

ADN

CIÊNCIAS NATURAIS
7.º ano

APRENDE A DESCOBRIR A NATUREZA

Nuno Ribeiro
Bento Cavadas
Bruno Sousa

www.adn7.asa.pt

ASA

ÍNDICE

1. Gestão curricular

Planificação (longo prazo)	7
Planificação (médio prazo)	9
Planos de aula	15
Domínios de Autonomia Curricular	19

2. Avaliação

Matrizes das fichas de avaliação	21
Ficha de diagnóstico	23
Fichas de avaliação (com grau de dificuldade diferenciado)	25
Ficha de avaliação global (com grau de dificuldade diferenciado)	67
Questões de aula	83
Rubricas de avaliação	97
Soluções (com cotações das fichas de avaliação)	111

3. Diferenciação pedagógica

Fichas de recuperação	127
Fichas de ampliação	153
Fichas de apoio	179
Atividades práticas	191
Mapas de conceitos	201
Soluções	213

4. Ciência para todos

Ciência inclusiva – Fichas de trabalho	233
Ciência e cidadania – Fichas de trabalho	243
Soluções	259

5. Educação digit@l

Ensino Digit@l (por Carlos Pinheiro)	261
Roteiro Aula Digital	273
App ADN 7 (realidade aumentada)	289
Guião de recursos digitais	291
Apps úteis para o ensino de Ciências Naturais no 7.º ano	309

- ✓ Visualmente apelativo
- ✓ Forte apoio ao professor
- ✓ Funcional e promotor da autonomia
- ✓ Propostas de trabalho diversificadas
- ✓ Recursos digitais estimulantes e inovadores



Escola Superior de Educação de Viseu

A equipa de autores ADN 7

Nuno Ribeiro



Licenciado em Ensino de Biologia e Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Mestre em Biologia para o Ensino pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Doutorado pela Universidade de Aveiro com a tese: "Prevenção de cancro mediada por telemóvel".

13 anos de experiência como professor do grupo 520 e 9 anos como formador de professores na área do ensino experimental.

Bento Cavadas



Licenciado em Ensino de Biologia e Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Doutorado pela Universidade de Salamanca com a tese: "A evolução dos manuais escolares de Ciências Naturais do ensino secundário em Portugal 1836 – 2005".

7 anos de experiência como professor do grupo 520 e 13 anos na formação inicial de professores do ensino básico.

Bruno Sousa



Licenciado em Ensino de Biologia e Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Mestre em Ciências da Educação pela Universidade do Algarve.

Experiência de 18 anos como professor do grupo 520.

O projeto ADN 7



O projeto **ADN 7**, de Ciências Naturais 7.º ano, inclui:

Para o Aluno

- Manual (2 volumes)
- Caderno do Aluno + 8 Modelos de estruturas geológicas
- Aula Digital Aluno
- App Smart Aula Digital
- App ADN 7 (realidade aumentada)

Para o Professor

- Manual Edição do Professor (2 volumes)
- Caderno do Aluno (Edição do Professor) + 8 Modelos de estruturas geológicas
- Dossiê do Professor
- Aula Digital Professor
- App ADN 7 (realidade aumentada)

Manual

O manual **ADN 7** responde aos principais desafios atuais.

- ✓ Permite explorar as **Aprendizagens Essenciais**.
- ✓ Contribui para o desenvolvimento das **competências do Perfil dos Alunos**.
- ✓ Disponibiliza vários **recursos digitais inovadores**.
- ✓ Promove a **articulação interdisciplinar**.

O manual **ADN 7** é constituído por 2 volumes e encontra-se organizado em **5 unidades**, que correspondem aos subtemas das Aprendizagens Essenciais. Por sua vez, as unidades dividem-se em capítulos. Este manual contém, no total, **13 capítulos**.

Na abertura de unidade, a rubrica **O que já sabes sobre esta unidade?** tem como objetivos o diagnóstico e a mobilização conhecimentos prévios.



Os capítulos iniciam com:

- **Questão Essencial:** grande objetivo a atingir no **final do capítulo**.
- **Ponto de partida:** atividade de **introdução** e **motivação**, enriquecida com recursos digitais em **realidade aumentada**.
- **Guia de apoio ao(à) aluno(a):** apresentação dos **objetivos** e dos **conceitos-chave** de cada capítulo.



O desenvolvimento de conteúdos é feito a partir de **questões-problema**, com **textos curtos**, que privilegiam a **linguagem adequada** à faixa etária dos alunos e destacam os conceitos-chave. O texto didático faz-se acompanhar de **infografias** e **imagens com grande impacto visual**. É também de salientar a rubrica «**Origem das palavras**», que apresenta o significado dos termos mais complexos.

O manual **ADN 7** apresenta um vasto conjunto de situações e atividades que contribuem para o desenvolvimento de **competências do Perfil do Aluno** e promovem a **interdisciplinaridade**:

- **Aplica:** exercícios de aplicação.
- **CTSA:** exercícios para aplicação de aprendizagens com uma abordagem integrada de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.
- **Pensamento crítico:** atividades que requerem **pensamento lógico, opinião crítica e criatividade**.
- **Resolução de problemas:** atividades de **interpretação e raciocínio**.
- **Cruza saberes:** atividades que promovem a **articulação interdisciplinar**.

No **final dos capítulos** são disponibilizadas as páginas de consolidação das aprendizagens:

- **Organiza o que aprendeste**, que apresenta textos curtos e esquemas que resumem os conteúdos do capítulo, com indicação das páginas onde são abordados.
- **Verifica o que aprendeste**, que disponibiliza exercícios de avaliação formativa relativos aos conteúdos do capítulo, com identificação das competências e capacidades envolvidas em cada exercício, e com a rubrica «Precisas de ajuda», que orienta o aluno em caso de dificuldade.

Manual Edição do Professor

Manual com informações exclusivas para o professor na banda lateral:

- Aprendizagens Essenciais e Perfil dos Alunos
- Informações adicionais
- Sugestões metodológicas
- Propostas de solução de todos os exercícios e atividades
- Remissões para os outros recursos do projeto

Caderno do Aluno

É um importante instrumento de apoio ao estudo autónomo, e inclui:

- Fichas-resumo (por capítulo)
- Fichas de trabalho (por capítulo)
- Fichas de avaliação (por unidade)
- Ficha de avaliação global



Dossiê do Professor

Contempla uma grande diversidade de materiais para apoiar o Professor na preparação e no enriquecimento das aulas:

- Planificações
- Proposta de DAC
- Fichas de avaliação (com grau de dificuldade diferenciado)
- Questões de aula
- Rubricas de avaliação (comunicações orais, atividades práticas, trabalhos de pesquisa, etc.)
- Fichas de recuperação
- Atividades de ampliação
- Fichas de apoio ao desenvolvimento de competências do Perfil dos Alunos
- Atividades práticas
- Mapas de conceitos
- Ciência para todos – apoio à educação inclusiva
- Ciência e cidadania
- Ensino digit@l



Recursos digitais auladigital

- Para todos os conteúdos, integrados em **manual digital** ou acessíveis na área do projeto
- Para todos os momentos: apresentação de conteúdos; aplicação e treino; verificação de aprendizagens e avaliação



Ciências Naturais, 7.º ano

Turma: _____

Agrupamento/Escola: _____

Período	Tema	Unidade/Capítulo	N.º de aulas previstas ⁽¹⁾
1.º Período	Terra em transformação	1. Dinâmica externa da Terra 1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais 1.2 Formação das rochas sedimentares 2. Estrutura e dinâmica interna da Terra 2.1 Fundamentos da estrutura e dinâmica interna da Terra 2.2 Deformação das rochas	39
2.º Período		3. Consequências da dinâmica interna da Terra 3.1 Atividade vulcânica 3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas 3.3 Ciclo das rochas 3.4 Exploração sustentável das rochas em Portugal 3.5 Atividade sísmica 3.6 Estrutura interna da Terra	36
3.º Período		4. A Terra conta a sua história 4.1 Os fósseis e a reconstrução da história da Terra 4.2 Grandes etapas da história da Terra 5. Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra 5.1 Conhecimento geológico e sustentabilidade da vida na Terra	24
			Total: 99

⁽¹⁾ Cada aula prevista corresponde a um tempo letivo de 50 minutos.

Ciências Naturais, 7.º ano – 1.º Período

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____

		N.º de aulas previstas ⁽¹⁾		
Apresentação (do professor, dos alunos e da disciplina) e ficha de avaliação diagnóstica		2		
Fichas de avaliação e sua correção		4		
Autoavaliação e heteroavaliação		1		
Visita de estudo / Projeto		1		
Tema/Unidade	Capítulos/Aprendizagens Essenciais	Sugestões de estratégias e atividades	Avaliação	N.º de aulas previstas ⁽¹⁾
Terra em transformação/Dinâmica externa da Terra	<p>1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar a paisagem envolvente da escola (rochas dominantes, relevo), a partir de dados recolhidos no campo. • Identificar alguns minerais (biotite, calcite, feldspato, moscovite, olivina, quartzo), em amostras de mão de rochas e de minerais. <p>1.2 Formação das rochas sedimentares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a ação de agentes de geodinâmica externa (água, vento e seres vivos) com a modelação de diferentes paisagens, privilegiando o contexto português. • Interpretar modelos que evidenciem a dinâmica de um curso de água (transporte e deposição de materiais), relacionando as observações efetuadas com problemáticas locais ou regionais de cariz CTSA. • Explicar processos envolvidos na formação de rochas sedimentares (sedimentogénese e diagénese) apresentados em suportes diversificados (esquemas, figuras, textos). • Distinguir rochas detríticas, de quimiogénicas e de biogénicas em amostras de mão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho individual • Trabalho a pares/grupo • Realização de atividades práticas/laboratoriais • Trabalhos de pesquisa • Atividades propostas no manual • Realização de revisões • Resolução de uma ficha de avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação formativa • Avaliação sumativa 	10

Tema/ Unidade	Capítulos/Aprendizagens Essenciais	Sugestões de estratégias e atividades	Avaliação	N.º de aulas previstas ⁽¹⁾
<p>Terra em transformação/ Estrutura e dinâmica interna da Terra</p>	<p>2.1 Fundamentos da estrutura e dinâmica interna da Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistematizar informação sobre a Teoria da Deriva Continental, explicitando os argumentos que a apoiaram e que a fragilizaram, tendo em conta o seu contexto histórico. • Caracterizar a morfologia dos fundos oceânicos, relacionando a idade e o paleomagnetismo das rochas que os constituem com a distância ao eixo da dorsal médio-oceânica. • Relacionar a expansão e a destruição dos fundos oceânicos com a Teoria da Tectónica de Placas (limites entre placas) e com a constância do volume e da massa da Terra. <p>2.2 Deformação das rochas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar a deformação das rochas (dobras e falhas), tendo em conta o comportamento dos materiais (dúctil e frágil) e o tipo de forças a que são sujeitos, relacionando-as com a formação de cadeias montanhosas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho individual • Trabalho a pares/grupo • Realização de atividades práticas/laboratoriais • Trabalhos de pesquisa • Atividades propostas no manual • Realização de revisões • Resolução de uma ficha de avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação formativa • Avaliação sumativa 	<p>21</p>
Total: 39				

⁽¹⁾ Cada aula prevista corresponde a um tempo letivo de 50 minutos.

Ciências Naturais, 7.º ano – 2.º Período

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____

		N.º de aulas previstas ⁽¹⁾		
Fichas de avaliação e sua correção		4		
Autoavaliação e heteroavaliação		1		
Visita de estudo / Projeto		1		
Tema/Unidade	Capítulos/Aprendizagens Essenciais	Sugestões de estratégias e atividades	Avaliação	N.º de aulas previstas ⁽¹⁾
Terra em transformação/Consequências da dinâmica interna da Terra	<p>3.1 Atividade vulcânica</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar os principais aspetos de uma atividade vulcânica, em esquemas ou modelos, e estabelecendo as possíveis analogias com o contexto real em que os fenómenos acontecem. Relacionar os diferentes tipos de edifícios vulcânicos com as características do magma e o tipo de atividade vulcânica que lhes deu origem. Identificar vantagens e desvantagens do vulcanismo principal e secundário para as populações locais, bem como os contributos da ciência e da tecnologia para a sua prevenção e minimização de riscos associados. <p>3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas</p> <ul style="list-style-type: none"> Distinguir rochas magmáticas (granito e basalto) de rochas metamórficas (xistos, mármore e quartzitos), relacionando as suas características com a sua génese. Identificar aspetos característicos de paisagens magmáticas e metamórficas, relacionando-os com o tipo de rochas presentes e as dinâmicas a que foram sujeitas após a sua formação. <p>3.3 Ciclo das rochas</p> <ul style="list-style-type: none"> Interpretar informação relativa ao ciclo das rochas, integrando conhecimentos sobre rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas e relacionando-os com as dinâmicas interna e externa da Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabalho individual Trabalho a pares/grupo Realização de atividades práticas/laboratoriais Trabalhos de pesquisa Atividades propostas no manual Realização de revisões Resolução de uma ficha de avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação formativa Avaliação sumativa 	30

Tema/ Unidade	Capítulos/Aprendizagens Essenciais	Sugestões de estratégias e atividades	Avaliação	N.º de aulas previstas ⁽¹⁾
<p>Terra em transformação/Consequências da dinâmica interna da Terra</p>	<p>3.4 Exploração sustentável das rochas em Portugal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os principais grupos de rochas existentes em Portugal em cartas geológicas simplificadas e reconhecer a importância do contributo de outras ciências para a compreensão do conhecimento geológico. • Relacionar algumas características das rochas e a sua ocorrência com a forma como o Homem as utiliza, a partir de dados recolhidos no campo. • Analisar criticamente a importância da ciência e da tecnologia na exploração sustentável dos recursos litológicos, partindo de exemplos teoricamente enquadrados em problemáticas locais, regionais, nacionais ou globais. <p>3.5 Atividade sísmica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguir hipocentro de epicentro sísmico e intensidade de magnitude sísmica. • Distinguir a Escala de Richter da Escala Macrossísmica Europeia. • Interpretar sismogramas e cartas de isossistas nacionais, valorizando o seu papel na identificação do risco sísmico de uma região. • Discutir medidas de proteção de bens e de pessoas, antes, durante e após um sismo, bem como a importância da ciência e da tecnologia na previsão sísmica. • Explicar a distribuição dos sismos e dos vulcões no planeta Terra, tendo em conta os limites das placas tectónicas. <p>3.6 Estrutura interna da Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar os fenómenos vulcânicos e sísmicos com os métodos diretos e indiretos e com a sua importância para o conhecimento da estrutura interna da Terra, explicitando os contributos da ciência e da tecnologia para esse conhecimento. 			Total: 36

⁽¹⁾ Cada aula prevista corresponde a um tempo letivo de 50 minutos.




Ciências Naturais, 7.º ano – 3.º Período

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____

		N.º de aulas previstas ⁽¹⁾		
Fichas de avaliação e sua correção		2		
Autoavaliação e heteroavaliação		1		
Visita de estudo / Projeto		1		
Tema/ Unidade	Capítulos/Aprendizagens Essenciais	Sugestões de estratégias e atividades	Avaliação	N.º de aulas previstas ⁽¹⁾
Terra em transformação/ A Terra conta a sua história	<p>4.1 Os fósseis e a reconstrução da história da Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar as principais etapas da formação de fósseis e estabelecer as possíveis analogias entre as mesmas e o contexto real em que os fenómenos acontecem. Explicar o contributo do estudo dos fósseis e dos processos de fossilização para a reconstrução da história da vida na Terra. <p>4.2 Grandes etapas da história da Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> Distinguir tempo histórico de tempo geológico em documentos diversificados, valorizando saberes de outras disciplinas (ex.: História). Explicitar os princípios do raciocínio geológico e de datação relativa e reconhecer a sua importância para a caracterização das principais etapas da história da Terra (eras geológicas). 	<ul style="list-style-type: none"> Trabalho individual Trabalho a pares/grupo Realização de atividades práticas/laboratoriais Trabalhos de pesquisa Atividades propostas no manual Realização de revisões Resolução de uma ficha de avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação formativa Avaliação sumativa 	16
Terra em transformação/ Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra	<p>5.1 Conhecimento geológico e sustentabilidade da vida na Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> Relacionar o ambiente geológico com a saúde e a ocorrência de doenças nas pessoas, nos animais e nas plantas que vivem nesse ambiente, partindo de questões problemáticas locais, regionais ou nacionais. Explicitar a importância do conhecimento geológico para a sustentabilidade da vida na Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabalho individual Trabalho a pares/grupo Trabalhos de pesquisa Atividades propostas no manual Realização de revisões 	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação formativa Avaliação sumativa 	4
Total: 24				

⁽¹⁾ Cada aula prevista corresponde a um tempo letivo de 50 minutos.

AULA 1	AULA 2												
<p>PERFIL DOS ALUNOS</p> <p>Relacionamento interpessoal Resolução de problemas Saber científico</p> <p>SUMÁRIO</p> <p>Apresentação do professor e dos alunos. Breve descrição dos conteúdos a abordar neste ano letivo. Material necessário à disciplina. Resolução da ficha de avaliação diagnóstica.</p> <p>ATIVIDADES / ESTRATÉGIAS</p> <table border="1"> <tr> <td>5 min</td> <td>Sumário/Introdução à aula</td> </tr> <tr> <td>20 min</td> <td>Apresentação</td> </tr> <tr> <td>25 min</td> <td>Avaliação: Ficha de avaliação diagnóstica (Dossiê do Professor)</td> </tr> </table> <p>AValiação</p> <p>Pontualidade Participação e empenho</p>	5 min	Sumário/Introdução à aula	20 min	Apresentação	25 min	Avaliação: Ficha de avaliação diagnóstica (Dossiê do Professor)	<p>Unidade 1 – Dinâmica externa da Terra</p> <p>1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais</p> <p>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</p> <p>Caracterizar a paisagem envolvente da escola (rochas dominantes, relevo), a partir de dados recolhidos no campo.</p> <p>PERFIL DOS ALUNOS</p> <p>Resolução de problemas Pensamento crítico Saber científico</p> <p>SUMÁRIO</p> <p>Caracterização de diferentes paisagens geológicas, partindo do exemplo do Arouca Geopark.</p> <p>ATIVIDADES / ESTRATÉGIAS</p> <table border="1"> <tr> <td>5 min</td> <td>Sumário/Introdução à aula</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>Manual "Ponto de partida" (págs. 10 e 11) "Aplica" (pág. 13)</td> </tr> <tr> <td>15 min</td> <td> aula digital Visita virtual Arouca Geopark</td> </tr> </table> <p>AValiação</p> <p>Pontualidade Participação e empenho</p> <p>ARTICULAÇÃO INTERDISCIPLINAR</p> <p>Geografia – Identificar diferentes tipos de relevo.</p>	5 min	Sumário/Introdução à aula	30 min	Manual "Ponto de partida" (págs. 10 e 11) "Aplica" (pág. 13)	15 min	 aula digital Visita virtual Arouca Geopark
5 min	Sumário/Introdução à aula												
20 min	Apresentação												
25 min	Avaliação: Ficha de avaliação diagnóstica (Dossiê do Professor)												
5 min	Sumário/Introdução à aula												
30 min	Manual "Ponto de partida" (págs. 10 e 11) "Aplica" (pág. 13)												
15 min	 aula digital Visita virtual Arouca Geopark												




* Versão completa disponível na Aula Digital para professores adotantes a partir de setembro 2021

AULA 3	AULA 4												
<p>Unidade 1 – Dinâmica externa da Terra</p> <p>1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais</p> <p>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</p> <p>Identificar alguns minerais (biotite, calcite, feldspato, moscovite, olivina, quartzo), em amostras de mão de rochas e de minerais.</p> <p>PERFIL DOS ALUNOS</p> <p>Relacionamento interpessoal Desenvolvimento da autonomia Saber científico</p> <p>SUMÁRIO</p> <p>Definição de mineral como uma substância sólida, natural e inorgânica, com composição química e estrutura atômica definida.</p> <p>ATIVIDADES / ESTRATÉGIAS</p> <table border="1"> <tr> <td>5 min</td> <td>Sumário/Introdução à aula</td> </tr> <tr> <td>45 min</td> <td>Manual Exploração didática do manual (pág. 14) "Explora" (pág. 15)</td> </tr> </table> <p>AVALIAÇÃO</p> <p>Pontualidade Participação e empenho</p> <p>ARTICULAÇÃO INTERDISCIPLINAR</p> <p>Físico-Química – Concluir que os materiais são recursos limitados e que é necessário usá-los bem, reutilizando-os e reciclando-os.</p>	5 min	Sumário/Introdução à aula	45 min	Manual Exploração didática do manual (pág. 14) "Explora" (pág. 15)	<p>Unidade 1 – Dinâmica externa da Terra</p> <p>1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais</p> <p>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</p> <p>Identificar alguns minerais (biotite, calcite, feldspato, moscovite, olivina, quartzo), em amostras de mão de rochas e de minerais.</p> <p>PERFIL DOS ALUNOS</p> <p>Resolução de problemas Pensamento crítico Saber científico</p> <p>SUMÁRIO</p> <p>Identificação de minerais através do estudo de algumas das suas características.</p> <p>ATIVIDADES / ESTRATÉGIAS</p> <table border="1"> <tr> <td>5 min</td> <td>Sumário/Introdução à aula</td> </tr> <tr> <td>10 min</td> <td>auladigital Apresentação "Propriedades dos minerais"</td> </tr> <tr> <td>15 min</td> <td>Manual Exploração didática do manual (págs. 16 a 18) "Aplica" (pág. 18)</td> </tr> <tr> <td>20 min</td> <td>auladigital Simulador Escala de Mohs</td> </tr> </table> <p>AVALIAÇÃO</p> <p>Pontualidade Participação e empenho</p> <p>ARTICULAÇÃO INTERDISCIPLINAR</p> <p>Físico-Química – Distinguir materiais e agrupá-los com base em propriedades comuns através de uma atividade prática.</p>	5 min	Sumário/Introdução à aula	10 min	auladigital Apresentação "Propriedades dos minerais"	15 min	Manual Exploração didática do manual (págs. 16 a 18) "Aplica" (pág. 18)	20 min	auladigital Simulador Escala de Mohs
5 min	Sumário/Introdução à aula												
45 min	Manual Exploração didática do manual (pág. 14) "Explora" (pág. 15)												
5 min	Sumário/Introdução à aula												
10 min	auladigital Apresentação "Propriedades dos minerais"												
15 min	Manual Exploração didática do manual (págs. 16 a 18) "Aplica" (pág. 18)												
20 min	auladigital Simulador Escala de Mohs												

* Versão completa disponível na Aula Digital para professores adotantes a partir de setembro 2021

AULA 5	AULA 6										
<p>Unidade 1 – Dinâmica externa da Terra</p> <p>1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais</p> <p>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</p> <p>Identificar alguns minerais (biotite, calcite, feldspato, moscovite, olivina, quartzo), em amostras de mão de rochas e de minerais.</p> <p>PERFIL DOS ALUNOS</p> <p>Relacionamento interpessoal Desenvolvimento da autonomia Saber científico</p> <p>SUMÁRIO</p> <p>Atividade prática de identificação de minerais em amostra de mão.</p> <p>ATIVIDADES / ESTRATÉGIAS</p> <table border="1" data-bbox="772 1144 900 2016"> <tr> <td>5 min</td> <td>Sumário/Introdução à aula</td> </tr> <tr> <td>45 min</td> <td>Atividade Laboratorial Manual "Explora" (pág. 19)</td> </tr> </table> <p>AVALIAÇÃO</p> <p>Pontualidade Participação e empenho Cumprimento das regras laboratoriais Relatório/descrição da atividade</p> <p>ARTICULAÇÃO INTERDISCIPLINAR</p> <p>Físico-Química – Distinguir materiais e agrupá-los com base em propriedades comuns através de uma atividade prática.</p>	5 min	Sumário/Introdução à aula	45 min	Atividade Laboratorial Manual "Explora" (pág. 19)	<p>Unidade 1 – Dinâmica externa da Terra</p> <p>1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais</p> <p>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</p> <p>Identificar alguns minerais (biotite, calcite, feldspato, moscovite, olivina, quartzo), em amostras de mão de rochas e de minerais.</p> <p>PERFIL DOS ALUNOS</p> <p>Resolução de problemas Pensamento crítico Saber científico</p> <p>SUMÁRIO</p> <p>Exercícios sobre os conteúdos lecionados. Questão de aula.</p> <p>ATIVIDADES / ESTRATÉGIAS</p> <table border="1" data-bbox="740 241 906 1111"> <tr> <td>5 min</td> <td>Sumário/Introdução à aula</td> </tr> <tr> <td>35 min</td> <td>Manual "Organiza o que aprendeste" (pág. 20) "Verifica o que aprendeste" (pág. 21)</td> </tr> <tr> <td>10 min</td> <td>Questão de aula "1.1 Propriedades dos minerais"</td> </tr> </table> <p>AVALIAÇÃO</p> <p>Pontualidade Participação e empenho Questão de aula</p> <p>ARTICULAÇÃO INTERDISCIPLINAR</p> <p>Físico-Química – Distinguir materiais e agrupá-los com base em propriedades comuns através de uma atividade prática.</p>	5 min	Sumário/Introdução à aula	35 min	Manual "Organiza o que aprendeste" (pág. 20) "Verifica o que aprendeste" (pág. 21)	10 min	Questão de aula "1.1 Propriedades dos minerais"
5 min	Sumário/Introdução à aula										
45 min	Atividade Laboratorial Manual "Explora" (pág. 19)										
5 min	Sumário/Introdução à aula										
35 min	Manual "Organiza o que aprendeste" (pág. 20) "Verifica o que aprendeste" (pág. 21)										
10 min	Questão de aula "1.1 Propriedades dos minerais"										

* Versão completa disponível na Aula Digital para professores adotantes a partir de setembro 2021

AULA 7	AULA 8												
<p>Unidade 1 – Dinâmica externa da Terra 1.2 Formação das rochas sedimentares</p> <p>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</p> <p>Relacionar a ação de agentes de geodinâmica externa (água, vento e seres vivos) com a modelação de diferentes paisagens, privilegiando o contexto português.</p> <p>Explicar processos envolvidos na formação de rochas sedimentares (sedimentogénese e diagénese) apresentados em suportes diversificados (esquemas, figuras, textos).</p> <p>PERFIL DOS ALUNOS</p> <p>Relacionamento interpessoal Desenvolvimento da autonomia Saber científico</p> <p>SUMÁRIO</p> <p>Agentes da geodinâmica externa. Etapas de formação de uma rocha sedimentar.</p> <p>ATIVIDADES / ESTRATÉGIAS</p> <table border="1"> <tr> <td>5 min</td> <td>Sumário/Introdução à aula</td> </tr> <tr> <td>35 min</td> <td>Manual "Ponto de partida" (pág. 22) Exploração didática do manual (págs. 24 a 27)</td> </tr> <tr> <td>10 min</td> <td> autadigital. Apresentação <i>Formação de rochas sedimentares</i></td> </tr> </table> <p>AVALIAÇÃO</p> <p>Pontualidade Participação e empenho</p> <p>ARTICULAÇÃO INTERDISCIPLINAR</p> <p>Geografia – Demonstrar a ação erosiva dos cursos de água e do mar, utilizando esquemas e imagens.</p>	5 min	Sumário/Introdução à aula	35 min	Manual "Ponto de partida" (pág. 22) Exploração didática do manual (págs. 24 a 27)	10 min	 autadigital. Apresentação <i>Formação de rochas sedimentares</i>	<p>Unidade 1 – Dinâmica externa da Terra 1.2 Formação das rochas sedimentares</p> <p>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</p> <p>Interpretar modelos que evidenciem a dinâmica de um curso de água (transporte e deposição de materiais), relacionando as observações efetuadas com problemáticas locais ou regionais de cariz CTSA.</p> <p>PERFIL DOS ALUNOS</p> <p>Resolução de problemas Pensamento crítico Saber científico</p> <p>SUMÁRIO</p> <p>Transporte de detritos num curso de água. Atividade prática.</p> <p>ATIVIDADES / ESTRATÉGIAS</p> <table border="1"> <tr> <td>5 min</td> <td>Sumário/Introdução à aula</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>Atividade Laboratorial Manual "CTSA" (pág. 28) "Explora" (pág. 29)</td> </tr> <tr> <td>15 min</td> <td>Questão de aula "1.2 Rochas sedimentares"</td> </tr> </table> <p>AVALIAÇÃO</p> <p>Pontualidade Participação e empenho Cumprimento das regras laboratoriais Relatório/descrição da atividade</p> <p>ARTICULAÇÃO INTERDISCIPLINAR</p> <p>Geografia – Demonstrar a ação erosiva dos cursos de água e do mar, utilizando esquemas e imagens.</p>	5 min	Sumário/Introdução à aula	30 min	Atividade Laboratorial Manual "CTSA" (pág. 28) "Explora" (pág. 29)	15 min	Questão de aula "1.2 Rochas sedimentares"
5 min	Sumário/Introdução à aula												
35 min	Manual "Ponto de partida" (pág. 22) Exploração didática do manual (págs. 24 a 27)												
10 min	 autadigital. Apresentação <i>Formação de rochas sedimentares</i>												
5 min	Sumário/Introdução à aula												
30 min	Atividade Laboratorial Manual "CTSA" (pág. 28) "Explora" (pág. 29)												
15 min	Questão de aula "1.2 Rochas sedimentares"												

* Versão completa disponível na Aula Digital para professores adotantes a partir de setembro 2021

Tema: O ambiente é de todos!**Objetivos:**

Promoção do bem-estar, da saúde, do ambiente e do desenvolvimento pessoal e autonomia

Processos de articulação**Competências transversais** (Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória)

Adotar comportamentos que promovem a saúde e o bem-estar, designadamente nos hábitos quotidianos, na alimentação, nos consumos, na prática de exercício físico, na sexualidade e nas suas relações com o ambiente e a sociedade;

Compreender os equilíbrios e as fragilidades do mundo natural na adoção de comportamentos que respondam aos grandes desafios globais do ambiente;

Manifestar consciência e responsabilidade ambiental e social, trabalhando colaborativamente para o bem comum, com vista à construção de um futuro sustentável;

Estabelecer objetivos, traçar planos e concretizar projetos, com sentido de responsabilidade e autonomia.

Disciplina	Aprendizagens Essenciais	Tarefas / situações de aprendizagem
Português	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar textos que cumpram objetivos explícitos quanto ao destinatário e à finalidade (informativa ou argumentativa) no âmbito de géneros como: resumo, exposição, opinião, comentário, biografia e resposta a questões de leitura. Planificar a escrita de textos com finalidades informativas, assegurando distribuição de informação por parágrafos. Ordenar e hierarquizar a informação, tendo em vista a continuidade de sentido, a progressão temática e a coerência global do texto. Respeitar os princípios do trabalho intelectual, quanto à identificação das fontes. 	Tarefa A Tarefa C
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas envolvendo a organização e tratamento de dados em contextos familiares variados e utilizar medidas estatísticas para os interpretar e tomar decisões. Desenvolver a capacidade de compreender e de construir argumentos e raciocínios estatísticos. Expressar, oralmente e por escrito, raciocínios, procedimentos e conclusões, utilizando linguagem própria da estatística (convenções, notações, terminologia e simbologia). 	Tarefa B
Ciências Naturais	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar o ambiente geológico com a saúde e a ocorrência de doenças nas pessoas, nos animais e nas plantas que vivem nesse ambiente, partindo de questões problemáticas locais, regionais ou nacionais. Explicitar a importância do conhecimento geológico para a sustentabilidade da vida na Terra. 	Tarefa A Tarefa B Tarefa C
TIC	<ul style="list-style-type: none"> Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos, usando imagem, som, vídeo, modelação e simulação; Decompor um objeto nos seus elementos constituintes; Desenhar objetos, produzir narrativas digitais, utilizando técnicas e materiais adequados de captação de imagem, som, vídeo e modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto; Mobilizar os conhecimentos sobre as normas dos direitos de autor associados à utilização da imagem, do som e do vídeo e modelação 3D; Integrar conteúdos provenientes de diferentes tipos de suportes, para produzir e modificar, de acordo com normas e diretrizes conhecidas, artefactos digitais criativos para exprimir ideias, sentimentos e propósitos específicos. 	Tarefa B Tarefa C

Domínios de Autonomia Curricular (DAC)

Educação Visual	<ul style="list-style-type: none"> Organizar exposições em diferentes formatos – físicos e/ou digitais – individuais ou de grupo, selecionando trabalhos tendo por base os processos de análise, síntese e comparação, que conjugam as noções de composição e de harmonia, de acordo com o objetivo escolhido/proposto. Selecionar, de forma autónoma, processos de trabalho e de registo de ideias que envolvam a pesquisa, investigação e experimentação. 	Tarefa C
Físico-química	<ul style="list-style-type: none"> Distinguir fontes de energia renováveis de não renováveis e argumentar sobre as vantagens e desvantagens da sua utilização e as respetivas consequências na sustentabilidade da Terra, numa perspetiva interdisciplinar. 	Tarefa A
Cidadania e desenvolvimento	Temas: Educação ambiental; Cidadania ativa.	Tarefa A Tarefa B Tarefa C

Processos de organização

Tarefas e produtos	Calendarização
<p>Tarefa A: Leitura e interpretação de textos informativos sobre consequências ambientais da poluição.</p> <p>Tarefa B: Elaboração de trabalhos de pesquisa sobre resíduos em Portugal.</p> <p>Tarefa C: Produção de textos, cartazes e vídeos de sensibilização à separação de resíduos e à poupança energética e de água, enquadrados nos objetivos do desenvolvimento sustentável.</p> <p>Produto Final: Apresentação e exposição dos textos, cartazes e vídeos na escola e realizar uma campanha ambiental na região (com apoio da rádio/jornal local) e/ou redes sociais.</p>	<p>1.º Período</p> <p>2.º Período</p> <p>2.º e 3.º Período</p> <p>Maio</p>
Recursos: Cartolinas, marcadores, impressões a cor, computador	

Processos de avaliação

Os alunos deverão realizar autoavaliação de todas as tarefas.

Tarefa	Disciplina	Avaliação
Tarefa A	Ciências Naturais	
	Físico-Química	
	Português	
	Cidadania e Desenvolvimento	
Tarefa B	Matemática	
	Ciências Naturais	
	TIC	
Tarefa C	Cidadania	
	Português	
	Ciências Naturais	
	TIC	
	Educação Visual	
	Cidadania e Desenvolvimento	

(exemplos para o preenchimento da avaliação – de acordo com critérios da escola)

Na componente de trabalhos de grupo em aula (10%);

No domínio de leitura e escrita;

Na componente de trabalho de pesquisa (5%);

Como um de seis trabalhos anuais.

Ficha de avaliação	Tópico	Conteúdos
Ficha de avaliação diagnóstica	Terra, um planeta especial	Características da Terra que permitem a vida.
	Rochas e minerais	Minerais e sua distinção de rochas.
		Tipos de rochas.
		Utilização das rochas no dia a dia.
	Impacte do ser humano na Terra	Poluição e destruição causada pelo ser humano.
Geologia e preservação da natureza.		
Ficha de avaliação 1	Paisagens geológicas	Identificação de paisagens geológicas e suas características.
	Minerais	Identificação de minerais e suas características.
	Rochas sedimentares	Agentes da geodinâmica externa.
		Tipos de rochas sedimentares.
Ficha de avaliação 2	Teoria da Deriva Continental	Reconstituição da Pangeia e evolução das massas continentais.
		Argumentos a favor da Teoria da Deriva Continental.
		Forças que causam o movimento dos continentes.
	Teoria da Tectónica de Placas	Fundos oceânicos e limites de placas.
		Importância da tecnologia na formulação da Teoria da Tectónica de Placas.
		Correntes de convecção e movimentos de placas.
		Consequências da tectónica de placas.
		Deformação das rochas.
Ficha de avaliação 3	Atividade vulcânica	Aparelho vulcânico e erupção.
		Tipos de erupção e suas características.
		Vantagens e desvantagens do vulcanismo.
	Rochas magmáticas e metamórficas	Tipos e características de rochas magmáticas.
		Tipos de metamorfismo.
		Características das rochas metamórficas.
		Paisagens magmáticas e metamórficas.
Ficha de avaliação 4	Ciclo das rochas	Processos e rochas presentes no ciclo das rochas.
	Exploração sustentável de recursos	Problemas associados à exploração não sustentada.
	Atividade sísmica	Formação de um sismo.
		Magnitude e intensidade.
		Escala de Richter e Escala Macrossísmica Europeia.
		Sismos e tectónica de placas.
		Risco sísmico.
	Medidas de atuação para prevenção de um sismo.	
Estrutura interna da Terra	Métodos diretos e indiretos.	
Ficha de avaliação 5	Fósseis	Formação de um fóssil.
		Tipos de fossilização.
		Fósseis de ambiente e fósseis de idade.
	História da Terra	Eras geológicas.
		Princípios da estratigrafia.

Matrizes simplificadas de conteúdos das fichas de avaliação

Ficha de avaliação	Tópico	Conteúdos	
Ficha de avaliação global	Rochas e minerais	Diferenciação e características de rochas e de minerais.	
	Ciclo das rochas	Processos e rochas associadas ao ciclo das rochas.	
	Tectónica de placas	Limites e movimentos de placas.	
	Estrutura interna da Terra	Métodos diretos e indiretos.	
	Atividade vulcânica		Erupção e estrutura de um vulcão.
			Vantagens e desvantagens do vulcanismo para a população.
	Atividade sísmica		Sismos e tectónica de placas.
			Intensidades e Escala Macrossísmica Europeia.
Fósseis	Etapas e tipos de fossilização.		
Deriva continental	Argumentos a favor da Teoria da Deriva Continental.		

Nota:

São disponibilizadas fichas de avaliação com grau de dificuldade diferenciado, de acordo com:

Versão A – Dificuldade normal.

Versão B – Dificuldade reduzida.

Ficha de avaliação diagnóstica

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

Grupo I

1. **Seleciona** as opções relativas às características da Terra que permitem a existência de vida.

- (A) Água no estado líquido.
- (B) Água no estado sólido.
- (C) Temperatura amena.
- (D) Temperatura muito elevada.
- (E) Ausência de uma atmosfera.
- (F) Existência de uma atmosfera adequada.

2. **Seleciona** a opção que completa corretamente a seguinte afirmação: “A obtenção de alimentos nas plantas depende da sua capacidade de realizar o processo de...”

- (A) alimentação.
- (B) fotossíntese.
- (C) excreção.
- (D) reprodução.

3. **Completa** o texto com os termos seguintes.

definida | inorgânica | minerais | natural | sólido

Um mineral é uma substância **a)** _____, que normalmente existe no estado **b)** _____, tem uma composição química **c)** _____ e é de origem **d)** _____. Uma rocha é um material no estado sólido constituído por um ou mais **e)** _____.

4. **Classifica** cada um dos seguintes materiais como **mineral** ou **rocha**.

- | | |
|---------------------|----------------------|
| (A) arenito – _____ | (D) calcário _____ |
| (B) calcite – _____ | (E) diamante – _____ |
| (C) basalto – _____ | (F) quartzo – _____ |

5. **Completa** as afirmações A, B e C com os tipos de rochas seguintes.

magmática | metamórfica | sedimentar

- (A) O xisto é um exemplo de rocha _____
- (B) O granito é um exemplo de rocha _____
- (C) O calcário é um exemplo de rocha _____

6. **Associa** cada uma das utilizações de rochas feitas pelo ser humano que constam da coluna I à rocha respetiva da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A. Construção de calçada portuguesa. B. Construção de telhados de casas tradicionais. C. Produção de bancadas de cozinha.	1. Calcário 2. Granito 3. Xisto

A. B. C.

Grupo II

1. **Associa** cada uma das atividades humanas da coluna I a um dos tipos de poluição da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A. Lançamento de esgotos não tratados para rios. B. Utilização excessiva de fertilizantes químicos na agricultura. C. Utilização de veículos individuais com motor a combustão.	1. Poluição do solo 2. Poluição do ar 3. Poluição da água

A. B. C.

2. **Seleciona** as opções que dizem respeito a ações do ser humano que preservam a biodiversidade.

- (A) Capturar animais selvagens.
- (B) Recuperar ambientalmente uma pedreira no final da sua utilização.
- (C) Não construir em áreas protegidas.
- (D) Evitar danificar os cursos de água.
- (E) Aumentar a erosão costeira.

3. **Lê**, atentamente, o seguinte texto.

As áreas protegidas possuem um papel importante na preservação da biodiversidade porque, entre outras vantagens, diminuem as intervenções humanas numa região. Por exemplo, para as áreas protegidas existem regulamentos que controlam as construções humanas numa determinada região.

Escreve um texto no teu caderno sobre a importância de se valorizar a função das áreas protegidas na proteção da vida selvagem.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

Grupo I – Paisagens geológicas

1. **Classifica** cada uma das seguintes paisagens geológicas (**A**, **B** e **C**) como **paisagem vulcânica**, **paisagem granítica** ou **paisagem sedimentar**.



A. Lagoa das Sete Cidades, Açores.
Caldeira vulcânica.

A – _____



B. Serra da Estrela, Guarda.
Blocos arredondados de granito.

B – _____



C. Cabo Carvoeiro, Peniche.
Paisagem cársica onde predomina o calcário.

C – _____

2. **Descreve**, resumidamente, cada uma das paisagens anteriores (**A**, **B** e **C**).

A – _____

B – _____

C – _____

Grupo II – Rochas e minerais

1. **Preenche** a tabela seguinte, classificando cada um dos materiais como **mineral** ou **não mineral**. **Justifica** a tua resposta.

Materiais	 A. Calcite	 B. Gnaisse	 C. Resina fossilizada
É um mineral? (Sim/Não)			
Justifica a tua resposta			

2. **Observa** a figura e **lê** atentamente o texto.

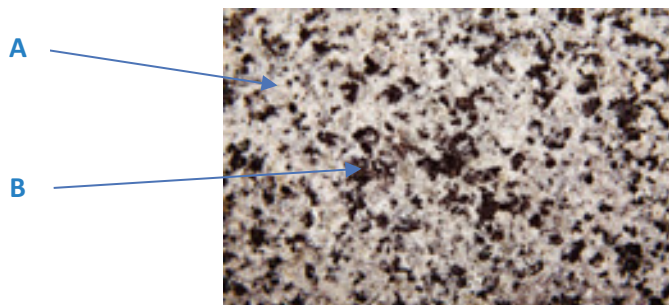


O quartzo é um mineral que pode ter uma grande variedade de cores e possui uma dureza elevada.

O brilho do quartzo é vítreo e fragmenta-se sem formar superfícies planas.

- 2.1 **Indica** as propriedades dos minerais referidas no texto que foram usadas para identificar o quartzo.

- 2.2 **Observa** atentamente a seguinte amostra de granito.



- 2.2.1 **Identifica** o mineral (A ou B) que corresponde:

a) ao quartzo; b) à biotite.

Grupo III – Rochas sedimentares

1. **Identifica** o agente de geodinâmica externa que se relaciona com cada uma das afirmações de **A** a **D**.

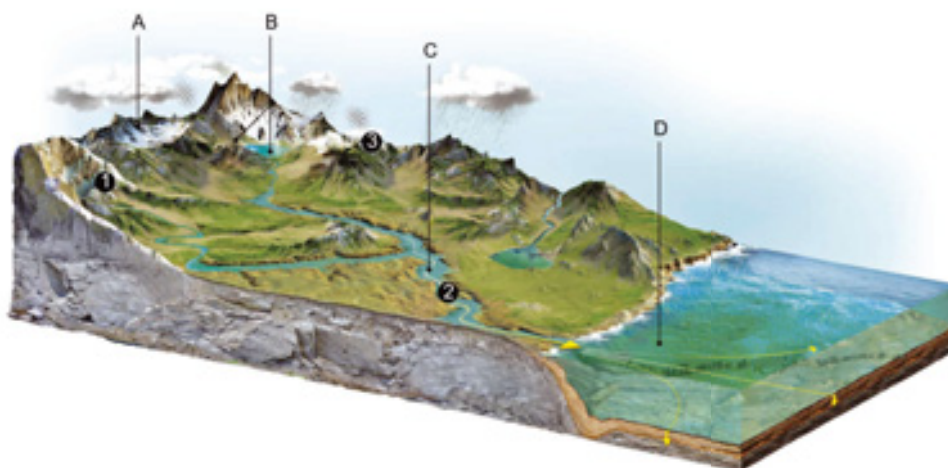
(A) Os animais escavam o solo para construírem tocas ou outras galerias que usam como abrigo. _____

(B) A dilatação e a contração cíclicas dos materiais que constituem as rochas fraturam-nas ao longo do tempo. _____

(C) A ondulação do mar embate violentamente sobre as rochas, desgastando-as. _____

(D) A deslocação através do ar de partículas, como areias, provoca desgaste nas rochas quando as areias embatem nelas. _____

2. **Observa** atentamente o esquema seguinte, que ilustra o processo de formação das rochas sedimentares.



2.1 **Identifica** as duas etapas da formação das rochas sedimentares representadas no esquema.

2.2 **Associa** cada uma das zonas do esquema identificadas pelas letras de **A** a **D**, na coluna I, a um dos processos indicados na coluna II.

Coluna I
A.
B.
C.
D.

Coluna II
1. Meteorização
2. Erosão
3. Sedimentação
4. Transporte

A.

B.

C.

D.

2.3 **Identifica** os tipos de transporte de detritos (transporte por água no estado líquido, transporte por gelo e transporte por vento) representados no esquema pelos números de **1** a **3**.

1 – _____

2 – _____

3 – _____

2.4 Classifica como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A zona identificada com A é aquela em que é mais provável que ocorra o processo de diagénese.
- (B) O processo de diagénese é constituído pelas etapas de compactação e cimentação.
- (C) A zona identificada com D é aquela em que é mais provável encontrar sedimentos.
- (D) Os materiais que resultam da meteorização e erosão apenas são transportados pela ação da água e do vento.
- (E) Num curso de água, os materiais podem ser transportados por saltação, rolamento ou em suspensão, por exemplo.

2.4.1 Corrige as afirmações que classificaste como falsas, sem usares a forma negativa.

3. Observa atentamente as amostras de rochas **A** e **B**.



Amostra A



Amostra B

3.1 Classifica o tipo de rochas sedimentares (**detríticas**, **quimiogénicas** ou **biogénicas**) correspondentes cada uma das amostras.

Amostra **A** – _____

Amostra **B** – _____

3.2 Identifica a designação da rocha sedimentar correspondente a cada uma das amostras.

Amostra **A** – _____

Amostra **B** – _____

3.3 Classifica a amostra A como **rocha consolidada** ou **rocha não consolidada**. **Justifica** a tua resposta.

3.4 Classifica como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações, relativas à amostra B.

- (A) A rocha resulta de detritos provenientes de outras rochas.
- (B) A rocha pode resultar da atividade de seres vivos ou de restos de organismos, como os constituídos por conchas.
- (C) A rocha resulta de um processo semelhante ao que originou o carvão.

3.4.1 Corrige as afirmações que classificaste como falsas, sem usares a forma negativa.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

Grupo I – Paisagens geológicas

1. **Classifica** cada uma das seguintes paisagens geológicas (**A, B e C**) como **paisagem vulcânica**, **paisagem granítica** ou **paisagem sedimentar**.



A. Lagoa das Sete Cidades, Açores.
Caldeira vulcânica.

A – _____



B. Serra da Estrela, Guarda
Blocos arredondados de granito.

B – _____



C. Cabo Carvoeiro, Peniche.
Paisagem cársica onde predomina o calcário.

C – _____

2. **Associa** cada uma das paisagens (**A, B e C**) às respetivas características.

- I. Paisagem com rochas magmáticas, caracterizada pela existência de blocos arredondados de granito dispersos no terreno.
- II. Paisagem com rochas sedimentares (calcário) com muitas fissuras, causadas pela erosão costeira.
- III. Paisagem com rochas magmáticas vulcânicas, na qual predomina o basalto e onde se instalou uma lagoa numa caldeira vulcânica.

Grupo II – Rochas e minerais

1. As **rochas** são materiais naturais constituídos por minerais. Um **mineral**, por sua vez, é uma substância natural com origem inorgânica, que existe no estado sólido e possui uma composição química definida, ou seja as partículas têm um arranjo próprio, que se repete no espaço.

Preenche a tabela seguinte, classificando cada um dos materiais como mineral ou não mineral.

Materiais	 A. Calcite	 B. Gnaisse	 C. Resina fossilizada
É um mineral? (Sim/Não)			

2. **Observa** a figura e **lê** atentamente o texto.



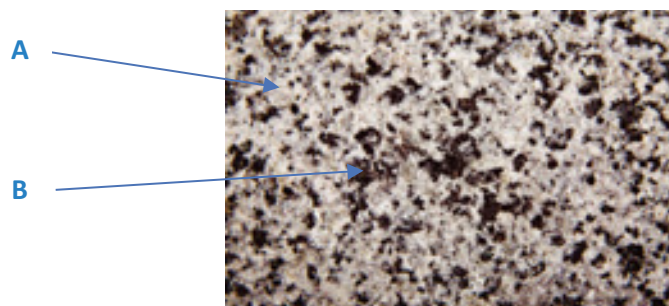
O quartzo é um mineral que pode ter uma grande variedade de cores e possui uma dureza elevada.

O brilho do quartzo é vítreo e fragmenta-se sem formar superfícies planas.

- 2.1 **Indica** as propriedades dos minerais referidas no texto que foram usadas para identificar o quartzo.

- | | |
|--|--|
| (A) Cor. <input type="checkbox"/> | (D) Fratura. <input type="checkbox"/> |
| (B) Traço ou risca. <input type="checkbox"/> | (E) Dureza. <input type="checkbox"/> |
| (C) Brilho. <input type="checkbox"/> | (F) Clivagem. <input type="checkbox"/> |

- 2.2 **Observa** atentamente a amostra de granito.



- 2.2.1 **Identifica** o mineral (A ou B) que corresponde ao quartzo.

Grupo III – Rochas sedimentares

1 **Associa** cada um dos agentes de geodinâmica externa a um modo de atuação.

Agentes de geodinâmica externa	Modo de atuação
<p>A. Água</p> <p>B. Vento</p> <p>C. Seres vivos</p> <p>D. Temperatura</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Os animais escavam o solo para construírem tocas ou outras galerias que usam como abrigo. 2. A dilatação dos materiais que constituem as rochas por ação do calor e a contração por ação do frio, provocam fraturas ao longo do tempo. 3. A ondulação do mar embate violentamente sobre as rochas, desgastando-as. 4. A deslocação de partículas através do ar, como areias, provoca desgaste nas rochas quando as areias embatem nelas.

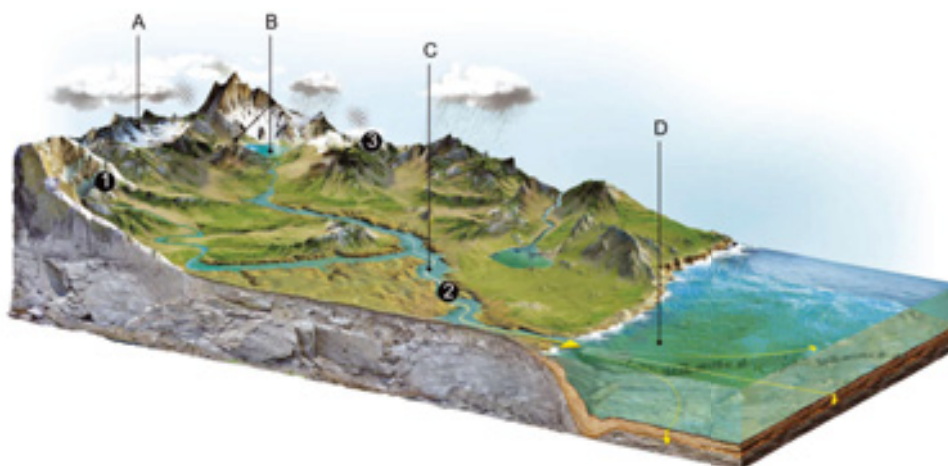
A.

B.

C.

D.

2. **Observa** atentamente o esquema, que ilustra o processo de formação de um determinado tipo de rochas.



2.1 **Seleciona** o tipo de rochas que podem ser formadas pelo processo representado no esquema.

(A) Rochas magmáticas.

(B) Rochas metamórficas.

(C) Rochas sedimentares.

2.2 **Associa** cada uma das zonas do esquema identificadas pelas letras de A a D, na coluna I, a um dos processos indicados na coluna II.

Coluna I
A.
B.
C.
D.

Coluna II
1. Meteorização
2. Erosão
3. Sedimentação
4. Transporte

A.

B.

C.

D.

2.3 Identifica os tipos de transporte de detritos (transporte por água no estado líquido, transporte por gelo e transporte por vento) representados pelos números de **1 a 3**.

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____

2.4 Classifica como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A zona identificada com A é aquela em que é mais provável que ocorra o processo de diagénese.
- (B) O processo de diagénese é constituído pelas etapas de compactação e cimentação.
- (C) A zona identificada com D é aquela em que é mais provável encontrar sedimentos.
- (D) Os materiais que resultam da meteorização e erosão apenas são transportados pela ação da água e do vento.
- (E) Num curso de água, os materiais podem ser transportados por saltação, rolamento ou em suspensão, por exemplo.

3. Observa atentamente as amostras de rochas **A e B**.



Amostra A



Amostra B

3.1 Classifica o tipo de rochas sedimentares (**detriticas**, **quimiogénicas** ou **biogénicas**) correspondentes cada uma das amostras.

Amostra **A** – _____

Amostra **B** – _____

3.2 Associa cada uma das rochas representadas nas amostras A e B, na coluna I, a um dos tipos de rochas indicados na coluna II e à designação específica da rocha, na coluna III.

Coluna I	Coluna II	Coluna III
Amostra A	I. Rocha sedimentar consolidada	1. Calcário
Amostra B	II. Rocha sedimentar não consolidada	2. Arenito

Amostra **A** ___ / ___

Amostra **B** ___ / ___

3.3 Classifica como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações, relativas à amostra B.

- (A) A rocha resulta de detritos provenientes de outras rochas.
- (B) A rocha pode resultar da atividade de seres vivos ou de restos de organismos, como os constituídos por conchas.
- (C) A rocha resulta de um processo semelhante ao que originou o carvão.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

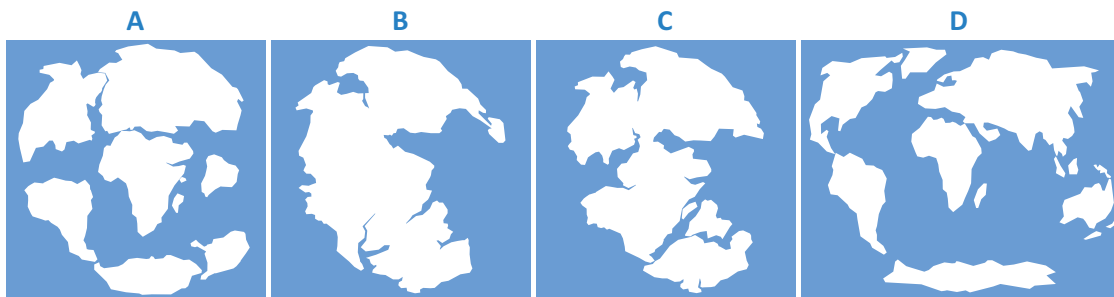
Grupo I – Mobilismo continental

1. Em 1913, Alfred Wegener, geofísico e meteorologista alemão, apresentou uma teoria que propunha que, no passado, os continentes tinham estado juntos numa única massa continental – um supercontinente.

1.1 **Indica** o nome da teoria apresentada por Alfred Wegener.

1.2 **Menciona** o nome atribuído ao supercontinente.

1.3 **Ordena** as seguintes figuras de forma a se obter a sequência correta, de acordo com a teoria apresentada por Wegener.



– – –

1.4 A Teoria da Deriva Continental foi apoiada por dados de diferentes áreas da geologia recolhidos nos diversos continentes. **Seleciona**, de 1.4.1 a 1.4.3, a opção que permite completar de forma correta cada uma das seguintes afirmações sobre os argumentos a favor desta teoria.

1.4.1 Os argumentos paleoclimáticos dizem respeito a

- (A) registos fósseis de diversos seres encontrados em África que têm continuidade na América do Sul e na Antártida.
- (B) rochas semelhantes que existem nos diversos continentes.
- (C) uma continuidade entre cadeias montanhosas entre diferentes continentes.
- (D) registos de glaciares do passado presentes em diversos continentes, e em zonas onde normalmente não se formariam.

1.4.2 A forma da costa dos continentes, que parecem encaixar como peças de um *puzzle*, é considerado um argumento

- (A) morfológico.
- (B) paleontológico.
- (C) paleoclimático.
- (D) litológico.

1.4.3 A Teoria da Deriva Continental não foi aceite pela comunidade científica porque

- (A) não conseguia explicar a distribuição de fósseis nos continentes.
- (B) não apresentava uma explicação convincente para o movimento dos continentes.
- (C) não explicava porque existiam fósseis semelhantes em diferentes continentes.
- (D) não apresentava argumentos a favor.

1.5 **Descreve** o modo como os defensores da Teoria da Deriva Continental explicavam o movimento dos continentes.

Grupo II – Tectónica de placas

1. **Observa** com atenção a figura que se segue.

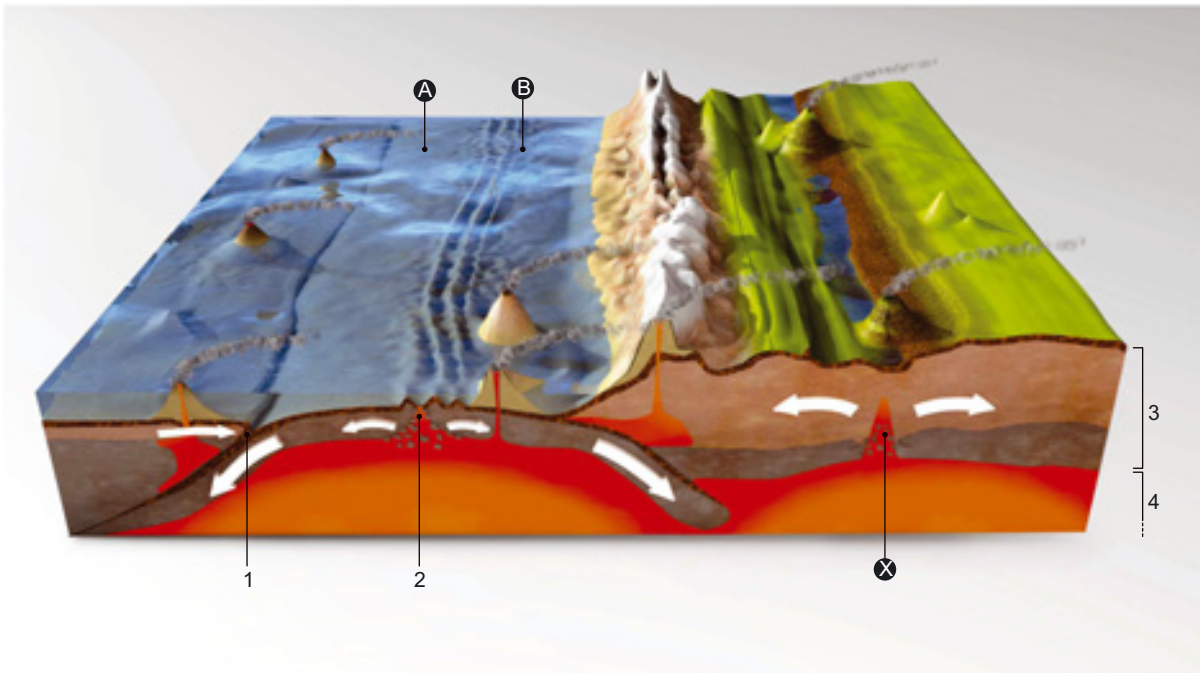


Figura 1

1.1 **Faz** a legenda dos números de 1 a 4 da figura 1.

- 1 – _____ 2 – _____
3 – _____ 4 – _____

1.2 **Classifica** o tipo de limite de placas litosféricas existente nas zonas assinaladas com os números 1 e 2.

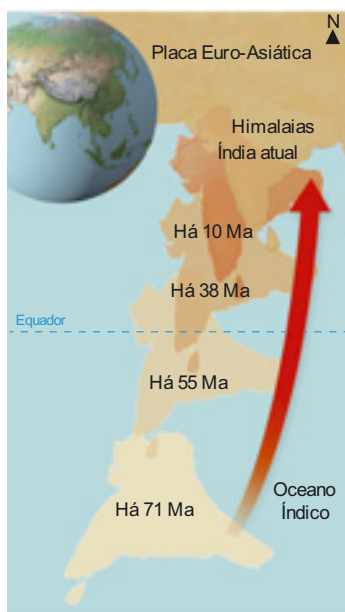
- Zona 1 – _____ Zona 2 – _____

1.3 Indica a zona, **A** ou **B**, onde se encontram rochas mais recentes. **Justifica** a tua resposta.

1.4 **Explica** a importância de tecnologias, como o submarino e o sonar, para o conhecimento dos fundos oceânicos.

1.5 **Explica** o processo que está a ocorrer na zona assinalada pela letra **X** da figura 1 e a estrutura que será gerada na sequência da continuidade desse processo.

2. **Observa** com atenção a imagem que se segue.



2.1 **Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) Há 70 milhões de anos, a Índia estava no hemisfério sul.
- (B) Entre a placa Indiana e a placa Euro-Asiática encontrava-se um rifte.
- (C) Atualmente, entre a placa Indiana e a placa Euro-Asiática localiza-se a cadeia montanhosa dos Himalaias.
- (D) Este tipo de limite considera-se transformante, havendo mudança da forma do continente.
- (E) A Índia e a Eurásia fazem parte da mesma placa litosférica.

2.2 **Explica** de que forma as correntes de convecção permitem o movimento das placas litosféricas.

Grupo III – Deformação das rochas

1. **Associa** cada um dos tipos de comportamento das rochas da coluna I à respetiva característica da coluna II.

Coluna I	Coluna II
<p>A. Comportamento frágil</p> <p>B. Comportamento dúctil</p>	<p>1. Ocorre quando as rochas são submetidas a forças tectónicas e sofrem deformação, sem fraturar.</p> <p>2. Verifica-se quando as rochas são submetidas a forças tectónicas e o seu limite de resistência à rutura é ultrapassado, acabando por fraturar.</p>

A.

B.

2. **Seleciona** a opção que completa de forma correta a afirmação: “A deformação das rochas pode originar...”

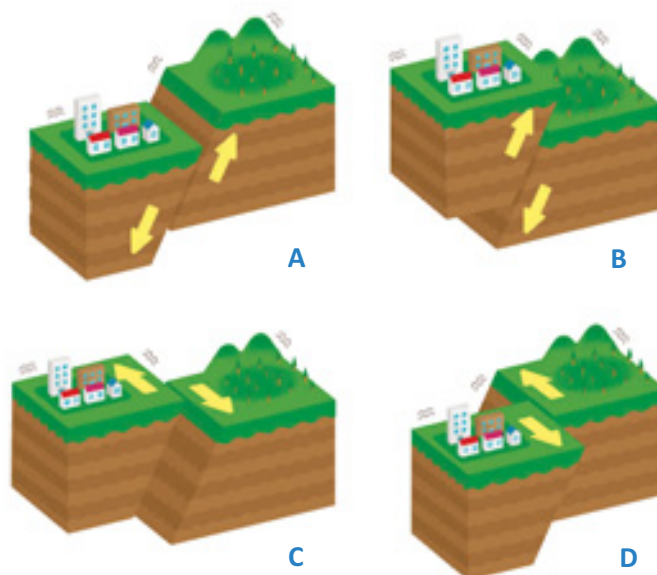
(A) dobras geológicas e vulcanismo.

(B) dobras e falhas geológicas.

(C) apenas dobras geológicas.

(D) apenas falhas geológicas.

3. **Observa** as falhas geológicas representadas na figura pelas letras de **A a D**.



- 3.1 **Classifica** cada um dos tipos de falhas geológicas representado na figura pelas letras de **A a D**.

A – _____ B – _____

C – _____ D – _____

- 3.2 **Justifica** a tua resposta para a falha geológica assinalada pela letra **A**.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

Grupo I – Mobilismo continental

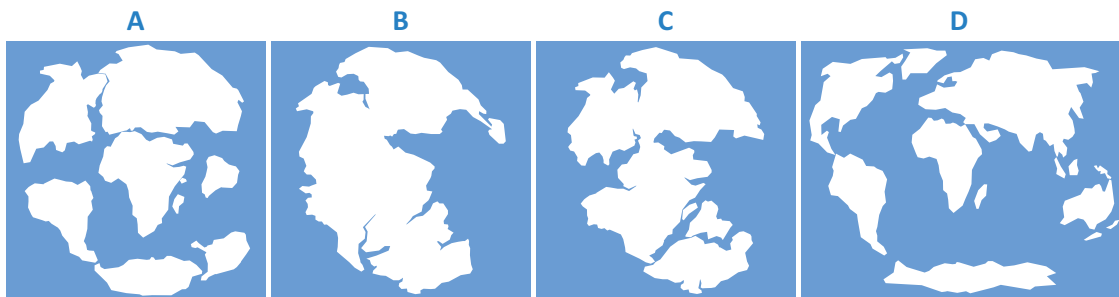
1. Em 1913, Alfred Wegener, geofísico e meteorologista Alemão, apresentou uma teoria que propunha que, no passado, os continentes tinham estado juntos numa única massa continental – um supercontinente.

1.1 **Seleciona** o nome da teoria apresentada por Alfred Wegener.

(A) Teoria da Deriva Continental. (B) Teoria da Tectónica de Placas.

1.2 **Menciona** o nome atribuído ao supercontinente.

- 1.3 **Ordena** as seguintes figuras de forma a se obter a sequência correta, de acordo com a teoria apresentada por Wegener. Inicia com B.



B – – –

- 1.4 A Teoria da Deriva Continental foi apoiada por dados de diferentes áreas da geologia recolhidos nos diversos continentes. **Seleciona**, de 1.4.1 a 1.4.3, a opção que permite completar de forma correta cada uma das afirmações sobre os argumentos a favor desta teoria.

1.4.1 Os argumentos paleoclimáticos dizem respeito a

- (A) registos fósseis de diversos seres encontrados em África que têm continuidade na América do Sul e na Antártida.
- (B) rochas semelhantes que existem nos diversos continentes.
- (C) uma continuidade entre cadeias montanhosas entre diferentes continentes.
- (D) registos de glaciares do passado presentes em diversos continentes, e em zonas onde normalmente não se formariam.

1.4.2 A forma da costa dos continentes, que parecem encaixar como peças de um *puzzle*, é considerado um argumento

- (A) morfológico.
- (B) paleontológico.
- (C) paleoclimático.
- (D) litológico.

1.4.3 A Teoria da Deriva Continental não foi aceite pela comunidade científica porque

- (A) não conseguia explicar a distribuição de fósseis nos continentes.
- (B) não apresentava uma explicação convincente para o movimento dos continentes.
- (C) não explicava porque existiam fósseis semelhantes em diferentes continentes.
- (D) não apresentava argumentos a favor.

1.5 **Seleciona** as opções que correspondem ao tipo de forças que os defensores desta teoria acreditavam que seriam responsáveis pelo movimento dos continentes.

- (A) Marés geradas pela força de gravidade exercida pelo Sol e pela Lua.
- (B) Força centrífuga resultante da rotação da Terra.
- (C) Força de translação à volta do Sol.
- (D) Forças tectónicas.

Grupo II – Tectónica de placas

1. **Observa** com atenção a figura que se segue.

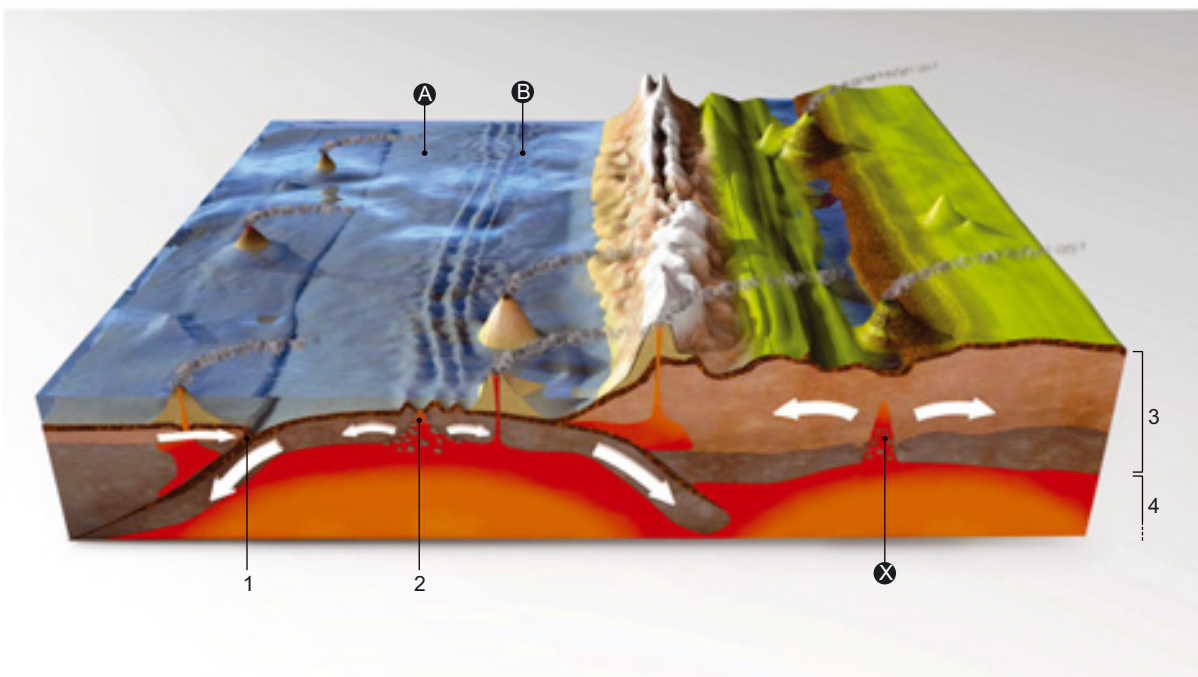


Figura 1

1.1 **Faz** a legenda dos números de 1 a 4 da figura 1.

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____

1.2 **Associa** cada uma das zonas do esquema identificadas pelos números de 1 e 2, na coluna I, a um dos tipos de limites indicados na coluna II.

Coluna I	Coluna II
Zona 1	A. Limite divergente
Zona 2	B. Limite convergente
	C. Limite transformante

Zona 1 – ____ Zona 2 – ____

1.3 **Completa** o texto com os termos seguintes.

próximo | antigas | recentes | afastadas

As rochas mais **a)** _____ localizam-se no local A, uma vez que estão mais **b)** _____ do rifte. O local B está mais **c)** _____ do rifte, pelo que neste local as rochas são mais **d)** _____.

1.4 **Assinala** com um X **duas** tecnologias usadas para se conhecer o fundo oceânico.

- (A) Raio X
- (B) Sonar
- (C) Navios de investigação científica
- (D) Sondas espaciais
- (E) Veículos operados remotamente

1.5 **Completa** os espaços do texto com os termos seguintes.

placa oceânica | rifte | oceano

Na zona assinalada pela letra X na figura 1 estão a formar-se continuamente novas rochas através de um **a)** _____. As novas rochas empurram as preexistentes em direções opostas, separando assim os continentes e dando origem à formação de uma nova **b)** _____. Com o tempo, os continentes vão-se afastar cada vez mais e formar, no seu meio, um novo **c)** _____.

2. **Seleciona** a opção que completa a afirmação corretamente.

Segundo a Teoria da Tectónica de Placas, o processo que origina o movimento das placas é

- (A) a erosão da superfície terrestre.
- (B) as correntes de convecção do manto.
- (C) a formação de cadeias montanhosas.
- (D) a atividade dos vulcões.

Grupo III – Deformação das rochas

1. **Associa** cada um dos tipos de comportamento das rochas, da coluna I, à respetiva característica, da coluna II.

Coluna I	Coluna II
<p>A. Comportamento frágil</p> <p>B. Comportamento dúctil</p>	<p>1. Ocorre quando as rochas são submetidas a forças tectónicas e sofrem deformação, sem fraturar.</p> <p>2. Verifica-se quando as rochas são submetidas a forças tectónicas e o seu limite de resistência à rutura é ultrapassado, acabando por fraturar.</p>

A.

B.

2. **Seleciona** a opção que completa de forma correta a afirmação: “A deformação das rochas pode originar...”

(A) dobras geológicas e vulcanismo.

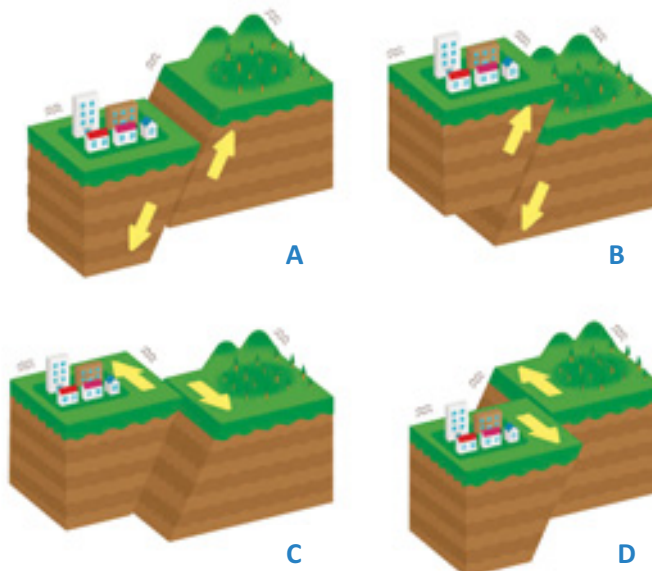
(B) dobras e falhas geológicas.

(C) apenas dobras geológicas.

(D) apenas falhas geológicas.

3. **Classifica** cada um dos tipos de falhas geológicas representado na figura pelas letras A, B, C e D, usando os termos seguintes.

Falha inversa | Falha normal | Falha transformante

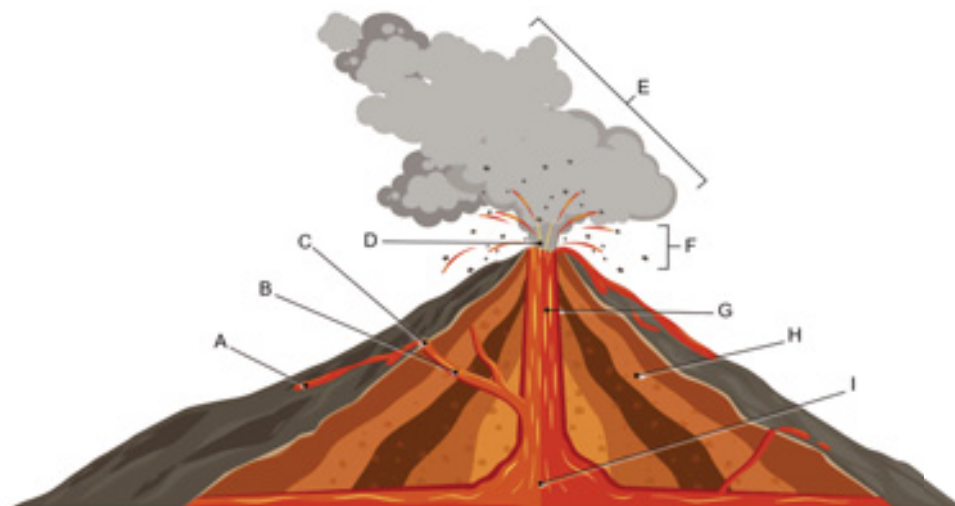


A – _____ B – _____

C – _____ D – _____

Grupo I – Atividade vulcânica

1. **Observa** com atenção a figura seguinte, que representa um vulcão.



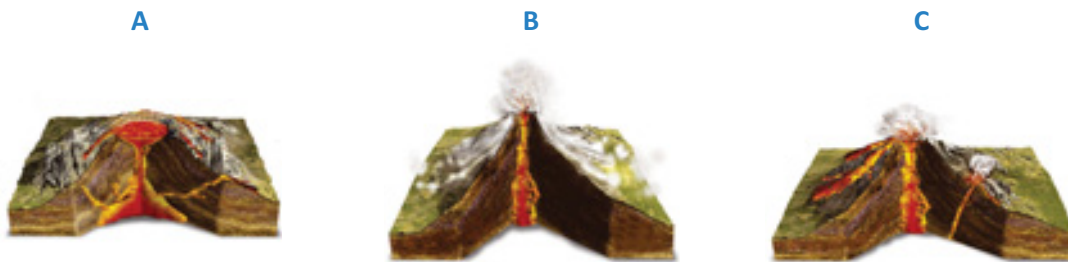
1.1 **Legenda** a figura.

- | | |
|-----------|-----------|
| A – _____ | F – _____ |
| B – _____ | G – _____ |
| C – _____ | H – _____ |
| D – _____ | I – _____ |
| E – _____ | |

1.2 **Associa** cada uma das afirmações seguintes, relativas ao vulcão, a uma das letras da figura.

- I. Abertura principal por onde são expelidos os materiais libertados pelo vulcão.
- II. Canal por onde ascendem os materiais vulcânicos.
- III. Mistura de gases libertados pelo vulcão.
- IV. Local de acumulação do magma no interior da Terra.
- V. Fragmentos de rochas de diferentes dimensões libertados durante uma erupção.
- VI. Estrutura principal do vulcão, normalmente em forma de cone, formada pela acumulação de materiais vulcânicos.

2. **Observa** com atenção os três tipos principais de erupções representados nas figuras A, B e C.



2.1 **Classifica** cada uma erupções.

A – _____ B – _____ C – _____

2.2 **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A erupção do tipo A é caracterizada pela emissão de lava muito viscosa.
- (B) A erupção do tipo B causa explosões que originam um cone vulcânico alto e estreito, constituído por muitas camadas de piroclastos.
- (C) A atividade vulcânica do tipo C caracteriza-se por erupções violentas alternadas com erupções mais calmas.
- (D) A erupção do tipo A pode produzir nuvens ardentes.
- (E) A erupção do tipo B é caracterizada por escoadas de lava.
- (F) O magma que origina o vulcão B é mais viscoso do que o magma que origina o vulcão A.

2.2.1 **Corrige** as afirmações que classificaste como falsas, sem usares a forma negativa.

2.3 **Lê**, com atenção, o seguinte texto, e **identifica** as vantagens do vulcanismo para as populações locais.



O arquipélago dos Açores é formado por um conjunto de ilhas vulcânicas. Essas ilhas possuem vários pontos de interesse geológico, como vulcões, caldeiras, furnas e lagoas. Esses locais captam o interesse dos turistas, o que traz vantagens económicas para as populações que vivem na região.

Os Açores são também um local onde o ser humano vive em harmonia com a natureza, devido à beleza e biodiversidade do lugar e aos seus terrenos férteis, em resultado dos materiais vulcânicos.

Grupo II – Rochas magmáticas e metamórficas

1. **Observa** as amostras de rochas **A** e **B** e os locais **1** e **2** representados no esquema seguinte.



1.1 **Identifica** as rochas **A** e **B**.

Rocha A – _____ **Rocha B** – _____

1.2 **Preenche** o quadro seguinte, associando cada uma das rochas ao respetivo local de formação (**Local 1** ou **Local 2**), e classificando-as, tendo em conta esse local de formação.

Rocha	Local de formação	Classificação
Rocha A		
Rocha B		

1.3 **Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A rocha A forma-se através de um arrefecimento rápido do magma.
- (B) A rocha A apresenta uma textura agranular (afanítica).
- (C) A rocha B forma-se próximo da superfície terrestre.
- (D) A rocha A forma-se a temperaturas mais elevadas do que a rocha B, pelo que o seu arrefecimento é lento.
- (E) A rocha B apresenta uma textura vítrea.

1.3.1 **Corrige** as afirmações que classificaste como falsas, sem usares a forma negativa.

2. **Seleciona**, das seguintes afirmações, aquelas que se relacionam com fatores de metamorfismo.

- (A) As tensões a que as rochas estão sujeitas pode condicionar a sua textura.
- (B) A meteorização física e química por ação da água altera as rochas na superfície terrestre.
- (C) A elevada temperatura que existe no interior da Terra altera as rochas preexistentes.
- (D) A acumulação de sedimentos uns sobre os outros nas zonas mais superficiais da Terra origina novas rochas.
- (E) Os fluidos que circulam no interior da Terra podem causar alterações químicas nas rochas preexistentes.

3. **Observa** com atenção as rochas **A**, **B** e **C**.



3.1 **Indica** o tipo de rochas a que pertencem.

3.2 **Indica** a rocha que possui foliação.

3.3 **Identifica** as rochas **A**, **B** e **C**.

Rocha A – _____ **Rocha B** – _____ **Rocha C** – _____

3.4 **Indica** a rocha que se formou através de metamorfismo regional.

4. **Observa** com atenção as paisagens **A** e **B**.



Paisagem A – Estrela Geopark.



Paisagem B – Parque Natural do Alvão.

4.1 **Classifica** as paisagens **A** e **B** conforme a rocha predominante.

Paisagem A – _____ **Paisagem B** – _____

4.2 **Justifica** a tua resposta relativa à classificação da paisagem **A**.

