

Geografia

9.º ano



ONLINE
+ OFFLINE
+ DOWNLOAD

Manual Digital na app
EV Smart Book e em
www.escolavirtual.cv

The logo for the virtual school, featuring a stylized 'e' with a graduation cap on top, enclosed in a circle.

Explora o manual digital do teu livro

Exercícios Interativos

Para resolução com *feedback* imediato.



Vídeos e interatividades

Explicam a matéria de forma motivadora.



Jogos

Exploram os conceitos curriculares de forma lúdica.



Áudios

Dão vida aos textos e ajudam a reforçar as competências linguísticas.



QuizEV

Desafiam-te a mostrares o que sabes. Podes, também, jogar com os teus amigos.



Geografia

9.º ano



Acede ao teu manual digital

Acesso e condições de utilização em
www.escolavirtual.cv

Podes também aceder ao teu livro através da **app EV Smart Book**

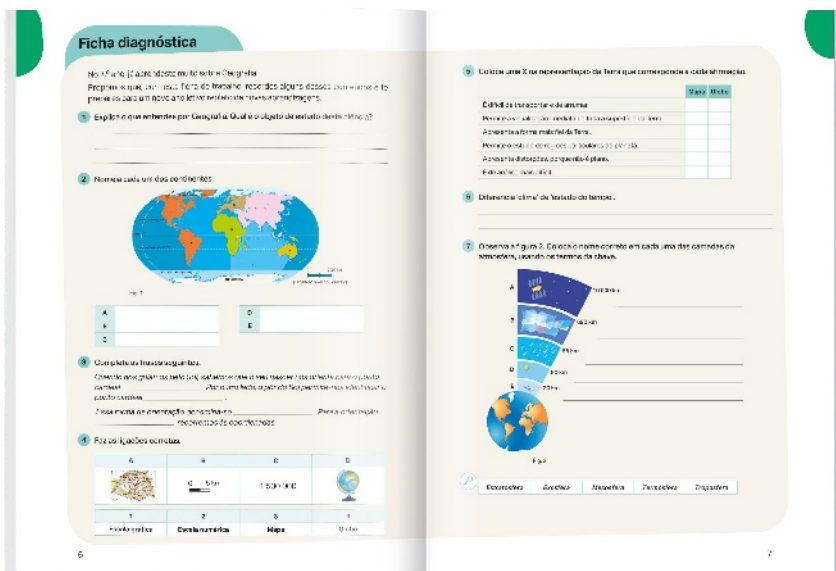


Ministério da Educação

Conhece o teu manual

O manual está organizado de modo a que consigas ter sucesso e possas aprender de forma autónoma. Cada tema contribuirá para desenvolveres saberes, capacidades, atitudes e valores, que te permitirão atingir os objetivos da disciplina de **Geografia** do 9.º ano.

O teu livro começa com uma ficha diagnóstica...



Ao longo da unidade, há...



1

A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica. A Terra e as suas representações	8
1.1. A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica	11
1.1.1. O conceito de Geografia	11
1.1.2. Estudar Geografia	14
1.1.3. Novas tecnologias usadas na área da ciência geográfica	19
1.1.4. Atuação dos geógrafos	22
1.1.5. Importância da Geografia na resolução de problemas	27
1.2. A Terra e as suas representações	30
1.2.1. Representação da superfície da Terra	30
1.2.2. Os mapas: características e constituintes	35
Constituintes fundamentais de um mapa	36
Como funcionam as escalas?	38
Calcular a distância real num mapa	40
Tipos de mapas	42
1.2.3. Localização relativa	48
A rosa dos ventos	48
As bússolas	50
Outros modos de localização relativa	52
1.2.4. Localização absoluta	56
Latitude	58
Longitude	59
Altitude	60
Coordenadas geográficas	61
<i>Google Maps</i> e <i>Google Earth</i> : um auxílio tecnológico	63
Vamos utilizar o <i>Google Earth</i>	64
Vamos utilizar o <i>Google Maps</i>	69

2

Os elementos de clima. Os ambientes bioclimáticos	74
2.1. Os elementos de clima	76
2.1.1. Estado do tempo e clima	76
2.1.2. Os elementos de clima	80
Insolação	81
Nebulosidade	82
Vento	84
Pressão atmosférica	86
Massas de ar	88

Humidade atmosférica	88
Formas de condensação	90
Precipitação	91
Temperatura	96
2.2. Os ambientes bioclimáticos	103
2.2.1. Zonas climáticas	103
2.2.2. Climas quentes	106
Clima equatorial	107
Clima tropical	108
Clima desértico quente	110
2.2.3. Climas temperados	112
Clima mediterrâneo	113
Clima marítimo	114
Clima continental	115
2.2.4. Climas frios	117
Clima polar	118
Clima subpolar	119
Clima de altitude/montanha	120
2.2.5. O clima de Cabo Verde	122

3

Impacto ambiental das atividades humanas	128
3.1. A poluição	131
3.1.1. Tipos de poluição	131
Poluição atmosférica	133
Poluição aquática	135
Poluição dos solos	136
Contaminação radioativa	137
Outras formas de poluição	138
3.1.2. Principais fontes de poluição	140
3.2. Efeito de estufa e aquecimento global	148
3.2.1. Efeito de estufa	148
3.2.2. Aquecimento global	152
3.3. As alterações climáticas	159
3.3.1. As alterações climáticas no mundo	159
3.3.2. Consequências ecológicas das alterações climáticas	164
3.3.3. Consequências sociais e humanas das alterações climáticas	170
3.3.4. As alterações climáticas em Cabo Verde	174
3.3.5. Combate às alterações climáticas	179

Ficha diagnóstica

No 7.º ano, já aprendeste muito sobre Geografia.

Propomos que, com esta ficha de trabalho, recordes alguns desses conteúdos e te prepares para um novo ano letivo repleto de novas aprendizagens.

1 Explica o que entendes por Geografia. Qual é o objeto de estudo desta ciência?

2 Nomeia cada um dos continentes.

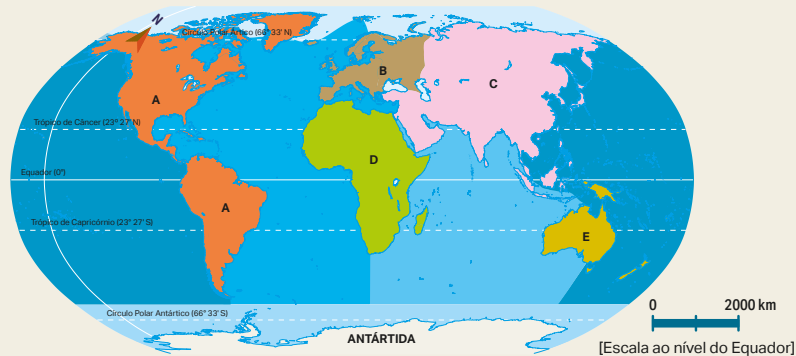


Fig. 1

A	
B	
C	




D	
E	

3 Completa as frases seguintes.

Quando nos guiamos pelo Sol, sabemos que o seu nascer nos orienta para o ponto cardeal _____. Por outro lado, o pôr do Sol permite-nos identificar o ponto cardeal _____.

Essa forma de orientação denomina-se _____. Para a orientação _____ recorreremos às coordenadas.

4 Faz as ligações corretas.

A	B	C	D
		1:500 000	
1	2	3	4
Escala gráfica	Escala numérica	Mapa	Globo

5 Coloca uma X na representação da Terra que corresponde a cada afirmação.

	Mapa	Globo
É difícil de transportar e de arrumar.		
Permite a visualização imediata de toda a superfície da Terra.		
Apresenta a forma mais fiel da Terra.		
Permite o estudo de regiões particulares do planeta.		
Apresenta distorções, porque não é plano.		
É de análise mais difícil.		

6 Diferencia 'clima' de 'estado do tempo'.

7 Observa a figura 2. Coloca o nome correto em cada uma das camadas da atmosfera, usando os termos da chave.

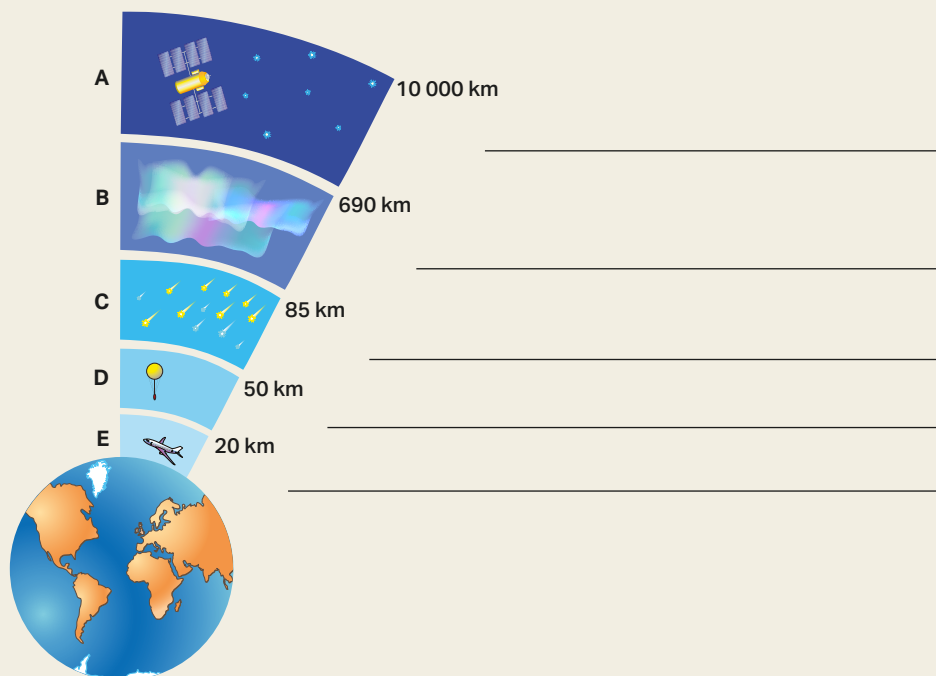


Fig. 2



Estratosfera

Exosfera

Mesosfera

Termosfera

Troposfera



C A B O V E R D E



A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica. A Terra e as suas representações

- 1.1. A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica
- 1.2. A Terra e as suas representações



1

A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica. A Terra e as suas representações

O planeta Terra e a humanidade estão em constante modificação. Com estas mudanças, os seres humanos precisam de assinalar, compreender e estudar, de forma contínua, tais alterações para melhor entenderem a realidade e, assim, intervirem nela de forma consciente. A Geografia, como vamos ver ao longo deste tema, é um contributo essencial para esta compreensão e, por isso, é muito importante no percurso escolar de cada um.

Neste tema, apresentam-se duas grandes áreas de discussão.

Na primeira – *A Geografia e as Novas Tecnologias de Informação* –, vamos focar o estudo em torno do conceito de Geografia, do trabalho de investigação geográfica, da importância da Geografia na atualidade, entre outros. Através desta temática, procuraremos responder a perguntas como: *O que significa Geografia? O que estuda a Geografia? O que fazem os geógrafos? Que tecnologias podem ser integradas no estudo da Geografia?*

Na segunda – *A Terra e as suas representações* –, vamos atentar nos distintos modos como a Terra é representada, refletindo sobre as características dos diversos objetos geográficos, como os mapas e os globos, e sobre as formas de localização no espaço, isto é, a localização absoluta e a localização relativa. Nesta secção, responderemos a perguntas como: *De que forma(s) podemos representar a superfície da Terra? Como distinguir localização relativa de localização absoluta? Como definir coordenadas geográficas? De que forma podemos utilizar tecnologias de informação geográfica?*

Como vês, teremos um tema repleto de novas e interessantes aprendizagens!

Fig. 1 – Vista aérea da Cidade da Praia.



1.1. A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica

1.1.1. O conceito de Geografia

O que significa Geografia?

O que estuda a Geografia?

Em que grandes domínios se divide a Geografia?

Geografia

ge.o.gra.fi.a • azjugrɐˈfiɐ
nome feminino

1. ciência que estuda a distribuição dos aspetos físicos e humanos da superfície terrestre, os localiza, descreve, explica e inter-relaciona
2. (Escola Anglo-Saxónica, década de 60) ciência que estuda as regularidades espaciais, elabora padrões de distribuição e de localização, analisa os processos que os explicam e cria cenários de possível evolução
3. compêndio ou tratado desta ciência
4. conjunto das características geográficas de determinada região
5. *figurado* configuração ou estrutura de determinado espaço

Fonte: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/Geografia> (consultado em maio de 2023)

Documento 1

Heródoto, geógrafo e historiador grego, nasceu em 485 a. C. em Halicarnasso (atualmente Bodrum, na Turquia) e faleceu, possivelmente, na ilha de Samos, em 420 a. C. Ele viajou pelas ilhas do Mar Egeu, esteve no Sul da Itália, na Mesopotâmia, e no Egito, onde subiu o Nilo chegando ao Saara.

Estrabão nasceu na Amaseia (atual província da Amasya, na Turquia), então parte do Império Romano (63 ou 64 a. C. a cerca de 24 d. C.). Originário de família rica, prosseguiu os seus estudos em Roma, onde leu os filósofos e geógrafos que o antecederam. Fez viagens ao Egito e à Etiópia. O seu nome é um termo utilizado pelos romanos para designar aqueles que tinham os olhos deformados ou portadores de estrabismo.

Fonte: Guimarães, R. B., Leal, A. C., Junior, K. S., & Moriya, S. (2013). *Geografia [recurso eletrônico]*. Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista: Núcleo de Ensino à Distância.

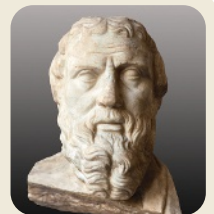


Fig. 2 – Heródoto



Fig. 3 – Estrabão

Documento 2

A Geografia familiariza-nos com os ocupantes da Terra e dos oceanos, com a vegetação, os frutos e as particularidades dos diferentes quadrantes da Terra; e um ser humano que a cultiva é um ser humano profundamente interessado no grande problema da vida e da felicidade. (originalmente escrito por Estrabão)

Fonte: Moreira, R. (2017). *Qué es la Geografía?* (J. Á. Quintero, Trad.) Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolívia.

Muitas vezes, quando se faz menção à Geografia, sobressai uma ideia de memorização de nomes de espaços e localidades. De acordo com esta perspetiva, a Geografia permitir-nos-ia identificar e localizar países como Cabo Verde, Brasil, Portugal ou Timor-Leste; saber o nome e o posicionamento espacial de localidades como Mindelo, Braga, Havana ou Mumbai (ou Bombaim); reconhecer que a Amazónia é a maior floresta do mundo ou que Yang-Tsé é o nome do maior rio asiático. Na realidade, este conhecimento é importante para nos ajudar a localizar no espaço diferentes acontecimentos. Por exemplo, permite-nos visualizar geograficamente quando lemos notícias sobre a desflorestação da Amazónia e, dada a sua extensão, compreendemos a gravidade do problema.

Documento 3

Um dos problemas fundamentais da Geografia reside no seu hibridismo: por um lado, um dos seus ramos, o da Geografia Física, está ligado às ciências da natureza; por outro, o da Geografia Humana, está ligado às ciências do ser humano. Por outro lado, ela utiliza instrumentos específicos para colher factos e explicá-los em campos muito diversos.

Fonte: Sodré, N. W. (1976). *Introdução à Geografia*, Editora Vozes.

Contudo, a Geografia é mais, muito mais, do que a memorização destes conhecimentos.

Antes de mais, a Geografia é uma ciência. Como qualquer ciência, desenvolve trabalhos de investigação para conhecermos o mundo em que vivemos, as suas características e os seus fenómenos.

A palavra Geografia deriva do termo grego *geographía*.

Percebemos, então, que a Geografia, pelo menos na sua origem, preocupa-se com a descrição da (superfície da) Terra.

A Geografia é uma ciência que visa localizar, descrever e

Geo + graphía
'Terra' 'descrição'



Vídeos
Geografia: para quê?



explicar os fenómenos físicos e humanos que, interativamente, condicionam a superfície terrestre.

Assim, a investigação geográfica estuda o ambiente físico e a interação deste ambiente com os seres humanos, analisando as características dos territórios, o modo como influenciam e são influenciadas pela atividade humana, e a forma como os territórios mudaram e continuam a mudar ao longo do tempo.



Fig. 4 – Ilustração sobre Geografia.

Podemos dividir a Geografia em dois campos complementares:

A **Geografia Física** preocupa-se, predominantemente, com os aspetos físicos da superfície terrestre, centrando a sua análise nos fenómenos naturais que marcam o território, como a influência da vegetação, das características do solo, das formações e dinâmicas geológicas, dos impactos da atmosfera e dos padrões do clima, por exemplo.

A **Geografia Humana**, por sua vez, foca o seu estudo nas pessoas e suas atividades, quem são, como são, como se relacionam e organizam e como interagem com o ambiente físico.

Importa destacar que, apesar desta divisão, a Geografia, desde a Antiguidade Clássica, visa detalhar os aspetos físicos assim como os aspetos humanos. Por exemplo, nos trabalhos de Heródoto, o autor procurou descrever diferentes localidades do Império Romano e, simultaneamente, quis pormenorizar as características naturais das várias regiões e descrever os elementos culturais das zonas que integravam aquele Império.

Para continuar a aprender

- 1 De acordo com o que aprendeste, apresenta uma definição pessoal de Geografia.
- 2 Esclarece a diferença entre Geografia Humana e Geografia Física.

1.1.2. Estudar Geografia

Como se estuda em Geografia?

A que instrumentos e técnicas recorrem os geógrafos?

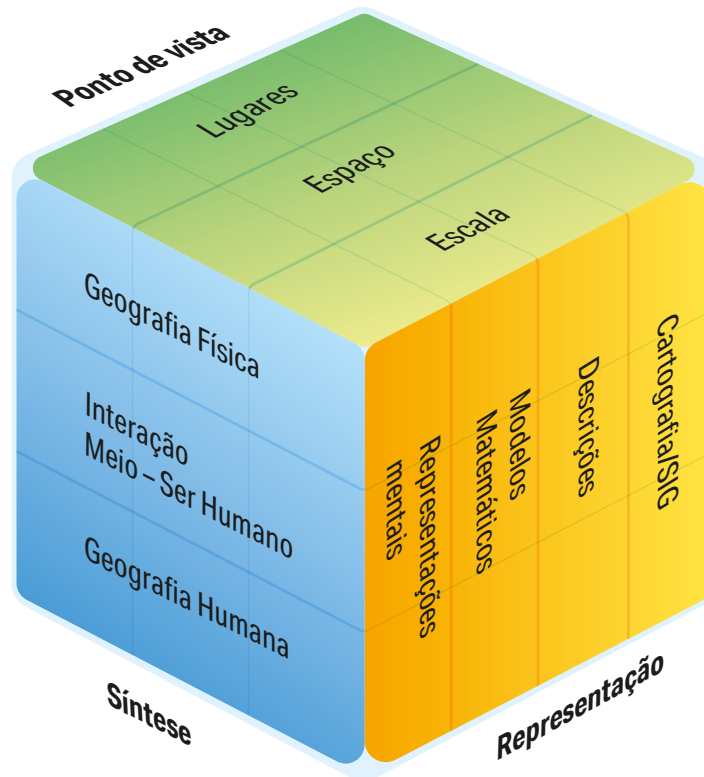


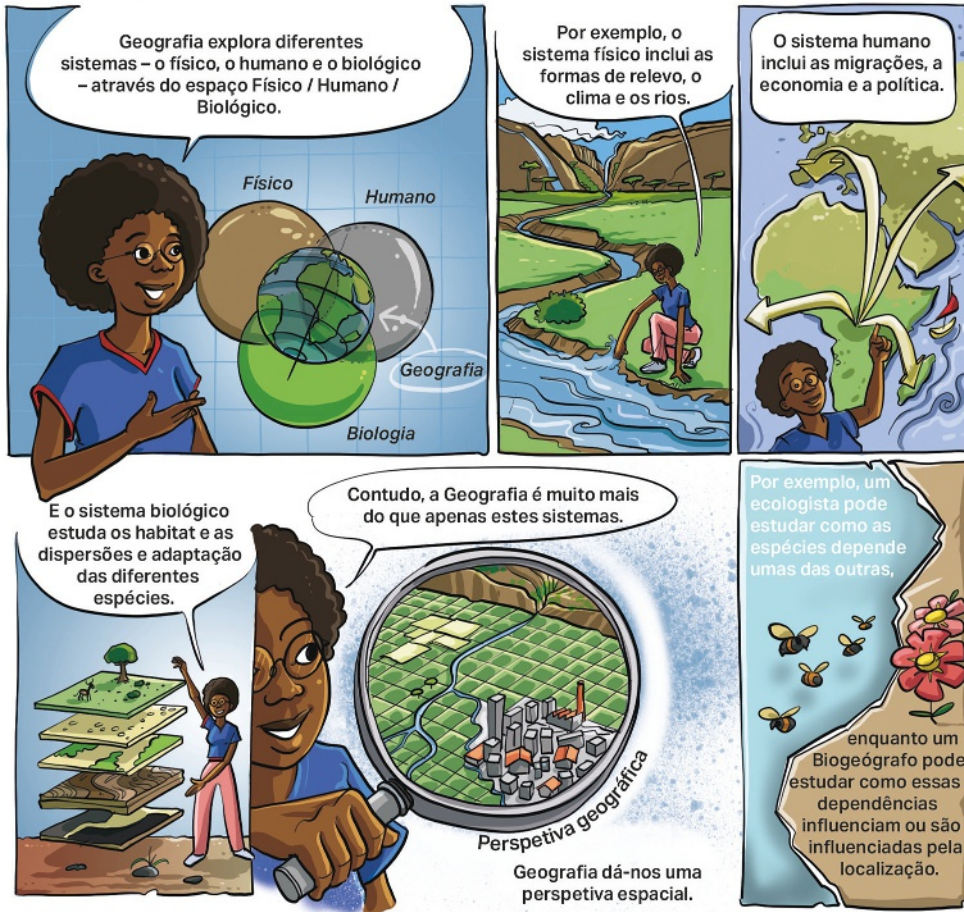
Fig. 5 – Perspetivas da Geografia (Fonte: Strahler, A. (2013). *Introducing Physical Geography* (6th ed.). Wiley).

Documento 4

A Geografia, como ciência que estuda e interpreta a espacialidade, busca por meio do método científico, e das suas categorias específicas que se encontram no espaço, paisagem, região, lugar e território, formas para ler, conhecer e manipular a realidade do espaço seja em relação à paisagem natural ou a criada pelo ser humano. Fugindo de explicações simplistas e estereotipadas, a Geografia constrói uma visão integrada, holística, articulada nos componentes que integram e interagem no espaço.

Fonte: Magnoni, M., & Figueiredo, W. (2019). Geografia e tecnologia: o ciberespaço como dimensão socioespacial. *Ciência Geográfica*, XXIII (2), 590-603.

Geografia ajuda-nos a entender como o Mundo funciona



Geografia é algo que tu fazes

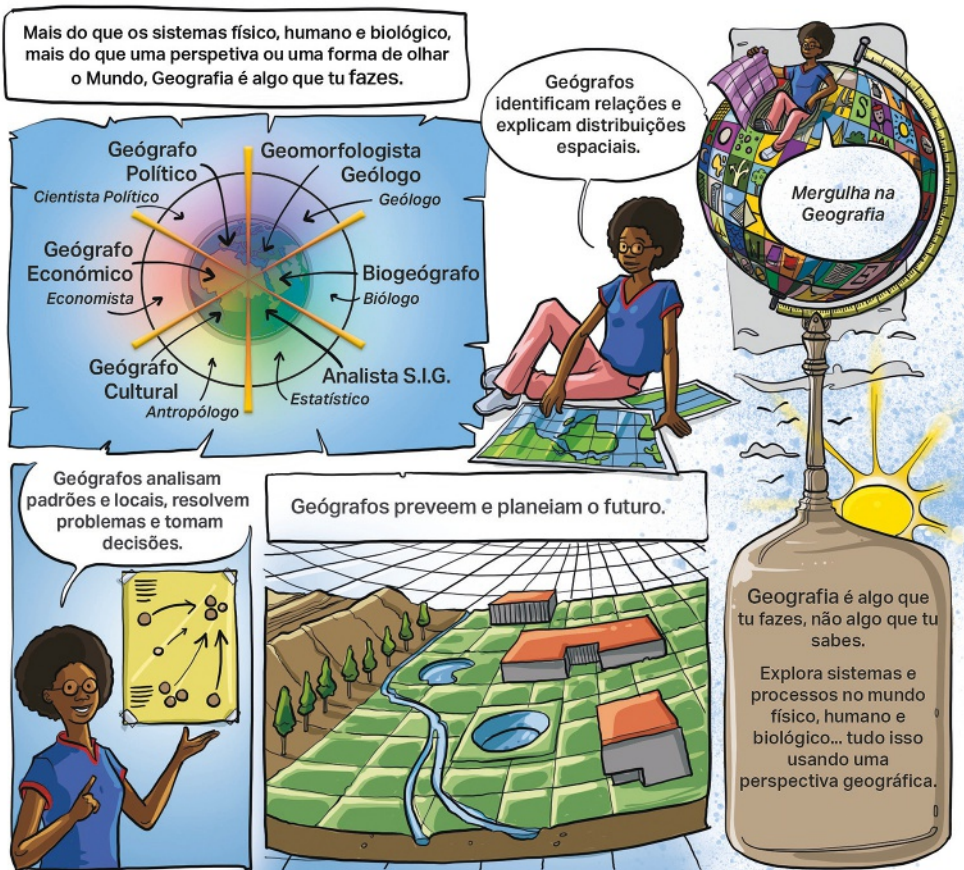


Fig. 6 – Banda desenhada sobre a Geografia.
© 2010 National Geographic Society

Como se estuda em Geografia?

A Geografia permite estudar o território e a sua interação com a ação humana. Para tal, a investigação recorre a diferentes perguntas que ajudam a interpretar os fenómenos geográficos:

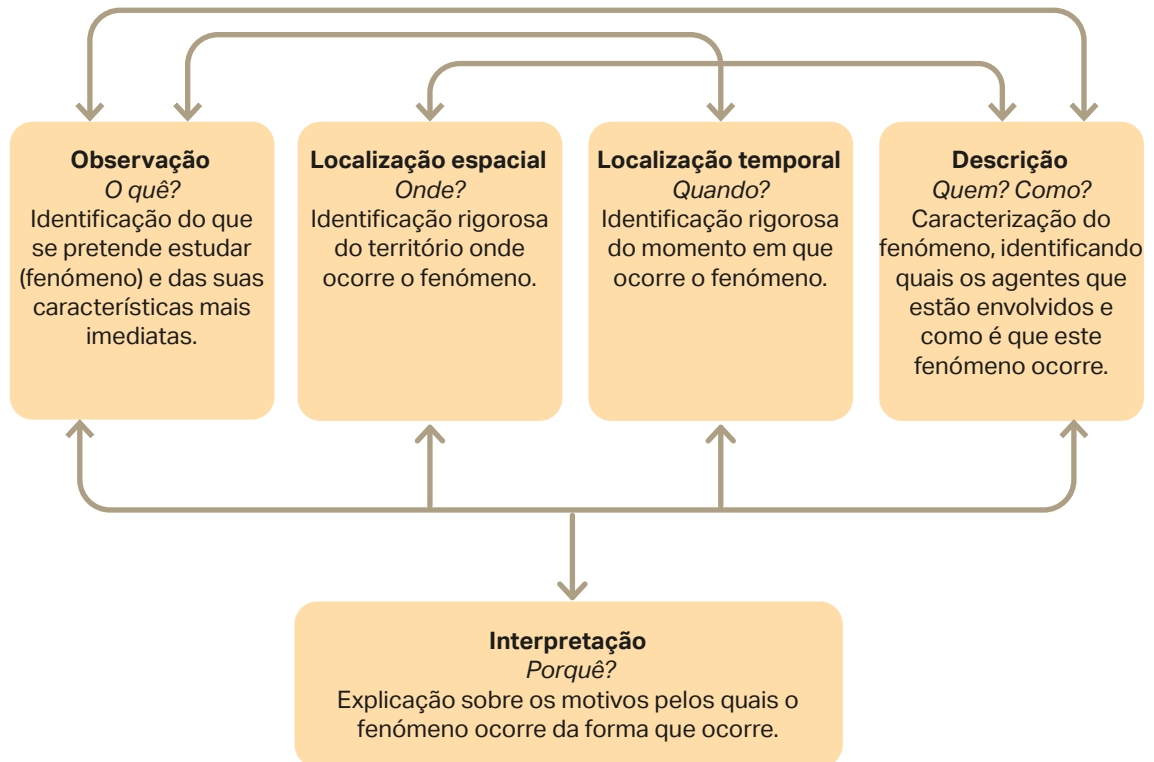


Fig. 7 – O estudo da Geografia.

Na investigação geográfica, toma-se em atenção elementos e/ou fenómenos de origem natural e de origem humana.

Origem natural – fenómenos explicados pelo funcionamento regular da Natureza. Existe um conjunto muito variado de elementos que são de origem natural como as montanhas, os rios, as variações de temperatura, o clima, o ciclo da água, as erupções vulcânicas, tempestades, ciclones, entre outros.



Fig. 8 – Origem natural.

Origem humana – fenómenos explicados pela atuação humana. Diferentes fenómenos resultam da intervenção dos seres humanos, como a criação de barragens ou estradas, o funcionamento económico, as relações familiares, as manifestações culturais, os campos de cultura ou de criação de gado, entre outros.



Fig. 9 – Origem humana.

Para um estudo mais detalhado do território, existem diferentes conceitos que importa saber, relacionados com a investigação geográfica.

Paisagem – corresponde à área da superfície terrestre que é possível observar a partir de um dado local. A paisagem é, então, percebida de acordo com os sentidos, particularmente a visão. Podemos ter **paisagens naturais** – quando não têm vestígios de intervenção humana – ou **paisagens humanizadas** – quando apresentam vestígios de intervenção humana; quanto maior for a intervenção humana, maior será o grau de humanização.



Fig. 10 – Fontainhas, Santo Antão.

Unidade de paisagem – aspetos da paisagem que se diferenciam das características das áreas adjacentes, através de elementos humanos e naturais que lhe são diferenciadores.

Lugar – é um espaço terrestre que é vivido e vivenciado por diferentes pessoas; apresenta características específicas que lhe garantem uma certa identidade e unicidade.

Espaço geográfico – rede de relações entre as estruturas – edifícios, ruas, sistemas de canalizações, etc. – e as ações humanas – circulação, organização social, dinâmicas familiares, funcionamento económico, dinâmicas culturais, etc. – que marcam as práticas dos diferentes grupos que vivem num determinado território.



Fig. 11 – Santa Maria, Sal.

A Geografia recorre a diferentes técnicas que facilitam uma compreensão mais clara dos fenómenos geográficos. Destaca-se a observação como uma técnica fundamental do trabalho do geógrafo.

Há dois modos de concretizar a observação:

- **Observação direta** – quando uma paisagem ou um espaço geográfico é analisado diretamente pelo geógrafo; é necessário que os profissionais se desloquem até ao local;
- **Observação indireta** – quando se recorre a fontes secundárias para analisar um determinado território; optando por este tipo de observação, não é necessário que os geógrafos se desloquem até aos sítios que pretendem estudar.

Podemos ainda considerar as vantagens de cada um desses modos de observação e as formas de recolha de dados mais usadas.

	Vantagens	Possíveis formas de recolha
Observação direta	Permite uma recolha direta de dados do território que se pretende estudar Possibilita adaptar os dados que se recolhem, à medida que se faz o estudo	Visitas de estudo Entrevistas aos habitantes locais Desenho, no local, das paisagens
Observação indireta	Não está dependente do estado da meteorologia Como não obriga a deslocações é mais barata	Fotografias (tiradas por outras pessoas) Dados estatísticos Mapas

Para continuar a aprender

- 1 Explica, por palavras tuas, os passos que são necessários no estudo da Geografia.
- 2 Escolhe, no local onde vives, uma paisagem que gostes e identifica elementos naturais e elementos de origem humana.
- 3 Esclarece a diferença entre observação direta e observação indireta. Apresenta exemplos de cada uma.

1.1.3. Novas tecnologias usadas na área da ciência geográfica

Que novas ferramentas (digitais) se relacionam com a Geografia?

Que usos fazemos das ferramentas de informação geográfica?

Documento 5

Quando tu usas o *Google Earth* ou um sistema de navegação num carro, estás a utilizar as mesmas tecnologias que ajudam geógrafos e cientistas a analisar e mapear a Terra: o Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System* - GPS), deteção remota e Sistemas de Informação Geográfica (*Geographic Information Systems* – GIS). O GPS depende de satélites em órbita para fornecer localização e elevação. A deteção remota utiliza satélites artificiais, aeronaves e sensores terrestres para fornecer dados que melhoram nossa compreensão da Terra. O SIG é um meio para armazenar e processar grandes quantidades de dados espaciais, geralmente em camadas de informações geográficas.

Fonte: Christopherson, R. W., & Birkeland, G. H. (2017). *An introduction to physical geography: geosystems* (10th ed.). Pearson.

Os avanços tecnológicos permitem o desenvolvimento de trabalho geográfico com recursos que, antes, não estavam disponíveis. Esses progressos tornaram-se úteis para a qualidade e detalhe das fotografias, o armazenamento (digital) e partilha de uma grande quantidade de dados geográficos, a recolha de imagens de paisagens inacessíveis, a captura de imagens térmicas, entre outros.

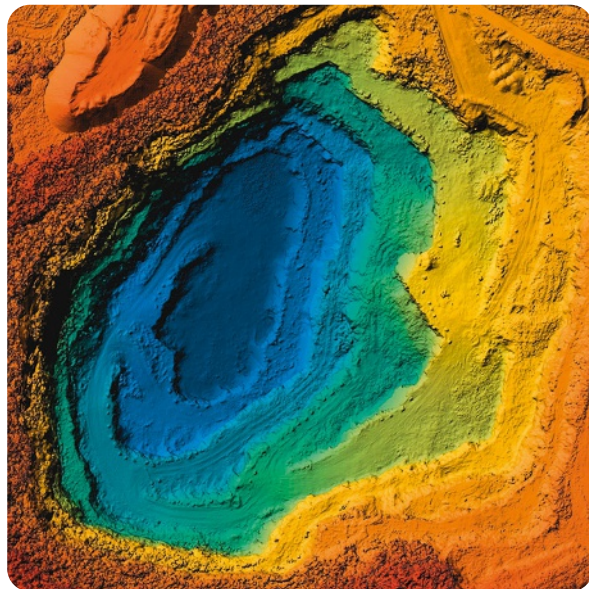


Fig. 12 – Modelo de uma mina com recurso ao GIS.

Documento 6

Os satélites Galileo em órbita estão equipados com potentes transmissores para enviar – à velocidade da luz – um sinal de rádio com a hora e o local preciso na órbita terrestre de onde foi emitido. O tempo que o sinal leva a chegar ao recetor é usado para calcular a distância do mesmo. A partir da medida da distância a vários satélites (pelo menos quatro), é então possível determinar com precisão as coordenadas do utilizador.

Este sistema pretende indicar qualquer posição na Terra com um desvio máximo de um metro e permite também a função de busca e resgate.

Fonte: RTP (consultado em fevereiro de 2021 e adaptado)

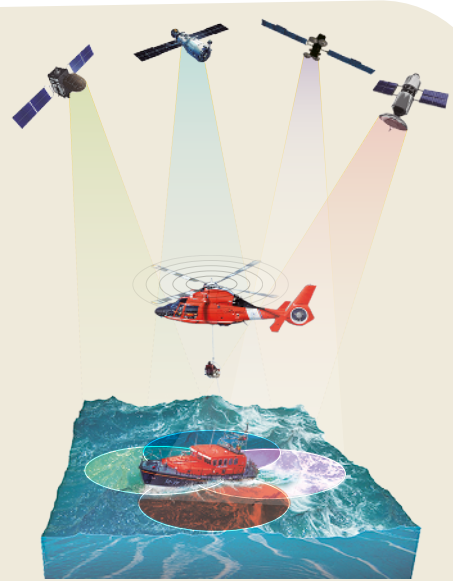


Fig. 13 – Simulação de resgate a partir do sistema Galileo.

Ter um computador, um *tablet* ou um telemóvel é cada vez mais fácil. Esta relação com a tecnologia permite uma maior diversidade de recursos (tecnológicos) que podem ser usados em Geografia. Também no nosso dia a dia, integramos um conjunto diversificado de meios que, sendo muito importantes para o trabalho dos geógrafos, podem ser utilizados de modo a contribuir para o nosso bem-estar.

Dos vários recursos digitais disponíveis, destacam-se três:

- **Sistemas de Informação Geográfica – SIG (Geographic Information Systems)** – correspondem a ferramentas tecnológicas que agregam diferentes dados geográficos e, através deles, geram informação e criam representações digitais (mapas), que combinam os dados espaciais com os dados em análise. Como exemplo, existem programas que permitem criar mapas sobre a densidade populacional de uma determinada região, sobre a riqueza por habitante de cada local ou sobre o tempo médio de viagem automóvel num dado trajeto, entre muitas outras.
- **Sistema de Posicionamento Global – GPS (Global Positioning System – GPS)** – o GPS é, provavelmente, um dos sistemas mais conhecidos a nível internacional, mesmo que, por vezes, nos esqueçamos que está associado ao trabalho do geógrafo. Este sistema funciona com base na comunicação entre 24 satélites que se encontram na órbita terrestre. Ao comunicarem entre si, conseguem identificar localizações com muita precisão e auxiliar o trabalho das equipas de emergência, como os bombeiros ou forças de resgate. Para a maioria das pessoas, este sistema está associado ao auxílio na condução, identificando, por exemplo, rotas que os condutores podem seguir.

- **Google Earth e Google Maps** – ainda que sejam aplicações diferentes, tanto o *Google Earth* como o *Google Maps* têm muitas potencialidades para o uso de estudos geográficos. Estas ferramentas são disponibilizadas pela Google e, normalmente, são de acesso fácil e gratuito. Permitem identificar distâncias, ver possíveis trajetos a considerar, analisar o relevo e, até, ver fotografias de cada região. Há, ainda, o **Open Street Map**, uma ferramenta online, gratuita, desenvolvida através do trabalho colaborativo dos seus utilizadores.

Para continuar a aprender

- 1 Escolhe uma das novas tecnologias de informação geográfica que estudaste. Explica como funciona e quais são as suas vantagens.

Para saber mais Geografia

Governo vai introduzir GPS nas viaturas do Estado em 2022

O vice-primeiro-ministro, *Olavo Correia*, anunciou hoje que o Governo vai introduzir GPS nas viaturas do Estado, em 2022, para um maior controlo dos bens e produção de resultados e do interesse público, no quadro do rigor e transparência.

Olavo Correia deu esta novidade, destacando as potencialidades tecnológicas da introdução do sistema de posicionamento global, mais conhecido pela sigla GPS (em inglês *Global Positioning System*), afirmando que “o GPS é um instrumento importante”.

Segundo o vice-primeiro-ministro, o Executivo almeja utilizar as tecnologias de informação e comunicação, o digital, a desmaterialização e capacitar os recursos humanos de modo que todos os intervenientes possam dominar as ferramentas, o quadro legal, condizente com a promoção da absoluta transparência e prestação de contas em tempo certo e real.

O governante indicou que esta reforma permite garantir que todos os bens móveis e imóveis do Estado sejam devidamente cadastrados e registados, através de sistemas informáticos e digitais, mediante um sistema de avaliação e de seguimento que garanta que estes bens sejam utilizados da melhor forma.



Fig. 14 – Sistema de GPS em automóvel.

Fonte: <https://expressodasilhas.cv/pais/2021/12/21/governo-vai-introduzir-gps-nas-viaturas-do-estado-em-2022/78063> (com adaptações e supressões) (consultado em janeiro de 2023)

1.1.4 Atuação dos geógrafos

Em que diferentes áreas intervém a Geografia?

Em que contextos profissionais podem os geógrafos envolver-se?



Fig. 15 – Exemplos de profissões que são auxiliadas pela Geografia.

A Geografia integra contributos das Ciências Sociais (como a Sociologia e a Antropologia) e das Ciências Naturais (como da Botânica ou da Geologia), subdividindo-se em dois grandes domínios: a Geografia Física e a Geografia Humana.

Importa, contudo, não esquecer que a Geografia é uma ciência muito ampla, com distintas divisões internas que contribuem para a sua diversidade e complexidade. Há, pois, vários subcampos com pontos de interesse variáveis, como a Geografia Económica, a Geografia Cultural, a Geografia Histórica, a Geografia dos Solos, a Geografia Marinha ou a Biogeografia.

Por exemplo, a Geografia Cultural dedica-se ao estudo das diferentes manifestações culturais e ao modo como se relacionam com os territórios, como a música, a arquitetura, a literatura, entre outros. A Biogeografia, por sua vez, investiga a forma como os seres vivos se distribuem pelo planeta, analisando, por exemplo, como os fatores geográficos ajudam a explicar as características dos organismos.

Por isso, os geógrafos podem desenvolver o seu trabalho em diferentes instituições. De entre as várias possibilidades, salientam-se quatro:

- **na administração do Estado** – há vários setores que o geógrafo pode auxiliar no domínio da administração do Estado, por exemplo, em trabalhos associados à cartografia de cada região, envolvendo-se na criação ou atualização dos mapas. Mas, talvez, o trabalho mais importante de assinalar se relacione com a consultoria e acompanhamento de políticas públicas. Neste âmbito, os geógrafos têm de acompanhar diferentes decisões associadas aos planos territoriais, às políticas patrimoniais, de transportes, de saneamento, entre outras, e também deliberações ligadas às diferentes construções, analisando possibilidades e alertando para os impactos ambientais e territoriais.

- **no setor privado** – nem sempre é fácil entender o trabalho dos geógrafos no setor privado, dado que, como vimos já, a sua atuação profissional é muito diversificada. Ainda assim, podem atuar em empresas tecnológicas, envolvendo-se em projetos de geoprocessamento, isto é, a aquisição, o armazenamento e a organização de dados geográficos; no planeamento agrícola, desenvolvendo trabalho técnico sobre o relevo e o solo, de forma a minimizar os impactos ambientais e a maximizar a produção; e na área do turismo, sendo responsáveis pela criação de roteiros, de excursões ou pela formação de guias turísticos.

- **na educação** – em grande parte do mundo, a Geografia é uma disciplina que é trabalhada nas escolas. Neste contexto, os geógrafos podem desempenhar um papel muito relevante. Por um lado, vários geógrafos optam por exercer a profissão de professor, ensinando Geografia às diferentes gerações. Há, também, geógrafos que dão apoio na elaboração (ou na revisão) dos manuais escolares, para garantir o rigor científico destes materiais. Por outro lado, é fundamental que os geógrafos estejam envolvidos na elaboração dos currículos nacionais, contribuindo para a sua definição.

- **na academia** – nas universidades e nos centros de investigação, os geógrafos



Fig. 16 – Sinalização numa rua, em Boavista.



Fig. 17 – Exemplo de desordenamento do território.

desenvolvem trabalho de investigação e para o Ensino Superior. Este trabalho é muito importante para, como sociedade, termos um conhecimento cada vez mais amplo e mais aperfeiçoado sobre a Geografia de Cabo Verde e do Mundo.

Não existe apenas uma área de atuação ou um único perfil profissional associado à Geografia. Esta ciência está envolvida em diferentes aspetos da nossa vida, por vezes sem nos apercebermos dela ou da ação dos seus profissionais. Por isso, devemos dar importância à Geografia, aos seus conhecimentos e aos seus especialistas, porque esta área de conhecimento muito influencia a vida em sociedade.

Para continuar a aprender

- 1 Identifica uma das áreas de ação do geógrafo na qual gostarias de trabalhar. Justifica a tua escolha.
- 2 Explica como se desenvolve o trabalho do geógrafo nesse contexto.

Para saber mais Geografia

Entrevistas

Nome: Carla Andrea Macedo Soares Abreu

Profissão: Geógrafa na Câmara Municipal do Funchal

Que significado e que relevância tem, no que fez e no que faz, assim como no dia a dia, ser geógrafo?

Ser geógrafa tem permitido o envolvimento em projetos relacionados com diferentes áreas de intervenção, quer de âmbito físico quer social, nas quais a formação geográfica tem-se revelado uma mais-valia.

Durante cerca de 12 anos, exerci funções no Departamento de Espaços Verdes onde elaborei a Carta Verde do concelho (inventariação de mais de 1150 de espaços verdes e de 4000 exemplares florísticos), contribuí com propostas de salvaguarda de espaços naturais no âmbito da estrutura ecológica em Planos de Pormenor e Planos de Urbanização, colaborei na implementação das Hortas Urbanas Municipais, dinamizei projetos educativos na área da promoção dos espaços verdes, fitodiversidade e compostagem, em articulação com a Divisão de Educação.

Mais recentemente, tive oportunidade de liderar, durante aproximadamente 7 anos, a Divisão de Desenvolvimento Social, enquadrada no Departamento de Educação e Qualidade de Vida. O desenvolvimento social reflete as condições de vida da população de uma determinada área geográfica, bem como a sua capacidade de progredir, de maneira socialmente

justa, oferecendo a todas as pessoas, indiscriminadamente, igualdade de oportunidades na satisfação das suas necessidades básicas em termos económicos, sociais, ambientais, culturais, bem como no acesso a uma cidadania participativa e responsável ao longo da vida.

Queríamos pedir-lhe que escolha um acontecimento recente, ou um tema atual, podendo ambos ser de âmbito nacional ou internacional. Apresente-nos esse acontecimento ou tema, explique as razões da sua escolha, e comente-o, tendo em conta em particular a sua perspetiva e análise como geógrafa.

2021 voltou a ser um ano marcado pela pandemia COVID-19 deixando a descoberto várias fragilidades de âmbito económico, social, cultural, ambiental, entre outras. Clima e sustentabilidade foram outras das temáticas amplamente abordadas e debatidas. Contudo, gostaria de ressaltar uma outra questão que acaba por estar conectada com as anteriores, a alimentação, pois é uma das atividades mais importantes e com grande impacto na saúde das pessoas, dos animais e do planeta. A crise pandémica fez-me (re)pensar o papel da alimentação de qualidade em prol da prevenção/promoção da saúde (física/mental) e bem-estar frequentemente relegadas para 2.º plano.

As cidades e as comunidades devem contribuir concretamente para sistemas alimentares mais saudáveis, sustentáveis e resilientes, com medidas locais de alcance global, através da circularidade e eficiência dos recursos, inovação e capacitação da população, promoção de dietas saudáveis e sustentáveis, não descurando o papel de cada pessoa em mitigar as alterações climáticas fazendo escolhas mais conscientes a nível da produção (local, época, orgânico), do consumo, da transformação e/ou recuperação dos alimentos que tem ao seu dispor! Urge a mudança de paradigma em prol do bem comum.

Fonte: <https://apego.pt/71-carla-abreu> (excertos) (consultado em maio de 2023)

Nome: António José Bento Gonçalves

Profissão: Docente Universitário

Que significado e que relevância tem, no que fez e no que faz, assim como no dia a dia, ser geógrafo?

Quer como docente universitário, quer como investigador, a Geografia faz parte integrante da minha vida profissional. Nesse âmbito, dedicando eu grande atenção aos riscos, e em particular aos incêndios florestais, a Geografia tem-se revelado crucial, pois permite-me ter uma visão global do fenómeno, desde as suas múltiplas e variadas causas, até às suas inúmeras consequências.

Também, na interação que tento estabelecer com a sociedade, ser geógrafo tem-se revelado uma mais valia, pois, com o conhecimento que a Geografia nos permite ter dos territórios e das suas dinâmicas, tenho podido integrar equipas interdisciplinares, com colegas de áreas tão diversas como a biologia, a edafologia, a economia, a química, ou várias engenharias.

Devo acrescentar que, mesmo na vida extraprofissional, não é possível dissociar o ser geógrafo da forma como vemos o mundo, como olhamos as paisagens, como analisamos os acontecimentos do dia a dia (...).

Fonte: <https://apego.pt/73-antonio-bento-goncalves> (excertos) (consultado em maio de 2023)

Nome: Diana Neves de Almeida

Profissão: Técnica Superior no Instituto da Conservação da Natureza e Florestas

Quem é a/o geógrafo/a? Em que áreas trabalha e de que forma a Geografia faz parte da sua vida?

A Geografia faz parte da minha vida desde sempre, desde muito jovem que queria seguir Geografia e que esta necessidade de ter uma visão integrada e ampla traça o meu percurso até então.

Do ponto de vista profissional, ser geógrafa tem-me permitido diversificar as minhas atividades, explorar vários campos e ter uma boa capacidade de adaptação, sobretudo devido à perspetiva do planeamento.

Neste momento, desenvolvo a minha atividade profissional no departamento de Políticas, Planeamento e Relações Externas, do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas. Trabalho com a política externa em matéria da conservação da natureza, uma tarefa bastante desafiante e a um ritmo muito acelerado, visto a nível Europeu estarmos num momento onde a consciencialização da mudança de práticas e hábitos está a ganhar uma expressão vinculativa para os Estados-Membros. Enquadrado no Acordo Verde Europeu e no pacote de estratégias transversais em matéria de clima, biodiversidade e solos, todos os dias são colocados desafios de harmonização de conceitos e de metodologias, de dados e de indicadores que temos de concertar internamente, com outras entidades e posteriormente com outros estados-membros. É um trabalho técnico-científico, para o qual a Geografia dá-me uma capacidade de analisar as diversas frentes e trabalhar numa posição concertada, tendo em conta as matérias de competência do instituto e as estratégias europeias. Os reportes regulares à Comissão Europeia, e às demais convenções das quais Portugal faz parte no contexto da conservação da natureza e florestal, passam pela contínua atualização e desenvolvimento de indicadores, bem como cartografia associada.

Que significado e que relevância tem, no que fez e no que faz, assim como no dia a dia, ser geógrafa?

Ser geógrafa e ter valências na Geografia Humana, através do planeamento, e na Geografia Física, através do ordenamento, tem-me permitido diversificar o trabalho que tenho vindo a desenvolver ao longo da minha carreira. A capacidade de ver os problemas de forma sistémica, organizando as causas e as consequências, pensando nas pressões internas e externas, no estado e tendência, nas medidas e soluções a propor, são valências que um geógrafo possui e que são úteis no desenvolvimento das mais diversas atividades. No período que trabalhei fora da área da Geografia, rapidamente foram valorizadas estas competências para a gestão de projetos de investigação e inovação.

No ordenamento, dou apoio à equipa responsável pelas novas classificações de áreas protegidas privadas, é um trabalho muito interessante, que permite realizar trabalho de campo para conhecer o local, desenvolver cartografia e ainda conhecer melhor os valores naturais a classificar.

Fonte: <https://apgeo.pt/78-diana-almeida> (excertos) (consultado em maio de 2023)

1.1.5 Importância da Geografia na resolução de problemas

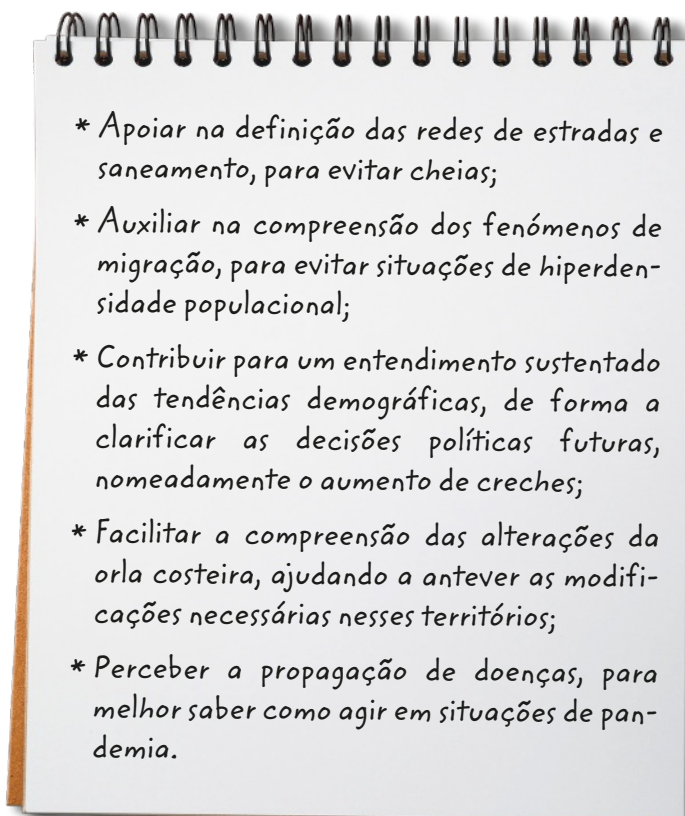
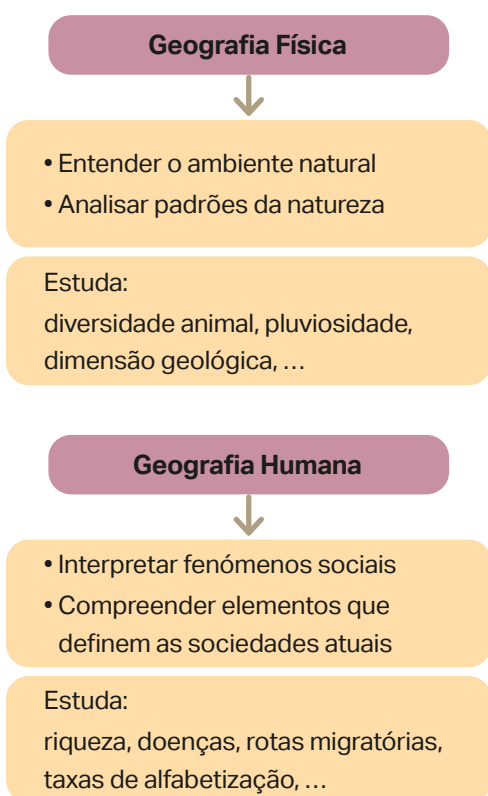
De que forma(s) a Geografia nos ajuda a compreender os problemas atuais?

