

Geografia

7º Ano



Geografia

7º ano

Manual do(a) aluno(a)

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



Autores

Daniel do Brito

Marina Soares

Capa e Design Gráfico

Oficina de Utopias

Ilustração

Oficina de Utopias - Gilardi Reis

Revisão Linguística

Adelcise Ramos, Ana Santos e Maria Antónia Varela

Coordenação Geral

Direção Nacional de Educação

Impressão e Acabamento

Porto Editora

Edição

2020

Este Livro respeita as regras do Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.

Estimado(a) aluno(a), o manual de Geografia do 7º Ano foi concebido para te acompanhar, passo a passo, na aquisição de conhecimentos. Vamos ajudar-te a perceber como o manual está organizado.

O teu manual é composto por quatro unidades.



No início de cada tema são apresentados os **objetivos** que deves atingir.

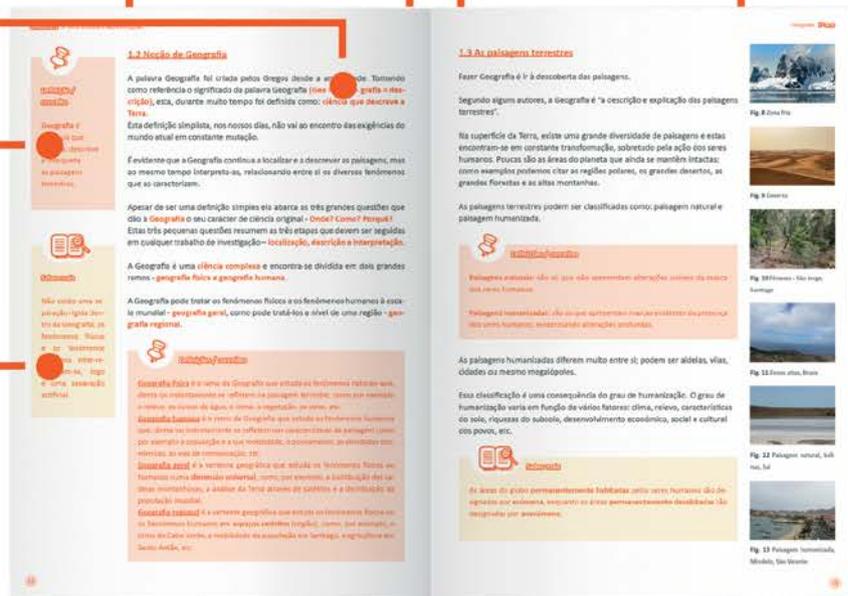
Em cada tema, presta atenção nos seguintes detalhes:

As ideias principais estão destacadas a **bold** e com a cor da unidade.

Definição/Conceito aparece destacado numa caixa com o fundo da cor da unidade.

Saber mais Diverte-te com as curiosidades relacionadas com o tema que vais estudar.

O texto informativo



Observa as figuras e as fontes referidas no texto.

Prepara-te para avaliação - síntese



No final de cada tema, lembra os assuntos abordados na síntese. Aqui encontras os conteúdos essenciais sobre o tema.



Vou resolver
Resolve, no teu caderno, as atividades propostas.

Elétios da Poluição Atmosférica

País	População
China	1 393 000
Índia	1 300 000
Paquistão	148 000
Estados Unidos	325 000
Rússia	137 000
Brasil	198 000
Indonésia	233 000
Coreia do Sul	46 000
Países Baixos	16 000
Reino Unido	60 000
Estados Unidos	325 000
Índia	1 300 000
Paquistão	148 000
Estados Unidos	325 000
Rússia	137 000
Brasil	198 000
Indonésia	233 000
Coreia do Sul	46 000
Países Baixos	16 000
Reino Unido	60 000

Fig. 126 Países com maior número de vítimas de doenças devido à poluição atmosférica em 2017. Fonte: World Health Organization, 2019.

Fig. 127 Impactos da poluição atmosférica na saúde humana - Fonte: Departamento de Saúde Pública

Dirigir o carro ou o avião - efeitos

- Os impactos das atividades humanas vêm causando problemas ao ecossistema, devido, principalmente, aos efeitos da poluição.
- A poluição do ar tem-se agravado devido à indústria transformadora, produção de energia, aos automóveis e aos transportes.
- Os principais gases emitidos para a atmosfera são o dióxido de carbono, o metano e os clorofluorcarbonetos. Estes últimos são os principais responsáveis pela destruição da camada de ozono. O dióxido de carbono pode contribuir para o aumento do efeito de estufa.
- Os efeitos nocivos da poluição atmosférica podem afetar a saúde e provocar ou agravar as doenças respiratórias. Podem provocar irritação, inflamação e infeções. Podem afetar, ainda, o coração e o fígado. Estas doenças podem provocar a morte.
- Na China e na Índia - países muito afetados pela poluição atmosférica, morrem mais de um milhão de pessoas por ano devido à poluição do ar.
- Cabo Verde, apesar de pequeno país, registou 115 óbitos devido à poluição atmosférica, em especial, das chamadas partículas finas.
- A poluição atmosférica é um problema global, não tem fronteiras, todos somos afetados.

Verificar

Quais as principais fontes de poluição da atmosfera?
Quais algumas doenças provocadas pela poluição atmosférica?

Verifica o que aprendeste
Lê com atenção as perguntas que te são colocadas e avalia os teus conhecimentos.

Lê os documentos ou observa as figuras que têm informações importantes para as tuas respostas.

Escreve as respostas no teu caderno

Dirigir o carro ou o avião - efeitos

- O relevo é a configuração física de uma região, ou seja, o terreno como o terreno se apresenta.
- Numa paisagem, é possível observar diferentes formas de relevo - montanhas, serras, montes, colinas, planaltos, planícies e vales.
- São dois processos mais utilizados para representar o relevo são as cartas de relevo.
- As curvas de nível são linhas que unem pontos da superfície com a mesma cota (altitude).
- A diferença de altitude entre duas curvas consecutivas é designada por equidistância.
- Numa curva de nível é possível distinguir dois tipos de traçado - as linhas mais grossas que são as curvas mestras e as linhas com traçado mais fino que são as curvas intermédias ou secundárias.
- A forma, a disposição, o maior ou menor afastamento das curvas fornecem informações importantes sobre as características do relevo.
- Se as curvas de menor valor envolvem as de maior valor, temos uma elevação; se for o contrário, temos uma depressão.
- Se as curvas de nível estão muito próximas umas das outras a vertente é muito inclinada.
- Quando as curvas de nível estão muito afastadas umas das outras, temos uma planície.
- Se as curvas crescem para um e para outro lado da curva de nível.

Verificar

1. O que entendes por relevo terrestre?
2. Indica as formas de relevo que fazem parte da região onde se situa a tua escola.
3. Indica o processo mais utilizado para representar o relevo terrestre.
4. O que são curvas de nível?
5. Que nome se dá à diferença de altitude entre duas curvas de nível consecutivas?
6. O que são curvas mestras?
7. O que são curvas intermédias?
8. Em que circunstâncias uma vertente tem forte declive?
9. Quando as curvas de nível se encontram muito afastadas umas das outras, que tipo de relevo resulta?
10. Define perfil topográfico.
11. Traça o perfil topográfico da figura 33 que se segue.

Fig. 33 Formas de relevo



A TERRA: ESTUDOS E REPRESENTAÇÕES

1

pag.

- 9 1. **INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA GEOGRAFIA**
 - 1.1 Objeto e objetivos da Geografia
 - 1.2 Noção de Geografia
 - 1.3 As paisagens terrestres
 - 1.4 Os métodos utilizados em Geografia
 - 1.5 Importância da Geografia
- 18 2. **OBSERVAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DO MEIO LOCAL**
 - 2.1. Horizonte visual
 - 2.2. Noção de orientação
- 29 3. **MAPAS: LEGENDA E ESCALA**
 - 3.1. Legenda
 - 3.2. Escala
- 39 4. **REPRESENTAÇÃO DO RELEVO POR CURVAS DE NÍVEL**
 - 4.1 Interpretação de perfis topográficos simples
 - 4.2 Como traçar um perfil topográfico a partir das curvas de nível
- 44 5. **LOCALIZAÇÃO ABSOLUTA**
 - 5.1 Os elementos geométricos da esfera terrestre
 - 5.2 As coordenadas geográficas



OS CLIMAS DO MUNDO E AS FORMAÇÕES VEGETAIS

3

pag.

102

- 1. **OS CLIMAS DO MUNDO E AS FORMAÇÕES VEGETAIS**
 - 1.1 Clima Equatorial
 - 1.2 Clima Tropical
 - 1.3 O clima de Cabo Verde
 - 1.4 Clima Desértico Quente
 - 1.5 As Zonas temperadas
 - 1.6 Climas Frios



A ATMOSFERA COMO ELEMENTO DA PAISAGEM TERRESTRE

pag.

- 54 1. **NOÇÃO DE ATMOSFERA**
 - 1.1 Estrutura vertical da atmosfera
- 58 2. **COMPOSIÇÃO DA TROPOSFERA**
 - 2.1 Importância da componente gasosa
 - 2.2 As partículas sólidas e líquidas
- 60 3. **FUNÇÕES DA ATMOSFERA**
 - 3.1 Aquecimento da troposfera - radiação solar e radiação terrestre
 - 3.2 Função protetora da atmosfera
 - 3.3 Efeito de estufa
 - 3.4 Equilíbrio térmico da Terra
- 68 4. **O AMBIENTE CLIMÁTICO DA REGIÃO**
 - 4.1 Noção de estado do tempo e de clima
 - 4.2 Os elementos de clima
 - 4.3 Variação diurna da temperatura
 - 4.4 Variação anual da temperatura
- 81 5. **HUMIDADE ATMOSFÉRICA**
 - 5.1 Humidade absoluta e ponto de saturação
 - 5.2 Humidade relativa
- 83 6. **FENÓMENOS DE CONDENSAÇÃO**
- 84 7. **PRECIPITAÇÃO**
 - 7.1 Chuva
 - 7.2 Tipos de chuvas
- 90 8. **PRESSÃO ATMOSFÉRICA**
 - 8.1 Conceito e medição
 - 8.2 Os centros barométricos
 - 8.3 Os centros barométricos associados aos estados do tempo
 - 8.4 Circulação geral da atmosfera
 - 8.5 Classificação dos ventos
- 99 9. **MASSAS DE AR**

2



pag.

O IMPACTO AMBIENTAL DA ATIVIDADE HUMANA

- 120 1. **O IMPACTO AMBIENTAL DA ATIVIDADE HUMANA**
 - 1.1 A Poluição do Ar
 - 1.2 A Poluição das Águas Interiores (continentais)
 - 1.3 A Poluição dos Mares
 - 1.4 Os plásticos
 - 1.5 A Poluição dos Solos
 - 1.6 Os Resíduos Sólidos

4



Apresentação

Ao longo do teu percurso escolar, a Geografia sempre apareceu ligada a outras disciplinas, como por exemplo a História.

Pela primeira vez, encontras, no teu Plano de Estudos, a Geografia como uma disciplina autónoma e, isso, de certeza chamou a tua atenção, levando-te a questionar as razões dessa separação, como por exemplo: o que trata afinal a Geografia? Será a Geografia uma ciência?

Para perceberes tudo isso, convidamos-te a fazer uma viagem connosco e de certeza que irás gostar, porque, afinal, és um(a) pequeno(a) geógrafo(a).



1



A TERRA: ESTUDOS E REPRESENTAÇÕES

OBJETIVOS:

Pretende-se que, ao longo desta unidade, o aluno seja capaz de:

- conhecer os objetivos da ciência geográfica;
- dar uma noção de Geografia;
- referir os principais métodos utilizados em Geografia;
- conhecer a importância da ciência geográfica;
- dar uma noção de horizonte visual;
- conhecer os principais processos de orientação;
- relacionar o nascimento e o ocaso do sol com os pontos cardeais;
- saber orientar-se pelo sol e pela estrela polar;
- saber utilizar uma bússola para se orientar;
- distinguir a localização relativa da localização absoluta;
- conhecer as formas de representar a Terra;
- conhecer a importância da legenda e da escala na interpretação de um mapa;
- distinguir escala gráfica de escala numérica;
- fazer cálculos simples de escala;
- definir curvas de nível;
- dar uma noção de latitude, longitude e altitude;
- ler coordenadas geográficas.



Fig. 1 Atmosfera

A Geografia é uma ciência que estuda a Terra e, em particular, os seus fenómenos físicos como rios, mares, clima e montanhas (geografia física) e humanos como população, turismo e condições de habitação (geografia humana).

1.1 Objeto e objetivos da Geografia

A Terra é um planeta deslumbrante no qual podemos distinguir quatro grandes domínios, com características especiais: o gasoso (atmosfera), o líquido (hidrosfera), o sólido (litosfera) e o vivo (biosfera).

Cada um desses domínios apresenta paisagens diferentes, tornando a superfície do nosso planeta num verdadeiro “puzzle”, com aspetos diversificados, como podes constatar nas figuras 1, 2, 3 e 4.



Fig. 2 Hidrosfera

Tendo em conta esta diversidade de aspetos, qual é afinal o objeto de estudo da Geografia?



Fig. 3 Litosfera

Para responderes a esta questão, sugerimos que observes a figura 5 e 6 com atenção e que descrevas, detalhadamente, todos os elementos que a compõem, salientando todos os elementos físicos (formas de relevo, florestas, águas) assim como os elementos humanos (campos de cultura, disposição das casas, pontes, vias de comunicação, etc).

Este conjunto de elementos que acabaste de descrever forma a paisagem terrestre.



Fig. 4 Biosfera

Agora sugiro-te mais um passo interessante: compara a figura 5 com a figura 6. Tenta encontrar as diferenças e as semelhanças.

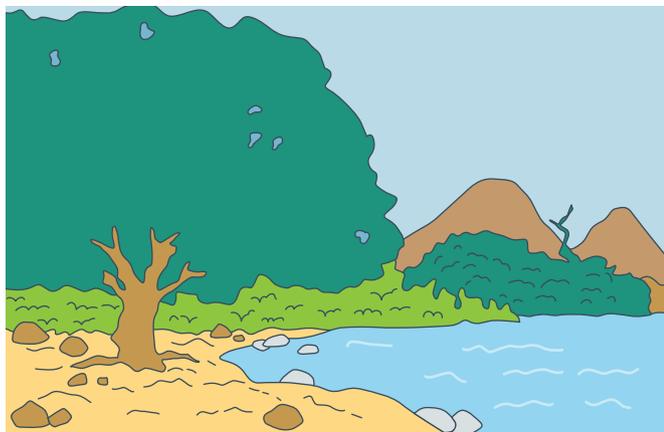


Fig. 5 Paisagem natural



Fig. 6 Paisagem terrestre transformada

Vamos fazer-te uma surpresa: acabaste de fazer o teu primeiro trabalho geográfico! No entanto, é importante saberes que a Geografia não se resume apenas em **observar**, **descrever** e **comparar**, vai muito mais longe. A Geografia procura **interpretar o que existe no espaço** e **por que existe**, dando grande importância ao lugar, como forma de melhor conhecer a **superfície da Terra**.

Então, como deves ter percebido, o objeto de estudo da Geografia é a superfície da Terra.

Como sabes, existem outras ciências que também se dedicam a estudar a superfície da Terra, como por exemplo: a geologia, a biologia, a economia, a meteorologia, entre várias outras ciências. Claro, cada uma das ciências **especializa-se** no conhecimento aprofundado de um determinado fenómeno, de modo a termos cada vez mais conhecimentos sobre o espaço que nos envolve.

Para que isso aconteça, as diversas ciências **cooperam** entre si, estabelecendo uma **relação de reciprocidade** entre elas, como mostra a figura 7.

A Geografia, por sua vez, aproveitando-se dos conhecimentos oferecidos pelas outras ciências, procura conhecer as **inter-relações** entre a grande diversidade de elementos físicos e humanos, de modo a interpretar as características das paisagens terrestres, compreender os modos de organização do espaço e a interação entre os seres humanos e o meio.

O nosso próximo passo é levar-te à seguinte questão: **o que distingue a Geografia das outras ciências com o mesmo objeto de estudo?**

O que distingue as diferentes ciências que partilham o mesmo **objeto** de estudo são os objetivos pretendidos por cada uma delas, ou seja, as questões que cada uma coloca sobre o fenómeno em estudo.



Definições/conceitos

Objeto de estudo de uma ciência é o seu **campo de investigação**, ou seja, **onde atua** no seu estudo.

Objetivos de uma ciência são os **propósitos**, ou seja, **os fins** a serem atingidos nesse estudo.



Definições/conceitos

Paisagem terrestre é o conjunto de todos os elementos físicos e humanos acessíveis à nossa observação.

Elementos físicos ou **naturais** duma paisagem são todos aqueles que a natureza impõe, ou seja, os que ocorrem sem interferência dos seres humanos.

Elementos humanos duma paisagem são os que revelam a presença da mão humana.

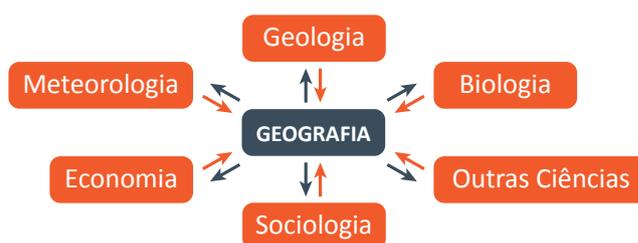


Fig. 7 Relação entre a Geografia e as outras ciências.



Saber mais

A Geografia recebe conhecimentos das outras ciências que lhes são indispensáveis, mas estas também recebem da Geografia um valioso contributo, na medida em que a única ciência que faz a localização dos lugares na superfície terrestre é a Geografia.



Definição/ conceito

Geografia é a ciência que localiza, descreve e interpreta as paisagens terrestres.



Saber mais

Não existe uma separação rígida dentro da Geografia; os fenómenos físicos e os fenómenos humanos inter-relacionam-se, logo é uma separação artificial.

1.2 Noção de Geografia

A palavra Geografia foi criada pelos Gregos desde a antiguidade. Tendo em conta o significado da palavra Geografia (**Geo = terra + grafia = descrição**), esta, durante muito tempo, foi definida como: **ciência que descreve a Terra**. Esta definição simplista, nos nossos dias, não vai ao encontro das exigências do mundo atual em constante mutação.

É evidente que a Geografia continua a **localizar** e a **descrever** as paisagens, mas ao mesmo tempo **interpreta-as**, relacionando entre si os diversos fenómenos que as caracterizam.

Apesar de ser uma definição simples, ela abarca as três grandes questões que dão à **Geografia** o seu carácter de ciência original - **Onde? Como? Porquê?** Estas três pequenas questões resumem as três etapas que devem ser seguidas em qualquer trabalho de investigação – **localização, descrição e interpretação**.

A Geografia é uma **ciência complexa** e encontra-se dividida em dois grandes ramos - **Geografia física e Geografia humana**.

A Geografia pode tratar os fenómenos físicos e os fenómenos humanos à escala mundial - **Geografia geral**, como pode tratá-los a nível de uma região - **Geografia regional**.



Definições/conceitos

Geografia física é o ramo da Geografia que estuda os fenómenos naturais que, direta ou indiretamente se refletem na paisagem terrestre, como por exemplo o relevo, os cursos de água, o clima, a vegetação, os solos, etc.

Geografia humana é o ramo da Geografia que estuda os fenómenos humanos que, direta ou indiretamente se refletem nas características da paisagem como por exemplo a população e a sua mobilidade, o povoamento, as atividades económicas, as vias de comunicação, etc.

Geografia geral é a vertente geográfica que estuda os fenómenos físicos ou humanos numa **dimensão universal**, como, por exemplo, a distribuição das cadeias montanhosas, a análise da Terra através de satélites e a distribuição da população mundial.

Geografia regional é a vertente geográfica que estuda os fenómenos físicos ou os fenómenos humanos em **espaços restritos** (região), como, por exemplo, o clima de Cabo Verde, a mobilidade da população em Santiago, a agricultura em Santo Antão, etc.

1.3 As paisagens terrestres

Fazer Geografia é ir à descoberta das paisagens.

Segundo alguns autores, a Geografia é “a descrição e explicação das paisagens terrestres”.

Na superfície da Terra, existe uma grande diversidade de paisagens e estas encontram-se em constante transformação, sobretudo pela ação dos seres humanos. Poucas são as áreas do planeta que ainda se mantêm intactas; como exemplos, podemos citar as regiões polares, os grandes desertos, as grandes florestas e as altas montanhas.

As paisagens terrestres podem ser classificadas como: **paisagem natural** e **paisagem humanizada**.



Definições/conceitos

Paisagens naturais: são as que não apresentam alterações visíveis da marca dos seres humanos.

Paisagens humanizadas: são as que apresentam marcas evidentes da presença dos seres humanos, evidenciando alterações profundas.

As paisagens humanizadas diferem muito entre si: podem ser aldeias, vilas, cidades ou mesmo megalópoles.

Essa classificação é uma consequência do **grau de humanização**. O grau de humanização varia em função de vários fatores: clima, relevo, características do solo, riquezas do subsolo, desenvolvimento económico, social e cultural dos povos, etc.



Saber mais

As áreas do globo **permanentemente habitadas** pelos seres humanos são designadas por **ecúmena**, enquanto que as áreas **permanentemente desabitadas** são designadas por **anecúmena**.



Fig. 8 Regiões polares



Fig. 9 Deserto



Fig. 10 Floresta - São Jorge, Santiago



Fig. 11 Zonas altas, Brava



Fig. 12 Paisagem natural, Salinas, Sal



Fig. 13 Paisagem humanizada, Mindelo, São Vicente

1.4 Os métodos utilizados em Geografia

Sendo que a Geografia se ocupa do estudo das paisagens terrestres, é certo que apresenta um método de trabalho próprio para chegar a esse objetivo.

O método geográfico inicia-se com a **observação**, a partir da qual se pode fazer a **descrição**, a **localização** e a **interpretação** da paisagem terrestre.

A observação geográfica consiste em **ver** o que existe realmente na paisagem observada. Ela deve ser **profunda**, **objetiva** e encarada com um **espírito crítico**, e por isso exige **interesse e perspicácia** do observador.

A observação pode ser feita de duas formas: **direta** ou **indireta**.

Na **observação direta**, o **observador está presente** no local da observação e, por isso, consegue ter informações detalhadas do local a ser observado. Na **observação indireta**, o **observador não precisa estar fisicamente** no local da observação, pelo que há necessidade de se apoiar em determinados registos, como por exemplo: mapas, livros, filmes, fotografias, base de dados, internet, etc.

Uma das formas de observação não inviabiliza a outra, pelo contrário complementam-se. Por exemplo, na observação direta, o geógrafo não dispensa o mapa.

A Geografia também recorre sempre que necessário aos **inquéritos**. Estes são feitos junto da população, de empresas comerciais e industriais, de agricultores e de organismos públicos.

Os resultados dos inquéritos podem ser transformados em números ou símbolos e apresentados em quadros, gráficos, tabelas ou mapas. Esses dados são trabalhados pela estatística.

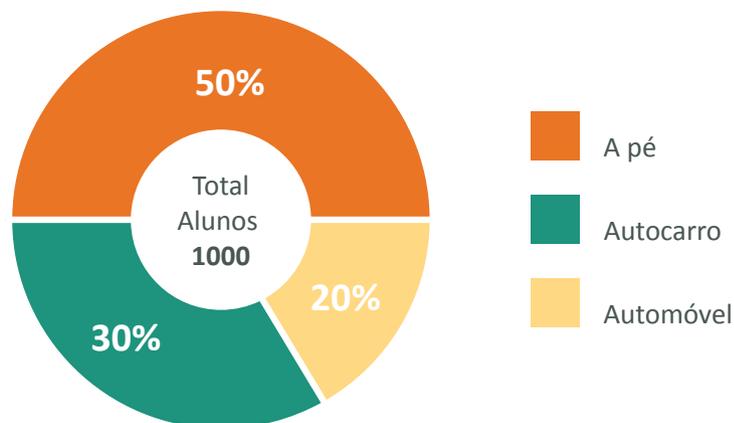


Fig. 14 Resultado de um inquérito representado graficamente (setograma)

A **estatística** é um outro método utilizado pela Geografia. A recente proliferação de estatísticas demográficas, políticas, económicas e sociais, constitui uma importante fonte de informação que a Geografia moderna não dispensa. Estes dados podem ser cartografados e, ao mesmo tempo, permitem chegar a conclusões importantes sobre as respetivas distribuições.



Definições/Conceitos

Inquérito: consiste em fazer um conjunto de perguntas previamente selecionadas, de acordo com o que se pretende conhecer ou estudar e anotar as respetivas respostas.

Estatística: ciência que estuda numericamente os factos.



Saber mais

O inquérito não é um instrumento exclusivo da Geografia; ele é muito utilizado pelas ciências sociais no levantamento de dados.

1.5 Importância da Geografia

Agora que ficaste a saber o que é a Geografia, o seu objeto de estudo e os seus objetivos, não terás dúvida em dizer que se trata de uma ciência muito importante na formação cultural de qualquer cidadão, pois permite conhecer e compreender as várias situações que ocorrem na superfície terrestre, como por exemplo:

- o mundo onde nós vivemos;
- as condições ambientais e as atividades económicas das regiões;
- a localização dos lugares no mundo;
- o despovoamento dos campos;
- o crescimento das cidades;
- os problemas ambientais;
- a exploração exagerada dos recursos.

Cada vez mais, o geógrafo é chamado para intervir na elaboração de planos e projetos de implantação de indústrias, ordenamento territorial e projetos de defesa do ambiente. Na elaboração dos planos e dos projetos, ele utiliza as modernas tecnologias de Informação e Comunicação.



Saber mais

Dia 29 de maio, Dia Mundial do Geógrafo.



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- **A Geografia tem como objeto de estudo a superfície terrestre.**
- A superfície terrestre é constituída por uma grande diversidade de paisagens. As paisagens podem ser constituídas apenas por elementos físicos - **paisagem natural** ou por elementos físicos e elementos humanos – **paisagem humanizada**.
- A Geografia partilha o seu objeto de estudo com várias outras ciências, embora, cada uma seja especializada num determinado assunto, de forma a obter-se um melhor conhecimento da superfície terrestre.
- **O que distingue as diferentes ciências entre si são os objetivos** a serem atingidos. No entanto, existe uma relação recíproca entre a Geografia e as diferentes ciências com o mesmo objeto de estudo.
- **A Geografia, inicialmente**, foi definida como a ciência que descrevia a Terra.
- Na atualidade, com o mundo em constante evolução, **a Geografia passa a ser definida como a ciência que localiza, descreve e interpreta as paisagens terrestres**, respondendo assim às três questões - **Onde? Como? Porquê?** que lhe conferem o seu caráter original.
- Devido à sua complexidade, **a Geografia divide-se em dois grandes ramos** - **Geografia Física**, que estuda os fenómenos físicos e - **Geografia Humana**, que estuda os fenómenos humanos. **Qualquer um desses fenómenos** pode ser estudado à **escala mundial** - **Geografia geral** ou num **espaço restrito** - **Geografia regional**.
- A Geografia utiliza três métodos nas suas investigações - **observação** que pode ser **direta** ou **indireta**, **inquérito** e **estatística**.
- **A Geografia é uma ciência de grande utilidade**, ajuda os seres humanos a perceber os diversos fenómenos que ocorrem na superfície terrestre.

A partir do momento em que os seres humanos começaram a deslocar-se no espaço, tiveram a necessidade de recorrer a diferentes processos de orientação. Mais tarde, tiveram a necessidade de localizar e de representar os lugares, surgindo os primeiros mapas.

Neste capítulo, estudaremos, então, a orientação, os processos de localização (relativa e absoluta) e a representação do meio geográfico.

2.1 Horizonte visual

A todo o espaço da superfície terrestre que conseguimos abranger com o olhar, a partir de um determinado lugar, dá-se o nome de **horizonte visual**. A extensão do horizonte visual é variável; quanto mais alto estivermos maior será o nosso horizonte visual, como podes constatar na figura 15.

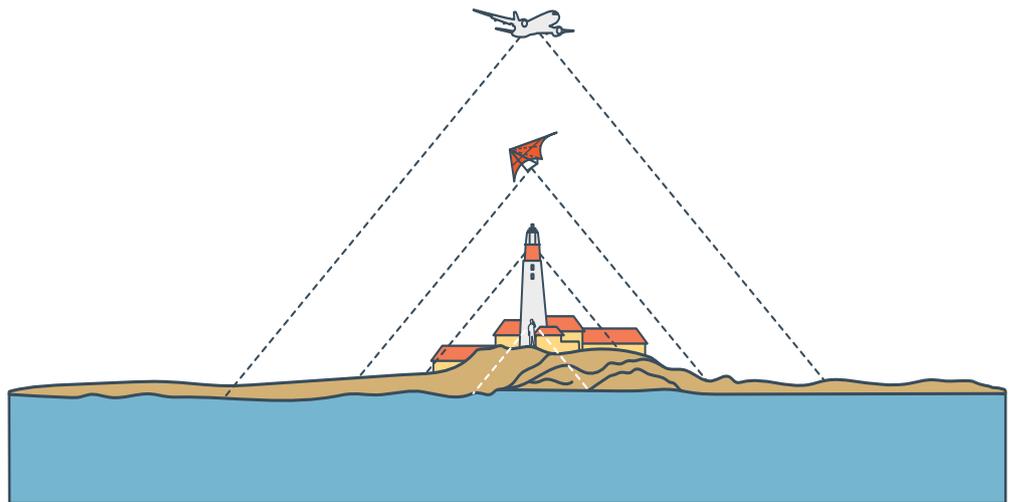


Fig. 15 Variação do horizonte visual com a altitude

Em determinados locais **temos a sensação** de que o **céu parece tocar a terra**, originando uma linha. Esta linha é designada de **linha do horizonte**.



Definição / conceito

Horizonte visual é a porção da superfície terrestre que a nossa vista consegue abranger de um determinado lugar.

Obs: O horizonte visual pode ser designado por horizonte aparente ou horizonte sensível.

2.2 Noção de orientação

Em linhas gerais, a orientação é uma forma de nos situarmos no espaço que nos envolve, a partir de pontos previamente conhecidos que servem de referência. A sinalética nas vias de comunicação ou nos espaços urbanos podem fornecer-nos informações úteis e indicar-nos a direção a seguir para um determinado destino, como é o caso na figura 16.

Texto nº1

Em muitas das suas atividades, os seres humanos têm sempre necessidade de se orientar. Sempre que viajamos de uma localidade para outra, deparamos com marcos que indicam os nomes das localidades, distâncias entre os povoados. Também junto aos cruzamentos das estradas podemos encontrar placas com setas que indicam a direção que devemos seguir. Nas cidades, vilas, aldeias existem placas com nomes das ruas. Mas numa região despovoadada e desconhecida ou no meio de uma grande floresta, como nos poderemos orientar? Como poderemos chegar ao nosso destino? Recuando um pouco na história dos grandes marinheiros aventureiros e dos exploradores de terras desconhecidas, como determinar o rumo certo?

Texto Adaptado

Pela leitura do texto, podemos concluir que os seres humanos têm necessidade de criar referências para a sua **orientação** e **localização**.

Entende-se por **orientação** os processos que nos ajudam a encontrar no horizonte qualquer dos **rumos da rosa dos ventos**.

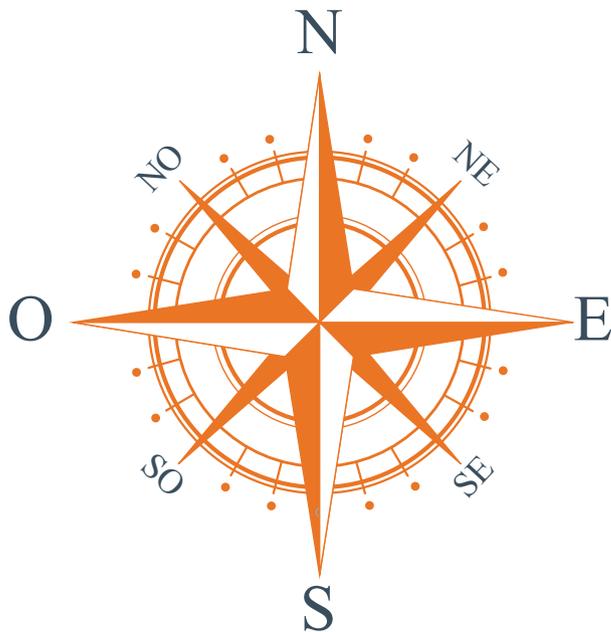


Fig. 17 Rosa dos ventos



Fig. 16 Placa indicando a direção do aeroporto



Definição // conceito

Rosa dos ventos é o conjunto formado pelos pontos cardeais, colaterais e intermédios. (Ver figura 17).



Saber mais

O nome rosa dos ventos deriva da semelhança do desenho dos pontos cardeais com a rosa. A sua representação gráfica lembra as pétalas dessa flor.

2.2.1 Orientação pelo sol

A orientação pelo sol constitui, sem dúvida, um importante processo de orientação. Foi muito utilizado no passado e continua sendo utilizado, hoje, pelo ser humano.

Como já é do teu conhecimento, a Terra gira à volta do seu próprio eixo, por um período de 24 horas na direção oeste / este - **movimento de rotação da Terra**.

Todos os dias o sol **aparece (nasce)** num determinado ponto do horizonte visual, vai subindo até atingir o seu ponto máximo ao **meio-dia-solar** e depois vai descendo **até desaparecer (pôr do sol)**, para voltar a **reaparecer no dia seguinte**.

O movimento que o sol parece descrever no horizonte visual é designado por **movimento diurno aparente do sol**. Este é efetuado ao longo do **dia natural** e resulta do **movimento de rotação da Terra**.

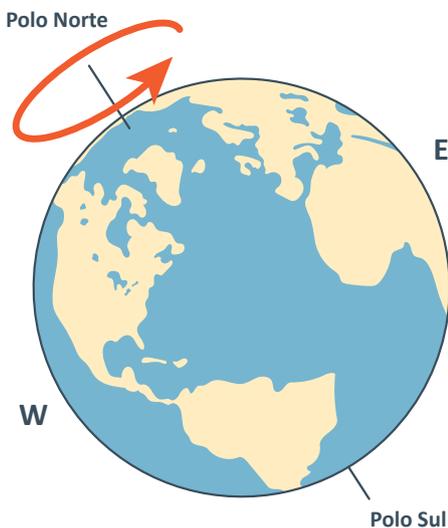


Fig. 18 Movimento de rotação da Terra

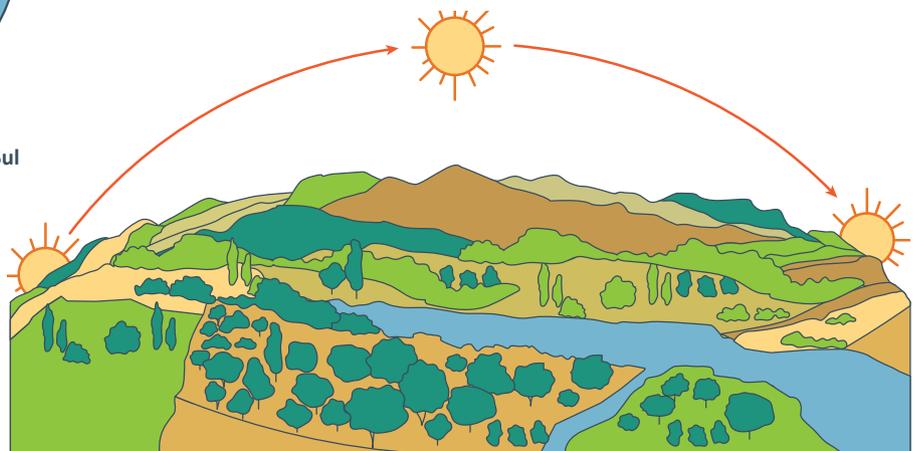


Fig. 19 Movimento diurno aparente do sol



Definições / conceitos

Movimento de rotação é o movimento efetuado pela Terra durante 24 horas.

Movimento diurno aparente do sol é o movimento que este astro parece descrever à volta da Terra como consequência do movimento de rotação da Terra.

Meio-dia-solar é o momento em que o sol atinge a sua altura máxima acima do horizonte.

Dia natural é o período do dia que vai do nascer do sol ao pôr do sol.



Saber mais

O movimento do sol é **um movimento aparente** porque o sol é uma estrela fixa; a Terra é que gira à volta do sol dando-nos **a sensação** de que o sol está a deslocar-se no nosso horizonte. Este fenómeno é semelhante ao que se observa quando se viaja de carro, onde as pessoas, as casas e as árvores parecem deslocar-se em sentido contrário ao movimento do carro.

Meio-dia-solar em regra não coincide com o meio-dia do nosso relógio; **acontece por volta das 14 horas**.

O **nascimento** e o **pôr do sol** definem no horizonte **dois dos pontos cardeais - este** (oriente, leste, levante ou nascente) onde o sol nasce e, do lado oposto, o ponto **oeste** (ocidente, ocaso ou poente) onde o sol se põe.

A perpendicular à linha que une o este e o oeste define o rumo dos outros dois pontos cardeais - **norte** à **esquerda** de quem está voltado para **este** e **sul** à **direita**.

Existem momentos do dia em que nos podemos orientar pelo sol com precisão:

- Ao **nascer do sol** - de cara voltada para o sol tem-se à frente o ponto **este**, na retaguarda o ponto oeste, à esquerda o ponto norte e à direita o ponto sul (figura 20).

- Ao **pôr do sol** - de cara voltada para o sol, tem-se à frente o ponto **oeste**, do lado oposto o ponto este, à esquerda o ponto sul e à direita o ponto norte (figura 21).

- Ao **meio-dia-solar** - tem-se à frente o ponto **sul** do lado oposto o ponto norte, à esquerda o ponto este e à direita o ponto oeste (figura 22).

Conhecidos os quatro rumos da rosa dos ventos, torna-se fácil chegar aos pontos **colaterais** e **inter-médios** (figura 23).

A orientação pelo sol, apesar de ser um processo fácil e muito utilizado, apresenta algumas desvantagens, como por exemplo:

- não pode ser utilizado à noite;
- só é possível a orientação pelo sol com o céu limpo;
- o sol só nasce exatamente a este e põe-se exatamente a oeste em dois dias do ano - **21 de março e 22 de setembro**. Nos restantes dias do ano, a localização é aproximada.

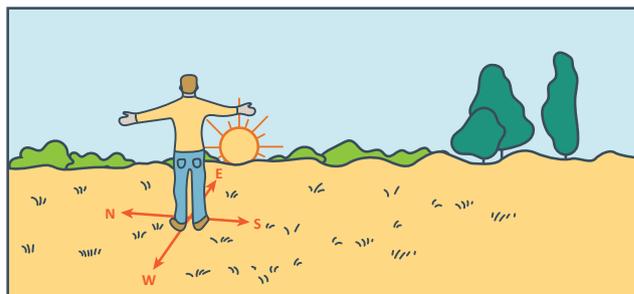


Fig. 20 Ao nascer do sol

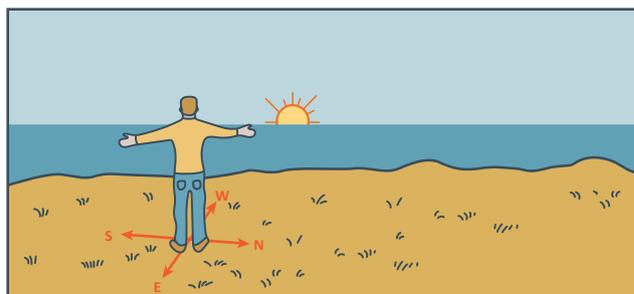


Fig. 21 Ao pôr do sol

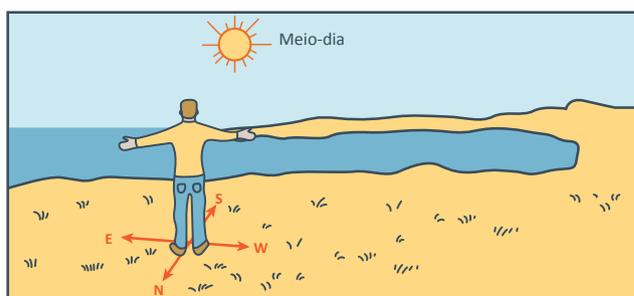


Fig. 22 Ao meio-dia-solar

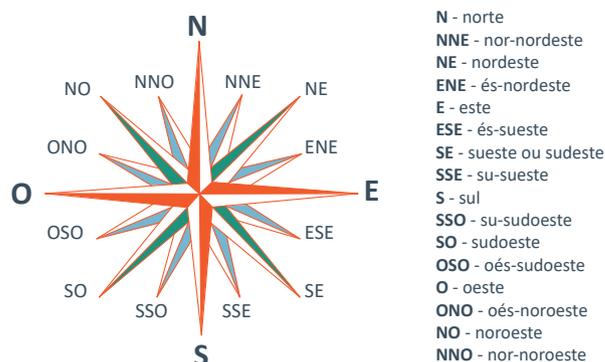


Fig. 23



Saber mais

Podemos designar o **norte** por setentrão ou boreal e o **sul** por meridião ou austral.



