

Terra CN – 7.º ANO

Ciências Naturais

CADERNO DE APOIO AO PROFESSOR

CARLOS CAMPOS • MAGDA DIAS

- ✓ Atividades complementares de laboratório
- ✓ Documentos de ampliação
- ✓ Sugestões de saídas de campo
- ✓ Fichas: diagnóstica, formativas e de avaliação

NOVA EDIÇÃO:
De acordo com as Metas Curriculares.

ÍNDICE

1. Apresentação do projeto	2
2. Atividades complementares de laboratório	5
N.º 1 Identificação de minerais através de uma chave dicotómica	5
N.º 2 Identificação de rochas através de uma chave dicotómica	6
N.º 3 Identificação de tipos de fósseis (processos de fossilização) através de uma chave dicotómica	7
3. Documentos de ampliação	8
N.º 1 Consequências da atividade vulcânica	8
N.º 2 Como os animais detetam os sismos?	9
N.º 3 Construção de um mapa de isossistas	10
N.º 4 Os mais antigos embriões de dinossauros conhecidos	11
N.º 5 Os dinossauros eram rápidos ou lentos?	12
N.º 6 Calendário do tempo geológico	13
4. Saída de campo	15
4.1 Preparação de saídas de campo	15
4.2 Sugestão de saída de campo / visita de estudo	15
4.2.1 Pontos de paragem com interesse	16
4.2.2 Caderno de campo para os alunos	18
Ficha de avaliação diagnóstica	20
Fichas formativas	23
Ficha formativa n.º 1	23
Ficha formativa n.º 2	25
Ficha formativa n.º 3	27
Ficha formativa n.º 4	29
Ficha formativa n.º 5	31
Ficha de avaliação global	33
Propostas de solução	37

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O projeto *Terra CN* constitui uma ferramenta de trabalho para alunos e professores. Neste sentido, foram elaborados materiais especificamente centrados nos alunos e materiais exclusivos para apoiar o trabalho dos professores.

Por um lado, o projeto *Terra CN* apela ao desenvolvimento da literacia científica dos alunos, através do incremento de competências nos domínios do conhecimento, do raciocínio, da comunicação e das atitudes e, por outro, permite aos professores criar ambientes de ensino-aprendizagem diversificados, respeitando, contudo, os diferentes ritmos de aprendizagem de cada aluno.

Além do rigoroso cumprimento das *Metas Curriculares*, procurou elaborar-se um projeto onde o equilíbrio entre a teoria e a prática fosse a nota dominante.

Componentes do projeto

O projeto *Terra CN* compreende os seguintes elementos:

Componentes para o aluno	Componentes para o professor
- Manual do Aluno - Caderno de Atividades - 20 Aula Digital (aluno)	- Manual do Professor - Caderno de Apoio ao Professor - Planos de Aula - 20 Aula Digital (Professor)

Componentes para o aluno

Foram elaborados para o aluno o **Manual do Aluno**, o **Caderno de Atividades** e **20 Aula Digital (aluno)**.

O **Manual do Aluno**, com um total de 224 páginas, incide sobre o tema *Terra em Transformação*, identificado por uma dupla página de abertura, e está organizado em cinco capítulos.

Cada capítulo inicia-se com uma **dupla página de abertura**, onde se encontra a identificação dos subcapítulos que o compõem e os objetivos de aprendizagem.

Após a dupla página de abertura de cada capítulo, segue-se a exploração de uma *questão-problema*, na rubrica *Analisa e relaciona*. A realização desta atividade permite, através da análise de documentos (imagens, esquemas, textos, notícias, gráficos, tabelas, etc.) e de um conjunto de questões orientadoras, fomentar a discussão, despertar a curiosidade científica e motivar o aluno para a aprendizagem dos conteúdos a abordar em cada capítulo.

Ao longo do manual, o texto informativo é utilizado em estreito equilíbrio com a **iconografia**, que aparece sob a forma de fotografia, ilustração, esquema ou infografia. A **linguagem** utilizada é clara, acessível e adequada ao público-alvo a que se destina, não descurando, porém, o rigor científico, constituindo uma mais-valia para a compreensão dos conteúdos.

Os conteúdos são, muitas vezes, introduzidos através de subtítulos sob a forma interrogativa, o que facilita a aquisição e a organização do conhecimento por parte dos alunos.

Ao longo do texto informativo são propostas diversas **atividades** nas rubricas *Resolve* (de carácter teórico e teórico-prático, com questões simples e de rápida resolução e correção) e *Realiza* (de carácter prático-laboratorial ou experimental), que permitem uma exploração diversificada dos conteúdos, bem como a sua aplicação.

No final de cada subcapítulo encontra-se o *Organiza*, mapa de conceitos ilustrado para completar, uma *Síntese* dos conteúdos abordados e uma *Avaliação formativa*, que ajudarão os alunos a organizar e a consolidar os conhecimentos adquiridos.

No final de cada capítulo surgem ainda as rubricas:

- *CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente)*, onde os alunos são convidados a analisar documentos que abordam questões de debate e de discussão relacionadas com a influência da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente, contribuindo para o desenvolvimento do aluno enquanto cidadão.
- *Investiga*, onde são propostos trabalhos de pesquisa/investigação, individuais ou em grupo, sobre temas relacionados com os conteúdos abordados ao longo do capítulo; é ainda proposta a sua apresentação pública à turma e/ou à comunidade escolar.

O **Caderno de Atividades** está organizado num conjunto de fichas formativas, com as respetivas propostas de solução. Estas fichas são um reforço à aplicação dos conteúdos ministrados durante as aulas e abrangem todos os assuntos explorados ao longo do manual. No final, apresenta-se uma ficha de avaliação global.

Prevê-se a utilização deste caderno por parte do aluno de forma autónoma, em período não letivo, embora também possa ser explorado pelo professor, em aulas de carácter teórico-prático.

Este caderno inclui ainda guiões (de elaboração de relatórios científicos, de elaboração de trabalhos de pesquisa e de interpretação de gráficos) que poderão revelar-se úteis aos alunos na realização das suas tarefas escolares.

20 Aula Digital (aluno) é uma ferramenta de suporte à aprendizagem, podendo ser utilizada autonomamente pelo aluno, ou em situação de sala de aula com a supervisão do professor. Possui um amplo e variado conjunto de recursos – vídeos, animações, atividades interativas, banco de questões, banco de imagens... – e constituirá, decerto, uma mais-valia para o processo de ensino-aprendizagem.

Componentes para o professor

Para uso exclusivo do professor o projeto inclui o **Manual do Professor**, o **Caderno de Apoio ao Professor**, os **Planos de Aula** e a plataforma **20 Aula Digital (professor)**.

O **Manual do Professor** é idêntico ao Manual do Aluno, acrescido de notas exclusivas para o professor que se encontram ao longo da barra lateral. Nestas notas estão incluídas transcrições das *Metas Curriculares*, sugestões metodológicas, aprofundamento de conteúdos, sugestões de resposta aos exercícios propostos e remissões para os diferentes recursos que constituem este projeto.

Tendo em conta a grande diversidade de escolas e de alunos, que refletem diferentes contextos sociais e culturais, considerámos pertinente facultar ao professor um **Caderno de Apoio ao Professor** que contém um conjunto de outros materiais complementares que, de alguma forma, poderão auxiliar na preparação e na organização das práticas letivas, bem como proporcionar a diversificação e o enriquecimento das mesmas.

Assim, este *Caderno* contém:

- ~~atividades complementares de laboratório~~, que permitirão ampliar as propostas de trabalho prático (laboratorial e experimental), despertando nos alunos a curiosidade científica e o interesse pela ciência e pela investigação;
- ~~documentos de ampliação~~, que têm por base a análise de dados em múltiplas fontes (textos, tabelas, imagens, etc.), e que permitem desenvolver o pensamento crítico, a capacidade de interpretação, a expressão escrita e oral e a literacia científica dos alunos;
- uma ~~proposta de saída de campo~~, que auxiliará o professor na organização e realização de uma saída de campo, fornecendo-lhe informações importantes sobre alguns locais de interesse biológico e geológico do país;
- uma ~~ficha de avaliação diagnóstica~~, que pode ser utilizada pelo professor no início do ano letivo, ou trabalhada com os alunos durante as aulas, e que tem como objetivo o diagnóstico de competências ao nível do conhecimento e da compreensão de conteúdos, da expressão escrita e da interpretação de dados;
- fichas de avaliação formativa, que podem ser utilizadas pelo professor durante ou no final da lecionação dos diferentes conteúdos;
- uma ficha de avaliação global, constituída por um conjunto de exercícios que abrangem todos os conteúdos lecionados ao longo do ano letivo e que poderá servir como barómetro de aprendizagem.

No caderno de **Planos de aula** são disponibilizados ao professor propostas de planificações e um conjunto de planos de aula que abrangem todos os conteúdos da disciplina, e que poderão constituir um auxiliar na preparação e organização das práticas letivas, bom como facilitar a gestão e a articulação dos diferentes recursos que fazem parte deste projeto.

A plataforma **20 Aula Digital** possibilita a fácil exploração deste projeto, através da utilização das novas tecnologias em sala de aula, permitindo tirar o melhor partido do mesmo e simplificando o trabalho do professor. Inclui: animações, algumas com recurso ao 3D, vídeos, apresentações em *PowerPoint*, imagens, jogos, testes interativos, *links* e planificações de aulas. A plataforma 20 Aula Digital permite ainda preparar as aulas em pouco tempo e avaliar os alunos de uma forma mais fácil, dando acesso a funcionalidades de comunicação que promovem a troca de mensagens e a partilha de recursos com os alunos.

O presente Manual foi delineado para alunos de nível sociocultural e cognitivo médio, grupo no qual julgamos poder incluir grande parte dos alunos que frequentam as escolas portuguesas. Todavia, entendemos ser oportuna a inserção de outros materiais no projeto, destinados a alunos com maior interesse e curiosidade sobre os conteúdos das *Metas Curriculares*. Estes materiais estão incluídos no Caderno de Atividades, no Caderno de Apoio ao Professor e em 20 Aula Digital, podendo o professor explorá-los sempre que tal lhe parecer conveniente.

É nosso desejo que os recursos/materiais que constituem este projeto possam ajudar os professores a cumprir os seus objetivos e que vão ao encontro das suas expectativas.

Os Autores

ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE LABORATÓRIO N.º 1

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Identificação de minerais através de uma chave dicotômica

Objetivos

- Identificar minerais através da observação das suas propriedades macroscópicas.
- Utilizar corretamente uma chave dicotômica.

Material

Amostras de minerais
Chave dicotômica para identificação de minerais
Conta-gotas
Lupa de mão
Placa de porcelana (ou um azulejo)
Lâmina de vidro
Ácido clorídrico

Procedimento

Observa as características dos minerais que te foram fornecidos e, utilizando a chave dicotômica que se segue, procede à sua identificação.

CHAVE DICOTÔMICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE MINERAIS		
1	O mineral apresenta brilho metálico.	2
	O mineral apresenta brilho não metálico.	3
2	O mineral possui cor amarelo-pálido. O traço tem cor negra.	Pirite
	O mineral possui cor cinzenta. O traço tem cor vermelho vivo.	Hematite
3	O mineral apresenta fratura.	Quartzo
	O mineral apresenta clivagem.	4
4	O mineral reage com o ácido (efervescência).	Calcite
	O mineral não reage com o ácido.	5
5	O mineral sabe a sal.	Halite
	O mineral não sabe a sal.	6
6	O mineral risca o vidro.	Piroxena
	O mineral não risca o vidro.	7
7	O mineral apresenta cor negra.	Biotite
	O mineral apresenta cor branco-prateado.	Moscovite

ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE LABORATÓRIO N.º 2

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Identificação de rochas através de uma chave dicotômica

Objetivos

- Identificar rochas através da observação das suas características macroscópicas.
- Utilizar corretamente uma chave dicotômica.

