

PARTE 1

MATERIAIS DE APOIO AO ENSINO-APRENDIZAGEM I

Fichas de trabalho Fichas de avaliação

Propostas de soluções das fichas de trabalho e das fichas de avaliação

Conceções alternativas

Bibliografia

Todos os materiais estarão disponíveis
em versão editável no CD-ROM do Professor

HISTÓRIAS SOBRE A HISTÓRIA DA TERRA

O século XIX foi um período de grandes investigações, durante o qual muitos naturalistas se dedicaram ao estudo do nosso planeta. Alguns tentaram descobrir a idade da Terra, muitos tentaram perceber como apareceu a vida na Terra. Outros tentaram explicar o desaparecimento de muitas formas de vida. Durante as suas investigações, todos estes homens recorreram ao registo fóssil para apoiar ou refutar ideias.

1.º episódio

- No início do século XIX (1812), Georges Cuvier apresenta a sua *Teoria do catastrofismo*, segundo a qual uma série de catástrofes naturais foram responsáveis pela transformação geológica da Terra e pela extinção de várias espécies de seres vivos.

2.º episódio

- Em 1830, Charles Lyell, opôs-se à teoria da catastrofismo de Cuvier, propondo a *Teoria do uniformitarismo* (ou *atualismo*), de acordo com a qual a crosta terrestre foi modelada gradualmente, durante os tempos geológicos, por forças como o gelo, o vento, a água e o sol, tal como ainda acontece na atualidade.

3.º episódio

- Enquanto alguns investigadores procuravam interpretar a Terra tal como a conheciam no seu tempo, outros investigadores procuravam encontrar testemunhos da História do nosso planeta. Em 1815, William Smith, engenheiro e geólogo inglês, mostrou que os fósseis presentes em certas rochas permitem proceder à sua datação. Uns anos mais tarde, Adam Sedgwick descobre fósseis de uma fase da História da Terra a que ele chamou o Câmbrico. No mesmo ano (1833), Roderick Murchison descobre fósseis de uma fase da História da Terra a que ele chamou o Silúrico. Nesta altura, irrompe uma controvérsia entre estes dois investigadores a respeito dos limites do Câmbrico e do Silúrico. Esta polémica só viria a ser resolvida por Charles Lapworth, mais de 46 anos mais tarde, quando mostrou que o Câmbrico e o Silúrico estão separados por uma fase intermédia, à qual Lapworth chamou o Ordoviciano.

Tentando sempre conhecer melhor o passado do planeta Terra, Eduard Suess propõe, em 1885 e pela primeira vez, a existência de um supercontinente constituído pelos continentes atuais e que teria existido há 200 Ma.

1. Analisa os textos e recolhe a informação necessária para responderes às seguintes questões.

1.1. Usa a informação das listas abaixo para associar a cada investigador a data das suas descobertas e um termo que as caracterize.

INVESTIGADOR	DATA DA DESCOBERTA	TERMO
Roderick Murchison	1812	Supercontinente
Eduard Suess	1815	Uniformitarismo
Georges Cuvier	1830	Datação com fósseis
William Smith	1833	Silúrico
Charles Lyell	1879	Catastrofismo
Adam Sedgwick	1885	Ordoviciano
Charles Lapworth		Câmbrico

INVESTIGADOR	DATA DA DESCOBERTA	TERMO
_____	1812	_____
_____	1815	_____
_____	1830	_____
_____	1833	_____
_____	1879	_____
_____	1885	_____

1.2. Explica, por ordem cronológica, os contributos de cada investigador mencionado nos textos.

2. Os episódios da História da Terra mencionados nos textos correspondem atualmente a unidades geocronológicas bem definidas.

2.1. De acordo com a escala do tempo geológico do manual, identifica as unidades geocronográficas referidas no texto.

2.2. Caracteriza os intervalos de tempo geológico de cada período:

Período Câmbrico – _____

Período Ordovícico – _____

Período Silúrico – _____

3. Que tipo de datação terá utilizado William Smith nas suas investigações?

4. Os fenómenos geológicos podem ter durações muito diferentes. Analisa a **Tabela I**, onde se encontram registadas as durações de alguns processos geológicos.

Tabela I	
Processo geológico	Intervalo de tempo
Subida e descida das marés	1 dia
Afastamento das placas tectónicas entre 2-3 cm	1 ano
Deposição de 1 cm de espessura de sedimentos finos no fundo oceânico	1000-10 000 anos
Formação de um fundo oceânico semelhante ao Atlântico	100 Ma
Formação de uma montanha de grandes dimensões	100 Ma
História da Vida na Terra	Mais de 3000 Ma

- 4.1. De acordo com os dados fornecidos na **Tabela I**, refere:

a) um processo geológico que decorra ao longo de um ano.

b) dois processos geológicos que decorram ao longo de 100 Ma.

- 4.2. Refere há quanto tempo surgiu a vida na Terra.

- 4.3. Considera que um **estrato A**, de 45 cm de espessura, foi formado num fundo oceânico, a uma taxa de 1 cm por cada 5000 anos.

Calcula quantos anos demorou a formar-se o estrato A (indica os teus cálculos).

Resposta: _____

5. De acordo com o que estudaste sobre a História da Terra, critica a seguinte afirmação: "Os homens do Pleistocénico Superior apenas conseguiam caçar crias de dinossáurio."

Lê o extrato de uma entrevista ao paleontólogo português Carlos Marques da Silva.

NOS TRILHOS DE UM PALEONTÓLOGO...

A minha paixão pela Paleontologia não é jurássica, mas ainda assim é antiga. Resulta do facto de, já desde os bancos da escola, ter uma curiosidade especial por aqueles aspetos do mundo em que vivemos, por mais insignificantes que fossem, que são estudados no âmbito das Ciências da Natureza. Era, como na altura se dizia, um «coca-bichinhos»!

Por outro lado, em criança, quando – mesmo em ambientes urbanos – brincar na rua era a norma, deambulava pelos campos em redor do Cristo Rei, em Almada, próximo do local onde vivia. Atualmente, quase todos esses terrenos estão urbanizados ou quase totalmente cobertos de vegetação, mas na década de 1970 eram descampados onde afloravam rochas de idade miocénica, muito ricas em fósseis. [...] Se juntarmos curiosidade natural e fósseis abundantes, o resultado só pode ser: um paleontólogo!

Os fósseis são como «cápsulas do tempo» que nos foram enviadas por organismos do passado, alguns com muitas centenas de milhões de anos de idade, contendo informações sobre a sua biologia. A única maneira de sabermos como eram os organismos do passado e como viviam é através do estudo dos fósseis.

Como paleontólogo, a descoberta de grupos biológicos do passado, novos para a ciência, de espécies novas, é sempre uma emoção. Nessa altura, cabe ao descobridor a tarefa e o privilégio de nomear as novas espécies. Trata-se uma oportunidade de homenagear aquelas pessoas que deixaram a sua marca, de um modo ou de outro, no desenvolvimento da ciência e que, em alguns casos, moldaram o nosso trajeto profissional na qualidade de mestres inspiradores e de orientadores científicos. Foi uma honra, por exemplo, ter tido a oportunidade de nomear espécies do registo fóssil do Pliocénico nacional como *Ischnochiton zbyi*, um quitone, em honra de Georges Zbyszewski, *Nassarius dinizi*, um gastrópode, em honra de Filomena Diniz ou *Persicula mikhailovae*, outro gastrópode, em homenagem a Irina Aleksandrovna Mikhailova.

Quero Saber, n.º 12, adaptado

1. Identifica o cientista entrevistado, referindo a respetiva área de investigação.

2. Explica por que razão, na sua juventude, o Professor era um “coca-bichinhos”.

3. Refere que relação existe entre o local onde o jovem Carlos Marques da Silva cresceu e a profissão que ele hoje exerce.

4. Transcreve do texto uma frase que explique a afirmação: *Os fósseis são como cápsulas do tempo.*

- 5.** De acordo com este cientista, qual é uma das maiores emoções relacionada com o seu trabalho?