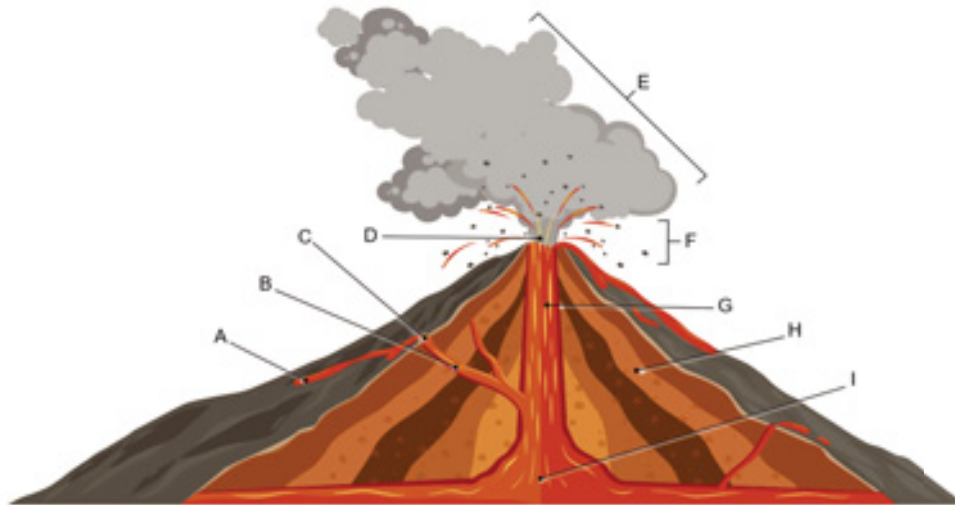
Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

Grupo I – Atividade vulcânica

1. **Observa** com atenção a figura seguinte, que representa um vulcão.



1.1 **Legenda** a figura com os termos seguintes.

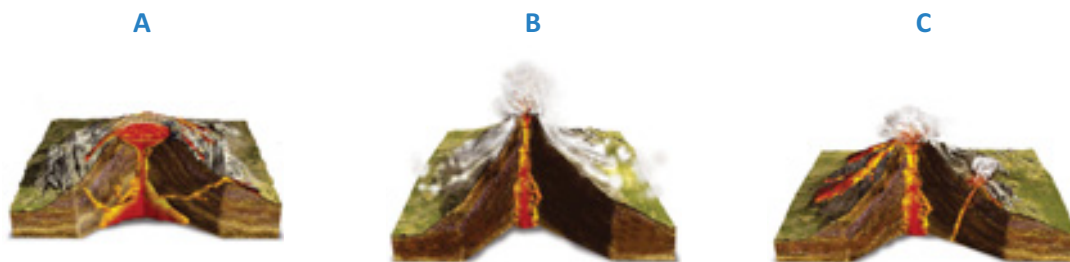
Câmara magmática | Chaminé principal | Chaminé secundária | Cone vulcânico
Cratera principal | Lava | Nuvem de gases | Piroclastos | Cratera secundária

- | | |
|-----------|-----------|
| A – _____ | F – _____ |
| B – _____ | G – _____ |
| C – _____ | H – _____ |
| D – _____ | I – _____ |
| E – _____ | |

1.2 **Associa** cada uma das afirmações seguintes, relativas ao vulcão, a uma das letras da figura.

- I. Abertura principal por onde são expelidos os materiais libertados pelo vulcão.
- II. Canal por onde ascendem os materiais vulcânicos.
- III. Mistura de gases libertados pelo vulcão.
- IV. Local de acumulação do magma no interior da Terra.
- V. Fragmentos de rochas de diferentes dimensões libertados durante uma erupção.
- VI. Estrutura principal do vulcão, normalmente em forma de cone, formada pela acumulação de materiais vulcânicos.

2. **Observa** com atenção os três tipos principais de erupções representados nas figuras A, B e C.



2.1 **Classifica** cada uma erupções como **erupção efusiva**, **erupção mista** ou **erupção explosiva**.

A – _____ B – _____ C – _____

2.2 **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A erupção do tipo A é caracterizada pela uma emissão de lava muito viscosa.
- (B) A erupção do tipo B causa explosões que originam um cone vulcânico alto e estreito, constituído por muitas camadas de piroclastos.
- (C) A atividade vulcânica do tipo C caracteriza-se por erupções violentas alternadas com erupções mais calmas.
- (D) A erupção do tipo A pode produzir nuvens ardentes.
- (E) A erupção do tipo B é caracterizada por escoadas de lava.
- (F) O magma que origina o vulcão B é mais viscoso do que o magma que origina o vulcão A.

3. **Completa** o texto relativo às vantagens do vulcanismo para as populações locais, usando os termos seguintes.

caldeiras | férteis | natureza | turistas | vulcânicas



O arquipélago dos Açores é formado por um conjunto de ilhas **a)** _____. Essas ilhas possuem vários pontos de interesse geológico, como vulcões, **b)** _____, furnas e lagoas. Esses locais captam o interesse dos **c)** _____, o que traz vantagens económicas para as populações que vivem na região.

Os Açores são também um local onde o ser humano vive em harmonia com a **d)** _____, devido à beleza e biodiversidade do lugar e aos seus terrenos **e)** _____, em resultado dos materiais vulcânicos.

Grupo II – Rochas magmáticas e metamórficas

1. **Observa** as rochas **A** e **B** e os locais **1** e **2** representados no esquema seguinte.



1.1 **Identifica** as rochas **A** e **B** como basalto ou granito.

Rocha A – _____ **Rocha B** – _____

1.2 **Preenche** o quadro seguinte, associando cada uma das rochas ao respetivo local de formação (**Local 1** ou **Local 2**), e classificando-as, tendo em conta esse local de formação esse local de formação, como rochas magmáticas vulcânicas ou rochas magmáticas plutónicas.

Rocha	Local de formação	Classificação
Rocha A		
Rocha B		

1.3 **Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A rocha A forma-se através de um arrefecimento rápido do magma.
- (B) A rocha A apresenta uma textura afanítica (agranular).
- (C) A rocha B forma-se próximo da superfície terrestre.
- (D) A rocha A forma-se a temperaturas mais elevadas do que a rocha B, pelo que o seu arrefecimento é lento.
- (E) A rocha B apresenta uma textura vítrea.

2. **Seleciona**, da seguinte lista, os fatores de metamorfismo.

- (A) Fluidos que circulam no interior da Terra.
- (B) Pressão.
- (C) Seres vivos.
- (D) Temperatura.
- (E) Tempo.
- (F) Vento.

3. **Observa** com atenção as rochas **A**, **B** e **C**.



3.1 **Classifica** as rochas **A**, **B** e **C** como magmáticas ou metamórficas.

3.2 **Indica** a rocha que possui foliação.

3.3 **Classifica** as rochas **A**, **B** e **C** como mármore, quartzito ou xisto.

Rocha A – _____

Rocha B – _____

Rocha C – _____

3.4 **Indica** a rocha que se formou através de metamorfismo regional.

4. **Observa** com atenção as paisagens **A** e **B**.



Paisagem A – Estrela Geopark.



Paisagem B – Parque Natural do Alvão.

4.1 **Classifica** cada uma das paisagens **A** e **B** como metamórfica ou magmática.

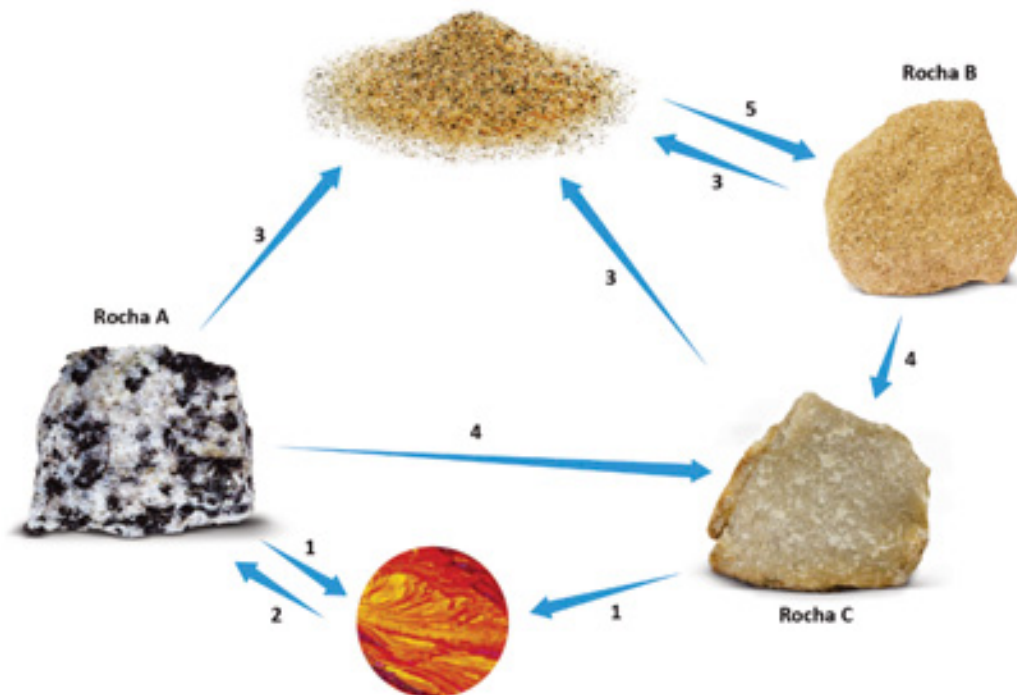
Paisagem A – _____

Paisagem B – _____

4.2 **Indica** a paisagem que apresenta caos de blocos, isto é, rochas arredondadas de grandes dimensões espalhadas pelo terreno.

Grupo I – Ciclo das rochas

1. **Observa** com atenção a figura que se segue, que esquematiza o ciclo das rochas.



1.1 **Identifica** o tipo de rocha **A**, **B** e **C**.

Rocha **A** – _____

Rocha **B** – _____

Rocha **C** – _____

1.2 **Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) O número **3** refere-se aos processos de sedimentogénese.
- (B) O número **5** refere-se à solidificação de sedimentos por metamorfismo regional.
- (C) O número **2** representa o arrefecimento e a solidificação do magma que, em profundidade, origina rochas plutónicas e, à superfície, origina rochas vulcânicas.
- (D) O número **4** refere-se ao metamorfismo, causado por variações da pressão e da temperatura.
- (E) A diagénese, representada pelo número **1**, é o processo pelo qual as rochas se fundem, dando origem a magma.

1.2.1 **Corrige** as afirmações que classificaste como falsas, sem usares a forma negativa.

1.3 **Comenta** a seguinte afirmação: “O ciclo das rochas esquematiza os processos de reciclagem e transformação das rochas na Terra”.

1.4 **Indica** dois problemas que poderão resultar de uma exploração não sustentada das rochas.

Grupo II – Atividade sísmica

1. **Observa** com atenção a figura 1, que representa a formação de um sismo, e a figura 2, que representa o instrumento de medição desse sismo.

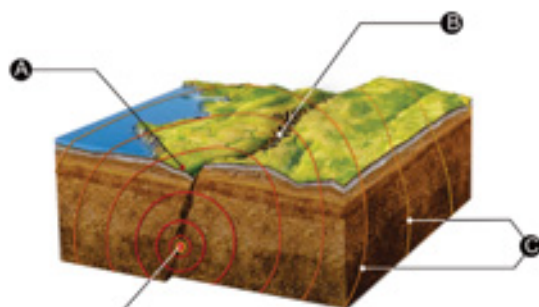


Figura 1

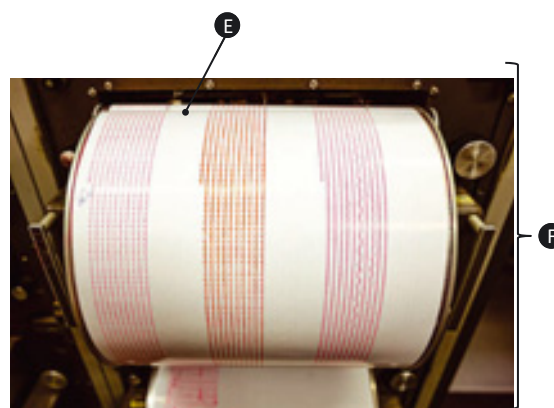


Figura 2

1.1 **Faz** a legenda das figuras.

- | | |
|-----------|-----------|
| A – _____ | B – _____ |
| C – _____ | D – _____ |
| E – _____ | F – _____ |

1.2 Em 1.2.1 e 1.2.2, **seleciona** a opção que completa corretamente as seguintes afirmações.

1.2.1 O instrumento de medida F permite determinar

- (A) a magnitude de um sismo.
- (B) a intensidade de um sismo.
- (C) a resistência dos edifícios a um sismo.
- (D) a formação de *tsunamis*.

1.2.2 O epicentro é o local _____ onde um sismo é sentido com _____ intensidade.

- (A) ... em profundidade ... maior.
- (B) ... em profundidade ... menor.
- (C) ... à superfície ... maior.
- (D) ... à superfície ... menor.

1.3 Associa as escalas da coluna I às afirmações da coluna II.

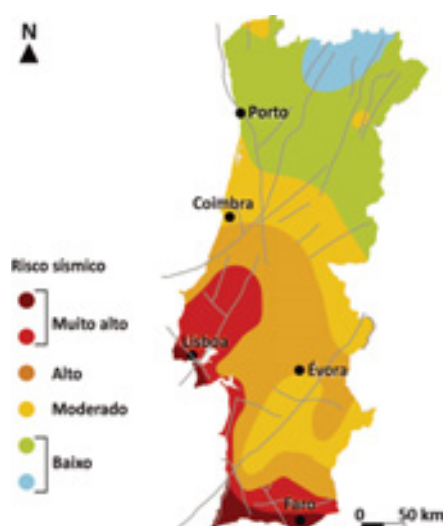
Coluna I	Coluna II
A. Escala de Richter B. Escala Macrossísmica Europeia	1. Mede a intensidade de um sismo. 2. Não pode ser utilizada em zonas desérticas e de oceano. 3. Requer instrumentos e pessoal especializado. 4. É menos rigorosa porque se baseia em opiniões e observações. 5. Mede a magnitude de um sismo. 6. É mais rigorosa porque se baseia em valores absolutos. 7. Permite comparar sismos atuais com sismos históricos dos quais apenas existem registos escritos.

A. _____ B. _____

1.4 Relaciona a ocorrência de sismos com a tectónica de placas.

2. Lê com atenção o seguinte texto e observa a figura.

De acordo com o Relatório Mundial do Risco, a Grécia é o país europeu com maior risco sísmico, apresentando um risco de 5,52%. Este país ficou à frente de Itália (4,88%), Croácia (4,24%), Rússia (3,78%), Reino Unido (3,71%), Espanha (3,38%), Alemanha (3,24%), França (2,79%), Suíça (2,61%) e Suécia (2,26%).



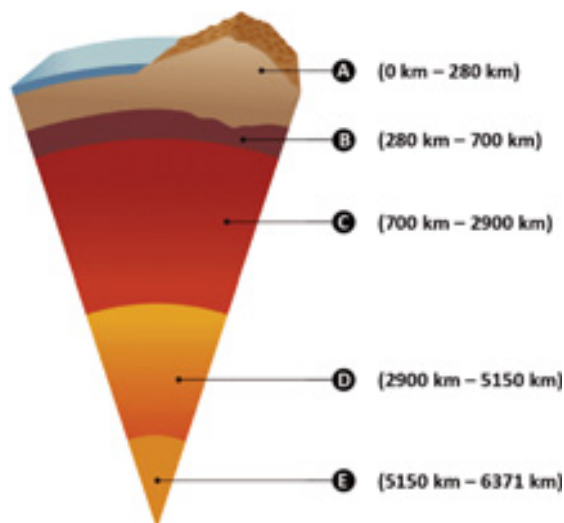
2.1 Indica o país europeu com maior risco sísmico.

2.2 Refere as zonas de Portugal continental onde o risco sísmico é maior.

2.3 Indica duas ações que deves tomar antes de um sismo e duas ações que deves fazer durante um sismo, de forma a diminuires o efeitos de um sismo.

Grupo III – Estrutura interna da Terra

1. **Observa** a figura seguinte, que representa um modelo da estrutura interna da Terra.



1.1 **Classifica** o modelo da estrutura interna da Terra representado na figura como **geofísico** ou **geoquímico**. Justifica a tua resposta.

1.2 **Legenda** a figura.

A – _____ **B** – _____ **C** – _____
D – _____ **E** – _____

1.3 **Completa** as alíneas 1.3.1 a 1.3.4, de acordo com as informações da figura.

1.3.1 O estado físico em que se encontra a camada **B** é _____.

1.3.2 A espessura da camada **C** é _____.

1.3.3 A camada que se encontra fragmentada em placas litosféricas é _____.

1.3.4 A camada mais espessa designa-se _____.

2. **Associa** cada uma das afirmações da coluna I à sua classificação como método para o estudo do interior da Terra, na coluna II.

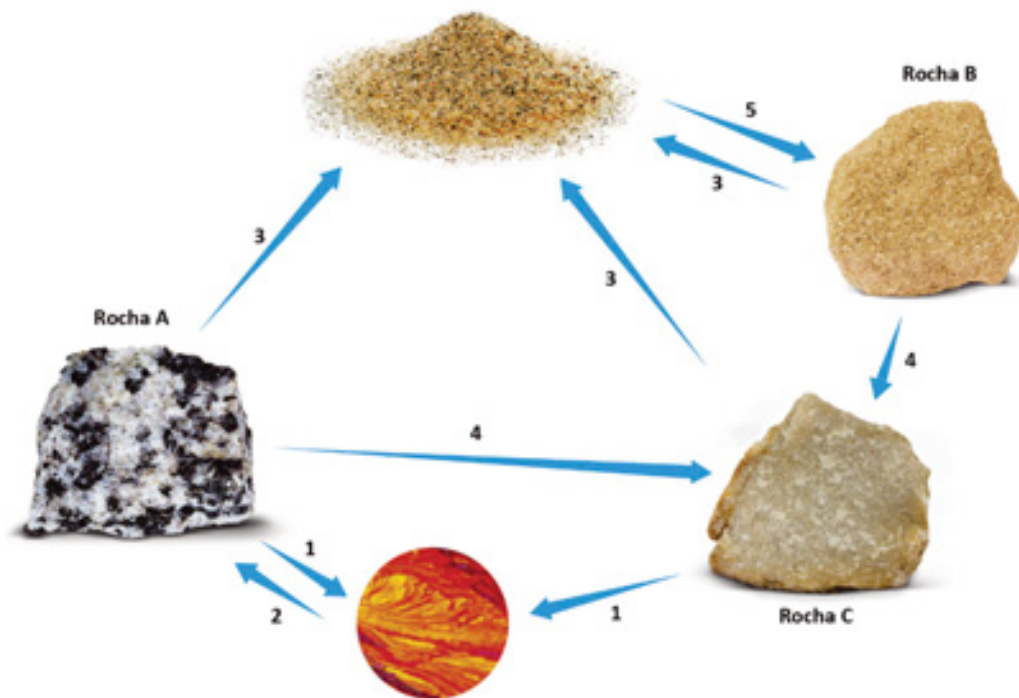
Coluna I
A. Alguns meteoritos permitem conhecer melhor aspetos relativos à formação da Terra.
B. Os vulcanólogos recolhem materiais expelidos pelos vulcões para obter informações sobre o interior da Terra.
C. O estudo das ondas sísmicas permite conhecer o modo como o interior da Terra está organizado.
D. Nas últimas décadas foram realizadas sondagens profundas que recolheram rochas do interior da Terra.

Coluna II
1. Método direto
2. Método indireto

A. **B.** **C.** **D.**

Grupo I – Ciclo das rochas

1. **Observa** com atenção a figura que se segue, que esquematiza o ciclo das rochas.



1.1 **Identifica** o tipo de rocha **A**, **B** e **C**.

Rocha **A** – _____

Rocha **B** – _____

Rocha **C** – _____

1.2 **Associa** a cada um dos processos representados pelos números de **1** a **5** um dos termos ou conjunto de termos seguintes.

Calor e pressão | Compactação e cimentação | Consolidação
Fusão | Meteorização e erosão

1 – _____ 2 – _____ 3 – _____

4 – _____ 5 – _____

1.3 Associa os tipos de rochas da coluna I aos exemplos de rochas da coluna II.

Coluna I	Coluna II
<p>A. Rocha sedimentar</p> <p>B. Rocha magmática</p> <p>C. Rocha metamórfica</p>	<p>1. Granito</p> <p>2. Mármore</p> <p>3. Arenito</p> <p>4. Calcário</p> <p>5. Gnaise</p> <p>6. Basalto</p> <p>7. Xisto</p>

A. _____ B. _____ C. _____

1.4 Explica por que razão uma exploração não sustentada das rochas pode causar poluição.

Grupo II – Atividade sísmica

1. Observa com atenção a figura 1, que representa a formação de um sismo, e a figura 2, que representa o instrumento de medição desse sismo.

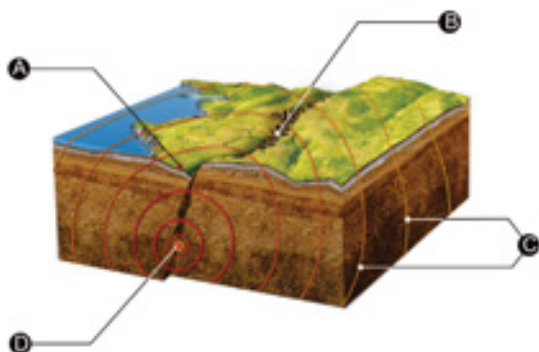


Figura 1

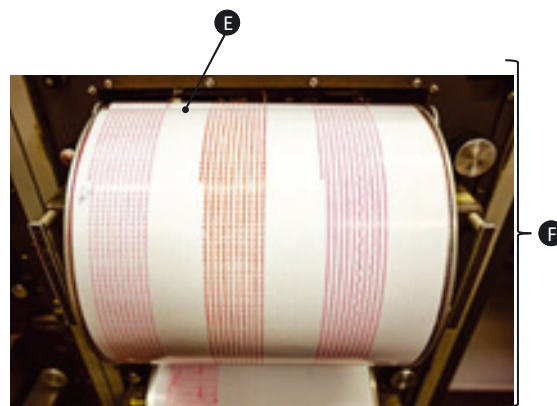


Figura 2

1.1 Faz a legenda das figuras.

A – _____ B – _____
 C – _____ D – _____
 E – _____ F – _____

1.2 Em 1.2.1 e 1.2.2, seleciona a opção que completa corretamente as seguintes afirmações.

1.2.1 O instrumento de medida F permite determinar

- (A) a magnitude de um sismo.
- (B) a intensidade de um sismo.
- (C) a resistência dos edifícios a um sismo.
- (D) a formação de tsunamis.

1.2.2 O epicentro é o local _____ onde um sismo é sentido com _____ intensidade.

- (A) ... em profundidade... maior.
- (B) ... em profundidade ... menor.
- (C) ... à superfície ... maior.
- (D) ... à superfície ... menor.

1.2.3 A maioria dos sismos ocorre...

- (A) no interior dos continentes.
- (B) em zonas montanhosas.
- (C) devido à queda de rochas.
- (D) nos limites entre placas litosféricas.

1.3 Associa as escalas da coluna I às afirmações da coluna II.

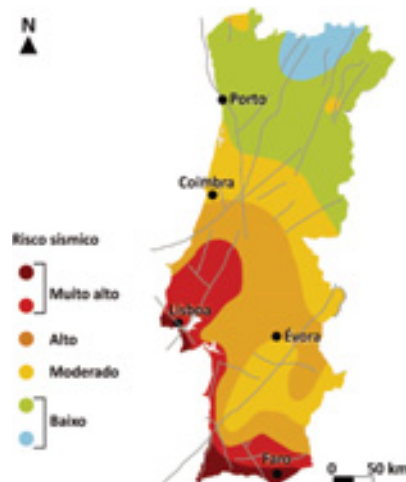
Coluna I	Coluna II
A. Escala de Richter B. Escala Macrossísmica Europeia	1. Mede a intensidade de um sismo. 2. Não pode ser utilizada em zonas desérticas e de oceano. 3. Requer instrumentos e pessoal especializado. 4. É menos rigorosa porque se baseia em opiniões e observações. 5. Mede a magnitude de um sismo. 6. É mais rigorosa porque se baseia em valores absolutos. 7. Permite comparar sismos atuais com sismos históricos dos quais apenas existem registos escritos.

A. _____ B. _____

2. Lê com atenção o seguinte texto e observa a figura.

De acordo com o Relatório Mundial do Risco, a Grécia é o país europeu com maior risco sísmico, apresentando um risco de 5,52%. Este país ficou à frente de Itália (4,88%), Croácia (4,24%), Rússia (3,78%), Reino Unido (3,71%), Espanha (3,38%), Alemanha (3,24%), França (2,79%), Suíça (2,61%) e Suécia (2,26%).

2.1 Indica o país europeu com maior risco sísmico.



2.2 Seleciona a opção que identifica as zonas de Portugal continental onde o risco é maior.

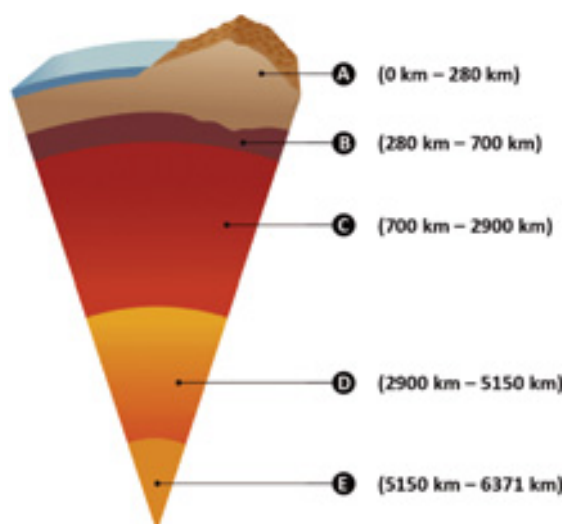
- (A) Grande Lisboa, Costa Alentejana e Algarve.
- (B) Grande Porto e Litoral Norte.
- (C) Alentejo e serra da Estrela.
- (D) Centro e Norte.

2.3 Das seguintes ações, **seleciona** três comportamentos corretos que deves ter durante um sismo.

- (A) Correr para as escadas.
- (B) Não utilizar elevadores.
- (C) Abrigar-te no vão de uma porta interior, nos cantos das salas ou debaixo de mesas.
- (D) Aproximar-te de janelas e espelhos para ver melhor.
- (E) Ter cuidado com a queda de candeeiros, móveis ou outros objetos.
- (F) Usar isqueiros para ver no escuro.

Grupo III – Estrutura interna da Terra

1. **Observa** a figura seguinte, que representa um modelo da estrutura interna da Terra.



1.1 **Seleciona** a opção que classifica o modelo da estrutura interna da Terra representado na figura.

- (A) Modelo geofísico (B) Modelo geoquímico

1.2 **Legenda** a figura com os termos seguintes.

Astenosfera | Litosfera | Mesosfera | Núcleo interno | Núcleo externo

A – _____ B – _____ C – _____
D – _____ E – _____

1.3 **Completa** as alíneas 1.3.1 a 1.3.3, de acordo com as informações da figura.

1.3.1 A espessura da camada **C** é _____.

1.3.2 A camada que se encontra fragmentada em placas litosféricas é _____.

1.3.3 A camada mais espessa corresponde à secção assinalada por **D** e designa-se _____.

1.4 Selecciona a opção que completa a afirmação corretamente.

O estado físico em que se encontra a camada **B** é

- (A) gasoso.
- (B) líquido.
- (C) parcialmente em fusão.
- (D) sólido.

2. Associa as afirmações da coluna I à sua classificação como método para o estudo do interior da Terra, na coluna II.

Coluna I	Coluna II
<p>A. Alguns meteoritos permitem conhecer melhor aspetos relativos à formação da Terra.</p> <p>B. Os vulcanólogos recolhem materiais expelidos pelos vulcões para obter informações sobre o interior da Terra.</p> <p>C. O estudo das ondas sísmicas permite conhecer o modo como o interior da Terra está organizado.</p> <p>D. Nas últimas décadas foram realizadas sondagens profundas que recolheram rochas do interior da Terra.</p>	<p>1. Método direto</p> <p>2. Método indireto</p>

A.

B.

C.

D.

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

Grupo I – Fósseis

1. Lê com atenção o seguinte texto sobre a descoberta de fósseis em Portugal.

O projeto de investigação em curso no território do Geopark Naturtejo, coordenado pela paleontóloga Sofia Pereira, da Universidade de Coimbra, levou à identificação de abundantes fósseis marinhos, como trilobites e minúsculos crustáceos, braquiópodes, bivalves, equinodermes, briozoários, entre muitos outros, com uma idade aproximada compreendida entre os 444 e os 467 milhões de anos, correspondendo ao Período Ordovícico do Paleozoico. Alguns dos fósseis de braquiópodes nunca antes tinham sido identificados em Portugal.



Figura 1 | Fósseis de braquiópodes.

Fonte: www.publico.pt (consultado em 18/10/2020, adaptado).

1.1 Identifica os fósseis encontrados no Geopark Naturtejo pela equipa de paleontólogos.

1.2 Indica a era geológica na qual esses organismos viveram.

1.3 Observa com atenção a figura 1, na qual se podem ver fósseis de braquiópodes.

1.3.1 Classifica o tipo de fossilização que os braquiópodes sofreram.

1.3.2 Descreve os processos que originaram esses fósseis.

1.3.3 Indica dois fatores que facilitam a fossilização.

2. **Observa** com atenção as figuras que se seguem.



A. Fósseis de trilobites.



B. Esqueleto de dinossauro fossilizado.



C. Mamute recuperado do gelo.



D. Tronco de árvore fossilizado.



E. Folhas fossilizadas.



F. Inseto fossilizado em âmbar.

2.1 **Classifica** o tipo de fossilização que deu origem aos fósseis das figuras de A a F.

A – _____

B – _____

C – _____

D – _____

E – _____

F – _____

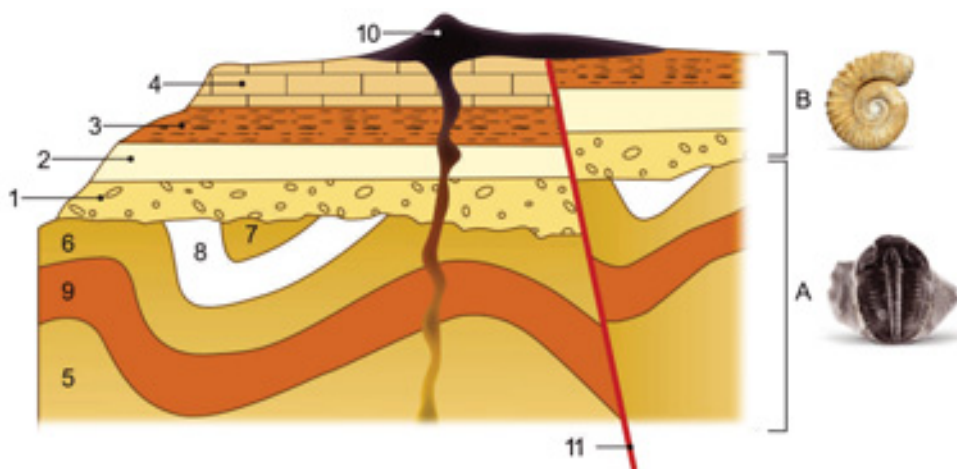
2.2 Explica as vantagens do tipo de fossilização representado no fóssil do mamute (figura C) para a investigação científica.

2.3 Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) Os fósseis fornecem informações sobre a história da Terra.
- (B) Os fósseis de ambiente são seres vivos que viveram num curto espaço de tempo e com uma grande distribuição geográfica, pelo que permitem datar estratos.
- (C) Os fósseis de idade são fósseis muito antigos, provenientes do Pré-Câmbrico.
- (D) Os corais, por apresentarem características muito específicas para a sua formação, são bons fósseis de ambiente.
- (E) Os fósseis permitem aos cientistas reconstruir relações entre seres vivos e compreender como evoluíram ao longo do tempo.
- (F) O registo fóssil é completo, ou seja, contém todos os seres vivos que existiram no nosso planeta.
- (G) Os náutilos atuais, cuja espécie existe há mais de 200 milhões de anos, são bons exemplos de fósseis de idade.
- (H) Os fósseis podem ajudar a compreender o movimento dos continentes e onde estes estiveram no passado.
- (I) Em Portugal não existem fósseis.
- (J) Apenas animais marinhos fossilizam, uma vez que é necessária água para a fossilização.

Grupo II – História da Terra

1. Observa com atenção o esquema que segue, que representa um corte na superfície terrestre.



1.1 Indica qual dos estratos representados é o mais antigo.

1.2 Identifica o princípio geológico que te permitiu responder à questão anterior.

1.3 Ordena os números de **1 a 11**, de acordo com a sequência de acontecimentos geológicos dos mais antigos aos mais recentes.

1.4 Sabendo que o fóssil em A é uma trilobite e o fóssil em B representa uma amonite, **indica** o nome das eras em que cada sequência se depositou.

A – _____

B – _____

1.5 Identifica o acontecimento global que caracterizou a transição entre essas duas eras.

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

Grupo I – Fósseis

1. Lê com atenção o seguinte texto sobre a descoberta de fósseis em Portugal.

O projeto de investigação em curso no território do Geopark Naturtejo, coordenado pela paleontóloga Sofia Pereira, da Universidade de Coimbra, levou à identificação de abundantes fósseis marinhos, como trilobites e minúsculos crustáceos, braquiópodes, bivalves, equinodermes, briozoários, entre muitos outros, com uma idade aproximada compreendida entre os 444 e os 467 milhões de anos, correspondendo ao Período Ordovícico do Paleozoico. Alguns dos fósseis de braquiópodes nunca antes tinham sido identificados em Portugal.

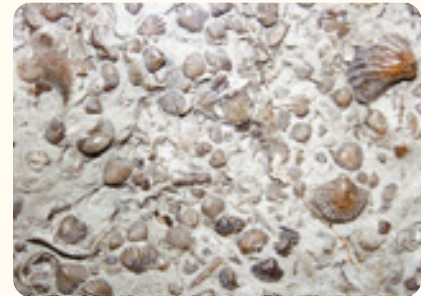


Figura 1 | Fósseis de braquiópodes.

Fonte: www.publico.pt (consultado em 18/10/2020, adaptado).

1.1 Identifica três tipos de fósseis marinhos encontrados no Geopark Naturtejo pela equipa de paleontólogos.

1.2 Indica o intervalo de tempo geológico no qual esses organismos viveram.

1.3 Observa com atenção a figura 1, na qual se podem ver fósseis de braquiópodes.

1.3.1 Selecciona a opção que completa corretamente a seguinte afirmação.

Os braquiópodes representados na figura sofreram

- (A) conservação.
- (B) mineralização.
- (C) moldagem.
- (D) sedimentogénese.

1.3.2 Ordena os acontecimentos de **A** a **E**, de forma a representarem a formação destes fósseis.

- A** – Erosão e exposição do fóssil à superfície.
- B** – Morte do organismo.
- C** – Formação de um molde das partes duras.
- D** – Os restos do ser vivo são cobertos por sedimentos.
- E** – A deposição constante de sedimentos provoca uma pressão que comprime os sedimentos nos estratos abaixo.

1.3.3 Dos fatores que seguem, **assinala** com X **dois** que facilitam a fossilização.

- (A) Cobertura lenta do organismo por sedimentos.
- (B) Bacia de sedimentação com água quente.
- (C) Sedimentos finos.
- (D) Águas muito movimentadas.
- (E) Existência de partes duras no ser vivo.

2. Observa com atenção as figuras que se seguem.



A. Fósseis de trilobites.



B. Esqueleto de dinossauro fossilizado.



C. Mamute recuperado do gelo.



D. Tronco de árvore fossilizado.



E. Folhas fossilizadas.



F. Inseto fossilizado em âmbar.

2.1 Associa cada tipo de fossilização aos fósseis das figuras de **A a F**.

Moldagem – _____

Mineralização – _____

Conservação – _____

2.2 Seleciona a opção que completa corretamente a seguinte afirmação.

Os fósseis em que as características dos organismos originais se encontram mais preservadas são

(A) os fósseis A e C.

(B) os fósseis D e F.

(C) os fósseis C e F.

(D) os fósseis E e F.

2.3 Classifica como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações.

(A) Os fósseis fornecem informações sobre a história da Terra.

(B) Os fósseis de ambiente são seres vivos que viveram num curto espaço de tempo e com uma grande distribuição geográficas, pelo que permitem datar estratos.

(C) Os fósseis de idade são fósseis muito antigos, provenientes do Pré-Câmbrico.

(D) Os corais, por apresentarem características muito específicas para a sua formação, são bons fósseis de ambiente.

(E) Os fósseis permitem aos cientistas reconstruir relações entre seres vivos e compreender como evoluíram ao longo do tempo.

(F) O registo fóssil é completo, ou seja, contém todos os seres vivos que existiram no nosso planeta.

(G) Os náutilos atuais, cuja espécie existe há mais de 200 milhões de anos, são bons exemplos de fósseis de idade.

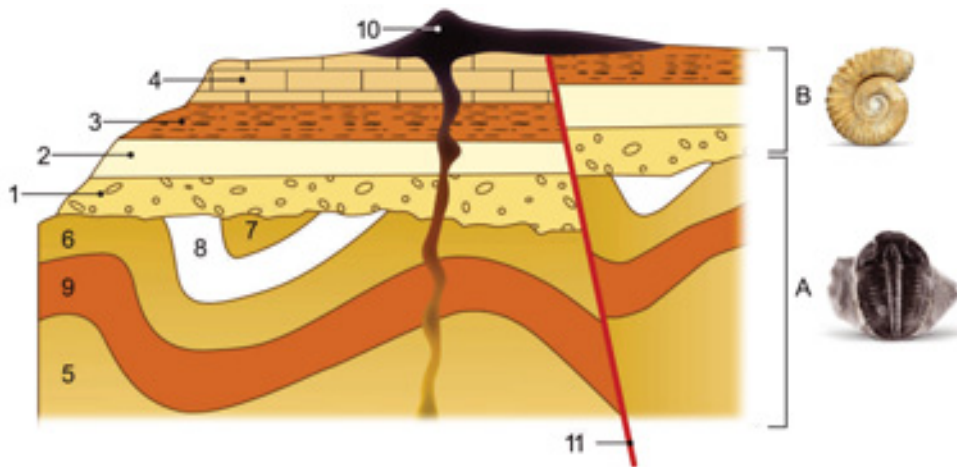
(H) Os fósseis podem ajudar a compreender o movimento dos continentes e onde estes estiveram no passado.

(I) Em Portugal não existem fósseis.

(J) Apenas animais marinhos fossilizam, uma vez que é necessária água para a fossilização.

Grupo II – História da Terra

1. **Observa** com atenção o esquema que segue, que representa um corte na superfície terrestre.



1.1 **Indica** qual dos estratos representados é o mais antigo.

1.2 **Identifica** o princípio geológico que te permitiu responder à questão anterior.

1.3 **Ordena** os estratos representados na secção A (5, 6, 7, 8 e 9), do mais antigo para o mais recente.

1.4 **Associa** cada um dos fósseis da coluna I à sua designação na coluna II e à era geológica correspondente à sequência de estratos em que foram encontrado, na coluna III.

Coluna I	Coluna II	Coluna III
Fóssil A	1. Amonite	X. Era Paleozoica
Fóssil B	2. Trilobite	Y. Era Mesozoica

Fóssil A – _____

Fóssil B – _____

1.5 **Seleciona** a opção que completa corretamente a afirmação.

O acontecimento global que caracterizou a transição entre essas duas eras foi

(A) o desaparecimento de todos os dinossauros.

(B) o aparecimento do ser humano.

(C) o aparecimento de partes duras nos seres vivos.

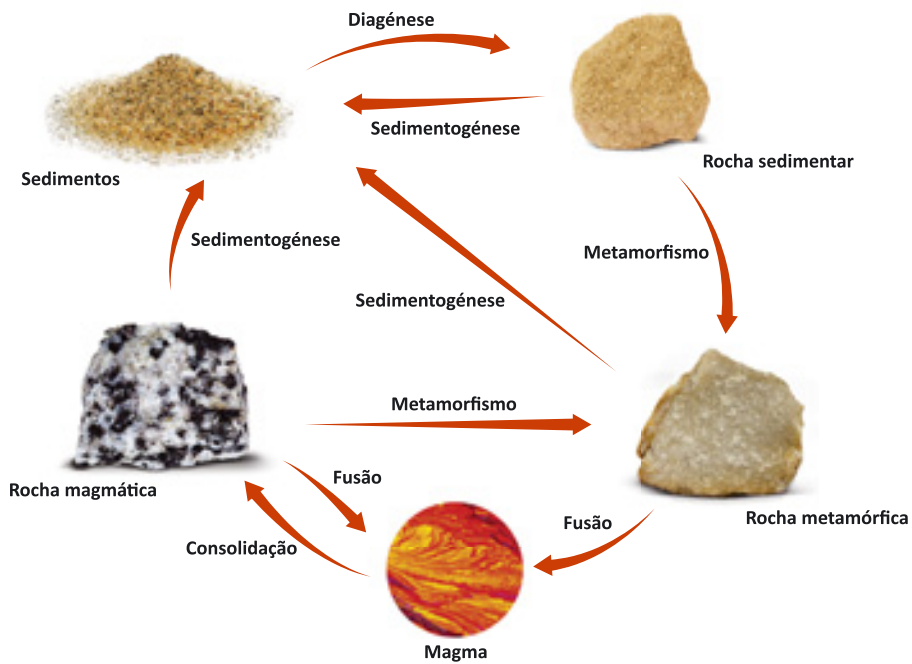
(D) uma extinção em massa de seres vivos.

Grupo I

1. Completa o texto seguinte com os termos corretos.

Os **a)** _____ são substâncias de origem natural, inorgânica, com composição química definida e uma estrutura interna cristalina, que se encontram naturalmente no estado **b)** _____. Possuem várias propriedades físicas. A **c)** _____ é a resistência que um mineral oferece a ser riscado por outro e é normalmente avaliada utilizando a escala de **d)** _____. O **e)** _____ é a cor apresentada pelo mineral quando é reduzido a pó. As **f)** _____ são materiais naturais constituídos por um ou mais minerais. Podem ser classificadas de acordo com a sua origem como magmáticas, sedimentares ou **g)** _____. As rochas **h)** _____ formam-se a partir da consolidação do magma. As rochas sedimentares formam-se a partir de fragmentos que resultam da degradação de rochas preexistentes denominados **i)** _____. As rochas metamórficas formam-se quando rochas preexistentes são submetidas a fenómenos de **j)** _____.

2. Observa atentamente a figura seguinte, que representa o ciclo das rochas simplificado.



2.1 Indica os fenómenos que devem ocorrer para uma rocha magmática originar uma rocha sedimentar.

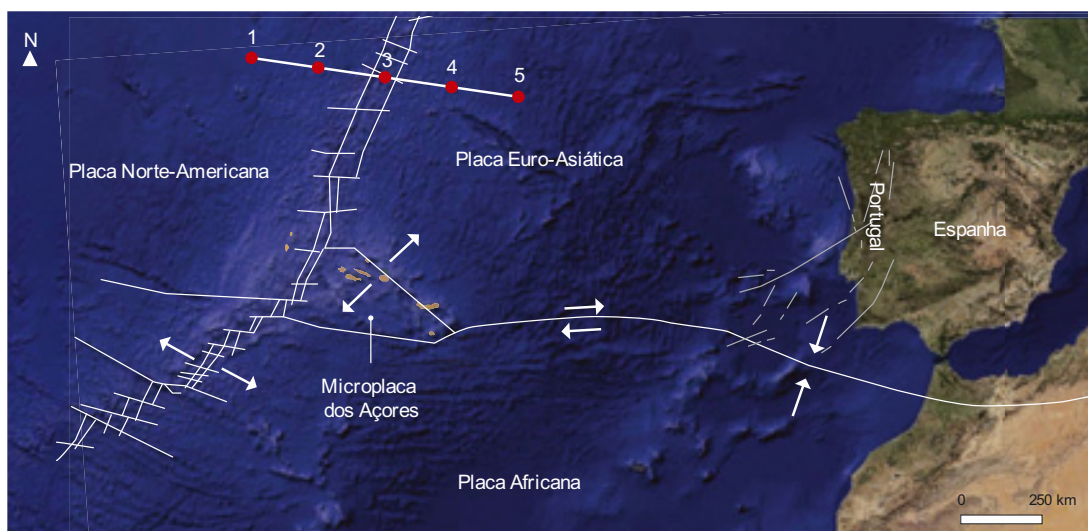
2.2 Identifica dois fatores de metamorfismo.

2.3 Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) Quando uma rocha sofre fusão origina magma.
- (B) Quando uma rocha sofre metamorfismo origina uma rocha sedimentar.
- (C) Quando os sedimentos sofrem sedimentogénese originam rochas sedimentares.
- (D) Quando o magma consolida origina sempre uma rocha magmática.
- (E) Se uma rocha metamórfica sofrer metamorfismo origina uma rocha magmática.

Grupo II

1. Observa atentamente a figura seguinte, que representa as placas litosféricas próximas do território português.



1.1 Identifica a placa litosférica onde se localiza Portugal continental.

1.2 Selecciona, de 1.2.1 a 1.2.3, a opção que permite completar corretamente cada uma das afirmações.

1.2.1 De acordo com os dados da figura é possível afirmar que a Europa e a América do Norte

- (A) se estão a aproximar.
- (B) se estão a afastar.
- (C) não se estão a mover.
- (D) estão localizadas na mesma placa litosférica.

1.2.2 O limite entre a placa Norte-Americana e a placa Africana corresponde a

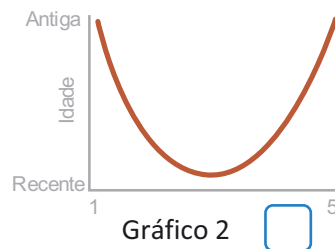
- (A) uma zona de rifte.
- (B) uma zona de subducção.
- (C) um limite transformante.
- (D) um limite convergente.

1.2.3 As placas litosféricas são

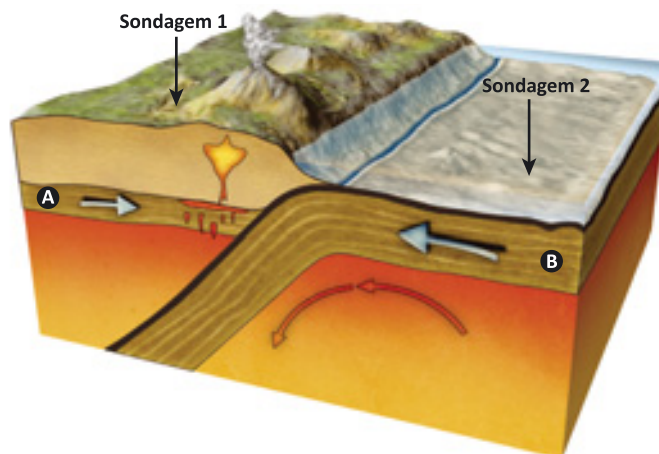
- (A) fragmentos de crosta terrestre de tamanhos idênticos.
- (B) fragmentos de litosfera terrestre de tamanhos idênticos.
- (C) fragmentos de crosta terrestre de tamanhos diferentes.
- (D) fragmentos de litosfera terrestre de tamanhos diferentes.

1.3 **Explica** por que razão a atividade sísmica no arquipélago dos Açores é superior à atividade registada no arquipélago da Madeira, tendo em conta os dados da figura da página anterior.

1.4 **Seleciona** o gráfico que representa corretamente a idade das rochas do fundo oceânico ao longo da linha 1-5 da figura da página anterior.



2. Observa atentamente a figura seguinte, que representa um limite entre duas placas litosféricas.



2.1 **Identifica** o tipo de limite entre placas litosféricas representado na figura.

2.2 **Explica** o que ocorre à placa litosférica B quando esta colide com a placa litosférica A.

2.3 Efetuaram-se duas sondagens (1 e 2) nos locais representados na figura. **Associa** cada uma das sondagens da coluna I à respetiva descrição da coluna II.

Coluna I	Coluna II
Sondagem 1	A. Esta sondagem permitiu recolher amostras de basalto com 50 milhões de anos por baixo de uma camada de areia com alguns metros de espessura.
Sondagem 2	B. A sondagem permitiu recolher amostras de granito com 420 milhões de anos por baixo de uma camada de solo com vários metros de espessura.

Sondagem 1

Sondagem 2

2.4 **Classifica** a sondagem enquanto método de estudo do interior da Terra.

2.5 **Explica** por que razão as sondagens não são suficientes para obter um conhecimento aprofundado do interior da Terra.

Grupo III

1. Lê atentamente o seguinte texto.

Às 6h45 do dia 27 de setembro de 1957, na ponta oeste da ilha do Faial, a cerca de cem metros dos ilhéus dos Capelinhos e a um quilómetro da costa, o mar aparentemente calmo entrou em ebulição, dele jorrando colunas de nuvens cinzentas e esbranquiçadas. A erupção submarina prosseguiu nos dias seguintes, enchendo o lugar de cinzas, escórias, roncões assustadores e cheiros sulfurosos. Os campos de cultivo e as pastagens cobriram-se de cinzento e as casas das imediações, nomeadamente no Capelo e no Norte Pequeno, ruíram ou abateram com a força dos tremores e pela acumulação da cinza.

Às 22h00 do dia 12 de maio de 1958, a cratera principal esguichou lava muito fluida durante algumas horas, assim gerando um efémero, mas excepcional, lago de lava. Seguiram-se grandes e luminosas explosões como fogo-de-artifício, emissões de bombas vulcânicas e torrentes de lava escorreram pelas vertentes. Por fim, no dia 24 de outubro de 1958, o Capelinhos adormeceu.

O aparecimento do Capelinhos marcou profundamente a ilha do Faial no aspeto físico e a população local no estado de alma. Terrenos agrícolas estéreis, colheitas perdidas, campos de pasto inutilizados, casas destruídas e um certo medo do desconhecido, tudo isso aportou à ilha através do vulcão – felizmente, não ceifou uma única vida humana. Mas todos estes fatores contribuíram para que mais de metade dos habitantes do Faial abandonassem a ilha e rumassem aos Estados Unidos e ao Canadá.

Fonte: nationalgeographic.sapo.pt (consultado em 12.10.2020, texto adaptado).

1.1 Indica quanto tempo esteve o vulcão dos Capelinhos em erupção.

1.2 Classifica o tipo de atividade vulcânica do vulcão dos Capelinhos. Justifica a tua resposta.

1.3 Indica três consequências negativas da erupção vulcânica descrita no texto para a população local.

1.4 Apesar dos danos descritos no texto, os fenómenos de vulcanismo também podem trazer vantagens às populações locais. Indica duas vantagens do vulcanismo.

Grupo IV

1. **Analisa** atentamente a seguinte figura, que representa a carta de isossistas de um sismo que ocorreu no dia 6 de setembro de 1969 em Portugal continental.



- 1.1 **Explica** o significado de isossista.

- 1.2 **Indica** duas localidades que apresentam a mesma intensidade sísmica.

- 1.3 **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A magnitude máxima deste sismo foi de IV.
- (B) O sismo foi sentido com mais intensidade em Beja do que em Viseu.
- (C) O hipocentro é o local à superfície onde se sentiu o sismo com maior intensidade.
- (D) O sismo não provocou estragos.
- (E) À medida que nos afastamos do epicentro do sismo, a intensidade diminui.
- (F) A intensidade expressa-se em escalas, como a Escala Macrossísmica Europeia.

- 1.4 **Localiza** o epicentro do sismo que ocorreu no dia 6 de setembro de 1969.

Grupo V

1. Lê atentamente o seguinte texto e observa a imagem.

O *Mesosaurus* foi um réptil aquático que viveu há cerca de 290 milhões de anos. Tinha um corpo hidrodinâmico, mãos e pés com membranas interdigitais e uma cauda longa.

O primeiro fóssil deste animal foi encontrado em 1865 no continente africano pelo investigador Paul Gervais. Em 1908, descobriu-se outro exemplar do mesmo género no Brasil. A ocorrência de exemplares deste pequeno réptil nos dois lados do oceano Atlântico foi desde logo visto por diversos geólogos e paleontólogos como um dos mais fortes argumentos na Teoria da Deriva Continental.



Figura 1 | Fóssil de *Mesosaurus* descoberto no Brasil.

1.1 Classifica o tipo de fossilização observado na figura.

1.2 Explica porque é que o *Mesosaurus* tinha maior probabilidade de fossilizar do que uma medusa que vivesse no mesmo local há 290 milhões de anos atrás.

1.3 Explica a importância da descoberta de exemplares deste animal no Brasil e no continente africano para a Teoria da Deriva Continental.

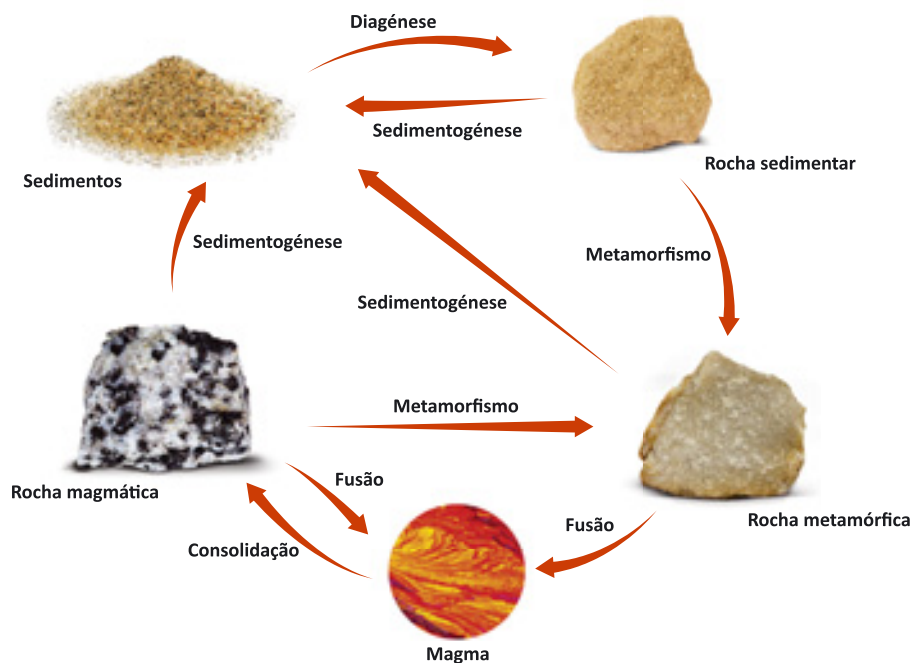
Grupo I

1. Completa o texto com os termos seguintes.

dureza | metamórficas | metamorfismo | minerais | Mohs | rochas
magmáticas | sedimentos | sólido | traço

Os **a)** _____ são substâncias de origem natural, inorgânica, com composição química definida e uma estrutura interna cristalina que se encontram naturalmente no estado **b)** _____. Possuem várias propriedades físicas. A **c)** _____ é a resistência que um mineral oferece a ser riscado por outro e é normalmente avaliada utilizando a escala de **d)** _____. O **e)** _____ é a cor apresentada pelo mineral quando é reduzido a pó. As **f)** _____ são materiais naturais constituídos por um ou mais minerais. Podem ser classificadas de acordo com a sua origem como magmáticas, sedimentares ou **g)** _____. As rochas **h)** _____ formam-se a partir da consolidação do magma. As rochas sedimentares formam-se a partir de fragmentos que resultam da degradação de rochas preexistentes denominados **i)** _____. As rochas metamórficas formam-se quando rochas preexistentes são submetidas a fenómenos de **j)** _____.

2. Observa atentamente a figura seguinte, que representa o ciclo das rochas simplificado.



2.1 Ordena corretamente os seguintes fenómenos, por forma a representarem a transformação de uma rocha magmática numa rocha sedimentar.

(A) Diagéneze | (B) Sedimentogénese | (C) Sedimentos

Rocha magmática → _____ → _____ → _____ → Rocha sedimentar

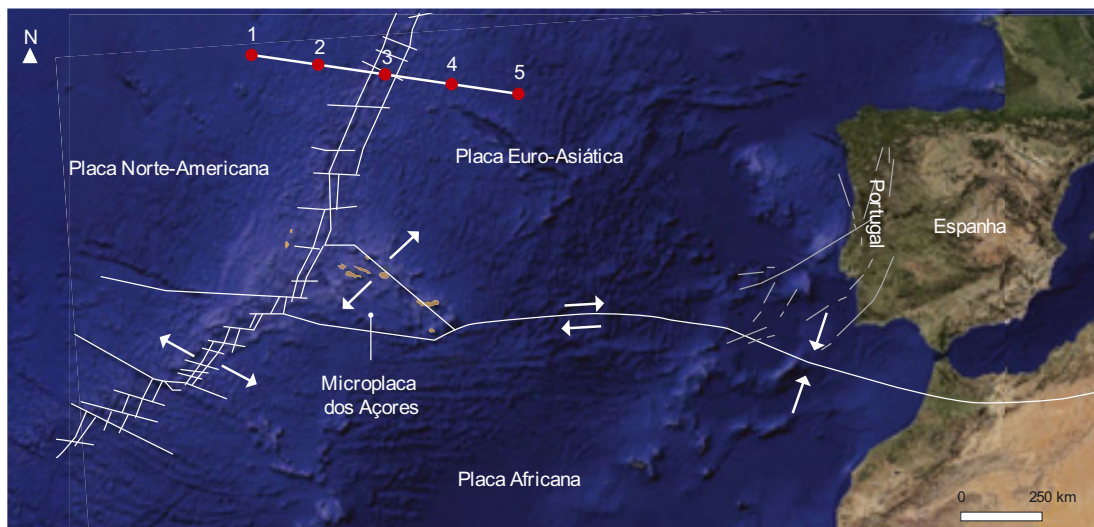
2.2 Identifica dois fatores de metamorfismo.

2.3 Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) Quando uma rocha sofre fusão origina magma.
- (B) Quando uma rocha sofre metamorfismo origina uma rocha sedimentar.
- (C) Quando os sedimentos sofrem sedimentogénese originam rochas sedimentares.
- (D) Quando o magma consolida origina sempre uma rocha magmática.
- (E) Se uma rocha metamórfica sofrer metamorfismo origina uma rocha magmática.

Grupo II

1. Observa atentamente a figura seguinte, que representa as placas tectónicas próximas do território português.



1.1 Identifica a placa litosférica onde se localiza Portugal continental.

1.2 **Seleciona**, de **1.2.1** a **1.2.4**, a opção que permite completar corretamente cada uma das afirmações.

1.2.1 De acordo com os dados da figura é possível afirmar que a Europa e a América do Norte

- (A) se estão a aproximar.
- (B) se estão a afastar.
- (C) não se estão a mover.
- (D) estão localizadas na mesma placa litosférica.

1.2.2 O limite entre a placa Norte-Americana e a placa Africana corresponde a

- (A) uma zona de rifte.
- (B) uma zona de subducção.
- (C) um limite transformante.
- (D) um limite convergente.

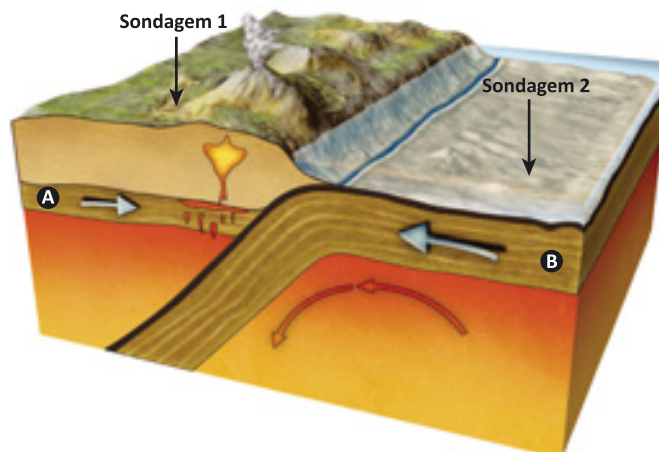
1.2.3 As placas litosféricas são

- (A) fragmentos de crosta terrestre de tamanhos idênticos.
- (B) fragmentos de litosfera terrestre de tamanhos idênticos.
- (C) fragmentos de crosta terrestre de tamanhos diferentes.
- (D) fragmentos de litosfera terrestre de tamanhos diferentes.

1.2.4 A atividade sísmica no arquipélago dos Açores é superior à atividade registada no arquipélago da Madeira porque

- (A) o arquipélago dos Açores está na placa Norte-Americana.
- (B) o arquipélago da Madeira está na placa Africana.
- (C) o arquipélago dos Açores está mais próximo do limite entre placas litosféricas.
- (D) o arquipélago da Madeira está mais próximo do limite entre placas litosféricas.

2. Observa atentamente a figura seguinte, que representa um limite entre duas placas litosféricas.



2.1 **Identifica** o tipo de limite entre placas litosféricas representado na figura.

2.2 **Completa** o texto com os seguintes termos.

cadeias montanhosas vulcânicas | densa | destruição | temperatura

A placa da direita, mais **a)** _____, mergulha muito lentamente sob a placa da esquerda, menos densa. O movimento da placa litosférica em direção às zonas mais profundas da Terra provoca o aumento da pressão e da **b)** _____ das rochas. Nestas condições, as rochas podem sofrer fusão, o que provoca a **c)** _____ da placa litosférica que mergulha sob a outra. Este processo pode levar à formação de **d)** _____.

2.3 Efetuaram-se duas sondagens (**1** e **2**) nos locais representados na figura. **Associa** cada uma das sondagens da coluna I à respetiva descrição da coluna II.

Coluna I	Coluna II
Sondagem 1	A. Esta sondagem permitiu recolher amostras de basalto com 50 milhões de anos por baixo de uma camada de areia com alguns metros de espessura.
Sondagem 2	B. A sondagem permitiu recolher amostras de granito com 420 milhões de anos por baixo de uma camada de solo com vários metros de espessura.

Sondagem 1

Sondagem 2

2.4 **Classifica** a sondagem enquanto método de estudo do interior da Terra.

Grupo III

1. Lê atentamente o seguinte texto.

Às 6h45 do dia 27 de setembro de 1957, na ponta oeste da ilha do Faial, a cerca de cem metros dos ilhéus dos Capelinhos e a um quilómetro da costa, o mar aparentemente calmo entrou em ebulição, dele jorrando colunas de nuvens cinzentas e esbranquiçadas. A erupção submarina prosseguiu nos dias seguintes, enchendo o lugar de cinzas, escórias, roncões assustadores e cheiros sulfurosos. Os campos de cultivo e as pastagens cobriram-se de cinzento e as casas das imediações, nomeadamente no Capelo e no Norte Pequeno, ruíram ou abateram com a força dos tremores e pela acumulação da cinza.

Às 22h00 do dia 12 de maio de 1958, a cratera principal esguichou lava muito fluida durante algumas horas, assim gerando um efémero, mas excepcional, lago de lava. Seguiram-se grandes e luminosas explosões como fogo-de-artifício, emissões de bombas vulcânicas e torrentes de lava escorreram pelas vertentes. Por fim, no dia 24 de outubro de 1958, o Capelinhos adormeceu.

O aparecimento do Capelinhos marcou profundamente a ilha do Faial no aspeto físico e a população local no estado de alma. Terrenos agrícolas estéreis, colheitas perdidas, campos de pasto inutilizados, casas destruídas e um certo medo do desconhecido, tudo isso aportou à ilha através do vulcão – felizmente, não ceifou uma única vida humana. Mas todos estes fatores contribuíram para que mais de metade dos habitantes do Faial abandonassem a ilha e rumassem aos Estados Unidos e ao Canadá.

Fonte: www.nationalgeographic.sapo.pt (consultado em 12.10.2020, texto adaptado)

1.1 Indica quanto tempo esteve o vulcão dos Capelinhos em erupção.

1.2 Transcreve do texto expressões que permitam classificar a erupção do vulcão dos Capelinhos como erupção vulcânica mista.

1.3 Indica três consequências negativas da erupção vulcânica descrita no texto para a população local.

1.4 Apesar dos danos descritos no texto, os fenómenos de vulcanismo também podem trazer vantagens às populações locais. Indica uma vantagem do vulcanismo.

Grupo IV

1. **Analisa** atentamente a seguinte figura, que representa a carta de isossistas de um sismo que ocorreu no dia 6 de setembro de 1969 em Portugal continental.



- 1.1 **Completa** a afirmação com os termos seguintes.

intensidade | curvas | epicentro

As isossistas são linhas **a)** _____, fechadas em torno do **b)** _____, que delimitam zonas do terreno atingidas por igual **c)** _____ sísmica.

- 1.2 **Indica** duas localidades que apresentam a mesma intensidade sísmica.

- 1.3 **Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A magnitude máxima deste sismo foi de IV.
- (B) O sismo foi sentido com mais intensidade em Beja do que em Viseu.
- (C) O hipocentro é o local à superfície onde se sentiu o sismo com maior intensidade.
- (D) O sismo não provocou estragos.
- (E) À medida que nos afastamos do epicentro do sismo, a intensidade diminui.
- (F) A intensidade expressa-se em escalas, como a Escala Macrossísmica Europeia.

Grupo V

1. Lê atentamente o seguinte texto e observa a figura.

O *Mesosaurus* foi um réptil aquático que viveu há cerca de 290 milhões de anos. Tinha um corpo hidrodinâmico, mãos e pés com membranas interdigitais e uma cauda longa.

O primeiro fóssil deste animal foi encontrado em 1865 no continente africano pelo investigador Paul Gervais. Em 1908, descobriu-se outro exemplar do mesmo género no Brasil. A ocorrência de exemplares deste pequeno réptil nos dois lados do oceano Atlântico foi desde logo visto por diversos geólogos e paleontólogos como um dos mais fortes argumentos na Teoria da Deriva Continental.



Figura 1 | Fóssil de *Mesosaurus* descoberto no Brasil.

1.1 Classifica o tipo de fossilização observado na figura.

1.2 Descreve o tipo de animal que era o *Mesosaurus*.

1.3 Seleciona as opções que explicam por que razão o *Mesosaurus* tinha maior probabilidade de fossilizar que uma medusa que vivesse no mesmo local há 290 milhões de anos.

(A) O *Mesosaurus* era constituído por partes duras, como o esqueleto.

(B) O *Mesosaurus* era constituído por partes moles, como os músculos.

(C) O *Mesosaurus* foi rapidamente coberto por sedimentos.

(D) O *Mesosaurus* esteve muito tempo exposto à superfície, depois de morto.

1.4 Seleciona o tipo de argumentos da Teoria da Deriva Continental exemplificado no texto.

(A) Argumentos litológicos.

(B) Argumentos morfológicos.

(C) Argumentos paleoclimáticos.

(D) Argumentos paleontológicos.

1.1 Propriedades dos minerais

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de 1.1 a 1.3, **seleciona** a única opção correta.

1.1 Um mineral é uma substância sólida, _____, com composição química definida, _____ e com estrutura interna cristalina.

- (A) ... criada pelo ser humano ... orgânica
- (B) ... criada pelo ser humano ... inorgânica
- (C) ... natural ... orgânica
- (D) ... natural ... inorgânica

1.2 O traço de um mineral corresponde

- (A) à cor do mineral quando reduzido a pó.
- (B) à forma como o mineral fratura.
- (C) à cor do mineral em amostra de mão.
- (D) à resistência do mineral à abrasão.

1.3 A escala de Mohs avalia a _____ dos minerais, sendo classificado com dureza 1 o mineral _____ e com dureza 10 o mineral diamante.

- (A) ... dureza ... corindo
- (B) ... clivagem ... corindo
- (C) ... dureza ... talco
- (D) ... clivagem ... talco

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) Ocorre fratura quando o mineral parte de uma forma aleatória.
- (B) O brilho de um mineral pode ser metálico ou não metálico.
- (C) Um mineral que risque o quartzo terá dureza 5.
- (D) Um mineral com dureza 3 risca a calcite, mas não é riscado por esta.
- (E) O topázio risca sempre o quartzo.
- (F) A fluorescência e a efervescência ajudam a identificar alguns minerais.
- (G) O magnetismo é uma característica de todos os minerais e varia diretamente com o peso (quanto mais pesado mais magnético).
- (H) Um mineral de cor branca produz sempre um traço de cor branca.
- (I) O quartzo apenas possui uma cor, mas diversos traços.
- (J) As rochas são formadas por minerais.

1.2 Rochas sedimentares

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de 1.1 a 1.3, **seleciona** a única opção correta.

1.1 As rochas sedimentares podem ser classificadas como

- (A) vulcânicas, biogénicas e plutónicas.
- (B) quimiogénicas, vulcânicas e detríticas.
- (C) biogénicas, quimiogénicas e detríticas.
- (D) metamórficas, granito e arenito.

1.2 A diagénese compreende os processos de

- (A) meteorização e erosão.
- (B) compactação e cimentação.
- (C) sedimentogénese e transporte.
- (D) meteorização, erosão, transporte e deposição.

1.3 A meteorização é um conjunto de processos

- (A) apenas físicos, devido à ação do vento e dos seres vivos.
- (B) apenas químicos, devido a reações químicas dos minerais com água.
- (C) físicos e químicos, devido à ação dos agentes da geodinâmica externa da Terra.
- (D) físicos e químicos, devido à ação da pressão e da temperatura.

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) A ação da água do mar apenas afeta as rochas metamórficas.
- (B) O vento e os seres vivos atuam nas rochas expostas na superfície terrestre.
- (C) O ser humano é um dos principais agentes de modificação da superfície da Terra.
- (D) As rochas podem ser fraturadas por variações sucessivas de temperatura.
- (E) A sedimentogénese corresponde ao conjunto de processos pelos quais se formam sedimentos.
- (F) O transporte e a sedimentação fazem parte da diagénese.
- (G) Os rios podem transportar grandes quantidades de detritos.
- (H) Quanto mais próximo o rio estiver da nascente, menos energia de transporte tem.
- (I) O carvão é uma rocha sedimentar detrítica.
- (J) As rochas quimiogénicas formam-se a partir de restos de seres vivos.
- (K) A areia é uma rocha sedimentar detrítica não consolidada.
- (L) As dunas são ambientes sedimentares cársicos.

2.1 Teoria da Deriva Continental

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de **1.1** a **1.3**, **seleciona** a única opção correta.

1.1 A Teoria da Deriva Continental foi apresentada por

- (A) Alfred Wegener.
- (B) Harry Hess.
- (C) Charles Darwin.
- (D) nenhum dos anteriores.

1.2 Os argumentos usados para fundamentar esta teoria foram

- (A) paleontológicos, paleoclimáticos, sedimentológicos e litológicos.
- (B) paleontológicos, litológicos, morfológicos e paleogeográficos.
- (C) paleontológicos, morfológicos, paleoclimáticos e litológicos.
- (D) a existência de fósseis de trilobites em diversos continentes e a forma dos continentes.

1.3 Esta teoria não foi aceite pela comunidade científica porque

- (A) não conseguia explicar como os continentes se moviam.
- (B) não apresentava argumentos a favor.
- (C) não explicava os processos erosivos e de formação de rochas.
- (D) não explicava quais os continentes que estiveram juntos.

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) A Teoria da Deriva Continental admitia a existência de um supercontinente designado Pangeia.
- (B) A Pangeia fragmentou-se inicialmente em duas massas continentais – a Laurásia e o Gondwana.
- (C) Os argumentos paleoclimáticos dizem respeito a fósseis encontrados em continentes distintos.
- (D) As formas dos limites dos continentes são usadas nos argumentos morfológicos.
- (E) Um dos fundamentos da Teoria da Deriva Continental foi a existência de fósseis dos mesmos organismos em diferentes continentes.
- (F) A força da translação da Terra era uma das forças que explicava o movimento dos continentes.
- (G) O oceano gigante único que rodeava o supercontinente Pangeia designa-se oceano Atlântico.
- (H) A Teoria da Deriva Continental propunha a mobilidade dos continentes.

2.1 Teoria da Tectónica de Placas

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de 1.1 a 1.3, **seleciona** a única opção correta.

1.1 As placas litosféricas são porções de _____ que se encontram sobre _____.

- (A) astenosfera ... o manto
- (B) crosta continental e oceânica ... a litosfera
- (C) litosfera ... a astenosfera
- (D) mesosfera ... núcleo

1.2 Os limites tectónicos convergentes são zonas geologicamente ativas onde normalmente

- (A) ocorre destruição de placas litosféricas.
- (B) se podem formar fossas e ocorrer subducção.
- (C) existe forte atividade sísmica e vulcânica.
- (D) todas as afirmações anteriores.

1.3 Os Himalaias resultam

- (A) da formação de um rifte entre a Índia e a Ásia.
- (B) da colisão entre duas placas continentais.
- (C) de um número elevado de vulcões ativos.
- (D) de uma falha transformante que se estende até aos Açores.

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) Na origem das correntes de convecção está o calor interno da Terra.
- (B) O conhecimento do fundo dos oceanos aumentou devido à descoberta de novas tecnologias, como o submarino e o sonar.
- (C) Quanto mais próximo estiverem do rifte, mais antigas serão as rochas.
- (D) Os riftes são limites transformantes.
- (E) Há uma relação entre a localização de sismos e vulcões e os limites das placas litosféricas.
- (F) A litosfera é constituída pela crosta e por uma porção do manto no estado sólido.
- (G) As rochas dos continentes são, em média, mais recentes do que as dos oceanos.
- (H) A Teoria da Tectónica de Placas apenas explica a formação de rochas sedimentares.
- (I) As fossas oceânicas formam-se no interior dos continentes, permitindo a sua divisão.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de **1.1** a **1.3**, **seleciona** a única opção correta.

1.1 As rochas com comportamento frágil

- (A) são submetidas a forças tectónicas e sofrem deformação, sem fraturar.
- (B) são submetidas a forças tectónicas e sofrem deformação, acabando por fraturar.
- (C) originam dobras com frequência.
- (D) nunca originam falhas geológicas.

1.2 Numa falha normal

- (A) o teto desloca-se lateralmente, sem subir nem descer, em relação ao muro.
- (B) o teto mantém a sua posição em relação ao muro.
- (C) o teto sobe em relação ao muro.
- (D) o teto desce em relação ao muro.

1.3 Numa dobra geológica, a zona de maior curvatura designa-se

- (A) charneira.
- (B) flanco.
- (C) núcleo.
- (D) dobra em U.

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) As rochas com comportamento dúctil podem deformar, originando dobras.
- (B) As falhas ocorrem quando o limite de resistência à rutura das rochas é ultrapassado devido à ação de forças tectónicas.
- (C) O núcleo corresponde à zona mais externa da dobra.
- (D) Os flancos correspondem às vertentes da dobra.
- (E) As dobras geológicas formam-se em condições de pressões reduzidas.
- (F) As dobras podem ter, entre outras formas, a concavidade voltada para cima ou para baixo.
- (G) As forças de compressão originam falhas normais.
- (H) As forças de cisalhamento originam falhas transformantes.
- (I) A deformação contínua das rochas pode originar cadeias montanhosas.

3.1 Atividade vulcânica

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de 1.1 a 1.3, **seleciona** a única opção correta.

1.1 Numa erupção vulcânica não ocorre libertação de

- (A) escoadas de lava.
- (B) fragmentos de rochas vulcânicas.
- (C) fragmentos de rochas sedimentares.
- (D) gases.

1.2 Num vulcão, a abertura por onde são expelidos os materiais vulcânicos designa-se

- (A) cone vulcânico principal.
- (B) cone vulcânico secundário.
- (C) chaminé vulcânica.
- (D) cratera vulcânica.

1.3 As nuvens ardentes são típicas de vulcões com

- (A) atividade vulcânica efusiva.
- (B) atividade vulcânica explosiva.
- (C) atividade vulcânica calma.
- (D) todas as atividades vulcânicas anteriores.

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) Os vulcões são manifestações da dinâmica externa da Terra.
- (B) Os gases vulcânicos podem ser constituídos por vapor de água, dióxido de carbono e dióxido de enxofre.
- (C) A lava origina-se a partir do magma.
- (D) Os piroclastos são materiais no estado líquido com diferentes dimensões, expelidos durante uma erupção.
- (E) Na atividade vulcânica efusiva podem formar-se escoadas de lava.
- (F) A atividade vulcânica mista caracteriza-se pela alternância de erupções calmas com erupções violentas.
- (G) As caldeiras vulcânicas são uma manifestação de vulcanismo secundário.
- (H) Um géiser é um jato de água fria projetado com violência em zonas com atividade vulcânica.
- (I) O vulcanismo pode trazer vantagens para as populações devido, por exemplo, ao incremento da fertilidade dos solos.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de 1.1 a 1.3, **seleciona** a única opção correta.

1.1 O _____ é um exemplo de uma rocha magmática plutónica.

- (A) gnaisse
- (B) arenito
- (C) basalto
- (D) granito

1.2 A textura de uma rocha é determinada

- (A) pela forma dos minerais.
- (B) pela dimensão dos minerais.
- (C) pelo tipo de minerais.
- (D) pela cor dos minerais.

1.3 Das seguintes opções, não se considera um fator de metamorfismo

- (A) a temperatura.
- (B) a pressão.
- (C) o tempo.
- (D) a recristalização dos minerais.

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) As rochas magmáticas vulcânicas consolidam no interior da Terra.
- (B) O basalto é um exemplo de uma rocha magmática extrusiva.
- (C) As rochas metamórficas formam-se a partir do arrefecimento e da solidificação do magma.
- (D) Nas rochas com textura afanítica, os minerais não são claramente visíveis à vista desarmada.
- (E) O basalto tem uma textura fanerítica.
- (F) Os fluidos que circulam nos espaços que existem nas rochas são um fator de metamorfismo.
- (G) O metamorfismo pode ser de contacto ou regional.
- (H) O metamorfismo regional ocorre nas proximidades de auréolas de metamorfismo.
- (I) O metamorfismo de contacto está associado a elevadas temperaturas causadas por intrusões magmáticas.
- (J) O mármore é um exemplo de uma rocha metamórfica.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de 1.1 a 1.3, **seleciona** a única opção correta.

1.1 O processo que caracteriza a génese das rochas magmáticas é

- (A) a consolidação.
- (B) a diagénese.
- (C) a fusão.
- (D) o metamorfismo.

1.2 As etapas da formação de rochas sedimentares são

- (A) meteorização e fusão.
- (B) arrefecimento e solidificação.
- (C) compactação e solidificação.
- (D) sedimentogénese e diagénese.

1.3 O ciclo das rochas é um processo _____ de alteração _____.

- (A) descontínuo ... das rochas magmáticas e sedimentares.
- (B) descontínuo ... e transformação de rochas noutros tipos de rochas.
- (C) contínuo ... das rochas magmáticas e sedimentares.
- (D) contínuo ... e transformação de rochas noutros tipos de rochas.

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) O processo que altera as rochas transformando-as em sedimentos designa-se diagénese.
- (B) O metamorfismo ocorre em profundidade.
- (C) O tempo não é um agente de metamorfismo.
- (D) A consolidação do magma caracteriza-se pelo seu arrefecimento e solidificação.
- (E) O ciclo das rochas é um processo que ocorre apenas na superfície terrestre.
- (F) O magma pode resultar do processo de diagénese.
- (G) O processo de solidificação caracteriza apenas as rochas magmáticas.
- (H) Todos os tipos de rocha podem originar sedimentos, exceto as rochas metamórficas, devido à sua dureza elevada.
- (I) As rochas magmáticas plutónicas podem ser sujeitas a metamorfismo.
- (J) Os processos de transporte e deposição são característicos da formação das rochas magmáticas.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de **1.1** a **1.3**, **seleciona** a única opção correta.

1.1 A exploração dos recursos minerais normalmente designa-se

- (A) exploração humana.
- (B) exploração mineira.
- (C) exploração de recursos hídricos.
- (D) exploração de rochas.

1.2 A extração de recursos minerais pode causar impactes ambientais, como

- (A) poluição sonora.
- (B) poluição da água e do solo.
- (C) poluição do ar.
- (D) todas as anteriores.

1.3 A exploração sustentável das rochas caracteriza-se por

- (A) uma extração rápida das rochas.
- (B) causar impactes negativos no ambiente.
- (C) salvaguardar o ambiente e as necessidades das gerações futuras.
- (D) salvaguardar o ambiente e as necessidades das gerações atuais.

2. **Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) A Geologia aplicada à construção civil permite o conhecimento aprofundado das características dos terrenos.
- (B) Os recursos minerais são substâncias naturais formadas por processos geológicos artificiais, criados pelo ser humano.
- (C) No território português existem rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas.
- (D) A extração de recursos minerais traz vantagens económicas.
- (E) A libertação de pó para a atmosfera é um exemplo de poluição do solo.
- (F) O ruído provocado pelo uso de explosivos em pedreiras a céu aberto é um exemplo de poluição sonora.
- (G) A ciência e a tecnologia podem contribuir para uma exploração sustentável dos recursos minerais.
- (H) O aproveitamento dos resíduos que resultam da exploração mineira para construção de estradas e pavimentação é uma medida ambientalmente sustentável.
- (I) As pedreiras a céu aberto, depois do fim de utilização, não devem sofrer intervenções de modo à paisagem ser recuperada naturalmente.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações **1.1** e **1.2**, **seleciona** a única opção correta.

1.1 A zona no interior da Terra na qual ocorre a libertação de energia que origina um sismo designa-se

- (A) epicentro.
- (B) falha geológica.
- (C) hipocentro.
- (D) ondas sísmicas.

1.2 Os aparelhos que registam os sismos designam-se

- (A) estações sísmicas.
- (B) sismógrafos.
- (C) sismogramas.
- (D) escalas sísmicas.