Definição / conceito

Constelação é um agrupamento aparente de estrelas que, na realidade, estão muito afastadas umas das outras.

2.2.2 Orientação pela estrela polar

Durante a noite, a ausência do sol levou os seres humanos a procurar uma nova alternativa para se poderem orientar.

Os habitantes do **hemisfério norte** podem orientar-se pela **estrela polar**. A **estrela polar** faz parte de uma **constelação** designada por **Ursa menor** (Fig. 24). Ela é a **última estrela da cauda**, a maior de todas e a mais cintilante. Esta estrela situa-se nas proximidades do polo norte, logo indica a direção norte, a partir da qual se tiram os outros rumos da rosa dos ventos.

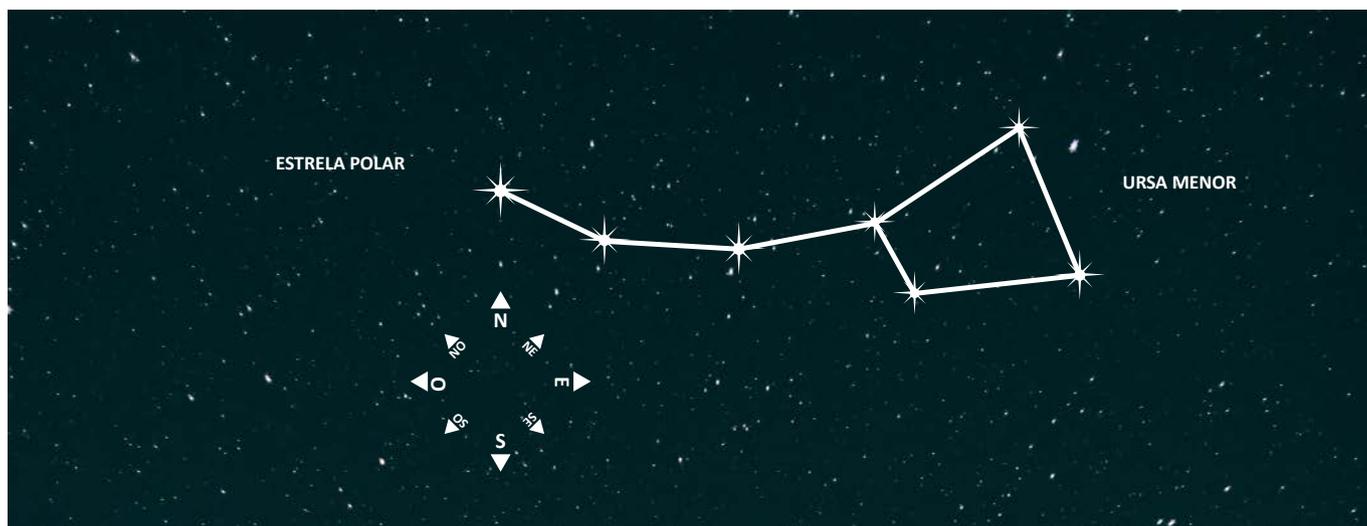


Fig. 24 Ursa menor e a estrela polar

Os habitantes do **hemisfério sul** dispõem de outras constelações para se orientarem à noite - **cruzeiro do sul** e **triângulo austral** (Fig. 25 a e 25 b).

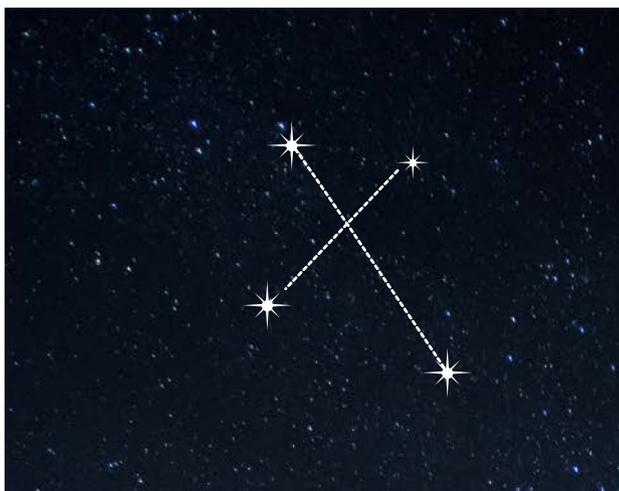


Fig. 25 a Cruzeiro do sul

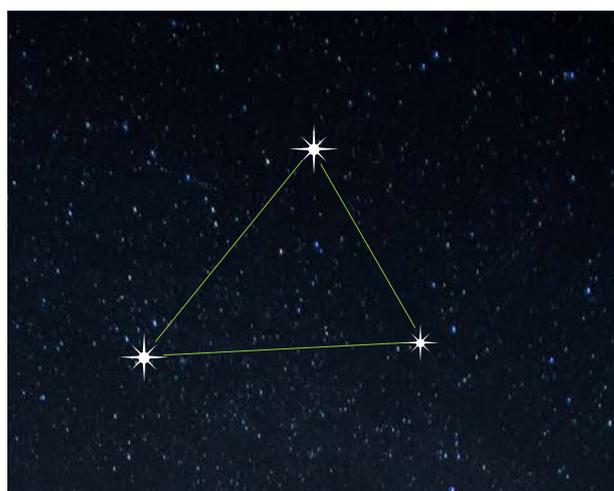


Fig. 25 b Triângulo austral

2.2.3 Orientação pela bússola

Como acabaste de conhecer, a orientação feita por processos astronómicos nem sempre é fácil dadas as limitações que apresenta.

O ser humano, com a sua capacidade criadora, inventou para estas situações um instrumento de grande precisão para a orientação - **a bússola**.



Fig. 26 Bússola

Constituição da bússola

- uma caixa metálica com tampa de vidro;
- um círculo graduado de 0° a 360° ;
- uma rosa dos ventos;
- uma agulha magnética com uma extremidade magnetizada.

Na bússola, encontramos o **norte geográfico** da rosa dos ventos e o **norte magnético** da agulha magnética.

O norte geográfico e o norte magnético formam um ângulo designado por declinação magnética. (Fig. 26)

A declinação magnética varia de lugar para lugar, por exemplo, o seu valor para Cabo Verde é de 14° oeste.



Definição / conceito

Declinação magnética é o ângulo formado pelo norte geográfico e pelo norte magnético.



Definição / conceito

A bússola permite uma orientação rigorosa e exata em qualquer momento, com céu limpo ou nublado e em qualquer lugar.



Saber mais

A extremidade magnetizada da agulha magnética é luminosa ou de cor azulada. Indica o norte magnético.



Saber mais

Orientar pela bússola requer alguns cuidados, como por exemplo - nunca fazer a orientação junto a circuitos elétricos, em superfícies metálicas ou em superfícies inclinadas para evitar desvios da agulha magnética.

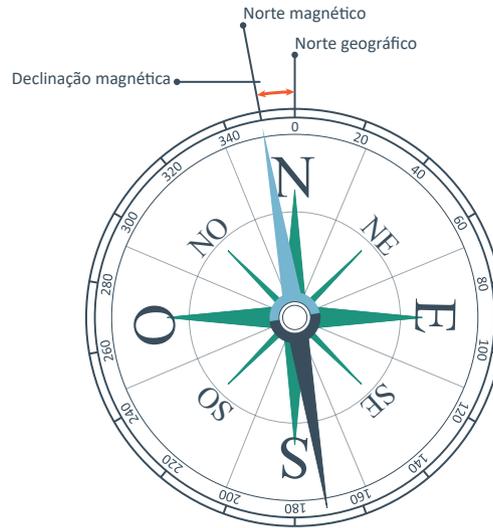


Fig. 27 Declinação magnética

Como proceder na orientação pela bússola:

- colocar a bússola numa superfície plana;
- destravar a agulha, deixar rodar livremente até parar completamente;
- rodar cuidadosamente a bússola, de modo a ter a declinação magnética (por exemplo 14^o oeste para Cabo Verde);
- nesta posição, obtém-se a direção norte e, conseqüentemente, os restantes rumos da rosa dos ventos.

2.2.4 Localização relativa

A Geografia tem como tarefa a localização dos lugares na superfície terrestre. A localização dos lugares ou de qualquer elemento na superfície terrestre pode ser relativa ou absoluta. A localização relativa é feita, geralmente, a partir de referências conhecidas em relação ao que se pretende localizar. Em muitos casos, ao fazermos uma localização deste tipo, utilizamos uma linguagem imprecisa e pouco rigorosa (por exemplo, o lugar fica à frente de; ao lado de; à esquerda de; à direita de, etc.).



Vou resolver

- 1 Com a ajuda do teu professor, localiza a tua escola na região onde vives.
- 2 Vamos localizar a nossa casa para os nossos colegas.
- 3 Agora tenta localizar a ilha onde vives em relação às outras ilhas do arquipélago de Cabo Verde.

Acabaste de fazer a localização relativa da tua escola, da tua casa e da tua ilha e, de certeza que te apercebeste de que se trata de uma forma de localização que varia de pessoa para pessoa. Por essa razão, ela é designada de localização relativa.



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- O **horizonte visual** é todo o espaço observado à nossa volta a partir de um determinado ponto da superfície terrestre.
- Quanto mais alto estivermos, maior é o nosso **horizonte visual**. Do cruzamento do céu com a Terra resulta uma linha - **linha do horizonte**.
- **Orientação** consiste em determinar um dos rumos da rosa dos ventos.
- Como principais rumos da rosa dos ventos temos **norte, sul, este, oeste** - os pontos cardeais.
- Para além dos pontos cardeais, existem outros pontos que podem ser utilizados na localização dos lugares e na orientação - **pontos colaterais e pontos intermédios**.
- O conjunto formado pelos pontos cardeais, colaterais e intermédios forma a **rosa dos ventos**.
- Os principais **processos de orientação** são: orientação pelo sol, pela estrela polar e pela bússola.
- A **Terra** executa um **movimento** à volta do seu próprio eixo em 24 horas, no sentido oeste/este - **movimento de rotação da Terra**. Deste movimento resulta o **movimento diurno aparente do sol** que é feito no sentido este/oeste. Este movimento aparente é feito ao longo do dia natural.
- Os momentos para se orientar pelo sol são: **ao nascer do sol, ao meio-dia-solar e ao pôr do sol**.
- **Ao nascer, o sol** indica o **ponto cardinal este**; **ao meio-dia-solar** o ponto **sul**; **ao pôr do sol** o ponto **oeste**; a partir destes tira-se o **ponto cardinal norte**.
- A **orientação pelo sol** apresenta **desvantagens**: só é possível de dia, com céu limpo e com maior precisão nos dias 21 de março e 22 de setembro.
- **À noite, no hemisfério norte, pode-se orientar pela estrela polar**. Situa-se nas proximidades do Polo norte, logo indica a direção do ponto cardinal norte.

- No **hemisfério sul** pode-se orientar à **noite** pelas constelações do **cruzeiro do sul** e pelo **triângulo austral**.
- **A orientação pela bússola substitui a orientação pelo sol e pela estrela polar quando as condições do tempo não favorecem.** É uma orientação mais precisa e sem limitações.
- **A bússola** é um instrumento constituído por uma caixa metálica com tampa de vidro, um círculo graduado de 0° a 360° , uma rosa dos ventos e uma agulha magnética.
- A **agulha magnética** apresenta uma extremidade magnetizada que pode ser de cor azulada ou luminosa e que **indica a direção do norte magnético**.
- O norte indicado pela **agulha magnética** e o norte da **rosa dos ventos** fazem um ângulo designado por **declinação magnética**. Este ângulo é variável, por exemplo, a declinação magnética de Cabo Verde é de 14° para oeste.
- **A orientação pela bússola exige cuidados** para evitar erros durante o processo, como por exemplo: a bússola deve ser colocada numa superfície plana, longe de circuitos elétricos ou de superfícies metálicas. Ao ser destravada a agulha, deve-se deixar girar livremente até parar completamente. Depois, determina-se a declinação magnética e procede-se à orientação.
- **Existem duas formas de localizar lugares ou elementos na superfície terrestre:** localização relativa e localização absoluta.
- A **localização relativa** consiste na localização aproximada de um lugar ou de um elemento na paisagem terrestre. Para fazer a localização relativa, torna-se necessário utilizar elementos de referência de fácil identificação.



Verifica o que aprendeste :

- 1 O que entendes por horizonte visual e linha do horizonte?
- 2 Que outras designações se atribuem ao horizonte visual?
- 3 Como varia o horizonte visual?
- 4 Define orientação.
- 5 O que entendes por dia natural?
- 6 O movimento diurno do sol é um movimento aparente. Porquê?
- 7 Indica os processos de orientação que estudaste.
- 8 Em que alturas do dia nos devemos orientar pelo sol?
- 9 Que rumos indica o sol a essas horas do dia?
- 10 Como são designados os pontos que acabaste de indicar?
- 11 Para além deste grupo de pontos, existem outros. Indica-os.
- 12 Que nome se dá ao conjunto de todos esses pontos?
- 13 Completa as seguintes frases:
 - Um indivíduo de cara voltada para o sol tem à sua frente o rumo _____, na retaguarda o rumo _____, à direita o rumo _____ e à esquerda o rumo _____.
 - Ao meio-dia-solar, o sol indica a direção _____.
- 14 A partir da direção indicada pelo sol ao meio-dia-solar, constrói uma rosa dos ventos.
- 15 Enumera as desvantagens da orientação pelo sol.
- 16 O que são constelações?



17 A que constelação pertence a estrela polar? Que posição ocupa na constelação?

18 Qual é a direção indicada pela estrela polar? Constrói uma rosa dos ventos a partir desta direção, utilizando os pontos cardeais e os pontos colaterais.

19 Os habitantes do hemisfério sul não conseguem orientar-se pela estrela polar. Porquê?

20 Que vantagens apresenta a orientação pela bússola?

21 Como é constituída uma bússola?

22 O que entendes por norte geográfico? E norte magnético?

23 Define declinação magnética.

24 Explica como procederias para te orientares pela bússola.

25 Enumera os cuidados a ter na utilização da bússola.

26 Indica as formas de localização à superfície terrestre.

27 O que entendes por localização relativa?



Quando falamos de mapas, pensamos logo na representação da Terra, o planeta onde nós vivemos.

Apesar da Terra ser considerada como um minúsculo astro em relação ao Universo, para nós é um grande **planeta, com cerca de 510 milhões de Km² de superfície**, o que cria algumas dificuldades em conhecê-la na sua totalidade.

Como já é do teu conhecimento, a Terra tem um formato aproximadamente esférico, ligeiramente achatado nos polos. Apesar disso, ela pode ser **planificada**, ou seja, representada de forma plana pela **cartografia**.

Os processos de representação da Terra pela cartografia são - **mapas** e **globos**.

Os **mapas** representam a Terra, ou parte dela, de forma reduzida numa **superfície plana** – planisfério. Os **globos** representam a Terra com a forma mais próxima da realidade.



Definições / conceitos

Cartografia é a ciência que se ocupa da representação gráfica da superfície da Terra.

Planificação consiste na projeção das superfícies curvas sobre as superfícies planas.



Definições / conceitos

Mapas são representações da superfície da Terra, ou de parte dela, numa superfície plana de forma reduzida.

Planisférios são mapas que representam toda a superfície terrestre num plano.

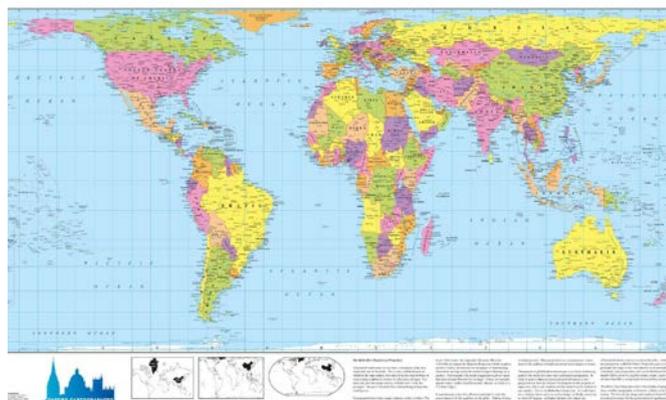


Fig. 28 Planisfério com projeção de Hobo Dyer



Fig. 29 Globo terrestre

Apesar dos inconvenientes que os mapas apresentam, é um instrumento fundamental para a Geografia e para o geógrafo, pois a riqueza de informações ultrapassa os inconvenientes. No entanto, a **sua interpretação correta** depende de dois elementos fundamentais - a **legenda** e a **escala**.



Vou resolver

Com a ajuda do(a) teu(tua) professor(a), tenta lembrar oralmente:

- 1 As vantagens de representar a Terra em mapas.
- 2 Os inconvenientes desta representação.
- 3 Quais são os elementos indispensáveis para uma correta interpretação dos mapas?
- 4 Indica as vantagens da representação da Terra através do globo.
- 5 Aponta as suas desvantagens.

Fig. 30 Em baixo. Pormenor de Carta Militar da ilha de São Nicolau e respetiva legenda.

3.1 Legenda

Como sabes, um mapa é a representação reduzida da superfície da Terra, ou de parte dela, numa superfície plana, o que torna difícil decifrar tudo o que nele aparece em forma de símbolos, cores e linhas.

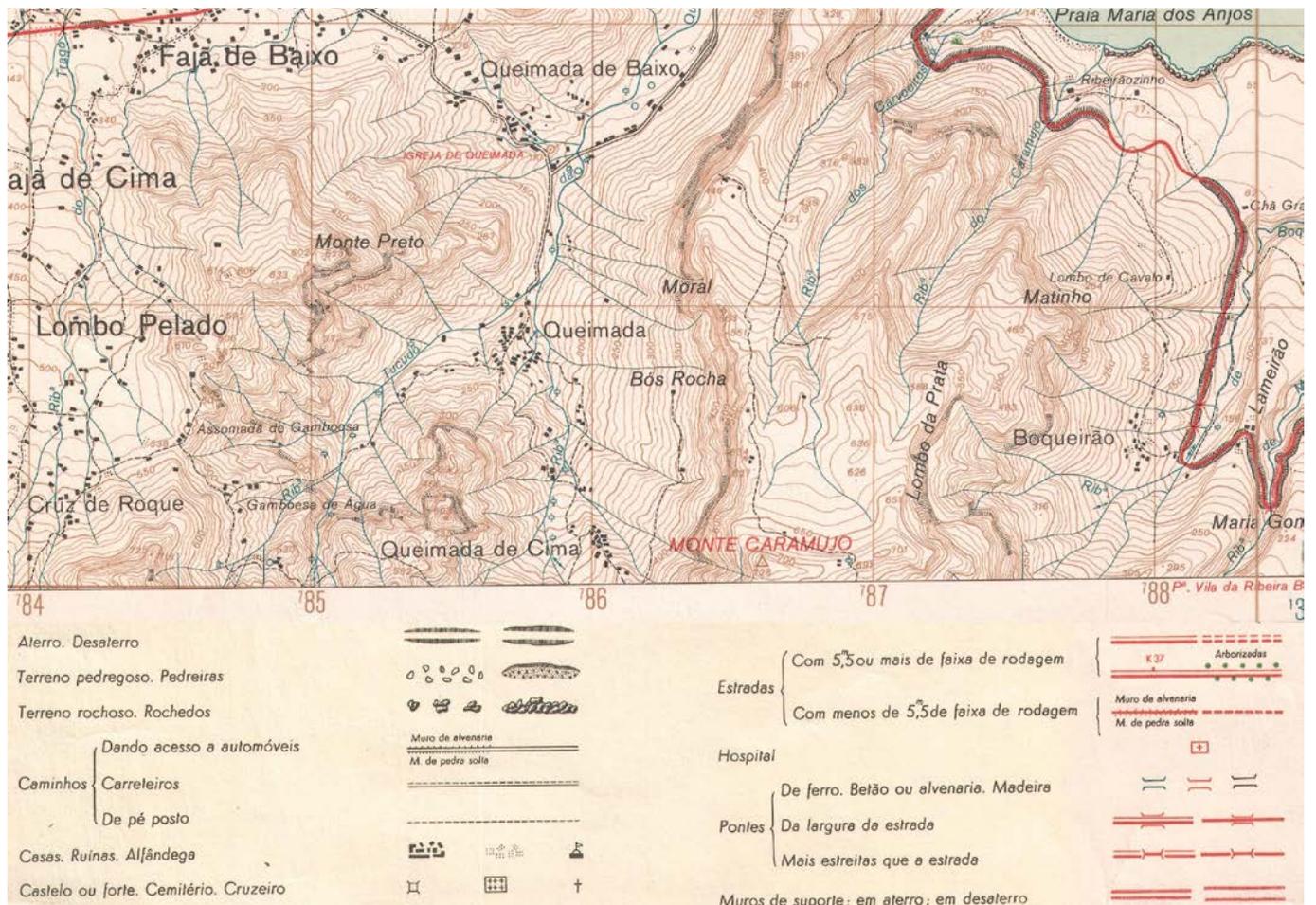
Para tornar essa leitura mais fácil, criou-se uma espécie de dicionário, que acompanha o mapa. Este pequeno dicionário que exprime a relação entre o significativo e o significado, é a **legenda**.

A linguagem do mapa deve ser uma linguagem universal, de modo a facilitar a sua interpretação. **Um mapa sem legenda é um mapa mudo.**



Definição/conceito

Legenda de um mapa é um conjunto de símbolos que acompanhados do seu significado, nos permitem ler e interpretar um mapa.



3.2 Escala

A par da legenda, um dos elementos que encontramos em todos os mapas é a escala.

Como sabemos, o mapa é uma representação reduzida da superfície terrestre. Essa redução torna-se possível com a utilização da escala. A escala reduz a dimensão do espaço representado, mantendo a sua proporção, por exemplo, ao representarmos Cabo Verde, independentemente da escala utilizada, a sua configuração mantém-se.

A escala cartográfica estabelece, portanto, uma relação de proporcionalidade entre as distâncias no mapa e as distâncias no terreno.

Existem dois tipos de escala – **escala numérica e escala gráfica**. Os mapas, geralmente, apresentam os dois tipos de escala, embora possam aparecer mapas que trazem apenas uma delas.

3.2.1 Escala numérica

A escala numérica exprime-se por uma relação matemática, ou seja, por uma razão entre as duas medidas, a distância no mapa e a distância real, como por exemplo, 1: 50 000.



A escala 1:50 000 **lê-se** um por cinquenta mil. Significa que 1 cm no mapa é equivalente a 50 000 cm no terreno. A escala **exprime-se** sempre em centímetros; o **numerador** é sempre igual a 1 cm, mas o **denominador** assume valores variáveis de acordo com o espaço a ser representado.

A **escala numérica** indica o número de vezes que o tamanho real foi reduzido; no caso da escala 1: 50 000, o tamanho real foi reduzido 50 000 vezes.

Existe uma **relação direta** entre o denominador da escala e o tamanho do desenho; **quanto maior for o denominador da escala menor será o tamanho do desenho representado**.



Definição/ conceito

Escala é a razão entre as distâncias gráficas (no mapa) e as distâncias reais correspondentes.

$$E = \frac{d}{D}$$

E = Escala

d = Distância no mapa

D = Distância real



Saber mais

A escala numérica pode ser representada de diversas formas:

- 1:50 000
- 1/50 000
- $\frac{1}{50\,000}$

A aplicação da escala numérica permite resolver **três tipos de exercícios** simples:

1º Cálculo da distância real, dadas a distância no mapa e a escala;

2º Cálculo da distância no mapa, dadas a distância real e a escala;

3º Cálculo da escala, dadas as distâncias no mapa e a distância real.

1º exercício (exemplo)

Calcular a distância real (D) entre dois pontos, cuja distância no mapa (d) é de 5 cm, num mapa de escala (E) 1: 200 000.

Dados:

$$D = ?$$

$$d = 5 \text{ cm}$$

$$E = 1: 200\ 000$$

Resolução:

$$D = d \times E$$

$$1 \text{ cm} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 200\ 000 \text{ cm}$$

$$5 \text{ cm} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X$$

$$X = \frac{5 \text{ cm} \times 200\ 000 \text{ cm}}{1 \text{ cm}}$$

$$X = \frac{1\ 000\ 000 \text{ cm}}{1 \text{ cm}}$$

$$X = 1\ 000\ 000 \text{ cm}$$

$$D = 10 \text{ Km}$$

A **distância real** entre os dois pontos é de **10 km**

2º Exercício (exemplo)

A distância real (D) entre duas localidades é de 12Km. Sabendo que as mesmas se encontram representadas num mapa de escala (E) 1: 300 000, calcula a distância no mapa (d) entre as duas localidades.

Dados:

$$D = 12 \text{ km}$$

$$E = 1: 300\ 000$$

$$d = ?$$

Resolução:

$$12 \text{ Km} = 1\ 200\ 000 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 300\ 000 \text{ cm}$$

$$X \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1\ 200\ 000 \text{ cm}$$

$$X = \frac{1 \text{ cm} \times 1\ 200\ 000 \text{ cm}}{300\ 000 \text{ cm}}$$

$$X = \frac{1\ 200\ 000 \text{ cm}}{300\ 000 \text{ cm}}$$

$$X = 4 \text{ cm}$$

$$d = 4 \text{ cm}$$

A distância no mapa é de **4 cm**.

3º Exercício (exemplo)

Calcular a escala de um mapa (E), sabendo que a distância entre duas cidades representadas nesse mapa (d) é de 8cm, e que na superfície (D) as mesmas distanciam-se 40Km.

Dado:

D= 40 km

d= 8 cm

E=?

Resolução:

$$E = \frac{d}{D}$$

$$40 \text{ Km} = 4\,000\,000 \text{ cm}$$

$$8 \text{ cm} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 4\,000\,000 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X$$

$$X = \frac{1 \text{ cm} \times 4\,000\,000 \text{ cm}}{8 \text{ cm}}$$

$$X = \frac{4\,000\,000 \text{ cm}}{8 \text{ cm}}$$

$$X = 500\,000 \text{ cm}$$

$$E = 1/500\,000$$

A escala é de **1/500 000**.

3.2.2 Escala gráfica

A escala gráfica é representada por um pequeno segmento de reta graduado, sobre o qual está estabelecida diretamente a relação entre as distâncias no mapa, indicadas a cada divisão deste segmento, e a distância real de um território em km, como podes ver na figura 31.



Fig. 31 Escala gráfica

A escala gráfica é de utilização simples, rápida, porém pouco rigorosa. Quando o mapa apresenta apenas a escala gráfica, esta pode ser convertida em escala numérica, que é uma escala mais rigorosa (com menos margem de erros).

A **conversão** é simples, equivale a **determinar a escala numérica** tendo as duas distâncias, a **distância no mapa** que corresponde ao comprimento do segmento da escala gráfica e a **distância real** que aparece no extremo do segmento.

Conversão da escala gráfica da figura 31 em escala numérica:

Dados:

$$E = ?$$

$$d = 3 \text{ cm}$$

$$D = 9 \text{ Km}$$

Neste caso, foi determinado apenas o denominador da escala, tendo em conta que o numerador da escala numérica é sempre igual à unidade.

Resolução:

$$9 \text{ km} = 900\,000 \text{ cm}$$

$$3 \text{ cm} \text{ ----- } 900\,000 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} \text{ ----- } X$$

$$X = \frac{1 \text{ cm} \times 900\,000 \text{ cm}}{3 \text{ cm}}$$

$$X = \frac{900\,000 \text{ cm}}{3 \text{ cm}}$$

$$X = 300\,000 \text{ cm}$$

$$E = \frac{1}{300\,000}$$

Logo, a escala é de **1/300 000**.

3.3 Tipos de mapas

Existe uma **grande variedade de mapas**, de acordo com a extensão da superfície a ser representada e dos conteúdos (tipo de assunto que tratam).

De acordo com a **extensão de superfície** a ser representada, consideram-se os seguintes tipos de mapas:

- **Planisférios**, mapas de **pequena escala** que representam **toda a superfície terrestre sob a forma plana**. São mapas utilizados quando se pretende dar uma visão global da repartição de um determinado fenómeno a nível mundial (relevo, clima, vegetação, população, etc.).
- **Mapas corográficos**, mapas que representam um **país ou uma região mais ou menos extensa da superfície terrestre**.
- **Mapas topográficos**, mapas de **grande escala** que representam **pequenas áreas da superfície terrestre**. São mapas com grande riqueza de dados da paisagem observada, desde casas, relevo, estradas, cursos de água, etc. (são muito utilizados pelos turistas devido à riqueza de informações).
- **Plantas**, mapas de **grande escala** que representam espaços relativamente pequenos, como por exemplo o esquema de uma cidade, de um campo agrícola, de uma casa ou até mesmo de uma sala de aulas.



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- A Terra pode ser representada através de **mapas** ou do **globo**.
- A representação da Terra através do globo é a que vai mais ao encontro da realidade observada, tendo em conta que a Terra tem um formato esférico.
- A Terra pode ser representada de forma plana através dos mapas. Este processo é designado por **planificação**.
- A ciência responsável por este trabalho é a **cartografia**. As pessoas que elaboram os mapas são os **cartógrafos**.
- Para interpretar corretamente um mapa, torna-se necessário a utilização da **orientação**, da **legenda** e da **escala**.
- **Legenda** é um conjunto de sinais convencionais que acompanhados do seu significado nos permitem ler e interpretar um mapa.
- A **legenda** exprime a relação entre o significante e o significado, logo, um mapa sem legenda é um mapa mudo.
- A linguagem do mapa é universal.
- Existem dois tipos de escala – **escala numérica** e **escala gráfica**.
A **escala numérica** é representada por uma **fração** e a escala gráfica por um segmento de reta.
- A **escala** permite saber o número de vezes que a realidade foi reduzida.
- A **escala numérica** exprime uma relação entre a distância no mapa e a distância real correspondente ($E = \frac{d}{D}$).
- A **escala numérica** é expressa em cm. O **numerador** representa sempre a unidade (1cm); já o **denominador** é variável, pode assumir qualquer valor (em cm).
- O denominador mostra o número de vezes que a realidade foi reduzida.
- Pode-se calcular três tipos de exercícios com a escala numérica:
 - **Distância real**; - **Distância no mapa**; - **Escala**.
- A **escala gráfica** é representada por um **segmento de reta** dividido em partes iguais, no qual está indicado a distância real correspondente ao seu comprimento total.

- A escala gráfica é a menos utilizada, por ser menos rigorosa.
- Para trabalhar com a escala gráfica torna-se necessário **convertê-la** numa escala numérica.
- Este processo é igual ao processo da determinação da escala.
- Existem **diferentes tipos de mapas**, cada um com a sua utilidade e precisão.
- Uns são de **pequena escala**, outros de **grande escala**.
- Os **mapas de pequena escala** representam superfícies muito extensas e por isso são **pobres em detalhes**. Como exemplo, temos os **Planisférios**.
- Os **mapas de grande escala** representam espaços reduzidos e, por conseguinte, **oferecem muitas informações** sobre o espaço representado. Como exemplo, temos os mapas topográficos, as plantas das cidades ou mesmo a planta de um edifício.
- Quanto ao assunto, os mapas podem ser classificados como **mapas gerais ou mapas temáticos**.
- **Mapas gerais** representam vários assuntos simultaneamente.
- **Mapas temáticos** tratam de temas específicos, como por exemplo, mapas físicos, mapas económicos, mapas políticos, mapas demográficos, etc.



Verifica o que aprendeste :

- 1 A Terra pode ser representada por dois processos. Indica-os.
- 2 Define mapa.
- 3 O que entendes por cartografia?
- 4 São vários os elementos utilizados na interpretação de mapas, entre os quais a legenda e a escala.
 - 4.1 Define legenda.



- 4.2 Um mapa sem legenda é um mapa mudo. Porquê?
- 4.3 A linguagem do mapa é universal. Justifica a afirmação.

5. A escala é um elemento fundamental do mapa.

- 5.1 Que tipos de escala existem?
- 5.2 Define escala numérica.
- 5.3 Cria uma escala numérica à tua escolha.
- 5.4 Representa a mesma escala de forma diferente.
- 5.5 Como se lê a escala que representaste na alínea 5.3?
- 5.6 O que significa essa escala?

6. Resolve os problemas que se seguem:

- 6.1 A distância entre a cidade do Mindelo e o aeroporto Cesária Évora é de 10 km. Sabendo que as duas localidades se encontram representadas num mapa de escala 1/ 25 000, calcula a respetiva distância no mapa.
- 6.2 Num mapa de escala 1/400 000, duas aldeias distam entre si 12 cm. Calcula a verdadeira distância entre as duas aldeias.
- 6.3 Num mapa, cuja escala se encontra ilegível, duas cidades distanciam-se entre si 3 cm, sabendo que as mesmas, no terreno, estão a uma distância de 27 km, determina a escala do referido mapa.

7. A escala gráfica é, sem dúvida, mais trabalhosa do que a escala numérica.

- 7.1 Define escala gráfica.
- 7.2 Utiliza a tua criatividade e representa uma escala gráfica.
- 7.3 Converte a escala que representaste numa escala numérica.

8. Existem diferentes tipos de mapas, dependendo da extensão representada e do assunto em estudo.

- 8.1 Distingue mapas gerais de mapas temáticos.
- 8.2 O que são mapas corográficos?
- 8.3 Dá exemplos de mapas temáticos.
- 8.4 Que tipo de mapa utilizarias para representar a tua cidade?
 - 8.4.1 Justifica a tua resposta.

.....

.....

.....



4

REPRESENTAÇÃO DO RELEVO POR CURVAS DE NÍVEL

O relevo é a configuração física de uma região, ou seja, a forma como o terreno se apresenta nessa região.

Ao observares uma paisagem consegues ver que a configuração física do terreno é muito irregular; existem montanhas, montes, serras, colinas, planaltos, planícies e vales (figura 35), o que confere à paisagem aspetos variados que mudam de lugar para lugar.

Um dos processos utilizados para representar as irregularidades do terreno **são as curvas de nível** (figura 36). Trata-se de um processo simples, mas muito rigoroso, capaz de dar a conhecer com precisão as diferentes altitudes existentes na superfície terrestre.

A diferença de altitude entre duas curvas de nível consecutivas é designada por **equidistância**. O valor da equidistância num mapa é sempre igual, ou seja, não altera, como podes constatar na figura 36.

Na representação do relevo por curvas de nível, existem as **curvas mestras e as curvas intermédias**.



Definições / Conceitos

Curvas de nível são linhas que unem pontos da superfície situados à mesma altitude ou com a mesma cota.

Equidistância é a diferença de altitude entre duas curvas de nível consecutivas.

Curvas mestras ou **curvas principais** são as curvas com traçado mais grosso.

Curvas intermédias ou **secundárias** são as curvas cujo traço é mais fino.

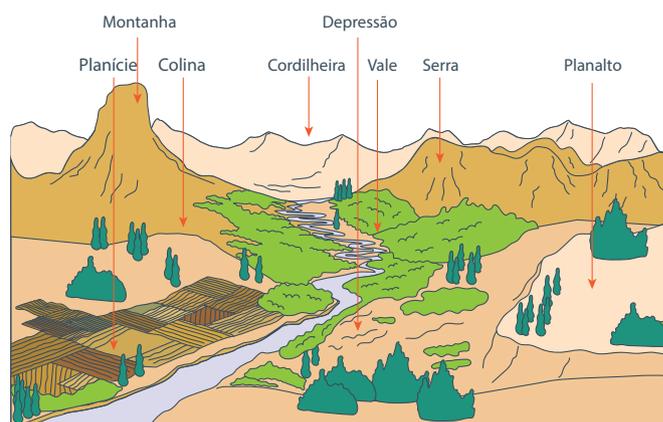


Fig. 35 Diferentes formas de relevo existentes na superfície

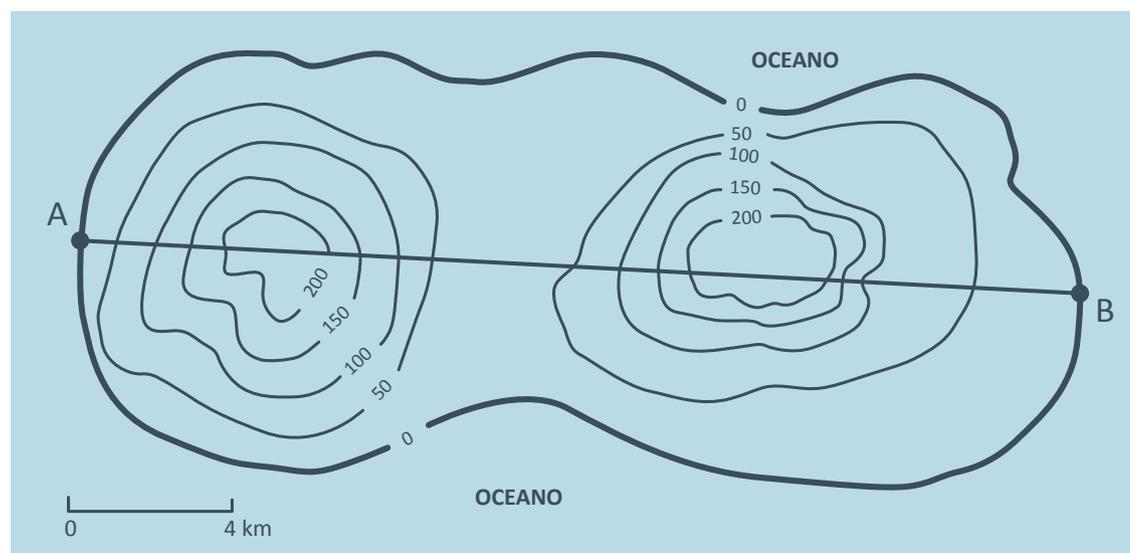


Fig. 36 Curvas de nível



Saber mais

Declive ou pendor do relevo é a inclinação do relevo.

As partes laterais das montanhas são as **vertentes** ou **flancos**.

As **vertentes muito inclinadas** ou **abruptas** têm um forte declive.

As **vertentes suaves** têm um fraco declive.

A forma, a disposição e o maior ou menor afastamento entre si, fornecem-nos informações importantes sobre as características do relevo da região:

- Quando as curvas de menor valor de altitude envolvem as de maior valor de altitude, temos uma **elevação** que pode ser uma **montanha** ou um **monte**; se for o contrário, as curvas de maior valor de altitude envolverem as de menor valor, temos uma **depressão**.
- Quanto mais próximas estiverem as curvas entre si, maior será o **declive do relevo**.
- Se o afastamento das curvas de nível for muito grande e em pouca quantidade no mapa, a superfície representada é plana, podendo ser uma **planície** (caso for baixa) ou um **planalto** (se for elevada).
- Se as curvas crescem para um e para outro lado da curva de menor valor de altitude, temos um **vale**.

4.1 Interpretação de perfis topográficos simples

Quando observamos a forma e a disposição das curvas de nível num mapa topográfico, conseguimos obter informações detalhadas sobre o relevo da região representada. Esta observação torna-se mais rigorosa e mais clara quando for feita a partir dos perfis topográficos.



Definição / conceito

Perfil topográfico é o corte vertical do terreno segundo uma direção previamente escolhida.



Fig. 37 Perfil topográfico

Ao observar a figura 37, referente a uma determinada região do globo facilmente se verificam as seguintes características do relevo, seguindo na direção oeste/este:

1º observa-se uma zona oceânica seguida de uma superfície plana - uma planície – a seguir à qual aparece uma vertente muito declivosa, alta e aplanada na parte superior – um planalto – que é seguido de um vale estreito e profundo.

2º A leste desse vale aparece mais um planalto ladeado por uma montanha com a vertente oeste menos inclinada do que a vertente leste.

3º Entre as vertentes das duas montanhas, observa-se um vale relativamente largo e cujo fundo é ocupado pelo leito de um rio. A última montanha com a altitude de aproximadamente 1500 m tem vertentes muito inclinadas (forte declive).



Saber mais:

Leito de um rio é a parte do vale que pode ser coberto pelas águas.

4.2 Como traçar um perfil topográfico a partir das curvas de nível

O processo é simples e pode ser aplicado em qualquer mapa topográfico. Para isso, observa atentamente a figura 38, acompanhando as etapas do traçado. Tem em mãos uma pequena régua.