6. Lista o nome de algumas espécies descobertas pelo Professor Carlos Marques da Silva.

- 7.** Identifica o critério escolhido pelo investigador para atribuir os nomes às espécies que descobriu.

8. Comenta a **Fig. 1** onde estão representados os mares do Ordovícico que o investigador conhece, dentro da sua cápsula do tempo.

[illegible]

Fig. 1 Mar do Ordovícico.

Lê com atenção a fábula seguinte, escrita pelo Professor Galopim de Carvalho.

UM PAPAGAIO NO GALINHEIRO

[...] Aconteceu que naquela manhã, inesperadamente, mal clareava a aurora, abeirou-se do galinheiro um colorido e bem-falante papagaio. [...] Espantadas e ao mesmo tempo curiosas, face àquele intruso nunca antes visto, todas as aves se calaram e se amontoaram, receosas, a um canto, longe do estranho visitante.

Feito valentão e esperando, com isso, manter o domínio da capoeira, o galo aproximou-se e perguntou:

– Quem és tu e o que fazes aqui?

– Eu sou um dinossáurio moderno, com penas e tudo – respondeu de imediato o recém-chegado. – Fugi da casa onde me prendiam, dia e noite, acorrentado a um poleiro. [...] Esta noite, finalmente, consegui libertar-me e aqui estou, a pedir-vos que me aceitem como um parente próximo que precisa de ajuda.

– Um parente próximo? – estranhou o galo, sem querer acreditar no que estava a ouvir. – Nós não somos dinossáurios nem tu te pareces nada com esses monstros. [...]

– Ai isso é que são! – insistiu o fugitivo, saído de casa de uma família que sabia muito destas coisas de ciência [...].

– Mas, então, não é verdade que esses grandes répteis se extinguíram todos, há muitos milhões de anos? – voltou ao assunto o rei da capoeira.

– Não! Não é verdade! – respondeu o papagaio. – Quando da grande mortandade causada por um enorme meteorito que caiu na Terra, houve um pequeno grupo de dinossáurios corredores, o mesmo a que pertenceu o *Velociraptor*, que resistiu. Depois, com o passar de muitos milhões de anos, estes sobreviventes foram-se tornando cada vez mais parecidos com as aves. Os seus ossos foram ficando cada vez mais leves e os seus corpos foram-se cobrindo de penas. Os seus braços transformaram-se em asas e, pouco a pouco, muitos deles aprenderam a voar.

– Não pode ser! – respondia o galo, desconfiado de uma história tão difícil de acreditar. E continuava: – [...] Se assim fosse, tínhamos aí pássaros do tamanho do *Tyrannosaurus rex*. Rematou por fim, seguro de si e da verdade que julgava conhecer.

Sem desistir, o louro não parava de argumentar.

– O que vos estou a dizer tem vindo a ser confirmado pelos cientistas de todo o mundo. – disse, com convicção. E continuou: – Olhem para os nossos pés e pernas e vejam que temos escamas como as cobras e os lagartos, ou seja, como os répteis. Olhem para o bico que a natureza nos deu, que é como o de muitos dinossáurios que se podem ver nos museus. Reparem que os nossos esqueletos, embora diferentes entre si, têm a mesma organização desses nossos parentes.

Nesta fase da discussão, o papagaio entendeu por bem chamar de novo a atenção daqueles seus interlocutores, ainda meio confusos.

– Há muito que os paleontólogos, isto é, as pessoas que estudam os fósseis deixados pelos seres vivos do passado, suspeitavam que nós descendíamos dos dinossáurios, mas só nos últimos anos se descobriram fósseis em número e em variedade suficientes, que permitem provar que somos todos da mesma família, ou seja, que somos todos parentes uns dos outros.

Por fim, perante uma assistência calada, a meditar sobre tudo o que ouvira, a bela ave verde e amarela rematou:

– Quando os vossos donos estiverem à mesa, a comer frango, ou quando, no Natal, se sentarem à volta do peru assado no forno, fiquem a saber que eles estão a comer dinossáurios.

1. O texto que acabaste de ler é uma fábula. Justifica esta afirmação.

2. O autor desta fábula é o Professor Galopim de Carvalho, um conhecido geólogo português. Por esta razão, os factos científicos incluídos na história são rigorosos. Assim, com base na argumentação entre os dois personagens da história, responde às seguintes questões.

- 2.1. De acordo com o texto, refere qual a razão para a extinção da maioria dos dinossáurios.

- 2.2. Transcreve do texto uma frase que prove que nem todos os dinossáurios se extinguiram.

- 2.3. Menciona algumas das características dos dinossáurios sobreviventes que os tornam semelhantes às aves.

- 2.4. Identifica algumas das características das aves que as tornam semelhantes aos répteis.

- 2.5. Explica por que razão se pode afirmar com confiança que as aves são dinossáurios.

3. Observa cuidadosamente a Fig. 1, onde estão representados vários tipos de dinossáurios.

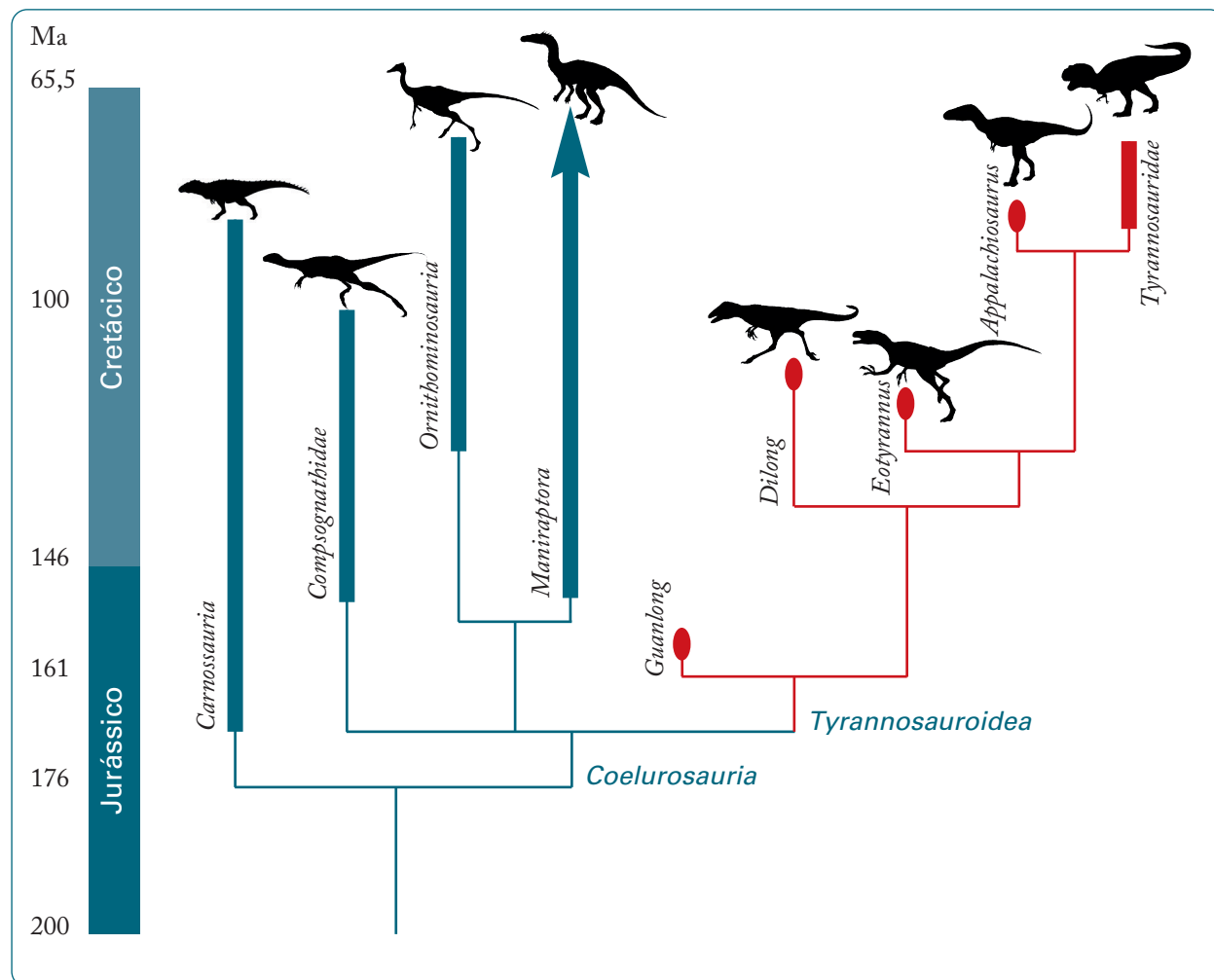


Fig. 1 Intervalos de duração de vários grupos de dinossáurios.