Material

Amostras de mão de várias rochas
Chave dicotômica para identificação de rochas
Ácido clorídrico
Lupa de mão

Metodologia:

Observa as características das rochas que te foram fornecidas e, utilizando a chave dicotômica que se segue, procede à identificação de cada amostra.

CHAVE DICOTÔMICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ALGUMAS ROCHAS		
1	Constituída por grãos soltos.	2
	Constituída por grãos agregados.	3
2	Constituída por grãos < 2 mm (em média).	Areia
	Constituída por grãos > 2 mm (em média).	Cascalho
3	Fortemente laminada.	Xisto
	Maciça ou pouco laminada.	4
4	Quando bafejada cheira a barro.	5
	Quando bafejada não cheira a barro.	6
5	Faz efervescência com os ácidos.	Marga
	Não faz efervescência com os ácidos.	Argila
6	Faz efervescência com os ácidos.	7
	Não faz efervescência com os ácidos.	8
7	Aspeto compacto, sem cristais visíveis.	Calcário
	Cristais visíveis.	Mármore
8	Geralmente de cor clara, textura fanerítica.	Granito
	De cor escura, textura afanítica.	Basalto

ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE LABORATÓRIO N.º 3

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Identificação de tipos de fósseis (processos de fossilização) através de uma chave dicotômica

Objetivos

- Identificar tipos de fósseis e/ou processos de fossilização através da observação das suas características.
- Utilizar corretamente uma chave dicotômica.

Material

Amostras de fósseis

Chave dicotômica para identificação de tipos de fósseis

Lupa de mão

Procedimento

Observa as características dos fósseis que te foram fornecidos e, utilizando a chave dicotômica que se segue, procede à identificação do tipo de fóssil ou do processo de fossilização.

CHAVE DICOTÓMICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE FÓSSEIS/ PROCESSOS DE FOSSILIZAÇÃO		
1	O fóssil consiste num resto do corpo de um ser vivo (concha, osso, dente...).	2
	Trata-se de um vestígio fossilizado de um organismo (pegadas, rastos, ovos, fezes...).	Ichnofóssil
2	Existem partes do organismo conservadas.	3
	Não existem partes do organismo conservadas.	5
3	As partes do corpo do organismo estão petrificadas.	Mineralização
	As partes do corpo do organismo não estão petrificadas.	4
4	As partes do organismo estão total ou parcialmente conservadas numa substância natural (âmbar, asfalto, gelo...).	Mumificação
	As partes moles do corpo do organismo desapareceram totalmente, ficando preservado no sedimento um molde ou impressão.	5
5	O fóssil constitui o enchimento de uma cavidade interna do organismo ou uma marca da sua superfície interior.	Molde interno
	O fóssil é uma marca da superfície exterior do corpo do organismo.	Molde externo

DOCUMENTO DE AMPLIAÇÃO N.º 1

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Consequências da atividade vulcânica

Lê atentamente a seguinte notícia.

ISLÂNDIA: ERUPÇÃO DE VULCÃO PODERÁ TER EFEITOS GLOBAIS

Aviso feito por um especialista, depois de terem sido registados mais de 500 sismos no local no último mês.

A erupção do vulcão islandês Katla poderá estar «imminente». Quem o diz é o especialista Ford Cochran, baseando-se nos mais de 500 sismos registados no local no último mês: «Houve mais de 500 tremores à volta do Katla só no último mês, o que sugere movimento de magma. E isso indica, certamente, que uma erupção pode estar iminente», disse Cochran, especialista da *National Geographic* na Islândia.

Com uma cratera de 10 quilómetros, este vulcão poderá provocar o derretimento do glaciário sob o qual se encontra, com efeitos catastróficos, enviando milhões de litros de água para o oceano Atlântico.

O Katla entrou em erupção em 1783, durante oito meses e, segundo os registos, a quantidade de cinzas e gases emitidos matou um quinto dos islandeses e metade do gado do país. Ford Cochran disse que este incidente «alterou efetivamente o clima da Terra». «As pessoas falam do inverno nuclear – esta erupção gerou gotas de ácido sulfúrico suficientes para tornar a atmosfera refletora, arrefecendo o planeta durante um ano inteiro ou mais e causando fome generalizada em muitos pontos do planeta», avisou.

Contudo, os efeitos de uma erupção são difíceis de prever. «Vamos esperar que a erupção do Katla não seja nada parecida com isto», indicou Cochran, salientando, porém, que a recente erupção do Eyjafjallajökull (outro vulcão islandês) – que afetou o tráfego aéreo na Europa foi uma «erupção relativamente pequena» comparativamente ao que poderá acontecer com o Katla.



Adaptado de TVI24, 02.12.2011

Discussão

1. Refere os sinais que levaram Ford Cochran a alertar para o perigo de uma erupção iminente do Katla.
2. Explica por que motivo uma eventual erupção do Katla provocaria o envio de milhões de litros de água doce para o oceano Atlântico.
3. Refere os efeitos da erupção do Katla em 1783.
4. Indica a preocupação de Cochran quando pensa nos possíveis efeitos de uma nova erupção deste vulcão.

DOCUMENTO DE AMPLIAÇÃO N.º 2

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Como os animais detetam os sismos?

Lê atentamente o texto que se segue.

Após a observação de uma colónia de sapos a abandonar a sua lagoa em L'Aquila, em Itália, dias antes do grande sismo de 2009, os cientistas começaram a investigar possíveis alterações químicas que possam ocorrer na água antes de um sismo. Esta poderá ser a causa dos comportamentos bizarros dos animais associados a estes eventos naturais.

Em 2009, Rachel Grant, da Open University, estava a monitorizar uma colónia de sapos numa lagoa em L'Aquila, em Itália, quando verificou que em poucos dias a colónia quase desapareceu. «Foi bastante dramático», relembra. «Passámos de 96 sapos a praticamente zero, em três dias.» Cinco dias após o êxodo dos sapos, a região foi abalada por um grande sismo.



Após ter publicado estas observações no *Journal of Zoology*, Grant foi contactada pela NASA. Os cientistas da agência espacial norte-americana estavam a estudar alterações químicas que ocorriam nas rochas quando estas estavam sobre grande pressão. A equipa queria saber se as alterações estariam relacionadas com o desaparecimento temporário dos sapos.

Os testes de laboratório realizados revelam que estas alterações podem afetar diretamente a química da água dos lagos, onde os sapos estavam a viver e a reproduzir-se.

Friedemann Freund, geofísico da NASA, demonstrou que quando as rochas estão sob grandes níveis de pressão mesmo antes de um sismo, libertam partículas para as rochas adjacentes, o que pode afetar o material orgânico dissolvido na água da lagoa, transformando material orgânico inofensivo em substâncias tóxicas para os animais aquáticos. Para Grant, este é o primeiro possível mecanismo convincente para uma «sinalização pré-terramoto», embora admita a existência de outros.

Os sapos de L'Aquila não são o único exemplo de comportamentos animais estranhos antes de um grande sismo. Em 1975, em Haicheng, na China, muitas pessoas observaram cobras a saírem das suas tocas um mês antes de a cidade ser atingida por um grande terramoto. Este caso foi particularmente estranho, porque ocorreu durante o inverno. As cobras estariam no meio da sua hibernação anual e, com temperaturas bastante baixas no exterior, sair das tocas foi fatal.

Os cientistas esperam que a sua hipótese inspire os biólogos e geólogos a trabalharem em conjunto para descobrir exatamente como estes animais nos podem ajudar a reconhecer os sinais de um sismo iminente.

Adaptado de <http://naturlink.sapo.pt/05.12.2011>

Discussão

1. Refere os comportamentos estranhos revelados pelos animais antes de ocorrer um sismo, relatados no texto.
2. Indica uma possível explicação para o comportamento dos sapos da lagoa de L'Aquila.
3. Explica a importância para a humanidade de, um dia, conseguirmos compreender o que leva alguns animais a agirem de modo estranho antes da ocorrência de um sismo

DOCUMENTO DE AMPLIAÇÃO N.º 3

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Construção de um mapa de isossistas

Introdução

A intensidade de um sismo é avaliada segundo a escala de Mercalli modificada, com base nos estragos observáveis e na percepção que dele tiveram os habitantes.

Após a avaliação da intensidade de um sismo sentido em vários locais, podemos construir uma carta ou mapa de isossistas, se num mapa traçarmos linhas curvas que separam os pontos do terreno onde a intensidade sísmica foi diferente, ou seja, se traçarmos linhas isossistas (Fig. 1).

Objetivos

- Construir uma carta de isossistas.
- Interpretar uma carta de isossistas.

Material

Papel e lápis.

Procedimento

No mapa ao lado estão indicados os valores de intensidade do sismo de 11 de novembro de 1858, sentido em vários locais de Portugal, avaliados através da escala de Mercalli modificada.

1. Traça no mapa as isossistas, ou seja, une os pontos de igual intensidade sísmica.
2. Após teres construído a carta de isossistas do referido sismo, tenta responder às questões que se seguem.

Discussão

1. Refere a intensidade máxima do sismo.
2. Indica a intensidade verificada em:
 - a. Tomar;
 - b. Viseu;
 - c. Évora.
3. Relaciona a intensidade sísmica com a distância ao epicentro.
4. Explica a razão de as isossistas não serem círculos perfeitos.

Fig. 1 Carta de isossistas referente a um sismo ocorrido em 2011.



▲ Epicentro



DOCUMENTO DE AMPLIAÇÃO N.º 4

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Os mais antigos embriões de dinossauros conhecidos

Lê atentamente a seguinte notícia.

Uma equipa de paleontólogos descobriu embriões de dinossauros fossilizados, os mais antigos até agora conhecidos, pertencentes à família dos *Massospondylus*, uma espécie antepassada dos gigantes herbívoros, que existiram há cerca de 190 Ma.

Descobertos dentro do ovo, os embriões estavam muito bem conservados, segundo o estudo dos investigadores da Universidade de Toronto (Canadá), publicado no «Journal of Vertebrate Paleontology».

Robert Reisz e os seus colegas analisaram os ovos dos dinossauros, provenientes do sul de África. Os cientistas afirmam que os embriões estavam prontos a eclodir, tendo em conta o estado da ossificação dos esqueletos. O aspeto das crias é muito diferente do dos adultos da mesma espécie: a cabeça é de maiores dimensões e apresentam quatro patas. Os adultos dispunham de cabeças pequenas e caminhavam sobre duas patas.

Por verificarem a fragilidade dos embriões e por estes ainda não terem dentes, sugerem que estas crias também precisavam de cuidados parentais durante algum tempo e este é um novo avanço no conhecimento sobre a espécie.

Adaptado de <http://www.cienciahoje.pt/>



Fig.1 Esqueleto fossilizado de um embrião de dinossauro.

