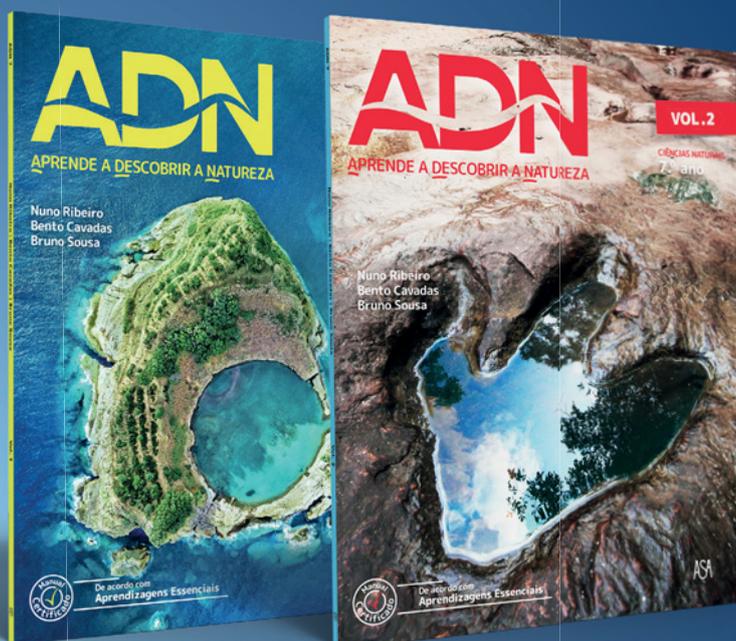


ADN

APRENDE A DESCOBRIR A NATUREZA

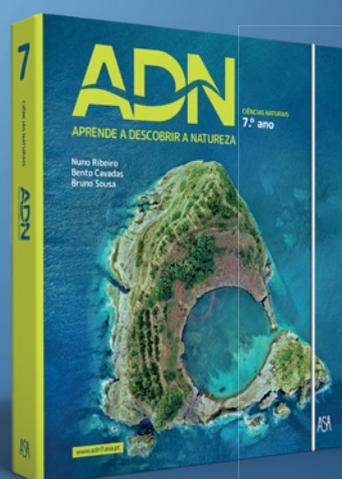
CIÊNCIAS
NATURAIS

7º ANO



Manual em 2 volumes

- ✓ Visualmente apelativo
- ✓ Funcional e promotor da autonomia
- ✓ Com propostas de trabalho diversificadas
- ✓ Forte apoio ao Professor
- ✓ Com recursos digitais estimulantes e inovadores



Dossiê do Professor



Caderno do Aluno
(inclui 8 modelos
de estruturas geológicas)



App exclusiva
Realidade aumentada



www.adn7.asa.pt



ONLINE



OFFLINE



DOWNLOAD

ASA

Visualmente apelativo

Ilustrações impactantes

PROFESSOR
Aprendizagens Essenciais
 Explicar processos envolvidos na formação de rochas sedimentares (sedimentogênese e diagênese) apresentados em suportes diversificados (esquemas, figuras, textos).

Informação adicional
 Alguns autores usam o termo sedimentos para designar também os fragmentos de rochas (fóssis ou clastos), de diferentes tamanhos, que estão a sofrer erosão e transporte e ainda não foram depositados numa bacia de sedimentação.

Escreve com Ciência
 (Perfil dos Alunos: A, D)
Proposta de solução
 O ciclo da água promove a circulação da água entre a atmosfera e a superfície da Terra nos estados sólido, líquido e gasoso. A água, nos seus diversos estados, é um dos principais fatores de meteorização e de erosão das rochas que se localizam na superfície terrestre. O transporte dos detritos ocorre, principalmente, em cursos de água. Por seu lado, a deposição dos detritos ocorre numa bacia de sedimentação, normalmente associada a ambientes aquáticos.

aula digital
 ■ Animação: Rochas sedimentares: sedimentogênese e diagênese
 ■ Atividade: Formação de rochas sedimentares
 ■ Exclusivo do Professor
 ■ Apresentação: Formação de rochas sedimentares

26

O que são e como se formam as rochas sedimentares?

As rochas sedimentares são o tipo de rocha mais comum na superfície da Terra. Estas rochas cobrem, aproximadamente, 75% da superfície nas zonas continentais e 90% nos fundos oceânicos. No entanto, ocupam somente cerca de 5% do volume total da Terra, porque existem apenas numa fina camada superficial.

Sedimentogênese

Meteorização

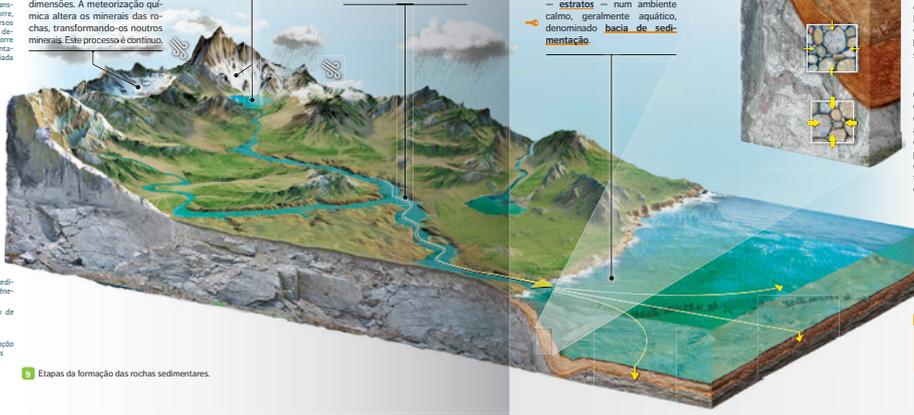
Os agentes de geodinâmica externa (água, vento, etc.) atuam química e/ou fisicamente na rocha-mãe, alterando-a e fragmentando-a em detritos de diferentes dimensões. A meteorização química altera os minerais das rochas, transformando-os noutros minerais. Este processo é contínuo.

Erosão

A ação da água e do vento sobre a rocha-mãe promove a remoção dos detritos resultantes da meteorização.

Transporte

Os detritos removidos são transportados para regiões afastadas da rocha-mãe, por ação da gravidade, do vento e da água.



3 Etapas da formação das rochas sedimentares.

Unidade 1 – Dinâmica externa da Terra
 1.2 Formação das rochas sedimentares

As rochas sedimentares formam-se à superfície da crosta terrestre ou perto dela e são constituídas por **sedimentos**. Os sedimentos podem ser restos de materiais orgânicos, materiais resultantes de precipitação química ou detritos resultantes da fragmentação de rochas-mãe, isto é, de rochas preexistentes.

A formação de rochas sedimentares, a partir da alteração de outras rochas, pode dividir-se em duas etapas: **sedimentogênese** e **diagênese** (fig. 9).

A sedimentogênese envolve a **meteorização**, a **erosão**, o **transporte** e a **sedimentação**; a diagênese envolve a **compactação** e a **cimentação**.

Compactação
 A medida que se vão depositando novos sedimentos, os estratos que estão por baixo são compactados. Os sedimentos que se localizam nesses estratos ficam com menos espaço entre si. Esse aumento de pressão provoca a saída da água que se localiza nos espaços entre os sedimentos.

Cimentação
 O aumento da pressão, associado à precipitação química de minerais (isto é, associado à formação de um sólido durante reações químicas a partir de substâncias dissolvidas na água) que ocorre entre os sedimentos, origina um cimento, consolidando a rocha.

Escreve com Ciência
 Escreve um pequeno texto sobre a importância do ciclo da água para a formação de rochas sedimentares.

27

Como é constituído um edifício vulcânico?

Os vulcões são estruturas geológicas que podem apresentar edifícios vulcânicos (formas do vulcão) e características diferentes. A figura 3 representa a constituição típica de um edifício vulcânico que ocorre na superfície terrestre.

Cratera vulcânica
 Abertura por onde são expelidos os materiais vulcânicos (gases vulcânicos, lava e/ou piroclastos).

Chaminé vulcânica
 Canal por onde ascendem os materiais vulcânicos até ao exterior.

