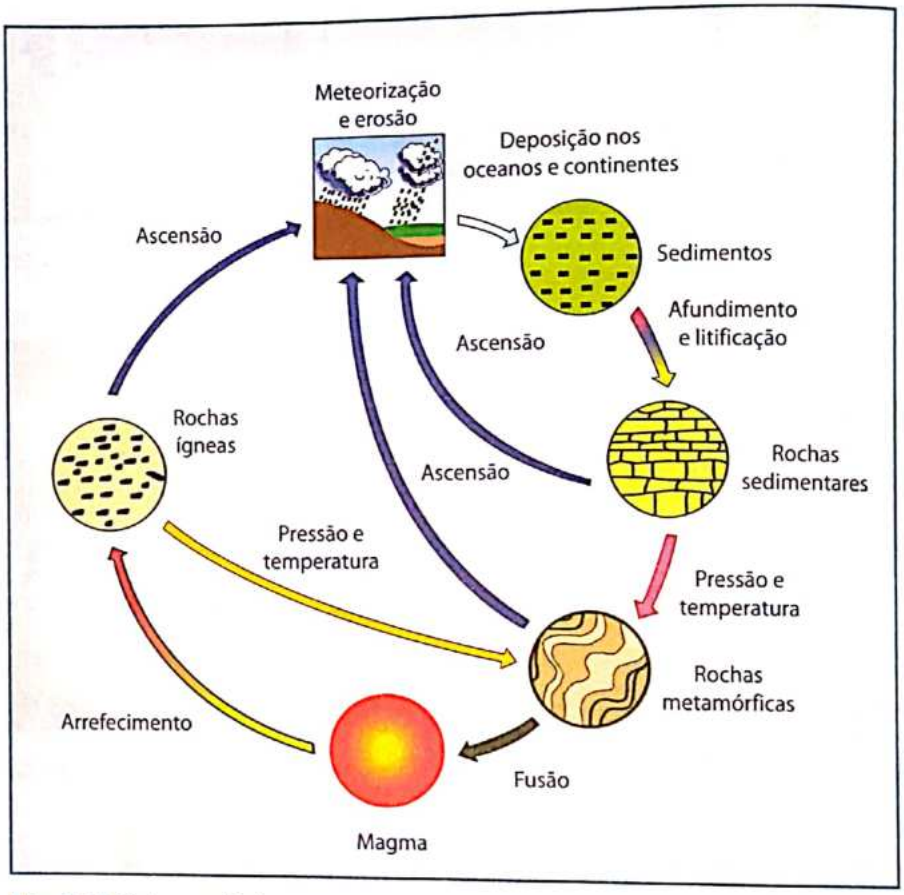


Fig. 167 Ciclo geológico

O esquema apresentado mostra as rochas da crosta terrestre: **ígneas**, **sedimentares** e **metamórficas.**

Rochas ígneas

O primeiro tipo de rochas, as primárias, são magmáticas ou ígneas e têm origem quando o material em fusão (magma) ascende.

A transformação do magma em rocha ígnea concretiza-se pela passagem do magma do estado líquido (fluido) para o estado sólido. A maior parte dos constituintes químicos destas rochas resultam da cristalização dos minerais que vão surgindo à medida que se dá o arrefecimento.

Digitalizada com Car

Este processo chama-se **cristalização**. A cristalização do magma pode ocorrer na superfície terrestre ou no interior da crosta, dando origem a dois tipos de rochas que são: rochas ígneas intrusivas e rochas ígneas extrusivas.



Fig. 168 Rocha ígnea

- **Rochas ígneas extrusivas** ou **vulcânicas** – aquelas cuja cristalização ocorre na superfície terrestre, através de uma erupção vulcânica. O exemplo deste tipo de rochas é o **riolito**. Trata-se da rocha mais explorada nas pedreiras para a construção de estradas e edifícios.
- **Rochas ígneas intrusivas** ou **plutónicas** – aquelas que se cristalizam no interior da crosta terrestre. Porque a temperatura aqui é maior que na superfície, a cristalização é lenta e as rochas apresentam um aspecto diferente das vulcânicas. O **granito** é um exemplo deste tipo de rochas.



Fig. 169 Granito

Digitalizada com Car

é usado na construção civil na ornamentação das paredes, escadas, pavimentos, bancadas, balcões de atendimento dos bancos e repartições públicas e privadas, etc.



Fig. 170 Banca em granito



Fig. 171 Tampo de mesa em granito

Rochas metamórficas

São as resultantes do reajuste mineralógico das rochas preexistentes (ígneas, sedimentares ou mesmo metamórficas) quando estão sujeitas a variações consideráveis de temperatura e de pressão no interior da crosta terrestre.



Fig. 172 Mármore

O **mármore** é uma rocha metamórfica usada na construção civil, na produção mobiliária, na ornamentação, etc.



Fig. 173 Pavimento em mármore



Fig. 174 Escadas em mármore

Digitalizada com Ca

Rochas sedimentares

As rochas ígneas, metamórficas e mesmo sedimentares, se estiverem expostas aos agentes atmosféricos como a radiação solar, a chuva, etc., sofrem a meteorização. Os materiais rochosos resultantes da meteorização são posteriormente removidos, transportados e acumulados para outros locais. Estes materiais acumulados denominam-se por **sedimentos** que, depois da litificação, se transformam em **rochas sedimentares**.

As rochas sedimentares resultam da acumulação de materiais transportados pelos agentes modeladores da crosta, ou seja, agentes externos da Terra, tais como: água dos rios e do mar, gelo e vento. São exemplos de rochas sedimentares o **calcário**, o **arenito** e a **argila**. As rochas sedimentares podem ser detríticas, químicas e orgânicas.

Meteorização é o processo através do qual as rochas expostas aos agentes atmosféricos se desagregam e formam a matéria mineral do solo.

Litificação ou diagénese é o processo através do qual os sedimentos soltos acumulados se unem para formar uma rocha sedimentar.



Fig. 175 Calcário

Detríticas – aquelas que são o produto de acumulação de detritos transportados pela água, vento e gelo, como, por exemplo, a argila (argilito) e areia (arenito).



Fig. 176 Arenito

Químicas – as que resultam de processos químicos, tais como a precipitação e a cristalização. São exemplos as **estalactites** e **estalagmites**, que são rochas calcárias.

Digitalizada com Car

Ao contrário de outras rochas que se encontram no estado sólido, o petróleo encontra-se no estado líquido.

Orgânicas – resultam da acção dos seres vivos. Como exemplo, temos o carvão e o petróleo.

Devido a vários processos no interior da crusta terrestre, as rochas sedimentares, ígneas e até metamórficas podem-se transformar em rochas metamórficas ou em magma se a temperatura no interior da crusta for muito alta.

Escala do tempo

O tempo geológico representa a linha do tempo desde o presente até à formação da Terra. Na tabela abaixo, a História da Terra divide-se em Eras, Períodos e Épocas.