Que problemas a Geografia poderá mitigar ou solucionar?

Para finalizar este tema, importa salientar a relevância social da Geografia e o modo como ela se relaciona com a resolução de problemas.

A Geografia é uma ciência fundamental para compreendermos o ambiente natural e o ambiente social e o modo como os aspetos humanos interagem com a natureza e os diversos territórios. É, portanto, uma área científica que, ao articular as Ciências Sociais com as Ciências Naturais, permite elaborar um conhecimento interativo do que ocorre nos diferentes territórios geográficos. É, por isso, uma ciência rica, porque pressupõe esta complementaridade entre um olhar centrado na realidade natural e um olhar a partir da experiência humana; algo que, atualmente, é fundamental, porque alerta para a importância do pensamento ecológico, por exemplo.

Os desafios relacionados com as alterações climáticas, com a redução da diversidade animal e vegetal, com as mudanças da orla costeira ou com a poluição, não podem ser afastados da ação humana e social. A Geografia pode, então, facultar informações essenciais que orientem as decisões tomadas em distintas sociedades.



Para saber mais Geografia

Deep fakes geográficas* podem criar um problema político e militar, alertam especialistas

Uma nova modalidade de deep fakes circula pela internet. A manipulação agora não é de rostos, corpos e vozes, mas de imagens de satélite. Essas adulterações, alertam os especialistas, oferecem uma série de riscos para a sociedade. Podem ameaçar o sucesso de operações militares e políticas, entre outros perigos, tais como a fabricação de identidades falsas, e a enganação usa inteligência artificial.

As deep fakes geográficas, alertam os investigadores em Geografia, podem ser um combustível muito poderoso para notícias falsas (fake news). Imagine o potencial de viralização de fotografias de um incêndio florestal que nunca existiu ou de uma falsa inundação. Mas estas imagens falsas podem ter consequências mais graves. Num artigo publicado em 2019, Todd Myers alerta para possíveis problemas associados, por exemplo, à possibilidade de software de planeamento militar poder ser enganado por dados falsos e indicar a existência de uma ponte num local incorreto. “Sob uma perspetiva tática, você treina as suas forças para seguir uma determinada rota, em direção a uma ponte, mas ela não está lá.”

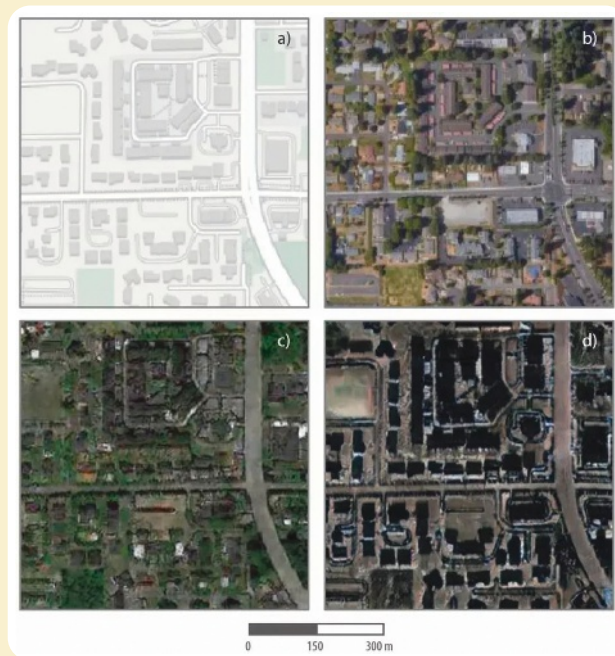


Fig. 18 - Exemplo de deepfake geográfica.

O especialista Bo Zhao alerta que, apesar de, para já, ser possível detetar estas falsificações, no futuro isso pode tornar-se mais difícil. Segundo ele, os programas de criação de imagens passam por atualizações constantes, logo as ferramentas que pretendem combatê-las também precisam do mesmo tipo de manutenção.

Fonte: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2021/04/deep-fakes-geograficas-podem- virar-problema-politico-e-militar-alertam-especialistas.html> (com adaptações e supressões) (consultado em maio de 2023)

*Deep fakes geográficas são alterações de imagens de satélite com recurso à inteligência artificial.

Para recordar saberes

1 O que entendes por Geografia?

2 Quais são as etapas da investigação geográfica?

3 Em que grandes áreas se divide a Geografia? Como distingues cada uma delas?

4 A que técnicas recorrem os geógrafos para conhecerem os territórios?

5 Identifica três novas tecnologias de informação geográfica e esclarece as suas funções.

6 Identifica três áreas de atuação dos geógrafos e justifica a sua importância.

7 *A Geografia é uma ciência fundamental para atuarmos de forma mais consciente e melhorarmos o mundo. Comenta a afirmação.*

1.2. A Terra e as suas representações

1.2.1. Representação da superfície da Terra

De que forma(s) podemos representar a superfície da Terra?

Quais as características de cada uma dessas representações?

Quais as suas vantagens e desvantagens?

Já na Antiguidade Clássica, a Geografia preocupou-se em descrever e representar os diferentes territórios. Os geógrafos desenvolveram um trabalho de descrição dos povos, da fauna e da flora, dos edifícios e das várias regiões do planeta Terra. Com o avanço do conhecimento, nomeadamente de áreas como a Botânica, a Zoologia e a Matemática, o ser humano encontrou mecanismos para uma descrição cada vez mais rigorosa das várias paisagens, localidades e territórios. A Cartografia foi, assim, ganhando importância.



Fig. 19 – Fragmentos do Mapa de Piri Reis (1513).

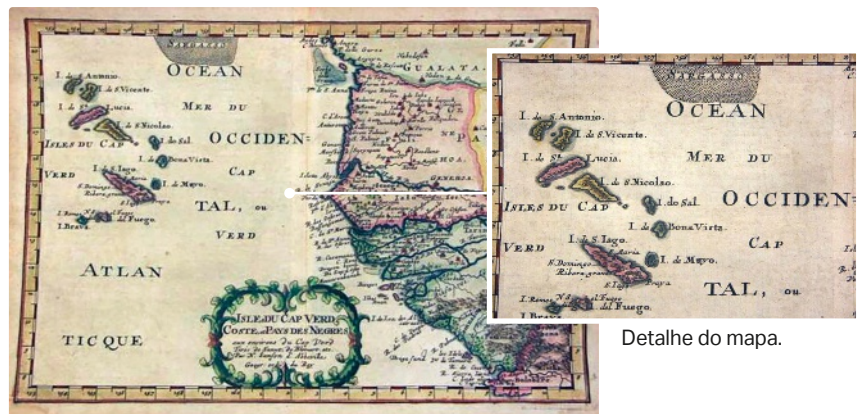


Fig. 20 – Mapa de Nicolas Sanson (1683) – Costa de África.



Fig. 21 – Divisão administrativa de Cabo Verde.



Fig. 22 – Imagem de satélite da ilha de Fogo.

Desde as costas que penetram a terra até chegar a Heliópolis, o Egito é um país baixo, plano e extenso, carente de água e de lama própria. Para subir do mar até a dita Heliópolis, há um caminho mais ou menos igual ao de Atenas, começando no Altar dos Doze Deuses, termina em Pisa, no templo de Júpiter Olímpico, porque se alguém comparar um e outro caminho, a diferença entre os dois seria muito curta (...).

Heródoto, *Os nove livros da História*: Tomo II.

Com uma história milenar – que conta com os contributos de árabes, atenienses, aztecas, babilónios, egípcios ou romanos –, a Cartografia estabeleceu-se como uma ciência fundamental, preocupada com a elaboração rigorosa de diferentes artefactos – especialmente mapas e globos – para representar a Terra (particularmente a sua superfície).

Com o trabalho cartográfico, é possível representar e caracterizar a superfície terrestre sem estarmos dependentes da descrição associada à oralidade ou à escrita. A comunicação torna-se, assim, mais fácil e clara. Além disso, o desenvolvimento científico tem permitido criar representações cada vez mais pormenorizadas e com informações rigorosas, o que auxilia o estudo dos geógrafos ou de outras pessoas.

As representações cartográficas podem adquirir muitas características, mediante os propósitos, os formatos e, até, o material escolhido. Por exemplo, o monólítico de Saihuite (figura 23) é um trabalho de cartografia de relevo – isto é, feito em três dimensões – que se encontra no Peru e é um vestígio inca caracterizador da vida numa das suas cidades.

Ainda hoje, existem formas de representação parecidas com aquela, como os mapas tridimensionais (figura 24) ou as maquetes (figura 25). Os mapas tridimensionais são, por vezes, utilizados para representar as características geológicas de cada região, identificando as diferentes altitudes. Por sua vez, as maquetes servem para criar miniaturas representativas da realidade, e é possível encontrá-las em projetos de arquitetura e urbanismo ou em museus. Mas qualquer pessoa pode fazer maquetes; por exemplo, há escolas onde os alunos fazem maquetes dos edifícios educativos.

Os exemplos indicados não são os mais comuns.



Fig. 23 – Monólítico de Saihuite.
© I, AgainErick, CC BY-SA 3.0



Fig. 24 – Mapa geológico da América do Sul. © The Geological Society of America / The American Geographical Society / USGS – 1950



Fig. 25 – Plastico di Roma Imperiale, de I. Gismondi.

Tradicionalmente, os globos e os mapas (bidimensionais) são as opções mais utilizadas para a representação dos territórios. Com os avanços tecnológicos, outras representações ganharam particular destaque, como as fotografias aéreas, as imagens de satélite, as ferramentas associadas aos Sistemas de Informação Geográfica ou, até, os esboços cartográficos.



Fig. 26 – Globo terrestre.

Globo	
<p>O globo é uma das representações mais recorrentes da Terra, pois possibilita uma representação similar ao formato real do planeta. Atualmente, já existem globos digitais aos quais podemos aceder pelo computador, como o <i>Google Earth</i>.</p>	
Vantagens <ul style="list-style-type: none">• Representação fiel do planeta Terra• Reduzida distorção na representação	Desvantagens <ul style="list-style-type: none">• Difícil transporte e arrumação• Não possibilita uma análise detalhada dos territórios



Fig. 27 – Mapa.

Mapa	
<p>O mapa corresponde à representação plana da superfície da Terra. Atualmente, podemos aceder aos mapas em formatos físicos ou digitais.</p>	
Vantagens <ul style="list-style-type: none">• Representação da totalidade da superfície terrestre ou, então, de uma parte mais pequena• Representação de diferentes pormenores e informações, mediante a escala e o tipo de mapa• Fácil arrumação e transporte	Desvantagens <ul style="list-style-type: none">• Integra distorções da superfície terrestre, porque é sempre uma aproximação ao representar uma realidade esférica numa superfície plana



Fig. 28 – Fotografia aérea do porto da Cidade da Praia.

Fotografia aérea	
<p>Atualmente, é um dos meios mais utilizados. Estas fotografias são tiradas por aviões, helicópteros, balões de ar quente e, mais recentemente, <i>drones</i>.</p>	
Vantagens <ul style="list-style-type: none">• Permite obter imagens com elevado grau de detalhe dos elementos naturais e humanos das paisagens	Desvantagens <ul style="list-style-type: none">• Apresenta um elevado grau de distorção, em particular dos elementos mais distantes do ponto de focagem• A qualidade das imagens depende do estado do tempo



Fig. 29 – Imagem de satélite.
OpenStreetMap © Sentinel Hub.

Imagem de satélite

As imagens de satélite são captadas por satélites artificiais que se encontram a orbitar a centenas de quilómetros de distância da superfície terrestre. As imagens provenientes destes satélites são muito utilizadas no estudo das paisagens e na previsão meteorológica.

Vantagens

- Possibilita a recolha de imagens em extensão da superfície terrestre
- Fornece informações sobre um conjunto diverso de temáticas como a vegetação, o solo, a meteorologia, a rede hídrica, entre outros
- Permite a obtenção de imagens de forma contínua, quase ao minuto

Desvantagens

- A qualidade das imagens depende do estado do tempo e da densidade das nuvens
- Nem sempre o detalhe das imagens é elevado, o que dificulta a visualização de alguns elementos
- Tem custos iniciais elevados

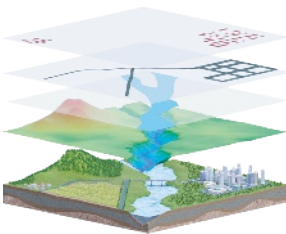


Fig. 30 – Sistemas de Informação Geográfica.

Sistemas de Informação Geográfica - SIG

Os SIG possibilitam a integração de diferentes dados georreferenciados, o que permite a criação de mapas de forma rápida e rigorosa, com bastante informação.

Vantagens

- Têm muitas aplicações, mediante o tipo de dados que são utilizados
- Possibilita o estudo detalhado e rigoroso do território

Desvantagens

- Requer programas específicos, utensílios tecnológicos próprios e pessoas altamente habilitadas
- Pode ser de difícil interpretação, pelo que pressupõe uma análise muito atenta e cuidada



Fig. 31 – Esboço cartográfico da Europa.

Esboço cartográfico

O esboço cartográfico é uma representação simplificada de determinada área, fazendo com que o desenho não seja completamente rigoroso, mas possibilita compreender as características gerais do território.

Vantagens

- É de fácil arrumação e transporte
- É possível fazer-se no momento em que seja necessário
- Permite destacar as informações mais relevantes

Desvantagens

- Não possibilita um estudo rigoroso ou detalhado
- Pode apresentar pequenas falhas ou erros

Não se referiram todas as formas de representação possíveis, apenas algumas que ilustram a diversidade de fontes e recursos que um geógrafo pode considerar para o seu trabalho.

Também não existe um modo ideal de fazer a representação da superfície terrestre, dado que todas apresentam vantagens e desvantagens. A escolha de uma das opções de representação depende das finalidades e dos recursos disponíveis.

Para continuar a aprender

- 1 Identifica quatro formas distintas de representação da superfície terrestre.
- 2 Escolhe uma forma da questão anterior e debate as suas vantagens e desvantagens.

Para saber mais Geografia

Conhece o Globo Terrestre de Nuremberga: O modelo terrestre mais antigo do mundo

O Globo Terrestre de Nuremberga é o mais antigo modelo da Terra. Conhecido como Erdapfel (que significa “maçã terrestre”), foi criado por volta de 1492 pelo explorador alemão Martin Behaim e pelo pintor Georg Albrecht Glockenthon.

Muitos detalhes da vida de Behaim não são completamente conhecidos, mas por volta de 1480 viajou como comerciante para Portugal, onde a sua reputação como estudante de cartografia terrestre e celestial lhe valeu um emprego como conselheiro de navegação do Rei João II. Naqueles dias, o instrumento de navegação conhecido como astrolábio era feito de madeira, e pensa-se que Behaim tenha introduzido uma versão melhorada feita de latão.

Depois de viajar ao longo da costa da África ocidental com o colega explorador Diogo Cão, Behaim regressou à sua cidade natal de Nuremberga em 1490 e começou a trabalhar no Erdapfel.

O Erdapfel foi coberto com desenhos e textos que forneciam detalhes de terras mitológicas, histórias, criaturas e recursos retirados de fontes históricas como Ptolomeu e Marco Polo. De facto, o globo colocou muito do que os estudiosos europeus do século XV sabiam sobre o mundo num só lugar.

Apresentando vários erros, o Erdapfel não seria muito útil agora para coisas práticas como navegação ou para fazeres os teus trabalhos de casa de Geografia. Mas o globo ainda é muito importante para os historiadores, porque incorpora a maior parte do que os europeus sabiam sobre a Terra naquela época.

Fonte: <https://kidsdiscover.com/quick-reads/meet-nurnberg-terrestrial-globe-worlds-oldest-world-model/> (com adaptações e supressões) (consultado em maio de 2023)

1.2.2. Os mapas: características e constituintes

Quais as características dos mapas?

Que elementos são fundamentais nos mapas?

Que tipos de mapas existem e quais as suas finalidades?

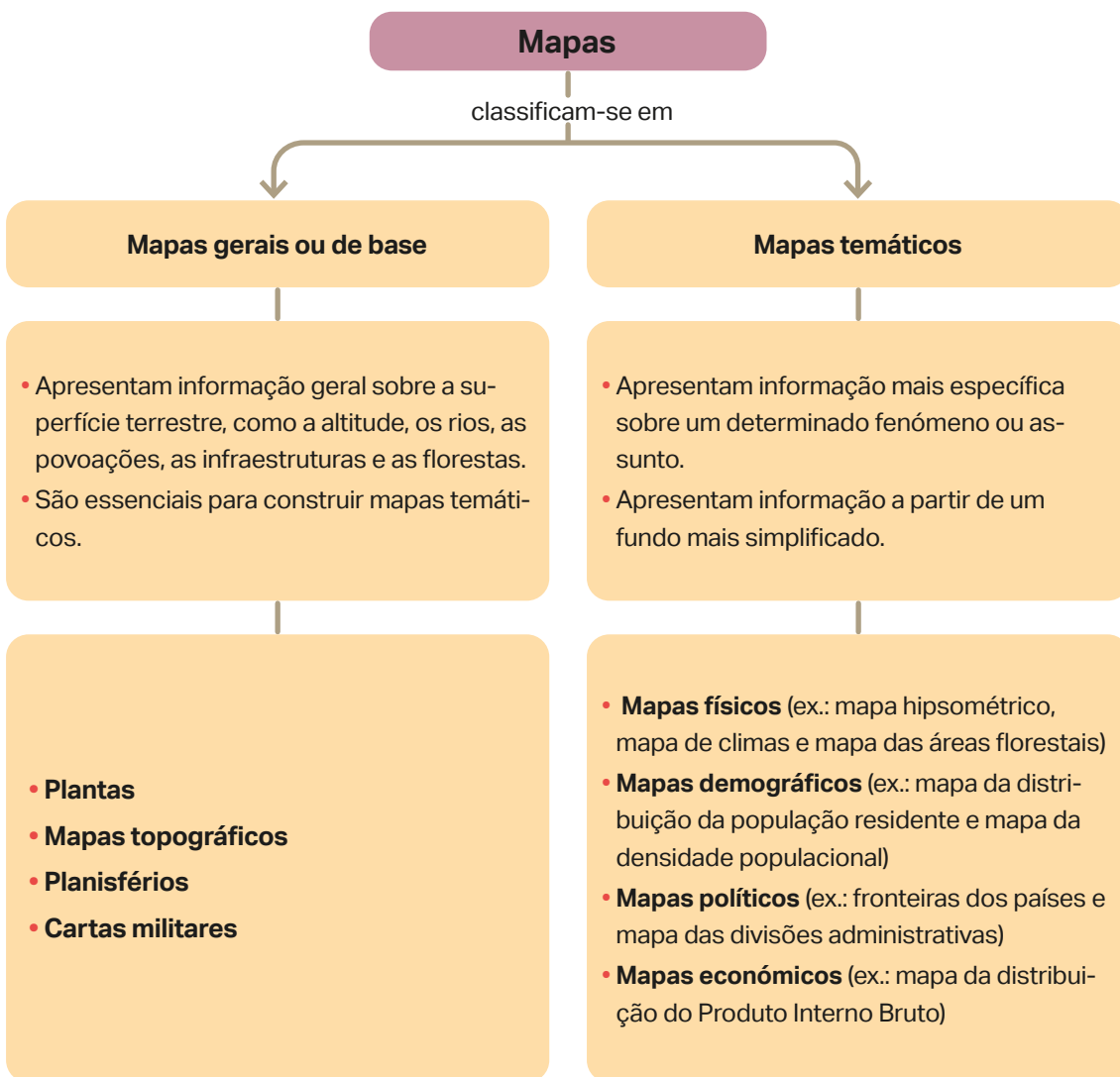


Fig. 32 – Mapas e sua classificação.

A Tábua de Peutinger é um dos mapas mais antigos que foi preservado até à atualidade. Neste mapa do Império Romano, mostram-se as diferentes rotas que tinham como centro a cidade mais importante deste império: Roma.

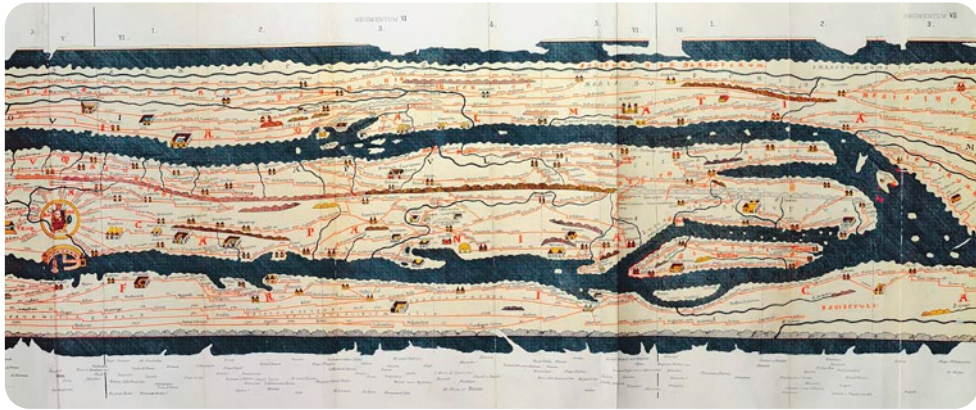


Fig. 33 – Tábua Peutinger.



Exemplo de um mapa geral do século XVII.

Fig. 34 – Mapa de Cabo Verde, publicado por Barent Langenes (um editor holandês), em 1612.

Constituintes fundamentais de um mapa

Os mapas são recursos que usamos com regularidade no quotidiano. Podemos precisar deles para consultar informações políticas, geológicas, turísticas, entre outras. Atualmente, temos a possibilidade de fazer essa consulta através de mapas físicos – como os que temos em anexo neste manual – ou através de ferramentas digitais – como o *Google Maps* ou o *Open Street Map*.

Independentemente das finalidades do mapa ou da sua origem, existem cinco constituintes que são fundamentais. Isto é, existem cinco elementos que são necessários em qualquer mapa.

- **Título** – necessitamos de compreender qual o assunto ou a temática do mapa, por isso é fundamental que ele apresente um título. Muitas vezes, aparece no topo, mas pode aparecer no fundo (ao lado da legenda) ou indicado no seu rodapé.
- **Orientação** – os mapas têm de identificar o rumo que devemos considerar. Tradicionalmente, esta representação é feita com a orientação da rota Norte (como o exemplo abaixo) ou através da indicação da rosa dos ventos, mas também pode ser feita com a presença da grelha cartográfica (também presente no exemplo).
- **Legenda** – diferentes mapas apresentam diferentes elementos. Alguns focam-se nos elementos naturais, outros nas estradas, nas divisões políticas ou nas atrações turísticas (como o exemplo abaixo). Para compreendermos o que representa cada um dos símbolos (como linhas, pontos, áreas ou formas), é importante que cada um deles se apresente na legenda dos mapas para sabermos o seu significado.
- **Fonte** – esta indicação clarifica a origem da informação apresentada no mapa.
- **Escala** – a escala permite-nos compreender a relação entre a distância real e a forma como essa distância surge retratada no mapa. No fundo, identifica quantas vezes a realidade foi reduzida para poder ser representada no mapa.

e Manual Digital

Vídeo
Elementos de um mapa

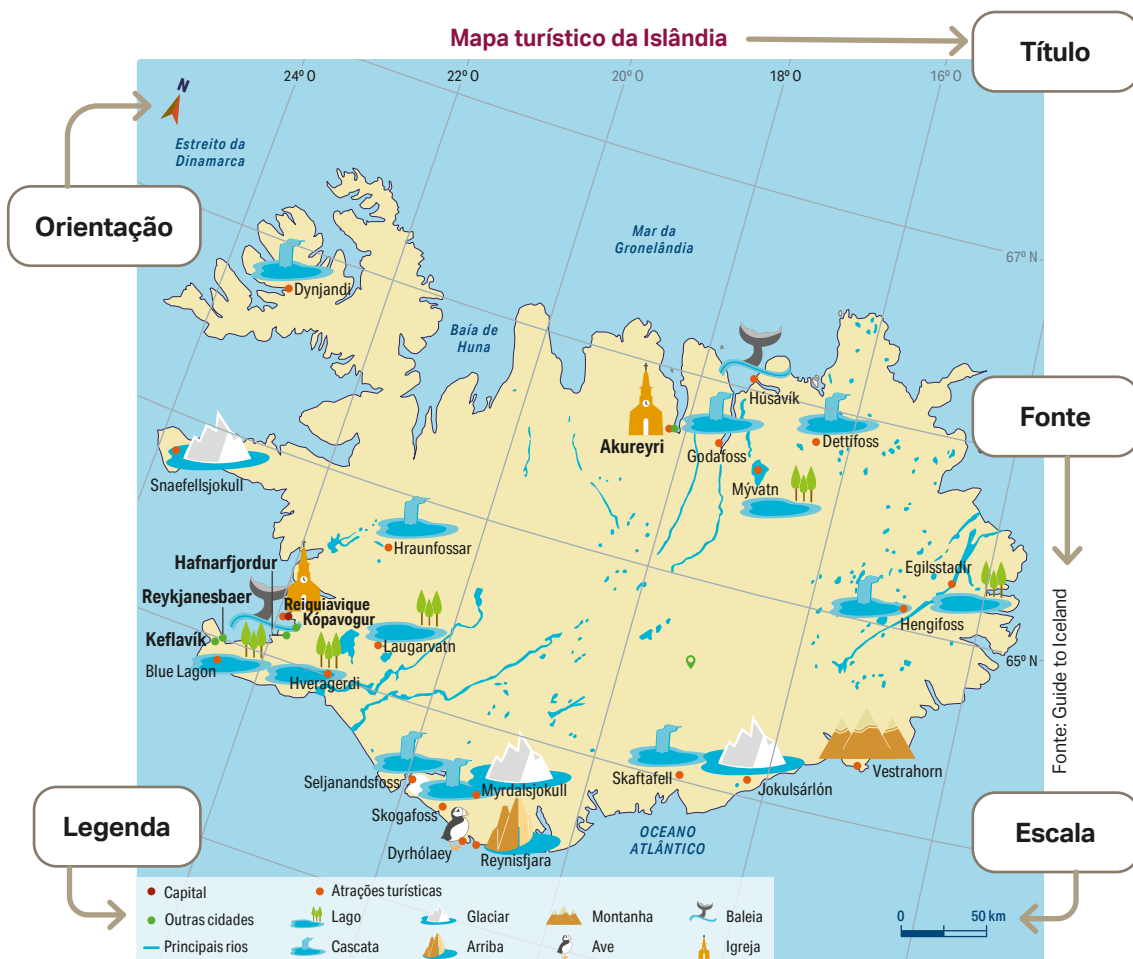


Fig. 35 – Elementos fundamentais de um mapa.

Como funcionam as escalas?

As escalas são regularidades matemáticas que nos permitem representar, com rigor, determinado objeto ou distância. Podemos compreender essa função quando tomamos em atenção a representação de um clipe.

Manual Digital

Vídeos
Escala

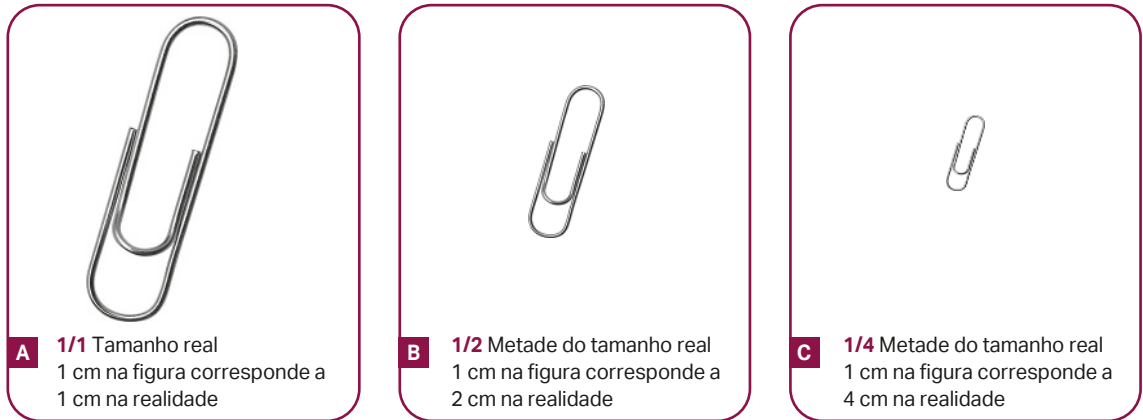


Fig. 36 – Aplicação de escalas de redução a um clipe.

Nos mapas, consideram-se escalas de redução, dado que, através destas, representa-se a superfície terrestre que é maior do que o espaço presente no mapa.

As escalas podem ser apresentadas de duas formas:

- **escalas gráficas** – estas escalas são representadas através de um segmento de reta (uma unidade de medida) que nos identifica a equivalência entre o valor do mapa e o valor real. Esse segmento de reta, normalmente, mede 1 cm, mas não é obrigatório.
- **escalas numéricas** – estas escalas são representadas através de uma fração que cria a relação entre o valor da distância no mapa (numerador) e o valor real (denominador). Toma atenção que nas escalas numéricas o valor das unidades de comprimento é igual. Por isso, se pretendemos indicar que 1 cm no mapa equivale a 1 km na realidade, a escala terá de ficar: 1:100 000.

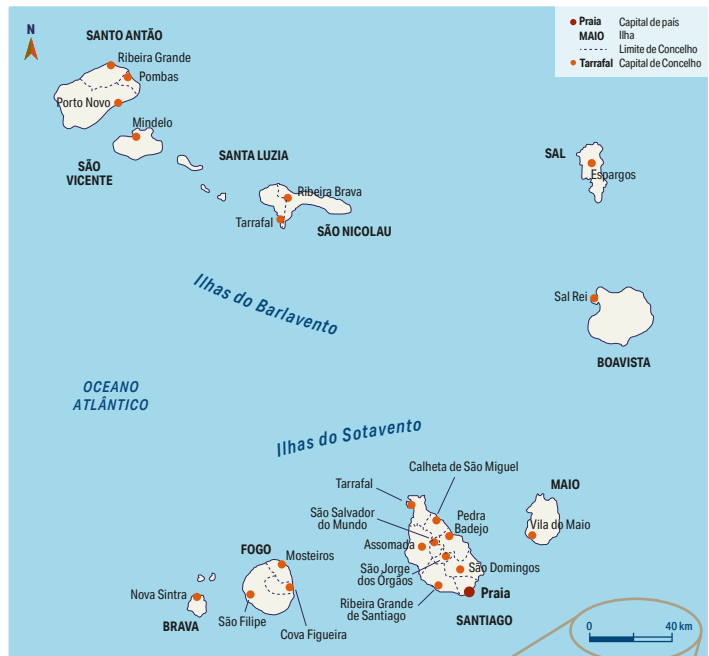


Fig. 37 – Mapa de Cabo Verde com escala gráfica destacada.

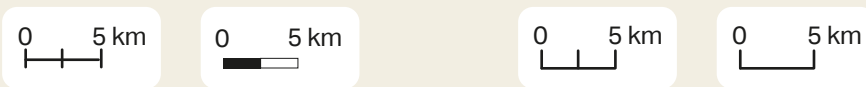


Fig. 38 – Mapa de África com escala numérica.

As escalas podem ser apresentadas de muitas formas, e, ainda assim, terem o mesmo significado, como se verifica na seguinte explicação.

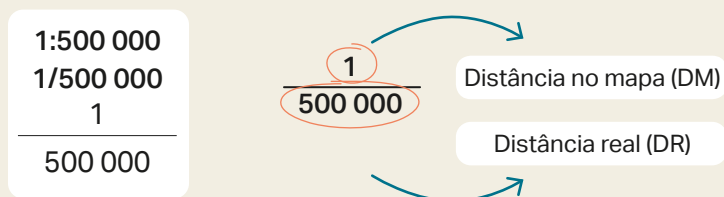
Escala gráfica

- Representa-se através de um segmento de reta graduado, que se encontra dividido em partes iguais. Este tipo de escala é, habitualmente, representado em metros ou em quilómetros.
- Nos exemplos seguintes, a escala mostra que 1 centímetro no mapa corresponde a 5 quilómetros na realidade.



Escala numérica

- Surge, normalmente, representada sob a forma de uma fração. O numerador é a unidade (1) e indica a distância no mapa e o denominador indica a distância correspondente na realidade.
- A escala numérica representa-se em centímetros e, neste caso, significa que 1 centímetro no mapa corresponde a 500 000 centímetros na realidade, isto é, a realidade foi reduzida 500 000 vezes.



Calcular a distância real num mapa

Como vimos, as escalas permitem calcular a distância real através dos mapas.

Para isso, devem ser seguidos três passos simples:

1. Identificar a **escala presente no mapa**, para se saber a relação entre a distância no mapa e a distância na realidade – caso seja uma escala gráfica, é necessário transformá-la numa escala numérica;
2. **Medir a distância no mapa**, recorrendo a uma régua ou instrumento parecido;
3. Usar a **regra de três simples** da proporcionalidade direta, para se saber a distância na realidade.

$$E_{(escala)} = \frac{DM \text{ (distância no mapa)}}{DR \text{ (distância real)}} \Leftrightarrow DR = E \times DM$$

Vamos ver como efetuar este cálculo, num mapa simples, através do seguinte exemplo:

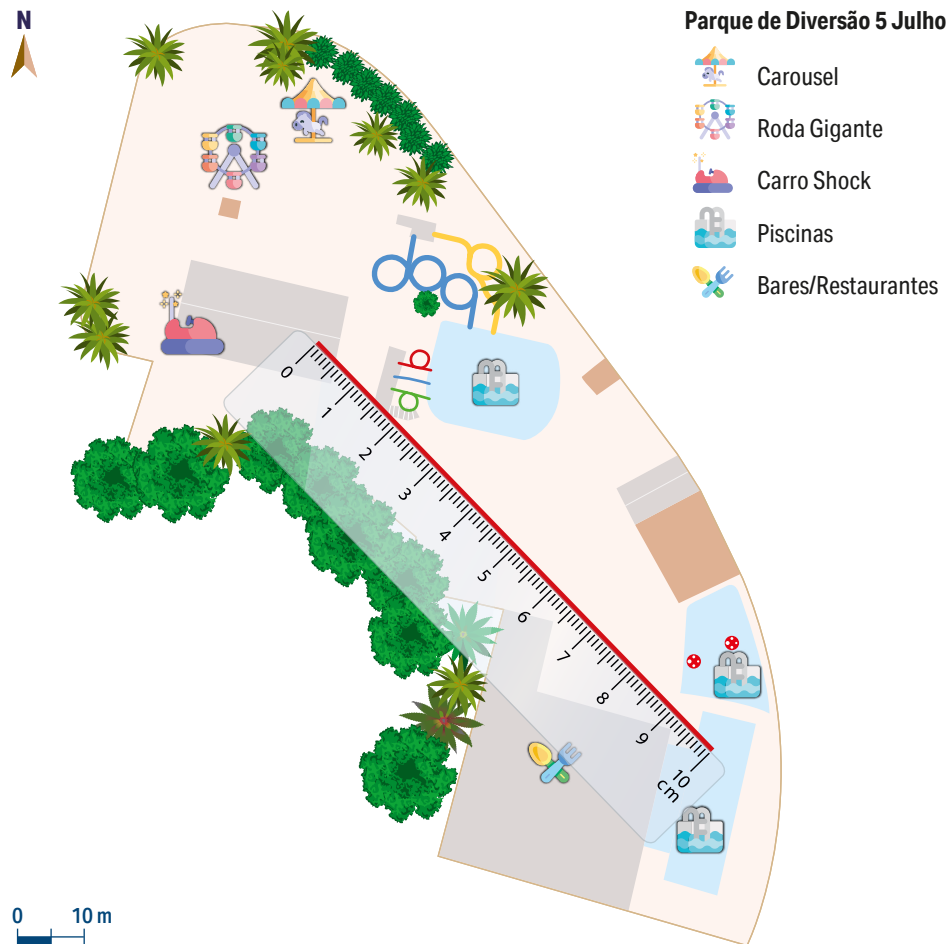


Fig. 39 – Planta do Parque de Diversão 5 de Julho.

1. 1 cm no mapa corresponde a 10 m na realidade.
2. A distância entre os carros de shock e a piscina grande, no mapa, é de 10 cm.

$$3. E_{(escala)} = \frac{DM_{(distância\ no\ mapa)}}{DR_{(distância\ real)}}$$

1 cm no mapa → 10 m da realidade

10 cm no mapa → x m da realidade

$$x = 10 \times 10 = 100\ m$$

R.: A distância real entre os carros de shock e a piscina grande é de 100 metros.

Também podemos realizar estes cálculos em mapas mais complexos, como o seguinte:



Fig. 40 – Extrato de carta militar (1:25 000).

Se seguirmos os passos indicados, temos de:

1. Identificar a **escala presente no mapa**:

1 cm no mapa corresponde a 25 000 cm na realidade.

2. **Medir a distância no mapa**, recorrendo a uma régua ou instrumento parecido:

A distância entre o ponto A e o ponto B é de 7,8 cm.

3. Usar a **regra de três simples** da proporcionalidade direta, para se saber a distância na realidade:

$$E_{(escala)} = \frac{DM_{(distância\ no\ mapa)}}{DR_{(distância\ real)}} \Leftrightarrow \frac{1}{25\ 000} \Leftrightarrow \frac{7,8}{DR} \Leftrightarrow DR \Leftrightarrow \frac{7,8 \times 25\ 000}{1}$$

$$\Leftrightarrow DR = 195\ 000\ cm = 1950\ m$$

e^v Manual Digital

Vídeo
Conversão de
escalas



De grande escala temos ainda como exemplo mapas turísticos de cidades ou plantas de freguesias. Com esta opção, como a escala é maior, o mapa representa uma área da superfície da Terra bastante mais reduzida e é possível identificar diferentes elementos com pormenor.

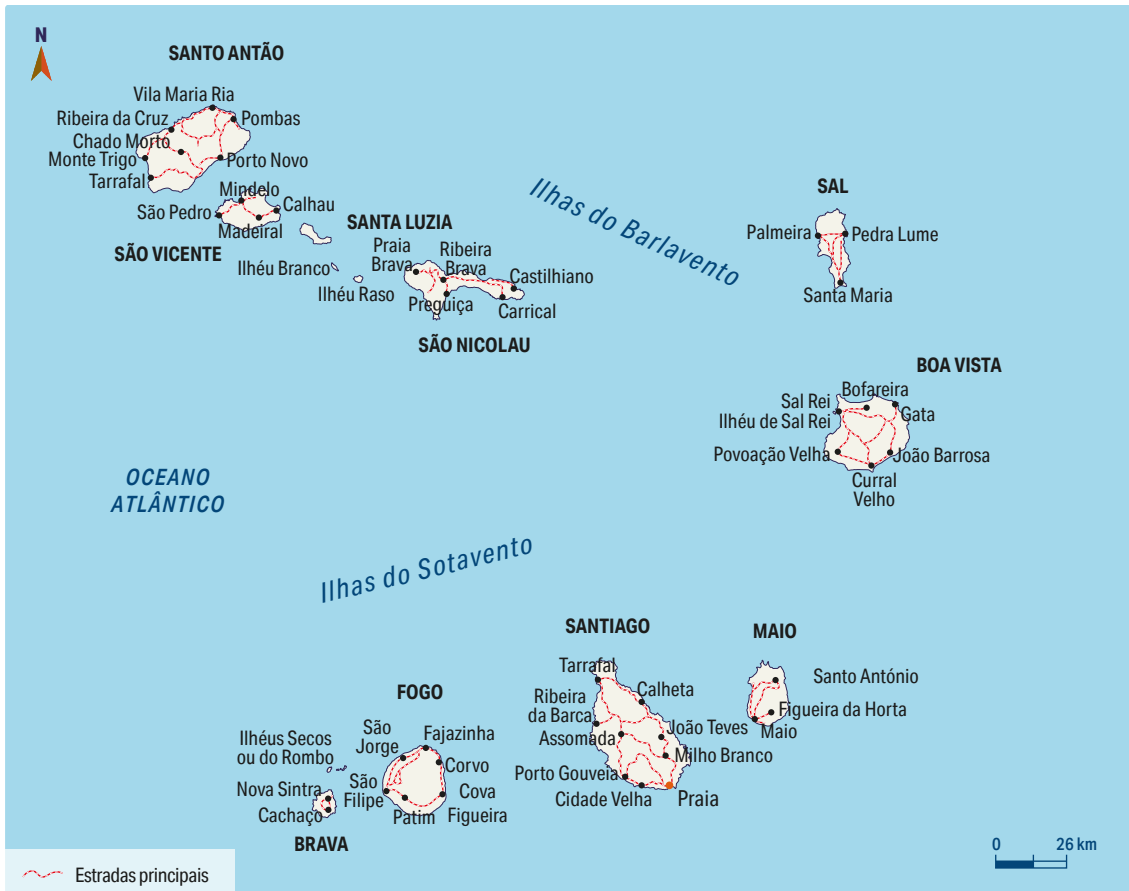
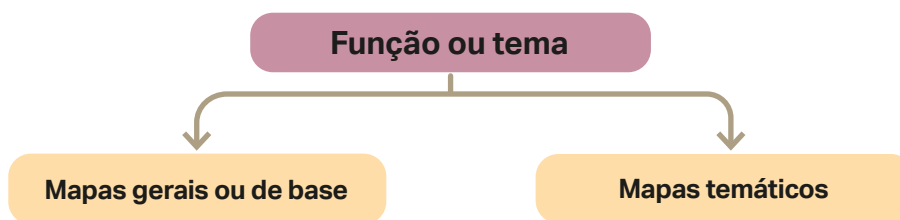


Fig. 42 – Mapa de Cabo Verde.



Os **mapas gerais (ou de base)** integram um conjunto diversificado de informações, como os rios, as florestas, a altitude, ou algumas infraestruturas. Estes mapas são um apoio fundamental para a construção de mapas temáticos. Como exemplos surgem os planisférios, as plantas e os mapas topográficos.

Os mapas topográficos são mapas muito particulares e um bom exemplo de mapas de base dado que representam, com detalhe, os elementos humanos e físicos de uma superfície terrestre.

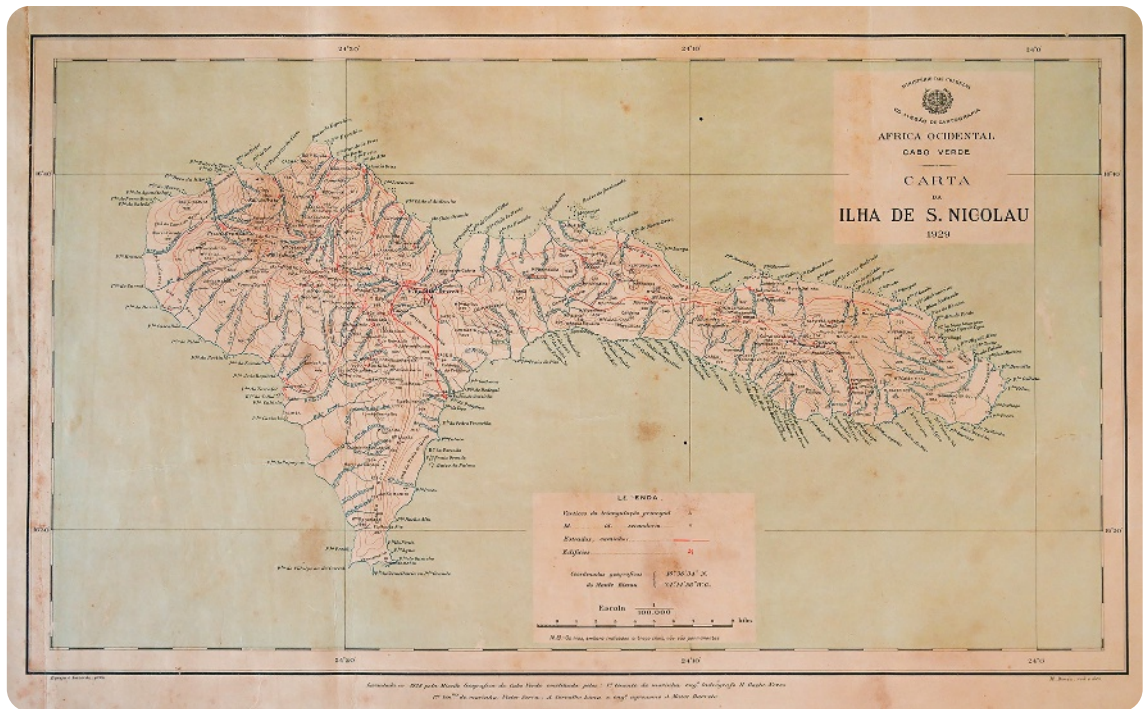


Fig. 43 – Mapa topográfico de São Nicolau.

Os **mapas temáticos**, por sua vez, relacionam-se com o tipo de dados representados. Existem vários mapas temáticos, mas destacamos seis:

- **Mapas físicos** focam-se, exclusivamente, nos elementos naturais dos territórios geográficos, como os mapas hipsométricos (que representam as altitudes), os mapas pluviométricos (que representam os valores da chuva de cada região), os mapas climáticos (que representam os padrões de clima dos territórios), os mapas hidrográficos (que assinalam as características dos lagos, rios, mares, etc.), os mapas de vegetação, entre outros.
- **Mapas políticos** centralizam-se nos aspetos da divisão política do território. Há, assim, um foco nas fronteiras e limites das diferentes divisões administrativas do território geográfico, como freguesias, municípios, países e outras organizações políticas (como comunidades de países: Comunidade de Desenvolvimento da África Austral ou União Europeia).
- **Mapas económicos** os temas ligam-se a preocupações económicas, como a distribuição do Produto Interno Bruto por regiões, ou um mapa do salário médio nos diferentes territórios.
- **Mapas demográficos** referem-se, apenas, àqueles que apresentam dados das características demográficas do território. Estes mapas podem representar a densidade populacional ou a idade média numa região.
- **Mapas culturais** dizem respeito à herança e características culturais de diferentes regiões, focados, por exemplo, nos grupos linguísticos do território ou na distribuição das religiões pelas zonas geográficas.

- **Mapas históricos** podem ser entendidos de duas formas distintas. Por um lado, podem ser mapas antigos, que representam as informações de acordo com o conhecimento do passado ou as divisões geográficas de um dado período. Por outro lado, podem representar momentos históricos, como um mapa de batalhas.

Os critérios indicados são complementares. Por exemplo, podemos ter um mapa político de pequena escala ou um mapa físico de grande escala.

Para continuar a aprender

- 1 Identifica os constituintes fundamentais de qualquer mapa.
- 2 Explica a importância das escalas.
- 3 Distingue um mapa de grande escala de um mapa de pequena escala.
- 4 Atenta no mapa da figura 44.
 - 4.1 Calcula a distância real entre Brasília e Santiago.
 - 4.2 Identifica a capital que está a aproximadamente 1000 km de Lima.



Fig. 44 – Mapa da América do Sul.

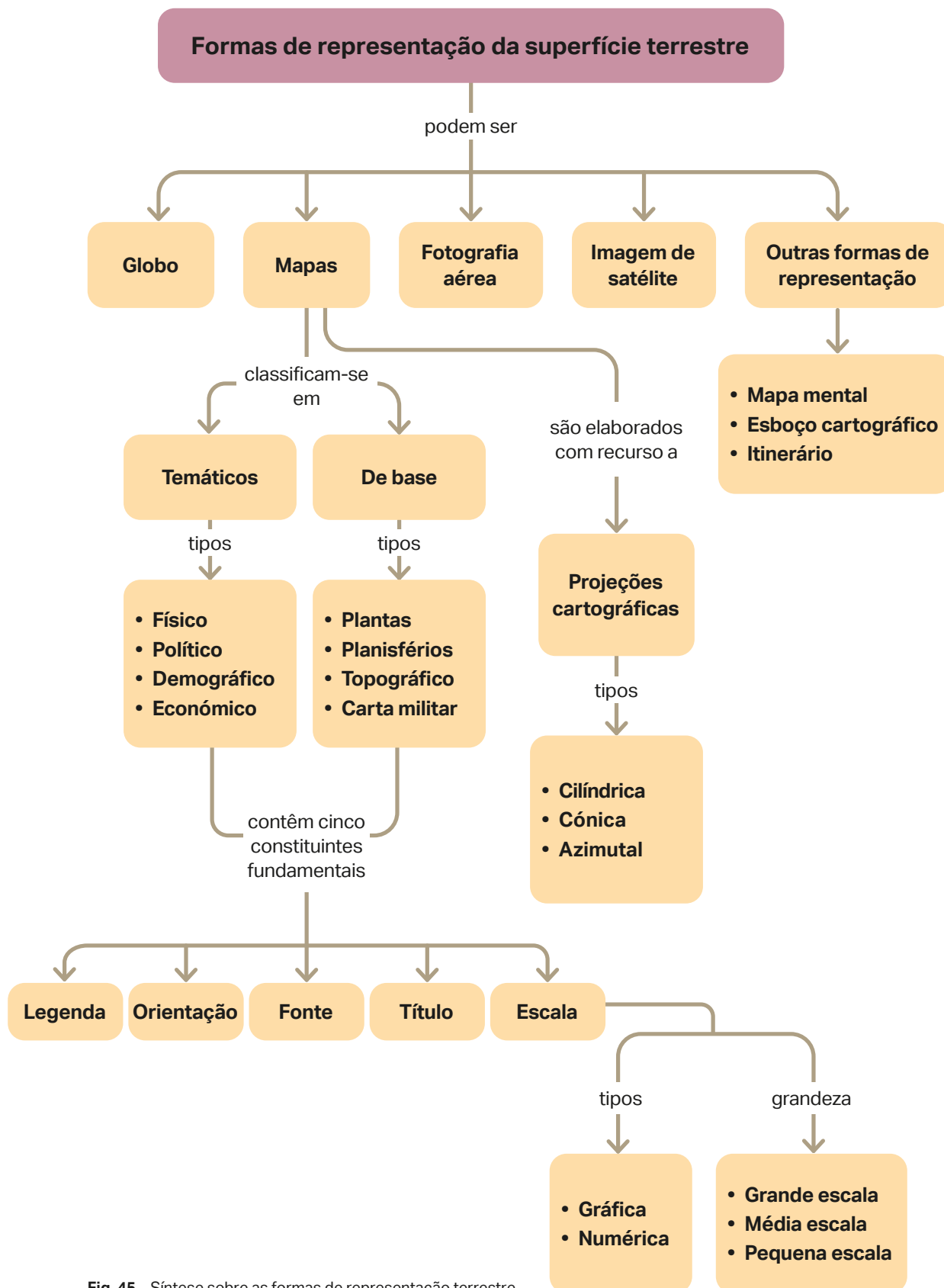


Fig. 45 – Síntese sobre as formas de representação terrestre.

Para saber mais Geografia

Como o mundo gira: uma lição dos mapas

A forma como vemos o mundo ajuda a moldar a visão que temos dos outros e de nós próprios.

Ao longo da História, as pessoas fizeram mapas com base nos seus conhecimentos limitados e nas suas próprias preferências. Ou seja, os cartógrafos criaram uma representação do mundo de acordo com a sua perceção e localização.

A certa altura da História, as pessoas pensavam que a Terra era plana. Havia um medo muito real de que se traçasse um rumo que levasse o seu navio demasiado longe para o mar, correr-se-ia o risco de cair literalmente da face da Terra. Os mapas representavam estes limites da Terra. Quando os exploradores ajudaram a provar que o mundo era redondo, os cartógrafos eliminaram a temida fronteira da Terra.

Mas as escolhas subjetivas continuam. Como a Terra é um planeta a flutuar no espaço, a decisão sobre o Norte é uma convenção. Por exemplo, na Europa medieval, os estudiosos desenharam mapas do mundo com a China no topo do mapa. Estas mapas ganharam o nome de Oriente, porque o mapa foi orientado com a China numa posição de destaque.

Mas não existe uma forma única de representar o planeta Terra. Não só é possível inverter um mapa, mas também rodá-lo. A maioria dos mapas de hoje cortam o Oceano Pacífico em dois. Isto coloca a América do Norte e do Sul à esquerda, o Oceano Atlântico, a Europa e África no centro, e a Ásia e Austrália no lado direito. Mas não precisa de ser desta forma. O mapa pode igualmente ser dividido pelo Oceano Atlântico, de modo que a Austrália, a Ásia e o Oceano Pacífico fiquem no centro (figura 46).

Fonte: <https://kidsdiscover.com/teacherresources/maps-for-kids/> (com adaptações e supressões)
(consultado em maio de 2023)



Fig. 46 – Mapa-mundi centrado no Oceano Pacífico.