2. **Seleciona** as medidas que podem minimizar os efeitos de um sismo.

- (A) Estudo geológico dos terrenos.
- (B) Construção com materiais frágeis.
- (C) Educação e sensibilização das populações.
- (D) Prevenção dos efeitos de *tsunamis*.
- (E) Construir em regiões muito afetadas pelos sismos.

3. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) O hipocentro também se pode designar por foco sísmico.
- (B) O epicentro corresponde à zona na superfície da Terra na qual os danos causados por um sismo são normalmente mais significativos.
- (C) As ondas sísmicas libertam-se a partir do epicentro.
- (D) O deslocamento de blocos rochosos ao longo de falhas geológicas pode originar sismos.
- (E) Os abalos premonitórios ocorrem depois do sismo principal.
- (F) A escala de Richter não tem um limite superior.
- (G) A Escala Macrossísmica Europeia mede a energia libertada durante um sismo.
- (H) Um sismo avaliado com III na Escala Macrossísmica Europeia corresponde a um sismo de reduzida intensidade.
- (I) A construção antissísmica permite prevenir os danos causados por um sismo.
- (J) A distribuição dos sismos e dos vulcões é aleatória na Terra.

3.6 Estrutura interna da Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de **1.1** a **1.3**, **seleciona** a única opção correta.

1.1 Um dos métodos diretos de estudo do interior da Terra é o estudo

- (A) dos planetas.
- (B) das ondas sísmicas.
- (C) de grutas e de minas.
- (D) da variação do campo magnético terrestre.

1.2 De acordo com o modelo geoquímico, o interior da Terra divide-se em

- (A) crosta, manto e núcleo.
- (B) crosta, manto, núcleo externo e núcleo interno.
- (C) litosfera, astenosfera, manto e núcleo.
- (D) litosfera, astenosfera, manto, núcleo externo e núcleo interno.

1.3 No modelo geofísico, a mesosfera situa-se entre

- (A) 0 km e 280 km de profundidade.
- (B) 280 km e 700 km de profundidade.
- (C) 700 km e 2900 km de profundidade.
- (D) 2900 km e 6380 km de profundidade.

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) A vulcanologia é um método direto de estudo do interior da Terra porque permite analisar, por exemplo, a composição química dos materiais provenientes do interior da Terra.
- (B) As sondagens são um método indireto de estudo do interior da Terra porque as rochas extraídas são posteriormente estudadas em laboratório.
- (C) A crosta continental é constituída por rochas com uma grande percentagem de silicatos e alumínio.
- (D) No modelo geoquímico, o núcleo interno localiza-se entre os 5150 km e os 6380 km.
- (E) No modelo geofísico, a astenosfera localiza-se entre os 280 km e os 700 km de profundidade.
- (F) No modelo geofísico, a litosfera é a camada mais superficial.
- (G) No modelo geoquímico, a composição da crosta oceânica é semelhante à da crosta continental.

4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de **1.1** a **1.3**, **seleciona** a única opção correta.

1.1 Os fósseis são

- (A) restos de antigos organismos ou vestígios da sua atividade que foram preservados de forma natural em rochas e outros materiais.
- (B) apenas restos de seres vivos e não da sua atividade preservados em rochas.
- (C) apenas vestígios da atividade de seres vivos e não restos preservados em rochas.
- (D) nenhum dos anteriores.

1.2 No processo de conservação

- (A) as partes duras do organismo perdem minerais para o meio que são substituídos por outros, transformando-se em rocha.
- (B) as partes duras do organismo são comprimidas entre sedimentos e deixam a sua forma externa ou interna na rocha.
- (C) quer as partes moles, quer as partes duras, são rapidamente envolvidas por um material, o que impede a decomposição dos materiais originais do organismo.
- (D) a impressão resultante na rocha é de baixo-relevo.

1.3 Um bom fóssil de idade corresponde a um organismo que

- (A) viveu durante muito tempo, existiu em grande número e teve grande dispersão geográfica.
- (B) viveu durante pouco tempo, existiu em grande número e teve grande dispersão geográfica.
- (C) viveu durante pouco tempo, existiu em número reduzido e apenas existiu num local específico.
- (D) viveu durante muito tempo e em condições ambientais muito específicas.

2. **Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) Um osso de dinossauro é, normalmente, fossilizado pelo processo de mineralização.
- (B) Um mamute conservado no gelo permite a visualização apenas da forma das partes duras.
- (C) Os fósseis de ambiente permitem datar as rochas que os contêm.
- (D) Os fósseis encontram-se normalmente em rochas magmáticas.
- (E) Os fósseis ajudam a compreender os paleoambientes em que viveram.
- (F) Os fósseis fornecem dados que permitem compreender a evolução das espécies.
- (G) As pegadas e as pistas de dinossauros não são consideradas fósseis.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de **1.1** a **1.3**, **seleciona** a única opção correta.

1.1 O tempo geológico mede-se em múltiplos e submúltiplos de

- (A) cem anos.
- (B) um milhar de anos.
- (C) um milhão de anos.
- (D) dez anos.

1.2 A datação relativa permite

- (A) saber com exatidão a idade de uma determinada rocha.
- (B) estabelecer a sequência dos acontecimentos geológicos de uma região.
- (C) determinar o tipo de rocha constituinte de um local.
- (D) conhecer os processos de formação de estratos.

1.3 Segundo o princípio da inclusão

- (A) os sedimentos depositam-se, geralmente, em estratos horizontais.
- (B) um estrato é tanto mais antigo quanto mais profundo.
- (C) uma estrutura geológica que atravessa um conjunto de estratos é mais recente do que estes.
- (D) os fragmentos de uma rocha, localizados no interior de outra rocha de tipo diferente, são mais antigos do que esta.

2. **Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) As primeiras formas de vida na Terra surgiram no Pré-Câmbrico.
- (B) A era em que existiram trilobites designa-se Cenozoico.
- (C) No Paleozoico surgiram formas de vida terrestres, nos continentes.
- (D) A chamada fauna de Ediacara existiu no Mesozoico.
- (E) A transição entre eras está associada a extinções em massa.
- (F) No Mesozoico surgiram as primeiras plantas com flor.
- (G) Os dinossauros cohabitaram o planeta com o ser humano.
- (H) Os primatas surgiram apenas perto do final do Cenozoico.
- (I) A Pangeia fragmentou-se no Pré-Câmbrico.
- (J) Os primeiros oceanos formaram-se durante o Pré-Câmbrico permitindo o surgimento de vida na Terra.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Nas afirmações de 1.1 a 1.3, **seleciona** a única opção correta.

1.1 O ser humano pode alterar o ambiente geológico através de, por exemplo,

- (A) extração mineira.
- (B) construção de barragens.
- (C) construção de estruturas na região dunar.
- (D) todas as afirmações anteriores.

1.2 A sensibilização da população sobre o ambiente geológico é importante para

- (A) aumentar o número de fábricas e minas numa determinada região.
- (B) diminuir o número de fábricas e minas numa determinada região.
- (C) diminuir a redução, reutilização e reciclagem dos materiais provenientes da exploração mineira.
- (D) aumentar a redução, reutilização e reciclagem dos materiais provenientes da exploração mineira.

1.3 A Geologia Ambiental estuda

- (A) as relações entre o vulcanismo e a sismologia.
- (B) as interações entre as atividades do ser humano e os sistemas terrestres.
- (C) formas de diminuir o risco sísmico.
- (D) as interações entre presas e predadores.

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) A remediação ambiental procura minimizar a poluição causada pela exploração de recursos geológicos.
- (B) O planeamento de estruturas construídas pelo ser humano permite apenas intervir na planificação de pequenas obras de engenharia, como habitações térreas, para prever e minimizar os impactos nos processos geológicos.
- (C) A otimização do uso dos solos diz respeito ao aperfeiçoamento dos métodos utilizados pelo ser humano, que implicam a utilização dos solos, como por exemplo, a agricultura, de modo a preservá-los.
- (D) A exploração mineira pode causar poluição atmosférica, mas não produz qualquer outro tipo de danos ao ambiente.
- (E) A Geologia Ambiental promove a resolução de problemas relacionados com a interação entre o ser humano e o ambiente, promovendo a sustentabilidade.
- (F) A exploração mineira é a sujeita a regulamentos rigorosos de remediação ambiental.

Avaliação do processo de ensino-aprendizagem

1. Introdução

Na secção III do **Decreto-Lei n.º 55/2018** destaca-se que a avaliação, enquanto componente fundamental do processo de ensino-aprendizagem, inclui as modalidades de **avaliação formativa** e **avaliação sumativa**.

A avaliação formativa assume carácter contínuo e sistemático, ao serviço das aprendizagens, recorrendo a uma variedade de procedimentos, técnicas e instrumentos de recolha de informação, adequados à diversidade das aprendizagens, aos destinatários e às circunstâncias em que ocorrem. Traduz-se em processos de avaliação que visam um feedback contínuo às aprendizagens dos alunos, estratégias de diferenciação pedagógica e de superação de eventuais dificuldades dos alunos e estratégias que visam o envolvimento do aluno no processo de autorregulação das aprendizagens. (Decreto-Lei n.º 55/2018)

A avaliação sumativa traduz -se na formulação de um juízo global sobre as aprendizagens realizadas pelos alunos, tendo como objetivos a classificação e certificação. No caso do 3.º Ciclo, a informação resultante da avaliação sumativa materializa-se numa mescla de 1 a 5. (Decreto-Lei n.º 55/2018)

De seguida, apresenta-se a legislação em vigor que orienta o processo de avaliação e um conjunto de rubricas e grelhas de avaliação que podem orientar a atividade do aluno e o processo de avaliação realizado pelo professor.

2. Legislação e orientações em vigor

Portaria n.º 226-A/2018	Procede à regulamentação dos cursos científico-humanísticos, a que se refere a alínea a) do n.º 4 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, designadamente dos cursos de Ciências e Tecnologias, Ciências Socioeconómicas, Línguas e Humanidades e de Artes Visuais, tomando como referência a matriz curricular-base constante do anexo VI do mesmo decreto-lei. Define ainda as regras e procedimentos da conceção e operacionalização do currículo dos cursos previstos no número anterior, bem como da avaliação e certificação das aprendizagens, tendo em vista o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.
Portaria n.º 223-A/2018	Procede à regulamentação das ofertas educativas do ensino básico, previstas no n.º 2 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, designadamente o ensino básico geral e os cursos artísticos especializados, definindo as regras e procedimentos da conceção e operacionalização do currículo dessas ofertas, bem como da avaliação e certificação das aprendizagens, tendo em vista o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.
Decreto-Lei n.º 55/2018	Estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário, os princípios orientadores da sua conceção, operacionalização e avaliação das aprendizagens, de modo a garantir que todos os alunos adquiram os conhecimentos e desenvolvam as capacidades e atitudes que contribuem para alcançar as competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Define, nos artigos 23.º a 289.º, as modalidades de avaliação interna e externa das aprendizagens, os intervenientes no processo de avaliação, os efeitos e a escala de avaliação.
Despacho n.º 6478/2017	Homologa o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória . Este perfil constitui-se como matriz comum para todas as escolas e ofertas educativas no âmbito da escolaridade obrigatória, designadamente ao nível curricular, no planeamento, na realização e na avaliação interna e externa do ensino e da aprendizagem.

3. Rubricas e grelhas de apoio à atividade do professor

Tendo em conta as modalidades de avaliação anteriores e o pressuposto de que devem ser utilizadas técnicas e instrumentos de avaliação diversificados, fornecem-se, ao/à professor/a, um conjunto de rubricas para a gestão do processo de avaliação.

Título	Destinatário	Função
Realização de trabalhos de grupo: ficha de avaliação	Professor	Apoio à avaliação das diferentes etapas do processo de realização de um trabalho de grupo ou do seu produto final.
Apresentação de trabalhos de grupo: ficha de avaliação	Professor	Apoio à avaliação do momento da apresentação do trabalho de grupo.
Participação individual em trabalhos de grupo: autoavaliação	Aluno	Autoavaliação da sua capacidade de relacionamento interpessoal e do seu próprio desenvolvimento pessoal e autonomia durante e/ou após a realização de um trabalho de grupo.
Produção de um recurso digital: avaliação	Professor	Apoio à avaliação do desenvolvimento de um recurso digital produzido pelos alunos, no enquadramento de um trabalho solicitado pelo professor.
Observação e avaliação de atividades práticas	Professor	Observação e avaliação das diferentes etapas da realização de uma atividade prática.
Observação e avaliação de trabalho de campo	Professor	Observação e avaliação das diferentes etapas da realização de um trabalho de campo.
Observação de aula	Professor	Observar e avaliação do desempenho dos alunos em sala de aula.
Plano de acompanhamento	Professor	Apoio a alunos que revelem, em qualquer momento do seu percurso, dificuldades de aprendizagem.

Algumas rubricas incluem as áreas de competências principais do Perfil dos Alunos que se relacionam com os critérios avaliados.

- A** – Linguagens e textos
- B** – Informação e comunicação
- C** – Raciocínio e resolução de problemas
- D** – Pensamento crítico e pensamento criativo
- E** – Relacionamento interpessoal
- F** – Desenvolvimento pessoal e autonomia
- G** – Bem-estar, saúde e ambiente
- H** – Sensibilidade estética e artística
- I** – Saber científico, técnico e tecnológico
- J** – Consciência e domínio do corpo

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Tema/Capítulo: _____

Trabalho/Tarefa: _____

Realização de trabalhos de grupo

Ficha de avaliação do produto final

Critério	Áreas de competência Perfil dos Alunos	Níveis de desempenho				Total
		1	2	3	4	
1. Organização do trabalho	A e B	O trabalho não apresenta a maioria das secções solicitadas. A organização gráfica é desadequada.	O trabalho apresenta a maioria das secções solicitadas, mas o seu conteúdo não é o pretendido. A organização gráfica apresenta alguns aspetos desadequados.	O trabalho apresenta a maioria das secções solicitadas e com o conteúdo adequado. Algum cuidado na organização gráfica.	O trabalho apresenta todas as secções solicitadas e com o conteúdo adequado. A organização gráfica é muito cuidada.	
2. Introdução	A, B e I	A introdução apresenta bastantes lacunas no enquadramento dos objetivos do trabalho. Não apresenta um enquadramento do trabalho.	A introdução apresenta algumas lacunas no enquadramento dos objetivos do trabalho. Apresenta um enquadramento simples do trabalho.	A introdução explicita a maior parte dos objetivos do trabalho. Apresenta um enquadramento simples do trabalho.	A introdução explicita com clareza os objetivos do trabalho. Apresenta um enquadramento detalhado do trabalho.	
3. Clareza e objetividade	A e B	Texto confuso.	Texto claro, mas pouco objetivo.	Texto claro e objetivo.	Texto muito claro e objetivo.	
4. Correção científica	A e I	Apresenta mais de 6 incorreções ao nível dos conceitos ou processos científicos.	Apresenta 4 a 6 incorreções ao nível dos conceitos ou processos científicos.	Apresenta 1 a 2 incorreções ao nível dos conceitos ou processos científicos.	Ausência de incorreções ao nível dos conceitos ou processos científicos.	
5. Recolha de resultados	A, C e D	Não foram usados os instrumentos de recolha de dados adequados. A recolha de dados foi realizada sem rigor.	Foram usados instrumentos de recolha de dados, mas pouco adequados. A recolha de dados foi realizada sem rigor.	Foram usados instrumentos de recolha de dados adequados. A recolha de dados foi realizada com algum rigor.	Foram usados os instrumentos de recolha de dados adequados. A recolha de dados foi realizada com rigor.	
6. Apresentação de resultados	A, B, D e I	As formas de expressão dos resultados (gráficos, tabelas, etc.) não são adequadas. Os resultados apresentados não são rigorosos.	As formas de expressão dos resultados (gráficos, tabelas, etc.) são parcialmente adequadas. Os resultados apresentados são pouco rigorosos.	As formas de expressão dos resultados (gráficos, tabelas, etc.) são adequadas. Alguns resultados apresentados são pouco rigorosos.	As formas de expressão dos resultados (gráficos, tabelas, etc.) são adequadas. Os resultados apresentados são rigorosos.	
7. Interpretação dos resultados	A, B e I	A interpretação dos resultados não é adequada, nem rigorosa.	A interpretação dos resultados é parcialmente adequada, e pouco rigorosa.	A interpretação dos resultados é adequada, mas subsistem alguns problemas de rigor.	A interpretação dos resultados é adequada e rigorosa.	
8. Conclusão	A e B	A conclusão não sintetiza os pontos-chave do trabalho.	A conclusão sintetiza alguns pontos-chave do trabalho.	A conclusão sintetiza os pontos-chave do trabalho.	A conclusão sintetiza os pontos-chave do trabalho e evidencia mudança de comportamentos e atitudes.	
9. Erros ortográficos/gramaticais	A	Mais de dez.	Entre quatro a nove.	Entre um a três.	Nenhum.	
10. Gestão do tempo	F	As tarefas solicitadas não foram concluídas dentro do prazo estipulado e o grupo adiou a entrega dos produtos solicitados.	O grupo geriu bem o tempo e assegurou a conclusão das tarefas dentro do prazo.	
Classificação global do trabalho:						

Rubricas de avaliação

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Tema/Capítulo: _____

Trabalho/Tarefa: _____

Avaliação de apresentação de trabalho de grupo

Critério	Níveis de desempenho				
	1	2	3	4	Total
A. Linguagens e Texto	Expressão escrita e oral confusa. Muitos erros ortográficos e gramaticais.	Expressão escrita e oral claras, mas pouco objetivas. Alguns erros ortográficos e gramaticais.	Expressão escrita e oral clara e objetiva.	Expressão escrita e oral muito clara e objetiva.	
B. Informação e comunicação	Não mostrou capacidade de pesquisar informação em fontes documentais físicas e digitais adequadas. Não comunica com clareza o percurso e os resultados do seu trabalho.	A pesquisa de informação foi realizada maioritariamente em fontes documentais físicas e digitais inadequadas. Comunica com alguns percalços o percurso e os resultados do seu trabalho.	A pesquisa de informação foi realizada maioritariamente em fontes documentais físicas e digitais adequadas. Comunica com bastante clareza o percurso e os resultados do seu trabalho.	Mostrou uma excelente capacidade de pesquisar informação em fontes documentais físicas e digitais adequadas. Comunica com uma clareza excelente o percurso e os resultados do seu trabalho. Adequou a comunicação ao público-alvo.	
C. Raciocínio e resolução de problemas	Não mostrou que conseguiu interpretar informação, planear e conduzir as pesquisas adequadas ao trabalho. Não evidenciou capacidade de tomada de decisão para resolver problemas. Não construiu produtos de conhecimento usando recursos diversificados.	Revelou alguma capacidade de interpretar informação, planear e conduzir as pesquisas adequadas ao trabalho. Evidenciou alguma capacidade de tomada de decisão para resolver problemas. Construiu produtos de conhecimento, contudo usou recursos pouco diversificados.	Revelou capacidade de interpretar informação, planear e conduzir as pesquisas adequadas ao trabalho. Evidenciou capacidade de tomada de decisão para resolver problemas. Construiu produtos de conhecimento e usou recursos diversificados.	Revelou uma elevada capacidade de interpretar informação, planear e conduzir as pesquisas adequadas ao trabalho. Evidenciou uma elevada capacidade de tomada de decisão para resolver problemas. Construiu produtos de conhecimento e usou recursos muito diversificados.	
D. Pensamento crítico e criativo	Não evidenciou formas de pensamento lógicas, de matriz científica, com vista a uma argumentação fundamentada. Não desenvolveu ideias e soluções inovadoras.	Evidenciou algumas formas de pensamento lógicas, de matriz científica, com vista a uma argumentação fundamentada. Desenvolveu algumas ideias e soluções inovadoras.	Evidenciou formas de pensamento lógicas, de matriz científica, com vista a uma argumentação fundamentada. Desenvolveu ideias e soluções inovadoras.	Evidenciou formas de pensamento lógicas, de matriz científica, com vista a uma argumentação fundamentada e aprofundada. Desenvolveu ideias e soluções muito inovadoras.	
I. Saber científico, técnico e tecnológico	Não revelou a compreensão dos conceitos e fenómenos científicos associados ao trabalho. Não revelou capacidade de manipulação e manuseamento de materiais, não realizou devidamente processos científicos e recursos digitais diversificados para criar os produtos associados ao trabalho.	Revelou alguma compreensão dos conceitos e fenómenos científicos associados ao trabalho. Revelou alguma capacidade de manipulação e manuseamento de materiais e recursos digitais diversificados para criar os produtos associados ao trabalho.	Revelou compreensão da maioria dos conceitos e fenómenos científicos associados ao trabalho. Revelou capacidade de manipulação e manuseamento de materiais e recursos digitais diversificados para criar os produtos associados ao trabalho.	Revelou compreensão da totalidade dos conceitos e fenómenos científicos associados ao trabalho. Revelou uma elevada capacidade de manipulação e manuseamento de materiais e recursos digitais diversificados para criar os produtos associados ao trabalho.	
Classificação global do trabalho:					

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Tema/Capítulo: _____

Trabalho/Tarefa: _____

Avaliação de apresentação de trabalho de grupo

1. **Assinala** com um **X**, em cada linha, a tua autoavaliação, relativa a cada um dos indicadores da participação individual em trabalho de grupo.

Áreas de competências a avaliar	Indicadores	Autoavaliação da participação individual em trabalho de grupo		
		Não fiz	Posso melhorar	Fiz bem
E. Relacionamento interpessoal	Cumpri as normas definidas para trabalhar em grupo.			
	Ouvi atentamente os outros.			
	Dei a minha opinião e justifiquei-a, quando necessário.			
	Ouvi atentamente a opinião dos meus colegas.			
	Colaborei com os meus colegas e ajudei-os, quando necessário.			
	Evitei conflitos e ajudei a resolver conflitos.			
	Deixei os outros participar e não competi com os meus colegas.			
F. Desenvolvimento pessoal e autonomia	Fui responsável e cumpri todas tarefas que me foram atribuídas.			
	Fiz os registos necessários com autonomia.			
	Empenhei-me no trabalho.			
	Organizei e trouxe os materiais necessários para trabalhar.			
Análise dos resultados				
Número de respostas:				

2. **Reflete** sobre como podes melhorar a tua participação em trabalho de grupo.

Rubricas de avaliação

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Tema/Capítulo: _____

Trabalho/Tarefa: _____

Avaliação da produção de um recurso digital

Critérios	Áreas de competências Perfil do Aluno	Níveis de desempenho				Total
		1	2	3	4	
1. Organização do trabalho	A e B	O trabalho não apresenta a maioria das secções solicitadas. A organização gráfica é desadequada.	O trabalho apresenta a maioria das secções solicitadas, mas o seu conteúdo não é o pretendido. A organização gráfica apresenta alguns aspetos desadequados.	O trabalho apresenta a maioria das secções solicitadas e com o conteúdo adequado. Algum cuidado na organização gráfica.	O trabalho apresenta todas as secções solicitadas e com o conteúdo adequado. A organização gráfica é muito cuidada.	
2. Apresentação de informação	A, B e I	As formas de expressão da informação (gráficos, tabelas, etc.) não são adequadas. Os dados apresentados não são rigorosos.	As formas de expressão da informação (gráficos, tabelas, etc.) são parcialmente adequadas. Os dados apresentados são pouco rigorosos.	As formas de expressão da informação (gráficos, tabelas, etc.) são adequadas. Alguns dados apresentados são pouco rigorosos.	As formas de expressão da informação (gráficos, tabelas, etc.) são adequadas. Os dados apresentados são rigorosos.	
3. Correção científica	A e I	Apresenta mais de 6 incorreções ao nível dos conceitos ou processos científicos.	Apresenta 4 a 6 incorreções ao nível dos conceitos ou processos científicos.	Apresenta 1 a 3 incorreções ao nível dos conceitos ou processos científicos.	Ausência de incorreções ao nível dos conceitos ou processos científicos.	
4. Comunicação	A e B	Expressão escrita e oral confusa. Com vários erros ortográficos e gramaticais.	Expressão escrita e oral claras, mas pouco objetivas. Alguns erros ortográficos e gramaticais.	Expressão escrita e oral clara e objetiva.	Expressão escrita e oral muito clara e objetiva.	
5. Meio tecnológico	I	Meio tecnológico utilizado totalmente inadequado para o trabalho realizado.	Meio tecnológico utilizado inadequado para o trabalho realizado.	Meio tecnológico utilizado adequado para o trabalho realizado.	Meio tecnológico utilizado totalmente adequado para o trabalho realizado.	
Classificação global do trabalho:						

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Tema/Capítulo: _____

Trabalho/Tarefa: _____

Observação e avaliação de aula

Classifique cada um dos itens de acordo com a escala:

1 – Não satisfaz; **2** – Satisfaz; **3** – Bom; **4** – Muito bom; **5** – Excelente

N.º Aluno	Indicador													CLASSIFICAÇÃO MÉDIA
	Lê e interpreta orientações de forma adequada.													
	Organiza os recursos necessários para realizar o trabalho.													
	Realiza os procedimentos com rigor e autonomia.													
	Cumpre as normas de conduta e as regras de segurança.													
	Recolhe adequadamente as amostras no terreno.													
	Regista adequadamente as suas observações.													
	Analisa de forma adequada os resultados obtidos.													
	Participa ativamente no trabalho de campo e coloca dúvidas pertinentes.													
	Auxilia os colegas e respeita o seu trabalho.													
	Revela respeito pela natureza.													
	Sabe gerir o tempo.													

Rubricas de avaliação

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Tema/Capítulo: _____

Trabalho/Tarefa: _____

Plano de acompanhamento pedagógico individual (Ciências Naturais – 3.º Ciclo)

A – Diagnóstico das dificuldades observadas			
1. Dificuldades/Fragilidades diagnosticadas Assinalar com X as dificuldades identificadas.	1.º Período	2.º Período	3.º Período
Interpretação de textos e de enunciados			
Expressão escrita			
Expressão oral			
Interpretação de gráficos e de tabelas			
Interpretação de mapas e/ou de formas de comunicação visual			
Interpretação e resolução de problemas			
Raciocínio lógico e abstrato			
Análise, interpretação e avaliação de evidências/fenómenos			
Capacidade de síntese			
Aquisição de novos conhecimentos			
Aplicação dos conhecimentos a novas situações			
Curiosidade científica e/ou artística			
Espírito crítico			
Noção espaço-temporal/raciocínio espacial			
Adequação e destreza na utilização de instrumentos de trabalho			
Falta de pré-requisitos			
Falta de atenção/concentração			
Falta de hábitos e métodos de estudo/trabalho			
Falta de interesse pelo estudo ou por tarefas e atividades propostas			
Falta de confiança e baixa autoestima em relação às suas capacidades			

2. Fragilidades apresentadas no domínio atitudinal Assinalar com X as dificuldades identificadas.	1.º Período	2.º Período	3.º Período
Dificuldade no relacionamento com os outros elementos da comunidade escolar (alunos, professores e funcionários)			
Falta de assiduidade			
Não realização de trabalhos escolares			
Ausência frequente de material escolar			
Pouco respeito pelo ambiente da escola (salas de aula, material, espaços verdes, etc.)			
Dificuldade na aceitação dos conselhos, repreensões e orientações que visem melhorar o seu desempenho			
Falta de iniciativa para participar nas várias tarefas académicas			

B – Estratégias de apoio a implementar			
1. Medidas de apoio pedagógico a implementar na disciplina Assinalar com X a opção.	1.º Período	2.º Período	3.º Período
Atividades de remediação, escritas e orais, para compensar défices de aprendizagem, integrando conteúdos programáticos anteriores			
Atividades para orientar o trabalho individual, ensinar a estudar e treinar competências de estudo autónomo			
Orientação e verificação dos registos dos cadernos diários e da organização dos instrumentos de trabalho			
Atividades para desenvolvimento da comunicação oral e escrita			
Atividades de pesquisa de informação que despertem o interesse pela disciplina			
Atividades que permitam a concretização de noções e conceitos para apoiar a realização de abstrações ou a resolução de problemas			
Controlo frequente do cumprimento de regras de funcionamento das aulas e normas de conduta			
Incentivo à persistência no trabalho e ao esforço para progredir			
Outras			

2. Medidas a realizar fora do horário letivo Assinalar com X as dificuldades identificadas.	1.º Período	2.º Período	3.º Período
Acompanhamento psicopedagógico para orientação e aconselhamento do aluno			
Frequência do centro de recursos educativos da escola (ou centro de apoio à aprendizagem, sala de estudo, etc.)			
Outras			

3. Modalidades de atuação Assinalar com X as dificuldades identificadas.	1.º Período	2.º Período	3.º Período
Aulas de recuperação			
Atividades de compensação			
Pedagogia diferenciada na sala de aula (por exemplo: diferenciar métodos de estudo e situações de aprendizagem; diferenciar atividades no espaço/tempo de aula; acompanhar o aluno na realização das atividades, de modo a ajudá-lo a tomar consciência da origem e natureza das suas dificuldades; valorizar os progressos em relação ao ponto de partida; promover situações de autoavaliação)			
Orientação, aconselhamento e apoio a estratégias de estudo a realizar pelo diretor de turma			

4. Medidas de apoio a realizar pelo aluno em casa Assinalar com X as dificuldades identificadas.	1.º Período	2.º Período	3.º Período
Estudar diariamente os conteúdos abordados nas aulas			
Realizar os trabalhos de casa			
Reforçar as técnicas de estudo autónomo			
Preparar e trazer diariamente o material necessário para as aulas			
Outras			

5. Medidas de apoio a realizar pelo Encarregado de Educação Assinalar com X as dificuldades identificadas.	1.º Período	2.º Período	3.º Período
Controlar a assiduidade e a pontualidade do aluno			
Fixar um horário de estudo e verificar o seu cumprimento			
Verificar a realização dos trabalhos de casa e outras atividades propostas nas várias disciplinas			
Verificar semanalmente os cadernos diários, rubricar os testes e as fichas entregues pelos professores			
Dialogar com o aluno sobre os progressos e as dificuldades sentidas			
Apreciar os sucessos do aluno, incentivando-o a progredir			
Contactar regularmente o diretor de turma			

Ficha de avaliação diagnóstica 7.º ano			
Questão	Aprendizagens Essenciais diagnosticadas	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I			
1.	5.º ano Relacionar a existência de vida na Terra com algumas características do planeta (água líquida, atmosfera adequada e temperatura amena).	A, C e F	9 pontos (3 pontos por tópico)
2.	6.º ano Explicar a importância da fotossíntese para a obtenção de alimento nas plantas relacionando os produtos da fotossíntese com a respiração celular.	(B)	12 pontos
3.	5.º ano Distinguir mineral de rocha e indicar um exemplo de rochas de cada grupo (magmáticas, metamórficas e sedimentares).	a) inorgânica b) sólido c) definida d) natural e) minerais	15 pontos (3 pontos por tópico)
4.	5.º ano Distinguir mineral de rocha e indicar um exemplo de rochas de cada grupo (magmáticas, metamórficas e sedimentares).	A – rocha B – mineral C – rocha D – rocha E – mineral F – mineral	12 pontos (2 pontos por tópico)
5.	5.º ano Distinguir mineral de rocha e indicar um exemplo de rochas de cada grupo (magmáticas, metamórficas e sedimentares).	A – metamórfica B – magmática C – sedimentar	9 pontos (3 pontos por tópico)
6.	5.º ano Argumentar acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar e sobre medidas que contribuam para a sua preservação, com exemplos locais, regionais, nacionais.	A – 1 B – 3 C – 2	9 pontos (3 pontos por cada associação correta)
Grupo II			
1.	5.º ano Argumentar acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar e sobre medidas que contribuam para a sua preservação, com exemplos locais, regionais, nacionais.	A – 3 B – 1 C – 2	9 pontos (3 pontos por cada associação correta)
2.	5.º ano Formular opiniões críticas sobre ações humanas que condicionam a biodiversidade e sobre a importância da sua preservação.	B, C e D	9 pontos (3 pontos por tópico)
3.	5.º ano Formular opiniões críticas sobre ações humanas que condicionam a biodiversidade e sobre a importância da sua preservação. Valorizar as áreas protegidas e o seu papel na proteção da vida selvagem.	Resposta de carácter livre.	16 pontos
Total			100 pontos

Ficha de avaliação 1 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade normal (versão A)		
Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I – Paisagens geológicas		
1.	A – Paisagem vulcânica B – Paisagem granítica C – Paisagem sedimentar	6 pontos (2 pontos por tópico)
2.	A – Paisagem com rochas magmáticas vulcânicas, na qual predomina o basalto e onde se instalou uma lagoa numa caldeira vulcânica. B – Paisagem com rochas magmáticas, caracterizada pela existência de blocos arredondados de granito dispersos no terreno. C – Paisagem com rochas sedimentares (calcário) com muitas fissuras, causadas pela erosão costeira.	9 pontos (3 pontos por tópico)
Grupo II – Rochas e minerais		
1.	A. Sim. A calcite é uma substância com origem natural, inorgânica que se encontra no estado sólido, possui uma composição química definida e uma estrutura interna cristalina. B. Não. A figura corresponde a uma rocha constituída por vários minerais. C. Não. A resina fossilizada não possui uma origem inorgânica, pois trata-se de uma substância produzida por árvores.	9 pontos (3 pontos por tópico)
2.1	Brilho, fratura e dureza	3 pontos (1 ponto por tópico)
2.2.1	a) Mineral A; b) Mineral B	6 pontos
Grupo III – Rochas sedimentares		
1.	(A) Seres vivos; (B) Temperatura; (C) Água; (D) Vento	8 pontos (2 pontos por tópico)
2.1	Sedimentogénese e diagénese	6 pontos (3 pontos por tópico)
2.2	A – 1; B – 2; C – 4; D – 3	8 pontos (2 pontos por cada associação correta)
2.3	1 – Transporte por gelo 2 – Transporte por água no estado líquido 3 – Transporte pelo vento	6 pontos (2 pontos por tópico)
2.4	(A) F; (B) V; (C) V; (D) F; (E) V	5 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)
2.4.1	(A) A zona identificada por D é aquela onde é mais provável que ocorra o processo de diagénese. (C) Os materiais que resultam da meteorização e erosão também podem ser transportados pela ação da gravidade.	8 pontos (4 pontos por cada justificação correta)
3.1	Amostra A – Rocha sedimentar detrítica Amostra B – Rocha sedimentar biogénica	4 pontos (2 pontos por tópico)
3.2	Amostra A – Arenito Amostra B – Calcário	4 pontos (2 pontos por tópico)
3.3	A amostra A corresponde a uma rocha consolidada porque possui os sedimentos ligados entre si por um cimento.	7 pontos
3.4 e 3.4.1	(A) F. A amostra B trata-se de um calcário, pelo que pode ter origem quimiogénica ou biogénica e não detrítica. (B) V. (C) F. A amostra B trata-se de um calcário pelo que, ao contrário do carvão, não se formou a partir de restos de plantas compactados ao longo de um grande intervalo de tempo.	11 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta e 4 pontos por cada justificação correta)
Total		100 pontos

Ficha de avaliação 1 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade reduzida (versão B)		
Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I – Paisagens geológicas		
1.	A – Paisagem vulcânica B – Paisagem granítica C – Paisagem sedimentar	12 pontos (4 pontos por tópico)
2.	I – B II – C III – A	9 pontos (3 pontos por tópico)
Grupo II – Rochas e minerais		
1.	A. Sim B. Não C. Não	6 pontos (2 pontos por tópico)
2.1	Brilho, fratura e dureza	6 pontos (2 pontos por tópico)
2.2	Mineral A	6 pontos
Grupo III – Rochas sedimentares		
1.	A – 3 B – 4 C – 1 D – 2	8 pontos (2 pontos por tópico)
2.1	(C)	7 pontos
2.2	A – 1; B – 2; C – 4; D – 3	8 pontos (2 pontos por cada associação correta)
2.3	1 – Transporte por gelo 2 – Transporte por água no estado líquido 3 – Transporte pelo vento	6 pontos (2 pontos por tópico)
2.4	(A) F (B) V (C) V (D) F (E) V	10 pontos (2 pontos por cada opção V/F correta)
3.1	Amostra A – Rocha sedimentar detrítica Amostra B – Rocha sedimentar biogénica	6 pontos (3 pontos por tópico)
3.2	Amostra A – I – 2 Amostra B – I – 1	10 pontos (5 pontos por associação correta)
3.3	(A) F (B) V (C) F	6 pontos (2 pontos por cada opção V/F correta)
Total		100 pontos

Ficha de avaliação 2 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade normal (versão A)		
Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I – Teoria da Deriva Continental		
1.1	Teoria da Deriva Continental	3 pontos
1.2	Pangeia	3 pontos
1.3	B – C – A – D	5 pontos (1 ponto por tópico)
1.4.1	(D)	5 pontos
1.4.2	(A)	5 pontos
1.4.3	(B)	5 pontos
1.5	Explicavam através da força centrífuga resultante da rotação da Terra e através das marés geradas pela força de gravidade exercida pelo Sol e pela Lua.	6 pontos (3 pontos por tópico)
Grupo II – Teoria da Tectónica de Placas		
1.1	1 – Fossa oceânica; 2 – Rifte; 3 – Litosfera; 4 – Astenosfera	4 pontos (1 ponto por tópico)
1.2	Zona 1 – Limite convergente Zona 2 – Limite divergente	2 pontos (1 ponto por tópico)
1.3	Zona B. Essa zona é a que se localiza mais próximo do rifte, local onde são criadas continuamente as rochas que constituem o fundo do oceano.	8 pontos
1.4	As tecnologias, como o submarino e o sonar, permitiram que os geólogos conhecessem o fundo dos oceanos, nomeadamente a sua forma e a sua estrutura. Foi possível constatar que os fundos não são planos e que têm depressões acentuadas (as fossas) e zonas elevadas (as dorsais oceânicas).	8 pontos
1.5	Na zona assinalada por X está-se a formar um novo rifte. Trata-se de um local onde predominam forças de distensão e no qual irá formar-se nova crosta. Com o tempo, as placas vão-se afastar e formar, no seu meio, um novo oceano.	8 pontos
2.1	(A) V; (B) F; (C) V; (D) F; (E) F	10 pontos (2 pontos por tópico)
2.2	As correntes de convecção, originadas pelo calor interno da Terra, promovem a ascensão de magma através do rifte. Este movimento contínuo e ascendente provoca a formação de nova placa oceânica. As novas rochas que se formam dão origem a nova crosta oceânica e empurram as rochas preexistentes em direções opostas. A determinada altura, as rochas mais antigas da crosta oceânica podem encontrar resistência e sofrer subducção. As rochas que sofrem subducção quando alcançam uma determinada profundidade sofrem fusão, originando magma e continuando o processo.	10 pontos
Grupo III – Deformação das rochas		
1.	A – 2; B – 1	4 pontos (2 pontos por associação correta)
2.	(B)	5 pontos
3.1	A – Falha normal; B – Falha inversa; C – Falha transformante; D – Falha transformante	4 pontos (1 pontos por tópico)
3.2	Um dos blocos (teto) desceu em relação ao outro bloco (muro), ao longo do plano de falha.	5 pontos
Total		100 pontos

Ficha de avaliação 2 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade reduzida (versão B)		
Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I – Teoria da Deriva Continental		
1.1	(A)	5 pontos
1.2	Pangeia	5 pontos
1.3	B – C – A – D	5 pontos (1 ponto por tópico)
1.4.1	(D)	7 pontos
1.4.2	(A)	7 pontos
1.4.3	(B)	7 pontos
1.5	(A) e (B)	8 pontos (4 pontos por tópico)
Grupo II – Teoria da Tectónica de Placas		
1.1	1 – Fossa oceânica; 2 – Rifte; 3 – Litosfera; 4 – Astenosfera	8 pontos (2 pontos por tópico)
1.2	Zona 1 – B Zona 2 – A	4 pontos (2 pontos por tópico)
1.3	a) antigas b) afastadas c) próximo d) recentes	8 pontos (2 pontos por tópico)
1.4	Duas das seguintes opções: sonar, navios de investigação científica e veículos operados remotamente.	4 pontos (2 pontos por opção)
1.5	a) rifte b) placa oceânica c) oceano	6 pontos (2 pontos por tópico)
2	(B)	7 pontos
Grupo III – Deformação das rochas		
1.	A – 2 B – 1	4 pontos (2 pontos por tópico)
2.	(B)	7 pontos
3.1	A – Falha normal; B – Falha inversa; C – Falha transformante; D – Falha transformante	8 pontos (2 pontos por tópico)
Total		100 pontos

Ficha de avaliação 3 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade normal (versão A)											
Questão	Tópicos de correção	Cotação									
Grupo I – Atividade vulcânica											
1.1	A – Lava ou escoada de lava B – Chaminé secundária C – Cratera secundária D – Cratera principal E – Nuvem de gases ou de cinzas F – Piroclastos G – Chaminé principal H – Cone vulcânico I – Câmara magmática	9 pontos (1 ponto por tópico)									
1.2	I – D; II – G; III – E; IV – I; V – F; VI – H	6 pontos (1 ponto por associação correta)									
2.1	A – Erupção efusiva B – Erupção explosiva C – Erupção mista	6 pontos (2 pontos por tópico)									
2.2	(A) F; (B) V; (C) V; (D) F; (E) F; (F) V	6 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)									
2.2.1	(A) A erupção do tipo A é caracterizada pela emissão de lava fluida. (D) As erupções dos tipos B ou C podem produzir nuvens ardentes. (E) As erupções dos tipos A ou C são caracterizadas por escoadas de lava.	9 pontos (3 pontos por cada justificação correta)									
2.3	O vulcanismo origina um lugar com paisagens diversificadas em termos geológicos e de biodiversidade, o que traz vantagens económicas para as populações locais, decorrentes do turismo. Por outro lado, as manifestações de vulcanismo também produzem um solo fértil para a agricultura.	6 pontos									
Grupo II – Rochas magmáticas e metamórficas											
1.1	Rocha A – granito; Rocha B – basalto	4 pontos (2 pontos por tópico)									
1.2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Rocha</th> <th style="width: 25%;">Local de formação</th> <th style="width: 50%;">Classificação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rocha A</td> <td>Local 2</td> <td>Rocha magmática plutónica</td> </tr> <tr> <td>Rocha B</td> <td>Local 1</td> <td>Rocha magmática vulcânica</td> </tr> </tbody> </table>	Rocha	Local de formação	Classificação	Rocha A	Local 2	Rocha magmática plutónica	Rocha B	Local 1	Rocha magmática vulcânica	8 pontos (2 pontos por tópico)
Rocha	Local de formação	Classificação									
Rocha A	Local 2	Rocha magmática plutónica									
Rocha B	Local 1	Rocha magmática vulcânica									
1.3	(A) F; (B) F; (C) V; (D) V; (E) F	5 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)									
1.3.1	(A) A rocha B forma-se através de um arrefecimento rápido do magma. ou A rocha A forma-se através de um arrefecimento lento do magma. (B) A rocha A apresenta uma textura fanerítica ou granular. (E) A rocha B apresenta uma textura afanítica ou agranular.	9 pontos (3 pontos por cada justificação correta)									
2.	A, C e E	6 pontos (2 pontos por tópico)									
3.1	Rochas metamórficas	4 pontos									
3.2	Rocha B	4 pontos									
3.3	Rocha A – Quartzito Rocha B – Xisto Rocha C – Mármore	6 pontos (2 pontos por tópico)									
3.4	Rocha B – Xisto	4 pontos									
4.1	Paisagem A – Paisagem magmática Paisagem B – Paisagem metamórfica	4 pontos (2 pontos por tópico)									
4.2	A paisagem A representa uma paisagem magmática porque apresenta blocos de granito arredondados e dispersos no terreno.	4 pontos									
Total		100 pontos									

Ficha de avaliação 3 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade reduzida (versão B)											
Questão	Tópicos de correção	Cotação									
Grupo I – Atividade vulcânica											
1.1	A – Lava B – Chaminé secundária C – Cratera secundária D – Cratera principal E – Nuvem de gases F – Piroclastos G – Chaminé principal H – Cone vulcânico I – Câmara magmática	9 pontos (1 ponto por tópico)									
1.2	I – D; II – G; III – E; IV – I; V – F; VI – H	12 pontos (2 pontos por associação correta)									
2.1	A – Erupção efusiva B – Erupção explosiva C – Erupção mista	9 pontos (3 pontos por tópico)									
2.2	(A) F; (B) V; (C) V; (D) F; (E) F; (F) V	6 pontos (1 ponto por tópico)									
3.	a) vulcânicas b) caldeiras c) turistas d) natureza e) férteis	5 pontos									
Grupo II – Rochas magmáticas e metamórficas											
1.1	Rocha A – granito; Rocha B – basalto	6 pontos (2 pontos por tópico)									
1.2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rocha</th> <th>Local de formação</th> <th>Classificação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rocha A</td> <td>Local 2</td> <td>Rocha magmática plutónica</td> </tr> <tr> <td>Rocha B</td> <td>Local 1</td> <td>Rocha magmática vulcânica</td> </tr> </tbody> </table>	Rocha	Local de formação	Classificação	Rocha A	Local 2	Rocha magmática plutónica	Rocha B	Local 1	Rocha magmática vulcânica	8 pontos (2 pontos por tópico)
Rocha	Local de formação	Classificação									
Rocha A	Local 2	Rocha magmática plutónica									
Rocha B	Local 1	Rocha magmática vulcânica									
1.3	(A) – F; (B) – F; (C) – V; (D) – V; (E) – F	5 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)									
2.	A, B, D e E	4 pontos (1 ponto por tópico)									
3.1	Rochas metamórficas	5 pontos									
3.2	Rocha B	5 pontos									
3.3	Rocha A – Quartzito Rocha B – Xisto Rocha C – Mármore	9 pontos (3 pontos por tópico)									
3.4	Rocha B – Xisto	5 pontos									
4.1	Paisagem A – Paisagem magmática Paisagem B – Paisagem metamórfica	6 pontos (3 pontos por tópico)									
4.2	Paisagem A	6 pontos									
Total		100 pontos									

Ficha de avaliação 4 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade normal (versão A)		
Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I – Ciclo das rochas		
1.1	A – Rocha magmática B – Rocha sedimentar C – Rocha metamórfica	6 pontos (2 pontos por tópico)
1.2	A) V; (B) F; (C) V; D) V; (E) F	5 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)
1.2.1	(B) O número 5 assinala os processos de compactação e cimentação. (E) A fusão, representada pelo número 1, é o processo pelo qual as rochas se fundem dando origem a magma.	4 pontos (2 pontos por cada justificação correta)
1.3	O ciclo das rochas é um esquema que demonstra transformações possíveis de rochas noutras, provocadas pela dinâmica externa e interna da Terra. Segundo este ciclo, qualquer tipo de rocha pode sofrer meteorização e erosão ou sofrer a ação de fatores, como a pressão e a temperatura, formando outra rocha. Assim, não há destruição de material, apenas existe transformação ou reciclagem de umas rochas noutras rochas.	8 pontos
1.4	Dois dos seguintes problemas: escombrelas não tratadas, poluição da água e dos solos por escorrências e contaminações, poluição sonora, destruição de habitats, etc.	4 pontos (2 pontos por tópico)
Grupo II – Atividade sísmica		
1.1	A – Epicentro B – Falha geológica C – Ondas sísmicas D – Hipocentro ou foco E – Sismograma F – Sismógrafo	6 pontos (1 ponto por tópico)
1.2.1	(A)	5 pontos
1.2.2	(C)	5 pontos
1.3	A – 3, 5, 6 B – 1, 2, 4, 7	7 pontos (1 ponto por tópico)
1.4	A maioria dos sismos tem origem tectónica, ou seja, formam-se junto a limites de placas litosféricas. O movimento das placas provoca tensões na litosfera e acumulação de energia. A libertação da energia provoca sismos.	6 pontos
2.1	Grécia.	4 pontos
2.2	As zonas com maior risco sísmico correspondem à região de grande Lisboa, Costa Alentejana e na região do Algarve.	6 pontos
2.3	Consultar as ações nas páginas 18 e 19 no volume II do manual.	8 pontos (2 pontos por tópico)
Grupo III – Estrutura interna da Terra		
1.1	Trata-se do modelo geofísico da estrutura interna da Terra porque se baseia nas propriedades físicas e no comportamento dos materiais do interior da Terra.	5 pontos
1.2	A – Litosfera B – Astenosfera C – Mesosfera D – Núcleo externo E – Núcleo interno	5 pontos (1 ponto por tópico)
1.3.1	Parcialmente fundido.	3 pontos
1.3.2	2600 km	3 pontos
1.3.3	Camada A (Litosfera)	3 pontos
1.3.4	Núcleo externo	3 pontos
2.	A – 2; B – 1; C – 2; D – 1	4 pontos (1 ponto por tópico)
Total		100 pontos

Ficha de avaliação 4 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade reduzida (versão B)		
Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I – Ciclo das rochas		
1.1	A – Rocha magmática B – Rocha sedimentar C – Rocha metamórfica	3 pontos (1 ponto por tópico)
1.2	1 – Fusão 2 – Consolidação 3 – Meteorização e erosão 4 – Calor e pressão 5 – Compactação e cimentação	10 pontos (2 pontos por associação correta)
1.3	A – 3, 4 B – 1, 6 C – 2, 5, 7	7 pontos (1 ponto por tópico)
1.4	Nas minas, a extração de minerais pode originar escombrelras que se não forem tratadas e acondicionadas podem reagir com a água da chuva e contaminar os solos e a água de uma determinada região.	5 pontos
Grupo II – Atividade sísmica		
1.1	A – Epicentro B – Falha geológica C – Ondas sísmicas D – Hipocentro ou foco E – Sismograma F – Sismógrafo	6 pontos (1 ponto por tópico)
1.2.1	(A)	5 pontos
1.2.2	(C)	5 pontos
1.2.3	(D)	5 pontos
1.3	A – 3, 5, 6 B – 1, 2, 4, 7	7 pontos (1 ponto por tópico)
2.1	Grécia.	2 pontos
2.2	(A)	6 pontos
2.3	B, C e E	6 pontos (2 pontos por tópico)
Grupo III – Estrutura interna da Terra		
1.1	(A)	2 pontos
1.2	A – Litosfera; B – Astenosfera; C – Mesosfera; D – Núcleo externo; E – Núcleo interno	10 pontos (2 pontos por tópico)
1.3.1.	2200 km	4 pontos
1.3.2	Camada A (Litosfera)	4 pontos
1.3.3	Núcleo externo	4 pontos
1.4	(C)	5 pontos
2.	A – 2; B – 1; C – 2; D – 1	4 pontos (1 ponto por tópico)
Total		100 pontos

Ficha de avaliação 5 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade normal (versão A)		
Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I – Fósseis		
1.1	A equipa de paleontólogos identificou diversos fósseis marinhos, como trilobites e minúsculos crustáceos, braquiópodes, bivalves, equinodermes, briozoários, entre outros.	6 pontos
1.2	Era Paleozoica	6 pontos
1.3.1	Moldagem	6 pontos
1.3.2	O processo inicia-se com a morte dos braquiópodes e o seu transporte para uma bacia de sedimentação, na qual foram rapidamente cobertos por sedimentos. Ao longo do tempo a pressão exercida pela constante deposição de sedimentos, comprimiu o estrato em que os braquiópodes se localizaram, formando um molde das partes duras destes. Com o tempo, as partes duras originais desses animais acabaram também por desaparecer.	14 pontos
1.3.3	Dois dos seguintes fatores: cobertura rápida do organismo por sedimentos, existência de sedimentos finos, temperatura reduzida, água com pouco movimento, existência de partes duras no organismo.	6 pontos
2.1	A – Moldagem B – Mineralização C – Conservação D – Mineralização E – Moldagem F – Conservação	12 pontos (2 pontos por tópico)
2.2	Na conservação no gelo, as partes moles do organismo subsistem, não sendo degradadas, pelo que a quantidade de informação científica disponível sobre o mesmo é maior.	8 pontos
2.3	(A) V; (B) F; (C) F; (D) V; (E) V; (F) F; (G) F; (H) V; (I) F; (J) F	10 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)
Grupo II – História da Terra		
1.1	Estrato 5	4 pontos
1.2	Princípio da sobreposição de estratos.	6 pontos
1.3	5, 9, 6, 8, 7, 1, 2, 3, 4, 11 e 10	8 pontos
1.4	A – Paleozoico B – Mesozoico	6 pontos (3 pontos por tópico)
1.5	Entre o Paleozoico e o Mesozoico ocorreu uma extinção em massa.	8 pontos
Total		100 pontos

Ficha de avaliação 5 de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade reduzida (versão B)		
Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I – Fósseis		
1.1	Três dos seguintes fósseis: trilobites, crustáceos minúsculos, braquiópodes, bivalves, equinodermes e briozoários.	6 pontos (2 pontos por tópico)
1.2	Esses organismos viveram entre há 444 e 467 milhões de anos.	6 pontos
1.3.1	(C)	8 pontos
1.3.2	B, D, E, C e A	10 pontos
1.3.3	(C) e (E)	6 pontos
2.1	Moldagem – (A) e (E) Mineralização – (B) e (D) Conservação – (C) e (F)	12 pontos (2 pontos por associação correta)
2.2	(C)	8 pontos
2.3	(A) V; (B) F; (C) F; (D) V; (E) V; (F) F; (G) F; (H) V; (I) F; (J) F	10 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)
Grupo II – História da Terra		
1.1	Estrato 5	6 pontos
1.2	Princípio da sobreposição de estratos.	6 pontos
1.3	5, 9, 6, 8 e 7	8 pontos
1.4	Fóssil A – 2 – X Fóssil B – 1 – Y	6 pontos (3 pontos por associação)
1.5	(D)	8 pontos
Total		100 pontos

Ficha de avaliação global de Ciências Naturais 7.º ano Dificuldade normal (versão A)		
Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I		
1.	a) minerais; b) sólido; c) dureza; d) Mohs; e) traço (ou risca); f) rochas; g) metamórficas; h) magmáticas; i) sedimentos; j) metamorfismo	5 pontos (0,5 pontos por tópico)
2.1	Tem de ocorrer sedimentogénese para que se originem sedimentos. Os sedimentos depois sofrem diagénese, originando uma rocha sedimentar.	4 pontos
2.2	Dois dos seguintes fatores: pressão, temperatura, fluidos circulantes, tempo.	2 pontos (1 ponto por tópico)
2.3	(A) V; (B) F; (C) F; (D) V; (E) F	5 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)
Grupo II		
1.1	Placa Euro-Asiática	1 ponto
1.2.1	(B)	4 pontos
1.2.2	(A)	4 pontos
1.2.3	(D)	4 pontos
1.3	O arquipélago dos Açores apresenta uma atividade sísmica superior ao arquipélago da Madeira porque se encontra mais próximo do limite entre placas litosféricas. Esses limites estão associados a uma elevada atividade sísmica.	6 pontos
1.4	Gráfico 2.	4 pontos
2.1	Limite convergente	2 pontos
2.2	A placa litosférica B (do lado direito), mais densa, afunda-se muito lentamente sob a placa A (do lado esquerdo), menos densa. O movimento da placa litosférica B em direção às zonas mais profundas da Terra provoca o aumento da pressão e da temperatura das rochas. Nestas condições, as rochas podem sofrer fusão, o que provoca a destruição da placa litosférica que mergulha sob a outra. Este processo pode levar à formação de cadeias montanhosas vulcânicas.	8 pontos
2.3	Sondagem 1 – B; Sondagem 2 – A	4 pontos (2 pontos por associação)
2.4	Método direto	2 pontos
2.5	As sondagens apenas nos fornecem dados relativos à zona mais superficial do planeta. As altas temperaturas e pressões das zonas mais profundas da Terra não permitem o seu estudo direto com os instrumentos tecnológicos existentes atualmente.	6 pontos
Grupo III		
1.1	O vulcão esteve ativo durante 1 ano e 27 dias, entre o dia 27 de setembro de 1957 e o dia 24 de outubro de 1958.	2 pontos
1.2	Atividade vulcânica mista porque o vulcão emitiu lava fluida alternada com grandes explosões e emissão de bombas vulcânicas.	4 pontos
1.3	Ruíram casas devido à acumulação de cinzas, os terrenos agrícolas ficaram inutilizados e mais de metade da população da ilha migrou para outros locais.	3 pontos (1 ponto por tópico)
1.4	Duas das seguintes: turismo (as regiões vulcânicas são normalmente locais turísticos muito procurados pela sua beleza natural), solos mais férteis a médio prazo (as cinzas vulcânicas que se depositam nos solos após as erupções vulcânicas tornam-nos mais férteis), produção de energia ou utilização de águas termais ou cinzas em tratamentos medicinais.	4 pontos (2 pontos por tópico)

Proposta de soluções das fichas de avaliação

Grupo IV		
1.1	As isossistas são linhas curvas, em torno do epicentro, que delimitam zonas do terreno atingidas por igual intensidade sísmica.	2 pontos
1.2	Santarém e Abrantes, por exemplo.	2 pontos (1 ponto por localização)
1.3	(A) F; (B) V; (C) F; (D) F; (E) V; (F) V	6 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)
1.4	O epicentro localiza-se a sudoeste de Portugal continental.	2 pontos
Grupo V		
1.1	Mineralização	2 pontos
1.2	O <i>Mesosaurus</i> era constituído por partes duras (esqueleto), o que facilita o processo de fossilização.	4 pontos
1.3	Esta descoberta foi utilizada como argumento paleontológico a favor da Teoria da Deriva Continental. A presença deste animal, em ambos os continentes, não podia ser explicada pela sua deslocação entre continentes. Por essa razão, a sua presença, em ambos os continentes, indicava que estes teriam estado juntos há 290 milhões de anos.	8 pontos
Total		100 pontos

Ficha de avaliação global de Ciências Naturais | 7.º ano | Dificuldade reduzida (versão B)

Questão	Tópicos de correção	Cotação
Grupo I		
1.	a) minerais; b) sólido; c) dureza; d) Mohs; e) traço; f) rochas; g) metamórficas; h) magmáticas; i) sedimentos; j) metamorfismo	10 pontos (1 ponto por tópico)
2.1	Rocha magmática → (B) → (C) → (A) → Rocha sedimentar	3 pontos
2.2	Dois dos seguintes fatores: pressão, temperatura, fluidos circulantes, tempo.	2 pontos (1 ponto por tópico)
2.3	(A) V; (B) F; (C) F; (D) V; (E) F	5 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)
Grupo II		
1.1	Placa Euro-Asiática	2 pontos
1.2.1	(B)	6 pontos
1.2.2	(A)	6 pontos
1.2.3	(D)	6 pontos
1.2.4	(C)	6 pontos
2.1	Limite convergente	2 pontos
2.2	a) densa; b) temperatura; c) destruição; d) cadeias montanhosas vulcânicas.	4 pontos
2.3	Sondagem 1 – B; Sondagem 2 – A	4 pontos (2 pontos por associação)
2.4	Método direto	2 pontos
Grupo III		
1.1	O vulcão esteve ativo durante 1 ano e 27 dias, entre o dia 27 de setembro de 1957 e o dia 24 de outubro de 1958.	2 pontos
1.2	“(…) a cratera principal esguichou lava muito fluida durante algumas horas, assim gerando um efémero, mas excepcional, lago de lava. Seguiram-se grandes e luminosas explosões como fogo-de-artifício, emissões de bombas vulcânicas e torrentes de lava escorreram pelas vertentes.”	4 pontos
1.3	Ruíram casas devido à acumulação de cinzas, os terrenos agrícolas ficaram inutilizados e mais de metade da população da ilha migrou para outros locais.	6 pontos (2 pontos por tópico)
1.4	Uma das seguintes: turismo (as regiões vulcânicas são normalmente locais turísticos muito procurados pela sua beleza natural), solos mais férteis a médio prazo (as cinzas vulcânicas que se depositam nos solos após as erupções vulcânicas tornam-nos mais férteis), produção de energia ou utilização de águas termais ou cinzas em tratamentos medicinais.	2 pontos
Grupo IV		
1.1	a) curvas; b) epicentro; c) intensidade	3 pontos (1 ponto por tópico)
1.2	Santarém e Abrantes, por exemplo.	2 pontos (1 ponto por localização)
1.3	(A) F; (B) V; (C) F; (D) F; (E) V; (F) V	6 pontos (1 ponto por cada opção V/F correta)

Proposta de soluções das fichas de avaliação

Grupo V		
1.1	Mineralização.	2 pontos
1.2	O <i>Mesosaurus</i> era um réptil aquático com um corpo hidrodinâmico, mãos e pés com membranas interdigitais e uma cauda longa.	3 pontos
1.3	A e C	6 pontos
1.4	(D)	6 pontos
Total		100 pontos

QA 1.1 Propriedades dos minerais

- 1.1 (D)
 1.2 (A)
 1.3 (C)
 2. (A) V; (B) V; (C) F; (D) F; (E) V; (F) V; (G) F; (H) F;
 (I) F; j(J) V

QA 1.2 Rochas sedimentares

- 1.1 (C)
 1.2 (B)
 1.3 (C)
 2. (A) F; (B) V; (C) V; (D) V; (E) V; (F) F; (G) V; (H) F;
 (I) F; (J) F; (K) V; (L) F

QA 2.1 Teoria Deriva Continental

- 1.1 (A)
 1.2 (C)
 1.3 (A)
 2. (A) V; (A) V; (C) F; (D) V; (E) V; (F) F; (G) F; (H) V

QA 2.1 Teoria da Tectónica de Placas

- 1.1 (C)
 1.2 (D)
 1.3 (B)
 2. (A) V; (B) V; (C) F; (D) F; (E) V; (F) V; (G) F; (H) F;
 (I) F

QA 2.2 Deformação das rochas

- 1.1 (B)
 1.2 (D)
 1.3 (A)
 2. (A) V; (B) V; (C) F; (D) V; (E) F; (F) V; (G) F; (H) V;
 (I) V

QA 3.1 Atividade vulcânica

- 1.1 (C)
 1.2 (D)
 1.3 (B)
 2. (A) F; (B) V; (C) V; (D) F; (E) V; (F) V; (G) F; (H) F;
 (I) V

QA 3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

- 1.1 (D)
 1.2 (B)
 1.3 (D)
 2. (A) F; (B) V; (C) F; (D) V; (E) F; (F) V; (G) V; (H) F;
 (I) V; (J) V

QA 3.3 Ciclo das rochas

- 1.1 (A)
 1.2 (D)
 1.3 (D)
 2. (A) F; (B) V; (C) F; (D) V; (E) F; (F) F; (G) V; (H) F;
 (I) V; (J) F

QA 3.4 Exploração sustentável das rochas em Portugal

- 1.1 (B)
 1.2 (D)
 1.3 (C)
 2. (A) V; (B) F; (C) V; (D) V; (E) F; (F) V; (G) V; (H) V;
 (I) F

QA 3.5 Atividade sísmica

- 1.1 (C)
 1.2 (B)
 2. (A), (C) e (D)
 3. (A) V; (B) V; (C) F; (D) V; (E) F; (F) V; (G) F; (H) V;
 (I) V; (J) F

QA 3.6 Estrutura interna da Terra

- 1.1 (C)
 1.2 (A)
 1.3 (C)
 2. (A) V; (B) F; (C) V; (D) F; (E) V; (F) V; (G) F

QA 4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra

- 1.1 (A)
 1.2 (C)
 1.3 (B)
 2. (A) V; (B) F; (C) F; (D) F; (E) V; (F) V; (G) F

QA 4.2 Grandes etapas da história da Terra

- 1.1 (C)
 1.2 (B)
 1.3 (D)
 2. (A) V; (B) F; (C) V; (D) F; (E) V; (F) V; (G) F; (H) V;
 (I) F; (J) V

QA 5.1 Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra

- 1.1 (D)
 1.2 (D)
 1.3 (B)
 2. (A) V; (B) F; (C) V; (D) F; (E) V; (F) V

1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê, com atenção, o texto seguinte e observa as figuras.

Estrela Geopark

O Estrela Geopark situa-se na serra da Estrela e procura valorizar o seu património cultural, natural e geológico.

O território do Estrela Geopark apresenta uma grande diversidade de estruturas geológicas associadas ao granito. O granito é uma rocha na qual predominam minerais como o quartzo, a biotite, a moscovite e o feldspato.

Algumas dessas estruturas são formas de granito em “cogumelo” (Figura 1) ou aglomerados de rochas de granito designados “caos de blocos” (Figura 2).

As duas estruturas resultam da ação da meteorização e erosão ao longo do tempo.

O Estrela Geopark é também caracterizado pela forte ação da água sobre a montanha, que originou, por exemplo, lagoas (Figura 3) e quedas de água (Figura 4). A maior parte da água da serra da Estrela vai desaguar no rio Mondego e no rio Zêzere.

A paisagem da serra da Estrela é também conhecida pela presença de vales em forma aproximada de “U” que eram percorridos por antigos glaciares (Figura 5).



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

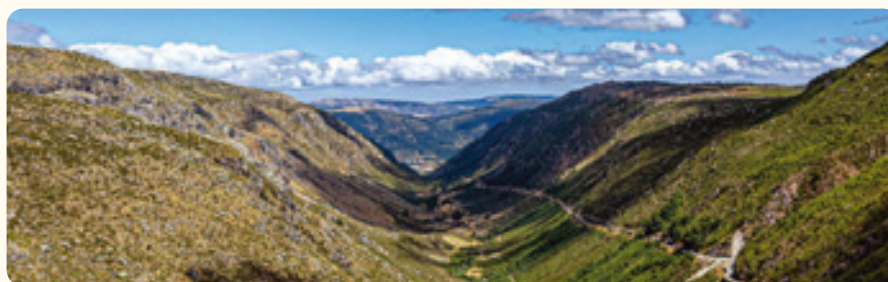


Figura 5

Nas alíneas 1.1 a 1.7, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira, de acordo com o texto.

1.1 O geoparque referido no texto localiza-se

- (A) em Arouca.
- (B) perto do rio Tejo.
- (C) na serra da Estrela.
- (D) na serra da Gardunha.

1.2 A rocha predominante na paisagem descrita no texto é o

- (A) calcário.
- (B) xisto.
- (C) basalto.
- (D) granito.

1.3 Dos seguintes minerais, aquele que não faz parte da rocha mais comum do Estrela Geopark é

- (A) a biotite.
- (B) a moscovite.
- (C) a calcite.
- (D) o quartzo.

1.4 Na figura 2 está representado um tipo de paisagem geológica designado

- (A) granito em “cogumelo”.
- (B) caos de blocos.
- (C) marmitas de gigante.
- (D) chaminés de fada.

1.5 O principal agente que modelou a paisagem da serra da Estrela foi

- (A) a água.
- (B) a gravidade.
- (C) o vento.
- (D) os seres vivos.

1.6 O curso de água representado na figura 4 provavelmente vai desaguar

- (A) em lagoas.
- (B) no mar.
- (C) em pequenos ribeiros.
- (D) em rios.

1.7 Os antigos glaciares que existiram há milhares de anos no território atualmente designado Estrela Geopark originaram vales como os da figura 5, que têm forma

- (A) de “U”.
- (B) de “V”.
- (C) de “C”.
- (D) de “Y”.

1.2 Formação das rochas sedimentares

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê com atenção o texto e **observa** a figura.

Praias têm cada vez menos areia e a culpa é das barragens

A areia é uma rocha sedimentar detrítica não consolidada. É detrítica porque é formada por sedimentos provenientes de rochas de diferentes origens, e não consolidada porque esses sedimentos estão soltos e não unidos entre si.

As praias portuguesas estão a perder areia e as barragens são as grandes responsáveis pela situação, alerta um investigador da Universidade do Porto. Outro problema é a construção junto ao mar, que prejudica a retenção da areia nas praias.

O processo de sedimentogénese produz sedimentos que são enviados para os rios. Contudo, a maioria desses sedimentos não alcançam o mar. Só no rio Douro, as barragens tiram mais de 1,5 milhões de toneladas de areia por ano à costa. Na figura 1 observa-se uma



Figura 1 | Vista aérea da Barragem de Vilarinho das Furnas, no rio Homem, que atravessa o concelho de Terras de Bouro, no Norte de Portugal.

barragem que impede o normal curso da água e a deslocação de sedimentos até à foz, diminuindo a deposição de sedimentos nas praias.

O processo não é novo, mas tem piorado com o aumento do número de barragens. “O rio Douro tem em Espanha mais de 50 barragens. Estima-se que há 60 anos a quantidade de areia transportada era cerca de dois milhões de toneladas por ano. Atualmente está reduzida a 250 mil toneladas”, referiu o investigador Bordalo e Sá do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar.

Algumas praias podem mesmo desaparecer devido à ausência de areia, principalmente nas regiões norte e centro do país. O problema da falta de areia nas praias é menor na costa alentejana e no Algarve.

No norte, em Esmoriz e na praia do Furadouro, no concelho de Ovar, o mar galgou o areal, destruindo a calçada dos passeios perto da praia e acumulando areia nas vias públicas. A praia do Furadouro (Ovar) perde, em média, nove metros de areal por ano.

No centro, a sul da praia da Leirosa, no concelho da Figueira da Foz, ocorreu um desgaste das dunas numa extensão da ordem das dezenas de metros. Isso prejudica o desenvolvimento das plantas que contribuem para a fixação das dunas.

O Governo reconhece o problema e garante que tem repostado areia nos locais mais críticos, sobretudo no norte e centro do país.

Fonte: www.publico.pt (consultado em 28/02/2021, adaptado).

1.1 **Seleciona** as situações que contribuem para as praias terem cada vez menos areia.

- (A) As barragens impedem que os sedimentos alcancem as praias.
- (B) As barragens contribuem para enviar mais sedimentos para as praias.
- (C) A construção perto da costa prejudica a retenção da areia nas praias.
- (D) A construção perto da costa auxilia a fixar a areia nas praias.

1.2 Nas alíneas **1.2.1** a **1.2.3**, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

1.2.1 A areia é uma

- (A) rocha metamórfica.
- (B) rocha sedimentar quimiogénica.
- (C) rocha sedimentar biogénica.
- (D) rocha sedimentar detrítica.

1.2.2 A areia é uma rocha não consolidada porque é formada por

- (A) sedimentos unidos entre si.
- (B) sedimentos soltos.
- (C) restos de animais com concha.
- (D) restos de plantas.

1.2.3 Uma das soluções propostas no texto para a falta de areia nas praias é

- (A) destruir todas as barragens.
- (B) construir menos barragens nos rios.
- (C) repor a areia nas praias.
- (D) construir paredões para fixar a areia.

1.3 **Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das seguintes afirmações, considerando a notícia.

- (A) Todas as praias portuguesas têm areia em excesso.
- (B) Atualmente, o rio Douro transporta cerca de 250 mil toneladas de sedimentos até à costa.
- (C) O problema da falta de areia nas praias é maior no Algarve do que no resto do país.
- (D) As praias do Furadouro e da Leirosa perdem, anualmente, uma grande extensão do areal.
- (E) Uma das consequências da destruição das dunas é o recuo do mar.
- (F) As plantas das dunas contribuem para a manutenção da areia nas praias.
- (G) É possível que algumas praias desapareçam por falta de areia.

2.1 Fundamentos da estrutura e da dinâmica da Terra

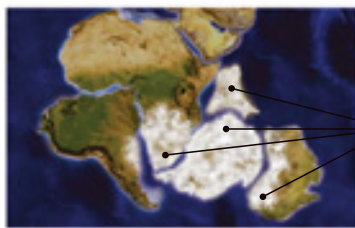
Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Os argumentos apresentados por Wegener, para apoiar a sua explicação sobre a dinâmica da superfície da Terra, podem ser organizados em quatro tipos.

1.1 Associa cada um dos argumentos da coluna A às afirmações da coluna B.

Coluna A	Coluna B
<p>A. Argumentos litológicos</p> <p>B. Argumentos paleontológicos</p> <p>C. Argumentos paleoclimáticos</p> <p>D. Argumentos morfológicos</p>	<p>1. Há concordância entre as formas das margens continentais, sobretudo entre os continentes de África e a América do Sul.</p> <p>2. Existem rochas da mesma idade e do mesmo tipo, pertencentes à mesma formação geológica, em diferentes continentes.</p> <p>3. Existem fósseis de determinados animais e plantas nos continentes dos dois lados do oceano Atlântico.</p> <p>4. Há evidências da existência de glaciares na África do Sul, na Índia, na Austrália e na América do Sul, onde atualmente o clima é quente.</p>
<p>A. <input type="checkbox"/></p>	<p>B. <input type="checkbox"/></p>
	<p>C. <input type="checkbox"/></p>
	<p>D. <input type="checkbox"/></p>

1.2 Identifica os argumentos (litológicos, paleontológicos, paleoclimáticos ou morfológicos) representados nas figuras seguintes.



Vestígios de glaciares com a mesma idade

Figura 1 – _____



Complementaridade entre o registo fóssil de diferentes continentes

Figura 2 – _____



Complementaridade entre as rochas e estruturas geológicas dos continentes

Figura 3 – _____



Complementaridade entre as margens dos continentes

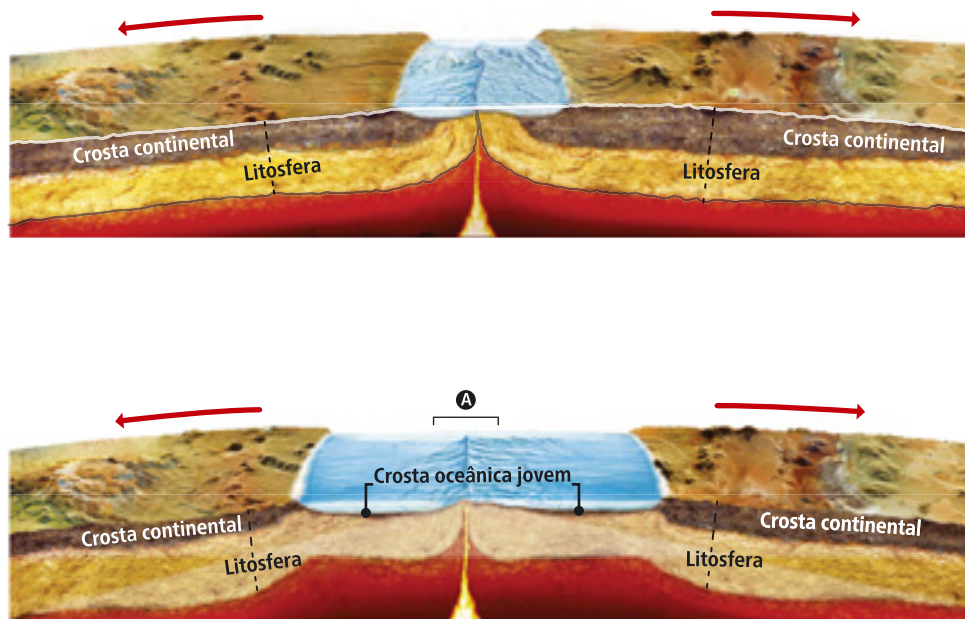
Figura 4 – _____

1.3 Seleciona a única opção que completa corretamente a afirmação.

A Teoria da Deriva Continental não foi aceite pela comunidade científica da época, pois

- (A) não explicou devidamente o mecanismo que causava a movimentação das massas continentais.
- (B) não apresentou uma explicação para o processo de formação dos oceanos.
- (C) não explicava a distribuição dos fósseis de determinadas plantas e animais.
- (D) a concordância entre a forma das margens continentais da África e América do Sul não era total.

2. **Observa** as figuras seguintes, que representam um processo relacionado com a Teoria da Tectónica de Placas em diferentes momentos.



2.1 Nas alíneas 2.1.1 e 2.1.2, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

2.1.1 O processo representado nas figuras é a

- (A) formação de uma cadeia montanhosa. (C) formação de vulcões.
 (B) abertura de um oceano. (D) erosão da superfície terrestre.

2.1.2 A letra A assinala

- (A) um rifte. (C) uma fossa oceânica.
 (B) uma planície abissal. (D) uma dorsal médio-oceânica.

3. **Completa** o texto com os termos seguintes.

crosta | paleomagnetismo | placas litosféricas | rochas | Tectónica de Placas | Terra | volume

A Teoria da **a)** _____ refere que a superfície da **b)** _____ está dividida em partes, designadas **c)** _____, que se movem umas em relação às outras. Para a formulação dessa teoria contribuíram observações do **d)** _____ e da idade das **e)** _____ do fundo dos oceanos.

Essa teoria menciona que há zonas na superfície da terra onde ocorre a formação de nova **f)** _____ e outras em que essa crosta é destruída. Por essa razão, o **g)** _____ da Terra mantém-se constante ao longo do tempo.

2.2 Deformação das rochas

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Observa** as figuras seguintes, nas quais as borrachas simulam blocos rochosos que sofreram deformações.



Figura 1



Figura 2

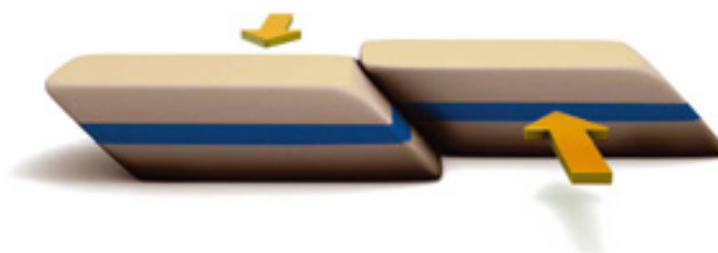
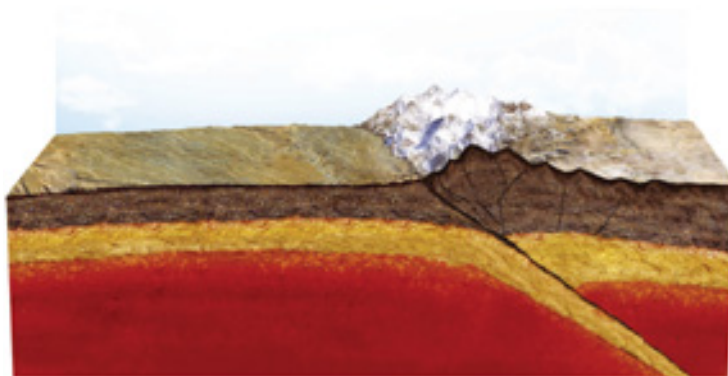


Figura 3

- 1.1 **Associa** cada uma das figuras 1, 2 e 3 a um dos tipos de falhas geológicas seguintes.

- (A) Falha normal _____
(B) Falha inversa _____
(C) Falha transformante _____

2. **Observa**, com atenção, os esquemas **A** e **B**.



Esquema A



Esquema B

2.1 **Identifica** o esquema que representa uma cadeia montanhosa.

(A) Esquema A.

(B) Esquema B.

2.2 **Justifica** a tua resposta à questão anterior.

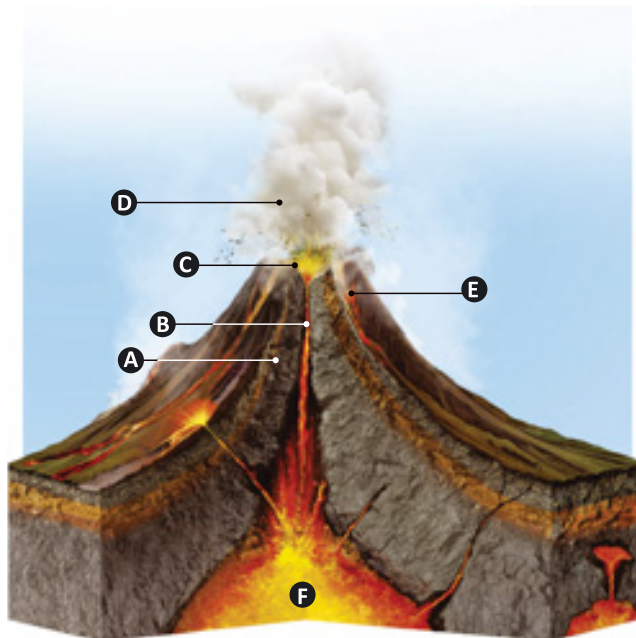
3.1 Atividade vulcânica

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Observa atentamente a figura seguinte, que representa a constituição de um aparelho vulcânico.



1.1 Legenda a figura, utilizando os termos seguintes.

cratera | chaminé vulcânica | cone vulcânico | lava | nuvem de gases e piroclastos | magma

- A – _____
- B – _____
- C – _____
- D – _____
- E – _____

1.2 Nas alíneas **1.2.1** e **1.2.2**, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

1.2.1 Na figura está representada uma

- (A) erupção efusiva.
- (B) erupção explosiva.
- (C) erupção mista.

1.2.2 Na figura está representado um

- (A) cone vulcânico alto.
- (B) cone vulcânico baixo e largo.

2. **Lê**, com atenção, o texto e **observa** a figura.

Explosão nos Açores assusta visitantes

No dia 30 de agosto de 2017, uma fumarola localizada perto do vulcão das Furnas, nos Açores, explodiu. A figura 1 mostra uma fumarola semelhante, localizada na mesma região.

O que causou esse fenómeno foi um movimento de uma falha geológica. A água à superfície desceu até à falha e aqueceu rapidamente. Essa água quente voltou a subir velozmente até à superfície, lançando gases vulcânicos e materiais sólidos.

A explosão projetou água quente, cinzas e pedras-pomes a 15 metros de distância.

Felizmente, esses materiais não atingiram ninguém, graças à distância de segurança a que as pessoas se encontravam.

De acordo com o vulcanólogo Vítor Forjaz, "A quatro quilómetros de profundidade há magma e outros fluidos que mantêm vivo o vulcão". Contudo, segundo a sua opinião, não há risco de o vulcão entrar em erupção brevemente.