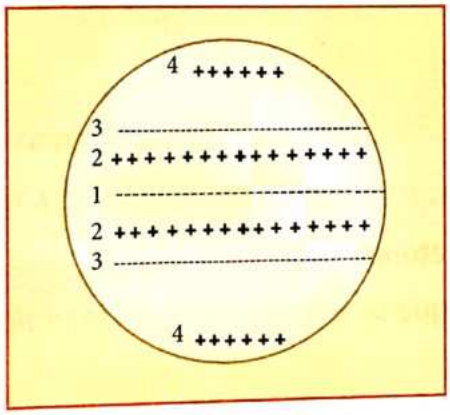
	Eras	Período	Época	Idade (anos)	Principais acontecimentos
Fanerozóico	Cenozóico	Quaternário	Holoceno	10 000	Aparecimento do Homem.
			Pleistoceno	1 750 000	Glaciações mais recentes; domínio dos mamíferos de grande porte; evolução do *Homo sapiens*.
		Terciário	Plioceno	12 000 000	Avanço dos glaciares e aparecimento de mamíferos ruminantes.
			Mioceno	23 000 000	Mudanças climáticas e formação da calota glaciar antárctica.
			Oligoceno	35 000 000	Aparecimento de gramíneas e de grandes mamíferos (elefantes e cavalos).
			Eoceno	55 000 000	Surgimento da maior parte das ordens dos mamíferos.
			Paleoceno	70 000 000	Domínio dos mamíferos de médio e pequeno porte.
	Mesozóico	Cretácico		135 000 000	Primeiras plantas com flores; grupos modernos de pássaros, mamíferos e insectos.
		Jurássico		205 000 000	Primeiros pássaros; dinossauros espalham-se pela Terra.
		Triássico		250 000 000	Surgimento dos dinossauros.
	Paleozóico	Permiano		295 000 000	Formação do supercontinente Pangeia.
		Carbonífero		355 000 000	Formação de grandes florestas.
		Denoviano		410 000 000	Aparecimento dos primeiros peixes.
		Siluriano		435 000 000	Estabilização do clima; derretimento do gelo glaciar; aumento do nível médio das águas marinhas.
		Ordoviciano		500 000 000	Surgimento dos invertebrados e plantas.
		Cambriano		540 000 000	Surgimento dos principais grupos de animais.
Precâmbrico	Proterozóico			2 500 000 000	Aparecimento de seres vivos rudimentares.
	Arqueozóico			3 600 000 000	Formação das rochas (ígneas e metamórficas).
	Início da formação da Terra, há 4,5 biliões de anos.				

Digitalizada com Car



Lê atentamente e responde:

1. Define atmosfera.
2. Das afirmações que se seguem, indica as verdadeiras.
   a) A temperatura diminui com a altitude.
   b) A temperatura aumenta com a altitude.
   c) A pressão atmosférica varia na razão inversa da temperatura.
   d) O ar desloca-se da alta pressão para a baixa pressão.
   e) O ar desloca-se da baixa pressão para a alta pressão.
   f) Nas zonas costeiras, durante o dia, o vento sopra do continente para o mar.
   g) Brisas são ventos periódicos.
3. Como explica a diminuição da temperatura à medida que altitude aumenta na troposfera?
4. Como varia a pressão atmosférica com a temperatura e com a altitude?
5. Quando as temperaturas se elevam em Moçambique, no Hemisfério Sul, acompanhamos frio intenso nos países da América do Norte, Ásia e Europa". Como explica esta desigualdade no acontecimento da superfície?
6. Faz a legenda da figura, indicando os centros de pressão atmosférica.



Legenda da figura:

1 –

2 –

3 –

4 –

7. Define:
   a) Ventos alísios.
   b) Ventos de leste.
8. Relaciona o tempo atmosférico no centro atmosférico de baixas pressões.

Digitalizada com Cam

9. Observa com atenção os dados da tabela.

Mês	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temp (°C)	25,5	24,9	24,2	22,2	21,0	18,5	18,5	20,0	21,0	21,8	22,9	24,3
Prec (mm)	149	131	112	66	35	33	49	37	50	97	98	101

a) Indica o mês mais quente e o mês mais frio.

b) Indica o mês mais chuvoso e o mês mais seco.

c) Calcula a temperatura média anual.

d) Calcula a amplitude térmica anual.

e) Calcula a precipitação anual.

10. Liga, com uma seta, as colunas **A** e **B**.

A (Caracterização)	B (Tipos de chvas)
1. O ar aquecido torna-se leve e sobe, condensa e chove.	a) Orográfica
2. Com o avanço do ar frio sobre o quente, este, mais leve, sobe, condensa e chove.	b) Convectiva
3. Subida do ar húmido devido a um obstáculo natural, uma montanha.	c) Frontal

11. Indica duas características da floresta equatorial.

12. Caracteriza o clima desértico quente no que se refere à variação da temperatura e distribuição das chuvas.

a) Localiza geograficamente o clima equatorial.

b) Moçambique apresenta um clima tropical. Relaciona o clima a distribuição da flora e fauna.

c) Na época chuvosa muitas comunidades moçambicanas são afectadas pelas inundações. Que acções devem ser tomadas para aliviar o sofrimento das populações (aponta duas).

13. Indica três aspectos da importância da atmosfera.

14. Nos últimos anos as nações começaram a preocupar-se com o aquecimento global.

a) Indica duas consequências do aquecimento global.

b) Quais as medidas (duas) a tomar na sua comunidade para inverter a actual situação?l

Digitalizada com Car

15. Define:

a) Rio

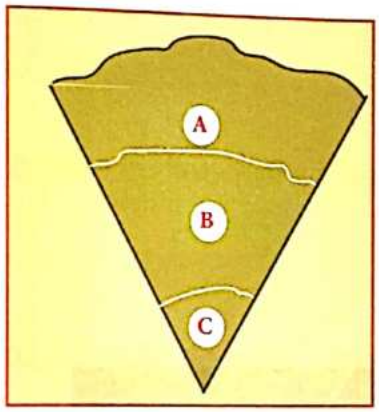
b) Rede hidrográfica

c) Bacia hidrográfica

d) Qual é o regime dos rios de Moçambique? Justifica a sua resposta.

16. Qual é a origem dos Grandes Lagos africanos?

17. Observa atentamente a figura e faz a legenda:



Legenda da figura:

A _____.

B _____.

C _____.

18. Coloca um **X** na afirmação correcta:

As rochas vulcânicas (...)

a) ... cristalizam-se no manto.

b) ... cristalizam-se na crosta terrestre.

c) ... cristalizam-se na superfície terrestre.

19. Faz corresponder a coluna **A** (tipos de rocha) à coluna **B** (exemplos).

Tipos de rochas	Exemplos
1. Ígnea	**a)** Mármore
2. Metamórfica	**b)** Calcário
3. Sedimentar	**c)** Riolito

20. Explica o processo de formação das rochas plutónicas e das rochas sedimentares.

Digitalizada com Cam

1. Define Geografia.

2. Quais são as divisões da Geografia?

3. Qual é a importância do estudo da Geografia na tua vida?

4. O que é o Universo?

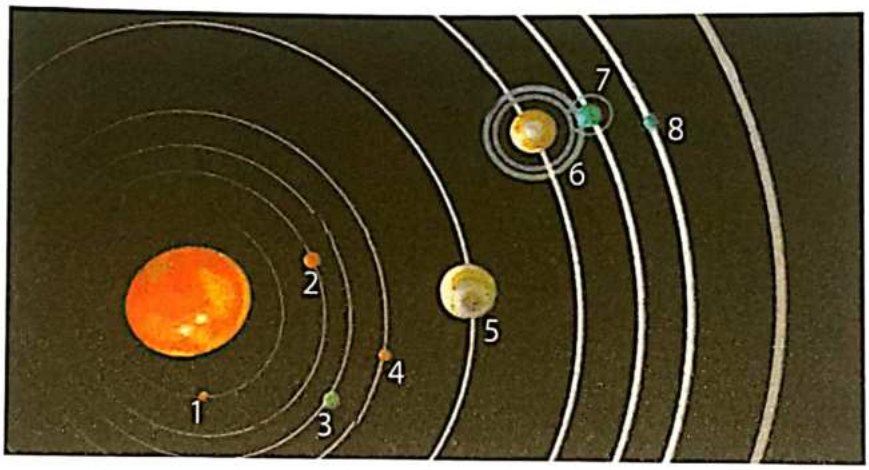
5. Qual é o nome da nossa galáxia?