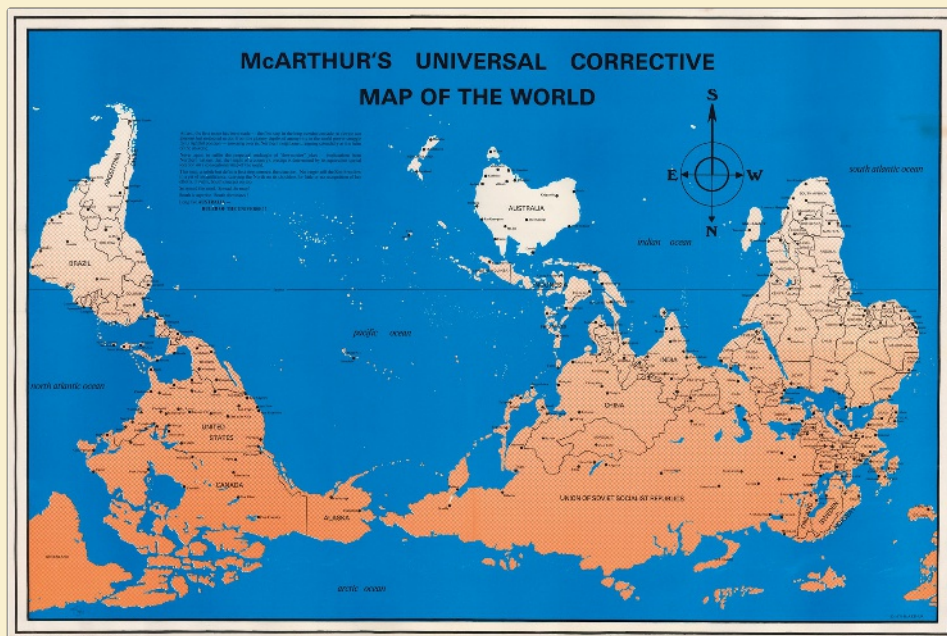


Fig. 47 – Mapa-mundi de Stuart McArthur.

1.2.3 Localização relativa

O que é a localização relativa?

Qual a relação da localização relativa com o nosso quotidiano?

Qual a relação da localização relativa com a Geografia?

No nosso dia a dia, recorreremos com alguma regularidade a formas de localização relativa. Por exemplo, quando identificamos que a casa do nosso vizinho se encontra em frente à nossa casa, ou que o nosso colega se senta ao nosso lado direito. São formas de localização relativa porque não identificamos a localização exata da casa do nosso vizinho ou do local onde se senta o nosso colega. Pelo contrário, identificamos a sua localização de forma pouco rigorosa e dependente de outros locais já conhecidos.

A rosa dos ventos

Em Geografia, evitam-se ideias como 'à esquerda de' ou 'ao lado de'. Por esse motivo, são necessárias as orientações associadas à rosa dos ventos.

A rosa dos ventos identifica determinados rumos na superfície da Terra, sendo, por isso, mais adequada do que formas como as dos exemplos no parágrafo anterior.

A rosa dos ventos é constituída por três conjuntos de pontos: pontos cardeais, pontos colaterais e pontos intermédios.



Os **pontos cardeais** são os mais conhecidos e de maior importância geográfica: Norte (N); Sul (S); Este (E) e Oeste (O). Por vezes, o ponto cardinal Oeste é substituído por W, por causa da palavra inglesa *West*.

Pontos cardeais:

- N – Norte** (também designado setentrão ou boreal)
- O/W – Oeste** (também designado ocidente, poente ou ocaso)
- S – Sul** (também designado meridiano ou austral)
- E – Este** (também designado leste, oriente, nascente ou levante)

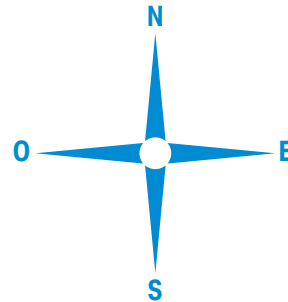


Fig. 48 – Pontos cardeais.

Os **pontos colaterais** são quatro e complementam os pontos cardeais. Encontram-se a meio de cada um dos pontos cardeais: entre Sul e Este, fica o Sudeste (SE); entre Este e Norte, localiza-se o Nordeste (NE); entre Norte e Oeste, situa-se o Noroeste (NO ou NW); entre Sul e Oeste, encontra-se o Sudoeste (SO ou SW).

Pontos colaterais:

- NO/NW** – Noroeste
- NE** – Nordeste
- SO/SW** – Sudoeste
- SE** – Sudeste

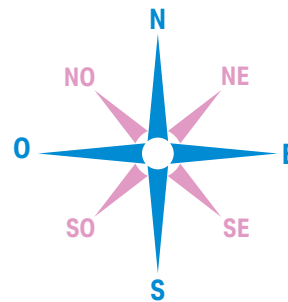


Fig. 49 – Pontos colaterais.

O último conjunto corresponde aos **pontos intermédios**. No total, existem oito pontos intermédios, que se encontram entre cada ponto cardinal e cada ponto colateral. Por exemplo, entre o Este e o Nordeste, encontra-se o És-nordeste (ENE). Já entre o Este e o Sudeste, fica localizado o És-sudeste (ESE). Por sua vez, entre o Sudeste e o Sul fica o Su-sudeste (SSE).

Pontos intermédios:

- NNO/NNW** – Nor-noroeste
- NNE** – Nor-nordeste
- ONO/WNW** – Oés-noroeste
- OSO/WSW** – Oés-sudoeste
- SSO/SSW** – Su-sudoeste
- SSE** – Su-sudeste
- ESE** – És-sudeste
- ENE** – És-nordeste

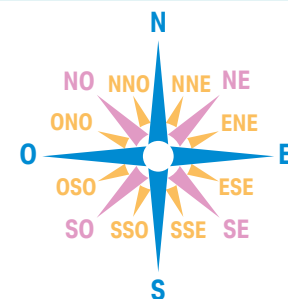


Fig. 50 – Pontos intermédios.

A junção destes três conjuntos de rumos permite ter a rosa dos ventos completa.



Fig. 51 – Rosa dos ventos.

De acordo com o mapa, e com auxílio da rosa dos ventos, podemos afirmar que Cabo Verde se encontra a Oeste da Mauritânia. Igualmente, podemos identificar que Marrocos fica a Noroeste de Níger que, por sua vez, está a Norte da Nigéria. Já o Gana localiza-se a Sul do Burkina Faso e a Este da Costa do Marfim.

As bússolas

Para uma orientação relativa mais detalhada, é possível fazer uso de uma bússola.

No entanto, importa saber que a bússola orienta-nos para o Norte Magnético que é ligeiramente distinto (8,83° O) do Norte Geográfico, como se explica na figura 52.

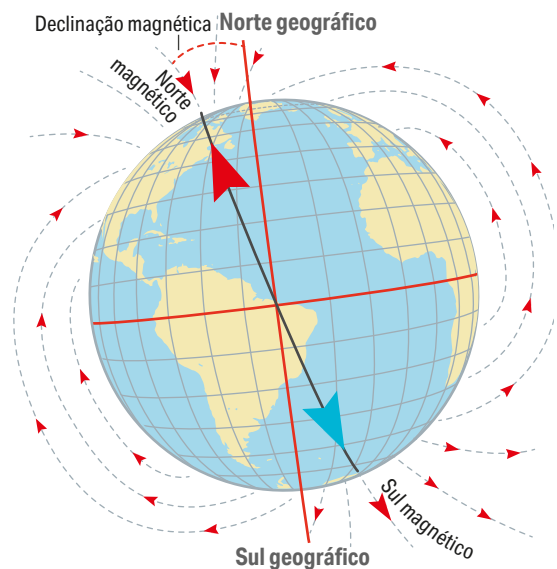


Fig. 52 – Declinação magnética.

Na realidade, a bússola permite orientações mais rigorosas, porque considera uma gama mais abrangente de rotas do que a rosa dos ventos. Como a bússola considera 360°, é possível definir orientações de forma mais pormenorizada, através dos azimutes. As equivalências apresentam-se na tabela seguinte.

Pontos	Azimute
Norte	0°
Nordeste	45°
Este	90°
Sudeste	135°
Su-sudeste	157,5°
Sul	180°
Sudoeste	225°
Oeste	270°
Nor-noroeste	337,5°

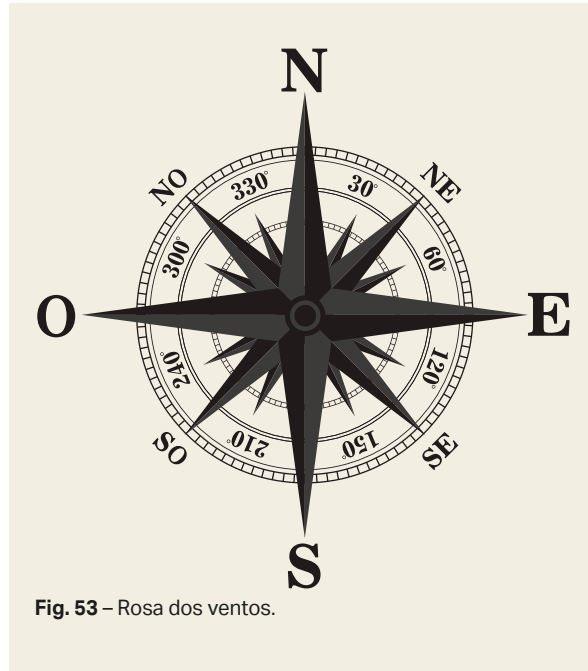


Fig. 53 – Rosa dos ventos.

Dada a equivalência entre azimutes e a rosa dos ventos, a bússola permite aos utilizadores seguirem uma determinada rota predefinida. A par de auxiliarem em percursos, as bússolas também são úteis para orientar e interpretar mapas e/ou para localizar diferentes elementos geográficos. (Toma nota: para usares uma bússola tens de a colocar completamente na horizontal, de outra forma irás cometer erros na sua leitura!)



Fig. 54 – Bússola prismática.



Fig. 55 – Bússola de reconhecimento.

Outros modos de localização relativa

Mas, caso não tenhamos uma bússola connosco, há sempre outras formas de orientação que têm ajudado muitas pessoas há vários séculos: o Sol e as estrelas.

O movimento de rotação terrestre faz com que, aparentemente, o Sol se movimente no sentido Este-Oeste.

Por esse motivo, há quem chame "Nascente" ou "Levante" ao ponto cardinal Este, porque o Sol, pela manhã, surge nesse lado. Por sua vez, podemos chamar ao Oeste "poente", porque é nesse ponto cardinal que o Sol se põe, ao final do dia.

Se ao nascer do dia olhares para o sol, a tua cabeça estará virada para Este e a tua sombra indicará o Oeste.

Se ao meio-dia solar (este é o momento em que o Sol está mais alto e a tua sombra é mais pequena) te virares para o Sol, terás Sul pela tua frente e Norte pelas tuas costas.

Ao final do dia, se olhares para o Sol, estarás a olhar para o ponto cardinal Oeste.

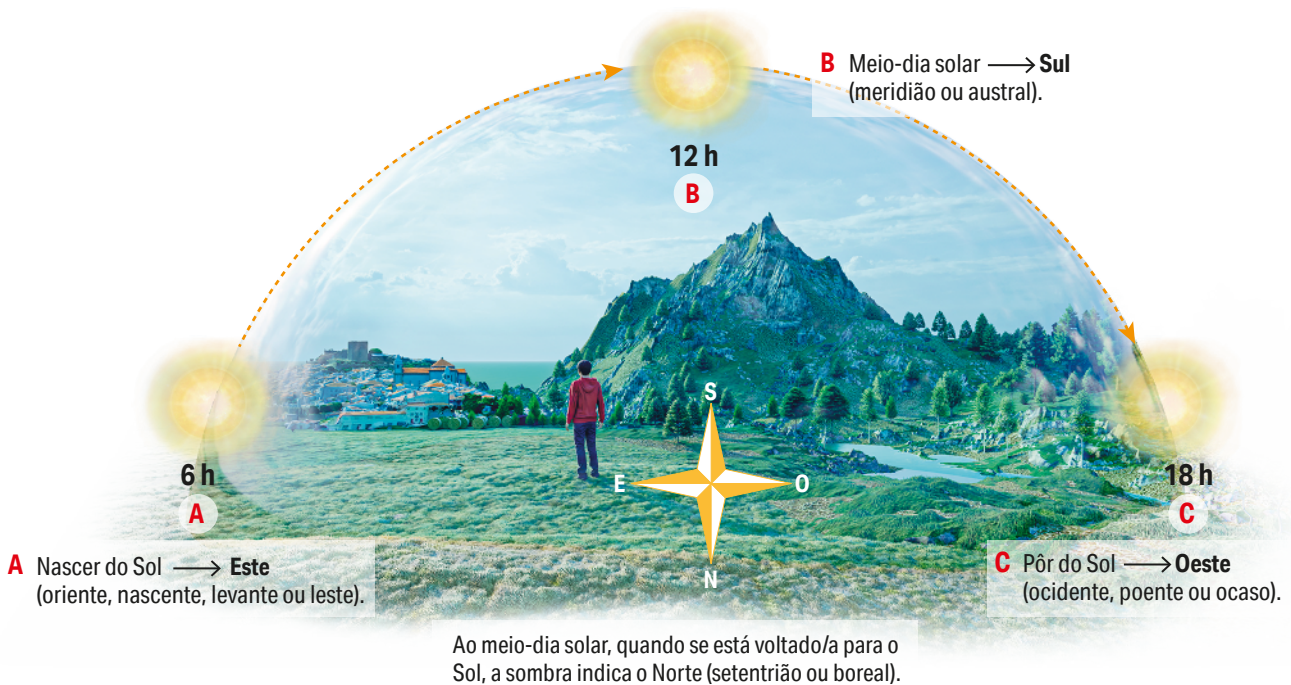


Fig. 56 – Orientação pelo Sol.



Também podes usar uma sombra de um ramo ou de um poste. As sobras deslocam-se no sentido Oeste-Este. Se traçares o movimento da sombra, consegues criar uma linha que marca esse rumo.

O problema de utilizar o Sol como referência é que só permite a orientação durante o dia – em particular, em dias pouco nublados. Mas, durante a noite, há uma outra estratégia a considerar: as estrelas.

No Hemisfério Norte, existem várias constelações que ajudam à localização durante a noite, como a Órion ou a Cassiopeia. Mas, as mais recorrentes são a Ursa Maior e a Ursa Menor, pois são aquelas que permitem identificar mais facilmente a Estrela Polar. Esta estrela encontra-se alinhada com o Norte Geográfico e, por isso, indica o ponto cardeal Norte. Identificando a Estrela Polar, sabemos que se a seguirmos vamos em direção ao Norte.

No Hemisfério Sul, o processo de orientação pelas estrelas é mais difícil, dado que não existe uma única estrela suficientemente brilhante para identificar o ponto cardeal Sul. Assim, nesse hemisfério é preciso identificar uma constelação completa, o Cruzeiro do Sul. Nesta constelação, composta por cinco estrelas, há um braço que é maior do que os restantes (o que une a estrela Gama do Cruzeiro com a estrela de Magalhães) e se se seguir essa linha, encontra-se o ponto cardeal Sul. Dada a sua importância, esta constelação faz parte de diferentes bandeiras, como a da Argentina, a da Austrália e a do Brasil.



Fig. 57 – Bandeira da Austrália com a constelação Cruzeiro do Sul.

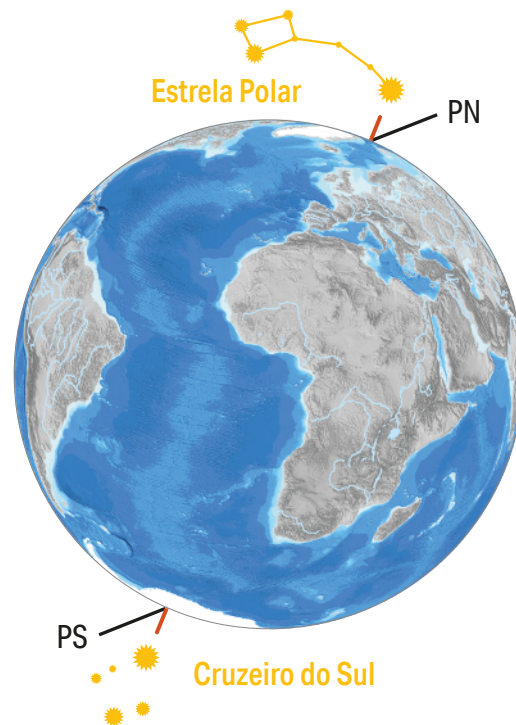


Fig. 58 – Representação esquemática da Estrela Polar e do Cruzeiro do Sul.

Para continuar a aprender

- 1 Preenche a rosa dos ventos com os pontos em falta.

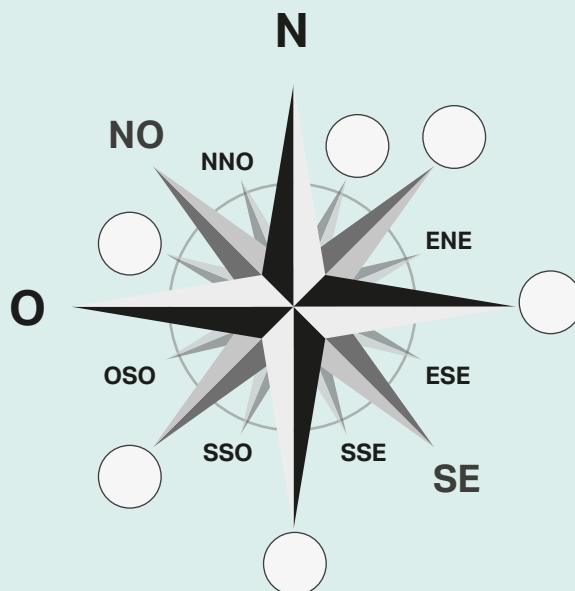


Fig. 59 – Rosa dos ventos.

- 2 Completa os espaços em branco.

A minha casa encontra-se situada no continente _____.
Ela está a Oeste de _____. No percurso da minha casa à escola,
sigo, predominantemente, o rumo _____.

- 3 Completa as seguintes frases:

- Cabo Verde encontra-se a _____ de Portugal.
- Brasil encontra-se a _____ de Cabo Verde.
- Cabo Verde encontra-se a _____ de Nicarágua.
- Marrocos encontra-se a _____ de Cabo Verde.
- Cabo Verde está a Este de _____.
- Cabo Verde está a Sul de _____.

- 4 Que constelações podem ser consideradas para nos localizarmos?



Para saber mais Geografia

Instrumentos e Técnicas de Navegação

A aventura da *Expansão Marítima* portuguesa ganhou notoriedade precisamente pelo facto de as viagens de exploração se lançarem ao mar em regiões e águas por si desconhecidas, inseguras também, e cada vez mais, durante longos períodos, sem tocar no litoral, apesar de o conservar a distâncias seguras. Daí o aperfeiçoamento das caravelas de modo a poderem usufruir de uma maior autonomia de viagem. As viagens de longo curso eram, por isso, cada vez mais possíveis à medida que a *Expansão Marítima* portuguesa se aproximava do século XVI, sendo este o século das travessias do Índico e das grandes viagens no Oriente, longe da vista de costa e em territórios e águas desconhecidos.

Os portugueses desenvolveram ainda uma outra técnica de navegação na primeira metade do século XV para contornar ventos e correntes no regresso da Guiné. Manobravam ao largo durante cerca de um a dois meses, sem vista de terra alguma, precisando de conhecer a localização e altura da Estrela Polar na sua passagem meridiana. Comparando essa altura com a que a estrela atingia Lisboa ou Lagos, facilmente deduziam o número de léguas que tinham de percorrer até chegarem ao porto de destino.

No Hemisfério Sul, todavia, e já que os portugueses por aí andaram desde cerca de 1470, dada a impossibilidade de se observar a Estrela Polar, foi esta substituída por outra estrela para se chegar à latitude. Apareceu a Estrela do Pé do Cruzeiro.

Para esta navegação astronómica os portugueses recorreram a diferentes instrumentos de navegação, alguns de origem árabe, como o astrolábio, a balestilha e o quadrante (um quarto de astrolábio munido de um fio de prumo), que aligeiraram e simplificaram, necessárias ao cálculo da latitude através da Estrela Polar.

Fonte: [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$instrumentos-e-tecnicas-de-navegacao](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$instrumentos-e-tecnicas-de-navegacao) (com adaptações e supressões) (consultado em maio de 2023)



Fig. 60 – Astrolábio.

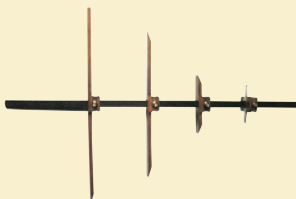


Fig. 62 – Balestilha.

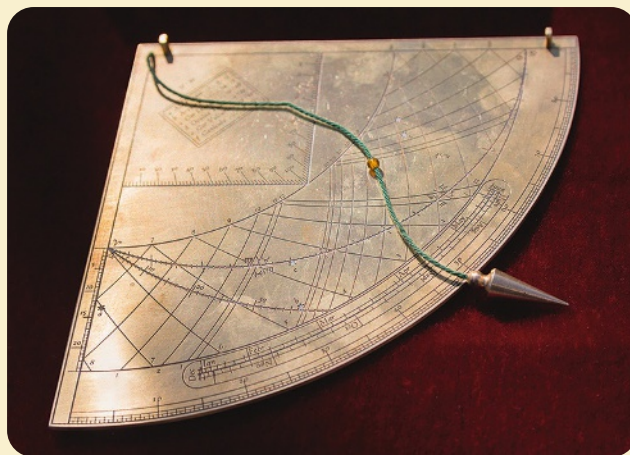


Fig. 61 – Quadrante.

1.2.4 Localização absoluta

O que entendemos por localização absoluta?

Qual a relação da localização absoluta com o nosso quotidiano?

Qual a relação da localização absoluta com a Geografia?

Manual Digital

Vídeos
Localização absoluta



No nosso quotidiano, utilizamos, com alguma regularidade, processos de localização relativa, que nos permitem comunicar, partilhar indicações e orientarmo-nos no território. Mas sabemos que a localização relativa apresenta as suas limitações, porque não permite uma referência detalhada e rigorosa, encontra-se sempre sujeita a um ponto de referência e, em alguns casos, está dependente das condições atmosféricas ou da hora do dia (como no caso da orientação pelas estrelas ou pelo Sol).

Eu explicando a minha localização sem saber os nomes das ruas



Fig. 63 Meme geográfico.

Porém, há modos mais aprimorados para se proceder à localização geográfica: a localização absoluta.

A **localização absoluta**, ao contrário da relativa, não se encontra dependente de um ponto de referência. Esta localização recorre aos elementos matemáticos e geométricos que caracterizam o planeta Terra.

Como conceitos iniciais, destacam-se dois. O eixo da Terra e o Polo.

O eixo terrestre corresponde a uma linha imaginária que atravessa o centro da Terra e une o Polo Sul e o Polo Norte.

Os polos são os pontos extremos da Terra e correspondem aos pontos de interseção entre o eixo terrestre e a superfície do planeta.

Através da localização absoluta, identifica-se, de forma rigorosa e uniforme, qualquer lugar da superfície terrestre, através de uma referência que é compreendida em qualquer sítio do planeta.

Conseguimos fazer esta localização quando utilizamos a **rede cartográfica** (figura 65).

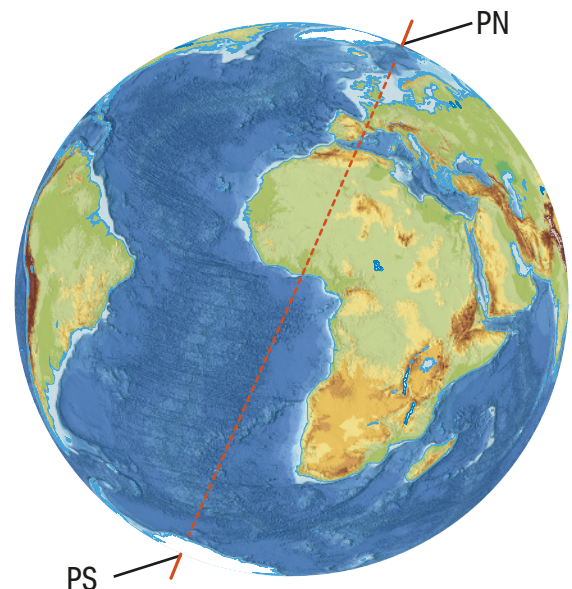


Fig. 64 – Eixo da Terra e Polos Norte e Sul.

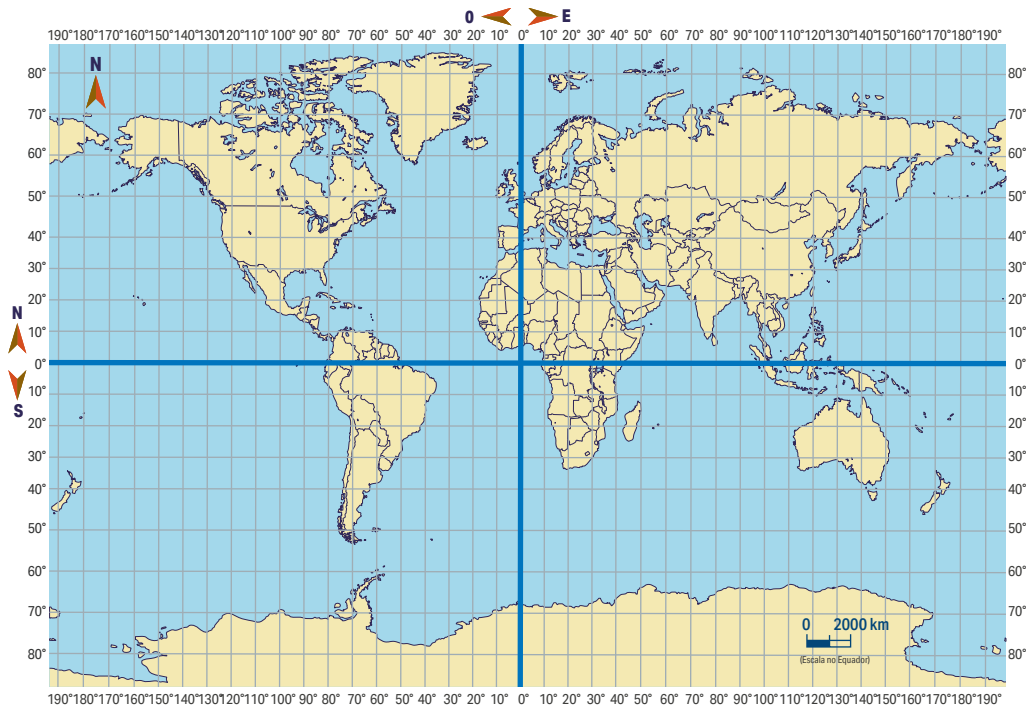


Fig. 65 – Mapa-mundi com rede cartográfica.

Como consegues ver nas imagens de cima, a rede cartográfica estabelece linhas imaginárias que dividem a superfície da Terra e nos possibilita identificar, com precisão, qualquer lugar do planeta.

Importa, agora, perceber como é que essas linhas são criadas e denominadas.

Na imagem anterior (Fig. 65), podes identificar duas linhas destacadas, uma na horizontal e outra na vertical.

A linha horizontal corresponde ao **Equador**. O Equador é uma linha imaginária, perpendicular ao eixo da Terra, que divide o planeta em duas partes iguais: o Hemisfério Norte e o Hemisfério Sul. Cabo Verde localiza-se no Hemisfério Norte.

A linha vertical representa o **Meridiano de Greenwich**. Este é o meridiano de referência, correspondendo a uma linha imaginária, paralela ao eixo da Terra, que também divide o planeta em duas partes iguais: o Hemisfério Ocidental e o Hemisfério Oriental. Cabo Verde fica localizado no Hemisfério Ocidental.

Mas estas duas linhas não são as únicas existentes. Na realidade, existem várias linhas imaginárias que dividem a Terra. Os círculos máximos são aqueles que dividem o planeta em duas partes iguais; já os círculos menores dividem a Terra em duas partes diferentes.

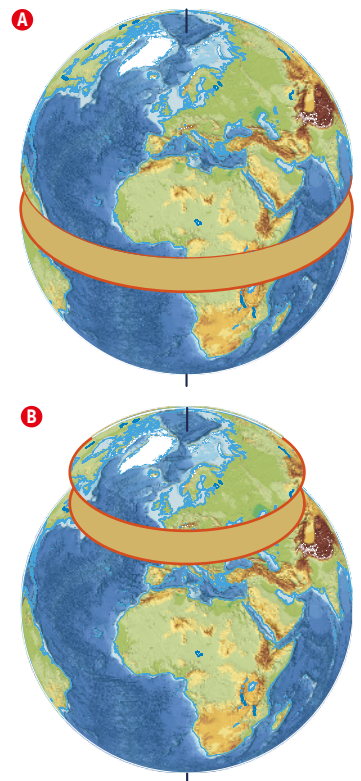


Fig. 66 – Exemplos de círculo máximo, A, e círculo menor, B.

Latitude

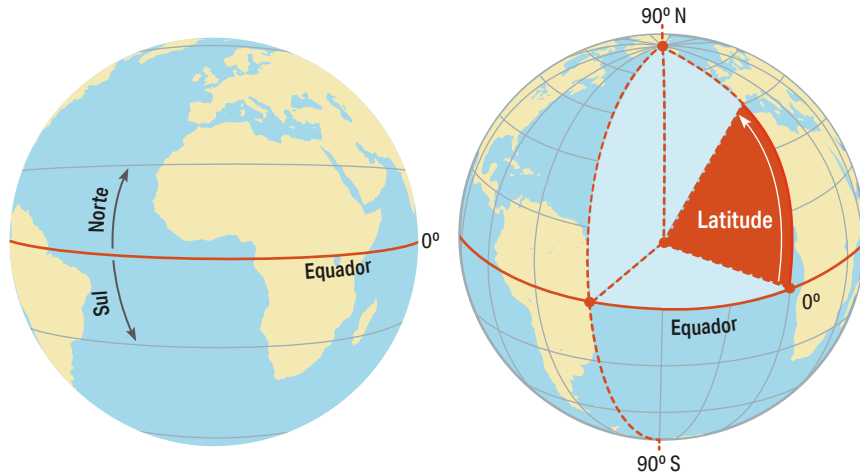


Fig. 67 – Elementos de referência para medir a latitude.

A latitude é fundamental para a localização absoluta. Este conceito corresponde à distância angular medida a partir do Equador e o lugar que se pretende localizar.

Se criarmos linhas imaginárias que unem os pontos com a mesma latitude, definimos os paralelos. Os paralelos têm este nome porque são círculos menores paralelos ao Equador.

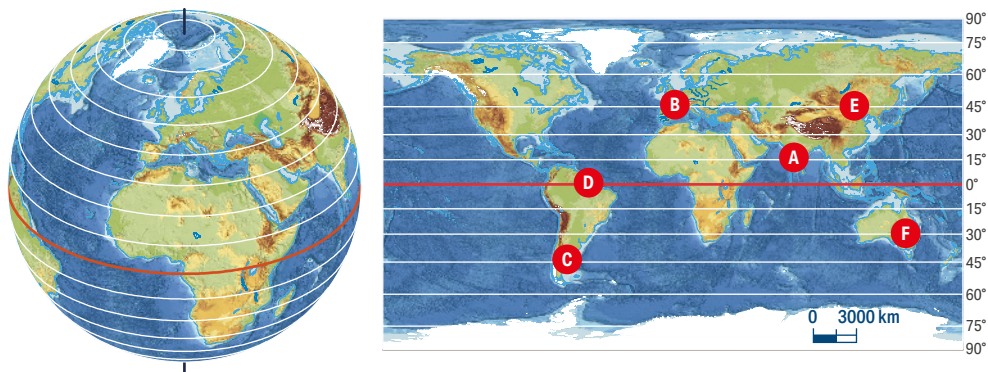


Fig. 68 – Paralelos e Equador.

Quando medimos a latitude, devemos ter em atenção que:

- o Equador tem o valor de 0° ;
- os valores aumentam para Norte (N) ou para Sul (S), a partir do Equador;
- os valores máximos encontram-se nos polos. O Polo Sul tem o valor 90° S e o Polo Norte tem o valor de 90° N;
- nem sempre os valores correspondem a graus certos. Quando necessitamos de detalhar com mais precisão alguma localização, utilizamos o sistema sexagesimal, que integra graus ($^{\circ}$), minutos ($'$) e segundos ($''$). Por exemplo, o Palácio Presidencial de Cabo Verde tem como latitude $14^{\circ} 54' 59''$ N.

Pela figura anterior, podemos identificar as seguintes latitudes:

A: 15° N	B: 45° N	C: 45° S
D: 0°	E: 45° N	F: 30° S

A par do Equador, que tem latitude 0°, existem quatro paralelos de referência:

- Círculo Polar Ártico: 66° 33' N;
- Trópico de Câncer: 23° 27' N;
- Trópico de Capricórnio: 23° 27' S;
- Círculo Polar Antártico: 66° 33' S.

Estes paralelos são importantes para a identificação das estações do ano e, como veremos mais à frente, para a demarcação das zonas térmicas do planeta Terra.

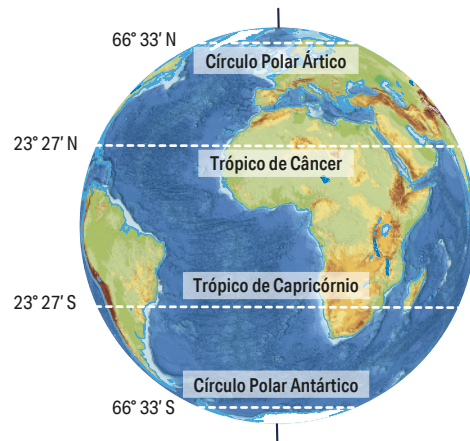


Fig. 69 – Paralelos de referência.

Longitude

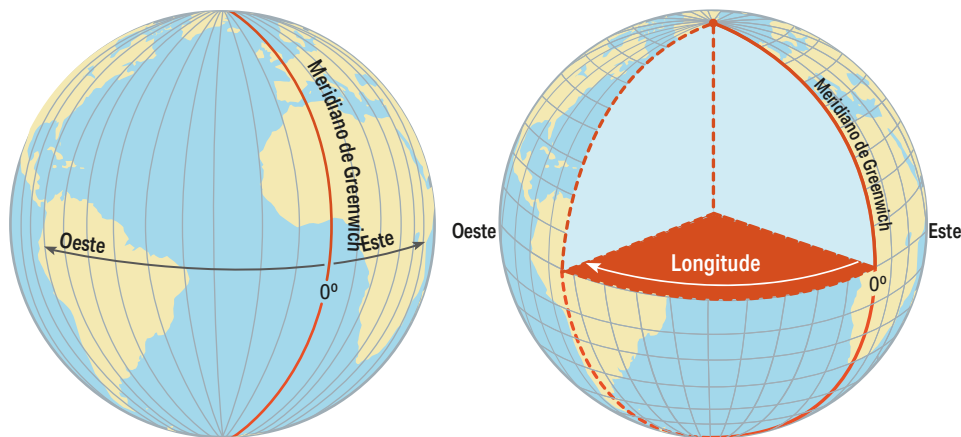


Fig. 70 – Elementos de referência para medir a longitude.

De modo complementar à latitude, existe a longitude. Este conceito corresponde à distância angular medida a partir do Meridiano de Greenwich (ou Meridiano de Referência) e o lugar que pretendemos localizar.

Se criarmos linhas imaginárias que unem os pontos com a mesma longitude, definiremos os meridianos. Os meridianos são semicírculos que unem os polos; dois meridianos formam um círculo máximo que divide o planeta em dois hemisférios.

Quando medimos a longitude, devemos ter em atenção que:

- o Meridiano de Greenwich tem o valor de 0°;

1. A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica. A Terra e as suas representações

- os valores aumentam para Oeste (O ou W) ou para Este (E), a partir Meridiano de Greenwich;
- o valor máximo é de 180° e encontra-se no meridiano oposto ao Meridiano de Greenwich;
- à semelhança da latitude, os valores da longitude podem não corresponder a graus certos. Nessas situações, voltamos, igualmente, a utilizar o sistema sexagesimal que integra graus (°), minutos (') e segundos ("). Por exemplo, o Palácio Presidencial de Cabo Verde tem como longitude 23° 30' 34" O.

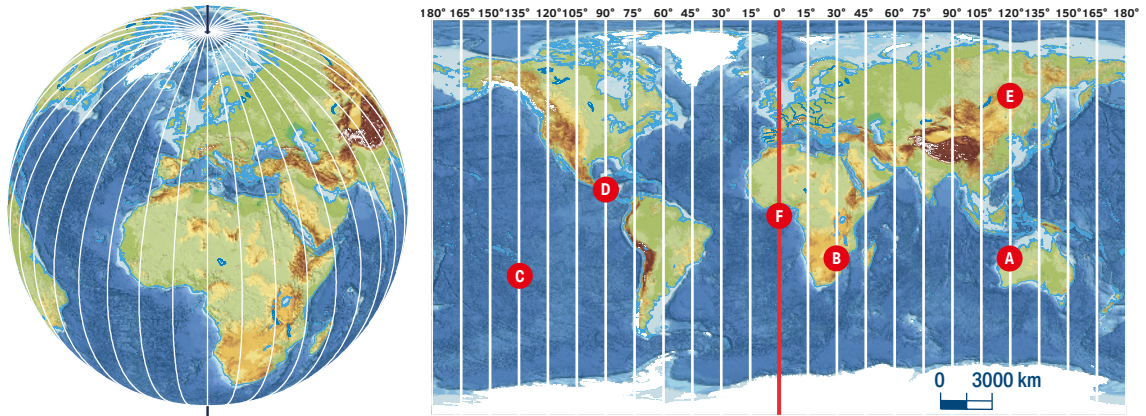


Fig. 71 – Meridianos.

Pela figura anterior, podemos identificar as seguintes longitudes:

A: 120° E	B: 30° E	C: 135° O
D: 90° O	E: 120° E	F: 0°

Altitude

A superfície terrestre apresenta diferentes altitudes, com vales, planaltos ou picos.

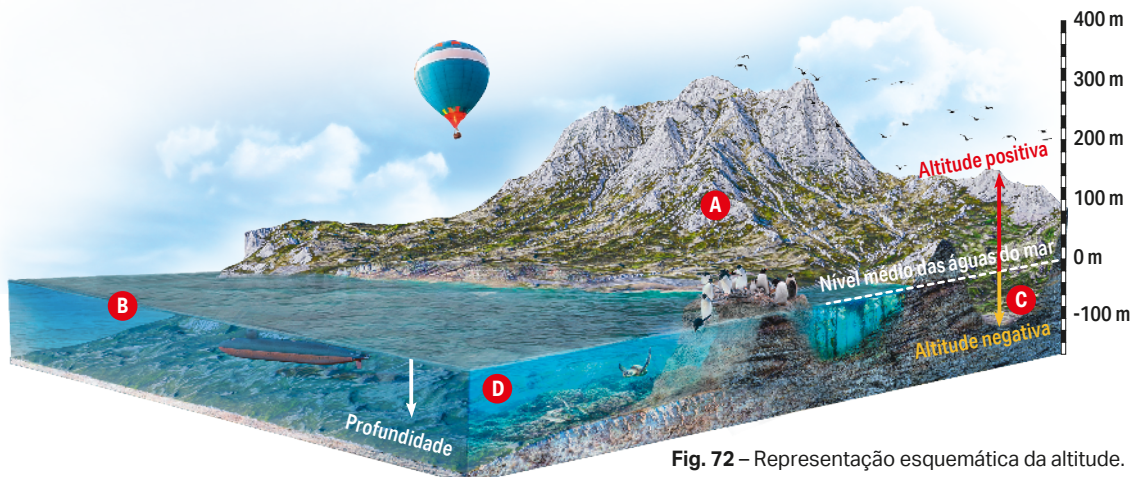


Fig. 72 – Representação esquemática da altitude.



À semelhança do que acontece com a longitude e com a latitude, também é possível identificar, de forma absoluta, a altitude de um dado local. Para estabelecermos essa relação, consideramos a diferença de altitude do local com o valor médio das águas do mar.

De acordo com o nível das águas do mar, há locais que apresentam:

- uma altitude positiva (**A**), quando se encontram acima do nível das águas do mar;
- uma altitude nula (**B**), quando estão na mesma altura que o nível das águas do mar;
- uma altitude negativa (**C**), quando estão numa zona terrestre, mas abaixo do nível das águas do mar;

Também pode haver lugares que se encontram numa situação de profundidade (**D**) quando estão submersos, isto é, cobertos por água.

Por exemplo, o Palácio Presidencial de Cabo Verde tem uma altitude de 26 metros. Por sua vez, a Buitenschoolse Opvang, que é uma creche dos Países Baixos, tem uma altitude de -6 metros. Isto acontece porque os Países Baixos são, exatamente, conhecidos por terem diferentes territórios abaixo do nível médio do mar.

Coordenadas geográficas

Com a identificação da latitude, longitude e altitude, torna-se possível localizar exatamente qualquer local na superfície terrestre. Retomando o exemplo que temos utilizado, o Palácio Presidencial de Cabo Verde apresenta a seguinte localização: 14° 54' 59" N 23° 30' 34" O e 26m.

Normalmente, apenas são considerados os valores da latitude e da longitude, porque nos possibilitam identificar com rigor o local na rede cartográfica. A estes valores dá-se o nome de **coordenadas geográficas**.

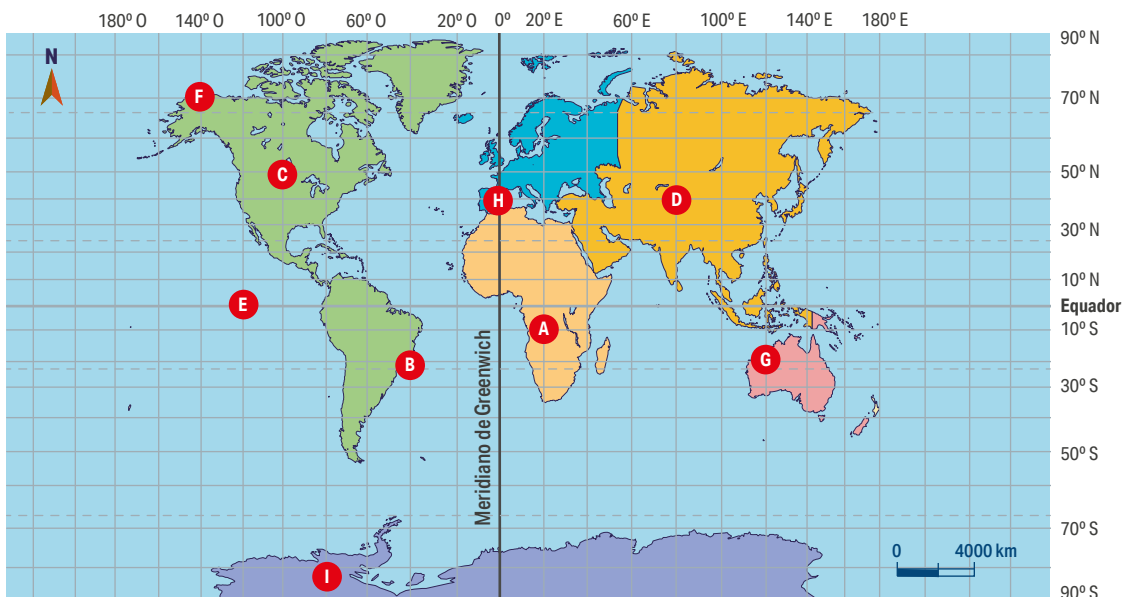


Fig. 73 – Localização absoluta de lugares na superfície terrestre.

1. A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica. A Terra e as suas representações

De acordo com o mapa anterior, conseguimos identificar as coordenadas dos pontos assinalados:

A: 10° S 20° E	B: 20° S 40° O	C: 50° N 100° O
D: 40° N 80° E	E: 0° 120° O	F: 70° N 140° O
G: 20° S 120° E	H: 40° N 0°	

Para continuar a aprender

- 1 A latitude é medida a partir de que círculo máximo?
- 2 A longitude é medida a partir de que meridiano?
- 3 Identifica dois círculos com particular importância para a Geografia.
- 4 Identifica as coordenadas dos pontos identificados pelas letras (A a E).

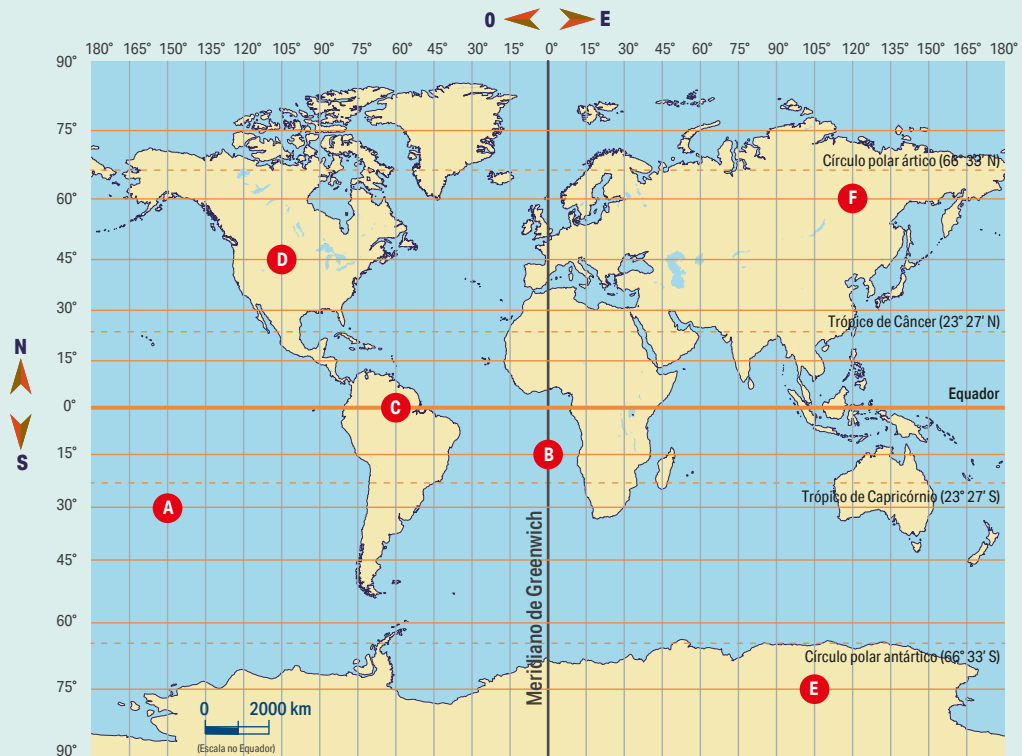


Fig. 74 – Rede cartográfica com a localização de alguns lugares.

Para saber mais Geografia

Alterações climáticas: Países Baixos podem desaparecer já em 2050

Se as emissões de gases continuarem ao ritmo atual, haverá um aumento do nível do mar nos Países Baixos na ordem dos 84 centímetros até 2100. Avançando até 2300, este país poderá enfrentar uma subida de 5,4 metros do nível do mar.

Isto significa que os Países Baixos poderão desaparecer já em 2050: as defesas atuais do país estão preparadas apenas para aguentar a subida do nível do mar prevista para os próximos 30 anos. Os trabalhos de preparação parecem ser demorados, dado que os esforços políticos iniciados apenas permitiram aos Países Baixos lidar com uma subida de apenas 40 centímetros.

Organizações internacionais indicam que o risco de subida de mais um metro até 2100 é uma possibilidade real e a tendência poderá ser de aceleração nos anos seguintes.

E quais as opções ao dispor dos Países Baixos (ou outros países em situações semelhantes)?

Pode apostar em encher as praias com areia ou em construir represas. Porém, ambas as alternativas acarretam desvantagens: a primeira requer tempo e areia suficiente; a segunda coloca em perigo as pessoas que vivem junto aos diques.

Fonte: <https://executivedigest.sapo.pt/alteracoes-climaticas-holanda-pode-desaparecer-ja-em-2050/> (com adaptações e supressões) (consultado em maio de 2023)



Fig. 75 – Países Baixos.

1.2.5 Google Maps e Google Earth: um auxílio tecnológico

Como podemos utilizar o *Google Earth*?

Como podemos utilizar o *Google Maps*?

Em páginas anteriores, vimos a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação para a Geografia, fazendo uso das potencialidades dos recursos digitais que se estão a tornar cada vez mais comuns no trabalho do geógrafo e na ação quotidiana de muitas pessoas.

Nas próximas páginas, veremos como, no nosso dia a dia, podemos usar algumas ferramentas: o *Google Earth* e o *Google Maps*. Existem outras, mas estas são de acesso gratuito através do computador ou do telemóvel, por exemplo.

Vamos utilizar o *Google Earth*

O *Google Earth* é uma ferramenta digital que nos permite ver, com detalhe, a superfície terrestre, sendo um dos globos digitais mais conhecidos e utilizados em todo o mundo. Quando utilizamos esta ferramenta de informação geográfica, conseguimos realizar um conjunto muito diversificado de funções como:

- observar territórios do planeta Terra;
- identificar a altitude de um sítio;
- conhecer distintas características do relevo de um determinado território geográfico;
- planear e desenhar trajetos para fazer a pé, de bicicleta ou recorrendo a outras formas de transporte.

Uma das vantagens de se utilizar o *Google Earth* é a possibilidade de localizarmos, com facilidade, diferentes locais da superfície terrestre. Efetivamente, para “visitarmos” cada localidade, temos apenas de a pesquisar, utilizando a ferramenta da lupa.

Se quisermos ver um território nesta ferramenta, devemos:

- entrar na página do *Google Earth* (<https://www.google.com/intl/pt-PT/earth/>);
- clicar em ‘Iniciar o Earth’;
- selecionar a opção ‘Pesquisar’;
- escrever o que se pretende pesquisar (como Ilha de São Vicente).

Automaticamente, a aplicação “leva-nos” para o local selecionado:

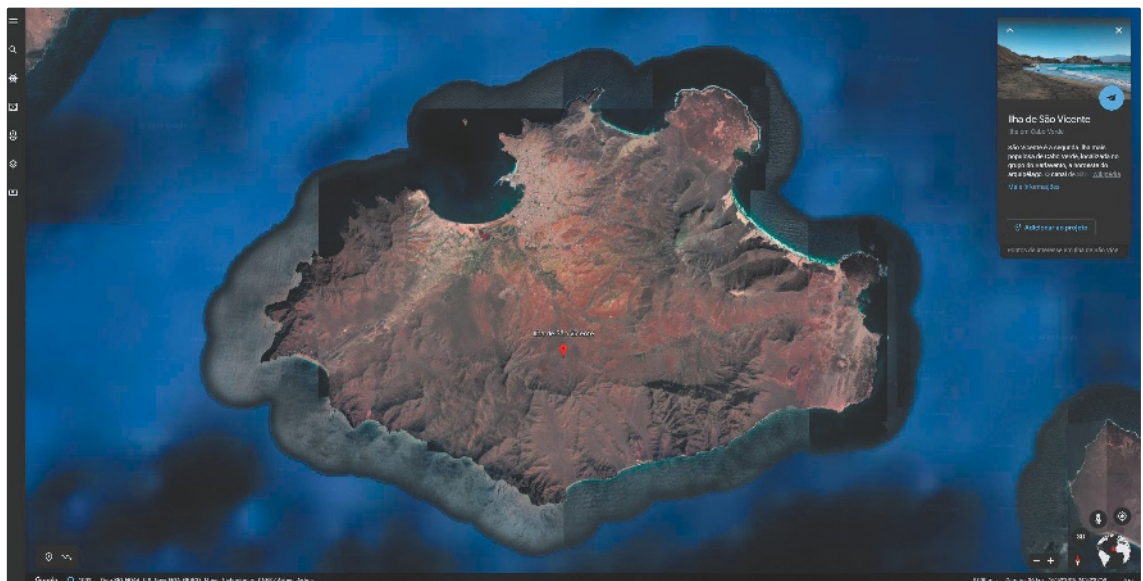


Fig. 76 – Imagem de satélite da Ilha de São Vicente.

1. A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica. A Terra e as suas representações

Se continuarmos a aumentar o zoom, vamos obter informações cada vez mais detalhadas, como acontece na figura seguinte.

Com esta informação, conseguimos identificar um conjunto amplo de objetos (pontos apresentados no mapa) que são reconhecidos pela aplicação. Estes pontos correspondem a lojas, escolas, restaurantes, organismos do Estado, entre outros.

Quando passamos com o rato nestes pontos, as coordenadas aparecem explicitadas na barra inferior. Por exemplo, a Escola Secundária Jorge Barbosa – localizada a Oeste da figura que aparece destacada a azul – tem as seguintes coordenadas $16^{\circ}53'37''$ N e $24^{\circ}59'11''$ O.



Fig. 79 – Detalhe da imagem de satélite da Ilha de São Vicente, centrada na Praia da Laginha.

O *Google Earth* permite-nos ainda tirar medidas reais. Para tal, apenas necessitamos de selecionar a opção 'Medir a distância e a área' e desenhar a linha ou a área que pretendemos medir.

Utilizamos essa opção para calcular as medidas da Praia da Laginha e conseguimos descobrir que esta tem (aproximadamente) 1062,89 metros de perímetro e 32 304,38 m² de área.

Mas podemos calcular qualquer distância.



Fig. 80 – Detalhe da imagem de satélite da Ilha de São Vicente, com a medição da área e do perímetro da Praia da Laginha.