Figura 1 | Fumarola que recebeu a designação de Caldeira dos Vimes (Furnas, Açores).

Fonte: www.dn.pt (consultado em 05/03/2021, adaptado).

2.1 Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) O texto relata uma explosão num vulcão.
- (B) O fenómeno relatado no texto ocorreu numa zona vulcânica localizada nos Açores.
- (C) A explosão ocorreu devido ao aquecimento rápido de água, que desceu desde a superfície até uma falha geológica.
- (D) A água que subiu rapidamente à superfície apenas projetou materiais sólidos.
- (E) Nenhum visitante do local foi ferido porque se encontrava a uma distância de segurança.
- (F) De acordo com o vulcanólogo Vítor Forjaz, há o perigo de uma erupção vulcânica iminente.

2.2 Seleciona a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

O vulcão está em atividade porque no interior da terra existe

- (A) apenas magma.
- (B) apenas fluidos quentes.
- (C) magma e fluidos quentes.
- (D) uma falha.

3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Observa** atentamente as rochas I e II representadas nas figuras seguintes.



Rocha I



Rocha II

1.1 **Indica** a rocha que corresponde a um xisto e a que corresponde a um granito.

1.2 Nos itens 1.2.1 a 1.2.4, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

1.2.1 A rocha I caracteriza-se por

- (A) não apresentar minerais visíveis à vista desarmada.
- (B) apresentar minerais visíveis à vista desarmada.
- (C) apresentar uma estrutura foliada.
- (D) ter uma tonalidade escura.

1.2.2 A rocha II caracteriza-se por

- (A) ter uma tonalidade clara.
- (B) apresentar minerais de grande dimensão.
- (C) apresentar uma estrutura foliada.
- (D) ser constituída por sedimentos soltos.

1.2.3 _____ resultou/resultaram diretamente a partir do magma.

- (A) A rocha I
- (B) A rocha II
- (C) Ambas as rochas
- (D) Nenhuma das rochas

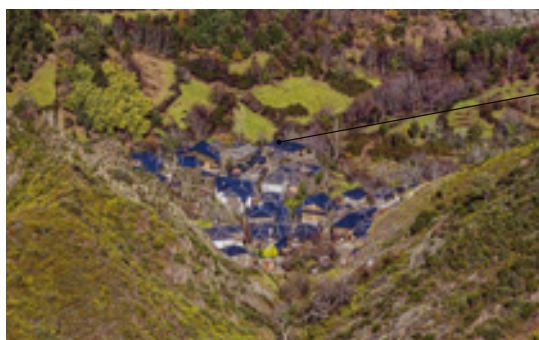
1.2.4 As rochas I e II formaram-se

- (A) ambas à superfície da Terra.
- (B) ambas no interior da Terra.
- (C) no interior e à superfície da Terra, respetivamente.
- (D) à superfície e no interior da Terra, respetivamente.

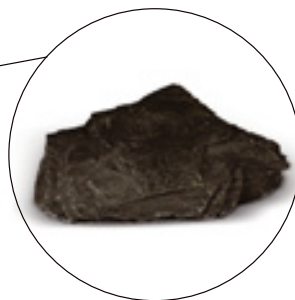
2. Observa as figuras das paisagens A e B e das rochas típicas dessas paisagens.



Paisagem A



Paisagem B



2.1 Identifica a paisagem correspondente a

- a) uma paisagem metamórfica; _____
- b) uma paisagem magmática. _____

2.2 Justifica a tua resposta à questão anterior.

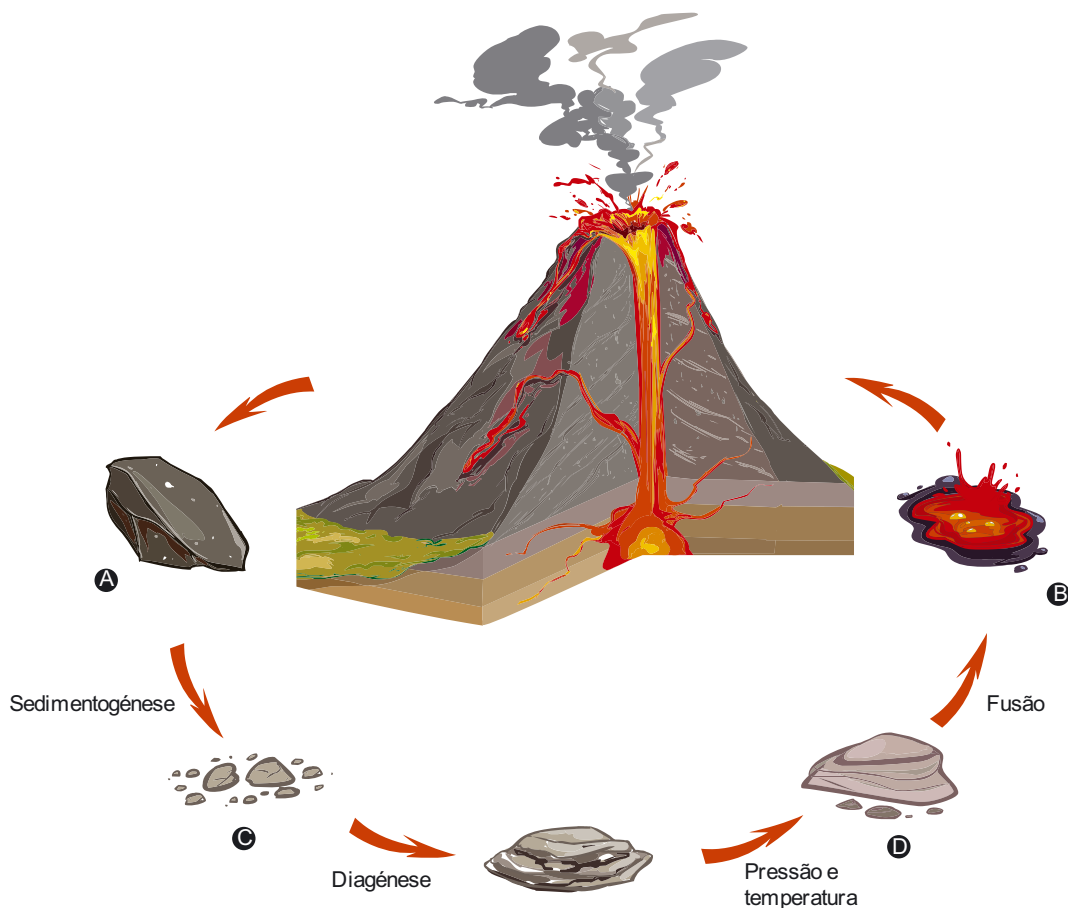
3.3 Ciclo das rochas

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Observa**, com atenção, o esquema seguinte, que representa o ciclo das rochas.



1.1 **Legenda** a figura (letras de A a D) com os termos seguintes.

magma | rocha magmática | rocha metamórfica | sedimentos

A – _____

C – _____

B – _____

D – _____

1.2 **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

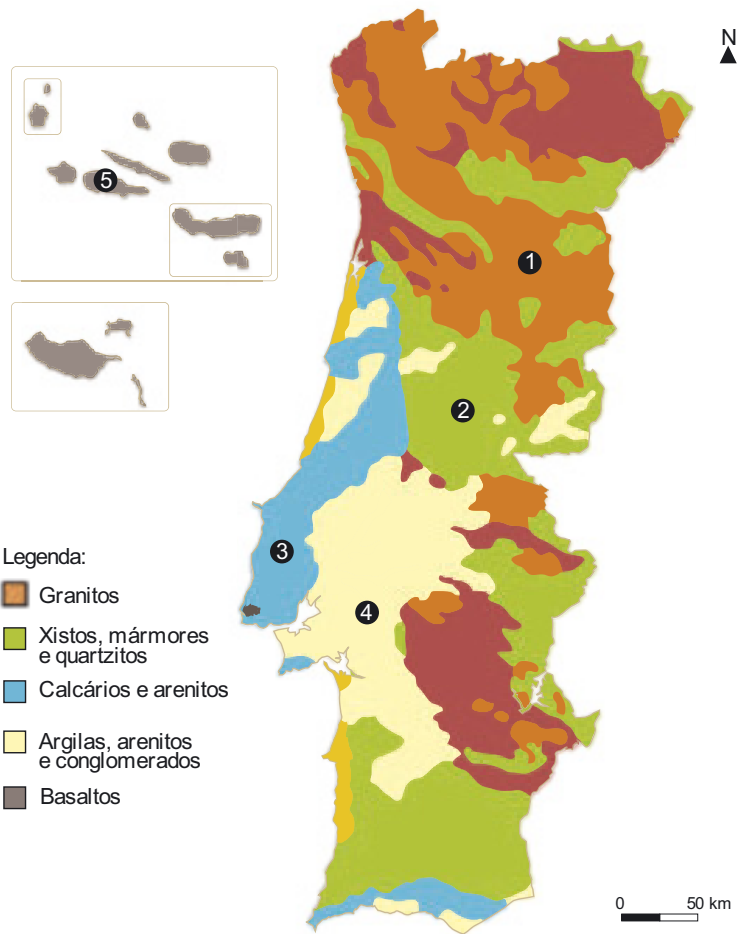
(A) Uma rocha sedimentar pode transformar-se numa rocha metamórfica.

(B) Os sedimentos resultam da alteração e fragmentação de rochas expostas à superfície.

(C) Uma erupção vulcânica pode originar diretamente rochas sedimentares.

(D) A fusão das rochas a altas temperaturas forma magma.

2. **Observa**, com atenção, o mapa seguinte, que representa a distribuição das principais rochas em Portugal.



2.1 **Associa** cada uma dos números 1 a 5 da coluna A, que estão também assinalados na figura, a um dos tipos de rocha da coluna B.

Coluna A	Coluna B
1.	A. Rochas sedimentares detríticas
2.	B. Rochas sedimentares (calcários)
3.	C. Rochas metamórficas
4.	D. Rochas magmáticas plutónicas
5.	E. Rochas magmáticas vulcânicas

1. 2. 3. 4. 5.

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê, com atenção, o texto e **observa** as figuras.

O “petróleo” português é lilás

O lítio é um material com grande valor económico na atualidade. Provavelmente já ouviste falar das baterias de iões de lítio. Essas baterias são usadas na produção *smartphones* e de carros elétricos (Figura 1).

Vários estudos apontam para um grande aumento na procura de carros elétricos na próxima década, passando dos atuais cerca de 2 milhões de automóveis para 20 milhões em 2030.

Portugal é o quinto produtor mundial de lítio e tem reservas identificadas para várias dezenas de anos de exploração. O lítio entra na composição de minerais como a lepidolite, que possui uma cor lilás (Figura 2).

As principais explorações de lítio situam-se entre as localidades de Gonçalo e Seixo Amarelo, no concelho da Guarda. As minas são a céu aberto. Nessas minas, para além da extração do lítio, também vai ser possível realizar visitas.

As visitas enquadram-se numa iniciativa chamada turismo geológico. O turismo geológico está a crescer a nível mundial e há pessoas dispostas a atravessar o planeta de um lado ao outro só para poderem ver de perto uma determinada rocha, mineral ou paisagem geológica.

A gestão sustentável de recursos é atualmente uma prioridade da sociedade em que vivemos, sendo que cada região deve preservar, mas também tirar partido dos seus recursos naturais, em particular dos recursos de natureza geológica.

O turismo geológico vai aumentar as atividades económicas da região em que ocorre, nomeadamente as dormidas em alojamentos, as idas a restaurantes e as compras no comércio local. O turismo geológico possui também um papel educativo muito grande.



Figura 1 | Bateria.



Figura 2 | A lepidolite é um mineral que possui lítio na sua composição.

Fonte: www.expresso.pt (consultado em 05/03/2021, adaptado).

1.1 **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A procura de lítio vai diminuir no futuro.
- (B) Em Portugal existe lítio.
- (C) O lítio é usado em baterias.
- (D) O mineral que possui lítio na sua composição tem uma cor alaranjada.
- (E) A gestão sustentável dos recursos significa que se pode consumir os recursos atuais sem qualquer preocupação com a sua existência no futuro.

1.2 Nas alíneas **1.2.1** a **1.2.3**, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

1.2.1 O mineral indicado no texto que apresenta lítio na composição é

- (A) o feldspato.
- (B) o quartzo.
- (C) a lepidolite.
- (D) a calcite.

1.2.2 As explorações mineiras de lítio indicadas no texto são

- (A) subterrâneas.
- (B) a céu aberto.
- (C) na região do Alentejo.
- (D) na Região Autónoma da Madeira.

1.2.3 O turismo geológico consiste na realização de viagens para

- (A) a observação de aves.
- (B) realizar canoagem em rios selvagens.
- (C) escalar montanhas de altitude elevada.
- (D) a observação de rochas, minerais e paisagens geológicas.

1.3 **Indica** duas vantagens do turismo geológico para a região onde este ocorre.

1.4 **Explica** o significado do título da notícia: “O ‘petróleo’ português é lilás”.

3.5 Atividade sísmica

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Completa** o texto sobre o significado e a origem dos sismos com os termos seguintes.

energia | explosões | grutas | litosfera | placas litosféricas | ser humano | vulcanismo

Os sismos são processos de libertação súbita de **a)** _____ que ocorrem na **b)** _____ terrestre.

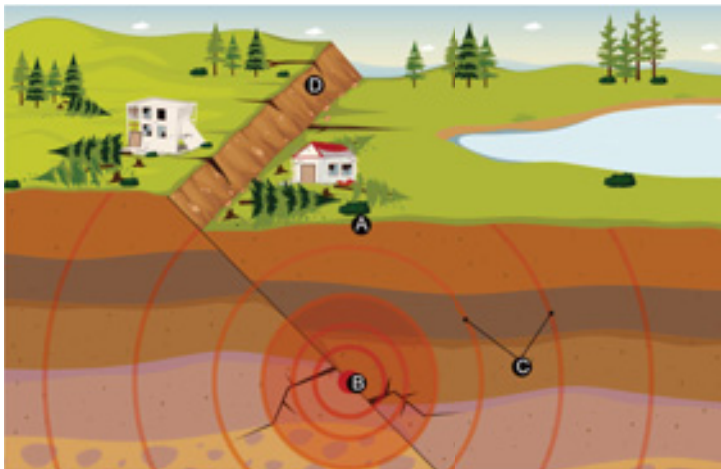
A maioria dos sismos decorre da libertação de tensões acumuladas, ao longo do tempo, devido aos movimentos das **c)** _____.

Mas nem todos os sismos se originam deste modo. Alguns ocorrem devido a fenómenos de **d)** _____ ou na sequência de abatimento de **e)** _____. Há também sismos que resultam da ação do **f)** _____, como aqueles que são causados por **g)** _____ violentas.

2. **Observa**, atentamente, o esquema seguinte, que representa os efeitos de um sismo.

2.1 **Legenda** a figura com os seguintes termos.

epicentro | hipocentro | ondas sísmicas | plano de falha



- A – _____
 B – _____
 C – _____
 D – _____

3. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) O epicentro corresponde, normalmente, ao local onde a intensidade sísmica é mais elevada.
- (B) O hipocentro é o local da superfície terrestre que fica aproximadamente na vertical do epicentro.
- (C) As ondas sísmicas deslocam-se apenas numa direção.
- (D) O epicentro corresponde ao local onde a energia é libertada.
- (E) A formação de falhas está, normalmente, associada a movimentos das placas litosféricas.

4. Nas alíneas 4.1 e 4.2, **seleciona** a opção que completa corretamente cada uma das seguintes afirmações.

4.1 A escala de _____, definida por Richter, permite avaliar _____.

- (A) intensidade ... os estragos e a destruição causada por um sismo.
- (B) intensidade ... a energia libertada no foco sísmico.
- (C) magnitude ... os estragos e a destruição causada por um sismo.
- (D) magnitude ... a energia libertada no foco sísmico.

4.2 A Escala Macrossísmica Europeia avalia a _____ de um sismo e pode ser utilizada _____.

- (A) intensidade ... em qualquer local do planeta.
- (B) intensidade ... em locais habitados e com edificações.
- (C) magnitude ... em qualquer local do nosso planeta.
- (D) magnitude ... em locais habitados e com edificações.

5. **Associa** cada uma das medidas de proteção de bens e pessoas da coluna I ao(s) momento(s) em que deve(m) ser aplicada(s), antes, durante ou após um sismo, referidos na coluna II.

Observação: Algumas afirmações poderão ser associadas a mais do que um momento.

Coluna I	Coluna II
<p>A. Verifica se as estantes, os móveis pesados, as garrafas de gás, os vasos e floreiras estão fixos às paredes da tua casa.</p> <p>B. Observa se a tua casa sofreu danos graves. Sai imediatamente se não for segura.</p> <p>C. Tem um extintor em casa. Solicita a um adulto que te ensine a usá-lo.</p> <p>D. Baixa-te e protege a cabeça e os olhos com as mãos.</p> <p>E. Se houver feridos graves, só deves removê-los se houver perigo de incêndio, inundação ou derrocada. Pede ajuda.</p> <p>F. Não te precipites para as saídas se estiveres num andar superior do edifício. As escadas podem ficar congestionadas.</p> <p>G. As camas não deverão estar perto de janelas ou debaixo de candeeiros.</p> <p>H. Não acendas fósforos nem isqueiros, pois pode haver fugas de gás.</p> <p>I. Aprende como desligar a eletricidade, a água e o gás de tua casa.</p> <p>J. Não utilizes os elevadores.</p> <p>K. Se estiveres na praia, procura um local elevado.</p>	<p>1. Antes de um sismo.</p> <p>2. Durante um sismo.</p> <p>3. Após um sismo.</p>

A. _____ B. _____ C. _____ D. _____ E. _____ F. _____
G. _____ H. _____ I. _____ J. _____ K. _____

3.6 Estrutura interna da Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. O conhecimento da estrutura interna da Terra resultou de métodos de estudo diretos e indiretos. **Observa** as figuras e a respetiva legenda e classifica cada um dos métodos como **direto** ou **indireto**.



Figura 1 | A observação de rochas permite conhecer a composição das camadas superficiais da Terra.

1. Método _____

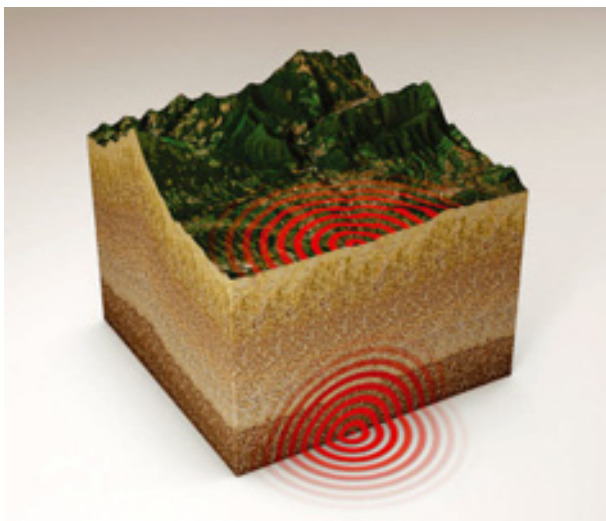


Figura 2 | O estudo do comportamento das ondas sísmicas permitiu conhecer várias características das camadas do interior da Terra.

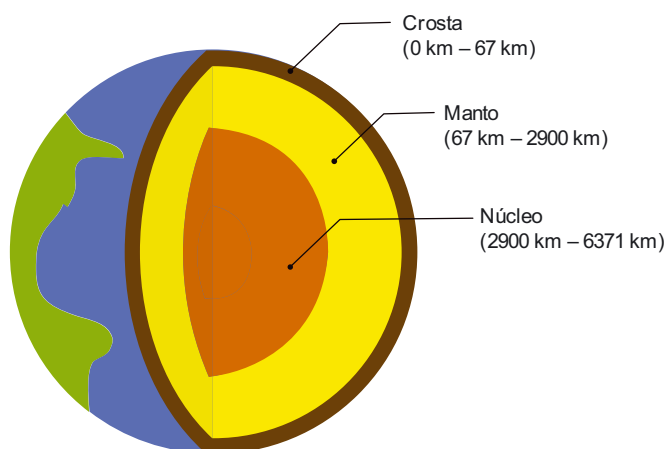
2. Método _____



Figura 3 | O estudo da composição dos meteoritos permitiu conhecer melhor a composição do interior da Terra.

3. Método _____

2. Os dados obtidos através dos métodos diretos e indiretos permitiram desenvolver modelos do interior da Terra. A figura seguinte representa um desses modelos da estrutura interna da Terra.



- 2.1 **Classifica** o modelo da estrutura interna da Terra representado como modelo geofísico ou modelo geoquímico. **Justifica** a tua resposta.

- 2.2 **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) O núcleo externo apresenta-se no estado sólido.
- (B) O manto está dividido em placas tectónicas.
- (C) O núcleo interno origina a maioria dos sismos.
- (D) O vulcanismo é um método direto de estudo do interior da Terra.
- (E) As sondagens nunca atingiram o manto terrestre.
- (F) O manto é formado por ferro e níquel.
- (G) O estudo de asteroides é considerado um método indireto de estudo do interior da Terra.
- (H) A crosta oceânica encontra-se no estado líquido.

- 2.3 **Seleciona** a opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

De acordo com o modelo anterior, a camada do interior da Terra de maior espessura é

- (A) a crosta.
- (B) o manto.
- (C) o núcleo.

4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Associa** cada um dos processos de fossilização da coluna I a um dos tipos de fossilização da coluna II.

Coluna I	Coluna II
<p>A. As partes duras dos organismos acabam por desaparecer deixando nas rochas as suas marcas (impressões).</p> <p>B. Os materiais originais que compõem o ser vivo são substituídos por outros mais estáveis.</p> <p>C. O material original do ser vivo conserva-se parcial ou totalmente em materiais, como gelo ou âmbar.</p>	<p>1. Conservação</p> <p>2. Moldagem</p> <p>3. Mineralização</p>

A.

B.

C.

2. **Lê** as frases de **A a D** e **ordena-as**, de modo a descreveres o processo de fossilização de uma amonite.

- A.** À medida que mais sedimentos se depositam sobre a amonite, a concha vai sendo compactada. Ao longo do tempo, os materiais originais da concha são substituídos por materiais de origem mineral.
- B.** Passados milhões de anos, os movimentos tectónicos podem elevar o fundo do oceano até as suas rochas passarem a fazer parte de uma cadeia montanhosa na atualidade, por exemplo.
- C.** Os fenómenos de meteorização e erosão expõem o fóssil de amonite à superfície da Terra.
- D.** Uma amonite morre e deposita-se no fundo do oceano. É coberta por sedimentos, pelo que não serve de alimento a outros animais. As partes moles do corpo desaparecem, permanecendo apenas a concha dura.

_____ - _____ - _____ - _____

- 2.1 **Seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

O fóssil de amonite descrito anteriormente formou-se através do processo de

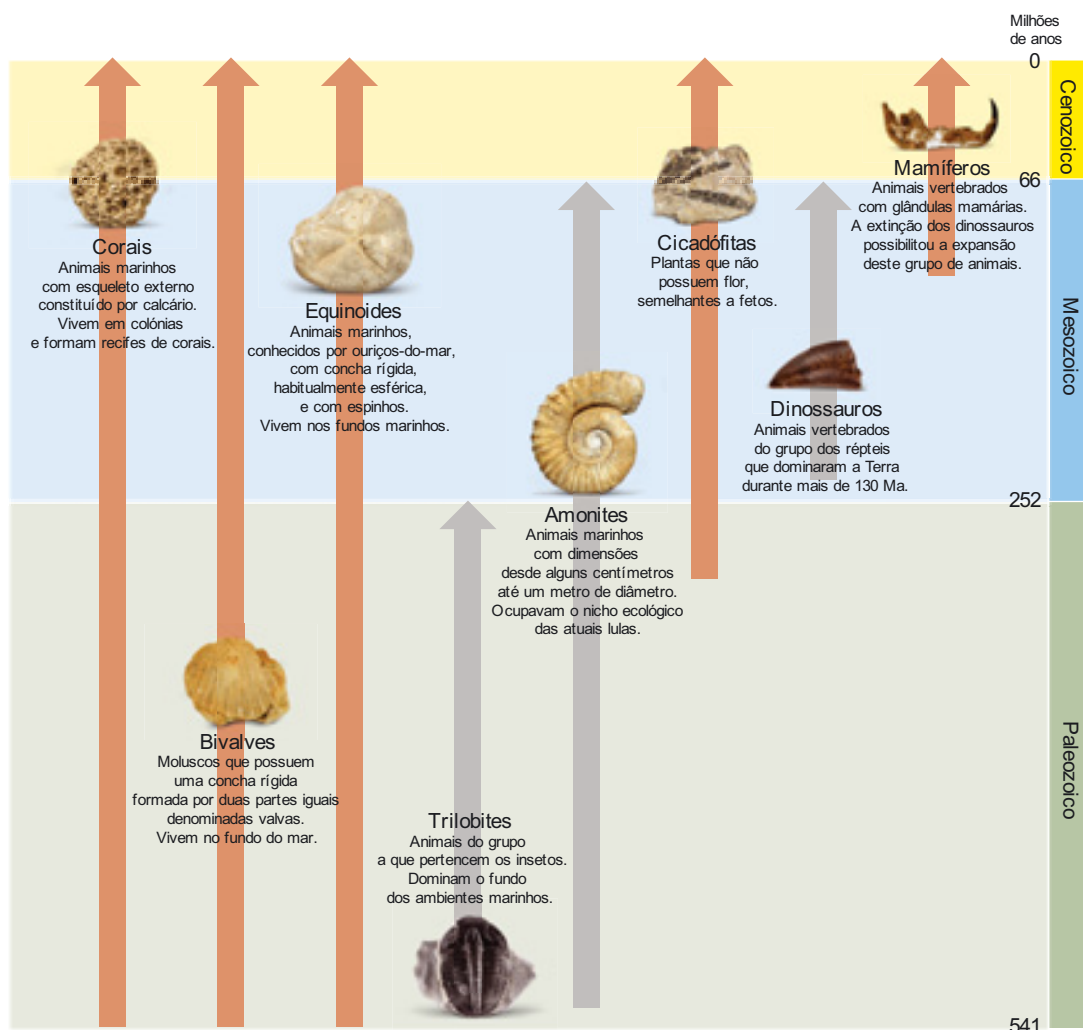
(A) conservação total.

(B) conservação parcial.

(C) moldagem.

(D) mineralização.

3. A grande maioria dos seres vivos que povoaram a Terra desapareceram sem deixar qualquer vestígio, particularmente aqueles sem partes duras. No entanto, com base no registo fóssil existente, é possível identificar os principais grupos de organismos do passado, alguns dos quais incluem espécies atuais. **Observa**, atentamente, o esquema seguinte sobre os principais grupos de organismos do passado (as setas representam o seu período de existência).



3.1 **Identifica** os principais grupos de organismos que existiram na Era Paleozoica.

3.2 Dos grupos de organismos representados, **indica** os que:

a) já se extinguiram;

b) existem na atualidade.

3.2 **Explica** o desaparecimento de alguns grupos de organismos ao longo da história da Terra.

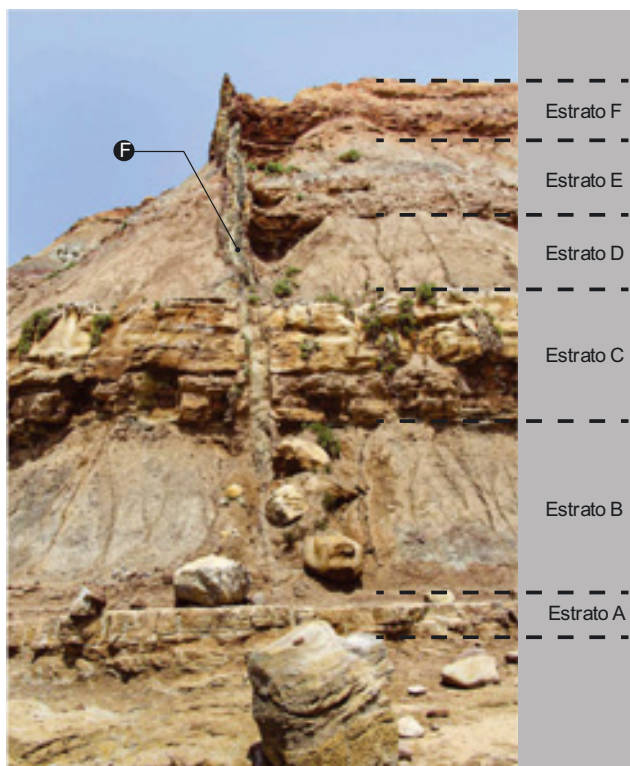
4.2 Grandes etapas da história da Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Observa**, atentamente, a figura seguinte, que ilustra uma sequência de estratos e um filão “F” numa formação rochosa da Praia do Caniçal, na Lourinhã.



- 1.1 **Seleciona** a história geológica (A ou B) que representa os acontecimentos representados na figura.

História geológica A

1.º **acontecimento**: Deposição sucessiva dos estratos A, B, C, D, E e F.

2.º **acontecimento**: Formação do filão “F”.

História geológica B

1.º **acontecimento**: Formação do filão “F”.

2.º **acontecimento**: Deposição sucessiva dos estratos A, B, C, D, E e F.

- 1.2 **Seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

O princípio geológico que permite datar a formação do filão “F” relativamente à deposição dos estratos de A a F é o

(A) princípio da deposição.

(B) princípio da interseção.

(C) princípio da continuidade lateral.

(D) princípio da identidade paleontológica.

2. **Lê**, atentamente, o texto seguinte sobre a descoberta do mais antigo crocodilo do mundo, em Portugal, e **observa** a figura seguinte.

Portugalosuchus é o mais antigo crocodilo do mundo

Portugalosuchus azenhae é o nome da nova espécie de crocodilo com 95 milhões de anos descoberta por paleontólogos portugueses.

De acordo com o paleontólogo Octávio Mateus “Pensava-se que os verdadeiros crocodilos, que faziam parte de um grupo que se chama Crocodylia, existiam apenas há 75 milhões de anos. Contudo, este novo fóssil foi descoberto em rochas com 95 milhões de anos, logo, 20 milhões de anos mais antigo do que aquilo que se pensava”.

O crânio e a mandíbula deste fóssil de crocodilo foram encontrados em 2003 pela geóloga Matilde Azenha, no concelho de Montemor-o-Velho. A nova espécie foi denominada *Portugalosuchus azenhae* em homenagem à responsável pelo achado.

Esta espécie possui características únicas que a distingue de todas as outras: “A mandíbula tem

uma abertura que ajuda a definir que é um verdadeiro crocodilo em comparação com outro grupo de répteis parecidos com crocodilos, os crocodilomorfos. Estes animais ainda não faziam parte do grupo Crocodylia porque não tinham essa abertura nos ossos da mandíbula”, explicou Eduardo Puértolas-Pascual, paleontólogo especialista em crocodilos.



Figura 1 | Crocodilo atual.

Fonte: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, dezembro de 2018 (adaptado).

- 2.1 Nas alíneas 2.1.1 e 2.1.2, **seleciona** a única opção que completa corretamente cada uma das afirmações.

2.1.1 O *Portugalosuchus azenhae* é

- (A) o crocodilo atual.
- (B) um crocodilomorfo (réptil parecido com crocodilo).
- (C) uma espécie de crocodilo preservada em fóssil.
- (D) uma espécie de um crocodilomorfo preservada em fóssil.

2.1.2 De acordo com os paleontólogos, a característica que permite associar esse fóssil a um crocodilo é

- (A) o fémur.
- (B) um dente.
- (C) uma escama.
- (D) a mandíbula.

- 2.2 **Indica** a idade, em milhões de anos, das rochas onde foi descoberto o fóssil de crocodilo.

5.1 Conhecimento geológico e sustentabilidade da vida na Terra

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Lê**, atentamente, o texto e **observa** a figura, que representa uma derrocada que ocorreu numa arriba localizada em Óbidos.

Em Óbidos localiza-se uma arriba conhecida por Rochedo do Gronho.

O rochedo estava a ser frequentemente monitorizado pelo Município de Óbidos e pelos bombeiros locais. A determinada altura, imagens captadas por um *drone* dos bombeiros mostraram uma grande fissura no rochedo, constituído por rochas sedimentares. O perigo de desabamento foi comunicado à Agência Portuguesa do Ambiente (APA), responsável pela monitorização do estado de conservação das estruturas geológicas.

O rochedo, com cerca de 40 metros de altura, finalmente sofreu uma derrocada em dezembro de 2018.

O mais curioso é que, no âmbito da sua monitorização, estava marcado no local, no dia do desabamento, um encontro entre bombeiros,

agentes da Proteção Civil, da polícia marítima e da APA. Contudo, chegaram apenas depois do desabamento e ninguém ficou ferido.

Esse rochedo continua perigoso, pelo que vão ser reavaliadas as condições de estabilidade da falésia e estuda-se a possibilidade de um desmoronamento controlado.

Os resíduos vão permanecer no local, para proteger a base da arriba do ataque direto das ondas, evitando que as marés vivas escavem a parte de baixo da falésia, e para acomodar eventuais pequenos blocos que possam vir ainda a cair.

Espera-se que as pessoas cumpram a sinalética que impede que se aproximem do local, porque poderão existir mais deslizamentos.



Fonte: *Jornal das Caldas*, de 12 de dezembro de 2018 (adaptado).

- 1.1 Nas alíneas 1.1.1 a 1.1.4, **seleciona** a única opção que completa corretamente cada uma das afirmações.

1.1.1 A formação rochosa conhecida por “Rochedo do Gronho” é

- (A) uma serra.
 (B) uma arriba.
 (C) uma praia.
 (D) um rochedo isolado.

1.1.2 A formação rochosa conhecida por “Rochedo do Gronho” é constituída por

- (A) rochas sedimentares.
- (B) rochas magmáticas plutónicas.
- (C) rochas magmáticas vulcânicas.
- (D) rochas metamórficas.

1.1.3 Antes de dezembro de 2018, o “Rochedo do Gronho” encontrava-se

- (A) em perfeito estado de conservação.
- (B) em perigo de desabamento.

1.1.4 As entidades que realizaram a monitorização do rochedo foram

- (A) os Bombeiros.
- (B) a Proteção Civil.
- (C) a Polícia Marítima.
- (D) a Agência Portuguesa do Ambiente.
- (E) as referidas na alíneas A a D.

1.2 Das seguintes medidas, **seleciona** aquelas que podem ser aplicadas para aumentar a segurança do local.

- (A) realizar um desmoronamento controlado.
- (B) destruir toda a arriba.
- (C) impedir que as pessoas se aproximem da arriba.
- (D) remover os blocos que desmoronaram.
- (E) manter, na mesma posição, os blocos que desmoronaram para servirem de barreira à ação da água do mar.

1.3 Explica por que razão é importante que as pessoas não se aproximem das arribas, principalmente no verão.

1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais

Escola: _____
Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê, com atenção, o texto e **observa** a figura.**Algar do Pena**

Quando a água que circula na atmosfera contacta com o dióxido de carbono origina um ácido designado ácido carbónico. Este ácido promove a dissolução das rochas calcárias (formados por carbonato de cálcio). Ao longo do tempo, esta dissolução origina várias formações típicas das paisagens cárnicas*, como as grutas.

O “Algar do Pena” (Figura 1) é uma gruta com desenvolvimento vertical (algar), que foi descoberta em 1985, na sequência da exploração de uma pedreira de calcário para produção de pedra para calçada.

A designação da gruta resulta de uma homenagem ao seu descobridor, Joaquim Pena. A gruta localiza-se no centro do país, no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (PNSAC), na freguesia de Alcanede, concelho de Santarém.

Logo após a sua descoberta, tiveram início explorações de espeleologia (ciência que se dedica ao estudo e exploração de grutas). Até à data, não foram postas a descoberto novas estruturas.

Tendo em conta as suas características biofísicas e a sua localização geográfica, foi selecionada pelo PNSAC para instalação do Centro de Interpretação Subterrâneo da Gruta Algar do Pena (CISGAP). O CISGAP apoia a divulgação e a investigação científica em espeleologia e contribui para a formação de espeleólogos. A gruta tem as seguintes dimensões:

- comprimento: 86 m;
- largura média: 30 m;
- área: 1400 m²;
- volume: 125 000 m³.

O “Algar do Pena” é uma cavidade muito interessante do ponto de vista paisagístico porque, entre outras razões, integra a maior sala subterrânea conhecida em Portugal. Para além disso, apresenta um invulgar número de estruturas típicas das grutas, como estalactites (formações rochosas que crescem de cima para baixo), estalagmites (formações que crescem de baixo para cima) e colunas (formações que resultam da união entre estalactites e estalagmites).

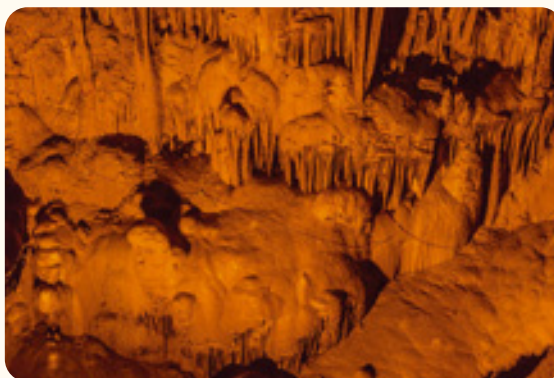


Figura 1 | Pormenor do interior do “Algar do Pena”.

* Região em que a rocha predominante é o calcário e que apresenta formações geológicas que resultam da dissolução desta rocha.

Fonte: PNSAC (2009). Centro de Interpretação Subterrâneo da Gruta Algar do Pena (adaptado).

1.1 Localiza o “Algar do Pena”.

1.2 Explica a origem do nome da gruta.

1.3 Refere como foi descoberta essa gruta.

1.4 Explica como se forma uma gruta em ambiente cárstico.

1.5 Descreve o que faz um espeleólogo.

1.6 Refere o papel do CISGAP.

1.7 Caracteriza a gruta relativamente às suas dimensões.

1.8 Seleciona a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

As formações rochosas que, nas grutas, crescem de cima para baixo denominam-se

(A) estalactites.

(B) estalagmites.

(C) colunas.

(D) algares.

Escola: _____
Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê, com atenção, o texto e **observa** a figura.

O planeta está a ficar sem areia

O planeta está a ficar sem areia. A areia é uma matéria-prima importante para vários setores. Quase tudo o que nos rodeia é elaborado a partir de areia, desde o cimento das habitações aos vidros das janelas, a determinados componentes dos telemóveis e dos computadores e às estradas.

O mundo assistiu a um *boom* na construção nos últimos anos. A Organização das Nações Unidas estima que o mundo consome mais de 40 mil milhões de toneladas de materiais de construção, como areia, cascalho e brita, por ano. Algumas estimativas preveem que o consumo superará os 50 mil milhões de toneladas, com a China a ocupar boa parte da oferta de cimento do mundo, ao passar por uma urbanização massiva.

A areia também é usada noutros projetos, como recuperar terras do mar. Singapura é provavelmente o exemplo mais extremo. Desde 1960, o país expandiu a sua área de terra para 721,5 quilómetros quadrados. Segundo algumas estimativas, a recuperação de um quilómetro quadrado exige até 37,5 milhões de metros cúbicos de areia. Num esforço para acomodar uma população crescente e o aumento do nível do mar, Singapura planeia adicionar outros 40 quilómetros quadrados até 2030.

Porém, este recurso está a ser usado a uma velocidade que não lhe permite ser restabelecido. A areia regenera-se lentamente e são necessários milhares de anos para que as rochas e sedimentos sofram meteorização, erosão e, de seguida, transporte e deposição num local onde possam ser recolhidos para utilização humana. Como atualmente a maioria dos rios possui barragens, estas são um obstáculo ao transporte de areia.

Embora haja grandes quantidades de areia nos desertos, por exemplo, essa areia é inútil para material de construção. Os grãos estão a céu

aberto, expostos às agressões atmosféricas, o que os vai desgastando e arredondando, até se tornarem inúteis para a construção porque são menos eficazes a juntar materiais como cimento. Para ser útil enquanto material de construção, a areia deve ter extremidades angulares, preferencialmente como a encontrada no leito de um rio ou na praia.

Um dos principais problemas da areia é que esta é pesada. Itens pesados implicam grandes custos de transporte, especialmente em longas distâncias. Por essa razão, têm surgido com frequência extrações ilegais de areia, em áreas onde essa atividade é proibida. Frequentemente, os rios são dragados ilegalmente, destruindo os habitats de peixes e, subseqüentemente, prejudicando os pescadores.

A areia é definitivamente um recurso perecível. Se a humanidade continuar a extraí-la ao ritmo atual, a oferta mundial provavelmente esgotar-se-á (figura 1).

Contudo, uma solução poderá vir da ciência. Quatro estudantes universitários britânicos desenvolveram um material chamado *finite*, uma alternativa concreta feita de areia do deserto. É tão resistente quanto o cimento e é reciclável. Outros substitutos do cimento já estão a ser desenvolvidos para preencher essa necessidade.



Figura 1 | Extração industrial de areia fluvial.

Fonte: <https://executivedigest.sapo.pt> (consultado em 08/03/2021, adaptado).

1.1 Nas alíneas **1.1.1** e **1.1.2**, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

1.1.1 A areia é uma

- (A) rocha magmática.
- (B) rocha metamórfica.
- (C) rocha sedimentar consolidada.
- (D) rocha sedimentar não consolidada.

1.1.2 A sequência correta dos processos associados à sedimentogénese é

- (A) erosão → meteorização → deposição → transporte.
- (B) erosão → meteorização → transporte → deposição.
- (C) meteorização → erosão → transporte → deposição.
- (D) meteorização → erosão → deposição → transporte.

1.2 **Indica** duas utilizações da areia pelo ser humano.

1.3 **Menciona** por que razões a areia está a tornar-se um recurso escasso.

1.4 **Calcula** o volume de areia necessário para Singapura aumentar a sua extensão em mais 40 quilómetros quadrados.

1.5 **Explica** por que razão a areia dos desertos não é útil para a construção.

1.6 **Refere** alguns contributos da ciência que poderão resolver o problema da escassez de areia.

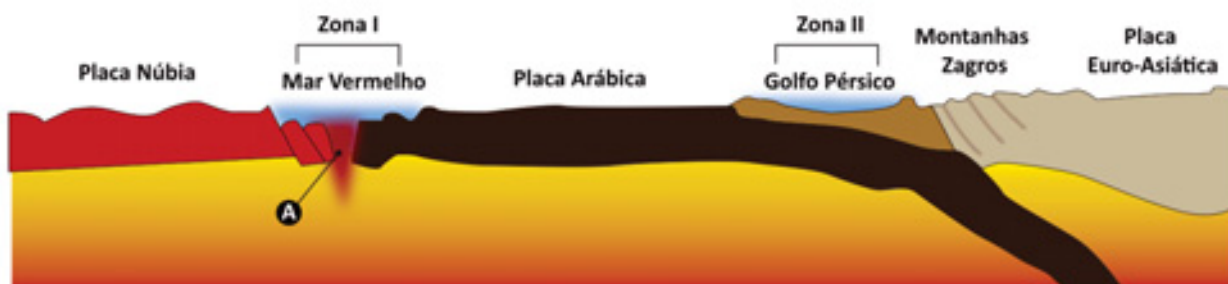
2.1 Fundamentos da estrutura e da dinâmica da Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Observa**, com atenção, a figura seguinte, que representa um corte esquemático da relação tectónica existente entre as placas Núbia, Arábica e Euro-Asiática.



Fonte: Dias, R. (2019). *Portugal de antes da História. 600 milhões de anos de evolução. Da dinâmica global aos processos geológicos* (vol. 1), Estremoz, Centro de Ciência Viva de Estremoz.

- 1.1 Nas alíneas 1.1.1 e 1.1.2, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

1.1.1 O processo tectónico que está a ocorrer na zona I é

- (A) a formação de uma zona de subducção.
- (B) a formação de uma cadeia montanhosa.
- (C) a formação de ilhas vulcânicas.
- (D) a formação de um oceano.

1.1.2 A zona assinalada pela letra A corresponde

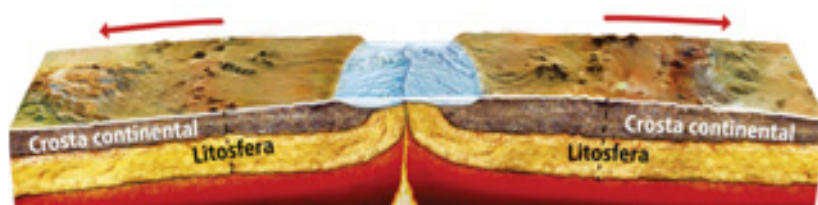
- (A) ao rifte.
- (B) à planície oceânica.
- (C) à plataforma continental.
- (D) à fossa oceânica.

- 1.2 **Explica** sucintamente o processo que está a ocorrer na zona II.

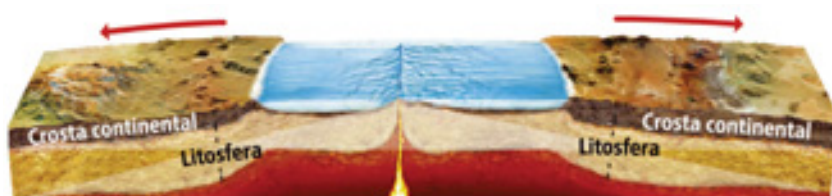
2. **Observa**, com atenção, as figuras seguintes, que interpretam o processo assinalado pela letra **A** no esquema anterior durante, aproximadamente, 55 milhões de anos.



A. Pormenor do interior e da superfície da Terra antes da abertura de um oceano.



B. Pormenor do interior e da superfície da Terra após 20 milhões de anos.



C. Pormenor do interior e da superfície da Terra após 55 milhões de anos.

- 2.1 **Descreve** os fenómenos representados nas figuras anteriores.

- 2.2 **Lê**, com atenção, o seguinte texto sobre a expansão do fundo oceânico.

A expansão do fundo oceânico está continuamente a ocorrer, conduzindo a um movimento de afastamento (semelhante ao de um tapete rolante) para um e para o outro lado da dorsal médio-oceânica, em consequência da convecção na astenosfera. Este movimento processa-se a uma velocidade que varia entre 1 cm e 15 cm/ano.

Estas ideias foram propostas, em 1962, por Harry Hess, geólogo da Universidade de Princeton, o que contrastava com as ideias de Wegener, que pensava que o fundo dos oceanos permanecia estacionário enquanto os continentes se movimentavam.

Fonte: Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., & Bastos, C. (2011). *Expansão do fundo oceânico*. WikiCiências, 2(05): 0315.

- 2.2.1 **Indica** a variação da velocidade anual da expansão dos fundos oceânicos.

- 2.2.2 **Explica** por que razão as evidências da expansão dos fundos oceânicos contrariaram as ideias de Wegener.

2.2 Deformação das rochas

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

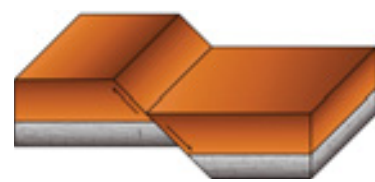
1. **Observa** com atenção as falhas geológicas **A**, **B** e **C** representadas na figura seguinte.



Falha A



Falha B



Falha C

1.1 **Classifica** cada uma das falhas como normal, inversa ou transformante.

1.2 **Indica** o tipo de forças (compressão, distensão ou desligamento) que originaram cada uma das falhas.

1.3 **Associa** a falha representada na figura seguinte a um dos tipos de falha (A, B ou C). **Justifica** a tua resposta.



2. **Observa** com atenção a figura seguinte, que representa um conjunto de dobras geológicas em estratos de calcário, localizadas em Creta, na Grécia.



- 2.1 **Legenda** as estruturas A, B e C com os termos seguintes.

charneira | flanco | núcleo

- 2.2 **Classifica** a orientação de cada uma das concavidades das dobras I e II, associando-as a uma das seguintes expressões.

- a) Concavidade orientada para baixo
- b) Concavidade orientada para cima

- 2.3 **Associa** a formação de dobras geológicas a rochas com comportamento dúctil ou frágil. **Justifica** a tua resposta.

3. **Seleciona** a opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

A formação de cadeias montanhosas está, habitualmente, associada a

- (A) apenas falhas geológicas originadas por forças de compressão.
- (B) apenas dobras geológicas originadas por forças de compressão.
- (C) falhas e dobras geológicas originadas por forças de compressão.
- (D) falhas e dobras geológicas originadas por forças de distensão.

3.1 Atividade vulcânica

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê, atentamente, a notícia seguinte, relativa a uma erupção vulcânica.

Erupção do vulcão Kilauea no Havai

Os vulcões havaianos surgem de situações geológicas particulares, e provocam fenómenos de grande alcance e longa duração.

O vulcão Kilauea, o mais ativo do Havai, entrou em erupção no dia 3 de maio de 2018 e provocou grande destruição.

Dia 7 de maio de 2018, o Serviço Geológico americano informou que o vulcão e as suas fendas continuavam, ainda que a um nível menor, a soltar lava e gás, incluindo dióxido de enxofre, o que prejudica muito a qualidade do ar local.

De acordo com um vulcanologista americano, consultado pela revista *The Atlantic*, Kilauea e os outros vulcões havaianos são diferentes dos mais comuns na Terra. Ele é diferente dos demais, diz Erik Klemetii, por ser “um vulcão-escudo”.

Os vulcões-escudo são tipos de vulcões formados por bases muito largas e cones baixos, com um formato que se assemelha à aparência de um escudo no chão.

Como estes vulcões emitem lava muito fluida, as erupções atingem uma área maior e por períodos de tempo normalmente longos (Figura 1).

Os vulcões ocorrem mais comumente em regiões entre placas tectónicas, causados por processo de convergência ou de divergência entre placas. O Havai encontra-se no centro da placa do Pacífico.

O geólogo canadiano John Tuzo Wilson elaborou uma teoria que envolve a existência de “pontos quentes” na Terra que explicam a formação dos vulcões havaianos. De uma forma simples, pontos quentes são regiões da crosta terrestre onde existe uma “anomalia térmica” que promove a fusão da placa litosférica e a ascensão do magma à superfície.



Figura 1 | Fluxo de lava do vulcão Kilauea.

Fonte: Roncolato, M. (2018). “O que faz o vulcão em erupção no Havai ser diferente de outros”, *Nexojournal* (adaptado).

1.1 Refere o contexto tectónico dos vulcões mais comuns na Terra.

1.2 Explica por que razão o contexto tectónico do vulcão Kilauea é diferente dos vulcões mais comuns.

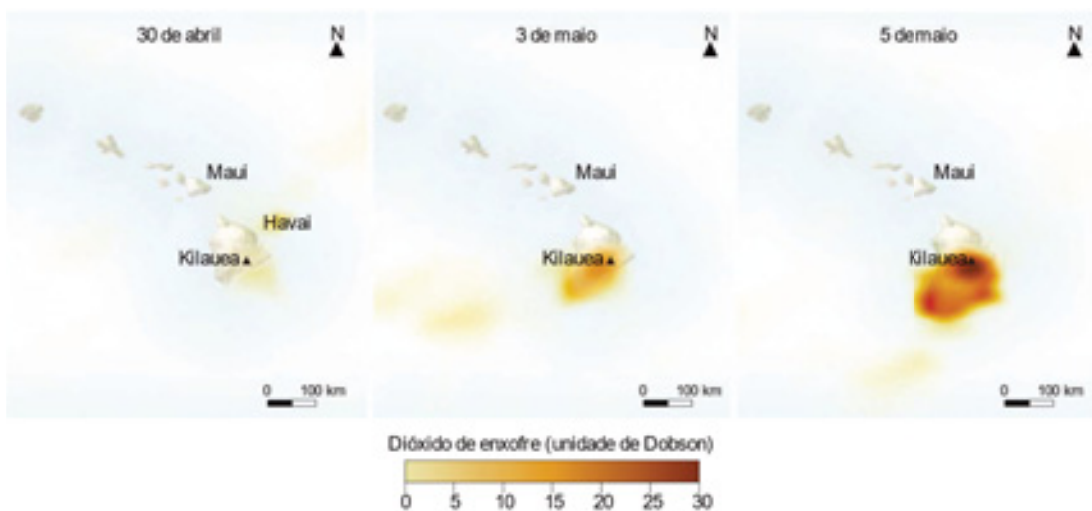
1.3 Caracteriza a estrutura de um “vulcão-escudo”.

1.4 Caracteriza a lava emitida pelo vulcão Kilauea.

1.5 Indica os problemas associados à emissão de gases vulcânicos para a atmosfera.

1.6 Observa, com atenção, a imagem seguinte, que representa a concentração de dióxido de enxofre libertado pelo vulcão Kilauea, registada por um satélite da NASA entre 30 de abril e 5 de maio de 2018.

A concentração de dióxido de enxofre é medida em unidades de Dobson.



1.6.1 Indica:

a) a concentração de dióxido de enxofre máxima, registada a 3 de maio de 2018.

b) a concentração de dióxido de enxofre máxima, registada a 5 de maio de 2018.

1.6.2 Explica a diferença de concentração registada entre estes dois dias.

1.6.3 Indica a importância dos satélites e de outras tecnologias na prevenção e previsão de erupções vulcânicas.

3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Analisa, atentamente, o texto e **observa** as figuras seguintes.

A superfície da Lua é constituída por regiões escuras e regiões claras, visíveis a partir da Terra. As regiões escuras são denominadas mares, porque os astrónomos da Antiguidade acreditavam que continham água. Sabe-se hoje que são planícies constituídas por basalto. As regiões mais claras da superfície lunar são denominadas montanhas ou continentes, porque são mais elevadas do que a maior parte dos mares. Estas regiões são constituídas por uma rocha magmática denominada anortosito.



Basalto



Anortosito

1.1 Nas alíneas **1.1.1** e **1.1.2**, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

1.1.1 O basalto é uma rocha

- (A) magmática vulcânica, com textura fanerítica.
- (B) magmática vulcânica, com textura afanítica.
- (C) magmática plutónica, com textura fanerítica.
- (D) magmática plutónica, com textura afanítica.

1.1.2 O anortosito é uma rocha

- (A) de cor escura, com textura fanerítica.
- (B) de cor escura, com textura afanítica.
- (C) de cor clara, com textura fanerítica.
- (D) de cor clara, com textura afanítica.

1.2 Explica por que razão as regiões da Lua designadas continentes são de cor clara.

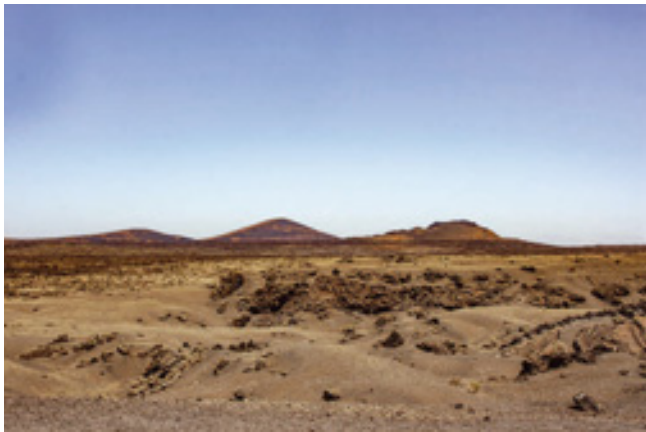
1.3 Indica, justificando, que rocha atualmente presente na superfície da Lua se formou na sua superfície.

2. **Observa**, atentamente, as paisagens geológicas seguintes e as respetivas descrições.



Paisagem A:

No Parque Natural do Vale do Guadiana, a cascata do Pulo do Lobo está encaixada em formações geológicas constituídas por xisto.



Paisagem B:

Na região de Lanzarote, em Espanha, a paisagem é dominada por rochas vulcânicas, como o basalto.



Paisagem C:

No Arouca Geopark, esta paisagem da serra da Freita apresenta caos de blocos.

2.1 **Classifica** cada uma das paisagens (A, B e C) como **paisagem magmática vulcânica**, **paisagem magmática plutónica** ou **paisagem metamórfica**. **Justifica** a tua resposta.

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. O ciclo das rochas descreve as transformações contínuas ocorridas nas rochas ao longo do tempo geológico. **Lê** atentamente o texto e **observa** a figura seguinte, que representa esquematicamente as principais etapas desse ciclo.

Ciclo das rochas

O ciclo das rochas, ou ciclo litológico, consiste num conjunto de processos geológicos que ocorrem principalmente na litosfera e na superfície terrestre. Esses processos são normalmente lentos, conduzem à alteração física e química das rochas e fazem com que as rochas de um determinado tipo se convertam em rochas de outro tipo.

A energia proveniente do calor interno da Terra gera movimentos de magma no interior da Terra e movimentos associados às placas litosféricas, na sua superfície. Esses movimentos provocam compressões e distensões das rochas, originando cadeias montanhosas, abertura de oceanos, zonas de subducção, etc., alterando significativamente as rochas. O calor interno da Terra causa também reações físicas e químicas nas rochas, alterando-as.

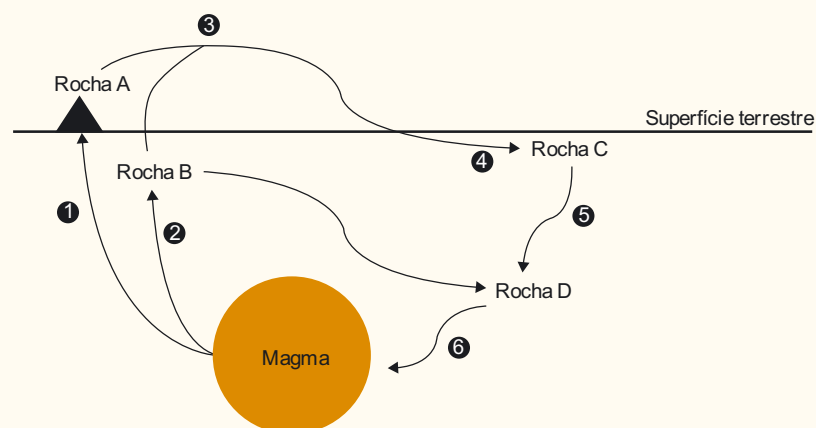
Na superfície terrestre, a alteração das rochas é desencadeada pelo Sol. A energia que a atmosfera e a superfície da Terra recebem do Sol origina fenómenos que vão provocar a meteorização das rochas. De seguida, os sedimentos resultantes

vão sofrer erosão, transporte e sedimentação. Os sedimentos, uma vez depositados numa bacia de sedimentação, podem originar rochas sedimentares consolidadas, através do processo de diagénese.

As rochas sedimentares, à medida que se vão aprofundando na litosfera, sofrem a ação crescente de temperatura elevada e da pressão por períodos de tempo prolongados, que as podem transformar em rochas metamórficas.

As rochas sedimentares e as rochas metamórficas, quando submetidas a elevadas temperaturas e pressões, podem originar magma. O magma, por sua vez, pode consolidar no interior da Terra, originando habitualmente rochas magmáticas plutónicas, ou ser expulso para o exterior, originando rochas magmáticas vulcânicas.

As rochas, uma vez expostas à superfície, podem sofrer erosão pelos agentes da geodinâmica externa (vento, água, seres vivos, temperatura e gravidade) e originar rochas sedimentares, continuando o ciclo das rochas.



1.1 Associa cada um dos processos representados na figura pelos números de **1 a 6** à afirmação a que diz respeito.

- (A) Os agentes de geodinâmica externa atuam sobre as rochas expostas alterando-as, fraturando-as e removendo-as.
- (B) Os fatores de metamorfismo provocam alterações nas rochas e originam rochas metamórficas.
- (C) O material rochoso solidifica em profundidade, originando uma rocha magmática com minerais visíveis à vista desarmada.
- (D) Os sedimentos acumulam-se em várias camadas. A sua compactação e afundamento originam rochas sedimentares consolidadas.
- (E) A lava solidifica rapidamente, originando uma rocha magmática sem minerais visíveis à vista desarmada.
- (F) O aumento da pressão e da temperatura leva à fusão do material rochoso.

1.2 Refere a designação atribuída ao processo identificado pelo número **4** na figura.

1.3 Indica os agentes da geodinâmica externa da Terra referidos no texto.

1.4 Descreve de que modo uma rocha metamórfica pode originar uma rocha sedimentar.

1.5 Nas alíneas **1.5.1 a 1.5.3**, **seleciona** a opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

1.5.1 Uma rocha magmática pode dar origem a sedimentos se for sujeita

- (A) a transporte e diagénese.
- (B) a metamorfismo de contacto.
- (C) a meteorização e erosão.
- (D) à fusão dos seus constituintes.

1.5.2 À superfície da Terra, a principal fonte de energia que provoca a alteração das rochas é

- (A) o calor interno da Terra.
- (B) o calor libertado pelos vulcões.
- (C) a água.
- (D) o Sol.

1.5.3 O magma pode solidificar

- (A) apenas na superfície da Terra.
- (B) apenas no interior da Terra.
- (C) em profundidade ou à superfície da Terra.
- (D) apenas no rifte.

1.6 Comenta a seguinte afirmação: “O ciclo das rochas representa os processos de ‘reciclagem’ das rochas.”

3.4 Exploração sustentável das rochas em Portugal

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê atentamente o texto sobre a exploração de lítio em Portugal.

Exploração de lítio em Portugal

O lítio é um metal com muitas aplicações numa grande diversidade de indústrias. Utiliza-se na forma metálica nas indústrias vidreira, cerâmica, farmacêutica, eletrónica, agroquímica, na produção de baterias, entre outras.

O crescente consumo a nível global tem sido dominado pelas indústrias cerâmica e vidreira. Contudo, o desenvolvimento tecnológico dos veículos elétricos e as previsões de crescimento global deste setor fazem prever um significativo crescimento na procura de lítio, já que é a base das baterias utilizadas nestes veículos.

Deste modo, os projetos mineiros de lítio proliferam por todo o globo. O lítio pode ocorrer em depósitos do tipo salmoura. Nesses depósitos, os minerais de lítio, dispersos na água, acumulam-se em resultado da evaporação.

O lítio também pode ocorrer em pegmatitos, isto é, em rochas magmáticas de grão grosseiro, em que os minerais são superiores a 20 mm.

Em Portugal, os recursos de lítio são do tipo pegmatito e têm sido explorados conjuntamente com feldspatos, para utilização na indústria cerâmica. Portugal tem um enorme potencial neste tipo de recursos, como mostra a distribuição das jazidas de lítio no mapa seguinte.

Fonte: Viegas, Martins & Oliveira (2012).
 “Alguns aspetos da geoestratégia global do lítio. O caso de Portugal”,
Geonovas, 25, 19-25 (adaptado).

1.1 Indica três aplicações do lítio.

1.2 Refere a tendência da procura de lítio no futuro. Justifica a tua resposta.

1.3 Indica as formas nas quais o lítio pode ocorrer na natureza e a forma em que existe em Portugal.

1.4 Descreve a utilização que tem sido dada ao lítio em Portugal.

1.5 Explica as possíveis vantagens e desvantagens da produção de lítio em Portugal.

2. **Lê**, atentamente, o texto e **observa** a figura seguinte sobre um acidente que aconteceu numa zona de extração intensiva de mármore, em Borba.

Abatimento da Estrada Nacional 255

Um aluimento de terras levou ao abatimento de parte da Estrada Nacional 255 entre Vila Viçosa e Borba, em novembro de 2018. Esse abatimento arrastou três viaturas e provocou vítimas mortais.

A estrada atravessava duas pedreiras de mármore e encontrava-se em mau estado. O acidente em Borba deveu-se à presença de fraturas nas rochas, as quais, associadas à queda de muita chuva e consequente acumulação de água, causou a movimentação da terra que suportava a estrada. A fixação de terras e o encerramento da estrada provavelmente poderiam ter evitado o acidente.



Figura 1 | Extração de mármore na região de Estremoz.

Fonte: www.dn.pt
(consultado em 26/03/2021, adaptado).

- 2.1 **Refere** as causas e as consequências do acidente.

- 2.2 **Explica** as medidas que possivelmente poderiam ter sido tomadas para prevenir o acidente.

- 2.3 **Indica** uma utilização possível do mármore.

3.5 Atividade sísmica

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Lê**, atentamente, a seguinte notícia relacionada com as características dos sismos que ocorreram no dia 12 de fevereiro de 2018.

Centenas de sismos abalam os Açores

Centenas de pequenos sismos de média magnitude, com valores entre 1,9 e 3,2 na Escala de Richter, foram registados desde o início da madrugada de 2.ª feira, 12 fevereiro de 2018, na ilha de São Miguel, nos Açores.

De acordo com o Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores (CIVISA), “desde as 23h47 do dia 11 de fevereiro, registou-se um incremento significativo da atividade sísmica na parte central da ilha de São Miguel, numa zona epicentral localizada entre o vulcão do Fogo e o Sistema Vulcânico Fissural do Congro”.

A função do CIVISA é assegurar a monitorização e a vigilância dos perigos geológicos nos Açores,

para assessorar técnica e cientificamente as autoridades regionais e locais de proteção civil na atenuação dos riscos que possam colocar em causa a segurança de pessoas e bens.

De acordo com o responsável pelo CIVISA, “Como os epicentros são em terra e próximos de zonas habitacionais, cerca de duas dezenas foram sentidos, ao longo da noite e madrugada, pela população” disse, explicando que o sismo mais forte foi registado pelas 6h18 locais, com intensidade máxima de V na Escala Macrossísmica Europeia. Tratam-se de sismos que não provocaram “quaisquer estragos”, mas que, ao serem sentidos pela população, “causaram alguma apreensão”.

Fonte: www.dn.pt
(consultado em 26/03/2021, adaptado).

- 1.1 **Indica** a ilha do arquipélago dos Açores e a zona epicentral em que ocorreram a maioria dos sismos referidos na notícia.

- 1.2 **Menciona** o intervalo de magnitude dos sismos registados.

- 1.3 **Refere** a intensidade máxima dos sismos, segundo a Escala Macrossísmica Europeia.

- 1.4 **Comenta** a afirmação: “Nem todos os sismos que ocorreram foram sentidos pela população”.
Justifica a tua resposta.

- 1.5 **Refere** o papel do Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores (CIVISA).

2. **Lê**, atentamente, a seguinte notícia e **observa** a figura.

As causas dos sismos

Os cerca de 300 sismos que abalaram o arquipélago dos Açores desde a madrugada de 12 de fevereiro de 2018 têm origem na mesma falha tectónica que, em 1522, originou um terramoto catastrófico que destruiu quase toda a população de Vila Franca do Campo.

Esse sismo, devido às alterações na paisagem que provocou, mudou completamente a ocupação da ilha de São Miguel e originou um *tsunami*, explicou Miguel Miranda, presidente do Instituto Português do Mar e da Atmosfera. A hipótese de *tsunami* “é real” na atualidade, mas pouco provável: “Os sismos teriam de ter uma magnitude muito superior e serem registados muito mais à superfície para que isso aconteça”, explicou o geofísico.

Esses fenómenos ocorreram porque os Açores localizam-se perto dos limites de três placas litosféricas: a Euro-Asiática, a Norte-Americana e a Africana (figura 1).

Entre a placa Euro-Asiática e a placa Norte-Americana existe um limite divergente, isto é, as placas afastam-se uma da outra, permitindo que o magma que existe por debaixo da crosta terrestre suba para a renovar. É na zona desse afastamento, chamada dorsal médio-atlântica, que a crosta terrestre se forma, provocando uma grande atividade sísmica e vulcânica.

É desta interação entre três placas litosféricas, chamada ponto triplo pelos cientistas, que nasceu a falha do Congro, cujos movimentos originaram os sismos da madrugada de 12 de fevereiro de 2018.

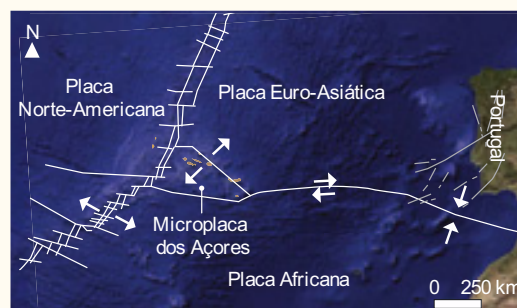


Figura 1 | Enquadramento tectónico de Portugal.

Fonte: www.observador.pt (consultado em 26/03/2021, adaptado).

2.1 **Indica** as três placas litosféricas que se localizam perto do arquipélago dos Açores.

2.2 **Explica** por que razão essa região está associada a uma grande atividade sísmica e vulcânica.

2.3 **Identifica** a falha cujos movimentos originaram os sismos que ocorreram em São Miguel.

2.4 **Refere** as consequências do sismo que ocorreu em 1522 e que teve origem na mesma falha responsável pelos sismos de 12 de fevereiro de 2018.

2.5 **Explica** por que razão os sismos que ocorreram em 12 de fevereiro de 2018 não originaram um *tsunami*.

3.6 Estrutura interna da Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

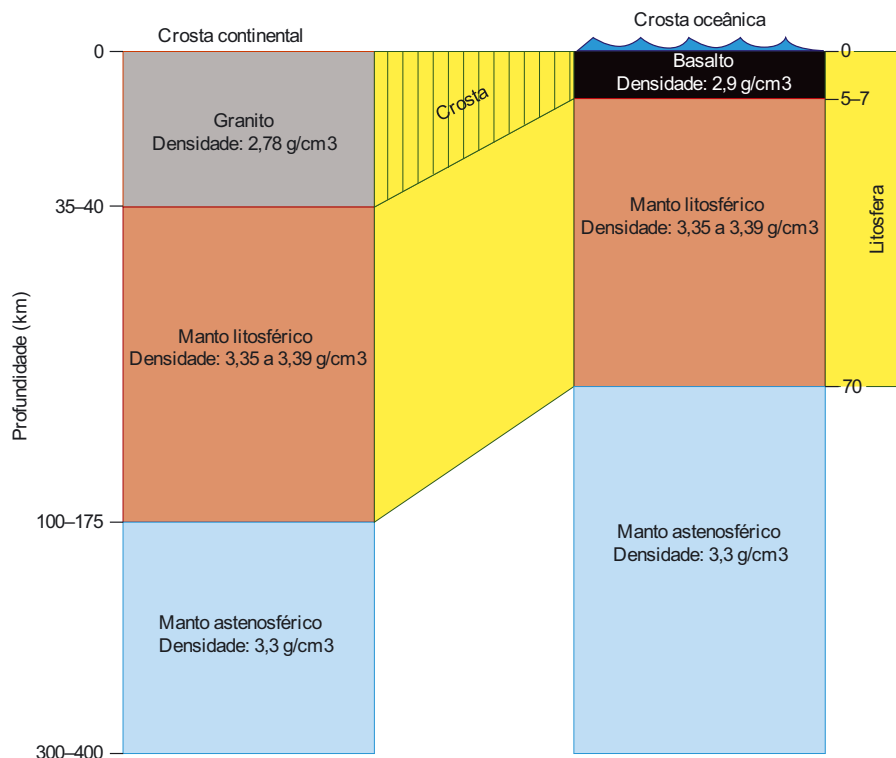
1. O conhecimento da estrutura interna da Terra resultou de métodos diretos e indiretos. **Classifica** cada um dos seguintes métodos como **direto** ou **indireto**.

- (A) Observação e estudo de rochas. _____
- (B) Estudo da composição de meteoritos. _____
- (C) Estudo do comportamento das ondas sísmicas. _____
- (D) Exploração de recursos minerais. _____
- (E) Estudo de dados fornecidos por satélites. _____
- (F) Sondagens geológicas. _____
- (G) Estudo da composição química de rochas de outros planetas. _____

2. **Observa** a figura seguinte e **explica** de que modo o estudo da atividade vulcânica pode contribuir para o conhecimento do interior da Terra.



3. Os dados obtidos através dos métodos diretos e indiretos permitiram desenvolver modelos do interior da Terra. **Observa** a figura seguinte, que representa uma interpretação da estrutura interna da Terra.



- 3.1 A densidade do manto entre os 100 km e os 400 km de profundidade é, aproximadamente, 3,3. **Indica** se essa informação foi obtida através de sondagens ou de estudos das ondas sísmicas. Justifica a tua resposta.

- 3.2 **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A crosta oceânica possui maior espessura em comparação com a crosta continental.
- (B) A crosta continental é menos densa do que a crosta oceânica.
- (C) A rocha típica da crosta oceânica é o basalto.
- (D) A litosfera, que se localiza sob a crosta oceânica, pode estender-se até aos 70 km de profundidade.
- (E) A densidade do manto é inferior à da crosta.
- (F) A densidade dos materiais aumenta com a profundidade.

4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê com atenção o texto seguinte e **observa** a figura da trilobite, um dos animais típicos da Era Paleozoica.

As trilobites do Arouca Geopark

O Arouca Geopark situa-se no concelho de Arouca, no distrito de Aveiro. Esta área protegida, com aproximadamente 328 km², está classificada como Geoparque Mundial da UNESCO porque, entre outras razões, possui 41 geossítios. Os geossítios são locais de interesse geológico que apresentam elevado valor educativo, turístico e/ou científico.

No Arouca Geopark podem-se encontrar trilobites, por exemplo, na localidade de Canelas. A abundância e importância das trilobites dessa localidade levou à criação de um museu, designado Museu das Trilobites, no qual podes conhecer a história desse património geológico e observar trilobites gigantes.

As trilobites eram animais marinhos que viveram durante a Era Paleozoica e assemelhavam-se aos artrópodes atuais. Possuíam um exosqueleto (carapaça) constituído por uma substância chamada quitina e impregnada com um mineral resistente, o carbonato de cálcio.

As trilobites, para crescerem, tinham de realizar mudas periódicas dessa carapaça. Portanto, uma trilobite podia originar várias carapaças. Devido à sua abundância e porque as carapaças eram muito duras, existem muitos fósseis de trilobites na atualidade.

O seu nome resulta de o corpo ser, essencialmente, dividido em três partes (Figura 1).

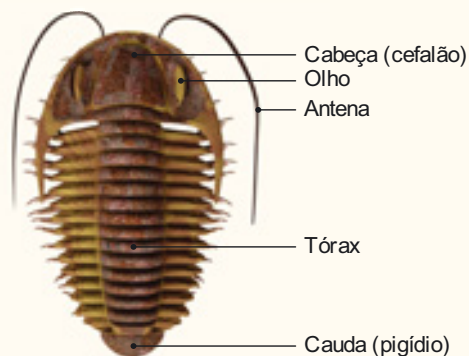


Figura 1 | Constituição típica de uma trilobite.

A figura 2 mostra os rastros fossilizados de trilobites encontrados no geossítio “Icnofósseis de Cabanas Longas”, no Arouca Geopark.



Figura 2 | Vestígio da atividade das trilobites.

Fonte: www.aroucageopark.pt e www.museudastrilobites.pt (consultado em 26/03/2021, adaptado).

- 1.1 Nas alíneas 1.1.1 a 1.1.4, **seleciona** a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

1.1.1 As trilobites eram animais que viviam

- (A) em zonas permanentemente geladas.
 (B) no meio terrestre.
 (C) em meio aquático de água doce.
 (D) em oceanos antigos.

1.1.2 As trilobites surgiram há, aproximadamente,

- (A) 340 milhões de anos.
- (B) 440 milhões de anos.
- (C) 540 milhões de anos.
- (D) 640 milhões de anos.

1.1.3 O nome “trilobites” resulta de estes animais terem o corpo dividido em

- (A) duas partes (cabeça e tórax).
- (B) três partes (cabeça, tórax e cauda).
- (C) quatro partes (cabeça, tórax, cauda e olhos).
- (D) cinco partes (cabeça, tórax, cauda, olhos e antenas).

1.1.4 Os icnofósseis representados na figura 2 são

- (A) pegadas de trilobites.
- (B) rastros de trilobites.
- (C) tocas produzidas pelas trilobites.
- (D) restos da carapaça das trilobites.

1.2 **Ordena** corretamente as seguintes frases de modo a construíres uma possível explicação para a formação e descoberta de fósseis de trilobites.

- A. As trilobites morreram e foram depositadas no fundo dos oceanos.
- B. Ao longo do tempo, os minerais dos sedimentos que envolviam as carapaças substituíram, lentamente, o material original, e esses sedimentos sofreram transformações formando, eventualmente, uma rocha designada xisto.
- C. As carapaças, lentamente, foram cobertas por sedimentos finos.
- D. A exploração de xisto (ardósia) na pedreira colocou a descoberto os fósseis de trilobites.
- E. A ausência de predadores fez com que as carapaças ficassem aproximadamente intactas.
- F. O xisto ficou exposto à superfície da Terra.

_____ - _____ - _____ - _____ - _____ - _____

4.2 Grande etapas da história da Terra

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

- Os paleontólogos, a par dos geólogos, deram um contributo muito importante para a compreensão das grandes etapas da história da Terra. As entrevistas seguintes foram realizadas a um dos mais reputados paleontólogos mundiais, o português Octávio Mateus. **Lê**, atentamente, a primeira parte da entrevista sobre a preparação de uma expedição paleontológica.

A preparação de uma expedição

Entrevistador – Que preparativos realiza um paleontólogo antes de partir para uma expedição científica?

Octávio Mateus – A preparação de uma expedição científica é muito importante. É essencial conhecer cientificamente o local que vamos visitar, como o tipo e a idade das rochas que existem nesse local. Devemos também identificar as dificuldades técnicas que vamos enfrentar quando estivermos a escavar o terreno, assim como conhecer as suas particularidades em termos de segurança e bem-estar para os paleontólogos. Para isso, é necessário, por exemplo, conhecer as condições climáticas do local e averiguar a existência de animais perigosos, assim como planificar os aspetos logísticos da alimentação e da hidratação dos investigadores. É necessário, também, obter a autorização das autoridades locais para retirar os fósseis, planear a melhor forma de os retirar, saber com que colegas vamos trabalhar no local, etc. Toda essa preparação é específica para cada expedição científica e pode ser bastante elaborada. Por exemplo, nós também fazemos escavações em Angola, o que é bem mais complicado do que efetuar uma escavação na Lourinhã.

Entrevistador – Quais são os materiais que os paleontólogos normalmente levam para o campo?

Octávio Mateus – Os materiais essenciais são umas boas botas, um bom chapéu e uma mochila com um martelo, um martelo/picareta, um escopro, sacos de amostras, cola, um caderno de campo e um lápis. Também ajuda ter um sistema de localização geográfico (GPS) e uma máquina fotográfica para registar tudo o que estamos a fazer. Os restantes materiais dependem do local. Há sítios que exigem equipamentos mais pesados, como martelo pneumático ou retroescavadora (Figura 1).



Figura 1 | Trabalho de campo realizado em 2017 (fotografia cedida por Octávio Mateus).

- 1.1 Descreve** os preparativos que os paleontólogos realizam antes de partirem para uma expedição no campo.

- 1.2 Identifica** os materiais que os paleontólogos usam no terreno (utiliza para o efeito a informação da entrevista e da figura 1).

2. **Lê**, atentamente, a segunda parte da entrevista sobre a realização do trabalho de campo e **responde** às questões.

O trabalho de campo

Entrevistador – Quando os paleontólogos chegam ao local da expedição, como iniciam o trabalho?

Octávio Mateus – À partida, nós já sabemos quais são os locais mais propícios a conterem vestígios de dinossauros ou outros fósseis. Antes de irmos para o campo, estudamos as cartas geológicas relativas ao local, identificando zonas que contêm rochas sedimentares com as características pretendidas (por exemplo, rochas com uma determinada idade). Um local onde já ocorreram descobertas científicas é um local com potencial para novas descobertas. A partir daí, fazemos prospeção, ou seja, caminhamos com os olhos postos no chão à procura dos primeiros vestígios. Os primeiros vestígios, às vezes, não são nada importantes, mas, outras vezes, um pequeno osso pode levar a localizar um esqueleto inteiro! Nesses casos, é a partir de uma extremidade de um osso que está exposta que vamos começar a escavar (figura 2).

Entrevistador – Como é que, no terreno, se distingue um osso fossilizado das rochas envolventes? Que tipo de indícios procuram?

Octávio Mateus – Os ossos distinguem-se normalmente pela cor, pela textura e pela forma. Habitualmente são diferentes das rochas em redor. Portanto, a partir daí, com um olho treinado e alguma experiência de campo consegue-se descobrir um fóssil. Mas também depende das rochas... há rochas que são muito brandas e precisamos de um pincel para afastar a areia. Contudo, há outras que são bastante duras e precisamos de um martelo pneumático, ou mesmo uma retroescavadora para escavar a rocha que rodeia o fóssil.

Quando o osso está completamente limpo, retirado da rocha, cobrimo-lo com gesso.

Quando o osso está completamente limpo, retirado da rocha, cobrimo-lo com gesso.

O procedimento é semelhante ao que se faz quando temos um braço partido: coloca-se gaze engessada em redor do fóssil. De seguida é transportado para o laboratório, onde é preparado, limpo e estudado.

Entrevistador – O trabalho de um paleontólogo assemelha-se ao trabalho de um detetive. A partir de vestígios do presente, é possível reconstituir a história da vida na Terra. Concorda?

Octávio Mateus – Exatamente. O que um bom paleontólogo deve fazer é descobrir as novidades que as rochas e os fósseis trazem. O termo “detetive” é muito adequado. Em muitos casos, o detetive investiga um crime no qual a vítima já não pode falar, pelo que vai ter que descobrir as pistas para identificar o criminoso. Os paleontólogos trabalham de forma semelhante. Os animais estão mortos há milhões de anos e os fósseis não falam, pelo que temos de investigar como é que esse ser animal viveu, como evoluiu, como se reproduziu e morreu. Para tal, utilizamos o contexto geológico do local, a química, a anatomia e a forma como os ossos estão dispostos.