6. Indica os planetas do Sistema Solar.

7. Conheces algum satélite? Como se chama?

8. Dá exemplo duma estrela.

9. Faz a legenda do Sistema Solar.



10. Quais são os dois movimentos da Terra?

11. Indica as consequências do movimento de translação.

12. Quais são as fases da Lua?

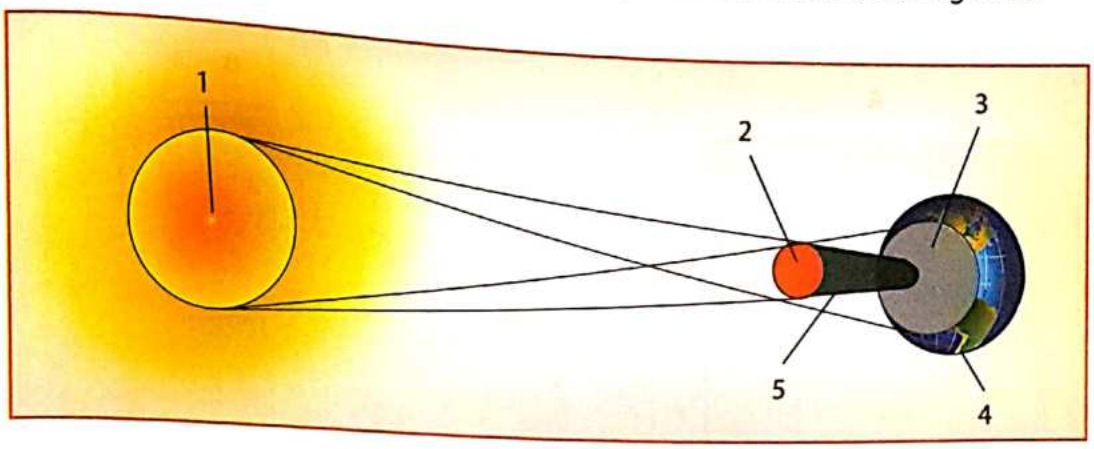
13. Quando é que ocorrem os equinócios?

14. O que acontece com o solstício de Dezembro no hemisfério Sul?

15. Por que motivo Plutão já não é um planeta?

Digitalizada com Car

16. Presta atenção à figura que se segue. De que eclipse se trata? Faz a sua legenda.



17. Quando se dá o eclipse do Sol, qual é a fase da Lua?

18. Faz corresponder, por meio de setas, a coluna **A** à coluna **B**.

A		B
Esferas da Terra		Constituintes
Biosfera	•	• Rio
Hidrosfera	•	• Macaco
Atmosfera	•	• Argila
Litosfera	•	• Gases

19. Define atmosfera.

Digitalizada com Cam

33. Diferencia nuvem de nevoeiro.

34. Identifica os dois tipos de monção.

A



B



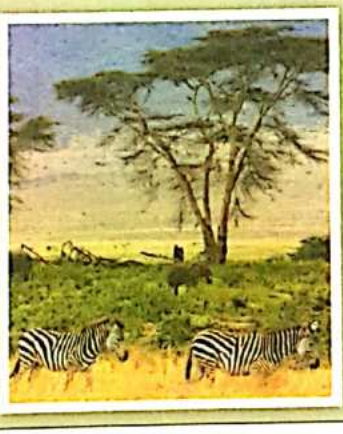
35. Caracteriza o clima tropical.

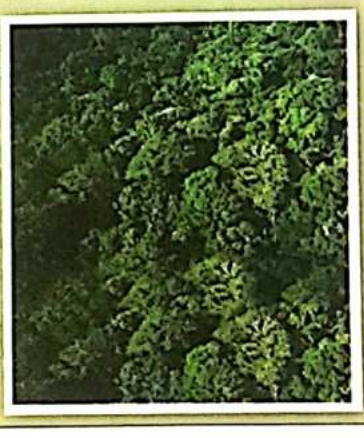
36. Liga **A** e **B**.