Ver a paisagem a partir de cada um dos locais também é possível, e com alguma facilidade. Para isso, temos apenas de seleccionar o ícone do ser humano e arrastá-lo para o sítio que pretendemos ver. Com este processo, entramos na opção *Street View*, com fotografias a três dimensões.

As figuras seguintes mostram-nos duas paisagens diferentes a partir do mesmo local na Praia da Laginha. Através delas, conseguimos ver o mar, zonas urbanas e zonas montanhosas que caracterizam os terrenos circundantes desta praia. Esta opção é-nos muito útil se pretendemos fazer uma análise do relevo das diferentes regiões ou territórios do planeta.



Fig. 81 – Paisagem na Praia da Laginha na orientação (aproximada) de Nor-Noroeste.



Fig. 82 – Paisagem na Praia da Laginha na orientação (aproximada) de Su-Sudoeste.

Por fim, destacamos que, com o *Google Earth*, também conseguimos **conhecer** as **latitudes** e as **longitudes**, uma vez que nos são mostrados os meridianos e os paralelos, e identificadas as linhas imaginárias como o Equador e o Meridiano de Referência.

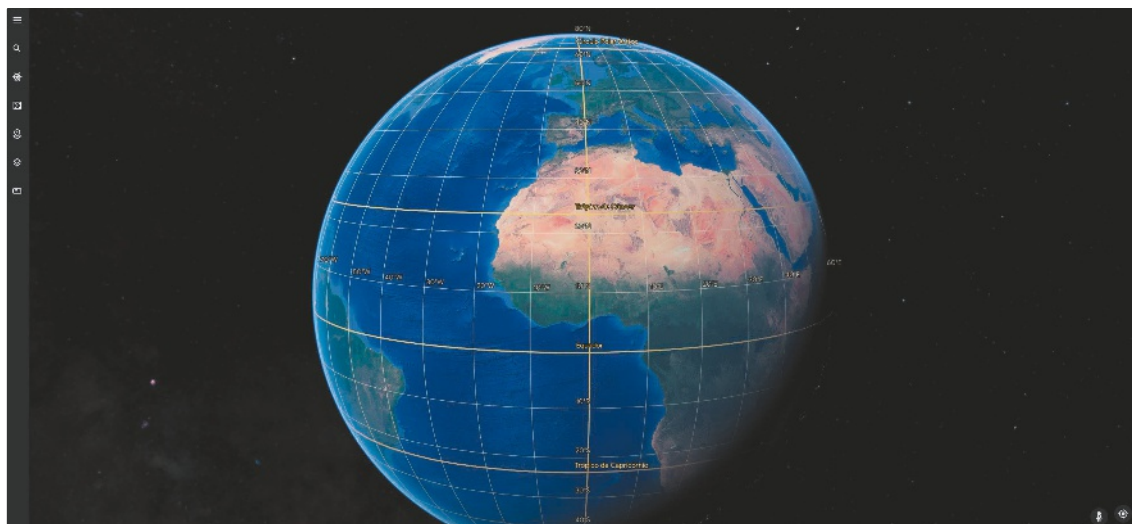


Fig. 83 – Imagem de satélite da Terra, com a indicação das latitudes e longitudes.

Para conseguirmos ver esses elementos, devemos seguir os passos:

- encontrar o “Menu”;
- selecionar a opção “Estilos de Mapa”;
- descer até “Camadas”;
- selecionar a opção “Ativar linhas de grelha”.

Depois, nas imagens, aparecerá a rede cartográfica, com a indicação dos graus de cada paralelo e meridiano, à medida que vamos explorando e viajando por este globo digital.

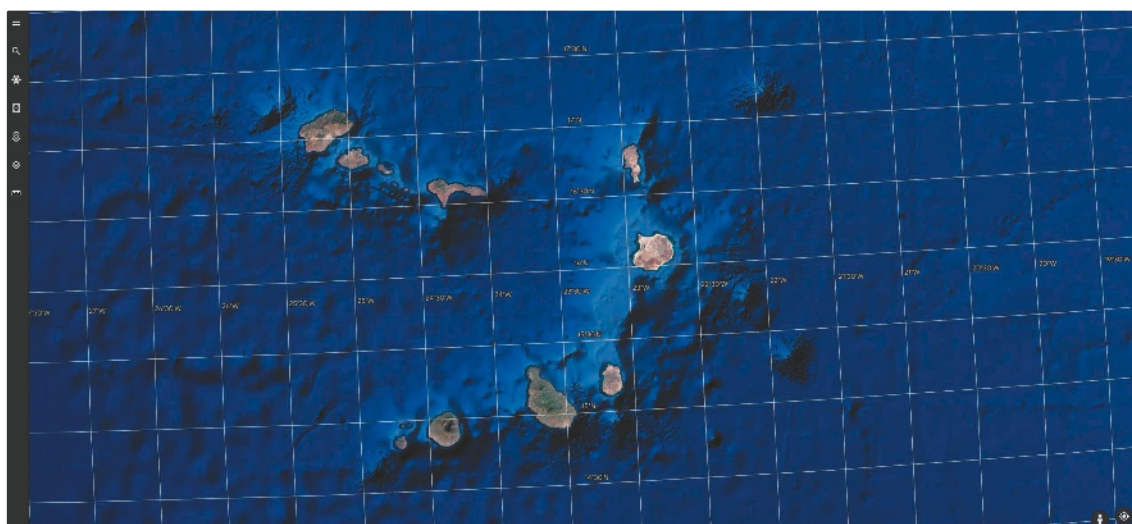


Fig. 84 – Imagem de satélite de Cabo Verde, com a indicação das latitudes e longitudes.

Vamos utilizar o *Google Maps*

O *Google Maps* é uma ferramenta parecida com o *Google Earth* e, igualmente, permite-nos ver e manipular mapas. Ao contrário do *Google Earth*, o *Google Maps* privilegia informações bidimensionais. Ainda assim, é um recurso muito rico para o estudo da Geografia.

Para começar, destacamos que o *Google Maps* apresenta diferentes mapas, sendo dois os principais:

- **Mapa de satélite** – esta opção mostra o mapa de acordo com as imagens de satélite, correspondendo a fotografias do espaço da superfície terrestre;



Fig. 85 – Mapa de satélite da Terra, focado no Hemisfério Norte.

- **Mapa estilizado** – esta opção mostra o mapa de acordo com desenhos representativos do território terrestre, identificando certas marcas gráficas associadas à presença ou ausência de vegetação.

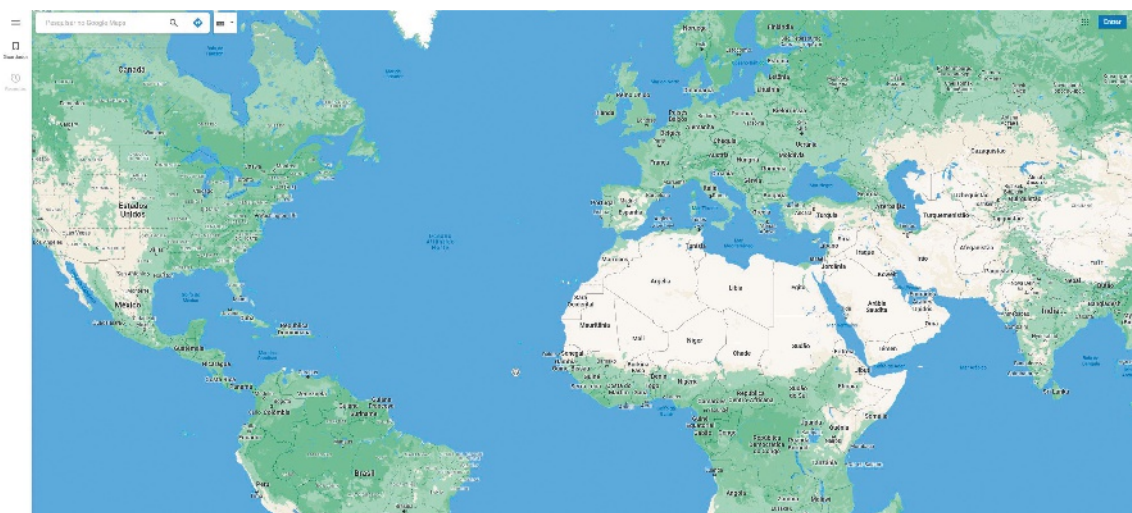


Fig. 86 – Mapa estilizado da Terra, focado no Hemisfério Norte.

1. A Geografia e as novas Tecnologias de Informação Geográfica. A Terra e as suas representações

O *Google Maps* inclui outras modalidades, por exemplo focadas no território ou nos transportes públicos. Para tal, basta clicar no menu 'Camadas' e selecionar a opção pretendida.

À semelhança do *Google Earth*, este mapa digital também permite mostrar diferentes escalas.

As imagens anteriores correspondem a um mapa de pequena escala, onde são identificadas as divisões políticas do Hemisfério Norte. Mas também conseguimos representações de maior escala, como a que a seguir apresentamos, relativa ao Bairro Craveiro Lopes, na ilha da Praia, em Cabo Verde.



Fig. 87 – Mapa do Bairro Craveiro Lopes, Cidade da Praia, ilha de Santiago.

Uma das funções mais utilizadas do *Google Maps* é a de direção. Com esta função, conseguimos estabelecer percursos (pedonais ou com transportes), identificando a sua distância e tempo.

Por exemplo, de acordo com esta ferramenta, é possível dirigirmo-nos a pé da Igreja do Bairro Craveiro Lopes ao Pavilhão Desportivo do Bairro em dois minutos, percorrendo, no total, 140 m.

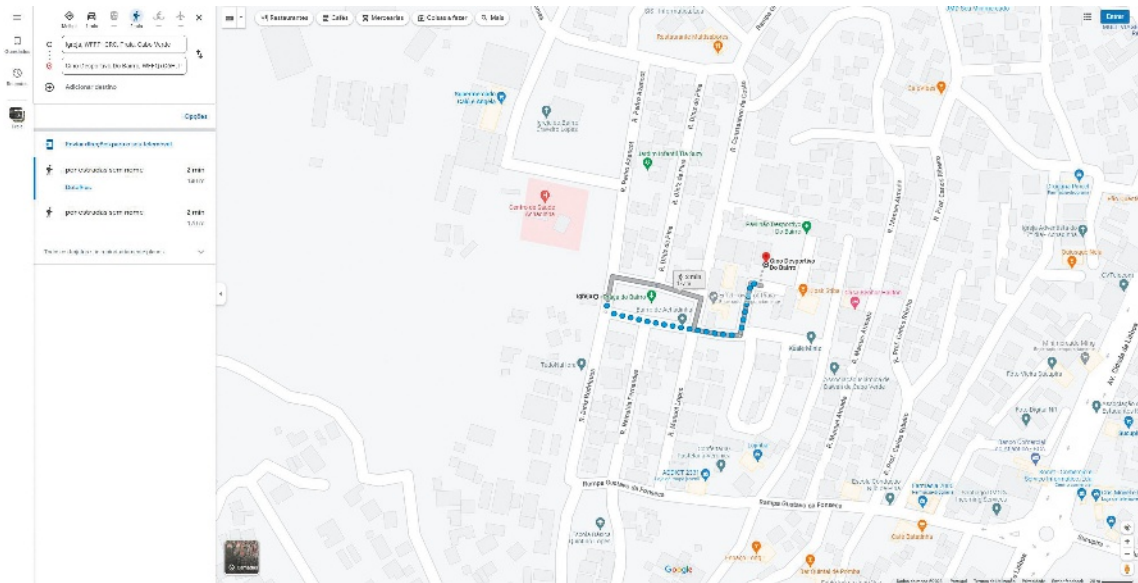


Fig. 88 – Percurso pedonal entre a Igreja do Bairro Craveiro Lopes e o Pavilhão Desportivo do Bairro Craveiro Lopes.

Se precisássemos, outros percursos seriam identificados, até mais longos, como aquele que vai da Praça do Bairro ao Tarrafal, ambos na ilha de Santiago, e que demoraria 1 hora e 26 minutos de carro, ao longo de aproximadamente 66 km, o que corresponde a 41 milhas.

Dada esta possibilidade, este serviço é, por vezes, utilizado no apoio à condução, porque, funcionando com o Sistema GPS, pode orientar o caminho ao condutor, identificando os percursos mais curtos ou, até, os percursos com menos trânsito.

Como último aspeto, destacamos a opção *Street View*, que funciona de modo muito similar ao exemplificado para o *Google Earth*. A opção de *Street View* pode não estar disponível em todas as ruas.



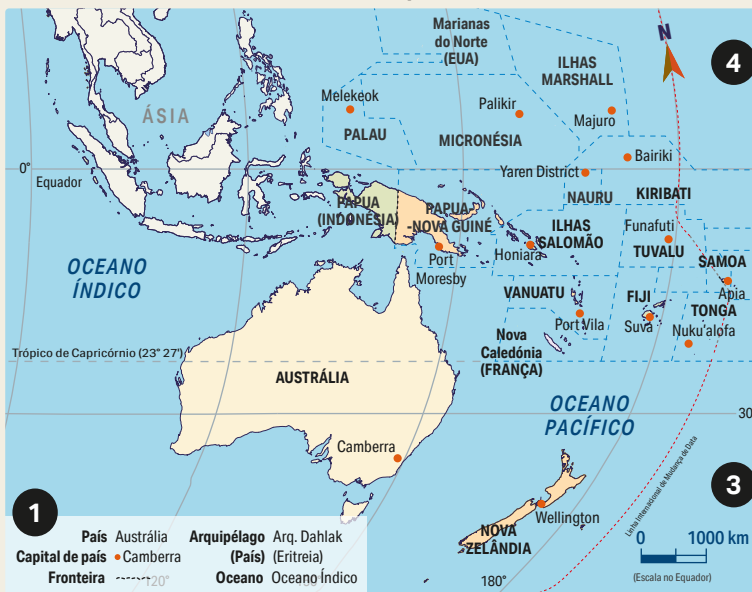
Fig. 89 – Exemplo de *Street View* na Praça Alexandre Albuquerque, Praia.

Para recordar saberes

1 Legenda as imagens, identificando as diferentes formas de representação da Terra.



2 Nomeia cada um dos constituintes do mapa.



1	
2	
3	
4	

2.1. Explica a importância dos constituintes 1, 3 e 4.

3 Preenche com os pontos cardeais.

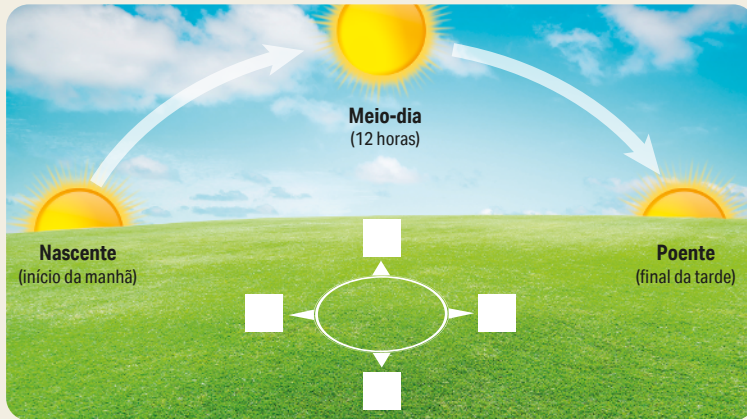


Fig. 91 – Rosa dos ventos.

4 Toma atenção ao seguinte mapa.



Fig. 92 – Mapa de África.

4.1. Completa o que está em falta.

A: _____

_____ : 17° N 20° O

_____ : 22° N 20° E

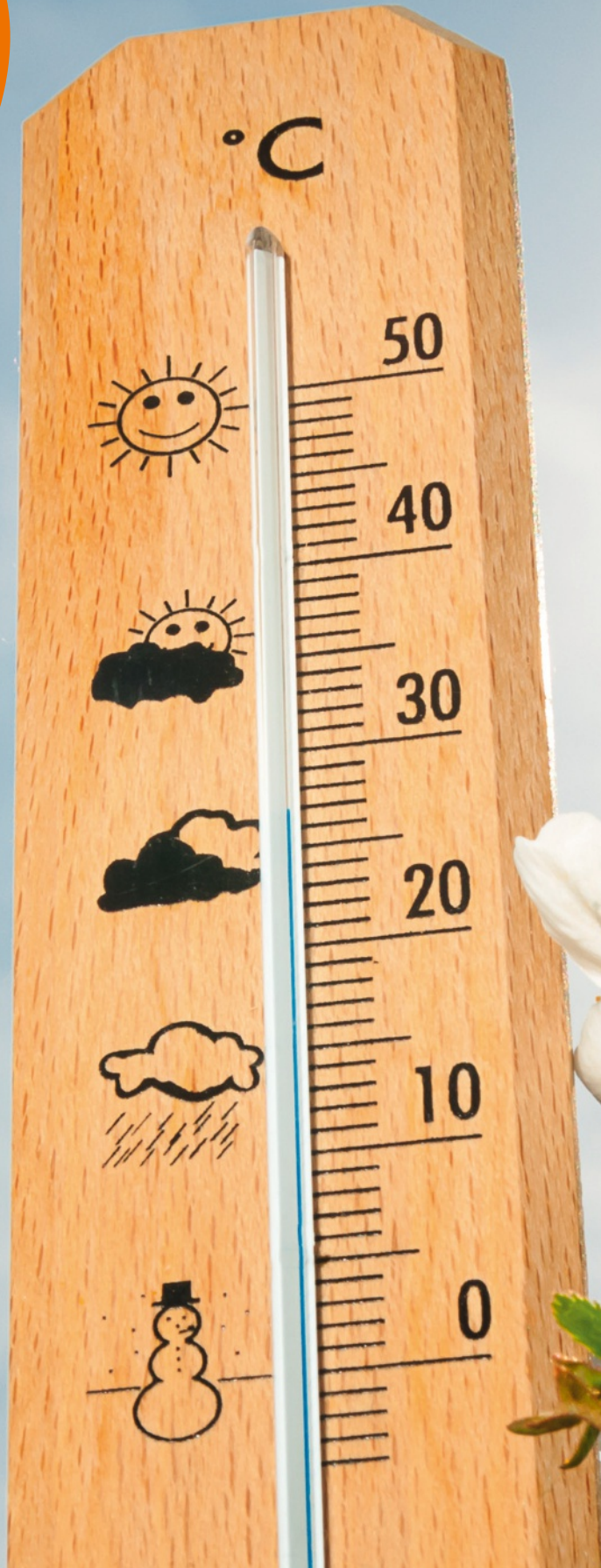
D: _____

_____ : 0° 10° O

_____ : 10° N 20° E

4.2. Calcula a distância real entre A e B.

2





Os elementos de clima. Os ambientes bioclimáticos

2.1. Os elementos de clima

2.2. Os ambientes bioclimáticos

Os elementos de clima. Os ambientes bioclimáticos

A superfície e os ambientes terrestres, como vimos no tema anterior, são um aspeto fundamental para o trabalho dos geógrafos. São elementos que condicionam o modo como vivemos, dadas as diferentes condições associadas às distintas regiões da Terra.

Neste tema, estudaremos, com maior detalhe, os vários climas do planeta, para perceber como funcionam, como se caracterizam e distribuem. Diariamente, sentimos os seus efeitos na nossa vida, como no turismo, no tipo de habitações dos países, no tipo de agricultura praticada, entre muitos outros.

Vamos aprender, então, quais os aspetos que afetam o clima e que motivos há para a existência de zonas climáticas em diferentes zonas geográficas.

Para começar, abordaremos as diferenças entre estado do tempo e clima e, ainda, os elementos constituintes de qualquer clima. Depois, num segundo momento, estudaremos as características dos climas quentes, temperados e frios, percebendo ainda quais são as zonas climáticas da Terra. Terminamos este tema com a análise do clima de Cabo Verde.

2.1. Os elementos de clima

2.1.1. Estado do tempo e clima

O que entendemos por estado do tempo?

O que entendemos por clima?

Como distinguimos estado do tempo de clima?

Documento 1

O estado do tempo estará nos próximos dois dias (23 e 24) condicionado pela passagem de uma depressão tropical, entre a Costa Ocidental Africana e as Ilhas de Barlavento Oriental (Sal e Boavista).

Durante a sua deslocação em direção Norte, poderá provocar a ocorrência de precipitação e trovoadas dispersas em todo o arquipélago, intensificação do vento e agravamento do estado do mar na região de Barlavento, com maior incidência a Leste-Nordeste do Arquipélago.

O INMG fará o acompanhamento permanente do sistema difundindo as informações que se mostrarem pertinentes.

Fonte: <https://www.inmg.gov.cv/index.php/servico-educativo/avisos-alertas/122-informacao-meteorologica-de-22-de-setembro-de-2022> (consultado em fevereiro de 2023)

No quotidiano, utilizamos com alguma recorrência palavras associadas ao estado do tempo e ao clima. Alguns de nós consultam com regularidade as previsões meteorológicas para saberem como estará o tempo durante o dia, ou nos próximos dias.



Fig. 1 – Previsão de tempo para o dia 22 de setembro de 2022, pelo Instituto Nacional Meteorologia e Geofísica no Facebook.

Fonte: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=426902322878817&set=a263845955851122> (consultado em fevereiro de 2023)

Documento 2

Três anos seguidos de *La Niña* prolongam secas e inundações

Pela primeira vez neste século, o fenômeno *La Niña* durará três invernos consecutivos. A informação foi divulgada pela Organização Meteorológica Mundial, OMM.

Segundo a OMM, o *La Niña* continuará afetando os padrões de temperatura e precipitação e exacerbando secas e inundações em diferentes partes do mundo. Ele é responsável pelo agravamento da seca no Chifre da África e pelas chuvas de monção mais intensas e prolongadas no Sudeste Asiático.

Fonte: <https://news.un.org/pt/story/2022/12/1806137> (consultado em fevereiro de 2023)

As condições meteorológicas têm impacto em muitas situações do nosso dia a dia. Por exemplo, no setor do turismo, há um conjunto de atividades que estão dependentes do estado do tempo, pois requerem condições meteorológicas muito específicas; no setor dos transportes, há viagens que não podem ser realizadas quando o estado do tempo é particularmente adverso; no setor da agricultura, há diferentes atividades e culturas que ficam condicionadas pela chuva escassa ou pelas elevadas temperaturas; entre outros.

Por esse motivo, diferentes instituições desenvolvem esforços para prever aquelas que serão as condições do estado do tempo, num dado momento. Em Cabo Verde, existe o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG) que, entre outras, assume as seguintes funções:

- Assegurar a vigilância meteorológica, elaborar e difundir regularmente informações e previsões do tempo no território nacional;
- Assegurar a vigilância e o estudo do clima e da sua variabilidade, contribuindo para a análise dos efeitos decorrentes das alterações climáticas e definição das correspondentes medidas de adaptação.

Mas, o que significa meteorologia?

A palavra meteorologia deriva do termo grego *meteōrología*:

Assim, entendemos que a meteorologia está associada ao estudo dos céus, ou das características físicas da atmosfera.

Meteo(r) + logia
'dos céus' 'estudo'

Por sua vez, os conceitos 'estado do tempo' e 'clima' significam coisas diferentes. Como distinguimos um do outro?

O estado do tempo refere-se às condições meteorológicas do dia a dia, nomeadamente a temperatura, a precipitação, a nebulosidade, entre outras. Por exemplo, num dia especialmente 'desagradável' podemos ter um estado do tempo com muito vento, chuva e frio. Mas isso não significa que, genericamente, Cabo Verde seja uma região fria. Tam-

bém é importante esclarecer que o estado do tempo varia: i) ao longo do dia, de manhã pode estar ensolarado e, durante a tarde, ficar nublado; ii) de acordo com a distribuição geográfica, como estar sol em S. Antão e estar a chover em Boavista.

O clima corresponde às condições meteorológicas médias de uma dada região, durante um longo período de tempo, normalmente 30 (ou mais) anos.

Para finalizar, importa assinalar um aspeto. A previsão meteorológica é especialmente difícil e complexa, uma vez que integra um conjunto muito grande de variáveis que têm de ser analisadas e estudadas. Por esse motivo, as previsões mais rigorosas são aquelas que fazem a antevisão meteorológica para um ou dois dias, dado que as outras ficam dependentes de pontuais alterações do previsto.



Fig. 2 – Pedra Badejo num dia de sol.



Fig. 3 – Pedra Badejo num dia de nevoeiro.

Para continuar a aprender

- 1 Num pequeno parágrafo, descreve o estado do tempo do dia de hoje. *(Não te esqueças de assinalar a data e o local, as características associadas ao vento – velocidade e direção, por exemplo, a temperatura, a precipitação e a nebulosidade)*
- 2 Distingue, por palavras tuas, os conceitos de 'estado do tempo' e de 'clima'.
- 3 Consulta o site do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica e regista as previsões meteorológicas mais atuais.

Para saber mais Geografia

Sem tempo ruim: conheça o meteorologista Overland Amaral

Mais que o homem - ou a mulher - do tempo, o meteorologista é um profissional capaz de analisar os processos químicos e físicos que definem o estado da atmosfera. Como? Por meio do estudo de dados sobre a temperatura, chuvas, humidade do ar e ventos, e da interpretação de imagens de radares e satélites.

A F5 News conversou com o meteorologista Overland Amaral. Geógrafo formado pela Universidade Federal de Sergipe em 1984, Overland especializou-se em Hidrometeorologia e dedica-se há mais de 30 anos aos estudos meteorológicos.

F5 News - Desde o início da sua atividade, o que mudou na Meteorologia, em aspetos tecnológicos e práticos?

Overland - A evolução na área da Meteorologia foi significativa. Inclusive lembro-me do estudo de especialização que eu fiz, ainda como graduando de Geografia. Eu lembro-me bem que eram cartas e mais cartas desenhadas à mão e impressas posteriormente, e depois eu tive de selecionar tudo, fazer um fotograma para poder fazer interpretação disso tudo.

Hoje, nós já temos o advento da internet, não é? Dos modelos matemáticos, tudo isso dá mais facilidade e mais agilidade. Existem umas transmissões online dos dados meteorológicos, tudo isso contribuiu bastante para o desenvolvimento, avaliação e análise da Meteorologia e as previsões também.

F5 News - Qual a maior função social da Meteorologia?

Overland - A função social da Meteorologia é poder informar, incentivar diversas atividades e gerir diversas atividades, tanto no planeamento, na prevenção, como na sua execução, desde diretamente a agricultura, recursos hídricos, e o meio ambiente em si. Em especial, também na previsão do tempo para a Defesa Civil, para a defesa do cidadão, para a prevenção de catástrofes e, conseqüentemente, os impactos sociais quando ocorrem grandes eventos, como secas ou enchentes.

Fonte: <https://expressodasilhas.cv/pais/2021/12/21/governo-vai-introduzir-gps-nas-viaturas-do-estado-em-2022/78063> (com adaptações e supressões) (consultado em fevereiro de 2023)

2.1.2. Os elementos de clima

Quais são os elementos do clima?

A que instrumentos recorreremos para compreender os elementos do clima?

Qual a influência de cada um desses elementos no clima?

Documento 3

Um meteorologista descreve as condições meteorológicas atuais para uma dada região, tal como uma área metropolitana, e prevê as condições meteorológicas futuras. Se os elementos que compõem o clima, tais como a temperatura, vento, e precipitação, forem registados em momentos temporais específicos, como em cada hora, estão criadas as condições para se proceder a um inventário do clima.

Ao encontrar tendências em dados que foram recolhidos num período de tempo prolongado, podemos falar de condições típicas. Estas características descrevem o clima de uma região. O estado do tempo é uma visão momentânea da atmosfera inferior, enquanto o clima é uma descrição das condições meteorológicas típicas de uma área ou de um lugar durante um período de tempo. Os geógrafos analisam as diferenças no tempo e no clima de lugar para lugar, de modo a compreender como os elementos climáticos afetam a ocupação humana na Terra.

Fonte: Getis, A., Bjlland, M., & Getis, V. (2008). *Introduction to geography*. McGraw-Hill Education.



Fig. 4 – Vento.

Para conseguirmos distinguir os vários climas, consideramos um conjunto relativamente reduzido de elementos que o constituem. Diferentes geógrafos utilizam diferentes critérios, mas existem alguns que são, no essencial, comuns às análises e estudos: insolação; nebulosidade; vento; pressão atmosférica; humidade atmosférica; precipitação; temperatura.



Fig. 5 – Sol.



Fig. 6 – Chuva.

Insolação

Um dos elementos que condicionam o clima é a insolação. Este conceito está associado ao número de horas de Sol diárias, em cada localidade. Na tabela seguinte, conseguimos ver as horas de sol relativamente ao dia 25 de janeiro de 2023:

	Nascer do Sol	Pôr do Sol	Número de horas
Brasília (Brasil)	05:59	18:51	12 horas e 52 minutos
Díli (Timor-Leste)	06:35	19:06	12 horas e 31 minutos
Lisboa (Portugal)	07:49	17:50	10 horas e 1 minuto
Praia (Cabo Verde)	07:04	18:30	11 horas e 26 minutos

Dados provenientes de: <https://nascerepordosol.pt> (consultado em fevereiro de 2023)

É notório que diferentes regiões do globo têm horas de sol distintas. Dos lugares presentes na tabela, constatamos que Brasília foi a região que, no dia 25 de janeiro de 2023, teve maior exposição solar, enquanto Lisboa teve menor exposição solar quando comparado com os restantes.

Nas zonas mais próximas do Equador, a variação anual das horas de sol diárias é praticamente nula. Nestas regiões do Mundo, a baixas latitudes, o número de horas de luz e de noite é igual, 12 horas de dia e 12 horas de noite.

À medida que nos afastamos do Equador e as latitudes aumentam, essa diferença já é mais notória. Por exemplo, os círculos polares, durante o Verão, têm a luz do sol 24 horas; já durante o Inverno, essas regiões geográficas praticamente não têm luz solar.

É a inclinação do eixo terrestre em relação ao plano do movimento de translação em torno do Sol que explica a sequência das estações e a alteração do número de horas de Sol ao longo do ano.



Fig. 7 – Heliógrafo.

Para identificarmos com rigor o número de horas de sol, num dado dia, num dado local do planeta terrestre, utilizamos o heliógrafo (figura 7). Este instrumento, através de uma esfera de vidro, queima uma fita de papel que permite identificar com detalhe a totalidade de horas solares num determinado dia.

Para percebermos a importância da insolação, podemos tomar como referência a sua relação com a agricultura e o modo como os diferentes animais se comportam. Por exemplo, existem plantas que necessitam de maior exposição solar, enquanto outras requerem zonas de menor exposição solar. Estas diferenças têm impactos nas culturas selecionadas pelos agricultores e nos resultados da produção agrícola.

Nebulosidade

A nebulosidade associa-se à cobertura do céu por nuvens. É uma variável muito importante, pois pode, por exemplo, influenciar a temperatura num dado momento ou, então, indiciar a previsão de chuva.



Fig. 8 – Nebulosidade.

Para se proceder à identificação da nebulosidade, é possível utilizar-se uma escala. Ainda que existam outras, uma das mais comuns é uma escala baseada em octas ($\frac{1}{8}$), de acordo com a seguinte distribuição:

Símbolo	Fração	Caracterização
	$\frac{0}{8}$	Céu limpo
	$\frac{1}{8}$	Céu praticamente limpo
	$\frac{2}{8}$	Céu pouco nublado
	$\frac{3}{8}$	
	$\frac{4}{8}$	Céu nublado
	$\frac{5}{8}$	
	$\frac{6}{8}$	Céu muito nublado
	$\frac{7}{8}$	
	$\frac{8}{8}$	Céu coberto
	-	Visão obstruída

Fig. 9 – Escala baseada em octas.

2. Os elementos de clima. Os ambientes bioclimáticos

Normalmente, esta identificação decorre da observação direta do céu, dividindo a camada específica verificada em oito oitavos e somando todas as nuvens ali existentes. Atualmente, ao utilizarem-se satélites, torna-se possível uma identificação rigorosa da nebulosidade num determinado local e em cada momento específico.

Vento

O vento tem impacto nas paisagens terrestres e no clima. Por exemplo, a flora é influenciada pelo vento, dado que, genericamente, o crescimento das plantas é beneficiado por ventos suaves, que facilitam a sua transpiração e a disseminação das sementes, enquanto o vento muito forte pode ser prejudicial ao seu desenvolvimento.

Mas o que é o vento?



Fig. 10 – Tempestade.

Genericamente, podemos definir o vento como um movimento de ar, com determinada velocidade e direção (como veremos a seguir, tende a dirigir-se das zonas de maior pressão atmosférica para zonas de menor pressão atmosférica).

Os sistemas de vento terrestre influenciam o modo como nós, no dia a dia, experienciamos o estado do tempo e o clima, além de se relacionarem com vários aspetos meteorológicos, como a temperatura, a humidade do ar, a nebulosidade ou a precipitação.

Quando estudamos sistematicamente as características dos ventos, conseguimos identificar um conjunto de regularidades no seu comportamento, mediante as regiões: velocidade e direção. Assim, torna-se mais fácil entender a circulação de massas de ar frio e massas de ar quente ou, então, anteverem-se situações de precipitação ou de tempestades fortes.

Alguns mapas de vento encontram-se online (por exemplo, <https://www.windy.com/?14.671,-23.318,8m:d31afvZ> (consultado em fevereiro de 2023)), o que nos permite, por exemplo, analisar a direção e velocidade do vento em articulação com outras informações, como as partículas no ar ou a temperatura.

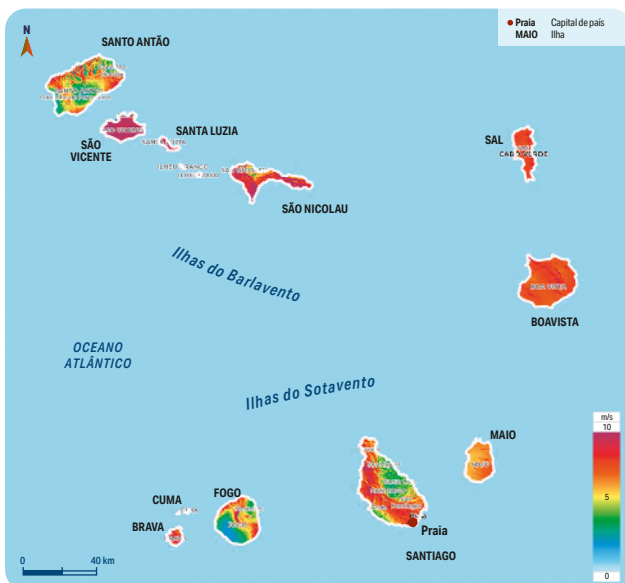


Fig. 11 – Mapa de vento.

Para se registarem as características do vento, nomeadamente a sua velocidade e direção, usam-se instrumentos como o anemómetro ou o catavento.

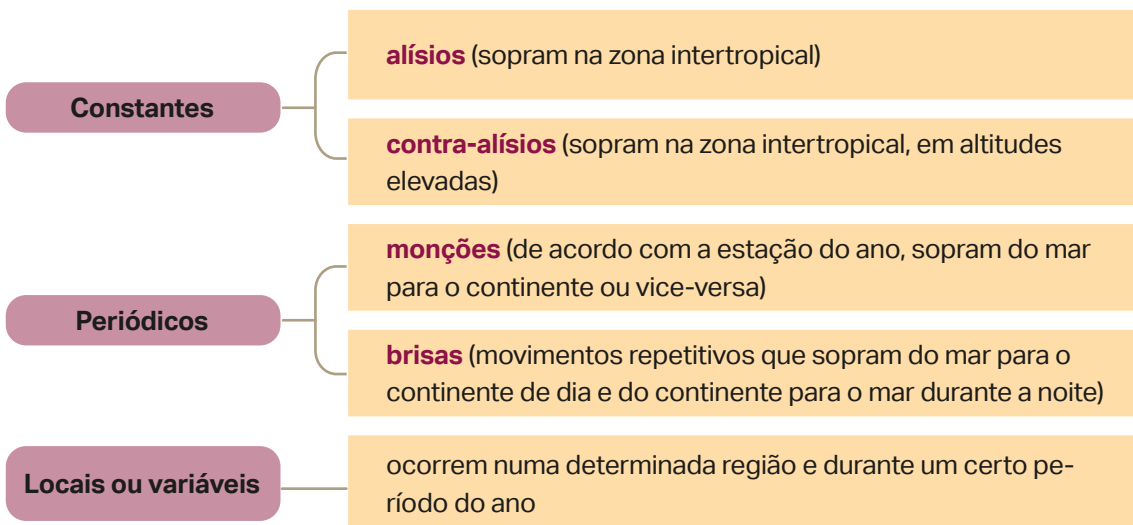


Fig. 12 – Anemómetro.



Fig. 13 – Catavento.

De acordo com a sua duração, os ventos podem ser:



Para continuar a aprender

- 1 Escreve, por palavras tuas, o que entendes por insolação.
- 2 Procura fazer um registo da insolação diária de um dos dias desta semana.
- 3 Tomando como referência a escala de nebulosidade apresentada na página 79, faz o registo da nebulosidade ao longo da semana.
- 4 Preenche corretamente:
O vento segue a direção das zonas de _____ pressão para as zonas de _____ pressão atmosférica.
- 5 Identifica os instrumentos considerados para medir a insolação e o vento.

Para saber mais Geografia

Vento muito forte faz colapsar palco de festival em Espanha e provoca um morto

Rajadas de vento muito fortes atingiram, na madrugada deste domingo, a região sul de Valência, Espanha, e causaram o colapso da estrutura do festival de música eletrônica Medusa. Pelo menos uma pessoa morreu e dezenas ficaram feridas. A organização do festival já emitiu uma nota onde manifesta as condolências aos familiares e amigos das vítimas.

Segundo a agência espanhola Europa Press, a vítima mortal é um jovem de 28 anos, que morreu após ser atingido por partes do cenário que caíram.

Fonte: <https://sicnoticias.pt/cultura/2022-08-13-Vento-muito-forte-faz-colapsar-palco-de-festival-em-Espanha-e-provoca-um-morto-2357dc9e> (com supressões) (consultado em fevereiro de 2023)



Fig. 14 – Imagem do palco do festival.



Vídeos

Elementos do clima: humidade, nebulosidade, insolação e pressão atmosférica



Pressão atmosférica

No nosso quotidiano, temos consciência de que o ar existe. Por vezes, sentimos o seu efeito através do vento, mas nem sempre nos recordamos que este tem uma determinada massa e, como tal, é atraído pela força gravitacional do planeta Terra.

O ar exerce uma força na superfície terrestre. Por exemplo, se considerarmos a totalidade da massa do ar, a atmosfera tem, aproximadamente, 5 300 000 000 000 000 kg. Ainda assim, esta massa, que nos parece muito grande, é muito reduzida quando comparamos todo o planeta Terra. O seu impacto, no entanto, faz-se sentir nas condições climáticas e meteorológicas.

A pressão atmosférica é medida em milibares (mbar) ou hectopascas (hPa), através de instrumentos que permitem quantificar o peso exercido pelo ar e que se chamam barómetros (figura 15). O valor médio de pressão do ar é de 1013 mbar, mas este valor varia com a altitude e com a temperatura.

Com a altitude, a coluna de ar é menos e menos densa e, por isso, diminui o peso que exerce no planeta Terra. Ou seja, à medida que a altitude aumenta, a pressão diminui; no sentido inverso, à medida que a altitude diminui, a pressão aumenta.

Com a temperatura verifica-se um comportamento similar.



Fig. 15 – Barómetro.

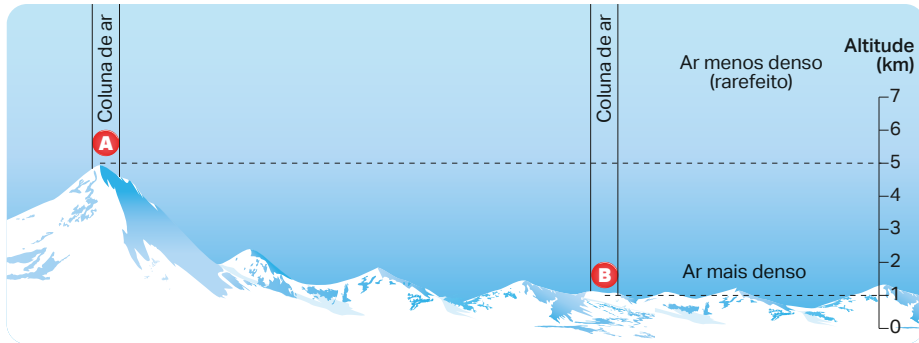


Fig. 16 – Variação da pressão atmosférica com a altitude.

Manual Digital

Vídeo
Centros de altas e baixas pressões



Com o aumento da temperatura, há uma dilatação do ar, aumentando a dispersão das partículas e tornando-o menos denso. Esta menor densidade faz com que ocorra uma diminuição da pressão atmosférica.

Em sentido inverso, com a diminuição da temperatura, há uma contração do ar, fazendo com que exista uma maior proximidade das partículas, tornando-o mais denso. Esta maior densidade coincide com o aumento da pressão atmosférica.

A pressão atmosférica pode ser representada em mapas, utilizando-se as isóbaras. Nos mesmos usam-se as isóbaras. As isóbaras são linhas desenhadas nos mapas que unem locais que apresentam a mesma pressão atmosférica. Estas linhas apresentam, tradicionalmente, um formato curvilíneo e permitem identificar os centros de pressão ou os centros barométricos, como se vê nos esquemas seguintes.

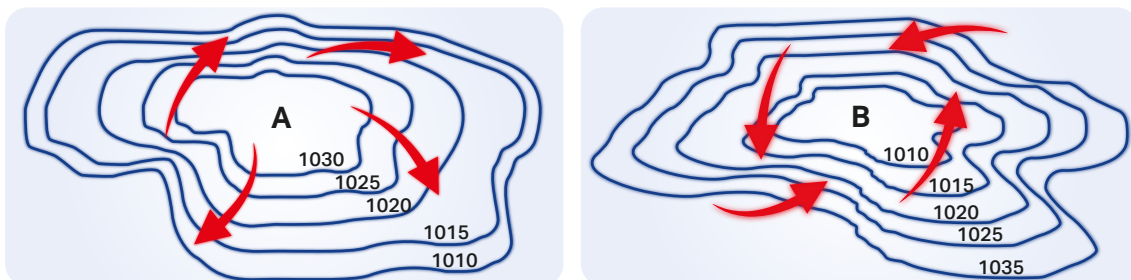


Fig. 17 – Centros de pressão, A - alta pressão; B - baixa pressão.

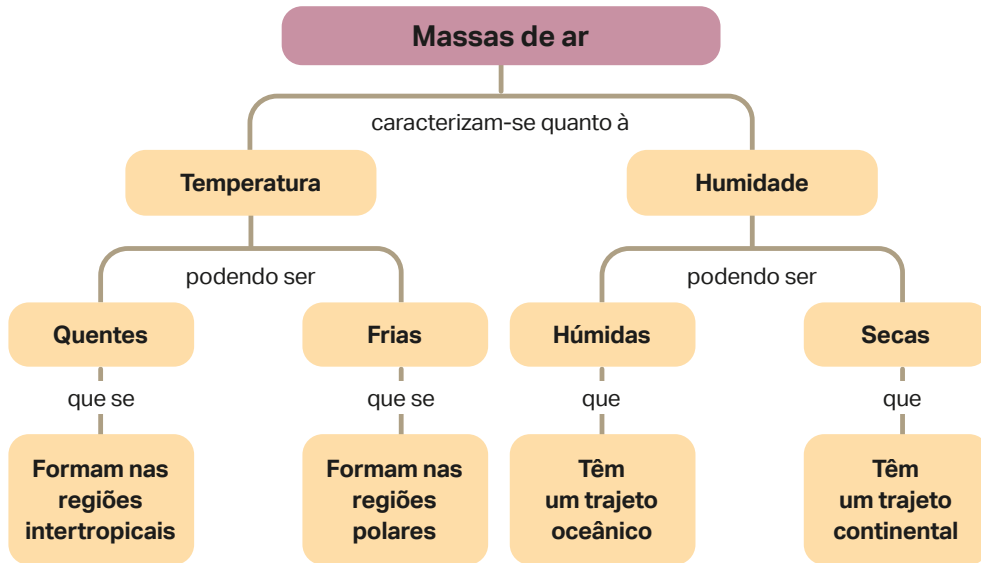
Há dois tipos diferentes de centros de pressão.

Os centros de alta pressão ou anticiclones (**A**) são os centros de pressão nos quais as pressões mais elevadas se encontram no centro e as mais baixas na periferia. Como o ar circula dos locais de maior pressão para as zonas de menor pressão, segue o sentido centro => periferia, de forma divergente à superfície. O movimento vertical do ar é descendente, por isso a temperatura aumenta e não ocorrem condições para a condensação do vapor de água. Estes centros associam-se, por isso, a céu limpo e tempo seco.

Os centros de baixas pressões ou centros ciclônicos (**B**) são centros de pressão que apresentam características opostas aos anteriores. Nestas situações, as pressões atmosféricas são mais baixas no centro e mais elevadas nas periferias. Desta forma, o ar circula para dentro, de forma convergente, no sentido periferia => centro. O movimento vertical é ascendente, por isso a temperatura diminui e ocorrem condições para a condensação do vapor de água. Estes centros associam-se, por isso, a céu nublado e tempo húmido.

Massas de ar

As massas de ar correspondem a um corpo de ar com características internas homogêneas e próprias, nomeadamente temperatura, humidade e estabilidade. Existem diferentes massas de ar no planeta Terra com impacto nos distintos climas terrestres.



A **circulação geral da atmosfera** é a movimentação das massas de ar devido às diferenças de pressão atmosférica e de temperatura existentes na Terra.

O ar mais frio e pesado desce, enquanto o ar mais quente e leve sobe, o que origina os ventos e a sua movimentação. As massas de ar também se movimentam das zonas de alta pressão atmosférica para as zonas de baixa pressão atmosférica.

Quando duas massas de ar com características distintas se encontram, originam-se fenómenos atmosféricos instáveis que podem causar chuvas, ventos e/ou trovoadas intensas.

Humidade atmosférica

No nosso dia a dia, sentimos o efeito da humidade atmosférica em vários momentos. Por vezes, a humidade do ar danifica as casas, deixando-as com manchas negras nos tetos e paredes. Também podemos sentir a humidade em dias especialmente quentes, o que dificulta a nossa respiração ou o efeito da evaporação do nosso suor.

É importante termos em atenção que a humidade atmosférica varia de zona para zona: no Ártico, a humidade é praticamente 0%, já na zona do Equador, a humidade corresponde a aproximadamente 3-4% do volume de ar.

Mas o que é a humidade atmosférica?

De forma simples, a humidade atmosférica é a quantidade de vapor de água presente, num dado momento e num dado local, na atmosfera. Existem duas formas distintas de perceber esta humidade.

A **humidade absoluta** relaciona-se com a quantidade existente num determinado volume de ar, a uma dada temperatura. A sua unidade de medida é gramas por metro cúbico (g/m^3), em que as gramas correspondem à massa do vapor de água e os metros cúbicos ao volume de ar existente.



Fig. 18 – Vapor de água na atmosfera.

A **humidade relativa** é, por sua vez, expressa numa percentagem, sendo utilizada com maior frequência. Mostra a relação entre a humidade absoluta – quantidade de vapor de água – existente num volume de ar e a quantidade máxima de vapor de água que o ar poderia conter a determinada temperatura (saturação).

A humidade relativa é representada em percentagem e pode ser calculada do seguinte modo:

$$HR_{(\text{humidade relativa})} = \frac{HA_{(\text{humidade absoluta})}}{PS_{(\text{ponto de saturação})}} \times 100 \%$$

Se para uma determinada massa de ar, o Ponto de Saturação a 15°C for $15 \text{ g}/\text{m}^3$ e a Humidade Absoluta for de $3,5 \text{ g}/\text{m}^3$, calculamos a Humidade Relativa do seguinte modo:

$$HR = \frac{HA}{PS} \times 100 \Leftrightarrow HR = \frac{3,5}{15} \times 100 \Leftrightarrow HR = 0,233 \times 100 \Leftrightarrow HR = 0,233 \Leftrightarrow HR = 23,3\%$$

Para se proceder à medição da humidade atmosférica, podemos utilizar o higrógrafo (figura 13), considerando-se g/m^3 como a principal unidade de medida.

Existem diferentes motivos que podem explicar as diferenças de humidade. Vamos destacar dois: a temperatura e a exposição das massas de ar a superfícies de água.

Relativamente à temperatura, quanto maior for a temperatura do ar, maior será a sua capacidade de retenção da humidade; no sentido contrário, quando a temperatura diminui, também diminui a capacidade de as massas de ar absorverem o vapor de água.

A propósito da interação das massas de ar com superfícies de água ou húmidas, a exposição do ar à água pode contribuir para um processo lento no qual as moléculas de água se difundem com o ar, aumentando, assim, a sua humidade.

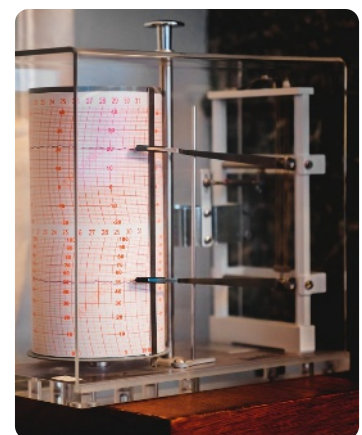


Fig. 19 – Higrógrafo.

Formas de condensação

Quando as massas de ar têm uma humidade relativa elevada, ou experienciam um processo de arrefecimento repentino, o vapor de água absorvido na atmosfera pode reverter-se para o estado líquido, através da condensação.

A condensação corresponde à transição das partículas de água em estado gasoso para partículas em estado líquido. Para tal acontecer, é necessário que as massas de ar tenham uma humidade relativa que permita que as partículas de água se unam e condensem de quatro formas distintas: nebulosidade, nevoeiro, orvalho ou geada.

Manual Digital

Vídeos
Fenómenos de condensação e de sublimação



Fig. 20 – Nuvens.

As nuvens correspondem a porções de ar que integram imensas partículas minúsculas de água (que tanto se podem encontrar em estado sólido como em estado líquido). Considerando o valor médio, estas partículas têm, aproximadamente, 0,01 mm.



Fig. 21 – Nevoeiro.

O nevoeiro é uma nuvem que se encontra em contacto com a superfície da Terra. O nevoeiro costuma traduzir-se numa redução de visibilidade: quanto mais denso for, mais difícil é ver o que está mais distante.



Fig. 22 – Orvalho.

O orvalho costuma encontrar-se em plantas ou vidros depois de noites particularmente frias. Efectivamente, estas gotículas de água resultam da condensação do vapor de água, quando este processo ocorre junto do solo, devido ao arrefecimento noturno.



Fig. 23 – Geadas.

A geada é um fenómeno muito parecido com o orvalho. Contudo, em situações nas quais a temperatura está muito baixa, as gotículas de água cristalizam, isto é, solidificam e tornam-se cristais de gelo.

Para continuar a aprender

- 1 Identifica o elemento do clima que está associado à massa da atmosfera.
- 2 Indica situações do teu quotidiano em que te relacionas com a humidade.
- 3 Distingue, e caracteriza, as formas de condensação.
- 4 Identifica os instrumentos considerados para medir a pressão atmosférica e a humidade.

Precipitação

A precipitação é um elemento fundamental na natureza, na configuração das paisagens terrestres e, como temos vindo a discutir, no estado do tempo e no clima.

Podemos entender a precipitação como a queda de partículas de água, em múltiplas formas, da atmosfera em direção à superfície terrestre. Existem duas categorias diferentes de precipitação: precipitação em estado líquido, na forma de chuva; e precipitação em estado sólido, na forma de neve, granizo ou saraiva.



Fig. 24 – Chuva.

Qual a origem da precipitação?

Como vimos a propósito da humidade atmosférica, o ar acumula vapor de água. A precipitação ocorre quando se atinge o ponto de saturação – isto é, quando se atinge a quantidade máxima de água que determinada massa de ar consegue conter a uma dada temperatura.

A precipitação pode, então, ocorrer de quatro formas distintas:



Fig. 25 – Chuva ou pluviosidade.

Chuva ou pluviosidade quando as partículas de água atingem a superfície terrestre em estado líquido – em forma de gota.

Ainda que possam existir outros modos, tradicionalmente a chuva ocorre quando, na atmosfera, as partículas de água colidem umas com as outras até atingirem a dimensão e peso suficiente para caírem na superfície da Terra.

A dimensão mínima para as partículas caírem do céu no estado líquido é de 0,2 mm. Ainda assim, por norma, as gotas têm uma dimensão entre os 5 e os 8 mm.



Fig. 26 – Neve.

Neve quando as partículas de água, normalmente em forma de vapor, interagem com cristais de gelo preexistentes.

Este contacto permite a formação de flocos, caracterizados por uma estrutura cristalina, que depois caem até à superfície da Terra.



Fig. 27 – Granizo.

Granizo quando as gotas de água passam por uma camada de ar particularmente fria que as solidifica, transformando-as em pequenos "grãos de gelo".

Estas gotas solidificadas, com um diâmetro até 5 mm, descem de forma rápida até à superfície terrestre.



Fig. 28 – Saraiva.

Saraiva quando as condições climáticas promovem a queda de fragmentos de gelo com uma dimensão superior a 5 mm.

Normalmente, as situações de queda de saraiva associam-se a tempestades.

É importante ter em atenção que a distribuição da precipitação pelo planeta não é igual. Diferentes regiões do planeta apresentam regularidades de precipitação distintas, como estudaremos com mais pormenor no subtema 2.2. *Os ambientes bioclimáticos.*

No mapa abaixo, conseguimos identificar essas diferenças.