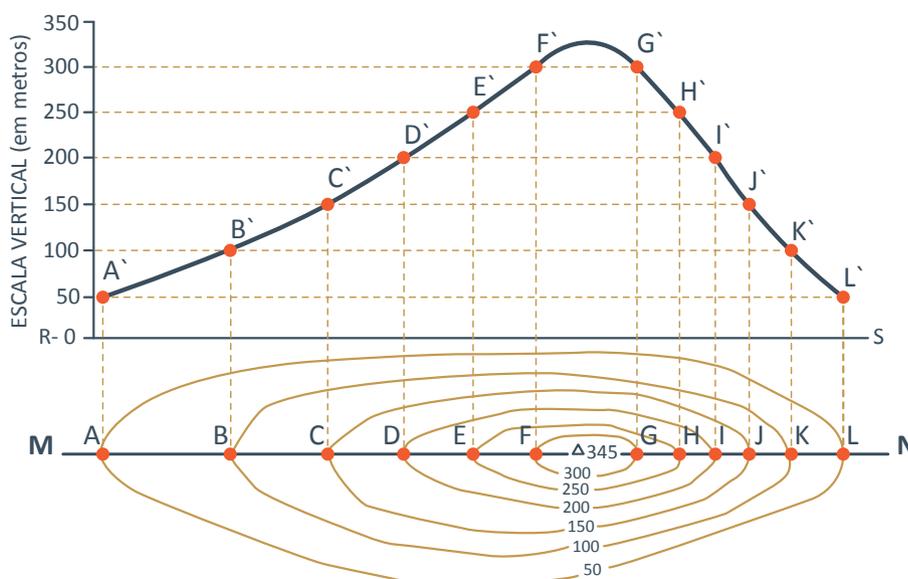


Fig. 38 Perfil topográfico e a sua construção

1º A partir das curvas de nível apresentadas, traça uma reta MN que corte ao meio cada curva de nível. Da interseção da linha MN com cada curva de nível resulta um ponto onde colocamos letras A, B, C...K, L.

2º Paralelamente à reta MN, traça uma outra reta, a reta RS.

3º Levanta uma reta perpendicular à reta RS graduada em metros, de acordo com o valor da altitude de cada curva de nível.

4º Agora, levanta perpendiculares de cada curva que vão intersestar com a reta correspondente ao valor da respetiva curva de nível.

5º Terminado o levantamento de todas as perpendiculares relativo a cada curva de nível, de seguida, é só unir os pontos até obter o perfil desejado.

OBS: Este processo pode ser feito em papel milimétrico com a ajuda do teu professor.



Prepara-te para a avaliação – Síntese

- O **relevo** é a configuração física de uma região, ou seja, a forma como o terreno se apresenta.
- Numa paisagem, é possível observar diferentes **formas de relevo** – montanhas, serras, montes, colinas, planaltos, planícies e vales.
- Um dos processos mais utilizados para representar o relevo são as **curvas de nível**.
- As **curvas de nível** são linhas que unem pontos da superfície com a mesma cota (altitude).
- A diferença de altitude entre duas curvas consecutivas é designada por **equidistância**.
- Numa curva de nível é possível distinguir **dois tipos de traçados** – as linhas mais grossas que são as **curvas mestras** e as linhas com traçado mais fino que são as **curvas intermédias ou secundárias**.
- A forma, a disposição, o maior ou menor afastamento das curvas fornece informações importantes sobre as características do relevo.
- Se as curvas de menor valor envolvem as de maior valor, temos uma **elevação**; se for o contrário, temos uma **depressão**.
- Se as curvas de nível estão muito próximas umas das outras a **vertente é muito inclinada**.
- Quando as curvas de nível estão muito afastadas umas das outras, temos uma **planície**.
- Se as curvas crescem para um e para outro lado da curva de menor valor, temos um **vale**.
- A interpretação do relevo terrestre também pode ser analisada a partir de um **perfil topográfico**.
- O **perfil topográfico** é um corte vertical do terreno, segundo uma direção previamente escolhida.
- A partir da **análise do perfil topográfico** de uma região, consegue-se ver as diferentes formas de relevo existentes nessa região.



Verifica o que aprendeste:

- 1 O que entendes por relevo terrestre?
- 2 Indica as formas de relevo que fazem parte da região onde se situa a tua escola.
- 3 Indica o processo mais utilizado para representar o relevo terrestre.
- 4 O que são curvas de nível?
- 5 Que nome se dá à diferença de altitude entre duas curvas de nível consecutivas?
- 6 O que são curvas mestras?
- 7 O que são curvas intermédias?
- 8 Em que circunstâncias uma vertente tem forte declive?
- 9 Quando as curvas de nível se encontram muito afastadas umas das outras, que tipo de relevo resulta?
- 10 Define perfil topográfico.
- 11 Traça o perfil topográfico da figura 39 que se segue.

.....

.....

.....

.....

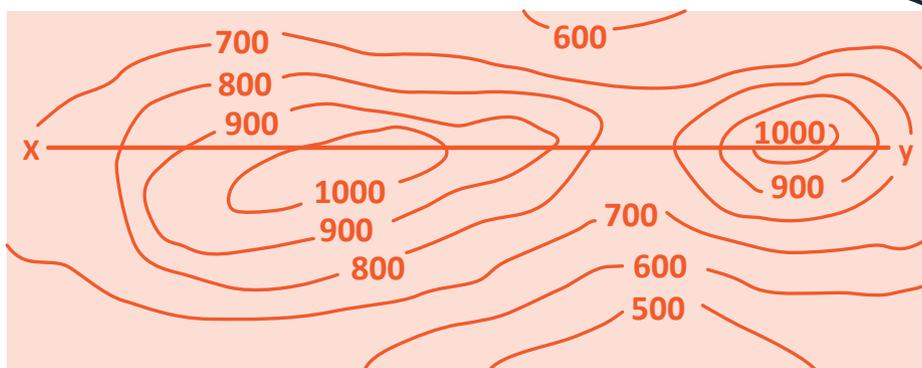


Fig. 39 Curvas de nível



5.1 Os elementos geométricos da esfera terrestre

Para localizar um ponto na esfera terrestre podemos fazê-lo em relação a paralelos, meridianos, ou a quaisquer outros círculos, elementos estes que já são do teu conhecimento.

Por convenção internacional, escolheu-se um **círculo máximo, o equador**, como uma das linhas do sistema de referência.

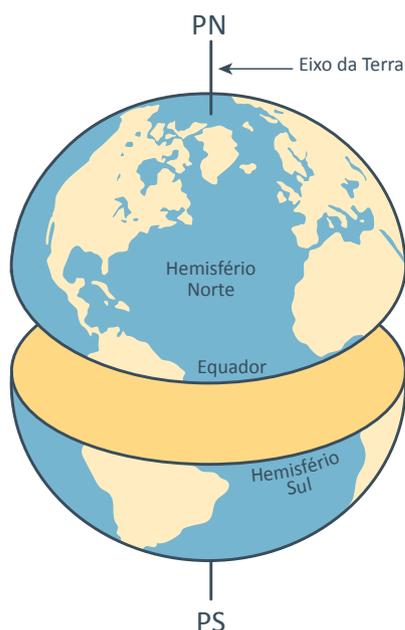


Fig. 40 Equador

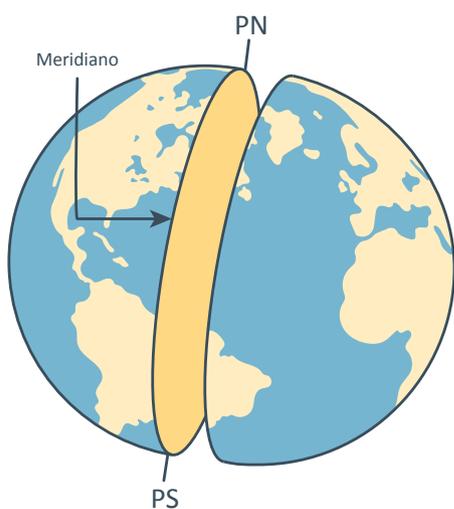


Fig. 41 Meridiano

Assim, qualquer ponto na superfície fica a norte ou a sul do equador. Mas isso não é suficiente para fazer a localização precisa, tendo em conta a extensão dos hemisférios norte e sul (figura 40).

Para tornar a localização mais precisa, necessitamos de uma outra linha que vai posicionar o ponto a este ou a oeste. Neste caso, escolheu-se outro **círculo máximo**, um **meridiano**, designado por **meridiano de Greenwich** que passa pelo Observatório Astronómico de Greenwich, em Londres. Assim, qualquer ponto na superfície fica a este ou a oeste de Greenwich (figura 41).

No entanto, é importante saber que cada lugar da Terra tem o seu meridiano, o **meridiano do lugar**.

Para tornar mais eficiente a localização absoluta, existem outros círculos paralelos ao equador, os **paralelos**, que fazem parte dos **círculos menores** (figuras 42 e 43). Cada lugar da Terra tem o seu paralelo, o **paralelo do lugar**.

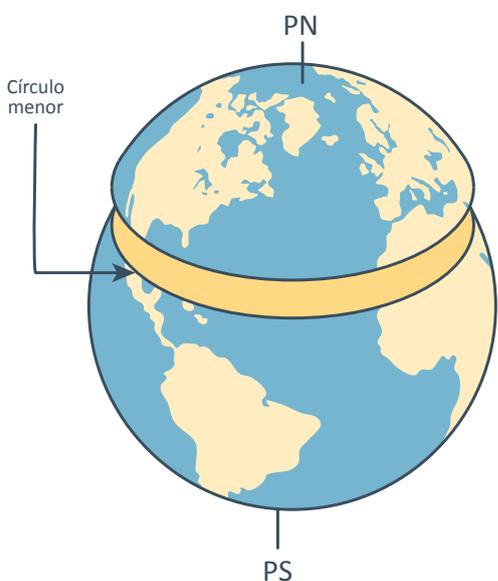


Fig. 42 Círculo menor

No entanto, deves recordar que existem quatro paralelos importantes – trópico de Câncer a norte, e trópico de Capricórnio a sul, o círculo polar ártico a norte e círculo polar antártico a sul.

Com esse conjunto de elementos já se consegue fazer a localização absoluta de qualquer ponto na superfície terrestre.

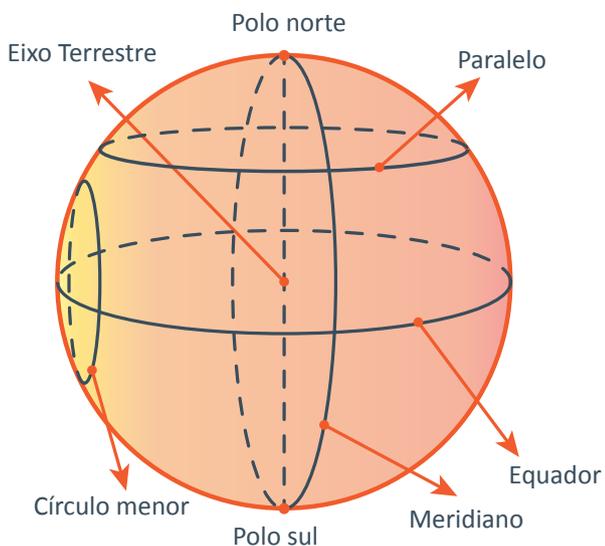


Fig. 44 Elementos geométricos da esfera

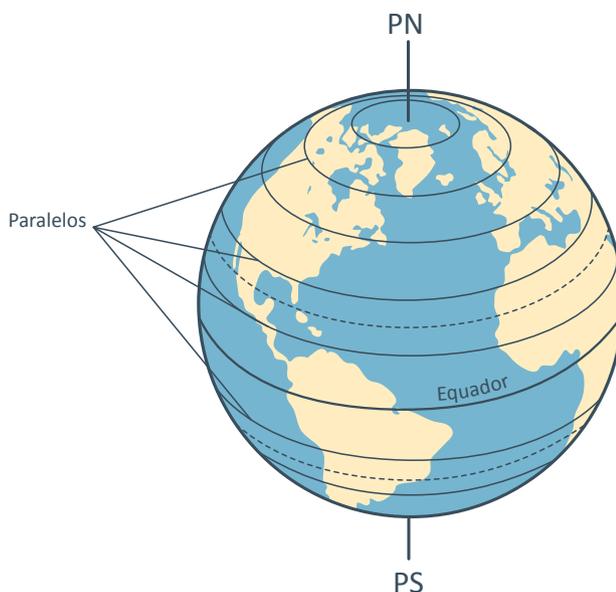


Fig. 43 Paralelos



Definições / conceitos

Círculos máximos são círculos que dividem a Terra em duas partes iguais, como por exemplo o equador e o meridiano de Greenwich.

Equador é um círculo máximo que divide a Terra em dois hemisférios, hemisfério norte e hemisfério sul.

Meridianos são círculos máximos que passam pelos Polos e são perpendiculares ao equador. Dividem a Terra em dois hemisférios, hemisfério oriental e hemisfério ocidental.

Polos são pontos resultantes da interseção do eixo terrestre com a esfera – o Polo norte e o Polo sul.

Círculos menores são linhas que dividem a Terra em partes desiguais como por exemplo os paralelos.

Nota: todas essas linhas são linhas imaginárias traçadas nos mapas para facilitar a localização de qualquer ponto na superfície terrestre.

5.2 As coordenadas geográficas

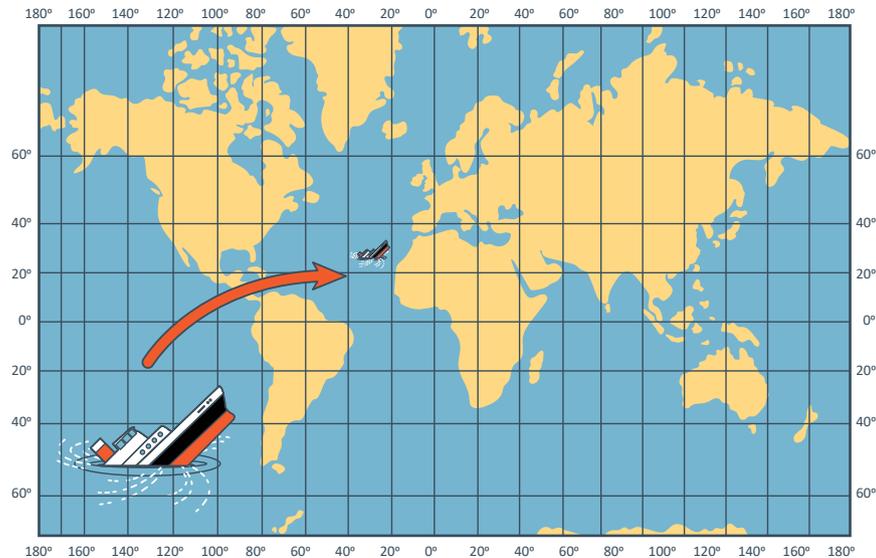


Fig.45 Planisfério com a localização do naufrágio de um barco no oceano Atlântico



Saber mais:

O conjunto das linhas paralelas – os paralelos, com as linhas horizontais – os meridianos, formam uma **rede cartográfica**.

Na rede cartográfica da fig.45, os valores dos **paralelos** aparecem à direita e à esquerda e o valor dos **meridianos** aparece na parte superior e na parte inferior da rede.

A rede cartográfica facilita na leitura das coordenadas geográficas.

Como vimos anteriormente, a localização relativa, apesar de ser prática e muito utilizada, não dá uma localização precisa do lugar, pois, está sujeita a sofrer constantes alterações.

A localização absoluta é a forma mais eficaz, quando se quer localizar qualquer lugar na superfície terrestre.

A localização absoluta é feita a partir das coordenadas geográficas – latitude, longitude e altitude, sendo esta última utilizada quando se trata de acidentes de relevo na superfície terrestre.

Na vida diária, o uso das coordenadas geográficas tem grande importância, como podes perceber pela leitura do texto 2.

Texto 2

“Numa bela tarde de setembro, uma embarcação de recreio que navegava no Atlântico foi surpreendida por uma tempestade que provocou grandes danos na embarcação. Os tripulantes, numa grande aflição, enviaram um S.O.S com as coordenadas geográficas do barco.

Pouco tempo depois do pedido de socorro os tripulantes foram resgatados por uma embarcação de resgate, com sucesso.”

Geodiversidade – Didática editorial

Para uma localização rigorosa e rápida do lugar dos naufragos, foram necessárias as coordenadas geográficas – latitude e longitude.

5.2.1 A latitude

Chamamos latitude de um lugar à distância angular medida a partir do equador até ao lugar considerado (figura 46)

Conta-se a partir do equador (0°) para norte ou para sul. Os polos são os lugares de latitude máxima com 90° (figura 47).

Cada lugar da Terra tem o seu paralelo – paralelo do lugar (figura 48). Todos os lugares situados no mesmo paralelo têm a mesma latitude, como por exemplo os lugares E e D na figura 48.

Porém, o valor da latitude, só por si, não é suficiente para localizar com exatidão um lugar na superfície terrestre, na medida em que todos os lugares situados ao longo do mesmo paralelo estão à mesma distância do equador e, como tal, apresentam o mesmo valor da latitude.



Sabermais

Latitude 0° é quando o lugar está sobre o **equador**.

Latitude norte é quando o lugar está a norte do equador.

Latitude sul é quando lugar está a sul do equador.

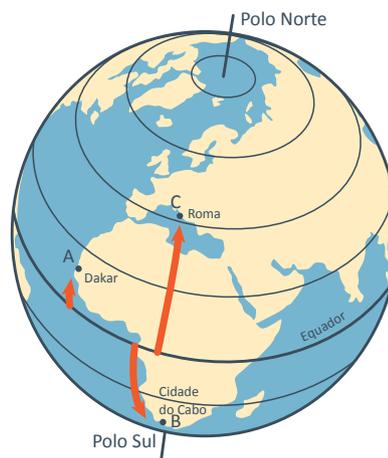


Fig. 46 Latitude dos pontos C (Roma) e B (Cidade do Cabo)

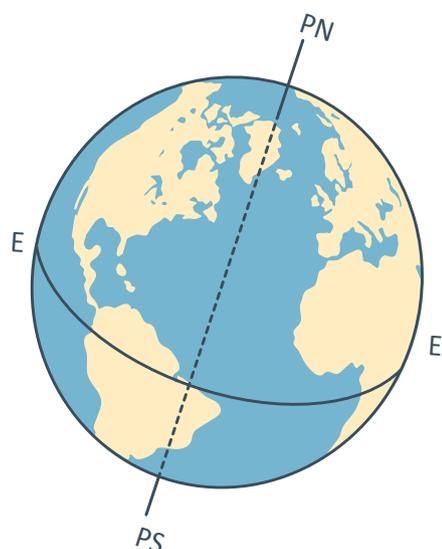


Fig. 47 Equador como círculo de referência para a medição da latitude

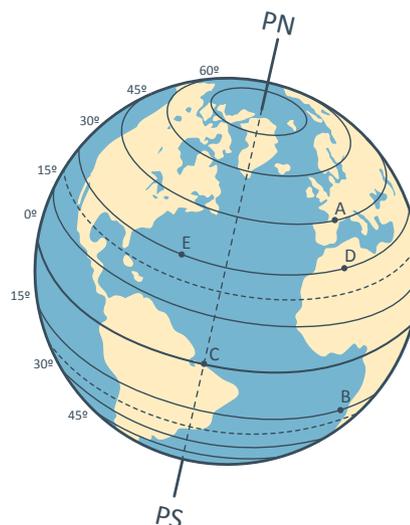


Fig. 48 Cada lugar da Terra tem o seu paralelo

5.2.2 A longitude

Pelo facto de a latitude não ser suficiente para a localização absoluta de um lugar, torna-se necessário recorrer a uma segunda coordenada geográfica – a longitude.

A figura 49 indica a localização da longitude para três cidades representadas pelas letras A, B e C. A partir dessas três localizações, vamos definir a longitude.

Chamamos de longitude de um lugar à distância angular compreendida entre o semimeridiano de referência ou semimeridiano de Greenwich até ao semimeridiano do lugar. O seu valor varia de 0° a 180° para este ou para oeste (fig 49).

O ponto de partida para a medição da longitude é o semimeridiano de Greenwich (0°) e vai até ao semimeridiano do lado oposto de Greenwich (180°), que pode ser para este ou para oeste deste - figura 50.

Cada lugar da Terra tem o seu semimeridiano – semimeridiano do lugar.

Todos os lugares situados no mesmo semimeridiano têm a mesma longitude.



Saber mais

Longitude 0° , quando o lugar está sobre o semimeridiano de Greenwich.

Longitude 180° quando o lugar está sobre o semimeridiano do lado oposto de Greenwich.

Longitude oeste ou ocidental, quando o lugar está a ocidente de Greenwich.

Longitude este ou oriental, quando o lugar está a oriente de Greenwich.

Semimeridiano é um semicírculo que liga um Polo a outro.

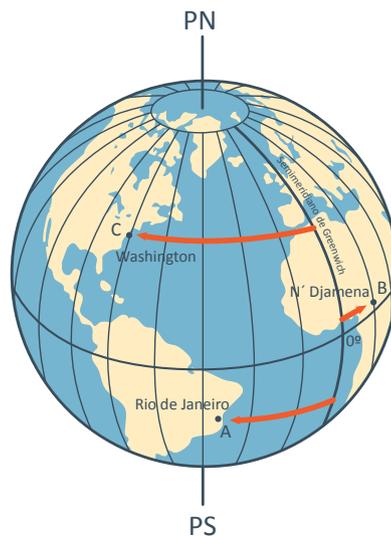


Fig. 49 Longitude de um lugar

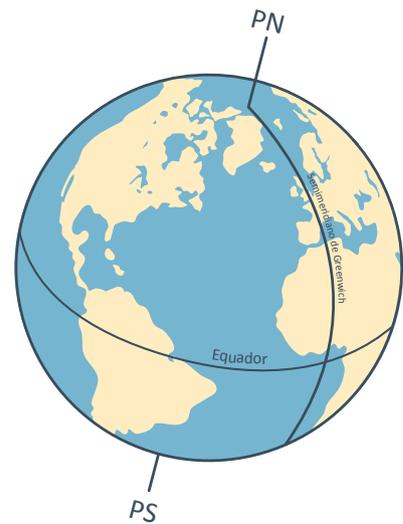


Fig. 50 Meridiano de referência para a medição da longitude

Como podes ver, só uma das coordenadas geográficas – latitude ou longitude não permite a localização exata de um lugar à superfície terrestre. Torna-se necessário a combinação das duas coordenadas geográficas para que a localização seja rigorosa.



Vou resolver

1 Volta a observar a figura 45 com atenção.

1.1 Identifica o tipo de mapa.

1.2 Que nome se dá às linhas horizontais? E às verticais?

1.3 Para que servem as linhas horizontais? E as verticais?

1.4 Lê as coordenadas geográficas do local do acidente da embarcação.

1.5 Agora, marca no mapa dois pontos com as seguintes coordenadas geográficas: A {Latitude 40°Norte; Longitude 100°Oeste} e B {Latitude 60°Sul; Longitude 80°Este}



5.2.3 A altitude

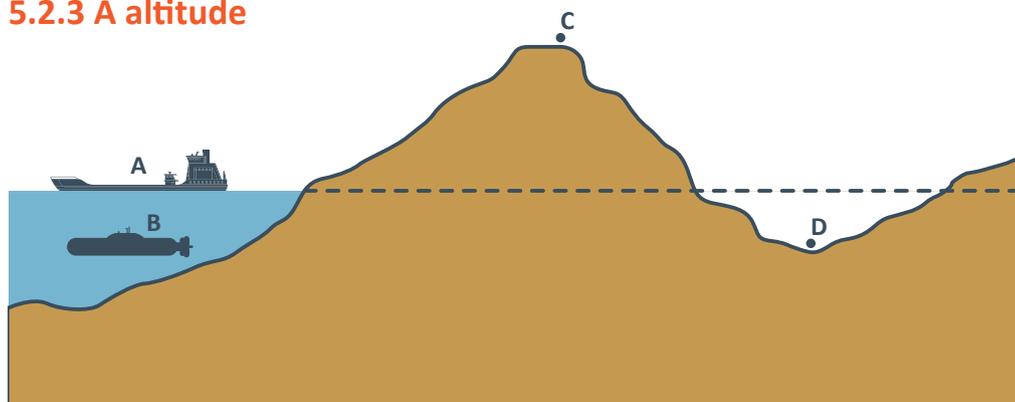


Fig.51 Esquema de representação da altitude e da profundidade

Observa, com atenção, a figura 51, onde consegues ver duas embarcações que navegam em pleno oceano e praticamente estão situadas à mesma latitude e à mesma longitude.

Nestas circunstâncias, a latitude e a longitude não são suficientes para exprimir a localização, por isso há necessidade de se recorrer a uma terceira coordenada geográfica – a altitude.

Repara que as duas embarcações, embora estejam à mesma latitude e longitude, encontram-se a diferentes níveis de altitude.

A altitude é definida como sendo a distância, em metros, medida na vertical do nível médio das águas do mar até ao ponto considerado.

Sendo o **nível médio das águas do mar o ponto de referência para a medição da altitude**, dizemos que a embarcação A tem uma **altitude nula** (0 m), o lugar C uma **altitude positiva** e a embarcação B uma **altitude negativa**, tal como o lugar D.

No entanto, quando a altitude é negativa e o lugar encontra-se submerso, caso da embarcação B, a altitude toma o nome de **profundidade**.



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- A **localização absoluta** de qualquer lugar na superfície terrestre depende de um conjunto de elementos – os elementos geométricos da esfera, que não são mais do que linhas imaginárias.
- Como **elementos geométricos** da esfera temos:
 - **círculos máximos** que dividem a Terra em duas partes iguais, como por exemplo, o equador e o meridiano de Greenwich.
 - **círculos menores** que dividem a Terra em partes desiguais, como por exemplo, os paralelos. Os paralelos recebem esta designação por serem traçados paralelos à linha do equador.
- **Cada lugar da Terra tem o seu paralelo – paralelo do lugar.** No entanto, existem **quatro paralelos** importantes, o Trópico de Câncer no hemisfério norte e o Trópico de Capricórnio no hemisfério sul, o círculo polar ártico, no hemisfério norte e o círculo polar antártico, no hemisfério sul.
- A **localização exata** de qualquer ponto na superfície terrestre é feita a partir das **coordenadas geográficas** – latitude e longitude.
- A **latitude** é a distância angular medida a partir do equador até ao paralelo do lugar. Varia entre 0° e 90° para norte ou para sul.
- Junto ao equador, a latitude é de 0° e junto aos polos é de 90° N ou S.
- **Os elementos de referência para a medição da latitude são o equador e o paralelo do lugar.**
- Todos os lugares situados no mesmo paralelo têm a mesma latitude.
- A **longitude** é a distância angular medida do semimeridiano de referência ou meridiano de Greenwich ao semimeridiano do lugar. Varia entre 0° e 180° para este ou para oeste.
- **Os elementos de referência para a medição da longitude são o semimeridiano de Greenwich e o semimeridiano do lugar.**
- Todos os lugares situados no mesmo semimeridiano têm a mesma longitude.

- A combinação da latitude com a longitude define a **localização exata** de qualquer ponto na superfície terrestre, por isso quando se faz a leitura das coordenadas, é necessário apresentar os valores da latitude e da longitude.
- Existe uma outra coordenada geográfica – a **altitude**.
- A **altitude** é a distância, em metros, medida na vertical do nível médio das águas do mar até ao lugar considerado.
- O elemento de referência para a medição da altitude é o nível médio das águas do mar (0 metros).
- A altitude pode ser positiva ou negativa. A altitude negativa também pode ser designada por profundidade.



Verifica o que aprendeste:

1 Para localizar de forma exata qualquer ponto na superfície do globo, torna-se necessário conhecer os elementos geométricos da esfera.

- 1.1 Indica-os.
- 1.2 Distingue círculos máximos de círculos menores.
- 1.3 O que entendes por equador?
- 1.4 Como classificas o meridiano de Greenwich?
 - 1.4.1 Justifica a tua resposta.
- 1.5 O que são paralelos?
- 1.6 Indica os quatro paralelos importantes que estudaste.
- 1.7 Como resultam os polos?
- 1.8 Define eixo terrestre.

2 As coordenadas geográficas que estudaste são a latitude, a longitude e a altitude.

2.1 Completa as definições que se seguem:

2.1.1 A latitude é a _____, medida a partir do _____ até ao _____ do _____. Varia entre _____ e _____ para _____ e para _____. O círculo de referência para a medição da latitude é o _____.

2.1.2 A longitude é a _____, medida do _____ de _____ até ao _____ do _____. A longitude varia entre _____ e _____, para _____ e para _____.

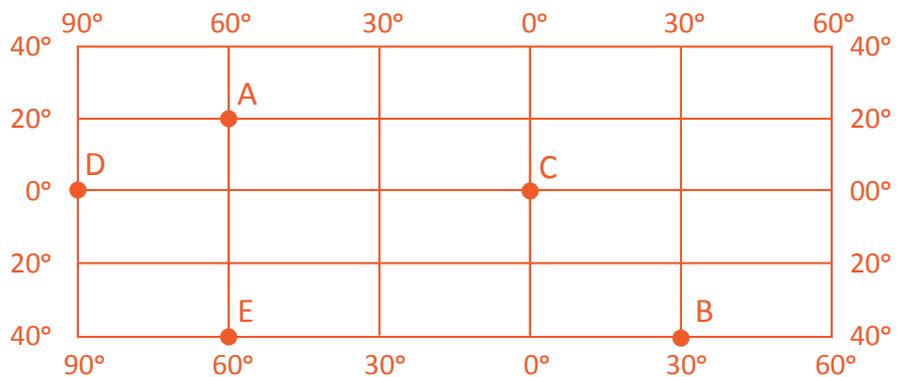


O círculo de referência para a medição da longitude é o _____ de _____.

2.1.3 Dois lugares têm a mesma latitude quando se situam no mesmo _____.

2.1.4 Dois lugares têm a mesma longitude quando se situam no mesmo _____.

3 A figura representa uma rede cartográfica com alguns pontos assinalados.



3.1 O que entendes por rede cartográfica?

3.2 Determina as coordenadas dos pontos assinalados na figura.

3.3 Indica dois pontos com a mesma latitude na figura.

3.4 Existem pontos com a mesma longitude? Se houver, indica-os.

3.4.1 Justifica a resposta 3.4.

4 A coordenada geográfica utilizada para exprimir a altura de uma elevação é a altitude.

4.1 Define altitude.

4.2 Indica o elemento de referência para a medição dessa coordenada. Qual é o seu valor?

4.3 O que entendes por altitude positiva?

4.4 Em que circunstância a altitude é negativa?



.....

.....

.....

.....

.....



2

A ATMOSFERA COMO ELEMENTO DA PAISAGEM TERRESTRE

OBJETIVOS:

Pretende-se, que, ao longo desta unidade, o aluno seja capaz de:

- dar uma noção de atmosfera;
- indicar as principais camadas da atmosfera;
- caracterizar de forma simplificada as principais camadas da atmosfera;
- conhecer os principais componentes da troposfera;
- conhecer o papel da atmosfera na proteção da Terra;
- interpretar o efeito de estufa;
- justificar o equilíbrio térmico da Terra.

A Terra, como planeta, é constituída por quatro domínios com características diferentes:

- domínio gasoso - atmosfera
- domínio sólido - litosfera
- domínio líquido - hidrosfera
- domínio vivo - biosfera



fig.52 Espaço Atmosférico

As diversas formas de vida na superfície da Terra dependem direta ou indiretamente da atmosfera.

A **atmosfera** é uma camada gasosa que envolve a Terra e por isso a acompanha nos seus movimentos de rotação e de translação.

O limite inferior da atmosfera é a superfície terrestre, mas o limite superior é impreciso. Alguns autores defendem que chega aos 800 km de altitude, outros dizem que chega a 1000 km de altitude, não se sabe ao certo até onde chega verdadeiramente. Sabe-se que cerca de 95% da massa atmosférica concentra-se até 10 km de altitude, ficando apenas 5% para a restante parte.

O ser humano está sempre empenhado no conhecimento da atmosfera. No entanto, a tarefa não tem sido fácil devido à falta de meios. Com a evolução da tecnologia tem-se recorrido a vários meios, tais como a radiossonda e os satélites (meteorológicos e de comunicação) para adquirir informações sobre o enorme espaço que a envolve.

1.1 Estrutura vertical da atmosfera

Dos estudos feitos, concluiu-se que a atmosfera não apresenta uma estrutura homogénea, ou seja, ela é constituída por várias camadas, todas elas diferentes entre si (fig. 53).

A atmosfera é constituída por quatro camadas:

- Troposfera
- Mesosfera
- Estratosfera
- Termosfera

Cada camada da atmosfera tem o seu limite, ou seja, até onde chega, com exceção da termosfera, cujo limite é impreciso.

1.1.1 Características das camadas da atmosfera

Troposfera

- A troposfera é a primeira camada da atmosfera e por isso está em contacto direto com a superfície terrestre.
- O limite superior é a tropopausa e atinge aproximadamente 11 km de altitude.
- À medida que aumenta a altitude na troposfera, a temperatura diminui, podendo atingir **-60°C** na tropopausa.
- É uma camada muito agitada, pois nela ocorrem quase todos os fenómenos meteorológicos, como o vento, a chuva, a neve, o granizo, o relâmpago e a trovoadas.
- Devido à grande agitação da troposfera, é conhecida por camada agitada, camada turbulenta ou camada geográfica.

Estratosfera

- Vem logo a seguir à troposfera.
- O limite superior é a estratopausa e atinge aproximadamente 50 km de altitude.
- A temperatura aumenta com a altitude de uma forma geral. Entre 20 a 25 km

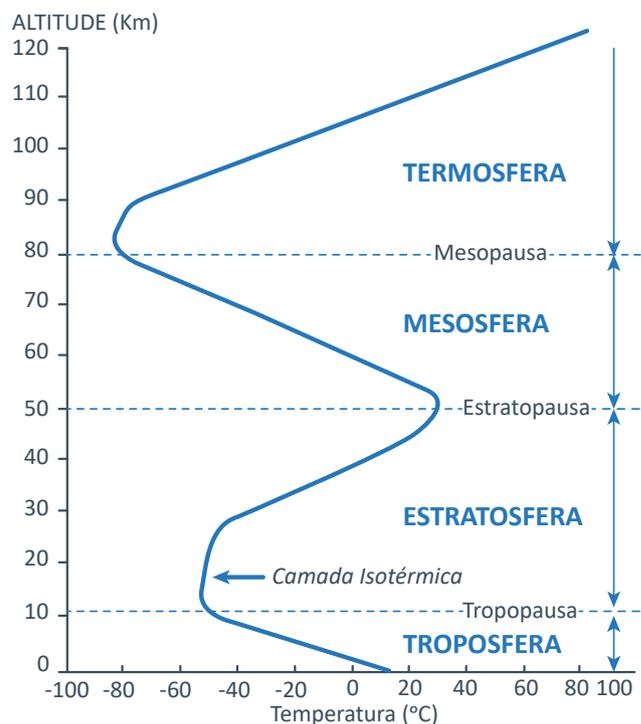


Fig. 53 Estrutura vertical da atmosfera



Saber mais

Na troposfera a temperatura diminui 0,6°C/100m de altitude.

A esta variação da temperatura com a altitude dá-se o nome de **gradiente térmico vertical**.

a temperatura mantém-se constante à temperatura da tropopausa formando a **camada isotérmica**. A partir deste nível a temperatura aumenta rapidamente com a altitude até à estratopausa, onde chega a atingir valores iguais aos registados na superfície terrestre.

- É uma camada relativamente calma quando comparada com a grande agitação da troposfera. No entanto, apresenta um vento muito violento que sopra com uma velocidade de **100 a 600 km/ hora** na direção oeste/este - o **jet-stream** ou **vento do oeste**.
- Dada a reduzida quantidade de vapor de água nela existente, as nuvens são praticamente ausentes. Contudo, pode ocorrer, entre 20 a 30 km de altitude, uma espécie de nuvem com aspeto rosado - as **nuvens nacaradas**.
- É uma camada rica em ozono, sobretudo entre 25 a 50 km de altitude - **camada do ozono ou ozonofera**.

Mesosfera

- É a terceira camada da atmosfera.
- Vai até 80 km de altitude.
- O limite é a mesopausa.
- A temperatura diminui com a altitude, atingindo -90° C na mesopausa.
- Podem ser visualizadas nesta camada uma espécie de nuvens com aspeto sedoso que brilham durante a noite – as **nuvens noctilucentes**.

Termosfera

- É a quarta e última camada da atmosfera.
- O limite é desconhecido (termopausa).
- A temperatura volta a aumentar com a altitude, atingindo valores elevadíssimos (≥ 2000 °C).
- Nesta camada ocorrem fenómenos luminosos espetaculares designados por **auroras polares (boreais e austrais)** muito comuns nas regiões de elevadas latitudes.
- É na termosfera que ocorrem as **estrelas cadentes**.



Fig. 54 Auroras polares



Saber mais

Estrelas cadentes são fragmentos rochosos incandescentes provenientes de outros astros que se deslocam a grandes velocidades.

Para lá dos **1000 ou 1500 km de altitude** os gases encontram-se muito rarefeitos e dificilmente se pode considerar a existência de uma verdadeira atmosfera. Devido a isto, toda essa extensão que se estende indefinidamente para o espaço dá-se o nome de **exosfera**.

Acima da estratosfera, para além dos gases estarem muito rarefeitos, apresentam-se ionizados (em forma de **partículas eletrizadas**). Assim sendo, esta zona é designada por **ionosfera**.



**Definições/
conceitos**

Gases de concentração permanente são gases cujas proporções se mantêm sensivelmente constantes.

Gases de concentração variável são gases que alteram as suas proporções no tempo e no espaço.

A atmosfera, mais concretamente a troposfera, é constituída por uma mistura de gases, com concentrações e características diferentes.

Quanto à sua concentração, existem os **gases de concentração permanente** e os **gases de concentração variável**.

Os gases de concentração permanente são - **azoto**, **oxigénio** e os **gases raros** ou **gases nobres**.

Os gases de concentração variável são - **vapor de água** e **dióxido de carbono**.

Para além da componente gasosa, a troposfera contém ainda outros constituintes não gasosos: as **partículas sólidas** e as **partículas líquidas**.

Tanto a componente gasosa como as partículas sólidas e as partículas líquidas desempenham funções importantes no seio da atmosfera.

2.1 Importância da componente gasosa

• **Azoto**

É o gás mais abundante na atmosfera. Representa cerca de **78% do volume dos gases na troposfera**.

Desempenha um papel de grande importância: **dilui o oxigénio transformando-o num gás respirável** para os seres vivos aeróbios. Caso não existisse nessa quantidade o oxigénio seria um gás muito concentrado, o que tornaria a nossa respiração muito ofegante, pelo que a vida se tornaria impossível na Terra.

O **azoto** é indispensável para as plantas, pois constitui um dos **elementos nutritivos** essenciais à sua vida.

O **Oxigénio** representa cerca de **21% do volume dos gases na troposfera**.

Apesar de existir em menor quantidade é relevante para a vida dos seres vivos (animais e plantas). É indispensável para a nossa respiração.

• **Vapor de água**

O vapor de água existente na atmosfera resulta da evaporação das águas (oceanos, mares, lagos, ribeiras, respiração e transpiração dos seres vivos).

Tendo em atenção a sua origem, pode-se concluir que sofre alterações constantes no tempo e no espaço. Apesar disso, é um dos gases fundamentais para a vida na Terra. A sua maior concentração (**cerca de 75%**) acontece nos primeiros **10 km de altitude**, acima da superfície terrestre.

É o constituinte básico para o desencadeamento das precipitações - **chuva**, **neve**, **granizo**, sem as quais a vida na Terra não seria possível. Também é um **grande absorvedor das radiações caloríficas**, por isso desempenha um papel importante na **regularização da temperatura**, **sobretudo durante a noite**.

• Dióxido de carbono

Embora seja um gás de concentração variável, desempenha funções de grande importância na atmosfera.

É indispensável para a **realização da fotossíntese nas plantas**, função pela qual as plantas clorofilinas elaboram os seus próprios nutrientes.

Por ser também um **grande absorvedor do calor**, ajuda o vapor de água na **regularização da temperatura**.

• Os gases raros

Recebem esta designação por existirem na atmosfera em pouquíssima quantidade. Representam cerca de **0,01% do volume do ar**. Desse grupo fazem parte os seguintes gases: **árgon, hélio, hidrogénio, néon, xénon, cripton e metano**.

2.2 As partículas sólidas e líquidas

Na troposfera, existe, conjuntamente com os gases, uma grande quantidade de partículas sólidas suspensas. **Estas partículas são vulgarmente designadas por poeiras** e têm várias origens. Podem resultar das partículas arrastadas pelo vento dos desertos (bruma seca), das erupções vulcânicas, de fumos diversos e das partículas de sal marinho. Também existem partículas sólidas de natureza orgânica, como sementes, pólen das plantas, bactérias, vírus, etc.

As partículas sólidas, com todas as suas consequências para a saúde dos seres humanos, desempenham um papel importante na atmosfera do ponto de vista meteorológico. Funcionam como **núcleos de condensação**, atraindo o vapor de água que ao condensar-se **origina nuvens**, que depois dão origem à **queda de precipitações**. Por outro lado, são **grandes retentores do calor** e por isso exercem uma grande influência na temperatura do ar atmosférico.

As partículas líquidas são **pequenas gotículas de água** que constituem as nuvens e as chuvas.



Saber mais

Na ausência total do vapor de água na atmosfera, a temperatura desceria para -100°C durante a noite.



Saber mais

Na **alta atmosfera**, a composição é muito diferente da descrita na troposfera. Com o aumento da altitude, os gases sofrem grandes alterações, ficando **rarefeitos e intensamente ionizados**.