Cone vulcânico
 Estrutura habitualmente de forma cônica formada pela acumulação de materiais vulcânicos.

Chaminé secundária
 Estruturas secundárias que se podem formar por divergência em relação à estrutura vulcânica principal.

Cone vulcânico secundário

Câmara magmática
 Local no interior da Terra onde se acumula o magma.

3 Constituição típica de um edifício vulcânico.

82

Que materiais são expelidos pelos vulcões?

Durante uma erupção vulcânica podem ser expelidos diversos materiais: gases vulcânicos, piroclastos e lava.

Gases vulcânicos
 Mistura de gases constituída essencialmente por vapor de água, dióxido de carbono e dióxido de enxofre.

Piroclastos
 Fragmentos de rocha sólida expelidos durante a erupção, originados a partir da solidificação da lava projetada. Podem ser:

- cinzas (< 2 mm de diâmetro),
- lapilli (entre 2 mm e 64 mm de diâmetro),
- bombas vulcânicas (> 64 mm de diâmetro).

Lava
 Material rochoso parcial ou totalmente fundido, originado a partir do magma, após este ter libertado a maioria dos gases que faziam parte da sua constituição.

Aplica

1. Explica como se forma o cone vulcânico.
2. Distingue magma de lava.
3. Indica dois materiais que podem ser expelidos por um vulcão.
4. Explica como se podem formar piroclastos durante uma erupção vulcânica.

PROFESSOR
Sugestões metodológicas
 Poderá complementar a exploração dos materiais expelidos por um vulcão com a observação de amostras de cada dos diferentes tipos de piroclastos e de lava solidificada. Aproveita da existência de gases vulcânicos pode ser evidenciada pela presença de vesículas na lava solidificada ou, ainda, utilizando uma amostra de mão de pedras-pomes que poderá colar e flutuar numa tina com água. A pedra-pomes habitualmente flutua por ter gases aprisionados no seu interior que se traduzem numa densidade do material inferior à da água.

Aplica
 (Perfil dos Alunos: D, E)
Propostas de solução

1. O cone vulcânico forma-se por acumulação de materiais expelidos pelo vulcão, nomeadamente lava solidificada e piroclastos.
2. O magma é um material rochoso parcial ou totalmente fundido e rico em gases dissolvidos, que se encontra no interior da Terra. A lava é um material rochoso parcial ou totalmente fundido, originado a partir do magma, com poucos gases dissolvidos e localizado à superfície terrestre.
3. Gases vulcânicos e piroclastos, por exemplo.
4. Os piroclastos podem formar-se pela solidificação da lava expelida pelo vulcão.

aula digital
 ■ Infográfico: Vulcão do tipo central
 ■ Atividade: Estrutura dos vulcões
 ■ Atividade: Mistérios expelidos pelos vulcões

83

Infografias claras e explicativas

Unidade 3 – Consequências da dinâmica interna da Terra
3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

PROFESSOR

Aprendizagens Essenciais
Distinguir rochas magmáticas (granito e basalto) de rochas metamórficas (xisto, mármore e quartzito), relacionando as suas características com a sua genese.

Atividade digital

Exatidão do Professor
■ Apresentação: Relação entre a dinâmica interna da Terra e a formação de rochas magmáticas e metamórficas

Qual é a relação entre a dinâmica interna da Terra e a formação de rochas magmáticas e de rochas metamórficas?

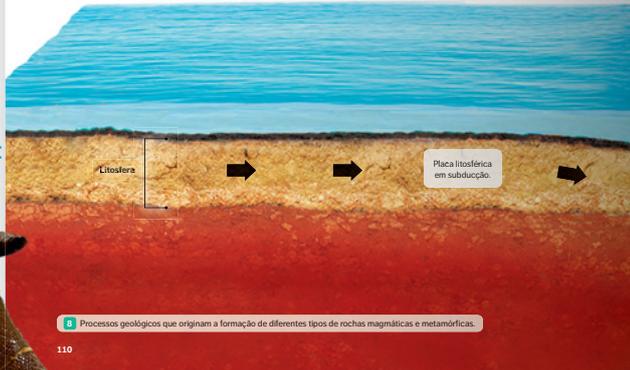
A dinâmica interna da Terra está na origem de vários processos geológicos que levam à formação de diferentes tipos de rochas magmáticas e metamórficas. A figura 8 representa alguns desses processos.

Os movimentos tectónicos geram forças convergentes que provocam o aumento da pressão e da temperatura da litosfera. Estes fenómenos são responsáveis pela ocorrência de metamorfismo regional, que origina **rochas metamórficas com textura foliada**, tais como o xisto e o gnaisse.

Em determinadas zonas do interior da Terra, as temperaturas elevadas fazem com que as rochas se transformem em magma. Este, por ser menos denso do que as rochas circundantes, desloca-se em direção à superfície e origina uma intrusão magmática. A zona em redor dessa intrusão fica sujeita a temperaturas muito elevadas, constituindo uma auréola de metamorfismo. Podem formar-se aí, então, por metamorfismo de contacto, **rochas metamórficas com textura não foliada**, tais como o mármore e o quartzito.

O magma que consolida em profundidade origina **rochas magmáticas plutónicas**, tais como o granito e o gabro.

As porções de magma que ascendem e consolidam à superfície terrestre, ou perto dela, originam **rochas magmáticas vulcânicas**, tais como o riólito e o basalto.



Aplica

1. Observa atentamente a figura 8.

- 1.1 Indica o processo global que está na origem da formação das rochas magmáticas e das rochas metamórficas.
- 1.2 Refere a relação que existe entre o magma e a formação de rochas metamórficas.

Resolução de problemas

No região dos Andes, na América do Sul, existe uma situação tectónica similar à representada na figura 8. Indica o tipo de rochas que se poderá encontrar nessa região. Justifica a tua resposta.

PROFESSOR

Aplica
[Perfil dos Alunos: C, D, I]

Propostas de solução

- 1.1 A dinâmica interna da Terra e a tectónica de placas.
- 1.2 As intrusões magmáticas, principalmente devido à temperatura elevada, podem provocar a recristalização dos minerais das rochas preexistentes e originar rochas metamórficas.

Resolução de problemas

[Perfil dos Alunos: C, D]