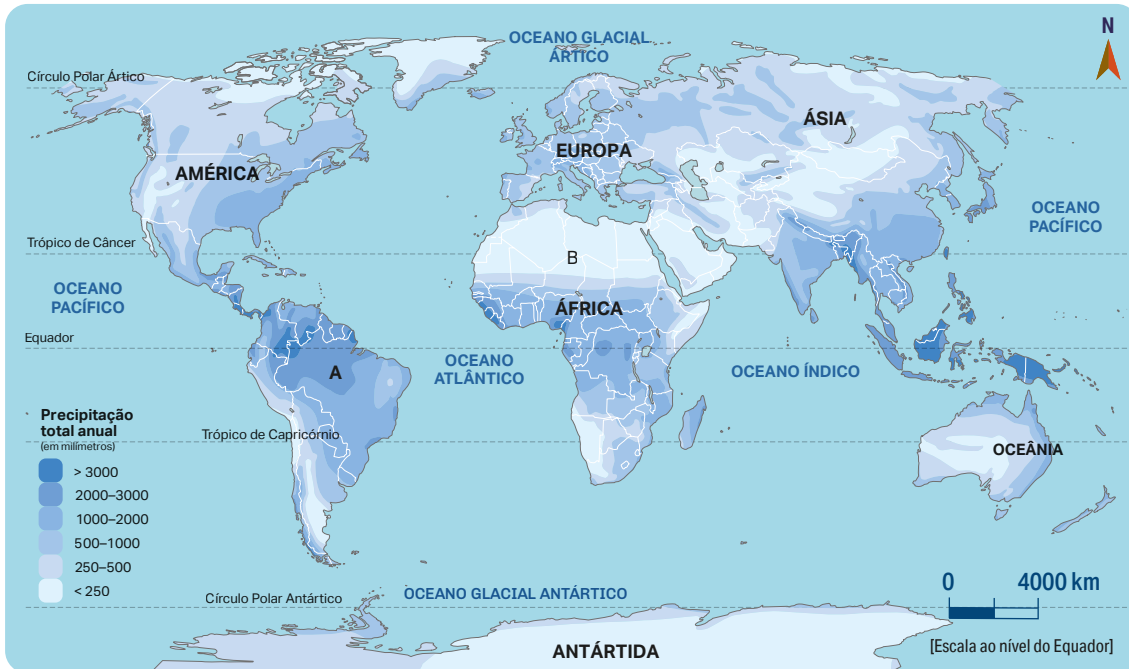


Fig. 29 – Mapa da distribuição da precipitação.

Existem zonas com maior precipitação, como o Nordeste da América do Sul ou o Centro-Oeste de África, nomeadamente nas regiões próximas da floresta do Congo.

No sentido contrário, a zona de Norte de África, como o deserto do Saara, e os polos Norte e Sul apresentam uma menor precipitação anual. Para se proceder ao registo dos valores de precipitação, recorre-se a um pluviómetro (figura 31). Este instrumento permite a medição do valor de precipitação com certo rigor.

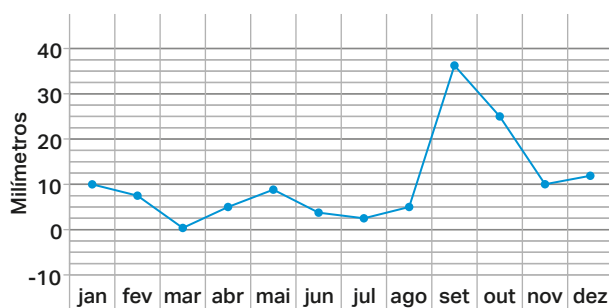


Fig. 30 – Gráfico pluviométrico da Ribeira Grande, Cabo Verde.



Fig. 31 – Pluviómetro.

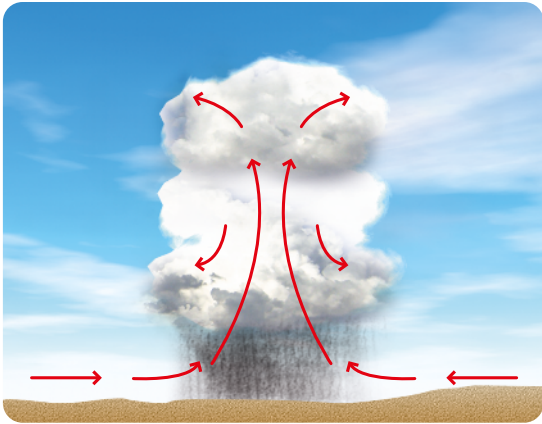


Fig. 32 – Chuva convergente.

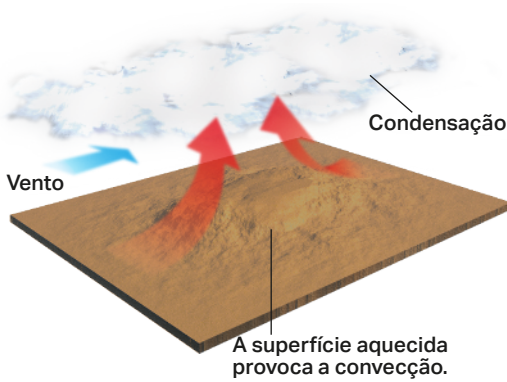


Fig. 33 – Chuva convectiva.

De uma forma geral, as condições necessárias para a formação de chuvas são: subida e arrefecimento do ar, aumento da humidade relativa até atingir o ponto de saturação, condensação do vapor de água, formação de nuvens e, por fim, precipitação (chuva).

Há diferentes tipos de chuva: chuvas convergentes; chuvas convectivas; chuvas frontais e chuvas de relevo (ou orográficas).

As **chuvas convergentes** (figura 32), comuns na zona do Equador, ocorrem quando há uma subida do ar, criando uma acumulação de vapor de água que ocasiona a precipitação.

As **chuvas convectivas** (figura 33), também resultam da subida do ar, mas por motivos distintos. Simplificando, podemos considerar que as chuvas convectivas ocorrem quando o ar quente aquece em contacto com a superfície terrestre, ocasionando a sua subida repentina. Estas chuvas são típicas das regiões tropicais e das regiões temperadas, no verão.

As **chuvas frontais** (figura 34) resultam da interação entre massas de ar frio e massas de ar quente. Na frente quente, o ar sobe lentamente, criando nuvens e favorecendo a precipitação duradoura, ainda que pouco intensa. Na frente fria, a massa de ar frio obriga o ar quente a subir rapidamente, formando nuvens que originam aguaceiros fortes e trovoadas.

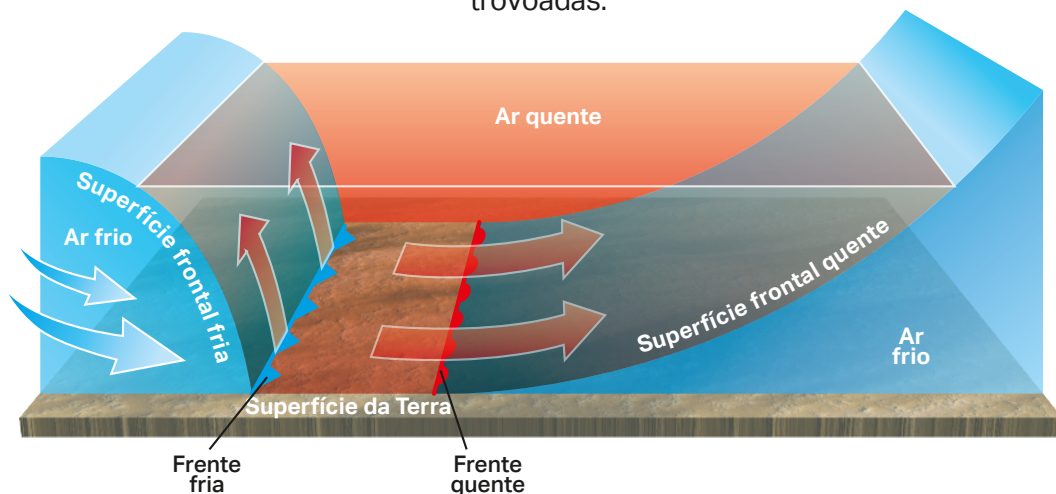


Fig. 34 – Chuva frontal.

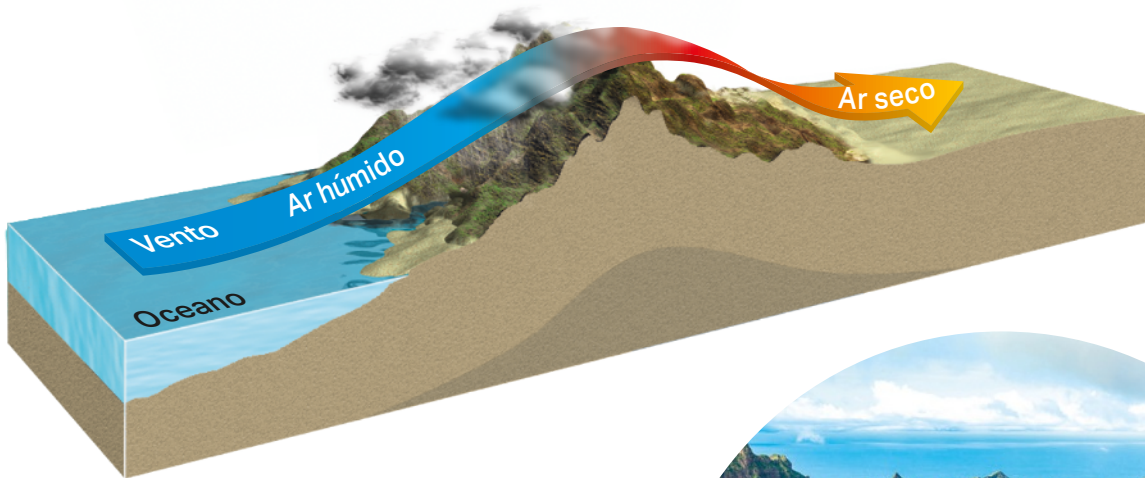


Fig. 35 – Chuva de relevo.

As **chuvas de relevo** (figura 35) são distintas das anteriores. Quando uma massa de ar encontra uma zona de relevo, é forçada a subir ao longo da encosta. Essa massa ao ascender vai arrefecer num processo de condensação que leva à precipitação.



Fig. 36 – Serra da Malagueta, ilha de Santiago.

Para saber mais Geografia

Comunidade agrícola em Cabo Verde investe em resiliência climática após anos de seca

Uma iniciativa das Nações Unidas e parceiros internacionais com a Ilha de Santo Antão, em Cabo Verde, está beneficiando o trabalho de pequenos produtores rurais após uma seca de cinco anos.

Localizada no extremo Oeste de Cabo Verde, a Ilha de Santo Antão enfrenta os sinais das mudanças climáticas com quedas do fluxo de água para a agricultura e a redução no número de rebanhos. António Guterres está em Cabo Verde para participar da Cimeira do Oceano.

Angela Silva é uma agricultora no terreno. Ela disse à ONU News que os agricultores em Santo Antão já percebem os sinais da mudança climática.

“Há muita seca, há perda de sementes, às vezes cultivamos, mas aquilo fica só no desperdício. Há muita dificuldade no abastecimento de água. O que temos aqui é mais rega tradicional porque se desperdiça muita água. Agora que as pessoas estão a investir também na gota a gota. É o meu sonho também. Mas faltam os recursos porque eu sou professora. Tenho filhos. Ainda não tenho possibilidade de colocar aquilo. Mas há muita falta de água. Principalmente nos meses de maio e agosto, se não chover, fica difícil.”

Fonte: <https://news.un.org/pt/story/2023/01/1808552> (com adaptações e supressões) (consultado em fevereiro de 2023)

Temperatura

A temperatura é, sem dúvida, um elemento climático estruturante.

No quotidiano, é aquele que mais facilmente se associa ao estado do tempo e às características de cada um dos climas.

A temperatura resulta da energia armazenada no ar em forma de calor. Esta está intimamente relacionada com a energia libertada pelo Sol, através da sua radiação, que é captada pelo planeta; também se relaciona com o calor libertado pela própria Terra (radiação terrestre).

A temperatura resulta do aquecimento do ar num dado momento, num dado lugar. Isto faz com que, em diferentes zonas do planeta, a temperatura seja diferente. Igualmente, no mesmo local, a temperatura pode variar ao longo de um dia, de um mês ou de um ano.

Para se proceder à medição da temperatura, usam-se termómetros (figura 37). Estes instrumentos registam a temperatura em graus Celsius (°C) ou em graus Fahrenheit (°F).



Fig. 37 – Termómetro.

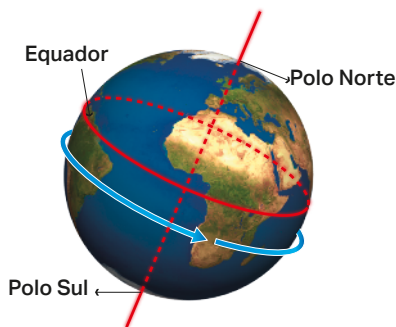
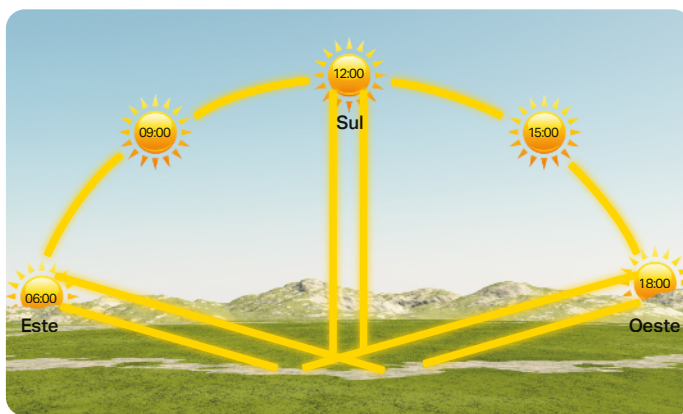


Fig. 38 – Variação diurna da temperatura.



A variação da temperatura ao longo do dia pode ser explicada pelo movimento de rotação da Terra. Como vemos pelas figuras anteriores, existe uma maior incidência dos raios solares ao meio-dia solar. Por esse motivo, genericamente, a temperatura tende a aumentar a partir do nascer do Sol, diminuindo à medida que a incidência solar também diminui. Durante a noite, dado que não existe radiação solar a incidir sobre o território, a temperatura é menor.



Vídeos
Elementos do clima:
temperatura,
precipitação e
vento



Fatores que influenciam a variação da temperatura

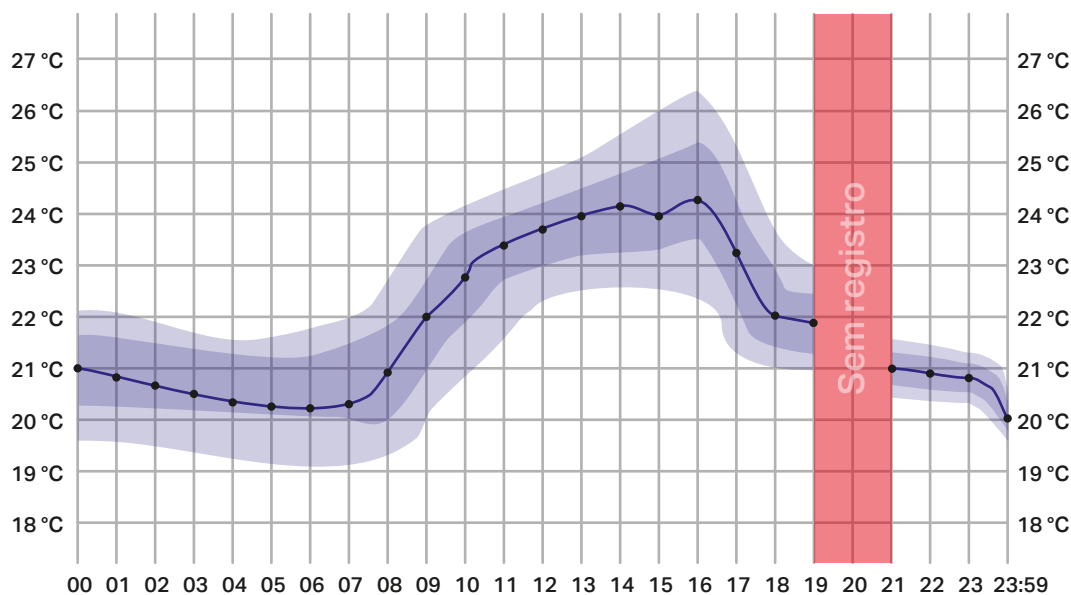


A tabela mostra a variação térmica no Aeroporto Internacional Amílcar Cabral a 23 de janeiro de 2023.

Hora	Temperatura (°C) (valores aproximados)	Hora	Temperatura (°C) (valores aproximados)
00:00	21 °C	13:00	23 °C
01:00	20 °C	14:00	24 °C
02:00	20 °C	15:00	23 °C
03:00	20 °C	16:00	24 °C
04:00	20 °C	17:00	23 °C
05:00	20 °C	18:00	22 °C
06:00	20 °C	19:00	Sem registo
07:00	20 °C	20:00	Sem registo
08:00	20 °C	21:00	21 °C
09:00	22 °C	22:00	21 °C
10:00	23 °C	23:00	21 °C
11:00	23 °C	23:59	20 °C
12:00	23 °C		

Manual Digital

Vídeo
Construção de gráficos termopluviométricos



Fonte: weatherspark.com.

Fig. 39 – Variação da temperatura, no dia 23 de janeiro de 2023, no Aeroporto Internacional Amílcar Cabral.

2. Os elementos de clima. Os ambientes bioclimáticos

Pelos dados percebe-se a variação térmica ao longo do dia (23 de janeiro de 2023), na Ilha do Sal, e é possível calcular a amplitude térmica diária e a temperatura média diária.

A amplitude térmica diária corresponde à diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima de um dado dia.

Utilizando os dados anteriores, o cálculo é o seguinte:

$$\text{Amplitude térmica} = \text{temperatura máxima} - \text{temperatura mínima} \Leftrightarrow 24 - 20 = 4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Por sua vez, a temperatura média diária é calculada pela soma total dos valores de temperatura registados, a dividir pelo número de registos considerados. Para o dia 23 de janeiro de 2023, a temperatura média diária foi de 21,48 °C, na Ilha do Sal, conforme o seguinte cálculo:

$$\text{Temperatura média diária} = \frac{\text{soma dos valores registados}}{\text{número de registos efetuados}} \Leftrightarrow$$
$$\frac{21+20+20+20+20+20+20+20+20+20+22+23+23+23+24+23+24+23+22+21+21+21+20}{23} = \frac{494}{23} \approx 21,48 \text{ } ^\circ\text{C}$$

À semelhança da amplitude térmica diária e da temperatura média diária, é igualmente possível calcular a amplitude térmica mensal e a temperatura média mensal.

Para calcular a amplitude térmica mensal, faz-se a diferença entre a temperatura média diária mais alta e a temperatura média diária mais baixa de um determinado mês.

Já a temperatura média mensal é calculada pela soma das temperaturas médias diárias, a dividir pelo número de dias desse mês.

Para se compreenderem as mudanças de temperatura ao longo do ano é importante atentar no movimento de translação da Terra, o que origina igualmente as estações do ano.

Este movimento, em articulação com o grau de inclinação do planeta, faz com que as temperaturas sejam diferentes em distintos momentos do ano, o que origina as estações do ano.



Fig. 40 – Comparação entre o verão e o inverno em locais mais distantes do Equador.



Manual Digital

Vídeo
Influência do movimento de rotação e translação da Terra na temperatura



Fig. 41 – Movimento de translação e variação da temperatura.

Assim, será verão no Hemisfério Norte quando os raios solares lá incidirem de forma mais direta, e inverno no Hemisfério Sul. Pelo contrário, quando os raios incidem mais diretamente no Hemisfério Sul é verão, e inverno no Hemisfério Norte.

Com os dados provenientes da temperatura média mensal, pode também calcular-se a amplitude térmica anual e a temperatura média anual. À semelhança dos anteriores, a amplitude térmica anual calcula-se pela diferença entre a temperatura média do mês mais quente e a temperatura média do mês mais frio; já a temperatura média anual é calculada pela soma das temperaturas médias de cada mês a dividir por 12 (número de meses).

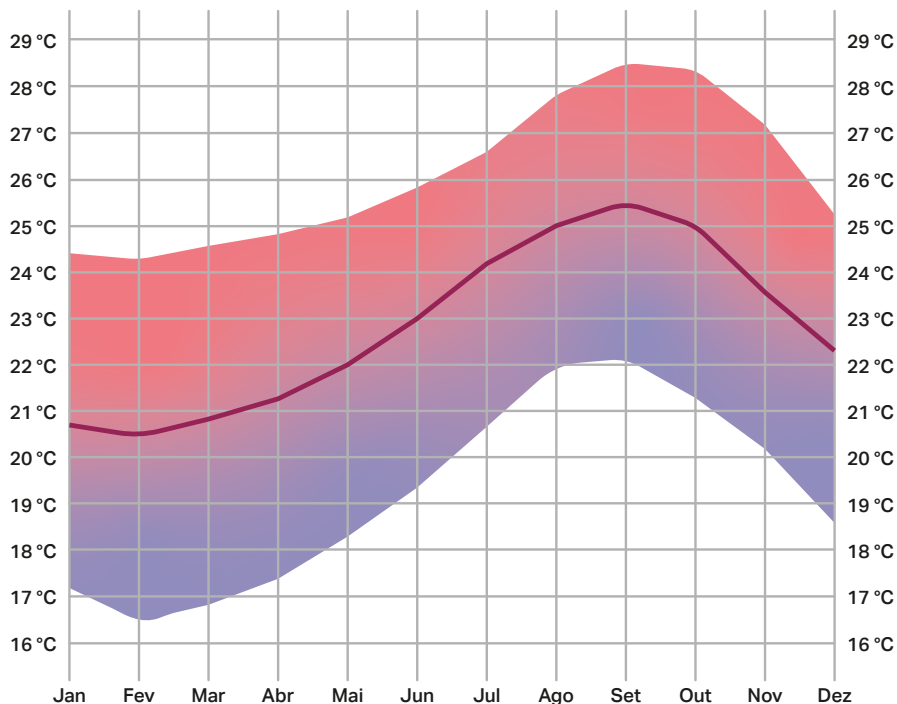


Fig. 42 – Variação da temperatura média mensal, no Tarrafal, ilha de Santiago.

Fonte: www.weatherbase.com (consultado em junho 2023).

2. Os elementos de clima. Os ambientes bioclimáticos

Com as temperaturas médias anuais desenham-se isotérmicas, isto é, linhas que unem os pontos de igual temperatura média (anual ou mensal). Com estas linhas percebe-se a distribuição das temperaturas pela superfície terrestre.

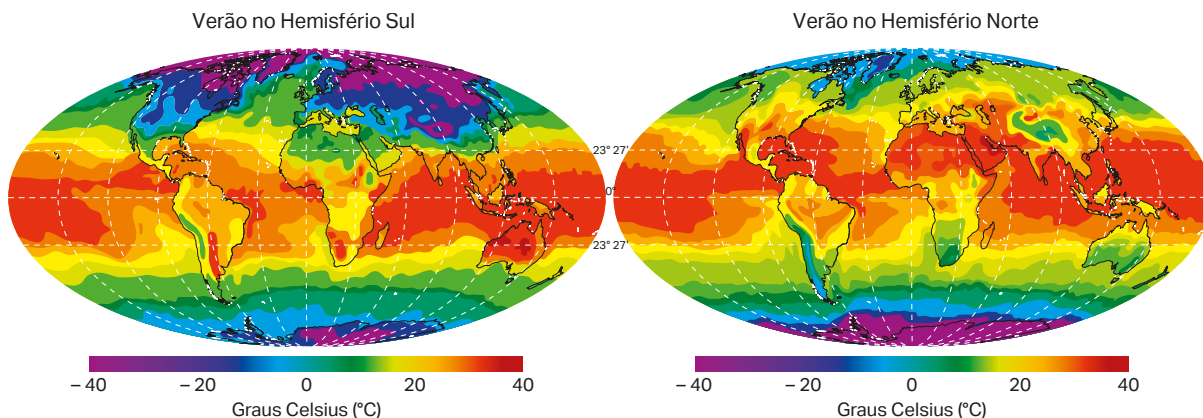


Fig. 43 – Distribuição das temperaturas na superfície terrestre.

Pelo mapa de isotérmicas é possível estabelecer a seguinte conclusão: a zona do Equador é a mais quente e à medida que a latitude aumenta (para Norte ou para Sul), as temperaturas médias diminuem.

Assim, identificam-se três grandes zonas climáticas:

- zonas quentes, em particular próximas do Equador;
- zonas frias, especialmente as que estão localizadas nos polos Norte e Sul;
- zonas temperadas, situadas entre as duas zonas anteriores.

No próximo tema, analisaremos com maior atenção as diferentes zonas climáticas do planeta Terra.

Para saber mais Geografia

Últimos oito anos foram os mais quentes já registados

A Organização Meteorológica Mundial, OMM, confirmou nesta quinta-feira que os últimos oito anos foram os mais quentes já registados globalmente.

O aquecimento foi causado por concentrações cada vez maiores de gases de efeito estufa e acumulação de calor.

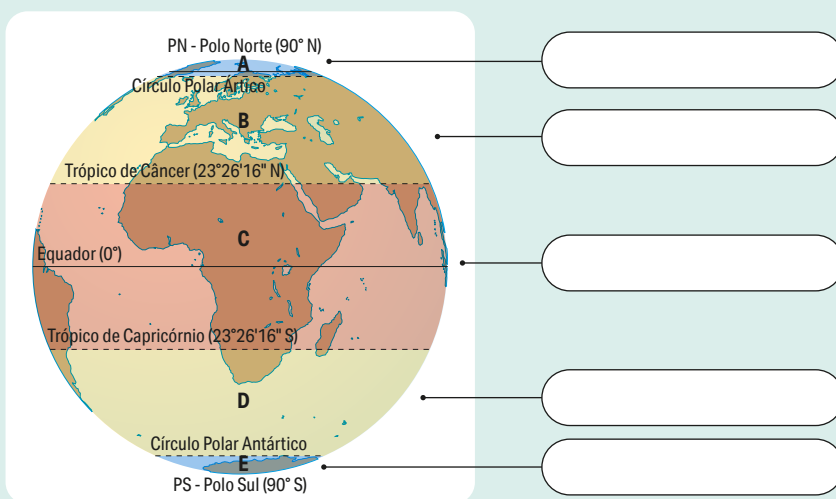
No ano passado, a temperatura média global foi cerca de 1,15°C acima dos níveis pré-industriais, fazendo com que 2022 fosse o 8.º ano consecutivo em que as temperaturas globais anuais atingiram pelo menos 1°C acima dos níveis pré-industriais.

Sendo assim, o período de 2015 a 2022 é considerado o mais quente já registado. Com isso, aumenta a probabilidade de, temporariamente, ser rompido o limite de 1,5°C do Acordo de Paris.

Fonte: <https://news.un.org/pt/story/2023/01/1807962> (com adaptações e supressões)
(consultado em fevereiro de 2023)

Para continuar a aprender

- 1 Identifica os instrumentos considerados para medir a precipitação e a temperatura.
- 2 Constrói um gráfico termopluiométrico, seguindo as seguintes indicações.
 - 1.º Traça uma linha horizontal com 6 cm, divide-a em 12 partes, correspondendo a cada mês do ano.
 - 2.º De seguida, traça uma linha vertical do lado esquerdo onde deves indicar os valores da temperatura. Cada centímetro equivale a 10 °C.
 - 3.º Traça outra linha vertical do lado direito, para marcar os valores da precipitação. Tem de corresponder ao dobro da temperatura, ou seja, 20 mm.
 - 4.º Coloca as duas linhas verticais à mesma altura e identifica cada um dos eixos: coloca T (°C) na linha da esquerda e P (mm) na da direita.
 - 5.º Começando pela temperatura, marca um ponto no valor correspondente a cada mês (no centro da coluna). Quando marcares todos os pontos, une-os.
 - 6.º A precipitação é representada por barras que deves construir com os valores de cada mês.
 - 7.º Quando terminares, poderás, então, identificar os meses secos (linha da temperatura acima da barra da precipitação) e húmidos (linha da temperatura abaixo da barra da precipitação).
- 3 Regista a temperatura da semana e procede ao cálculo da temperatura média semanal e da amplitude térmica semanal.
- 4 Será que és capaz de identificar as três grandes zonas climáticas da Terra? Preenche a informação em falta.



Para recordar saberes

- 1 **O estudo do clima é muito importante.**
Concordas com a afirmação? Explica porquê.

- 2 **Descreve o estado do tempo de hoje.**

- 3 **Identifica os elementos do clima estudados.**

- 4 **Faz as ligações adequadas**

Elementos do clima

- Insolação
- Vento
- Pressão atmosférica
- Humidade atmosférica
- Precipitação
- Temperatura

Instrumentos

- Anemómetro
- Termómetro
- Barómetro
- Pluviómetro
- Heliográfico
- Higrógrafo

- 5 **O que é a nebulosidade?**

- 6 **Explica a importância do vento e da precipitação.**

2.2. Os ambientes bioclimáticos

2.2.1. Zonas climáticas

Quais são as zonas climáticas da Terra?

Como se distribuem as zonas climáticas da Terra?

Qual a relação das zonas climáticas da Terra com a latitude?

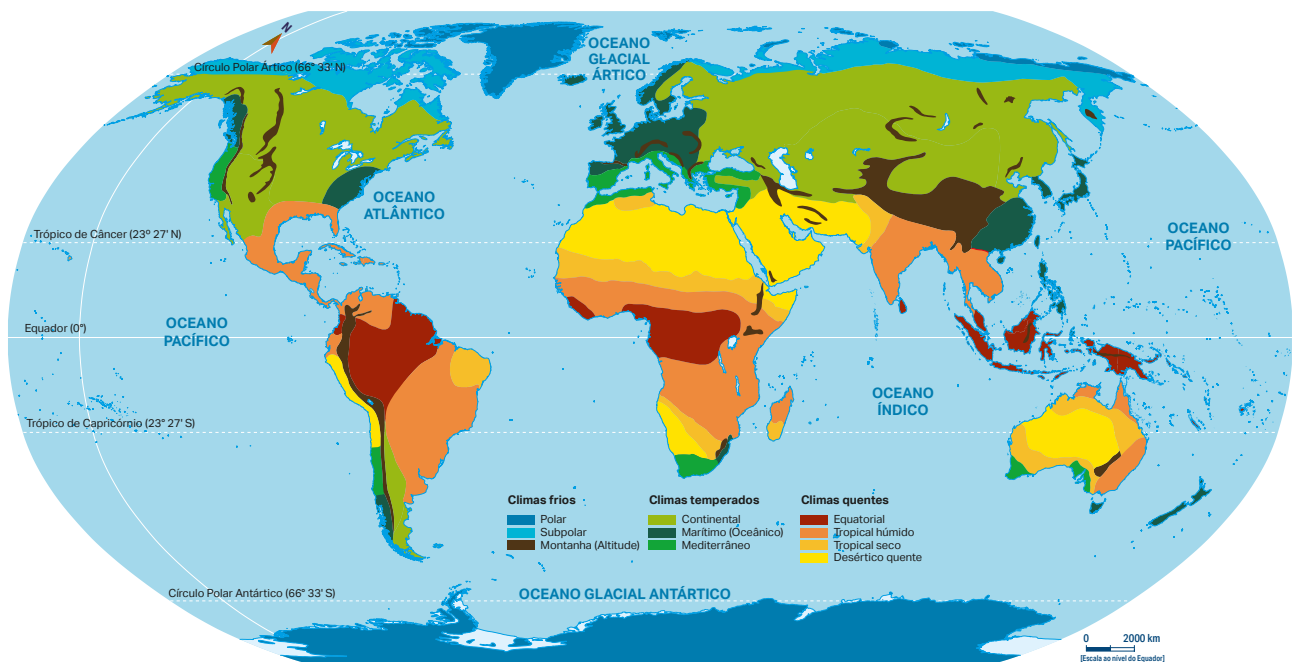


Fig. 44 – Planisfério climático.

Fatores como a latitude, a altitude, a proximidade em relação ao mar e as correntes marítimas permitem a definição de zonas climáticas com características comuns.

Por exemplo, de acordo com a latitude das regiões, podem nomear-se cinco zonas climáticas distintas.

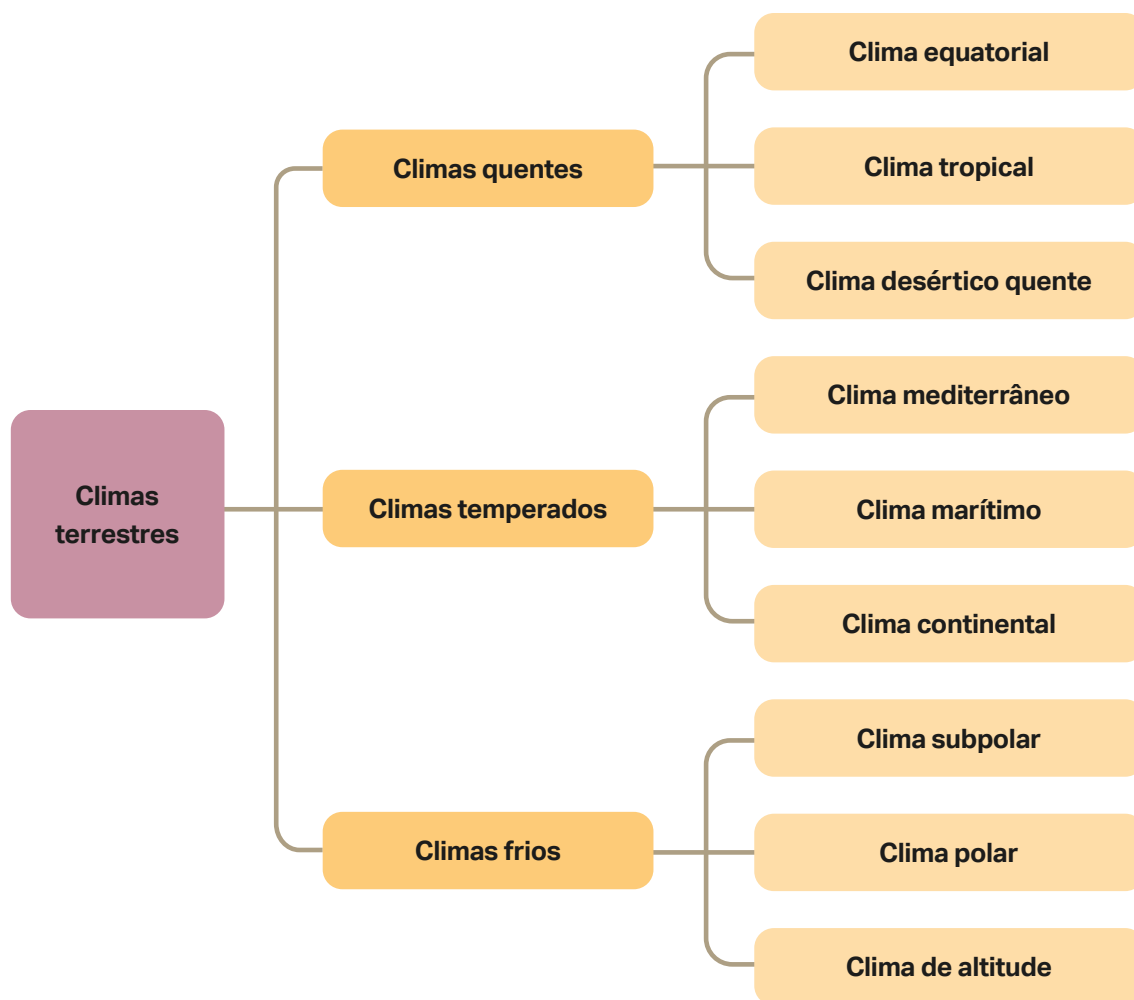
ZONA FRIA	ZONA TEMPERADA	ZONA QUENTE
do Norte	do Norte	
entre o Polo Norte (90° N) e o Círculo Polar Ártico (66° e 33' N)	entre o Trópico de Câncer (23° e 27' N) e o Círculo Polar Ártico (66° e 33' N)	
do Sul	do Sul	
entre o Círculo Polar Antártico (66° e 33' S) e o Polo Sul (90° S)	entre o Trópico de Capricórnio (23° e 27' S) e o Círculo Polar Antártico (66° e 33' S)	entre o Trópico de Câncer (23° e 27' N) e o Trópico de Capricórnio (23° e 27' S)

2. Os elementos de clima. Os ambientes bioclimáticos

As particularidades de cada clima têm repercussões nas paisagens terrestres, como na geomorfologia, nas bacias hidrográficas, na formação vegetal e, ainda, no tipo de fauna específica, bem como nas suas características biológicas e comportamentais. Por esse motivo, as zonas climáticas integram distintos ambientes bioclimáticos.

A esquematização das zonas identificadas é, apenas, uma esquematização. O planeta Terra é um sistema muito complexo e muito diverso, que não é possível reduzir a formas simples. Por consequência, é possível, por exemplo, encontrar desertos quentes – que correspondem a um clima quente – em regiões geográficas que não se situam entre o Trópico de Câncer e o Trópico de Capricórnio.

Importa, pois, conhecer com um pouco mais de pormenor os diferentes climas. Nas próximas páginas, veremos, com maior detalhe, os seguintes:



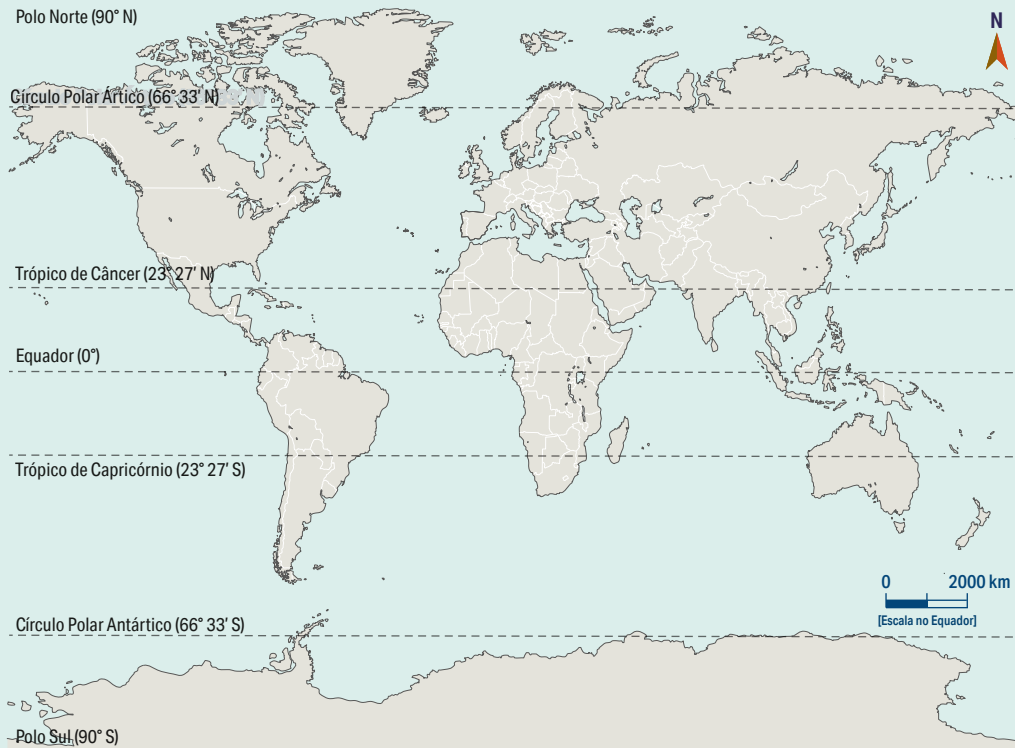
Existem diferentes classificações geográficas que optam por outros modos de dividir e nomear os climas terrestres. Quer isto dizer que, noutras fontes, o sistema de classificação pode apresentar-se com outras denominações (pois são baseadas em critérios diferentes).



Para continuar a aprender

1 Pinta o seguinte mapa com as cores adequadas:

- Azul – Zona Fria do Norte; Zona Fria do Sul
- Amarelo – Zona Temperada do Norte; Zona Temperada do Sul
- Laranja – Zona quente



2 Preenche a seguinte tabela, de acordo com o exemplo:

Zona climática	Valores de latitude de referência
Zona Fria do Sul	Polo Sul (90° S) Círculo Polar Antártico (66° 33' S)
Zona Quente	
	Círculo Polar Ártico (66° 33' N) Polo Norte (90° N)

2.2.2. Climas quentes

O que entendemos por climas quentes?

Quais são os diferentes climas quentes?

Como se caracterizam e onde se localizam os diferentes climas quentes?

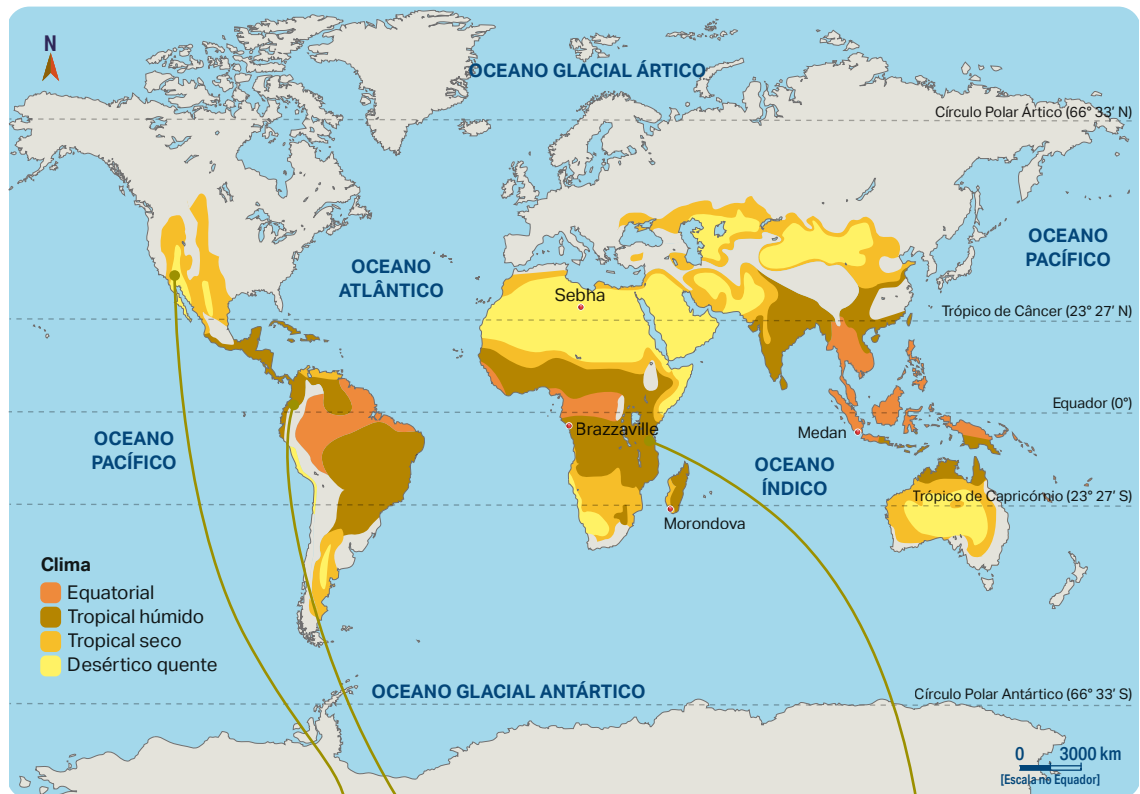


Fig. 45 – Mapa dos climas quentes.



Fig. 46 – Deserto de Mojave (Estados Unidos da América).



Fig. 47 – Parque Nacional Yasuní (Equador).



Fig. 48 – Savana Serengeti (Tanzânia).

Quando pensamos em climas quentes, muitas vezes lembramo-nos de contextos geográficos particularmente extremados, como os desertos. Contudo, como veremos, os climas quentes são muito diversos, caracterizados pela sua riqueza ecológica.

Podemos entender os climas quentes como aqueles em que a temperatura média anual ultrapassa os 20 °C, podendo, contudo, existir momentos em que a temperatura é bastante superior.

Como vimos em 2.2.1., os climas quentes podem ficar associados à zona quente, isto é, aos locais compreendidos entre o Trópico de Câncer (23° e 27' N) e o Trópico de Capricórnio (23° e 27' S). Importa, contudo, alertar que algumas manifestações dos climas quentes – em particular os climas desérticos quentes – não se circunscrevem a esta latitude.

Além do clima desértico quente, estudaremos o clima equatorial e o clima tropical.

Clima equatorial

O clima equatorial ocorre na faixa do Equador. Nesse sentido, embora nem todas as regiões desta latitude apresentem tal característica, é inegável que existe uma relação entre baixas latitudes (para Norte ou para Sul) e o clima equatorial. Decorrente desta relação, os climas equatoriais situam-se, genericamente, entre os 10° S e os 10° N.

Sobre este clima, destacam-se as seguintes características:

- as temperaturas não costumam ser inferiores a 25 °C, sendo bastante estáveis ao longo do ano;
- há uma reduzida, por vezes quase nula, amplitude térmica anual;
- não é possível diferenciar as estações do ano;
- a precipitação não é inferior a 2000 mm, essencialmente sob a forma de chuva (por exemplo, em algumas zonas da Amazónia ou do Congo chove em todas, ou quase todas, as tardes).

As florestas equatoriais, como a Floresta da Amazónia ou a Floresta do Congo, são típicas deste clima. Esta estrutura vegetal é muito rica e densa, dada a necessidade de competição pela luz solar. Neste contexto, encontramos grandes árvores, com mais de 60 metros de altura, como as mafumeiras ou a castanheira-do-Pará, mas também vegetação específica, como as lianas ou as epífitas, e plantas de menor dimensão, como as orquídeas ou as bromélias. Dada esta riqueza da flora, também a fauna é muito plural. Nestes climas, há diferentes animais como primatas, tigres, elefantes, mas também muitas espécies de peixes, anfíbios e insetos, algumas ainda desconhecidas.

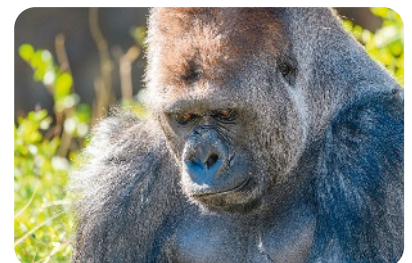
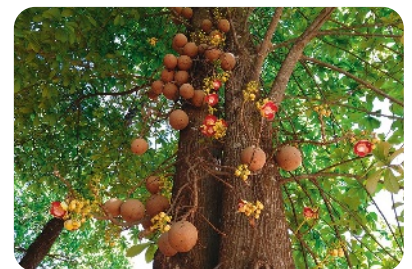


Fig. 49 – Exemplos de flora e fauna do clima equatorial.

Manual Digital

Vídeo
Gráficos termopluviométricos: climas quentes



Documento 4

Gráfico termopluiométrico de Jacarta, Indonésia.

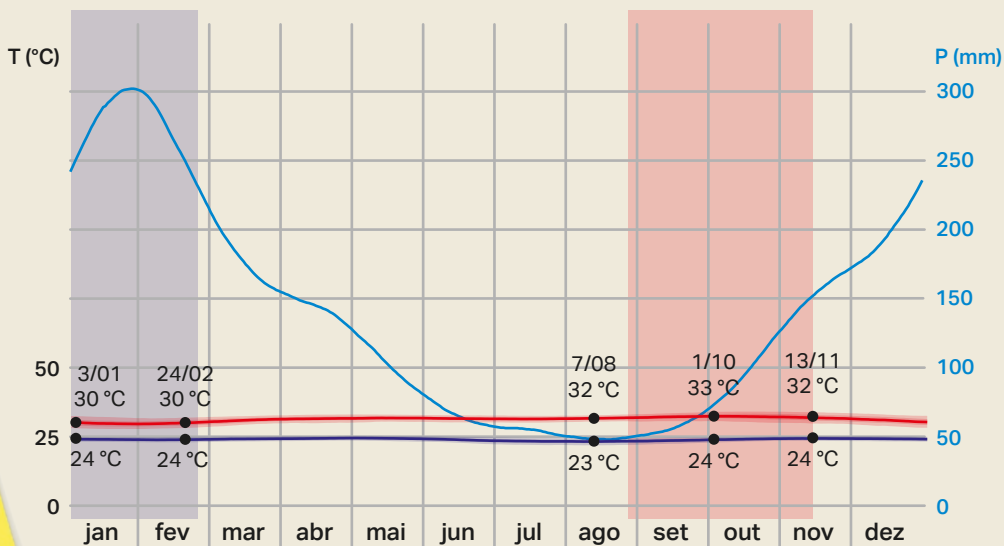


Fig. 50 – Temperaturas máximas e mínimas médias e pluviosidade média, em Jacarta (capital da Indonésia), no período de 2015 a 2023.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com/>

Jacarta é um exemplo de uma cidade com clima equatorial.

Clima tropical

O clima tropical apresenta algumas características próximas do clima equatorial, mas tem também as suas singularidades.

São particularidades do clima tropical:

- localização entre os 18° S e os 10° S e os 10° N e os 18° N;
- temperaturas relativamente altas;
- maior amplitude térmica anual, identificando-se duas estações do ano diferentes.

Existem dois tipos de clima tropical: o **clima tropical seco** e o **clima tropical húmido**. O clima tropical seco ocorre em zonas de maior latitude, enquanto o clima tropical húmido surge mais próximo da linha do Equador.

Como os nomes indicam, o clima tropical seco e o clima tropical húmido distinguem-se, exatamente, pela humidade e pelo regime pluviométrico nas regiões.

O **clima tropical seco** apresenta menor precipitação e a estação seca é aquela com maior duração durante o ano. O **clima tropical húmido** apresenta maior precipitação, sendo a estação húmida mais longa do que a estação seca. Em qualquer um dos casos, há uma diferença muito significativa da precipitação na estação seca – muito baixa – e na estação húmida – bastante assinalável.

São diversos os ambientes bioclimáticos ocasionados pelo clima tropical, como a savana, a floresta tropical e ambientes de monções.

Nas savanas, encontramos um clima húmido na estação quente, mas relativamente seco no resto do ano, o que origina uma formação vegetal com predomínio de herbáceas e árvores dispersas.

Nas florestas tropicais, devido à elevada humidade e temperatura, tanto na estação seca como na estação húmida, a diversidade da flora é notória.

Os ambientes de monções caracterizam-se pela existência de grandes florestas, que devido às fortes cheias, no período de verão, fertilizam os solos.



Fig. 51 – Exemplos de flora e fauna do clima tropical.

Documento 5

Gráfico termopluviométrico de Pointe-Noire, Congo.

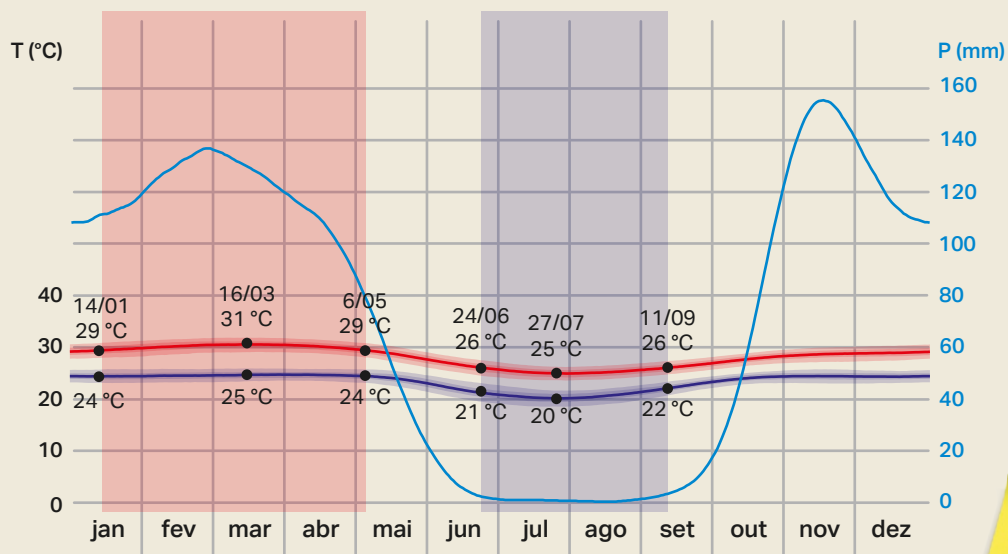


Fig. 52 – Temperaturas máximas e mínimas médias e pluviosidade média, em Pointe-Noire, Congo, no período de 2015 a 2023.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com/>

Pointe-Noire é um exemplo de cidade com clima tropical.

Clima desértico quente

O clima desértico é aquele que mais facilmente se associa aos climas quentes.

Antes de mais, importa esclarecer que existem diferentes tipos de deserto, como os desertos quentes, os desertos frios e os desertos costeiros.

Neste manual, apenas consideramos as particularidades do clima desértico quente, comum em regiões como o Egito, os Estados Unidos da América (na Califórnia) ou a Somália. O Saara é o maior deserto quente do mundo.