Acima dos **800 km** de altitude, a atmosfera é constituída exclusivamente por **hélio (50%) e hidrogénio (50%)**, por serem **gases muito leves**.

3.1 Aquecimento da troposfera - radiação solar e radiação terrestre

O sol é a principal fonte de energia do nosso planeta.

O **sol** é considerado como sendo uma bola de gases incandescentes constituído essencialmente pelo **hélio** e pelo **hidrogénio**. A sua temperatura exterior ronda os **6000°C**, aumentando em direção ao centro, onde ultrapassa uma dezena de milhões de graus centígrados.

Por ser a estrela que se encontra mais próxima da Terra, irradia em todas as direções e para o espaço grande quantidade de energia luminosa e de energia calorífica, chegando à superfície terrestre apenas uma pequena parte.

A atmosfera interpõe-se entre o sol e a superfície terrestre, **absorvendo, refletindo e difundindo** grande parte dessa energia.

No entanto, uma pequena parte dessa energia chega à superfície terrestre: a **radiação solar**. Ao chegar na superfície terrestre, transforma-se em calor - a **radiação terrestre**, que é devolvida à atmosfera.

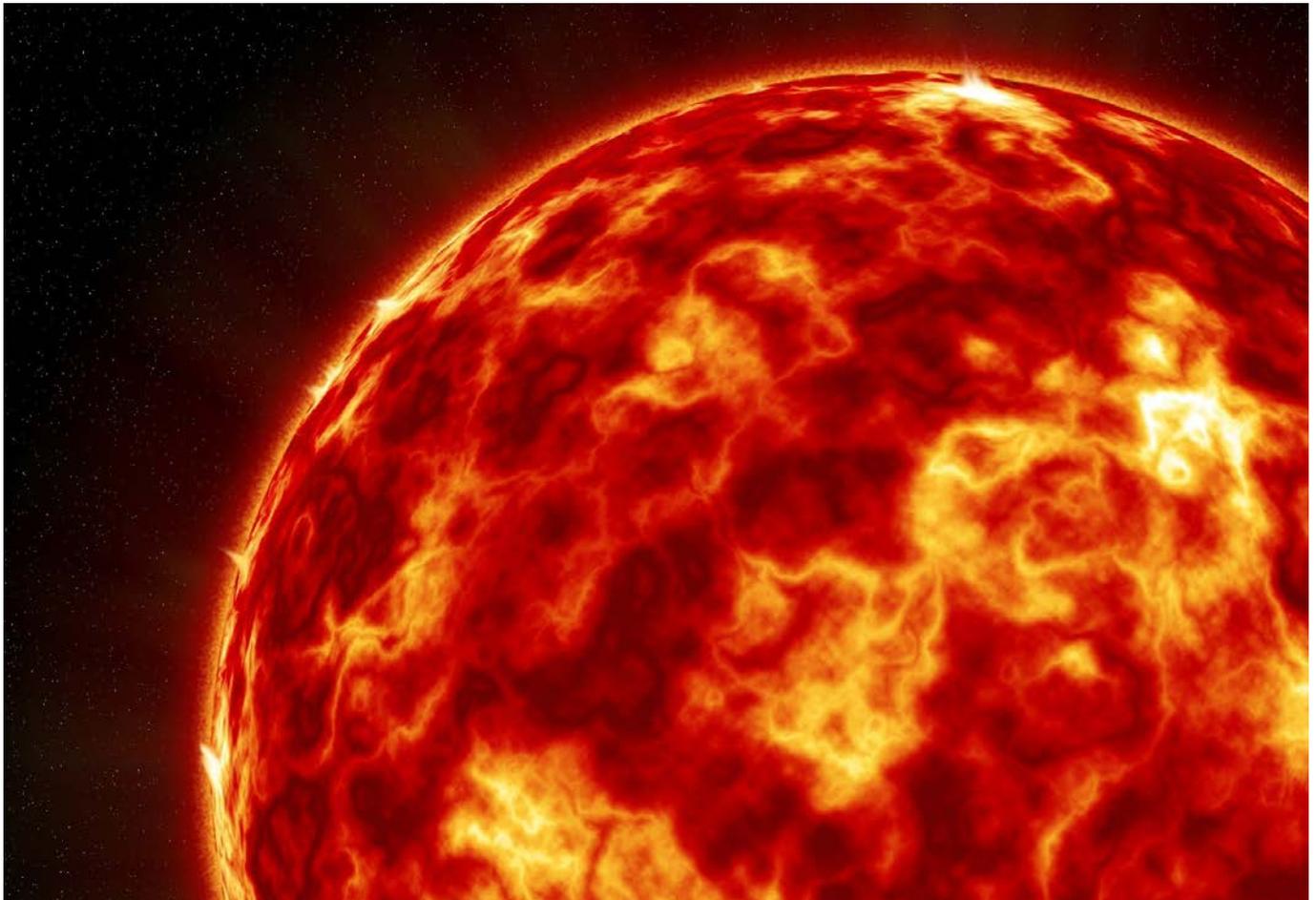


Fig. 55 Imagem do sol

Como podes concluir, tanto a **radiação solar** como a **radiação terrestre** atravessam a troposfera, provocando o seu aquecimento.

A **radiação solar** é feita durante o período em que o **sol está acima do horizonte visual**, ou seja, durante o **dia natural**. A **radiação terrestre** acontece de forma diferente, é uma **radiação permanente**. Tem a sua intensidade máxima entre as **14 e as 16 horas** e a intensidade mínima um **pouco antes do nascer do sol**.



Definições/conceitos

Radiação solar é toda a energia emitida pelo sol, quer sob a forma de luz, quer sob a forma de calor.

Radiação terrestre é a energia libertada pela superfície do globo, geralmente sob a forma de calor.



Saber mais

A troposfera é aquecida de baixo para cima a partir da superfície terrestre - **radiação terrestre**. À medida que se afasta da superfície terrestre, afasta-se dessa preciosa fonte de energia, o que provoca uma diminuição da temperatura com a altitude (0,6°C/100 m de altitude).

Por outro lado, a temperatura diminui com a altitude pelo facto de diminuírem os constituintes absorvedores do calor com o aumento da altitude (**vapor de água, dióxido de carbono e partículas sólidas**).

Torna-se importante saber que não existe radiação terrestre sem radiação solar.

3.2 Função protetora da atmosfera

A Terra, sem a atmosfera, seria um ser geológico sem vida e bem diferente do planeta que conhecemos.

A atmosfera, no seu papel protetor, **filtra as radiações** emitidas pelo sol, impedindo que cheguem em excesso à superfície terrestre, o que tornaria a vida impossível. Dos **100%** de energia emitidos pelo sol, a atmosfera deixa passar para a superfície terrestre apenas **37%**.

A atmosfera absorve as **radiações solares nocivas** à vida orgânica na superfície terrestre. O **ozono** existente na atmosfera **absorve grande parte das radiações ultravioletas** extremamente perigosas quando recebidas em excesso. No entanto, uma pequena parte destas radiações atingem a superfície terrestre por serem indispensáveis à formação da **vitamina D**, muito importante para a saúde dos nossos ossos.



Saber mais

Meteorito é um pedaço de matéria sólida, vinda do espaço exterior, que atravessa a atmosfera podendo atingir o solo.

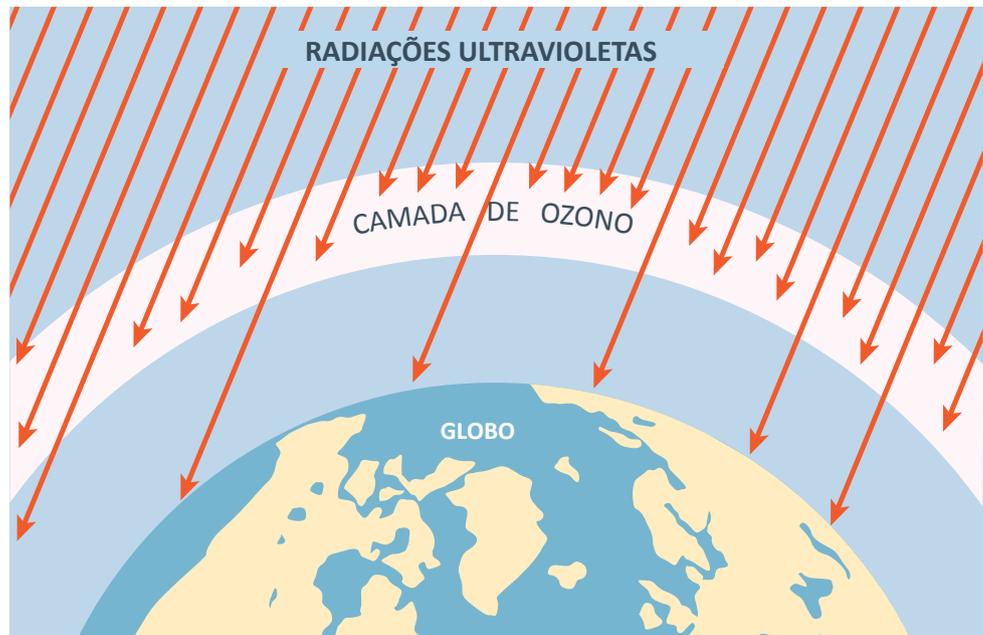


Fig. 56 Absorção da radiação ultravioleta pela camada de ozônio.

A atmosfera funciona como uma **concha protetora**, recebendo todos os corpos estranhos. Um grande número de **corpos metálicos** e **rochosos (meteoritos)**, provenientes do espaço, ao entrarem na atmosfera **são desintegrados e reduzidos a cinzas** devido ao atrito sofrido entre os corpos, o ar e o calor. Essa situação reduz drasticamente os possíveis danos ao atingirem a superfície da Terra.

3.3 Efeito de estufa

O efeito de estufa assume uma importância extraordinária para a vida na Terra. É graças ao efeito de estufa que as noites, na superfície terrestre, não são geladas. Do sol vem a luz visível que nos permite distinguir o dia da noite, mas também vêm radiações invisíveis (radiações caloríficas), as radiações ultravioletas e as radiações infravermelhas. A atmosfera funciona de forma diferente na passagem da radiação luminosa e da radiação calorífica. Ambas se propagam segundo movimentos ondulatórios que se exprimem pelo **comprimento de onda**. A **radiação luminosa** tem um **pequeno comprimento de onda**. As radiações **caloríficas** têm um **grande comprimento de onda**.



Definição / conceito

Comprimento de onda é a distância entre duas cristas consecutivas.



Fig. 57 Comprimento de onda

A atmosfera é permeável à passagem da radiação luminosa que tem um pequeno comprimento de onda, mas torna-se impermeável à passagem da radiação calorífica que tem um grande comprimento de onda.

Com todas essas informações, já estás em condições de perceber o mecanismo do efeito de estufa (observa a figura 58 com atenção).

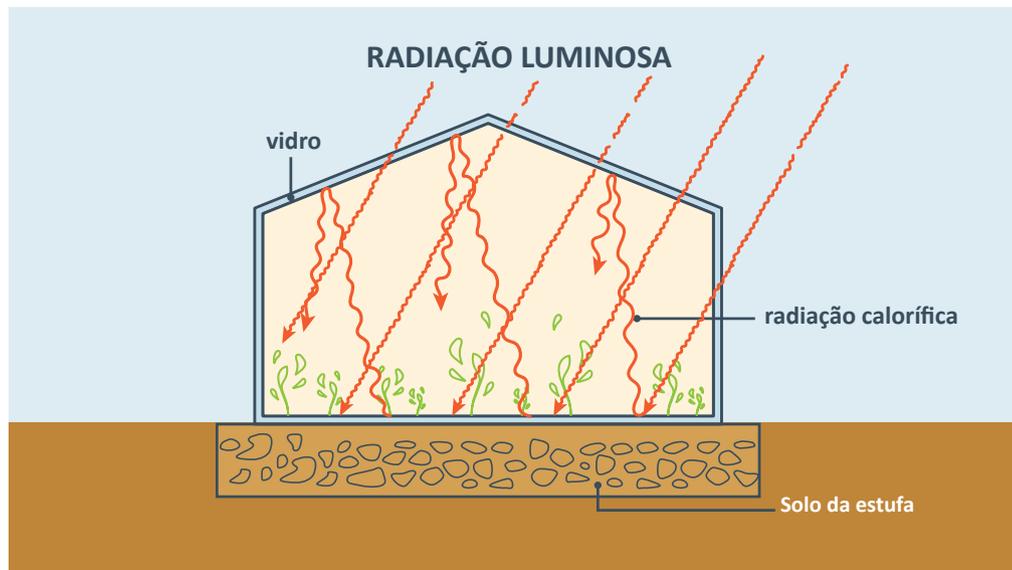


Fig. 58 Efeito de estufa

Como podes ver na figura, a energia luminosa com um pequeno comprimento de onda atravessa facilmente o vidro e chega ao solo da estufa onde se transforma em calor. Quando o calor tenta sair, não consegue atravessar o vidro devido ao seu grande comprimento de onda pelo que retorna de novo para o solo da estufa.

Utilizámos a figura de uma estufa vulgar utilizada na agricultura, para que pudesses perceber esta importante função da atmosfera, já que o processo descrito é semelhante ao que se verifica na superfície terrestre.

Então, em que consiste o efeito de estufa?

Como podes ver na figura, quando o calor tenta sair da estufa, à medida que vai subindo, aquece as camadas mais afastadas da superfície terrestre e no seu retorno mantém a superfície terrestre aquecida durante a noite.

3.4 Equilíbrio térmico da Terra

Para concluirmos as funções da atmosfera, vamos saber como se encontra a Terra em termos da energia recebida e da energia perdida.

Podemos dizer que a Terra está em equilíbrio térmico, pois toda a energia recebida do sol pela superfície terrestre é devolvida à atmosfera, que por sua vez vai devolvê-la ao espaço.



Saber mais

Quanto maior for a quantidade de nuvens na atmosfera, mais intenso se torna o efeito de estufa.

Nos grandes desertos, o céu é azul (sem nuvens), logo, o efeito de estufa é praticamente inexistente. De dia, as temperaturas são elevadíssimas e à noite são muito baixas.



Fig. 59 Espaço atmosférico



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- A **atmosfera** é uma camada gasosa que envolve a Terra e **que a acompanha nos seus movimentos de rotação e de translação. O limite inferior é a superfície terrestre. O limite superior é desconhecido.**
- A atmosfera é inseparável da superfície terrestre, pois dá-lhe **vida e forma.**
- É constituída por quatro camadas – **troposfera, estratosfera, mesosfera e termosfera.**
- A **troposfera** é a primeira camada da atmosfera e estende-se até aproximadamente 11 km de altitude. O seu limite superior é a tropopausa. A temperatura diminui com o aumento da altitude. É a camada mais agitada da atmosfera e nela ocorre: vento, chuva, neve, granizo, relâmpago e trovoadas.
- A **estratosfera** atinge aproximadamente 50 km de altitude. O limite superior é a estratopausa. A temperatura aumenta com a altitude. Trata-se de uma camada relativamente calma. É rica em ozono.
- A **mesosfera** chega aos 80 km de altitude e o limite é a mesopausa. A sua temperatura diminui com a altitude.
- A **termosfera** é a última camada da atmosfera. O limite superior é desconhecido. A temperatura aumenta com a altitude, podendo atingir mais de 2000°C. Nela têm lugar fenómenos luminosos espetaculares - auroras polares. Também ocorrem nessa camada as estrelas cadentes.
- Quanto à **composição química**, a troposfera é constituída por uma mistura de gases - azoto, oxigénio, gases raros, vapor de água e dióxido de carbono.
- O azoto é o gás mais abundante, ocupa 78% do volume dos gases e serve para diluir o **oxigénio**, tornando-o num gás respirável para os seres vivos que precisam de ar para viver.
- O **vapor de água** desempenha um papel importante na atmosfera; controla a temperatura, evitando que as noites sejam frias e é indispensável para a formação de nuvens e para a queda de chuvas.
- O **dióxido de carbono** ajuda o vapor de água no controlo da temperatura e é indispensável para a realização da fotossíntese nas plantas autotróficas.

- **Para além da componente gasosa**, o ar atmosférico tem uma componente sólida e uma componente líquida. A **componente sólida** são as poeiras em suspensão, também designadas por núcleos de condensação. São indispensáveis na formação de nuvens e são ótimos absorvedores do calor.

- A **componente líquida** são gotículas de água em suspensão na atmosfera. Geralmente, aparece em forma de nuvens que dão origem à queda de chuvas.

- **A principal fonte de energia do nosso planeta é o sol.**

- A quantidade de energia emitida pelo sol, em todas as direções para o espaço, é designada por **radiação solar**.

- A **radiação solar** ocorre do **nascer ao pôr do sol**, ou seja, ao longo do dia natural.

- A quantidade de calor libertada pela superfície terrestre é a **radiação terrestre**; é uma **radiação permanente**.

- **A troposfera é aquecida pela radiação solar e pela radiação terrestre.**

- **A atmosfera desempenha funções importantes para a vida na Terra.**

- **Tem uma função protetora** – filtra os raios solares, impedindo que cheguem na totalidade à superfície terrestre e absorve grande parte das radiações ultravioletas extremamente nocivas ao ser humano. Protege a Terra contra a queda dos meteoritos.

- **O efeito de estufa** é outra função importante da atmosfera. O efeito de estufa permite o aquecimento das camadas afastadas da superfície terrestre e, ao mesmo tempo, evita o intenso arrefecimento da noite.

- O nosso planeta está em **equilíbrio térmico**. Toda a energia recebida pela superfície terrestre é devolvida à atmosfera que, por sua vez, vai devolvê-la ao espaço.

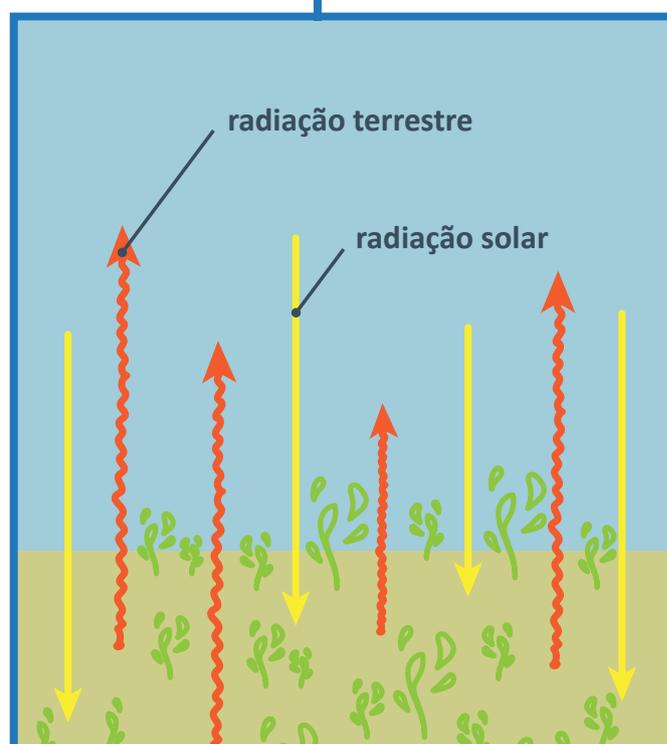


Fig. 60 Processos de aquecimento da troposfera: radiação solar e radiação terrestre.



Verifica o que aprendeste :

- 1 Define atmosfera.
- 2 A atmosfera é indissociável da paisagem terrestre. Porquê?
- 3 Indica os limites da atmosfera.
- 4 Quais são as principais camadas da atmosfera?
- 5 Caracteriza a terceira camada da atmosfera.
- 6 A troposfera é uma camada agitada. Porquê?
- 7 Em que camadas da atmosfera a temperatura diminui com o aumento da altitude?
- 8 Indica as camadas da atmosfera em que surgem os seguintes fenómenos atmosféricos:
 - a) Estrelas cadentes
 - b) Nuvens noctilucentes
 - c) Jet-stream
 - d) Neve
- 9 A figura ao lado representa a distribuição dos principais gases que compõem a troposfera. Faz a legenda das letras **a**, **b** e **c**.
- 10 Para além dos gases representados na figura, existem outros gases importantes na troposfera. Indica-os.
- 11 Que papel desempenha o vapor de água na troposfera?
- 12 Para que serve o dióxido de carbono existente na troposfera?
- 13 O que são núcleos de condensação?
- 14 Que funções desempenham os núcleos de condensação?
- 15 Define radiação solar e radiação terrestre.
- 16 Em que período do dia a radiação terrestre é máxima?
- 17 A radiação terrestre é permanente. Porquê?

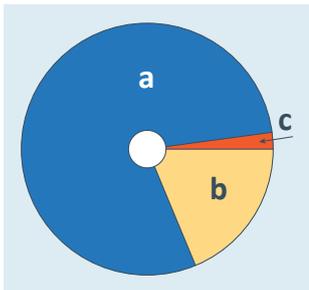
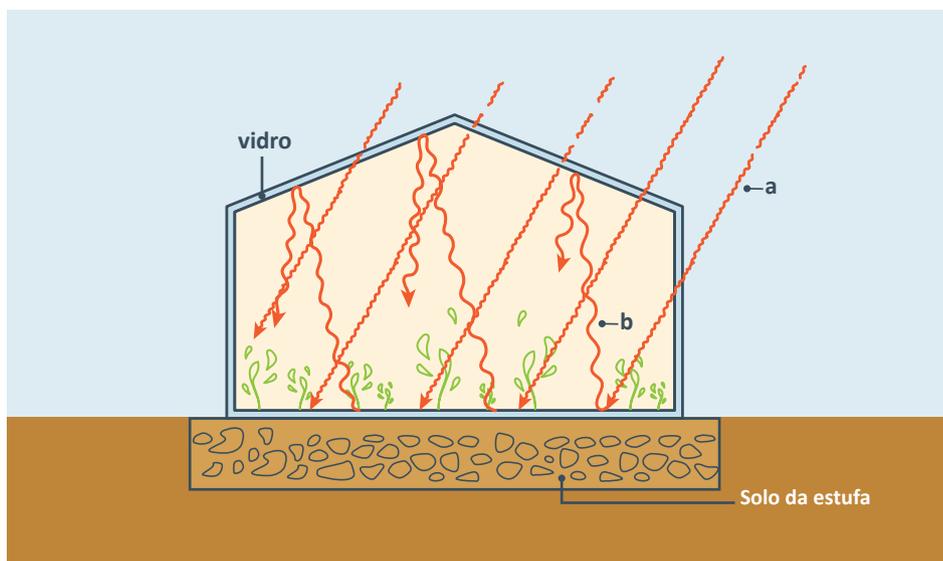


Fig. 61 Setograma da distribuição dos gases

- 18 Quais são os processos de aquecimento da troposfera?
- 19 A atmosfera, no seu papel protetor, desempenha três funções. Indica-as.
- 20 A atmosfera funciona como uma concha protetora. Explica esse facto.
- 21 Observa a figura que representa uma das funções da atmosfera. Identifica-a.



- 22 Classifica as radiações a e b quanto ao comprimento de onda.
- 23 O que entendes por comprimento de onda?
- 24 Explica o mecanismo da função identificada na figura.
- 25 Em que consiste o efeito de estufa?
- 26 Em que circunstâncias o efeito de estufa é mais intenso?
- 27 A Terra encontra-se em equilíbrio térmico. Concordas com a afirmação?
- 27.1 Justifica a resposta anterior.
- 28 Com a ajuda do(a) teu(tua) professor(a), redige um pequeno texto sobre a importância do ozono existente na atmosfera.
- 29 Como podes imaginar, todos nós podemos colaborar na proteção da atmosfera terrestre. Qual seria a tua contribuição?



4.1 Noção de estado do tempo e de clima

O estado do tempo interessa-nos a todos, pois é indispensável na organização do nosso dia a dia. Todos os dias, os **serviços da meteorologia** fazem a **previsão do estado do tempo** baseado em dados recolhidos pelas estações meteorológicas, sobre as características da atmosfera. O **estado do tempo** pode ser classificado como **bom tempo**, quando a temperatura é suave, céu limpo, não chove e o vento é fraco ou moderado; já o **mau tempo** aparece quando a temperatura é muito baixa, céu muito nublado (cinzento), a chuva é intensa e o vento forte.

As características da atmosfera variam de momento para momento e de lugar para lugar, logo não são constantes para todas as regiões do globo. As observações sucessivas dos estados do tempo por um longo período de tempo (25 anos no mínimo) levam à identificação do clima de uma determinada região do globo.

Para a **caracterização do clima** de uma região, torna-se necessário observar os **elementos do clima** que são – temperatura, humidade atmosférica, pressão atmosférica, vento e precipitações.

Os elementos do clima podem sofrer alterações de um lugar para outro devido à atuação dos **fatores do clima** – latitude, altitude, proximidade do mar, continentalidade, influência do relevo e correntes marítimas.

Devido à atuação de determinados fatores do clima em determinadas regiões o clima pode sofrer alterações visíveis, originando os microclimas.



Saber mais

Meteorologia é uma das ciências que estuda a atmosfera terrestre. Existe desde o séc. XVII.



Definições/Conceitos

Estado do tempo é o estado da atmosfera num determinado momento e numa determinada região.

Clima é uma série de estados do tempo na sua sucessão habitual.

Elementos de clima são fenómenos atmosféricos que definem e caracterizam o clima de uma região.

Fatores de clima são todos os elementos existentes na superfície que podem condicionar a função normal dos elementos de clima.

Microclima são áreas relativamente pequenas em que as condições atmosféricas (temperatura, humidade, precipitação) são diferentes da área envolvente.

4.2 Os elementos de clima

4.2.1 A temperatura

Conceito e medição

Quando falamos da temperatura referimo-nos ao estado de aquecimento de um corpo, logo a temperatura do ar atmosférico é o estado de aquecimento da atmosfera.

Os **termómetros** são os instrumentos utilizados na medição da temperatura e o valor é expresso em graus centígrados (°C) ou graus Celsius (°C). Existem outros instrumentos mais complexos que, para além de medir a temperatura ainda registam os valores, são os **termógrafos**. Do registo dos termógrafos obtém-se um gráfico - o **termograma**.

As temperaturas médias e as amplitudes térmicas

As temperaturas variam ao longo do dia, ao longo do mês e ao longo do ano. Dá-se o nome de **temperatura média diurna** à média aritmética das temperaturas registadas ao longo do dia.

Horas	4	8	12	16	20	24
T°C	8	12	16	22	11	10

Quadro 1 Temperaturas registadas em diferentes horas do dia para uma determinada região.

Observando os dados do quadro, a **temperatura média diurna** é obtida a partir da soma de todos os registos de temperatura (79) a dividir pelo número de observações (6). A temperatura média desse dia foi de 13,1°C.

Pelo mesmo processo, obtém-se a **temperatura média mensal**, somando as temperaturas médias diurnas ao longo do mês, dividindo o resultado pelo número de dias do mês e a **temperatura média anual**, somando as temperaturas médias mensais a dividir pelo número de meses do ano.

A **amplitude térmica** é a diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima que pode ser registada ao longo do dia, do mês e do ano.

Considerando os dados do quadro 1, a amplitude térmica diurna seria:

$$A.T.d = T_M - T_m = 22^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C} = 14^{\circ}\text{C}.$$

Para analisar a distribuição das temperaturas numa região, recorre-se às **isotérmicas**, que são linhas que unem pontos da superfície com a mesma temperatura média.



Fig. 62 Termómetro

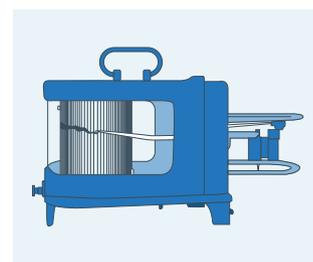


Fig. 63 Termógrafo

4.3 Variação diurna da temperatura

Que a temperatura varia ao longo do dia é um facto que não se pode negar; todos os dias constatamos essa variação.

Vamos analisar o **termograma** da figura 64 que representa a variação diurna da temperatura para uma determinada região do globo. Pela análise, vê-se que a temperatura é baixa ao nascer do sol; aumenta progressivamente até às 15 horas (atinge o seu valor máximo), para depois voltar a diminuir até atingir o seu valor mínimo um pouco antes do nascer do sol.



Definições/ conceitos

Obliquidade dos raios solares ou **inclinação dos raios solares** é o ângulo formado pela vertical do lugar com os raios visuais do observador dirigidos pelo sol.

Espessura da atmosfera é o espaço da atmosfera a ser atravessado pelos raios solares até chegar à superfície terrestre.

Área aquecida ou **superfície aquecida** é o espaço da superfície terrestre a ser iluminado pelos raios solares.

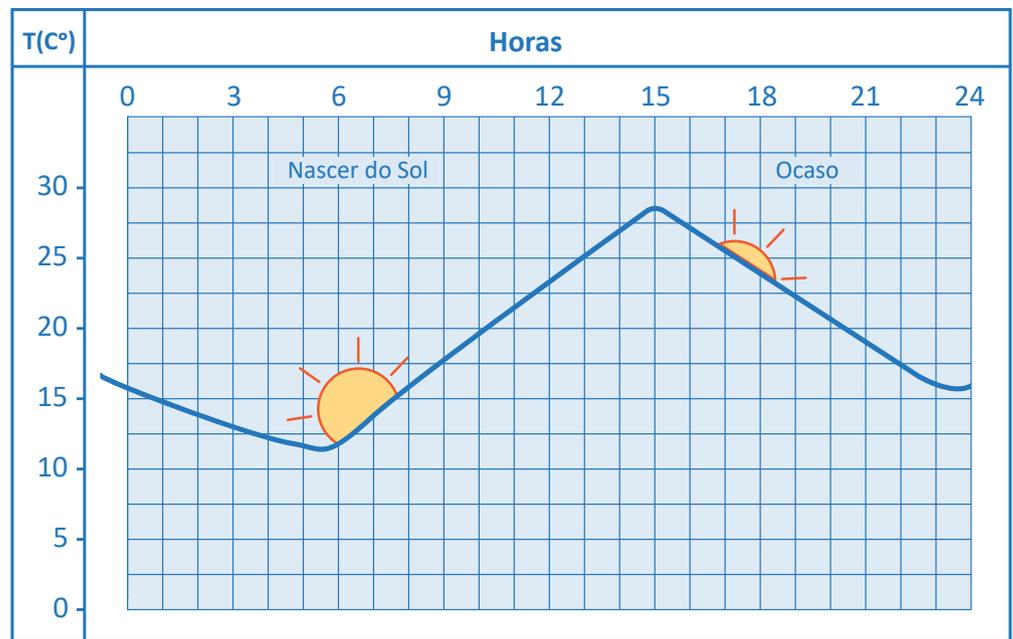


Fig. 64 Termograma diurno

Como se sabe, a Terra gira sobre si própria em sentido direto (oeste/este), durante 24 horas – **movimento de rotação**.

Do movimento de rotação resultam duas consequências – o **movimento diurno aparente do sol** e a **sucessão dos dias e das noites**.

Na base destes conhecimentos, vamos explicar as razões da **variação diurna da temperatura**, tendo em conta a **variação da obliquidade dos raios solares**, a **espessura da atmosfera** e a **área aquecida** (observa a figura 65).

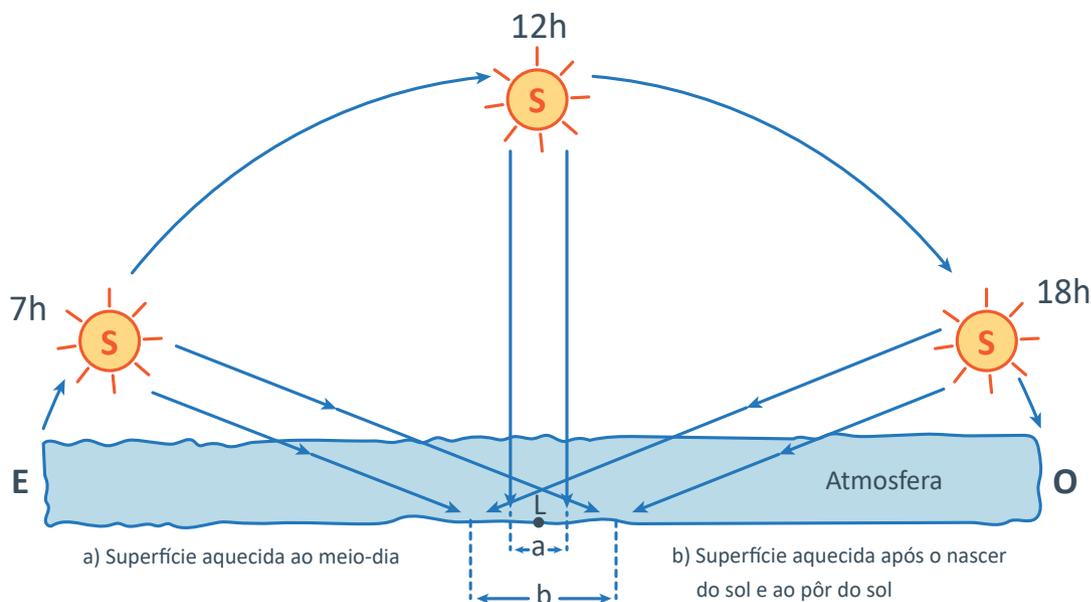


Fig. 65 Variação da obliquidade dos raios solares

Ao nascer do sol, os raios solares são muito oblíquos ou muito inclinados. Como consequência, a espessura da atmosfera a ser atravessada pelos raios solares é muito grande, o que provoca grande perda de energia no seio da atmosfera. A área aquecida é muito extensa, pelo que a quantidade de energia recebida é reduzida, logo a temperatura é baixa.

Depois do nascer do sol até ao meio-dia-solar, à medida que o sol vai subindo no horizonte visual, diminui a obliquidade dos raios solares, a espessura da atmosfera e a área aquecida. Ao diminuírem esses elementos, aumenta a intensidade da radiação solar e, como consequência, a temperatura aumenta.

Do meio-dia-solar até ao pôr do sol, o sol agora faz o movimento inverso, vai descendo no horizonte visual, o que leva ao aumento da obliquidade dos raios solares, da espessura da atmosfera e da área aquecida. Como é evidente, a quantidade de energia recebida diminui, o que leva a uma diminuição da temperatura.

Depois do pôr do sol, a partir desse momento em que o sol já não está mais sobre o horizonte visual, a superfície é aquecida exclusivamente pela radiação terrestre. À medida que a noite vai avançando, a perda de calor é cada vez maior, pelo que a temperatura vai diminuindo até atingir o seu valor mínimo pela madrugada (um pouco antes do nascer do sol).

Conclusão: A variação diurna da temperatura resulta do movimento de rotação da Terra, ou seja, do movimento diurno aparente do sol.



Saber mais

A temperatura máxima diurna não acontece no momento em que o sol atinge a culminação (altura máxima sobre o horizonte). Apesar de ser nesse momento que a superfície terrestre recebe mais energia solar, os valores máximos ocorrem entre as 14 e as 16 horas, período em que a superfície é aquecida tanto pela radiação solar como pela radiação terrestre.

4.4 Variação anual da temperatura

A temperatura, no mesmo lugar, varia ao longo do ano.

As temperaturas mais altas ocorrem no verão e as temperaturas mais baixas no inverno. As temperaturas amenas são registadas na primavera e no outono. Sem esquecer do movimento de rotação da Terra, **a principal causa da variação anual da temperatura** é, sem dúvida, o **movimento de translação da Terra** à volta do sol, efetuado ao longo do ano (365 dias mais 6 horas).

Durante o movimento de translação, o eixo terrestre é paralelo a si mesmo e inclinado sobre o plano da órbita.

Do **movimento de translação e da posição do eixo terrestre** resultam as seguintes **consequências** – **movimento anual aparente do sol**, **a desigualdade dos dias e das noites** e **a sucessão das estações do ano**.

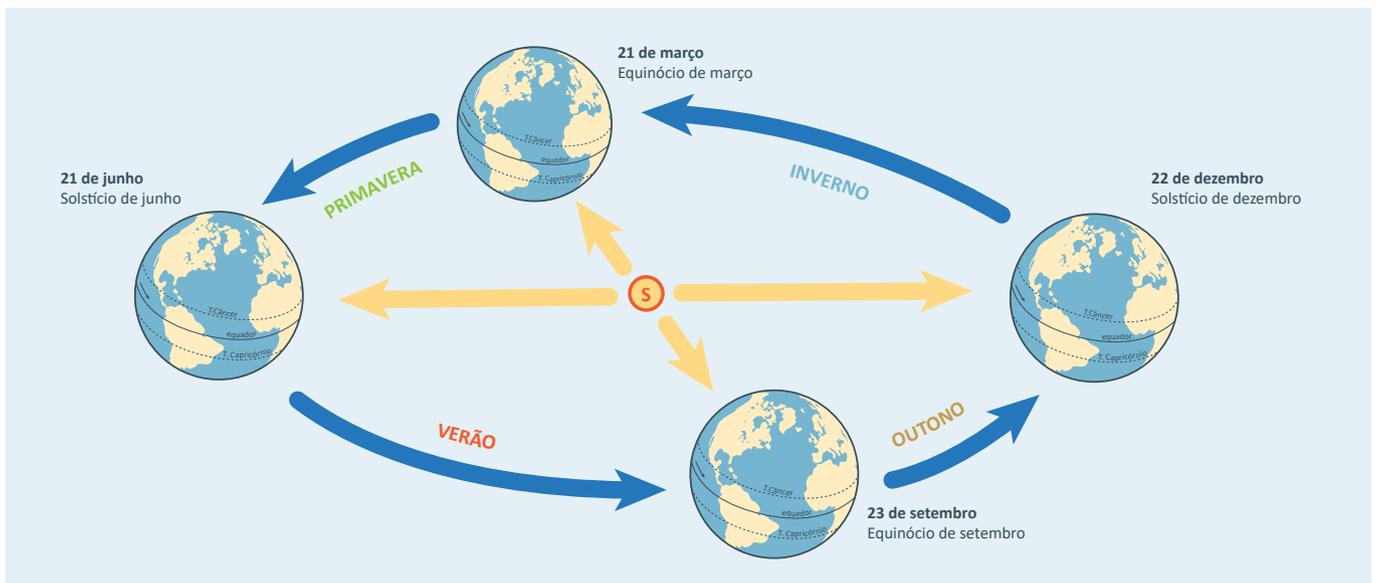


Fig. 66 Movimento de translação da Terra

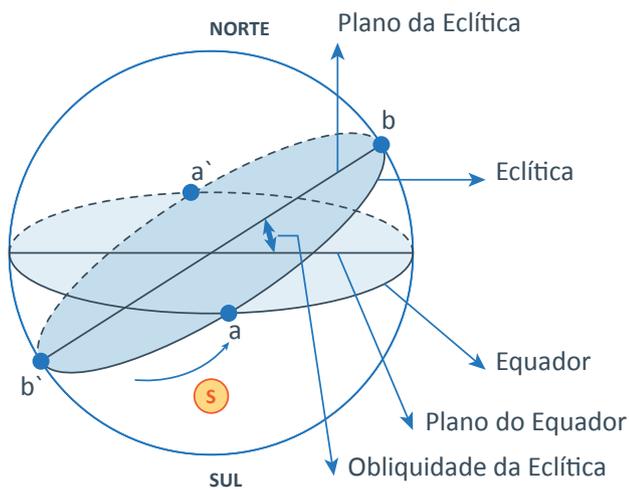


Fig. 67 Eclíptica

4.4.1 Movimento anual aparente do sol

O sol, no seu movimento anual aparente (o sol é uma estrela fixa, logo a Terra é que se movimenta à sua volta), descreve um **círculo máximo oblíquo ao equador** – **a eclíptica** (observa a figura 67).

O **plano da eclíptica** e o **plano do equador** formam um **ângulo** – **a obliquidade da eclíptica**. Este ângulo mede **23° 27'** (latitude dos trópicos), o que indica a altura máxima atingida pelo sol na sua trajetória anual aparente.

No decurso dessa trajetória, o sol passa duas vezes pelo equador, nos **equinócios** – equinócio de março (21 de março) e equinócio de setembro (23 de setembro). Uma vez no trópico de Câncer, quando se desloca do equador para o hemisfério Norte – **solstício de junho** (21 de junho), e uma vez no trópico de Capricórnio quando se desloca do equador para o hemisfério Sul – **solstício de dezembro** (22 de dezembro).

Para cada passagem do sol por esses quatro pontos da eclíptica, inicia-se uma estação do ano:

- primavera (21 de março)
- outono (23 de setembro)
- verão (21 de junho)
- inverno (22 de dezembro)



Saber mais

A distribuição das estações do ano acima referida diz respeito ao hemisfério Norte, pois no hemisfério Sul é o inverso.



Saber mais

O sol faz a sua trajetória aparente entre os dois trópicos (Câncer e Capricórnio), por isso nunca se afasta da zona intertropical.



Definições/ conceitos

Equinócios ou momentos equinociais são momentos em que o sol passa pelo equador.