Proposta de solução

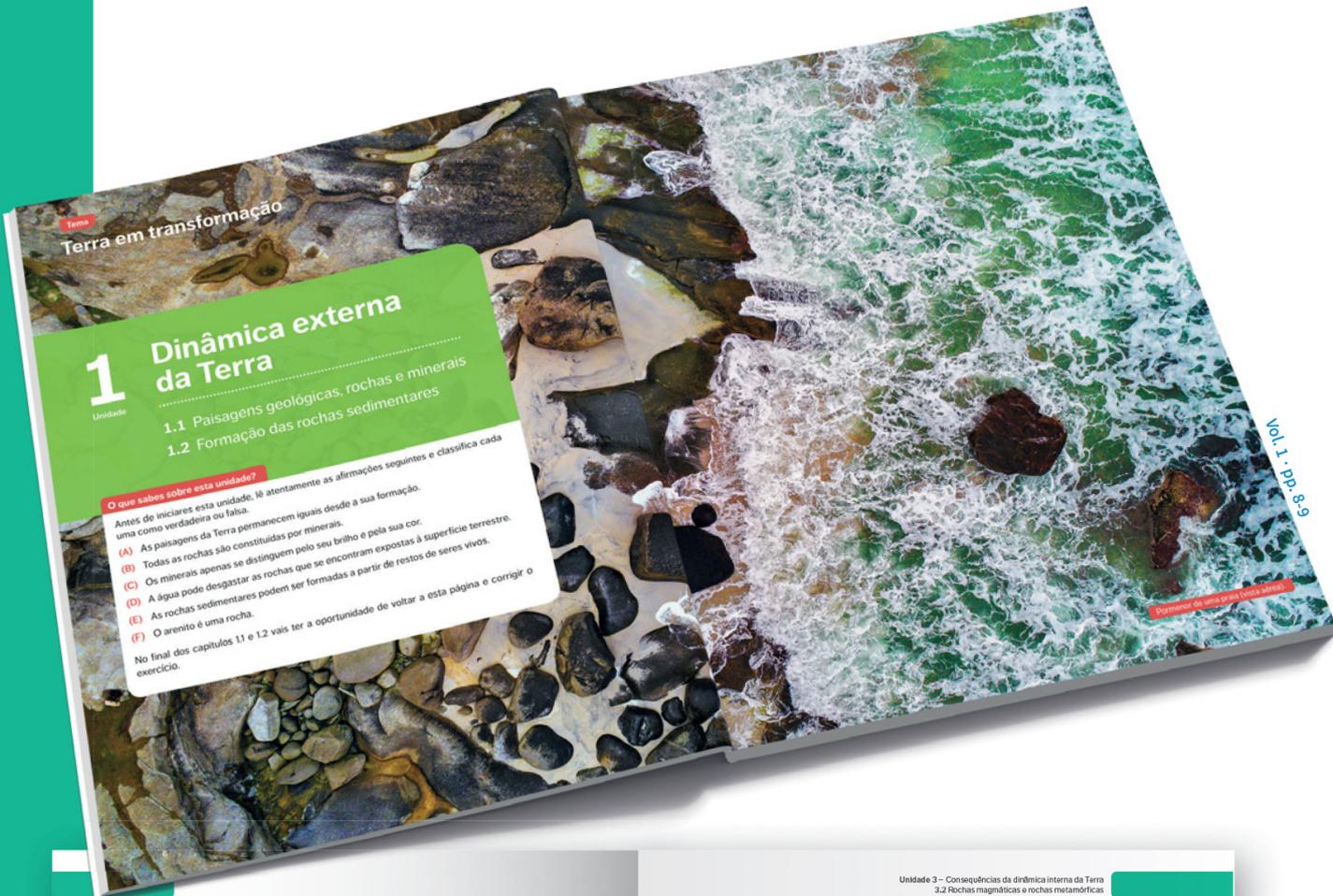
Nessa região podem existir rochas magmáticas vulcânicas. O magma que resulta da fusão dos materiais rochosos da placa descendente pode ascender à superfície e originar rochas magmáticas vulcânicas.



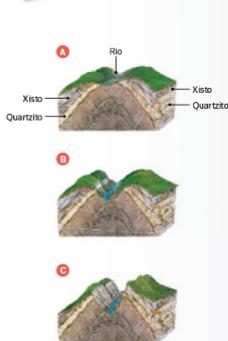
Vol. 1 - pp. 110-111

Visualmente apelativo

Imagens reais e de grande dimensão



Vol. 1 · pp. 8-9



13 Representação esquemática da formação de cristas quartzíticas.

Quais são as características das paisagens metamórficas?

As paisagens metamórficas caracterizam-se pela predominância de rochas metamórficas. Estas paisagens apresentam, normalmente, relevos com grandes inclinações e formações rochosas muito deformadas.

As dobras geológicas (fig. 12) e as cristas quartzíticas (fig. 13) são formações típicas das paisagens metamórficas.



12 Dobras geológicas (Campo de Dobras da Castanheira, Arouca Geopark).

Como se formam as cristas quartzíticas?

As formações rochosas de uma determinada região sofrem metamorfismo e deformação, dando origem a rochas metamórficas, como xistos e quartzitos (fig. 13A).

A água do rio atua sobre as rochas, provocando a sua meteorização e erosão, e transporta os sedimentos resultantes. Os quartzitos, como são mais duros do que os xistos, oferecem mais resistência a esses processos de desgaste e não são degradados tão facilmente (fig. 13B). Este processo de alteração e desgaste distinto entre os quartzitos e as rochas circundantes conduz à formação de cristas de quartzito na região (fig. 13C). O Monumento Natural das Portas do Ródão, no Geopark Naturtejo, é um exemplo de uma paisagem metamórfica com cristas quartzíticas (fig. 14).



14 Cristas quartzíticas do monumento natural das Portas do Ródão, Geopark Naturtejo.

Unidade 3 – Consequências da dinâmica interna da Terra 3.2 Rochas magmáticas e rochas metamórficas

Aplica

1. Analisa o mapa de distribuição das rochas metamórficas em Portugal e identifica as regiões onde ocorrem paisagens metamórficas.

2. Existe alguma paisagem metamórfica na região onde a tua escola se localiza? Descreve as suas características.

3. Observa atentamente a figura 13, que representa uma formação de cristas quartzíticas.

3.1 Identifica o principal agente de geodinâmica externa responsável pela formação de cristas quartzíticas.

3.2 Explica por que razão as quartzitos e os xistos não sofrem o mesmo tipo de desgaste.



■ Rochas metamórficas

PROFESSOR

Aprendizagem Essencial: Identificar aspetos característicos de paisagens magmáticas e metamórficas, relacionando-as com o tipo de rochas presentes e as dinâmicas a que foram sujeitas após a sua formação.

Avalia

(Perfil dos Alunos: B)

Propostas de solução

- As paisagens metamórficas localizam-se preferencialmente no interior da Portugal continental, do norte a sul.
- Resposta variável. No caso de a escola se situar numa região na qual não existem paisagens metamórficas, sugerem-se que os alunos pesquisem fotografias das regiões do país onde elas ocorrem e que elaborem as respetivas descrições.
- 3.1 Água do rio.
- 3.2 Os quartzitos são mais duros do que os xistos, ou seja, oferecem mais resistência aos processos de desgaste.

Avaliação digital

- Infográfico: Paisagens metamórficas
- Atividade: Paisagens magmáticas e metamórficas
- Quiz: Rochas metamórficas e paisagens metamórficas
- Enchufado do Professor
- Apresentação: Características das paisagens magmáticas
- Visita virtual: Geopark Naturtejo
- Link: Kahoot: Rochas magmáticas e rochas metamórficas

Valorização do património geológico português

Vol. 2 - pp. 60-61

PROFESSOR

Aprendizagens Essenciais
Explicar o contributo do estudo dos fósseis e dos processos de fossilização para a reconstrução da história da vida na Terra.

Sugestões metodológicas
Sugere-se uma visita de estudo ao centro de interpretação e investigação geológica de Cambelas, no Alentejo Geopark. Esta visita irá contribuir para que os alunos compreendam a importância dos fósseis para a reconstrução da vida na Terra.

aula digital
Atividade: Fósseis de idade e fósseis de ambiente
Exclusivo do Professor
Apresentação: Contributo dos fósseis para a reconstrução da história da vida na Terra.

12 Reconstrução do paleoambiente da Bacia Lusitânica (baseada num desenho do paleontólogo Simão Mateus).
Nota: os desenhos dos dinossauros estão ampliados relativamente ao habitat.

Unidade 4 – A Terra conta a sua história
4.1 Os fósseis e a reconstrução da história da Terra

Quais são os contributos do estudo dos fósseis para a reconstrução da história da vida na Terra?

Os fósseis permitem reconstituir espécies extintas
O estudo dos fósseis permite conhecer as características dos seres vivos que os originaram. Esse estudo permite reconstituir seres vivos de espécies que entretanto foram extintas, ou seja, de espécies que já não existem atualmente.

Os fósseis permitem datar rochas
Ao longo da história da Terra existiram seres vivos que:

- viveram num curto intervalo de tempo geológico (poucos milhões de anos);
- se distribuíram por várias regiões diferentes (ampla distribuição geográfica);
- existiram em abundância (em grande número).

Esses seres vivos originaram **fósseis de idade**, os quais permitem determinar a idade relativa das rochas que os contêm. A idade relativa permite saber se um determinado estrato é mais antigo ou mais recente do que outro.

Os fósseis permitem reconstituir o comportamento dos animais do passado
O estudo dos fósseis de diferentes espécies, encontrados nas mesmas rochas, permite determinar as relações que existiam entre os vários organismos (por exemplo, que animais caçavam – predadores, que animais eram caçados – presas) e as relações entre estes e o ambiente.

Os fósseis permitem conhecer como evoluíram as espécies até às formas mais recentes
Os fósseis possibilitam o estudo dos seres vivos e da sua evolução até às formas mais recentes. Por exemplo, atualmente sabe-se que as aves evoluíram a partir de um grupo de dinossauros bipedes, os terópodes. O *Lourinhanosaurus antunesi* e o *Torvosaurus gurneyi* são exemplos de terópodes.