São características do clima desértico quente:

- elevada amplitude térmica diária, devido à reduzida existência de nuvens e à superfície arenosa das regiões que é incapaz de acumular e preservar calor;
- temperaturas que podem ultrapassar os 50 °C; à noite, na ausência de uma fonte de calor, o deserto tem um arrefecimento muito assinalável podendo chegar a temperaturas negativas;
- uma estação seca e quente durante todo o ano;
- precipitação muito reduzida, quase inexistente, inferior a 15 mm anuais.

Apesar destas condições, o clima desértico quente não é desprovido de vida. Relativamente à formação vegetal, são comuns as gramíneas e os catos, que se adaptam a condições com reduzida água, através, por exemplo, do caule que armazena água e/ou das raízes que as captam a grandes profundidades.

Os animais também necessitam de estar adaptados à vida com longos períodos de carência de água, existindo diversos roedores, como o ouriço-do-deserto, aves, como o verdilhão-do-deserto, e os mais conhecidos, os camelos.

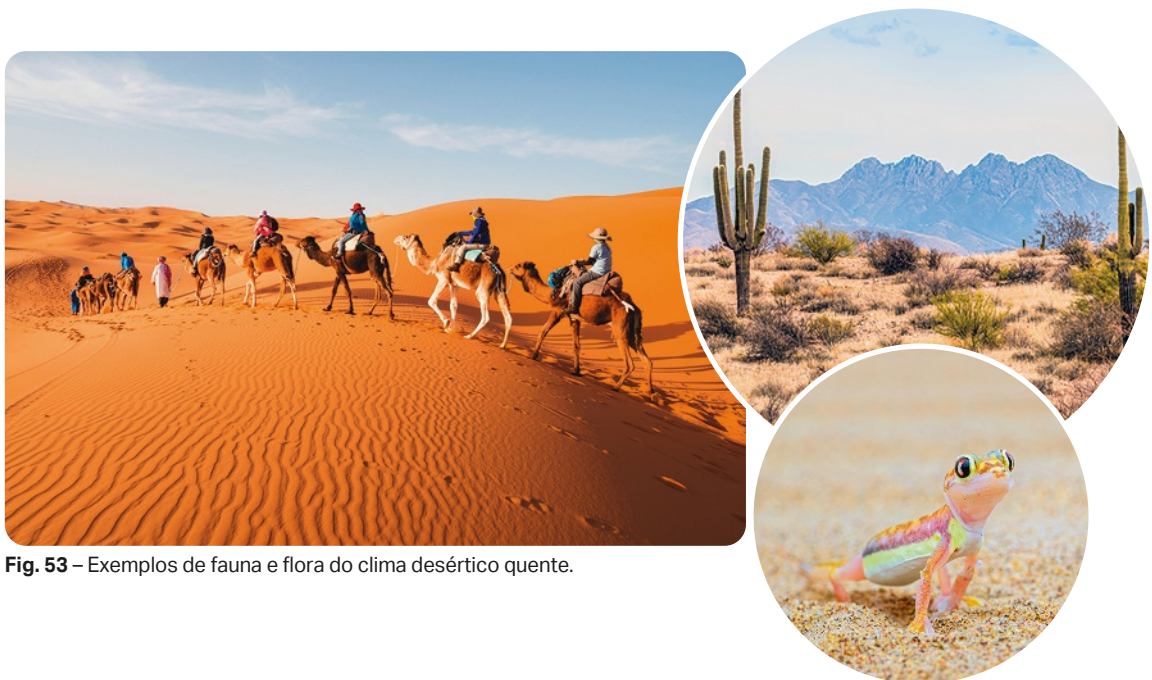


Fig. 53 – Exemplos de fauna e flora do clima desértico quente.

Documento 6

Gráfico termopluviométrico de Bordj Omar Driss, Argélia.

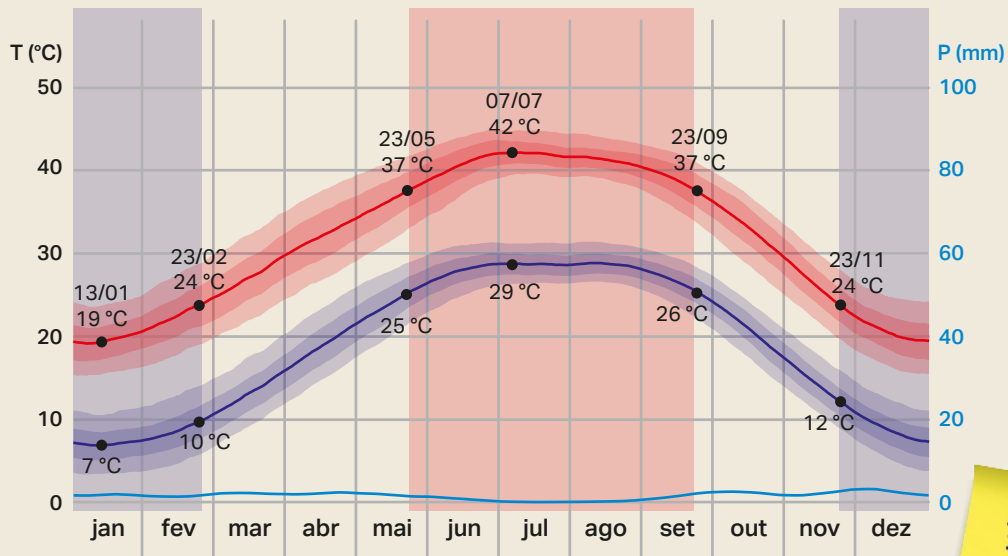


Fig. 54 – Temperaturas máximas e mínimas médias e pluviosidade média, no Aeroporto Bordj Omar Driss, Argélia, no período de 2015 a 2023.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com/>

Bordj Omar Driss é um exemplo de cidade com clima desértico quente.

ATENÇÃO!

Há outros tipos de deserto, como o frio ou costeiro.

Deserto frio



Deserto costeiro

**Para continuar a aprender**

- 1 Identifica os três climas quentes estudados.
- 2 Seleciona um dos climas quentes estudados e faz um pequeno resumo explicativo do mesmo.
- 3 Procura três exemplos de países com climas quentes.

Fig. 55 – Exemplos de paisagens de desertos frios e desertos costeiros.

2.2.3. Climas temperados

O que entendemos por climas temperados?

Quais são os diferentes climas temperados?

Como se caracterizam e onde se localizam os diferentes climas temperados?



Vídeos
Gráficos
termopluriométricos:
climas temperados

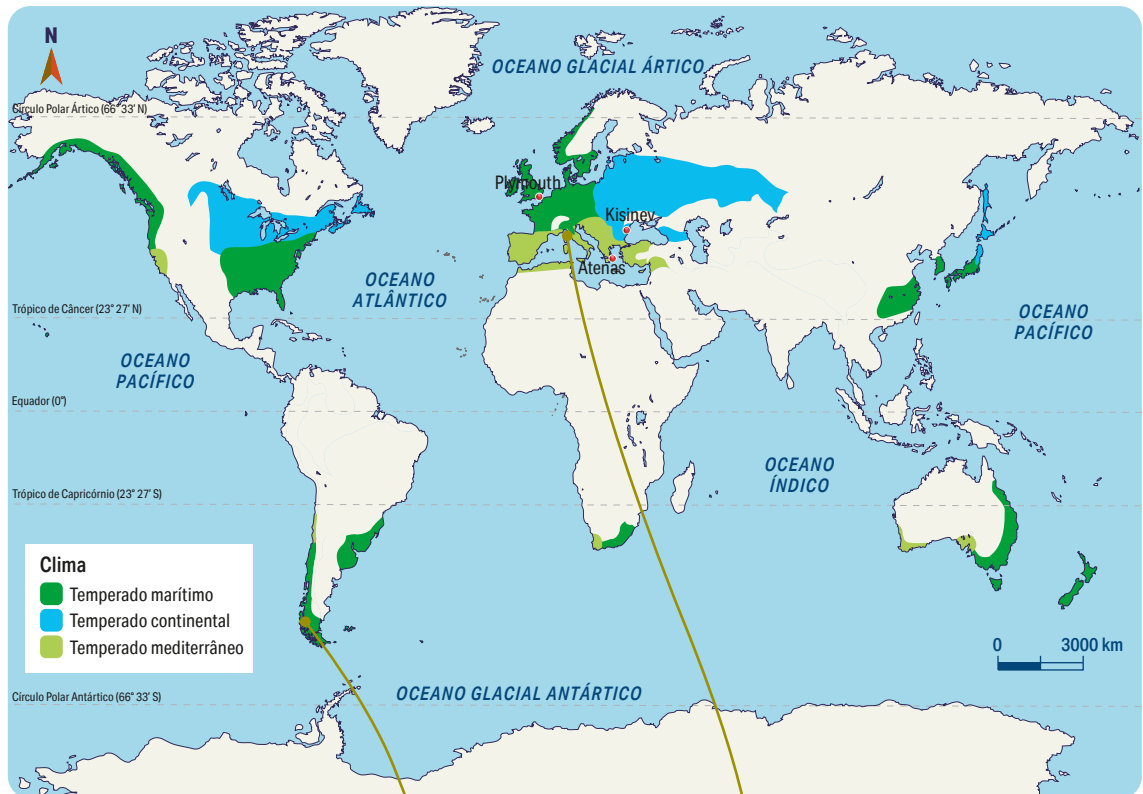


Fig. 56 – Mapa dos climas temperados.



Fig. 57 – Parque Nacional de Torres del Paine (Chile).



Fig. 58 – Parque Nacional de Stelvio (Itália).

Os climas temperados, de forma simplificada, localizam-se entre o Trópico de Câncer (23° e 27' N) e o Círculo Polar Antártico (66° e 33' N) e entre o Trópico de Capricórnio (23° e 27' S) e o Círculo Polar Antártico (66° e 33' S). Quer isto dizer que se situam entre os climas mais quentes, de menor latitude, e os climas mais frios, com uma latitude mais elevada.

Existem diferentes climas temperados, dada a sua diversidade de características. Estudaremos os três mais representativos: o mediterrâneo, o temperado marítimo e o (temperado) continental.

Clima mediterrâneo

O clima mediterrâneo, como o nome induz, é próprio da costa do Mar Mediterrâneo, que banha, por exemplo, Itália, Marrocos, Espanha e outros países.

Contudo, existem outros locais, sem uma relação direta com esse mar, que igualmente se enquadram no clima mediterrâneo, como certas regiões da Austrália, do Chile, dos Estados Unidos da América ou do Uruguai, localizados entre as latitudes 30° N e 45° N e 30° S e 45° S.

São características do clima mediterrâneo:

- precipitação, entre 400 e 700 mm anuais;
- amplitude térmica anual de 10-15 °C: verões quentes (média aproximada de 25 °C) e invernos relativamente suaves (média próxima dos 15 °C);
- possibilidade de temperaturas superiores a 35 °C no verão e inferiores a 0° no inverno;
- neste clima, o período de seca corresponde às estações de verão e o período de precipitação correspondente às estações de inverno.

A formação vegetal das regiões com clima mediterrâneo tem de sobreviver a períodos relativamente longos de precipitação e, posteriormente, a períodos de reduzida precipitação, ou mesmo de seca. São exemplos o medronheiro, o loureiro e a urze ou espécies mais pequenas, como o alecrim, a alfazema e o rosmaninho.

Também a vida animal é diversa, com diferentes espécies de aves, como corvos ou tentilhões, e de mamíferos como veados, lebres, raposas ou lobos. Existem, igualmente, diferentes insetos e répteis que povoam estes habitats.

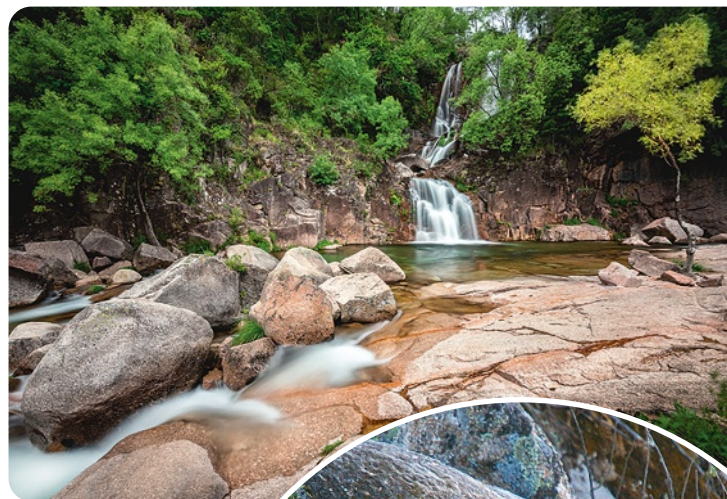


Fig. 59 – Exemplos de flora e fauna do clima mediterrâneo.



Documento 7

Gráfico termopluiométrico de Málaga, Espanha.

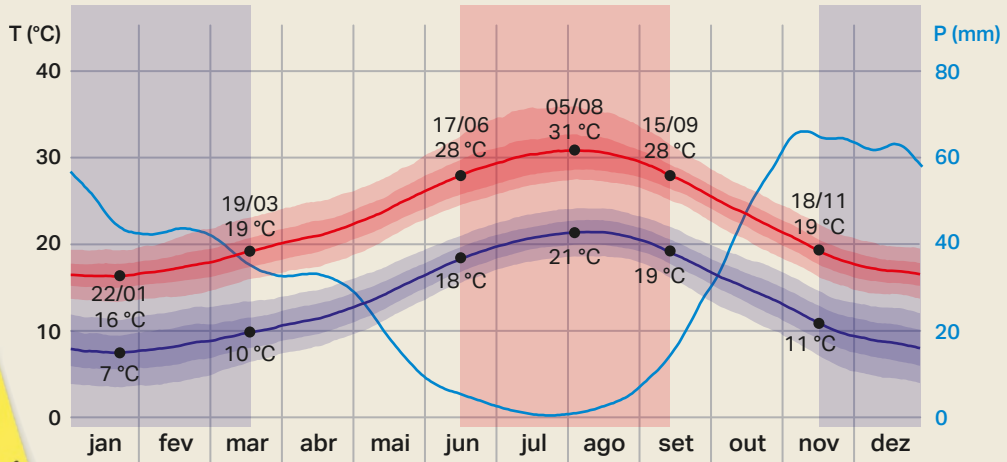


Fig. 60 – Temperaturas máximas e mínimas médias e pluviosidade média, em Málaga, Espanha, no período de 2015 a 2023.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com/>

Málaga é uma cidade com clima mediterrâneo.

Clima marítimo

O clima marítimo é típico das zonas costeiras, surgindo num conjunto amplo de regiões geográficas como o Canadá, o Chile, a Austrália, certas zonas dos Estados Unidos da América, o Reino Unido, a França, a Nova Zelândia, entre outros.

Embora a latitude seja um dos fatores que influencia o clima (neste caso, a localização entre os 40° N e os 55° N e entre os 40° S e os 55° S), a proximidade do mar, em relação ao clima marítimo, também marca as suas características:

- reduzida amplitude térmica anual, com valores de temperatura mais ou menos estáveis ao longo do ano;
- inexistência de estação seca;
- precipitação média anual de 1000 a 1500 mm.

Dadas as características amenas do clima, a formação vegetal organiza-se, entre outras, em florestas de árvores, que poderão ser de folha caduca (como o castanheiro) ou de folha persistente, como o abeto ou o pinheiro.

Há um conjunto variado de espécies animais que estão particularmente bem adaptadas ao clima marítimo, porque é ameno, como os coelhos, as raposas ou as cabras.

Fig. 61 – Exemplo de paisagem de clima marítimo, Lightning Lake, em Manning Park, Canadá.



Documento 8

Gráfico termopluviométrico de Londres, Inglaterra.

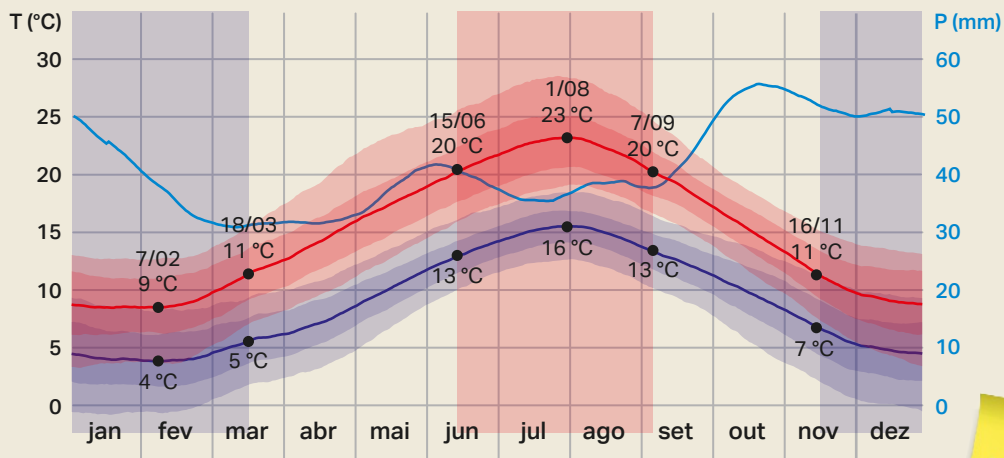


Fig. 62 – Temperaturas máximas e mínimas médias e pluviosidade média, de Londres, Inglaterra, no período de 2015 a 2023.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com/>

Londres é uma cidade europeia com clima temperado marítimo.

Clima continental

O clima continental encontra-se disperso por diferentes continentes – como a Europa, América e Ásia. Contudo, é específico do Hemisfério Norte devido às características da circulação das massas de ar na atmosfera terrestre e à extensão gelada no Polo Norte.

Assim, o clima continental surge entre as latitudes 45° N e 60° N, apresentando as seguintes características:

- grande amplitude térmica anual;
- temperatura média anual amena, mas com uma diferença significativa entre as temperaturas sentidas no inverno (valores negativos) e no verão (aproximam-se dos 20 °C);
- precipitação entre os 300 e os 700 mm anuais, mais elevada no verão.

Tendo em conta a assinalável diferença entre o inverno e verão, as espécies animais e vegetais necessitam de se adaptar a tal variação. Relativamente à formação vegetal, esta costuma assumir a forma de pradaria, como uma estrutura contínua, constituída por gramineas, um tipo de planta com raízes profundas e preparadas para superar invernos rigorosos.

Os animais, como os ursos, apresentam particularidades que lhes permitem sobreviver às temperaturas mais baixas, por exemplo através da hibernação, havendo ainda outros animais como os linces ou os cervos.



Fig. 63 – Exemplos de flora e fauna do clima continental.

Documento 9

Gráfico termopluviométrico de de Chicago, Estados Unidos da América

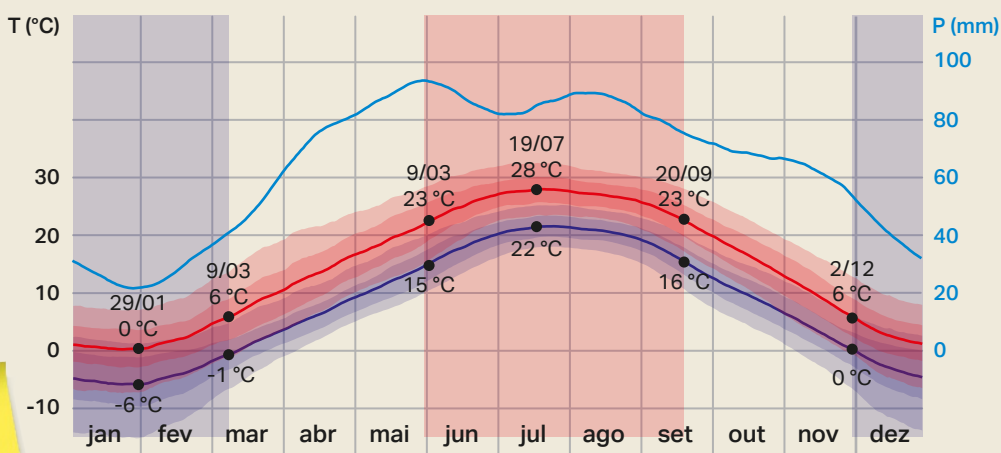


Fig. 64 – Temperaturas máximas e mínimas médias e pluviosidade média de Chicago, Estados Unidos da América, no período de 2015 a 2023.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com/>

Na cidade de Chicago, o clima é temperado continental.

Para continuar a aprender

- 1 Identifica os três climas temperados estudados.
- 2 Seleciona um dos climas temperados estudados e faz um pequeno resumo explicativo.
- 3 Procura três exemplos de países com climas temperados.

2.2.4. Climas frios

O que entendemos por climas frios?

Quais são os diferentes climas frios?

Como se caracterizam e onde se localizam os diferentes climas frios?

Manual Digital

Vídeos
Gráficos
termopluviométricos:
climas frios



Fig. 65 – Mapa dos climas frios.



Fig. 66 – Parque Nacional de Pingvellir (Islândia).



Fig. 67 – Estação de McMurdo (Antártida).



Fig. 68 – Kilimanjaro (Quênia). Exemplo de clima de altitude.

Os climas frios, como o próprio nome indica, caracterizam-se por temperaturas particularmente baixas. Genericamente, essa temperatura média anual não ultrapassa os 8 °C, sendo recorrentes as temperaturas negativas – isto é, temperaturas abaixo dos 0 °C.

São duas as zonas territoriais onde se verificam climas frios: latitudes superiores a 66° 33' S ou superiores a 66° 33' N, isto é, na Zona Fria do Sul e na Zona Fria do Norte, respetivamente.

Entre os climas frios, estudaremos o clima polar e o clima subpolar. Existe, ainda, uma situação especial, em territórios de elevada altitude, onde ocorre o chamado clima de altitude ou de montanha, que também abordaremos adiante.



Interatividades
Os climas frios

Clima polar

O clima polar corresponde ao clima mais frio do planeta Terra, podendo ser encontrado nas zonas polares e em algumas regiões muito próximas dos polos, como na Gronelândia, a latitudes superiores a 70° S e 70° N.

As espécies animais e vegetais são específicas das regiões polares, estando preparadas para enfrentar condições atmosféricas tão adversas. Sobre as plantas, destacamos a pequena vegetação como ervas, líquenes ou musgos, capazes de sobreviver, de forma permanente ou semi-permanente, no gelo – há quem denomine esta formação vegetal de tundra.

Por sua vez, há um conjunto diverso de animais marinhos, como as baleias ou os cachalotes, que aguentam temperaturas muito baixas, e existem também aves, como a torda mergulhia, e animais terrestres, como os pinguins, os elefantes marinhos, as raposas do ártico ou os ursos polares, que tornam estes ambientes ecologicamente diversos.

Como características do clima polar apontam-se:

- temperatura que praticamente não ultrapassa os 0 °C;
- temperaturas mais amenas nas zonas marinhas devido à proximidade do mar (não inferiores a -7 °C);
- uma só estação;
- ar muito frio e seco;
- precipitação – sobretudo na forma de neve – reduzida, cerca de 150 mm anuais (há locais que podem não chegar aos 5 mm anuais).

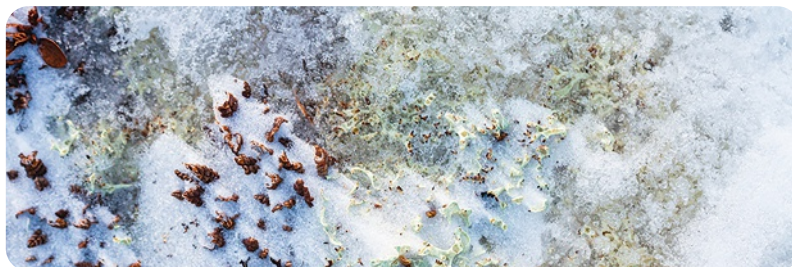


Fig. 69 – Exemplo de tundra no Ártico.

Documento 10

Gráfico termopluviométrico de McMurdo, Antártida.

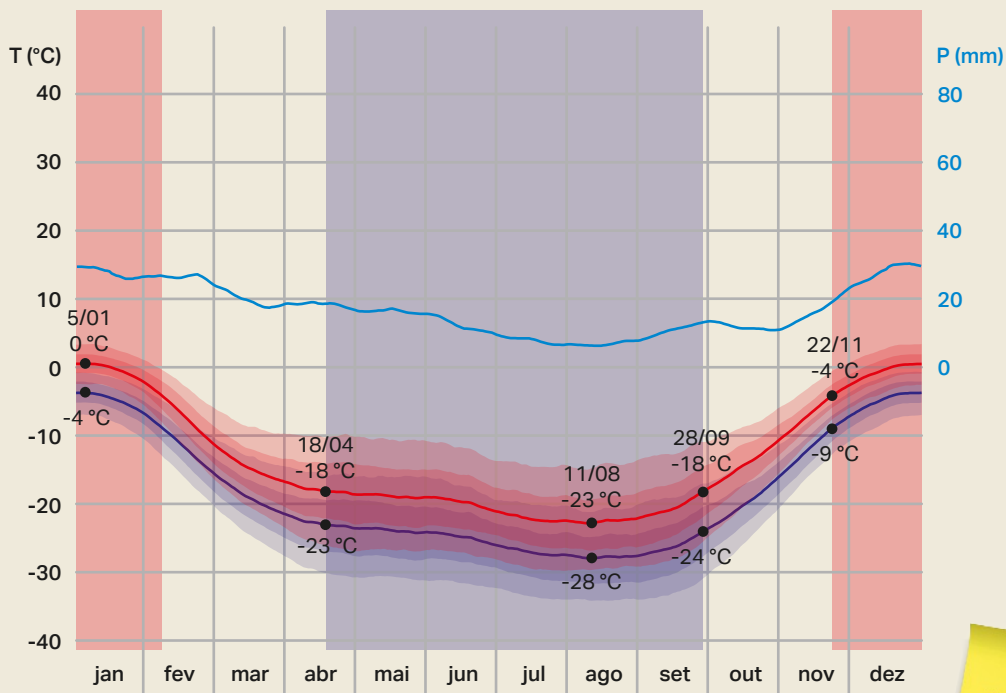


Fig. 70 – Temperaturas máximas e mínimas médias e pluviosidade média, na Estação McMurdo, Antártida, no período de 2015 a 2023.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com/>

A Antártida é o exemplo mais evidente do clima polar.

Clima subpolar

O clima subpolar evidencia condições meteorológicas mais amenas, ainda que bastante frias, ocorrendo em diferentes regiões do planeta, como no Alasca, no Canadá, na Escandinávia e na Sibéria (Rússia).

As suas principais características são:

- temperaturas muito baixas e invernos rigorosos (podem chegar aos -65°C);
- verão ameno, de curta duração, com temperaturas superiores a 15°C ;
- precipitação, às vezes sob a forma de neve, entre os 250 e os 280 mm anuais, sobretudo durante o verão.

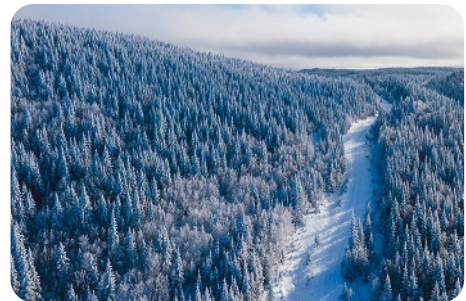


Fig. 71 – Exemplo de flora e fauna de clima subpolar.

Estas diferenças entre os climas polar e subpolar traduzem-se em alterações nos seres vivos que ali estão presentes. Diferentes espécies de mamíferos são comuns às do clima polar, como a raposa do ártico, o boi-almiscarado ou o urso polar.

É na formação vegetal que mais diferenças se encontram. Ainda que a vegetação tundra se encontre, também, presente nos territórios de clima subpolar, é comum a existência de florestas – por vezes denominadas florestas boreais – que contam com a presença de diferentes árvores coníferas, mediante a região geográfica, como abetos ou pinheiros.

Documento 11

Gráfico termopluviométrico de Yellowknife, Canadá.

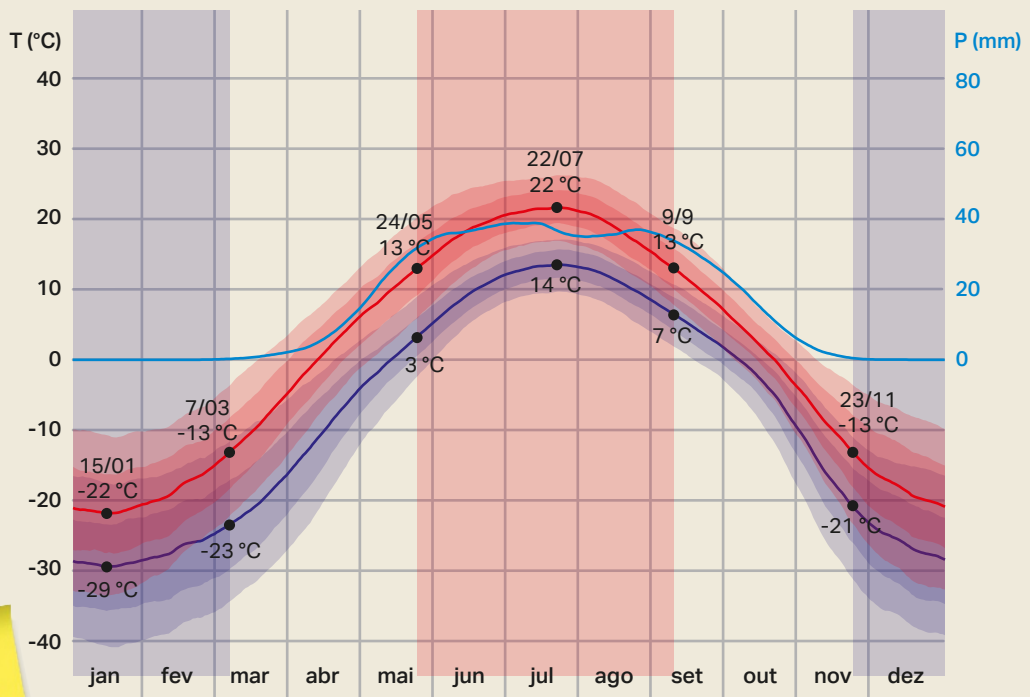


Fig. 72 – Temperaturas máximas e mínimas médias e pluviosidade média, na Estação Yellowknife, Canadá, no período de 2015 a 2023.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com/>

A cidade de Yellowknife é um exemplo de clima subpolar.

Clima de altitude/montanha

Ao contrário do clima polar e do clima subpolar, o clima de altitude ou de montanha não se relaciona, diretamente, com a latitude. Encontra-se nas zonas mais altas das cadeias montanhosas terrestres, mesmo em locais distantes das zonas frias do planeta.

Com o aumento significativo da altitude, há uma diminuição da pressão e da temperatura. Por esse motivo, à medida que subimos uma montanha, a temperatura fica mais baixa e o ar fica mais rarefeito e seco.

A precipitação é também mais frequente, particularmente em forma de neve. Pode parecer um pouco contraditório que, com o aumento da altitude e da aproximação ao Sol, ocorra uma diminuição da temperatura. Porém, como o ar é mais rarefeito, este não consegue reter o calor emitido pelo Sol, fazendo com que os raios solares sejam refletidos e tanto a atmosfera como a superfície terrestre não conseguem aquecer como noutros contextos geográficos.

Assim, o clima nestes locais apresenta certas singularidades que o diferencia dos restantes:

- Reduzida amplitude térmica anual;
- Inverno muito extenso e rigoroso;
- Significativa amplitude térmica diária;
- Verão curto.

As espécies biológicas que habitam estes contextos geográficos são muito específicas. A formação vegetal é caracterizada por uma quase total ausência de árvores, mas tal não significa ausência de plantas, pois mesmo a elevadas altitudes surgem líquenes e pequenas plantas com flor, como a Alpine Aster.

Apesar da dificuldade, existem animais, como pequenos crustáceos aquáticos, escorpiões, aranhas, insetos e larvas, além de pequenos roedores, ovelhas, cabras (mamíferos) ou ursos polares e leopardos das neves, que são capazes de viver em regiões com clima de altitude/montanha.



Fig. 73 – Exemplos de flora e fauna do clima de altitude/montanha.

Para continuar a aprender

- 1 Identifica os três climas frios estudados.
- 2 Seleciona um dos climas frios estudados e faz um pequeno resumo explicativo.
- 3 Procura três exemplos de países com climas frios

2.2.5. O clima de Cabo Verde

Como se caracteriza o clima de Cabo Verde?

Que elementos influenciam o clima cabo-verdiano?

Não existe um clima uniforme em todo o território nacional cabo-verdiano. Por exemplo, as Ilhas de São Vicente e de Brava tendem a ser mais áridas do que as Ilhas de Santo Antão e Santiago. Esta divisão está associada ao modo como se desloca o vento. Na verdade, são os ventos alísios de nordeste os mais influentes no clima do país.

Documento 12

O clima das Ilhas do arquipélago de Cabo Verde sempre impôs muitas restrições ao desenvolvimento da atividade agrícola, devido a um regime pluviométrico com baixos volumes e concentrado numa única estação, chamada estação das águas (agosto - outubro).

Fonte: Neves, D. J., Silva, V., Almeida, R. S., Sousa, F., & Silva, B. B. (2017). Aspectos gerais do clima do arquipélago de Cabo Verde. *Ambiência Guarapuava*, 13(1), 59-73. <https://doi.org/10.5935/ambiencia.2017.01.04> (consultado em fevereiro de 2023)

Em Cabo Verde, podemos considerar dois grupos distintos; o Barlavento, que integra as Ilhas de Boavista, Sal, São Nicolau, São Vicente, Santo Antão, Fogo e Santa Luzia, e o Sotavento, que contempla as Ilhas de Brava, Fogo, Maio e Santiago.



Fig. 74 – Ilha da Boavista.



Fig. 75 – Ilha do Fogo.



Fig. 76 – Ilha de Santiago.

Documento 13

Devido à localização de Cabo Verde no Atlântico Oriental (...), as temperaturas são geralmente moderadas em virtude da influência marítima. A localização em pleno oceano constitui um importante fator moderador da temperatura das Ilhas. Por este motivo, o ar mantém-se mais fresco, e as amplitudes térmicas anuais e diurnas registam valores baixos quando comparados com latitudes semelhantes dos países vizinhos.

Fonte: Moreno, C. S. (2009). *Aplicação de SIG no processamento do inventário florestal nacional*. Relatório de Estágio (Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica), Universidade Nova de Lisboa, Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação.
<https://run.unl.pt/handle/10362/3421> (consultado em fevereiro de 2023)

Além do vento, há outros elementos que variam de ilha para ilha, como a temperatura média mensal.

Ilhas	Temperatura do ar (°C)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Santiago (Praia)	22,7	23,4	23,6	23,9	24,8	25,7	26,0	26,8	27,2	26,8	26,0	24,2
São Vicente	22,0	21,7	22,0	22,2	22,8	23,9	24,9	26,2	26,4	26,0	25,0	23,3
Sal	22,0	21,7	22,3	22,6	23,5	24,4	25,6	27,0	27,2	26,7	25,4	23,6
Boavista (Sal Rei)	22,8	21,8	22,3	23,3	23,7	24,6	26,0	27,4	27,5	27,2	25,6	24,2
Praia (Monte Vermelho)	23,0	22,4	22,8	23,7	24,3	25,1	26,0	27,0	27,4	27,1	25,8	24,3
São Nicolau (Monte Gordo)	14,4	16,9	17,6	15,8	18,0	20,2	21,5	21,3	21,4	19,1	17,9	15,6
Santo Antão (Lombo de Santa)	18,5	19,8	20,3	19,3	20,4	22,7	24,3	24,6	24,5	23,0	21,3	19,4
Fogo (Chã das Caldeiras)	16,3	18,6	18,4	17,9	19,2	20,0	19,4	20,1	20,7	20,4	20,5	18,0

Dados provenientes de: Neves, D. J., Silva, V., & Wanderley, R. L. (2012). Análise da Precipitação e Temperatura do Ar Observada e Estimada nas Ilhas de Cabo Verde. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 819-835.

Apesar das diferenças, há algumas regularidades que importam destacar:

- **temperaturas relativamente amenas**, com uma amplitude térmica anual inferior à de países vizinhos, justificadas pela influência marítima que, como vimos em páginas anteriores, propicia climas mais temperados e variações de temperatura menos acentuadas.
- **meses mais quentes**. As temperaturas mais elevadas sentem-se em setembro, com uma média de, aproximadamente, 26,5 °C; as temperaturas mais baixas tendem a ser registadas nos meses de janeiro e fevereiro, com uma média de 18,5 °C.
- **precipitação média anual** reduzida e irregular – em zonas onde a altitude é inferior a 400 metros – de 300 mm. Houve anos em que a precipitação ultrapassou os 500 mm anuais, como 1962, 1967 ou 2010, mas a precipitação média anual costuma ser ligeiramente inferior a 300 mm, existindo até anos em que foi inferior a 45 mm, como 1973 e 1977.
- **distribuição da precipitação**. Cabo Verde tem algumas características associadas aos climas de monção, o que faz com que seja possível identificar períodos de maior precipitação e períodos de menor precipitação. Há geógrafos que consideram importante fazer referência à estação das chuvas (meses húmidos), a mais curta, que integra agosto, setembro e outubro, e à estação da seca (meses secos), relativa aos meses do ano entre janeiro e julho. Os restantes meses são denominados de transição. Ainda assim, pode haver anos em que todos os meses são secos, por exemplo.

À semelhança do que vimos para outros contextos geográficos, a altitude tem impacto no clima das várias regiões cabo-verdianas. Com o aumento da altitude, existe um aumento da humidade do ar e da precipitação. Isso faz com que em certas zonas com altitude superior a 700 metros existam quase microclimas, com ecossistemas muito particulares, que é necessário valorizar e preservar.

Documento 14

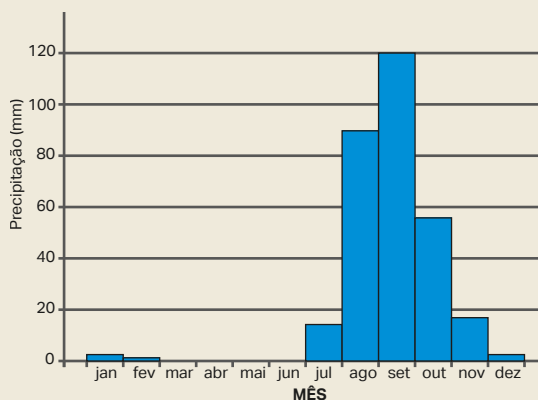


Fig. 77 – Precipitação média mensal do arquipélago de 1962 a 2013.

Fonte: Santos, C. A. (2016). *Cartografia da Perigosidade e Suscetibilidade de Ocorrência de Seca em Cabo Verde a Partir de Informação Obtida por Detecção Remota*. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento), Universidade de Lisboa, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território.

<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/26030> (consultado em fevereiro de 2023)

Para saber mais Geografia

Onda tropical chega a Cabo Verde e pode atingir ilhas de São Nicolau e Santo Antão

Cabo Verde está sob o efeito de onda tropical e Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica anuncia previsão de chuva moderada e mais intensa nas zonas altas de Barlavento. Odair Santos, o nosso correspondente traz mais informações.

O Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica alerta para a possibilidade do agravamento do estado de tempo nas próximas horas, com a formação de um sistema de baixa pressão associada a uma onda tropical, sendo que no fim do dia desta quarta-feira algumas ilhas do barlavento cabo-verdiano vão ter chuva moderada, como avançou à rádio televisão cabo-verdiana, o meteorologista, José Pimenta Lima.

Nos últimos dias, tem chovido, nalgumas ilhas mais agrícolas do país, o que tem animado os cabo-verdianos, na expectativa de um bom ano agrícola. Após mais de três anos de seca severa.

Por sua vez, o Instituto Marítimo Portuário já interditou a saída para o mar das embarcações de pesca local, botes e pequenas embarcações de boca aberta a nível nacional devido à previsão de agravamento do estado do tempo no arquipélago.

Uma onda tropical é um fenómeno meteorológico que normalmente acontece em alto mar e onda não significa ondulação, mas sim uma onda atmosférica. Uma onda tropical caracteriza-se por ser uma zona de baixa pressão atmosférica que pode ou não originar tempestades tropicais.

Fonte: <https://www.rfi.fr/pt/cabo-verde/20220831-onda-tropical-chega-a-cabo-verde-e-pode-atingir-ilhas-de-s%C3%A3o-nicolau-e-santo-ant%C3%A3o> (com adaptações e supressões)

Para continuar a aprender

- 1 Identifica as Ilhas de Cabo Verde pertencentes ao Sotavento e ao Barlavento.
- 2 Explica a razão para, em Cabo Verde, a temperatura ser amena.
- 3 *Em Cabo Verde há duas estações, uma de seca e outra de cheias.* Concordas com a afirmação? Justifica a tua resposta.
- 4 Faz, durante a semana, um registo da temperatura e da precipitação de duas Ilhas diferentes de Cabo Verde. O site do INMG pode ajudar-te (<https://www.inmg.gov.cv/> (consultado em fevereiro de 2023))!

Para recordar saberes

- 1 Quais são as zonas climáticas da Terra? Como se distribuem de acordo com a latitude?

- 2 Preenche corretamente.

Podemos identificar três climas quentes distintos: o clima _____, o clima tropical e o clima _____. O clima _____ está associado a latitudes _____ do Equador.


Existem três climas temperados: o clima mediterrâneo, o clima _____ e o clima _____. O clima mediterrâneo está associado à zona da bacia do Mar _____, mas também existe noutros contextos, como no _____.

Sobre os climas frios, podemos fazer menção a três: o clima _____, o clima de altitude e o clima _____. O clima _____ não se encontra diretamente dependente da latitude.

- 3 Escolhe um dos climas que estudaste e descreve algumas características da fauna e flora.

3



The image features a photograph of a rugged coastline on the left side, showing dark, jagged rocks and white foam from waves crashing against them. The sky above is a mix of light blue and white, suggesting a bright, slightly overcast day. On the right side, a large, solid blue shape with a rounded top-left corner overlaps the photograph. The text is positioned within this blue area.

Impacto ambiental das atividades humanas

3

Impacto ambiental das atividades humanas

O planeta Terra encontra-se, hoje, numa situação que exige um compromisso coletivo à escala mundial, de forma a garantir a vida digna de todas as pessoas e a sobrevivência de milhões de outras espécies. Esta situação é bastante ampla e decorre em consequência de múltiplas atividades humanas. Ao longo deste capítulo, vamos destacar três aspetos fundamentais a ter em conta.

Inicialmente iremos abordar os diferentes tipos de poluição, como se organizam, quais as suas fontes e possíveis consequências para a Natureza. Dada a sua importância, é algo que devemos conhecer, para estarmos atentos no nosso quotidiano.

Como segundo elemento, discutiremos o efeito de estufa e o aquecimento global. Estes dois fenómenos encontram-se interligados, pelo que necessitamos de os estudar na sua relação e no modo como interferem com o planeta Terra, no seu todo.

Por fim, analisaremos as alterações climáticas no mundo. Estas alterações têm que, inevitavelmente, se encontrar na agenda contemporânea. É um desafio que temos de enfrentar em conjunto, pois deixará uma pesada herança para as futuras gerações.



Fig. 1 – Criança a brincar com um globo terrestre.

3.1. A poluição

3.1.1. Tipos de poluição

O que entendemos por poluição?

Que tipos de poluição existem?

Que fontes e consequências podemos destacar para cada tipo de poluição?

No nosso cotidiano, utilizamos o conceito de poluição com alguma regularidade. Aliás, a maioria de nós tem, de forma implícita, uma ideia sobre o que é a poluição e quais são os diferentes agentes poluentes.

Documento 1

A maioria concordaria que, num contexto cada vez mais interdependente e num mundo interligado com problemas de importância global, a compreensão da sua geografia é essencial. A grandeza atual de questões como o aquecimento global, alterações ambientais, perigos ambientais, os fluxos de refugiados, o aumento dos níveis de poluição, a rápida eclosão de epidemias, e conflitos crescentes, todos têm consideráveis dimensões geográficas.

Fonte: Matthews, J. A., & Herbert, D. T. (2008). *Geography: A very short introduction*. Oxford University Press.

Documento 2

Como todos sabemos, a atividade humana incontrolada pode degradar a qualidade ambiental. Para além de libertar CO₂, a queima de combustível pode produzir gases perigosos que contribuem para a formação de compostos tóxicos como o ozono e o ácido nítrico no *smog* fotoquímico. A poluição da água por escoamento de fertilizantes, resíduos tóxicos da produção industrial, e drenagem ácida de minas pode degradar gravemente a qualidade da água. Esta degradação afeta não só os ecossistemas dos cursos de água e rios, mas também as populações humanas que dependem destes cursos de água como fontes de abastecimento. Os reservatórios de águas subterrâneas podem também ser poluídos ou tornarem-se salgados em zonas costeiras quando são arrastados excessivamente.

Fonte: Strahler, A. (2013). *Introducing Physical Geography* (6th ed.). Wiley.

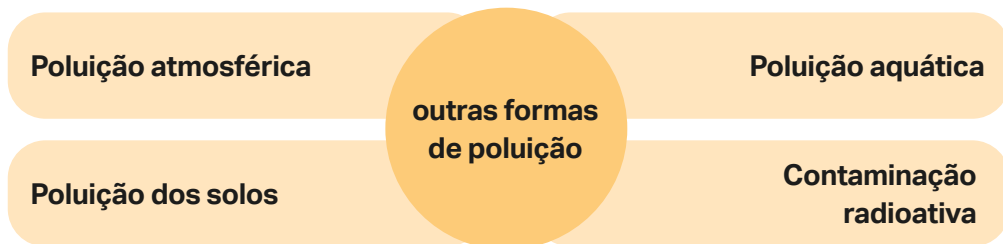
Contudo, saberemos, ao certo, o que é poluição (ambiental)?

Há dois pontos essenciais a ter em conta. O conceito de poluição não é universal, existindo diferentes interpretações e posicionamentos, o que pode, por vezes, tornar a sua compreensão e discussão um pouco mais complexa. Os efeitos da poluição são mais fáceis de entender, mas esta não afeta todos da mesma forma – sejam animais (incluindo o ser humano) ou plantas. Sobre os seus diferentes efeitos, vejamos o seguinte exemplo: a poluição de um rio poderá causar a morte de plantas e animais mais frágeis, criar doenças aos mais resistentes e ser, apenas, um pequeno transtorno para as pessoas (que poderão, eventualmente, ali não nadar durante um certo período).

A poluição é um qualquer processo que contribui para alteração das características biológicas, químicas ou físicas dos vários elementos do meio (como o ar, a água ou o solo), afetando – ou prejudicando – o bem-estar, as atividades ou, até, a sobrevivência dos diferentes seres vivos e ecossistemas.

Assumindo esta definição ampla de poluição, percebe-se que a mesma não pressupõe só alterações físicas do meio; os seus efeitos não são, apenas, associados à sobrevivência, relacionando-se ainda com o bem-estar físico ou psicológico dos seres vivos e, por consequência, com o modo como estes interagem com o meio e com os restantes elementos da natureza.

Neste manual, embora existam outras categorizações, consideramos cinco tipos de poluição:



Analisamos cada um deles nas páginas seguintes.



Fig. 2 – Lixeira a céu aberto.



Poluição atmosférica

A atmosfera, como vimos noutros capítulos, é um elemento do ambiente estruturante para a vida na Terra. Entre outras coisas, fornece oxigénio aos diferentes seres vivos e é um elemento nivelador da temperatura à superfície do planeta. Apesar disso, dado o facto de ser um elemento que está constantemente presente no nosso quotidiano, nem sempre nos recordamos dele.

A atmosfera é constituída por um conjunto diferente de gases. Lembramo-nos, automaticamente, do oxigénio e do dióxido de carbono, uma vez que são aqueles que se associam à respiração, mas a atmosfera é composta por um conjunto mais alargado de constituintes, como por exemplo o nitrogénio, o hidrogénio, o árgon e o ozono, sem contar com partículas de água em estado gasoso. Temos consciência desta diversidade é importante para melhor compreendermos o conceito de poluição atmosférica.

A poluição atmosférica consiste na presença indevida ou anormal de substâncias no ar, que alteram as características da atmosfera e provocam efeitos indesejáveis, com consequências negativas para o ambiente e para os diferentes seres vivos.

Pode resultar de fontes naturais ou de fontes humanas, desde que exista uma libertação de partículas para o ar que desequilibre a relação harmoniosa entre os diferentes constituintes atmosféricos. As erupções vulcânicas permitem ilustrar, de forma evidente, como as fontes naturais contribuem para a poluição atmosférica, já que, nestes fenómenos, há uma libertação significativa de gases e poeiras que podem alcançar outros territórios geográficos ou, até, obstruir a luz do sol durante longos períodos.

Documento 3

Recentemente, o aumento da população humana e o desenvolvimento têm intensificado os problemas de qualidade do ar. Regulamentos para a poluição atmosférica causada pelo ser humano têm tido grande sucesso, embora ainda haja muito a fazer. As soluções requerem respostas regionais, estratégias nacionais, e internacionais porque na poluição as fontes estão muitas vezes distantes do impacto observado. Tanto a poluição atmosférica natural como a causada pelo ser humano atravessa política de fronteiras e até oceanos.

Fonte: Birkeland, C. (2013). *Geosystems: An introduction to Physical Geography* (10th ed.). Pearson.

Atualmente, e como veremos adiante, há uma grande preocupação com os gases que, por intervenção humana, são emitidos para a atmosfera, em particular aqueles que podem agravar o efeito de estufa ou, então, danificar a camada de ozono – como o monóxido de carbono, o dióxido de carbono ou os clorofluorcarbonetos. Estes gases são libertados em diferentes atividades humanas, como a indústria, os transportes, a agricultura ou a pecuária.

3. Impacto ambiental das atividades humanas



Fig. 3 – Formação de chuvas ácidas e as suas consequências.

A par destes efeitos, há dois outros problemas a destacar. O primeiro relaciona-se com as chuvas ácidas (Fig. 3). As chuvas ácidas ocorrem quando diferentes gases como o nitrogénio ou o dióxido de enxofre reagem com o oxigénio e o vapor de água e dão origem a um ácido. Este ácido depois cai em forma de precipitação, podendo prejudicar gravemente os solos, as águas superficiais e, até, ser um perigo direto para a vida dos seres vivos.

O outro problema denomina-se de *smog*. Este termo foi cunhado no século passado e decorre da junção das palavras inglesas *smoke* (fumo) e *fog* (nevoeiro). Este conceito surgiu para referir uma mistura de fumos e nevoeiro, resultantes das emissões de gases pelas indústrias e pelos transportes.

O *smog* proporciona um efeito atmosférico particular, que, de certa forma, concentra os gases tóxicos nas camadas mais baixas – mais próximas da superfície – impedindo que estes subam e se dispersem. Este efeito pode ocasionar desconfortos vários como olhos vermelhos ou irritados, náuseas e dificuldades em respirar e, em situações mais extremas, pode também ser responsável pela morte de pessoas e animais.

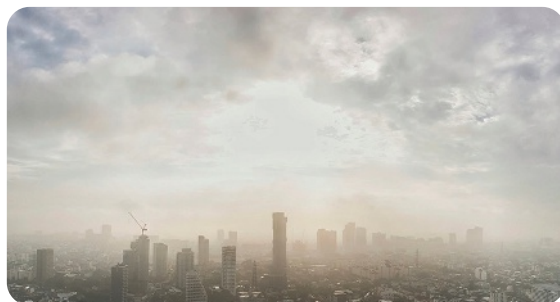


Fig. 4 – Smog.

smog
smoke + **fog**
(fumo) (nevoeiro)

Poluição aquática

A água é um elemento fundamental para a vida na Terra. Sem ela, o planeta tornar-se-ia uma rocha desolada, sem vida. Tal acontece porque a água – nos estados líquido, sólido ou gasoso – é o constituinte fundamental dos seres vivos e um meio estruturante para a própria dinâmica dos diferentes ecossistemas – como se percebe pelo ciclo da água.

Tanto para os seres humanos, como para muitas espécies diferentes de animais e plantas, apenas uma percentagem muito reduzida de água pode ser utilizada para consumo – a água doce. Esta água é essencial para a sobrevivência e para o equilíbrio dos ecossistemas. Ainda assim, a água salgada ajuda à compreensão do ambiente marinho e da diversidade ecológica que aí reside, sendo também ameaçada pela poluição.

A poluição aquática diz respeito à presença de substâncias (agentes poluentes) a um nível tal que altera – física, biológica e/ou quimicamente – as condições da água (doce ou salgada), podendo prejudicar a saúde (de quem a bebe ou com ela interage) dos diferentes seres vivos, condicionar o funcionamento natural do meio ou ecossistema ou alterar as características estéticas do território. Por esse motivo, a água está poluída quando cheira mal, apresenta cores incomuns ou tem um sabor desagradável.

São exemplos concretos de poluição aquática:

- os despejos sem tratamento em caudais aquáticos;
- a existência de resíduos sólidos no mar, em lagos ou em rios;
- a contaminação da água por fertilizantes e derrames de petróleo ou outros combustíveis.

Todavia, existem formas menos evidentes de poluição da água associadas a contaminações químicas ou biológicas. Por exemplo, a poluição aquática pode derivar de lixeiras ou cemitérios que, se não estiverem devidamente isolados, podem libertar poluentes (químicos ou microrganismos) para o solo que se vão infiltrando até chegar a lençóis freáticos (no subsolo). Também as atividades agrícolas, através do uso pouco seguro de fertilizantes e pesticidas, podem levar à poluição da água (através de infiltração ou por escorrência para as linhas de água).