3.1. Refere o grupo de dinossáurios que não se extinguiu no final do Cretácico.

3.2. Em cada uma das questões que se seguem, seleciona a opção que completa corretamente a frase.

A. Os dinossáurios surgiram no início do _____ e extinguiram-se _____ no final dessa Era.

a) Mesozoico [...] quase todos

c) Mesozoico [...] todos

b) Cenozoico [...] todos

d) Cenozoico [...] quase todos

B. Durante a Era Mesozoica, as primeiras extinções de grupos de dinossáurios ocorreram no _____ e muitos outros só se extinguiram-se no _____.

a) Jurássico [...] Triásico

c) Jurássico [...] Cretácico

b) Cretácico [...] Jurássico

d) Cretácico [...] Triásico

Lê com atenção os textos A e B.

TEXTO A

Tiago Alves é um geólogo português que trabalha com tecnologia sísmica tridimensional (3D), que usa o som para inferir as características das camadas que existem por baixo do fundo do mar. Na era do aquecimento global, a sísmica 3D pode ser usada em aplicações ambientais. Tiago explicou: «Se um país produzir demasiado dióxido de carbono, uma das formas de o armazenar é introduzi-lo em reservatórios profundos (no interior da litosfera)». A grande dificuldade é assegurar que o gás não escapa para a superfície, e é aí que a sísmica 3D ajuda, ao mapear detalhadamente as camadas superficiais da litosfera e apontar as suas eventuais instabilidades.



Super interessante n.º 157, Há petróleo na nossa costa!, adaptado

TEXTO B

A indústria pretende utilizar a profundidade oceânica como lixeira. Por exemplo, foram postas em prática tentativas de conduzir o dióxido de carbono, implicado no aquecimento da atmosfera terrestre, para o interior da crosta que forra os oceanos. No entanto, se houver uma fuga o dióxido de carbono chega, na sua forma gasosa, à água dos fundos oceânicos, formando ácidos, que poderiam decompor as conchas calcárias dos vários organismos unicelulares, com consequências imprevisíveis para a vida marinha nesses locais.

Paraísos animais – Oceanos, Círculo de Leitores, adaptado

1. Em cada uma das questões que se seguem, seleciona a opção que completa corretamente a frase.
 - 1.1. O geólogo Tiago Alves trabalha com _____ para estudar as camadas que compõem a zona mais superficial _____.
 - a) ondas eletromagnéticas [...] da litosfera
 - b) ondas eletromagnéticas [...] da astenosfera
 - c) ondas sonoras [...] da litosfera
 - d) ondas sonoras [...] da astenosfera
 - 1.2. Alguns cientistas estudam a possibilidade de guardar _____ oceânicos o _____.
 - a) no interior da crosta dos fundos [...] o O₂
 - b) nos fundos [...] o O₂
 - c) nos fundos [...] CO₂
 - d) no interior da crosta dos fundos [...] CO₂
2. Identifica, nos textos A e B, as vantagens associadas ao conhecimento do interior da Terra.

3. De acordo com o modelo físico, identifica qual a camada do interior da Terra que é diretamente afetada pelas aplicações tecnológicas mencionadas nos textos.

4. Os textos apresentam dois pontos de vista sobre a mesma aplicação tecnológica. Explica esses pontos de vista.

5. Transcreve uma frase que mostre as consequências da libertação de grandes quantidades de CO₂ nas águas oceânicas.

6. No grupo turma, organiza um debate sobre a problemática identificada na questão anterior. No final desse debate, escreve uma reflexão que mostre o teu ponto de vista sobre este assunto. Caso a tua escola tenha um jornal, tenta publicar a tua opinião.

7. Conhecer as camadas internas da crosta terrestre também permite evitar muitos perigos, conforme ilustrado pela Fig. 1.

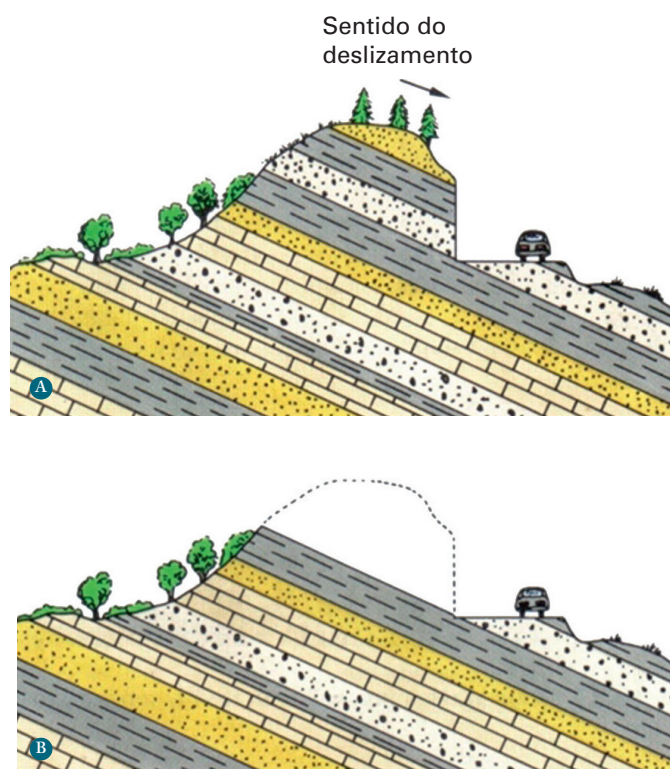


Fig. 1 Corte geológico de uma zona para construção de uma estrada: A – Traçado A; B – Traçado B.

7.1. Identifica o perigo ilustrado na **Fig. 1 - A**.

7.2. De acordo com a **Fig. 1 - B**, refere uma solução para o problema que identificaste na questão anterior.

7.3. Justifica a seguinte afirmação: *Caso as camadas inclinassem no sentido contrário, não existiria problema algum de construir a estrada no local marcado na figura.*

7.4. Além dos geólogos, refere outras profissões que têm que usar conhecimentos de Geologia.

MOVIMENTOS DOS CONTINENTES NA «ERA DOS DINOSSÁURIOS»

1. A Terra tem mais de 4500 milhões de anos. Mas o nosso planeta nem sempre teve este aspeto. Ao longo de milhões de anos têm havido mudanças muito significativas. Observa o mapa da Terra (**Fig. 1**) e pinta com cores os continentes.