Discussão

1. Denomina os cientistas que se dedicam ao estudo dos fósseis.
2. Refere onde e que descoberta foi feita pelos cientistas referidos no texto.
3. Indica que idade é atribuída aos achados fósseis descritos no texto.
4. Refere que dado permitiu aos cientistas fazer a seguinte afirmação: «Os embriões estavam prontos a eclodir.»
5. Indica que conclusões puderam os cientistas tirar a partir da análise dos achados fósseis.
6. Refere que evidências levam os cientistas a concluir que as crias desta família de dinossauros necessitavam de cuidados parentais durante algum tempo.
7. Identifica o tipo de fossilização dos achados fósseis mencionados no texto.

DOCUMENTO DE AMPLIAÇÃO N.º 5

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Os dinossauros eram rápidos ou lentos?

Objetivos

- Interpretar dados relacionados com os conteúdos programáticos.
- Construir gráficos de barras.

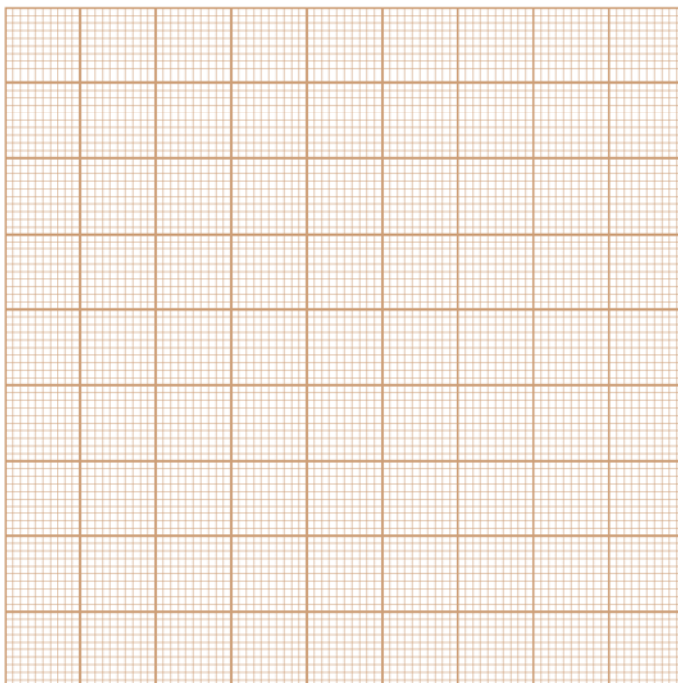
Procedimento

Observa a Tabela 1, que fornece informações sobre as dimensões de alguns grupos de dinossauros, e responde às questões que se lhe seguem.

Tabela 1 Dados relacionados com a locomoção de alguns grupos de dinossauros.

Grupos de dinossauros	Comprimento da pata (m)	Comprimento da passada (m)	Altura da anca (m)	Velocidade estimada (m/s)
«Corredores»				
Terópode	0.29	5.66	1.16	11.9
Ornitópode	0.86	9.25	3.44	7.6
«Marchadores»				
Saurópode	0.76	2.5	3.04	1.0
Terópode	0.53	3	2.12	2.0
Ornitópode	0.3	1.6	1.20	1.9

1. Identifica o grupo de dinossauros que:
a) possui a pata mais comprida;
b) tem a passada mais curta;
c) possui os membros posteriores mais curtos;
d) é mais lento.
2. Tendo em conta os dados da tabela, justifica a designação de «corredores» e «marchadores».
3. Constrói um gráfico de barras que te permita comparar as velocidades máximas dos três dinossauros do grupo dos «marchadores» (saurópode, terópode e ornitópode).



DOCUMENTO DE AMPLIAÇÃO N.º 6

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Calendário do tempo geológico

Introdução

Imagina que o tempo decorrido desde a formação da Terra até ao dia de hoje, ou seja, 4550 Ma, era comprimido num ano de 365 dias. Num calendário que representasse esse ano poderíamos acompanhar o registo de alguns eventos biológicos importantes que aconteceram na história da Terra.

Objetivos

- Compreender a escala do tempo geológico.
- Simular a datação de alguns acontecimentos ocorridos ao longo da História da Terra, situando-os num calendário anual.

Material

Máquina de calcular
Calendário anual

Procedimento

Utilizando a fórmula a seguir indicada, determina a localização no ano dos eventos da história da Terra abaixo mencionados.

$$\frac{\text{Evento da História da Terra (Ma)}}{4550 \text{ Ma (idade da Terra)}} = \frac{X}{365 \text{ (n.º de dias do ano)}}$$

Nota: O cálculo de X dá-nos o tempo, em dias, em que ocorreu cada evento da história da Terra. Para saberes o dia do ano em que cada evento ocorreu, usa a tabela anexa que apresenta os 365 dias do ano, distribuídos pelos respetivos meses. Entre parênteses encontra-se o número de dias que faltam para o ano terminar e que corresponde ao valor X.

Eventos da história da Terra:

4550 Ma – Formação do planeta Terra
3800 Ma – Evidências das mais antigas formas de vida.
2000 Ma – Aparecimento do oxigénio na atmosfera.
900 Ma – Evidências dos mais antigos seres pluricelulares.
375 Ma – Aparecimento dos primeiros anfíbios.
285 Ma – Aparecimento dos primeiros répteis.
245 Ma – Maior extinção em massa.
130 Ma – Aparecimento das primeiras plantas com flor.
65 Ma – Extinção dos dinossauros.
0,2 Ma – Primeiros *Homo sapiens*.

Discussão

Após a realização desta atividade, tira uma conclusão sobre a distribuição dos eventos da história da Terra.

4. SAÍDA DE CAMPO

4.1 Preparação de saídas de campo

Para um maior sucesso de uma saída de campo, esta deverá ser preparada atempada e pormenorizadamente com os alunos. Assim, deverão ser abordados previamente com os alunos:

- O tema e os objetivos da saída de campo.
- O enquadramento geológico e geomorfológico da região a visitar através da análise da(s) respetiva(s) carta(s) geológica(s).
- O percurso, com indicação das paragens a realizar.
- O trabalho a realizar em cada uma das paragens. Eventualmente, poderão ser distribuídas tarefas por elementos do grupo/turma a realizar em cada paragem.
- O material a transportar para a visita. Sugere-se levar para uma saída de campo:
 - vestuário e calçado adequado ao tipo de terreno a visitar e tendo em conta as condições climáticas espectáveis na altura da realização da saída;
 - carta(s) geológica(s) e topográfica(s) da região a visitar (ou cópias destas);
 - martelo(s) geológico(s);
 - caderno de campo;
 - máquina fotográfica;
 - material de escrita;
 - sacos plásticos para recolha de amostras e etiquetas;
 - mochila para transporte do material e das amostras;
 - água.
- As normas de conduta a cumprir, em geral, durante a saída de campo e, com particular ênfase:
 - as normas relativas à segurança pessoal e coletiva dos participantes;
 - os cuidados a observar no respeito pelo património privado e os cuidados a ter na recolha de amostras, numa perspetiva de salvaguarda do património natural.
- O trabalho a realizar na escola após a realização da saída de campo.

4.2 Sugestão de saída de campo / visita de estudo

Destino: Parque Natural das serras de Aire e dos Candeeiros/ Maciço calcário estremenho.

Objetivos: Observar e identificar vestígios fósseis; compreender o processo de fossilização; observar as características de uma paisagem sedimentar e conhecer os processos de formação de grutas.

Descrição da zona: O Parque Natural das serras de Aire e Candeeiros insere-se na região do maciço calcário estremenho e apresenta, a nível geomorfológico, alguns dos melhores exemplos de relevo cárstico existentes em Portugal. Ao longo da área do parque, podem observar-se dolinas, uvalas, algares, campos de lapiás, *poljes* (à superfície), para além de grutas e galerias com estalactites e estalagmites.



A carsificação dos calcários contribui para uma infiltração muito rápida das águas pluviais, o que provoca um fraco desenvolvimento da cobertura vegetal, dando assim origem ao aspeto extremamente árido que se verifica à superfície, onde as rochas são facilmente visíveis.

No entanto, em profundidade, nas fendas, grutas e outras cavidades originadas pela carsificação, encontram-se abundantes recursos hídricos, que fazem deste maciço um dos maiores aquíferos do país. Parte substancial desta água regressa à superfície através de exurgências e ressurgências, dando origem a cursos de água como os rios Almonda (Fig. 1) e Alviela (Fig. 2).



Fig. 1 Rio Almonda.



Fig. 2 Rio Alviela.

Nas formações existentes, pertencentes à Era Mesozoica, são abundantes os vestígios fossilíferos, destacando-se os trilhos de dinossauros da pedra do Galinha.

Esta região é habitada desde tempos imemoráveis e apresenta marcas na sua paisagem da atividade humana (agropecuária e a exploração de pedreiras). A biodiversidade é abundante e diversificada, destacando-se, diversas espécies de morcegos e a gralha de bico vermelho, entre outras.

4.2.1 Pontos de paragem com interesse

A ordem e o número de paragens que se sugerem são meramente exemplificativos, devendo cada professor(a)/ escola definir o trajeto e o número de paragens, em função da sua localização, dos conteúdos que pretende explorar, da distância a percorrer, dos horários disponíveis e da própria disponibilidade das entidades a visitar.



1. Salinas de Fonte da Bica (Rio Maior)

Situadas a 3 km de Rio Maior, as salinas de Fonte da Bica são as únicas do género em Portugal e constituem um ponto de interesse cultural. Nesta região existe uma massa de salgema (formação das margas de Dagorda), atravessada por uma linha de água subterrânea que fica, assim, enriquecida em sal. A água salgada (7 vezes mais salgada do que a água do mar) é extraída através de um poço e conduzida para diversos talhos, onde se procede à sua evaporação. A exploração é sazonal (entre maio e setembro) e artesanal (à exceção da bomba para retirar água), por opção dos proprietários que desejam manter viva a tradição. As típicas casas de apoio, em madeira, estão a ser recuperadas como polo turístico e existem algumas estruturas relacionadas com a restauração, a comercialização de sal e o artesanato da região.



2. Centro Ciência Viva do Alviela / Carsoscópio

O Centro Ciência Viva do Alviela / Carsoscópio é um espaço integrativo de divulgação científica e tecnológica, integrado na Rede de Centros Ciência Viva. Localizado na nascente do rio Alviela, este centro de interpretação proporciona aos seus visitantes, através da alta tecnologia, uma aventura virtual que desce às profundezas da Terra em busca das origens da nascente do Alviela, percorre as estações do ano, revelando a sua influência na constituição de uma das maiores reservas de água doce do país e explora os refúgios ocultos dos morcegos cavernícolas, que têm nesta zona um dos seus habitats de eleição.



3. Centro de interpretação subterrânea da gruta do Algar do Pena

A gruta do Algar do Pena é constituída por um poço vertical de 35 metros (algar) que conduz a uma sala gigantesca de 105 mil metros cúbicos (a maior do país). No local está instalado o centro de interpretação subterrânea, um dos melhores locais para compreender os processos de formação de grutas cársicas, os mecanismos de circulação subterrânea das águas e os perigos a que este tipo de ambiente está sujeito. A visita a este centro inclui um percurso pedestre ao longo da gruta, podendo ser observada uma enorme variedade de estalactites e estalagmites.



4. Grutas de Miradaira / Alvados / Santo António

Em alternativa à gruta do Algar do Pena, poderá ser visitada uma das grutas da região abertas ao público. Nestas grutas são abundantes os aspetos da morfologia cársica subterrânea, designadamente estalactites e estalagmites.