Os fósseis permitem reconstituir os ambientes do passado
Alguns fósseis permitem caracterizar o ambiente em que viveram os seres vivos que os originaram (paleoambiente). Por exemplo, o conjunto de fósseis de dinossauros atualmente encontrado na região Oeste de Portugal permite saber que esta era uma região onde existia um delta de um rio que desaguava na Bacia Lusitânica, rodeada por território elevado. O atual arquipélago das Berlengas é um vestígio dessa cadeia montanhosa do passado (Fig. 12).

Estes fósseis que permitem reconstituir os ambientes do passado denominam-se **fósseis de ambiente** (fósseis de organismos que viveram em ambientes muito específicos).

PROFESSOR
aula digital
Quis: Os fósseis e a reconstrução da história da Terra
Exclusivo do Professor
Linha: Fósseis de fósseis e a reconstrução da história da Terra

1.2 Formação das rochas sedimentares

Como se formam as rochas sedimentares?

Ponto de partida

- Observa atentamente a figura desta dupla página, que representa o Algar do Benagil, no Algarve. Um algar é uma cavidade natural de desenvolvimento vertical (poço natural) que se pode formar em rochas sedimentares, habitualmente em calcário, ligando a superfície à superfície a superfícies subterráneas típicas dessas formações rochosas.

Dos seguintes fatores ambientais, indica os dois principais responsáveis pela formação desta estrutura geológica.

- Ação da água da chuva.
- Ação do mar.
- Ação do vento.
- Ação dos seres vivos.
- Variação da temperatura.

Unidade 1 – Dinâmica externa da Terra

Algar do Benagil, praia de Benagil, Lagoa, Algarve.

PROFESSOR
Informação adicional
O algar de Benagil é apenas acessível a maré, por calado ou barco, e no seu interior encontra-se uma pequena praia. Com a luz solar que entra pelo orifício superior do algar é fácil distinguir-se os diversos estratos sedimentares formados, sobretudo, por calcário.

Ponto de partida
(Perfil dos Alunos: C, D, E)
Proposta de solução
1. Os principais fatores ambientais são a ação da água da chuva, do vento e do mar. A ação contínua destes fatores, sobre os estratos rochosos, formados essencialmente por calcário, levou à meteorização e erosão da formação rochosa.

Desfê do Professor
Recursos para este capítulo:
- questão de aula;
- ficha de recuperação;
- ficha de ampliação;
- ficha de avaliação (2 níveis de dificuldade).

aula digital
Imagem: Algar Benagil

Na app ADN7 faz scan da página para acederes ao recurso.

Vol. 1 - pp. 22-23

Funcional e promotor da autonomia

ABERTURA DE UNIDADE

O que sabes sobre esta unidade?

Motivação; diagnóstico



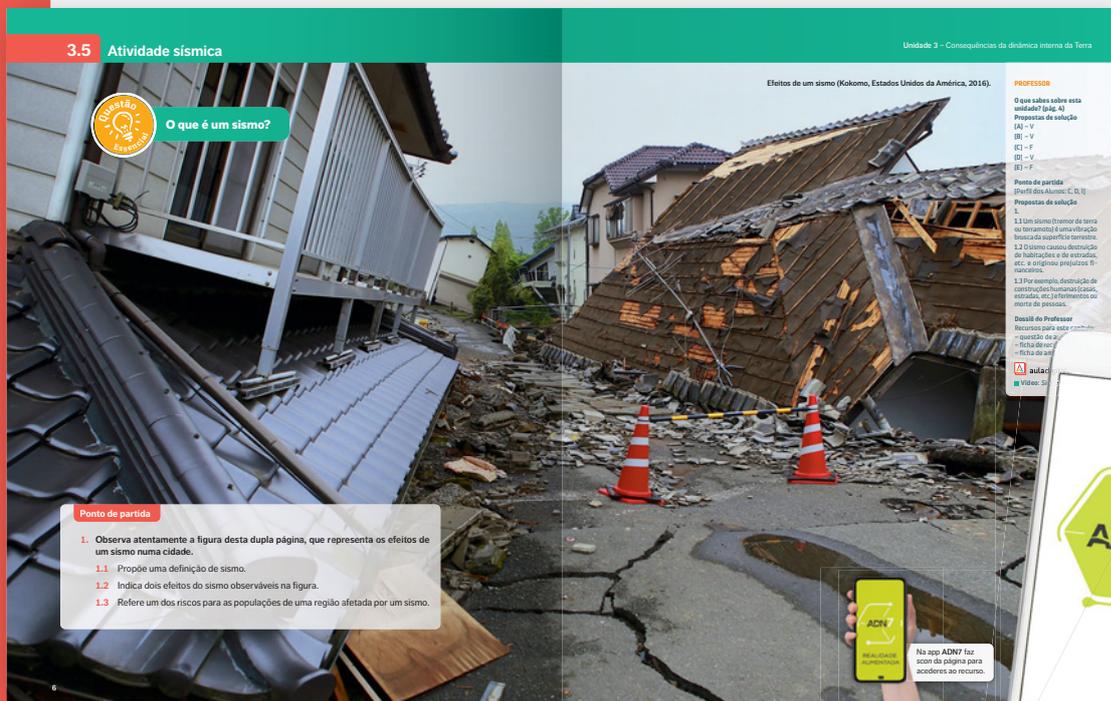
ABERTURA DE CAPÍTULO

Questão essencial

Grande objetivo a atingir no capítulo

Ponto de partida

Contextualização com apoio de recursos utilizando realidade aumentada



ARRANQUE DO CAPÍTULO

Guia de apoio ao(à) aluno(a)

Apresentação dos objetivos e dos conceitos-chave do capítulo

Guia de apoio ao(à) aluno(a)

No final do capítulo 1.1 deves saber:

- Caracterizar a paisagem envolvente da escola (rochas dominantes e relevo).
- Identificar alguns minerais (biotite, calcite, feldspato, moscovite e quartzo) em amostras de mão de rochas e de minerais.

Conceitos-chave

- Paisagem geológica

Que tipo de paisagem geológica existe na tua região?

As paisagens geológicas são paisagens naturais que resultam da ocorrência de processos geológicos internos e externos da Terra. As características destas paisagens relacionam-se com as rochas e com o solo que as constituem. As rochas expostas à superfície terrestre são alteradas pela ação de vários fatores – agentes de geodinâmica externa –, como a água, a gravidade, a variação da temperatura, o vento e os seres vivos. De acordo com a sua origem, as rochas podem ser sedimentares, magmáticas e metamórficas. A combinação de uma grande variedade de rochas à superfície terrestre com a ação dos agentes de geodinâmica externa que as alteram origina a formação de paisagens geológicas muito diversificadas.

As figuras 1 a 6 representam algumas das paisagens geológicas de Portugal.

Fig. 1 Parque Nacional da Peneda-Gerês. Paisagem caracterizada pela existência de blocos arredondados de granito dispersos no terreno.

Fig. 2 Vale do Douro. Paisagem caracterizada por vales profundos, enfiados pelo rio Douro em que predominam, em algumas zonas, castais.

Fig. 3 Lago de Fogo, ilha de São Miguel. Paisagem vulcânica caracterizada por uma caldeira vulcânica formada por rochas como o basalto na qual se encontra uma massa de água.

Fig. 4 Vale das Barcas, Cantanhão. Paisagem caracterizada por um maciço de calcário com muitas fissuras.

Fig. 5 Ponta da Piedade, Lagos. Paisagem caracterizada por arribas (pedregais escarpados) cuja rocha predominante é o calcário.

Fig. 6 Pico Rêve, ilha da Madeira. Paisagem que faz parte do complexo vulcânico da ilha e é formada essencialmente por basalto com origem no vulcanismo vulcânico.

AO LONGO DO MANUAL

Quais são as evidências da expansão do fundo dos oceanos?

O campo magnético da Terra é um fenómeno natural que pode ser confirmado com a utilização de uma bússola e o ponto de Néelso aponta-se com o campo magnético da Terra e aponta para o norte magnético (Fig. 5).