Solstícios ou momentos solsticiais são momentos em que o sol atinge a latitude dos trópicos.

Círculo de iluminação é a linha que separa a parte iluminada da Terra (dia) da parte escura (noite).

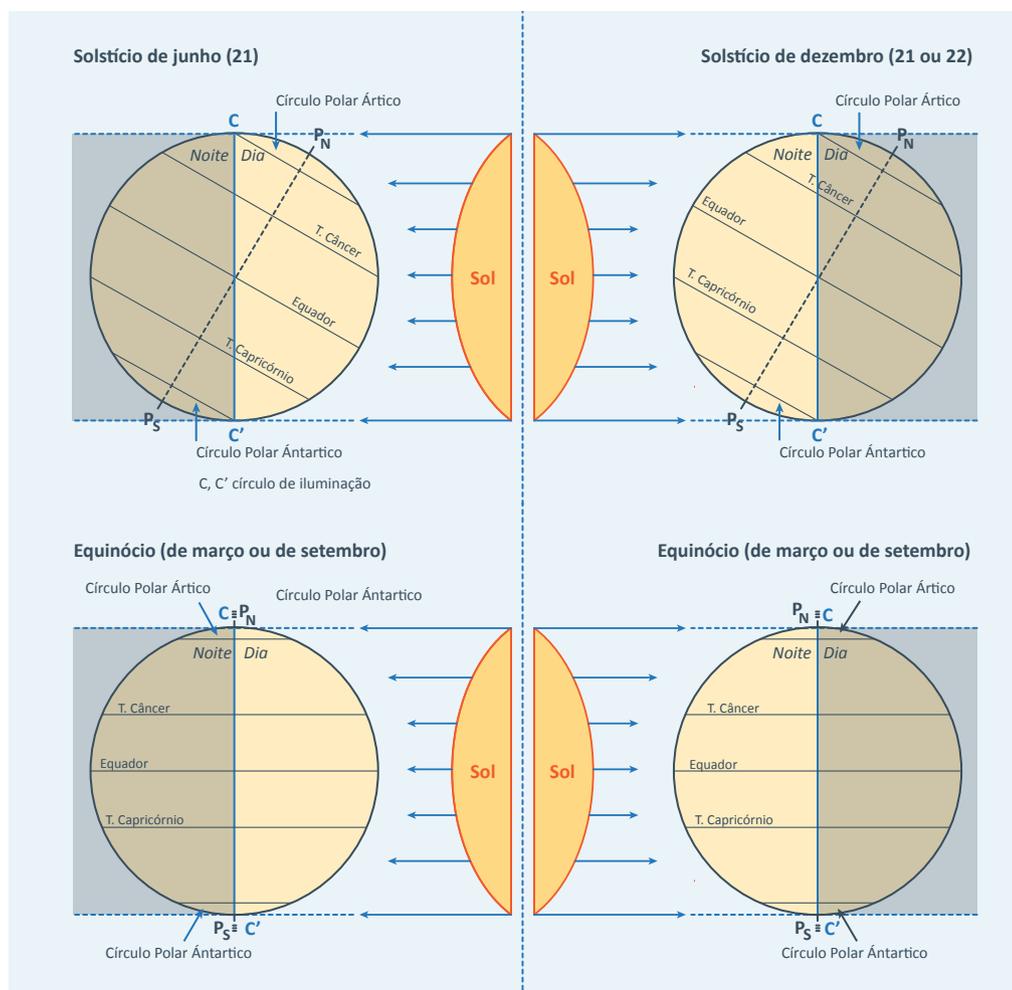


Fig. 68 Posição da Terra nos solstícios e nos equinócios

Com base nos conhecimentos já adquiridos e com a ajuda da figura 69 vamos então explicar a variação anual da temperatura tanto no hemisfério Norte como no hemisfério Sul.

A figura 69 mostra a **variação da obliquidade dos raios solares** para um Lugar situado na **zona temperada do Norte**. Como se pode ver, o sol nunca chega a atingir o **zênite do lugar**, logo nunca irá incidir verticalmente sobre esse lugar, fazendo com que os raios solares estejam sempre muito inclinados.

Do solstício de dezembro ao solstício de junho, ou seja, de 22 de dezembro a 21 de junho, o sol, nas suas trajetórias diurnas, desloca-se do hemisfério Sul para o hemisfério Norte até atingir o Trópico de Câncer. Assim sendo, vai diminuindo a inclinação dos raios solares, a espessura da atmosfera e a área aquecida. Os dias aumentam de duração em relação às noites o que leva ao aumento da quantidade de energia recebida e, conseqüentemente, ao aumento da temperatura.

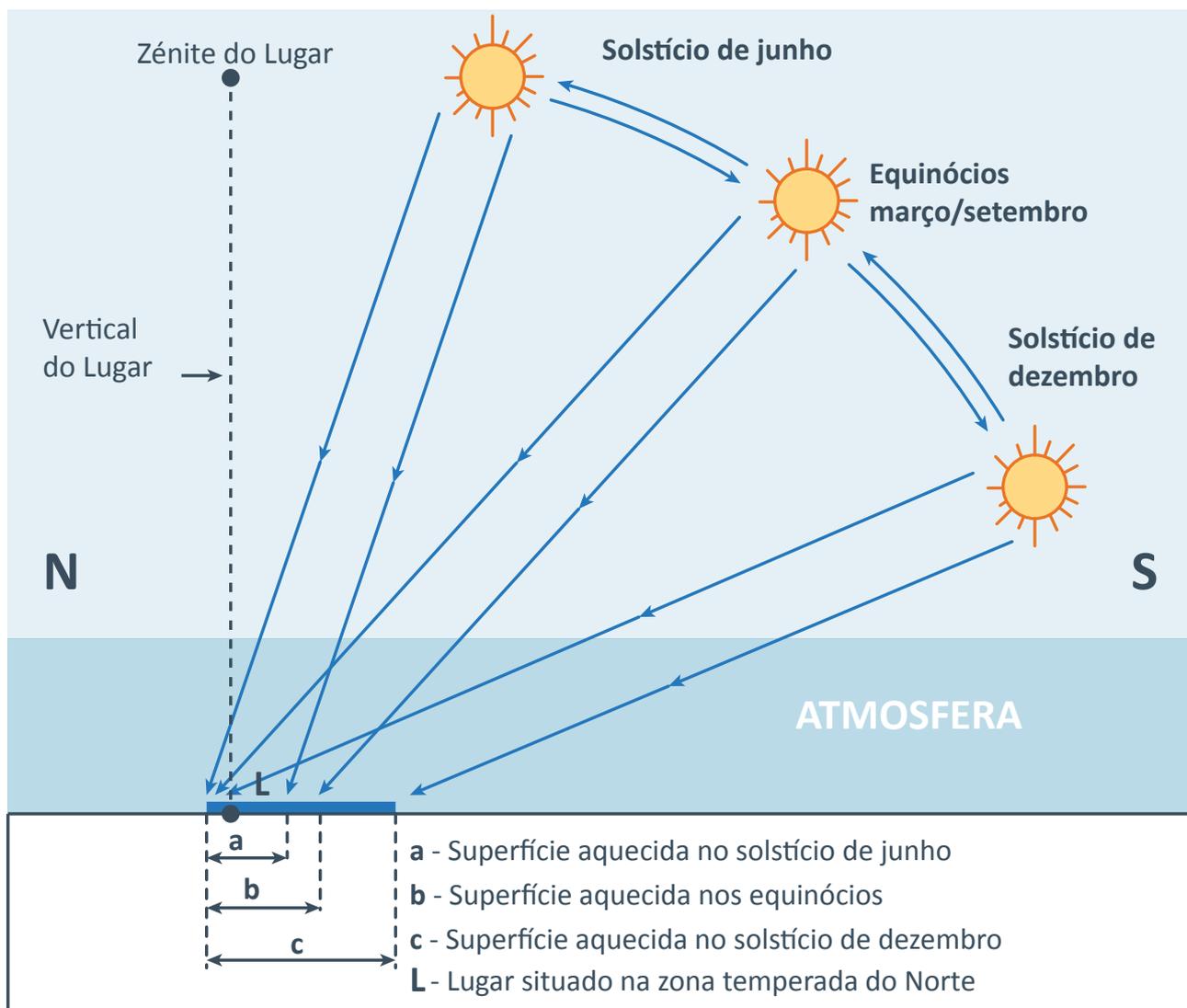


Fig. 69 Variação da obliquidade dos raios solares

No solstício de junho, data em que o sol se encontra no Trópico de Câncer, a inclinação dos raios solares é mínima e o dia atinge a sua duração máxima. Porque o sol fica mais tempo sobre o horizonte visual, a quantidade de energia recebida é máxima e a temperatura continua a aumentar.

Atenção: a **temperatura máxima** é registada entre **julho e agosto** devido à intensificação da radiação terrestre.

Do solstício de junho ao solstício de dezembro, ou seja, de 21 de junho a 22 de dezembro, como podemos ver na figura 69, o movimento descrito pelo sol é inverso ao descrito anteriormente. O sol desloca-se do hemisfério Norte para o hemisfério Sul.

Para o lugar L situado na zona temperada do Norte (figura 69), aumenta a inclinação dos raios solares, a espessura da atmosfera e a área aquecida. As noites aumentam de duração em relação aos dias, a quantidade de energia recebida diminui, logo a temperatura diminui.

No solstício de dezembro, o sol já se encontra no Trópico de Capricórnio, ou seja, o mais afastado possível do lugar situado na zona temperada do Norte. A obliquidade dos raios solares é máxima, a noite tem a sua duração máxima e a quantidade de energia recebida é mínima, pelo que a temperatura continua a diminuir.

Atenção: a **temperatura mínima** é atingida entre **janeiro e fevereiro**, porque, nesse período, as perdas de calor pela radiação terrestre são superiores ao acréscimo da radiação solar.



Saber mais

As causas da variação anual da temperatura são o movimento de translação da Terra, a inclinação e o paralelismo do eixo terrestre, que, por sua vez, fazem variar a espessura da atmosfera a ser atravessada pelos raios solares, a superfície recetora e a duração dos dias e das noites.



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- O **estado do tempo** é o estado da atmosfera num determinado momento e numa determinada região.
- O **estado do tempo** pode ser classificado como **bom tempo** ou **mau tempo**.
- Para se caracterizar o estado do tempo, torna-se necessário observar as características da atmosfera.
- **A meteorologia faz as previsões do estado do tempo**, baseando-se nas informações recolhidas dos diferentes **elementos atmosféricos**.
- O **clima** é uma série de estados do tempo na sua sucessão habitual.
- Os **elementos do clima** são fenómenos atmosféricos que definem e caracterizam o clima de uma região, como por exemplo a **temperatura, a humidade, a pressão atmosférica, as precipitações e os ventos**.
- Os **fatores do clima** são todos os elementos existentes na superfície, que condicionam os elementos do clima, provocando alterações notáveis, como por exemplo a **latitude, a altitude, a proximidade do mar, as correntes marítimas, a continentalidade e a influência do relevo**.
- **Como elemento atmosférico**, a temperatura é o estado de aquecimento do ar atmosférico.
- **Para medir a temperatura**, utiliza-se o **termómetro**; para medir e registar utiliza-se o **termógrafo**. O **gráfico** obtido do termógrafo designa-se por **termograma**.
- O **valor da temperatura** é expresso em **graus centígrados** ou **graus celsius**.
- As linhas que unem pontos da superfície com as mesmas temperaturas médias são as **isotérmicas**.
- A **temperatura média diurna** é a média aritmética das temperaturas registadas ao longo do dia.
- A **temperatura média mensal** é a soma das temperaturas médias

registadas ao longo do mês a dividir pelo número de dias do mês.

- A **temperatura média anual** é a soma das temperaturas médias mensais a dividir por 12.
- A **amplitude térmica** é a diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima. Ela pode ser diurna, mensal ou anual.
- **A temperatura varia ao longo do dia.**
- **A principal causa da variação diurna da temperatura** é o movimento de rotação da Terra, feito no sentido oeste/ este (sentido direto) à volta do seu próprio eixo, durante 24 horas.
- **As consequências do movimento de rotação** são o movimento diurno aparente do sol e a sucessão dos dias e das noites.
- **Durante o movimento diurno aparente do sol** variam a inclinação dos raios solares, a espessura da atmosfera e a área aquecida.
- **Da variação desses três elementos** varia a quantidade de energia recebida e, conseqüentemente, **varia a temperatura.**
- **Ao nascer do sol**, a temperatura é baixa e à medida que o sol vai subindo no horizonte visual, a temperatura vai aumentando; entre as 14 horas e as 16 horas, a temperatura é máxima; à medida que o sol vai descendo no horizonte visual, a temperatura vai diminuindo; depois do pôr do sol a temperatura vai diminuindo, até atingir o seu valor mínimo um pouco antes do nascer do sol.
- **A temperatura é máxima** entre as 14 e as 16 horas porque a Terra é aquecida pela radiação solar e pela radiação terrestre. A **temperatura mínima** é registada um pouco antes do nascer do sol, porque a radiação terrestre é reduzida e a superfície já perdeu todo o calor armazenado durante o dia natural.
- **A temperatura varia ao longo do ano.**
- **As temperaturas máximas** ocorrem no **verão** e as **temperaturas mínimas** no **inverno**.
- **A principal causa da variação anual da temperatura** é o movimento

de translação da Terra, efetuado durante 365 dias, mais 6 horas (sem esquecer do movimento de rotação da Terra).

- **Durante o movimento de translação**, o eixo terrestre fica paralelo a si mesmo, mas inclinado em relação ao plano da órbita descrita pelo sol.
- **As consequências do movimento de translação e da posição do eixo terrestre** são o movimento anual aparente do sol, a sucessão das estações do ano e a desigualdade dos dias e das noites.
- **Durante o movimento anual aparente do sol**, o sol descreve um círculo máximo oblíquo ao equador – **a eclíptica**.
- **O ângulo formado pelo plano do equador e pelo plano da eclíptica** é designado por **obliquidade da eclíptica**.
- **Este ângulo mede $23^{\circ}27'$** , altura máxima atingida pelo sol na sua trajetória anual aparente (latitude dos Trópicos).
- **Durante o movimento anual aparente, o sol passa duas vezes pelo equador nos equinócios (21 de março e 23 de setembro), uma vez no Trópico de Câncer (21 de junho) e uma vez no Trópico de Capricórnio (22 de dezembro).**

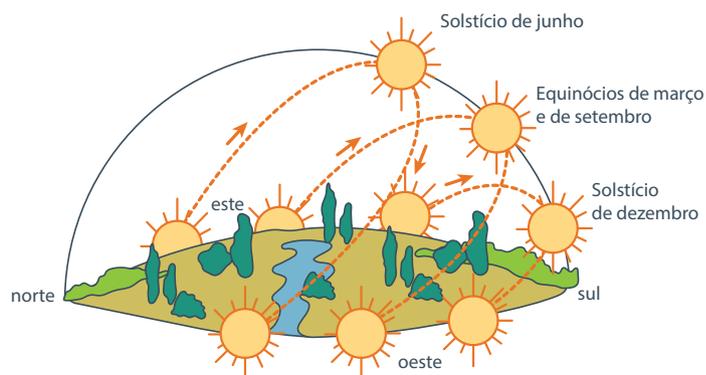


Fig. 70 Trajetórias aparentes do sol

- **Cada passagem indica o início de uma estação do ano**, para o hemisfério Norte: 21 de março, a **primavera**; 21 de junho, o **verão**; 23 de setembro, o **outono**; 22 de dezembro, o **inverno**. Para o hemisfério Sul a situação é inversa.
- **Nos equinócios os dias são sempre iguais às noites** para qualquer latitude da Terra.

- **Nos solstícios, a duração do dia e da noite é variável** de acordo com a posição do sol em relação à Terra.
- **Essa variação é cada vez maior à medida que aumenta a latitude.**
- **A posição do sol** faz variar a obliquidade dos raios solares, a espessura da atmosfera e a área aquecida ao longo do ano. **Como consequência**, varia a duração do dia e da noite, a quantidade de energia recebida e a temperatura.
- **Quando o sol está no Trópico de Câncer**, o dia é maior que a noite no hemisfério Norte. Por isso, o hemisfério Norte recebe mais energia solar e a temperatura é elevada (verão no hemisfério Norte e inverno no hemisfério Sul).
- **Quando o sol está no Trópico de Capricórnio**, o dia é maior que a noite, no hemisfério Sul; o hemisfério Sul recebe mais energia solar e a temperatura é mais elevada (verão no hemisfério Sul e inverno no hemisfério Norte).



Verifica o que aprendeste:

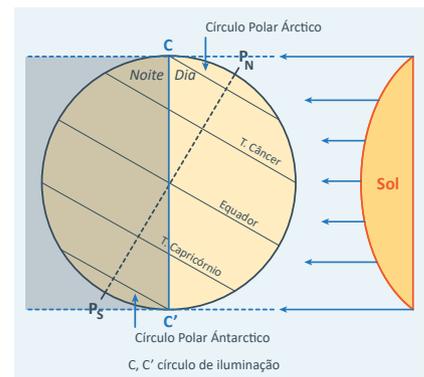
- 1 O que entendes por estado do tempo?
- 2 Caracteriza o estado do tempo no local onde te encontras.
- 3 Classifica-o.
- 4 Que nome se dá aos elementos que utilizaste nessa caracterização?
- 5 Define clima.
- 6 O que são fatores de clima? Dá exemplos.
- 7 Calcula a temperatura média anual do quadro que se segue.

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T°C	10	11	14	16	18	20	22	24	20	16	13	11



- 8 Determina a amplitude térmica do quadro.
- 9 Dá uma noção de isotérmicas.
- 10 A temperatura varia ao longo do dia. Indica a principal causa da variação diurna da temperatura.
- 11 Quais são as consequências do movimento de rotação da Terra?
- 12 Como varia a temperatura depois do nascer do sol até ao meio-dia-solar?
 - 12.1 Justifica a resposta da alínea anterior.
- 13 A que horas do dia a temperatura é máxima? Porquê?
- 14 A que horas do dia a temperatura é mínima? Porquê?
- 15 Indica a principal causa da variação anual da temperatura.
- 16 Como se encontra o eixo terrestre durante o movimento de translação?
- 17 Quais são as consequências do movimento de translação?
- 18 Define eclíptica e obliquidade da eclíptica.

- 19 Observa a figura.
A que data se refere?
- 20 Onde se encontra o sol nessa data?
- 21 Que relação existe entre o dia e a noite nessa data para o hemisfério Sul?



- 22 Que estação do ano inicia no hemisfério Sul?
- 23 Utilizando uma figura devidamente legendada, representa a Terra na data dos equinócios.
- 24 Em que região do globo o dia é sempre igual à noite?
- 25 O que são equinócios?



5

HUMIDADE ATMOSFÉRICA

Um dos gases mais importantes no nosso planeta é o vapor de água. Cerca de 75% deste gás concentra-se nos primeiros 10 km de altitude acima da superfície do globo.

Ao vapor de água existente na atmosfera, damos o nome de humidade do ar.

5.1 Humidade absoluta e ponto de saturação

Dá-se o nome de humidade absoluta à massa de vapor de água por unidade de volume de ar. Exprime-se, geralmente, em g/m³ (gramas por metro cúbico).

A quantidade de vapor de água que um determinado volume de ar pode conter a uma determinada temperatura, não pode ser ultrapassado. Ao atingir esse limite, diz-se que o ar atingiu o seu **ponto de saturação**. Todo o **excesso de vapor de água** que o ar recebe após a saturação **condensa-se**, formando-se então pequenas gotículas de água, que, suspensas na atmosfera, formam **nuvens**.

O **ponto de saturação varia na razão direta com a temperatura**. Se a temperatura aumenta, o ponto de saturação aumenta; se a temperatura diminui, o ponto de saturação diminui.

5.2 Humidade relativa

A humidade absoluta, por si só, não nos permite saber quanto afastado está o ar do seu ponto de saturação. Só a relação entre a humidade absoluta e o seu ponto de saturação nos oferece essa possibilidade.

A essa relação dá-se o nome de humidade relativa.

A humidade relativa exprime-se em %, e varia entre 0 e 100%. Quando for inferior a 100%, **o ar não está saturado**. Quando for igual ou superior a 100%, **o ar está saturado**.

A partir do conceito de humidade relativa, chega-se à seguinte fórmula matemática simples, que permite calcular se o ar está ou não saturado.

$$Hr = \frac{Ha}{Ps} \times 100$$

Hr - humidade relativa

Ha - humidade absoluta (massa de vapor de água existente num certo volume de ar)

Ps - ponto de saturação (massa de vapor de água necessária para saturar esse ar)



Definição / conceito

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



Definição / conceito

Humidade relativa é a razão entre a massa de vapor de água que existe num certo volume de ar e a massa de vapor de água necessária para saturar esse ar, sem variação da temperatura.

Seguindo o pequeno enunciado, vamos determinar a umidade relativa do ar, sabendo que a massa de vapor de água existente é de 18 gramas (umidade absoluta) e que para saturar esse ar, sem variar a temperatura, são necessários 30 gramas de vapor de água (ponto de saturação).

$$Hr = \frac{Ha}{Ps} \times 100$$

$$Hr = \frac{18}{30} \times 100 = 0,6 \times 100 = 60\%$$

Conclusão: O ar não está saturado.

A umidade relativa varia na **razão inversa** como a temperatura; se a temperatura aumenta, a umidade relativa diminui e se a temperatura diminui a umidade relativa aumenta.



Saber mais

Para medir a umidade relativa, utiliza-se o **higrómetro** e para medir e registrar a umidade relativa, utiliza-se o **higrógrafo**.

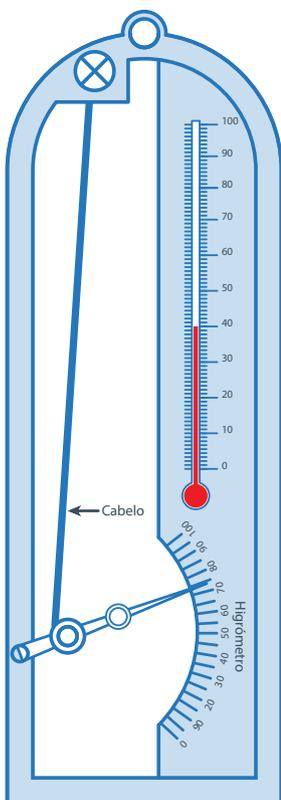


Fig. 71 Higrómetro

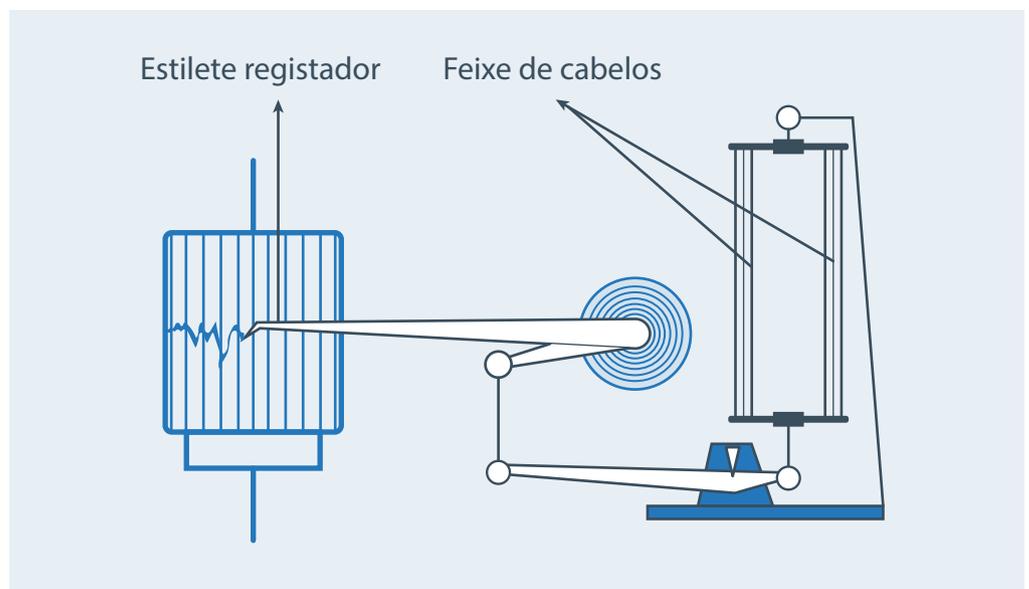


Fig. 72 Higrógrafo

6 FENÓMENOS DE CONDENSAÇÃO

Após a saturação do ar, o vapor de água condensa-se à volta das poeiras atmosféricas (núcleos de condensação), formando pequeníssimas gotas de água, originando **nuvens, nevoeiros e neblina**.

Se o ar estiver saturado e não houver núcleos de condensação, o vapor de água não condensa, pelo que se diz que **o ar está sobressaturado**.

As **nuvens** são aglomerações de gotículas de água e/ ou cristais de gelo em suspensão na atmosfera.

O **nevoeiro** é uma nuvem que se desenvolve junto à superfície terrestre. Devido ao intenso arrefecimento do solo e com o ar em contacto com ele, satura-se. **O nevoeiro afeta muito a visibilidade**.

A **neblina** é uma espécie de nevoeiro, embora **menos denso**. A **neblina** é um **fenómeno de condensação típico das zonas com grande concentração de núcleos de condensação**, como por exemplo, as grandes cidades, as zonas industriais e as zonas costeiras. A existência da neblina junto ao litoral deve-se à grande quantidade de núcleos de condensação (grande quantidade de partículas de sal marinho) existente nessa região, resultante do rebentamento das ondas.



Fig. 73 Nevoeiro

O vapor de água pode dar origem a outros fenómenos de condensação – o **orvalho** e a **geada**.

Quando a condensação se dá em contacto com a superfície terrestre, arrefecida durante a noite, com temperatura não inferior a 0° C, formam-se pequenas gotas de água – o **orvalho**. Se a temperatura for inferior a 0° C, formam-se pequenas partículas de gelo – a **geada**.



Fig. 74 Orvalho

7 PRECIPITAÇÃO

Dá-se o nome de precipitação à queda de água atmosférica, resultante da condensação do vapor de água. Pode assumir a forma líquida (chuva) ou a forma sólida (neve e granizo).

7.1 Chuva

Qualquer uma das formas de precipitação (**chuva, neve ou granizo**) tem a sua origem a partir das nuvens. No entanto, nem todas as nuvens provocam a queda de chuva, neve ou granizo.

As nuvens são constituídas por gotas de água e /ou cristais de gelo. As nuvens não são estáticas, elas estão em constante movimento e, conseqüentemente, as gotículas de água também se movimentam de forma incessante. Deste movimento chocam-se umas com as outras, aglutinando, formando gotas com um peso cada vez maior até conseguirem vencer a resistência oferecida pelo ar, originando a queda de chuva. Este processo é conhecido como **processo de coalescência das gotículas de água** ou **processo de aglutinação das gotículas de água**.



Fig. 75 Chuva

No caso de a nuvem ser constituída por gotas de água e cristais de gelo, estes funcionam como núcleos de condensação, atraindo as gotas de água que, pelo mesmo processo (aglutinação), aumentam de volume, vencendo a resistência do ar, resultando na queda de chuvas. Com o aumento da temperatura nas camadas mais baixas, o gelo acaba por fundir-se. Este é o **processo de coalescência** ou o **processo de aglutinação das gotículas de água pelos cristais de gelo**.



Saber mais

A quantidade de precipitação que cai por unidade de superfície e durante um certo intervalo de tempo designa-se por **pluviosidade**. Exprime-se em **milímetros de altura** ou **litros por metro quadrado**. A cada milímetro de altura corresponde um litro por metro quadrado. Para medir a pluviosidade, utilizam-se **pluviómetros** ou **udómetros**; para medir e registar continuamente os valores da pluviosidade, utilizam-se **pluviógrafos** ou **udógrafos**.

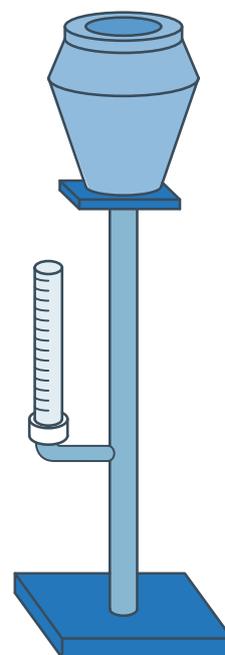


Fig. 76 Pluviómetro

7.2 Tipos de chuvas

Para que ocorra a queda de chuvas, o ar tem que ascender (subir). À medida que o ar sobe, arrefece, aumenta a humidade relativa até atingir a saturação e, conseqüentemente, a condensação (formação de nuvens).

De acordo com os processos de ascensão do ar e o seu arrefecimento, considera-se **três tipos de chuva** – **chuvas convectivas** ou **chuvas de convecção**, **chuvas orográficas** ou **chuvas de relevo** e **chuvas frontais** ou **chuvas ciclónicas**.

Chuvas convectivas

Quando o ar húmido entra em contacto com a superfície quente, aquece, torna-se leve, expande-se e sobe. Ao subir, arrefece, aumenta a humidade relativa, satura, condensa, originando nuvens que levam à queda de chuvas.

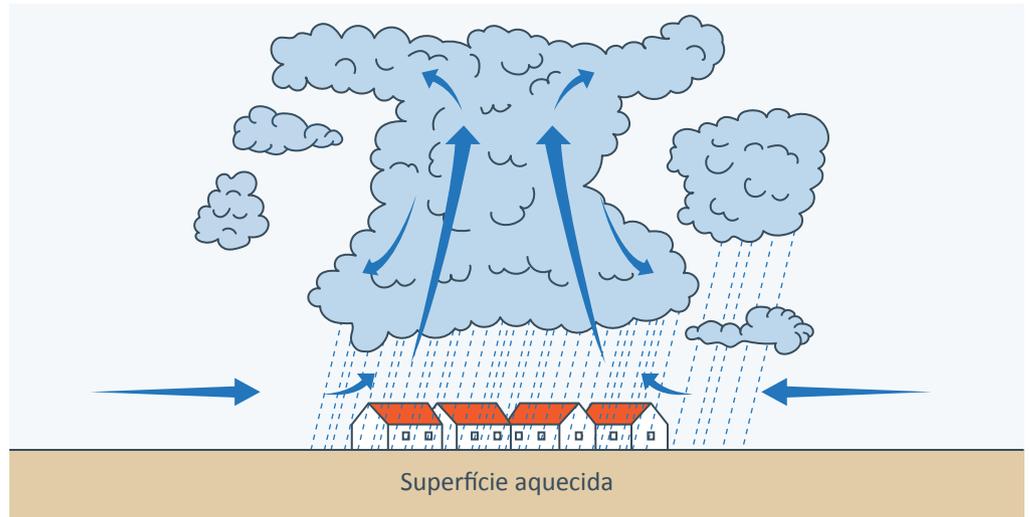


Fig. 77 Chuva convectiva

Chuvas orográficas

O ar húmido ao encontrar uma região montanhosa é obrigado a subir, o que provoca o seu arrefecimento, repetindo o mesmo processo descrito na chuva convectiva.

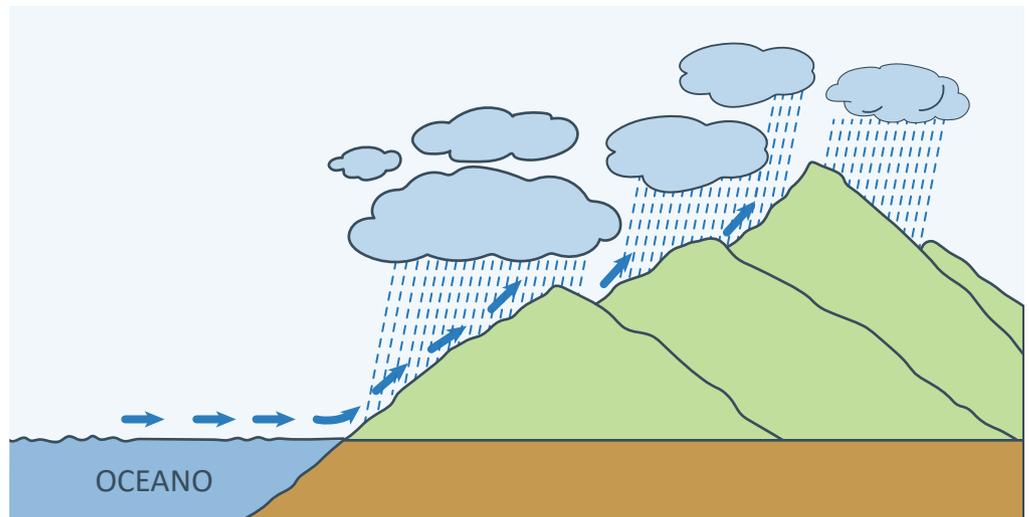


Fig. 78 Chuva orográfica

Chuvas ciclónicas

Formam-se quando duas massas de ar (ar quente e ar frio) com características diferentes se encontram. O ar quente, por ser mais leve, eleva-se por cima do ar frio que lhe serve de rampa. A partir do momento que sobe, segue o mesmo desenrolar das outras chuvas.

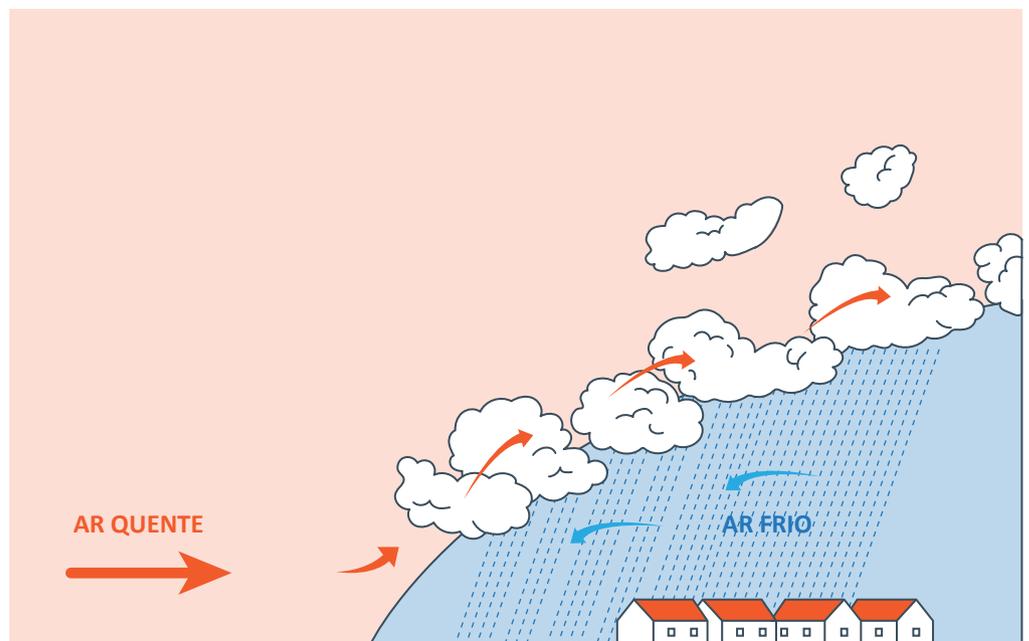


Fig. 79 Chuva frontal



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- A **humidade atmosférica** é a quantidade de vapor de água existente no ar atmosférico.
- A **massa de vapor de água** existente num certo volume de ar recebe o nome de humidade absoluta. Exprime-se em g/m³.
- O ar está saturado quando já não consegue receber mais vapor de água, então diz-se que atingiu o seu **ponto de saturação**.
 - O ponto de saturação varia na razão direta da temperatura.
- A **humidade relativa** é a razão entre a humidade absoluta e o ponto de saturação. Exprime-se em %.
 - A humidade relativa varia entre 0 e 100%. Quando inferior a 100% o ar não está saturado, quando superior ou igual a 100%, o ar está saturado.
 - Para medir a humidade do ar, utiliza-se o **higrómetro**. Para medir e registar, utiliza-se o **higrógrafo**.
- Após a saturação do vapor de água todo o excesso condensa, originando os fenómenos de condensação – **nuvem, nevoeiro, neblina, orvalho e geada**.
- **Nuvens** são aglomerações de gotículas de água e /ou cristais de gelo em suspensão na atmosfera.
- **Nevoeiro** é um tipo de nuvem que se desenvolve junto à superfície e que dificulta muito a visibilidade.
- **Neblina** é uma espécie de nuvem, embora menos densa, que se desenvolve em regiões com grande concentração de núcleos de condensação. É típico do litoral, grandes cidades e zonas industrializadas.
- O **orvalho** aparece em forma de pequenas gotículas de água. A **geada** são pequenos cristais de gelo.
- A **precipitação** depende essencialmente da existência de nuvens. No



Fig. 80 Observatório Atmosférico de Cabo Verde - Humberto Duarte Fonseca. Calhau, São Vicente, Cabo Verde.

entanto, nem todas as nuvens provocam chuva, neve ou granizo (formas de precipitação).

- As nuvens só dão origem à queda de precipitações quando as gotas que as constituem tiverem um peso suficiente para vencer a resistência oferecida pelo ar. O aumento do volume das gotas dá-se pelo processo de aglutinação ou coalescência das gotículas de água ou pelo processo de aglutinação ou coalescência das gotículas de água com os cristais de gelo.
- O **mecanismo de ascensão do ar** consiste na subida do ar, arrefecimento do ar, aumento de humidade relativa, saturação e condensação do vapor de água.
- De acordo com o mecanismo de ascensão do ar, existem **três tipos de chuvas**: as chuvas convectivas (convecção), as chuvas orográficas (relevo) e as chuvas frontais (ciclónicas).
- Para medir a precipitação, utiliza-se o **pluviómetro** ou o **udómetro**. A precipitação exprime-se em milímetros ou litros por metro quadrado.



Verifica o que aprendeste:

- 1 Define humidade absoluta. Como se exprime?
- 2 O que entendes por ponto de saturação?
- 3 Como varia o ponto de saturação com a temperatura?
- 4 Dá uma noção de humidade relativa. Como se exprime?
- 5 Calcula a humidade relativa da tua sala de aula, sabendo que a quantidade de vapor de água existente é de 9,8 g e que, para o ar saturar à temperatura de 27°C são necessários 12,5 g de vapor de água.
- 6 Se a temperatura da tua sala de aula diminuísse, o que aconteceria com a humidade relativa? Porquê?
- 7 Qual o tipo de instrumento utilizado na medição da humidade do ar?
- 8 Diferencia nuvem de nevoeiro.
- 9 O que entendes por neblina? Onde se forma?
- 10 A neblina é abundante junto ao litoral. Porquê?
- 11 Qual a diferença entre o orvalho e a geada?
- 12 O que entendes por precipitação?
- 13 Nem todas as nuvens dão origem à queda de chuvas. Porquê?
- 14 Que tipos de chuvas estudaste?
- 15 Descreve o mecanismo de um dos tipos de chuva que estudaste.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



8 PRESSÃO ATMOSFÉRICA

8.1 Conceito e medição

Quando nos referimos ao termo pressão, pensamos sempre numa força a ser exercida sobre algo.

Como se sabe, **o ar tem peso, ocupa espaço**, e, sendo a atmosfera constituída por gases, ela exerce uma força sobre tudo o que existe na superfície terrestre. Então, **a pressão atmosférica** nada mais é do que **a força exercida pela atmosfera em cada unidade de superfície**. A pressão atmosférica exprime-se em centímetro de mercúrio (**cm/Hg**), milímetro de mercúrio (**mm/Hg**) e milibares (**mb**). A pressão atmosférica é normal quando o seu valor for igual a 76 cm/Hg ou 760mm/Hg que é equivalente a 1013 mb. Quando for superior a esses valores a pressão é alta e quando for inferior, a pressão é baixa.

O **instrumento** utilizado na medição da pressão atmosférica é o **barómetro**. Os **barógrafos**, que são barómetros especiais, medem e registam os valores da pressão de forma constante. Às linhas que unem pontos na superfície com a mesma pressão atmosférica dá-se o nome de **linhas isobáricas** ou **isóbaras**.



Fig. 81 Barómetro

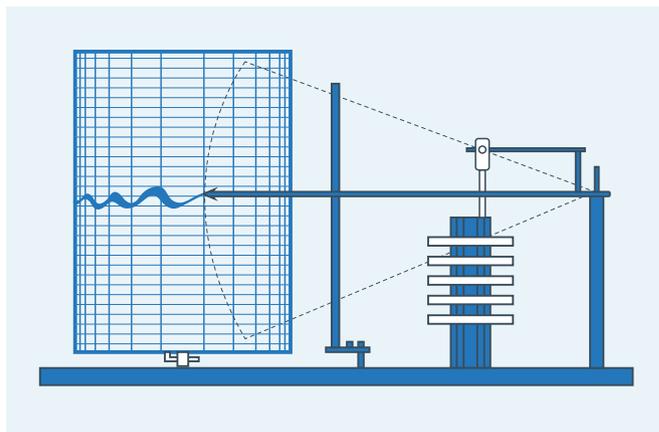


Fig. 82 Barógrafo

Variação da pressão atmosférica com a temperatura

A pressão atmosférica sofre alterações com a mudança da temperatura. Se a **temperatura aumenta**, as moléculas dos gases dilatam-se, o ar fica mais leve e, conseqüentemente, a **pressão atmosférica diminui**. Se a **temperatura diminui**, as moléculas dos gases contraem-se, o ar fica mais denso (pesado) e, como é evidente, a **pressão atmosférica aumenta**.