Figura 2 | As escavações paleontológicas são, frequentemente, um trabalho em equipa (fotografia cedida por Octávio Mateus).

2.1 Descreve como é que os paleontólogos iniciam o trabalho no terreno.

2.2 Explica como é que os paleontólogos usam os fósseis para reconstituir a história da Terra.

5.1 Conhecimento geológico e sustentabilidade da vida na Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Lê**, atentamente, o texto e **observa** a figura seguinte, que representa uma exploração mineira, localizada em Bingham Canyon, nos Estados Unidos da América.

Explorações mineiras a céu aberto

As explorações mineiras a céu aberto são um problema ambiental que existe a nível global. Por exemplo, a mina de Bingham Canyon, nos Estados Unidos da América, tem mais de 1,2 km de profundidade e cerca de 4 km de largura (figura 1).

A atividade de exploração iniciou-se em 1906. A extração de grandes quantidades de cobre, ouro, prata e outros metais tornou-a uma das minas mais produtivas do mundo.

Desde essa data, nesta mina ocorreram várias derrocadas de terra e diversos episódios de contaminação de águas subterrâneas. Para além destes acidentes, a mina foi responsável por

diversos casos de doenças respiratórias nos seus trabalhadores. As enormes escombrelas produzidas por esta mina são, ainda hoje, um grave problema para a população circundante e para a vida selvagem. As chuvas arrastam alguns poluentes das escombrelas para os cursos de água e os solos, contaminando-os, fazendo com que entrem na cadeia alimentar.

A mina fechou em 2016 e a empresa responsável pela sua exploração foi obrigada a pagar indemnizações pelos estragos causados, assim como a efetuar a descontaminação do solo e das águas.



Figura 1 | Mina de Bingham Canyon, nos Estados Unidos da América.

Fonte: www.mining-technology.com (consultado em 26/03/2021, adaptado).

- 1.1 **Classifica** a exploração mineira de Bingham County como **exploração a céu aberto** ou **exploração subterrânea**, e **indica** o tipo de materiais extraídos nessa exploração.

- 1.2 **Descreve** o impacto na paisagem provocado por essa exploração mineira.

1.3 Menciona outras consequências para o ambiente e para as pessoas, resultantes dessa exploração mineira.

1.4 Apresenta duas medidas que permitam proteger e melhorar a qualidade ambiental na zona envolvente à exploração mineira.

2. Lê, atentamente, o texto seguinte sobre as consequências para a saúde do radão.

Radão em edifícios

O radão é um gás natural sem cor, cheiro e sabor, que se liberta a partir de transformações das pequenas quantidades de urânio e rádio que ocorrem com frequência em regiões de granito e em materiais de construção com origem granítica. Em Portugal, as regiões do Norte e do Centro são as que possuem mais granito e aquelas com mais construções que usam esse material.

No geral, a concentração na atmosfera é baixa, mas, em ambientes fechados, como habitações, pode por vezes atingir níveis preocupantes, sendo facilmente inalado. Este gás pode promover o desenvolvimento de cancro devido à sua transformação em elementos radioativos que provocam danos nos pulmões.

É preciso sensibilizar as populações para este problema e promover comportamentos de prevenção, tais como avaliar os níveis de radão de uma habitação e manter arejadas as casas construídas em granito. Outra estratégia é planificar a construção das habitações, substituindo,

sempre que possível, o granito por outros materiais. A colocação de uma membrana impermeável debaixo das habitações e um sistema de canalização do gás também pode prevenir a sua acumulação (Figura 2).

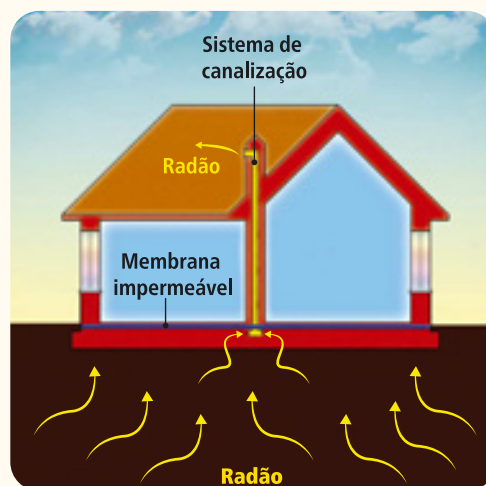


Figura 2 | Estratégias de construção para impedir a acumulação de radão no interior das habitações.

Fonte: Instituto Tecnológico e Nuclear.

2.1 Explica o perigo potencial dos ambientes geológicos graníticos para a saúde do ser humano.

2.2 Indica uma medida que uma família que mora numa casa construída em granito deve tomar para reduzir o risco de inalação de radão.

2.3 Explica que estratégias de construção podem ajudar a minimizar o perigo associado ao radão.

1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê o texto com atenção.

A importância da Matemática no estudo dos minerais

A Geometria é o ramo da Matemática que ajuda a compreender as formas dos minerais. Os minerais podem apresentar formas diversas. Muitas dessas formas são semelhantes a sólidos geométricos que são estudados em Geometria. Por exemplo, os minerais podem apresentar a forma de romboedros, octaedros, cubos, prismas, pirâmides, etc.

Os minerais podem, no entanto, formar mais do que uma forma, dependendo do modo e do ambiente em que se desenvolvem. Por exemplo, a fluorite pode apresentar várias formas, como octaedros ou cubos (Figura 1).

Por vezes, quando dois ou mais minerais crescem juntos podem também tomar formas únicas, como é o caso da estauroлите. Dois minerais de estauroлите podem crescer mais ou menos perpendicularmente um ao outro, tomando a forma semelhante a uma cruz (Figura 2).



Figura 1 | Cristais de fluorite em forma de cubos.

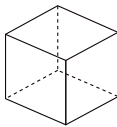
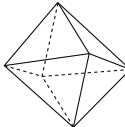
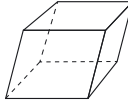
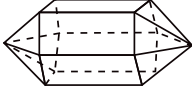


Figura 2 | Dois minerais de estauroлите cresceram juntos formando uma cruz.

1.1 Explica de que modo a Matemática pode auxiliar no estudo dos minerais.

1.2 Identifica as formas **A, B, C** e **D** dos minerais, indicados no quadro seguinte, usando os termos.

prisma com pirâmides nas bases | romboedro | cubo | octaedro

Forma				
	A	B	C	D
Minerais que podem apresentar esta forma	Halite Pirite	Fluorite Diamante	Calcite	Quartzo ametista

Forma A – _____

Forma C – _____

Forma B – _____

Forma D – _____

2.1 Fundamentos da estrutura e da dinâmica da Terra

Escola: _____
Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê o texto com atenção.

O radar e a Segunda Guerra Mundial

O uso de ondas de rádio para detetar objetos distantes foi desenvolvido pela primeira vez por cientistas e engenheiros britânicos na década de 1930. Essa nova tecnologia, conhecida como radar (radio detection and ranging), teve um papel de destaque na Segunda Guerra Mundial e nos conflitos seguintes.

As ondas de rádio são usadas para detetar um objeto à distância através do envio de um impulso de energia e da medição do tempo que demora a retornar à origem após refletir num objeto. A direção do movimento dos alvos também pode ser identificada usando essa tecnologia.

No início da Segunda Guerra Mundial, em 1939, um conjunto de estações de radar já tinham sido construídas na costa britânica. Essas estações de radar podiam detetar aviões inimigos a aproximadamente 130 km de distância. Tiveram um papel importante em grandes batalhas, como a Batalha da Grã-Bretanha, pois podiam alertar as defesas aéreas da aproximação de aviões alemães.

As primeiras estações de radar eram gigantescas, com mastros de transmissão de aço com mais de 100 metros de altura ou discos enormes (Figura 1). Contudo, em 1940, surgiu uma invenção importante, designada magnetrão. O magnetrão produzia ondas de rádio mais poderosas, o que permitiu construir estações de radar mais compactas e sensíveis. Essa invenção deu aos Aliados uma importante vantagem tecnológica em relação aos alemães, e foi rapidamente incorporada em aviões, navios, submarinos e na guerra terrestre. Mais tarde, foi usada para fins pacíficos, como a exploração do fundo dos oceanos.



Figura 1 | Disco de radar da Segunda Guerra Mundial.

Fonte: Imperial War Museums, "How Radar Changed Second World War", in www.iwm.org.uk/history/how-radar-changed-the-second-world-war (consultado em 03/03/2021, adaptado).

1.1 Explica como funciona o radar.

1.2 Refere a invenção importante que tornou o radar mais eficaz.

1.3 Explica a vantagem da existência do radar na Segunda Guerra Mundial.

2.2 Deformação das rochas

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê o texto com atenção e **observa** a figura.

Uma falha geológica ativa atravessa o distrito de Vila Real

Uma falha geológica ativa, isto é, que ainda pode gerar movimentos sísmicos, atravessa o distrito de Vila Real desde Chaves a Caldas do Moledo, na Régua. De acordo com o investigador João Carlos Batista, do Departamento de Geologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, essa falha pode gerar um sismo de magnitude máxima entre 7 a 7,5.

João Carlos Batista alerta que as estruturas como hospitais, edifícios dos bombeiros, barragens e as vias de comunicação devem ser construídas de modo a serem sujeitas ao mínimo de estragos possíveis, na eventualidade de ocorrer um sismo de grande magnitude. Portanto, deve haver cuidado na construção e esta tem de obedecer a regulamentação específica antissísmica (Figura 1). Os edifícios devem ser construídos de modo e serem flexíveis, mas com vigas, pilares e lajes com armações de ferro à volta e interligadas, para que possam resistir à vibração dos solos. Desse modo, durante um sismo, os prédios altos podem resistir,

mesmo que sofram alguns danos na sua estrutura, o que protege as pessoas. Nas casas mais antigas são as paredes que suportam toda a estrutura, e não vigas e pilares com betão e ferro, o que as torna mais sujeitas a desabarem quando ocorre um sismo.



Figura 1 | Casa com vários elementos de construção (a cor de laranja) que a protegem dos efeitos de um sismo.

Fonte: Cardoso, J. M. (2010, 22 de janeiro). “Falha sísmica ainda ativa atravessa o distrito”, *Expresso* (adaptado).

1.1 Explica o significado de “falha geológica ativa”.

1.2 Indica a magnitude máxima dos sismos que podem ser gerados pela falha geológica que atravessa o distrito de Vila Real.

1.3 Descreve os cuidados a ter nas construções para que possam resistir aos efeitos de um sismo.

1.4 Refere qual é o problema das casas de construção mais antiga quando ocorre um sismo.

3.1 Atividade vulcânica

Escola: _____
Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Lê**, com atenção, os textos seguintes sobre caldeiras que existem no arquipélago dos Açores. **Cria** um póster com a localização e informação das caldeiras.

Graciosa – A ilha Graciosa apresenta um vulcão com caldeira, designado vulcão da Caldeira, que ocupa a metade sudeste desta ilha.



Figura 1 | Caldeira na ilha Graciosa.

Pico – A ilha do Pico é constituída por três edifícios vulcânicos e várias caldeiras ocupadas por água.



Figura 2 | Caldeira na ilha do Pico.

Terceira – A ilha da Terceira também é constituída por quatro grandes edifícios vulcânicos com caldeira, nas localidades de Cinco Picos, Guilherme Moniz, Santa Bárbara e Pico Alto.



Figura 3 | O edifício vulcânico com caldeira, na ilha Terceira.

Corvo – Apesar da sua dimensão reduzida, a ilha do Corvo apresenta um edifício vulcânico com uma caldeira no topo, designada Caldeirão. Essa caldeira apresenta um diâmetro médio de 2,1 km e está ocupada por um lago.



Figura 4 | Caldeira do Caldeirão, na ilha do Corvo.

Faial – A ilha do Faial é constituída por dois edifícios vulcânicos. Um deles, designado vulcão da Caldeira, apresenta uma caldeira e localiza-se na parte central da ilha. A caldeira formou-se há cerca de 10 mil anos e possui 2 km de diâmetro e 470 m de profundidade.

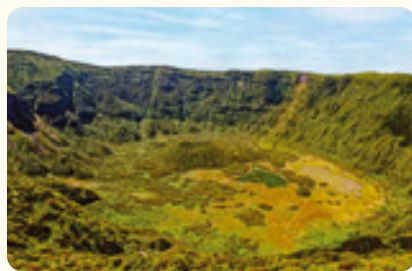


Figura 5 | Caldeira do vulcão da Caldeira, ilha do Faial.

São Miguel – Na ilha de Santa Maria existem quatro grandes edifícios vulcânicos com caldeira, nas localidades de Povoação, Furnas, Fogo e Sete Cidades.



Figura 6 | Caldeira da Lagoa das Sete Cidades, ilha de São Miguel.

Flores – A ilha das Flores apresenta um grande número de caldeiras que ocuparam antigas crateras que sofreram explosões vulcânicas. É o caso da Lagoa Funda, a Lagoa Seca, a Lagoa Comprida e a Lagoa Negra.



Figura 7 | Lagoa Comprida e Lagoa Negra, ilha das Flores.

3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

Escola: _____
Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

Ciência agora

1. Lê o texto com atenção e **observa** a figura.

A tecnologia Carbfix®

O dióxido de carbono (CO_2) é um dos gases responsáveis pelas alterações climáticas. O excesso de dióxido de carbono na atmosfera contribui para o efeito de estufa, aumentando a temperatura média da Terra. Para combater os efeitos das mudanças climáticas, a empresa islandesa Carbfix® desenvolveu uma tecnologia única para capturar da atmosfera e armazenar permanentemente dióxido de carbono no subsolo. Num primeiro momento, o dióxido de carbono é capturado na

atmosfera. Depois é misturado com água aquecida proveniente de nascentes termais da região e com outras substâncias. Posteriormente, a mistura de água com o dióxido de carbono, aquecida a $35\text{ }^\circ\text{C}$, é injetada nas rochas (basalto) que se encontram no subsolo, a 500 metros de profundidade. Devido a um processo natural, essa mistura reage com o basalto e transforma-se em minerais de carbonato, em menos de dois anos.

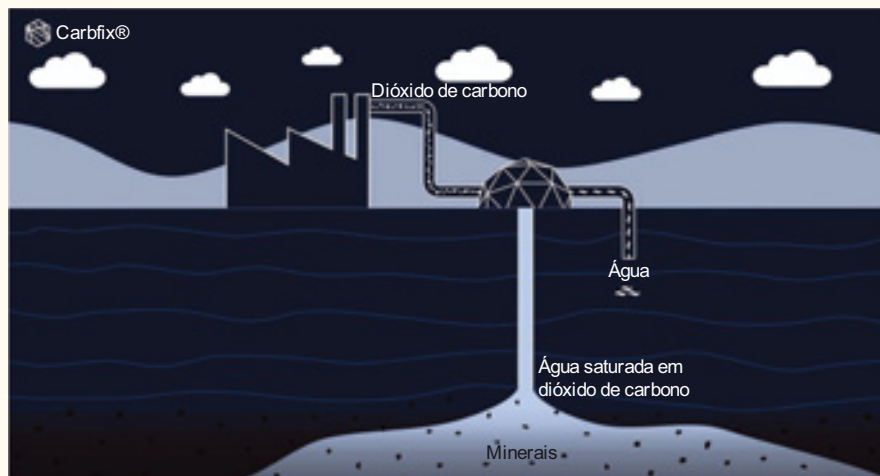


Figura 1 | Esquema de funcionamento da Carbfix®

Fonte: www.carbfix.com (consultado em 26/03/2021, adaptado).

- 1.1 **Indica** os efeitos do excesso de dióxido de carbono na atmosfera.

- 1.2 **Denomina** as rochas em que é injetada a mistura de água, dióxido de carbono e outras substâncias.

- 1.3 **Descreve** como funciona a tecnologia desenvolvida pela empresa Carbfix®.

3.3 Ciclo das rochas

Escola: _____
Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê o texto com atenção e **observa** a figura.

As rochas da Lua

A Lua é o satélite natural da Terra e o segundo astro mais brilhante no céu, depois do Sol. O seu diâmetro é aproximadamente um quarto do da Terra. O seu período de rotação é igual ao de translação, o que faz com que se observe sempre a mesma face da Lua a partir da Terra.

A superfície da Lua está sujeita a grandes amplitudes térmicas porque a temperatura pode variar entre os 120 °C de dia e os -150 °C à noite. A Lua não apresenta atmosfera, pelo que a sua superfície não foi transformada por nenhum dos agentes de erosão que atuam na Terra, como o vento e a água. Como os agentes erosivos não atuam na superfície da Lua, o ciclo das rochas fica comprometido, não se formando, por exemplo, rochas sedimentares. Por essa razão, a superfície lunar apresenta ainda vestígios de acontecimentos que ocorreram numa fase muito primitiva do sistema solar, nomeadamente crateras que resultaram do impacto de meteoritos.

A superfície da Lua é constituída por regiões escuras e regiões claras, visíveis a partir da Terra. As regiões escuras são denominadas mares, porque os astrónomos da Antiguidade acreditavam que continham água. Sabe-se hoje que são planícies constituídas por rochas magmáticas do tipo basalto.

As regiões mais claras da superfície lunar são denominadas montanhas ou continentes porque são mais elevadas do que a maior parte dos mares. São constituídos por uma rocha magmática denominada anortosito.

Essas rochas resultam da consolidação de magma existente no interior da Lua que foi lançado para a superfície devido ao impacto de meteoritos.



Figura 1 | O basalto e o anortosito são rochas típicas da superfície da Lua.

Fonte: Gomes, C., & Bertolami, O. (2020). "Lua". *Revista de Ciência Elementar*, 8(3):046 (adaptado).

1.1 **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) O diâmetro da Lua é aproximadamente metade do da Terra.
- (B) O período de rotação da Lua é semelhante ao seu período de translação.
- (C) A temperatura da superfície da Lua é constante.
- (D) A superfície de Lua apresenta crateras resultantes de impactos de meteoritos.
- (E) A superfície de Lua é essencialmente constituída por rochas sedimentares.

1.2 **Comenta** a afirmação: "A superfície da Lua é sujeita à ação dos agentes erosivos". **Justifica** a tua resposta.

1.3 **Indica** as consequências das características da Lua sobre o ciclo das rochas.

3.4 Exploração sustentável das rochas em Portugal

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê o texto com atenção e observa a figura.

Gestão sustentável do património geológico: A Pedreira do Galinha e a Pedreira do Valério

Pedreira do Galinha

A Pedreira do Galinha localiza-se no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros. Apresenta um conjunto de 20 pistas de pegadas de dinossauros herbívoros (saurópodes), de grandes dimensões, com cerca de 175 milhões de anos. Quando essas pistas foram descobertas, realizaram-se estudos que mostraram a importância paleontológica do achado e a necessidade de pararem os trabalhos de extração de calcário nessa pedreira. Essa pedreira deu, então, origem ao Monumento Natural das Pegadas de Dinossauros da Serra de Aire, estando acessível a visitas do público e de investigadores (Figura 1).

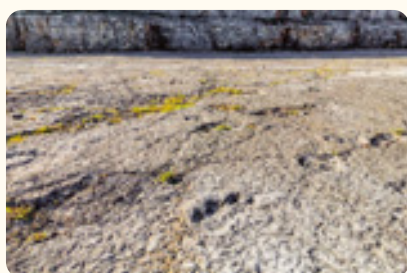


Figura 1 | Pedreira do Galinha.

Pedreira do Valério

A pedreira do Valério, cujo nome decorre do nome do seu proprietário, localiza-se em Canelas, na região de Arouca. Essa pedreira dedica-se à extração de ardósias (xisto) e nessas rochas são encontrados fósseis de vários invertebrados marinhos, com cerca de 465 milhões de anos, como braquiópodes, bivalves e gastrópodes. No entanto, os fósseis mais significativos são os dos trilobites, artrópodes típicos da era Paleozoica, com o corpo dividido em três partes.

Nesse local encontram-se espécies únicas e, inclusivamente, trilobites gigantes, o que deu origem ao Museu das Trilobites – Centro de Interpretação Geológica de Canelas, associado à pedreira do Valério. Esse Centro armazena os principais fósseis recolhidos na pedreira e é visitado quer por investigadores quer por alunos e professores de diferentes níveis de ensino. Esse Museu é um excelente exemplo de cooperação entre a ciência, a educação e a indústria extrativa.

1.1 Explica por que razão a Pedreira do Galinha foi transformada num monumento natural.

1.2 Menciona o tipo de fósseis que podem ser encontrados na Pedreira do Valério.

1.3 Seleciona o tipo de rocha a que pertence a ardósia (xisto) extraída na Pedreira do Valério.

(A) Rocha sedimentar.

(B) Rocha metamórfica.

(C) Rocha magmática.

1.4 Explica por que razão o Museu das Trilobites é um excelente exemplo de cooperação entre a ciência, a educação e a indústria extrativa.

3.5 Atividade sísmica

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Observa** a seguinte tabela 1, onde se encontram registados alguns sismos que ocorreram entre 2001 e 2020, em Portugal. Considerou-se aproximadamente um sismo por ano.

Tabela 1 – Alguns sismos ocorridos em Portugal entre 2001 e 2020.

Data	Hora	Latitude	Longitude	Local	Magnitude
10 de abril de 2001	14h49	39,8° N	8,8° O	Norte de Leiria	4,1
20 de março de 2002	13h57	38,8° N	8,2° O	NE de Montemor-o-Novo	3,5
29 de julho de 2003	5h32	10,5° N	8,2° O	Oceano Atlântico, a SO do Cabo de S. Vicente	5,4
13 de dezembro de 2004	14h16	36,3° N	10,0° O	Oceano Atlântico, a SO do Cabo de S. Vicente	5,4
19 de junho de 2005	5h58	41,8° N	8,6° O	Oeste de Ponte de Lima	2,7
1 de julho de 2007	19h03	36,6° N	12,0° O	Oceano Atlântico, Banco de Gorringe	5,0
11 de janeiro de 2008	0h22	36,5° N	9,9° O	Oceano Atlântico, a SO do Cabo de S. Vicente	4,8
06 de agosto de 2009	5h10	38,8° N	8,1° O	NO de Arraiolos	3,3
22 de março de 2010	12h07	39,6° N	7,9° O	Sul de Proença-a-Nova	3,5
26 de março de 2011	7h36	37,3° N	8,4° O	Este de Monchique	4,0
03 de maio de 2012	14h16	37,2° N	7,8° O	NE de S. Brás de Alportel	3,7
13 de fevereiro de 2013	17h22	41,2° N	8,4° O	Este de Valongo	3,1
24 de novembro de 2014	6h10	40,9° N	8,4° O	NO de Vale de Cambra	3,0
02 de maio de 2015	1h43	41,5° N	8,4° O	Braga	3,0
31 de julho de 2016	15h06	39,3° N	9,1° O	NO do Cadaval	3,4
01 de fevereiro de 2017	23h23	39,6° N	8,9° O	NO de Porto de Mós	3,7
06 de agosto de 2018	6h14	41,7° N	8,5° O	NO de Vila Verde	3,2
09 de fevereiro de 2019	3h01	42,1° N	7,0° O	SE Torre de Moncorvo	3,1
29 de novembro 2020	7h50	38,1° N	8,1° O	NE Ferreira do Alentejo	1,3

- 1.1 **Indica** o intervalo de magnitudes dos sismos indicados na tabela.

- 1.2 **Menciona** o local onde ocorreram os sismos de maior magnitude.

- 1.3 Os sismos são fenómenos raros em Portugal? **Justifica** a tua resposta.

- 1.4 **Consulta** a secção “Sismos” da página *online* do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). **Recolhe** informação e **preenche** uma tabela como a seguinte com um sismo ocorrido no presente ano.

Data	Hora	Latitude	Longitude	Local	Magnitude

3.6 Estrutura interna da Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê o texto com atenção e observa a figura.

O Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG)

O Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG) atua nas áreas da energia, geologia e recursos geológicos, com vista à aplicação da ciência em soluções avançadas que permitam melhorar a economia portuguesa.

Quanto à área da energia, o LNEG contribui para o desenvolvimento de energias renováveis, como a energia solar, energia eólica e biomassa, e para a sua integração no sistema energético português.

O LNEG possui ainda diversas atividades na área da geologia e recursos geológicos. Uma dessas atividades consiste no estudo geológico do país e na transferência desse conhecimento para mapas geológicos, como os representados no capítulo 3.4. do manual.

O LNEG é também responsável por identificar aspetos relacionados com a perigosidade geológica, como identificar as zonas com estruturas tectónicas ativas, capazes de gerar sismos, e identificar locais sujeitos a movimentos de massa, ou seja, de grandes deslizamentos de materiais geológicos, por exemplo, em vertentes muito inclinadas. O LNEG é também responsável por estudar as zonas sujeitas a cheias e caracterizar e identificar zonas com grande erosão costeira, de modo a quantificar o recuo da linha de costa.

A atividade do LNEG também passa por estudar as minas abandonadas e identificar se podem colocar riscos para as populações, nomeadamente devido à contaminação da água.

Uma das tarefas mais importantes do LNEG é contribuir para a sustentabilidade dos recursos minerais nacionais. Para isso, o LNEG utiliza métodos de estudo desses recursos bastante diversificados, como os estudos geofísicos ou geoquímicos, alguns dos quais passam pela realização de sondagens (Figura 1). Através desses estudos, o LNEG colabora com empresas do setor mineiro, contribuindo para a inovação nos métodos de identificação, preservação e extração dos recursos minerais.



Figura 1 | Realização de uma sondagem para estudos geológicos.

Fonte: Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG). www.lneg.pt/ (consultado em 10/03/2021, adaptado).

1.1 Indica quais são as áreas principais em que atua o Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG).

1.2 Refere o papel do LNEG na área da energia.

1.3 Descreve as várias atividades do LNEG na área da geologia e dos recursos minerais.

4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê o texto com atenção e **observa** a figura.

A importância geológica de Peniche

A península de Peniche é um lugar muito importante internacionalmente devido às suas estruturas geológicas. De acordo com o geólogo Luís Vítor Duarte, “a geologia de Peniche permite-nos conhecer bastante mais sobre o funcionamento do planeta e a interação entre os seus diversos subsistemas”. A rocha predominante nesse local é o calcário, que deu origem a uma paisagem cársica.

O período geológico que está melhor representado nessa região é o Jurássico (195 Ma a 174 Ma). As rochas formaram-se no contexto da Bacia Lusitaniana e apresentam fósseis muito diversos, nomeadamente corais, que permitem concluir que as águas do passado eram mais quentes do que as atuais. Existem também fósseis de outros animais invertebrados marinhos, semelhantes a amonites, e fósseis de crinoides de uma espécie típica dessa região, designados pentacrinos (Figura 1).

É também na península de Peniche que se situa um “Prego Dourado”, colocado no dia 25 de julho de 2016, uma importante distinção em geologia que assinala um local onde existe um limite estratigráfico de referência a nível mundial. Em Peniche, esse limite é o Toarciano e a sua datação é, aproximadamente, 183 Ma. Esse limite estratigráfico foi identificado devido à existência de determinadas espécies de animais marinhos semelhantes a amonites.

Há também registos que mostram a existência de fortes erupções vulcânicas que ocorreram nas regiões correspondentes ao atual sul de África e Antártida. Essas erupções provavelmente causaram alterações no clima e provocaram uma extinção em massa.

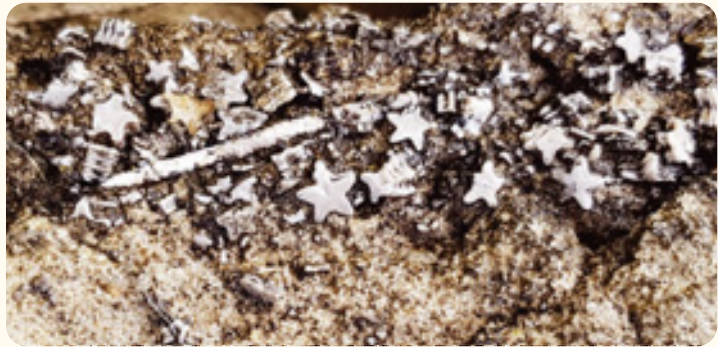


Figura 1 | Fósseis de *Pentacrinu penichensis*.

Fonte: Duarte, L. V. (2020). “Histórias geológicas de Peniche”, *Revista de Ciência Elementar*, 8(1):011 (adaptado).

1.1 Explica por que razão a península de Peniche é um lugar de importância geológica internacional.

1.2 Indica os tipos de fósseis que existem em Peniche.

1.3 Refere o que é possível saber sobre a temperatura da água no passado devido à existência de fósseis de corais.

1.4 Explica o significado do “Prego Dourado” colocado em Peniche.

1.5 Indica a evidência de uma extinção em massa que existe em Peniche.

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê o texto com atenção e **observa** a figura.

A datação por carbono-14 permite desmascarar falsificações em arte

A datação por carbono-14 (^{14}C), ou datação por radiocarbono, é um método de datação absoluta, que permite determinar com relativa exatidão quando um material natural incorporou esse elemento na sua composição, na altura da sua formação.

O carbono-14 é um carbono radioativo instável, o que significa que se transforma num elemento mais estável ao longo do tempo, neste caso, o nitrogénio-14 (^{14}N).

O carbono-14 existe naturalmente na atmosfera e é assimilado pelos organismos através da fotossíntese, no caso das plantas, ou da alimentação, no caso dos animais. Quando um organismo morre, deixa de assimilar carbono-14.

Sabe-se que o tempo necessário para que a concentração de carbono-14 se reduza a metade nos restos de um organismo que morreu é de 5730 anos. Isso significa que, passados 5730 anos, a concentração de carbono-14 nos restos do organismo será metade da inicial. A outra metade de carbono-14 transformou-se em nitrogénio-14.

A datação por carbono-14 pode ser utilizada para identificar falsificações, por exemplo, de pinturas.

A datação por carbono-14 pode ser usada para datar a tela e os materiais que compõem a tinta, desde que tenham origem em organismos. A tela habitualmente é composta por material orgânico, como linho, algodão ou celulose que é usada para fazer papel, pelo que contém carbono-14 (Figura 1).

Foi através da datação por carbono-14 que se descobriu que um quadro assinado por Sarah Honn e datado de 5 de maio de 1866 foi, na verdade, falsificado por um pintor na segunda metade do século XX. Através deste método vários museus descobriram que tinham quadros falsos nas suas exposições.



Figura 1 | A datação por carbono-14 dos materiais que constituem a tela ou a tinta de um quadro pode permitir avaliar se é falso.

Fonte: Fernandes, P. A. (2019). "Fraudes e falsificações na Arte e Arqueologia desmascaradas pela datação por Carbono-14", *Revista de Ciência Elementar*, 7(4):072 (adaptado).

1.1 **Explica** em que consiste a datação absoluta.

1.2 **Seleciona** o elemento em que o carbono-14 se transforma ao longo do tempo.

(A) carbono-13 (B) carbono-12 (C) nitrogénio-14 (D) azoto-13

1.3 **Indica** quanto tempo é necessário para que metade do carbono-14 existente num organismo morto se transforme em nitrogénio-14.

1.4 **Explica** de que modo o carbono-14 é incorporado nos elementos de um quadro, como a tinta ou a tela.

5.1 Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê o texto com atenção.

O papel do engenheiro geólogo na sociedade

O engenheiro geólogo aplica princípios, conceitos e procedimentos do conhecimento geológico na resolução de problemas de engenharia que envolvem a Terra e o seu funcionamento, na perspetiva da sustentabilidade da Terra. Deve ter um conhecimento aprofundado dos processos geológicos e dos métodos de avaliação e caracterização desses processos. O engenheiro geólogo pode atuar nas áreas da água e outros recursos naturais, energia, construção civil e obras públicas.

Uma das principais áreas de atuação do engenheiro geólogo são as construções, cabendo-lhe o papel de analisar o contexto geológico em que irão ser erguidas, de modo a garantir a sua segurança e minimizar os impactos ambientais. Por exemplo, o engenheiro geólogo procura identificar eventuais movimentos de terreno que possam deslizar sobre construções, compreender como o solo responde às cargas (peso) aplicadas pelas vias de comunicação e pelos veículos que nelas circulam. Deve também avaliar se o local onde vai ser construída uma barragem é suficientemente forte para aguentar a estrutura da barragem e se é impermeável, de modo a garantir o armazenamento de água pela barragem e evitar que se infiltre em grandes quantidades no solo.

Nas construções urbanas, como prédios de grandes dimensões, o engenheiro geólogo avalia a profundidade necessária para as suas fundações e estuda se o terreno envolvente das mesmas é estável (Figura 1). Quando o terreno não é estável, deve pensar e propor soluções que vão garantir a sua estabilidade e a segurança da construção. Por essa razão, o engenheiro geólogo deve estar presente num projeto de engenharia desde a sua conceção, construção e até após a construção, de modo a garantir a segurança do espaço público durante a vida útil da obra.



Figura 1 | Uma das funções do engenheiro geólogo é avaliar se o terreno em que se vai instalar um edifício de grandes dimensões é estável.

Fonte: Fernandes, I. (2019). "O geólogo de engenharia na sociedade", *Revista de Ciência Elementar*, 7(2):036; www.fct.unl.pt/ensino/curso/licenciatura-em-engenharia-geologica (consultado em 26/03/2021, adaptado).

1.1 Descreve as funções gerais de um engenheiro geólogo.

1.2 Indica em que áreas o engenheiro geólogo pode atuar.

1.3 Explica de que modo o engenheiro geólogo aplica o conhecimento geológico às construções.

Atividades práticas

1. Introdução

As **atividades práticas** são oportunidades de aprendizagem importantes para os alunos poderem aplicar os conceitos e processos científicos que aprenderam. São também ferramentas didáticas úteis para o desenvolvimento das seguintes **aprendizagens essenciais transversais** da disciplina de Ciências Naturais:

- Selecionar e organizar informação, a partir de fontes diversas e de forma cada vez mais autónoma, valorizando a utilização de tecnologias digitais e integrando saberes prévios para construir novos conhecimentos.
- Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas – laboratoriais, experimentais, de campo – e planeadas para procurar responder a problemas formulados.
- Construir modelos que permitam a representação e o estudo de estruturas, de sistemas e das suas transformações.
- Reconhecer que a ciência é uma atividade humana com objetivos, procedimentos próprios, através da exploração de acontecimentos, atuais e/ou históricos, que documentam a sua natureza.
- Aplicar as competências desenvolvidas em problemáticas atuais e em novos contextos.
- Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Neste recurso apresenta-se um conjunto de atividades práticas complementares às propostas no manual e que poderão ser utilizadas em contexto laboratorial. Algumas poderão ser realizadas autonomamente pelo aluno em casa. As atividades estão organizadas por unidade, de acordo com a seguinte tabela.

Unidade	Capítulo	Atividade prática
2. Estrutura e dinâmica interna da Terra	2.1 Fundamentos da estrutura e da dinâmica da Terra	Atividade prática 1
		Atividade prática 2
3. Consequências da dinâmica interna da Terra	3.1 Atividade vulcânica	Atividade prática 3
		Atividade prática 4
	3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas	Atividade prática 5
3.3 Ciclo das rochas	Atividade prática 6	
4. A Terra conta a sua história	4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra	Atividade prática 7

Atividade prática 1

Unidade 2. Estrutura e dinâmica interna da Terra 2.1 Fundamentos da estrutura e da dinâmica da Terra

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Nome: _____

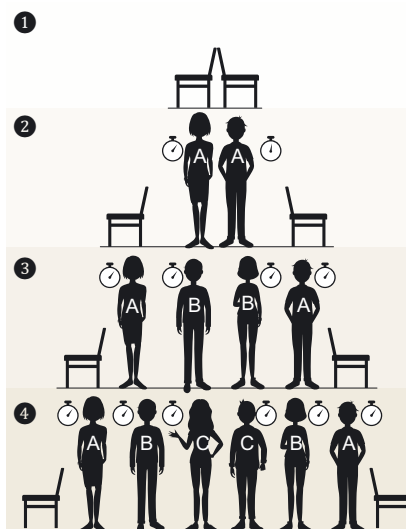
Como atuam as correntes de convecção?

Nesta atividade prática vais investigar o movimento das correntes de convecção.

Material

- 2 cadeiras
- 6 cronómetros
- 6 alunos

Procedimento



1. Junta duas cadeiras “costas com costas”.
2. Posiciona 2 alunos (A) entre as cadeiras. Estes alunos deverão segurar o cronómetro e iniciar a contagem.
3. De seguida, posiciona mais 2 alunos (B) no centro a segurar o cronómetro. Quando estiverem posicionados devem iniciar os respetivos cronómetros.
4. Repete o procedimento com os 2 últimos alunos (C).
5. Parem os cronómetros todos ao mesmo tempo.

Regista

Com autorização do/a teu/tua professor/a, **regista** o procedimento em vídeo e/ou fotografia.

Resolve

1. Considerando que cada segundo passado nos cronómetros corresponde a 1 milhão de anos, **indica**:
 - 1.1 a idade das várias porções de fundo oceânico representadas pelos alunos (A, B e C);

 - 1.2 há quanto tempo se formou este oceano.

2. **Completa** a seguinte frase:
“Quanto mais afastadas da zona de rifte, mais _____ são as rochas do fundo do oceano.”

Atividade prática 2

Unidade 2. Estrutura e dinâmica interna da Terra 2.1 Fundamentos da estrutura e da dinâmica da Terra

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Nome: _____

Como simular a expansão do fundo dos oceanos?

Nesta atividade prática vais simular a expansão do fundo dos oceanos.

Material

- Tina de vidro, preferencialmente retangular
- Água quente
- 5 copos de vidro com as mesmas dimensões
- Corante alimentar vermelho
- Água à temperatura ambiente
- Pipeta de Pasteur ou conta-gotas

Procedimento



1. Coloca a tina de vidro em cima de 4 copos invertidos.
2. Enche a tina até 2/3 da sua capacidade, com água à temperatura ambiente.
3. Enche o último copo com água a ferver e coloca-o debaixo da tina, no centro.
4. Com a ajuda da pipeta de Pasteur, coloca uma gota de corante no fundo da tina, numa posição central.

Regista

Com autorização do/a teu/tua professor/a, **regista** o procedimento em vídeo.

Resolve

1. **Faz um esquema** que represente o movimento do corante no decorrer da experiência.

2. **Explica** o movimento do corante no decorrer da experiência, tendo em conta que os líquidos quentes são menos densos do que os líquidos frios.

3. Tendo em conta que ocorrem correntes de convecção no interior da Terra, **indica** qual é a fonte de calor responsável pela formação deste fenómeno.

Atividade prática 3

Unidade 3. Consequências da dinâmica interna da Terra

3.1 Atividade vulcânica

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Nome: _____

Que fenómenos ocorrem numa erupção efusiva?

Nesta atividade prática vais criar um modelo de uma erupção efusiva num vulcão.

Material	<ul style="list-style-type: none">• Tabuleiro de plástico• Areia• 2 gobelés de 30 mL• Colher• Vinagre• Bicarbonato de sódio• Corante alimentar vermelho e amarelo
Procedimento	<ol style="list-style-type: none">1. Coloca o gobelé no centro do tabuleiro e cria uma estrutura cónica em volta dele com a areia.2. Coloca quatro colheres de bicarbonato de sódio no interior do gobelé.3. Coloca 20 mL de vinagre noutra gobelé e adiciona 6 gotas de corante vermelho e 6 gotas de corante amarelo.4. Adiciona lentamente a mistura com vinagre ao outro gobelé e observa o que acontece.
Regista	Com autorização do/a teu/tua professor/a, regista o procedimento em vídeo.
Resolve	<ol style="list-style-type: none">1. Faz um esquema representativo do modelo de vulcão que acabaste de criar. Legendá-o adequadamente, tendo em conta as estruturas vulcânicas simuladas. 2. Descreve o tipo de erupção vulcânica que acabaste de simular quanto ao material vulcânico expelido. Refere possíveis consequências para a população que habite próximo desse vulcão. _____ _____ _____ _____ _____

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Nome: _____

Qual é o principal fator responsável por uma erupção vulcânica explosiva?

Nesta atividade prática vais criar um modelo de uma erupção explosiva num vulcão.

Material

- Argila
- Copo de plástico
- Suporte para tubos de vidro
- *Party popper* (confetis coloridos)
- Pesos de chumbo diversos
- Suporte para os pesos de chumbo
- Faca ou tesoura
- Óculos de proteção

Procedimento

Construção do modelo de vulcão

1. Utilizando a faca, corta o fundo do copo de plástico.
2. Utilizando a pasta de modelar, cria um modelo de vulcão em torno do copo de plástico sem fundo.
3. Deixa secar durante 24 horas.

Montagem experimental

4. Coloca os óculos de proteção antes de iniciares este procedimento.
5. Elabora a montagem do vulcão conforme indicado na figura.



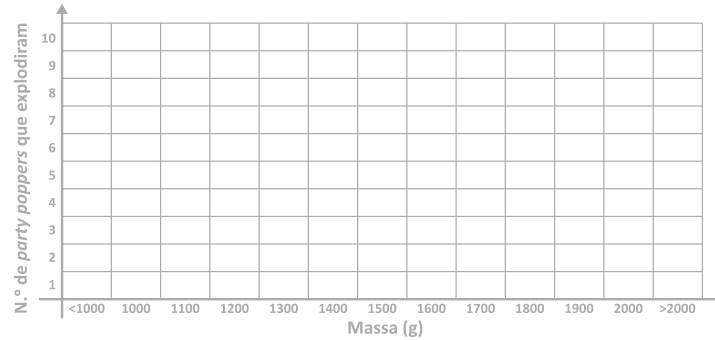
6. Coloca um *party popper* no interior do modelo do vulcão e prende o suporte para os pesos de chumbo no fio do *party popper*.
7. Adiciona um a um diferentes pesos de chumbo ao recipiente até provocarem a explosão do *party popper*.
8. Substitui o *party popper* e deixa um colega repetir o procedimento. Repitam o procedimento tantas vezes quanto os elementos do grupo.

Regista

1. **Regista** a massa total que provocou a explosão do *party popper* em cada um dos ensaios realizados pelo vosso grupo.

Ensaio	Massa (g)
Ensaio 1	
Ensaio 2	
Ensaio 3	
Ensaio 5	

2. **Constrói um gráfico** que represente a massa total que provocou a explosão do *party popper* em cada ensaio realizado na turma.



Resolve

1. **Indica** a massa que provocou a explosão de mais *party poppers*.

2. **Identifica** a estrutura vulcânica que está a ser simulada pelo suporte dos pesos de chumbo.

3. **Identifica** o fator que está a ser simulado pelos pesos nesta atividade.

4. **Estabelece** uma relação entre esse fator e a probabilidade de ocorrência de uma erupção vulcânica explosiva.

5. **Explica** por que razão se considera que esta atividade prática simula uma erupção vulcânica explosiva.

Atividade prática 5

Unidade 3. Consequências da dinâmica interna da Terra 3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Nome: _____

Como ocorre o metamorfismo?

Nesta atividade prática vais simular a ação dos fatores de metamorfismo.

Parte 1 – Temperatura como fator de metamorfismo

Material	<ul style="list-style-type: none">• 100 mL de água a ferver• 1 clara de ovo• Placa de Petri• Gobelé de 100 mL
Procedimento	<ol style="list-style-type: none">1. Coloca o gobelé no centro da placa de Petri.2. Adiciona a clara de ovo à placa de Petri.3. Adiciona a água a ferver ao gobelé.4. Aguarda 10 minutos e observa o que aconteceu à clara de ovo.
Regista	Esquematiza o que observaste na zona de contacto entre a clara de ovo e o gobelé com água a ferver.

Parte 2 – Pressão como fator de metamorfismo

Material	<ul style="list-style-type: none">• 4 pedaços de plasticina fria• Vários livros (ou outros objetos pesados)
Procedimento	<ol style="list-style-type: none">1. Modela cada pedaço de plasticina em forma de bola.2. Coloca as bolas de plasticina em cima da mesa.3. Coloca os livros em cima das bolas de plasticina.4. Aguarda 30 minutos e observa o que aconteceu às bolas de plasticina.
Regista	Esquematiza a transformação que observaste nas bolas de plasticina, no início, durante e no fim da atividade 2.
Resolve	<ol style="list-style-type: none">1. Descreve a cor e a textura da clara de ovo junto ao gobelé no final da atividade 1. _____ _____2. Indica o que causou a alteração observada na clara de ovo. _____ _____3. Descreve as transformações que ocorreram às bolas de plasticina durante a atividade 2. _____ _____4. Indica a direção da pressão que provocou as alterações observadas nas bolas de plasticina. _____
Aplica	Existem processos semelhantes aos simulados nesta atividade que ocorrem no interior da Terra e levam à formação de rochas metamórficas. Este conjunto de processos denomina-se metamorfismo. Explica de que modo os processos de metamorfismo podem alterar as rochas.

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

Nome: _____

Como se transformam as rochas umas nas outras?

Nesta atividade prática vais utilizar materiais simples para simular os processos de transformação das rochas que ocorrem durante o ciclo das rochas.

Material	<ul style="list-style-type: none">• Gobelé com água a ferver• Faca, bisturi ou lâmina• Palito• Lápis de cera de 3 cores diferentes <p>Nota: cada lápis de cera de cor diferente simula um tipo de rocha (sedimentar, magmática ou metamórfica); as partículas de cera obtidas a partir da raspagem dos lápis simulam sedimentos.</p>
Procedimento	<p>Formação de uma “rocha sedimentar”</p> <ol style="list-style-type: none">1. Raspa com a lâmina três lápis de cera de cores diferentes, até obteres partículas pequenas (sedimentos).2. Pressiona as partículas entre duas folhas de alumínio até ficarem coerentes. <p>Formação de uma “rocha magmática”</p> <ol style="list-style-type: none">1. Coloca duas porções de lápis de cera de cores diferentes num pedaço de folha de alumínio a formar uma concavidade.2. Coloca o pedaço de folha de alumínio a flutuar no gobelé com água a ferver.3. Deixa a cera derreter completamente, formando um líquido.4. Retira o pedaço de folha de alumínio da água e deixa o líquido arrefecer. <p>Formação de uma “rochas metamórfica”</p> <ol style="list-style-type: none">1. Coloca duas porções de lápis de cera de cores diferentes num pedaço de folha de alumínio a formar uma concavidade.2. Coloca o pedaço de folha de alumínio a flutuar no gobelé com água a ferver.3. Utiliza um palito para verificar a consistência da cera e retira a folha quando a cera ficar mole ao toque, mas antes de derreter totalmente.4. Retira o pedaço de folha de alumínio da água e deixa a cera arrefecer. <p>Ciclo das rochas</p> <ol style="list-style-type: none">1. Utiliza qualquer tipo de “rocha” obtido nos passos anteriores e forma outro tipo de rocha seguindo o respectivo procedimento.
Regista	Com a autorização do/a teu/tua professor/a, regista o resultado de cada procedimento em fotografias. Analisa as características dos materiais e a coerência dos diferentes tipos de rochas e regista as tuas observações.
Resolve	<ol style="list-style-type: none">1. Indica os processos que o ponto 1 e o ponto 2 do procedimento de formação das rochas sedimentares pretendem simular. _____2. Explica por que razão se podem utilizar lápis de cera inteiros, ou qualquer tipo de “rocha” de cera (sedimentar, magmática ou metamórfica) como rocha inicial de cada um dos procedimentos. _____ _____
Comunica	Cria um esquema do ciclo das rochas, ilustrando cada tipo de rocha com as rochas obtidas nesta atividade prática.

Atividade prática 7

Unidade 4. A Terra conta a sua história 4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra

Agrupamento/Escola: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Professor: _____

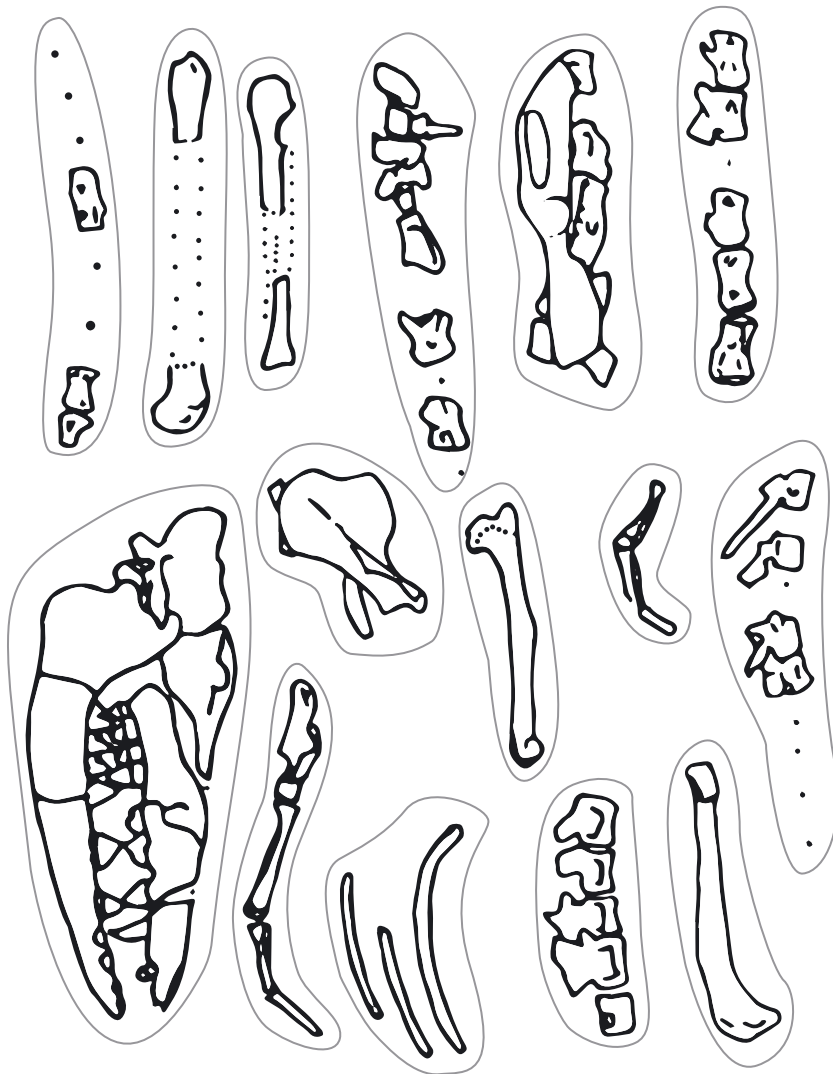
Nome: _____

Como se reconstitui um ser vivo a partir do seu fóssil?

Nesta atividade vais reconstituir um ser vivo a partir dos vestígios fósseis encontrados numa escavação.

Material	<ul style="list-style-type: none">• Cópia da folha com os vestígios fósseis encontrados (página seguinte)• Tesoura• Cola• Cartolina
Procedimento	<ol style="list-style-type: none">1. Recorta os ossos da folha com os vestígios fósseis encontrados.2. Em grupos de 3 ou 4, tentem reconstituir o esqueleto do animal encontrado. Utilizem como referência esqueletos de animais conhecidos (cão, vaca, hipopótamo, baleia, pomba, etc.).
Regista	Quando o grupo tiver chegado à configuração final, cole o esqueleto na cartolina.
Resolve	<ol style="list-style-type: none">1. Tendo como referência o vosso esqueleto reconstituído, indiquem:<ol style="list-style-type: none">1.1 a que grupo pertence este ser vivo (peixe, anfíbio, réptil, ave ou mamífero). _____1.2 que tipo de alimentação teria, tendo em conta a análise da sua dentição. _____ _____2. Partindo do que aprendeste com esta atividade, explica como é que os paleontólogos reconstituem as características dos organismos que viveram há milhões de anos. _____ _____ _____ _____ _____
Comunica	<ol style="list-style-type: none">1. Partilha com os outros grupos os passos e decisões que tomaram até chegar à configuração final do esqueleto reconstituído. Qual foi a primeira hipótese sobre o grupo de animais a que pertence o ser vivo? Houve discordância entre elementos do vosso grupo sobre essa decisão? Porquê? Os esqueletos de animais conhecidos foram úteis? Algum osso foi difícil de encaixar?2. Compara a reconstituição do esqueleto com a dos outros grupos. Indica as principais semelhanças e/ou diferenças encontradas entre os resultados dos diferentes grupos.

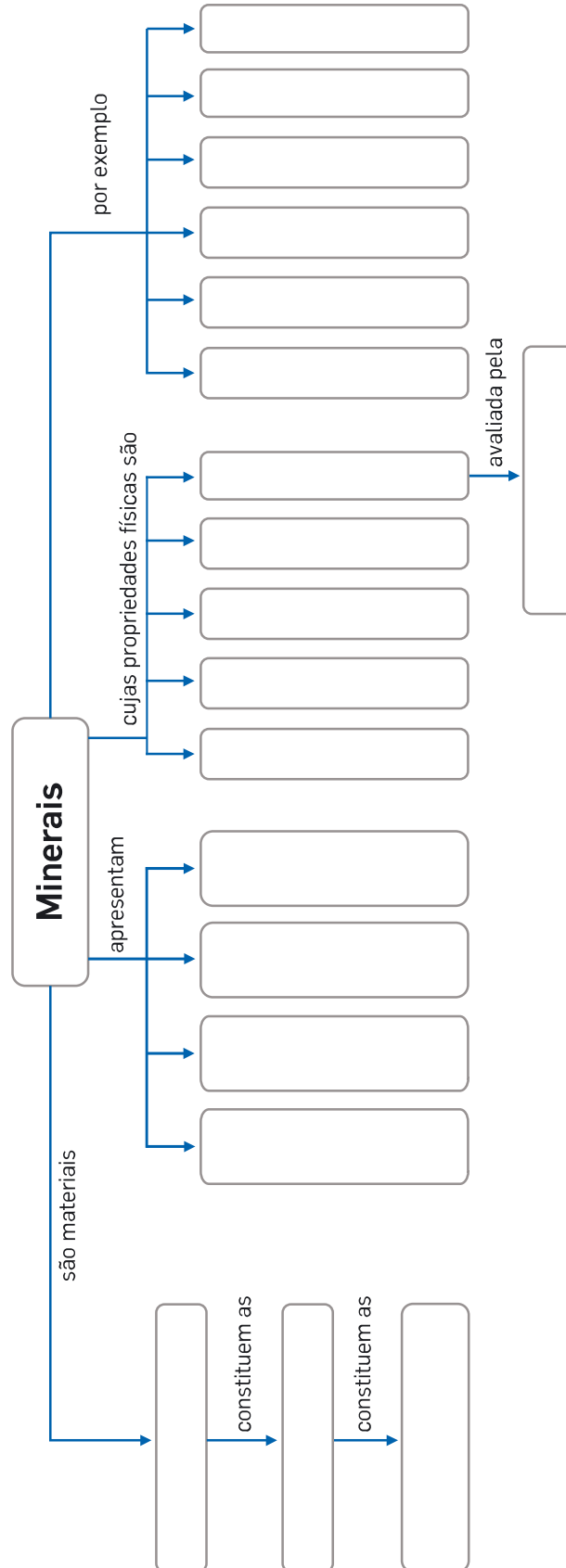
Vestígios fósseis encontrados



1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais

Conceitos:

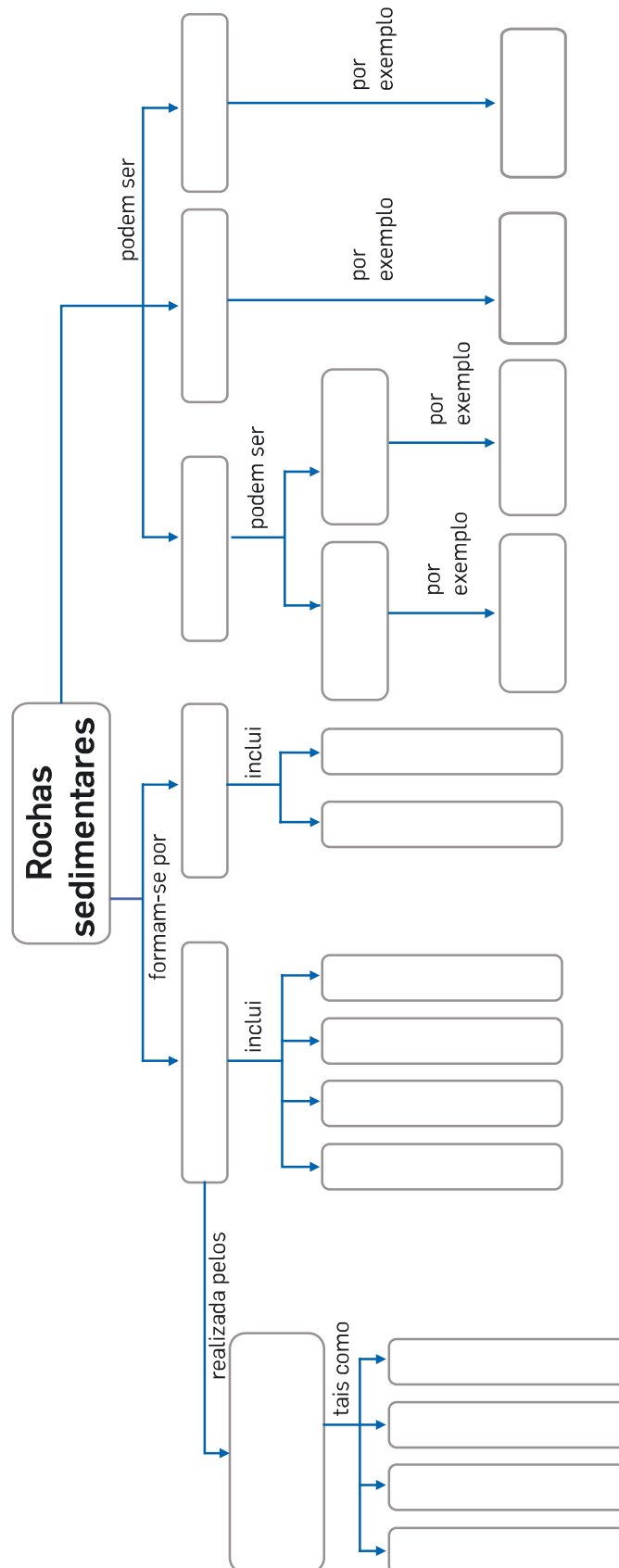
Biotite | Brilho | Calcite | Clivagem e fratura | Composição química definida | Cor | Dureza | Escala de Mohs
Estado sólido | Estrutura interna cristalina | Feldspato | Moscovite | Naturais | Natureza inorgânica | Olivina
Paisagens geológicas | Quartzo | Rochas | Traço



1.2 Formação das rochas sedimentares

Conceitos:

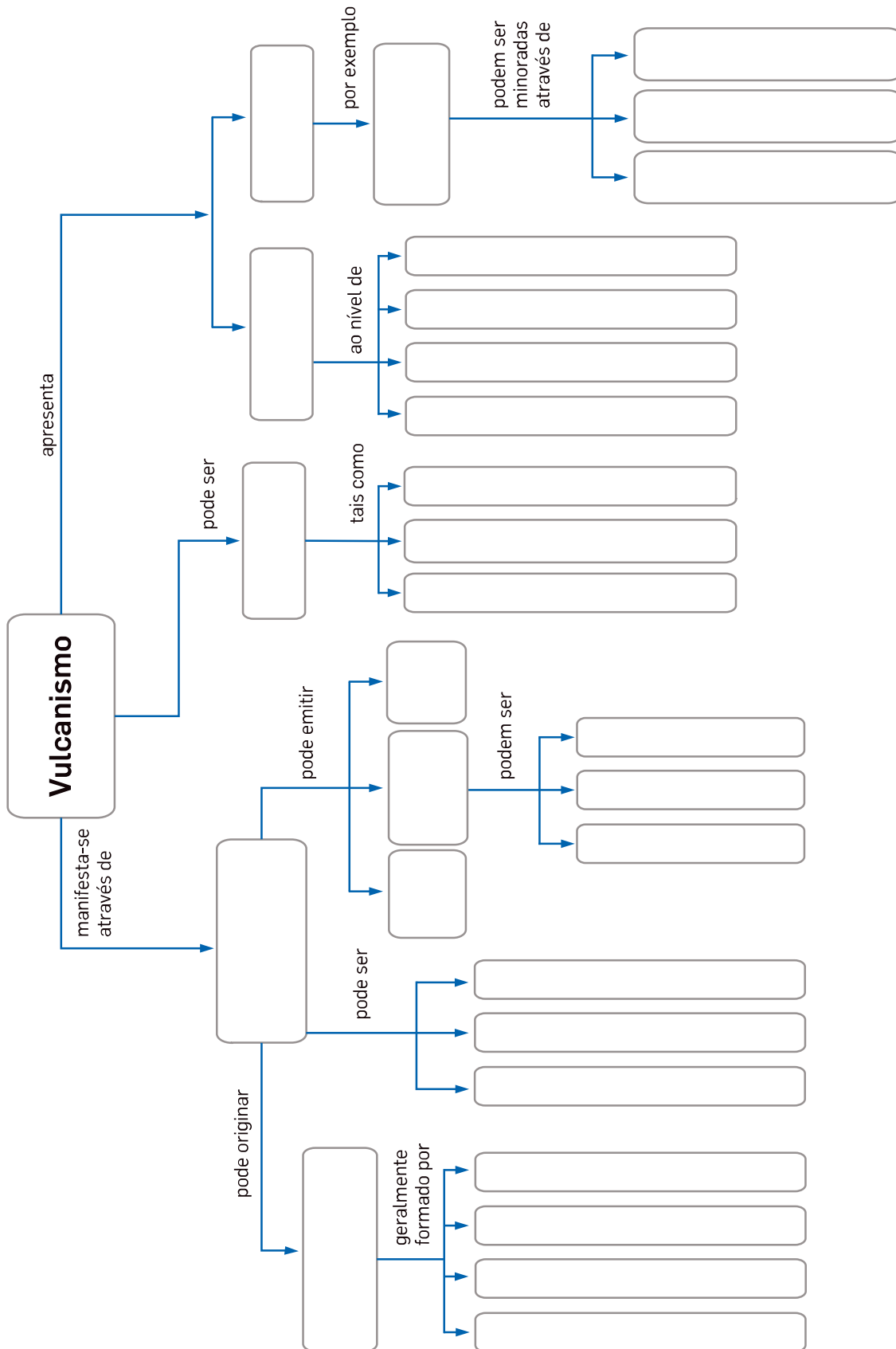
Areia | Agentes de geodinâmica externa | Água | Argillito | Biogénicas | Calcário | Carvão | Cimentação
 Compactação | Consolidadas | Diagéneze | Detríticas | Erosão | Meteorização | Não consolidadas
 Quimiogénicas | Sedimentação | Sedimentogénese | Seres vivos | Temperatura | Transporte | Vento



3.1 Atividade vulcânica

Conceitos:

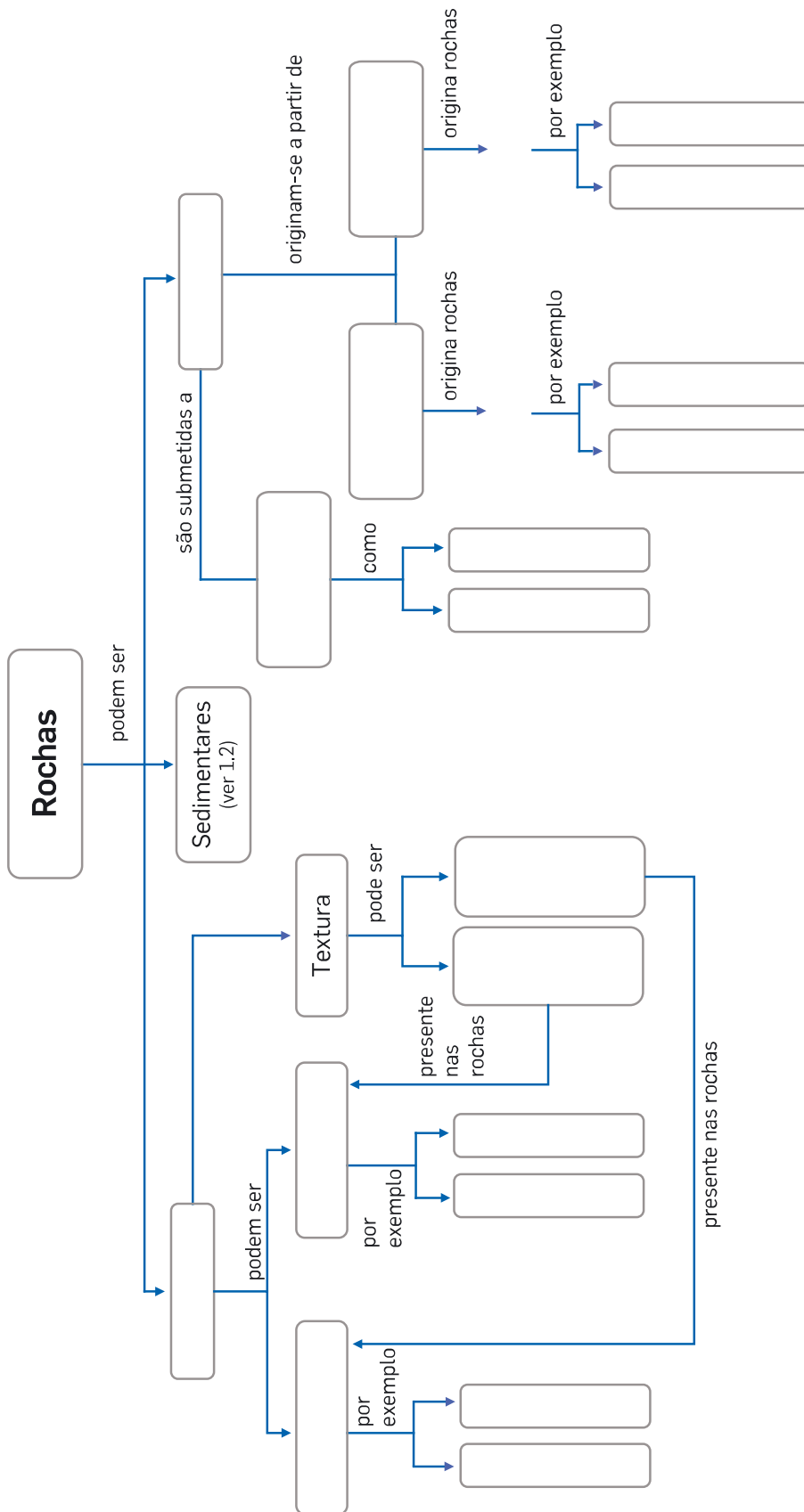
Atividade vulcânica | Agricultura | Bombas | Câmara magmática | Cinzas | Chaminé vulcânica | Cone vulcânico | Cratera | Desvantagens | Educação da população | Efusiva | Energia | Explosiva | Fumarolas | Gases | Géiseres | *Lapilli* | Lava | Medidas de prevenção | Mista | Monitorização da atividade vulcânica | Morte e destruição | Nascentes termais | Piroclastos | Saúde | Secundário | Turismo | Vantagens | Vulcão



3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

Conceitos:

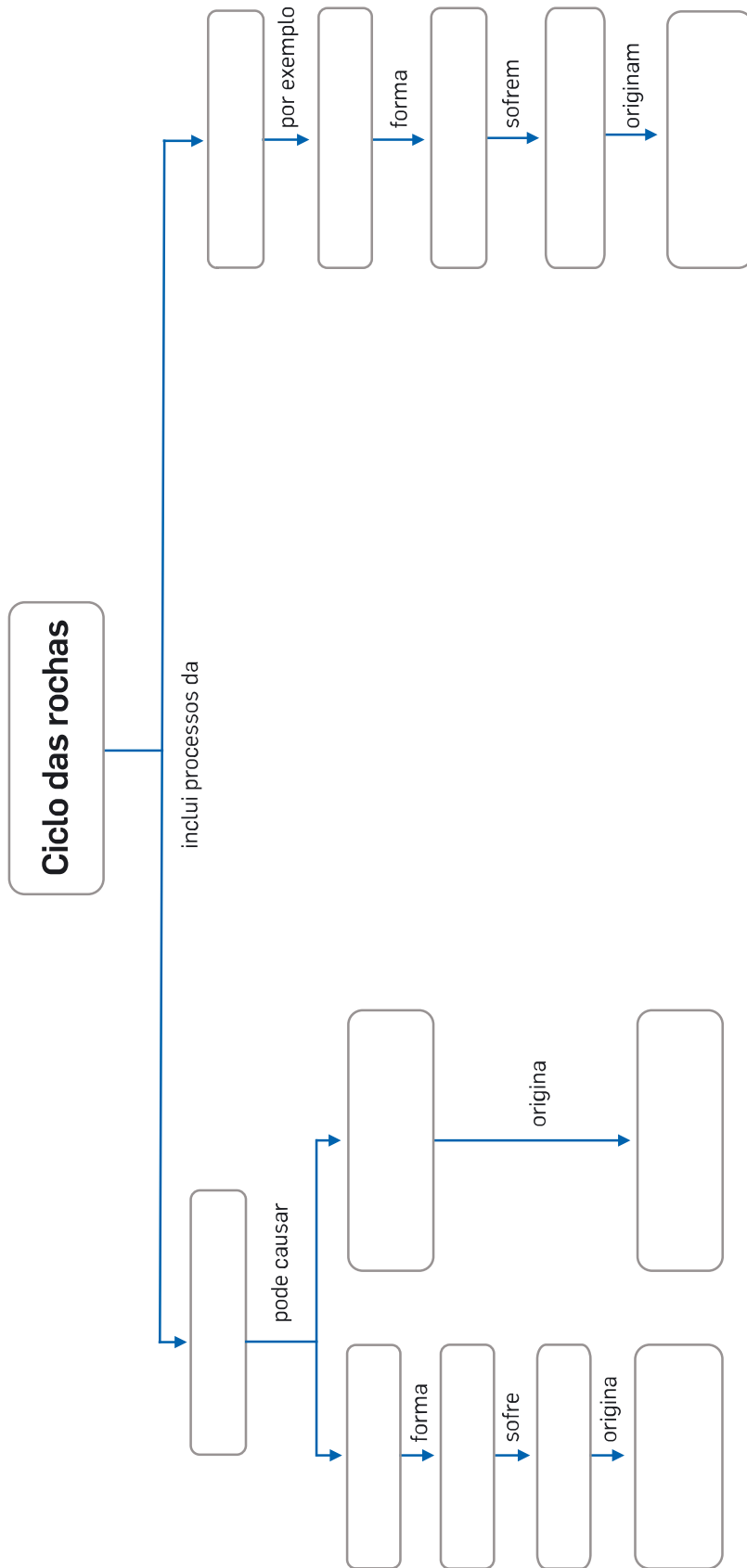
Basalto | Fatores de metamorfismo | Foliadas | Gabro | Gnaiss | Granito | Magmáticas | Mármore
 Metamórficas | Metamorfismo de contacto | Metamorfismo regional | Não foliadas | Plutónicas | Pressão
 Quartzito | Riólito | Temperatura | Textura | Textura afanítica | Textura fanerítica | Vulcânicas | Xisto



3.3 Ciclo das rochas

Conceitos:

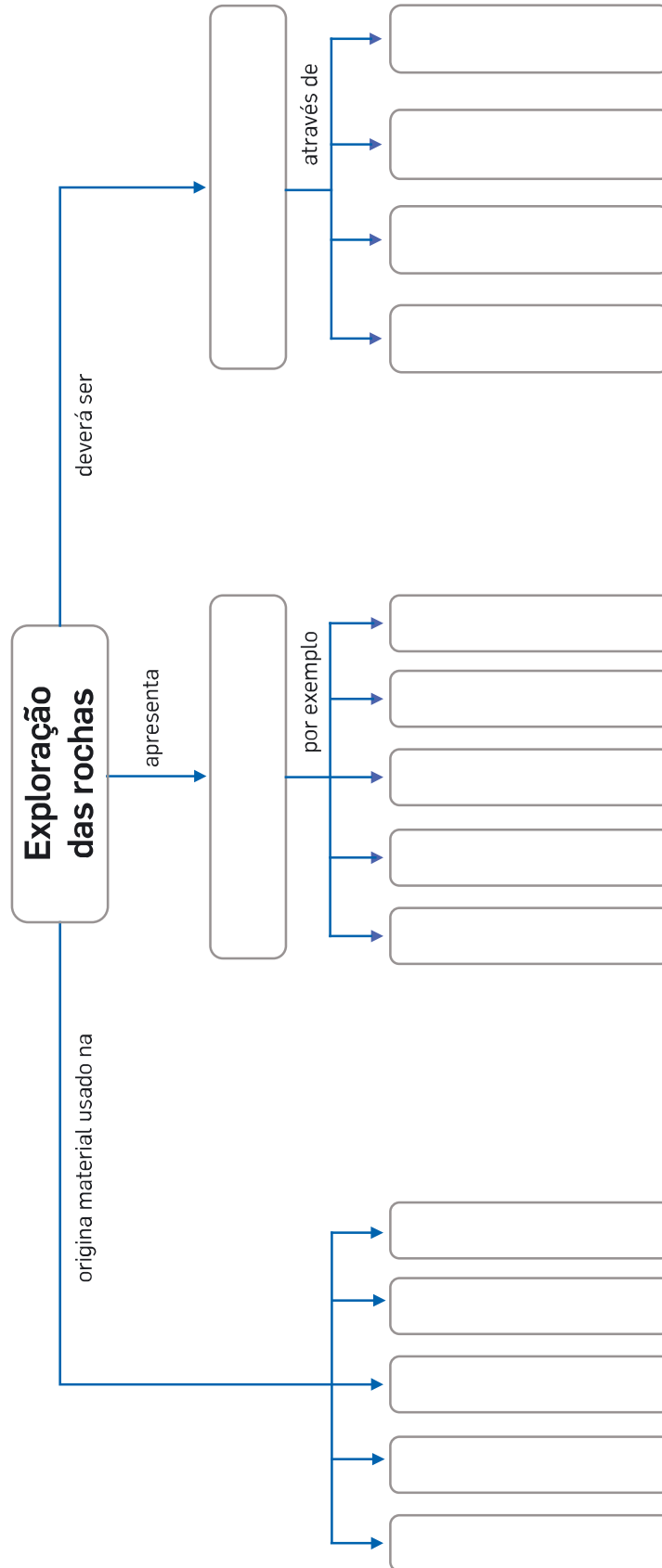
Diagéneze | Dinâmica externa | Dinâmica interna | Fusão | Magma | Metamorfismo | Rochas magmáticas
Rochas metamórficas | Rochas sedimentares | Sedimentogéneze | Sedimentos | Solidificação



3.4 Exploração sustentável das rochas em Portugal

Conceitos:

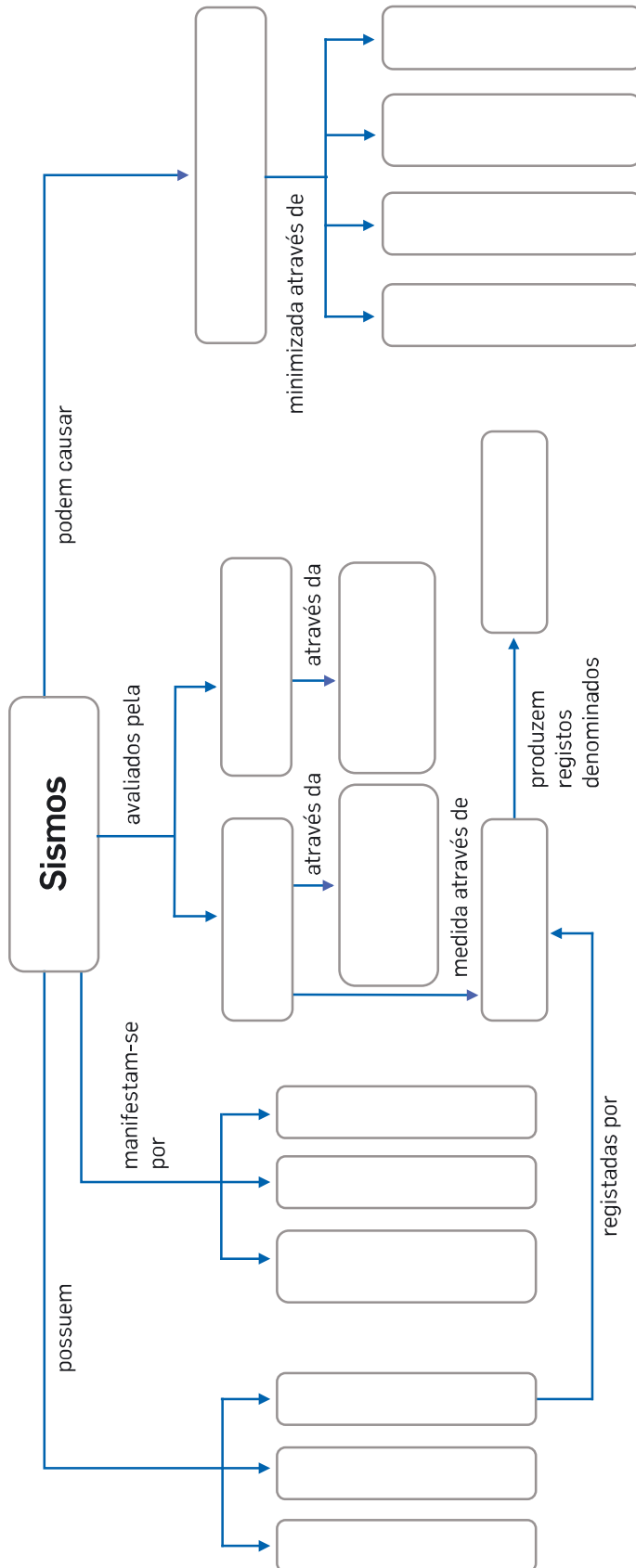
Construção civil | Diminuição de gastos | Impactes ambientais | Indústria cerâmica | Indústria eletrónica
Indústria vidreira | Poluição da água | Poluição do ar | Poluição do solo | Poluição sonora | Poluição visual
Produção de energia | Planificação da exploração | Recuperação da paisagem | Sustentável
Tratamento de resíduos



3.5 Atividade sísmica

Conceitos:

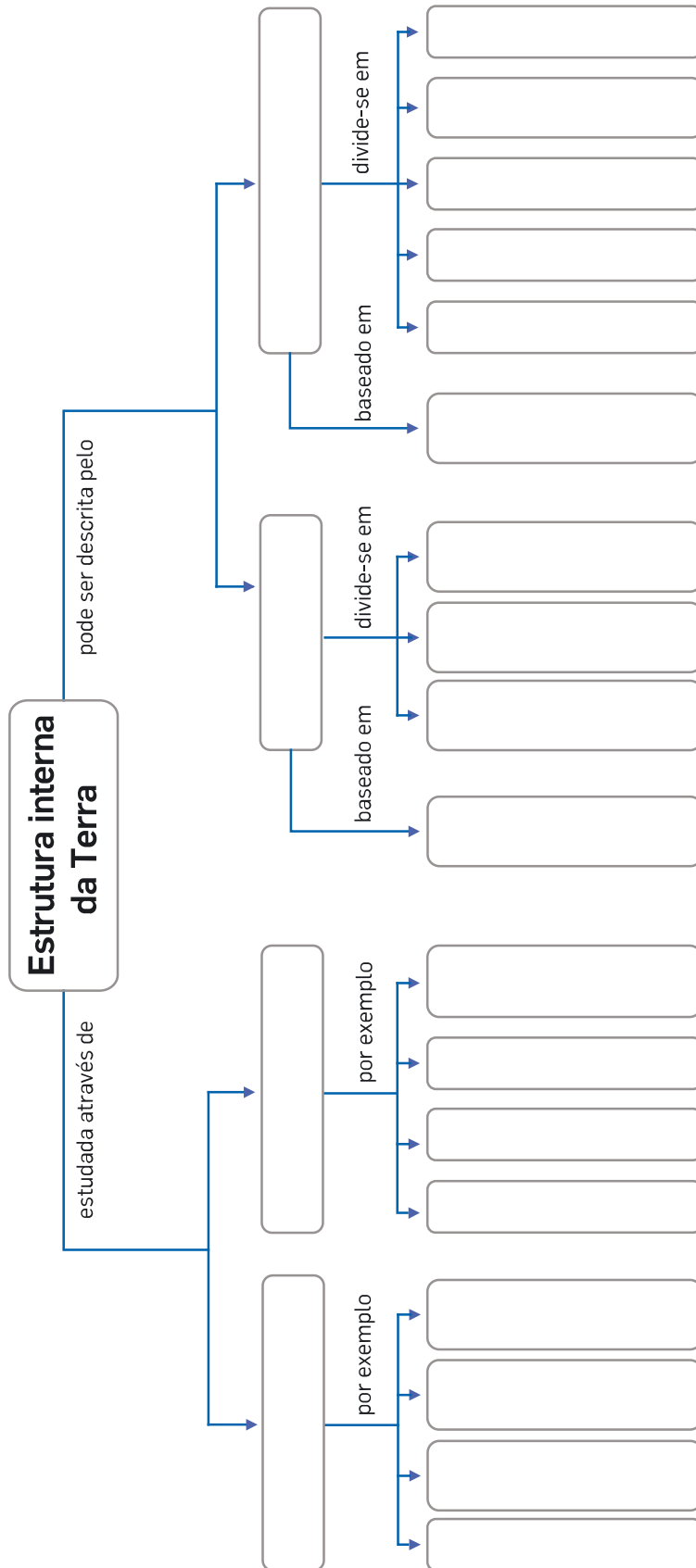
Abalos premonitórios | Construção antisísmica | Educação das populações | Epicentro | Escala de Richter
 Escala Macrossísmica Europeia | Estudos geológicos dos terrenos | Hipocentro | Intensidade | Magnitude
 Morte e destruição | Ondas sísmicas | Prevenção dos efeitos de *tsunamis* | Sismógrafos | Sismogramas
 Sismo principal | Réplicas