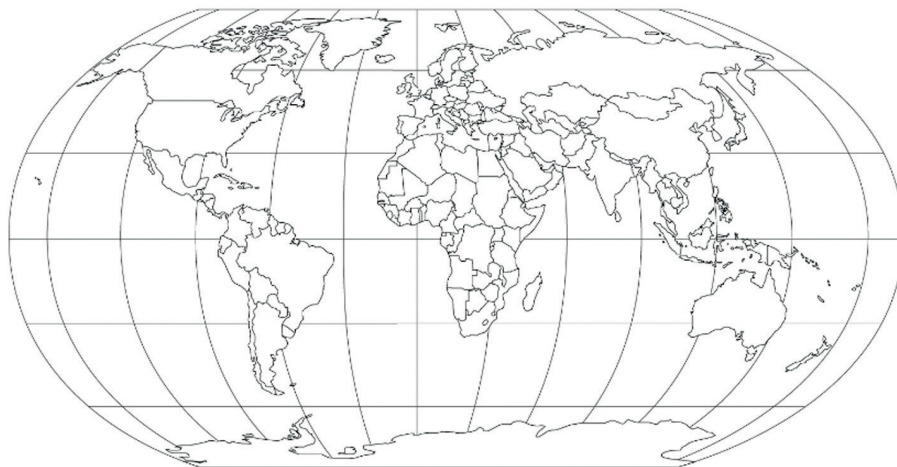


Fig. 1 Mapa da Terra, atualmente.

2. Os dinossaúros viveram durante a Era Mesozoica; por isso, chama-se também a Era dos Répteis. Esta Era divide-se em três Períodos: o Triásico, o Jurássico e o Cretácico. Os primeiros dinossaúros viveram durante o Período Triásico, que se iniciou há cerca de 225 Ma, tendo durado cerca de 35 Ma. Liga os números da **Fig. 2** e descobre como era a Terra durante o Período Triásico. Em seguida, pinta com cores os continentes.

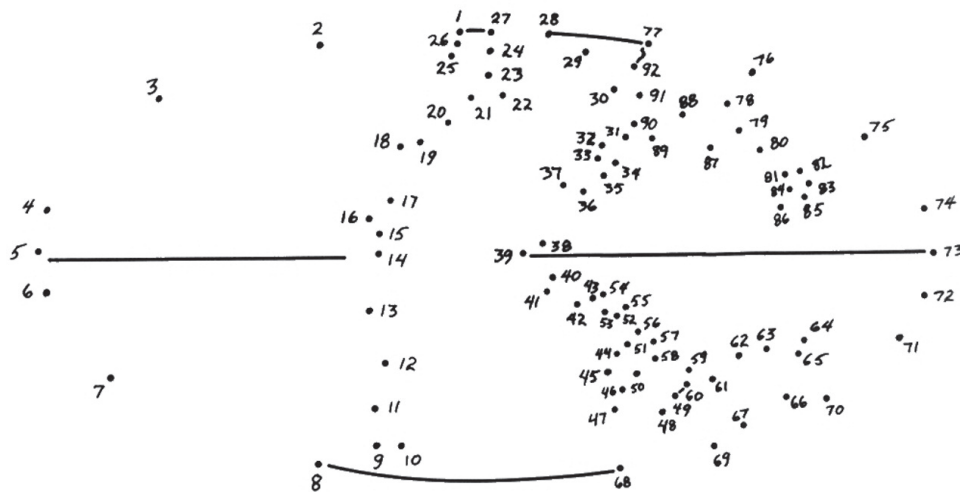


Fig. 2 Mapa da Terra no Triásico.

3. Porque todos os continentes estavam unidos, os dinossaúros podiam deslocar-se livremente à superfície da Terra de então. Mas, durante o final do Triásico e ao longo do Jurássico, que durou 54 Ma, os continentes começaram a afastar-se uns dos outros.

Liga os números da Fig. 3 e descobre o quanto se afastaram os continentes até ao final do Jurássico. Em seguida, pinta com cores os continentes.

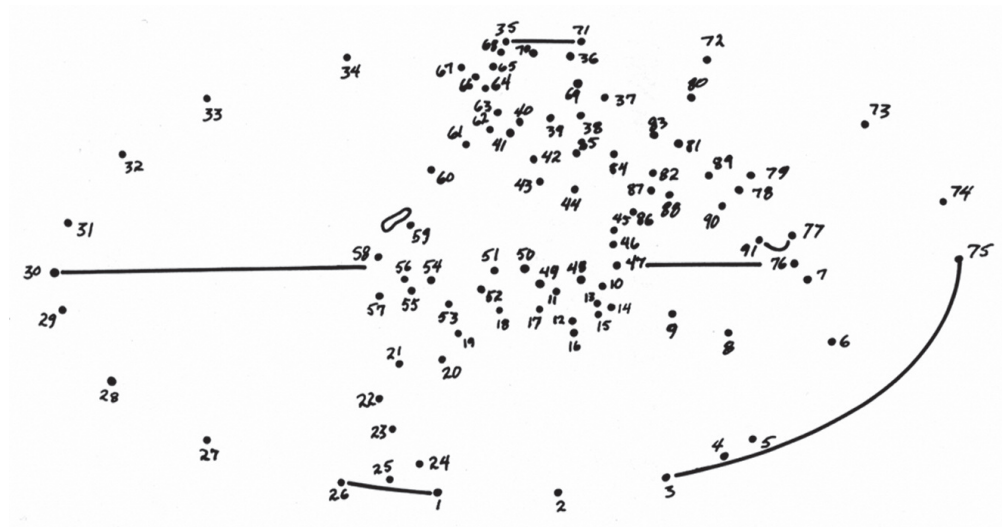


Fig. 3 Mapa da Terra no Jurássico.

4. Os últimos dinossaúros viveram durante o Período Cretácico. Durante os 71 Ma que aquele período durou, os continentes continuaram sempre a afastar-se.

Mais uma vez, une os números da Fig. 4 e descobre as posições relativas dos continentes naquele momento da História da Terra. Os continentes estão identificados com os seus nomes atuais. Assinala com um lápis de cor os continentes. Compara com as suas posições no mapa da Fig. 1.

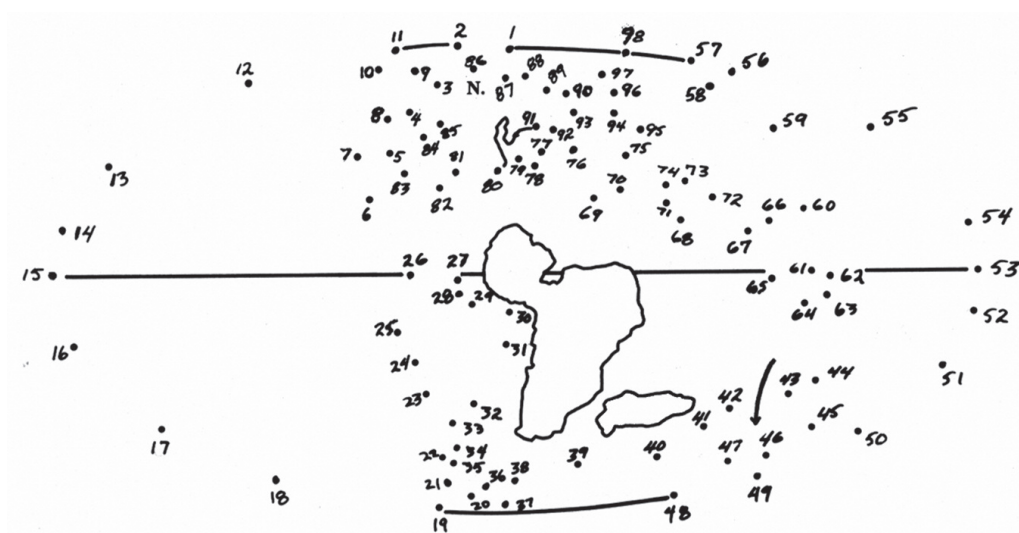


Fig. 4 Mapa da Terra no Cretácico.

Lê atentamente o seguinte texto e depois responde às questões.

WEGENER – O CONTRIBUTO DE UM METEOROLOGISTA PARA A GEOLOGIA

No início do século XX, todas as explicações e teorias encontradas pelos cientistas para compreender os fenómenos geológicos eram feitas sem ter em conta a movimentação dos continentes. Wegener, cinco anos após ter formulado a sua teoria da Deriva Continental, apresentou-a à comunidade científica da época, através do seu livro *Origem dos Continentes e dos Oceanos*. Com as suas ideias, este cientista, meteorologista de profissão, invadiu vários campos científicos.