Conclusão: A pressão atmosférica **varia na razão inversa** da temperatura.

Varição da pressão atmosférica com a altitude

A pressão atmosférica diminui com o aumento da altitude, por duas razões.

- Com o aumento da altitude, o ar fica cada vez mais rarefeito, tornando-se por isso, menos denso (mais leve), logo diminui a pressão atmosférica.
- Aumentando a altitude, menor é o tamanho da coluna de ar que simboliza o peso da atmosfera sobre o lugar. Quanto menor for o tamanho dessa coluna de ar, menor é a pressão atmosférica.

Conclusão: A pressão atmosférica **varia na razão inversa** da altitude.

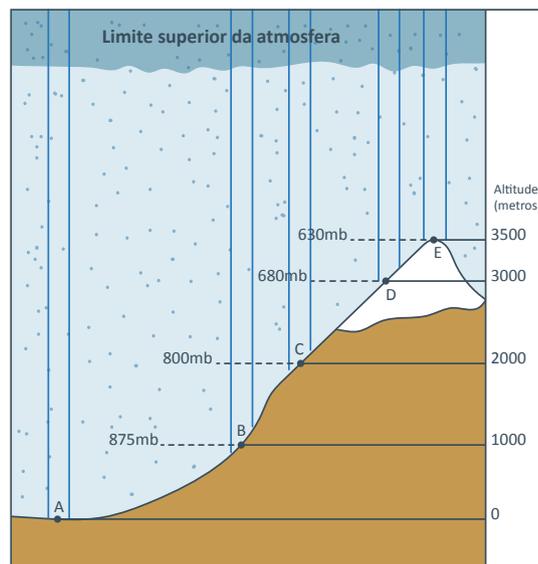


Fig. 83 Variação da pressão atmosférica em altitude

8.2 Os centros barométricos

Devido à interferência de diversos fatores, com particular destaque para a temperatura, a pressão atmosférica varia muito de lugar para lugar e de momento para momento.

Na representação da pressão atmosférica através de um mapa, verifica-se que a distribuição das isóbaras, em determinado momento, desenha certas figuras, a que damos o nome de **centros barométricos** ou **campo de pressão**.

Da forma como se distribuem os valores das isóbaras, **existem dois tipos de centros barométricos: centros de alta pressão e centros de baixa pressão**. Os **centros de alta pressão** podem ser designados como **centros anticiclônicos** ou simplesmente **anticlones**. Na alta pressão os valores das isóbaras aumentam da periferia para o centro (de fora para dentro). Para **identificação** rápida do centro, utiliza-se o **sinal +** ou a **letra A**.

Os **centros de baixa pressão** podem ser designados por **depressão barométrica** ou **centro ciclónico**. O valor das isóbaras, na baixa pressão, diminui da periferia para o centro. Pode ser identificado com as letras **B** ou **D** ou ainda pelo sinal **-**.

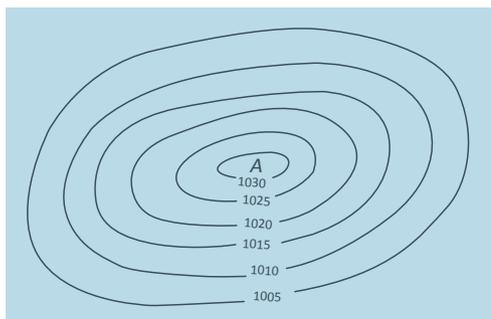


Fig. 84 a Centro de alta pressão

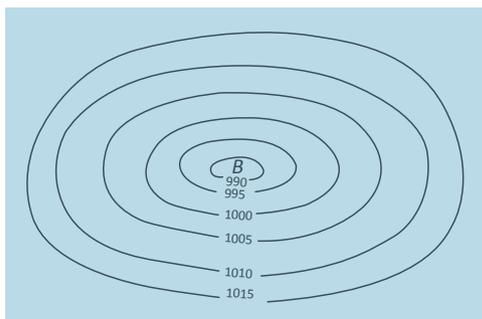


Fig. 84 b Centro de baixa pressão

8.3 Os centros barométricos associados aos estados do tempo

Os **centros barométricos** (anticlones e depressões) são de extrema importância meteorológica, pois são eles que **comandam os estados do tempo**, sendo, por isso, designados por **centros de ação**.

Nos **anticlones** (centros de alta pressão), o ar, ao descer na vertical (**ar descendente**), comprime-se e aquece, reduz a humidade relativa e afasta-se da saturação. O ar fica seco, **o céu limpo de nuvens** e o **vento fraco**.

Os **anticlones**, geralmente, andam associados a **bom tempo**.

Nas **depressões barométricas** (centros de baixa pressão), o ar, ao subir na vertical (**ar ascendente**), expande-se, arrefece, aumenta a humidade relativa, satura, condensa (formação de nuvens), originando precipitações (chuva). O **céu apresenta-se muito nublado**, **chove muito** e o **vento é forte**.

As **depressões barométricas**, geralmente, associam-se a **mau tempo**.



Saber mais

Quando as condições de mau tempo sofrem um agravamento (céu cinzento, chuvas torrenciais, acompanhadas por fortes trovoadas e vento violento), passam a ser designadas de **ciclones**.

Os ciclones são típicos das regiões tropicais.



Fig. 85 Movimento vertical do ar no anticiclone

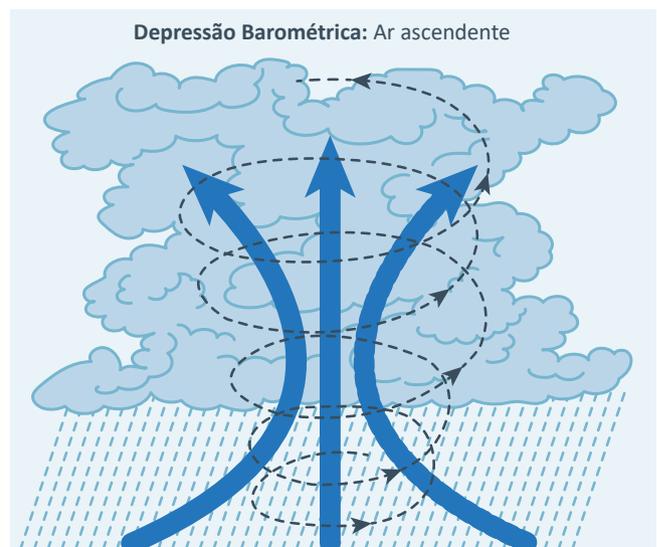


Fig. 86 Movimento vertical do ar na depressão barométrica

8.4 Circulação geral da atmosfera

Para se perceber a circulação geral da atmosfera, torna-se necessário conhecer a **distribuição da pressão atmosférica em latitude** (do equador para os polos), já que o **vento resulta da diferença de pressão atmosférica**. A pressão atmosférica distribui-se em latitude, em faixas paralelas em relação ao equador, de forma alternada (ora baixa pressão, ora alta pressão), como mostra a figura 87.

Junto ao **equador** existe uma faixa de baixa pressão - **baixa pressão equatorial**.

A **envolver os trópicos** aparece uma extensa faixa de altas pressões - **altas pressões subtropicais**. Nas **latitudes médias** (zonas temperadas), para ambos os hemisférios, - **baixas pressões subpolares**. Nas **proximidades dos polos**, no hemisfério Norte e no hemisfério Sul - **altas pressões polares**.

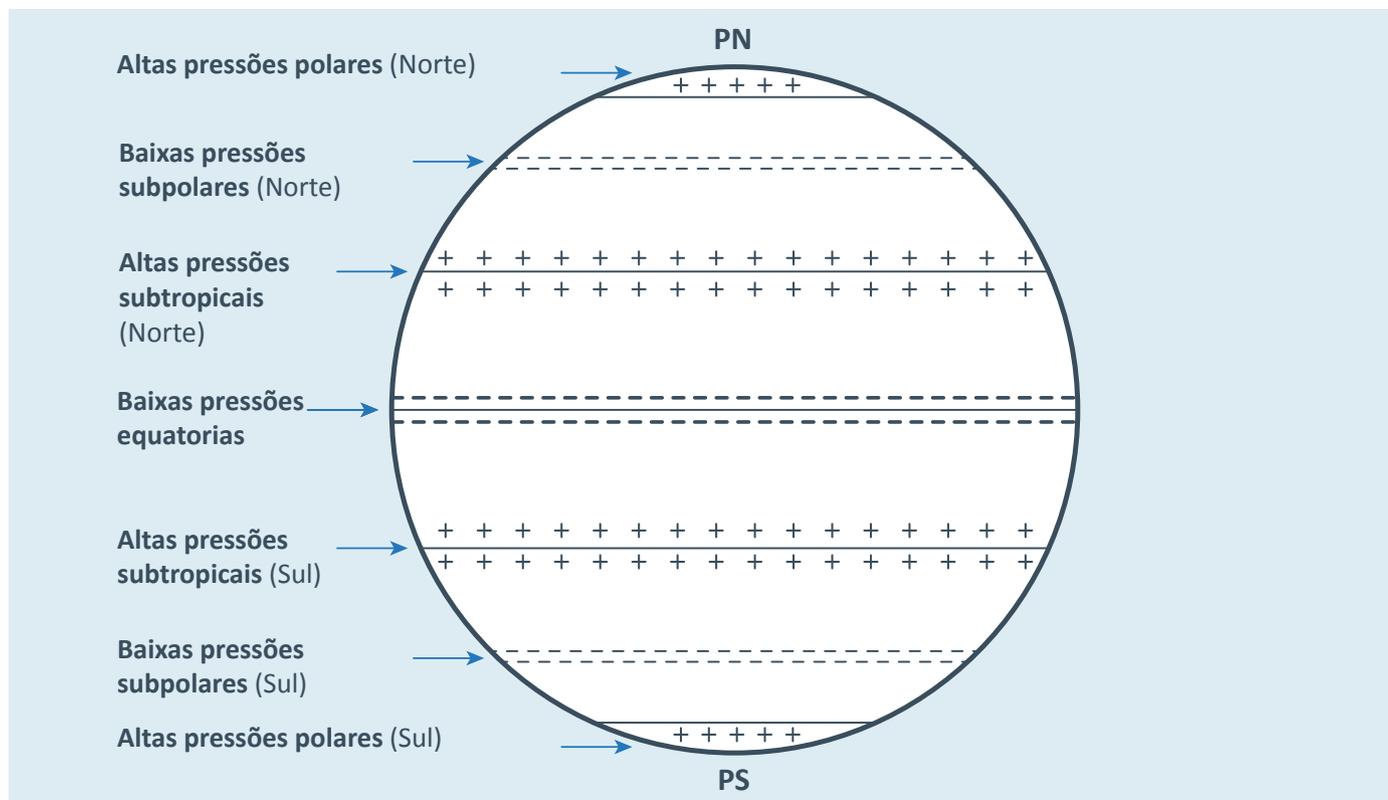


Fig. 87 Distribuição da pressão atmosférica em latitude

8.5 Classificação dos ventos

O **vento** é o ar em movimento que se desloca das altas pressões para as baixas pressões.

Os ventos que se fazem sentir na superfície terrestre não têm todas as mesmas características de velocidade, de direção, e, por isso, são agrupados de forma diferente.

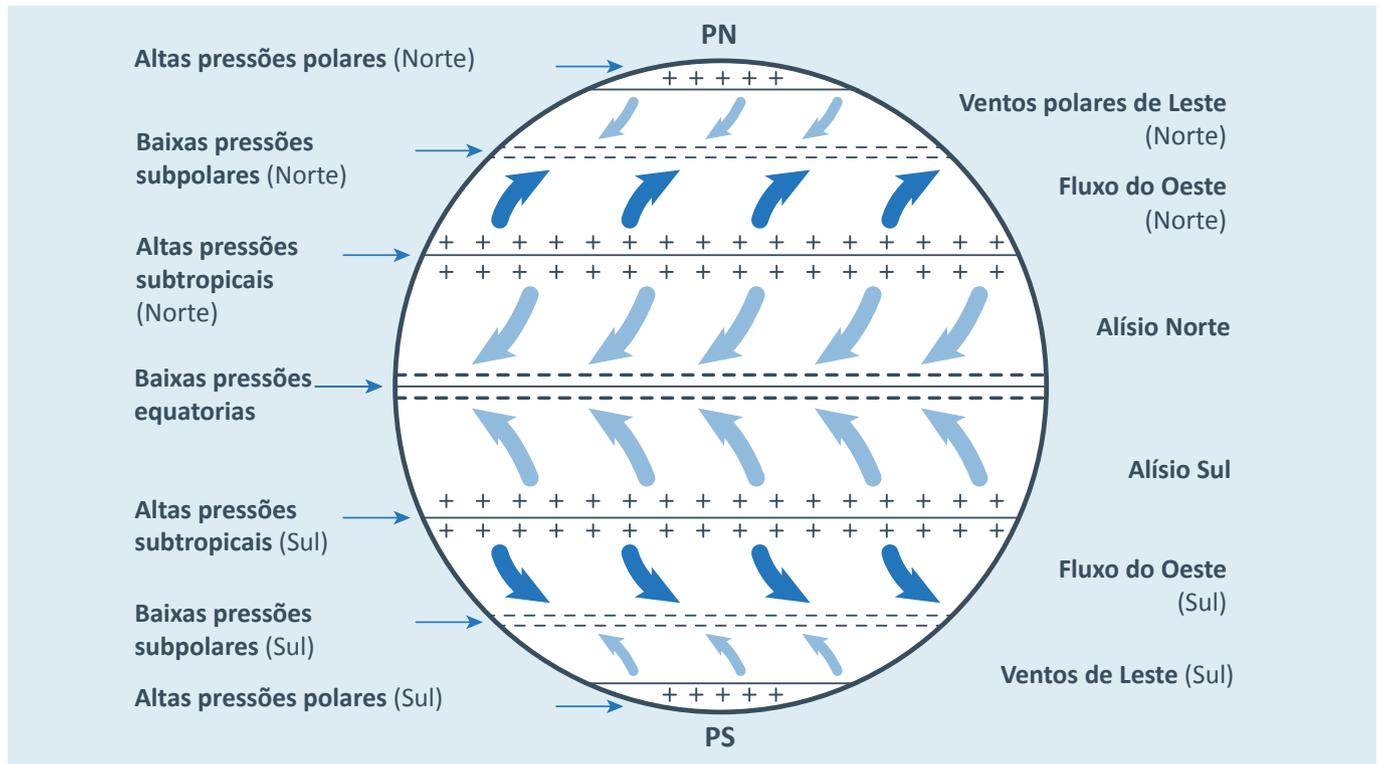


Fig. 88 Circulação à superfície com os principais ventos

• Ventos constantes

São ventos que sopram sempre na mesma direção e no mesmo sentido durante o ano - o **vento alísio**.

• Ventos variáveis

São ventos que ao longo do ano não mantêm sempre a mesma direção e a mesma intensidade – o **vento do oeste** e o **vento do leste**.

• Ventos periódicos

São ventos que sopram durante um certo período num determinado sentido e, em outros períodos em sentido contrário – as **monções** e as **brisas**.

• Ventos locais

São ventos característicos de certas áreas do globo. Têm apenas importância local e sopram em determinadas épocas do ano em zonas restritas – o **suão**.



Saber mais

O vento característico de Cabo Verde é o **vento alísio**. Sopra com maior intensidade entre novembro e maio. De junho a outubro é pouco intenso.

Cabo Verde, em determinadas épocas do ano, é fustigado por um **vento muito quente, muito seco e poeirento** que sopra do deserto do Saara – a **lestada** ou o **harmatão** responsável pela **bruma seca** e em grande parte pela **secura do clima**.

Para **medir a intensidade** (velocidade) do vento, utiliza-se o **anemómetro**.
Exprime-se em **km/hora**.

Para determinar a **direção** (rumo) do vento, utiliza-se o **catavento**.



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- A **pressão atmosférica** é a força exercida pela atmosfera em cada unidade de superfície.
- A pressão atmosférica exprime-se em **cm/Hg, mm/Hg e mb (milibar)**.
- A pressão atmosférica normal é de $76\text{cm/Hg} = 760\text{mm/Hg} = 1013\text{ mb}$. Quando é superior a esses valores, a pressão é alta e quando inferior, a pressão é baixa.
- Para medir a pressão atmosférica, utiliza-se o **barómetro** e para medir e registar, utiliza-se o **barógrafo**.
- As linhas que unem pontos com a mesma pressão atmosférica são as **linhas isobáricas ou isóbaras**.
- A **pressão atmosférica** varia na **razão inversa** da **temperatura**. Se a temperatura aumenta, os gases dilatam-se, a pressão diminui; se a temperatura diminui os gases contraem-se e a pressão aumenta.
- A **pressão atmosférica** varia na **razão inversa** da **altitude**. Quando aumenta a altitude, a pressão diminui por duas razões – a coluna de ar que representa o peso da atmosfera sobre o lugar fica mais pequeno, logo o peso da atmosfera sobre o lugar é menor; com o aumento da altitude, o ar torna-se rarefeito e por isso mais leve.
- Para representar graficamente a pressão atmosférica, utilizam-se os **centros barométricos** – centros de alta pressão ou anticiclones e centros de baixa pressão ou depressão barométrica.
- Nos **centros de alta pressão**, o valor das isóbaras diminui do centro para a periferia. Pode ser identificado pela letra **A** ou pelo sinal **+**.
- Nos **centros de baixa pressão**, o valor das isóbaras aumenta do centro para a periferia. Pode ser identificado pelas letras **B** ou **D** ou pelo sinal **-**.
- Os **centros de alta pressão** estão associados a **bom tempo** e os de baixa pressão a **mau tempo**.
- A **pressão atmosférica distribui-se em latitude** em faixas paralelas e de

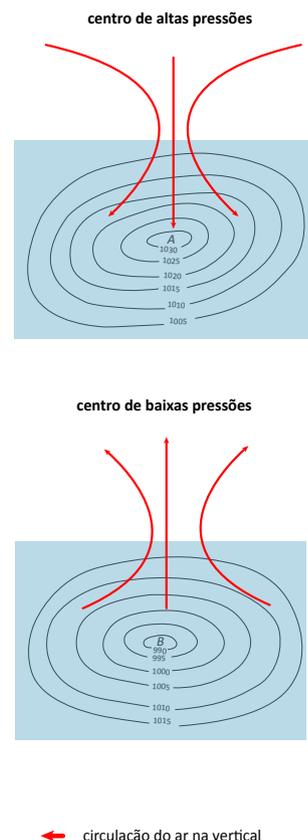


Fig. 89 Circulação do ar nos Centros Barométricos



Fig. 90 Ribeira de Calhau, São Vicente. Cabo Verde

forma alternada, ora baixa pressão, ora alta pressão.

- **Junto ao equador**, aparecem as baixas pressões equatoriais; **a envolver os trópicos**, as altas pressões subtropicais; nas **latitudes médias** as baixas, pressões subpolares; **junto aos polos**, as altas pressões polares.

- **Das diferenças de pressão atmosférica resultam os ventos.**

- O **vento** é o ar em movimento que se desloca das altas para as baixas pressões.

- **Existem quatro grupos de ventos:**

- **Ventos constantes** que sopram sempre na mesma direção ao longo do ano – **vento alísio**.

- **Ventos variáveis** que mudam de direção ao longo do ano – **vento do oeste e vento do leste**.

- **Ventos periódicos** que sopram ora num sentido, ora em sentido contrário – **monções e brisas**.

- **Ventos locais** são ventos típicos de determinadas regiões do globo – **suão**.

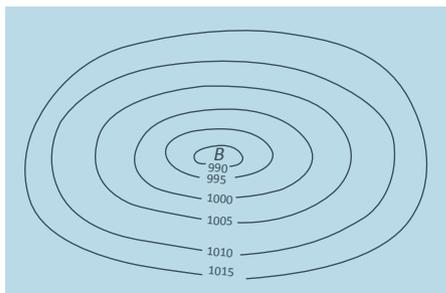
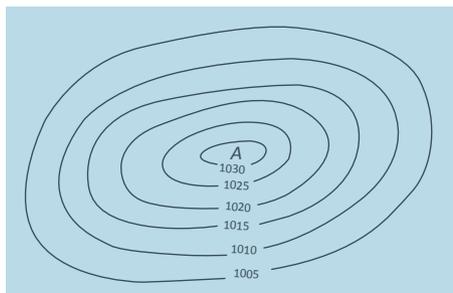
- O **instrumento** utilizado na medição da intensidade do vento é o **anemómetro** (o resultado é expresso em Km/h).

- Na determinação da direção do vento, utiliza-se o **catavento**.



Verifica o que aprendeste:

- 1 Define a pressão atmosférica. Como se exprime?
- 2 Indica o valor da pressão normal em milibar.
- 3 Em que circunstâncias a pressão é alta?
- 4 Completa as frases seguintes:
 - a) O instrumento utilizado para medir a pressão atmosférica é o _____. O barógrafo é um instrumento utilizado para _____ e _____ os valores da _____.
 - b) As _____ ou _____ são linhas que unem pontos da superfície com a _____ pressão atmosférica.
- 5 Observa a figura que representa os dois centros barométricos que estudaste. Identifica-os.



- 6 Associa os centros barométricos aos respetivos estados do tempo.
- 7 Como varia a pressão atmosférica com a temperatura?
- 8 Diz se são falsas (F) ou verdadeiras (V) as seguintes afirmações:
 - a) A pressão atmosférica aumenta com a altitude. ___
 - b) A pressão atmosférica varia na razão inversa da altitude. ___
 - c) Quando diminui a altitude, a pressão atmosférica diminui. ___
 - d) A coluna de ar que representa o peso da atmosfera sobre a superfície aumenta com a altitude. ___



A troposfera não constitui um todo homogêneo. Ela é formada por várias massas de ar que se diferenciam entre si pelas suas características de temperatura, humidade e densidade.

Tendo em conta a região de origem e, conseqüentemente, a temperatura das massas de ar, existem os seguintes tipos:

- **massa de ar equatorial** (muito quente) que tem a sua origem na região equatorial;
- **massa de ar tropical** (quente) que tem a sua origem nas regiões tropicais e subtropicais;
- **massa de ar polar** (fria) que tem a sua origem nas regiões polares e subpolares;
- **massa de ar ártica / antártica** (muito fria) que tem a sua origem junto aos polos.

As massas de ar que se formam no **interior dos continentes são secas** e as que se formam sobre **os oceanos são húmidas**. As **massas de ar não são estáticas**, oscilam ora para norte, ora para sul, relativamente à zona de origem; **acompanham o movimento anual aparente do sol**. As **massas de ar**, ao se deslocarem em conjunto, **não se misturam umas com as outras**. **Entre duas massas de ar adjacentes** existe uma superfície de descontinuidade que impede que se misturem. Esta superfície é a **superfície frontal** (figura 91). Da **interseção da superfície frontal com a superfície terrestre** resulta uma linha que se designa por **frente** (figura 91).

Existe a **frente quente** e a **frente fria**. Quando o ar quente substitui o ar frio, a frente é quente; quando o ar frio substitui o ar quente, a frente é fria.



Definição / conceito

Massas de ar são extensas porções de atmosfera, horizontalmente homogêneas quanto às suas características físicas (temperatura, humidade e densidade).

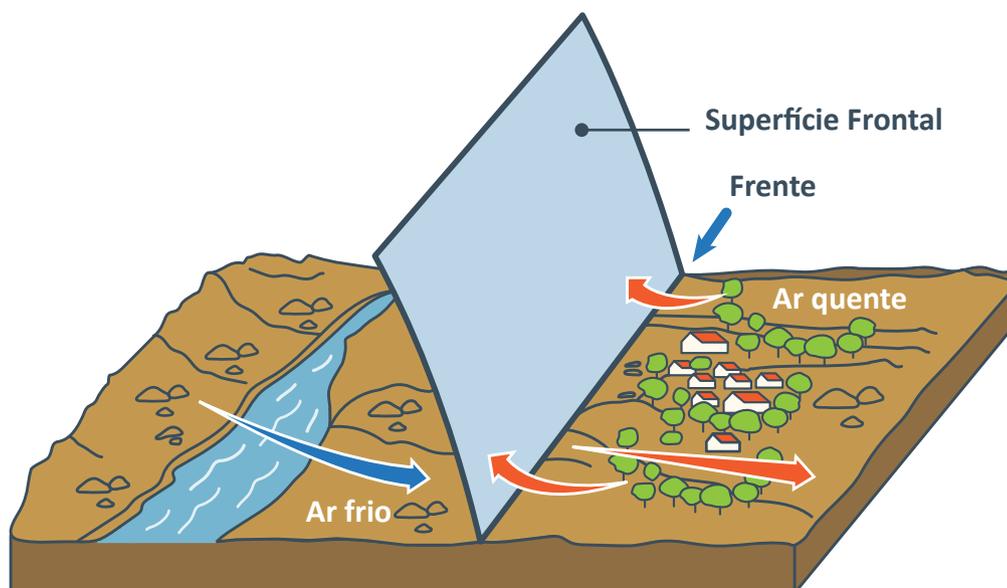


Fig. 91 Superfície frontal e frente



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- **Massas de ar** são extensas porções de atmosfera, horizontalmente homogêneas quanto às suas características físicas – temperatura, humidade e densidade.
- **Existem vários tipos de massas de ar**, umas quentes e outras frias, de acordo com a **zona de origem**.
- **As massas de ar equatorial e tropical** são massas de ar quente; formam-se na zona intertropical.
- **As massas de ar polar e ártico/ antártico são frias** - têm a sua origem nas zonas frias (regiões subpolares e polares).
- **As massas de ar não são estáticas**, acompanham o movimento anual aparente do sol, oscilando ora para norte, ora para sul da região de origem.
- **Duas massas de ar com características diferentes não se misturam**, existe uma **superfície frontal** que as separa.
- Da interseção da superfície frontal com a superfície terrestre resulta uma **frente**.
- A **frente** pode ser classificada como – **frente quente ou frente fria**.



Verifica o que aprendeste :

- 1 Define massa de ar.
- 2 Indica as massas de ar que estudaste.
- 3 Por que se diz que as massas de ar não são estáticas?
- 4 O que entendes por superfície frontal?
- 5 O que é uma frente?
- 6 Em que circunstâncias uma frente é quente?



3



OS CLIMAS DO MUNDO E AS FORMAÇÕES VEGETAIS

OBJETIVOS

Pretende-se, que, ao longo deste tema, o aluno seja capaz de:

- localizar as zonas de climas quentes;
- caracterizar, a partir de gráficos termopluviométricos, os principais tipos de climas quentes;
- localizar os tipos de climas quentes;
- caracterizar as formações vegetais correspondentes a cada um dos climas quentes;
- caracterizar o clima de Cabo Verde;
- explicar a ocorrência de chuvas em Cabo Verde, em função da Convergência Intertropical (CIT);
- explicar a influência da altitude na temperatura e na precipitação, nas ilhas do arquipélago;
- caracterizar a vegetação do arquipélago;
- localizar as zonas de climas temperados;
- caracterizar, a partir de gráficos termopluviométricos, os principais tipos de climas temperados;
- justificar as diferenças térmicas em função da latitude, continentalidade e correntes marítimas;
- localizar os diversos tipos de clima temperado;
- caracterizar as formações vegetais correspondentes a cada um dos tipos de climas temperados;
- localizar as zonas frias;
- caracterizar, a partir de gráficos termopluviométricos, os principais tipos de climas frios;
- justificar o regime térmico em função da carência de energia solar;
- justificar o regime pluviométrico em função das altas pressões polares;
- caracterizar as formações vegetais correspondentes a cada um dos tipos de climas frios.



**Definição/
conceito**

O **clima** é a sucessão habitual dos estados do tempo ao longo do ano num dado lugar ou região.

O nosso planeta apresenta uma diversidade climática relacionada com diversos fatores estudados anteriormente. Recorda que os fatores mais importantes são a latitude, a proximidade ou o afastamento do mar (continentalidade) e o relevo (altitude).

A temperatura é mais elevada entre o equador e os trópicos e diminui à medida que nos afastamos em direção aos polos, ou seja, a temperatura diminui com a latitude. Quanto maior for a latitude, maior será a obliquidade dos raios solares e menor será a quantidade de energia solar recebida.

Em relação à precipitação, esta está relacionada com as características das massas de ar e os centros barométricos (altas e baixas pressões). As áreas entre o equador e os trópicos são as que registam maior quantidade de chuva, com exceção das áreas de deserto envoltas dos trópicos.

Perceber as variações da temperatura e da precipitação no nosso planeta ajuda-nos a compreender a repartição geográfica dos vários tipos climáticos.

A classificação dos climas, que foi adotada, baseia-se na relação temperatura – precipitação. Assim temos:

Climas Quentes: equatorial, tropical (húmido e seco) e desértico;

Climas Temperados: mediterrâneo ou subtropical seco, subtropical húmido, marítimo e continental;

Climas Frios: polar e subpolar.

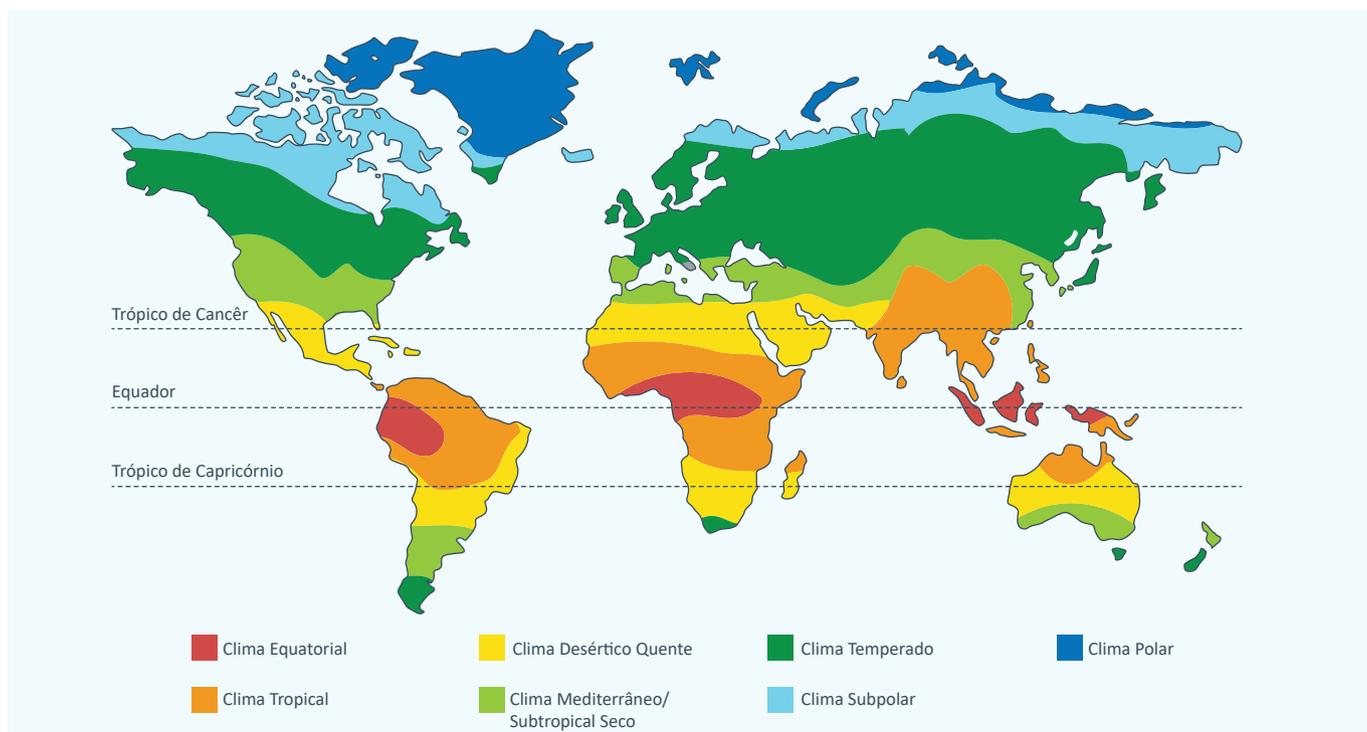


Fig 92 Principais tipos de clima no mundo

A Zona Intertropical

Os climas quentes ocorrem na zona intertropical que corresponde a uma superfície entre o Trópico de Câncer (hemisfério Norte) e o Trópico de Capricórnio (hemisfério Sul).

As características principais dos climas da zona intertropical são a elevada temperatura e a precipitação abundante ao longo de todo o ano.

1.1 Clima Equatorial

Nas regiões próximas do equador, as temperaturas médias mensais são superiores a 20° C. A amplitude térmica anual é pequena, entre 1° a 3° C.

Localização: O clima equatorial ocorre entre as latitudes de 10° N e 10° S, na zona de convergência intertropical, sob a influência das massas de ar quentes e húmidas - equatorial marítima e tropical marítima.

Características: a temperatura média, tanto mensal como anual, ronda os 27°C. A precipitação é abundante ao longo do ano, apenas nos meses de julho e agosto a precipitação é inferior a 200 mm (figura 93). Dada a uniformidade dos valores de temperatura durante o ano, a amplitude térmica anual é de apenas 1,5° C. Todos os meses do ano são muito quentes, húmidos e chuvosos, pelo que podemos dizer que existe uma única estação - **estação quente e húmida**.

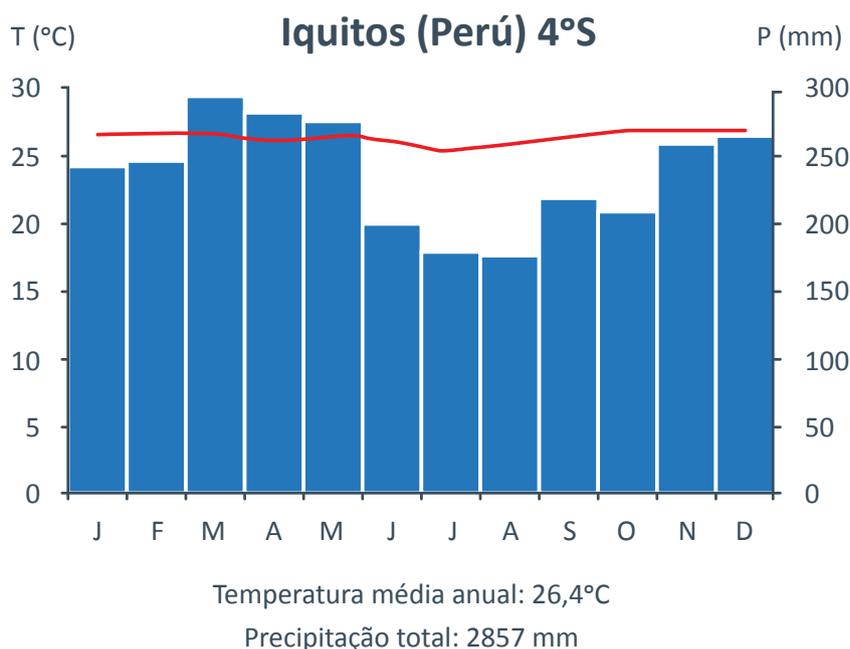


Fig. 93 Gráfico termopluiométrico de Iquitos, próximo do equador, no Perú. As temperaturas mensais variam pouco e chove muito ao longo do ano



Definição / conceito

Amplitude Térmica Anual é a diferença entre a temperatura média do mês mais quente e a temperatura média do mês mais frio.



Saber mais

Gráfico Termopluiométrico é aquele que representa simultaneamente os valores da temperatura (linha) e da precipitação (barra).

Vegetação Natural

A elevada temperatura e precipitação abundante favorecem o desenvolvimento da vegetação das regiões equatoriais, onde predomina a floresta equatorial. É uma floresta muito densa e exuberante. O número de espécies é imenso (algumas ainda não conhecidas). As árvores são de grande porte, podendo atingir os 60 metros. A copa é estreita e o tronco direito e liso. Nas florestas, a competição pela luz leva a uma estratificação da vegetação. Abaixo do estrato arbóreo (árvores) vem o estrato arbustivo (arbustos e árvores jovens) e no estrato inferior, junto ao solo, o herbáceo (ervas), pouco desenvolvido devido à pouca luz que passa através das árvores e dos arbustos. As folhas das árvores são persistentes, grandes e arredondadas.

As lianas e as epífitas são espécies peculiares da floresta equatorial. As lianas são plantas trepadeiras que se enrolam às árvores e as epífitas vivem sobre outras plantas e podem formar uma rede de raízes aéreas que se enrolam às árvores.

1.2 Clima Tropical

Os climas tropicais distribuem-se numa faixa a norte e a sul, sensivelmente entre os Trópicos de Câncer e de Capricórnio, a seguir ao clima equatorial. Quando a estação das chuvas é mais longa do que a estação seca, o clima é tropical húmido. Quando sucede o contrário, o clima é tropical seco.

1.2.1 Clima Tropical Húmido

Localização: ocorre sensivelmente entre os 10° e os 20° N e S.

Características: as temperaturas (observa a Figura 95) são elevadas durante todo o ano. As amplitudes térmicas anuais são pequenas, entre 3° e 5°C. A chuva é abundante, mas concentrada numa parte do ano - estação húmida.

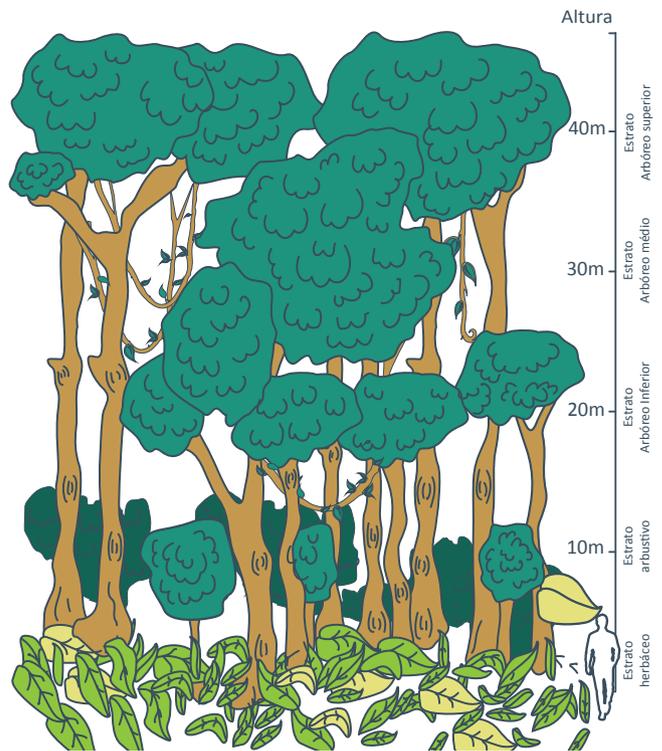


Fig 94. Floresta equatorial – esquema estratificado

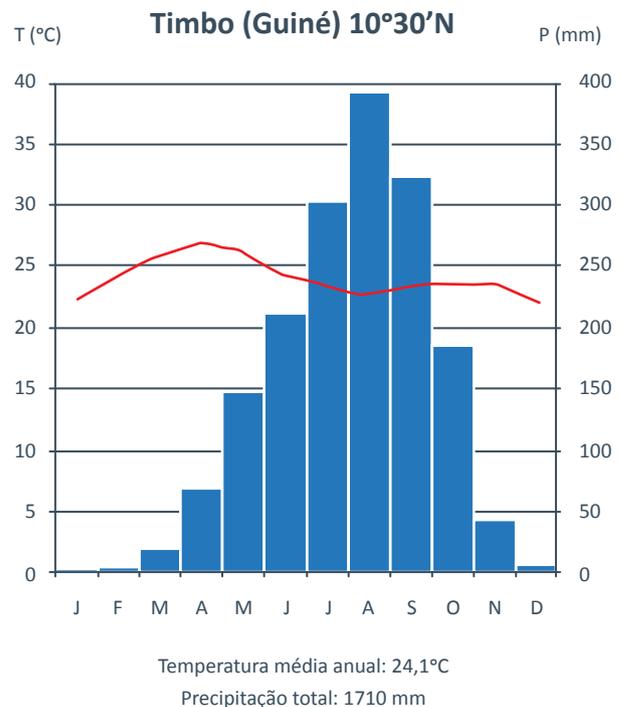


Fig. 95 Clima tropical húmido. A estação húmida é longa e alterna com uma estação seca mais curta.

1.2.2 Clima Tropical Seco

Localização: entre os 15° e os 25° N e S.

Características: a temperatura é elevada, como podemos observar na figura 96, atingindo quase os 35°C no mês de maio. O mês menos quente é janeiro com uma temperatura média de 25° C. As amplitudes térmicas anuais são moderadas (entre os 6° e os 15° C). Em Kayes, no Mali, foi de 9,8° C (maio: 34,7° C – janeiro: 24,9° C).