5. Polje de Minde / Miradouro da serra de Santo António

No miradouro da serra de Santo António tem-se uma boa panorâmica do *polje* de Minde, o maior exemplo existente em Portugal deste tipo de depressões cársicas fechadas.

Em épocas de grande pluviosidade, é frequente esta depressão encontrar-se inundada, formando um grande lago, devido à saturação do aquífero subjacente.



6. Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurios

Este monumento, localizado no extremo oriental da Serra de Aire, onde funcionava uma pedreira, designada por «Pedreira do Galinha», contém um importante registo fóssil do Período Jurássico. Nas bancadas calcárias, postas a descoberto pela atividade extrativa de pedra, podem ser observados cerca de 20 trilhos ou pisadas de dinossauros saurópodes, com cerca de 175 milhões de anos.

O monumento é também constituído pelo «Jardim Jurássico», um centro de animação ambiental, um auditório e um parque de merendas. Ao longo de cerca de 1000 m do percurso existem diversos painéis informativos.



4.2.2 Caderno de campo para os alunos

Os cadernos de campo são blocos de notas onde o investigador regista, sob a forma de breves notas ou desenhos, o que observa durante as suas viagens. Eventualmente, poderão ser anexadas fotografias tiradas durante a saída de campo, devidamente localizadas. Também é útil a introdução nos desenhos ou fotografias de um elemento (objeto, pessoa, etc.) que sirva de escala.

Os cadernos de campo são, assim, os resultados mais imediatos do trabalho dito «de campo» e a descrição dos conteúdos essenciais para o posterior desenvolvimento de trabalhos científicos.

Informações que deverão constar no caderno de campo

1. Informações cedidas pelo(a) professor(a) e/ou pesquisadas pelo grupo/turma:

- Objetivos da saída de campo.
- Enquadramento da zona a visitar (tópicos a pesquisar antes da visita):
 - localização do Parque Natural das Serras de Aire e dos Candeeiros;
 - motivos que levaram à classificação deste Parque Natural;
 - características geográficas, biológicas e geológicas da região a visitar.
- Breve descrição da visita (roteiro da visita).

2. Informações recolhidas durante a saída de campo:

Salinas de Fonte da Bica (Rio Maior)

- Registo das informações fornecidas pelo(a) professor(a) e guia(s).
- Enquadramento geológico da nascente de água salgada.
- Breve descrição do processo de extração de sal.
- Imagens (fotos) das salinas (opcional).

Centro Ciência Viva do Alviela / Carsoscópio

- Registo das informações fornecidas pelo(a) professor(a) e guia(s).
- Breve descrição das exposições visitadas.
- Relação das características geológicas do maciço calcário estremenho com a circulação da água subterrânea.
- Imagens (fotos) do complexo e das nascentes do Alviela (opcional).

Centro de interpretação subterrânea da gruta do Algar do Pena

- Registo das informações fornecidas pelo(a) professor(a) e guia(s).
- Identificação das estruturas geomorfológicas observadas (grutas, stalactites, etc.).
- Breve explicação do processo de formação de grutas cársicas e dos mecanismos de circulação das águas subterrâneas.
- Representação esquemática das estruturas geológicas observadas, com respetiva legenda.
- Imagens (fotos) das estruturas geológicas observadas (opcional).



Grutas de Miradaira / Alvados / Santo António

- Registo das informações fornecidas pelo(a) professor(a) e guia(s).
- Identificação das estruturas geomorfológicas observadas (grutas, estalactites e estalagmites).
- Breve explicação do processo de formação das estruturas geológicas observadas.
- Representação esquemática das estruturas geológicas observadas, com respetiva legenda.
- Imagens (fotos) das estruturas geológicas observadas (opcional).

Polje de Minde / Miradouro da serra de Santo António

- Registo das informações fornecidas pelo(a) professor(a) e guia(s).
- Descrição do tipo de rocha, de paisagem geológica e características do modelado cárstico.
- Identificação das estruturas geomorfológicas observadas (*polje*, etc.).
- Breve explicação do processo de formação das estruturas geológicas observadas.
- Imagens (fotos) das estruturas geológicas observadas (opcional).

Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurios

- Registo das informações fornecidas pelo(a) professor(a) e guia(s).
- Identificação do tipo de fósseis observados.
- Representação esquemática dos fósseis observados, com respetiva legenda.
- Imagens (fotos) dos fósseis observados (opcional).
- Breve explicação do processo de formação dos fósseis observados e sua importância para a reconstituição dos paleoambientes (fauna, flora, etc).
- Imagens (fotos) dos fósseis observados e da paisagem enquadrante (opcional).

3. Comentários

- O que mais gostei na saída de campo e porquê.
- O que menos gostei na saída de campo e porquê.
- Sugestões para melhorar a saída de campo.
- Foto(s) do grupo-turma (opcional).

O caderno de campo deverá ser entregue ao(à) professor(a) após a saída de campo dentro do prazo estipulado, devidamente identificado (nome do aluno, n.º, ano, turma).

FICHA DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

NOME: _____ **TURMA:** _____ **N.º:** _____

Esta ficha destina-se apenas a fornecer algumas informações sobre os teus conhecimentos e sobre a tua capacidade de interpretação e de expressão escrita.

Assim, lê com a tenção as questões seguintes e procura apelar aos teus conhecimentos, mesmo que ainda não tenhas abordado algum dos conteúdos nos anos anteriores.

1. Avaliação de conhecimentos

Seleciona **uma só opção** em cada uma das questões seguintes.

1.1 A Ciência que estuda a Terra é a:

- A.** Química.
- B.** Física.
- C.** Geologia.
- D.** Biologia.

1.2 As grutas calcárias são um exemplo de uma paisagem:

- A.** sedimentar.
- B.** granítica.
- C.** basáltica.
- D.** metamórfica.

1.3 As rochas são constituídas por:

- A.** minerais.
- B.** fragmentos metálicos.
- C.** metais.
- D.** fósseis.

1.4 As rochas superficiais alteram-se por ação:

- A.** dos seres vivos.
- B.** da água.
- C.** do vento.
- D.** de todos os agentes das opções anteriores.

1.5 A sedimentação consiste:

- A.** na erosão das rochas superficiais.
- B.** na deposição de fragmentos rochosos.
- C.** no transporte de fragmentos rochosos.
- D.** na transformação de fragmentos rochosos em novas rochas.

1.6 Os carvões originam-se a partir da acumulação de:

- A.** detritos de outras rochas.
- B.** detritos de origem marinha.
- C.** restos vegetais.
- D.** lavas.

1.7 O interior da Terra é constituído por:

- A.** ferro.
- B.** rochas no estado líquido.
- C.** rochas no estado sólido.
- D.** rochas e metais.

1.8 O núcleo da Terra é constituído por:

- A.** magma.
- B.** água.
- C.** metais.
- D.** lava.

1.9 Muitos dos conhecimentos sobre o núcleo da Terra foram obtidos através:

- A.** de escavações no terreno.
- B.** de minas profundas.
- C.** da análise de ondas sísmicas.
- D.** da ondulação marinha.

1.10 Os continentes:

- A.** permanecem sempre imóveis.
- B.** ocupam as mesmas posições, desde sempre.
- C.** deslocam-se muito rapidamente.
- D.** já estiveram unidos no passado.

1.11 Em Portugal existem fenómenos de vulcanismo ativo:

- A.** no Algarve.
- B.** na ilha da Madeira.
- C.** nos Açores.
- D.** no Alentejo.

1.12 Os vulcões libertam:

- A.** gases.
- B.** cinzas.
- C.** lava.
- D.** todos os materiais das respostas anteriores.

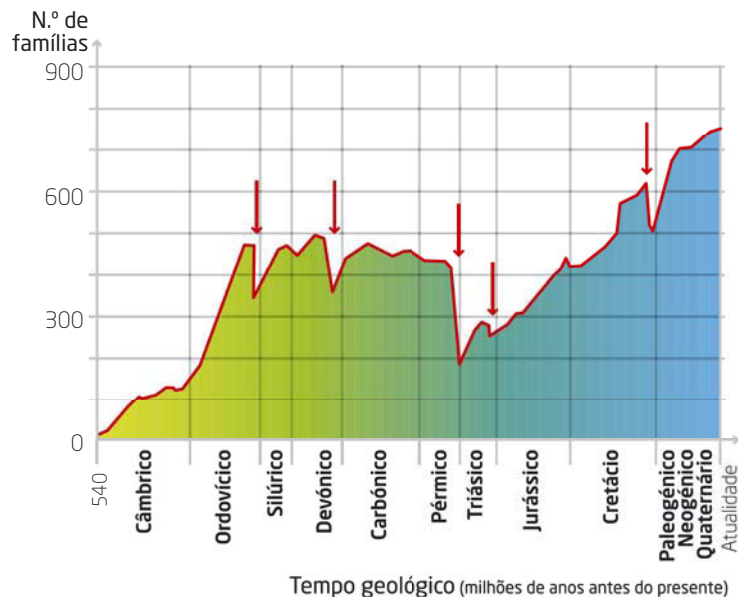
- ## 2. Avaliação da capacidade de expressão escrita.

Num pequeno texto, explica como é que as pessoas se podem proteger dos efeitos dos sismos.

21

3. Avaliação da capacidade de interpretação.

Observe atentamente o gráfico seguinte, que representa a variação do número de famílias de seres vivos ao longo do tempo geológico. As setas assinalam períodos em que ocorreram importantes extinções.



3.1 Ao longo da história da Terra o número de famílias:

(Selecione a opção correta.)

- A.** aumentou constantemente.
- B.** aumentou, embora tenha sofrido variações.
- C.** diminuiu constantemente.
- D.** manteve-se constante.

3.2 Indica:

- a)** o n.º de famílias que existia no início do Período Triásico;
- b)** o n.º de famílias que existe na atualidade.

3.3 Refere em que Período da história da Terra:

- a)** ocorreu a maior extinção de famílias.
- b)** se atingiu maior número de famílias

3.4 Numa extinção:

(Selecione a opção correta.)

- A.** o número de famílias aumenta bruscamente.
- B.** o número de famílias diminui bruscamente.
- C.** o número de famílias mantém-se inalterado.
- D.** ocorre a substituição das famílias existentes por outras, mas o seu número mantém-se idêntico.

FICHA FORMATIVA N.º 1

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Pasagens geológicas. Minerais constituintes das rochas. Génese das rochas sedimentares

Conteúdos:

Paisagens geológicas; propriedades dos minerais; formação de rochas sedimentares; tipos de rochas sedimentares.

1. A figura ao lado representa um curso de água ao longo do qual ocorrem processos geológicos relacionados com a formação de rochas sedimentares. Observa-a com atenção.

- 1.1 Nos locais A, B e C predominam, respetivamente, processos de:

(Selecione a opção correta.)

- A. erosão, sedimentação e diagénese.
- B. diagénese, erosão e sedimentação.
- C. erosão, transporte e sedimentação.
- D. transporte, erosão, sedimentação e diagénese.

- 1.2 Os agentes erosivos que atuam na zona montanhosa representada são:

(Selecione a opção correta.)

- A. as águas da chuva e de escorrência.
- B. as águas da chuva e os glaciares.
- C. as águas de escorrência e os seres vivos.
- D. os seres vivos e o vento.