A comunidade científica não aceitou bem a hipótese apresentada por Wegener e, em 1928, Chamberlin, um geólogo americano, fez o seguinte comentário: «Se acreditarmos na hipótese de Wegener teríamos de esquecer tudo o que foi aprendido nos últimos 70 anos.»

Prevendo a oposição às suas propostas científicas, Wegener escreveu no seu livro: «Parece que os cientistas continuam sem perceber que todas as Ciências da Terra devem contribuir com evidências para a compreensão do nosso planeta desde a sua formação, e que a verdade só pode ser alcançada analisando todas estas evidências... Só a partir da interligação da formação fornecida por todas as Ciências da Terra se poderá ter a esperança de determinar os processos que continuam no desconhecido e ter hipótese de aceitar os mais prováveis. Desta forma, devemos estar sempre preparados para a possibilidade que cada nova descoberta, independentemente da área da Ciência de onde provém, pode influenciar as conclusões estabelecidas até ao momento.»

Deriva Continental: a ideia louca de um meteorologista que encarava a Geologia como um passatempo, adaptado

1. Recorda o que estudaste sobre os trabalhos de Wegener.

1.1. Identifica a teoria proposta por Wegener e explica sucintamente o que propõe.

1.2. Explica os argumentos apresentados pelo cientista para apoiar a sua teoria.

2. Agora responde de acordo com a informação contida no texto.

2.1. Apresenta as várias fases do trabalho científico realizado por Wegener.

2.2. Transcreve do texto uma frase que revele a oposição que alguns cientistas fizeram em relação à teoria proposta por Wegener.

2.3. Refere uma razão que possa estar na origem da falta de credibilidade de Wegener no seio da comunidade de geólogos da época.

2.4. Explica como reagiu o cientista perante o descrédito dos seus colegas geólogos.

3. Hoje, a Teoria da Deriva Continental já foi «ultrapassada» por outra teoria, que explica a dinâmica da Terra desde a sua formação.

3.1. Refere o nome dessa teoria e explica sucintamente o que defende.

3.2. Explica os argumentos apresentados para apoiar esta teoria.

3.3. Recorda a morfologia dos fundos oceânicos e completa a **Fig. 1**.

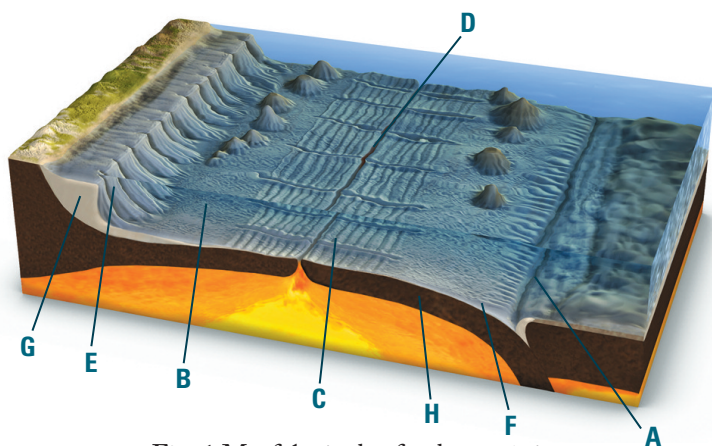


Fig. 1 Morfologia dos fundos oceânicos.

A – _____

B – _____

C – _____

D – _____

E – _____

F – _____

G – _____

H – _____

COMO SE FORMAM AS MONTANHAS?

Há muito tempo que o Homem se sente atraído pelas montanhas: em parte pela sua beleza, mas também por serem entidades majestosas e enigmáticas. Terá sido a partir do século XVIII que os geólogos começaram a tentar explicar a origem das montanhas. Observa alguns episódios interessantes relativos ao debate de ideias sobre este tema.

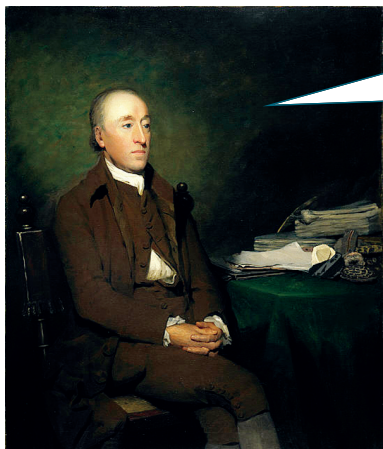
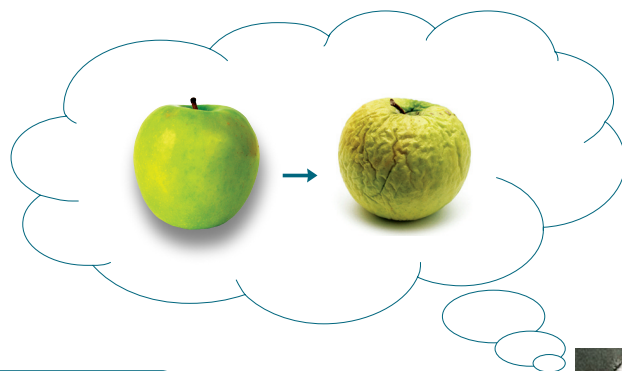


Fig. 1 James Hutton, século XVIII.

Penso que a Terra tem tido transformações cíclicas, ao longo da sua História. Estou convencido que, após se dar a erosão de uma montanha, os produtos daí resultantes sedimentaram em bacias oceânicas. Com o passar do tempo, sofreram dobramentos e foram levantados por forças verticais associadas a intrusões magmáticas.



Para mim, a formação das cadeias montanhosas deu-se através da contração do planeta Terra, devido ao seu arrefecimento ao longo do tempo. Exatamente o que acontece com uma maçã depois de cozida, cuja casca se enrugam.

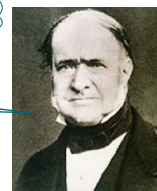


Fig. 2 Élie de Beaumont, século XIX.

Caros senhores, estamos aqui para debater a Teoria do Geossinclinal que explica a formação de montanhas, conjugando as ideias de James Hutton e de Élie Beaumont.

Propomos a seguinte ideia: ao longo do tempo deu-se a acumulação de sedimentos e respetiva sedimentação numa fossa ou numa bacia oceânica; as rochas sedimentares assim formadas foram gradualmente sobrelevadas devido ao arrefecimento e consequente contração da Terra.



Fig. 3 Sociedade científica, séculos XIX e XX.

A Teoria da Tectónica de Placas baseou-se na Teoria da Deriva Continental de Wegener, nos trabalhos sobre os fundos oceânicos e nos trabalhos sobre as correntes de convecção. De acordo com esta teoria, a formação de montanhas explica-se através dos fenómenos de compressão e deformação associados ao choque entre placas litosféricas, o que ocorre nos chamados limites convergentes.

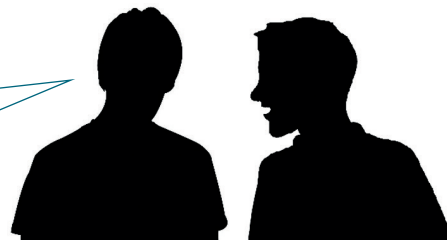


Fig. 4 Geólogos do século XX.



Fig. 5 Tuzo Wilson (final do século XX) propôs uma sequência de fenómenos para a dinâmica da Terra a que se deu o nome de Ciclo de Wilson.

Baseei-me na Teoria da Tectónica de Placas para propor a seguinte ideia: ao longo da História da Terra, algumas bacias oceânicas têm uma evolução cíclica de abertura, expansão e fecho, com colisão de placas. Durante esta sequência de processos, as montanhas formam-se e são destruídas, sucessivamente.

1. Esboça um esquema que ilustre cada uma das ideias mencionadas nas **Figs. 1 a 4**.

2. Algumas das ideias apresentadas no texto foram refutadas com vários argumentos. Associa a cada uma das teorias ao argumento que as refutou.