Vegetação Natural

Nas regiões de clima tropical húmido, predomina a floresta tropical que já é menos densa que a floresta equatorial. As árvores são mais baixas e mais espaçadas entre si e com copas mais largas do que as da floresta equatorial. O **sândalo** e o **bambu** são algumas das espécies mais características.

Nas regiões tropicais, em que chove menos, predomina a **savana** – formação vegetal constituída por **ervas altas**. Podem surgir algumas árvores dispersas, por vezes, de grande porte e arbustos espinhosos - **plantas xerófilas** - adaptadas à secura do clima.

Nas áreas em que a estação húmida é muito curta e com pouca chuva (clima tropical seco), predomina a **estepe**, formada por plantas herbáceas baixas, árvores pequenas e muito dispersas e arbustos igualmente dispersos e espinhosos. Entre as espécies características, destacam-se as **acácias**.



Fig 97 Savana

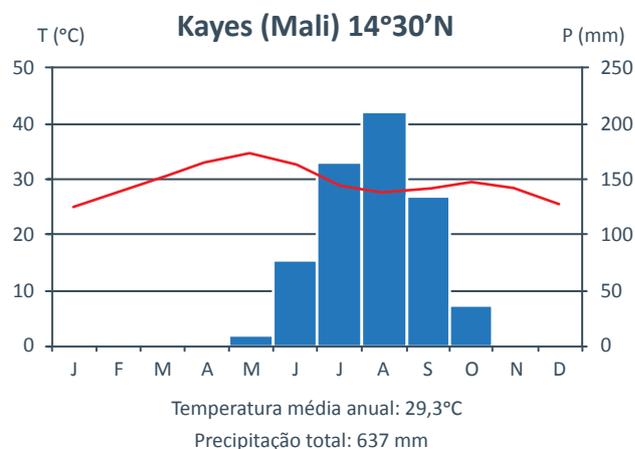


Fig. 96 Clima tropical seco. A estação seca é longa com vários meses sem precipitação, enquanto a estação húmida é curta.



Saber mais

Os meses são considerados secos quando o valor da precipitação total for igual ou inferior ao dobro do valor da temperatura média .

Considera-se a estação seca quando é maior o número de meses consecutivos em que a precipitação é inferior ao dobro da temperatura ($P \leq 2T$).

Considera-se a estação húmida quando é maior o número de meses consecutivos em que a precipitação é superior ao dobro da temperatura ($P > 2T$).



Definição / conceito

Plantas xerófilas são plantas que estão adaptadas a habitats secos e que sobrevivem com pequenas quantidades de água. Os caules permitem-lhes armazenar água. Dispõem de raízes grandes, para uma captação mais eficiente da água. As folhas são reduzidas a espinhos. São plantas carnudas e estão protegidas por uma grossa cutícula que impede a perda de água por transpiração. São exemplo de plantas xerófilas: o aloé (babosa) e os catos dos desertos.



Fig 98 Estepe tropical

1.3 O clima de Cabo Verde

O nosso país, como estudaste anteriormente, tem um **clima tropical seco**, dada a sua situação em latitude – zona do Sahel, que se caracteriza por climas áridos e semiáridos.

O arquipélago de Cabo Verde fica situado entre a zona subtropical (anticiclone dos Açores e as altas pressões) e a zona equatorial (baixas pressões). Os ventos dominantes são os alísios que sopram das altas pressões subtropicais para as baixas pressões equatoriais.



Saber mais

Convergência intertropical (CIT) é a zona para onde convergem os ventos alísios do hemisfério Norte e do hemisfério Sul.

A **CIT** (convergência intertropical) é a zona para onde convergem os ventos alísios do hemisfério Norte e do hemisfério Sul. Nos meses de julho a outubro, a CIT desloca-se para norte do arquipélago (Figura 99) que assim fica, temporariamente, sob a influência das massas de ar quente e húmido. Estas massas de ar originam chuvas que são mais intensas nas ilhas com relevo mais montanhoso. Os outros meses do ano – novembro a junho - chamados de «tempo das brisas» correspondem à estação seca. Durante a estação seca, entre os meses de dezembro e março, o arquipélago pode ser invadido por um vento que sopra de leste, quente e seco, o **harmatão**, com origem no deserto do Sahara, e que por isso transporta grandes quantidades de poeiras chamadas **bruma seca**, que provocam má visibilidade. Na Figura 100 podes observar uma nuvem de poeira (bruma seca) sobre o arquipélago de Cabo Verde que teve origem no deserto do Sahara.

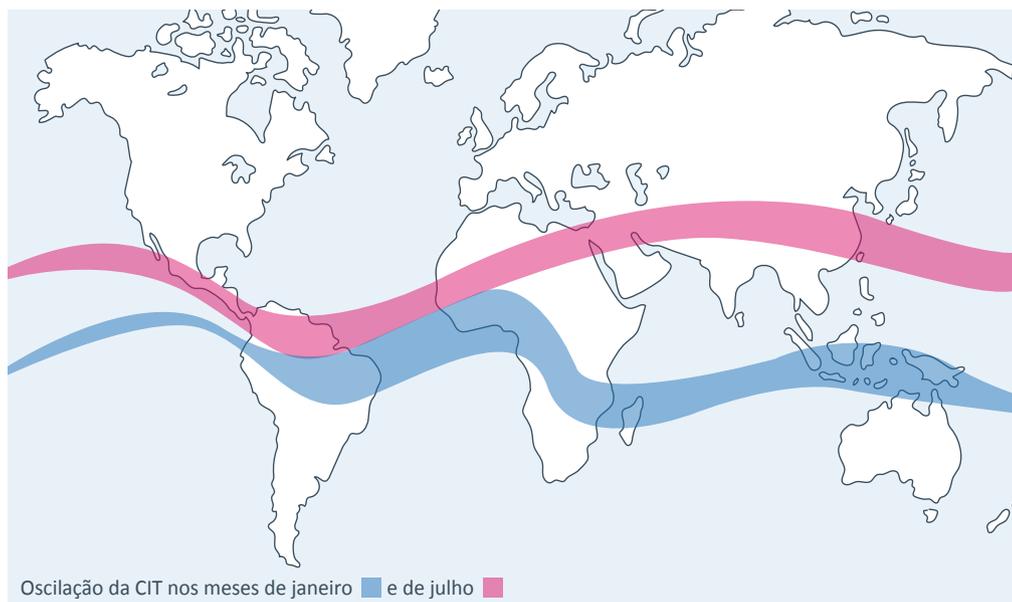


Fig. 99. Quando a CIT não se desloca para norte (posição no mês de julho), a massa de ar quente e húmido não chega ao arquipélago, originando períodos mais ou menos prolongados de seca.

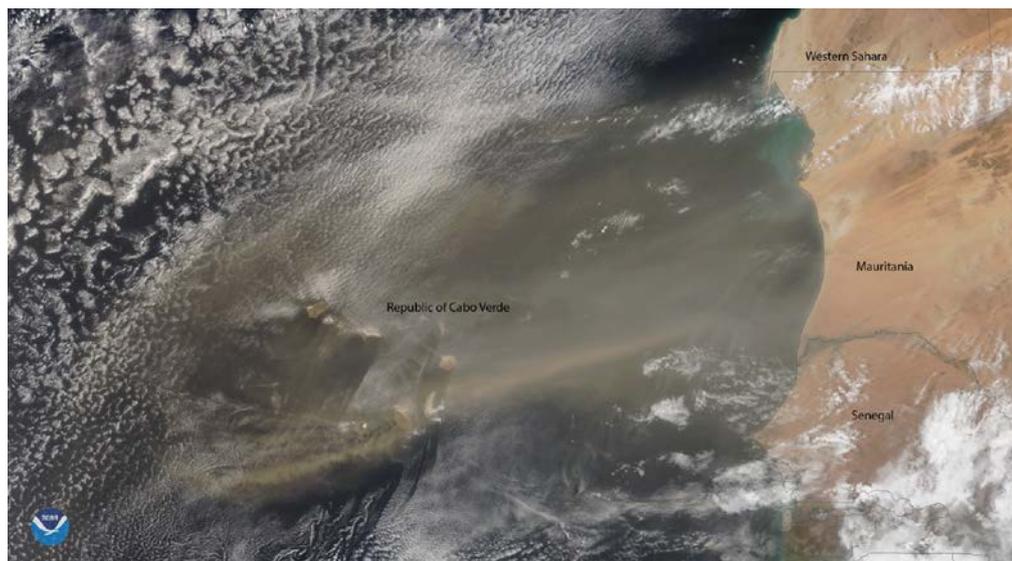


Fig. 100 Nuvem de poeira sobre o arquipélago de Cabo Verde (imagem NOAA-20 de 10 de junho de 2019)

Como podes observar nos gráficos termopluiométricos, a temperatura sofre uma pequena variação entre a **estação das águas** e a **estação das brisas**. A temperatura média anual do arquipélago ronda os 25° C e a amplitude térmica anual é pequena. Nas ilhas com maior relevo, as vertentes expostas aos ventos dominantes têm valores de precipitação mais elevados do que as vertentes abrigadas.

A precipitação é reduzida e concentrada na estação das águas, especialmente no mês de setembro. As ilhas de maior relevo e, principalmente, nas áreas

de maior altitude, a precipitação é mais elevada (Lombo de Santa, Rui Vaz). As ilhas de Sotavento podem ainda beneficiar da sua posição em latitude com chuvas mais frequentes e abundantes devido à posição da CIT. Nas ilhas do Sal e da Boavista a precipitação é muito escassa, como podes observar nos gráficos termopluiométricos do Sal (aeroporto) e do Rabil, respetivamente.

As particularidades do relevo (vales, encostas) nas ilhas mais montanhosas e a existência de vegetação podem estar na origem de microclimas.



Saber mais

Durante o final da primavera, verão e início do outono, uma massa de ar empoeirado forma-se sobre o deserto do Sahara e desloca-se para oeste sobre o Atlântico Norte, passando por Cabo Verde e podendo chegar à Bacia do Rio Amazonas (Brasil), onde os minerais presentes na poeira reabastecem os nutrientes dos solos da floresta tropical, que são continuamente esgotados pelas chuvas tropicais.

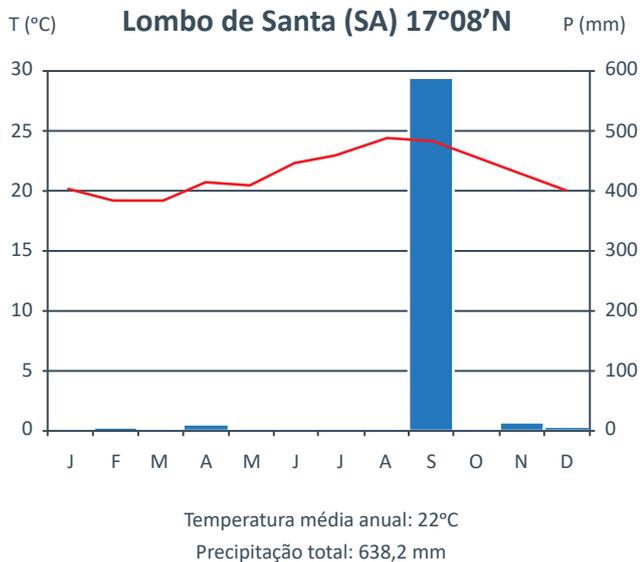


Fig. 101 Lombo de Santa

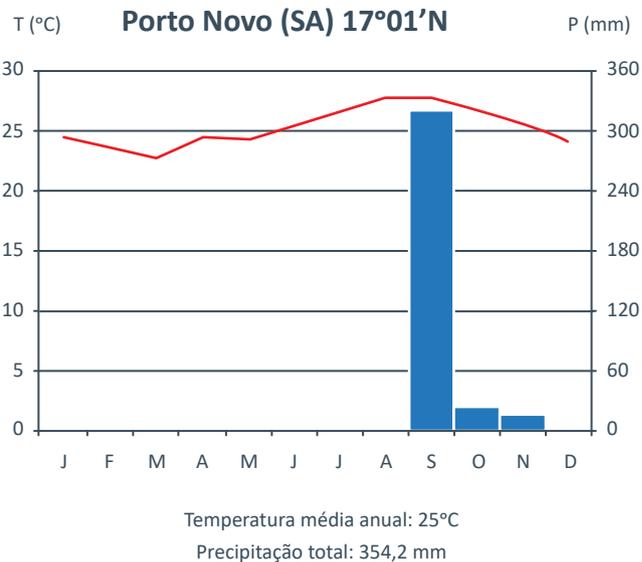


Fig. 102 Porto Novo

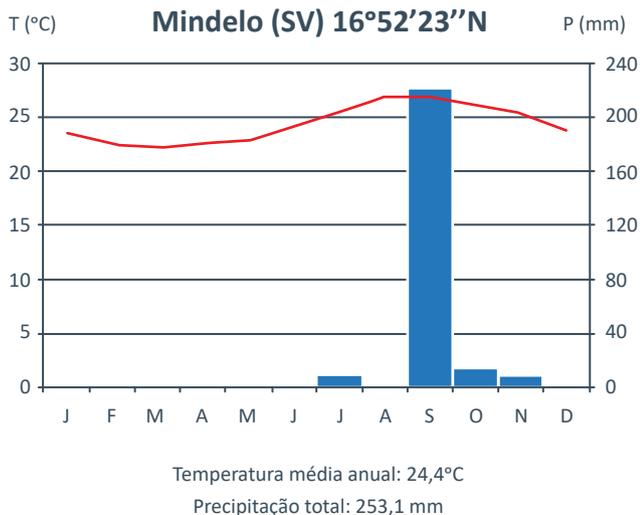


Fig. 103 Mindelo

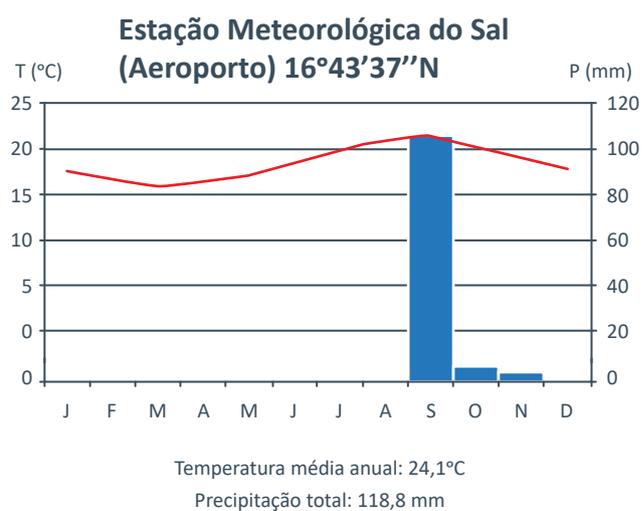


Fig. 104 Estação Meteorológica do Sal

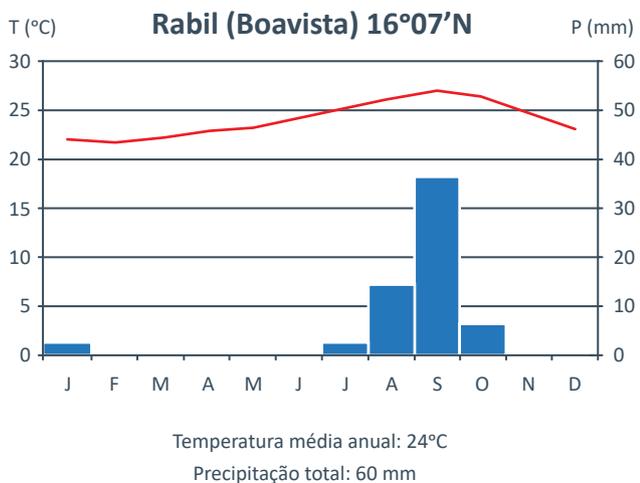


Fig. 105 Rabil (Boavista)

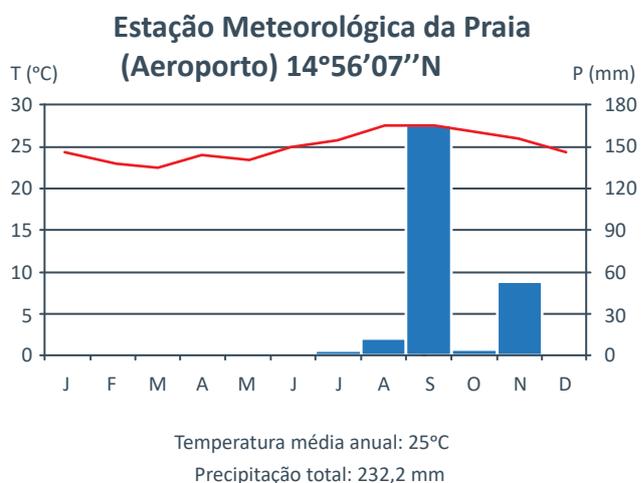


Fig. 106 Estação Meteorológica da Praia

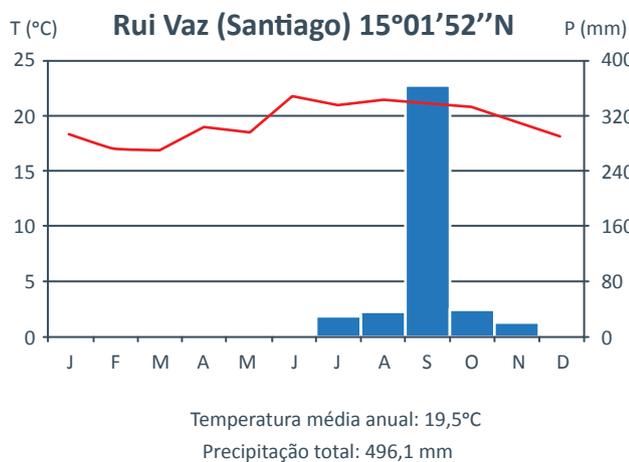


Fig. 107 Rui Vaz (Santiago)

Vegetação Natural

Recorre ao teu manual de História e Geografia de Cabo Verde do 5º Ano e recorda o que estudaste sobre a vegetação de Cabo Verde. Para te auxiliarmos nessa tarefa, deixamos-te alguns tópicos:

- as condições climáticas, especialmente a falta de chuva, a natureza do solo, o pastoreio, a agricultura e outras atividades humanas terão contribuído para uma drástica redução da vegetação natural do arquipélago;
- não existe floresta natural e as áreas florestais existentes foram criadas pelo trabalho humano, algumas delas são áreas protegidas;
- a atual vegetação de Cabo Verde é constituída por espécies vegetais endémicas, constituída por formações herbáceas, arbustivas e algumas árvores, e por espécies exóticas oriundas de outras regiões do globo;
- o dragoeiro, a tamareira, a língua-de-vaca, o tortolho, a losna e outras plantas aromáticas são espécies endémicas e comuns às ilhas da Macaronésia;
- a calabaceira, o tamarindo, o bombardeiro, as acácias são espécies oriundas do continente africano.

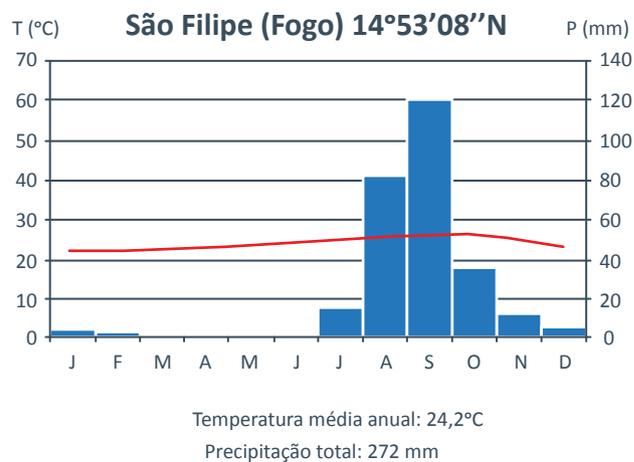


Fig. 108 São Filipe



Saber mais

A **Macaronésia** é uma área terrestre e marinha com organismos vivos, plantas e animais comuns a essa área. A área terrestre da Macaronésia é constituída pelos arquipélagos de Cabo Verde, das Canárias (Espanha), dos Açores e da Madeira (Portugal).



Fig. 109 Dragoeiro

1.4 Clima Desértico Quente

Localização: abrange as áreas dos grandes desertos quentes, sensivelmente entre as latitudes de 15° e 25° Norte e Sul, atravessadas pelo Trópico de Câncer no hemisfério Norte e Trópico de Capricórnio no hemisfério Sul. As áreas mais representativas são uma extensa faixa que abrange o norte de África (Sahara), a península arábica, o sul da Ásia, grande parte da Austrália e pequenas áreas da América Central e da América do Sul, e a África do Sul.

Características: as temperaturas médias são muito elevadas durante quase todo o ano e a precipitação é praticamente inexistente (Figura 110). A tempe-

ratura média ultrapassa os 32° C em meses consecutivos. A precipitação no mês de agosto foi de apenas 23 mm. A amplitude térmica anual não é muito elevada, cerca de 16° C. Dado que estamos nas regiões dos desertos, a temperatura pode ultrapassar os 50° C durante o dia e atingir valores negativos durante a noite, pelo que a amplitude térmica diurna é elevadíssima. Recorda que a ausência de vapor de água e de nebulosidade permitem que o calor libertado pela Terra se perca na atmosfera.

Vegetação Natural

Dada a escassez e a irregularidade das chuvas, a vegetação é escassa e adaptada à secura do clima - plantas xerófilas. Nas áreas com alguma precipitação, surgem pequenos arbustos e ervas dispersas. As folhas são pequenas e espinhosas para evitar a perda de água por transpiração. Algumas plantas suculentas, como é o caso dos **catos**, armazenam água nos caules, o que lhes permite sobreviver nos períodos de secura.

Nas regiões onde praticamente não chove, não existe vegetação – são as áreas de **deserto**. Por vezes, onde existe alguma água subterrânea, surgem os **oásis** que são áreas verdejantes. Uma das espécies típicas dos oásis são as **tamareiras**.

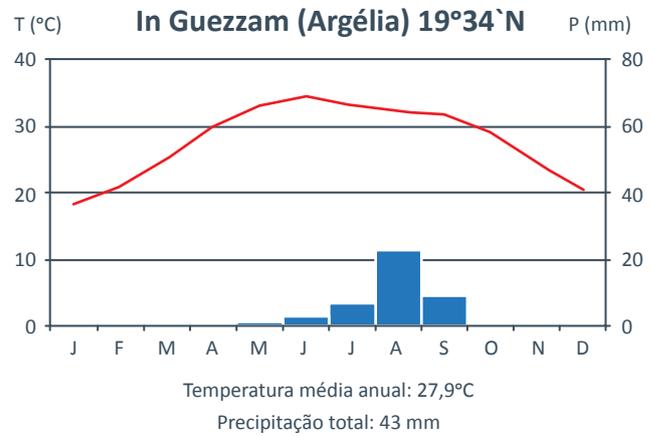


Fig. 110 Temperatura e precipitação típicas de clima desértico quente. A temperatura máxima diurna pode chegar aos 48° C e durante a noite pode atingir valores negativos (frio do deserto).



Definição / conceito

Amplitude térmica diurna é a diferença entre a temperatura mais elevada e a temperatura mais baixa durante um dia (24 horas).

Fig. 111 (Em baixo à esquerda)

Deserto de Viana, Boavista

Fig. 112 (Em baixo à direita)

Oásis



3.5 As Zonas temperadas

Situam-se entre os trópicos e os círculos polares. Esta delimitação aproximada compreende a zona entre os climas quentes e os climas frios, entre os 30° e os 50° ou 55° de latitude.

3.5.1 Clima Temperado Marítimo

Localização: abrange as faixas costeiras dos territórios mais ocidentais bordejados pelos oceanos e que recebem os ventos húmidos de Oeste. Ocorre na Europa Ocidental, América do Norte, Sul do Chile, Sueste da Austrália e na Nova Zelândia.

Características: as temperaturas médias anuais (TMA) são moderadas e as amplitudes térmicas anuais são pequenas. A precipitação distribui-se ao longo dos meses do ano com uma ligeira diminuição nos meses de verão. É um clima chuvoso durante todo o ano, especialmente no outono e no inverno, com chuvas abundantes. Os meses mais frios são os mais chuvosos. As quatro estações são bem diferenciadas.

As fracas amplitudes térmicas anuais devem-se à proximidade do oceano, isto porque o oceano, no verão, aquece mais lentamente que o continente e, no inverno, arrefece mais devagar.

As precipitações têm origem, principalmente, no encontro do ar quente tropical com o ar frio polar. Este, mais frio e denso, penetra sob o ar quente que é obrigado a subir e, ao subir, arrefece, o que provoca a condensação do vapor de água e a formação de nuvens com a possível ocorrência de chuva.

Vegetação Natural

A floresta de folha caduca ou **floresta caducifolia** é característica deste tipo de clima. As árvores mais comuns são: **carvalhos, faias, salgueiros e choupos.**

A humidade e as chuvas frequentes, conjugadas com uma temperatura amena, favorecem o desenvolvimento de formações vegetais herbáceas, normalmente verdes, que ocupam áreas consideráveis - os **prados.**

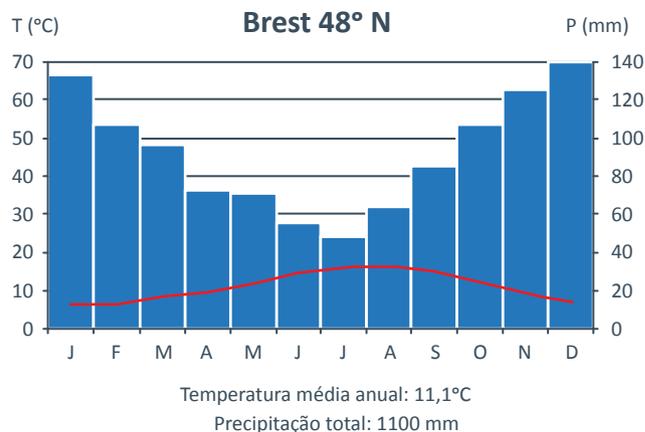


Fig. 113 Clima temperado marítimo ou oceânico. O verão é fresco (temperaturas de julho, agosto e setembro entre 15 e 16°C) e o inverno é um pouco frio (6,4° C em janeiro)



Saber mais

Árvores de folha caduca ou caducifólias: nos meses frios as folhas caem todas e as árvores ficam despidas. Chamam-se, por isso, de folha caduca ou caducifólias. Deste modo, as árvores não perdem água por evaporação.



Fig. 114 Floresta e prado

1.5.2 Clima Temperado Continental

Localização: áreas mais interiores dos continentes, entre os 30° e os 50° de latitude, sobretudo em vastas áreas do interior dos Estados Unidos da América e do Canadá, interior da Ásia, centro e sul da Argentina e nos países da Europa Oriental.

Características: invernos longos e frios com temperaturas negativas que podem chegar a -15°C devido ao ar polar. A precipitação no inverno é reduzida e ocorre sob a forma de neve. Os verões são curtos e quentes. Devido às diferenças de temperatura, as amplitudes térmicas, quer mensais, quer anuais, são muito elevadas. A amplitude térmica anual pode atingir mais de 30°C. A precipitação, no verão, embora escassa, é maior que no inverno (ao contrário do clima temperado marítimo em que chove mais no outono e no inverno). As estações intermédias (primavera e outono) são muito curtas e passam quase despercebidas.

As grandes amplitudes térmicas devem-se ao afastamento do oceano (continentalidade). Apesar de se distribuir sensivelmente à mesma latitude do clima temperado marítimo, a ação benéfica do mar não se faz sentir nestas áreas situadas a alguns milhares de quilómetros de distância. Se comparares as temperaturas entre Brest e Varsóvia, verificas que em Varsóvia o inverno é mais frio e o verão mais quente do que em Brest.

Vegetação Natural

Nas regiões de clima temperado continental domina uma formação vegetal herbácea (ervas) contínua e muito densa, praticamente sem árvores e que se designa por **pradaria** (alguns autores também lhe chamam estepe temperada).

Durante os meses da primavera e do verão, a pradaria parece um imenso manto verde (devido ao calor e às chuvas). No resto do ano, a pradaria ad-

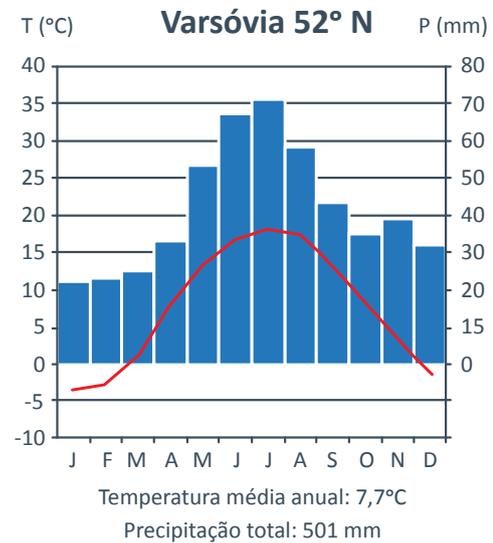


Fig. 115 Clima temperado continental. Invernos frios com temperaturas negativas (temperatura média mensal de janeiro, -3,5° C e verões com temperaturas médias próximas dos 20° C).

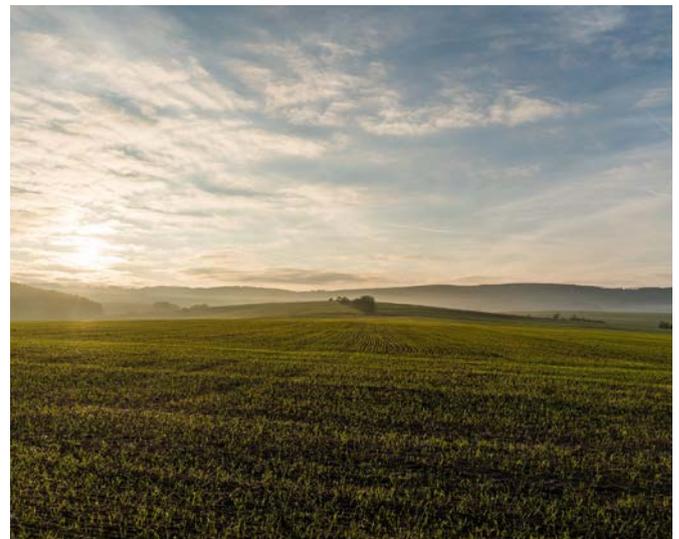


Fig. 116 Pradaria

quire um tom acastanhado (as ervas morrem), normalmente coberta de neve. Estas regiões são grandes produtoras de cereais, especialmente de **trigo**.

Nas regiões onde o clima temperado continental é menos rigoroso e com mais pluviosidade surge a floresta mista (árvores de folha caduca e árvores de folha persistente), constituída especialmente de coníferas (forma cónica).

1.5.3 Clima Temperado Mediterrâneo

Localização: 30 a 45° N e S. Ocorre na região do Cabo (África do Sul), Austrália (Sueste e Sudoeste), centro do Chile, Califórnia (EUA) e países da bacia do mar Mediterrâneo.

Características: O clima temperado mediterrâneo caracteriza-se por verões quentes, longos, secos e luminosos. As temperaturas médias mensais podem oscilar entre os 18° C e os 25° C, contudo a temperatura máxima pode atingir os 40° C em algumas regiões. Os invernos são suaves. As amplitudes térmicas anuais são moderadas. A precipitação é normalmente escassa e irregular, concentrada no outono e no inverno. A nebulosidade é fraca pelo que o céu apresenta-se normalmente limpo e brilhante.

Os verões quentes e secos devem-se à latitude e à influência do ar quente do deserto do Sahara (no caso dos países do continente europeu). No inverno, as chuvas devem-se ao encontro do ar quente tropical com o ar frio polar.

Vegetação Natural

A vegetação das regiões de clima temperado mediterrâneo está adaptada à secura dos meses de verão.

A floresta mediterrânea é constituída por árvores de pequeno porte e de folhagem persistente. As folhas, sempre verdes, são pequenas, duras e cobertas por uma cutícula para evitar perder água por transpiração. Dada a escassez de água (ausência de chuvas no verão), as raízes são profundas e ramificadas para poderem captar a água.

As espécies mais frequentes são o **sobreiro**, a **azinheira**, a **oliveira**, a **laranjeira** e o **pinheiro manso**. As formações herbáceas e arbustivas são dispersas e de pequeno porte devido à secura.

As plantas aromáticas como o **alecrim**, o **alfazema** e o **rosmaninho** são espécies típicas.

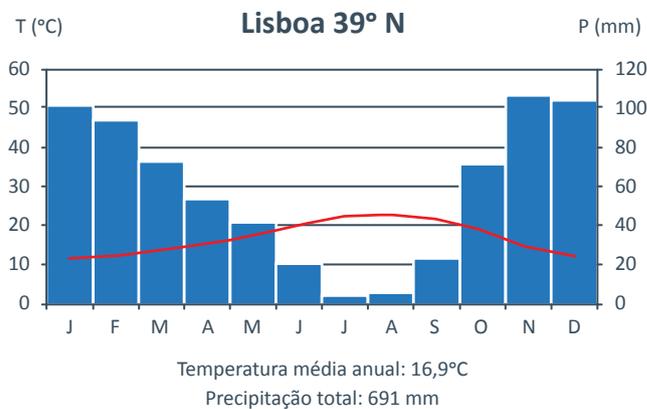


Fig. 117 Clima temperado mediterrâneo. As temperaturas médias mensais podem oscilar entre os 18° C e os 25° C. Os meses secos vão de 4 meses (caso de Lisboa) a 6 meses noutras regiões.



Fig. 118 Sobreiros



Definição/conceito

Cutícula vegetal é uma cobertura de cera impermeabilizante que se destina a evitar a perda de água por transpiração das plantas.

1.6 Climas Frios

Os climas frios situam-se a latitudes elevadas, a partir dos 55° até aos polos.

1.6.1 Clima Subpolar

Localização: 60 a 75° N e S.

Características: As temperaturas são muito baixas. Existe uma estação muito curta e pouco quente (2 a 3 meses) em que as temperaturas médias mensais podem atingir os 18° C. Os invernos são longos e muito frios, com temperaturas médias mensais quase sempre inferiores a - 20° C. A precipitação é muito escassa e ocorre na estação menos fria. No inverno ocorre sob a forma de neve. A amplitude térmica anual é muito elevada.

Vegetação Natural

Dadas as características climáticas que acabámos de ver, a vegetação é muito reduzida. Domina a floresta **Boreal** de coníferas (o nome deriva da sua forma cónica e permite que a neve possa deslizar sobre elas e não se acumule) ou **taiga**. As espécies mais comuns são o pinheiro e o abeto. As suas folhas são persistentes, resinosas e em forma de agulhas.



Fig 120 Taiga

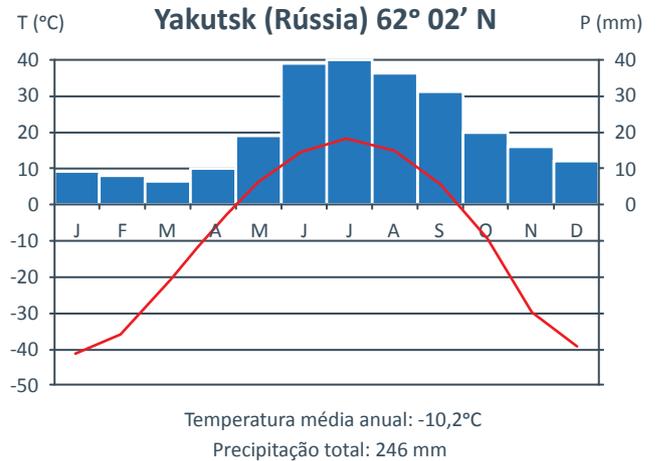


Fig. 119 Clima Subpolar - a temperatura média mais elevada ocorreu no mês de julho, 18,5° C e a mais baixa em janeiro, - 41° C. As temperaturas médias variam 59,5° C durante o ano.

1.6.2 Clima Polar

Localização: 65 a 90° N e S. Regiões entre os círculos polares e os polos. Abrange as calotes polares.

O clima polar localiza-se a latitudes mais elevadas do que o subpolar, mas eles podem ocorrer também à mesma latitude, embora o subpolar ocorra nas áreas mais próximas do mar, sendo, por isso, menos agreste que o clima polar, o que faz com que nem sempre seja fácil de distingui-los e delimitá-los.

Características: as temperaturas médias mensais são negativas durante quase todo o ano. A temperatura nos meses menos frios (2 a 3 meses) pode atingir valores positivos, contudo não ultrapassa os 10° C. Não existe verdadeiramente verão. Nos restantes meses (8 a 9 meses) as temperaturas são extremamente baixas, podendo chegar a valores entre os -50° C e os -80 ° C. A precipitação ocorre sob a forma de neve e, embora seja em pequenas quantidades, esta vai-se acumulando devido à baixa temperatura. A amplitude térmica anual é muito elevada.

Vegetação Natural

A vegetação é muito reduzida, rasteira e designa-se **tundra**. É formada por ervas, musgos e líquenes. À medida que a latitude aumenta, a tundra desaparece por completo, pois o solo encontra-se sempre coberto por uma espessa camada de gelo.

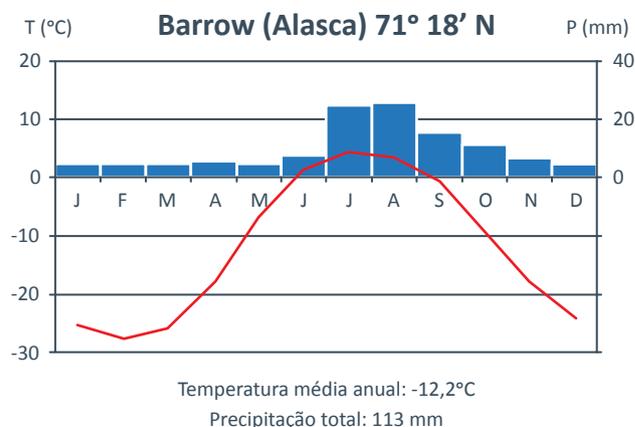


Fig. 121 Clima Polar - as temperaturas médias mais elevadas ocorrem nos meses de julho e agosto: 4,3° C e 3,4° C, respetivamente. A mais baixa em fevereiro: - 27,5° C. As temperaturas médias variam 31,8° C durante o ano.



Saber mais

As calotes polares são grandes massas de gelo que resultam da acumulação de neve, constituindo grandes reservatórios de água doce.



Fig. 122 Calotes Polares



Fig. 123 Tundra



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- A classificação climática que estudámos baseia-se em dois elementos: a temperatura e a precipitação.
- O **clima equatorial** caracteriza-se por **elevadas temperaturas** e **chuvas abundantes** durante todo o ano. As **amplitudes térmicas anuais são pequenas** e não existem estações do ano diferenciadas.
 - As elevadas temperaturas e as chuvas abundantes favorecem o desenvolvimento de uma floresta equatorial muito densa e com muitas espécies, sempre verde.
- Os **climas tropicais** distribuem-se pelos dois hemisférios a seguir à zona de clima equatorial. À medida que aumenta a latitude, vai diminuindo a estação húmida e aumentando a estação seca, pelo que às zonas de clima tropical húmido sucedem-se as zonas de clima tropical seco.
 - **As temperaturas médias mensais são elevadas** todo o ano, normalmente superiores a 25°C, daí que as **amplitudes térmicas anuais sejam pequenas**. As **chuvas são abundantes e concentradas** em alguns meses do ano, na estação húmida (**zonas de clima tropical húmido**).
- Nas zonas de **clima tropical seco**, as **chuvas são muito raras e concentradas** em 3 a 4 meses. São ainda **irregulares** de um ano para outro.
- Nas regiões de **clima tropical húmido**, a floresta tropical é semelhante à da floresta equatorial, embora menos densa. É constituída por árvores como o embondeiro e por um estrato arbóreo alto.
- Nas zonas de **clima tropical seco**, a floresta tropical dá lugar à **savana**, constituída por **ervas altas, árvores dispersas** e **arbustos** adaptados à secura. Nas zonas em que chove muito pouco a savana dá lugar à **estepe**, constituída por **ervas baixas, alguns arbustos** e **poucas árvores** muito dispersas.
- Nas zonas das **altas pressões subtropicais** (atravessadas pelos trópicos),-clima desértico quente, as **temperaturas são muito elevadas** e as **chuvas escassas e irregulares**. As amplitudes térmicas anuais são superiores às dos climas tropicais.
 - Devido à, praticamente, ausência de chuva, a **vegetação** é igualmente **escassa** com **espécies xerófilas** adaptadas à secura. Os **oásis** são áreas verdejantes com árvores como as tamareiras.
- O **clima temperado marítimo** caracteriza-se por **temperaturas amenas** - **inverno pouco frio** e **um verão relativamente fresco** (influência moderadora do mar) e **pequenas amplitudes térmicas anuais**.

- A **formação vegetal** típica é a **floresta caducifolia** (folha caduca). As árvores comuns são os **carvalhos**, os **salgueiros**, as **faias** e os **choupos**. Os prados (vegetação herbácea) apresentam-se sempre verdes.