A	Floresta Equatorial	Oásis	Savana
	•	•	•
	•	•	•

B



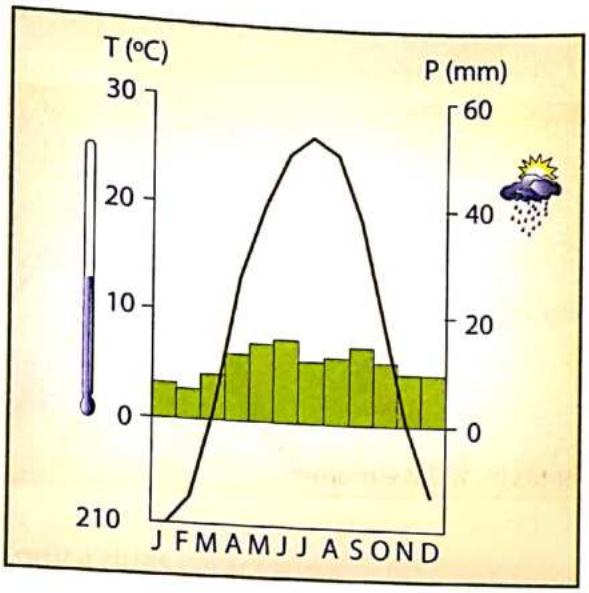




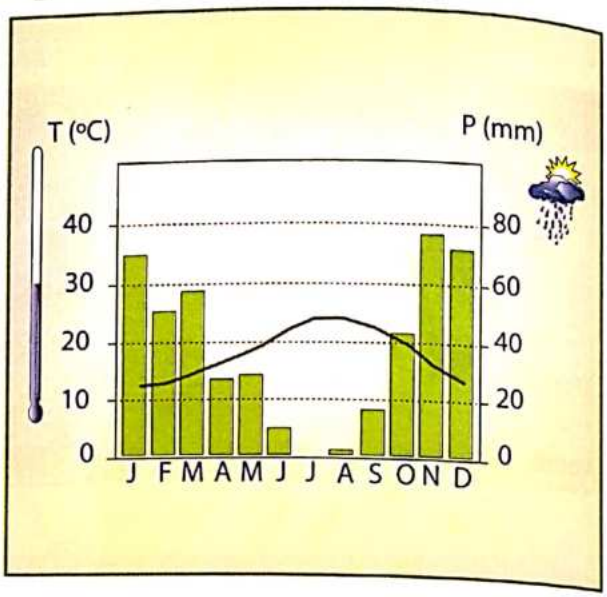
Digitalizada com Car

37. Identifica cada um dos climas ilustradas nas figuras abaixo.

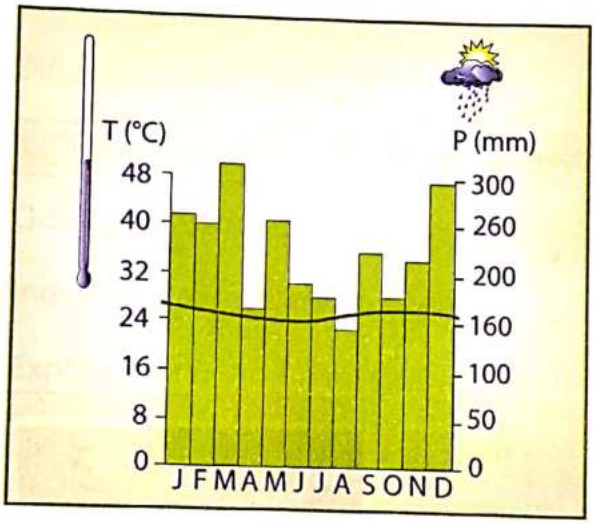
A



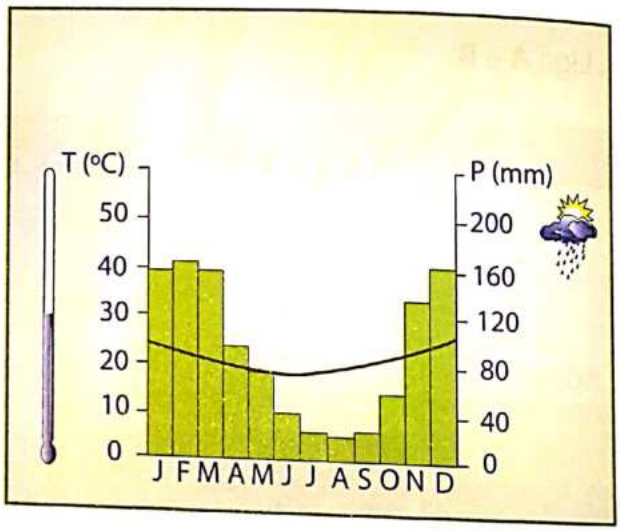
B



C



D



38. Coloca em ordem crescente, de acordo com a sua superfície, os oceanos Atlântico, Índico e Pacífico.

39. Qual é o oceano que banha a costa moçambicana?

Digitalizada com Car

40. Presta atenção às palavras contidas no quadro abaixo. Escreve as que correspondem aos movimentos das águas oceânicas.

Pacífico	maré	Atlântico	onda
salinidade	corrente	mar	

41. Define rio.

42. Quais são os elementos de um rio?

43. Diferencia rede hidrográfica de bacia hidrográfica.

44. O lago Niassa é um lago tectónico. Porquê?

45. Quais são as duas principais zonas lacustres do Mundo?

46. Quais das seguintes alíneas correspondem à importância dos lagos?

a) Produção de energia eléctrica.
b) Desenvolvimento da actividade pesqueira.
c) Extracção de sal.
d) Via de transporte e comunicação.
e) Desenvolvimento de actividades desportivas e recreativas.
f) Irrigação dos campos agrícolas.

47. A água no interior da Terra cria duas zonas distintas. Quais são essas zonas?

48. O que entendes por ciclo hidrológico?

49. Quais são as fases do ciclo da água que alimentam os aquíferos?

a) Precipitação
b) Condensação
c) Evaporação
d) Infiltração
e) Absorção

50. Desenha o esquema do ciclo hidrológico e faz a sua legenda.

51. Identifica três formas de protecção e conservação da água.

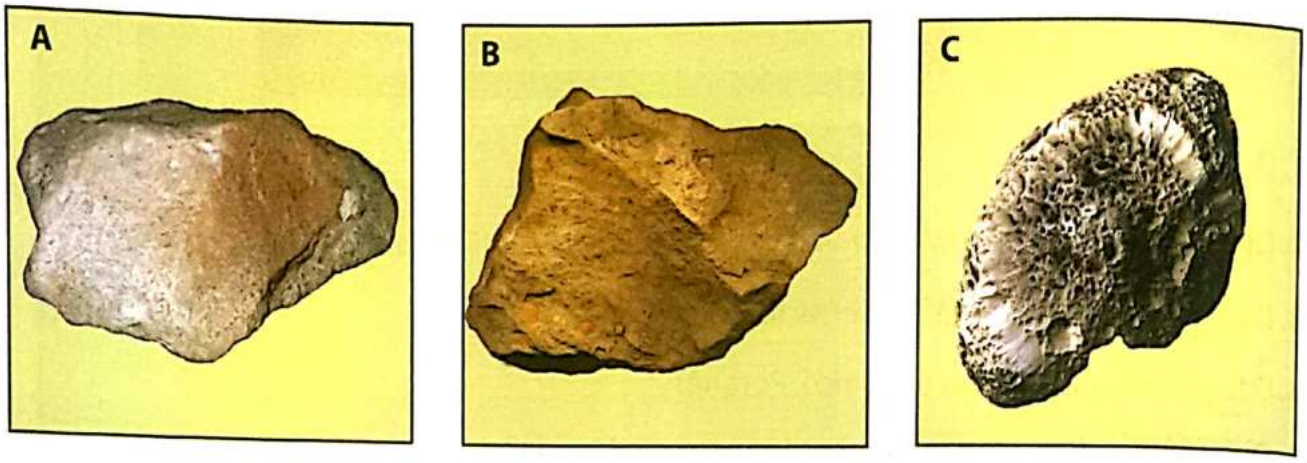
52. Define rocha.

Digitalizada com Cam

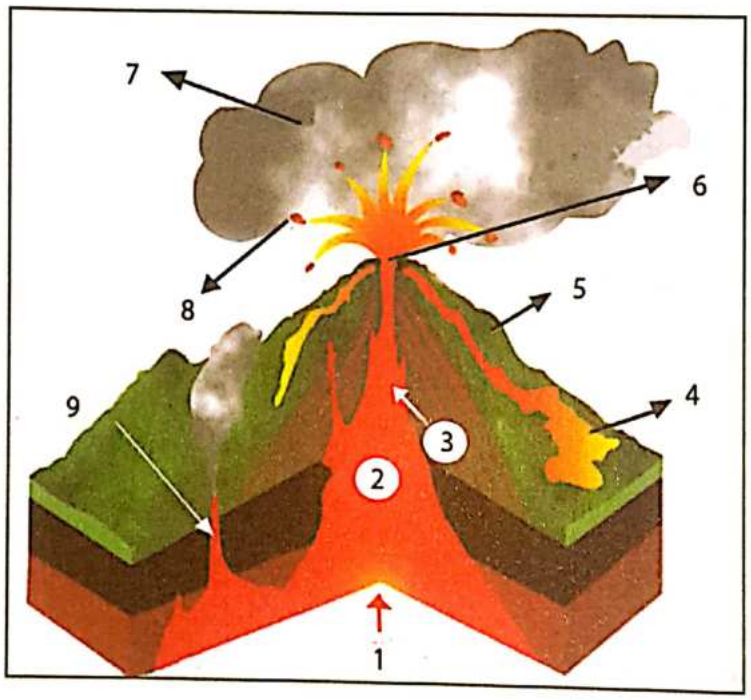
53. Distingue rocha ígnea intrusiva de rocha ígnea extrusiva.