IDEIAS	ARGUMENTOS CONTRA
A – James Hutton B – Élie de Beaumont C – Teoria do Geossinclinal	1. O diâmetro da Terra não está a diminuir. 2. As montanhas também se formam por forças horizontais, pois contêm falhas inversas.

A – _____ **B** – _____ **C** – _____

3. Lê com atenção o texto sobre o Ciclo de Wilson.

O ciclo de Wilson

Os riftes começam por ser intracontinentais – caso do **Rifte Oriental Africano** – evoluindo à medida que a litosfera se vai adelgaçando em consequência de esforços distensivos, até que esta se rompe. Nessa altura, o magma irrompe e começa a solidificar, dando origem a fundo oceânico basáltico – é o nascimento de um oceano, como sucede com o jovem **Mar Vermelho**. À medida que o fundo oceânico vai alastrando, porque as novas rochas formadas a partir do rifte vão empurrando para o lado as anteriores, o oceano vai alargando, como tem sucedido com o **Oceano Atlântico**. Ao fim de milhões de anos, surge num dos bordos do oceano uma zona de subducção, por onde o fundo oceânico mergulha em direção à astenosfera. É o que está a acontecer com o **Oceano Pacífico**. Se a velocidade a que o fundo oceânico é destruído for superior àquela a que ele é gerado, o oceano começa a fechar, como acontece com o **Mar Mediterrâneo**. Terminado o fecho do oceano, dá-se a colisão dos continentes e a formação de uma cadeia de montanhas entre eles. Assim se encerra o chamado **Ciclo de Wilson**.

- 3.1. De acordo com o texto, refere quais são as fases do Ciclo de Wilson.

- 3.2. Assinala as fases que correspondem ao aparecimento de uma nova montanha.

- 3.3. Tendo em conta que as ideias de Tuzo Wilson se basearam na Teoria da Tectónica de Placas, assinala a fase do ciclo de Wilson que corresponde à formação de uma montanha.

- a)** Uma montanha forma-se na fase de abertura da bacia oceânica, com colisão de placas.
- b)** Uma montanha forma-se na fase de fecho da bacia oceânica, com colisão de placas.
- c)** Uma montanha forma-se na fase de fecho da bacia oceânica, com afastamento de placas.
- d)** Uma montanha forma-se na fase de abertura da bacia oceânica, com afastamento de placas.

PODEMOS PERGUNTAR ÀS ROCHAS...

Podemos perguntar às rochas: Que idade tens? Em que latitude nasceste? No mar ou em terra? Como era o clima e a paisagem lá de onde vieste? Como era a Vida nesse tempo e nesse lugar? Foste envolvida na elevação de uma montanha? Há quanto tempo? A que profundidade desceste? Qual era aí a temperatura? E a pressão? Em suma, qual é a tua história?

A verdade é que elas respondem. Temos é que entender a sua linguagem e essa linguagem, aprendemo-la na Geologia.

A Terra, património da Humanidade,
A. M. Galopim de Carvalho, adaptado



1. De acordo com o autor do texto, refere que informações se podem obter a partir do estudo das rochas.

2. Quando se analisa uma rocha, observam-se as suas características principais e, de imediato, podem formular-se hipóteses sobre a origem dessa rocha. Liga a coluna I à coluna II para formular hipóteses cientificamente corretas.

Coluna I	Coluna II
Se...	Então...
A – ... encontrar uma rocha com fósseis de um recife de coral, ...	(1) ... posso concluir que se trata de uma rocha que se formou em profundidade sob pressões elevadas.
B – ... encontrar uma rocha com os seus minerais orientados, ...	(2) ... posso obter informações sobre as características do mar onde essa rocha se formou.
C – ... encontrar uma rocha escura, sem cristais visíveis, exceto alguns cristais de olivina, ...	(3) ... posso concluir que se trata de uma rocha que se formou a partir de outra devido ao aumento da temperatura.
D – ... encontrar uma rocha com rearranjo mineralógico, mas sem orientação dos seus minerais, ...	(4) ... posso concluir que essa rocha resultou da consolidação brusca do magma, à superfície.

3. Cada uma das rochas seguintes é um bom exemplo das rochas apresentadas na questão anterior. Usa as letras da coluna I para associar cada tipo de rocha às suas características.

3.1. Basalto _____

3.2. Mármore _____

3.3. Xisto _____

3.4. Cálcario biogénico _____

4. De acordo com o texto, define Geologia.

5. A ilustração da Fig. 1 mostra o trabalho de campo de geólogos do século XIX.

5.1. Descreve por palavras tuas o trabalho ilustrado na figura.



Fig. 1 Trabalho de campo dos geólogos
(*La vallée de Trient*, de Rodolphe Toepffer).

5.2. Lê o seguinte comentário de Rodolphe Toepffer (1799-1846).

«Os geólogos são excelente companhia, especialmente para os outros geólogos. A sua arte é parar junto a cada rocha e iniciar uma investigação em cada estrato! [...]

É por isso que estou apaixonado por esta ciência. Ela é infinita e sem fronteiras, tal qual a poesia!»

5.2.1. De acordo com Rodolphe Toepffer, diz em que consiste o trabalho de um geólogo.

5.2.2. Explica o que significa a afirmação: *A Geologia é infinita e sem fronteiras.*

5.2.3. Transcreve do texto uma frase que mostre a importância do trabalho científico feito em equipa.

6. Elabora uma lista de questões que gostarias de ver respondidas por um geólogo que esteja a investigar as rochas da zona onde vives.

Ciência como produto da atividade humana

1. Observa a **Fig. 1** e responde às questões que se seguem.

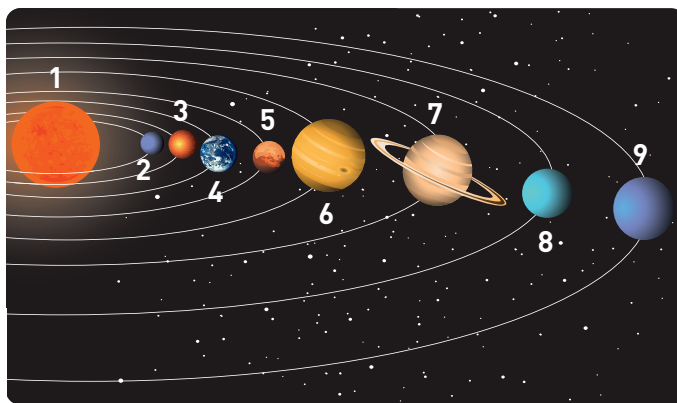


Fig. 1 Representação do Sistema Solar.

- 1.1. Diz o que representa a **Fig. 1**.

- 1.2. O que representam as linhas curvas da **Fig. 1**?

- 1.3. Os astros numerados de 2 a 9, representados na **Fig. 1**, executam um movimento em redor do astro assinalado com o algarismo 1. Indica o nome desse movimento.

- 1.4. Tendo em conta a distância a que se encontram do Sol, compara as temperaturas existentes à superfície dos astros assinalados com os algarismos 3 e 7 e justifica a tua resposta.

- 1.5. Faz a legenda da **Fig. 1**.

1 – _____	6 – _____
2 – _____	7 – _____
3 – _____	8 – _____
4 – _____	9 – _____
5 – _____	

2. Coloca um **V** ou um **F** à frente de cada uma das afirmações que se seguem, consoante ela seja, respetivamente, verdadeira ou falsa.
- a) A Terra tem um satélite natural chamado Europa. ____
 - b) Júpiter é o maior planeta do Sistema Solar. ____
 - c) A Cintura de Asteroides localiza-se entre os planetas Terra e Marte. ____
 - d) Urano é o oitavo planeta a contar do Sol. ____
 - e) Vénus recebe maior radiação solar do que Marte. ____

3. Transforma em verdadeiras as afirmações que consideraste como falsas na questão anterior, mudando apenas **uma** palavra e sem usar a negativa.