- O **clima temperado continental** distribui-se praticamente à mesma latitude do clima temperado marítimo, mas no **interior dos continentes** (continentalidade), não recebendo a influência moderadora do mar, o que o torna mais rigoroso.

- Os **invernos são muito frios**, longos e com **pouca chuva**, em que a temperatura pode chegar aos -15°C . Os **verões são curtos e quentes**. A **amplitude térmica anual é muito elevada**. A **precipitação é relativamente escassa** com máximos no verão e mínimos no inverno. A **precipitação no inverno** ocorre sob a forma de **neve**.

- A **vegetação** é constituída por uma **formação herbácea** contínua e muito densa, designada **pradaria**. Na primavera e no verão, a pradaria assemelha-se a um manto verdejante e florido. No outono e no inverno, com a morte das plantas, a pradaria adquire tons amarelados ou acastanhados e fica coberta de neve.

- O **clima temperado mediterrâneo** distribui-se entre 30° a 45°N e S. O verão é quente e seco. O inverno é ameno e chuvoso. As chuvas ocorrem no outono e inverno. As amplitudes térmicas anuais são moderadas.

- A **floresta mediterrânea** é constituída por **árvores de pequeno porte**, de folhagem persistente e sempre verde. As espécies mais comuns são o **sobreiro**, a **azinheira**, o **pinheiro manso**, a **oliveira** e a **laranjeira**.

- O **clima subpolar** tem **invernos muito rigorosos e longos**. As **temperaturas médias mensais são muito baixas**, inferiores a -20°C . Os **verões são pouco quentes e curtos**. A **amplitude térmica anual é elevada**. A **precipitação é escassa** e concentrada nos meses menos frios. No **inverno**, ocorre sob a forma de **neve**.

- Apesar do clima rigoroso, a **formação vegetal** é constituída pela **floresta de coníferas** (o nome deriva da sua forma cónica e permite que a neve possa deslizar sobre elas e não se acumule) ou **taiga**. As espécies mais comuns são o **pinheiro** e o **abeto**. As suas folhas são persistentes, resinosas e em forma de agulhas.

- O **clima polar** apresenta **invernos muito longos** (8 a 9 meses), extremamente rigorosos **com temperaturas médias mensais que podem chegar a -50°C** . **Não existe verão**, embora as temperaturas possam atingir os 10°C . **A amplitude térmica anual é muito elevada**. A **precipitação é muito escassa** e ocorre nos meses menos frios, normalmente, sob a forma de neve.

- A **vegetação é muito reduzida**, rasteira e designa-se tundra. É formada por **ervas, musgos e líquenes**.



Verifica o que aprendeste :

1 Quais as características (temperatura e precipitação) do clima de Cabo Verde?

1.1 Como classificas o clima de Cabo Verde?

1.2 A que se dá o nome de Convergência Intertropical?

1.3 Qual a influência da CIT no clima do arquipélago?

2 Observa os gráficos termopluviométricos A, B e C.

2.1 Identifica o tipo de clima a que corresponde cada um deles.

2.2 Caracteriza cada um dos tipos de clima que identificaste.

2.3 Quais as áreas em que domina cada um desses tipos de clima?

2.4 Qual o tipo de vegetação associada a cada um desses climas?

3 No quadro abaixo, apresentam-se os valores médios mensais da temperatura e da precipitação de Timbuktu no Mali.

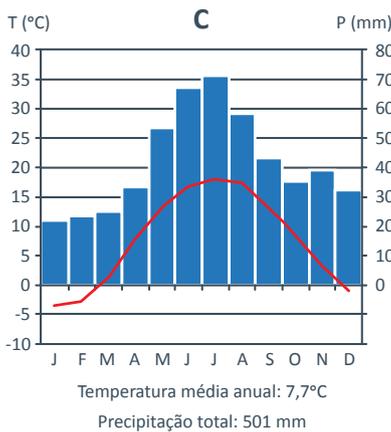
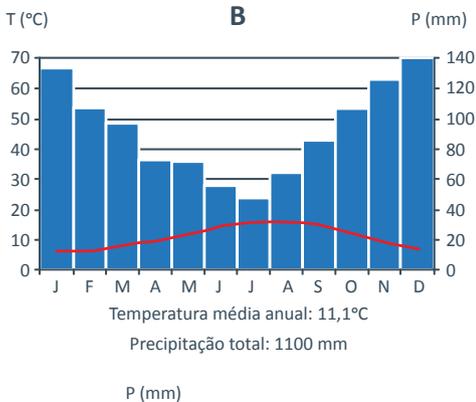
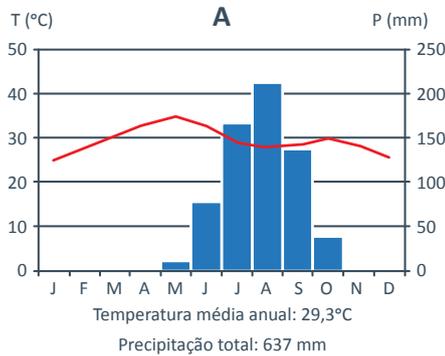
Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T(°C)	20,6	23,5	26,8	30,4	33,2	33,9	31,8	30,4	30,9	30,1	25,4	21,6
P(mm)	0	0	0	1	4	16	50	72	30	3	0	0

3.1 Calcula a temperatura média anual e a amplitude térmica anual de Timbuktu.

3.2 Calcula o total anual de precipitação em Timbuktu.

3.3 Qual o tipo de clima de Timbuktu?

3.4 Em que áreas do mundo ocorre esse tipo de clima?



4

O IMPACTO AMBIENTAL DA ATIVIDADE HUMANA

OBJETIVOS:

Pretende-se, que, ao longo deste tema, o aluno seja capaz de:

- identificar os impactos da atividade humana no ambiente;
- Identificar as principais fontes de poluição do ar;
- identificar as consequências da poluição do ar para a saúde humana;
- compreender que a poluição atmosférica é um problema global;
- explicar como a atividade pecuária pode poluir as águas interiores;
- explicar como as lixeiras podem poluir as águas subterrâneas;
- identificar as principais formas de poluição dos mares;
- explicar a origem e as consequências das marés negras;
- identificar e localizar os países em que mais plásticos aparecem no mar;
- explicar de que forma os plásticos entram na cadeia alimentar;
- identificar as principais fontes de poluição dos solos;
- identificar os tipos de resíduos;
- explicar o facto dos resíduos urbanos constituírem um problema ambiental;
- identificar os países europeus que produzem grandes quantidades de resíduos urbanos;
- identificar a composição e a quantidade dos resíduos urbanos produzidos em Cabo Verde;
- descrever os inconvenientes das lixeiras;
- descrever os procedimentos de eliminação de resíduos em aterros sanitários e em incineradoras;
- identificar os processos de recuperação e valorização dos resíduos.



O impacto da atividade humana tem criado um desequilíbrio ambiental que coloca sérios riscos à vida na Terra. Esses impactos são já notórios no aquecimento do planeta e estão a provocar uma mudança climática.

Daí a necessidade em proteger ecossistemas frágeis e construir comunidades sustentáveis que são resilientes a mudanças.

A Poluição do ar, da água e do solo

A poluição, tanto do ar como da água e do solo, é atualmente um dos problemas mais graves que a Humanidade tem de enfrentar e de tentar minimizar. Não sendo um fenómeno novo, tem-se agravado ao longo do tempo, com a forte **industrialização** no decurso do séc. XX, até aos nossos dias, com o aumento explosivo dos veículos **automóveis**, **transportes** rodoviários e aéreos, a **expansão urbana** e o crescimento das cidades.

1.1 A Poluição do ar

A **poluição do ar** resulta da produção de gases e de partículas sólidas com origem na atividade industrial, nos veículos automóveis e nas alterações da matéria orgânica.

Os principais compostos gasosos são o **dióxido de carbono**, o **dióxido de enxofre**, os **óxidos de azoto**, o **metano** e os **Clorofluorcarbonetos** (CFC, responsáveis pela destruição da camada de ozono).

Além de prejudiciais à **saúde humana**, são ainda responsáveis por alterações no meio, que podem vir a colocar em causa, a longo prazo, a vida na Terra.

O aumento da percentagem destes gases, especialmente o **dióxido de carbono**, pode contribuir para o **efeito de estufa**, ao elevar a temperatura do ar com consequências diretas na **mudança climática**.

Os problemas provocados pela poluição acabam por nos afetar a todos de uma forma geral, pois os ventos, as chuvas e os oceanos disseminam os poluentes a enormes distâncias, tornando a poluição um problema global que deve, por isso, ter uma resposta à escala de todo o planeta.

As principais fontes poluidoras

As principais fontes de poluição do ar são a indústria, especialmente as **centrais térmicas** (as que utilizam carvão para a produção de energia elétrica), as **refinarias de petróleo**, a **siderurgia** (produção de aço e ferro), as **fábricas de cimento**, as **indústrias químicas e de fertilizantes** e os **transportes** (veículos motorizados).



Saber mais

Consideramos Poluição, qualquer alteração do meio natural, suscetível de prejudicar os recursos biológicos - fauna e flora - e a saúde humana, e provocar desequilíbrios ambientais.

As **atividades industriais** lançam para a atmosfera grandes quantidades de fumos, poeiras e gases mais ou menos tóxicos.

Os **veículos motorizados** lançam para a atmosfera, além dos fumos, diversos gases e substâncias químicas como o monóxido de carbono, o dióxido de carbono, o chumbo e o metano.

A **qualidade do ar** tem sido afetada nas grandes cidades devido à intensa circulação de veículos. Em algumas dessas cidades, as autoridades têm tomado medidas para diminuir ou mesmo interditar a circulação automóvel, especialmente nas áreas centrais.

Os países mais industrializados são também os maiores poluidores, nestes incluem-se muitos dos países que constituem a União Europeia, a Rússia, os Estados Unidos da América, a China e a Índia. Os três maiores poluidores a nível mundial são a **China**, os **Estados Unidos** e a **Índia**.

Nos últimos anos, a **China** tem vindo a lutar para diminuir a poluição atmosférica, reduzindo a utilização de carvão, diminuindo as emissões das fábricas e limitando o número de veículos em algumas cidades.



Fig 124 Central térmica de Sant Adrià



Fig 125 Poluição atmosférica

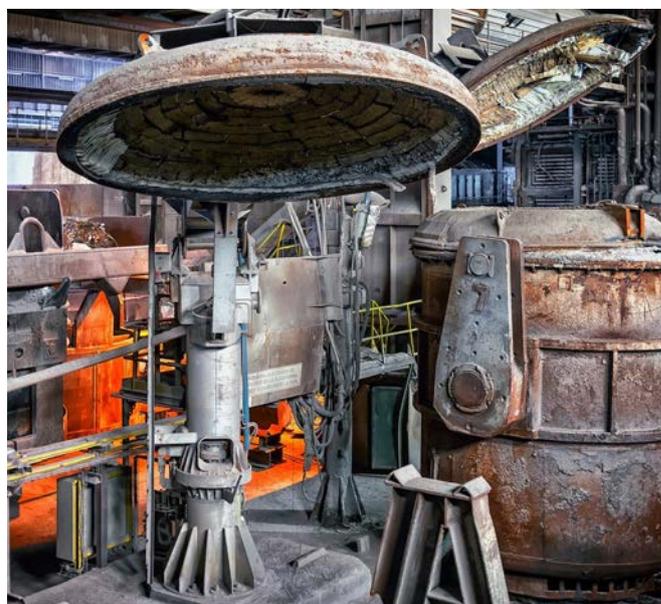


Fig 126 Siderurgia

Efeitos da Poluição Atmosférica

Os efeitos da poluição atmosférica fazem-se sentir na saúde humana mas também na flora, pois as poeiras depositam-se nas folhas das plantas, afetando o seu normal desenvolvimento.

Na **saúde humana**, podem provocar ou agravar algumas doenças, particularmente as **doenças respiratórias**. Na Figura 128 podes observar alguns dos impactos da poluição atmosférica na saúde.

No Quadro (Figura 127), encontram-se os dez países com maior número de óbitos devido à poluição do ar, em particular, por causa das chamadas **partículas finas** de matéria que medem menos de 2,5 micrómetros em diâmetro.

Em **Cabo Verde**, em 2017, terão morrido 115 pessoas por causas relacionadas com a poluição atmosférica, em especial as partículas finas.

Países	Nº Mortes
China	1 200 000
Índia	1 200 000
Paquistão	128 000
Indonésia	124 000
Bangladesh	123 000
Nigéria	114 000
Estados Unidos	108 000
Rússia	99 000
Brasil	66 000
Filipinas	64 000

Fig 127 Países com maior número de mortes devido à poluição atmosférica em 2017. Fonte: State of Global Air, 2019



Fig. 128 Impactos da poluição atmosférica na saúde humana - Fonte dos conteúdos : APA/Público



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- Os impactos das atividades humanas vêm causando problemas ao ecossistema, devido, principalmente, aos efeitos da poluição.
- A poluição do ar tem-se agravado devido à indústria transformadora, produção de energia e aos transportes.
- Os principais gases emitidos para a atmosfera são o dióxido de carbono, o metano e os clorofluorcarbonetos. Estes últimos são os principais responsáveis pela destruição da camada de ozono. O dióxido de carbono pode contribuir para o aumento do efeito de estufa.
- Os efeitos nocivos da poluição atmosférica podem afetar a saúde e provocar ou agravar as doenças respiratórias. Podem provocar irritação, inflamação e infeções. Podem afetar, ainda, o coração e o fígado. Estas doenças podem provocar a morte.
- Na China e na Índia - países muito afetados pela poluição atmosférica, morrem mais de um milhão de pessoas por ano devido à poluição do ar.
- Cabo Verde, apesar de pequeno poluidor, registou 115 óbitos devido à poluição atmosférica, em especial, das chamadas partículas finas.
- A poluição atmosférica é um problema global, não tem fronteiras, todos somos afetados.



Verifica o que aprendeste :

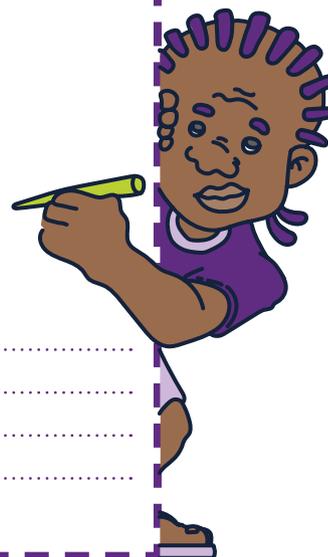
- 1 Quais as principais fontes de poluição da atmosfera?
 - 1.1 Indica algumas doenças provocadas pela poluição atmosférica.

.....

.....

.....

.....



1.2 A Poluição das Águas Interiores (continentais)

Tal como o ar, a água é indispensável à nossa sobrevivência, sendo um dos principais recursos naturais do planeta.

Em **Cabo Verde**, a **água** é um recurso particularmente escasso, sobretudo a água doce captada através de poços, galerias e furos. Este recurso vem diminuindo gradualmente tal como a sua qualidade.

A construção de algumas **barragens**, como a de Poilão na ilha de Santiago e a de Canto da Cagarra em Santo Antão, visam armazenar as águas das chuvas para utilização na agricultura.

A **dessalinização** da água do mar assegura o abastecimento dos principais centros urbanos do país.



Saber mais

Uma água está poluída quando a sua composição foi alterada de tal maneira que a torna imprópria para um determinado fim.

Riscos de poluição

Ao nível das **águas superficiais** e **subterrâneas**, os pesticidas e fertilizantes químicos utilizados na **agricultura** podem provocar alguma contaminação das águas subterrâneas, através da irrigação que penetra no solo, e levar a uma diminuição da qualidade da água, tanto para o consumo da população como para a agricultura.

A diminuição das águas subterrâneas (água doce) pode proporcionar a **intrusão** de água salgada (intrusão salina) nos poços e furos, sobretudo nos localizados mais próximos das áreas costeiras.

A atividade **pecuária** e a **avicultura** podem constituir fontes de poluição das águas superficiais e subterrâneas. Os detergentes utilizados na lavagem de poilgas, estábulos e aviários podem contaminar as águas, além do cheiro nauseabundo que emanam.

As **lixeiros** e outros locais de acumulação de resíduos podem igualmente poluir as águas subterrâneas devido à infiltração de líquidos altamente contaminados, resultantes da decomposição de resíduos. É pois necessário evitar a presença de qualquer tipo de poluição, quer química quer biológica, nas áreas de alimentação das águas subterrâneas.

A nível mundial, a **indústria** é a principal fonte de poluição da água. Os países mais industrializados e que não têm sistemas eficientes de controlo e tratamento dos efluentes industriais sofrem verdadeiras catástrofes ecológicas. Lançados nos rios, ribeiras, lagos, lagoas e albufeiras matam a fauna aquática existente nesses meios aquáticos, mas também a fauna e flora terrestre que com eles estão em contacto.



Fig 129 Paisagens aquáticas poluídas

Outra fonte de poluição são as águas **residuais** e os **esgotos** quando lançadas diretamente (sem tratamento) nos rios, ribeiras, lagos, carregadas de micróbios, bactérias e vírus, ameaçando a saúde da população e podendo provocar **doenças** como gastroenterites, hepatites e cólera.



Prepara-te para a avaliação – Síntese

- As principais fontes de poluição das águas superficiais e subterrâneas são a indústria, a agricultura (fertilizantes químicos e pesticidas), a pecuária e a avicultura, as lixeiras, as águas residuais e os esgotos domésticos e industriais.
- Todas estas fontes produzem resíduos que são lançados diretamente (sem tratamento) nos cursos de água, ou infiltram-se no solo devido à chuva ou à irrigação, no caso da agricultura.



Verifica o que aprendeste :

- 1 Quais as fontes de contaminação das águas interiores?
- 2 A pecuária e a avicultura podem ser fontes de poluição das águas interiores. Justifica a afirmação.



1.3. A Poluição dos Mares

Quando as águas dos rios e ribeiras já poluídas desaguam no mar, acabam também por contaminá-lo. A esta poluição acrescenta-se a das águas residuais dos aglomerados urbanos e os efluentes das indústrias localizadas no litoral que são encaminhados diretamente para as águas costeiras.

Os agentes que poluem as águas interiores poluem também, direta ou indiretamente, as águas da faixa costeira.

Também nas águas costeiras, os **resíduos industriais** e **agrícolas** podem ser prejudiciais e afetar os recursos piscatórios. Os peixes e os crustáceos podem ser contaminados por **mercúrio** e quando ingeridos podem provocar intoxicações alimentares. A estes, acrescentam-se os resíduos deixados pelos barcos e as águas resultantes da lavagem dos tanques de petroleiros.



Fig 130 Petroleiros

Os casos mais graves resultam de **acidentes** com petroleiros, que podem lançar milhares de toneladas de crude (petróleo bruto) no mar, dando origem às chamadas **marés negras**, que provocam a morte de aves marinhas, peixes, etc.

As **marés negras**, quando atingem as zonas costeiras, provocam a interdição das praias e restrições na atividade piscatória, com enormes prejuízos para as comunidades ligadas à pesca e um impacto negativo na atividade turística.



Fig 131 Marés negras

1.4 Os plásticos



O **plástico** é um dos problemas que tem vindo a atingir proporções gigantescas. Alguns estudos indicam-nos que todos os anos vão parar aos oceanos entre 5 e 13 milhões de toneladas de plásticos.

Estima-se que os **plásticos flutuantes**, da mancha de plástico existente no Pacífico Norte, cubram uma área de 1,6 milhões de quilómetros quadrados. Além desta, existe uma outra no Pacífico Sul, duas no Atlântico e uma no Índico. Grande parte dos contributos para esta acumulação vem de países asiáticos.

De entre os países que mais plásticos deixam ir parar ao mar devido, por um lado, ao **elevado número de habitantes** e, por outro, a uma **fraca gestão dos resíduos**, estão a China, a Indonésia, as Filipinas, o Vietname e o Sri Lanka.

Os plásticos podem ser confundidos com alimento e comidos pelos **peixes, aves, tartarugas** e outros animais marinhos. Os compostos químicos dos plásticos ficam nos tecidos destes animais e entram na **cadeia alimentar**, chegando até nós quando comemos peixe.

Os plásticos transportados pelos ventos e pelas correntes marítimas podem percorrer milhares de quilómetros e retornar às costas. Nas ilhas de Cabo Verde, foram identificados plásticos oriundos de pelo menos 25 países (Figuras 133 e 134).

Alguns países, nomeadamente os da União Europeia preveem proibir a venda de produtos de plástico de uso único. Em 2017, o governo de **Cabo Verde** proibiu o uso dos **sacos de plástico** não degradáveis.

Fig 132 Resíduos flutuantes



Fig. 133 Plásticos e restos de redes de pesca nas praias de Cabo Verde



Fig.134 Origem de plásticos recolhidos na ilha de Santa Luzia, Cabo Verde

Trata-se de um problema global e as medidas tomadas em alguns países não vão acabar com o plástico pois uma infinidade de produtos é de plástico. A produção mundial de plástico é enorme (Figura 135).

Contudo, cada um de nós pode contribuir, substituindo alguns dos objetos feitos de plástico por outros de outros materiais, reduzindo, assim, a nossa **pegada ecológica**.



Definição/conceito

A **pegada ecológica** é calculada com base nos recursos (quantidade de terra e água necessários) consumidos por uma pessoa ou grupo no seu dia a dia e pelos resíduos que produz.

In Dicionário infopédia da Língua Portuguesa, Porto editora.



Fig. 135 A produção mundial de plástico em 1950 e 2015

Fonte: www.europarl.europa.eu

1.5 A Poluição dos Solos

As principais fontes de poluição dos solos podem ser os **fertilizantes químicos** e os **pesticidas**, como já vimos anteriormente na poluição das águas interiores, usados em quantidades excessivas pela agricultura moderna, estes podem conduzir ao esgotamento dos solos.

As outras fontes de poluição do solo são as descargas diretas de **esgotos domésticos, industriais** e a acumulação de **resíduos**.



Fig. 136 Poluição do solo

1.6 Os Resíduos Sólidos

Os **resíduos sólidos** constituem um dos graves **problemas ambientais**. As enormes quantidades de resíduos que são produzidas em todo o mundo colocam um enorme desafio à sua recolha, tratamento e eliminação.

Os resíduos podem ser muito diversificados:

- **resíduos sólidos urbanos** (RSU) que são o principal tipo de resíduos produzidos pelos seres humanos. São resíduos domésticos (incluem embalagens de produtos alimentares ou de outros produtos, papel, pilhas, plásticos, latas, óleos, cartão, restos de comida) e outros resíduos semelhantes;
- **resíduos agrícolas** que são produzidos pela atividade agrícola, pecuária e por outras atividades relacionadas;
- **resíduos industriais** que resultam da atividade industrial;
- **resíduos hospitalares** que provenientes da prestação de cuidados de saúde.

As quantidades produzidas aumentam sistematicamente devido ao aumento da população, ao desenvolvimento económico e aos padrões de consumo moderno com produtos descartáveis (usar e deitar fora).

Além dos resíduos urbanos, setores de atividades como a indústria transformadora são grandes produtores de resíduos.

No conjunto de países da atual União Europeia, são geradas 5 toneladas de resíduos (todos os tipos) por habitante/ano. Só os resíduos urbanos, produzidos anualmente pelos agregados familiares (resíduos domésticos) são cerca de 209 milhões de toneladas. Os serviços de tratamento de águas residuais produzem 228 milhões de toneladas e a indústria transformadora 191 milhões de toneladas/ano.

Os países europeus que mais resíduos urbanos (todos os tipos) produzem são: Finlândia, Estónia, Luxemburgo, Bulgária e Suécia.



Em **Cabo Verde** foram produzidas 170 636 toneladas de resíduos urbanos (Figura 137). Destes, foram recolhidos 152 595 toneladas, a maior parte foram depositados em lixeiras e cerca de 12 000 toneladas depositados em aterro controlado.

Fig. 137 Resíduos urbanos produzidos em Cabo Verde em 2015

Fonte: ANAS, Plano Estratégico Nacional de Prevenção e Gestão de Resíduos em Cabo Verde (PENGeR), 2016.



Definição / conceito

Resíduos: quaisquer substâncias ou objetos provenientes da atividade humana, que são jogados fora e representam uma enorme perda de recursos materiais e energéticos. Por outro lado, a gestão e a eliminação de resíduos podem ter impactos ambientais graves.



Definição / conceito

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): Resíduos domésticos, provenientes de habitações, lojas, escritórios e serviços, entre outros.

Na figura 138 podes observar a composição dos **resíduos urbanos** produzidos no nosso país. Os **plásticos** representam uma parte importante dos resíduos produzidos, tal como o papel e o cartão. Este último será de mais fácil reciclagem. Dos 28% de plásticos, cerca de 9% são de plásticos PET (garrafas). Os resíduos biodegradáveis representam cerca de 10%.



Fig. 138 Composição média dos resíduos urbanos em Cabo Verde (2015)

Fonte: ANAS, Plano Estratégico Nacional de Prevenção e Gestão de Resíduos em Cabo Verde (PENGeR), 2016.

Independentemente da quantidade de resíduos produzidos pelos diferentes países, um objetivo comum é reduzir os impactos dos resíduos no **ambiente** e na **saúde**. Para alcançar esse objetivo, é necessário reduzir a quantidade de resíduos produzidos, aumentar a **reciclagem** e a **eliminação segura dos resíduos**.



Definição/conceito

Lixeira - instalação ou local onde os resíduos são depositados sem qualquer controlo, com riscos para a saúde pública e para o ambiente (contaminação do solo, da água e do ar).

1.6.1 Procedimentos para a eliminação dos resíduos sólidos:

Ainda utilizadas em alguns países, as **lixeiros** não são solução para os resíduos sólidos, pois apresentam muitos inconvenientes:

- não é feita qualquer separação dos diferentes tipos de resíduos (os plásticos podem permanecer no ambiente durante muitos anos);
- a decomposição de matérias orgânicas podem constituir uma ameaça à saúde pública, produzem cheiros desagradáveis e os líquidos altamente poluídos podem infiltrar-se, contaminando os solos e as águas subterrâneas;
- a queima dos resíduos provoca poluição atmosférica.



Fig 139 Lixeira a céu aberto

Outras soluções podem ser os aterros sanitários e as incineradoras. Os **aterros sanitários** são um procedimento seguido em muitos países, pois são menos prejudiciais para o ambiente e os riscos para a saúde pública também são menores.



Definição / conceito

Aterro sanitário, local vedado em que o solo é impermeabilizado, para deposição controlada de resíduos. Os resíduos são compactados e cobertos com terra. O aterro sanitário é concebido de forma a se evitar riscos para a saúde pública e para o ambiente, durante o seu funcionamento e após o seu encerramento, depois de cheio.

Cabo Verde dispõe de um aterro sanitário na ilha de Santiago (Aterro Sanitário de Santiago). Ocupa uma área de 20 000 m², tem uma vida útil estimada em 18 anos e tem a capacidade para tratar 1,2 milhões de toneladas de resíduos sólidos de todos os municípios da ilha de Santiago.

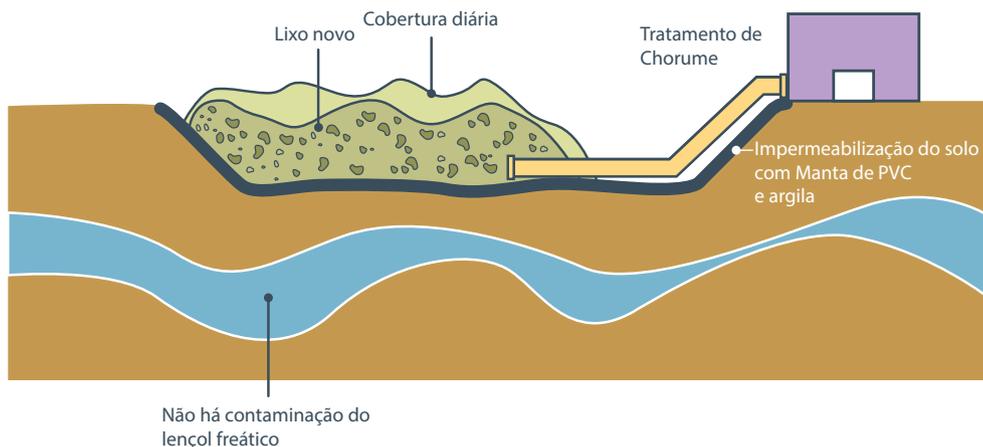


Fig. 140 Esquema representativo de um aterro sanitário controlado

A **incineração** é um processo que consiste na queima dos resíduos (redução a cinzas) em instalações adequadas (incineradoras), reduzindo a cinzas grandes quantidades de resíduos. Tem a vantagem de ocupar menos espaço que os aterros mas pode libertar gases muito tóxicos, com efeitos cancerígenos, pondo em causa a saúde pública. Por isso, as populações e as associações ambientais têm manifestado a sua oposição.

Os aterros ocupam espaço e podem causar poluição atmosférica, da água e do solo, enquanto a incineração pode resultar em emissões de poluentes atmosféricos altamente tóxicos.



Fig 141 Descarga de resíduos



Fig 142 Incineradora

1.6.2 Reciclagem



Fig. 143 Reciclagem

A **reciclagem** permite a recuperação de materiais já utilizados, e posteriormente rejeitados, e a sua valorização ao serem transformados em produtos ou materiais para serem utilizados. O vidro, o papel, os metais e mesmo o plástico entram facilmente no circuito de reciclagem, pois são depositados separadamente em locais adequados.

Em muitos países, os habitantes separam os diferentes tipos de resíduos que produzem em casa (vidro, papel, metal, matérias orgânicas) e depositam-nos, posteriormente, em contentores/caixotes específicos para cada tipo de resíduo. Depois são levados para os centros de reciclagem.

A **compostagem** é um processo natural que consiste na decomposição biológica de resíduos orgânicos, do qual resulta um produto (composto) usado como adubo natural. É um processo ainda utilizado na agricultura biológica (sem químicos), também em Cabo Verde.

Os resíduos urbanos, depois de tratados, podem ser utilizados como combustível para a **produção de energia elétrica** na produção de **biogás** e na produção de **adubos** para a agricultura.

Coisas simples que podes fazer:

- reduzir o volume de resíduos que produzes;
- comprar produtos com pouca embalagem;
- reutilizar sempre que possível a embalagem, a bolsa das compras;
- substituir os objetos de plástico de uso quotidiano por outros;
- separar os teus resíduos (recolha seletiva) tendo em vista a reciclagem;
- utilizar pilhas recarregáveis;
- ter cuidado quando eliminares resíduos domésticos perigosos (inflamáveis, explosivos ou tóxicos, ex. baterias e pilhas, tintas, pesticidas, lâmpadas fluorescentes, equipamentos elétricos e eletrónicos).



Fig. 144 Resíduos para produção de adubos para a agricultura



Prepara-te para a avaliação – Síntese :

- Os **resíduos urbanos** são um dos problemas ambientais mais complexos e difíceis de solucionar. Isto porque, apesar dos esforços de alguns países na redução e reciclagem das quantidades de resíduos produzidos, a nível mundial, a quantidade de resíduos continua a aumentar.
- O aumento é devido ao crescimento da população, ao desenvolvimento económico e aos padrões de consumo moderno com produtos descartáveis.
- **Tipos de resíduos:** resíduos sólidos urbanos, resíduos agrícolas, resíduos industriais e resíduos hospitalares.
- Em **Cabo Verde**, os **plásticos** representam uma parte importante dos resíduos produzidos.
- Os resíduos podem ser depositados em **lixeiros**, **aterros sanitários** controlados ou **incinerados**. Os **aterros controlados** apresentam um conjunto de vantagens relativamente às lixeiras, pois **são menos prejudiciais para o ambiente** e os riscos para a saúde pública também são menores.
- Os **aterros sanitários** controlados são locais **vedados** em que o solo é impermeabilizado, evitando afetar o solo, os resíduos são colocados em camadas, compactados e cobertos com terra. Têm um tempo de utilização limitado, que corresponde ao limite da sua capacidade (até ficar cheio).
- A **incineração** consiste na **redução a cinzas** dos resíduos a altas temperaturas nas incineradoras. Tem a vantagem de reduzir muito a quantidade de resíduos, mas é um processo que **liberta gases tóxicos**, que colocam em risco a saúde pública.
- A **reciclagem**, que consiste no **reaproveitamento** e **recuperação de materiais já utilizados**, é um processo muito vantajoso, pois **permite novas utilizações**, especialmente para o **vidro**, o **papel** e os **metais**.

ÍNDICE DE IMAGENS

Página	Nº Fig.	Autor
6 e 7		Imagem de Carlos Santos - P. Natural, Salinas, Sal.
8		Imagem de Carlos Santos - Floresta - São Jorge, Santiago
9		Imagem de Oficina de Utopias
10	1	Imagem de ChadoNihi por Pixabay
10	2	Imagem de Dimitris Vetsikas por Pixabay
10	3	Imagem de David Mark por Pixabay
10	4	Imagem de Bruno Germany por Pixabay
10	5	Ilustração de Oficina de Utopias
10	6	Ilustração de Oficina de Utopias
11	7	Ilustração de Oficina de Utopias
13	8	Imagem de Angie Agostino por Pixabay
13	9	Imagem de Free-Photos por Pixabay
13	10	Imagem de Carlos Santos
13	11	Imagem de Carlos Santos
13	12	Imagem de Carlos Santos
13	13	Imagem de Carlos Santos
14-22	14-25	Ilustração de Oficina de Utopias
23	26	Imagem de Gino Crescoli por Pixabay
24	27	Ilustração de Oficina de Utopias
29	28	Imagem de Andrew Stutesman por Unsplash
29	29	Imagem de Eugenio Cuppone por Pixabay
30	30	Imagem de Carta Militar de São Nicolau
33	31	Ilustração de Oficina de Utopias
35	32	Imagem de d-maps.com
35	33	Imagem de Carta Militar de São Nicolau
35	34	Imagem de Outros Bairros
39-49	35-51	Ilustração de Oficina de Utopias
54	52	Imagem de Arek Socha por Pixabay
55	53	Ilustração de Oficina de Utopias
57	54	Imagem de Noel Bauza por Pixabay
64	55	Imagem de ipicgr por Pixabay
62-63	56-58	Ilustração de Oficina de Utopias
64	59	Imagem de Comfreak por Pixabay
65-66	60-61	Ilustração de Oficina de Utopias
69	62	Imagem de Peyescs por Pixabay
69-82	63-72	Ilustração de Oficina de Utopias
83	73	Imagem Steve Halama por Unsplash
84	74	Imagem Olivia Basile por Unsplash
85	75	Imagem de Free-Photos por Pixabay
85-86	76-79	Ilustração de Oficina de Utopias

88	80	Imagem de Oficina de Utopias
90	81	Imagem Michel Porro por Unsplash
90-95	82-89	Ilustração de Oficina de Utopias
96	90	Imagem de Associação Aoje -Olho de Gente
99-105	91-96	Ilustração de Oficina de Utopias
105	97	Imagem de Rolf Dobberstein por Pixabay
106	98	Imagem de 4939 por Pixabay
107	99	Ilustração de Oficina de Utopias
107	100	https://www.nesdis.noaa.gov/sites/default/files/20190610-caboverdedust.jpg
108-109	101-108	Ilustração de Oficina de Utopias
109	109	Imagem de Danube por Pixabay
110	110	Ilustração de Oficina de Utopias
110	111	Imagem de Carlos Santos
110	112	Imagem de Wikimages por Pixabay
111	113	Ilustração de Oficina de Utopias
112	114	Imagem de andrea candraja por Pixabay
112	115	Ilustração de Oficina de Utopias
112	116	Imagem de torstensimon por Pixabay
113	117	Ilustração de Oficina de Utopias
113	118	Imagem de Franky1st Pixabay
114	119	Ilustração de Oficina de Utopias
114	120	Imagem de RostRyba por Pixabay
115	121	Ilustração de Oficina de Utopias
115	122	Imagem de Taken 727 por Pixabay
115	123	Imagem de Наталья Коллегова por Pixabay
121	124	Imagem de Juan Giraudo por Unsplash
121	125	Imagem de Pixource por Pixabay
121	126	Imagem de Pixource por Pixabay
122	127-128	Ilustração de Oficina de Utopias
125	129	Imagem de Pixource por Pixabay
126	130	Imagem de Engin Akyurt por Pixabay
126	131	Imagem de Bruno Germany por Pixabay
128	132	Imagem de tkremmel por Pixabay
128	133	Imagem de Biosfera
128	134	Imagens de Biosfera, montagem de Oficina de Utopias
129	135	www.europarl.europa.eu
129	136	Imagem de Anh Vy por Unsplash
131-132	137-138	Ilustração de Oficina de Utopias
132	139	Imagem de vkingxl por Pixabay
133	140	Ilustração de Oficina de Utopias
133	141	Imagem de prvideotv por Pixabay
133	142	Imagem de Art Tower Pixabay
134	143	Imagem de Jarrod Blamey por Pixabay
	144	Imagem de Ben Kerckx por Pixabay

Bibliografia

AAVV (1988). **Países, Povos e Continentes**, (4 volumes), col. Lexicoteca, Lisboa, Círculo de Leitores.

Atkinson, Bruce; Gadd, Alan (1990). **O Tempo**, Lisboa, Círculo de Leitores.

Amaral, Ilídio do (1964). **Santiago de Cabo Verde. A Terra e os Homens**, Lisboa, Junta de Investigação do Ultramar.

Antunes, João. **Geografia**, volume I, 14ª edição, Plátano Editora.

Baptista, José António; Baptista Julieta; Mendes, Ana (2008). **Geodiversidade, Geografia 7º ano, A terra estudos e representações**, Didática Editora .

Baptista, José António; Rodrigues, Jaime Frederico, (1991). **Geografia 7º ano**, Universitária, Editora LDA.

Barry, Roger G.; Chorley Richard J (1978). **Atmosfera, Tiempo y clima** (1999), Barcelona, Editora Omega, 2ª edição.

Carapeto, Cristina (1998). **Educação Ambiental**, Lisboa, Universidade Aberta.

Correia, Ezequiel (1996). **“Contribuições para o Conhecimento do Clima de Cabo Verde”** in Garcia de Horta, Série de Geografia, vol. 15, nº2, Lisboa, IICT.

Costa, António; Fernandes, Maria Alice Picão; Gameiro, Maria Alzira Roque (1984). **Pequeno Dicionário de Geografia**, Porto Editora.

Costa, Rui; Garrido Dulce (1984). **Dicionário de Geografia**, Temas de Geografia e Ciências Afins utilizados nos 7º, 8º, 9º, 10º, 11º e 12º anos de escolaridade. 2ªedição, Editora Presença.

Cueva, A. Perez; Panareda, J. M; Rosselo, V. M. (1998). **Manual de Geografia física** segunda edicone Catalan Universitat València .

Gilpin, Alan (1992). **Dicionário de Ecologia**, Lisboa, Dom Quixote.

Magalhães, J. Edmundo; Pinto, Helena M (1985). **A terra e a paisagem**, 3ªedição, Edições Asa.

Peixoto, José (1989). **A Água no Ambiente**, Lisboa, Secretaria de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais.

Ribeiro, Orlando (2012). **O Ensino da Geografia**, Porto, Porto Editora.

Ribeiro, Orlando (1960). **A Ilha do Fogo e as suas Erupções**, Lisboa, Junta de Investigação do Ultramar.

Small, John; Witherick, Michael (1992). **Dicionário de Geografia**, Lisboa, Dom Quixote e Círculo de Leitores.

Strahler, Arthur; Strahler, Alan (1989). **Geografía Física**, Barcelona, Ediciones Omega.

Webgrafia

Global Health Observatory (GHO) state of global air, 2019

Health Effects Institute. 2019. State of Global Air 2019.

Data source: Global Burden of Disease Study 2017. IHME, 2018.

<https://www.stateofglobalair.org/data/#/health/plot>

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/pt

<https://pt.climate-data.org>

[https:// www. Docsity.com](https://www.Docsity.com)

[https:// www. Amazon.com.br](https://www.Amazon.com.br)

[https:// mundoeducaçao.uol.com.br](https://mundoeducaçao.uol.com.br)

[https:// passeiweb.com](https://passeiweb.com)

www.geo.utes.br

Dicionário infopédia da Língua Portuguesa [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2020. [consult. 2020-07-23 22:01:43]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/pegada>

Outras fontes

Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica



Hino Nacional Cântico da Liberdade

Canta, irmão
canta, meu irmão
que a Liberdade é hino
e o Homem a certeza.

Com dignidade, enterra a semente
no pó da ilha nua;
no despenhadeiro da vida
a esperança é do tamanho do mar
que nos abraça.
Sentinela de mares e ventos
perseverante
entre estrelas e o Atlântico
entoa o cântico da liberdade.

Canta, irmão
canta, meu irmão
que a Liberdade é hino
e o Homem a certeza.

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

GOVERNO DE
**CABO
VERDE**
A TRABALHAR PARA TODOS.