Fig. 5 – Exemplos de poluição aquática.

3. Impacto ambiental das atividades humanas

Sumariando, existem diferentes causas que tornam a água imprópria para o consumo ou, até, prejudicial para os organismos. As águas poluídas podem levar à morte e disseminar e provocar doenças, tanto em humanos como noutros seres vivos.

A poluição aquática é um problema planetário, pois, devido à sua natureza, os poluentes dispersam-se com alguma facilidade, fazendo com que o local de emissão seja distinto do local onde os problemas são mais evidentemente sentidos.

Poluição dos solos

À semelhança do ar e da água, o solo é um elemento da Natureza em constante renovação (embora nem sempre seja evidente esse processo).

O solo é um elemento fundamental do planeta Terra: fonte de minerais e nutrientes, acolhe diferentes organismos – como plantas e animais – responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, regula os caudais de água, fornece materiais para uso humano, entre outros. É, portanto, uma garantia da vida terrestre, apesar de, por vezes, se ignorar esse seu impacto.

O solo é a camada da superfície terrestre, constituída por nutrientes, humidade, matéria orgânica e mineral, que suporta vida. Uma ideia que pode ser ponto de partida para se compreender a poluição dos solos e as suas consequências.

Importa assegurar que os solos são mantidos limpos. Tal poderá parecer estranho, dado que, muitas vezes, há no solo a sujidade, as poeiras ou o lixo que até levamos para outros sítios, como as nossas casas ou a sala de aula. Mas, na realidade, a limpeza dos solos é fundamental para preservar as suas características internas, aquelas que garantem a sua função vital nos diferentes ecossistemas. Os solos limpos são fundamentais



para permitir que as plantas cresçam de forma saudável; para assegurar a mineralização da água e providenciar nutrientes nos rios e mares; para purificar a água que se armazena no subsolo; para acolher vida de bactérias, fungos e outros seres vivos. Sem os solos limpos, todos estes elementos da vida, fundamentais para o equilíbrio do ecossistema, podem ficar seriamente comprometidos.



A poluição dos solos é uma contaminação (física, química ou orgânica) dos mesmos, o que desequilibra os seus constituintes naturais, podendo prejudicar as relações ambientais nos ecossistemas ou a saúde dos diferentes seres vivos.

Fig. 6 – Exemplos de poluição dos solos.

À poluição dos solos associa-se, pois, um conjunto diversificado de situações como aterros, lixeiras ou lixos soltos que, aqui e além, marcam as paisagens. Porém, salienta-se que, não raras vezes, a poluição dos solos é invisível aos nossos olhos, dado que ocorre em camadas que não se encontram à superfície ou através de matérias que não são visíveis. Neste caso, a causa poluidora pode ser o indevido tratamento do lixo humano; a libertação de despejos industriais – como metais pesados ou químicos perigosos – diretamente para os solos; o uso inadequado ou excessivo de fertilizantes ou pesticidas que se infiltram nos solos; entre outras situações, humanas ou naturais, que contaminam os solos com matérias estranhas sejam elas químicas, físicas ou orgânicas.

Para além da contaminação das águas no subsolo, esta poluição poderá fazer com que os solos se tornem inférteis, pelo que se torna impossível plantar ou garantir o nascimento e crescimento natural de plantas, contribuindo para a desertificação. Pode ainda provocar a contaminação dos alimentos, criando um conjunto amplo de problemas de saúde em toda a cadeia alimentar, porque os alimentos podem tornar-se nocivos, e pode facilitar a morte de animais, contribuindo para a extinção de múltiplas espécies.



Fig. 7 – Exemplo de solo desertificado.

Contaminação radioativa

A contaminação radioativa corresponde a um tipo particular de poluição, devido às características específicas dos poluentes. Pode ser atmosférica, aquática ou dos solos.

A contaminação radioativa pode ocorrer de forma natural, sem intervenção humana, uma vez que existem materiais radioativos presentes na natureza que podem, involuntariamente, ser transportados para outros territórios.

É fundamental termos consciência do perigo destas contaminações. A interação de animais e plantas com estes materiais pode ser destrutiva, com danos que se prolongam por muitos anos, causando um grave desequilíbrio ecológico. Para os humanos, a contaminação radioativa pode levar a diferentes formas de cancro, envenenamento sanguíneo, deformidades no corpo, problemas de respiração e perturbações mentais.

Estes problemas são particularmente gravosos para os vários territórios, porque a humanidade ainda não desenvolveu uma forma segura e eficaz para a “limpeza” dos materiais radioativos, pelo que é preciso esperar pela sua degradação natural que, como referido, pode demorar vários anos.

A contaminação radioativa é uma forma de poluição que envolve materiais radioativos, como o rádio ou o urânio, em meios onde, à partida, esses materiais não estariam presentes.



Fig. 8 – Medição da radioatividade.

Outras formas de poluição

Embora existam distintas categorias que podem ser associadas a outras formas de poluição, salientam-se as três que parecem ser as mais comuns: i) *poluição luminosa*; ii) *poluição visual*; iii) *poluição sonora*.



Fig. 9 – Poluição luminosa.

Poluição luminosa prende-se com formas excessivas de iluminação artificial que obstruem a visibilidade. Tradicionalmente, este tipo de poluição surge nos centros urbanos que, devido à sua luz, impedem a observação das estrelas. Porém, a poluição luminosa tem consequências ecológicas mais significativas. Para alguns animais, o excesso de luz condiciona os seus hábitos – como o tempo de repouso – afetando, ainda mais, os animais noturnos. Existem, igualmente, consequências a nível dos regimes migratórios, podendo causar desorientação, por exemplo, nas aves durante os seus trajetos.



Fig. 10 – Poluição visual.

Poluição visual, normalmente também associada a centros urbanos, está relacionada com o excesso de estímulos visuais que obstruem a visibilidade ou a tornem menos apelativa. Na realidade, a poluição visual liga-se a elementos paisagísticos que são pouco atrativos ou desagradáveis – maioritariamente causados pela intervenção humana.

A poluição visual tem impacto na saúde mental e oftalmológica das pessoas, além de descaracterizar o património cultural dos territórios.



Fig. 11 – Poluição sonora.

Poluição sonora está relacionada com sons indesejáveis, excessivos e disruptivos que perturbam a atividade humana e animal. À semelhança das anteriores, a poluição sonora tende a decorrer da intervenção humana, seja através do tráfego aéreo ou automobilístico, de obras ou de momentos de festa e romaria com música e fogo de artifício. Quando o ruído é muito elevado, poderá provocar surdez. Ainda assim, existem outros problemas, tanto relacionados com o aparelho auditivo, como com a saúde mental, que poderão derivar da poluição sonora.

Para saber mais Geografia

Microplásticos também são um problema na água doce e no solo

A crescente sensibilização para os microplásticos no solo e na água doce destaca a necessidade de enfrentar uma ameaça ambiental geralmente associada aos oceanos.

Numa recente ida a um supermercado local na cidade de Bayreuth, no Sul da Alemanha, Christian Laforsch decidiu contar o lixo de plástico que encontrou no trajeto. “Foram 52 objetos apenas numa caminhada normal”, contou o Laforsch, ecologista da Universidade de Bayreuth. “O problema começa dentro de casa antes de passar para o exterior. Se abrir a sua porta e olhar para a rua, verá plásticos.”

Com o tempo, os resíduos plásticos são desgastados e decompõem-se em fragmentos minúsculos: os que medem menos de 5 milímetros de diâmetro são definidos como microplásticos. Ainda pouco se sabe sobre a ameaça que representam para o ambiente e para a saúde humana.

A falta de conhecimento é particularmente acentuada quando se trata do solo e da água doce, já que a investigação até à data tende a concentrar-se nos microplásticos nos oceanos. No entanto, a poluição por microplásticos terrestres pode ser 4 a 23 vezes superior à dos mares. O interesse na poluição por microplásticos nos solos tem crescido ao longo dos últimos anos.

“As pessoas que trabalham em ciências ambientais descobriram que os microplásticos estão em todo o lado”, diz Nasrollah Sepehrnia, físico do solo da Universidade de Aberdeen, no Reino Unido.

Os plásticos libertam gases com efeito de estufa à medida que se decompõem no solo. Além disso, as bactérias que vivem à boleia dos microplásticos podem contribuir para o aumento da quantidade de dióxido de carbono libertado.

“Não se pode enfrentar uma questão ambiental olhando apenas para a parte da ciência natural”, disse Laforsch. “É necessário incluir as ciências sociais e todos os aspetos jurídicos.”

Expandindo essa ideia, salientou a necessidade de pensar de forma conjunta também nos ecossistemas.

Fonte: <https://www.jn.pt/inovacao/microplasticos-tambem-sao-um-problema-na-agua-doce-e-no-solo-15770316.html> (com adaptações e supressões) (consultado em maio de 2023)

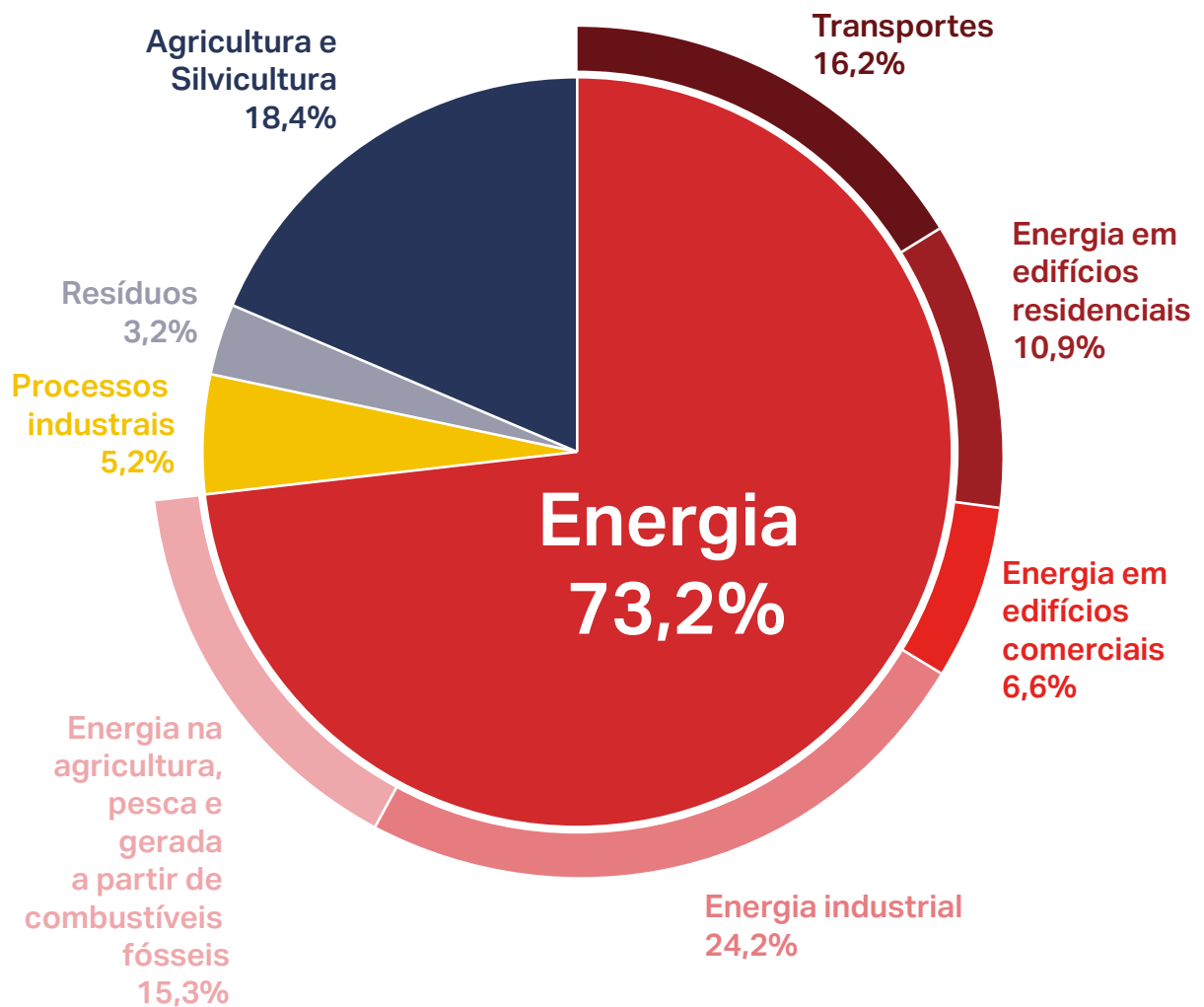
Para continuar a aprender

- 1 Explica, por palavras tuas, o que é a poluição.
- 2 Discute a poluição atmosférica, explicando possíveis consequências.
- 3 Apresenta duas possíveis causas para a poluição aquática.
- 4 Identifica, no teu quotidiano, duas situações distintas de poluição. Proceda ao seu registo fotográfico ou faz um desenho dessas formas de poluição.

3.1.2. Principais fontes de poluição

Que tipos de fontes de poluição existem?

Como é que a atividade humana se relaciona com as fontes de poluição?



Fonte: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>

Fig. 12 – Emissões de gases com efeito de estufa por setor de atividade humana.

Documento 4

Estimamos que entre 1990 e 2015:

- Os 10% mais ricos da humanidade (630 milhões de pessoas) foram responsáveis por 52% das emissões acumuladas;
- Os 1% mais rico (63 milhões de pessoas) foi responsável por mais de 15% das emissões acumuladas, mais do dobro dos 50% mais pobres (3.1 mil milhões de pessoas);
- Os 40% da humanidade da classe média global (2,5 mil milhões de pessoas) representaram 41% das emissões acumuladas;
- Os 50% mais pobres da humanidade (3,1 mil milhões de pessoas) representaram apenas 7% das emissões acumuladas.

Fonte: Oxfam (2020). *Confronting carbon inequality: Putting climate justice at the heart of the COVID-19 recovering* (com pequenas adaptações)

Como vimos brevemente em páginas anteriores, a poluição pode ser causada por distintas fontes. Ou seja, pode ser:

- **poluição de origem natural**, quando deriva das dinâmicas naturais, como no caso de erupções vulcânicas ou da emissão de cinzas num incêndio de origem natural;
- **poluição de origem humana**, por vezes denominada poluição antropogénica, quando decorre das atividades humanas, como comportamentos de algumas empresas, repercussões dos aparelhos tecnológicos ou ações individuais e coletivas das pessoas.



Fig. 13 – A cinza vulcânica pode ser um exemplo de poluição de origem natural.



Fig. 14 – Formas inapropriadas de gestão do lixo podem ser um exemplo de poluição de origem humana.

3. Impacto ambiental das atividades humanas

Também existem diferentes formas de poluição:

- **formas ocasionais ou acidentais de poluição**, em situações em que é possível identificar momentos concretos associados à poluição, por exemplo, um derrame de petróleo ou um acidente que poluiu determinado território;
- **formas contínuas ou sistemáticas de poluição**, quando acontece de uma forma progressiva e contínua, sendo os poluentes emitidos para o ambiente regularmente, através, por exemplo, da emissão persistente de gases para a atmosfera pelos transportes ou pela indústria, ou de despejos regulares de resíduos nos rios ou nos solos.



Fig. 15 – Os derrames de petróleo no oceano são exemplos de formas acidentais de poluição.



Fig. 16 – A emissão constante de gases para a atmosfera, por parte de algumas indústrias, ilustra uma forma contínua de poluição.

Documento 5

A poluição atmosférica está intimamente ligada à nossa produção e consumo de energia e recursos, e tem e tem sido acumulada em torno dos centros populacionais ao longo da história.

Atualmente, mais de metade da população mundial vive em áreas urbanas, cerca de um terço da população com níveis pouco saudáveis de poluição atmosférica. Um poluente comum nas cidades é o dióxido de azoto (NO_2), um gás produzido por automóveis, centrais elétricas e pela indústria.

Fonte: Birkeland, C. (2013). *Geosystems: na introduction to Physical Geography* (10th ed.). Pearson.

Importa prestar maior atenção à poluição causada pelo ser humano.

Um dos setores com grande impacto na poluição é o **setor dos transportes** (Fig. 12). O mesmo provoca uma grande emissão de gases para a atmosfera, dado que, na sua maioria, os veículos fazem uso de fontes de energia provenientes do petróleo, sendo a sua combustão danosa para a atmosfera, com a emissão de dióxido de carbono (CO_2).

A utilização de automóveis é um dos exemplos que, de modo mais imediato, associamos à poluição proveniente do setor dos transportes, pelo que é necessário ter em atenção que:

- embora os automóveis sejam uma fonte de poluição, é inegável que há países que emitem mais gases do que outros, nomeadamente os Estados Unidos da América, a China e a Índia. Este dado pode ser explicado pelo tipo de veículos utilizados e pela quantidade de carros que circulam nesses países;
- os efeitos nefastos do uso do automóvel podem ser diminuídos se estes veículos transportarem mais do que uma pessoa e/ou se recorrerem a formas complementares ou alternativas de energia, nomeadamente os carros híbridos ou elétricos.

A circulação automóvel contribui com mais de 10% das emissões de CO₂. Todavia, existem outros transportes que são também poluentes: a aviação, que justifica quase 2% das emissões de CO₂; os navios, pois emitem gases poluentes, causam poluição sonora em contexto marítimo e podem ser responsáveis pela dispersão de petróleo, como forma de poluição aquática.



Fig. 17 – Os transportes como fonte de poluição.

A **produção industrial** é também uma fonte de poluição, uma vez que precisa de utilizar grandes quantidades de energia que consome. Muitas vezes, essa energia é obtida através da utilização direta de combustíveis fósseis – como o carvão ou derivados de petróleo – ou da utilização de recursos energéticos provenientes desses mesmos combustíveis – como centrais a carvão. Tal faz com que, ou de forma direta ou de forma indireta, a indústria emita gases poluentes para a atmosfera.

3. Impacto ambiental das atividades humanas

As unidades industriais são ainda responsáveis por elevados índices de poluição por três outras razões:

- manutenção de **aparelhos tecnológicos com alguma idade**. Esta opção faz com que a produção não seja particularmente eficiente, dado que estas tecnologias requerem maior quantidade de energia para funcionarem. Além disso, os aparelhos são constituídos por materiais que, com o passar do tempo, se constatou serem nocivos para a saúde ou para o ambiente, fazendo com que a sua utilização contribua para a poluição;
- **processos físicos e químicos de extração das matérias-primas** para a sua transformação. Além dos aspetos negativos para as paisagens ocasionados pelas minas ou pedreiras, existe sempre o risco de emissão de poeiras, em grande quantidade, para o ambiente. Quando se recorre a formas químicas de extração ou quando o material extraído é (potencialmente) tóxico, existe maior risco de contaminação dos solos e da água. Há, ainda, a possibilidade de poluição sonora associada aos processos de extração;
- **gestão dos resíduos**. O processo de produção gera um conjunto de materiais – físicos e/ou químicos – que não têm utilidade ou que são vestígios tóxicos ou radioativos que têm de ser cuidadosamente acomodados. Porém, quando os desperdícios não são acondicionados de forma adequada, podem existir derrames para redes aquíferas ou despejos de resíduos sólidos em zonas potencialmente danosas, o que coloca em causa o equilíbrio dos ecossistemas e/ou a saúde humana.

Nem toda a produção industrial evidencia este tipo de comportamentos. No entanto, estas práticas ainda existem, pelo que é necessário reconhecê-las e solicitar a intervenção das autoridades ou dos responsáveis políticos.



Fig. 18 – Produção industrial potencialmente poluidora.

Um outro setor poluente é o da **agricultura e pecuária**.

O uso de pesticidas e fertilizantes, de modo indevido ou excessivo, pode conduzir à infertilidade dos solos, à contaminação dos produtos alimentares ou da água. Por esse motivo, é necessário ter em atenção que tipo de fertilizantes e pesticidas são utilizados, para não desequilibrar os ecossistemas ou libertar materiais tóxicos e microplásticos para o ambiente. Nas fezes dos animais, sobretudo do gado bovino, concentra-se metano, assim como outros químicos e metais tóxicos. Quando há produções de gado em grandes quantidades, há uma acumulação destes poluentes que podem ser nocivos para a atmosfera e para o solo. Por vezes, estas fezes têm também vestígios de antibióticos e estes podem ser absorvidos pelos solos ou consumidos pelos animais, originando diferentes problemas para o ecossistema. Relativamente à irrigação e aos esgotos destas atividades, caso a rega ou a gestão dos esgotos não seja devidamente preparada, a água, misturada com os elementos antes assinalados, pode facilitar a propagação dos poluentes pelo solo e pela rede hidrológica, agravando, ainda mais, a ação poluidora.

As fontes de poluição identificadas não são as únicas existentes. Por exemplo, no quotidiano, nós próprios podemos ser agentes poluidores ou, então, interagir com situações poluentes – como cemitérios indevidamente tratados – distintas das atividades mencionadas. Genericamente, a poluição é transversal à ação dos seres humanos, pelo que é necessário estar alerta para perceber se cada um de nós contribui, ou não, para perpetuar ações poluentes.



Fig. 19 – Atividades agrícolas e pecuárias e seu impacto ambiental.

Documento 6

A poluição atmosférica é a contaminação do ambiente interior ou exterior por qualquer agente químico, físico ou biológico que modifica as características naturais da atmosfera.

Os dispositivos de combustão domésticos, veículos automóveis, instalações industriais e incêndios florestais são fontes comuns de poluição atmosférica. Os poluentes que mais preocupam a saúde pública incluem partículas em suspensão, monóxido de carbono, ozono, dióxido de azoto e dióxido de enxofre. A poluição do ar exterior e interior causa doenças respiratórias, entre outras, e são importantes fontes de morbidade e mortalidade.

Fonte: Organização Mundial de Saúde (https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1)
(consultado em maio de 2023)

Há uma relação entre a riqueza e a produção de poluição. Os países e as pessoas mais ricas, devido aos seus comportamentos sociais e económicos, contribuem de forma mais significativa para a poluição do que os países e as pessoas mais pobres. Tal facto não diminui a responsabilidade de todos na adoção de uma vida ambientalmente comprometida, mas permite compreender que existe maior responsabilidade de certos países ou grupos económicos, dado que estes são responsáveis por uma fração superior da totalidade da poluição mundial.

Para saber mais Geografia

Empresas e responsáveis por poluição são punidos no Rio de Janeiro

As empresas punidas foram a Nero 20 Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda. e a Leusado Óleos Usados Ltda.

A Secretaria de Estado do Ambiente multou duas empresas por despejarem óleo e outros produtos químicos no Rio Calombé, em Duque de Caxias (Rio de Janeiro), na Baixada Fluminense. Na operação, também foram presas duas pessoas, cujos nomes não foram divulgados. De acordo com a secretaria, os presos são os responsáveis das empresas multadas.

As empresas punidas foram a Nero 20 Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda. e a Leusado Óleos Usados Ltda. Segundo a Secretaria do Ambiente, o valor das multas será calculado após o processo de avaliação da quantidade de produtos químicos lançados no rio - um dos afluentes do Rio Iguaçu, que desemboca na Baía de Guanabara. O sistema de esgotamento das duas empresas também foi lacrado.

Outra operação desse género já havia sido realizada. Na ocasião, o secretário de Meio Ambiente do município, Samuel Maia, informou à Agência Brasil que cerca de 200 famílias que vivem nas margens do rio relatam casos de falta de ar e alergias constantes. “Com o despejo de óleo nas águas [do rio] tem acontecido a combustão, além da poluição do ar, com a emissão de um odor muito forte de combustível”, completou.

Fonte: <https://exame.com/mundo/empresas-e-responsaveis-por-poluicao-sao-punidos-no-rio/>
(com adaptações e supressões) (consultado em maio de 2023)

Para continuar a aprender

- 1 No teu quotidiano, identifica três situações ocasionadoras de poluição. Para cada uma delas, esclarece se a poluição tem origem natural ou humana e se consiste numa forma ocasional ou sistemática de poluição.
- 2 Explica de que modo a pecuária pode contribuir para a poluição.
- 3 *Todas as pessoas e todos os países contribuem de igual forma para a poluição ambiental. Comenta a frase anterior.*

Para recordar saberes

1 Como definirias 'poluição'?

2 Distingue a poluição luminosa de poluição visual.

3 Faz as associações adequadas



- a. poluição aquática
- b. poluição dos solos
- c. poluição atmosférica

4 Atenta à seguinte frase: *A poluição está presente no nosso quotidiano.* Concordas com a afirmação? Explica porquê.

5 Assinala como verdadeiras ou falsas as frases. Corrige as falsas.

- A. A poluição atmosférica tem sempre origem humana.
- B. As formas de poluição accidental correspondem a situações poluentes pontuais.
- C. A poluição sonora corresponde ao excesso de luminosidade.
- D. Os países mais pobres são os países mais poluidores.

6 Explica de que formas a indústria contribui para a poluição mundial.

3.2 Efeito de estufa e aquecimento global

3.2.1. Efeito de estufa



Vídeos
O que é o efeito de estufa?



O que entendemos por efeito de estufa?

Como se processa o efeito de estufa?

De que forma a atividade humana agravou o efeito de estufa?

O efeito de estufa tem sido discutido em diferentes contextos sociais. Leem-se e ouvem-se informações sobre a importância de mitigar o efeito de estufa ou, então, de limitar as emissões de gases com efeito de estufa para a atmosfera. *Mas, o que é isso do efeito de estufa?*

O efeito de estufa é um efeito fundamental para a vida na Terra. Através dele, o planeta consegue garantir algum equilíbrio climático essencial às condições de vida, uma vez que possibilita a existência de temperaturas mais ou menos estáveis. Também é importante salientar que a Terra não é o único planeta com efeito de estufa. Outros planetas apresentam fenómenos similares, alguns até de forma mais acentuada, como é o caso de Vénus.

Documento 7

O físico irlandês John Tyndall conseguiu, pela primeira vez, evidenciar que os gases com efeito de estufa aprisionam radiação infravermelha, através de experiências que realizou em Londres, em 1859.

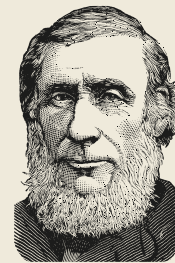


Fig. 20 - John Tyndall

Documento 8

As concentrações atmosféricas de gases com efeito de estufa refletem um equilíbrio entre as emissões provenientes de atividades humanas, fontes e reservatórios. Os níveis crescentes de gases com efeito de estufa na atmosfera devido às atividades humanas são um dos principais motores das alterações climáticas.

Fonte: Organização Meteorológica Mundial (2023). Provisional State of the Global Climate in 2022. <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate> (consultado em maio de 2023)

Para melhor compreenderes as dinâmicas subjacentes ao efeito de estufa, atenta no seguinte esquema:

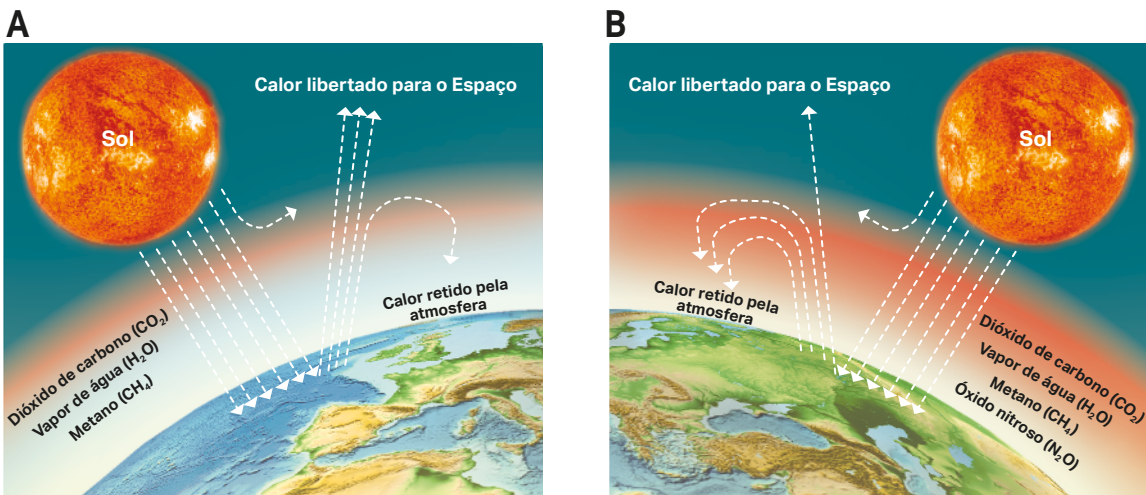


Fig. 21 - Efeito de estufa natural (A) e agravado pela ação do ser humano (B).

Pela observação das figuras, percebe-se que existem duas situações diferentes no planeta Terra associadas ao efeito de estufa. Uma (A) relacionada com as características naturais do efeito de estufa e uma outra (B) associada ao efeito de estufa agravado pela ação humana.

A primeira situação é facilmente explicada. O Sol emite, para a Terra, energia sob a forma de calor e luminosidade. Uma pequena parte desta energia é absorvida pela própria superfície, seja o solo, a água ou outros constituintes das paisagens. Quer isto dizer que a radiação luminosa de pequeno comprimento de onda atravessa facilmente a atmosfera e atinge o globo. Contudo, a radiação de grande comprimento de onda emitida pelo Sol é retida na atmosfera. Na superfície da Terra, estas radiações luminosas são convertidas em radiação calorífica de grande comprimento de onda, ou seja, calor. O globo absorve parte e o restante é reenviado para a atmosfera. O efeito de estufa associa-se exatamente a este calor que se reflete da superfície. Se todo o calor refletido fosse para o espaço, a Terra apresentaria oscilações de temperatura muito maiores, pelo que seria difícil criar condições para uma certa manutenção da temperatura. Efetivamente, existe um conjunto de gases – os denominados gases de efeito de estufa – que retêm parte da radiação terrestre, preservando e aquecendo o planeta.

A segunda situação não é um fenómeno natural e ilustra, aliás, o modo como a ação humana agrava o efeito de estufa anteriormente explicado. Durante vários anos, a atividade humana – especialmente a dos países industrialmente mais desenvolvidos – emitiu uma quantidade muito elevada de gases de efeito de estufa, em particular dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nítrico (N₂O) e vapor de água (H₂O). Estas emissões fizeram com que, na atmosfera terrestre, estes gases se concentrassem. Existindo mais gases de efeito de estufa na atmosfera, estes irão captar uma maior quantidade de calor, contribuindo, conseqüentemente, para um aumento das temperaturas médias da Terra. Por esse motivo, a ação humana não criou um novo fenómeno, mas sim desequilibrou-o.

3. Impacto ambiental das atividades humanas

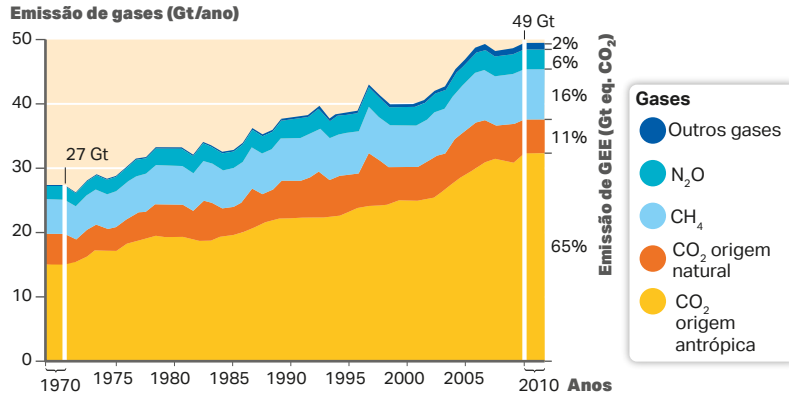


Fig. 22 - Gráfico da evolução da emissão dos gases de efeito de estufa.

A atmosfera não é apenas constituída por gases de efeito de estufa. Contudo, a emissão humana destes gases contribui para contrariar o delicado equilíbrio entre os seus diferentes constituintes. Como tal, o efeito de estufa – que é um fenómeno fundamental para o equilíbrio do planeta – tem-se transformado, aos poucos, num fator que favorece o aumento da temperatura terrestre e ameaça os distintos ecossistemas.

Documento 9

O sistema climático da Terra é sustentado energeticamente pela radiação solar. O Sol fornece a sua energia principalmente aos trópicos, que é redistribuída para latitudes mais elevadas por processos de transporte atmosférico e oceânico. A temperatura relativamente fria da superfície terrestre significa que a energia é reirradiada através de onda de infravermelho e grande parte desta radiação é absorvida por gases na atmosfera, tais como vapor de água, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), e óxido nitroso (N₂O): este é o efeito de estufa. Dado que a Terra tinha tido uma temperatura quase constante ao longo dos últimos séculos, a energia solar que entra devia quase equilibrar a energia que sai para o espaço, e as nuvens desempenham um papel importante neste equilíbrio energético. Cerca de 30% de ondas energéticas são emitidas de volta para o espaço pelas nuvens, causando arrefecimento. Por outro lado, algumas nuvens, dependendo da elevação, absorvem e irradiam para terra alguma radiação, aquecendo a superfície e a atmosfera inferior.

Fonte: O'Hara, K. D. (2022). *Climate Change in the Anthropocene*. Elsevier. (com supressões e ligeiras adaptações)

As emissões de gases de efeito de estufa não são iguais em todos os países. Há um conjunto de países que, devido ao consumo de energias fósseis ou à produção de resíduos como o óxido nítrico, contribuem mais do que outros para o agravar deste problema. Sobre esta desigualdade, podemos observar o mapa abaixo (Fig. 23). Países como o Brasil, a China, os Estados Unidos da América, a Índia, o Japão ou a Rússia emitem muito mais destes gases do que países como a Guatemala, a Islândia, Madagáscar, a Mongólia, o Nepal ou o Zimbabué.

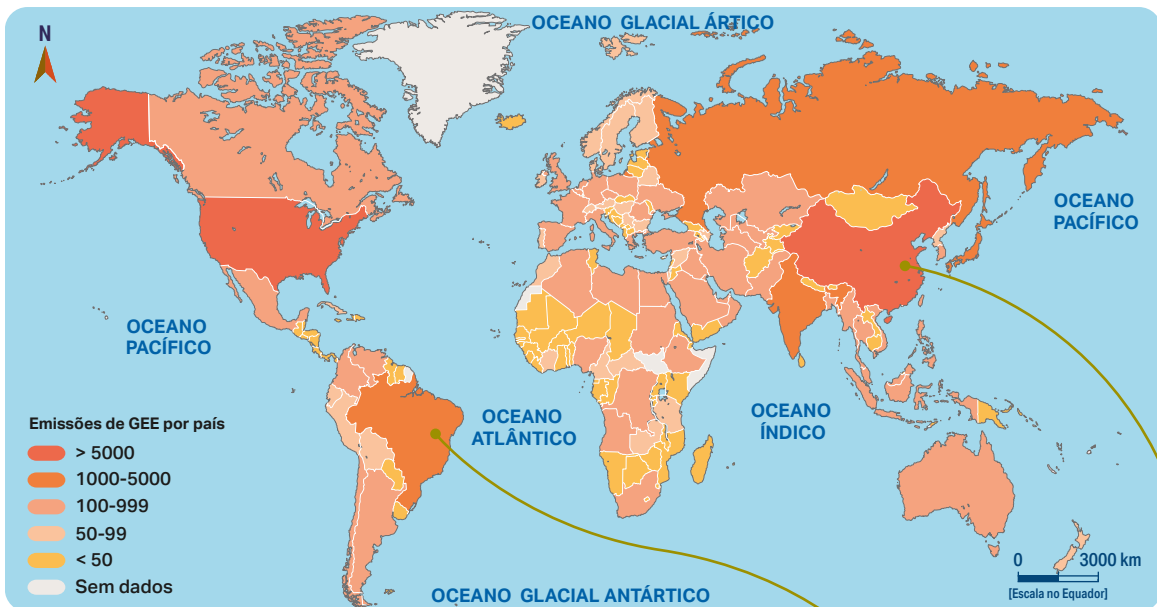


Fig. 23 – Emissão, por país do mundo, de gases de efeito de estufa (em toneladas).

Para continuar a aprender

- 1 Procura, em diferentes jornais, notícias sobre o efeito de estufa. Faz uma síntese de uma das notícias.
- 2 Identifica três gases de efeito de estufa.
- 3 Identifica três países que são dos maiores emissores de gases de efeito de estufa.
- 4 Explica por palavras tuas o que é o efeito de estufa e qual a sua importância.

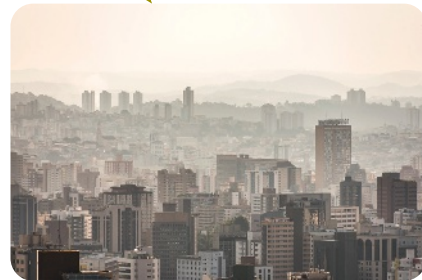


Fig. 24 – Poluição atmosférica em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.



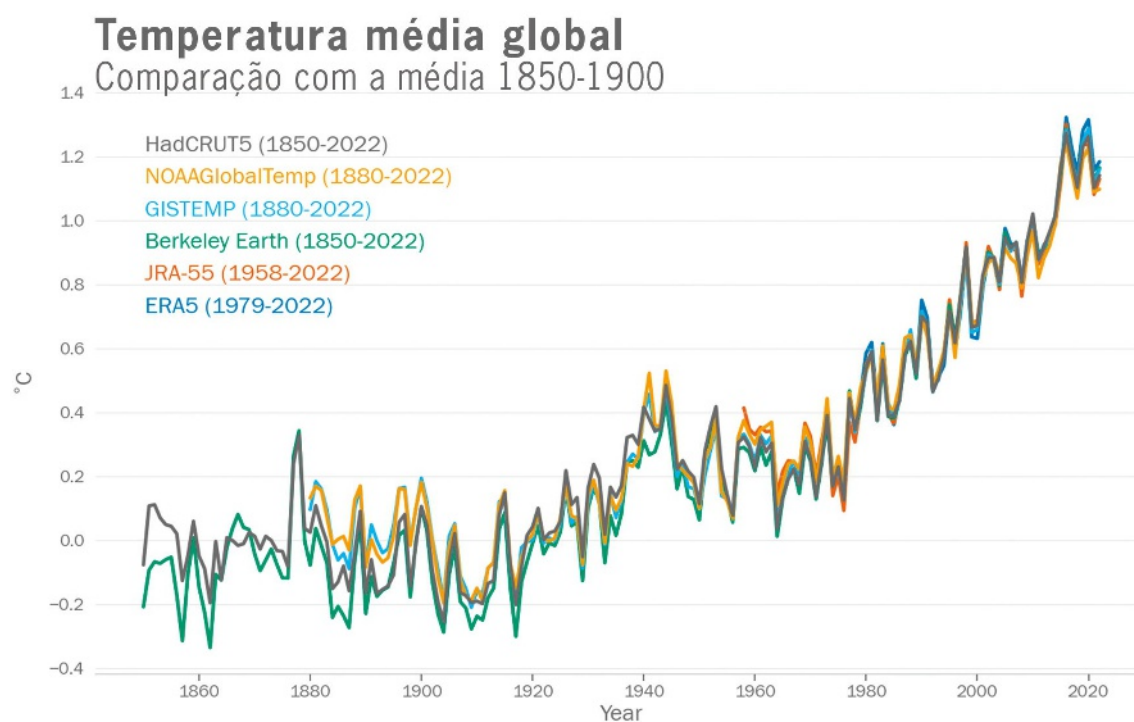
Fig. 25 – Exemplo de poluição atmosférica em Pequim, China.

3.2.2. Aquecimento global

O que entendemos por aquecimento global?

Quais as variações climáticas associadas ao aquecimento global?

Que causas podemos associar ao aquecimento global?



Fonte: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/past-eight-years-confirmed-be-eight-warmest-record>

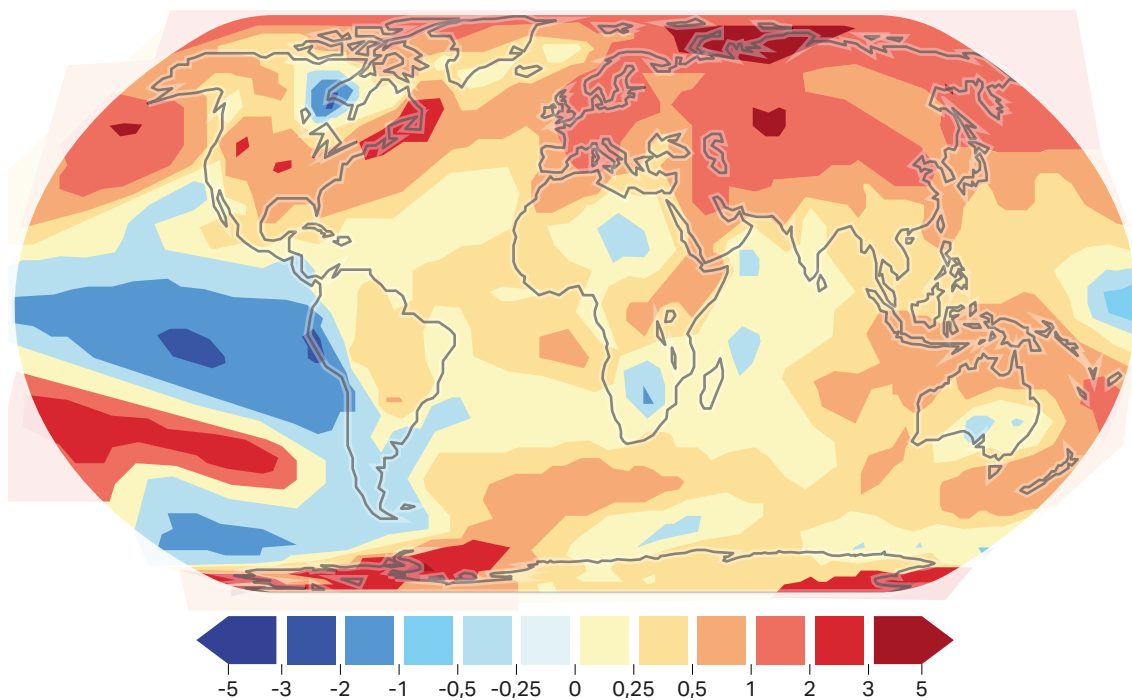
Fig. 26 – Variação anual de temperatura.

Como vimos a propósito do efeito de estufa, existem comportamentos humanos que contribuem para modificar as dinâmicas climáticas do planeta, facilitando o seu aquecimento. Porém, é importante perceber que o aquecimento do planeta – comumente denominado ‘aquecimento global’ – é um fenómeno complexo e que precisa de ser analisado com atenção.

Duas ideias têm de ser apontadas desde logo:

- o planeta Terra está a aquecer de forma contínua desde o início do século XX;
- a atividade humana tem uma enorme responsabilidade neste aquecimento.

O aumento da temperatura não se reduz apenas ao aumento da temperatura da atmosfera terrestre, pois é generalizado e afeta todo o planeta, nomeadamente os solos e a água do mar – este último aspeto é particularmente perigoso pela fragilidade dos ecossistemas aquáticos. Diferentes instituições internacionais vão alertando para este aumento global da temperatura terrestre. Neste domínio, existem estudos que nos permitem assumir com confiança que o ser humano, de forma direta ou indireta, terá contribuído para o aumento de, pelo menos, 1°C da temperatura terrestre desde o início do século XX. Ainda que, historicamente, o planeta Terra tenha experienciado situações de variação da temperatura média, a velocidade deste processo, no último século, é algo sem precedentes.



Fonte: Organização Meteorológica Mundial (2023). *Provisional State of the Global Climate in 2022*.
<https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate>

Fig. 27 – Variação de temperatura por regiões do planeta.

O aquecimento global não afeta de forma igual todas as regiões do planeta. Por agora, tem sido mais sentido nas zonas continentais, fazendo com que a subida da temperatura dos oceanos se encontre ligeiramente abaixo da sentida nos solos; tanto o Ártico como a Antártida evidenciam um aumento superior à média do restante planeta, já que o aumento da temperatura, nestas regiões, aproxima-se dos 4°C. As projeções mais recentes continuam a identificar os polos como as regiões que mais sentirão o aumento das temperaturas.



Fig. 28 – Degelo.

Mas quais são as causas do aquecimento global?

À semelhança de outros fenômenos ambientais e geográficos, não é adequado reduzir o aquecimento global a uma única causa, dado que o mesmo é influenciado por vários fatores, pelo que se pode entendê-lo como multicausal. A seguir expõem-se quatro desses fatores.

- a **emissão de gases de efeito de estufa**: o aumento destes gases acentuou a intensidade do efeito de estufa terrestre, sendo este um dos elementos que ajuda a explicar o aquecimento global. Um conjunto de comportamentos humanos contribui para aumentar tal problema, como a utilização de combustíveis fósseis, a produção industrial, o uso de veículos de transporte, entre outros;
- o **buraco na camada de ozono**: embora esteja a diminuir, não é algo completamente solucionado, pelo que, igualmente, contribui para o aumento da temperatura da Terra. Esta camada é, como o nome indica, uma camada na atmosfera constituída por ozono (O_3). Dadas as suas características, absorve um conjunto significativo de radiações solares que são prejudiciais, nomeadamente alguns raios ultravioleta que, além de serem potencialmente nocivos para diferentes plantas e animais, contribuem para o aquecimento da superfície da Terra.

Desde a década de 1980, a comunidade internacional esforça-se para proibir a utilização dos químicos nocivos para a camada do ozono, uma medida que vai permitindo uma recuperação paulatina da camada. No dia 16 de setembro de cada ano, celebra-se o Dia Internacional para a Preservação da Camada de Ozono;

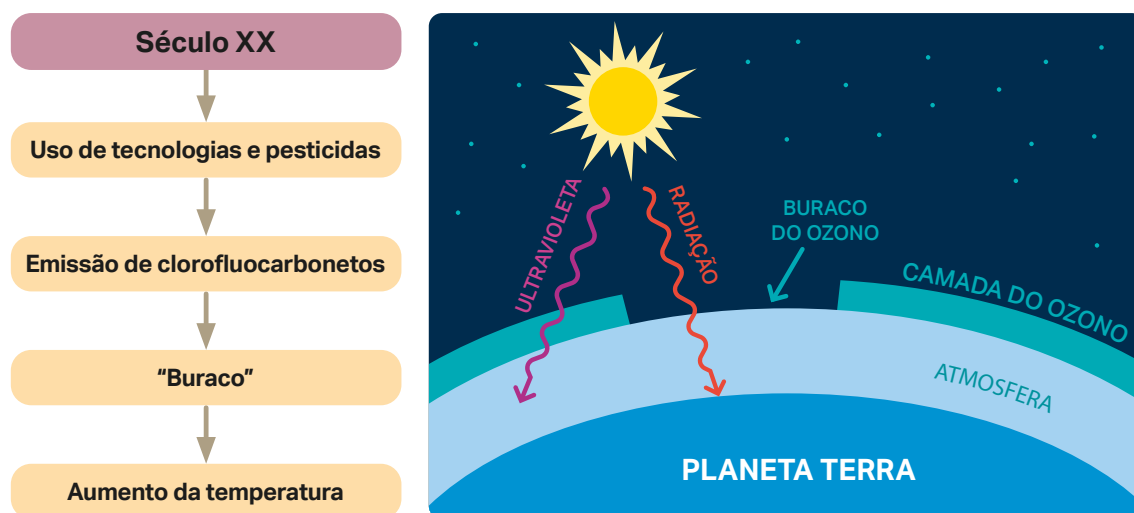


Fig. 29 – Efeito do buraco de ozono.

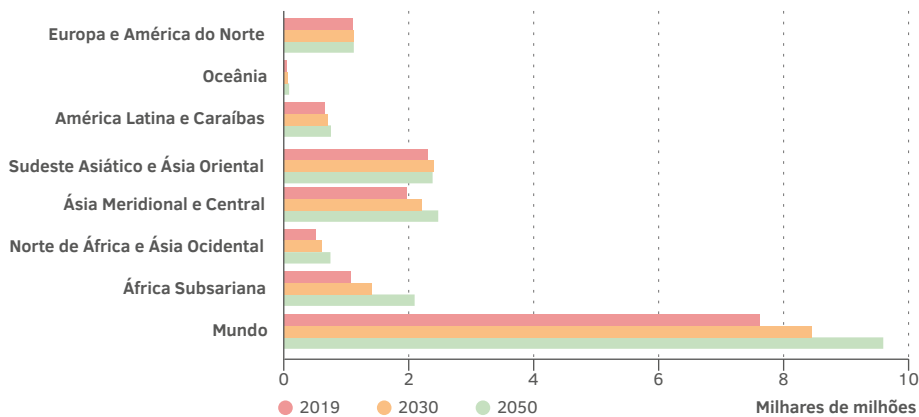
- a **deflorestação**: contribui para o aumento do aquecimento global porque as florestas têm um papel insubstituível na captação do dióxido de carbono. Entre 1990 e 2015, o planeta Terra perdeu, em média, em floresta, o equivalente a 880 campos de futebol, por hora.

Esta perda pode ser justificada por incêndios, pelo abate de árvores para a extração de madeira ou para a criação de campos de cultivo. Por exemplo, só a deflorestação da Amazónia pode provocar consequências muito negativas para todo o planeta. Como as florestas são ecossistemas muito particulares, não é possível substituir a sua função ecológica por campos agrícolas. As florestas são um pulmão comum, porque ajudam a transformar o dióxido de carbono em oxigénio, essencial à vida. Em relação ao aquecimento global, as florestas permitem captar o dióxido de carbono, diminuindo a sua concentração na atmosfera e, conseqüentemente, diminuindo o efeito de estufa que este gás origina. Com a deflorestação diminui a área de florestas capazes de procederem a tal limpeza, limitando, conseqüentemente, as capacidades que a Terra tem de mitigar os efeitos associados ao excesso de dióxido de carbono na atmosfera;



Fig. 30 – Deflorestação.

- o **aumento da população e do consumo mundial**: não é, por si só, uma causa do aquecimento global. Contudo, com o aumento da população e das necessidades de consumo à escala internacional, existe maior necessidade de produção de bens (alimentares, e não só) e de uso de transportes. Estes dois aspetos, entre outros, evidenciam como o crescimento (relativamente acentuado) da população humana cria condições para uma exploração mais intensiva dos recursos terrestres e de produção, logo para um aumento das emissões de gases de efeito de estufa.



Fonte: World Population Prospects 2019: Highlights ONU, 2019

Fig. 31 – Evolução da população mundial (previsões).

3. Impacto ambiental das atividades humanas

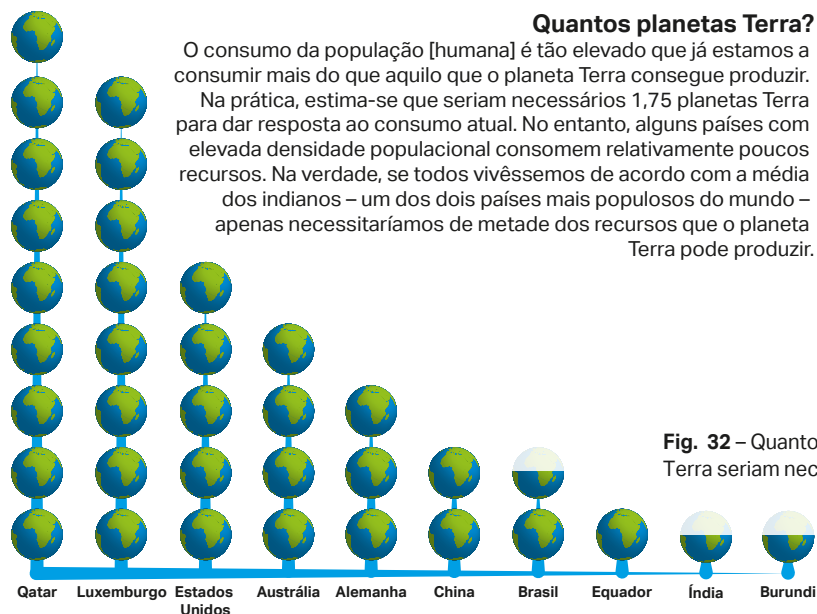


Fig. 32 – Quantos planetas Terra seriam necessários?

Fonte: Hooke, D. (2020). *Climateemergency Atlas: what'shappenigns – whate we can do*. DK Publishing.

Para saber mais Geografia

ONU: buraco na camada de ozono está a poucas décadas de recuperar completamente

Estudo da ONU aponta para a década de 2040 como a altura em que a camada protetora da terra estará completamente recuperada. Cientistas esperam que sucesso motive novas ações climáticas.

O buraco na camada de ozono está a poucas décadas de desaparecer. A conclusão é de um estudo da Organização das Nações Unidas (ONU), que prevê que os danos na camada que protege a terra de raios solares ultravioleta possam estar completamente revertidos nas próximas duas décadas.

O relatório da ONU, que é atualizado a quatro anos, prevê que a camada de ozono se regenere na maior parte das regiões do mundo até 2040, e no Polo Norte até 2045. No Polo Sul, a recuperação será mais demorada, devendo esta parte do mundo voltar a estar completamente protegida até 2066.

A ONU acredita que o sucesso no combate ao problema do ozono pode motivar outras ações na luta contra outras ameaças climáticas, nomeadamente a emissão de gases estufa.

Apesar desta vitória, os cientistas sublinham que os maiores desafios ainda estão por conquistar – concretamente, a redução das emissões de CO₂. “É um problema de uma ordem de magnitude diferente no que toca ao tempo que demora a desaparecer” da atmosfera, referiu Fahey. “Conseguir que todas as pessoas do planeta parem de queimar combustíveis fósseis é um desafio muito diferente.”