A partir de meados do século XX, os cientistas dedicaram-se ao estudo do campo magnético terrestre do passado – paleomagnetismo –, tendo concluído que existia sobre várias inversões ao longo do tempo. No passado, a posição do norte magnético da Terra alternou entre a posição atual, próximo do norte geográfico (polaridade normal), e a posição inversa, próximo do sul geográfico (polaridade inversa). É possível obter o registo da polaridade do campo magnético do passado através da análise de minerais com propriedades magnéticas. Estes minerais (como, por exemplo, a magnetite, que é comum no basalto) orientam-se de acordo com o campo magnético do momento da sua formação (Fig. 6).

1 No magma em arrefecimento, os minerais de magnetite que se vão formando estão inicialmente distribuídos em relação ao campo magnético terrestre.

2 À medida que o magma arrefece e solidifica, os minerais de magnetite orientam-se de acordo com a polaridade do campo magnético terrestre nessa altura.

3 Na rocha consolidada, os minerais de magnetite refletem a orientação da polaridade do campo magnético terrestre nessa altura.

4 Orientação dos minerais durante o processo de consolidação de uma rocha.

A análise das rochas do fundo oceânico, através de magnetómetros, mostra que junto à dorsal oceânica os minerais registam o campo magnético terrestre coincidente com o atual – polaridade normal (Fig. 7A). No entanto, se houver uma inversão do campo magnético terrestre, os minerais das novas rochas que se vão formando vão adquirindo uma orientação magnética inversa – polaridade inversa (Fig. 7B). Portanto, as rochas do fundo dos oceanos registam as inversões do campo magnético terrestre. As rochas que registam polaridade inversa vão alternando sucessivamente com rochas que registam polaridade normal, a partir do eixo da dorsal oceânica (Fig. 8).

5 Polaridade normal

6 Polaridade inversa

7 A polaridade terrestre normal (A) ou inversa (B), fica registada nas rochas que constroem o fundo dos oceanos.

Unidade 2 – Estrutura e dinâmica interna da Terra
2.1 Fundamentos de estrutura e da dinâmica da Terra

8 Síntese do registo magnético terrestre relativamente ao Rêve.

A constatação de que o registo paleomagnético é simétrico em relação ao eixo oceânico contribuiu para a conclusão de que o fundo dos oceanos está em expansão a partir dessa zona.

Aplica

1. Observa a figura seguinte, que apresenta dados relativos à idade das rochas obtidos através da exploração do fundo dos oceanos.

1.1 Estabelece a correspondência entre rochas mais antigas ou rochas mais recentes e as afirmações seguintes.

(A) Zonas coincidentes com o eixo da dorsal oceânica.

(B) Zonas próximas dos continentes.

1.2 Como explica a variação da idade das rochas relativamente ao eixo da dorsal oceânica que é possível observar na figura?

PROFESSOR

Aplica

Parti dos alunos: R, E, E

Proposta de solução:

1.1

1 – Rochas mais recentes.

2 – Rochas mais antigas.

1.2 A variação de idade observada na figura permite concluir que o fundo oceânico não tem sido acrescentado às rochas mais recentes. O corte do fundo oceânico, e que indica que o fundo oceânico se encontra em expansão a partir dessa zona.

1.2 Como explica a variação da idade das rochas relativamente ao eixo da dorsal oceânica que é possível observar na figura?

1.2.1 A expansão do fundo oceânico ocorre através do Paleomagnetismo.

1.2.2 A atividade do magma dos fundos oceânicos.

1.2.3 A atividade do magma dos fundos oceânicos.

1.2.4 A atividade do magma dos fundos oceânicos.

1.2.5 A atividade do magma dos fundos oceânicos.

Conceitos-chave destacados ao longo do texto didático (com sublinhado e chave na parte lateral)

Aplica Exercícios para aplicação de aprendizagens

Funcional e promotor da autonomia

AO LONGO DO MANUAL

CTSA

Exercícios para aplicação de aprendizagens com abordagem CTSA

CTSA

A construção de uma barragem e a rigorosos estudos de impacto ambiental.

1. Identifica a barragem que se localiza mais perto da tua escola.
2. Relativamente às barragens, investiga o que acontece:
 - aos detritos transportados pelo rio quando encontram uma barragem;
 - às praias alimentadas pelos detritos.

PROFESSOR

Aprendizagens essenciais
Interpretar modelos que evidenciam a dinâmica de um curso de água (transporte e deposição de materiais), relacionando as observações efetuadas com problemáticas locais/regiões do caso CTSA.

CTSA
(Perfil dos Alunos: C, E)

Proposta de avaliação

1. Resposta teórica;
2. As barragens são construções humanas que provocam o transporte normal de detritos, detritos provenientes da acumulação na zona a montante da barragem. Como consequência, há menos alimentação que estas ficam mais secas, pelo que estas ficam mais salgadas e a areia mantém-se, ficando ao longo do tempo.

Como são transportados os detritos num curso de água?

Os cursos de água (como por exemplo, os rios) podem transportar grandes quantidades de detritos. A capacidade de transporte de um rio depende, essencialmente, da energia da água e do tamanho dos detritos. Os detritos mais pequenos, como as areias, seguem em suspensão, enquanto os intermédios se deslocam por saltação e os mais pesados por rolamento, ao longo do leito do rio (fig. 10).

A medida que a água do rio se afasta da nascente, vai perdendo energia, pois o declive do terreno diminui e, consequentemente, a sua capacidade de transporte. Isso faz com que ocorra sedimentação, ou seja, a deposição dos detritos no fundo do rio. Os detritos mais pesados são os primeiros a depositarem-se, seguidos dos intermédios. Os detritos mais finos percorrem distâncias maiores, podendo atingir o mar e depositarem-se no fundo marinho ou contribuir para a alimentação das praias.

Após a sedimentação, os sedimentos podem sofrer alterações e originar rochas sedimentares.

10 Transporte de detritos num rio. Nota: a seta amarela representa o sentido da deslocação da água.

CTSA

A construção de uma barragem está sempre associada a longos processos de licenciamento e a rigorosos estudos de impacto ambiental.

1. Identifica a barragem que se localiza mais perto da tua escola.
2. Relativamente às barragens, investiga o que acontece:
 - aos detritos transportados pelo rio quando encontram uma barragem;
 - às praias alimentadas pelos detritos.

Vol. 1 • p. 28

PROFESSOR

Aprendizagens Essenciais
Relacionar e explicar a destruição dos Fundos oceânicos com a Teoria da Tectónica das Placas (limites entre placas) e com a conservação do volume e da massa da Terra.

Sugestões metodológicas
Poderá utilizar a analogia da casca de laranja para explicar as placas litosféricas. Sugere-se levar para a sala de aula uma laranja descascada mas com as diversas porções da casca no sítio – cada porção de casca de laranja corresponderá a uma placa litosférica.

Ciência agora
(Perfil dos Alunos: I)

Origem das palavras

Litosfera
Do grego *lithos* = pedra e *sphaira* = esfera.

Astenosfera
Do grego *asthenés* = débil e *sphaira* = esfera.

Tectónica
Do grego *Tektoniké* que significa "relativo à construção".

Ciência agora
Atualmente, conhecem-se mais de 80 placas litosféricas, as quais têm diferentes dimensões. As placas principais têm uma área superior a 20 milhões de km² e as mais pequenas – conhecidas como micropalacas – ocupam uma área inferior a 1 milhão de km².

O que são placas litosféricas?

O material rochoso que constitui a camada superficial da Terra, divide-se em placas (figs. 9 a 12). Estas placas denominam-se **placas litosféricas** ou **placas tectónicas**. As placas litosféricas são áreas e espessuras variáveis e assentam sobre uma outra camada rochosa, de material parcialmente fundido, a **astenosfera**, o que limita o seu movimento. Os limites das placas litosféricas (linhas de fratura das placas litosféricas) são, habitualmente, zonas geologicamente muito ativas. De facto, nessas zonas existem muitos vulcões e registam-se muitos sismos.