54. O que é cristalização?

55. Indica que tipos de rochas estão representadas nas figuras seguintes.



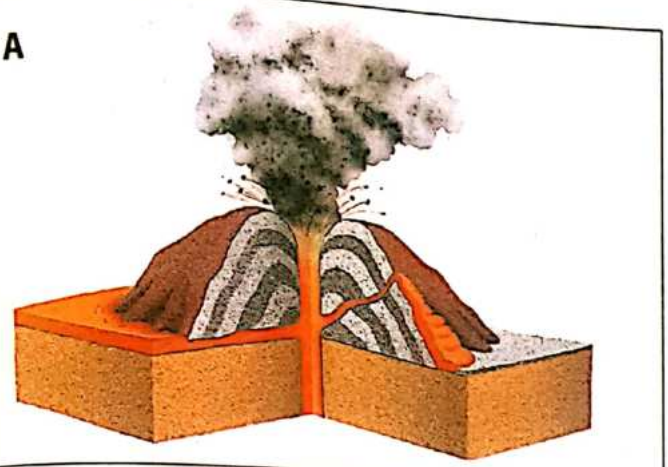
56. Faz a legenda da figura



Digitalizada com Car

57. Faz a legenda das figuras indicando o tipo de vulcão que representam.

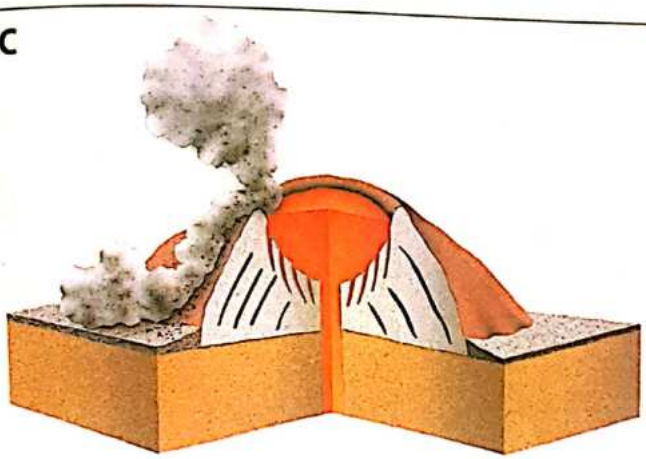
A



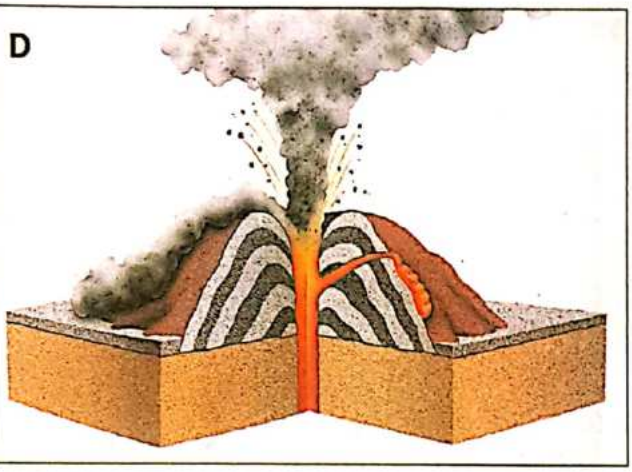
B



C

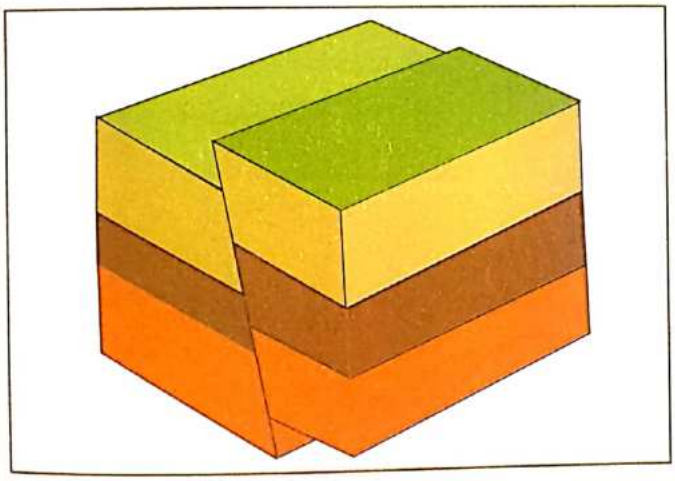


D

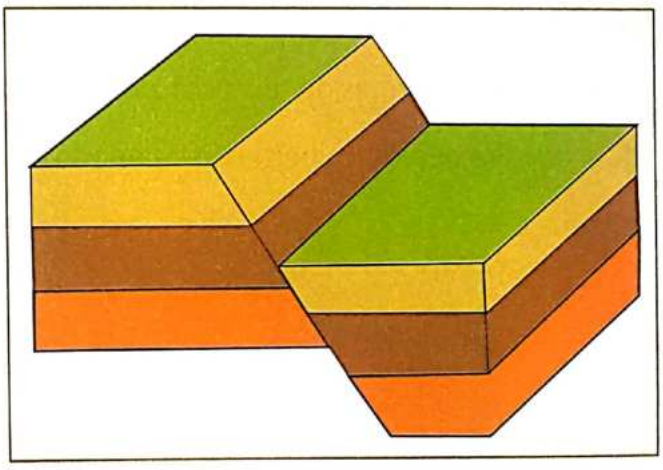


58. Indica o tipo de falha representado nas figuras abaixo.

A



B



Digitalizada com Cam

59. Marca com um **X** os agentes externos ou modeladores do relevo.

a) Sismos _____
b) Vento _____
c) Gelo _____
d) Vulcão _____
e) Tectonismo _____
f) Chuva _____

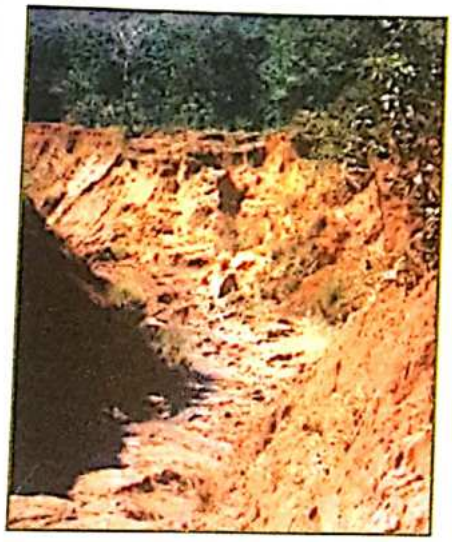
60. Define meteorização.

61. Quais são os factores de formação do solo?

62. Esboça um perfil do solo e apresenta a respectiva legenda.

63. As figuras abaixo mostram alguns tipos de solo por ti estudados. Identifica-os.

A



B



C



64. Identifica duas formas de degradação dos solos.

65. Indica duas formas de protecção e conservação da litosfera.

66. A que Era geológica pertence o período Jurássico ?

Digitalizada com Car

Unidade 1: A Terra e o Universo

Exercícios de consolidação p. 15

1. É todo o conjunto de astros e de diferentes formas de energia existentes no espaço cósmico.

2. Mercúrio
Vénus
Terra
Marte
Júpiter

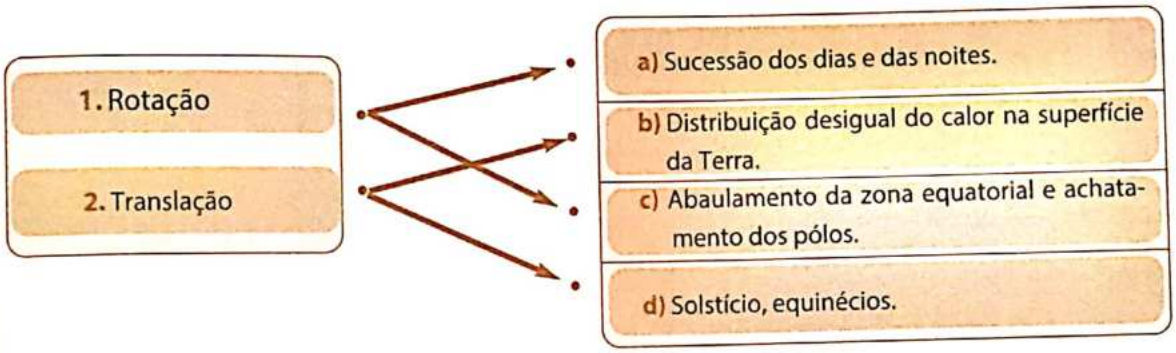
3. a) dois

b) rotação e translação

c) rotação

d) translação

4.