3.6 Estrutura interna da Terra

Conceitos:

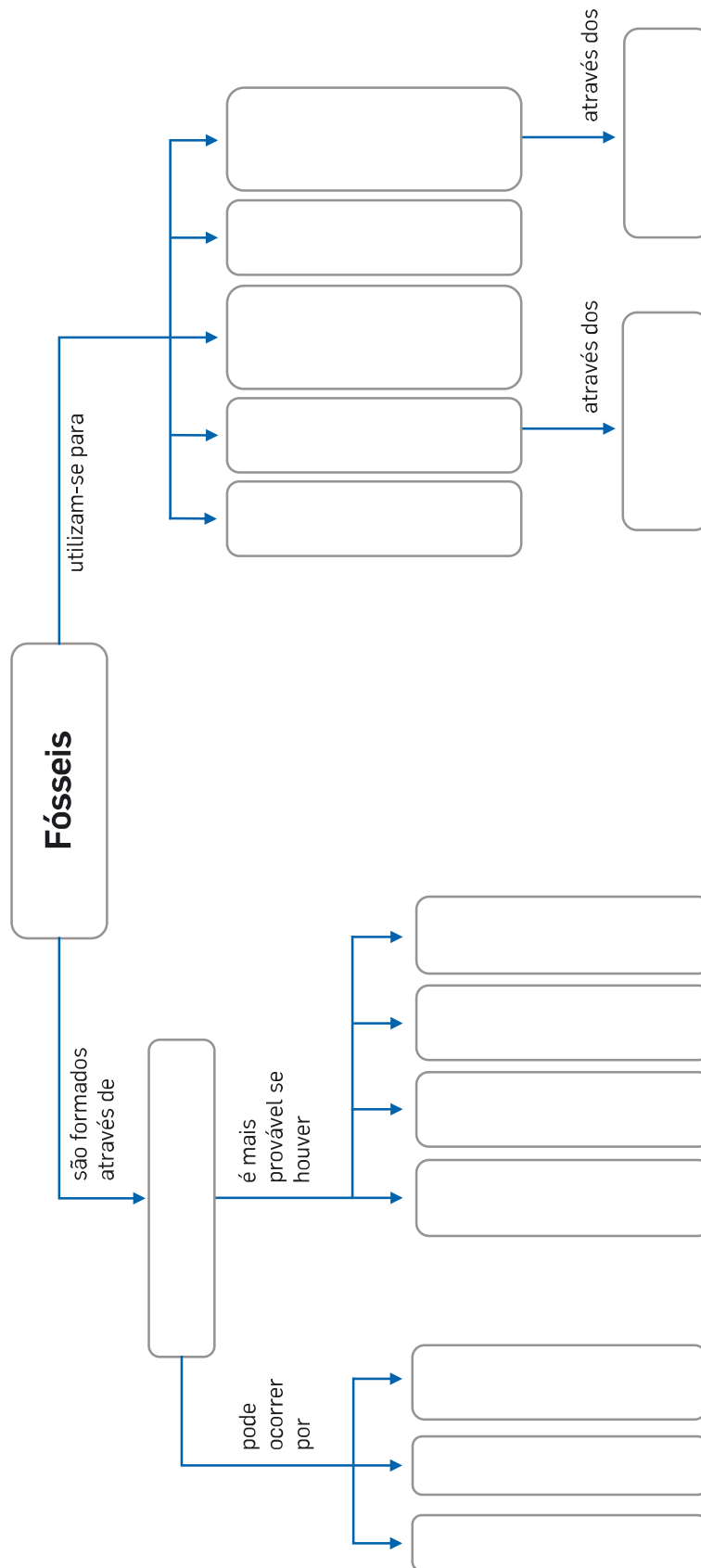
Astenofera | Astrogeologia e Planetologia | Crosta | Estudo de grutas e minas | Estudo de rochas e paisagens
 Geomagnetismo | Geotermismo | Litosfera | Manto | Mesosfera | Métodos diretos | Métodos indiretos
 Modelo geofísico | Modelo geoquímico | Núcleo | Núcleo externo | Núcleo interno | Perfurações e sondagens
 Propriedades físicas | Propriedades químicas | Sismologia | Vulcanologia



4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra

Conceitos:

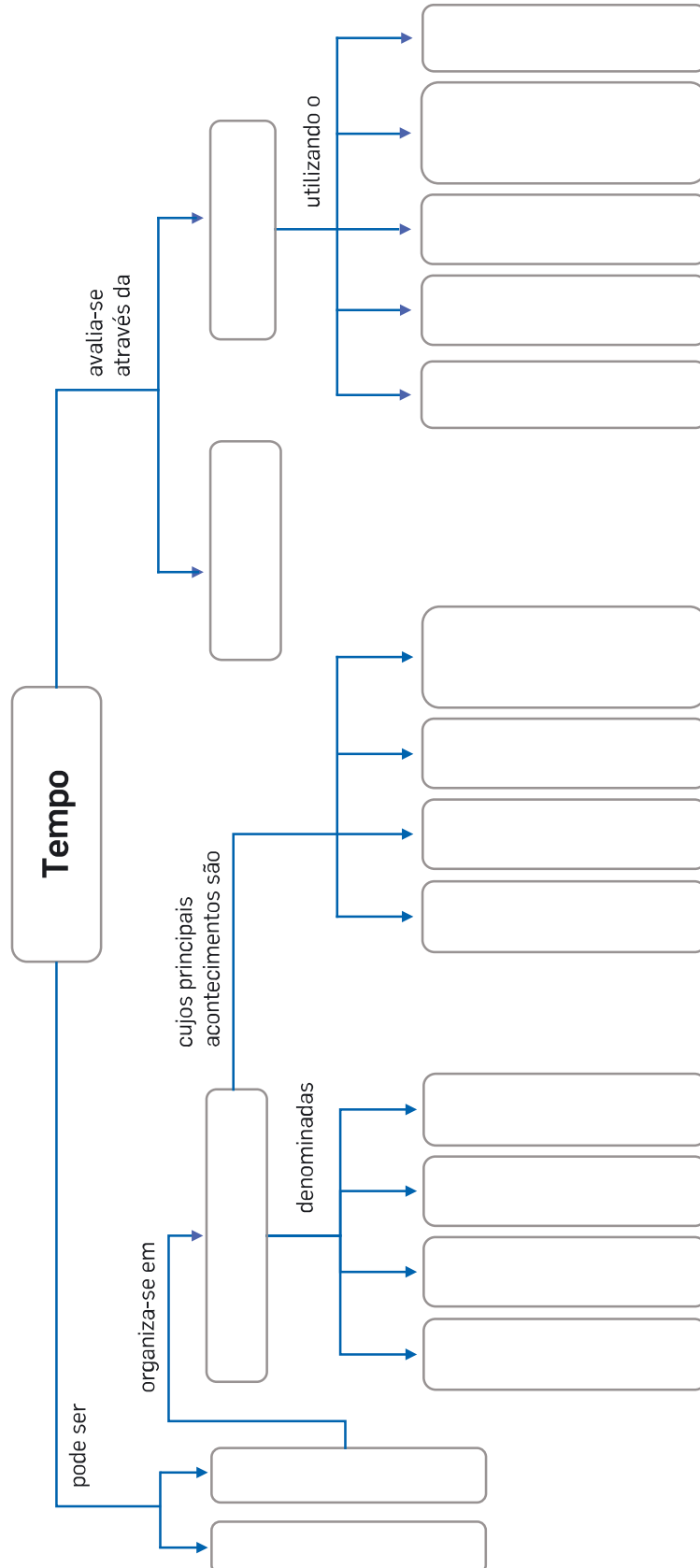
Compreender a evolução das espécies | Conservação | Datar as rochas | Fósseis de idade
Fósseis de ambiente | Fossilização | Isolamento rápido do organismo | Mineralização | Moldagem
Muitos organismos | Presença de partes duras | Reconstruir o comportamento de organismos
Reconstruir formas de vida extintas | Reconstruir ambientes do passado | Sedimentos finos



4.2 Grandes etapas da história da Terra

Conceitos:

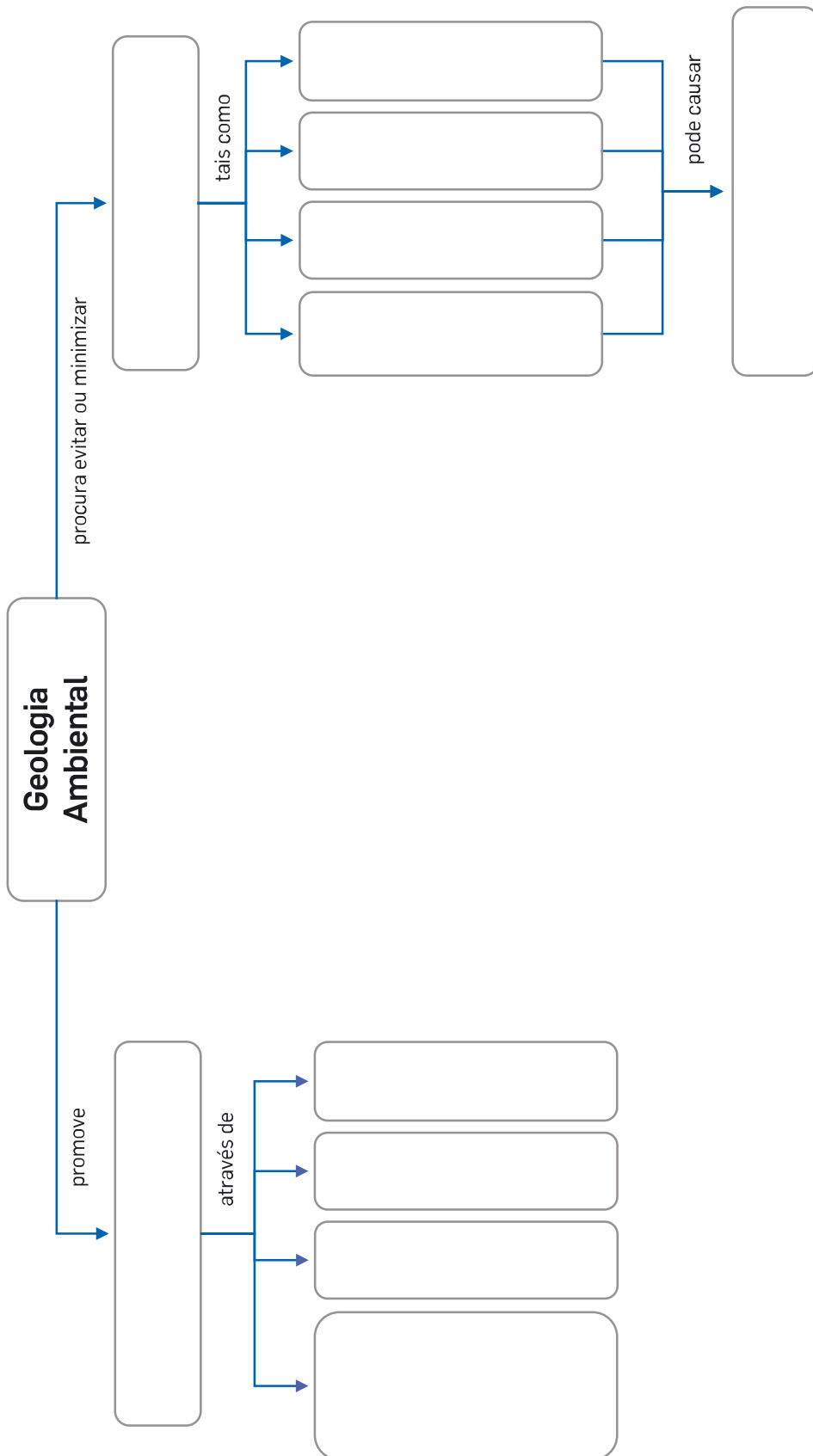
Cenozoico | Datação absoluta | Datação relativa | Evolução da vida e extinções | Formação de supercontinentes
 Grandes etapas | Mesozoico | Paleozoico | Períodos de glaciação | Pré-Câmbrico
 Princípio da horizontalidade original | Princípio da identidade paleontológica | Princípio da inclusão
 Princípio da interseção | Princípio da sobreposição | Regressões e transgressões marinhas | Tempo histórico
 Tempo geológico



5.1 Conhecimento geológico e sustentabilidade da vida na Terra

Conceitos:

Alterações no ambiente | Desenvolvimento sustentável | Otimização do uso dos solos
Planeamento de estruturas construídas pelo ser humano | Poluição da água | Poluição do ar | Poluição do solo
Poluição sonora | Problemas de saúde | Remediação ambiental | Sensibilização das populações



FICHA DE RECUPERAÇÃO – 1.1 PAISAGENS GEOLÓGICAS, ROCHAS E MINERAIS

- 1.
- 1.1 (C)
- 1.2 (D)
- 1.3 (C)
- 1.4 (B)
- 1.5 (A)
- 1.6 (D)
- 1.7 (A)

FICHA DE RECUPERAÇÃO – 1.2 FORMAÇÃO DAS ROCHAS SEDIMENTARES

- 1.
- 1.1 (A); (C)
- 1.2.1 (D)
- 1.2.2 (B)
- 1.2.3 (C)
- 1.3 (A) F; (B) V; (C) F; (D) V; (E) F; (F) V; (G) V

FICHA DE RECUPERAÇÃO – 2.1 FUNDAMENTOS DA ESTRUTURA E DA DINÂMICA DA TERRA

- 1.
- 1.1 A – 2; B – 3; C – 4; D – 1
- 1.2 Figura 1: Argumentos paleoclimáticos; Figura 2: Argumentos paleontológicos; Figura 3: Argumentos morfológicos; Figura 4: Argumentos litológicos
- 1.3 (A)
- 2.
- 2.1.1 (B)
- 2.1.2 (D)
3. a) Tectónica de Placas; b) Terra; c) placas litosféricas; d) paleomagnetismo; e) rochas; f) crosta; g) volume

FICHA DE RECUPERAÇÃO – 2.2 DEFORMAÇÃO DAS ROCHAS

- 1.
- 1.1 A – figura 2; B – figura 1; C – figura 3
- 2.
- 2.1 (A)
- 2.2 No esquema A estão representados dois blocos rochosos que estão a convergir entre si. Esse movimento provoca um enrugamento das rochas, o que causa a formação de uma cadeia montanhosa.

FICHA DE RECUPERAÇÃO – 3.1 ATIVIDADE VULCÂNICA

- 1.
- 1.1 A – cone vulcânico; B – chaminé vulcânica; C – cratera; D – nuvem de gases e piroclastos; E – lava; F – magma.
- 1.2
- 1.2.1 (B)
- 1.2.2 (A)
- 2.
- 2.1 (A) F; (B) V; (C) V; (D) F; (E) V; (F) F
- 2.2 (C)

FICHA DE RECUPERAÇÃO – 3.2 ROCHAS MAGMÁTICAS E ROCHAS METAMÓRFICAS

- 1.
- 1.1 A rocha II corresponde a um xisto e a rocha I corresponde a um granito.
- 1.2
- 1.2.1 (B)
- 1.2.2 (C)
- 1.2.3 (A)
- 1.2.4 (B)
- 2.
- 2.1 a) Paisagem B; b) Paisagem A
- 2.2 A paisagem A é magmática porque é essencialmente constituída por granito, uma rocha magmática. A paisagem B é metamórfica porque é principalmente constituída por xisto, uma rocha metamórfica.

FICHA RECUPERAÇÃO – 3.3 CICLO DAS ROCHAS

- 1.
- 1.1 A – rocha magmática; B – magma; C – sedimentos; D – rocha metamórfica.
- 1.2 (A) V; (B) V; (C) F; (D) V
- 2.
- 2.1 1 – D; 2 – C; 3 – B; 4 – A; 5 – E

FICHA RECUPERAÇÃO – 3.4 EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DAS ROCHAS EM PORTUGAL

- 1.
- 1.1 (A) F; (B) V; (C) V; (D) F; (E) F
- 1.2
- 1.2.1 (C)
- 1.2.2 (B)
- 1.2.3 (D)
- 1.3 Aumento das atividades económicas da região e contributos para a educação das populações.
- 1.4 O título significa que o lítio, tal como o petróleo, possui um valor económico muito grande. O lítio habitualmente encontra-se na composição de minerais, como a lepidolite, que possui uma cor lilás.

FICHA RECUPERAÇÃO – 3.5 ATIVIDADE SÍSMICA

1. a) energia; b) litosfera; c) placas litosféricas; d) vulcanismo; e) grutas; f) ser humano; g) explosões.
- 2.
- 2.1 A – epicentro; B – hipocentro; C – ondas sísmicas; D – plano de falha.
3. (A) V; (B) F; (C) F; (D) F; (E) V
- 4.
- 4.1 (D)
- 4.2 (B)
5. A – 1; B – 3; C – 1; D – 2; E – 3; F – 2 e 3; G – 1; H – 3; I – 1; J – 2 e 3; K – 3.

FICHA RECUPERAÇÃO – 3.6 ESTRUTURA INTERNA DA TERRA

- 1.
- 1.1 1 – Método direto, 2 – Método indireto; 3 – Método indireto.
- 2.
- 2.1 Modelo geoquímico. O modelo geoquímico utiliza a composição das camadas para subdividir o interior da Terra, enquanto o modelo geofísico baseia-se no estado físico das camadas para as diferenciar.
- 2.2 (A) F; (B) F; (C) F; (D) V; (E) V; (F) F; (G) V; (H) F
- 2.3 (C)

FICHA RECUPERAÇÃO – 4.1 OS FÓSSEIS E A RECONSTITUIÇÃO DA HISTÓRIA DA TERRA

1. A – 2; B – 3; C – 1
2. D – A – B – C
- 2.1 (D)
- 3.
- 3.1 Corais, bivalves, equinóides, trilobites, amonites e cicadófitas.
- 3.2
 - a) trilobites, amonites e dinossauros
 - b) corais, bivalves, equinóides, cicadófitas, e mamíferos
- 3.3 Alguns grupos de organismos desapareceram devido a grandes extinções resultantes de alterações drásticas nos ambientes em que viviam.

FICHA RECUPERAÇÃO – 4.2 GRANDES ETAPAS DA HISTÓRIA DA TERRA

- 1.
- 1.1 História geológica A
- 1.2 (B)
- 2.
- 2.1
- 2.1.1 (C)
- 2.1.2 (D)
- 2.2 95 milhões de anos

FICHA RECUPERAÇÃO – 5.1 CONHECIMENTO GEOLÓGICO E SUSTENTABILIDADE DA VIDA NA TERRA

- 1.
- 1.1
- 1.1.1 (B)
- 1.1.2 (A)
- 1.1.3 (B)
- 1.1.4 (E)
- 1.2 A, C, e E
- 1.3 As arribas são formações geológicas instáveis, que podem desabar a qualquer momento, colocando em causa a segurança e a vida das pessoas.

FICHA DE AMPLIAÇÃO 1.1 – PAISAGENS GEOLÓGICAS, ROCHAS E MINERAIS

1.

- 1.1 O “Algar do Pena” localiza-se no Parque Nacional das Serras de Aire e Candeeiros, no concelho de Santarém, freguesia de Alcanede.
- 1.2 A gruta designa-se “Algar do Pena” em homenagem ao seu descobridor, Joaquim Pena.
- 1.3 A gruta foi descoberta na sequência da exploração de uma pedreira de calcário.
- 1.4 A água é um agente de geodinâmica externa com uma forte capacidade de modelar a paisagem. A água que circula na atmosfera, quando contacta com o dióxido de carbono, origina um ácido designado ácido carbónico. Esse ácido, por sua vez, causa a dissolução das rochas calcárias. Quando atua durante longos períodos de tempo, este processo origina várias formações típicas das paisagens cársicas, como as grutas.
- 1.5 Um espeleólogo é um investigador que se dedica à espeleologia. A espeleologia é uma disciplina científica e exploratória que se dedica ao estudo e exploração das grutas.
- 1.6 O CISGAP apoia a divulgação e a investigação científica em espeleologia e contribui para a formação de espeleólogos.
- 1.7 A gruta tem 86 m de comprimento, a sua largura média é 30 m, a área é 1400 m² e o volume é 125 000 m³.
- 1.8 (A)

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 1.2 FORMAÇÃO DAS ROCHAS SEDIMENTARES

1.

1.1

1.1.1 (D)

1.1.2 (C)

- 1.2 A areia é utilizada na construção e na produção de componentes de telemóveis e na produção de vidro, por exemplo.
- 1.3 A areia está a sofrer uma sobreexploração em extrações industriais. Isso deve-se ao aumento da sua procura para a elaboração de diversos produtos e construção. Por outro lado, a areia com interesse para a construção não é reposta porque os processos naturais que conduzem à sua formação são lentos. Há, também, problemas associados à acumulação de areia em barragens e à extração ilegal de areia que fazem com que se torne um produto ainda mais escasso.
- 1.4 1500 milhões de metros cúbicos de areia.
- 1.5 A areia dos desertos é arredondada pelo que não é útil para a construção. Na construção é preferível a utilização de areias com arestas para agregar melhor materiais como o cimento.
- 1.6 A ciência está a produzir produtos, como a finite, que poderão ser substitutos da areia. Desse modo, irão diminuir a necessidade de exploração da areia e a sua escassez.

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 2.1 FUNDAMENTOS DA ESTRUTURA E DA DINÂMICA DA TERRA

1.

1.1

1.1.1 (D)

1.1.2 (A)

- 1.2 Na zona II está a ocorrer a subducção da crosta oceânica, associada à placa Arábica, sob a placa Euro-Asiática. Esse movimento de subducção originou a compressão de materiais entre essas placas, o qual, por sua vez, conduziu à formação de uma cadeia montanhosa, associada às Montanhas Zagros.

2.

- 2.1 Na zona de separação central (rifte) começou a ascender material em fusão (magma) do interior da Terra. A solidificação desse material (magma) formou uma crosta oceânica jovem, que foi ocupada por água, dando origem a um oceano. A ascensão contínua desse material (magma) provocou a expansão do fundo dos oceanos e empurrou as placas tectónicas formadas por crosta continental em direções opostas.

2.2

- 2.2.1 Os oceanos expandem à velocidade de 1 cm a 15 cm por ano.

- 2.2.2 Wegener pensava que o fundo dos oceanos permanecia estático, enquanto os continentes se movimentavam sobre o mesmo.

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 2.2 DEFORMAÇÃO DAS ROCHAS

1.

- 1.1 Falha A – Falha inversa; Falha B – Falha transformante; Falha C – Falha normal
- 1.2 Falha A – Forças de compressão; Falha B – Forças de desligamento; Falha C – Forças de distensão
- 1.3 Falha normal. O bloco (teto) situado sobre o plano de falha desceu relativamente ao bloco (muro) situado sob o plano de falha.

2.

- 2.1 A – Núcleo; B – Flanco; C – Charneira

2.2 a) Dobra II

b) Dobra I

- 2.3 A formação de dobras está associada a rochas com comportamento dúctil. As rochas com comportamento dúctil, devido às suas propriedades, tendem a deformar-se sem fraturar, originando dobras.

3. (C)

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 3.1 ATIVIDADE VULCÂNICA

1.

- 1.1 Os vulcões mais comuns na Terra localizam-se em regiões perto de limites convergentes ou divergentes de placas litosféricas.
- 1.2 O vulcão Kilauea situa-se no centro da placa do Pacífico, afastado dos limites de placas litosféricas.
- 1.3 É um vulcão com cone baixo e largo.
- 1.4 A lava é muito fluida, pelo que pode percorrer grandes distâncias.
- 1.5 Os gases vulcânicos aumentam o efeito de estufa e poluem a atmosfera, prejudicando a saúde do ser humano e de outros animais.

1.6

1.6.1 a) Entre 15 a 20 unidades de Dobson; b) Entre 25 a 30 unidades de Dobson.

1.6.2 A emissão contínua de gases pelo vulcão, associada ao aparecimento de novas fissuras no aparelho vulcânico, levou a que a concentração de dióxido de enxofre na atmosfera aumentasse substancialmente.

1.6.3 Os satélites, bem como outras tecnologias, podem fornecer informações que ajudam na previsão de uma erupção. O aumento da concentração de gases, associado a um aumento da atividade sísmica registada por sismómetros, pode indicar a proximidade de uma erupção, sendo esse facto fundamental na proteção da população.

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 3.2 ROCHAS MAGMÁTICAS E ROCHAS METAMÓRFICAS

1.

1.1

1.1.1 (B)

1.1.2 (C)

1.2 Os continentes da Lua são de cor clara porque são constituídos por anortositos, rochas de cor clara.

1.3 O basalto. Esta rocha tem uma textura afanítica, o que indicia um arrefecimento rápido à superfície.

2.

2.1 Paisagem A: Paisagem metamórfica porque é constituída por xisto, um tipo de rocha metamórfica. Paisagem B: Paisagem magmática vulcânica porque é constituída por basalto, um tipo de rocha magmática vulcânica. Paisagem C: Paisagem magmática plutónica porque apresenta caos de blocos, estruturas que resultam da alteração do granito, uma rocha magmática plutónica.

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 3.3 CICLO DAS ROCHAS

1.

1.1 A – 3; B – 5; C – 2; D – 4; E – 1; F – 6

1.2 Diagénese

1.3 Vento, água, seres vivos e temperatura.

1.4 A rocha metamórfica terá de ficar exposta à superfície da Terra e sofrer meteorização, erosão, transporte e sedimentação. Na bacia de sedimentação ocorrerá o processo de diagénese, formando progressivamente uma rocha sedimentar consolidada.

1.5

1.5.1 (C)

1.5.2 (D)

1.5.3 (C)

1.6 O ciclo das rochas mostra que qualquer tipo de rocha (sedimentar, magmática ou metamórfica) pode sofrer transformações e dar origem a outro tipo de rocha. Este processo pode ser considerado uma “reciclagem” de rochas.

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 3.4 EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DAS ROCHAS EM PORTUGAL

1.

1.1 O lítio é utilizado nas indústrias vidreira, cerâmica e farmacêutica, por exemplo.

1.2 É provável que a procura de lítio aumente no futuro devido ao aumento da necessidade desse metal para a produção de baterias para veículos elétricos.

1.3 O lítio pode ocorrer na natureza em depósitos de salmoura ou em pegmatitos. Em Portugal, o lítio ocorre em pegmatitos.

1.4 Em Portugal, o lítio tem sido usado principalmente na indústria cerâmica,

1.5 Resposta de carácter livre. Algumas possibilidades de resposta são:

Vantagens: criação de postos de trabalho; a produção de lítio trará valor económico global para Portugal; dinamização económica das regiões em que se produz lítio; a produção de lítio poderá trazer, associadas, outras indústrias (como as de produção de baterias);
Desvantagens: a produção de lítio implica um elevado consumo energético; a produção de lítio poderá causar problemas ambientais de vários tipos.

2.

2.1 As causas do acidente foram a existência de fraturas nas rochas e a queda de muita chuva que provocaram a movimentação e o aluimento da terra que suportava a estrada. Em consequência, a estrada ruiu, causando prejuízos materiais e vítimas mortais.

2.2 A fixação de terras e o encerramento da estrada poderiam eventualmente ter evitado o acidente.

2.3 O mármore é usado como pedra ornamental, em pavimentos ou paredes, por exemplo.

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 3.5 ATIVIDADE SÍSMICA

1.

1.1 Os sismos ocorreram principalmente na ilha de São Miguel. A zona epicentral localizou-se entre o vulcão do Fogo e o Sistema Vulcânico Fissural do Congo.

1.2 A magnitude dos sismos que afetaram os Açores foi entre 1,9 e 3,2 na Escala de Richter.

1.3 A intensidade máxima dos sismos que ocorreram nos Açores foi V, segundo a Escala Macrossísmica Europeia.

1.4 Não. Apenas duas dezenas de sismos, os de maior intensidade, foram sentidos pela população, devido à proximidade da zona epicentral às áreas habitacionais.

1.5 O Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores visa assegurar a monitorização e a vigilância dos perigos geológicos nos Açores, para assessorar técnica e cientificamente as autoridades regionais e locais de Proteção Civil.

2.

2.1 O arquipélago dos Açores localiza-se perto dos limites das placas Euro-Asiática, Norte-Americana e Africana.

2.2 O arquipélago dos Açores situa-se numa zona associada a vários movimentos tectónicos. Um dos mais significativos é o movimento divergente entre a placa Euro-Asiática e a placa Norte-Americana, que causou a formação da dorsal médio-atlântica. Ao afastarem-se, o magma ascende através da dorsal médio-atlântica, originando nova crosta e provocando, consequentemente, uma grande atividade sísmica e vulcânica.

2.3 Falha do Congo.

2.4 O sismo que ocorreu em 1522 destruiu quase toda a população de Vila Franca do Campo e originou um *tsunami*. Provocou, ainda, mudanças na distribuição da ocupação da ilha de São Miguel devido às alterações que provocou na paisagem.

2.5 Estes sismos não originaram um *tsunami* porque o epicentro dos mesmos localizou-se em terra, originaram-se a grande profundidade e a sua magnitude foi baixa, ou seja, insuficiente para gerar esse tipo de fenómenos.

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 3.6 ESTRUTURA INTERNA DA TERRA

1. A – Método direto; B – Método indireto; C – Método indireto; D – Método direto; E – Método indireto; F – Método direto; G – Método indireto;
2. O estudo da atividade vulcânica permite obter informações diretas sobre a temperatura e a composição dos materiais que existem no interior da Terra.
3.
 - 3.1 Essa informação foi obtida através de estudos das ondas sísmicas. As sondagens são métodos diretos que apenas conseguem recolher informações da parte mais superficial do interior da Terra. O estudo das ondas sísmicas é um método indireto que se baseia na análise do comportamento dessas ondas sísmicas à medida que percorrem o interior da Terra, incluindo o manto e o núcleo.
 - 3.2 (A) F; (B) V; (C) V; (D) V; (E) V; (F) F

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 4.1 OS FÓSSEIS E A RECONSTITUIÇÃO DA HISTÓRIA DA TERRA

1.
 - 1.1
 - 1.1.1 (D)
 - 1.1.2 (C)
 - 1.1.3 (B)
 - 1.1.4 (B)
 - 1.2 A – E – C – B – F – D

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 4.2 GRANDES ETAPAS DA HISTÓRIA DA TERRA

1.
 - 1.1 O desenvolvimento de uma expedição científica envolve uma preparação minuciosa. É necessário conhecer detalhadamente o local que se vai explorar: as características geológicas, o clima e as condições de segurança. Os paleontólogos também têm de preparar previamente aspetos relacionados com a alimentação e a hidratação durante a viagem, recolher as autorizações para realizar a expedição e, como a paleontologia é essencialmente um trabalho de equipa, devem contactar previamente com os colegas do local com os quais irão colaborar.
 - 1.2 Os paleontólogos transportam consigo materiais que visam aumentar o seu conforto e segurança, como GPS, botas, chapéu, mochila, água e alimentos, e materiais que usam nas escavações e recolha de fósseis, como martelo, escopro, sacos de amostras, cola, um caderno de campo, lápis e máquina fotográfica. Por vezes, é necessário a utilização de material pesado, como martelo pneumático ou retroescavadora.

2.
 - 2.1 Como os paleontólogos estudam previamente o terreno onde vão escavar, selecionam à partida a zona com mais probabilidades de encontrar fósseis. Uma vez no local, percorrem o terreno a pé, olhando para o chão com o objetivo de identificar indícios de fósseis. Elementos do terreno que se diferenciem das restantes rochas, devido à sua cor, textura e forma, podem indiciar a presença de um fóssil. De seguida, os paleontólogos iniciam a remoção cuidadosa do material envolvente ao fóssil.
 - 2.2 O estudo dos fósseis permite reconstituir a história da vida na Terra porque, no caso de determinados animais, permite determinar como esses organismos viveram, evoluíram, reproduziram e morreram através da química, contexto geológico, anatomia e forma como os ossos estão dispostos.

FICHA DE AMPLIAÇÃO – 5.1 CONHECIMENTO GEOLÓGICO E SUSTENTABILIDADE DA VIDA NA TERRA

1.
 - 1.1 Exploração mineira a céu aberto, na qual são extraídos cobre, ouro, prata e outros metais.
 - 1.2 A exploração mineira a céu aberto originou uma depressão com aproximadamente 1,2 km de profundidade e cerca de 4 km de largura, alterando profundamente a paisagem dessa região.
 - 1.3 Derrocadas de terra e episódios de contaminação de águas subterrâneas. Causou doenças respiratórias nos trabalhadores.
 - 1.4 Descontaminar o solo e a água e recuperar a paisagem ao seu estado original.
2.
 - 2.1 O granito possui pequenas quantidades de materiais radioativos, como o urânio e rádio, cuja transformação ao longo do tempo liberta um gás, o radão. O radão pode transformar-se em elementos radioativos que, quando em contacto com tecidos pulmonares, pode promover a formação de cancro. Deste modo, os seres vivos que estejam em ambientes geológicos onde predomina o granito poderão estar expostos a este risco.
 - 2.2 Arejar melhor a casa, por exemplo.
 - 2.3 Deve-se evitar a construção de habitações com materiais que libertem radão, como o granito. A colocação de uma membrana impermeável sobre as habitações e um sistema de canalização desse gás também pode prevenir a sua acumulação.

FICHA DE APOIO 1.1 – PAISAGENS GEOLÓGICAS, ROCHAS E MINERAIS

1.

- 1.1 A Matemática pode auxiliar o estudo dos minerais, por exemplo, através da Geometria. Alguns minerais apresentam formas que podem ser descritas com recurso às formas estudadas em Geometria.
- 1.2 Forma A – cubo; Forma B – octaedro; Forma C – paralelepípedo; Forma D – prisma com pirâmides nas bases.

FICHA DE APOIO 2.1 – FUNDAMENTOS DA ESTRUTURA E DA DINÂMICA DA TERRA

1.

- 1.1 O radar é um instrumento que se baseia no envio de ondas de rádio para detetar objetos à distância. Quando essas ondas de rádio atingem um objeto, são refletidas. Através da medição do tempo que demoram a chegar ao ponto de partida, é possível calcular a distância e a direção do movimento de um objeto.
- 1.2 A invenção do magnetron possibilitou que a tecnologia do radar se tornasse mais eficaz.
- 1.3 O radar possibilitou a deteção precoce de forças inimigas. Por exemplo, as estações de radar na costa britânica possibilitaram o alerta das defesas aéreas britânicas da aproximação de aviões alemães. Mais tarde foi incorporada em aviões, navios, submarinos e na guerra terrestre, consistindo numa grande vantagem tecnológica.

FICHA DE APOIO 2.2 – DEFORMAÇÃO DAS ROCHAS

1.

- 1.1 Uma falha geológica ativa é uma falha na qual ainda podem ocorrer movimentos capazes de gerar um sismo.
- 1.2 A magnitude máxima pode alcançar 7 ou 7,5.
- 1.3 As construções devem obedecer a regulamentação antissísmicas. Devem ser flexíveis, mas construídas com vigas, pilares e lajes de betão e ferro para manter a sua estrutura mais ou menos intacta quando os solos vibram devido a um sismo, e não desabarem.
- 1.4 Nas casas de construção mais antiga são as paredes que suportam toda a estrutura da casa, o que as torna mais sujeitas a desabamento quando o solo vibra devido a um sismo.

FICHA DE APOIO 3.1 – ATIVIDADE VULCÂNICA

Trabalho livre.

FICHA DE APOIO 3.2 – ROCHAS MAGMÁTICAS E ROCHAS METAMÓRFICAS

1.

- 1.1 O excesso de dióxido de carbono na atmosfera contribui para o efeito de estufa. O efeito de estufa causa o aumento da temperatura da Terra, provocando alterações climáticas.
- 1.2 Basalto.
- 1.3 A tecnologia desenvolvida pela empresa Carbfix® tem como objetivo capturar dióxido de carbono da atmosfera e armazená-lo no subsolo. Depois de o dióxido de carbono ser capturado na atmosfera, é misturado com água quente e outras substâncias. Essa mistura é injetada em profundidade, no basalto. Com o tempo, a mistura reage com o basalto e origina minerais de carbonato.

FICHA DE APOIO 3.3 – CICLO DAS ROCHAS

1.

- 1.1 (A) F; (B) V; (C) F; (D) V; (E) F
- 1.2 A superfície da Lua é apenas sujeita à ação de alguns agentes erosivos, como a temperatura. Contudo, não é sujeita à ação da água ou do vento. Isso deve-se ao facto de a Lua não possuir uma atmosfera, pelo que a sua superfície não é afetada pela ação do vento ou do ciclo da água.
- 1.3 A Lua não possui agentes de erosão pelo que não se formam rochas sedimentares à sua superfície. A superfície da Lua é essencialmente constituída por rochas magmáticas que resultam da consolidação de magma enviado para a superfície na sequência de impactos de meteoritos. Portanto, na Lua, não existe um ciclo das rochas com todos os processos de formação, transformação e destruição de rochas como o que existe na Terra.

FICHA DE APOIO 3.4 – EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DAS ROCHAS EM PORTUGAL

1.

- 1.1 Na Pedreira do Galinha existem cerca de 20 pistas de dinossauros saurópodes, de grandes dimensões. Trata-se de um património geológico único, pelo que foi protegido e transformado no Monumento Natural das Pegadas de Dinossauros das serras de Aire e Candeeiros.
- 1.2 Na Pedreira do Valério podem ser encontrados fósseis de animais marinhos, como braquiópodes, bivalves, gastrópodes e trilobites.
- 1.3 (B)
- 1.4 Esse Museu recolhe os principais fósseis que são encontrados durante a extração de ardósia na Pedreira do Valério. Por sua vez, esses fósseis são estudados por investigadores. O museu recebe também muitas visitas de estudo de alunos e professores de diferentes níveis de ensino.

FICHA DE APOIO 3.5 – ATIVIDADE SÍSMICA

1.

- 1.1 O intervalo de magnitudes dos sismos indicados na tabela é de 1,3 a 5,4.
- 1.2 Os sismos de maior magnitude ocorreram no oceano Atlântico, a sudoeste do cabo de São Vicente.
- 1.3 Não. Os sismos são um fenómeno frequente em Portugal, apesar de habitualmente terem uma magnitude reduzida.
- 1.4 Resposta de carácter livre.

FICHA DE APOIO 3.6 – ESTRUTURA INTERNA DA TERRA

1.

- 1.1 O LNEG atua nas áreas da energia, geologia e recursos geológicos.
- 1.2 Na área da energia, o LNEG auxilia o desenvolvimento de energias renováveis, como energia solar, energia eólica e biomassa, e contribui para a sua integração no sistema energético português.
- 1.3 O LNEG estuda o território nacional em termos geológicos e elabora mapas geológicos com esse conhecimento. É também responsável por avaliar vários aspetos da perigosidade geológica, associados a sismos, cheias e deslizamentos de terras e eventuais focos de contaminação causados por minas abandonadas. Este laboratório é também o responsável por estudar e preservar os recursos minerais portugueses.

FICHA DE APOIO 4.1 – OS FÓSSEIS E A RECONSTITUIÇÃO DA HISTÓRIA DA TERRA

1.

- 1.1 A península de Peniche é um lugar de importância geológica internacional porque apresenta rochas e fósseis que permitiram determinar importantes eventos geológicos do passado, nomeadamente do Jurássico, como uma extinção em massa e fortes erupções vulcânicas que provavelmente causaram alterações no clima e provocaram essa extinção em massa.
- 1.2 Em Peniche existem fósseis de corais, crinoides e animais semelhantes a amonites.
- 1.3 A existência de fósseis de corais indica que a temperatura da água no passado era superior à atual, pois os corais são animais típicos de águas quentes.
- 1.4 O “Prego Dourado” é uma distinção em Geologia que assinala um importante limite estratigráfico a nível mundial. Em Peniche, o “Prego Dourado” foi colocado numa zona que representa o limite do Toarciano, do Período Jurássico, com cerca de 183 milhões anos.
- 1.5 Nas rochas de Peniche há registos que mostram a existência de fortes erupções vulcânicas que provavelmente causaram alterações no clima e provocaram uma extinção em massa.

FICHA DE APOIO 4.2 – GRANDE ETAPAS DA HISTÓRIA DA TERRA

1.

- 1.1 A datação absoluta consiste num método que avalia com exatidão quando um determinado material com origem natural se formou.
- 1.2 (C)
- 1.3 São necessários 5730 anos.

- 1.4 As plantas assimilam carbono-14 através da fotossíntese enquanto, por exemplo, os animais assimilam carbono-14 através da alimentação. Alguns materiais provenientes das plantas e dos animais são posteriormente utilizados no fabrico de telas e de tintas, por exemplo.

FICHA DE APOIO 5.1 – CIÊNCIA GEOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE DA VIDA NA TERRA

1.

- 1.1 O engenheiro geólogo aplica princípios, conceitos e procedimentos do conhecimento geológico na resolução de problemas de engenharia que envolvem a Terra e o seu funcionamento, na perspetiva da sustentabilidade da Terra. Para isso, deve ter um conhecimento aprofundado dos processos geológicos e dos métodos para a avaliação e caracterização desses processos.
- 1.2 O engenheiro geólogo pode atuar nas áreas da água e outros recursos naturais, energia, construção civil e obras públicas.
- 1.3 O engenheiro geólogo deve analisar o contexto geológico em que serão erguidas as construções, salvaguardando questões de segurança e os impactos ambientais dessas construções. Por exemplo, na construção de barragens deve analisar se o terreno envolvente suporta a estrutura da barragem e se é impermeável. Em ambiente urbano, deve certificar-se que o terreno em que vai ser construído um edifício de grandes dimensões é estável e garantir a segurança da construção.

ATIVIDADE PRÁTICA 1

Resolve

- 1.1 Resposta variável. O número de segundos em cada cronómetro no final da atividade corresponde à idade em milhões de anos.
- 1.2 Resposta variável. A resposta deverá ser igual ao tempo decorrido no cronómetro dos alunos A.
2. antigas

ATIVIDADE PRÁTICA 2

Resolve

1. O aluno deve representar a tina e as correntes de convecção geradas durante a atividade.
2. O corante aquece devido à presença de água a ferver debaixo da tina. Ao aquecer, fica menos denso do que a água que o rodeia e sobe até à superfície. Aí, é empurrado para os lados pelo corante que continua a subir. À medida que se desloca lateralmente, vai arrefecendo, tornando-se mais denso e descendo novamente em direção ao fundo da tina. Ao chegar novamente ao centro da tina, o corante volta a aquecer, torna-se menos denso e volta a subir.
3. Calor proveniente do núcleo da Terra.

ATIVIDADE PRÁTICA 3

Resolve

1. O aluno deve representar um vulcão onde seja visível a cratera, o cone, a chaminé e a câmara magmática.
2. Trata-se de uma erupção efusiva. O vulcão expela lava pouco viscosa que se desloca pelas encostas do vulcão e se espalha à volta do aparelho vulcânico. Este tipo de erupção pode ser perigoso para a população que habite nas proximidades porque a lava expelida pode atingir a população, causando danos materiais e humanos.

ATIVIDADE PRÁTICA 4

Resolve

1. Resposta variável, consoante os resultados dos ensaios realizados pela turma.
2. Câmara magmática.
3. Os pesos simulam o aumento da pressão na câmara magmática.
4. Quanto maior for a pressão acumulada, maior é a probabilidade de ocorrência de uma erupção vulcânica explosiva.
5. A erupção é explosiva porque os materiais estão no estado sólido e são libertados através da abertura do vulcão de forma súbita e violenta.

ATIVIDADE PRÁTICA 5

Resolve

1. A clara de ovo solidificou, tornou-se branca e com uma textura semelhante a borracha.
2. A clara de ovo foi alterada pela elevada temperatura da água no interior do gobelé.
3. As bolas de plasticina inicialmente tinham uma forma aproximadamente esférica. Essa forma, ao longo da atividade, foi ficando progressivamente mais achatada nos polos norte e sul e dilatada no plano equatorial.
4. A pressão fez-se sentir de cima para baixo.

Aplica

Os fenómenos de metamorfismo podem originar rochas metamórficas ao submeterem as rochas originais (sedimentares, magmáticas ou metamórficas) a elevadas temperaturas e pressões, provocando alterações profundas na sua estrutura e originando rochas com características típicas de rochas metamórficas.

ATIVIDADE PRÁTICA 6

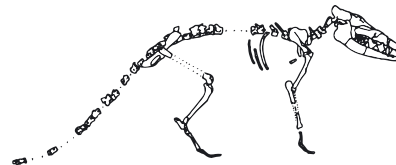
Resolve

1. Ponto 1 – sedimentogénese; Ponto 2 – diagénese
2. Na natureza qualquer rocha pode originar outro tipo de rocha. Assim, uma rocha sedimentar pode dar origem a outra rocha sedimentar, a uma rocha magmática ou a uma rocha metamórfica.

ATIVIDADE PRÁTICA 7

Regista

O esqueleto reconstituído terá este aspeto:

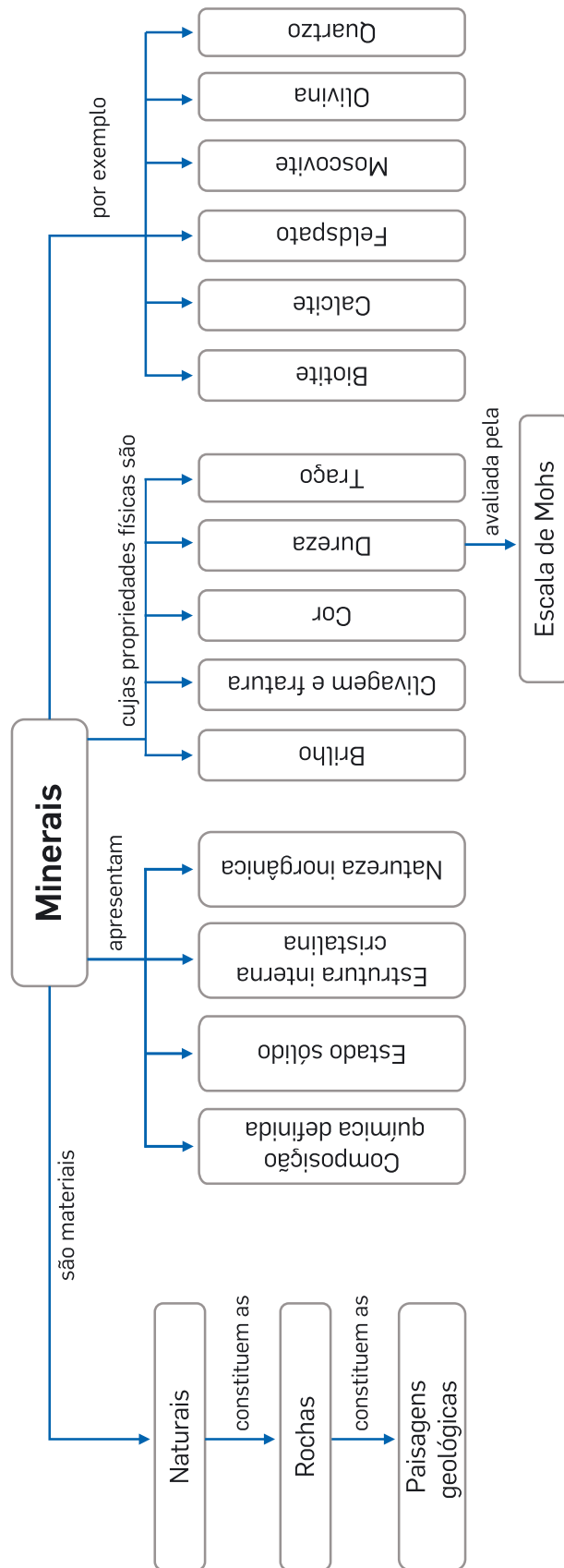


Os vestígios fósseis correspondem ao animal *Pakicetus*, um antepassado terrestre das atuais baleias.

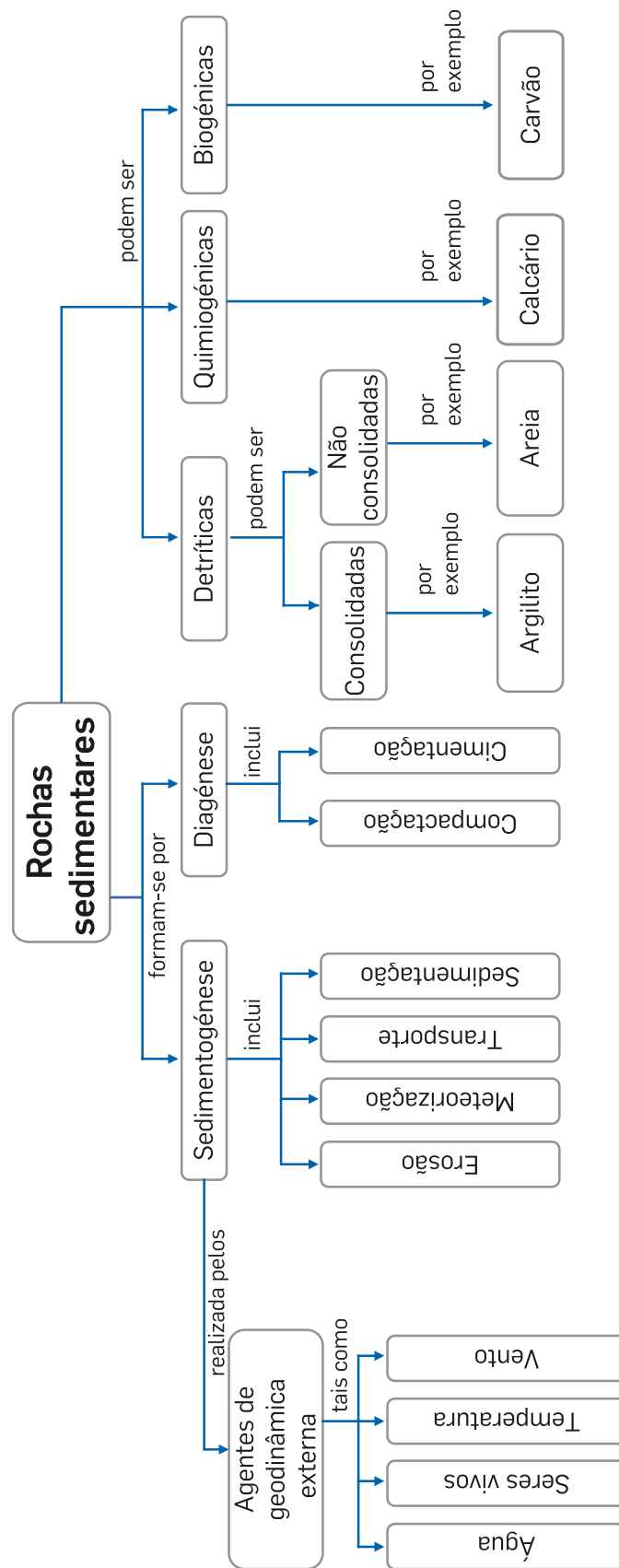
Resolve

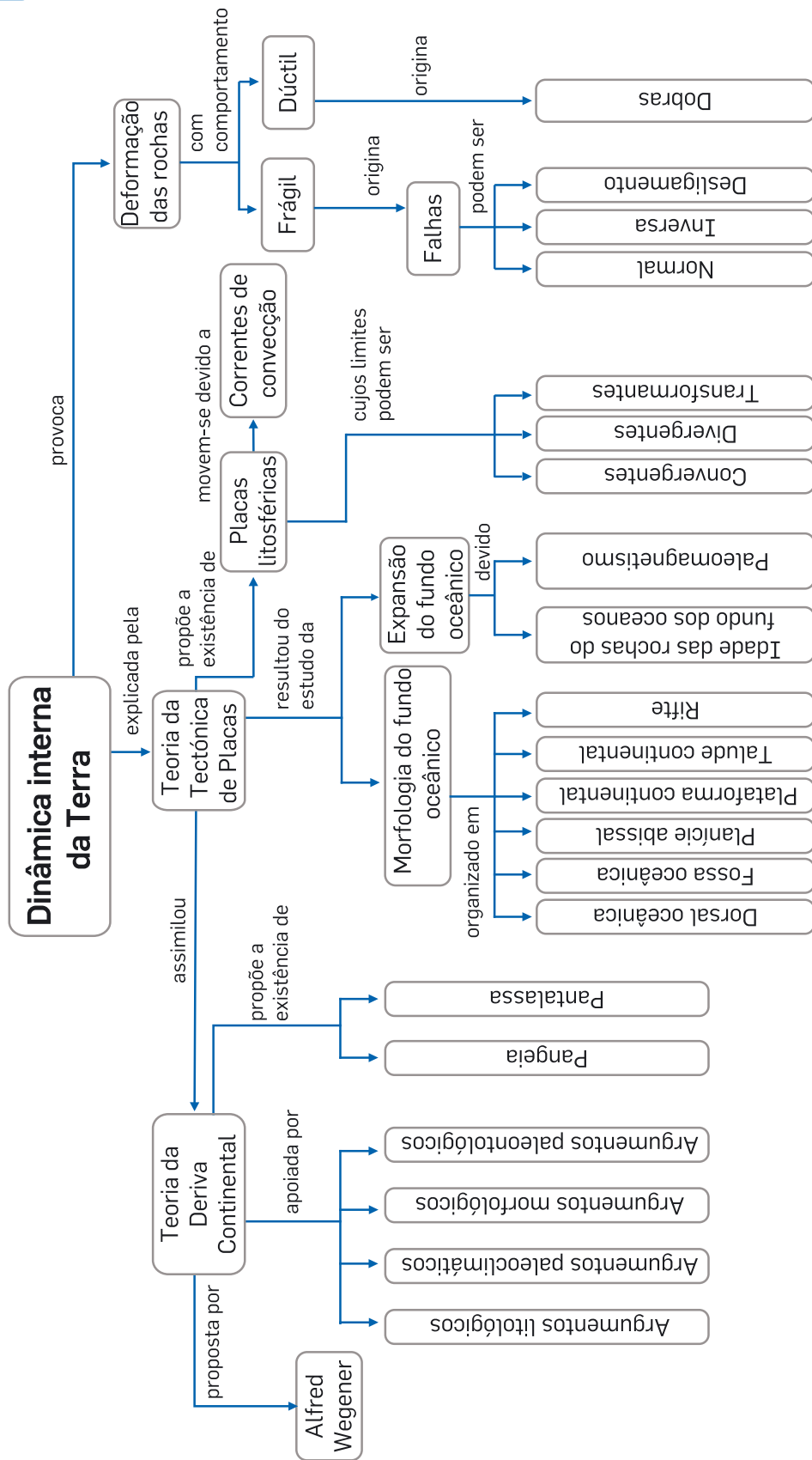
- 1.1 Mamífero;
- 1.2 Pela análise da dentição é possível concluir que o animal seria carnívoro.
2. Os paleontólogos reconstituem as características dos organismos através da análise cuidada dos restos fossilizados e recorrendo a características semelhantes de animais para fazer a reconstituição.

1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais

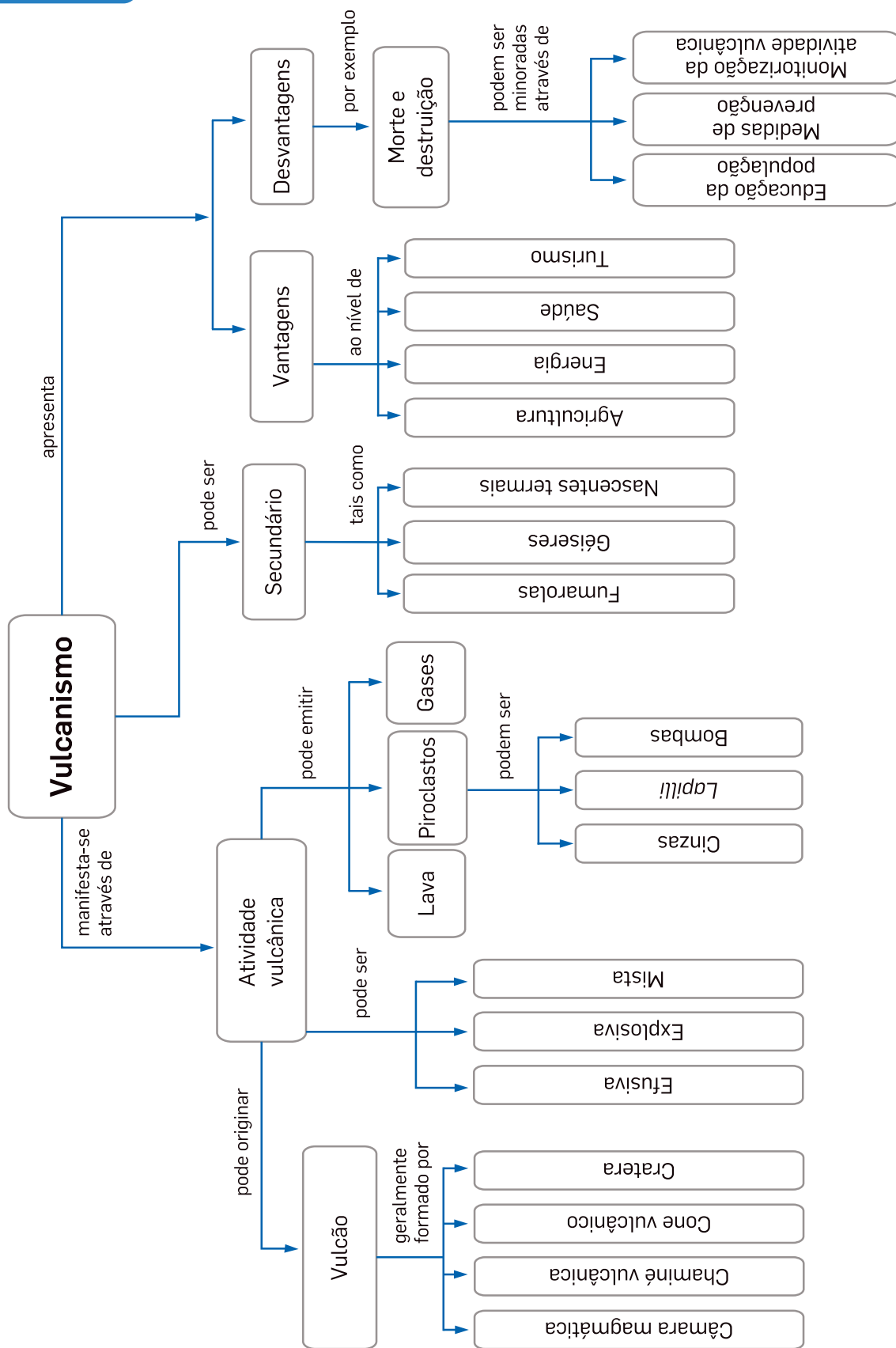


1.2 Formação das rochas sedimentares

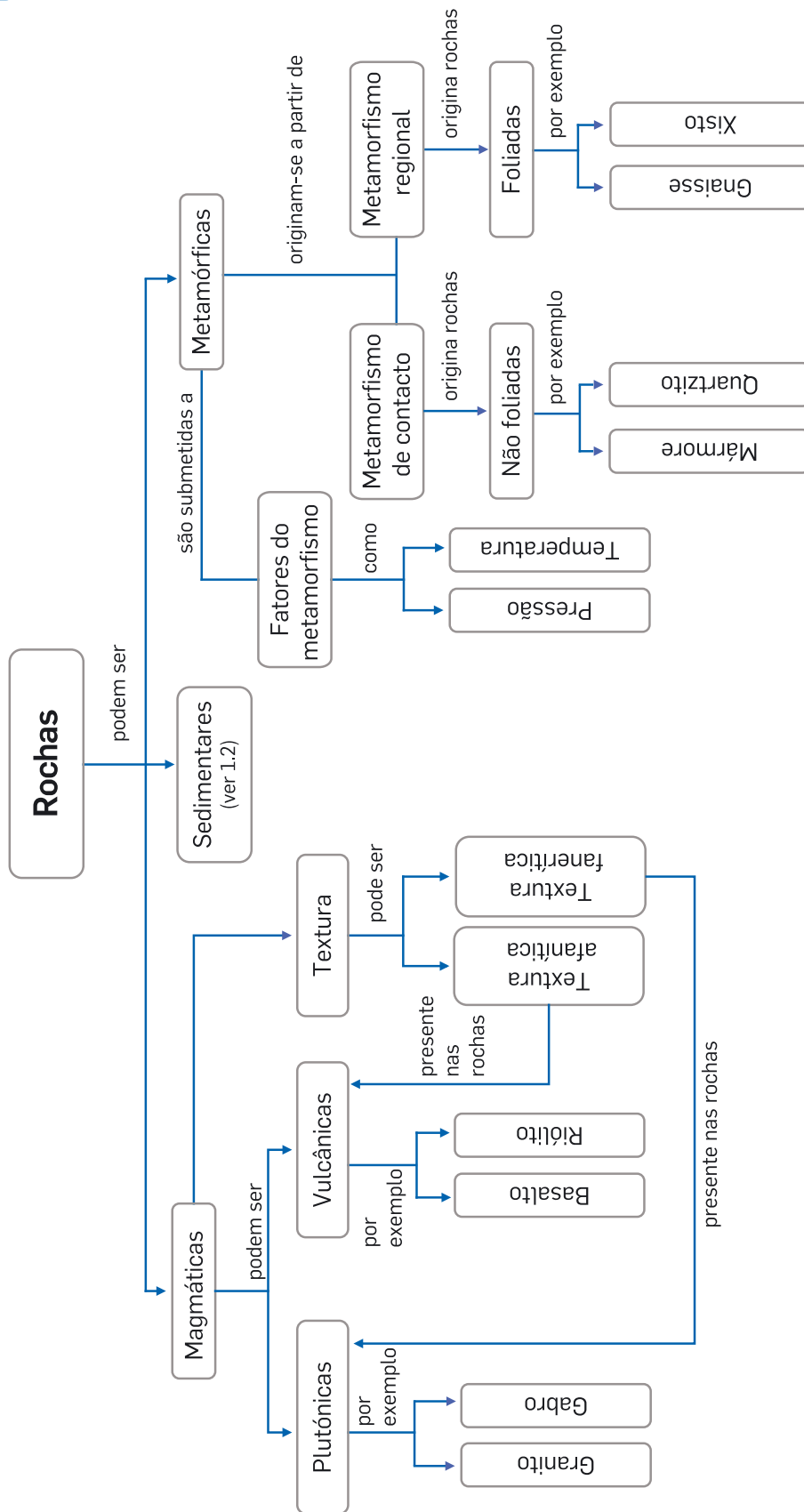




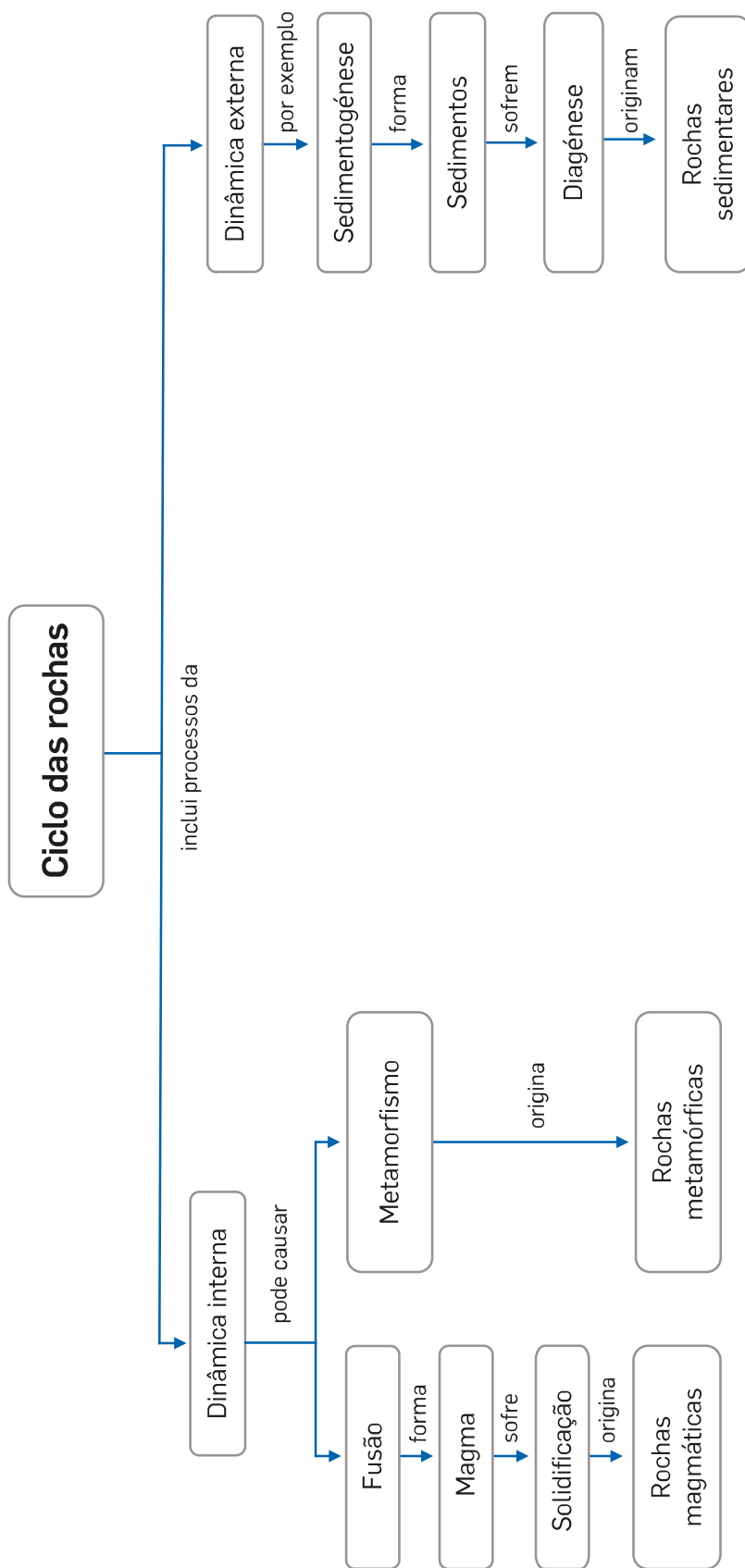
3.1 Atividade vulcânica

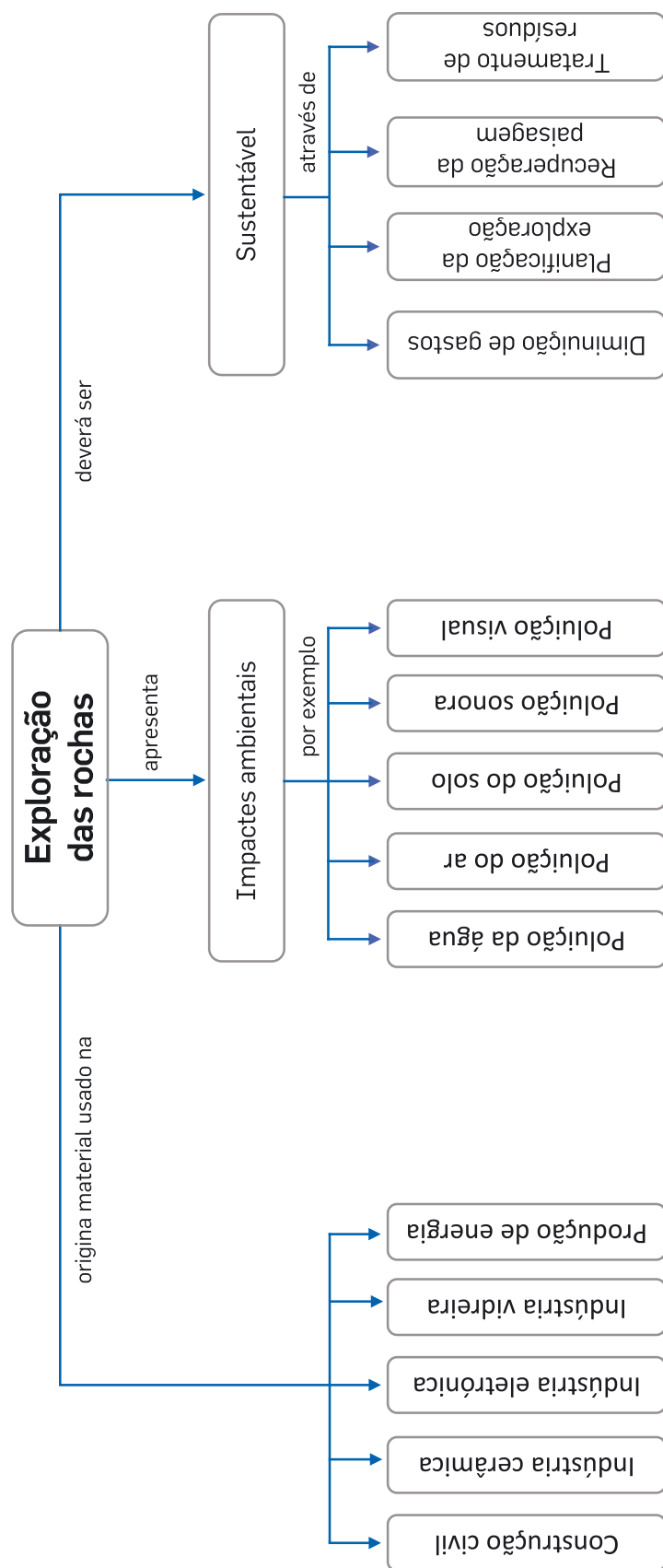


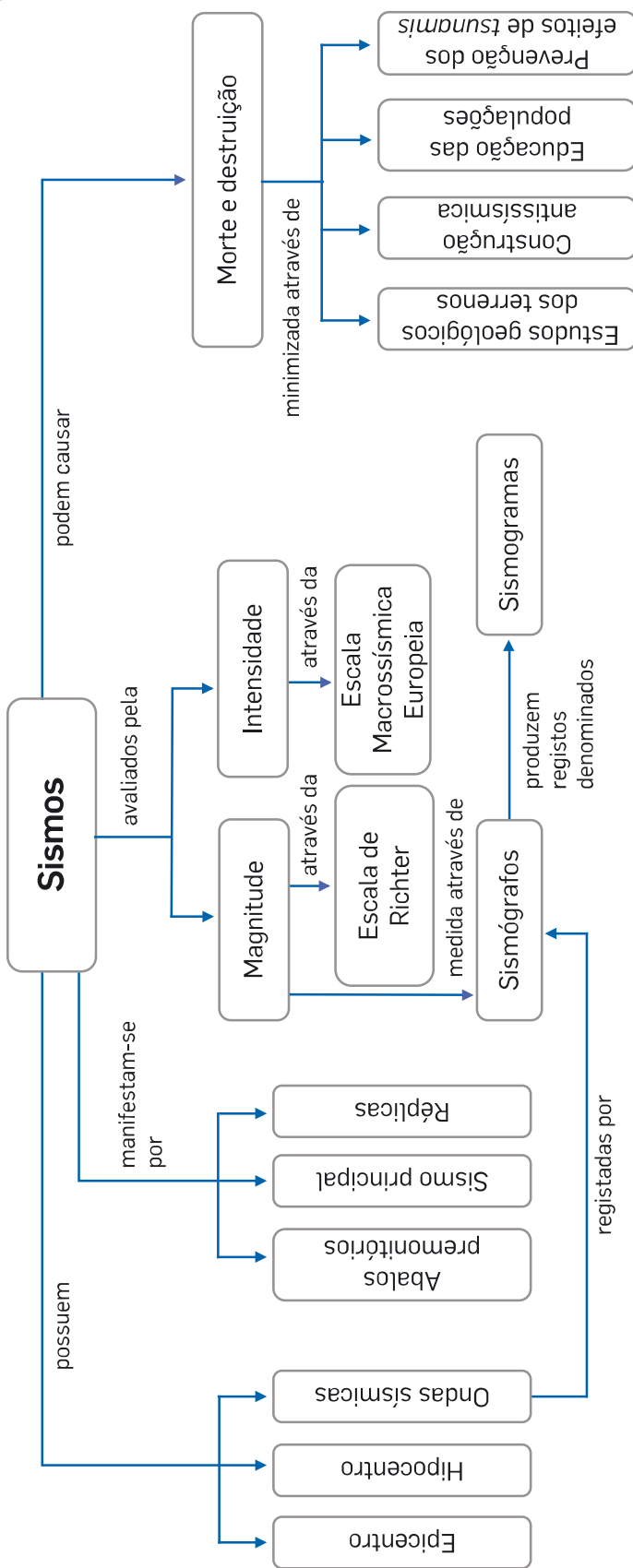
3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

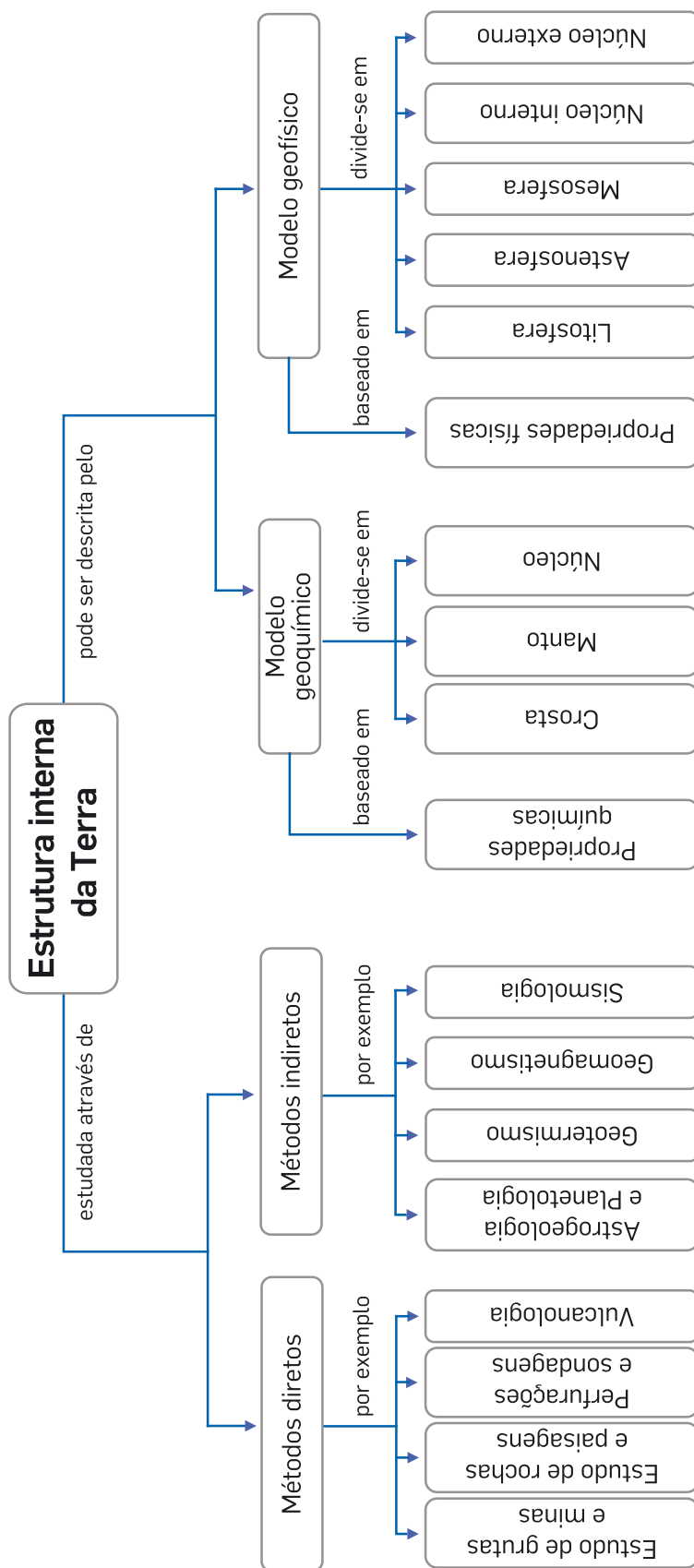


3.3 Ciclo das rochas

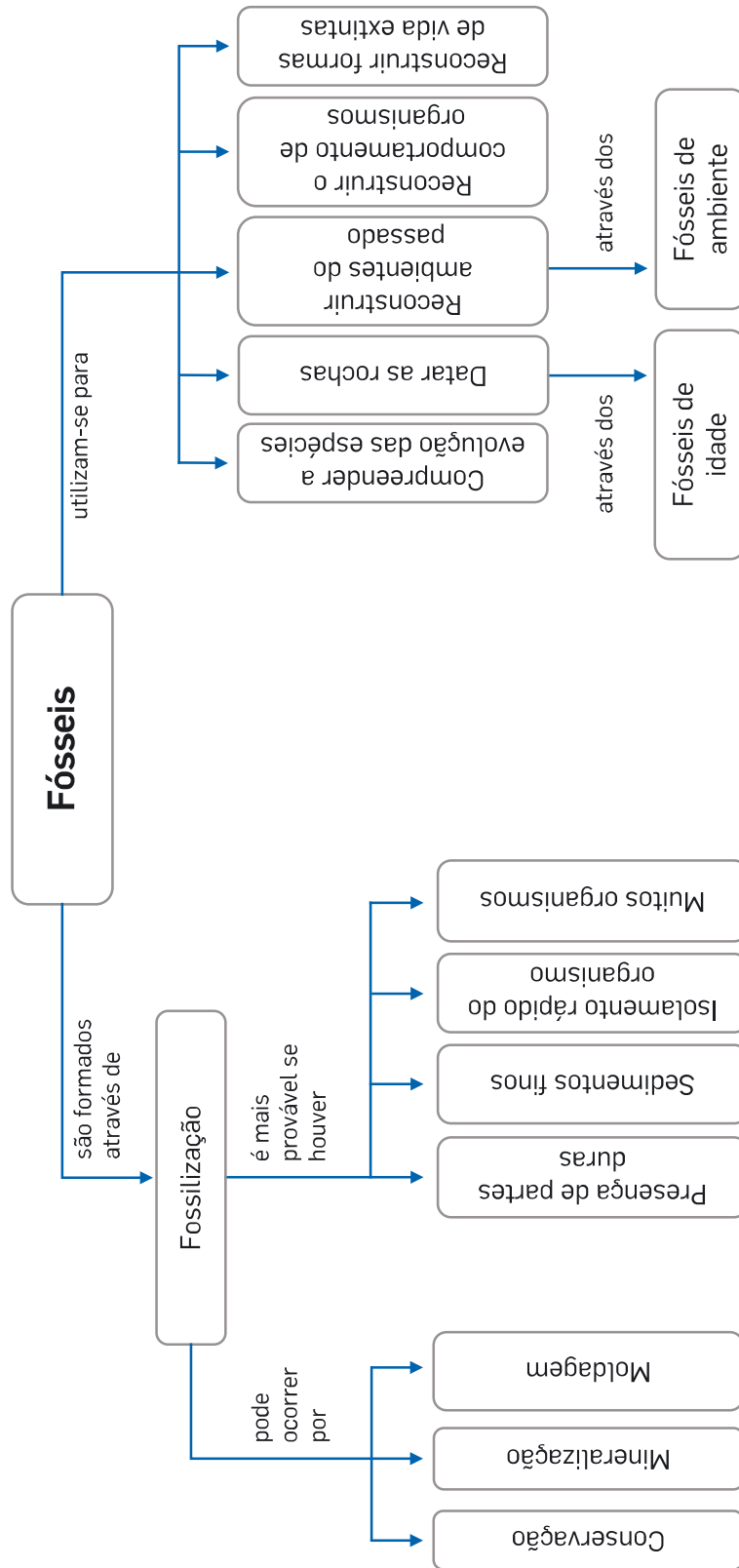




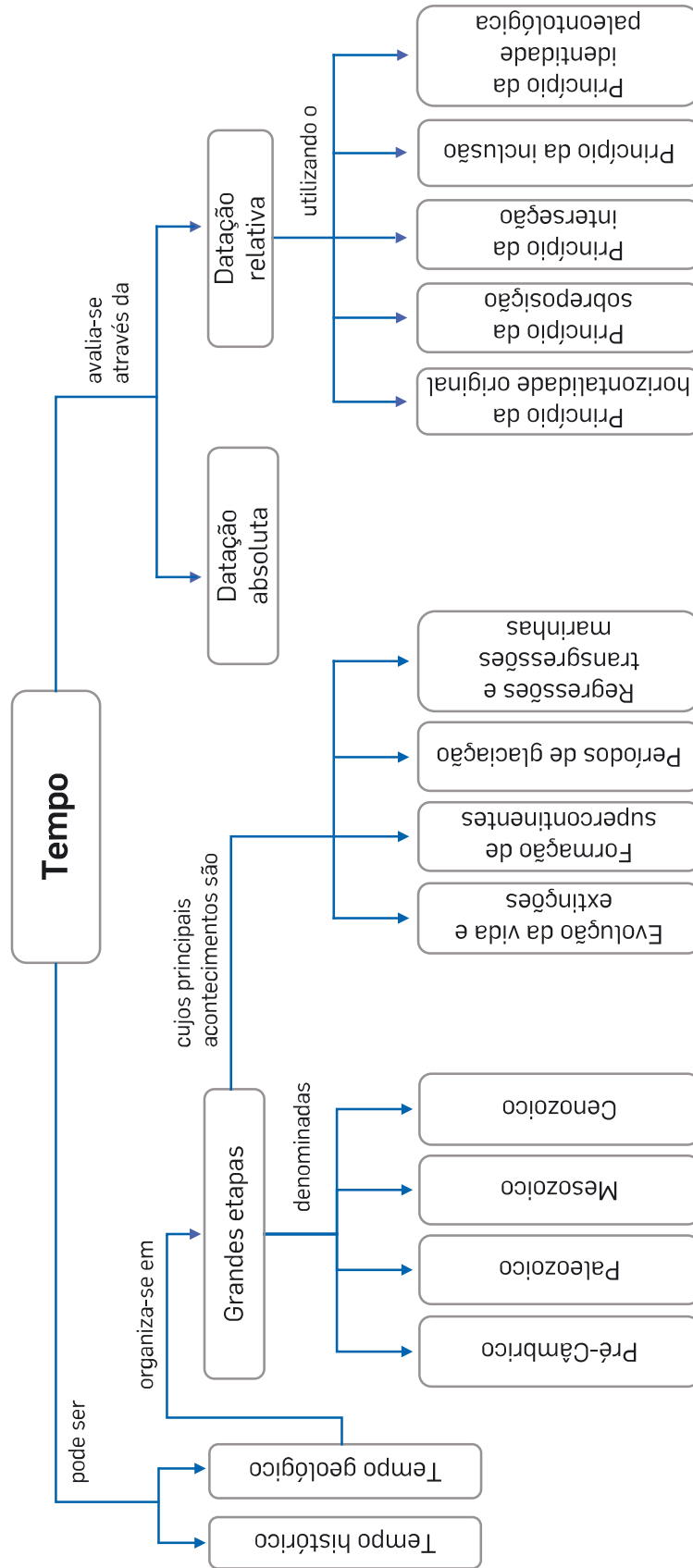


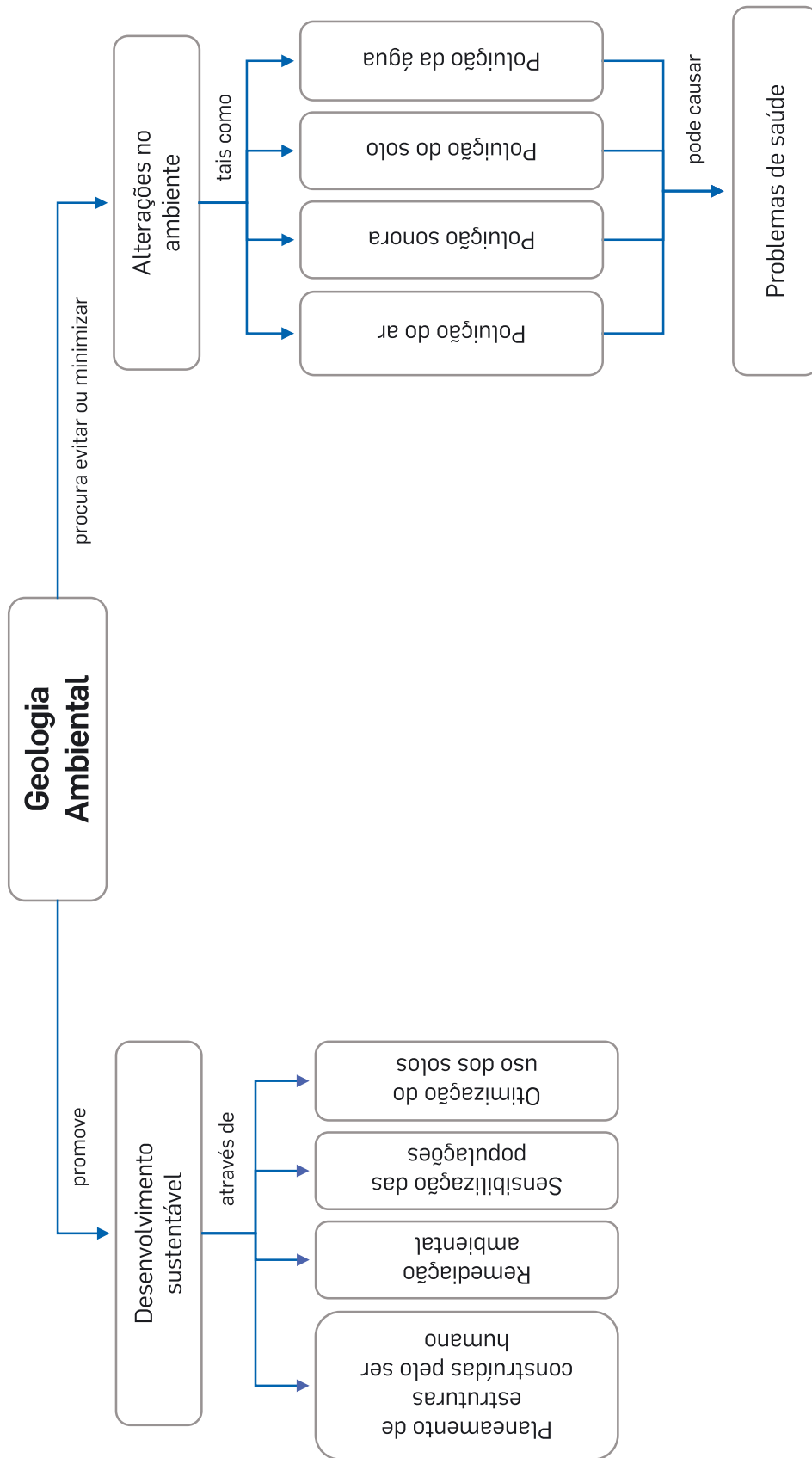


4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra



4.2 Grandes etapas da história da Terra





Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

Grupo I – Paisagens geológicas

1. Lê com atenção as seguintes definições.

Paisagem geológica: paisagem natural resultante de processos internos e externos da Terra, que transformam as rochas expostas à superfície.