4. Faz corresponder uma das características da coluna II a cada um dos astros da coluna I.

Coluna I	Coluna II
A. Cometa B. Vénus C. Sol D. Lua E. Meteorito	1. Gira diretamente à volta de uma estrela e não tem luz própria. 2. Quando colide com um planeta deixa uma cratera de impacto. 3. Emite energia luminosa e calorífica. 4. Descreve a sua órbita à volta de um planeta e não tem luz própria. 5. Tem um brilho característico e deixa um rasto luminoso.

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

5. A inexistência de atmosfera em redor da Lua deve-se (*seleciona a opção correta*):
- a) à sua proximidade em relação ao Sol.
 - b) ao facto de ser um planeta secundário.
 - c) à sua rápida velocidade de rotação.
 - d) à sua reduzida força de gravidade.

Terra, um planeta com Vida

1. Em cada uma das afirmações que se seguem, *seleciona a opção correta*.

1.1. A intensa atividade vulcânica da Terra primitiva conduziu à formação de uma atmosfera rica em:

- a) vapor de água e dióxido de carbono.
- b) oxigénio e dióxido de carbono.
- c) azoto e oxigénio.
- d) oxigénio e vapor de água.

1.2. A camada de ozono formou-se a partir do:

- a) vapor de água.
- b) dióxido de carbono.
- c) oxigénio.
- d) azoto.

1.3. A principal característica que permitiu o aparecimento de vida na Terra foi a:

- a) existência de oxigénio.
- b) existência de água no estado líquido.
- c) existência da camada de ozono.
- d) inexistência de atmosfera.

2. Lê os seguintes acontecimentos.

- (A) Aparecimento de células que realizam a fotossíntese e libertam oxigénio para a atmosfera.
- (B) Formação de compostos orgânicos nos mares primitivos.
- (C) Formação da atmosfera a partir dos gases libertados pelos vulcões.
- (D) Aparecimento, nos oceanos, dos primeiros seres vivos unicelulares muito simples.
- (E) Desenvolvimento dos seres vivos pluricelulares nos ambientes aquáticos e terrestres.
- (F) Formação da camada de ozono.

A sequência cronológica correta pela qual ocorreram estes acontecimentos é (*assinala a opção correta*):

- a) C – B – D – A – F – E
- b) B – C – D – E – A – F
- c) C – B – A – F – D – E
- d) B – C – F – D – E – A

3. O gráfico circular da Fig.1 representa a constituição da atmosfera atual da Terra.

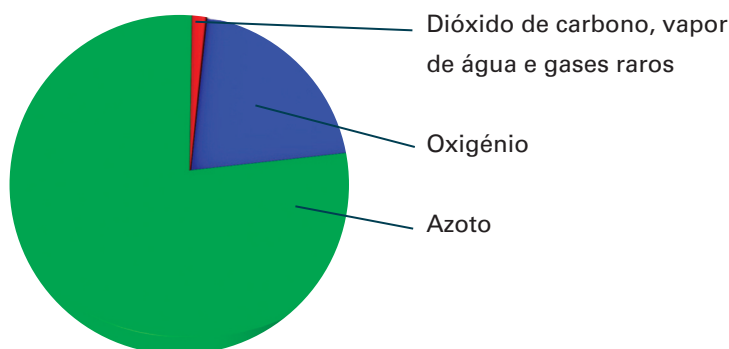


Fig. 1 Constituição da atmosfera atual.

3.1. A atmosfera é um dos subsistemas terrestres. Define atmosfera.

3.2. Indica os dois constituintes gasosos mais abundantes da atmosfera atual da Terra.

3.3. Refere outros constituintes que fazem parte da atmosfera atual terrestre.

3.4. O aumento da percentagem de um dos gases indicados no gráfico poderá conduzir a um aquecimento global do nosso planeta. Indica de que gás se trata.

3.5. Como sabes, a atmosfera primitiva da Terra tinha uma composição diferente da atual. Indica dois gases que seriam muito abundantes na atmosfera primitiva.

3.6. Além da atmosfera, existiram outros fatores fundamentais para o aparecimento de vida na Terra. Indica dois desses fatores.

4. A Terra possui outros subsistemas para além da atmosfera.

4.1. Faz corresponder a cada uma das frases que se seguem o respetivo subsistema.

(A) Sistema formado por todos os seres vivos existentes no nosso planeta.

(B) Camada superficial rochosa da Terra.

4.2. Coloca por ordem crescente de complexidade os seguintes sistemas naturais escrevendo, à frente de cada uma das designações, um número de 1 a 9.

Tecido – _____	Comunidade – _____	Sistema de órgãos – _____
População – _____	Biosfera – _____	Célula – _____
Ecossistema – _____	Órgão – _____	Organismo – _____

História da Terra

1. Completa as seguintes frases.

Em rochas _____ é vulgar encontrarem-se _____ que são contemporâneos das rochas que os contêm.

O conjunto dos processos que permitem a preservação de restos ou vestígios de organismos que existiram no passado denomina-se _____.

Para que se forme um fóssil é necessário que o organismo (ou a marca da sua atividade) seja rapidamente coberto(a) por sedimentos _____ e impermeáveis.

Os fósseis característicos ou fósseis de _____ são importantes para a determinação da idade das rochas que os possuem.

Os fósseis de _____, por seu lado, fornecem indicações paleoambientais.

2. A Fig.1 representa etapas do processo de fossilização em rochas sedimentares marinhas e posterior exposição subaérea destas rochas.

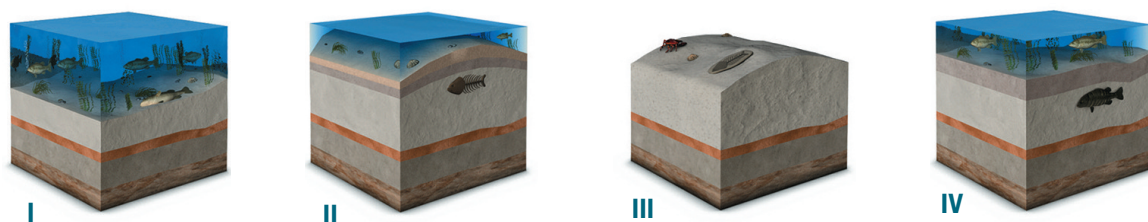


Fig. 1 Etapas do processo de fossilização.

2.1. Faz corresponder **um** dos esquemas **I, II, III e IV** a cada uma das seguintes legendas.

(A) Após a sua morte, os organismos marinhos depositam-se no fundo do mar, onde vão sendo lentamente cobertos por sedimentos. _____

(B) Em virtude da contínua deposição de sedimentos, as rochas da base vão-se sofrendo compactação e os restos dos organismos fossilizam. Entretanto ocorre uma regressão marinha. _____

(C) As rochas que contêm os fósseis são sujeitas a forças que provocam a sua deformação. _____

(D) Em consequência da ação dos agentes erosivos, as camadas superiores são removidas, acabando os fósseis por ficar à superfície, onde poderão ser encontrados. _____

2.2. Ordena, do mais antigo para o mais recente, os esquemas **I, II, III e IV**.

3. Lê o seguinte texto.

Os fósseis são restos ou vestígios de seres que viveram em épocas geológicas passadas e que ficaram preservados em materiais geológicos. Podem ser partes duras de organismos, tais como conchas, carapaças e ossos, ou podem ser marcas deixadas em consequência da sua atividade, como pegadas, ovos e coprólitos (excrementos fossilizados). Existem fósseis de insetos que ficaram englobados na resina de coníferas de outras épocas e de mamutes encontrados perfeitamente conservados nos gelos da Sibéria. Nalgumas situações, a matéria orgânica constituinte dos organismos foi totalmente substituída por matéria mineral. É o caso de troncos petrificados e de amonites piritizadas.

3.1. Refere duas características que os materiais geológicos devem possuir, a fim de permitirem a preservação dos restos de organismos ou das suas marcas.