5. a) V

b) V

c) F

d) F

e) V

f) F

6. O estudo do Universo é importante porque nos permite interpretar fenómenos observáveis a partir da superfície da Terra, tais como o eclipse do Sol ou da Lua, as fases da Lua e as marés.
Além disso, a partir do estudo do Universo o Homem passou a conhecer outros astros: caso de viagens à Lua e a Marte.

7. a) Terra

b) Sol

c) Lua

Digitalizada com Car

Unidade 2: A Terra e as suas esferas

Exercícios de consolidação pp. 109 a 111

1. É a camada gasosa que envolve a Terra, acompanhando-a nos movimentos de rotação e translação.

2. **a) c) d)** e **g)**

3. A diminuição da temperatura com o aumento da altitude na troposfera deve-se ao quecimento do ar feito de baixo para cima, ou seja, a fonte de quecimento do ar é a radição terrestre, infravermelho, emitido pela terra. À medida que nos afastamos da fonte do calor, a Terra, a temperatura diminui.

4. A pressão atmosférica varia na razão inversa da temperatura. Quando a temperatura aumenta, a pressão diminui e vice-versa. Com a altitude a pressão varia na razão inversa: é maior na baixa altitude (planície) e menor na alta (montanha).

5. A desigualidade no aquecimento deve-se ao movimento de translação da Terra. No solistício de Dezembro, os raios solares incidem perpendicularmente sobre o Trópico de Capricórnio, no Hemisfério Sul, a massa da atmosfera atravessada pelos raios é menor e a exposição da terra aos raios é maior, ou seja, os dias são mais longos que as noites. Estes factores todos fazem com que Moçambique registe temperaturas altas. No mesmo período do ano, no Hemisfério norte, o cenário é inverso: noites longas, maior espessura da atmosfera e maior inclinação dos raios solares.

6. **1** Baixa pressão equatorial

2 Alta pressão subtropical

3 Baixa pressão subpolar

4 Alta pressão polar

7. Ventos alísios são ventos constantes que se deslocam das altas pressões subpolares para as baixas pressões equatoriais.
Ventos de este são ventos constantes que partem das altas pressões polares para as baixas pressões subpolares.

8. Os centros de baixa pressão, ciclones, relacionam-se com o mau tempo e com céu nublado.

9. **a)** Janeiro, Junho e Julho

b) Janeiro e Junho

c) 22 °C

d) 6 °C

e) 958 mm

10. **1 – b)**

2 – c)

3 – a)

11. Floresta equatorial: densidade e variedade de espécies, presentes as lianas e as epífitas, habitat para os animais de pequeno porte: insectos, répteis e aves.

Digitalizada com Cam

12. O clima desértico quente apresenta variações diurnas da temperatura muito grandes, quente durante o dia e frio durante a noite. As chuvas são escassas podendo passar anos sem queda pluviométrica.

a) Localiza-se junto a linha do Equador, Amazónia, Congo, Malásia e Indonésia

b) No clima tropical a quantidade de chuva que cai vai diminuindo por isso, a cobertura densa do clima equatorial vai se degradando progressivamente para dar lugar a savana. A savana é palco de animais de grande porte como elefantes, girafas, leões, leopardos búfalos, hienas entre outros.

c) Não habitar junto das margens e acompanhar os avisos INGC e abandonar as zonas sensíveis.

13. Mantém o equilíbrio térmico na Terra; protege-nos das radiações ultravioleta, nocivas à vida e protege o nosso planeta da queda de meteoritos.

14. a) Degelo dos glaciares, aumento do nível médio das águas do mar, avanço do mar sobre a terra e consequente submersão de certas áreas costeiras, e ilhas, destruição de infra-estruturas das áreas afectadas, degradação das condições de vida das pessoas afectadas, mudanças climáticas, expansão dos desertos , excassez de recursos (considerar apenas 2 aspectos).

b) Plantio de árvores na minha comunidade e na escola; evitar as queimadas, usar de forma recional os recursos florestais, p. e. quando terminar de cozinhar apagar a fogueira (considerar dois aspectos).

15. a) Rio é uma corrente de água doce.

b) Rede hidrográfica é o conjunto formado pelo rio principal e seus afluentes.

c) É o terreno drenado pela rede hidrográfica.

d) Os rios de moçambique são de regime periódico. Na época chuvosa os rios aumentam os caudais, causando em muitos casos inundações, e diminuem na época seca. Alguns chegam a secar completamente.

16. Os Grandes Lagos Africanos são de origem tectónica.

17. **A** – crosta; **B** – manto, **C** – núcleo.

18. **c)**

19. **1 – c)**

2 – a)

3 – b)

20. Rochas plutónicas – formam-se a partir da cristalização do material magmático no interior da crusta terrestre. Porque o arrefecimento é lento, a cristalização permite a individualização dos minerais, podendo identificálos a olho nú.

Rochas sedimentares – os detritos acumulados nas partes baixas inciciam com o processo de diagénese, processo pelo qual os grãos soltos de areia unem-se para formar rocha coesa.

Digitalizada com Car

Avaliação final pp. 112 a 120

1. Geografia é a distribuição espacial dos fenómenos físicos, biológicos e humanos na superfície, as causas da distribuição e as relações entre os diferentes fenómenos.

2. A Geografia é um sistema de ciências que se divide em Geografia Física e Geografia Económica.

3. A Geografia ajuda a resolver os problemas que afectam a comunidade, resultantes da acção do Homem. Por exemplo, saneamento do meio (drenagem de águas das chuvas, secagem de pântanos), oferecendo melhores condições de vida à população.

4. É o conjunto de astros e de diferentes formas de energia existente no espaço cósmico.

5. A nossa galáxia chama-se Via Láctea.

6. Os planetas do Sistema Solar são: Mercúrio, Venús, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Úrano e Neptuno.

7. Sim.Chama-se Lua.

8. Sol.

9. **1** – Mercúrio **2** – Vénus **3** – Terra **4** – Marte
5 – Júpiter **6** – Saturno **7** – Úrano **8** – Neptuno

10. Os dois movimentos da Terra são: o movimento de rotação e o movimento de translação.

11. As consequências do movimento de translação são as seguintes: desigual distribuição dos dias e das noites, desigual distribuição de luz e de calor na superfície da Terra de acordo com a estação do ano e os solstícios e equinócios.

12. As fases da lua são: Lua Nova, Quarto Crescente, Lua Cheia e Quarto Minguante.

13. Os equinócios são a 21 de Março e 23 de Setembro.

14. No solstício de Dezembro, o hemisfério Sul é o mais aquecido e corresponde ao período mais quente.

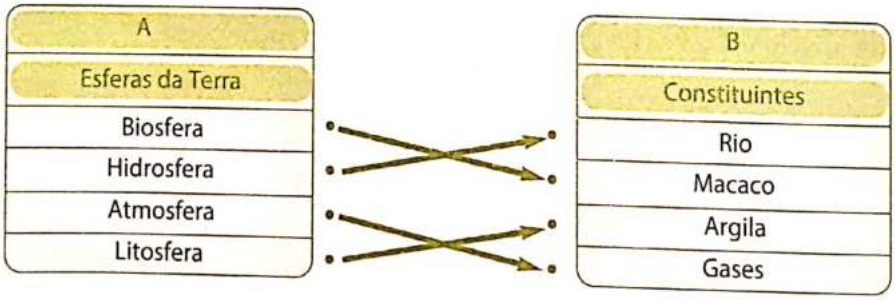
15. Dado que Plutão é um planeta muito pequeno, passou a designar-se planeta anão.

16. Eclipse da lua.

1. Sol **2.** Lua **3.** Penumbra **4.** Terra **5.** Sombra

17. É Lua Cheia.

18.



19. Atmosfera é a camada gasosa que envolve a Terra acompanhando-a nos movimentos de rotação e translação.

Digitalizada com Car

20.