Rocha: material de origem natural constituído por um ou mais minerais.

Mineral: substância natural, sólida, com elementos químicos que se repetem de forma definida.

1.1 **Legenda** a figura, usando os termos seguintes.

Rocha | Mineral | Paisagem geológica



1 – _____

2 – _____

3 – _____

2. **Observa** atentamente a figura seguinte, que representa vários agentes de geodinâmica externa a atuar sobre uma rocha exposta à superfície terrestre.



2.1 **Legenda** a figura, usando os seguintes termos.

Ação dos seres vivos | Água da chuva | Vento

1 – _____

2 – _____

3 – _____

3. Nas alíneas 3.1 a 3.3, assinala com X a rocha que corresponde à descrição.

3.1 **Conglomerado**: rocha sedimentar formada por fragmentos arredondados provenientes de outras rochas.



(A)



(B)



(C)

3.2 **Areia**: rocha sedimentar de cor variada constituída por fragmentos soltos de tamanho superior a 0,06 milímetros e inferior a 2 milímetros.



(A)



(B)



(C)

3.3 **Carvão**: rocha sedimentar de cor escura formada a partir de restos de plantas comprimidos ao longo de um grande intervalo de tempo.



(A)



(B)



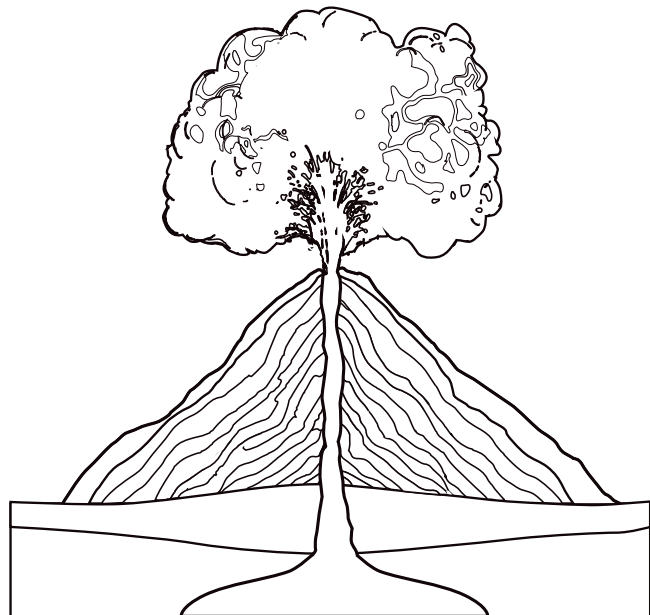
(C)

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. **Observa** atentamente a figura seguinte, que representa um vulcão.



- 1.1 **Pinta** as diferentes partes do vulcão, de acordo com o seguinte código de cores:

Câmara magmática: local no interior da Terra onde se acumula o magma.

Cone vulcânico: estrutura habitualmente em forma de cone.

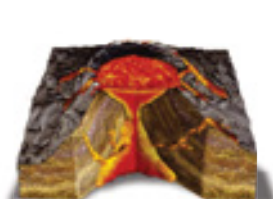
Chaminé vulcânica: canal por onde os materiais vulcânicos sobem até à superfície.

Nuvem de cinza: nuvem formada por partículas sólidas e gases expelidos pelo vulcão.



2. Nas alíneas 2.1 e 2.2, **assinala com X** a imagem correspondente a cada tipo de atividade vulcânica.

- 2.1 **Atividade vulcânica explosiva:** erupções violentas, com elevada atividade explosiva e emissões de material principalmente no estado sólido; os vulcões com este tipo de atividade apresentam cones vulcânicos altos e estreitos.

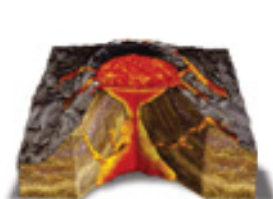


(A)



(B)

- 2.2 **Atividade vulcânica efusiva:** erupções pouco violentas; os vulcões com este tipo de atividade apresentam cones vulcânicos baixos e largos.



(A)



(B)

3. **Identifica** as rochas **1** e **2**, baseando-te nas descrições que a seguir se apresentam.



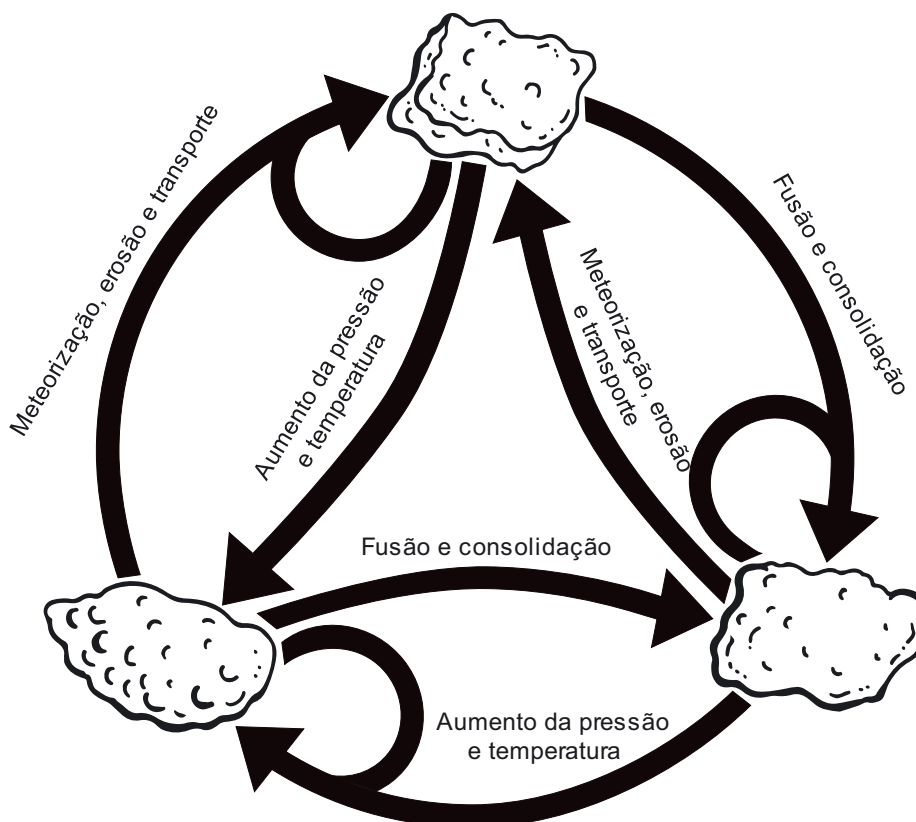
1



2

- (A) **Granito**: rocha magmática que apresenta minerais bem desenvolvidos, visíveis à vista desarmada.
- (B) **Xisto**: rocha metamórfica que apresenta uma superfície lisa e uma estrutura em forma de lâminas.

4. **Observa** atentamente a figura seguinte, que representa o ciclo das rochas.



4.1 **Pinta** os diferentes tipos de rocha da figura anterior, de acordo com o seguinte código de cores.

Rocha sedimentar



Rocha magmática



Rocha metamórfica



Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê com atenção a seguinte definição de sismo.

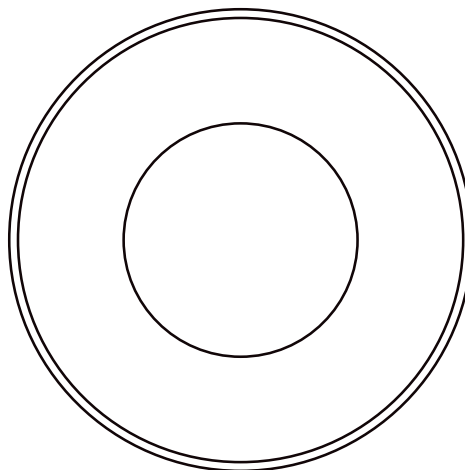
Um sismo é um tremor de terra que acontece quando grandes blocos rochosos na superfície da Terra se movimentam rapidamente com libertação de energia.

1.1 Legenda as seguintes figuras com as expressões “Antes de um sismo” e “Depois de um sismo”.



A – _____ **B** – _____

2. Observa atentamente a figura seguinte, que representa o interior do planeta Terra.



2.1 Pinta o interior da Terra de acordo com o seguinte código de cores.

Crusta – camada exterior da Terra

Manto – camada intermédia da Terra

Núcleo – camada mais interior da Terra



3. Lê atentamente a seguinte definição de fóssil.

Um fóssil é um registo deixado por um ser vivo (por exemplo, a forma da concha, de um osso ou de um ovo, ou uma pegada) que existiu no passado e que ficou conservado numa rocha, em gelo ou noutra material.

3.1 Assinala com X as imagens correspondentes a fósseis.



Mineral

(A)



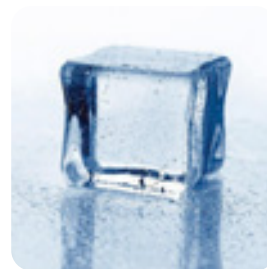
Concha preservada em rocha

(B)



Ovos de dinossauro preservado em rocha

(C)



Cubo de gelo

(D)



Pegada de dinossauro registada em rocha

(E)



Rocha magmática

(F)

4. Assinala com X o animal que não existe atualmente.



(A)



(B)



(C)



(D)

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

FALHAS GEOLÓGICAS

Introdução

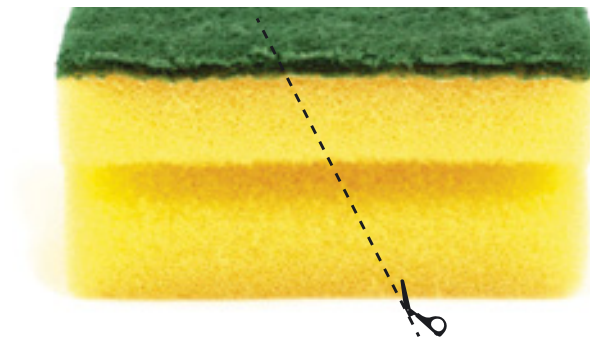
Esta ficha de trabalho visa apoiar o(a) professor(a) no processo de ensino de conteúdos de geologia a alunos com deficiência visual. Nesta ficha apresenta-se uma estratégia para abordar o tema das falhas geológicas.

Materiais

- Esponjas com uma superfície rugosa e uma superfície lisa
- Tesoura
- X-ato

Procedimento

Cortar uma das esponjas com a tesoura ou com o x-ato, aproximadamente na parte central, em diagonal.

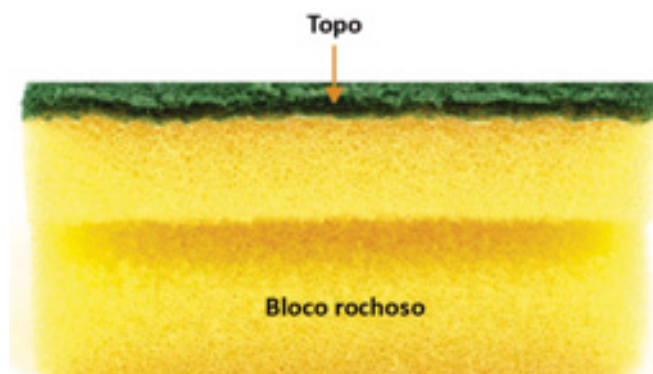


Exploração pedagógica

Esta proposta de trabalho deve ser realizada com o apoio de uma pessoa (aluno ou professor) sem deficiência visual, que se designará cooperante.

Tarefa 1:

O cooperante apresenta ao aluno com deficiência visual as esponjas sobrepostas. O aluno deve explorar livremente por alguns momentos uma das esponjas, não cortada. O cooperante deve indicar ao aluno que a parte rugosa da esponja irá representar o **topo** de um **bloco rochoso**. O aluno deve ter como conhecimento prévio o significado de plano de falha.



Tarefa 2 | Falha normal:

Num primeiro momento, o cooperante apresenta ao aluno com deficiência visual os dois blocos de esponja, conforme indicado na figura 1.



Figura 1 | Falha normal.

O aluno deve percorrer a esponja com o auxílio das suas mãos de modo a identificar, com o auxílio do cooperante, a posição de cada um dos blocos rochosos em relação ao plano de falha. O aluno deve perceber que o bloco acima do plano de falha (teto) desceu em relação ao outro (muro) ao longo do plano de falha, o que significa que representa uma falha normal.

Tarefa 3 | Falha inversa:

Agora, o cooperante deve apresentar ao aluno com deficiência visual os dois blocos de esponja, conforme indicado na figura 2.



Figura 2 | Falha inversa.

O aluno deve percorrer a esponja, usando as suas mãos, de modo a identificar, com o auxílio do cooperante, a posição de cada um dos blocos rochosos em relação ao plano de falha. O aluno deve perceber que o bloco acima do plano de falha (teto) subiu em relação ao outro (muro) ao longo do plano de falha, o que significa que representa uma falha inversa.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

DOBRAS GEOLÓGICAS

Introdução

Esta ficha de trabalho visa apoiar o(a) professor(a) no processo de ensino de conteúdos de geologia a alunos com deficiência visual. Nesta ficha apresenta-se uma estratégia para abordar o tema das dobras geológicas.

Materiais

- 2 placas de espuma com as mesmas dimensões.

Procedimento

Sobrepor as placas de espuma.

Exploração pedagógica

As tarefas desta proposta de trabalho devem ser realizadas com o apoio de uma pessoa (aluno ou professor) sem deficiência visual, que se designará cooperante.

Tarefa 1:

O cooperante apresenta ao aluno com deficiência visual as placas sobrepostas. O aluno deve explorar livremente por alguns momentos as placas de espuma.

Tarefa 2 | Dobra com a concavidade orientada para baixo:

Num primeiro momento, o cooperante agarra nas extremidades das placas de espuma e junta as mãos, lentamente, conforme o movimento representado pelas setas na figura 1.



Figura 1 | Representação do início da formação da dobra geológica.

Ao mesmo tempo, o aluno com deficiência visual deve acompanhar esse movimento com o auxílio das suas mãos, até se alcançar uma forma como a da figura 2.



Figura 2 | Dobra com a concavidade orientada para baixo.

Nesse momento, deve ser explicado ao aluno que a estrutura que está a sentir com o auxílio das mãos se trata de uma dobra com a concavidade orientada para baixo.

Tarefa 3 | Dobra com a concavidade orientada para cima

Os procedimentos anteriores devem ser repetidos, mas desta vez originando uma dobra com a concavidade orientada para cima, conforme representado na figura 3.

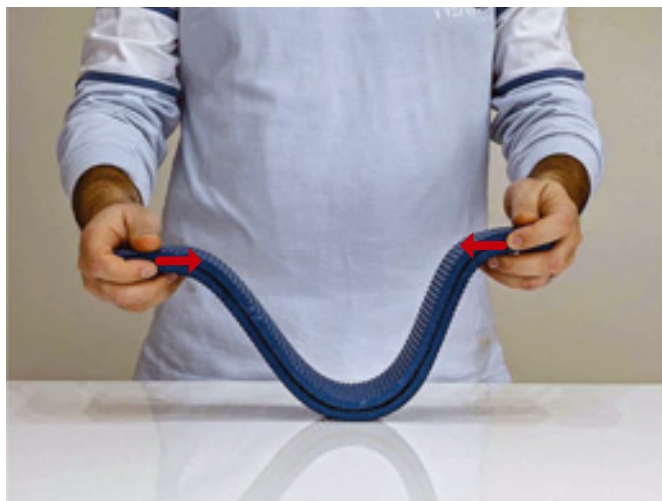


Figura 3 | Dobra com a concavidade orientada para cima.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê, com atenção, a seguinte notícia.

Baleia morre depois de engolir mais de 80 sacos de plástico no mar da Tailândia



Uma baleia morreu, na Tailândia, depois de ter engolido mais de 80 sacos de plástico nas águas poluídas do sul do país, anunciaram as autoridades marítimas locais. Segundo a imprensa local, o animal foi localizado no mar, incapacitado de nadar. Apesar do socorro das autoridades marítimas tailandesas, acabou por morrer devido a uma obstrução intestinal, provocada pela ingestão de sacos de plástico.

Uma equipa de veterinários ainda tentou salvar a baleia, sem sucesso. Segundo o departamento de Recursos Costeiros e Marinhos da Tailândia, a autópsia revelou que o animal tinha alojados no estômago 80 sacos de plástico, com cerca de oito quilos.

Os sacos impediram que ingerisse qualquer outro alimento, segundo Thon Thamrongnawasawat, biólogo da Universidade Kasetsart, de Bangkok.

Pelo menos 300 animais marinhos, entre baleias, tartarugas e golfinhos, morrem todos os anos nas águas tailandesas por engolirem resíduos plásticos, explicou Thon Thamrongnawasawat.

A Tailândia é um dos países do mundo onde mais se usa sacos de plástico, situação que causa todos os anos a morte de centenas de criaturas marinhas que vivem perto das populares praias do sul do país.

Fonte: Lusa. “Baleia morre depois de engolir mais de 80 sacos de plástico no mar da Tailândia”, retirado de www.rtp.pt (consultado em 11/03/2021, adaptado).

1.1 Indica o local onde ocorreu a morte da baleia.

1.2 Refere a causa da morte da baleia.

1.3 Indica as consequências ambientais do excesso de plásticos nos oceanos para as espécies que vivem nas águas tailandesas.

1.4 Propõe uma explicação para a existência desta grande quantidade de plástico no oceano.

2 Lê, atentamente, a seguinte notícia.

Da palhinha entalada no nariz de uma tartaruga nasceu um projeto ambiental vencedor

Chama-se *Straw Patrol* (Patrulha das palhinhas) e ganhou um prémio da Fundação Yves Rocher. O projeto, que pretende alertar para a problemática do lixo marinho, principalmente do plástico no oceano, nasceu de um vídeo em que uma tartaruga tinha uma palhinha entalada no nariz. Carla Lourenço, bióloga marinha do Centro de Ciências do Mar na Universidade do Algarve, é a mentora do projeto.

Carla Lourenço explicou que algo que “parece tão simples e descartável” como uma palhinha, presente, por exemplo, nos pacotes de sumo, “traz muitos problemas”.

Nas praias algarvias, é comum encontrar várias palhinhas, vindas de estabelecimentos comerciais ou levadas pelos banhistas, que podem ser comidas por animais, como a tartaruga. “Há aves marinhas que morrem todos os anos por causa do lixo. Achamos que é muito importante passar a mensagem de que o lixo marinho é um problema”, considera Carla Lourenço.

Os microplásticos são, também, um problema. Presentes em cremes esfoliantes ou em pastas de dentes, estas pequenas partículas com menos de cinco milímetros vão parar ao oceano e “podem ser comidas por peixes”, explicou Carla Lourenço.

“Depois, outros peixes podem comer os peixes que já ingeriram os microplásticos e gera-se um ciclo que pode chegar ao nosso prato”, disse.

E o grande problema é que essas partículas “funcionam como esponjas dos contaminantes da água do mar. Os cientistas ainda não sabem como é que isso nos afeta diretamente, mas já vimos que os peixes ficam mais lentos, e, por exemplo, as ostras reproduzem-se 50% menos”, acrescentou a bióloga marinha.

Através de três pilares (educar, reduzir e proteger), o projeto quer alertar para estas realidades.



Fonte: Lemos, P. “Da palhinha entalada no nariz de uma tartaruga nasceu um projeto ambiental vencedor”, www.sulinformacao.pt (consultado em 11/03/2021, adaptado).

2.1 Indica como nasceu o projeto *Straw Patrol*.

2.2 Refere de onde vêm as palhinhas encontradas nas praias algarvias.

2.3 Indica os problemas que estas palhinhas podem trazer.

2.4 Menciona o que são microplásticos.

2.5 Indica dois problemas associados aos microplásticos.

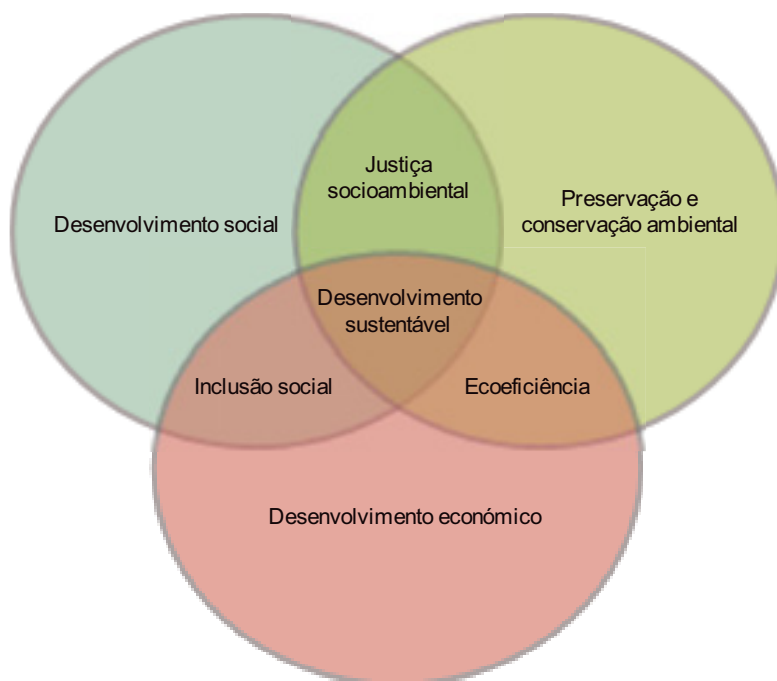
Discute

Em 2015, os sacos de plástico começaram a ser pagos nos supermercados portugueses (antes eram grátis) de forma a diminuir a quantidade de plásticos. Em 2019 foram criadas leis que impedem o uso de descartáveis em restaurantes, bem como de palhinhas e cotonetes de plástico.

- **Discute**, em pequeno grupo, se concordam com as medidas tomadas por Portugal relativamente aos plásticos.
- **Propõe duas medidas** adicionais que poderiam ser aplicadas para reforçar a diminuição dos plásticos.

Investiga

“Desenvolvimento Sustentável é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações.”



O conceito surgiu, em 1983, criado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Organização das Nações Unidas (ONU).

- **Investiga** na internet a importância de um desenvolvimento mundial sustentável.
- **Indica** quatro ações que tu e os teus colegas possam levar a cabo, de forma a melhorar a sustentabilidade de Portugal.

Aprende mais

- **Descobre** sobre o uso do plástico em Portugal e a poluição que este causa.
- Vê o vídeo da Quercus com dados sobre o uso do plástico em Portugal no YouTube®:

<https://www.youtube.com/watch?v=78bPBU03-Po> (consultado em 11/03/2021)

Atua

Sempre que fores à praia, recolhe pelo menos três resíduos de plástico e deposita-os no contentor amarelo. Assim estarás a ajudar a diminuir a poluição das praias e a melhorar a qualidade das zonas balneares.

Ao longo do ano existem diversas ações de voluntariado ambiental onde se fazem limpezas de praia. Voluntaria-te ou, caso não exista numa região perto de ti, propõe esta atividade ao teu professor.

Escola: _____
 Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____
 Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê, com atenção, o seguinte texto.

Inge Lehmann e o núcleo interno

Nascida na Dinamarca em 1888, Inge Lehmann foi uma pioneira entre mulheres e cientistas. Referia-se a si mesma como “a única sismóloga dinamarquesa”. Foi educada numa escola progressista para a altura, onde os alunos eram tratados de igual forma, independentemente do género.

Esta igualdade de oportunidades inicial contrastou com o ambiente encontrado, mais tarde, na comunidade científica, tendo desabafado com o seu sobrinho, Niles Groes: "Não fazes ideia com quantos homens incompetentes eu tive de competir – em vão". Groes relembra: “Lembro-me da tia Inge numa grande mesa cheia de caixas de cereais. Nas caixas estavam cartões com informações registadas por sismógrafos de todo o mundo. Com os cartões e caixas, muito antes do primeiro computador, ela criou uma base de



Figura 1 | Inge Lehmann.

dados com a velocidade de propagação das ondas sísmicas em todo o planeta. Esta informação foi fundamental para, mais tarde, deduzir novas teorias sobre o interior da Terra”.

Em 1929, ocorreu um grande sismo perto da Nova Zelândia. Inge, ao estudar as ondas sísmicas, notou que algumas ondas, que deveriam ter sido desviadas pelo núcleo, que se julgava, na altura, ser todo líquido, foram de facto registadas em estações sísmicas. Lehmann teorizou que o núcleo da Terra estava dividido em duas partes: um núcleo interno sólido, rodeado por um núcleo externo líquido, separados pela que veio a ser chamada Descontinuidade de Lehmann. A hipótese de Lehmann foi apoiada por novos dados em 1970, quando sismógrafos mais sensíveis detetaram ondas sísmicas a desviarem-se no núcleo sólido.

Uma pensadora crítica e independente, Lehmann estabeleceu-se como uma autoridade na estrutura do manto superior. Ela conduziu uma extensa pesquisa em vários países, beneficiando do crescente interesse global em sismologia para a vigilância de explosões nucleares. Quando Lehmann recebeu a medalha William Bowie em 1971, a maior homenagem da American Geophysical Union, ela foi descrita como "a mestre de uma arte negra para a qual nenhuma quantidade de informatização será um substituto completo". Lehmann viveu até os 104 anos.

Museu Americano de História Natural em www.amnh.com
 (consultado em 11/03/2021, adaptado).

1.1 Indica a teoria que Inge Lehmann apresentou.

1.2 Refere como Inge Lehmann estudou os sismos.

1.3 Explica o aumento do interesse na sismologia após o final da Segunda Guerra Mundial, em 1945.

1.4 Compara o ambiente da escola de Inge Lehmann com o encontrado na comunidade científica na altura.

1.5 Explica o que Inge Lehmann quis dizer com "Não fazes ideia com quantos homens incompetentes eu tive que competir – em vão".

2 Observa com atenção a tabela que se segue. STEM é uma sigla inglesa que significa Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

País	Percentagem de mulheres em empregos nas áreas STEM	Percentagem de mulheres nos alunos que terminam cursos universitários ligados a STEM
Áustria	35%	26%
República Checa	36%	36%
Estados Unidos da América	48%	Sem dados
Reino Unido	40%	Sem dados
Israel	42%	Sem dados
Portugal	44%	38%
Brunei	35%	54%
Emirados Árabes Unidos	15%	42%

Fonte: <https://ilostat.ilo.org> (consultado em 11/03/2021)

2.1 Indica, justificando, o país que:

2.1.1 apresenta maior diferença de género nas profissões STEM;

2.1.2 poderá aumentar a desigualdade de mulheres em profissões STEM no futuro.

2.2 Refere qual é a situação de Portugal na desigualdade de género em profissões ligadas a STEM.

2.3 Explica o que se poderá fazer para diminuir esta diferença.

Discute

Em pequenos grupos, **discutam** as seguintes afirmações, classificando-as como verdadeiras ou falsas e justificando a vossa escolha.

- (1) Arrumar a casa é tarefa de mulher.
- (2) Há profissões adequadas a cada género.
- (3) O homem é melhor líder do que a mulher.
- (4) Há desportos que são para homens enquanto outros são para mulheres.
- (5) As mulheres têm alterações de humor devido às hormonas, enquanto os homens são estáveis.
- (6) Entre marido e mulher ninguém mete a colher.
- (7) Se eu fosse patrão preferia ter empregados homens porque eles não engravidam.
- (8) O homem deve ter a possibilidade de impedir que a mulher faça um aborto, caso seja o pai da criança.

Investiga

- **Investiga** como era um dia na vida da tua avó quando ela tinha a tua idade. Conhece as responsabilidades que ela tinha, como era a escola, qual era o artista favorito, o que comia, etc. Compara com o teu dia a dia e realça as similaridades e as diferenças.

Aprende mais

A Comissão para a Igualdade e a Cidadania (CIG) é a entidade governamental em Portugal, integrada na Presidência do Conselho de Ministros, sendo tutelada pela Secretária de Estado para a Cidadania e a Igualdade.

É o organismo nacional responsável pela promoção e defesa da igualdade de género, procurando responder às profundas alterações sociais e políticas da sociedade em matéria de cidadania e igualdade de género.

Possui também valências na luta contra a Violência Doméstica em Portugal e tráfico de seres humanos.

- Para saberes mais, **consulta** o seu site <https://www.cig.gov.pt/> (consultado em 11/03/2021)

Atua

A discriminação de qualquer tipo é uma violação dos direitos humanos.

O artigo 2.º refere que “todos os seres humanos podem invocar os direitos e as liberdades proclamados na presente Declaração, sem distinção alguma, nomeadamente de raça, de cor, de sexo, de língua, de religião, de opinião política ou outra, de origem nacional ou social, de fortuna, de nascimento ou de qualquer outra situação”.

- **Criem uma campanha de intervenção** contra a discriminação. Elabora um cartaz contra um tipo de discriminação. Este, posteriormente, pode ser exposto num local público da escola de forma a alertar todos para esta problemática.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê, com atenção, o seguinte texto.

A preservação das pegadas de dinossauro de Carenque

O geólogo António Galopim de Carvalho tem sido um dos mais conhecidos defensores da preservação do trilho de pegadas de dinossauro encontrado no Pego Longo, em Sintra. Em causa está uma superfície rochosa, onde há 34 anos dois geólogos portugueses descobriram cerca de duas dezenas de pegadas de dinossauro, com cerca de 95 milhões de anos. Este trilho, com 132 metros de comprimento, é o maior da Europa.

O geólogo liderou em 1992 uma campanha para a preservação das pegadas, ameaçadas pela construção da Circular Regional Exterior de Lisboa (CREL), conhecida como “a batalha de Carenque”, que culminou na abertura da via em túnel sob a jazida, na tentativa de as preservar, num investimento acrescido de oito milhões de euros. O trilho é monumento natural desde 1997, e, em 2001, foi mesmo aprovada a criação de um museu e de um centro de interpretação, cuja construção nunca avançou.

Em 2020 Galopim de Carvalho colocou uma providência cautelar para preservar o local com a colaboração de mais cinco especialistas em paleontologia, biologia e museologia: Mário Moutinho, Octávio Mateus, Maria Amélia Martins-Loução, Marta Lourenço e Maria Helena Henriques.

O antigo diretor do Museu Nacional de História Natural diz que sentiu “vontade de chorar” na última vez que visitou o local porque “a vegetação autóctone, bravia, foi avançando e está a destruir a laje, que tem apenas 15 centímetros de espessura”.

1.1 **Explica** o que foi a “batalha de Carenque”.

1.2 **Indica** o comprimento do trilho de dinossauros de Carenque.

1.3 **Explica** por que razão a vegetação está a destruir a laje.

1.4 A preservação do património geológico e a criação de um museu e centro de interpretação permitiriam o estudo continuado da história da Terra, assim como a potencialização pedagógica da zona onde existem as pegadas de dinossauro. **Explica** a importância do trilho de pegadas e dos fósseis para o conhecimento científico.

- 1.5 Explica** como a ação de Galopim de Carvalho e de cinco outros cientistas são um exemplo de intervenção cívica.

- 2. Lê**, com atenção, o texto que se segue.

As autarquias em Portugal

Nos termos da Constituição da República Portuguesa, a organização democrática do Estado compreende a existência de autarquias locais, e são os órgãos representativos e que visam a prossecução (continuação) de interesses próprios das populações respetivas.

Os municípios são as autarquias locais que visam a prossecução de interesses da população residente na circunscrição (limite da extensão) do concelho, mediante órgãos representativos por ela eleitos.

Os órgãos representativos do município são a assembleia municipal (órgão deliberativo) e a câmara municipal (órgão executivo).

A câmara municipal é um órgão colegial, composto por um presidente, por um vice-presidente e por vereadores, a que são, ou não, atribuídos pelouros. Pelouros são as áreas de responsabilidade, como educação, cultura, infraestruturas e obras, entre outros.

O presidente da câmara municipal costuma ser o primeiro nome da lista mais votada nas eleições autárquicas, e, em geral, os vereadores com pelouros (aqueles que trabalham a tempo inteiro ou a meio tempo na gestão da autarquia) são os restantes membros dessa lista que foram eleitos. Os vereadores sem pelouro costumam ser os elementos da câmara eleitos pelas listas minoritárias, e geralmente constituem-se como oposição. A equipa governativa composta pelo presidente da câmara e pelos vereadores também é referida como executivo municipal ou como vereação.

As eleições autárquicas em Portugal ocorrem de quatro em quatro anos.

Atualmente existem 308 municípios, dos quais 278 municípios em Portugal Continental, 19 na Região Autónoma dos Açores e 11 na Região Autónoma da Madeira.

- 2.1 Indica** o que é um município.

- 2.2 Explica** o que é um pelouro.

- 2.3 Indica** a periodicidade das eleições autárquicas.

- 2.4 Explica** de que forma a população de um local escolhe os vereadores e o presidente da câmara municipal.

- 2.5 Indica** quantos municípios existem em Portugal.

Discute

O problema da abstenção nas eleições em Portugal tem vindo a agravar-se com o tempo. Cada vez menos pessoas votam e o futuro de todos os Portugueses é decidido pelo voto de apenas alguns.

- **Discute**, em pequeno grupo, potenciais problemas associados à abstenção. Propõe duas medidas que poderiam ser aplicadas para diminuir a abstenção.

Investiga

- **Investiga** a organização do teu município, bem como os diferentes vereadores e seus pelouros.
- Os projetos **Parlamento dos jovens**, **Miúdos a votos**, **Orçamento participativo**, entre muitos outros, tentam trazer esta realidade até ti. **Procura** oportunidades de exerceres o direito de voto e de perceberes melhor como funciona o sistema político em Portugal.

Aprende mais

- Descobre sobre as eleições em Portugal. No *site* da Comissão Nacional de Eleições – www.cne.pt – encontras toda a informação necessária sobre eleições e resultados eleitorais. No separador “Questões frequentes” podes encontrar facilmente informações sobre cada tipo de eleição.

Atua

- Tal como Galopim de Carvalho na batalha de Carenque, a tua ação pode mudar o mundo. **Procura** um problema ambiental na tua região. **Pensa** como poderá ser melhorado.

Com a ajuda do(a) teu(tua) professor(a), entra em contacto com o vereador municipal correspondente e pede ajuda na resolução desse problema.

Escola: _____

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Professor: _____ Enc. Educ.: _____

1. Lê, com atenção, o seguinte texto.

O radão em Portugal

O radão é um gás radioativo de origem natural, que não tem cor nem cheiro. É um dos isótopos do elemento químico rádio e é formado a partir do urânio presente nas rochas e nos solos.

O radão é a maior fonte natural de exposição das populações à radiação ionizante e contribui com mais de 40% (figura 1). Está presente em todo lado em diferentes concentrações (figura 2), mas pode-se acumular no interior de edifícios.

O radão produz partículas radioativas no ar que respiramos. Essas partículas ficam retidas nas vias respiratórias e aí emitem radiação que provoca danos nos pulmões. Isto aumenta o risco de cancro do pulmão para exposições prolongadas no tempo. Os fumadores e ex-fumadores estão sujeitos a um risco maior pela ação combinada do tabaco e do radão. Não existe evidência consistente da relação da exposição ao radão com outros tipos de cancro ou patologias.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que a exposição ao radão cause entre 3% e 14% de todos os cancros do pulmão na população do país, dependendo dos valores médios de radão e da quantidade de fumadores. Em toda a Europa, estima-se que 9% das mortes por cancro do pulmão se devam à exposição ao radão, o que representa cerca de 2% de todas as mortes por cancro.

Para concentrações acima de 300 Bq/m³ (Becquerel/metro cúbico), recomenda-se que se atue de modo a baixar os valores. Existem vários métodos de remediação dos edifícios, que passam pela ventilação ativa ou passiva das divisões.

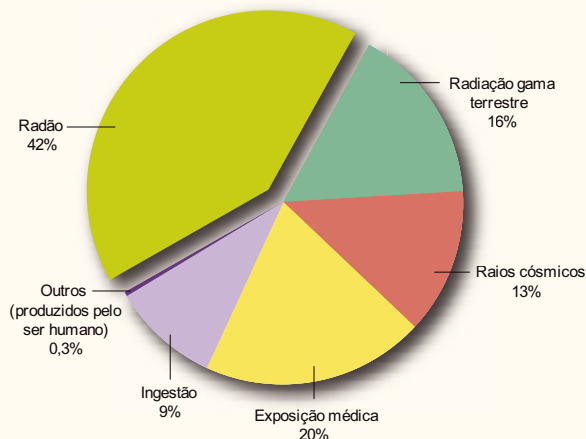


Figura 1 | Percentagem da dose anual de radiação recebida pela população mundial. Fonte: UNSCEAR, 2008 REPORT, vol. I, anexo B.

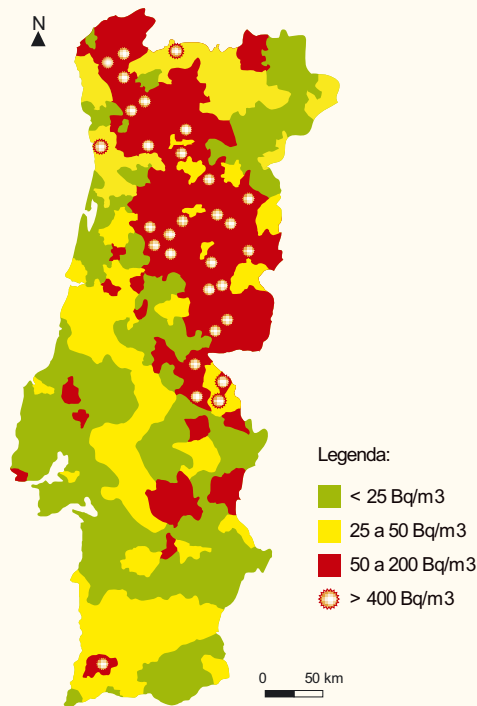


Figura 2 | Concentrações médias anuais de radão em Portugal. Fonte: radaostop.pt

1.1 Indica o que é o radão.

1.2 Explica os problemas que o radão pode trazer para a população.

1.3 Refere a percentagem de cancros atribuídos ao radão, segundo a OMS.

1.4 Observa, com atenção, a figura abaixo, que representa a carta geológica simplificada de Portugal continental.

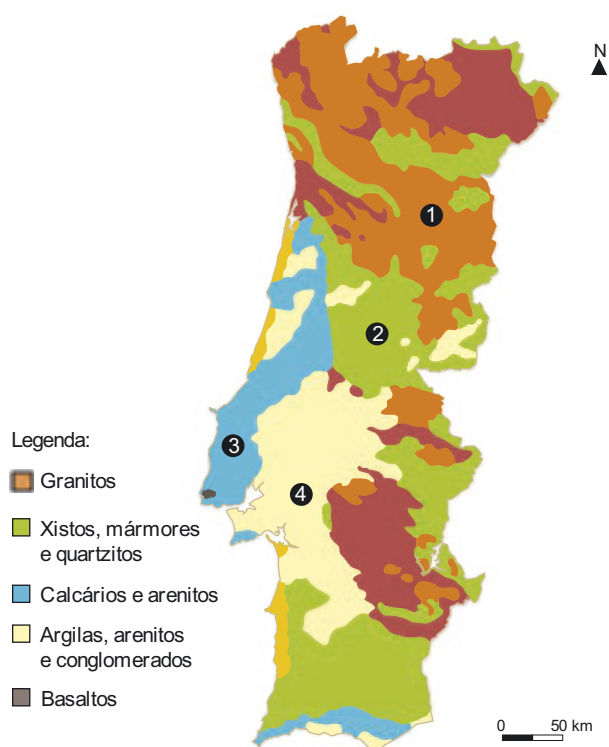


Figura 3 | Carta geológica de Portugal simplificada.

1.4.1. Indica a rocha predominante nos locais onde a concentração de radão é mais preocupante para a população. Nota: compara as figuras 2 e 3.

1.4.2. Indica o tipo de rochas com menor concentração de radão.

1.5 Indica formas de abrandar o problema do radão. Nota: compara as figuras 2 e 3.

2 Observa, com atenção, o gráfico seguinte.

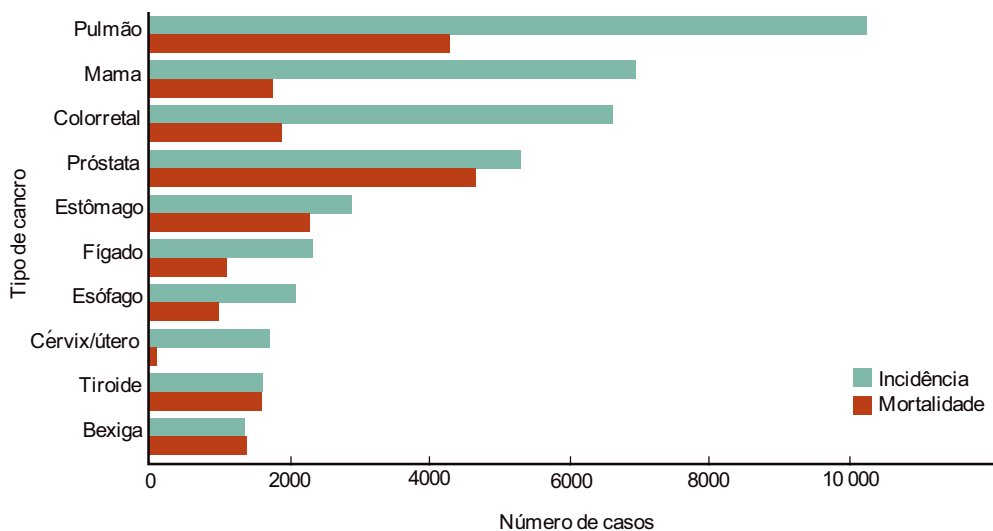


Figura 4 | Incidência e mortalidade dos cancros mais frequentes em Portugal em 2018, considerando ambos os sexos e todas as idades. (Fonte IARC)

2.1 Indica o cancro com mais incidência em Portugal, em 2018.

2.2 Indica o cancro com maior mortalidade em Portugal, em 2018.

2.3 Indica dois comportamentos que contribuem para reduzir a incidência do cancro de pulmão.

2.4 Explica de que forma o ambiente e a geologia de uma região podem influenciar a saúde de uma população.

Discute

Segundo a organização Mundial de Saúde, são gastos, em média, um milhão de dólares por hora em *marketing* para tabaco. Mais de 14 milhões de crianças entre os 13 e os 15 anos de idade fumam, sobretudo em países em desenvolvimento onde não há regulação.

- **Discute**, em pequeno grupo, este problema e sugiram formas de o ultrapassar.

Investiga

- **Investiga**, na internet, a quantidade de pessoas, no planeta, que morrem anualmente afetadas por cancro do pulmão.
- **Indica** comportamentos que promovam a saúde respiratória e previnam o cancro do pulmão.

Aprende mais

- O *site* www.2minutos.pt possui pequenos vídeos onde podes aprender mais sobre os diferentes tipos de cancros, bem como comportamentos que se devem adotar para prevenir estas doenças.

Atua

- **Cria** uma campanha publicitária contra o tabagismo. **Elabora** cartazes ou imagens para serem expostas na escola de forma a alertares a comunidade acerca dos problemas do tabagismo.

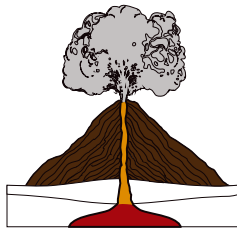


Ciência inclusiva – Paisagens geológicas; Rochas e minerais; Rochas sedimentares

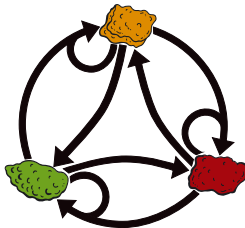
- 1.
- 1.1 1 – Paisagem geológica; 2 – Rocha; 3 – Mineral
- 2.
- 2.1 1 – Água da chuva; 2 – Vento; 3 – Ação dos seres vivos
- 3.
- 3.1 (C)
- 3.2 (A)
- 3.3 (B)

Ciência inclusiva – Vulcanismo; Rochas magmáticas; Rochas metamórficas; Ciclo das rochas

- 1.
- 1.1

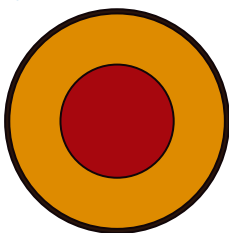


- 2.
- 2.1 (B)
- 2.2 (A)
3. (A) 1; (B) 2
- 4.
- 4.1



Ciência inclusiva – Sismos; Estrutura interna da Terra; Fósseis e história da Terra

- 1.
- 1.1 A – Antes de um sismo; B – Depois de um sismo
- 2.
- 2.1



- 3.
- 3.1 (A), (C) e (E)
- 4.
- 4.1 (B)

Ciência e Cidadania – Educação ambiental e sustentabilidade

- 1.
- 1.1 A morte da baleia ocorreu ao largo da Tailândia.
- 1.2 A baleia morreu devido à ingestão de plástico (sacos de plástico), pois este material impediu o normal funcionamento do seu sistema digestivo.
- 1.3 O plástico no oceano é responsável por centenas de mortes de animais marinhos por ano, incluindo baleias, tartarugas e golfinhos.
- 1.4 Resposta variável. Deverá fazer a relação entre o plástico e os resíduos resultantes da ação humana.
- 2.
- 2.1 O projeto *Straw Patrol* nasceu após a sua mentora ter visto um vídeo em que uma tartaruga tinha uma palhinha atravessada no nariz.
- 2.2 As palhinhas resultam do funcionamento dos estabelecimentos comerciais ou são levadas pelos banhistas para as praias.
- 2.3 As palhinhas podem provocar a morte de aves marinhas, bem como de peixes e tartarugas.
- 2.4 Os microplásticos são plásticos com tamanho inferior a 5 mm que estão presentes em cremes esfoliantes ou em pastas de dentes.
- 2.5 Dois dos seguintes: funcionam como esponjas dos contaminantes da água do mar; os peixes ficam mais lentos; as ostras reproduzem-se 50% menos.

Ciência e Cidadania – Igualdade de género

- 1.
- 1.1 Lehmann teorizou que o núcleo da Terra estava dividido em duas partes: um núcleo interno sólido, rodeado por um núcleo externo líquido, separados pela que veio a ser mais tarde chamada Descontinuidade de Lehmann.
- 1.2 Inge criou uma base de dados da velocidade das ondas sísmicas registadas por sismógrafos por todo o mundo.
- 1.3 O aumento de interesse na sismologia deveu-se ao facto de esta ciência ser importante para a vigilância de explosões nucleares.
- 1.4 O ambiente da escola de Inge era progressista para a altura e havia igualdade de oportunidades, independentemente do género. As mulheres não eram consideradas inferiores. Na comunidade científica da altura, o ambiente era completamente diferente, havendo discriminação baseada no género.
- 1.5 Neste desabafo ao seu sobrinho, Inge explica que na sua vida teve de competir com muitos homens e que muitos destes, mesmo sendo incompetentes, a venciam apenas por serem homens. Tentava demonstrar que a comunidade científica na altura não se baseava apenas no mérito das ideias, mas também era influenciada por preconceitos e ideias instaladas na sociedade.
- 2.
- 2.1
- 2.1.1 Emirados Árabes Unidos. Apresenta 15% de mulheres e 85% de homens nesta profissão.
- 2.1.2 A Áustria, uma vez que apenas 26% dos licenciados e mestres em cursos STEM são mulheres. Isto pode levar a que o número de mulheres empregadas nesta área, no futuro, seja menor.

2.2 Em Portugal existe uma desigualdade de género nestas profissões. 44% são mulheres e 56% são homens. No entanto, existem muito menos mulheres a licenciarem-se nestes cursos – apenas 38% (62% de homens), o que pode aumentar a diferença no futuro.

2.3 Resposta variável. A resposta poderá incluir, por exemplo, a promoção de cursos STEM direcionada às mulheres.

Ciência e Cidadania – Instituições e participação democrática

1.

1.1 A “batalha de Carenque” ocorreu em 1992 e foi uma campanha para a preservação das pegadas, ameaçadas pela construção da Circular Regional Exterior de Lisboa (CREL), que culminou na abertura da via em túnel sob a jazida, na tentativa de as preservar, num investimento acrescido de oito milhões de euros. Esta campanha foi liderada por Galopim de Carvalho.

1.2 132 metros de comprimento.

1.3 A vegetação, através das suas raízes, é um agente de dinâmica externa do nosso planeta, que promove a meteorização e erosão das rochas expostas. Assim, a lage exposta, ao ser coberta de vegetação, vai ser destruída mais rapidamente.

1.4 As pegadas de dinossauros, em particular, e os fósseis em geral, fornecem informações sobre o passado da Terra, sobre os seres vivos e as condições ambientais e climatéricas existentes.

1.5 A intervenção de Galopim de Carvalho e de cinco outros cientistas não é para proveito próprio, mas visa a proteção de um bem da sociedade. Estes movimentos de cidadãos são exemplo de uma forma de intervenção cívica.

2.

2.1 Os municípios são as autarquias locais que visam a prossecução de interesses da população residente na circunscrição do concelho, mediante órgãos representativos por ela eleitos.

2.2 Pelouros são as áreas de responsabilidade, como educação, cultura, infraestruturas e obras, entre outros.

2.3 4 em 4 anos.

2.4 A população vota em listas de partidos. O presidente da câmara municipal costuma ser o primeiro nome da lista mais votada nas eleições autárquicas, e em geral os vereadores com pelouros (aqueles que trabalham a tempo inteiro, ou a meio tempo na gestão da autarquia) são os restantes membros dessa lista que foram eleitos. Os vereadores sem pelouro costumam ser os elementos da câmara eleitos pelas listas minoritárias, e geralmente constituem-se como oposição.

2.5 Atualmente existem 308 municípios, dos quais 278 municípios em Portugal continental, 19 na Região Autónoma dos Açores e 11 na Região Autónoma da Madeira.

Ciência e Cidadania – Saúde (promoção da saúde, saúde pública)

1.

1.1 O radão é um dos isótopos do elemento químico rádio e é formado a partir do urânio presente nas rochas e nos solos.

1.2 O radão produz partículas radioativas no ar que respiramos. Essas partículas ficam retidas nas vias respiratórias e aí emitem radiação que provoca danos nos pulmões. Este dano aumenta o risco de cancro do pulmão para exposições prolongadas no tempo.

1.3 9%

1.4

1.4.1 Granito.

1.4.2 Rochas sedimentares.

1.5 Ventilação ativa ou passiva das divisões dos edifícios.

2.

2.1 Cancro do pulmão.

2.2 Cancro da próstata.

2.3 Não fumar, fazer exercício físico, ter uma boa alimentação e ter cuidados relativamente à exposição ao radão.

2.4 O ambiente, o tipo de rocha e a geologia de um local influenciam diretamente a saúde da população. Por exemplo, viver em zonas graníticas com grandes concentrações de radão aumenta a hipótese de se ter cancro do pulmão.

A crise pandémica obrigou as escolas a transformarem as suas práticas, adaptando-as a um contexto de ensino e aprendizagem a distância, num ambiente totalmente virtual e mediado por tecnologias que a maioria dos docentes e alunos não dominava, mas de que muito rapidamente se apropriaram.

O regresso ao ensino presencial, no início do ano letivo 2020-21, se por um lado ficou marcado pela eventual necessidade de recorrer de novo a modelos de ensino a distância ou misto, tornou também evidente que, mesmo presencialmente, é possível mobilizar recursos e plataformas digitais para a construção de novos cenários de ensino e de aprendizagem, num modelo de ensino híbrido.

O conceito de ensino híbrido, ou *blended learning*, resulta da combinação da aprendizagem presencial com ambientes *online*, promovendo uma diferenciação dos tempos, dos lugares, dos modos e dos ritmos de aprendizagem, para que os alunos aprendam mais e melhor.

As sugestões que aqui apresentamos visam, assim, não só auxiliar os docentes na eventual transição para modelos de E@D ou mistos, mas também potenciar a inovação sustentada e a flexibilidade no modelo presencial, tirando partido do uso das tecnologias digitais para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, aliando com sucesso as vantagens da sala de aula física aos benefícios da educação digital.

Planificar

O que são ambientes híbridos de aprendizagem e quais as suas vantagens?

Os ambientes híbridos de aprendizagem, muitas vezes designados pela expressão inglesa *blended learning*, são um modelo flexível que combina ambientes físicos e virtuais de aprendizagem no desenvolvimento de projetos ou de outras atividades de ensino-aprendizagem, sem haver necessidade de professores e alunos partilharem o mesmo espaço físico e os mesmos tempos de aprendizagem. Trata-se de um modelo que exige uma cuidadosa planificação pedagógica sobre como e quando usar os diferentes

ambientes, físicos e digitais, para atividades presenciais ou a distância, trabalho autónomo ou colaborativo, interação social e aplicação prática, tendo em vista proporcionar aos alunos contextos de aprendizagem mais ricos, diversificados e adaptados aos ritmos e características de cada aprendiz.

Relativamente à sua estrutura, os ambientes híbridos compreendem uma componente humana (professores e alunos, eventualmente especialistas convidados e encarregados de educação), conteúdos pedagógicos (recursos, os tradicionais, mas especialmente os digitais), um ambiente físico (a sala de aula) e digital (as plataformas tecnológicas) e as interações entre eles.

A aprendizagem híbrida apresenta inúmeras vantagens. Por um lado, assenta na ideia de que os alunos deixam de ser recetores passivos de conhecimento e de que o professor já não é a única fonte de informação. Combinar o ensino presencial na escola com atividades realizadas à distância, em ambientes *online*, planificadas e apoiadas pelos professores, desenvolve a capacidade de aprendizagem autónoma e autorregulada, potencia a aprendizagem ao longo da vida e oferece instrumentos que facilitam a personalização e a diferenciação. Ao usar ambientes e recursos *online*, está-se simultaneamente a apoiar o desenvolvimento das competências digitais dos alunos, ferramentas indispensáveis para o exercício de uma cidadania plena, ativa e criativa na sociedade da informação e do conhecimento em que estamos inseridos.

As atividades letivas presenciais são indispensáveis para o desenvolvimento das competências sociais dos alunos, para o bem-estar pessoal, para o sentido de pertença à comunidade e para a relação pedagógica professor/aluno, tão importante para o sucesso da aprendizagem no caso de crianças e jovens. A abordagem híbrida, sem prescindir dessa componente fundamental de interação pedagógica em sala de aula, permite ao professor propor novas soluções de ensino e de aprendizagem, habitualmente baseadas no uso de tecnologias digitais, com processos mais centrados no aluno, no desenvolvimento de competências transversais e na aprendizagem por projetos,

O conceito de ensino híbrido resulta da combinação da aprendizagem presencial com ambientes *online*, promovendo uma diferenciação dos tempos, dos lugares, dos modos e dos ritmos de aprendizagem, para que os alunos aprendam mais e melhor.

que valorizem o pensamento crítico e criativo, o trabalho colaborativo e as capacidades de comunicação. Neste sentido, é uma abordagem que pode ser implementada de forma eficaz tanto no ensino básico como no secundário, desde que na comunidade escolar haja uma compreensão clara das suas vantagens e seja precedida de organização e planeamento. Na opinião de Moreira, J. A., & Horta,¹ uma das grandes vantagens deste modelo é a sua flexibilidade «na forma como se gere o tempo, como os conteúdos são ministrados, como os alunos interagem com os recursos, com os seus pares e com o professor. Enquanto no ambiente *online* e físico, o formato é escolhido e usado em exclusividade e, portanto, sem os benefícios do outro, o *blended learning* pode oferecer o melhor de ambas as realidades, o melhor desses mundos, numa experiência integrada e única.»

Que plataformas devo privilegiar?

A escolha da plataforma de suporte aos ambientes híbridos de aprendizagem é uma das decisões mais importantes no processo de planificação. Os modelos mais comuns são os sistemas de gestão de aprendizagem (LMS – Learning Management Systems) ou sistemas de gestão de conteúdos de aprendizagem (LCMS – Learning Content Management Systems), podendo também usar-se outro tipo de ferramentas de colaboração e discussão, combinadas com elementos de suporte, orientação e avaliação. A maioria das plataformas mais usadas (Moodle, Google Classroom ou Microsoft Teams) disponibiliza o essencial das atividades relacionadas com a gestão do processo de ensino e aprendizagem em ambientes digitais, nomeadamente ferramentas de comunicação, de gestão de conteúdos e atividades e avaliação.

O ideal será que a própria escola contratualize, organize e disponibilize à comunidade escolar uma plataforma adequada ao modelo de ensino que pretende adotar, e que essa plataforma seja usada por todos os professores. Isso, contudo, não significa que alunos e docentes fiquem limitados aos recursos oferecidos por essa plataforma, sendo pelo contrário

¹ Moreira, J. A., & Horta, M. J. (2020). Educação e ambientes híbridos de aprendizagem. Um processo de inovação sustentada. *Revista UFG*, 20(26). *Online*. Disponível em <https://doi.org/10.5216/revufg.v20.66027>. Consultado em 29-11-2020

desejável que se diversifique a utilização de conteúdos e ferramentas digitais, se possível integrando-os na própria plataforma, e salvaguardando, naturalmente, as questões de privacidade e segurança dos alunos, no respeito pelo disposto no Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados.

Para a implementação de um modelo de ensino híbrido baseado em tecnologias digitais, será essencial que a plataforma, do ponto de vista do docente, permita, de forma fácil, incorporar e gerir atividades de comunicação de um para um e de um para muitos, de forma síncrona e assíncrona, a distribuição e monitorização de atividades e tarefas, a avaliação das aprendizagens e formas rápidas de *feedback*.

Do ponto de vista dos aprendentes, as plataformas deverão favorecer a aprendizagem autorregulada, permitindo que os alunos organizem, processem, analisem e interpretem informação, que planeiem, monitorem e reflitam sobre a sua própria aprendizagem, que forneçam evidências do progresso, que partilhem ideias e encontrem soluções criativas. Deverão ainda oferecer a oportunidade de trabalhar colaborativamente, de apresentar/enviar o trabalho ao docente e de receber rápido *feedback*. É ainda importante que as plataformas contemplem procedimentos de autenticação que comprovem a identidade dos alunos, de forma a evitar-se a existência de dúvidas sobre a autoria das atividades realizadas.

Que modelos de planificação existem e como planificar?

A escola deverá dispor de um Plano de Ação para o Desenvolvimento Digital (PADD), instrumento fundamental para o desenvolvimento digital da escola. Este PADD implica a identificação das infraestruturas, conectividade e equipamento digitais, um planeamento e desenvolvimento eficazes da capacidade digital, incluindo capacidades organizativas atualizadas, a identificação do nível de proficiência digital e formas de capacitação dos professores e o acesso a conteúdos de aprendizagem de elevada qualidade e a plataformas seguras que respeitem a privacidade e as normas éticas. Desejavelmente, esse plano deverá também incluir a referência a modelos de planificação.

A planificação de modelos híbridos de educação deverá dar preferência a atividades que favoreçam o

desenvolvimento de competências transversais e interdisciplinares de forma integrada e articulada, incluindo a Educação para a Cidadania, pelo que desejavelmente realizar-se-á no contexto do Conselho de Turma, em articulação com o Plano de Trabalho de Turma e antes do início das atividades letivas. O trabalho colaborativo dos docentes será importante não só nesta fase de planificação, como ao longo de todo o processo.

Sugere-se uma diversificação das modalidades de trabalho, privilegiando, contudo, as modalidades de trabalho colaborativo, em pares ou em grupos mais alargados, usando as tecnologias digitais para promover o envolvimento ativo e criativo dos alunos na construção do seu próprio conhecimento. Estratégias pedagógicas que fomentem as competências transversais dos alunos, a reflexão e a expressão criativa, de forma transdisciplinar (por exemplo, no âmbito de um DAC²), conduzem habitualmente à realização de aprendizagens mais significativas. Abrir a aprendizagem a problemáticas da vida atual, envolvendo os alunos em atividades práticas, na investigação científica ou na resolução de problemas concretos, que se traduzam, por exemplo, na realização de tarefas que permitam aos alunos expressar-se através de meios digitais, modificando e criando conteúdo digital (por exemplo, vídeos, áudios, fotos, apresentações digitais, blogues, páginas *web*, *wikis*, e-portefólios, diários digitais de aprendizagem...) será um fator de motivação adicional e com resultados sempre surpreendentes. É fundamental, nestes casos, trabalhar o tema dos direitos de autor e das licenças que se aplicam aos conteúdos digitais, bem como a forma de referenciar fontes e atribuir licenças, e capacitar os alunos para gerir riscos e usar tecnologias digitais de forma segura e responsável.

Será também importante que a planificação considere oportunidades de aprendizagem personalizada no âmbito da diferenciação pedagógica (por exemplo,

Estratégias pedagógicas que fomentem as competências transversais dos alunos, a reflexão e a expressão criativa, de forma transdisciplinar conduzem habitualmente à realização de aprendizagens mais significativas.

dar a diferentes alunos diferentes tarefas digitais para atender a necessidades individuais de aprendizagem, preferências e interesses) e ter em linha de conta que, em particular nas atividades realizadas a distância, poderão surgir dificuldades práticas ou técnicas (por exemplo, acesso a dispositivos e recursos digitais ou falta de competências digitais), devendo por isso prever-se formas de apoio para os alunos que necessitem.

Existem vários modelos de planificação de ambientes híbridos de aprendizagem, como o dos cenários de aprendizagem da *European Schoolnet*³ (<https://fcl.eun.org/toolset3>) ou os do *Clayton Christensen Institute*⁴. Seja qual for o modelo adotado, a planificação deverá prever as aprendizagens a realizar e a sua calendarização, os recursos necessários, a descrição clara das tarefas e da forma como os recursos irão ser usados, a avaliação e o papel dos alunos e do(s) professor(es) em cada uma das etapas. Mais à frente, mostraremos como a conceção de e-atividades se concretiza mediante a aplicação destes modelos.

Selecionar e criar recursos e e-atividades

O que são bons recursos para educação digital e onde encontrá-los?

É essencial que o docente disponha das competências necessárias para usar, criar, partilhar e planificar a utilização de recursos educativos digitais de forma efetiva e responsável. Em ambientes *online*, os recursos digitais são a principal forma de contacto dos alunos com os conteúdos curriculares, pelo que uma cuidadosa seleção é fundamental para o sucesso da aprendizagem esperada. Naturalmente, a avaliação e seleção de recursos deverá estar sempre orientada para o objetivo específico de aprendizagem e ter em conta o contexto, a abordagem pedagógica e o nível de competência dos alunos.

² Os DAC – domínios de autonomia curricular – constituem uma opção curricular de trabalho interdisciplinar e ou articulação curricular, cuja planificação deve identificar as disciplinas envolvidas e a forma de organização. (Decreto-Lei n.º 55/2018 – Artigo 9.º)

³ Ver exemplos em português em https://fcl.eun.org/pt_PT/tool3p1

⁴ <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>

No Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores – DigCompEdu⁵, a competência dos professores para avaliar recursos é destacada em diferentes níveis de complexidade: avaliar a qualidade de recursos digitais – em termos gerais e com base em critérios básicos, como por exemplo, local de publicação, autoria, comentários de outros utilizadores. A um nível intermédio, mas de maior exigência, pede-se ao professor que seja capaz de avaliar a fiabilidade de recursos digitais e a sua adequação para o grupo de aprendentes e objetivo de aprendizagem específico. Finalmente a um nível mais elevado de exigência pede-se ao professor para avaliar a fiabilidade e adequação do conteúdo com base numa combinação de critérios, verificando também a sua precisão e neutralidade.

A Internet oferece um manancial imensurável de recursos educativos digitais, desde fotografias, documentação escrita sob a forma de textos, que podem ser combinados com gráficos, fluxogramas, diagramas, tabelas, bases de dados, histórias digitais, animações, vídeos, objetos digitais tridimensionais e representações espaciais, representações de realidade virtual ou aumentada, simulações, manuais digitais, jogos, ambientes virtuais, recursos educativos abertos, *ebooks*, videojogos sérios ou comerciais com finalidades educativas (por exemplo, Minecraft), repositórios de recursos digitais e outras plataformas de conteúdos e recursos. Em Portugal temos excelentes plataformas de recursos livres, como a Casa das Ciências (<https://www.casadas-ciencias.org>), a RTP Ensina (<https://ensina.rtp.pt>), o Portal Pordata (<https://www.pordata.pt>) ou a Khan Academy (<https://pt-pt.khanacademy.org>), e soluções comerciais de muito boa qualidade, de que são exemplo as plataformas das editoras escolares, como a Aula Digital da Leya (<https://auladigital.leya.com>). Sendo produzidos por equipas de profissionais que asseguram o rigor, a diversidade e a consistência dos recursos, os conteúdos da **Aula Digital** oferecem um grau de confiança e valor acrescidos relativamente aos recursos livres da Internet, e estão alinhados com o currículo e orientados para objetivos estritamente pedagógicos. A Aula Digital fornece também suporte e instrumentos de apoio à exploração dos

⁵ http://area.dge.mec.pt/download/DigCompEdu_2018.pdf

próprios recursos, facilitando sobremaneira o trabalho do docente.

Mas como selecionar os recursos mais adequados no meio de tanta diversidade?

A BECTA⁶, uma agência governamental britânica para as tecnologias na educação, identifica um conjunto de princípios de qualidade dos recursos educativos digitais:

- o recurso favorece a inclusão e o acesso;
- o recurso é desafiante e motivador e potencia o envolvimento dos alunos na aprendizagem;
- o recurso tem potencial para uma aprendizagem efetiva e eficaz;
- o recurso propicia uma avaliação formativa e orientada para apoiar o progresso na aprendizagem;
- o recurso favorece uma rigorosa avaliação sumativa;
- o recurso é inovador e propicia abordagens pedagógicas inovadoras;
- o recurso é fácil de usar pelos alunos;
- o recurso tem uma elevada convergência curricular.

Evidentemente, este processo exige tempo e experiência, pelo que também aqui o trabalho colaborativo de docentes é fundamental, e existem comunidades *online* muito ativas, onde milhares de professores partilham as suas experiências de sucesso em ambientes digitais e esclarecem as dúvidas mais comuns. Em ensino híbrido, devemos privilegiar a diversidade de recursos, tirando partido do multimédia que os ambientes digitais oferecem, e, sobretudo, evitar a tentação de usar apenas os mesmos materiais usados nas aulas presenciais (o que funciona bem em regime presencial não será necessariamente eficaz quando o aluno não está na presença do professor). Deve-se também verificar se os recursos usam uma linguagem clara e objetiva e que seja entendida pelos alunos numa utilização autónoma. E, finalmente, ponderar possíveis restrições para a utilização ou reutilização de recursos digitais (por exemplo, direitos de autor, tipo de ficheiro, requisitos técnicos, disposições legais, acessibilidade).

⁶ BECTA (2007) *Quality Principles for digital learning resources. Summary Information. Online*. Disponível em https://laeremiddel.dk/wp-content/uploads/2012/07/Quality_principles.pdf. Consultado em 29-11-2020.

O docente poderá também desenvolver atividades de **curadoria de recursos**, procedendo, de forma sistemática, à identificação, validação, descrição e disponibilização de recursos digitais de forma organizada (por exemplo, de acordo com temas do currículo). Existem ferramentas digitais que facilitam esse processo, como o Wakelet (<https://wakelet.com>), o Flipboard (<https://flipboard.com>), o Symbaloo (<https://www.symbaloo.com>) e o Diigo (<https://www.diigo.com>). Este tipo de atividade assegurará ao docente um banco de recursos quando tiver de selecionar materiais para a conceção das e-atividades e poderá ser igualmente um precioso auxílio nas atividades de investigação dos alunos.

Como criar recursos para ensino digital?

Constituindo uma atividade bastante exigente e complexa, frequentemente a cargo de equipas multidisciplinares (especialistas de conteúdo, especialistas em *design* de materiais, especialistas em *design* gráfico e de interface, programadores, gestor de projeto, etc.), a produção de recursos educativos digitais de elevada complexidade (animações, interatividade, simulações, gamificação, realidade virtual, gestão de bases de dados) não está ao alcance do comum dos docentes. Contudo, a maioria dos professores possui competências que, de forma simples, lhe permitem criar e ou adaptar recursos digitais (por exemplo, apresentações, partilhadas no Slideshare, num serviço na nuvem ou na plataforma da escola), integrando animações, *links*, multimédia ou elementos interativos, que permitem tirar partido das vantagens de um recurso digital. Fazer modificações básicas a recursos educativos abertos, respeitando os termos de licenciamento dos mesmos, para os adequar ao seu contexto de aprendizagem (por exemplo, edição ou exclusão de elementos, adaptação das configurações gerais ou combinação de diferentes recursos) é também uma forma de criar recursos. A simples gravação de um vídeo (com o próprio telemóvel) com o docente a explicar um conteúdo mais complexo ou a demonstrar um procedimento, e a sua publicação numa plataforma de partilha de vídeos ou na plataforma da escola, é outro excelente exemplo fácil de executar.

Estas são ações rotineiras que requerem pouco planeamento e criatividade, mas, cada vez mais, as

plataformas *online* oferecem, mesmo nas suas versões gratuitas, oportunidades de criar recursos educativos digitais de qualidade que constituem excelentes oportunidades de aprendizagem e avaliação em ensino híbrido.

Destacamos aqui algumas:

- criação de páginas *web*: Webnode (<https://www.webnode.pt>), Google Sites (<https://sites.google.com>), Wix (<https://pt.wix.com>);
- criação de uma apresentação: Prezi (<https://prezi.com>), Microsoft Sway (<https://sway.office.com>), Nearpod (<https://nearpod.com>), Slido (<https://www.sli.do>), Adobe Spark (<https://spark.adobe.com/pt-BR>);
- criação de testes de avaliação formativa: Kahoot (<https://kahoot.com/>), Quizizz (<https://quizizz.com>), Socrative (<https://socrative.com>), Google Forms (<https://www.google.com/forms>), Wordwall (<https://wordwall.net/pt>);
- criação de pequenos vídeos sobre temas do currículo: Powtoon (<https://www.powtoon.com>), Biteable (<https://biteable.com>), Kizoa (<https://www.kizoa.com>), Moovly (<https://www.moovly.com>);
- criação de infográficos sobre temas do currículo: Piktochart (<https://piktochart.com>), Genial.ly (<https://www.genial.ly/en>), Infogram (<https://infogram.com/pt>), Canva (https://www.canva.com/pt_pt/criar/infografico), Visme (<https://www.visme.co>);
- criação de um mapa mental ou mural digital para apresentar informação de forma organizada: Mindomo (<https://www.mindomo.com/pt>), Padlet (<https://padlet.com>), Popplet (<https://popplet.com>).

Será aconselhável começar com recursos fáceis de produzir e de disponibilizar *online*, numa linguagem clara e acessível para os alunos, e experimentar diferentes ângulos de abordagem (a Internet está cheia de conteúdos sobre todos os assuntos, pelo que a originalidade é muito valorizada pelos alunos). Se necessário, poderá pedir-se ajuda na escola aos colegas mais experientes.

Seja qual for o tipo de recurso produzido ou adaptado, é essencial o respeito pelos direitos de autor (os direitos de autor têm exceções para finalidades educativas, mas deverão respeitar-se essas

exceções e identificar sempre os autores). No caso de se produzirem conteúdos próprios, deve-se considerar a sua partilha e possibilidade de reutilização, atribuindo-lhes, por exemplo, uma licença Creative Commons⁷.

Como criar atividades para ensino digital?

A operacionalização dos modelos de ensino e aprendizagem híbridos concretiza-se na criação e disponibilização aos alunos de e-atividades, que podem combinar trabalho realizado em sala aula com trabalho a distância em plataformas digitais. A conceção de e-atividades deverá ser articulada em conselho de turma, numa perspetiva interdisciplinar, ponderando a carga de trabalho pedida aos alunos, o tipo de ferramentas a utilizar e a calendarização das atividades, para evitar sobrecarga de trabalho. Deve ter-se em conta que tarefas e exercícios a distância demoram mais tempo a concluir em casa devido a diferentes fatores.

Uma e-atividade deve identificar claramente os objetivos de aprendizagem e dar instruções claras, sucintas e de fácil leitura para a tarefa pedida, a fim de evitar interpretações erradas. Os recursos, tanto os físicos como os digitais, deverão estar corretamente identificados, e devemos assegurar-nos de que os mesmos são facilmente acedidos e entendidos por todos os alunos.

A e-atividade deve também clarificar o tipo de participação esperada dos alunos em cada uma das tarefas e indicar o tempo previsto para a sua realização, bem como a forma de devolução ao professor e a data limite para a conclusão. O equilíbrio entre o tempo atribuído para desenvolver as atividades e a sua complexidade é fundamental para assegurar o sucesso das mesmas. Deverá ser também flexível, isto é, passível de se ir adaptando em função do *feedback* recolhido, e ser acompanhada de uma rubrica de avaliação, de que falaremos adiante.

No desenho das e-atividades deve-se privilegiar o trabalho colaborativo e as metodologias de trabalho de projeto e, em função do tipo de atividade, poderão prever-se atividades síncronas a distância, organizadas e dinamizadas pelos próprios alunos, mas preferencialmente com a supervisão do professor.

Como se disse a propósito da planificação, no desenho das e-atividades deve-se privilegiar o trabalho colaborativo e as metodologias de trabalho de projeto e, em função do tipo de atividade, poderão prever-se atividades síncronas a distância, organizadas e dinamizadas pelos próprios alunos, mas preferencialmente com a supervisão do professor. As e-atividades, nas modalidades de ensino híbrido, têm como principal objetivo ajudar o aluno a construir o seu próprio conhecimento, a partir da interação com os colegas, com o professor e com os recursos digitais, valorizando por isso a aprendizagem autónoma e autorregulada. Uma e-atividade bem estruturada tem de ser motivadora, envolvente e intencional, promover uma aprendizagem ativa e uma forte interação e comunicação, e estar associada a uma avaliação adequada que verifique se os objetivos estão a ser cumpridos, presumindo por isso um acompanhamento regular da parte do professor.

As tecnologias digitais são excelentes ferramentas no apoio à diferenciação pedagógica e à educação personalizada, algo a ter em conta na conceção de e-atividade, que deverá dar resposta às diferentes expectativas e capacidades de cada aluno. No caso de atividades colaborativas, deverão adotar-se estratégias inclusivas que promovam a participação de todos os membros do grupo, incentivando, por exemplo, a interajuda entre alunos, quer ao nível da realização das tarefas quer ao nível da regulação interpares. Poderão ser atribuídas funções específicas aos alunos de uma turma, mediante as suas competências, como, por exemplo, tutores digitais, que ajudam os colegas na utilização das tecnologias; delegado de turma, que fomenta a participação dos colegas na execução das tarefas propostas e ajuda a monitorizá-las; moderadores nas atividades de comunicação, entre outros.

Paralelamente, deveremos estar atentos ao bem-estar emocional dos alunos e a situações de cansaço físico ou psicológico, solicitando com frequência *feedback* sobre a carga de trabalho, o estado emocional e as preferências e ritmos de aprendizagem.

⁷ <https://creativecommons.org>.

Gestão da comunicação e das interações

Que regras estabelecer para uma comunicação clara e eficaz?

Os modelos de ensino híbrido e o uso de plataformas digitais incluem frequentemente espaços de interação e o estabelecimento de comunicações regulares entre professores e alunos e entre alunos, usando ferramentas que se regem por códigos e formas de conduta próprias. É por isso importante definir previamente, e de preferência em conjunto com os alunos, regras claras de comunicação e netiqueta entre aluno/professor, entre aluno/aluno e entre professor/pais/encarregados de educação.