9 Distribuição de algumas das placas litosféricas na Terra – a placa africana está em evidência.

10 Placa Euro-Asiática (A) e placa Indiana (B). **11** Placa Norte-Americana. **12** Placa Australiana.

Vol. 1 • p. 52

Origem das palavras

Informação acerca da origem e do significado de termos científicos

Origem das palavras

Litosfera

Do grego *lithos* = pedra e *sphaira* = esfera.

Astenosfera

Do grego *asthenés* = débil e *sphaira* = esfera.

Tectónica

Do grego *Tektoniké* que significa "relativo à construção".

Ciência agora

Atualmente, conhecem-se mais de 80 placas litosféricas, as quais têm diferentes dimensões. As placas principais têm uma área superior a 20 milhões de km² e as mais pequenas – conhecidas como micropalacas – ocupam uma área inferior a 1 milhão de km².

Ciência agora

Curiosidades e inovações científicas

NO FINAL DO CAPÍTULO

Organiza o que aprendeste

Resumos dos conteúdos do capítulo

Verifica o que aprendeste

Avaliação formativa no final do capítulo

Organiza o que aprendeste

Deformação das rochas

O movimento das placas litosféricas provoca a atuação de forças tectónicas sobre as rochas. Quando as rochas são submetidas a forças tectónicas podem manifestar dois tipos de comportamento: [págs. 68 e 67](#)

- **comportamento dúctil** – as rochas deformam-se, mas não sofrem rutura;
- **comportamento frágil** – as rochas sofrem rutura.

A deformação das rochas pode originar **dobras e falhas geológicas**. [págs. 68 e 71](#)

CADEIRNO DO ALUNO
Ficha-resumo (pág. 23)
Ficha de trabalho (págs. 25)

O que sabes agora?

Relê as afirmações, D e E da rubrica “O que sabes sobre esta unidade?”, na página 40, e verifica se manténs a tua opinião. Justifica por que razão classificaste cada afirmação como verdadeira ou falsa.

O que acontece às rochas quando são submetidas à ação de forças?

Quando as rochas são submetidas a forças tectónicas podem originar dois tipos de estruturas geológicas: as **dobras**, que resultam de forças compressivas que atuam sobre rochas com comportamento dúctil; as **falhas**, que resultam de forças que atuam sobre rochas com comportamento frágil. A atuação de forças tectónicas compressivas nas rochas durante longos intervalos de tempo pode originar **cadeias montanhosas**.

Dobras geológicas

resultam de

Forças compressivas sobre rochas com comportamento dúctil

podem apresentar

- Concavidade orientada para cima
- Concavidade orientada para baixo
- Concavidade orientada lateralmente

Falhas geológicas

resultam de

Forças sobre rochas com comportamento frágil

- Forças de compressão → originam **Falhas inversas**
- Forças de distensão ← originam **Falhas normais**
- Forças de cisalhamento ↕ originam **Falhas de desligamento**

A deformação das rochas está associada à formação de **cadeias montanhosas**, como é o caso da serra da Estrela, em Portugal. [pág. 72](#)

Verifica o que aprendeste

Unidade 2 – Estrutura e dinâmica interna da Terra
2.2 Deformação das rochas

Interpretar figuras

1. A figura seguinte ilustra três tipos de falhas geológicas.

1.1 Classifica as falhas A, B e C.

1.2 Indica o tipo de forças que originaram cada uma das falhas A, B e C.

1.3 As falhas originam-se devido a um comportamento frágil ou a um comportamento dúctil das rochas? Justifica a tua resposta.

2. Observa a figura seguinte, que representa uma dobra geológica.

2.1 Classifica a dobra representada na figura quanto à orientação da sua concavidade.

2.2 Selecciona as forças (A ou B) que originaram as dobras representadas na figura. Justifica a tua resposta.

Utilizar vocabulário

3. Escreve uma frase em que utilizes os termos **cadeias montanhosas** e **deformação das rochas**.

PROFESSOR

Propostas de solução

1. [Perf] dos Alunos: D, J

1.1 Falha A – Falha normal.
Falha B – Falha de desligamento.
Falha C – Falha Inversa.

1.2 Falha A – Forças de distensão.
Falha B – Forças de cisalhamento.
Falha C – Forças de compressão.

1.3 Quando as rochas são sujeitas a forças de compressão que originam a deformação que causa dobras nas rochas, o que evidencia um comportamento frágil.

2. [Perf] dos Alunos: D, J

2.1 Concavidade orientada para cima.

2.2 Forças B. Normalmente são as forças de compressão que originam a deformação que causa dobras nas rochas.

[Perf] dos Alunos: A, B, I

A deformação das rochas durante longos períodos de tempo, causada por movimentos tectónicos, origina a formação de cadeias montanhosas.

A **aula digital**

- Teste Interativo: Deformação das rochas – dobras geológicas
- Teste Interativo: Deformação das rochas – falhas geológicas
- Exatidão do Professor
- Teste Interativo: Deformação das rochas

Precisas de ajuda?

Tiveste dificuldade na...

Questão 1?
Consulta as págs. 70 e 71.

Questão 2?
Consulta as págs. 68 e 69.

Questão 3?
Consulta a pág. 72.

Vol. 1 - pp. 74-75

74

75



O que acontece às rochas quando são submetidas à ação de forças?

Quando as rochas são submetidas a forças tectónicas podem originar dois tipos de estruturas geológicas: as **dobras**, que resultam de forças compressivas que atuam sobre rochas com comportamento dúctil; as **falhas**, que resultam de forças que atuam sobre rochas com comportamento frágil.

Resposta à **Questão Essencial** formulada no início do capítulo

Precisas de ajuda?

Tiveste dificuldade na...

Questão 1?
Consulta as págs. 70 e 71.

Questão 2?
Consulta as págs. 68 e 69.

Questão 3?
Consulta a pág. 72.

Rubrica final «**Precisas de ajuda?**», que orienta o aluno em caso de dificuldade

Diversidade de propostas de trabalho

INTERDISCIPLINARIDADE

Cruza saberes

Atividades que promovem a articulação interdisciplinar



Paredes resistentes a fraturas, com amortecedores laterais que absorvem e diminuem as vibrações provocadas pelas ondas sísmicas.



Fundações do edifício isoladas do contacto direto com o solo e dotadas de amortecedores que minimizam o efeito das ondas sísmicas.

Cruza saberes

CN + Hist

Faz uma pesquisa sobre as causas que originaram o sismo que afetou o território português em 1755 e as consequências desse acontecimento geológico para a sociedade da época.

Um dos Sismos mais importantes da história e julga-se que teve uma magnitude estimada entre 8,5 a 9 na Escala de Richter. O sismo de 1755 teve um grande impacto político, social e económico na sociedade portuguesa do século XVIII, e originou várias iniciativas do Marquês de Pombal.

Aauladigital

Atividade: Previsão dos sismos e proteção das populações

LITERACIA CIENTÍFICA

Escreve com Ciência

Atividades que sugerem a produção e a divulgação de textos de comunicação de conhecimento científico

Como se estudam os fósseis?

Alguns investigadores e técnicos trabalham na área da **Paleontologia** (fig. 10).

A **Paleontologia** é a ciência que estuda os fósseis e procura compreender:

- o modo de vida dos organismos do passado;
- as condições do ambiente no qual os seres vivos do passado se desenvolveram;
- o modo como evoluíram os seres vivos do passado;
- as causas da sua morte ou da sua extinção.

O estudo dos fósseis requer muitas vezes trabalho de campo (fig. 11).

Origem das palavras

Paleontologia
Do grego *palaios* = antigo + *ontos* = ser + *logos* = estudo

Escreve com Ciência

Pesquisa e escreve um pequeno texto sobre o trabalho realizado pela paleontóloga Vanda Santos.



O que é um vulcão?

Um **vulcão** é uma abertura na superfície da Terra por onde são expelidos materiais originados a partir do **magma** – material rochoso parcialmente fundido, a altas temperaturas, proveniente do interior da Terra.

Uma **erupção vulcânica** é a libertação, na superfície terrestre, de materiais provenientes do magma (lava, fragmentos rochosos e gases).