Fonte: <https://observador.pt/2023/01/09/onu-buraco-na-camada-de-ozono-esta-a-poucas-decadas-de-recuperar-completamente/> (com supressões) (consultado em maio de 2023)

Para saber mais Geografia

Emissões de CO₂ bateram recordes em 2022

As emissões de carbono atingiram um recorde em 2022, de acordo com a Agência Internacional de Energia. O CO₂, que é um dos principais motores das alterações climáticas, aumentou 0,9%.

Os países que voltaram ao carvão para produzir eletricidade foram uma das principais causas do aumento, que ocorreu após a invasão russa da Ucrânia ter feito disparar os preços do petróleo e do gás.

A Agência Internacional de Energia (AIE) diz que o relançamento das viagens aéreas após a flexibilização das restrições pandémicas foi outro fator a influenciar esta subida.

No entanto, segundo a AIE, apesar do recorde, o aumento foi inferior ao esperado. Uma maior utilização de energias renováveis, veículos elétricos e bombas de calor em conjunto ajudou a evitar 550 megatoneladas adicionais de emissões de dióxido de carbono, disse a agência.

O relatório de quinta-feira foi descrito como “desconcertante” pelos cientistas climáticos, que advertem que os utilizadores de energia em todo o mundo devem reduzir drasticamente as emissões para retardar as consequências terríveis do aquecimento global.

“Qualquer crescimento das emissões - mesmo 1% - é um fracasso”, disse Rob Jackson, professor de ciência do sistema terrestre na Universidade de Stanford e presidente do *Global Carbon Project*, um grupo internacional. “Não podemos permitir-nos o crescimento. É um corte ou um caos para o planeta. Qualquer ano com maiores emissões de carvão é um ano mau para a nossa saúde e para a Terra.”

As emissões globais aumentaram na maioria dos anos desde 1900 e aceleraram com o tempo, de acordo com dados da AIE. Uma exceção foi o ano pandémico de 2020, em que as viagens quase estagnaram.

Fonte: <https://pt.euronews.com/2023/03/02/emissoes-de-co2-bateram-recordes-em-2022> (com supressões)
(consultado em maio de 2023)

Para continuar a aprender

- 1 Explica o que entendes por aquecimento global.
- 2 *O aquecimento global não é causado pelas atividades humanas. Comenta a afirmação.*
- 3 Apresenta, justificando, duas causas para o aquecimento global.

Para recordar saberes

- 1 Classifica, por palavras tuas, a relação entre efeito de estufa e aquecimento global.

- 2 Identifica os principais gases associados ao efeito de estufa.

- 3 Assinala como verdadeiras ou falsas as frases. Corrige as falsas.

- A. A poluição atmosférica não se relaciona com o aquecimento global.
- B. O aquecimento global apenas corresponde ao aquecimento da atmosfera da Terra.
- C. O aquecimento global é multicausal.
- D. A desflorestação não tem qualquer impacto no aquecimento global.
- E. Os polos são as zonas geográficas onde o aumento da temperatura é mais sentido.

- 4 Por palavras tuas, explica como a atividade humana contribui para o aquecimento global.

3.3 As alterações climáticas

3.3.1. As alterações climáticas no mundo

O que entendemos por alterações climáticas?

Quais as consequências das alterações climáticas?

Por que motivo se pode utilizar a expressão “urgência climática”?

Sem a intervenção humana, a Terra seria um sistema complexo, em mudança, mas com uma certa estabilidade. Existiriam períodos regulares de frio, seguidos de períodos de aumento da temperatura. Era, portanto, um sistema harmonioso, no qual as mudanças seriam mais ou menos lentas e cíclicas.

Todavia, na realidade, a temperatura da Terra tem aumentado gradualmente. Efetivamente, sabemos hoje que a ação humana não tem contribuído apenas para este aumento, mas tem uma influência mais abrangente em todos os ecossistemas terrestres. Por isso, é possível abordar as alterações climáticas como um todo.

As mudanças no clima da Terra correspondem a um processo complexo que se reflete em diferentes domínios, com vários efeitos à escala global.

Embora distintos grupos de interesse procurem diminuir o impacto da atividade humana, a verdade é que a ação dos seres humanos é a principal responsável pelas alterações climáticas. Ainda que existam alguns fenómenos naturais – principalmente de natureza geológica – que influenciem as alterações climáticas, os seus efeitos são incomparavelmente diminutos face aos impactos humanos.



Fig. 33 – A ação humana em relação ao planeta Terra.

3. Impacto ambiental das atividades humanas

Por causa da grande influência dos humanos no planeta, diferentes autores têm utilizado o termo **Antropoceno**, porque elucida a forma como uma única espécie – os seres humanos – conseguiu alterar drasticamente as condições de vida na Terra. Para eles, o termo Antropoceno descreve este período geológico, marcado pelas mudanças ocasionadas pela ação humana. Importa, contudo, não esquecer que, como vimos em páginas anteriores, esta influência é variável, existindo países e grupos que contribuem mais para as alterações climáticas, enquanto outros têm um impacto bastante mais reduzido.

As alterações climáticas podem ser definidas como quaisquer variações duradouras nos elementos do clima como, por exemplo, alterações na intensidade do vento ou modificações nos períodos de precipitação.

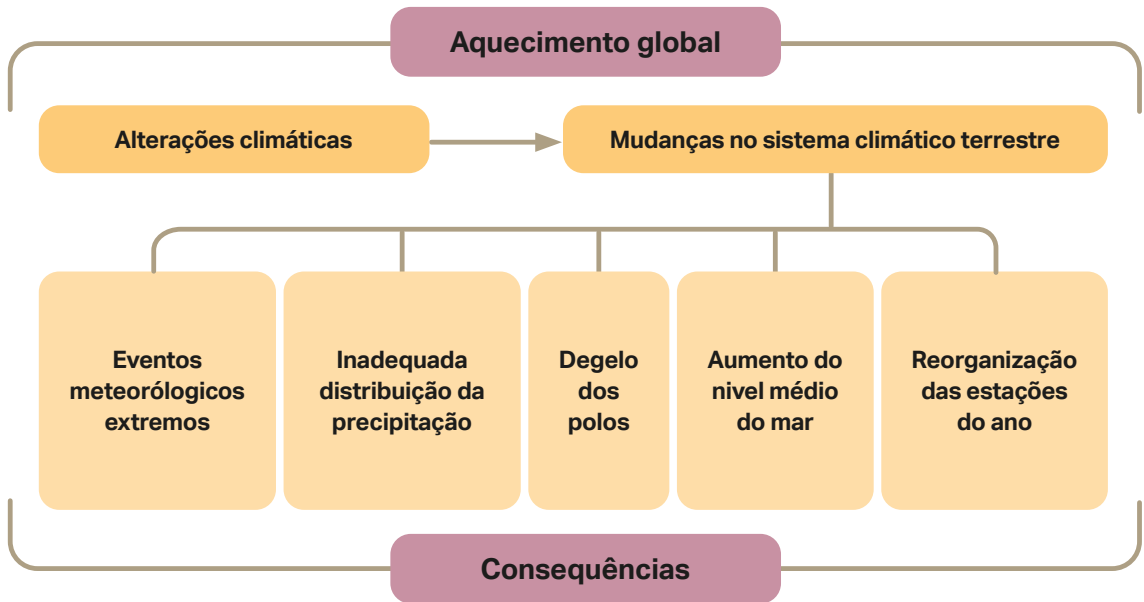


Fig. 34 – Cheias.



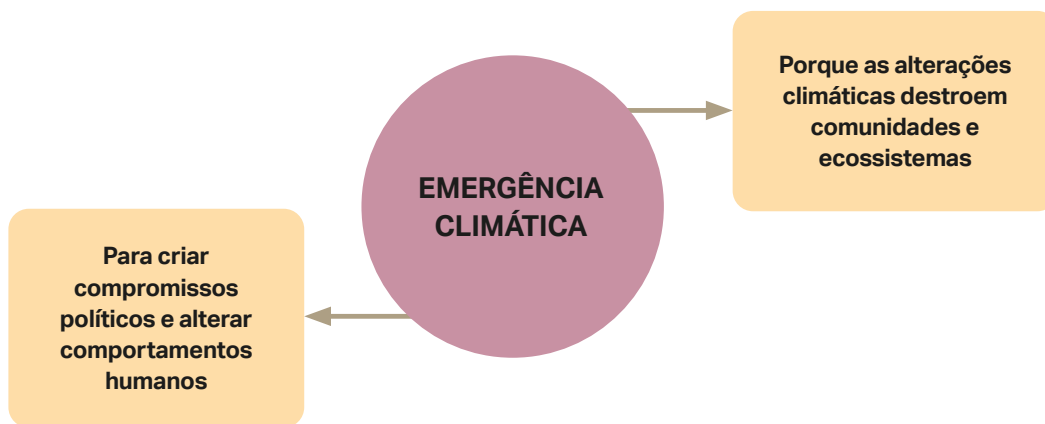
Fig. 35 – Incêndios.



Fig. 36 – Seca.

As alterações climáticas mesmo com possíveis esforços que se desenvolvam para estabilizar o aumento da temperatura e diminuir as suas consequências serão, inevitavelmente, uma herança que deixamos para as próximas gerações. Isto quer dizer que temos de ter consciência que as mudanças no clima terrestre, assim como as suas consequências, marcarão a vida comum no planeta durante muitos anos. Ainda hoje se estudam os processos e as consequências das alterações climáticas, sendo ainda uma dinâmica muito complexa.

Assim, pelo facto de se saber i) alguns efeitos das alterações climáticas, mas sem se conseguir prever consequências ainda mais danosas para todos, e ii) que os efeitos das alterações climáticas terão um impacto inegável na vida das pessoas e se arrastarão por várias gerações, há já trabalhos que alertam para a necessidade de se olhar para este processo como uma 'emergência climática'.



Não é possível ignorar a situação. Importa agir, coletivamente, o mais célere possível, com sentido de urgência. De facto, a ausência de ação poderá conduzir a um estado que não é mais possível reverter, com profundas e duradouras consequências ambientais, humanitárias, culturais e económicas.

Para continuar a aprender

- 1 Num pequeno parágrafo, explica o que entendes por *alterações climáticas* e como estas se conjugam com o aquecimento global.
- 2 *As alterações climáticas são um problema fácil de resolver, que não necessita de um esforço político concertado.* Comenta, criticamente, a afirmação anterior.

3. Impacto ambiental das atividades humanas



Fig. 37 – Eventos climáticos extremos no mundo.



3.3.2. Consequências ecológicas das alterações climáticas

De que forma as alterações climáticas afetam o ambiente?

Qual o impacto das alterações climáticas nos animais?

Qual o impacto das alterações climáticas nas plantas?

Há um conjunto de aspetos ecológicos que podem ser associados às alterações climáticas, como por exemplo a mudança de características das estações do ano – o outono, na Europa, está a encurtar de duração, enquanto essa mesma estação do ano está a ser sentida na Costa Rica (uma zona geográfica que não a tinha até há pouco tempo). Como outros exemplos temos o degelo, tanto dos glaciares como de certos picos montanhosos, a desertificação de áreas florestais, entre outros.

Para sintetizar, destacam-se **doze manifestações ecológicas** associadas às alterações climáticas:

- 1 Aquecimento global:** este fenómeno é indissociável das alterações climáticas; de certa forma, pode entender-se o aquecimento global como o catalisador das restantes manifestações e como um indício da inegável influência humana no clima;
- 2 Degelo dos glaciares:** o Ártico é a zona do planeta que está a aquecer a maior velocidade. Esse aumento da temperatura traduz-se, também, numa maior rapidez do degelo dos glaciares que, desde 2000, estão a perder, pelo menos, 2,5 milhões km² de superfície de gelo. Este degelo tem consequências diretas nos seres vivos que habitam estas zonas geladas, colocando em risco diferentes espécies, como os ursos polares. Tem, também, uma consequência indireta associada ao efeito amplificador do aquecimento global. O gelo reflete parte da energia solar para o espaço, num outro sentido, a água que está abaixo do gelo não apresenta as mesmas propriedades de reflexão, absorvendo mais energia solar e, por isso, mais contribuindo para o aquecimento global;
- 3 Acidificação e aquecimento dos oceanos:** os oceanos acidificam porque absorvem uma quantidade muito elevada de dióxido de carbono, havendo



Fig. 38 – Degelo dos glaciares.

estudos que apontam que os oceanos absorvem, aproximadamente, 30% das emissões deste gás. A água do oceano reage com o dióxido de carbono, produzindo químicos ácidos que diminuem a quantidade de oxigénio, assim como de diferentes minerais, como o carbonato de cálcio. Os oceanos estão também a aquecer a um ritmo muito acelerado, prevendo-se que 90% do calor em excesso esteja a ser absorvido por eles. O impacto tende a ser muito grande em diferentes espécies marinhas, como os corais ou os bivalves, que ficam, assim, ameaçados;

- 4 Aumento do nível médio da água do mar:** o degelo dos glaciares e o aumento da temperatura dos oceanos contribuem diretamente para o aumento do nível médio da água do mar. Anualmente, este nível está a aumentar cerca de 3,6 mm. Ao manter-se este ritmo, há previsões que indicam que o nível médio da água do mar atingirá os 0,7 m, com impactos muito assinaláveis nas zonas costeiras que poderão ficar submersas, prejudicando os diferentes ecossistemas que aí se encontram;

- 5 Reconfiguração das estações do ano:** as estações do ano estão, também, a sofrer alterações. Genericamente, podemos identificar um aumento da estação mais quente e uma diminuição das estações mais moderadas. Estas pequenas variações no clima podem conduzir a mudanças muito significativas em todo o ecossistema;

- 6 Alteração dos padrões de precipitação:** esta manifestação nem sempre é mencionada, mas tem um grande impacto em várias regiões do planeta. Desde as últimas décadas, tem sido possível documentar diferentes alterações nos padrões de precipitação. Nesse sentido, algumas regiões estão a sofrer com um aumento drástico da precipitação ou, então, a sentir a sua diminuição repentina. Estas mudanças rápidas contribuem para o desequilíbrio dos ecossistemas, dado que os seres vivos de cada região estão adaptados a determinadas características da água, pelo que o seu excesso ou a sua escassez põem em causa a sobrevivência. As alterações de precipitação criam ainda condições ambientais que propiciam a aridez e a diminuição da fertilidade dos solos, ocasionando a desertificação dos territórios;



Fig. 39 – Ecossistema marinho com corais.



Fig. 40 – Desertificação.

- 7 Intensificação dos fenômenos meteorológicos extremos, como ondas de calor, cheias, secas:** nas últimas décadas, houve um aumento generalizado destes eventos, transversal a várias zonas geográficas. Situações como ciclones, furacões, chuvas extremas, temperaturas elevadas, secas severas têm sido globalmente noticiadas, havendo maior propensão para se tornarem fenômenos cada vez mais comuns;
- 8 Incêndios florestais:** decorrente do mencionado anteriormente, o planeta Terra está, agora, numa situação mais favorável para a ocorrência de incêndios florestais de origem natural. Por esse motivo, tem sido registado um maior número dos mesmos, assim como tem sido visível a sua gravidade exponencial. Meramente como exemplo, apontam-se os incêndios que assolaram a Austrália, em 2020, e que dizimaram mais de 20% da floresta australiana;
- 9 Perda de culturas vegetais sazonais:** as plantas são seres vivos dependentes do meio onde habitam para a sua subsistência. Diferentes plantas assumem diferentes adaptações a esse mesmo meio, relacionadas com a obtenção e preservação da água, a estrutura das folhas, as formas de reprodução, entre outras. Algumas destas plantas são sazonais, isto é, apresentam determinadas características nas estações quentes e outras nas estações frias. Estas características podem estar associadas à perda de folhas, ao desabrochar das flores ou à maturação dos frutos, por exemplo;
- 10 Alterações nas migrações das espécies:** à semelhança das plantas, também os animais se adaptam ao meio. Um dos seus comportamentos adaptativos prende-se com as rotas e períodos de migração. Tais migrações podem também conduzir às alterações das regiões onde esses animais habitam. Alguns, devido



Fig. 41 – Inundação.



Fig. 42 – Incêndio.



Fig. 43 – Romãzeira (planta sazonal).

às alterações climáticas, têm migrado para latitudes mais elevadas, na procura de temperaturas mais frescas. Isso traduz-se num problema porque, por um lado, essas regiões podem não ter as condições ou os alimentos necessários para a sobrevivência das espécies e, por outro, nessas novas regiões podem existir predadores para os animais que migraram e que não estão preparados para se defender. Este desequilíbrio dos ecossistemas pode levar à extinção de espécies;

- 11 Mudanças na transmissão de doenças:** o aquecimento global e as alterações das migrações dos animais conduzem, também, a mudanças no comportamento de diferentes insetos, como os mosquitos. Estes pequenos animais são agentes particularmente relevantes na transmissão de doenças contagiosas, criando, por exemplo, surtos de certos vírus em regiões que, anteriormente, não o experienciavam, ou não o experienciavam com tanta regularidade. A desertificação pode, igualmente, diminuir a qualidade da água, criando situações ideais para o desenvolvimento de cólera e outras doenças que contaminam a cadeia alimentar;



Fig. 44 – Água sem qualidade.

- 12 Diminuição da biodiversidade:** como consequência direta das diferentes manifestações acima indicadas, salienta-se a diminuição da diversidade decorrente da extinção de múltiplas espécies animais e vegetais. Mas essa perda de diversidade liga-se ainda à existência de habitantes e ecossistemas que, eles próprios, estão ameaçados como as florestas tropicais, as florestas temperadas ou habitats em zonas de montanha em situação de degelo. Na verdade, 75% do ambiente terrestre encontra-se severamente alterado, com consequências inegáveis para as plantas e animais; 25% das espécies conhecidas – aproximadamente 1 milhão de espécies animais e plantas – encontram-se em risco de extinção.



Fig. 45 – Diferentes espécies em extinção.

Para saber mais Geografia

Um milhão de espécies em risco de extinção, relatório da ONU adverte

Uma avaliação global de referência avisa que a janela está a fechar-se para salvar a biodiversidade e um planeta saudável.

Os laços que mantêm a natureza unida podem estar em risco de se desfazerem devido à desflorestação, à pesca intensiva, ao desenvolvimento, e a outras atividades humanas, um relatório histórico das Nações Unidas adverte. Graças às pressões humanas, um milhão de espécies pode ser levado à extinção nos próximos anos, com graves consequências para os seres humanos, bem como para o resto da vida na Terra.

Os autores dizem ter encontrado provas esmagadoras de que as atividades humanas estão por detrás do declínio da natureza. Classificaram os principais motores do declínio das espécies como a conversão da terra, incluindo a desflorestação; a sobrepesca; a caça furtiva; as alterações climáticas; a poluição; e as espécies exóticas invasoras.

A enorme variedade de espécies vivas - pelo menos 8,7 milhões, mas possivelmente muitas mais - que constituem a nossa "rede de segurança de apoio à vida" fornecem a nossa alimentação, água limpa, ar, energia, e muito mais, disse Díaz, ecologista da Universidade Nacional de Córdoba, na Argentina, numa entrevista. "Não só a nossa rede de segurança está a encolher, como se está a tornar cada vez mais desprovida de fios e estão a aparecer buracos."

Em partes do oceano, pouca vida permanece senão lodo verde. Algumas remotas florestas tropicais estão quase silenciosas, uma vez que os insetos desapareceram, e as paisagens estão cada vez mais a tornar-se desertos.

As florestas, oceanos e outras partes da natureza absorvem anualmente 60 por cento das emissões globais de combustíveis fósseis, constatou o relatório. "Precisamos de proteger a biosfera para proteger o clima e ajudar a proteger-nos de eventos climáticos extremos", disse Baillie - vice-presidente executivo e cientista-chefe da National Geographic Society.

Recifes de coral e mangais protegem as zonas costeiras de tempestades, tais como furacões. As zonas húmidas reduzem as inundações através da absorção de chuvas fortes. No entanto, cada um destes ecossistemas diminuiu dramaticamente.

Fonte: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/ipbes-un-biodiversity-report-warns-one-million-species-at-risk> (com adaptações e supressões)
(consultado em maio de 2023)

Para saber mais Geografia

Aquecimento global põe em risco um terço da plataforma de gelo da Antártida

Se as temperaturas continuarem a subir ao ritmo atual, podem perder-se, “nas próximas décadas”, mais plataformas de gelo na Antártica, com consequências para todo o planeta.

Mais de um terço da área da plataforma de gelo da Antártida está em risco de colapso se as temperaturas subirem quatro graus Celsius (°C) acima dos níveis pré-industriais, segundo um estudo da Universidade de Reading, em Inglaterra.

A investigação publicada esta quinta-feira na revista *Geophysical Research Letters* indica que limitar o aumento da temperatura a 2 °C em vez de 4 °C reduziria para metade a área em risco e evitaria potencialmente uma subida significativa do nível do mar.

“Os resultados destacam a importância de limitar o aumento da temperatura global, tal como estabelecido no Acordo de Paris, se quisermos evitar as piores consequências das alterações climáticas, incluindo a subida do nível do mar”, alerta a cientista do Departamento de Meteorologia da Universidade de Reading, Ella Gilbert, citada na nota divulgada.

A investigadora explica que as plataformas de gelo são importantes amortecedores que impedem os glaciares de fluir livremente para o oceano e de provocarem a subida do nível do mar quando colapsam.

“É como se uma rolha gigante fosse retirada de uma garrafa, permitindo que quantidades inimagináveis de água dos glaciares sejam despejadas no mar”, compara Ella Gilbert, alertando que quando o gelo derretido se acumula na superfície das plataformas, pode fazer com que estas se partam e separem.

Ella Gilbert acentua que se as temperaturas continuarem a subir ao ritmo atual podem perder-se, “nas próximas décadas”, mais plataformas de gelo na Antártica, com consequências para todo o planeta.

“Limitar o aquecimento não será apenas bom para a Antártida. Preservar as plataformas de gelo significa menor subida global do nível do mar, e isso é bom para todos nós”, acrescenta a investigadora.

Fonte: <https://www.tsf.pt/mundo/aquecimento-global-poe-em-risco-um-terco-da-plataforma-de-gelo-da-antartida-13547116.html> (com adaptações e supressões) (consultado em maio de 2023)

Para continuar a aprender

- 1 Escolhe duas manifestações do aquecimento global e explica-as por palavras tuas.
- 2 *O degelo dos polos não está relacionado com o aquecimento global.* Comenta, criticamente, esta frase.
- 3 Seleciona uma espécie em risco de extinção e faz um pequeno trabalho de pesquisa sobre o que está a originar tal situação.

3.3.3. Consequências sociais e humanas das alterações climáticas

De que forma as alterações climáticas afetam a sociedade?

Qual o impacto das alterações climáticas nas diferentes comunidades?

Documento 10

Certas populações tendem a sentir primeiro, e de forma exacerbada, as consequências das alterações climáticas e muitas vezes não são as que causaram o problema do clima. Populações em rápida expansão em África, Ásia e América Latina enfrentam secas, inundações e tempestades mais frequentes e perigosas, e têm sofrido imensamente mais perdas de vidas e meios de subsistência devido a catástrofes hidrometeorológicas do que as das nações ricas. Muitas destas regiões já estão, evidentemente, afetadas pelo subdesenvolvimento crónico, escassez de água e poluição, degradação da terra, insegurança alimentar, conflitos civis, doenças infecciosas, e fraco desenvolvimento doméstico.

Fonte: Roberts, J. T. & Parks, B. C. (2020). *A climate of injustice: global inequality, North-South politics, and climate policy*. Massachusetts Institute of Technology. 2007 (adaptado)

Os fenómenos associados ao aquecimento global não podem ser apartados das dinâmicas sociais e políticas. Por um lado, e como já discutido amplamente em páginas anteriores, as alterações climáticas são, em grande medida, consequência da ação humana – através da exploração intensiva de recursos, da desflorestação, da emissão excessiva de gases de efeito de estufa, entre outros. Por outro lado, as diferentes comunidades sofrerão, de forma efetiva, as consequências destas alterações.



Fig. 46 – Seca.

Embora existam diferentes impactos na vida das pessoas, apontam-se **oito efeitos das alterações climáticas** nas diferentes comunidades mundiais:

- 1 **Destruição de património:** as alterações climáticas têm como consequência o aumento do nível da água do mar e, também, a maior regularidade de incêndios florestais e secas. Estes fenómenos naturais têm um impacto ecológico evidente, com a perda de património ambiental, mas também têm consequências humanas e sociais, com a destruição de patrimónios culturais. Por exemplo, na República Checa perderam-se milhares de manuscritos históricos durante cheias particularmente

severas em 1992; da mesma forma, há o risco de desaparecerem monumentos egípcios situados em Alexandria ou monumentos Incas, com quase 3000 anos, localizados no Peru;



Fig. 47 – Cheias na República Checa.

Documento 11

Em 2022, enfrentámos vários desastres climáticos dramáticos que ceifaram demasiadas vidas e meios de subsistência e minaram a saúde, a alimentação, a segurança energética e hídrica e as infraestruturas. Grandes áreas do Paquistão foram inundadas, com grandes perdas económicas e baixas humanas. Foram observadas ondas de calor recordes na China, Europa, América do Norte e do Sul. “A seca prolongada no Corno de África ameaça uma catástrofe humanitária” disse o Prof. Petteri Taalas, secretário-geral da Organização Meteorológica Mundial.

Fonte: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/past-eight-years-confirmed-be-eight-warmest-record> (com pequenas adaptações) (consultado em maio de 2023)

- 2 **Enfraquecimento das economias mundiais:** as economias dos países são afetadas por estas alterações, antevendo-se, porém, maiores impactos em países mais dependentes da agricultura e do turismo, atividades particularmente vulneráveis a oscilações mediante as mudanças sentidas no clima. Mas as consequências económicas são mais transversais. Por um lado, as alterações climáticas criam maior incerteza, podendo contrair o investimento e o desenvolvimento económico. Por outro lado, como assinalámos antes, as alterações climáticas condicionam o acesso à água, o que, além de um problema monetário, pode ser um problema económico, associado ao aumento dos custos de produção de diferentes produtos – como na agricultura, na produção industrial ou, também, na produção de energia;
- 3 **Dificuldade no acesso à alimentação e à água potável:** as alterações climáticas têm profundos impactos na agricultura, na pecuária e no ciclo da água. Ao existirem períodos mais regulares e intensos de seca, existe menos água potável disponível e a produção alimentar é mais reduzida. Como tal, as populações, particularmente as mais vulneráveis, terão maior dificuldade em aceder a bens essenciais de alimentação, o que conduzirá à sua má nutrição. Atualmente, este é um problema muito grave em diferentes regiões do mundo, e obriga pessoas a caminharem horas para conseguirem aceder a água potável, assim como a recorrerem a organizações não governamentais para adquirirem alimentação;

Documento 12

Cerca de dois mil milhões de pessoas em todo o mundo não têm hoje acesso a água potável segura, e cerca de metade da população mundial está a sofrer de grave escassez de água, durante pelo menos parte do ano. Espera-se que estes números aumentem, exacerbados pelas alterações climáticas e pelo crescimento populacional.

Nos últimos vinte anos, o armazenamento de água terrestre - incluindo a humidade do solo, neve e gelo - diminuiu a uma taxa de 1 cm por ano.

Fonte: <https://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/water> (com adaptações)
(consultado em maio de 2023)

- 4 **Perda de habitação:** seja por causa de cheias, de furacões ou do aumento do nível médio da água do mar, diferentes comunidades sofrem a destruição de casas de primeira habitação, que deixa as pessoas desalojadas e em situações de grande vulnerabilidade;
- 5 **Migrações forçadas:** devido à perda de habitação, a fenómenos naturais que destroem cidades e campos de cultivo, à dificuldade em aceder à alimentação e à água potável, diferentes comunidades necessitam de emigrar para sobreviver. Milhões de pessoas, anualmente, precisam de se deslocarem para outros locais (seja no mesmo ou em diferentes países) porque as alterações climáticas tornaram impossível a manutenção das suas vidas no local onde permaneciam, pelo que são forçadas a abandonar as suas casas buscando condições mínimas de sobrevivência;
- 6 **Aumento das doenças:** a diminuição da água potável, a desertificação e a sub-nutrição igualmente conduzem ao aumento de doenças em humanos;

Documento 13

Todos os anos, milhões de pessoas são forçados a abandonar os seus lares devido a dificuldades causadas pelas alterações climáticas. Estes abandonos podem surgir em resposta aos súbitos eventos meteorológicos, tais como tempestades; ou perigos mais graduais, tais como a seca ou a subida dos níveis da água do mar. Os peritos acreditam que esta tendência, previsivelmente, intensificar-se-á no futuro.

Fonte: Hooke, D. (2020). *Climate emergency Atlas: what's happening - what we can do*. DK Publishing.

- 7 Morte:** é preciso tomar consciência de que as manifestações anteriores podem conduzir, indiretamente, à morte de pessoas. Mas, igualmente, necessitamos de ponderar que alguns dos efeitos das alterações climáticas conduzem, diretamente, à morte de pessoas. Por exemplo, em 2017, um furacão nas ilhas das Caraíbas além de ter destruído muitas habitações conduziu à morte de mais de 3000 pessoas.



Fig. 48 – Consequências graves de um furacão.

As manifestações elencadas não correspondem a todos os impactos sentidos pelas pessoas, mas permitem perceber alguns dos principais desafios da contemporaneidade. Embora para retratar os problemas referidos seja necessário recorrer a números e estatísticas, tais valores afetam a vida de pessoas reais, que diariamente sentem as consequências das alterações climáticas, muitas vezes sem a capacidade de reagir perante as mesmas.

Para saber mais Geografia

O que queremos dizer com “Injustiça Climática”

As alterações climáticas globais são mais do que um desafio prático; são também uma questão de certo e errado.

Todos sabem que as alterações climáticas são más, certo? Mas o que queremos dizer quando dizemos que também é injusta?

Queremos dizer que as alterações climáticas não aconteceram apenas um dia, descendo do céu; nem é um problema neutro e universal que afeta todas as pessoas uniformemente em todo o mundo...

Pelo contrário, os diferentes países, indústrias e empresas têm diferentes níveis de responsabilidade na origem da crise climática. Assim também, nem todos têm de pagar os custos da crise climática da mesma forma.

Algumas comunidades são desproporcionadamente prejudicadas pela crise climática, mesmo quando podem ter feito o mínimo para contribuir para ela em primeiro lugar. Com demasiada frequência, as comunidades forçadas a suportar os custos mais elevados das alterações climáticas globais são também as que já foram as mais privadas de recursos, através da opressão histórica e contínua.

A contribuição dos países do Sul Global - muitos dos quais sofreram despossessão e exploração sob o colonialismo que os deixou empobrecidos e com poucos recursos - para a crise climática é mínima; no entanto, enfrentam alguns dos seus piores efeitos, incluindo a subida do nível do mar e a erosão do solo que ameaçam perturbar o seu modo de vida e tornar as suas atuais casas inabitáveis.

Isto é injusto.

Fonte: <https://www.uusc.org/what-we-mean-by-climate-injustice/> (com adaptações e supressões)
(consultado em maio de 2023)

Para continuar a aprender

- 1 Menciona duas consequências sociais associadas às alterações climáticas.
- 2 Explica, por palavras tuas, como as alterações climáticas podem originar situações de fome.
- 3 *As alterações climáticas têm consequências profundas na vida das populações, principalmente as mais vulneráveis. Comenta esta afirmação, apresentando exemplos concretos.*

3.3.4. As alterações climáticas em Cabo Verde

Qual a relação de Cabo Verde com as alterações climáticas?

Como é que Cabo Verde sente os efeitos das alterações climáticas, no seu território?

Documento 14

As mudanças [climáticas] mais recentes têm sido promovidas não só por causas naturais como os El Niño & La Niña no Oceano Pacífico, erupções vulcânicas, correntes marítimas, variações na órbita terrestre, movimentos de placas tectónicas, entre outras, como também pelo aumento da intensidade das atividades humanas após a era industrial, a partir da qual os recursos naturais têm sido consumidos de forma desproporcional, com o consequente aumento de produção de gases e partículas poluidoras e sua emissão para a atmosfera. Tais processos estão intimamente associados às alterações na composição química da atmosfera o que, por sua vez, está na origem dessas mudanças climáticas. Em Cabo Verde, é evidente alguns impactes, designadamente, as variações das temperaturas diurnas e noturnas, a elevação do nível do mar, anomalias de precipitação e impactos sobre os recursos marinhos e costeiros bem como sobre o turismo.

Fonte: Pereira, J. M., Pereira, A. C., Victória, S. M., Oliveira, V. P., & Rocha, H. S. (2018). Evidências das mudanças climáticas em Cabo Verde e seus impactos sobre alguns sectores. *REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA*, 12(3), 107-115.



Fig. 49 – Lixo no areal.

Cabo Verde é um país que, devido às suas características sociais e económicas, apresenta reduzidas emissões de gases de efeito de estufa. Apesar disso, dadas as particularidades geográficas – nomeadamente a insularidade e o posicionamento territorial – sente e continuará a sentir de forma particularmente evidente os efeitos das alterações climáticas.



Fig. 50 – Ecossistema marinho em Cabo Verde.

Documento 15

Os impactos potenciais das mudanças climáticas na região (...) são: um aumento das estiagens crônicas [secas], anomalias no regime de chuvas com eventos pontuais mais intensos denominados chuvas torrenciais e aumento do nível médio do mar, que poderão colocar em causa o crescimento socioeconómico e redução da pobreza no país. A inércia em mitigar os riscos e as vulnerabilidades dos impactos da crise climática poderão diminuir as perspetivas das populações e acarretarão fortes consequências às comunidades mais desfavorecidas.

Fonte: Assunção, K. R. (2015). Mudanças climáticas em Cabo Verde: análise da percepção dos alunos do liceu nas ilhas de Santiago e Santo Antão. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 10(2), 85-94.

À semelhança do que acontece noutras realidades geográficas, as consequências das alterações climáticas são vastas, pelo que iremos, apenas, salientar **seis efeitos** que têm particular relevância para o contexto cabo-verdiano:

- 1 Aumento do nível médio da água do mar:** a subida do nível médio do mar – que se aproxima dos 5 mm anuais, em Cabo Verde – traduz-se em vários problemas para as ilhas. Em primeiro, promove a inundação de zonas de costa e a salinização dos solos, diminuindo a fertilidade agrícola. Em segundo, esta inundação pode conduzir à mistura de água salgada com as reservas de água doce, tornando-a imprópria para consumo. Por fim, e de forma mais evidente, traduz-se numa perda de território costeiro, que poderá conduzir a perdas materiais, como edifícios costeiros e habitações;
- 2 Alterações na pluviometria cabo-verdiana:** a precipitação tem sofrido várias alterações em todo o mundo e Cabo Verde não é exceção. Sintetizando, podemos destacar que as ilhas cabo-verdianas têm, progressivamente, experienciado uma redução geral da pluviosidade na região. A par desta diminuição, destacamos, também, a maior variabilidade anual e regional da precipitação, que causa maior incerteza e pode ter consequências graves, em particular para a agricultura;
- 3 Intensificação de fenómenos extremos:** à semelhança do que acontece em outras partes do mundo, também em Cabo Verde se tem verificado um aumento de eventos extremos, nomeadamente, chuvas torrenciais, furacões, tempestades e secas. Estes eventos têm múltiplos impactos na vida em Cabo Verde. Por um lado, podem estar associados à destruição de infraestruturas, à obstrução de estradas, ao cancelamento de voos ou de transportes marítimos, devido à força dos elementos da natureza que criam muitos danos e podem até levar à perda de vidas humanas. Por outro lado, devido à sensibilidade da agricultura, esta flutuação climática pode colocar em causa muitas plantações, diminuindo a quantidade de alimentos disponíveis para consumo;
- 4 Perda da biodiversidade:** este aspeto é algo transversal a todo o planeta, mas, devido às características geográficas do arquipélago, pode ser especialmente relevante em Cabo Verde. Ainda que esta perda se faça também sentir nos ecossistemas terrestres, são as espécies marinhas que se encontram mais



Fig. 51 – Condições marítimas em Cabo Verde.



Fig. 52 – Agricultura na Ilha de Santo Antão.

ameaçadas, com a morte de diferentes peixes e mamíferos marinhos ou, então, com a alteração das suas rotas migratórias. É, ainda, importante salientar a necessidade de conservação das tartarugas *Caretta caretta*, já que Cabo Verde alberga a terceira maior população do mundo desta espécie;

5 Impactos na saúde humana: em Cabo Verde, é fundamental fazermos referência a doenças como a Dengue. Esta doença está associada à proliferação dos mosquitos, pois o aumento da temperatura é um fator que promove a reprodução destes insetos, facilitando a propagação da doença. Mas existem outras que ficam igualmente associadas às alterações climáticas. Por exemplo, em 2015, houve um surto de Zica, que antes não tinha tido relevância no país. Com as alterações dos ecossistemas cabo-verdianos, podem ressurgir doenças que, entretanto, estavam controladas ou, então, aparecer novas doenças infecciosas;

6 Condicionais económicos: a economia de Cabo Verde, entre outros setores, tem uma forte relação com o turismo e a agricultura. As alterações climáticas são potencialmente prejudiciais para estes dois setores. Em relação ao turismo, Cabo Verde beneficia de uma situação geográfica que, por causa da temperatura e das horas de luz solar, atrai diversos turistas, contudo, as alterações climáticas, como vimos já, causam várias mudanças na meteorologia cabo-verdiana, tendo igualmente afetado o setor dos transportes, o que pode diminuir o seu interesse turístico. Num outro sentido, as alterações climáticas têm impacto na agricultura com a diminuição da sua produção – motivada por vários fatores, como a variabilidade pluviométrica ou a salinização dos solos; e nas pescas, já que diferentes espécies de pescado sofrem com o aumento da temperatura da água do mar e com a sua acidificação. Estas influências podem ser, potencialmente, danosas para toda a economia cabo-verdiana.

Estas seis consequências não agregam a totalidade de desafios para Cabo Verde, mas permitem-nos compreender como o arquipélago se encontra vulnerável a diferentes efeitos ocasionados pelas alterações climáticas.



Fig. 53 – Tartaruga morta em Cabo Verde.



Fig. 54 – Pesca em Cabo Verde.



Fig. 55 – Turismo cabo-verdiano.

Para saber mais Geografia

Cabo Verde entre os países mais afetados pelas alterações climáticas

As alterações climáticas globais são mais do que um desafio prático; são também uma questão de certo e errado.

A conclusão é de um conjunto de especialistas que argumentam que os impactos incluem o aumento da aridez climática e frequência de secas, agravamento da intrusão salina e deterioração das águas subterrâneas, degradação do solo e perda de biodiversidade, aumento da frequência e intensidade de furacões e tempestades tropicais, entre outras consequências nefastas para o país.



Fig. 56 – Exemplo de água poluída em Cabo Verde.

O presidente da associação ambientalista Biosfera, Tommy Melo, em declarações à televisão pública cabo-verdiana, no domingo, disse esperar que na COP-26 os países se comprometam com metas atingíveis e que Cabo Verde tem de se adaptar para aguentar os impactos das alterações climáticas.

Fonte: <https://www.rfi.fr/pt/cabo-verde/20211101-cabo-verde-entre-paises-mais-afectados-pelas-alteracoes-climaticas> (com supressões) (consultado em maio de 2023)

Para continuar a aprender

- 1 Explica, por palavras tuas, como as alterações climáticas podem originar situações de maior vulnerabilidade social em Cabo Verde.
- 2 Procura, em diferentes meios de comunicação, uma notícia sobre as alterações climáticas em Cabo Verde. Faz uma pequena síntese dessa notícia.



3.3.5. Combater as alterações climáticas

Que ações podemos, individualmente, promover para combater as alterações climáticas?

Que iniciativas comunitárias e políticas são importantes assumir no combate às alterações climáticas?

As alterações climáticas são uma realidade, sendo uma emergência atuar para mitigar as suas causas e efeitos. Internacionalmente, assinaram-se um conjunto de acordos políticos – como o protocolo de Quioto, em 1997, e o Acordo de Paris, em 2015 –, mas com um impacto ainda insuficiente. É, pois, fundamental tomar consciência da relevância das ações, individuais e coletivas, de forma a diminuir as consequências das alterações climáticas.

Algumas decisões internacionais podem dar-nos alguma esperança e servir como exemplo:

- Marrocos está a desenvolver um trabalho para diminuir as emissões de carbono, visando, em 2050, garantir que 52% da energia utilizada no país deriva de fontes renováveis;
- Na Etiópia, 75% da energia utilizada pelo país deriva de fontes renováveis;
- Na Gâmbia, houve um investimento político na reflorestação e na energia solar.

Documento 16

[Precisamos de] abraçar a necessidade de mudança de infraestruturas financiadas pela dívida, em toda a economia, para a substituição de energias fósseis por energias renováveis distribuídas através de redes inteligentes; uma reestruturação dos sistemas de transporte que utilizam veículos eléctricos ou a células de hidrogénio; um retroprojeto e redesenho do ambiente construído para eficiência energética; e uma agricultura sustentável.

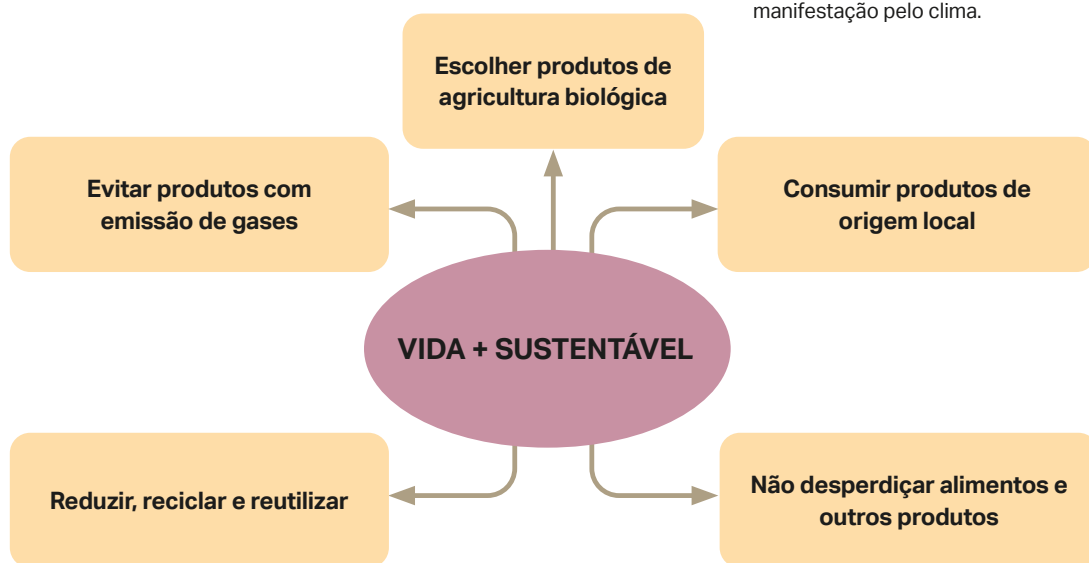
Fonte: Harvey, M. (2021). *Climate emergency: how societies create the crisis*. Emerald Publishing.

Que outras ações podem ser realizadas, individual e/ou coletivamente?

Individualmente, podemos promover campanhas de sensibilização que visam alertar os agentes políticos, as empresas e a comunidade em geral para a inevitabilidade das alterações climáticas e para o tipo de comportamentos que podemos adotar para contrariá-las. Devemos, igualmente, ser exigentes com os nossos representantes políticos, para que estes se comprometam a atingir as metas estabelecidas nos acordos políticos internacionais.



Fig. 57 – Jovens ativistas numa manifestação pelo clima.



Documento 17

A qualidade do ar urbano e regional beneficiará grandemente da substituição de veículos de passageiros a gasolina e diesel por veículos eléctricos, e veículos pesados devem utilizar a tecnologia do hidrogénio.

A redução do metano de todas as fontes será uma boa política, especialmente quando combinada com a redução da camada de ozono.

No entanto, quando tivermos um cenário de reflorestação combinado com reduções nas emissões de todos os gases com efeito de estufa é que vamos assistir a uma melhoria nas alterações climáticas que permitirá ao planeta limitar o aquecimento global a 1,9°C.

Fonte: Pearson, J.K.&Derwent, R. G. (2022). *Air pollution and climate change*. Routledge

Isoladamente não somos capazes de alterar os rumos e influenciar de forma significativa o modo como a ação humana está a prejudicar o ambiente. Precisamos, pois, de perceber que as ações também têm de ser coletivas, em cada país, e que deve haver um esforço comum da comunidade internacional. Sobre este aspeto, há quatro opções fundamentais:

- 1 propiciar a **transição energética**. Isto é, globalmente deve fazer-se a transição de estruturas económicas e sociais baseadas em energia que tem como principal fonte os combustíveis fósseis para uma realidade onde a energia é, principalmente, proveniente de fontes renováveis, como a água, o sol ou o vento. Esta transição terá um grande impacto nas alterações climáticas, porque diminuirá significativamente as emissões de gases de efeito de estufa;
- 2 criar **mecanismos de regulação** que garantam que as diferentes empresas e demais organizações estão a cumprir os vários regulamentos ambientais, de forma a diminuir a poluição proveniente da produção industrial, agrícola ou pecuária ou, pelo menos, garantir que o lixo produzido é devidamente tratado e/ou armazenado, evitando-se aterros a céu aberto ou esgotos sem o devido tratamento;
- 3 desenvolver esforços políticos que **combatam a desflorestação** e promovam projetos focados na plantação de árvores e na reflorestação. As árvores são elementos essenciais para o equilíbrio dos ecossistemas e para a captação de CO₂ da atmosfera, sendo imperativo garantir a sua adequada quantidade no planeta, como mecanismo regulador de todo o planeta;
- 4 promover uma **economia sustentável**, que garanta a renovação natural dos recursos, e não a sobre-exploração ou a extração intensiva dos recursos naturais. Uma economia que assume uma responsabilidade ética em relação a todas as comunidades do mundo e às próximas gerações. Uma das possibilidades poderá incluir a promoção da economia circular, isto é, de dinâmicas económicas que procuram reduzir a necessidade de extração de novos recursos, reutilizando ou reciclando recursos provenientes de outros produtos, que não são mais necessários.

Com o avanço científico e tecnológico, novas soluções, que nos permitam diminuir os efeitos associados às alterações climáticas, podem ser desenvolvidas. É, contudo, fundamental reconhecer que estas alterações são um problema global que requer o esforço de todos – países, organizações, empresas, e pessoas individuais.



Fig. 58 – Eólicas de Santiago.



Fig. 59 – Carro movido a energia solar.

Para saber mais Geografia

Ativista quer ver Praia uma cidade mais verde com 600 árvores frutíferas por ano

O desejo de ajudar no combate às alterações climáticas levou o ativista ambiental cabo-verdiano Emileno Ortet a criar um projeto para plantar 600 mudas frutíferas na Praia por ano, transformando a capital do país numa cidade mais verde.

“Desde pequeno que tenho contacto direto com a natureza porque vim de uma família de agricultores”, diz à Lusa Emileno Ortet, que é também agente da Polícia Nacional de Cabo Verde, para explicar as motivações para criar o projeto Praia Cidade Verde, em finais de 2018.

O objetivo é transformar a capital de Cabo Verde numa cidade mais verde, limpa e sustentável, mas também ajudar no combate às alterações climáticas, à desertificação, à fome e à pobreza.

Para isso, a meta é plantar 50 mudas frutíferas mensais, perfazendo um total de 600 num ano, em todas as zonas da cidade da Praia, mas também nas escolas, em parceria com a empresa Agrofloresta, de Rui Vaz, no concelho de São Domingos.

As plantações começaram nas ruas do bairro de Achadinha, de onde o promotor é natural, mas estendem-se às escolas, sendo a última na escola primária Capelinha, em Tira Chapéu, num dos bairros mais problemáticos a nível social da Praia, mas também com algumas crianças com necessidades especiais, em que o objetivo é arranjar-lhes uma ocupação.

“O correto é começar nas escolas, porque se queremos ter mudanças temos de ter contacto direto com as nossas crianças, jovens e adolescentes. Ao verem na prática como se cultiva, vão ganhar uma responsabilidade e um pouco de amor”, salienta Ortet, proprietário de um viveiro onde produz as mudas, mas também faz recolha de sementes junto de amigos e conhecidos.

“Porque, cada planta, ao crescer, as famílias que a tem na sua porta irão beneficiar das frutas, vai ficar como uma moeda de troca, ou então satisfazer as suas necessidades, comer”, prevê o ativista em entrevista à Lusa, indicando que entre as frutas que vão ser posteriormente recolhidas estão manga, pitanga, goiaba, pinha ou abacate.

Outro parceiro do projeto é a empresa Vista Verde Tours, que se ocupa do turismo rural e sustentável, turismo de montanha e turismo comunitário, envolvendo os turistas que visitam Cabo Verde.

“Então lancei-lhes o desafio: cada turista que vier a Cabo Verde planta uma árvore”, refere o mesmo responsável, indicando que o desejo é envolver empresas, instituições, artistas e outros ativistas sociais para apadrinhar bairros ou escolas da capital com plantas fruteiras.

Até porque outro objetivo, diz, é aumentar a capacidade de plantação, chegando a outras zonas de Santiago e, quiçá, a outras ilhas de Cabo Verde, envolvendo sobretudo os turistas que procuram o país para além do sol e praia.

Fonte: https://www.sapo.pt/noticias/atualidade/ativista-quer-ver-praia-uma-cidade-mais-verde_63fc5ca5179e3c4899f7ebf5 (com supressões)
(consultado em maio de 2023)

Para saber mais Geografia

Cabo Verde procura investimentos de 5000 M€ para desenvolvimento sustentável até 2030

Cabo Verde pretende atrair investimentos públicos e privados de 5000 milhões de euros para cumprir, até 2030, a agenda do programa de desenvolvimento sustentável e vai chamar ao país parceiros internacionais para pedir apoio.

De acordo com o apresentado pelo governo cabo-verdiano, o país pretende juntar parceiros internacionais na ilha da Boa Vista com vista a concretização de parcerias público-privadas, a mobilização de financiamento para parcerias com o setor privado nacional, bem como de investidores da diáspora cabo-verdiana, mas também garantir parceiros de desenvolvimento financeiro para “projetos públicos transformadores ou prioritários”.

Será ainda apresentado o Fundo Climático e Ambiental que Cabo Verde está a ultimar, que já tem o apoio de Portugal, prevendo a transformação da dívida pública do país em projetos ambientais e de combate às alterações climáticas.

Olavo Correia, vice-primeiro ministro cabo-verdiano, explicou que “temos vários parceiros que trabalham já com Cabo Verde nesta área e estamos a ultimar o conceito em relação ao Fundo, para poder mobilizar mais parceiros. Eu estou em crer que é um tema que mobiliza muita gente e muitos parceiros. Transição energética e transição climática é um tema que não é apenas importante para Cabo Verde, é importante para todo o mundo e, portanto, há aqui uma abertura enorme de todos parceiros multilaterais e bilaterais para ajudar Cabo Verde a financiar a sua agenda em matéria de transição climática, mas também de promoção de uma economia verdadeiramente circular”.

Fonte: https://www.rtp.pt/noticias/economia/cabo-verde-procura-investimentos-de-5000-me-para-desenvolvimento-sustentavel-ate-2030_n1469385 (com adaptações e supressões)
(consultado em maio de 2023)

Para continuar a aprender

- 1 Procura saber se, no teu município, existe algum projeto político que vise diminuir as causas associadas ao aquecimento global. Apresenta-o brevemente.
- 2 Explica como, no teu quotidiano, podes desenvolver ações que diminuam os problemas associados às alterações climáticas.
- 3 Descreve duas opções políticas que consideres importantes para combater as alterações climáticas. Justifica as tuas escolhas.

Para recordar saberes

1 Descreve, por palavras tuas, o que entendes por *alterações climáticas*.

2 Preenche corretamente.

O _____ é a zona da Terra que está a aquecer de forma mais rápida.

A _____ dos oceanos deriva da absorção de dióxido de _____ pela água.

Anualmente, o nível médio da água do _____ está a aumentar aproximadamente _____ mm.

As _____ do ano estão a sofrer mudanças devido às _____ climáticas.

3 Assinala como verdadeiras ou falsas as frases. Corrige as falsas.

A. Cabo Verde é um dos países mais poluidores do mundo, mas quase não sente os efeitos das alterações climáticas.

B. Cabo Verde não apresentou nenhuma medida de combate às alterações climáticas.

C. A agricultura é um setor que, em Cabo Verde, pode ser muito afetado pelas alterações climáticas.

D. As alterações climáticas terão um impacto insignificante na economia cabo-verdiana.

E. Com as alterações climáticas, há um perigo de salinização da água potável, em Cabo Verde.

4 No teu quotidiano, que ações tomas (ou podes tomar) para combater as alterações climáticas?

5 Identifica medidas políticas importantes para combater as alterações climáticas.

6 *A emergência climática é um termo sem sentido. Concordas com esta afirmação? Explica porquê.*

Geografia 9.º ano

Criação Intelectual

Ana Isabel Moreira
Pedro Duarte

Revisão científica

Universidade
de Cabo Verde

Design

Porto Editora

Créditos fotográficos

Shutterstock.com
Porto Editora

Edição

2023

Cabo Verde



Brasão



Bandeira



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
Perseverantes
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!