A
Camadas da atmosfera
Termosfera
Mesosfera
Troposfera
Estratosfera



B
Espessura das camadas (km)
0-10
10-50
50-80
acima de 80

21. Das características da troposfera destacam-se: estar em contacto com a superfície terrestre, a diminuição da temperatura com o aumento da altitude, concentra cerca de 80% da massa atmosférica e é palco de fenómenos meteorológicos, tais como, as nuvens e o nevoeiro, a chuva e a trovoada (considera apenas 2).

22. A camada de ozono situa-se na estratosfera.

23. A função da camada de ozono é filtrar grande parte das radiações ultravioleta. Se não existisse a camada da zona, não seria possível a existência de vida na superfície terrestre.

24. Tempo é o estado passageiro do ar atmostérico, podendo durar horas, dias ou semanas. Clima é a sucessão dos estados do tempo. É de duração longa. Pode escolher outras definições.

25. Os elementos de clima são: temperatura, precipitação, pressão, humidade, nebulosidade atmosférica, vento e massas de ar. Considera apenas quatro.

26. O instrumento usado para medir a temperatura é o termómetro e para medir a pluviosidade é o pluviómetro.

27. Os factores de clima são: a latitude, a altitude, a continentalidade, as correntes marítimas, a vegetação e a acção antrópica ou humana. Considera apenas quatro.

28. As zonas cobertas pela vegetação são menos quentes do que as zonas sem vegetação, porque as copas das árvores reflectem, isto é, devolvem para a atmosfera a energia solar. Além disso, as plantas, no processo da fotossíntese absorvem a radiação solar. No solo nu, as perdas por reflexão e por absorção são nulas e grande quantidade de energia atinge a superfície e, consequentemente, aquece a atmosfera.

29. Com o aumento da altitude a temperatura diminui e a humidade relativa aumenta.

30. a) A variação da temperatura em relação à latitude deve-se à esfericidade da Terra e à inclinação dos raios solares.

b) A variação da temperatura em relação às correntes marítimas deve-se ao intercâmbio, ou seja, às trocas que se estabelecem entre o oceano e a atmosfera. Por isso, as costas marítimas influenciadas pelas correntes quentes apresentam temperaturas mais elevadas e as influenciadas pelas correntes frias terão temperaturas mais baixas.

31. Chuvas frontais, orográficas e convectivas.

32. As chuvas convectivas formam-se quando o ar aquecido se expande e sobe. Devido à diminuição da temperatura com o aumento da altitude, a humidade relativa aumenta, o ar fica saturado, o vapor de água condensa e ocorre a queda de chuva. São frequentes nas regiões equatorial e tropical durante o Verão.

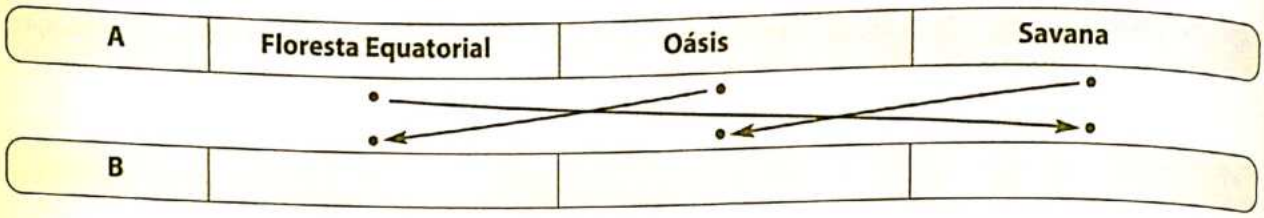
Digitalizada com Cam

33. Nuvem e nevoeiro são formas de condensação. A nuvem forma-se nos níveis altos da atmosfera e o nevoeiro nos níveis mais baixos da atmosfera, junto à superfície da Terra.

34. **A** Monção de Inverno
B Monção de Verão

35. O clima tropical apresenta temperaturas elevadas ao longo do ano e duas estações marcadamente distintas: a húmida e a seca. O clima tropical subdivide-se em tropical húmido, quando a estação húmida é mais longa, e tropical seco, quando a estação seca é mais longa.

36. **A** – Desértico frio **B** – Mediterrâneo **C** – Equatorial **D** – Tropical húmido



37.

38. Índico, Atlântico e Pacífico.

39. O oceano que banha a costa moçambicana é o Índico.

40. Maré, onda, corrente marítima.

41. É uma corrente natural e permanente de água doce.

42. Os elementos de um rio são nascente, leito e foz.

43. Rede hidrográfica – é o conjunto formado pelo rio principal e seus afluentes e subafluentes enquanto que bacia hidrográfica é o conjunto formado pela rede hidrográfica e o terreno por ela drenado

44. Porque apresenta uma forma alongada e se forma numa depressão de origem tectónica.

45. As principais regiões lacustres são: região dos Grandes Lagos Americanos e a Costa Oriental de África.

46. **b), c), d), e)**

47. As duas zonas são: a aeração e saturação.

48. Ciclo hidrológico ou ciclo de água é a transferência da água entre as esferas da Terra. Por aquecimento, a água do solo e dos vegetais evapora e entra na atmosfera. Aqui, o vapor de água condensa e precipita novamente para a superfície.

49. **d).**

50. Ver a página 78 figura 117.

51. As formas de protecção e conservação da água são: não desperdiçar a água (manter as torneiras bem fechadas, usar recipientes na lavagem de loiça, do carro etc., não deitar lixo na água do rio, do lago ou do mar e evitar o derrame do petróleo durante o seu transporte no mar ou nos rios. (Considerar outras desde que estejam dentro do contexto).

52. Rocha é um agregado de minerais.

53. Rocha ígnea intrusiva ou plutónica, resulta da cristalização do magma no interior da crosta terrestre, tal é o exemplo do granito.
Rocha ígnea intrusiva, ou vulcânica resulta da cristalização do magma na superfície da Terra, após uma erupção vulcânica, como por exemplo, do riolito.

54. Cristalização é a passagem do magma do estado líquido para o estado sólido à medida que se dá o arrefecimento.

55. **A** – Mármore; **B** – Calcário; **C** – Pedra-pomes.

Digitalizada com Car

56. **1** – Câmara magmática
2 – Magma
3 – Chaminé
4 – Lava
5 – Cone
6 – Cratera
7 – Cinza
8 – Pinoclastos
9 – Chaminé secundária