- 1.3 Os sedimentos visíveis no local C, caso venham a sofrer processos de diagénese, poderão dar origem a rochas:

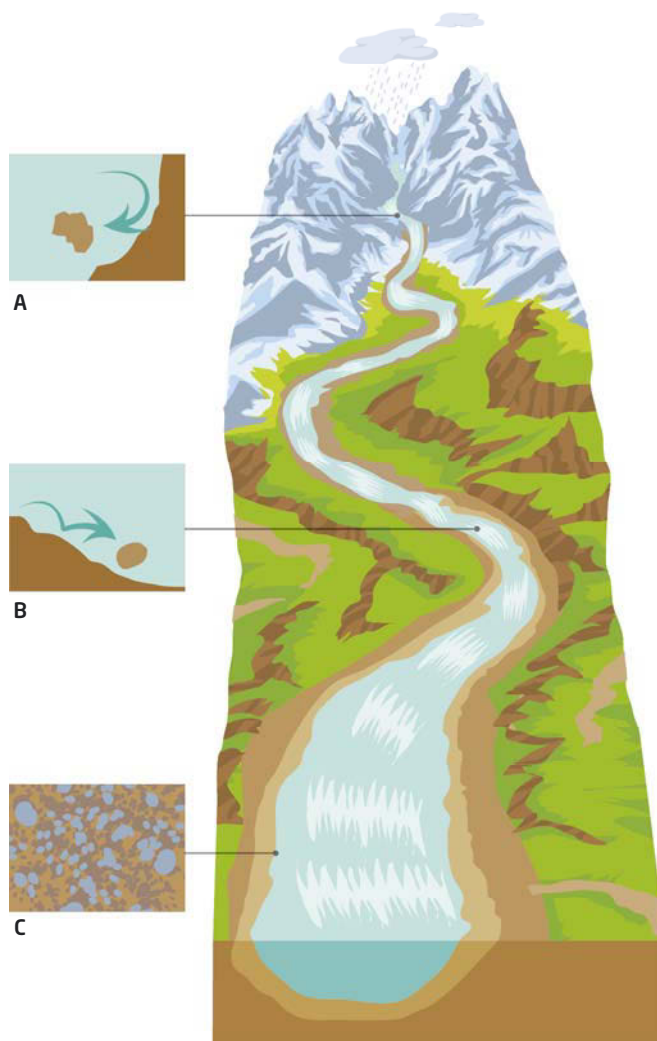
(Selecione a opção correta.)

- A. metamórficas.
- B. sedimentares detríticas.
- C. sedimentares biogénicas.
- D. sedimentares quimiogénicas.

- 1.4 Descreve, resumidamente, os processos que levam sedimentos soltos a transformarem-se em rochas sedimentares consolidadas.

- 1.5 Seleciona, de entre as rochas que se seguem, aquelas que poderiam resultar da diagénese dos sedimentos representados no local C.

- | | | | |
|-------------|-----------------|------------------------|-------------|
| A. Calcário | B. Arenito | C. Calcário conquífero | D. Sal-gema |
| E. Argilito | F. Conglomerado | G. Gesso | H. Basalto |



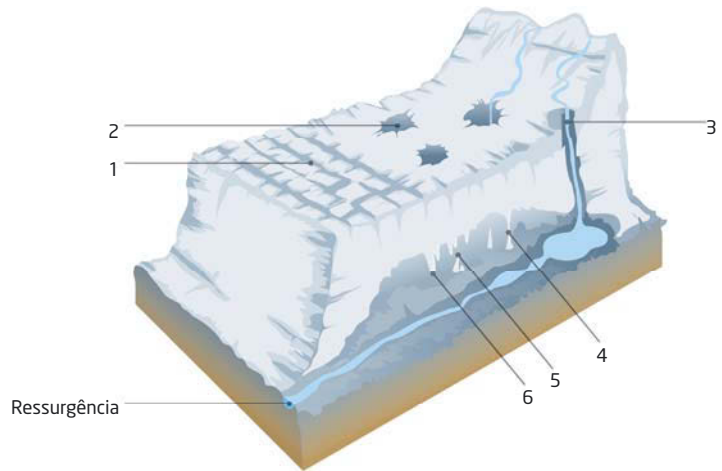
2. Observa com atenção a figura ao lado, onde está representada uma paisagem típica em regiões onde afloram rochas calcárias.

2.1 Identifica o tipo de paisagem representada na figura.

2.2 Faz a legenda da figura.

2.3 Explica, resumidamente, os fenómenos de meteorização e erosão que originam este tipo de paisagem.

2.4 Em geral, as regiões onde ocorre este tipo de paisagem apresentam um aspeto seco à superfície. Justifica este facto.



3. As rochas são constituídas por minerais. Os minerais podem ser identificados através de algumas das suas propriedades. Selecciona **a opção correta** para cada uma das alíneas seguintes.

3.1 A clivagem de um mineral consiste na sua:

- A. maior ou menor resistência a ser riscado por outro mineral.
- B. capacidade de absorção e reflexão de luz.
- C. tendência a fragmentar-se segundo superfícies planas.
- D. tendência a fragmentar-se segundo superfícies irregulares.

3.2 O traço (risca) de um mineral obtém-se riscando-o:

- A. com a unha.
- B. contra uma placa de porcelana.
- C. contra uma lâmina de vidro.
- D. com os termos da escala de Mohs.

3.3 A efervescência aos ácidos é uma propriedade que ocorre:

- A. em todos os minerais.
- B. nos minerais argilosos.
- C. nos minerais silicatados.
- D. nos minerais carbonatados.

FICHA FORMATIVA N.º 2

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Métodos de estudo do interior da Terra; modelos da estrutura interna da Terra. Deriva continental e tectónica de placas. Ocorrência de dobras e de falhas

Conteúdos:

Métodos diretos e indiretos de estudo do interior da Terra; modelos da estrutura interna da Terra; argumentos favoráveis à teoria da deriva continental; forças tectónicas; deformações de rochas; dobras e falhas.

1. Observa a figura ao lado, que representa um dos modelos propostos para a estrutura interna da geosfera.

1.1 Identifica o modelo representado.

1.2 Indica os critérios em que os cientistas se basearam para elaborar este modelo.

1.3 Faz a legenda dos números da figura.

1.4 Faz a correspondência entre os números da figura e as afirmações que se seguem.

A. Camada situada abaixo da litosfera que apresenta um comportamento plástico.

B. Camada sólida que se prolonga até aos 2900 km.

C. Zona mais superficial da Terra constituída por rochas sólidas e rígidas.

D. Camada que se encontra parcialmente fundida.

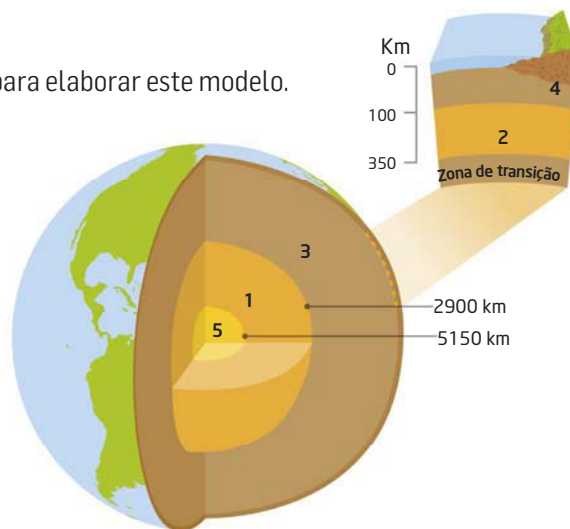
E. Região mais interna da Terra, onde os materiais se encontram no estado sólido.

F. Camada constituída por material metálico no estado líquido.

G. Região formada pela crosta e pela parte superficial do manto.

1.5 Refere o método de estudo indireto que muito contribuiu para os cientistas elaborarem o modelo de estrutura interna da geosfera representado na figura.

a) Justifica a resposta à questão anterior.



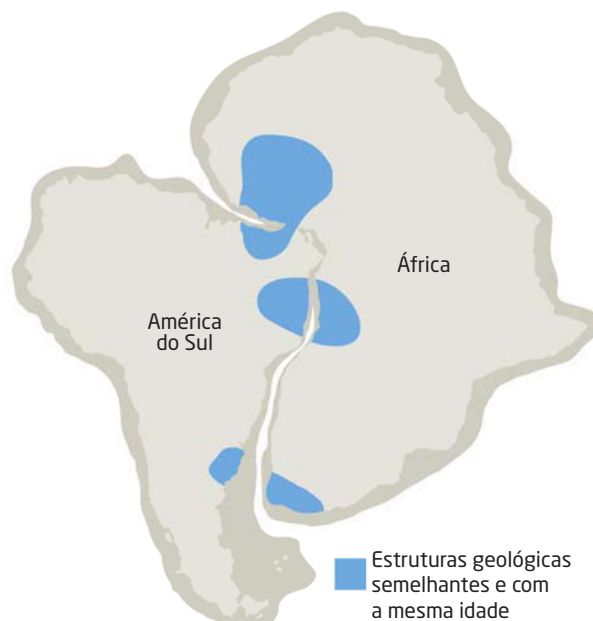
2. A figura ao lado representa dois argumentos em que Wegener se baseou para defender a sua teoria, no início do século XX.

2.1 Denomina a teoria de Wegener.

2.2 Identifica os dois argumentos utilizados por Wegener na defesa das suas ideias, evidenciados na figura.

2.3 Explica em que medida cada um desses argumentos poderá apoiar a teoria de Wegener.

2.4 Indica a razão de a teoria proposta por Wegener não ter sido aceite na época.



3. O mapa da figura ao lado assinala três locais (**a**, **b** e **c**) do fundo do oceano Atlântico, onde foram recolhidas amostras de rochas.



3.1 Refere o tipo de rocha que predomina no fundo do oceano Atlântico.

3.2 Coloca por ordem crescente de idade as amostras de rocha que foram recolhidas nos locais **a**, **b** e **c**.

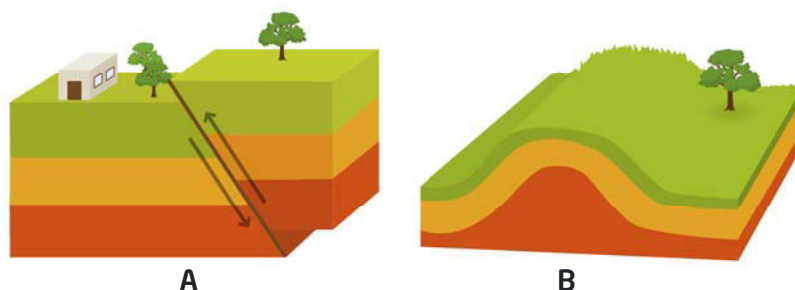
a) Justifica a resposta dada na alínea anterior.

3.3 O rifte existente no fundo do oceano Atlântico:

(Selecione as opções corretas.)

- A.** resulta de forças compressivas.
- B.** é um limite divergente.
- C.** é uma zona onde ocorre afastamento de placas litosféricas.
- D.** é um limite convergente.
- E.** resulta de forças distensivas.
- F.** é uma zona onde se verifica destruição de crosta.

4. Nos esquemas da figura seguinte podem observar-se dois tipos de deformações muito frequentes nas rochas.



4.1 Classifica o tipo de deformações representadas em A e B.

4.2 As forças responsáveis pelas deformações dos esquemas A e B foram:

(Selecione a opção correta.)

- A.** compressivas.
- B.** compressivas e distensivas, respetivamente.
- C.** distensivas e compressivas, respetivamente.
- D.** distensivas.

4.3 Refere qual dos blocos rochosos se deslocou no esquema A.

a) Representa por meio de setas o sentido das forças que causaram a deslocação desse bloco.