A **lava** corresponde ao material rochoso parcial ou totalmente fundido, originado a partir do magma, após este ter libertado a maioria dos gases que faziam parte da sua constituição.

Os vulcões são manifestações da dinâmica interna da Terra e são uma das principais formas de libertação do calor interno do planeta. Localizam-se maioritariamente nos limites entre placas litosféricas, onde ocorre ascensão de magma, e podem apresentar formas e dimensões bastante diferentes.

Explora

Simulação da formação de um vulcão

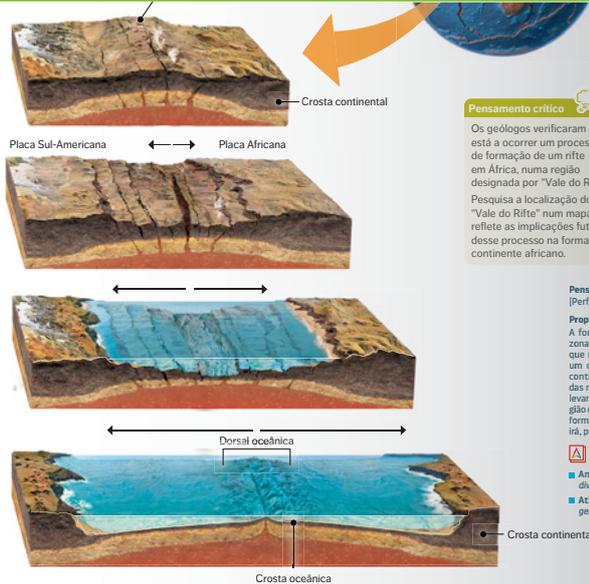
Materiais

- Gobelé de 500 ml
- Cera vermelha
- Areia (previamente lavada)
- Água fria (preferencialmente refrigerada no frigorífico)
- Fonte de calor (placa de aquecimento ou bico de Bunsen)
- Suporte para bico de Bunsen

Montagem experimental do modelo da formação do vulcão antes do contacto com a fonte

Atividades práticas originais

Atividades acessíveis, com procedimentos detalhados e exercícios pós-atividade



Pensamento crítico
Os geólogos verificaram que está a ocorrer um processo de formação de um rifte em África, numa região designada por "Vale do Rifte". Pesquisa a localização do "Vale do Rifte" num mapa e reflete as implicações futuras desse processo na forma do continente africano.

Pensamento crítico [Perfil dos Alunos: B, I]

Proposta de solução
A formação de um rifte na zona Este de África implica que no futuro irá formar-se um oceano nessa região. A continuação da separação das massas rochosas poderá levar à separação dessa região do continente africano. A forma do continente africano irá, portanto, alterar-se.

- autodigital
- Animação: Tipos de limites divergentes
- Atividade: Limites divergentes

13 A movimentação de duas placas litosféricas em sentidos opostos pode originar a formação de um oceano, como ocorreu na formação do oceano Atlântico, há cerca de 200 Ma.

PERFIL DO ALUNO

Pensamento crítico

Atividades mais abrangentes, que requerem capacidade de análise, pensamento lógico, capacidade de argumentação, opinião crítica e criatividade

Guia de apoio ao(a) aluno(a)

No final do capítulo 3.6 deversás saber:

Relacionar os fenómenos vulcânicos e sísmicos com métodos diretos e indiretos e com a sua importância para o conhecimento da estrutura interna da Terra.

- Conceitos-chave** → Página
- Métodos diretos de estudo do interior da Terra 34
 - Métodos indiretos de estudo do interior da Terra 36
 - Modelo geoquímico do interior da Terra 38

Como estudar o interior da Terra?

Há muito tempo que o ser humano tem grande curiosidade em conhecer o interior da Terra e compreender o seu funcionamento.

A escassez de informações relativas ao interior do globo terrestre, comparativamente com as que dispomos sobre o seu exterior, deve-se, principalmente, à grande dificuldade que há em perfurar as camadas da Terra para recolher amostras de materiais.

De facto, o raio médio da Terra é, aproximadamente, 6371 km, mas as perfurações mais profundas realizadas até ao momento atingiram apenas cerca de 12 km (fig. 1). O aumento da pressão e da temperatura do planeta com a profundidade (cerca de 25 °C por cada quilómetro de profundidade) também dificulta o estudo do interior da Terra.

Resolução de problemas

Calcula a temperatura do interior da Terra a 12 km de profundidade, tendo em conta as informações desta página.

Resolução de problemas

Atividades de interpretação e raciocínio

Verifica o que aprendeste

PROFESSOR

Propostas de solução

1. [Perfil dos Alunos: D, I]

13

a) A, C, E e F.

b) B e D.

12 Os fósseis são restos de antigos organismos ou vestígios da sua atividade que foram preservados de forma natural em rochas ou em outros materiais.

As figuras A, C, E e F correspondem a fósseis, porque representam restos de antigos seres vivos preservados em gelo (figura A) e em rochas (figuras C, E e F). As figuras B e D correspondem a restos de seres vivos atuais, não fossilizados, pelo que não são considerados fósseis.

Compreender os conceitos-chave

1. Analisa atentamente as figuras seguintes e as respetivas descrições.



A Cria de mamute preservada no gelo.



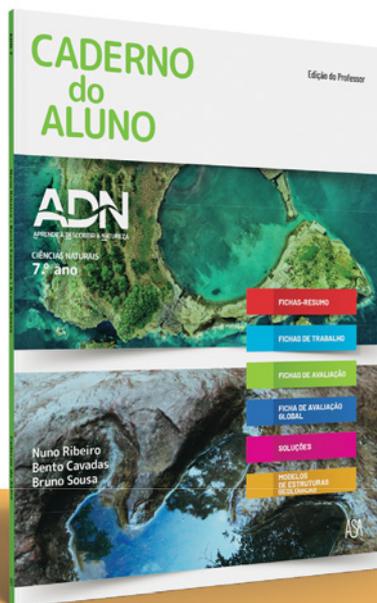
B Caveira de um ser humano atual.



Avaliação formativa

Com destaque para as competências e as capacidades envolvidas em cada exercício

Caderno do Aluno

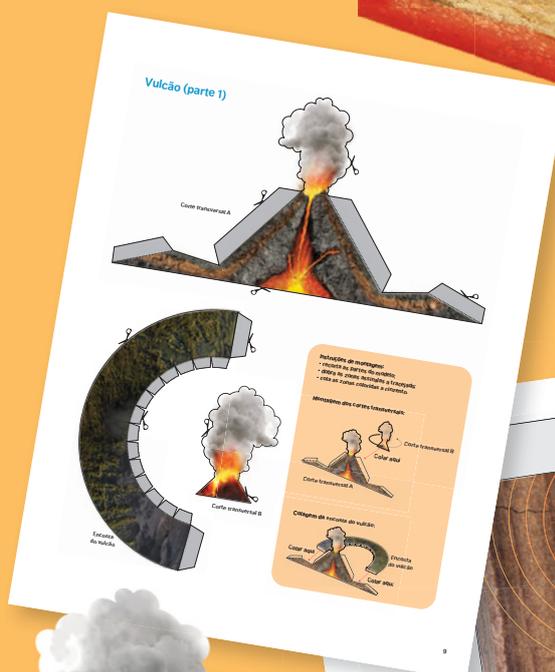
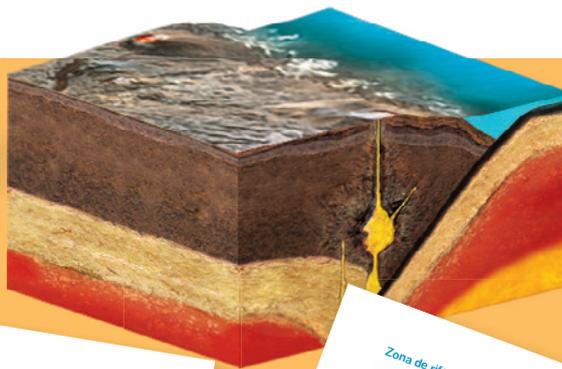