Aqui ficam algumas sugestões para a elaboração de um código de conduta:

- ser empático, cordial e construtivo nas interações com os alunos e incentivar a adoção desses princípios na interação entre pares;
- gerir as expectativas de interação (definir o prazo máximo de resposta aos alunos): não se deve responder na hora a qualquer mensagem ou dúvida de aluno, mesmo fora do horário de trabalho (a menos que seja urgente, deve interagir-se apenas durante o horário laboral);
- ter em conta o contexto de comunicação assíncrona (a ausência de linguagem não verbal pode gerar ambiguidade e/ou interpretações erradas: ponderar o uso da crítica demasiado dura, da ironia e do humor);
- em canais geridos por alunos, nomear ou eleger um moderador;
- monitorizar com regularidade as comunicações entre pares em ambiente aberto (por exemplo, nos fóruns) e intervir quando necessário.

Quais as ferramentas de comunicação mais adequadas a cada contexto?

A comunicação pedagógica a distância ocorre em formato síncrono e assíncrono. Exceto em casos de interrupção de ensino presencial, como na recente situação pandémica, deverão privilegiar-se, nas modalidades de ensino híbrido, as ferramentas de comunicação assíncrona.

Em termos de **comunicação síncrona**, as ferramentas disponíveis são o *chat*, a audioconferência e a

videoconferência. Estas ferramentas permitem o contacto direto entre aluno(s) e professor, ou entre alunos, simulando o ambiente de sala de aula e proporcionando um *feedback* imediato; promovem também a espontaneidade, o que pode ser fundamental em determinadas circunstâncias. Em ambientes de ensino híbrido, a sua utilização poderá justificar-se no caso de trabalhos de grupo, permitindo que alunos comuniquem entre si para organização do trabalho, para esclarecimento de dúvidas suscitadas pelas atividades e para sessões de *brainstorming* (por exemplo de preparação para a realização de atividades e planificação de tarefas).

Entre as ferramentas de **comunicação assíncrona**, encontram-se o *email* (que pode ser usado como lista de distribuição) e os fóruns de discussão (que podem assumir formas distintas em diferentes plataformas ou aplicações). Embora as ferramentas de comunicação assíncrona possam ser usadas autonomamente pelos alunos (no respeito pelas regras de comunicação estabelecidas), elas devem ser sempre, sobretudo em ambientes abertos como, por exemplo, no caso de fóruns da turma, supervisionadas pelo docente.

Dependendo do tipo de atividade, a ação do docente pode incidir sobre:

- mensagens ou perguntas para fomentar a discussão;
- elaboração de uma síntese da discussão;
- mensagens relacionadas com o conteúdo das atividades (recursos ou esclarecimentos adicionais sobre o tema da atividade ou a tarefa a realizar);
- mensagens relacionadas com o processo (esclarecimento de dúvidas no uso das tecnologias digitais, clarificação de procedimentos sobre a realização e o envio de trabalhos, discussão sobre as etapas do trabalho);
- orientações sobre etiqueta: código de conduta, decisões sobre plágio, netiqueta, tom das discussões;
- resposta a perguntas ou dúvidas dos alunos e *feedback* aos trabalhos.

Como usar as ferramentas de comunicação ao serviço da aprendizagem e da avaliação?

Enquanto instrumento da ação pedagógica, as ferramentas de comunicação são, *per se*, valiosos recursos ao serviço da aprendizagem e da avaliação.

O perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória preconiza, nas competências da área de Informação e comunicação, que os alunos sejam capazes de «colaborar em diferentes contextos comunicativos, de forma adequada e segura, utilizando diferentes tipos de ferramentas (analogicas e digitais), com base nas regras de conduta próprias de cada ambiente.»⁸

É por isso importante que o uso das ferramentas de comunicação seja cuidadosamente planejado, associado a objetivos de aprendizagem e objeto de avaliação, seja qual for a área curricular, por exemplo, mediante o uso de uma rubrica de avaliação.

No caso das mensagens em fóruns, as mais ricas do ponto de vista pedagógico, o docente deve informar previamente os alunos de que as suas participações serão objeto de avaliação e divulgar os critérios de avaliação de cada mensagem (que poderão ser, por exemplo, a dimensão, o acrescentar valor ao debate, e serem suportadas em citações criteriosas e/ou terem anexos significativos. Podem, por exemplo, usar-se cinco níveis de avaliação: 0 – sem qualquer interesse; 1 – com algum interesse; 2 – com interesse; 3 – com muito interesse; 4 – com interesse excepcional. No final, o docente deverá sintetizar o conteúdo e as eventuais conclusões da discussão, ou, em alternativa, solicitar a um ou mais alunos que realizem um texto síntese dos contributos dos colegas.

Feedback e avaliação

Que modalidades, instrumentos e técnicas de avaliação devo privilegiar?

A avaliação constitui um processo regulador do ensino e da aprendizagem, que orienta o percurso escolar dos alunos e certifica as aprendizagens desenvolvidas, e que tem por objetivo central a melhoria do ensino e da aprendizagem. Baseia-se num processo contínuo de intervenção pedagógica que compreende as seguintes

É importante que o uso das ferramentas de comunicação seja cuidadosamente planejado, associado a objetivos de aprendizagem e objeto de avaliação, seja qual for a área curricular, por exemplo, mediante o uso de uma rubrica de avaliação.

modalidades de avaliação: diagnóstica, formativa e sumativa.

A **avaliação diagnóstica** realiza-se sempre que seja considerado oportuno, sendo essencial para fundamentar a definição das atividades, para a adequação de metodologias, de conteúdos e objetivos e dos próprios instrumentos de avaliação. É igualmente um instrumento importante para a definição de estratégias de diferenciação pedagógica e poderá também ser útil para a constituição de grupos de trabalho.

Nas modalidades de ensino digital, como em todas as atividades pedagógicas, deve privilegiar-se a **avaliação formativa**, recorrendo a uma variedade de instrumentos de recolha de informação adequados à diversidade das aprendizagens e às circunstâncias em que ocorrem. Este tipo de avaliação, de carácter contínuo e sistemático, permite aos professores, aos alunos e aos encarregados de educação obter informação atualizada sobre o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, com vista ao ajustamento de processos e estratégias (autorregulação do processo e da aprendizagem).

As plataformas e ferramentas digitais oferecem um conjunto de vantagens que ajudam a transformar a avaliação formativa num instrumento ativo e contínuo de melhoria das aprendizagens, tornando os processos mais rápidos, transparentes e eficazes. Janet Looney (2019)⁹ identifica algumas dessas vantagens:

- *feedback* rápido (em tempo real) e de suporte às etapas seguintes de aprendizagem com um nível de dificuldade adequado;
- suporte para as escolhas dos alunos (para personalizar a aprendizagem e como fator de motivação intrínseca);
- ambientes de aprendizagem imersiva para apoiar a aprendizagem contextualizada;
- ferramentas para dispositivos móveis que permitem a avaliação da aprendizagem «a qualquer hora e em qualquer lugar»;

⁸ MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2016). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Online. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf. Consultado em 30-11-2020, pág. 22.

⁹ LOONEY, J. (2019). *Digital Formative Assessment: A review of the literature*. Online. Disponível em: <http://www.eun.org/documents/411753/817341/Assess%40Learning+Literature+Review/be02d527-8c2f-45e3-9f75-2c5cd596261d>. Consultado em 30-11-2020, pp. 8-9.

- oportunidades de autoavaliação e de avaliação por pares;
- acesso a recursos e a exemplos *online*;
- recolha de dados para melhor compreender os processos e contextos de aprendizagem e análise desses dados a fim de prever o progresso dos alunos e adaptar a aprendizagem;
- potencial para uma integração mais consistente das avaliações formativa e sumativa;
- oportunidades para os alunos conceberem os seus próprios objetivos e estratégias de aprendizagem.

Quanto aos **instrumentos e técnicas** de avaliação, eles deverão ser o mais diversificados possíveis, podendo incluir a **observação** (que permite recolher dados no momento em que estão a acontecer, sem criar situações artificiais, proporcionando o retorno imediato do resultado da aprendizagem) e **métodos e técnicas orais** (por exemplo, aquando da apresentação oral de trabalhos ou a sua discussão/defesa), que são os mais fáceis de aplicar.

Nas **apresentações orais** deverá valorizar-se não a reprodução do conhecimento, mas sobretudo o pensamento crítico e o pensamento criativo, a capacidade de pensar de modo abrangente e em profundidade, de forma lógica, analisando informação, experiências ou ideias de forma crítica, argumentando com recurso a critérios implícitos ou explícitos.

Quanto aos **métodos escritos**, além dos tradicionais testes escritos, existem outros instrumentos mais adequados à avaliação em ambientes digitais, de que destacamos os seguintes:

- trabalhos escritos (ensaios, relatórios, análises de textos, fichas de resolução de exercícios, redação de textos originais, apresentações, mapas mentais, infográficos...). Neste tipo de trabalhos, deverão adotar-se estratégias *anti-Google*, isto é, os alunos deverão ser desafiados a analisar e investigar questões (usando a Internet e outras fontes de informação), distinguindo o que sabem do que pretendem descobrir e adotando as estratégias adequadas para investigar e responder às questões iniciais. Deve valorizar-se a análise crítica das conclusões a que chegam, reformulando, se necessário, as estratégias adotadas, e contrariar e condenar

sistematicamente o plágio e apresentação acrítica da informação. Muitos destes trabalhos podem também ser avaliados mediante técnicas orais.

- trabalhos práticos. Estes podem ser realizados presencialmente ou em modalidades híbridas, propondo, neste último caso, atividades cujos resultados possam ser documentados por escrito, áudio ou vídeo, pelo aluno ou por terceiros, e posteriormente enviados ou apresentados ao professor ou à turma;
- participação em fóruns;
- e-portefólios ou diários de aprendizagem. Estes são os instrumentos mais ricos do ponto de vista da aprendizagem, pois permitem desenvolver e avaliar competências de nível elevado (descrever, comentar, relacionar, avaliar, criar). A sua componente digital possibilita o recurso a formas diversas de produção ou organização de conteúdos (fotografia, multimédia) que documentam as fases do trabalho e convocam diferentes tipos de literacias.

A utilização de e-portefólios ou diários de aprendizagem permite aos alunos utilizar e dominar instrumentos diversificados para pesquisar, descrever, avaliar, validar e mobilizar informação, de forma crítica e autónoma, verificando diferentes fontes documentais e a sua credibilidade, e organizar a informação recolhida de acordo com um plano, com vista à elaboração e à apresentação de um novo produto ou experiência de aprendizagem. É também uma excelente forma de desenvolver as competências digitais dos aprendentes.

Exemplos de elementos a avaliar:

- seleção dos materiais e sua relação com as aprendizagens;
- texto descritivo/explicativo;
- análise crítica;
- evidências de aprendizagem;
- navegação, formatação e acessibilidade;
- citações e respeito pelos direitos de autor;
- elementos multimédia.

Outra forma de usar a avaliação ao serviço da aprendizagem é a prática da **autoavaliação**, que pode ser realizada antes, durante ou após as atividades. Esta poderá revestir-se de uma reflexão crítica, com

questões orientadoras, ou de uma discussão num fórum. O resultado deste processo servirá de instrumento autorregulador para o aluno e, para o professor, será um indicador de necessidade de revisão e/ou aprofundamento das atividades propostas.

Importa também referir o uso das tecnologias digitais para **avaliação entre pares**, mediante critérios predefinidos, que contribui para construção colaborativa de conhecimento em ambientes digitais e para a aprendizagem entre pares.

Muitas das plataformas de ensino digital permitem manter os pais informados acerca do percurso dos alunos e dos resultados da sua avaliação, assegurando assim uma participação mais informada na vida escolar do seu educando.

Qual a importância do feedback no ensino digital?

Dar *feedback* formativo frequente, rápido, oportuno e direcionado aos alunos é um fator crítico de sucesso da aprendizagem em ambientes digitais. Ainda que muitas ferramentas permitam conceber atividades de *feedback* automático (o caso dos testes de resposta fechada), este muitas vezes não é mais do que a devolução do resultado de uma tarefa/questão e não deverá substituir o *feedback* pessoal, formativo e formador, por parte do docente.

Na criação de atividades de aprendizagem em ambientes híbridos, o professor deverá por isso prever a necessidade de dar um *feedback* regular aos alunos, usando as tecnologias digitais para monitorizar remotamente o seu progresso e intervir quando necessário, permitindo a autorregulação e oferecendo soluções para ultrapassar dificuldades ou para aprofundar conhecimentos. Poder-se-á inclusivamente antecipar as necessidades de orientação dos alunos, criando, por exemplo, uma secção de ajuda ou de perguntas frequentes (FAQ) ou tutoriais em vídeo.

Para ser efetivo, o *feedback* deve evidenciar as competências já adquiridas pelos alunos e oferecer novas possibilidades de aprendizagem e de evidenciação das mesmas. Um *feedback* focado apenas na identificação de erros é pouco útil e só terá verdadeiro impacto se incidir naquilo

que o aluno precisa de fazer para cumprir a tarefa, oferecendo, se necessário, novas estratégias ou novos recursos para atingir os objetivos. Uma forma de fornecer um *feedback* eficaz será estabelecer uma comparação com critérios de avaliação ou rubricas, descrevendo aquilo que o aluno já alcançou e fornecendo sugestões sobre o que ainda pode ser melhorado. O *feedback* deverá por isso ocorrer durante o processo de realização da atividade e não após o seu final.

Além deste *feedback* formativo e avaliativo, em modalidades de ensino digital é também essencial o *feedback* interacional, nomeadamente mensagens de incentivo ou simplesmente a confirmação de recebimento de trabalhos ou execução de tarefas.

Como construir instrumentos de registo de avaliação mais objetivos, transparentes e potenciadores da aprendizagem?

A avaliação das aprendizagens pressupõe a existência de critérios que traduzam claramente o que é desejável que os alunos aprendam e a descrição dos diferentes níveis de desempenho. Estes instrumentos de registo são comumente designados de rubricas (a partir do inglês *rubric*) de avaliação ou descritores de desempenho. Habitualmente, as rubricas apresentam-se sob a forma de uma matriz com indicação de um conjunto de critérios que contemplem todas as aprendizagens que o aluno tem de realizar na execução da tarefa, e, para cada critério, os diferentes níveis de desempenho qualitativo (que variam idealmente entre 3 e 5). Cada nível de desempenho é descrito de forma detalhada e clara para o aluno e pode ser associado a uma escala de valores, permitindo assim ao professor criar registos de avaliação mais transparentes e coerentes com os objetivos de aprendizagem.

As rubricas podem ser usadas para avaliar qualquer tipo de trabalho, como pesquisas, trabalhos em grupo, apresentações, resenhas, portefólios, debates, produção de *podcasts*, vídeos, etc., sendo extremamente úteis em qualquer modalidade e nível de ensino, pois além de facilitarem o trabalho do docente, podem ser usadas pelos alunos como instrumento orientador do seu trabalho, ao serviço da aprendizagem autónoma e autorregulada.

Dar *feedback* formativo frequente, rápido, oportuno e direcionado aos alunos é um fator crítico de sucesso da aprendizagem em ambientes digitais.

Entre as vantagens das rubricas de avaliação, salientamos as seguintes:

- permitem o **envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem e avaliação** (por exemplo, sugerindo critérios para a elaboração das rubricas pelas quais os seus trabalhos e projetos serão avaliados);
- **reduzem a subjetividade** da avaliação (o processo de avaliação torna-se mais transparente e o aluno compreenderá mais facilmente o desempenho que se espera dele numa tarefa de avaliação, e quais são os aspetos que vão ser o foco da avaliação);
- ajudam o professor a dar melhor **feedback** ao aluno;
- melhoraram a **motivação e a confiança dos alunos**, pelo facto de os ajudar a compreender a forma de alcançar um bom desempenho;
- **encorajam o pensamento crítico** («se discutirmos previamente com os alunos os critérios presentes nas grelhas, estaremos a explicitar alguns elementos importantes no pensamento crítico que, de outro modo, omitiríamos considerando-os implícitos», Stevens & Levi¹⁰);
- facilitam a **compreensão das expectativas com o trabalho**. A rubrica deixa claro quais as características que o trabalho deve possuir para obter a excelência. Permite que o aluno faça uma autoavaliação permanente do seu trabalho e seja mais autónomo no processo de aprendizagem;
- ajudam a **clarificar objetivos de aprendizagem complexos** assegurando avaliações consistentes. Os alunos percebem melhor o que se espera deles, mesmo em tarefas complexas, podendo usar a rubrica como um guia para um bom desempenho e permitindo-lhes perceber porque é que o seu trabalho é bom ou mau;
- **reduzem o trabalho** do professor, pois tornam a avaliação mais rápida e menos subjetiva.

Algumas plataformas de LMS já permitem a **avaliação por rubricas** (por exemplo, a Microsoft Teams,

¹⁰ Stevens, D. & Levi, A. (2005). Introduction to Rubrics: an assessment tool to save grading time, convey effective feedback and promote student learning. Sterling, Virginia: Stylus Publishing.

a Google Classroom e as versões mais recentes do Moodle). Existem diversas ferramentas *online*¹¹ e aplicações para dispositivos móveis que facilitam a criação de rubricas e oferecem exemplos, sugestões e modelos que podem ser adaptados. Estas ferramentas, contudo, são menos vantajosas do que as rubricas disponibilizadas pelas plataformas LMS, pois aí «as rubricas de avaliação são criadas e enviadas ao mesmo tempo que a atividade que o professor pretende realizar, clarificando previamente, numa lógica de *feed up*, o que se espera que cada aluno faça. Além disso, agilizam e potenciam a oportunidade, a especificidade e a personalização do *feedback* do professor, a avaliação pelos pares e a própria autoavaliação, permitindo uma gestão mais eficaz da informação recolhida.»¹²

Uma boa rubrica de avaliação deverá ser:

- **adequada** às tarefas ou produtos que se pretende avaliar;
- **Explícita** quanto aos níveis de desempenho (no seu conjunto, deve descrever qualquer resultado possível sobre o desempenho de um aluno) e quanto ao que se espera do aluno em cada nível;
- **clara e objetiva** quanto à linguagem e terminologia utilizada (devem ser entendidas pelo aluno) – quanto mais objetiva for a sua descrição, mais fácil será para o professor a avaliação do trabalho ou tarefa e, para o aluno, alcançar o resultado esperado e entender a classificação obtida;
- **formativa**. Embora a rubrica possa ser usada como instrumento de classificação, ela deverá estar sobretudo ao serviço da aprendizagem autorregulada, contribuindo para ajudar os alunos a aprender e os professores a ensinar.

Vários exemplos de rubricas de avaliação (da responsabilidade da Direção Regional da Educação dos Açores), para diferentes tipologias de trabalhos, poderão ser encontrados em <https://view.genial.ly/5ebf-2d0e8e243b0d5a32fadb/guide-rubricas>.

¹¹ Algumas ferramentas são, por exemplo, QuickRubric, EssayTagger, RubricMaker, iRubric ou Rubistar.

¹² Machado, E. (2020). *Práticas de avaliação formativa em contextos de aprendizagem e ensino a distância*. Online. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340940505_Praticas_de_avaliacao_formativa_em_contextos_de_aprendizagem_e_ensino_a_distancia. Consultado em 30-11-2020.



Roteiro



aula digital

Aprender é incrível.



Índice

Antes de começar...

Aceda à Aula Digital

Explore os manuais digitais

Explore os recursos do professor

Explore os recursos do aluno

Comunique e oriente o estudo dos seus alunos

Antes de começar...

Para aceder rapidamente aos manuais e recursos digitais da LeYa Educação (Edições Asa, Gailivro, Texto e Sebenta):

online



Plataforma *web* Aula Digital:
www.auladigital.leya.com



Crie um atalho ou guarde esta página nos Favoritos do navegador que está a usar (*Chrome*, por exemplo).

offline



App Aula Digital 

Coloque esta *app* no ecrã inicial do seu *tablet* para aceder aos manuais e recursos digitais sem precisar de ter *internet*.



App Smart Aula Digital



Coloque esta *app* no ecrã inicial do teu *tablet* ou *smartphone* para aceder a vídeos e *quizzes* com explicações imediatas, que ajudam os seus alunos a rever o essencial das matérias. Disponível do 5.º ao 12.º ano.



■ Aceda à Aula Digital

Na Aula Digital encontra os manuais e todos os recursos digitais de que precisa para explorar os temas das suas disciplinas com os seus alunos – vídeos, animações, atividades interativas, materiais de apoio à avaliação e muito, muito mais.

Para usar todos estes recursos, comece por aceder à sua conta em Aula Digital.

1

Aceda a www.auladigital.leya.com

2

Clique em **Entrar**

3

Introduza o seu utilizador, a sua palavra-passe e clique em **Entrar**.

aula digital

Entre com

ou

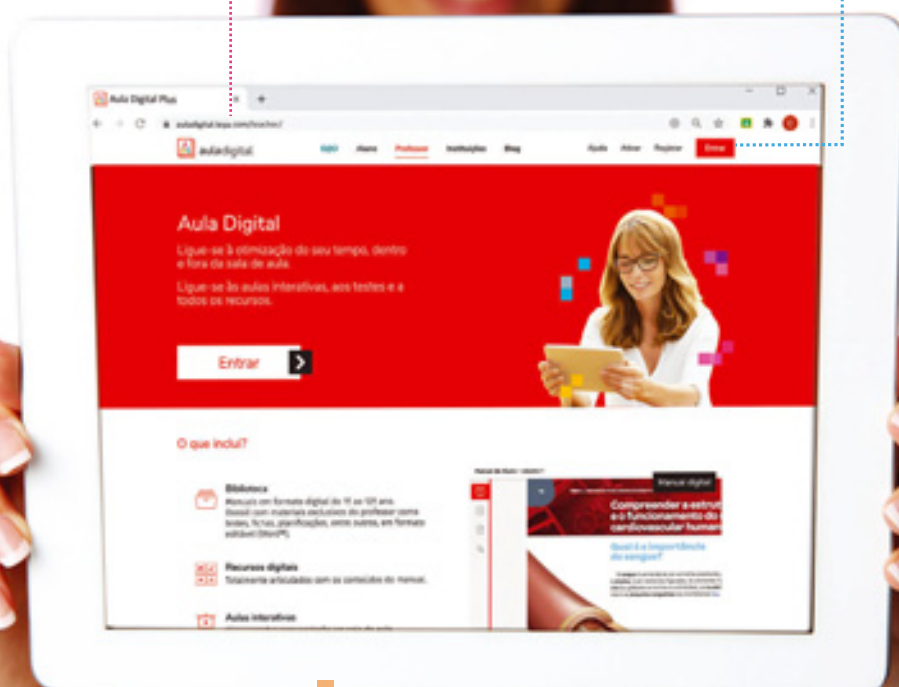
Utilizador ou e-mail

Palavra-passe

Entrar

Esqueceu-se da palavra-passe?

Novo utilizador? [Crie conta.](#)





4 Explore as áreas da plataforma Aula Digital.



Biblioteca | Área onde pode aceder aos manuais e aos recursos digitais *online*



Banco de Recursos | Área onde encontra uma bateria de recursos das principais disciplinas, do 1.º ao 12.º ano



Smart | Área de acesso a sequências de vídeos, áudios e *quizzes*, com explicações imediatas que ajudam os seus alunos a estudar e a esclarecer dúvidas



As minhas salas | Área a partir da qual pode criar salas para comunicar, esclarecer dúvidas e orientar o estudo dos seus alunos



Os meus testes | Área onde pode editar ou criar testes interativos com correção automática

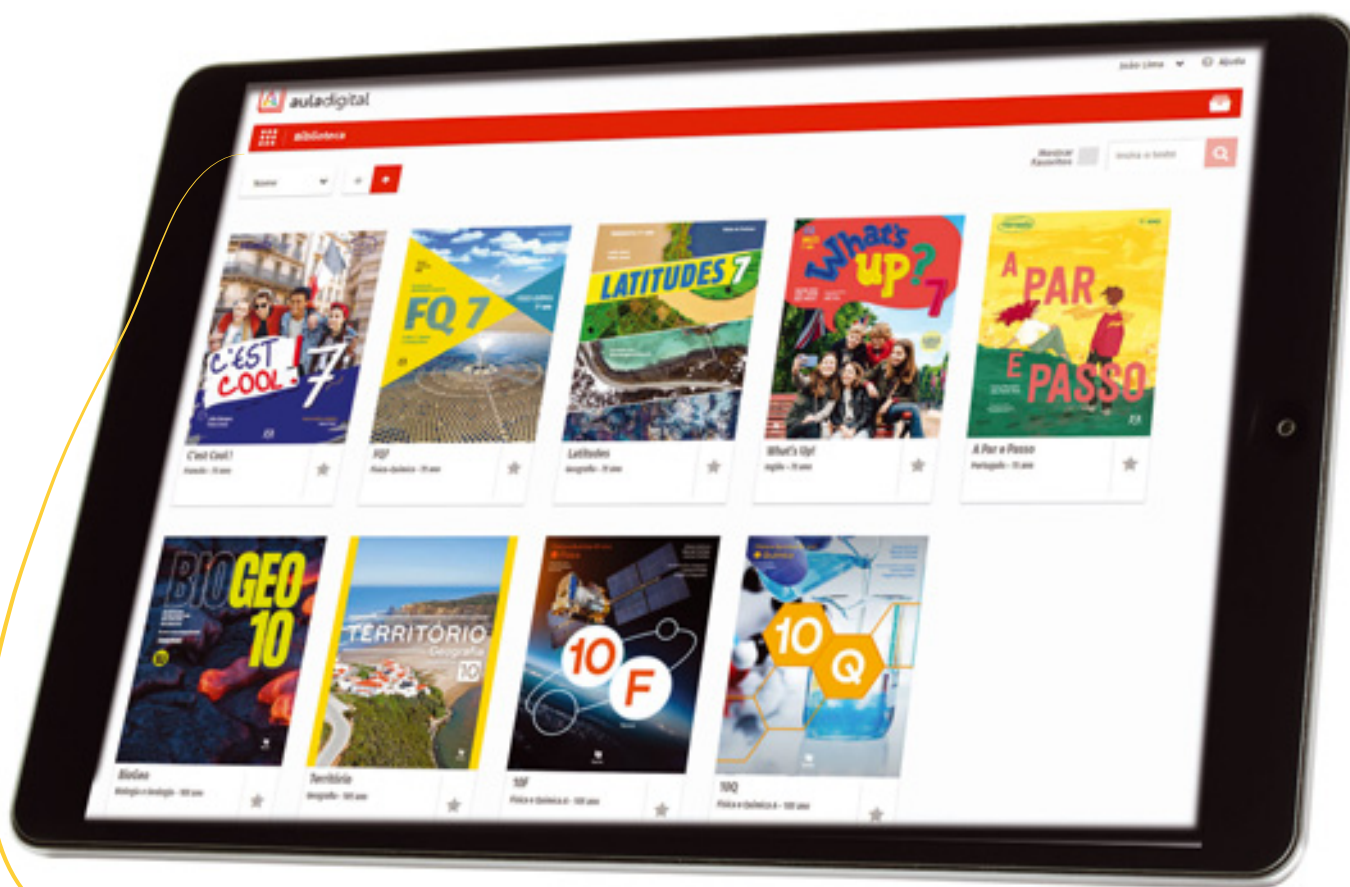


As minhas aulas | Área onde pode editar ou criar aulas interativas para projeção em sala de aula

■ Explore os manuais digitais

online

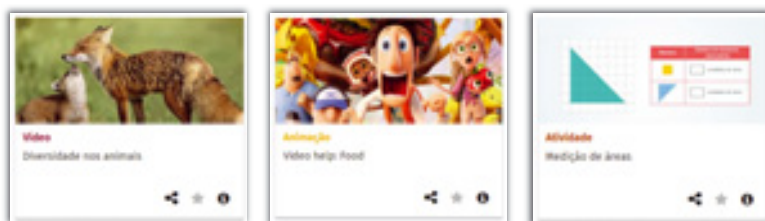
Para explorar os manuais digitais *online*, aceda à plataforma *web* Aula Digital, entre na Biblioteca e seleccione o manual a que pretende aceder.



Biblioteca | Área onde os manuais escolares são disponibilizados. Cada manual está identificado com o título, a disciplina e o ano. Clicando nele, pode aceder a todas as publicações e recursos digitais que lhe estão associados.

online

📍 **Recursos digitais** | Explore os vários temas das suas disciplinas usando os recursos digitais que encontra nas páginas dos manuais: vídeos, animações, atividades, áudios, mapas interativos, jogos e muito, muito mais.



Navegue pelo índice.



Explore todos os recursos digitais do manual.



Aceda rapidamente a páginas importantes, marcadas ou anotadas.



Pesquise um assunto e aceda rapidamente a páginas e recursos que o abordam.

Navegue pelas páginas e ajuste a visualização para poder ler e explorar texto, imagens e esquemas com todo o detalhe.



Anote o que é mais importante.



Marque as páginas mais importantes para lhes aceder rapidamente.

■ Explore os manuais digitais

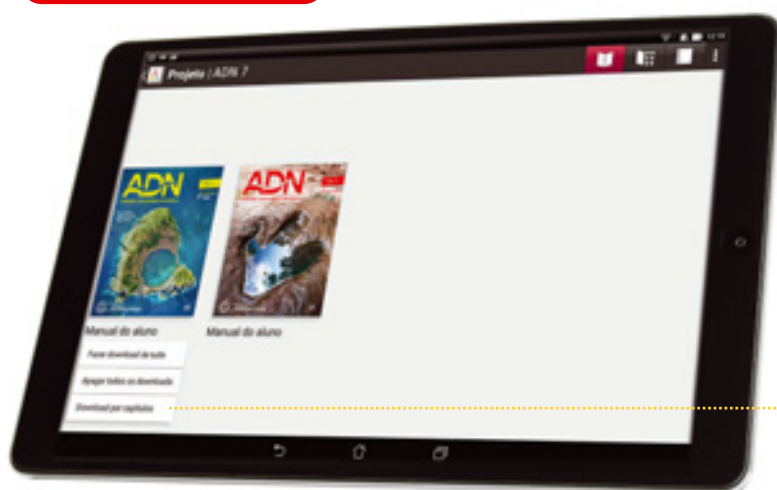
offline

Para explorar os manuais digitais *offline*, descarregue-os da plataforma *web* para o seu computador ou aceda no seu *tablet* à *app* Aula Digital com os mesmos dados de acesso.

No computador


Aceda à área Offline e descarregue os conteúdos seguindo as instruções apresentadas.

Em tablet



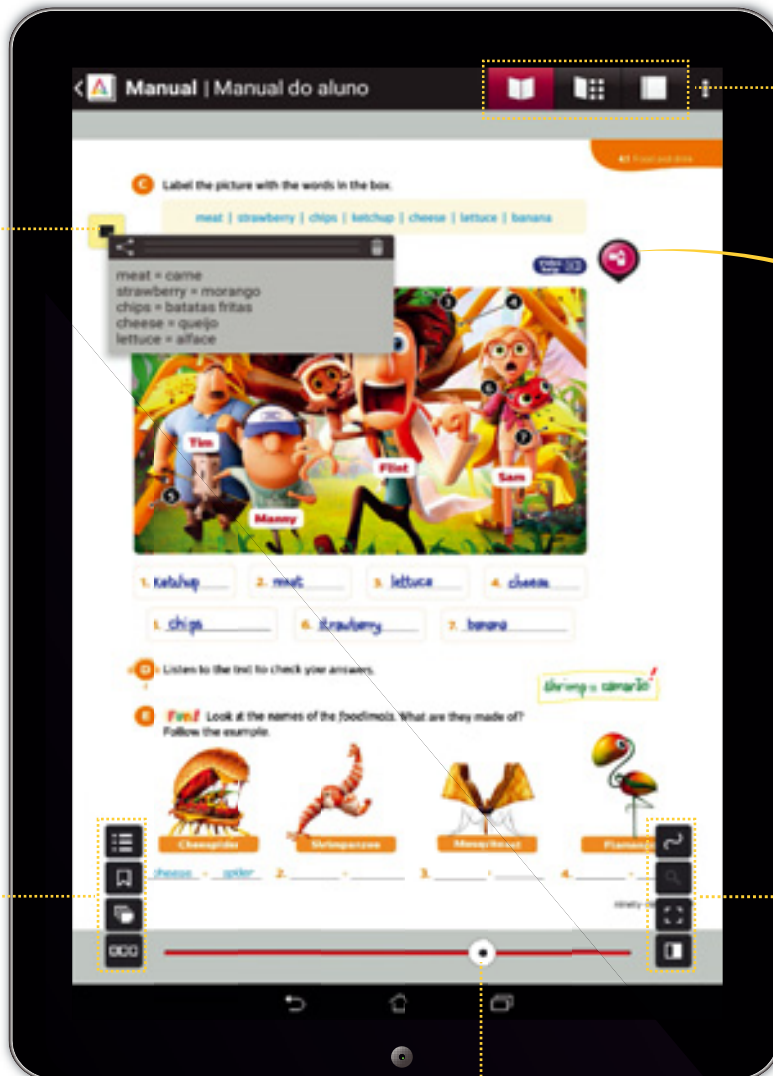
Para poder explorar os manuais *offline*, faça o seu *download*. Toque no botão de opções e escolha a opção **Download por capítulos**.



Faça o *download* dos capítulos que está a trabalhar com os seus alunos. Se preferir, pode descarregar todos os capítulos, tocando no botão. 





offline

Pressione o ecrã com o dedo ou com uma *pen* e crie notas do que é importante lembrar.





Use o menu superior para navegar pelo manual, pelos recursos e pelo caderno digital.


Recursos digitais
Explore os recursos digitais em qualquer lugar.
Na *app* Aula Digital pode ver vídeos, animações, atividades e muito mais, sem precisar de ter acesso a *internet*.


-  Navegue pelo índice do manual.
-  Marque as páginas importantes.
-  Aceda rapidamente a páginas anotadas.
-  Navegue pelas miniaturas das páginas.

Navegue rapidamente pelas páginas usando esta barra.

-  Escreva e desenhe no manual, usando o dedo ou uma *pen*.
-  Recorte texto ou imagens do manual e partilhe por *e-mail* ou envie para o caderno digital.

■ Explore os recursos do Professor

 Explore os recursos que acompanham os manuais, ao longo das páginas ou diretamente na área **Recursos**.

 Entre também no **Dossiê** para aceder a materiais exclusivos do professor: fichas e grelhas de avaliação, planificações, materiais para os alunos com mais dificuldades, entre muitos outros.



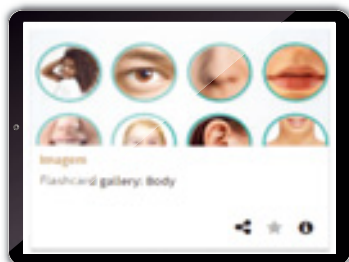
Animações e Vídeos

Aceda a animações ou vídeos que ajudam os seus alunos a perceber melhor a matéria.



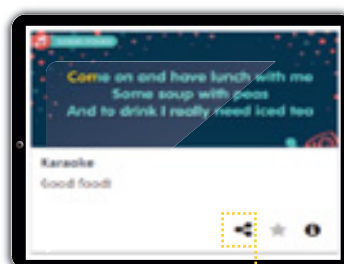
Glossários e Gramáticas

Para esclarecer regras e apresentar vocabulário novo.



Áudios e Imagens

Ajudam a relembrar o que se deu nas aulas e, no caso dos áudios, a ouvir e a treinar a leitura de textos.



Karokes

Para que os seus alunos se divirtam enquanto reveem a matéria.



Simuladores e Vídeos laboratoriais

Para fazer experiências e tirar conclusões de uma forma virtual.

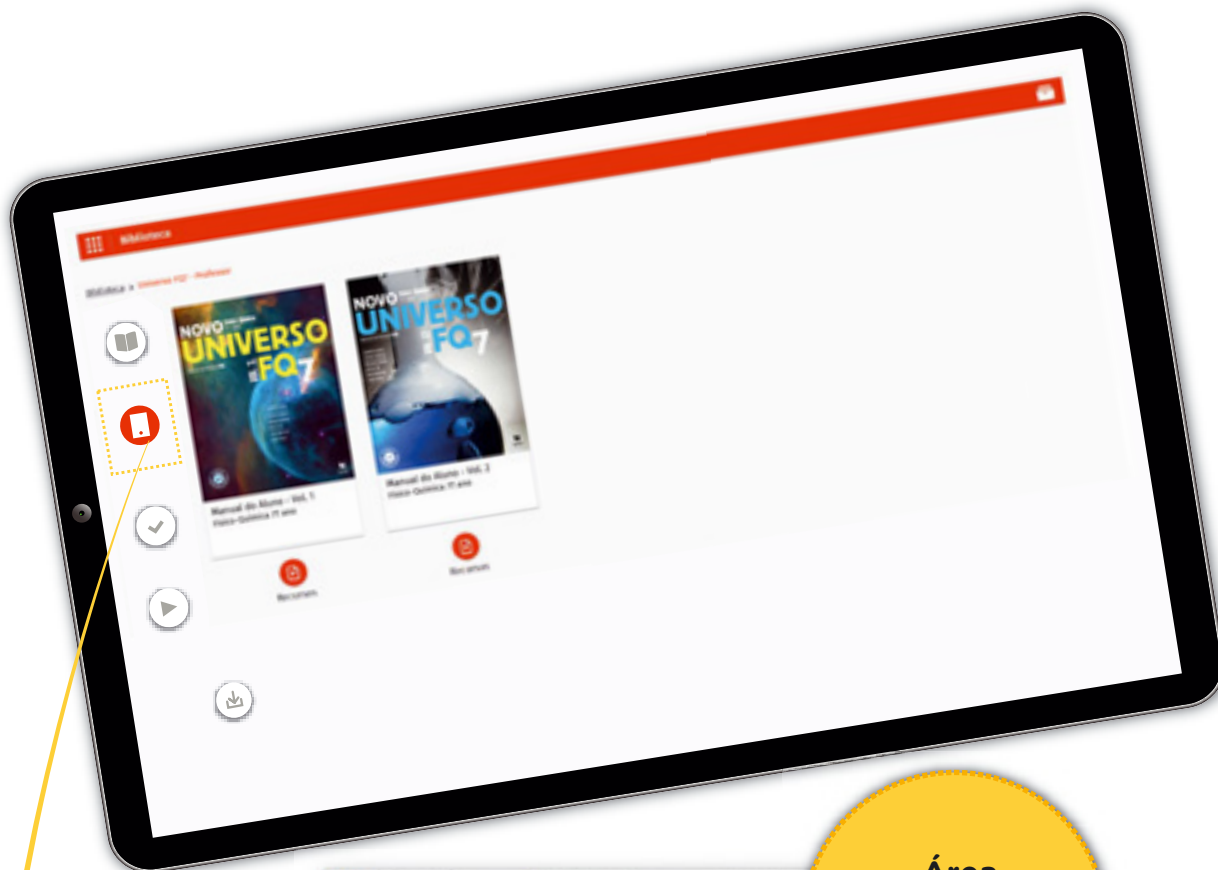


Apresentações

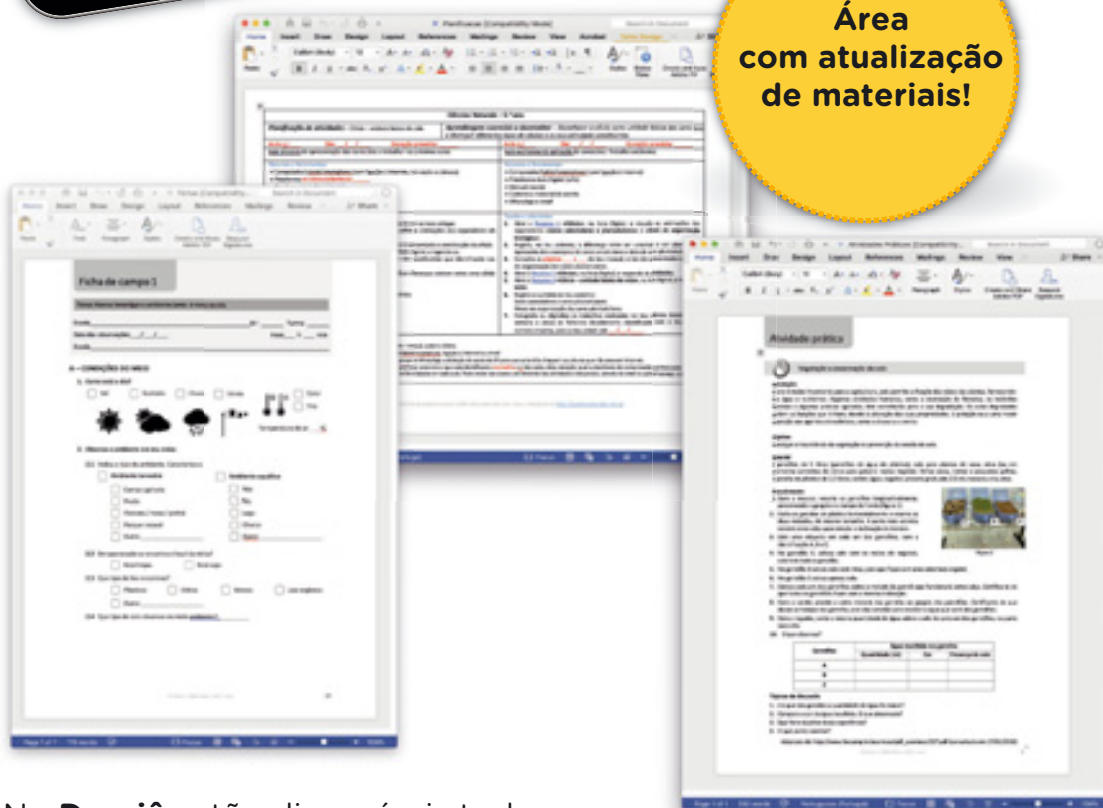
Para acompanhar a apresentação dos conteúdos ou rever a matéria dada.



Partilhe estes recursos com os seus alunos através da área As minhas salas.



Área
com atualização
de materiais!



No **Dossiê** estão disponíveis todos os materiais exclusivos do professor, totalmente editáveis – planificações, apresentações, fichas, testes e muito mais.

Aqui pode aceder também a todos os áudios dos projetos escolares e ao guia de exploração dos recursos digitais.

■ Explore os recursos do Professor

■ No **Banco de recursos** encontra rapidamente os recursos digitais de que precisa na sala de aula, para orientar o estudo dos seus alunos ou para iniciar um trabalho interdisciplinar.

Filtrar por:

- Tipologia
- Ciclo de ensino
- Ano de escolaridade
- Disciplina

Filtrar por Temas Curriculares:

- Disciplina/Ano

Pesquise por tema do programa ou de forma livre e encontre rapidamente recursos úteis para desenvolver trabalho interdisciplinar.

- ◆ Recursos digitais organizados e facilmente pesquisáveis pelos temas do programa ou de forma livre, por palavras-chave.
- ◆ Para usar de forma complementar ou independente do manual escolar.
- ◆ Ideal para a realização de pesquisas, trabalhos de projeto ou para o **trabalho interdisciplinar**.

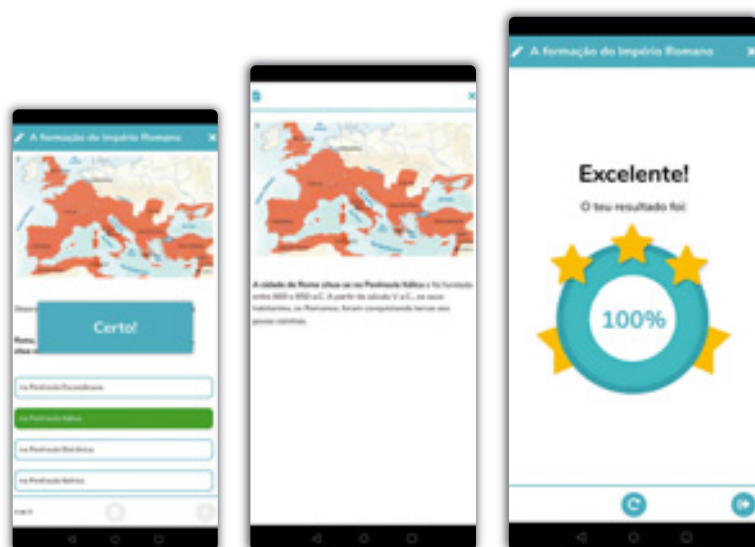
■ Explore os recursos do Aluno








Na *app* Smart Aula Digital os seus alunos podem explorar áudios e vídeos, e rever o essencial da matéria no seu *smartphone*.



Explore estes recursos através da área Smart da plataforma *web* e faça recomendações de estudo.




-  **Vídeos**
para compreender melhor a matéria.
-  **Quizzes**
rápidos, para testar os conhecimentos.
-  **Explicações**
para esclarecer dúvidas.
-  **Avaliação de progresso**
e possibilidade de melhorar os resultados.
-  **Recursos organizados pelos temas do manual**
e contendo toda a matéria.

Disponível para as principais disciplinas do 5.º ao 12.º ano.



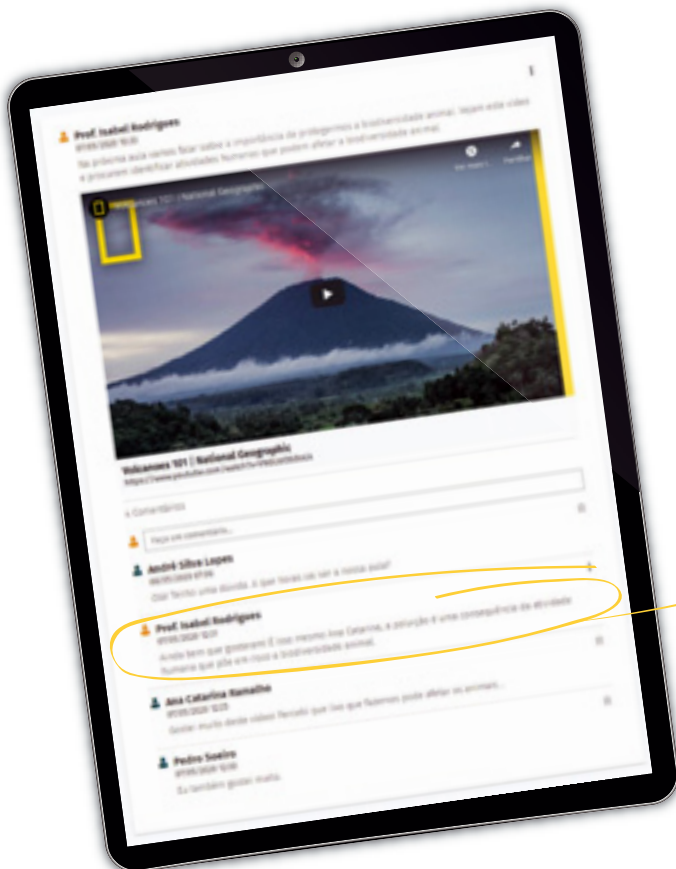
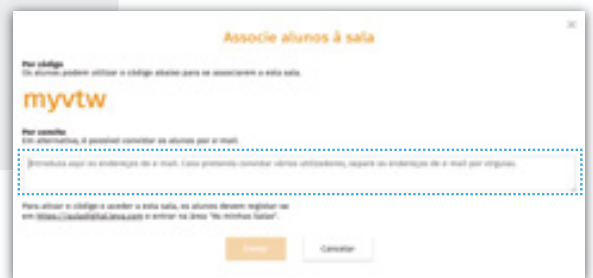
Os seus alunos podem testar os seus conhecimentos e ver as suas dúvidas esclarecidas em qualquer momento e em qualquer lugar, mesmo sem *internet*.

■ Comunique e oriente o estudo dos seus alunos

 A partir da área **As minhas salas** pode comunicar e enviar trabalhos e testes para orientar o estudo dos seus alunos, monitorizando os seus resultados.

Para criar uma sala e associar alunos:

- 1** Clique em **Associar sala**, na área As minhas salas.
- 2** Preencha o **nome da sala**.
- 3** Clique em **Criar sala**.
- 4** Clique em **Associar alunos**.
- 5** Associe os alunos, disponibilizando-lhes o código da sala ou enviando um convite por e-mail.




Comunicar facilmente com os seus alunos num ambiente controlado por si!


Podem **responder a questões** colocadas pelos seus alunos, **lançar tópicos de debate** e escrever comentários.


Numa sala, pode publicar informações importantes, partilhar páginas e documentos de estudo, comunicar e esclarecer as dúvidas de todos os alunos da turma, criando um *post* no mural.




 Acompanhe a realização dos trabalhos dos seus alunos e esclareça as dúvidas, escrevendo comentários.


Comentário do Professor

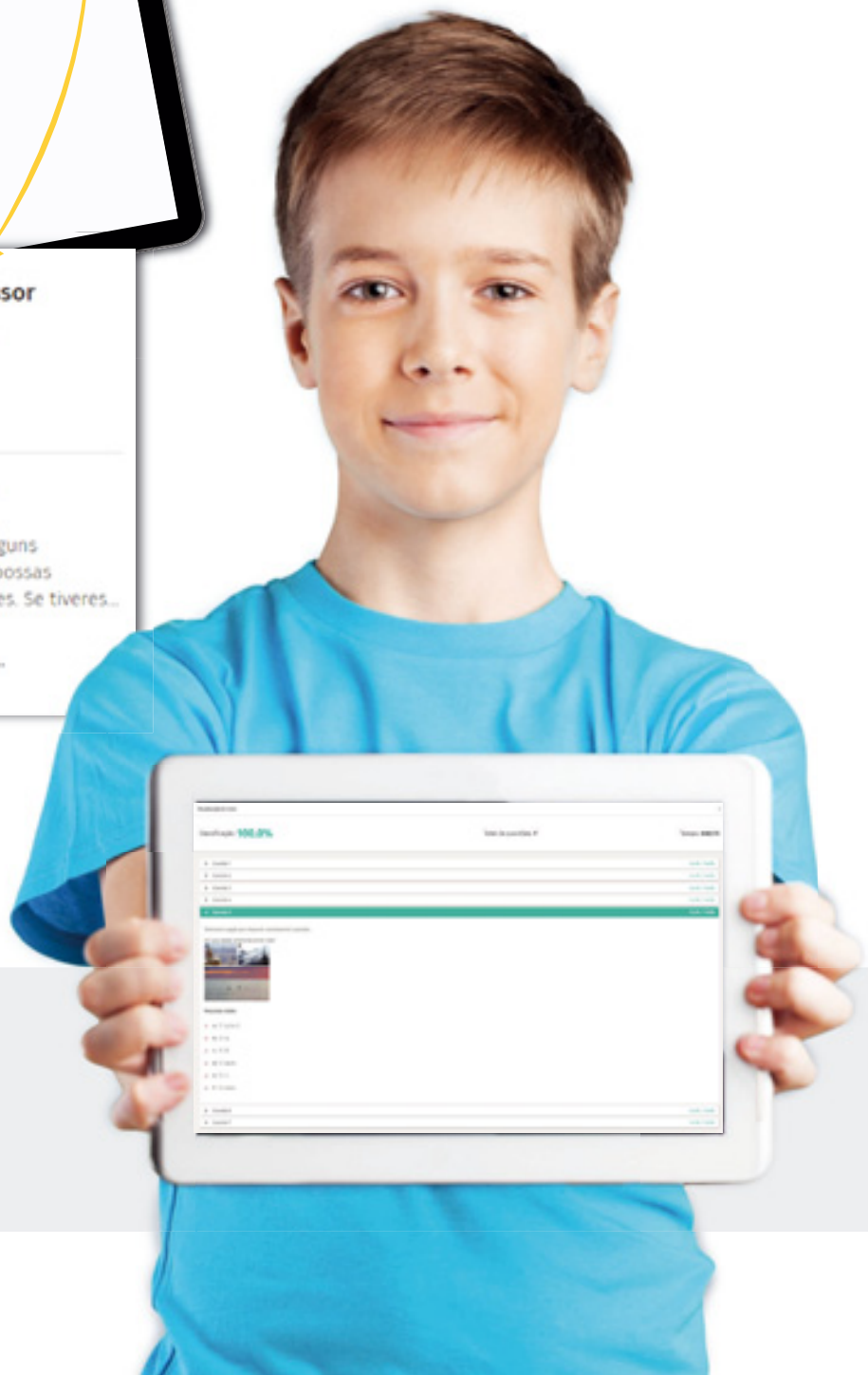
 **Prof. Isabel Rodrigues**
29/05/2020 18:53
Excelente trabalho!

 **Prof. Isabel Rodrigues**
29/05/2020 17:59
Olá Ana Catarina! Fiz alguns comentários para que possas melhorar algumas partes. Se tiveres...
[+ Ver mais](#)

 o_microscopio_comen...

A partir de uma sala, pode ainda enviar trabalhos e testes interativos que os alunos podem realizar de acordo com as suas orientações.

 Envie testes interativos e consulte os relatórios automáticos individuais de cada aluno para identificar o que ainda precisa de ser melhorado.





aula digital

Aprender é incrível.

www.auladigital.leya.com

 www.facebook.com/leyaeducacaoportugal

 www.youtube.com/leyaeducacaoportugal

ASA


GAILIVRO


Texto

SEBENTA


www.leyaeducacao.com



Uma nova abordagem aos recursos digitais do seu projeto

(disponível gratuitamente para alunos e professores)



A *app* ADN7 permite aceder a recursos digitais em realidade aumentada, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e imersivo.

Fazendo *scan* das páginas com o *smartphone*, alunos e professores podem visualizar e manipular recursos tridimensionais, vídeos e imagens 360°.





A plataforma é uma ferramenta inovadora que POSSIBILITA a fácil exploração do projeto **ADN 7 (Aprende a Descobrir a Natureza, 7.º ano)**. A Aula Digital permite o acesso a um vasto conjunto de recursos multimédia associados ao manual, apoiando quer o trabalho na sala de aula, quer o estudo autónomo dos alunos.

Apresenta-se em seguida uma visão geral do tipo de recursos disponíveis em cada unidade e depois, com mais detalhe, os recursos disponíveis para cada conteúdo, de acordo com o objetivo de utilização: apresentação de conteúdos, aplicação/consolidação ou avaliação, explicitando-se os recursos que são exclusivos do professor.

Recursos multimédia disponíveis em cada unidade

1. Dinâmica externa da Terra

Recursos multimédia da unidade Dinâmica externa da Terra	
Tipo de recurso	Quantidade disponível
Imagem	1
Apresentações PowerPoint®	6
Animações	3
Infográficos	2
Visita virtual	1
Simuladores	1
Vídeos laboratoriais	3
Atividades	7
Kahoot®	2
Quizzes	4
Jogo	1
Testes interativos	6

2. Estrutura e dinâmica interna da Terra

Recursos multimédia da unidade Estrutura e dinâmica interna da Terra	
Tipo de recurso	Quantidade disponível
Animações 3D	1
Apresentações PowerPoint®	7
Animações	10
Infográficos	1
Simuladores	1
Vídeos laboratoriais	1
Atividades	15
Kahoot®	3
Quizzes	4
Jogo	1
Testes interativos	6

3. Consequências da dinâmica interna da Terra

Recursos multimédia da unidade Consequências da dinâmica interna da Terra	
Tipo de recurso	Quantidade disponível
Animações 3D	3
Vídeos	2
Apresentações PowerPoint®	20
Animações	11
Infográficos	5
Visitas Virtuais	3
Simuladores	2
Vídeos laboratoriais	5
Atividades	33
Kahoot®	6
Quizzes	10
Jogo	1
Testes interativos	18

4. A Terra conta a sua história

Recursos multimédia da unidade A Terra conta a sua história	
Tipo de recurso	Quantidade disponível
Animações 3D	1
Vídeos	1
Apresentações PowerPoint®	6
Animações	3
Vídeos laboratoriais	3
Simulador	1
Atividades	6
Kahoot®	2
Quizzes	4
Jogo	1
Testes interativos	5

5. Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra

Recursos multimédia da unidade Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra	
Tipo de recurso	Quantidade disponível
Vídeos	1
Apresentações PowerPoint®	1
Animações	1
Atividades	3
Kahoot®	1
Quizzes	1
Jogo	1
Testes interativos	2

Recursos multimédia disponíveis em cada unidade

1. Dinâmica externa da Terra

1.1 Paisagens geológicas, rochas e minerais	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Imagem Pedras Boroas – Foto 360° Fotografia que permite exploração em 360° do geossítio das Pedras Boroas, no Arouca Geopark (também disponível em realidade aumentada). • Apresentação Paisagens geológicas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 10 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Propriedades dos minerais <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 9 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Modelação da superfície da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 9 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Identificação de minerais Animação que apresenta a definição de mineral e algumas propriedades específicas que são importantes na sua identificação. • Infográfico Paisagens geológicas de Portugal Infografia que apresenta informação, sob a forma de imagem e texto, acerca de algumas paisagens geológicas de Portugal. • Visita Virtual Arouca Geopark Visita virtual com imagens e informação relativa aos principais pontos de interesse geológico no Arouca Geopark.
Aplicação/Consolidação	<ul style="list-style-type: none"> • Simulador Escala de Mohs Simulador que permite testar a dureza de alguns minerais usando a Escala de Mohs. • Vídeo Laboratorial Identificação de minerais em amostras de mão Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Atividade Diversidade de paisagens geológicas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Rochas e minerais Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Propriedades dos minerais Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Paisagens geológicas, rochas e minerais <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Paisagens geológicas Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Rochas e minerais Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Paisagens geológicas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Rochas e minerais Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Paisagens, rochas e minerais <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

1.2 Formação das rochas sedimentares	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Imagem Algar Benagil – Foto 360° Fotografia que permite exploração em 360° do Algar de Benagil (também disponível em realidade aumentada). • Apresentação Formação das rochas sedimentares <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 9 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Tipos de rochas sedimentares <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 15 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Características das paisagens sedimentares <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 7 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Rochas sedimentares: sedimentogénese e diagénese Animação que apresenta as etapas de formação das rochas sedimentares. • Animação Tipos de rochas sedimentares Animação que apresenta e distingue os três tipos de rochas sedimentares. • Infográfico Paisagens sedimentares Infografia que apresenta informação, sob a forma de imagem e texto, acerca de algumas das paisagens sedimentares que podem ser encontradas em Portugal.
Aplicação/ Consolidação	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo Laboratorial Como ocorre a erosão e transporte de sedimentos num curso de água? Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Vídeo Laboratorial Como se distinguem as rochas sedimentares? Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Atividade Alterações da superfície terrestre Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Formação de rochas sedimentares Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Tipos de rochas sedimentares Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Paisagens sedimentares Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Rochas sedimentares <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Formação e tipos de rochas sedimentares Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Paisagens sedimentares Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Jogo Quem Quer Ser Geólogo? (I) Jogo que permite consolidar conhecimentos sobre o Subtema “Dinâmica externa da Terra”.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Formação e tipos de rochas sedimentares Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Paisagens sedimentares Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Formação das rochas sedimentares <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

2. Estrutura e dinâmica interna da Terra

2.1 Fundamentos da estrutura e da dinâmica interna da Terra	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Animação Deriva continental Animação que apresenta a fragmentação da Pangeia e o movimento dos continentes, desde essa altura, até à posição atual (<u>também disponível em realidade aumentada</u>). • Apresentação Teoria da Deriva Continental <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 11 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Morfologia do fundo dos oceanos <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 14 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Placas litosféricas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 12 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Teoria da Tectónica da Placas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 7 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Fragmentação da Pangeia e formação dos continentes Animação que apresenta a Teoria da Deriva Continental proposta por Wegener. • Animação Deriva dos continentes: Argumentos morfológicos e paleontológicos Animação que apresenta os argumentos morfológicos e paleontológicos que Wegener apresentou à comunidade científica para apoiar a sua teoria. • Animação Expansão do fundo dos oceanos com visualização do paleomagnetismo Animação que apresenta os conceitos de campo magnético normal e campo magnético inverso e como o estudo dos fundos dos oceanos contribuiu para a formulação da Teoria de Tectónica de Placas. • Animação Teoria da Tectónica das Placas Animação que apresenta a Teoria da Tectónica de Placas como base de explicação para a constância do volume e massa da Terra, abordando também os tipos de limites entre as placas litosféricas. • Animação Paleomagnetismo Animação que mostra, através de imagens e esquemas, o que é o paleomagnetismo. • Animação Correntes de convecção Animação que mostra, através de imagens e esquemas, o que são e como acontecem as correntes de convecção térmicas no manto. • Animação Tipos de limites convergentes Animação que mostra, através de imagens e esquemas, os tipos de limites convergentes que existem. • Animação Tipos de limites divergentes Animação que mostra, através de imagens e esquemas, os tipos de limites divergentes que existem. • Infográfico Morfologia dos fundos oceânicos Infografia que apresenta informação, sob a forma de imagem e texto, acerca das estruturas que existem no fundo dos oceanos.
Aplicação/Consolidação	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade Teoria da Deriva Continental Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Argumentos a favor da Teoria da Deriva Continental Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica).

<p>Aplicação/ Consolidação (Cont.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade Argumentos contra a Teoria da Deriva Continental Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Morfologia dos fundos oceânicos Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Idade das rochas dos fundos oceânicos Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Paleomagnetismo das rochas dos fundos oceânicos Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Expansão dos fundos oceânicos Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Teoria da Tectónica de Placas (Correntes de convecção) Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Limites convergentes Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Limites divergentes Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Limites transformantes Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Fundamentos da estrutura e da dinâmica interna da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Kahoot Teoria da Deriva Continental <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Teoria da Deriva Continental Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Fundos oceânicos e tectónica de placas Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação.
<p>Avaliação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Teoria da Deriva Continental Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Fundos oceânicos e tectónica de placas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Fundamentos da estrutura e da dinâmica interna da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

2.2 Deformação das rochas	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Animação 3D Dobras e falhas Imagem que permite exploração em 360° de uma dobra geológica real em 3D (também disponível em realidade aumentada). • Apresentação Comportamento dúctil das rochas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 4 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Comportamento frágil das rochas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 5 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Relação entre a deformação das rochas e a formação do relevo terrestre Apresentação de síntese da matéria composta por 3 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Falhas e dobras Animação que apresenta a deformação das rochas, tendo em conta o comportamento das rochas, dúctil ou frágil, e o tipo de força a que são sujeitas, compressiva, distensiva ou de cisalhamento.
Aplicação/Consolidação	<ul style="list-style-type: none"> • Simulador Deformação das rochas Simulador que permite testar as diferentes deformações geológicas que ocorrem segundo as diferentes combinações entre os tipos de comportamentos das rochas (dúctil ou frágil) e os diferentes tipos de forças tectónicas aplicadas (compressivas, distensivas ou de cisalhamento). • Vídeo Laboratorial Comportamento dúctil e comportamento frágil dos materiais Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Atividade Deformação das rochas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Comportamento dos materiais Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Tipos de forças Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Deformação das rochas e relevo terrestre Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Deformação das rochas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Falhas geológicas Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Dobras geológicas Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Jogo Quem Quer Ser Geólogo? (II) Jogo que permite consolidar conhecimentos sobre o Subtema “Estrutura e dinâmica interna da Terra”.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Deformação das rochas – falhas geológicas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Deformação das rochas – dobras geológicas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Deformação das rochas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

3. Consequências da dinâmica interna da Terra

3.1 Atividade vulcânica	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo Erupção do Etna (2014) Vídeo da erupção do Etna, em 2014 (<u>também disponível em realidade aumentada</u>). • Apresentação Vulcanismo primário (<i>Exclusivo para o professor</i>) Apresentação de síntese da matéria composta por 15 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Tipos de atividade vulcânica (<i>Exclusivo para o professor</i>) Apresentação de síntese da matéria composta por 6 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Vulcanismo secundário (<i>Exclusivo para o professor</i>) Apresentação de síntese da matéria composta por 6 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Vantagens e desvantagens do vulcanismo (<i>Exclusivo para o professor</i>) Apresentação de síntese da matéria composta por 7 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Contributo da ciência e da tecnologia para a prevenção de riscos vulcânicos (<i>Exclusivo para o professor</i>) Apresentação de síntese da matéria composta por 11 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Tipos de atividade vulcânica Animação que apresenta e caracteriza os três tipos de atividade vulcânica. • Animação Vantagens e desvantagens do vulcanismo Animação que apresenta algumas das vantagens e das desvantagens do vulcanismo. • Infográfico Vulcão do tipo central Infografia que apresenta informação, sob a forma de imagem e texto, das estruturas que fazem parte da constituição de um vulcão do tipo central. • Infográfico Vulcanismo secundário Infografia que apresenta informação, sob a forma de imagem e texto, acerca de algumas manifestações de vulcanismo secundário: géiseres, fumarolas e nascentes termais. • Visita Virtual Geoparque Açores Visita virtual com imagens e informação relativa aos principais pontos de interesse geológico no Geoparque Açores.
Aplicação/Consolidação	<ul style="list-style-type: none"> • Simulador Tipos de atividade vulcânica Simulador que permite testar o tipo de atividade vulcânica através da viscosidade do magma (elevada, reduzida ou intermédia). • Vídeo Laboratorial Simulação da formação de um vulcão Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Vídeo Laboratorial Qual é a relação entre a viscosidade do magma e o tipo de atividade vulcânica? Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Atividade Vulcões (conceito) Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Estrutura dos vulcões Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica).

<p>Aplicação/ Consolidação (Cont.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade Materiais expelidos pelos vulcões Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Fatores que influenciam o tipo de atividade vulcânica Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Atividade vulcânica efusiva Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Atividade vulcânica explosiva Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Atividade vulcânica mista Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Vulcanismo secundário Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Vantagens e desvantagens do vulcanismo Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Previsão e minimização dos riscos do vulcanismo Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). Kahoot Atividade vulcânica <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Vulcanismo primário Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Vulcanismo secundário e previsão e minimização dos riscos do vulcanismo Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação.
<p>Avaliação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Atividade vulcânica – vulcanismo primário Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Atividade vulcânica – vulcanismo secundário, prevenção e minimização dos riscos Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Atividade vulcânica <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

Recursos Aula Digital

<p>Apresentação de conteúdos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Animação 3D Granito e gnaiss Imagem que permite exploração em 360° de um granito e de um gnaiss em 3D <i>(também disponível em realidade aumentada)</i>. • Apresentação Rochas magmáticas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 15 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Metamorfismo e rochas metamórficas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 14 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Relação entre a dinâmica interna da Terra e a formação de rochas magmáticas e metamórficas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 2 diapositivos, com definições e exemplos.
---	---

<p>Apresentação de conteúdos (Cont.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação Características das paisagens magmáticas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 7 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Características das paisagens metamórficas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 6 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Rochas magmáticas Animação que apresenta alguns exemplos de rochas magmáticas, os processos que ocorrem para a sua formação e as quais as suas principais características. • Animação Rochas metamórficas Animação que apresenta alguns exemplos de rochas metamórficas, como se formam e algumas das suas principais características. • Infográfico Paisagens magmáticas Infografia que apresenta informação, sob a forma de imagem e texto, acerca de algumas das paisagens magmáticas que podem ser encontradas em Portugal. • Infográfico Paisagens metamórficas Infografia que apresenta informação, sob a forma de imagem e texto, acerca de algumas das paisagens metamórficas que podem ser encontradas em Portugal. • Visita Virtual Geopark Naturtejo Visita virtual com imagens e informação relativa aos principais pontos de interesse geológico no Geopark Naturtejo.
<p>Aplicação/Consolidação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo Laboratorial Como se distinguem as rochas magmáticas das rochas metamórficas? Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Atividade Formação de rochas magmáticas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Identificação de rochas magmáticas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Formação de rochas metamórficas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Identificação de rochas metamórficas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Paisagens magmáticas e metamórficas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Rochas magmáticas e rochas metamórficas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Rochas magmáticas e paisagens magmáticas Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Rochas metamórficas e paisagens metamórficas Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação.
<p>Avaliação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Rochas magmáticas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Rochas metamórficas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Paisagens magmáticas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Paisagens metamórficas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Rochas magmáticas e rochas metamórficas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

3.3 Ciclo das rochas	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Animação Ação dos agentes de geodinâmica externa sobre o granito Animação onde se apresenta a formação de caos de blocos (<u>também disponível em realidade aumentada</u>). • Apresentação Ciclo das rochas (<i>Exclusivo para o professor</i>) Apresentação de síntese da matéria composta por 15 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Ciclo das rochas Animação que apresenta os principais processos que ocorrem no ciclo das rochas.
Aplicação/Consolidação	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade Ciclo das rochas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Como se formam as rochas sedimentares Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Como se formam as rochas metamórficas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Como se formam as rochas magmáticas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Ciclo das rochas (<i>Exclusivo para o professor</i>) Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Ciclo as rochas Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Ciclo das rochas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Ciclo das rochas (<i>Exclusivo para o professor</i>) Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

3.4 Exploração sustentável das rochas em Portugal	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Animação 3D Smartphone Imagem que permite exploração em 360º dos componentes de um <i>smartphone</i> (<u>também disponível em realidade aumentada</u>). • Apresentação Exploração de rochas em Portugal (<i>Exclusivo para o professor</i>) Apresentação de síntese da matéria composta por 9 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Impactes ambientais da extração das rochas (<i>Exclusivo para o professor</i>) Apresentação de síntese da matéria composta por 6 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Importância da ciência e da tecnologia na exploração sustentável das rochas (<i>Exclusivo para o professor</i>) Apresentação de síntese da matéria composta por 7 diapositivos, com definições e exemplos. • Infográfico Rochas em Portugal e sua aplicação Infografia que apresenta informação, sob a forma de imagem e texto, sobre o local onde podem ser encontrados alguns tipos de rochas em Portugal e como podem ser e utilizadas pelo ser humano.

<p>Aplicação/ Consolidação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade Principais grupos de rochas em Portugal Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Utilização de rochas no dia a dia Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Impactes ambientais na extração das rochas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Importância da ciência e da tecnologia na exploração sustentável das rochas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Exploração sustentável das rochas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Rochas em Portugal e sua utilização Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação.
<p>Avaliação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Exploração sustentável das rochas Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Exploração sustentável das rochas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

3.5 Atividade sísmica

Recursos Aula Digital

<p>Apresentação de conteúdos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo Sismo Vídeo que permite exploração em 360º de um abalo sísmico numa sala de aula (também disponível em realidade aumentada). • Apresentação Sismos <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 10 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Escalas de avaliação de sismos <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 7 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Minimização dos efeitos de um sismo <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 12 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Distribuição geográfica dos sismos e os vulcões <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 5 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Formação de um sismo Animação que apresenta como se formam os sismos e algumas características. • Animação Registo e avaliação de sismos Animação que apresenta o conceito de sismologia, a função dos sismogramas e as escalas usadas para avaliar um sismo. • Animação Distribuição dos sismos e vulcões na Terra Animação que apresenta as três zonas do planeta com maior ocorrência de atividade sísmica e vulcânica e qual a sua relação com as diferentes placas tectónicas.
<p>Aplicação/ Consolidação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Simulador Intensidade sísmica Simulador que permite testar a intensidade de um sismo, podendo-se alterar a magnitude para se analisar as consequências e fazer corresponder a intensidade sísmica, segundo a escala Macrossísmica Europeia. • Vídeo Laboratorial Os sismos e as construções humanas Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual.

<p>Aplicação/ Consolidação (Cont.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade O que é um sismo Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Detecção e registo de sismos Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Avaliação de sismos Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Risco sísmico em Portugal Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Distribuição dos sismos e vulcões e os limites das placas litosféricas Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Atividade sísmica <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Sismos, registo, avaliação e prevenção Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Distribuição dos sismos e vulcões na Terra Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação.
<p>Avaliação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Atividade sísmica Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Distribuição dos sismos e vulcões na Terra Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Atividade sísmica <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

3.6 Estrutura interna da Terra

Recursos Aula Digital

<p>Apresentação de conteúdos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Animação 3D Modelo geofísico da Terra Imagem que permite exploração em 360° do modelo geofísico da Terra em 3D <u>(também disponível em realidade aumentada)</u>. • Apresentação Métodos de estudo do interior da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 12 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Modelos do interior da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 12 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Métodos para o estudo do interior da Terra Animação que apresenta alguns dos métodos diretos e indiretos usados para o estudo da estrutura interna da Terra. • Animação Modelos da estrutura interna da Terra Animação que apresenta os dois modelos propostos para a estrutura interna da Terra: modelo geofísico e modelo geoquímico • Visita Virtual Geopark Terras de Cavaleiros Visita virtual com imagens e informação relativa aos principais pontos de interesse geológico no Geopark Terras de Cavaleiros.
---	---

<p>Aplicação/ Consolidação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo Laboratorial Como estudar o interior de um ovo cozido? Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Atividade Estudo do interior da Terra Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Métodos diretos Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Métodos indiretos Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Modelo geoquímico Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Modelo geofísico Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Estrutura interna da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Métodos para o estudo do interior da Terra Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Modelos da estrutura interna da Terra Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Jogo Quem Quer Ser Geólogo? (III) Jogo que permite consolidar conhecimentos sobre o Subtema “Consequências da dinâmica interna da Terra”.
<p>Avaliação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Métodos para o estudo do interior da Terra Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Modelos da estrutura interna da Terra Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Estrutura interna da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

4. A Terra conta a sua história

4.1 Os fósseis e a reconstituição da história da Terra	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Animação 3D <i>T. rex</i> Imagem que permite exploração em 360° de um <i>T. rex</i> em 3D (<u>também disponível em realidade aumentada</u>). • Apresentação Fósseis <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 8 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Fossilização: condições necessárias e principais etapas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 8 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Contributos dos fósseis para a reconstituição da história da vida na Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 7 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Etapas de formação de fósseis Animação que apresenta as várias etapas de formação de fósseis. • Animação Fósseis de idade e fósseis de ambiente Animação que mostra, através de imagens e esquemas, o que são fósseis de idade e fósseis de ambiente.
Aplicação/Consolidação	<ul style="list-style-type: none"> • Simulador Tipo de deslocação dos dinossauros Simulador onde é possível calcular o tipo de deslocação de um dinossauro a partir das suas pegadas fossilizadas. • Vídeo Laboratorial Como se formam os fósseis? Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Atividade Fósseis Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Etapas de formação de fósseis Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Os fósseis e a reconstituição da história da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Os fósseis e a reconstituição da história da Terra Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Formação de fósseis Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Os fósseis e a reconstituição da história da Terra Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado. • Teste interativo Os fósseis e a reconstituição da história da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado.

4.2 Grandes etapas da história da Terra	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo Grandes etapas da história da Terra Vídeo que apresenta a passagem do tempo, desde o <i>Big-Bang</i> (também disponível em realidade aumentada). • Apresentação Tempo histórico e tempo geológico <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 17 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Determinação da idade das rochas <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 8 diapositivos, com definições e exemplos. • Apresentação Principais acontecimentos da história da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 36 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Princípios geológicos e datação relativa Animação que apresenta os métodos de datação das rochas e os princípios geológicos que permitem datar de forma relativa as rochas.
Aplicação/Consolidação	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo Laboratorial Duração do tempo geológico Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Vídeo Laboratorial Princípios estratigráficos Vídeo que exemplifica a execução do procedimento da atividade laboratorial presente no manual. • Atividade Tempo histórico e tempo geológico Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Princípios geológicos e datação relativa Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Os fósseis contam a história da vida na Terra Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Principais etapas da história da Terra Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Grandes etapas da história da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Princípios do raciocínio geológico e datação relativa Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Quiz Grandes etapas da história da Terra Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Jogo Quem Quer Ser Geólogo? (IV) Jogo que permite consolidar conhecimentos sobre o Subtema “A Terra conta a sua história”.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Princípios geológicos e datação relativa Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado • Teste interativo Grandes etapas da história da Terra Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado • Teste interativo Grandes etapas da história da Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado

5. Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra

5.1 Conhecimento geológico e sustentabilidade da vida na Terra	
Recursos Aula Digital	
Apresentação de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo Degradação e erosão costeira Vídeo que apresenta zonas costeiras com sustentabilidade e sem sustentabilidade (também disponível em realidade aumentada). • Apresentação Relação entre Geologia, Saúde e Sustentabilidade <i>(Exclusivo para o professor)</i> Apresentação de síntese da matéria composta por 16 diapositivos, com definições e exemplos. • Animação Impactes das atividades humanas no ambiente Animação que apresenta os principais impactes da exploração mineira nas populações circundantes, no que diz respeito à saúde e ao ambiente.
Aplicação/Consolidação	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade Ambiente geológico e saúde Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Atividades humanas e o ambiente Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Atividade Conhecimento geológico e sustentabilidade da vida Atividade composta por 2 questões, com correção automática e inclusão de notas de apoio (dica). • Kahoot Conhecimento geológico e sustentabilidade da vida na Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Link para aplicação com 5 questões de consolidação de conhecimentos. • Quiz Geologia e sustentabilidade Quiz composto por 4 questões e respetiva explicação. • Jogo Quem Quer Ser Geólogo? (V) Jogo que permite consolidar conhecimentos sobre o Subtema “Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra”.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Teste interativo Conhecimento geológico e sustentabilidade da vida na Terra Teste interativo composto por 5 questões, com acesso a relatório detalhado • Teste interativo Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra <i>(Exclusivo para o professor)</i> Teste interativo composto por 10 questões, com acesso a relatório detalhado




1. Introdução

O uso de dispositivos móveis tornou-se generalizado e é hoje uma realidade para a maioria da população portuguesa, incluindo professores e alunos. Desse modo, sugerem-se de seguida aplicações, para além da aplicação **ADN7** que acompanha este projeto, que possam ser úteis ao ensino das Ciências Naturais. O professor poderá utilizar ou sugerir essas aplicações aos seus alunos. Por seu lado, os alunos, poderão explorar os conteúdos dessas aplicações de um modo autónomo.

As aplicações propostas decorrem de uma compilação feita pelos autores baseada em critérios de utilidade e de acessibilidade (todas as apps sugeridas são gratuitas) e não pretende ser uma listagem exhaustiva de todas as aplicações existentes.

2. Aplicações sugeridas

<p>PLICKERS</p> 	<p>Descrição: É uma aplicação que permite aplicar questionários na aula sem a necessidade de dispositivos por parte dos alunos. Basta entregar a cada aluno um cartão (um “clicker de papel”) e usar o smartphone ou <i>tablet</i> para digitalizar o cartão e verificar as respostas. Existe a possibilidade de atribuir cada cartão a um aluno e, deste modo, registar as respostas por aluno. É uma aplicação ideal para realizar questões de aula, por exemplo.</p> <p>Plataformas: Android e iOS</p>
<p>NEARPOD</p> 	<p>Descrição: É uma aplicação que permite partilhar uma apresentação com os alunos através dos dispositivos móveis. As apresentações podem conter informação como texto, imagens, vídeos e modelos 3D, e permitem aos alunos realizar tarefas sugeridas pelo professor. A aplicação recolhe informação sobre o seu progresso em tempo real. Pode ser muito útil em períodos de ensino não presencial.</p> <p>Plataformas: Android e iOS</p>
<p>QUIZLET</p> 	<p>Descrição: Quizlet é uma aplicação que torna o estudo divertido, fácil e eficaz. Permite a criação de conjuntos de material de estudo ou escolher entre milhões de conteúdos criados por outros utilizadores do Quizlet.</p> <p>Plataformas: Android e iOS</p>
<p>GOOGLE ARTS & CULTURE</p> 	<p>Descrição: Google Arts & Culture é uma aplicação que permite a exploração de vários itens presentes em museus de todo o mundo. Apesar de não ser específica para o ensino das Ciências, possui conteúdos exclusivos que poderão ser úteis na sala de aula. Utilizando a aplicação, é possível explorar em Realidade Aumentada vários animais extintos como <i>Opabinia</i>, <i>Cambropachycope</i>, <i>Aegirocassis</i>, entre outros. A aplicação também permite a visita virtual a vários museus incluindo museus de História Natural.</p> <p>Plataformas: Android e iOS</p>
<p>MERGE EXPLORER</p> 	<p>Descrição: Merge Explorer é uma aplicação que permite explorar vários conteúdos educativos com recurso à Realidade Aumentada. Pode explorar conteúdos relacionados com a tectónica de placas e com vulcanismo nesta aplicação de um modo diferente e motivador para os alunos. A utilização da aplicação implica ter um Merge Cube, um cubo especial que permite a visualização dos conteúdos em Realidade Aumentada na palma da sua mão. Pode comprar o Merge Cube original ou imprimir um em papel. Para mais informações visite o website: https://mergeedu.com/cube</p> <p>Plataformas: Android e iOS</p>

<p>HAMM SEISMOGRAPH</p> 	<p>Descrição: É uma aplicação que funciona de modo similar a um sismógrafo, captando as vibrações registadas pelo acelerómetro do telemóvel e convertendo-as em gráficos semelhantes a sismogramas. É simples de utilizar e útil para ilustrar o registo sísmico em sala de aula.</p> <p>Plataformas: Android e iOS</p>
<p>BIG BANG AR</p> 	<p>Descrição: É uma aplicação que permite explorar a origem do universo na palma da mão. A aplicação recorre a Realidade Aumentada para mostrar conteúdos interativos de grande qualidade.</p> <p>A aplicação é uma colaboração entre o CERN e o Google Arts & Culture.</p> <p>Plataformas: Android e iOS</p>
<p>EARTHVIEWER</p> 	<p>Descrição: É uma aplicação que permite explorar história do planeta Terra. Esta aplicação permite percorrer os últimos 4,6 mil milhões de anos na palma da mão ou acompanhar a sua localização favorita ao longo do tempo, seja ela a sua casa ou Nova Iorque, e verificar como a posição mudou nos últimos milhões de anos. Inclui conteúdos atualizados sobre as mudanças ocorridas nos continentes em fatores como a composição atmosférica, a temperatura, a biodiversidade, a duração do dia e a luminosidade solar, permitindo obter uma visão mais completa da dinâmica da Terra.</p> <p>Plataforma: iOS</p>





AMOSTRA NÃO COMERCIALIZÁVEL

 www.leya.com	 www.asa.pt	 9 788888 914725
---	---	--

 www.leyaeducacao.com	 www.leyaeducacao.com
---	---