4.4 Refere em que tipo de limite de placas se forma normalmente a deformação representada no esquema B.

FICHA FORMATIVA N.º 3

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Génese das rochas magmáticas e metamórficas. Ciclo das rochas

Conteúdos:

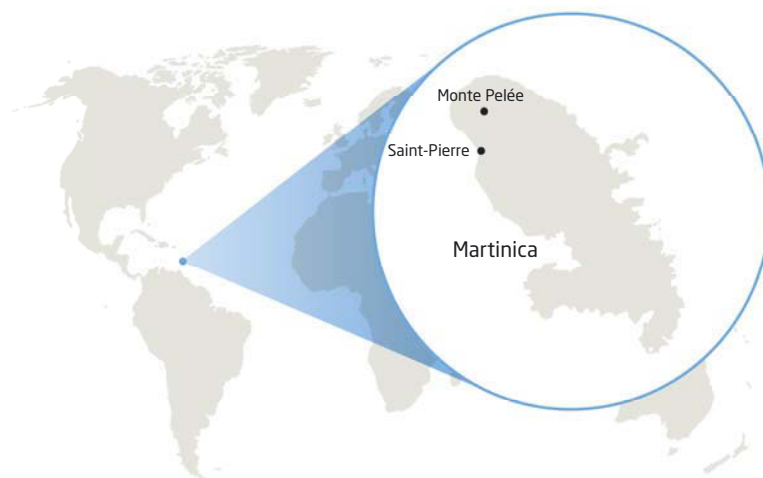
Tipos de atividade vulcânica; materiais emitidos durante as erupções vulcânicas; génese das rochas magmáticas; textura das rochas magmáticas; génese das rochas metamórficas.

1. Lê com atenção o texto que se segue:

A 8 de maio de 1902, o Monte Pelée, um vulcão situado perto da cidade de Saint-Pierre, na ilha da Martinica, entrou em erupção e causou a destruição total da cidade e a morte de quase trinta mil pessoas. Durante a erupção vulcânica, parte do cone vulcânico explodiu e formou-se uma nuvem ardente que arrasou toda a cidade. As cinzas vulcânicas que se libertaram tinham uma temperatura aproximada de 300 °C e cobriram 20 km² ao longo de toda a cidade de Saint-Pierre. O efeito foi tão catastrófico que em três minutos a cidade desapareceu. As pessoas morreram sufocadas pelas cinzas, queimadas pela lava e soterradas pelos escombros.



- 1.1 Indica o que entendes por nuvens ardentes.
- 1.2 Classifica o tipo de erupção vulcânica descrita no texto.
- 1.3 Justifica a resposta dada na questão anterior.
- 1.4 Refere os produtos vulcânicos libertados durante a erupção vulcânica do Monte Pelée.
- 1.5 Relaciona as características da lava emitida pelo Monte Pelée com o tipo de atividade vulcânica descrita no texto.



2. Nas regiões autónomas do nosso país podem ser encontradas paisagens como a que se encontra representada na figura seguinte.



- 2.1 Refere a designação que se atribuiu a este tipo de paisagem.
- 2.2 Selecciona, de entre as afirmações seguintes, aquelas que completam corretamente a expressão:
«O basalto é uma rocha...»
- A. constituída apenas por um tipo de mineral.
 - B. constituída por minerais como olivinas e piroxenas.
 - C. que resulta da compactação e cimentação de sedimentos.
 - D. que se forma à superfície, em resultado do arrefecimento rápido de lavas.
 - E. que se forma no interior da Terra, em condições de arrefecimento lento do magma.
 - F. plutónica ou intrusiva.
 - G. vulcânica ou extrusiva.
- 2.3 O basalto apresenta textura afanítica. Relaciona este tipo de textura com as condições de formação do basalto.
3. No gráfico seguinte estão representadas as condições de formação de algumas rochas metamórficas. Observa-o atentamente.



- 3.1 Refere:
- a) os fatores de metamorfismo representados no gráfico;
 - b) a rocha preexistente que originou a série de rochas metamórficas representada.
- 3.2 Com base nos dados do gráfico, indica uma rocha metamórfica resultante de:
- a) baixo grau de metamorfismo;
 - b) elevado grau de metamorfismo.
- 3.3 Refere o que acontece a uma rocha metamórfica submetida a temperaturas na ordem dos 800 °C.

FICHA FORMATIVA N.º 4

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: Génese das rochas magmáticas e metamórficas. Ciclo das rochas.
Atividade sísmica: riscos e proteção das populações

Conteúdos:

Atividade sísmica; causas dos sismos; escalas de avaliação de sismos; riscos sísmicos e prevenção dos efeitos dos sismos; génese das rochas magmáticas; aplicações das rochas magmáticas.

1. Lê atentamente a notícia seguinte.

NOVA ZELÂNDIA: DOIS SISMOS DE 5.8 EM CHRISTCHURCH

Dois fortes sismos de magnitude 5.8 na escala de Richter abalaram esta sexta-feira Christchurch, a segunda maior cidade da Nova Zelândia, no sul do país, obrigando à evacuação de edifícios

De acordo com as autoridades neozelandesas, o primeiro sismo foi registado às 13h58 locais (00h58 em Lisboa) e teve o seu hipocentro a oito quilómetros de profundidade e o epicentro a 26 quilómetros, a noroeste de Christchurch e a 287 quilómetros a sudoeste de Wellington, a capital da Nova Zelândia.

O segundo sismo ocorreu uma hora depois do primeiro com a mesma intensidade e foi registado a uma profundidade de quatro quilómetros.

A Proteção Civil da Nova Zelândia apelou aos habitantes de Christchurch para adotarem medidas de precaução perante a possibilidade de se registarem novas réplicas.

De acordo com as autoridades locais, não há, para já, registo de vítimas ou danos materiais, mas a televisão estatal informou que os abalos, sobretudo o segundo, causaram danos em alguns edifícios de Christchurch.



TVI24 (online), 23.12.2011

- 1.1 Menciona os efeitos provocados na cidade de Christchurch pelos sismos referidos na notícia, segundo a estação de televisão.
- 1.2 O primeiro sismo teve o seu epicentro a 26 km de Christchurch. O epicentro de um sismo é o local:
(Selecione a opção correta.)
 - A. à superfície da Terra onde o sismo atinge maior intensidade.
 - B. no interior da Terra onde o sismo atinge maior intensidade.
 - C. no interior da Terra onde o sismo atinge maior magnitude.
 - D. à superfície da Terra onde o sismo atinge maior magnitude.
- 1.3 O primeiro sismo teve o seu hipocentro a oito quilómetros de profundidade. O hipocentro de um sismo é o local:
(Selecione a opção correta.)
 - A. à superfície da Terra onde o sismo atinge maior intensidade.
 - B. no interior da Terra onde o sismo atinge maior intensidade.
 - C. no interior da Terra onde o sismo atinge maior magnitude.
 - D. no interior da Terra onde o sismo tem início.

1.4 Os sismos sentidos na Nova Zelândia tiveram uma magnitude de 5,8. A magnitude de um sismo avalia:
(Selecione a opção correta.)

- A.** a energia libertada no epicentro do sismo.
- B.** a energia libertada no hipocentro do sismo.
- C.** o conjunto de estragos provocados por um sismo.
- D.** a velocidade atingida pelas ondas sísmicas.

1.5 Na notícia não é mencionada a ocorrência de abalos premonitórios. Refere o que são abalos premonitórios.

1.6 Apresenta uma explicação para a necessidade de serem evacuados os edifícios.

1.7 Menciona três medidas de proteção das populações a respeitar durante a ocorrência de um sismo.

2. As imagens abaixo representam dois tipos de rochas magmáticas (A – Granito; B – Basalto).



2.1 O arrefecimento do magma que originou as rochas A e B ocorreu:
(Selecione a opção correta.)

- A.** à superfície.
- B.** em profundidade, mas muito perto da superfície.
- C.** a uma grande profundidade.
- D.** em profundidade e à superfície, respetivamente.

2.2 Indica a textura provável da rocha B.

2.3 Refere como as condições de arrefecimento do magma que originou a rocha A influenciam a sua textura.

2.4 Explica como o mesmo magma poderá dar origem aos dois tipos de rocha representados.

2.5 Indica uma região do território português onde sejam abundantes:

- a)** granitos;
- b)** basaltos.

2.6 O granito e o basalto são recursos geológicos. Refere um exemplo de utilização de cada uma destas rochas.

FICHA FORMATIVA N.º 5

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

ASSUNTO: A importância dos fósseis para a reconstituição do passado da Terra. Grandes etapas da história da Terra. Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra

Conteúdos:

Tipos de fossilização; informações fornecidas pelos fósseis; princípios da sobreposição e da identidade paleontológica; escala do tempo geológico; interferência humana nos processos geológicos.

1. O estudo dos fósseis constitui uma fonte importante para a reconstituição da história da Terra. As imagens seguintes evidenciam quatro tipos de fossilização.



A



B



C



D

- 1.1 Identifica cada um dos tipos de fossilização representados nas imagens.

- 1.2 Faz corresponder uma letra das imagens da figura a cada uma das afirmações que se seguem.

1 – As substâncias originais do organismo são substituídas, muito lentamente, por matéria mineral.

2 – A matéria original do ser vivo conserva-se parcial ou totalmente em materiais naturais.

3 – Ocorre um enriquecimento em carbono do organismo, à custa da perda de outros constituintes.

4 – O interior do organismo enche-se de sedimentos que reproduzem os detalhes da sua estrutura interna.

2. Observa os esquemas da figura ao lado, que representam três conjuntos de estratos (A, B e C), observados em três locais distantes entre si.

- 2.1 Classifica cada afirmação que se segue como verdadeira (V) ou falsa (F).

A. Os fósseis mais antigos que se observam são os corais.

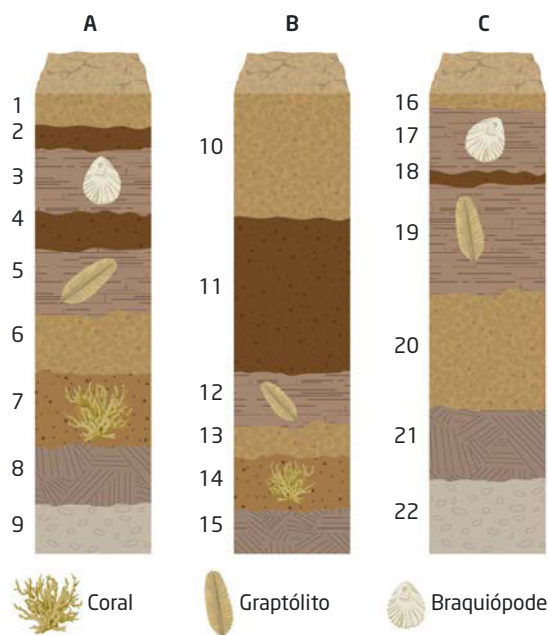
B. A camada 9 é mais recente do que a camada 13.

C. Os fósseis de graptólitos são mais recentes do que os fósseis de braquiópodes e mais antigos do que os fósseis de corais.