57. **A** – Estrombiliano **B** – Havaiano
C – Peleano **D** – Vulcaniano

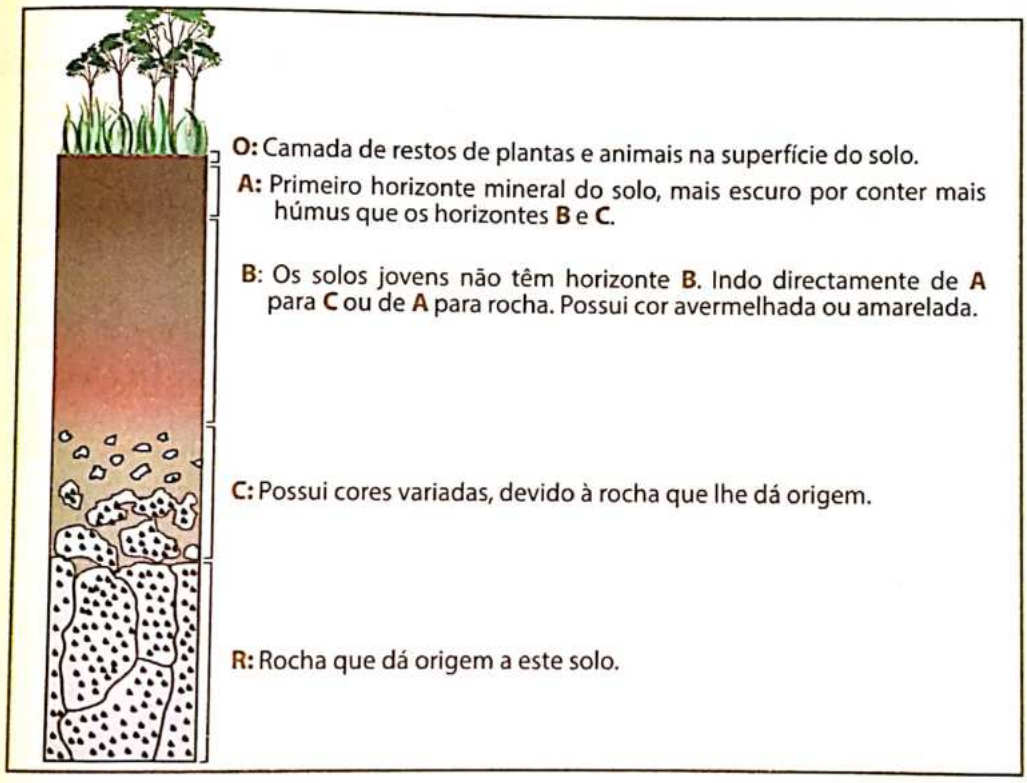
58. **A** – Falha inversa **B** – Falha normal

59. **a); c); d)**

60. Meteorização – consiste na desagregação e decomposição das rochas quando sujeitas à acção dos agentes atmosféricos.

61. Os factores de formação do solo são a rocha original, o clima, o relevo, a vegetação e o tempo.

62.



63. **A** – Arenoso **B** – Argiloso **C** – Pedregoso

64. As formas de degradação do solo são: o desmatamento, que expõe o solo aos agentes erosivos, como a chuva; as queimadas descontroladas que tornam o solo pobre; deitar lixo tóxico no solo; para fertilizar o solo use adubos e fertilizantes químicos de forma racional. Considera apenas duas.

65. As formas de protecção da litosfera são: evitar as queimadas descontroladas, usar de forma racional os adubos e fertilizantes químicos, explorar de forma racional os recursos minerais do subsolo e, nas zonas propensas à erosão, deve repor-se a vegetação ou evitar-se a sua degradação.

66. Pertence ao Mesozóico.

Digitalizada com Car

Bibliografia

Antunes, M. *Ensino da Geologia: Perspectivas Científicas,* Lisboa: Universidade Aberta, 1991.

Baptista, P. & Silva, P. *Geologia 12.º Ano*, Volume II, Lisboa: Editorial O Livro, 1988.

Baudel, P. Bourgeat, S. & Bras, *C. Dicionário de Geografia*, Lisboa: Plátano Editores Técnicos, 1999.

Brandão, J. *Geologia 12.º Ano*, Lisboa: Texto Editores, 1991.

Carvalho, A. *Introdução ao Estudo do Magmatismo e das Rochas Magmáticas,* Lisboa: Âncora Editora, 2002.

Curtis, H. *Biologia,* 2.ª edição, São Paulo: Editora Guanabara Koogan, 1977.

Ferreira, C. & Simões, N. *A Evolução do Pensamento Geográfico,* 9.ª edição, Lisboa: Gradiva, 1994.

Ivontchik, P. *Agricultura da África Austral, Moscovo:* Editora Mir, 1989.

Lencastre, A. & Franco F. *Lições de Hidrologia*, Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 1984.

Kandel, R. *A Evolução dos Climas*, Lisboa, Terramar Editores, 1995.

Marsily, C. *A Água,* Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

Ministério da Educação e Cultura, *Atlas Geográfico* vol II, Maputo, 1983.

Ministério da Educação e Cultura, *Atlas Geográfico* Vol I, Maputo, 1986.

PNUD. *Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008 – Combater as Alterações Climáticas: Solidariedade Humana num Mundo Dividido,* Nova Iorque, 2007.

Popp, *H. Geologia Geral*, 4. ª edição, Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 1987.

Ricklefs, R. A *Economia da Natureza,* 5.ª edição, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2001.

Serra, O. *et al. Geografia Física,* Décimo grado, Havana: Pueblo e Educación, 1976.

Pinto, N. et al. *Hidrologia Básica,* São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1976.

Muchangos, A. *Moçambique: Regiões e Paisagens Naturais*, Maputo: Edição do autor, 1999.

Wyllie, P. *A Terra: Nova Geologia Global*, 3.ª edição, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1995.

EduSkills MOÇAMBIQUE

BIBLIOTECA EDUSKILLS

Encontre Aqui:

- Livros Escolares (1ª à 12ª Classe)
- Exames Escolares (1ª à 12ª Classe)
- Exames de Admissão (Todas Universidades)
- Exames Resolvidos
- Trabalhos Feitos

Acesse mais conteúdos agora

www.eduskills.co.mz

CLIQUE AQUI

Qual livro ou exame procuras? | 861003535





Elisa Eda Nhambire

Mestre em Ciências de Educação: Desenvolvimento Curricular e Instrucional, pela Universidade Eduardo Mondlane, é Licenciada em Ensino de História e Geografia, pela Universidade Pedagógica.
Participou na formação de elaboradores de materiais de instrução para o Ensino à Distância, no Ministério de Educação e Cultura e na Universidade Pedagógica.
É docente na área de Geografia Física, no Departamento de Geografia, Faculdade de Ciências Sociais, na Universidade Pedagógica. É, igualmente, revisora de módulos para Ensino à Distância, na Universidade Pedagógica.

8.ª Classe

Biologia[1]
978-902-47-5935 4
Física[1]
978-902-47-5933 0
Geografia[1]
978-902-47-5937 8
História[1]
978-902-47-5934 7
Matemática[1]
978-902-47-5939 2
Português[1]
978-902-47-5940 8
Química[1]
978-902-47-5938 5
Agro-Pecuária[2]
978-902-47-5948 4
Educação Visual[2]
978-902-47-5932 3
Inglês[2]
978-902-47-5936 1

9.ª Classe

Física[1]
978-902-47-5945 3
Geografia[1]
978-902-47-5946 0
História[1]
978-902-47-5947 7
Matemática[1]
978-902-47-5924 8
Português[1]
978-902-47-5950 7
Química[1]
978-902-47-5944 6
Empreendedorismo[1]
978-902-47-5920 0
Agro-Pecuária[2]
978-902-47-5949 1
Biologia[2]
978-902-47-5942 2
Educação Visual[2]
978-902-47-5941 5
Inglês[2]
978-902-47-5943 9

10.ª Classe

Agro-Pecuária[1]
978-902-47-5472 4
Física[1]
978-902-47-5469 4
Geografia[1]
978-902-47-5504 2
História[1]
978-902-47-5466 3
Matemática[1]
978-902-47-5496 0
Empreendedorismo[1]
978-902-47-5471 7
Química[1]
978-902-47-5465 6
Tecnologias de Informação e Comunicação[1]
978-902-47-5503 5
Biologia[2]
978-902-47-5467 0
Educação Visual[2]
978-902-47-5463 2
Inglês[2]
978-902-47-5464 9
Português[2]
978-902-47-5430 4

[1] Livros no sistema de ensino
[2] Livros de apoio e consulta

Digitalizada com Cam







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 ondulado 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.



LeYa
Texto Editores
978-902-47-5937-8
9 789024 759378
www.leya.co.mz
E-mail: info@me.co.mz
Ensino Secundário

Digitalizada com Car