Para apoiar no estudo autónomo

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

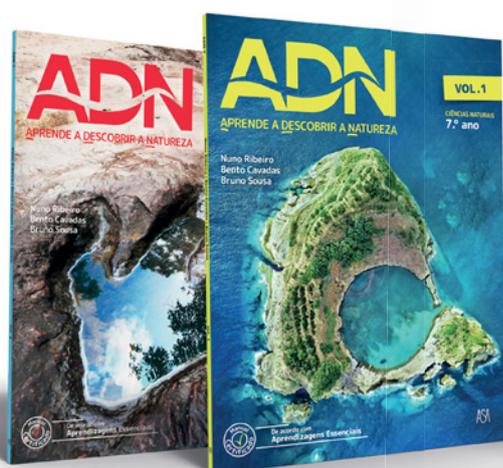
+ 8 modelos de estruturas geológicas

- ✓ Versão exclusiva para Professor com soluções na banda lateral
- ✓ Soluções projetáveis na  auladigital (exclusivo Professor)



Apoio ao Professor

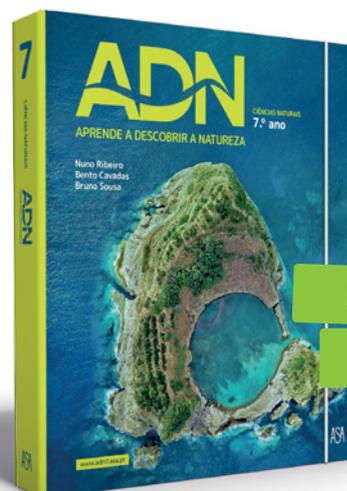
Manual edição do Professor



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

Dossiê exclusivo do Professor



**MATERIAL EDITÁVEL
E FOTOCOPIÁVEL**

Inclui:

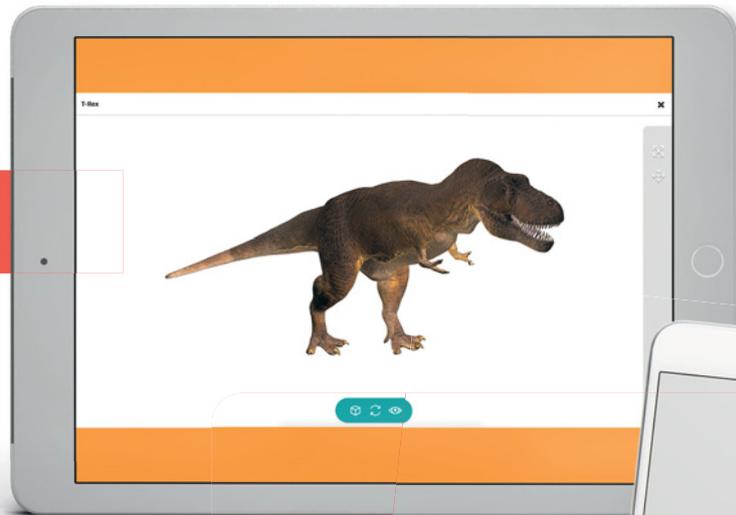
- ✓ Gestão curricular: planificações e planos de aula
- ✓ Fichas de avaliação com grau de dificuldade diferenciado
- ✓ Questões de aula
- ✓ Rubricas de avaliação (comunicações orais, atividades práticas, trabalho de pesquisa, etc.)
- ✓ Atividades práticas
- ✓ Fichas de apoio orientadas para o desenvolvimento de competências do Perfil dos Alunos
- ✓ Proposta de DAC
- ✓ Fichas de recuperação
- ✓ Fichas de ampliação
- ✓ «Ciência para todos» – apoio à Educação inclusiva
- ✓ Fichas para alunos com necessidades específicas de aprendizagem
- ✓ **Ensino digit@l:** guiões de recursos digitais úteis em regime presencial ou em contexto de **E@D**



Recursos digitais estimulantes e inovadores

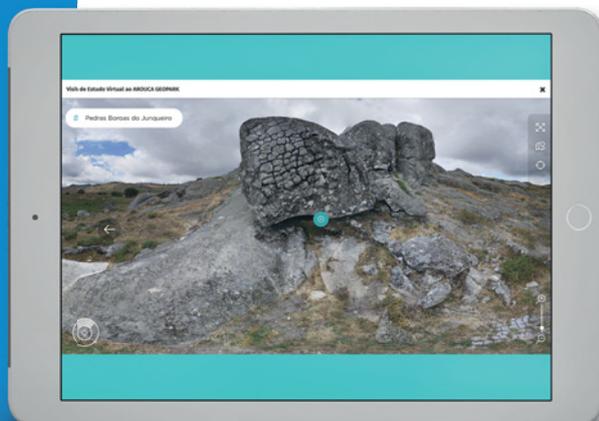


Centenas de novos recursos!



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

- Vídeos para **compreender e rever melhor a matéria**
- **Quizzes rápidos com explicação imediata**
- **Avaliação do progresso**
- **Acesso em qualquer lugar**



Visitas virtuais: através de imagens 360° é apresentada informação adicional de locais de interesse geológico



Simuladores: possibilitam, através de manipulação de variáveis, analisar e aplicar conteúdos



PARA APRESENTAR:

- Realidade aumentada
- Simuladores
- Animações
- Vídeos
- Vídeos laboratoriais
- Apresentações
EXCLUSIVO DO PROFESSOR
- Visitas virtuais
- Imagens 360°

PARA APLICAR:

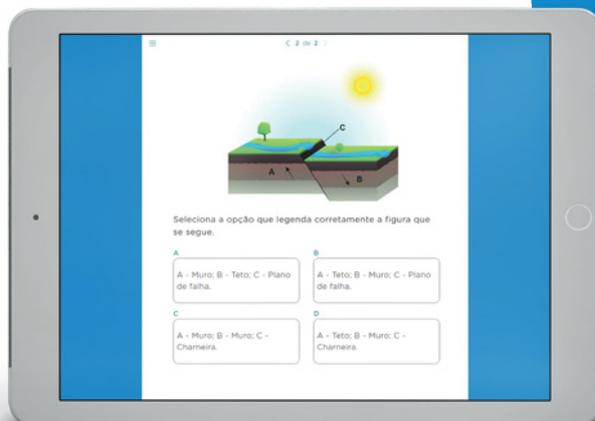
- Atividades interativas
- Atividades réplica do manual
- Quizzes com *feedback* imediato
- Acesso a partir do manual digital a fichas do Dossiê do Professor
EXCLUSIVO DO PROFESSOR
- Soluções projetáveis
EXCLUSIVO DO PROFESSOR

PARA AVALIAR:

- Testes interativos (com *feedback* e relatório automáticos)
EXCLUSIVO DO PROFESSOR



Sínteses: com imagens e por tópicos com os conteúdos mais relevantes



Atividades interativas

ADN

ASA

APRENDE A DESCOBRIR A NATUREZA

de forma apelativa, diferenciadora e natural

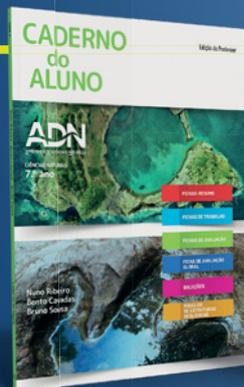
- ✓ Visualmente apelativo
- ✓ Funcional e promotor da autonomia
- ✓ Com propostas de trabalho diversificadas
- ✓ Forte apoio ao Professor
- ✓ Com recursos digitais estimulantes e inovadores



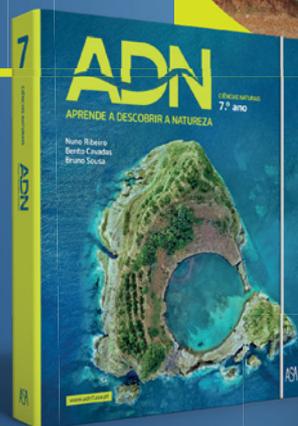
App exclusiva
Realidade aumentada



Manual
(2 volumes)



Caderno
do Aluno



Dossiê do
Professor



auladigital



ONLINE



OFFLINE



DOWNLOAD

Ensinar está no nosso ADN!

www.adn7.asa.pt