D. As camadas 3 e 17 apresentam a mesma idade.

E. Os fósseis de graptólitos apresentam a mesma idade do que as camadas 5, 12 e 19.

F. A camada 18 é mais recente do que a camada 1.



3. O esquema ao lado apresenta a distribuição de quatro organismos ao longo das Eras geológicas.

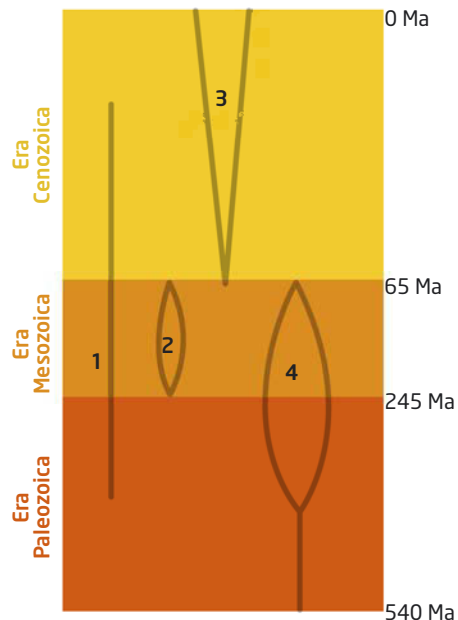
3.1 Dos organismos representados indica aquele que:

- a)** apareceu há mais tempo;
- b)** se extinguiu mais recentemente;
- c)** viveu durante um maior número de Eras geológicas;
- d)** apareceu na Era Cenozoica.

3.2 Explica por que razão os fósseis representados pelo número 2 são melhores para fazer a datação dos terrenos do que os fósseis representados pelo número 1.

3.3 Indica, justificando, qual dos fósseis representados pode ser considerado um «fóssil vivo».

3.4 Supõe que numa determinada rocha foram encontrados fósseis idênticos aos representados na figura pelo número 3. Refere o que podes concluir sobre a idade máxima dessa rocha.



4. A figura seguinte representa um exemplo de uma intervenção humana nos processos geológicos.



4.1 Refere a utilidade da atividade mineira.

4.2 A atividade mineira tem impactes para o ambiente. Refere um exemplo desses impactes:

- a)** na atmosfera;
- b)** nas águas;
- c)** na biodiversidade.

4.3 A ciência geológica poderá contribuir para a sustentabilidade através da:
(Selecione as opções corretas.)

- A.** pesquisa de técnicas que permitam aumentar o volume de recursos extraídos.
- B.** seleção de locais para a implantação de infraestruturas.
- C.** recolha indiferenciada de resíduos.
- D.** vigilância das tempestades.
- E.** recuperação ambiental de áreas mineiras abandonadas.

FICHA DE AVALIAÇÃO GLOBAL

NOME: _____ TURMA: _____ N.º: _____

Grupo I

1. As figuras que se seguem representam aspetos característicos de algumas paisagens geológicas.



A

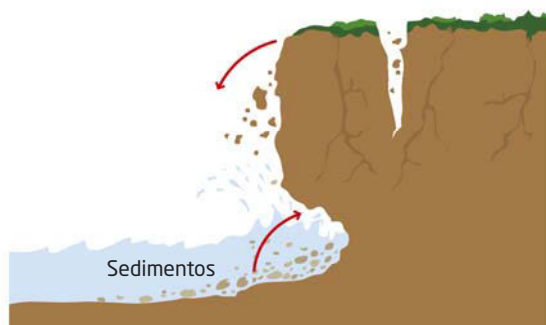


B



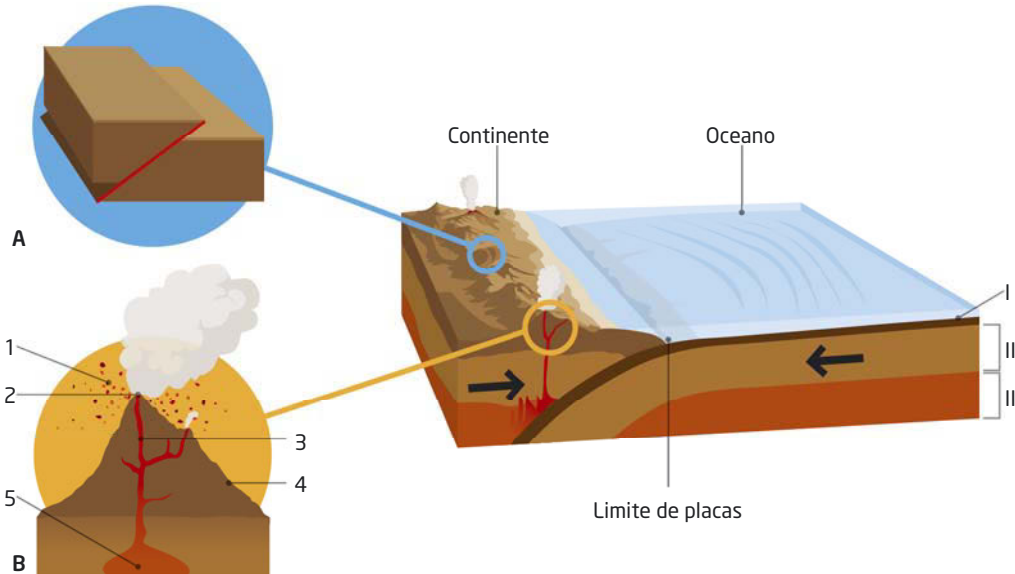
C

- 1.1 Os aspetos representados nas figuras A, B e C correspondem, respetivamente, a:
(Selecione a opção correta.)
- A. cone vulcânico, bloco pedunculado, chaminé de fada.
 - B. cone vulcânico, chaminé de fada, gruta.
 - C. caos de blocos, bloco pedunculado, gruta.
 - D. disjunção prismática, chaminé de fada, gruta.
- 1.2 Refere o tipo de rocha que dá origem a cada uma das paisagens geológicas representadas.
- 1.3 Para a formação das estruturas representadas na figura B contribuíram os processos de:
(Selecione a opção correta.)
- A. erosão e sedimentação.
 - B. compactação e cimentação.
 - C. sedimentação e diagénese.
 - D. meteorização e erosão.
2. A figura ao lado evidencia a atuação do mar sobre uma falésia (abrasão marinha).
- 2.1 A ação do mar sobre a falésia evidenciada na figura consiste:
(Selecione a opção correta.)
- A. no transporte e sedimentação de sedimentos.
 - B. na sedimentação e diagénese dos sedimentos.
 - C. na meteorização e erosão das rochas da falésia.
 - D. na erosão e diagénese das rochas da falésia.
- 2.2 Com base na figura, explica resumidamente no que consiste a abrasão marinha.



Grupo II

1. Observa cuidadosamente a figura que se segue, onde está representado um limite de placas litosféricas.



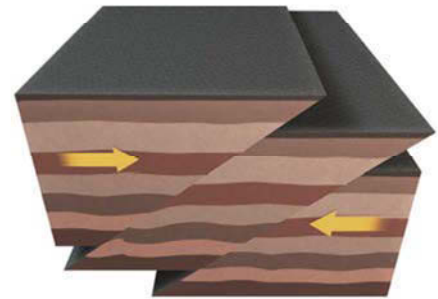
- 1.1 O tipo de limite representado pode classificar-se como:
(Selecione a opção correta.)
 - A. convergente, entre duas placas oceânicas.
 - B. convergente, entre uma placa mista e uma placa oceânica.
 - C. divergente, entre uma placa mista e uma placa oceânica.
 - D. transformante, entre uma placa mista e uma placa oceânica.
- 1.2 Identifica as camadas terrestres assinaladas pelos números I, II e III.
- 1.3 Relaciona as propriedades da camada assinalada pelo número III com o movimento das placas litosféricas.
2. As forças tectónicas que atuam nos limites de placas litosféricas causam frequentemente deformações nas rochas.
 - 2.1 Identifica o tipo de deformação representado na figura A.
 - 2.2 Refere o tipo de forças tectónicas que dão origem a estas deformações.
3. Entre as diversas consequências do movimento das placas litosféricas nas zonas como a representada na figura, contam-se os episódios de vulcanismo primário.
 - 3.1 Legenda a figura B.
 - 3.2 Refere o tipo de atividade vulcânica representado na figura. Justifica a tua resposta.
 - 3.3 Refere em que consiste o vulcanismo secundário. Dá dois exemplos deste tipo de manifestações vulcânicas.

4. O esquema ao lado representa algumas deformações em rochas da crosta terrestre.

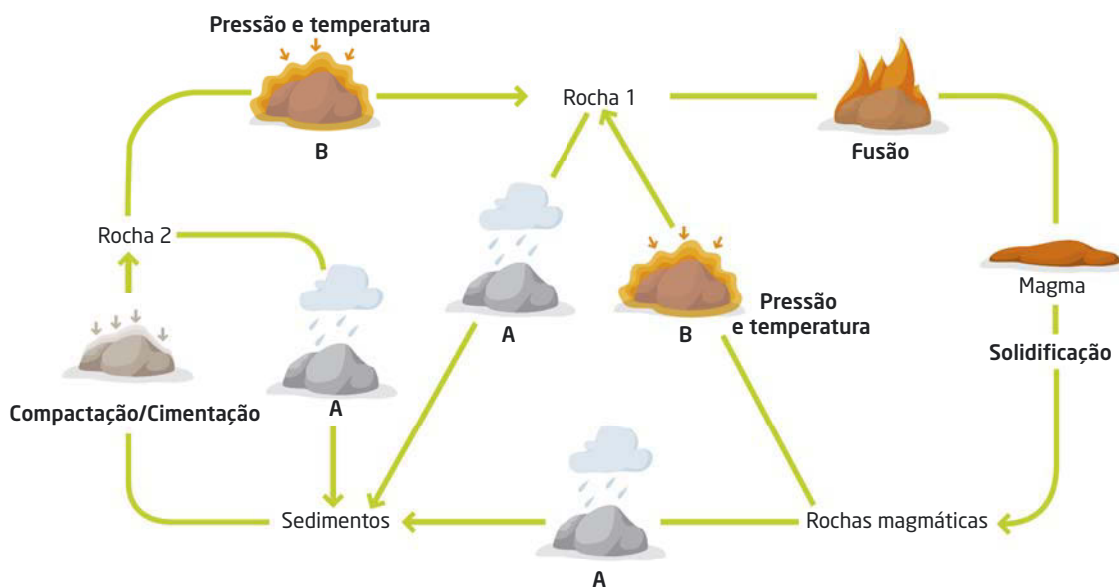
4.1 O comportamento evidenciado por estas rochas pode classificar-se como:
(Selecione a opção correta.)

- A. dúctil, pois formaram-se falhas.
- B. dúctil, pois formaram-se dobras.
- C. frágil, pois formaram-se falhas inversas.
- D. frágil, pois formaram-se falhas normais.

4.2 Classifica as forças tectónicas que originaram estas deformações.



5. O esquema da figura que se segue representa o ciclo das rochas ou litológico. Observa-o atentamente.



5.1 Completa o esquema, identificando:

- a) os tipos de rocha 1 e 2;
- b) os processos geológicos A e B.

5.2 Classifica as afirmações que se seguem, relativas ao ciclo das rochas, como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- A. Todas as rochas têm origem no arrefecimento de magmas.
- B. As rochas plutónicas resultam da solidificação do magma em profundidade.
- C. Quando as rochas sofrem meteorização e erosão originam fragmentos rochosos.
- D. Sempre que uma rocha é submetida a condições de pressão e de temperatura elevadas sofre metamorfismo.
- E. As rochas metamórficas resultam da meteorização das rochas magmáticas e sedimentares.
- F. Através da sedimentação podem formar-se rochas sedimentares consolidadas.
- G. As rochas metamórficas podem fundir.
- H. Todos os tipos de rocha podem dar origem a sedimentos.

Grupo III

1. Na figura seguinte estão representadas duas sequências de camadas sedimentares, bastante afastadas entre si, com os respectivos fósseis de idade.



- 1.1 Coloca por ordem, da mais antiga para a mais recente, as camadas do local 1.
- 1.2 Refere em que princípio te baseaste para responder à questão anterior. Enuncia esse princípio.
- 1.3 A datação que realizaste na questão 1.1 pode considerar-se:
(Selecione a opção correta.)
- A. absoluta.
 - B. relativa.
 - C. cronológica.
 - D. indeterminada.
- 1.4 Indica quais as camadas dos locais 1 e 2 que possuem a mesma idade.
- 1.5 Refere em que princípio te baseaste para responder à questão anterior. Enuncia esse princípio.
2. Classifica as afirmações seguintes como verdadeiras (V) ou falsas (F).
- A. Os fósseis são vestígios de seres vivos ou da sua atividade preservados nas rochas.
 - B. Todos os fósseis se formam por processos de mineralização.
 - C. Alguns fósseis permitem a reconstituição de paleoambientes.
 - D. Todos os fósseis podem ser usados na datação relativa de camadas rochosas.
 - E. No processo de conservação a matéria orgânica do organismo é substituída por matéria mineral.
 - F. Um bom fóssil de idade corresponde a uma espécie que existiu na Terra durante um longo intervalo de tempo.
 - G. Os fósseis de fácies permitem a reconstituição de antigos ambientes.
 - H. Os fósseis fornecem à ciência importantes informações sobre a evolução dos seres vivos.
3. Os fósseis representados nas camadas B e E correspondem a amonites. Refere a que Era geológica estas camadas podem pertencer.

PROPOSTAS DE SOLUÇÃO

FICHA DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (pág. 20)

1.

1.1 C. 1.5 B. 1.9 C. 1.13 A. 1.17 D.

1.2 A. 1.6 C. 1.10 D. 1.14 D. 1.18 B.

1.3 A. 1.7 D. 1.11 C. 1.15 C. 1.19 C.

1.4 D. 1.8 C. 1.12 D. 1.16 A. 1.20 B.

2. Através da resposta do aluno, o professor poderá avaliar a capacidade de expressão escrita, ao nível da utilização de vocabulário adequado (ausência de erros ortográficos), da construção correta de frases e do relacionamento de ideias.

3.

3.1 B.

a) Cerca de 200.

b) Cerca de 750.

a) Final do Período Pérmico.

b) Na atualidade (Período Quaternário).

3.4 B.

FICHA FORMATIVA N.º 1 (pág. 23)

1.1 C.

1.2 A.

1.3 B.

1.4 Após a sua deposição, os sedimentos sofrem compactação, o que aproxima as partículas umas das outras e reduz os espaços vazios entre elas. Nestes espaços ocorre a cimentação, através de cimentos naturais, o que provoca a agregação das partículas e dá origem a uma rocha sedimentar consolidada.

1.5. B, E e F.

2.1 Paisagem cársica.

2.2 1 – Campo de lapíais; 2 – Dolina; 3 – Algar; 4 – Coluna; 5 – Estalagmite; 6 – Estalactite.

2.3 A água, ligeiramente ácida, infiltra-se através das fissuras dos calcários, dissolvendo-o e originando as cavidades e restantes formas de relevo cársicas.

2.4 Como os calcários se encontram muito fissurados, a água infiltra-se muito rapidamente no subsolo, contribuindo assim para o aspeto seco à superfície.

3.1 C.

3.2 B.

3.3 D.

FICHA FORMATIVA N.º 2 (pág. 25)

1.1 Modelo físico.

1.2 Os critérios utilizados baseiam-se nas características físicas dos materiais que constituem cada camada.

1.3 1 – Endosfera externa; 2 – Astenosfera; 3 – Mesosfera; 4 – Litosfera; 5 – Endosfera interna.

1.4 A-2; B-3; C-4; D-2; E-5; F-1; G-4.

1.5 Sismologia.

a) Foi através do estudo do comportamento das ondas sísmicas que se chegou à conclusão que os materiais que constituem o interior da geosfera apresentam características físicas diferenciadas, sendo a estrutura interna da geosfera heterogénea.

2.1 Teoria da deriva continental.

2.2 Morfológicos e geológicos.

2.3 O facto de haver uma coincidência entre a morfologia e as estruturas geológicas da América do Sul e de África apoia a ideia de que estes continentes, atualmente separados por um oceano, já estiveram unidos no passado.

2.4 Wegener não conseguiu explicar de forma irrefutável qual o era «motor» que permitia o movimento das massas continentais.

3.1 Rocha basáltica.

3.2 b/a/c.

a) É ao nível do rifte que ascendem magmas que, ao solidificar, dão origem às novas rochas da crosta oceânica. Como as placas litosféricas estão em movimento, devido às correntes de convecção subjacentes à litosfera, estas rochas vão sendo afastadas gradualmente do rifte onde novos magmas originam novas rochas, e assim sucessivamente.

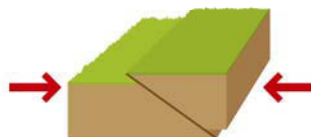
3.3 B, C, E.

4.1 A – Falha inversa; B – Dobra antiforma.

4.2 A.

4.3 O teto (bloco da direita) subiu.

a)



4.4 Limite convergente.

FICHA FORMATIVA N.º 3 (pág. 27)

1.1 São massas de cinzas e de gases a altas temperaturas, que se deslocam junto ao solo, a grande velocidade, e destroem tudo à sua passagem.

1.2 Erupção explosiva.

1.3 Trata-se de uma erupção explosiva, uma vez que ocorreram explosões, formou-se uma nuvem ardente e ocorreu uma grande emissão de piroclastos de pequenas dimensões (cinzas).

1.4 Piroclastos (cinzas), gases e lava.

1.5 Tendo em conta as características da erupção descrita no texto, a lava emitida pelo Monte Pelée é viscosa (pouco fluida) e solidifica rapidamente junto ao cone, o que provoca grandes explosões que originam a fragmentação da lava em porções mais pequenas.

2.1 Disjunção prismática ou colunar dos basaltos.

2.2 B, D e G.

2.3 Como o basalto se forma à superfície, o arrefecimento do magma que lhe dá origem é rápido, o que não permite que os minerais se desenvolvam, contribuindo assim para a textura afanítica.

3.1 a) Temperatura e pressão.

b) Argilito.

3.2 a) Ardósia.

b) Gnaise.

3.3 A rocha irá fundir.

FICHA FORMATIVA N.º 4 (pág. 29)

1.1 Foram relatados danos em alguns edifícios de Christchurch.

1.2 A.

1.3 D.

1.4 B.

1.5 São sismos mais fracos que podem ocorrer antes do sismo principal.

- 1.6** Tal medida destina-se a proteger as pessoas caso viessem a ocorrer réplicas. Estas réplicas poderiam provocar o desmoronamento dos edifícios eventualmente danificados durante os primeiros abalos.
- 1.7** Por exemplo: evitar o pânico, não sair de casa nem utilizar o elevador, proteger-se no vão de uma porta, no canto de uma sala ou debaixo de uma mesa ou de uma cama.
- 2.1** D.
- 2.2** Afanítica ou amorfa.
- 2.3** O arrefecimento em profundidade é muito lento, o que permite a formação e o crescimento de minerais. Assim, o granito é uma rocha totalmente formada por minerais de grandes dimensões (textura fanerítica).
- 2.4** Caso arrefeça em profundidade, o magma poderá originar o granito. Caso atinja a superfície, o magma perde os seus gases, o que altera a sua composição química e, nestas condições de arrefecimento, pode originar o basalto.
- 2.5 a)** Por exemplo, na Beira Alta.
- b)** Por exemplo, nos Açores.
- 2.6** Granito – por exemplo, na construção de pavimentos.
Basalto – por exemplo, na construção de edifícios.

FICHA FORMATIVA N.º 5 (pág. 31)

- 1.1** A – Moldagem; B – Mineralização; C – Conservação; D – Incarbonização.
- 1.2** A-4; B-1; C-2; D-3.
- 2.1** Verdadeiras: A, D, E; Falsas: B, C, F.
- 3.1 a)** Organismo 4.
- b)** Organismo 1.
- c)** Organismo 1.
- d)** Organismo 3.
- 3.2** Porque são organismos que viveram durante menos tempo do que os representados por 1, logo possibilitarão fazer uma datação mais precisa das rochas onde são encontrados.
- 3.3** O fóssil 3 é considerado um fóssil vivo porque ainda existe na atualidade, embora tenha surgido na Terra há muito tempo.
- 3.4** A rocha terá uma idade máxima de 65 Ma.
- 4.1** A atividade mineira permite obter recursos geológicos indispensáveis.
- 4.2 a)** Por exemplo, emissão de poeiras para o ar.
- b)** Por exemplo, alteração do regime de infiltração e de escorrência das águas da chuva.
- c)** Por exemplo, a desflorestação.
- 4.3** A, B, E.

FICHA DE AVALIAÇÃO GLOBAL (pág. 33)

Grupo I

- 1.1** B.
- 1.2** A – Rochas vulcânicas; B – Rochas sedimentares; C – Rochas sedimentares.
- 1.3** D.
- 2.1** C.
- 2.2** As ondas do mar projetam as partículas rochosas que transportam contra as rochas da base da falésia, provocando a sua meteorização e erosão. Com o tempo, a parte superior da falésia fica sem suporte e desmorona-se.

Grupo II

- 1.1** B.
- 1.2** I – Crosta oceânica; II – Litosfera; III – Astenosfera.
- 1.3** A camada III encontra-se num estado semifluido e é deformável, o que permite a existência de correntes de convecção que provocam o movimento das placas litosféricas que se encontram por cima.
- 2.1** Falha inversa.
- 2.2** Forças tectónicas compressivas.
- 3.1** 1 – Piroclastos; 2 – Cratera; 3 – Chaminé vulcânica principal; 4 – Cone vulcânico; 5 – Câmara magmática.
- 3.2** Erupção explosiva. Na figura é visível a projeção de piroclastos e a emissão de uma nuvem de cinzas, características das erupções explosivas.
- 3.3** São emanações gasosas ou líquidas, a elevadas temperaturas, que ocorrem após as erupções vulcânicas. São exemplo de fenómenos de vulcanismo secundário as fumarolas, os géiseres e as nascentes termais.
- 4.1** C.
- 4.2** Forças compressivas.
- 5.1 a)** Rocha 1 – Metamórfica; Rocha 2 – Sedimentar.
- b)** A – Sedimentogénese (meteorização, erosão, transporte e sedimentação); B – Metamorfismo.
- 5.2** Verdadeiras: B, C, D, G, H; Falsas: A, E, F.

Grupo III

- 1.1** D/C/B/A.
- 1.2** Princípio da sobreposição. Numa sequência de camadas sobrepostas, não deformadas, a camada mais antiga situa-se na base e a mais recente no topo da sequência.
- 1.3** B.
- 1.4** B e E; C e F; D e G.
- 1.5** Princípio da identidade paleontológica. Camadas rochosas que possuem o mesmo tipo de fósseis de idade apresentam a mesma idade independentemente do local onde surjam.
- 2.** Verdadeiras: A, C, G, H; Falsas: B, D, E, F.
- 3.** Era Mesozoica.