3.2. Com base no texto, dá um exemplo de um icnofóssil (vestígio de atividade biológica) de:

3.2.1. alimentação. _____

3.2.2. locomoção. _____

3.3. Indica como é conhecido o processo de fossilização que se verificou no caso dos mamutes preservados no gelo.

3.4. Classifica o tipo de fossilização que ocorreu com os troncos petrificados.

3.5. Diz o nome do processo de fossilização, não referido no texto, em que os sedimentos preenchem o interior de conchas que são posteriormente dissolvidas.

4. Anfíbios, Répteis e Mamíferos surgiram em épocas diferentes da História da Terra.

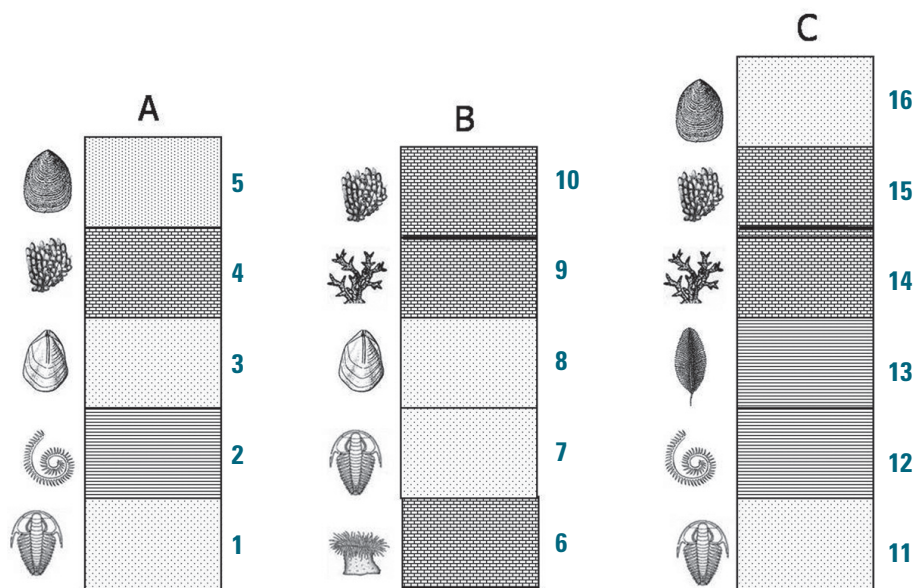
4.1. Procura saber qual foi o momento da História da Terra a partir do qual os Anfíbios, os Répteis e os Mamíferos passaram a coexistir.

4.2. Usa a seguinte chave para classificar as afirmações que se seguem.

Chave	Afirmações
A. Afirmação apoiada pelos dados B. Afirmação contrariada pelos dados C. Afirmação sem relação com os dados	1. Os Anfíbios são o grupo mais recente. 2. Os Mamíferos surgiram no Mesozoico. 3. Os Répteis eram o grupo mais numeroso há cerca de 150 Ma. 4. Os Anfíbios foram os últimos a aparecer. 5. Os Mamíferos são atualmente o grupo dominante. 6. Os Répteis evoluíram a partir dos Anfíbios. 7. Os Anfíbios atingiram o número máximo de espécies no Cenozoico. 8. Os Mamíferos têm o corpo revestido de pelos. 9. O número de espécies de Répteis entrou em declínio há cerca de 250 Ma.

1 – _____ 2 – _____ 3 – _____ 4 – _____ 5 – _____
 6 – _____ 7 – _____ 8 – _____ 9 – _____

5. Os esquemas **A**, **B** e **C** da Fig. 2 representam três sequências de estratos fossilíferos que não sofreram deformação.



http://www.ufrgs.br/paleodigital/Atividade5_Tempo.html

Fig. 2 Estratos fossilíferos.

5.1. Relativamente à sequência **A**, indica a idade relativa da camada **3**.

5.2. Refere o nome do princípio estratigráfico que te permitiu responder à questão anterior.

5.3. Indica, usando os números correspondentes, dois estratos com a mesma idade.

5.4. Justifica a resposta que deste na questão anterior.

5.5. Diz o nome do Princípio Estratigráfico em que te baseaste para responder à questão anterior.

5.6. Indica o(s) número(s) que representa(m) o(s) estrato(s) mais recente(s) de todos os representados.

6. Em cada uma das questões que se seguem, seleciona a opção que completa corretamente a frase.

6.1. Os fósseis de idade correspondem a organismos que tiveram um _____ tempo de vida e uma _____ área de dispersão.

a) longo [...] larga

c) longo [...] pequena

b) curto [...] pequena

d) curto [...] larga

6.2. Os fósseis de corais são bons fósseis de _____ porque estes organismos vivem em _____ condições.

a) fácies [...] restritas

c) fácies [...] variadas

b) idade [...] variadas

d) idade [...] restritas

Estrutura interna da Terra

1. Comenta a frase: *Sabemos mais sobre as estrelas longínquas do que sobre o que se passa sob os nossos pés.*

2. Indica:

- 2.1. dois métodos diretos usados para o estudo do interior da Terra.

- 2.2. dois métodos indiretos usados para o estudo do interior da Terra.

3. A Fig. 1 ilustra uma analogia feita a um modelo representativo da estrutura interna da Terra.

- 3.1. Refere a designação do modelo da estrutura interna da Terra que a Fig. 1 pretende ilustrar.



Fig. 1 O interior da Terra.

- 3.2. Indica o nome da camada da Terra simbolizada na Fig. 1:

- a) pelo caroço do pêssego. _____
b) pela polpa do pêssego. _____
c) pela casca do pêssego. _____

- 3.3. Refere qual é o principal elemento químico constituinte da camada mais interna da Terra.

4. Em cada uma das questões que se seguem, seleciona a opção que te permite completar corretamente a afirmação.

4.1. No modelo _____, o núcleo externo distingue-se do núcleo interno por se encontrar no estado _____.

a) físico [...] líquido

c) físico [...] sólido

b) químico [...] sólido

d) químico [...] líquido

4.2. A _____ abrange a totalidade da crosta e parte do manto superior e os seus materiais estão no estado _____.

a) litosfera [...] sólido

c) litosfera [...] líquido

b) astenosfera [...] líquido

d) astenosfera [...] sólido

4.3. A _____ localiza-se por baixo da litosfera e os seus materiais estão _____ fundidos.

a) litosfera [...] parcialmente

c) litosfera [...] totalmente

b) astenosfera [...] totalmente

d) astenosfera [...] parcialmente

Dinâmica interna da Terra

1. Segundo Alfred Wegener, há 200 Ma os continentes estariam todos unidos formando um supercontinente com o aspeto esquematizado na Fig. 1.

1.1. Por que nome foi designado esse supercontinente?



Fig. 1 Posições relativas dos continentes há 200 Ma.

- 1.2. O supercontinente referido dividiu-se, há cerca de 180 Ma, em dois grandes continentes. Que designação se atribui à massa continental formada pelo conjunto das porções A e B?

- 1.3. Há cerca de 135 Ma o fragmento C deslizou rumo a oeste, afastando-se de D. Que continente é atualmente constituído pelo:

1.3.1. fragmento C?

1.3.2. fragmento D?

- 1.4. Que oceano surgiu entre as massas continentais C e D?

- 1.5. A porção F (Índia) rumou para norte e colidiu com a porção B. Que montanhas resultaram dessa colisão? (seleciona a opção correta)

a) os Andes.

c) os Pirinéus.

b) os Alpes.

d) os Himalaias.

- 1.6. Segundo Wegener (seleciona com um X a opção correta):

a) as massas continentais mais densas flutuavam sobre as massas oceânicas menos densas.

b) as massas continentais menos densas flutuavam sobre as massas oceânicas mais densas.

c) as placas continentais mais densas flutuavam sobre as placas oceânicas menos densas.

d) as placas continentais menos densas flutuavam sobre as placas oceânicas mais densas.

2. A Fig. 2 representa, esquematicamente, um corte de uma região imaginária.

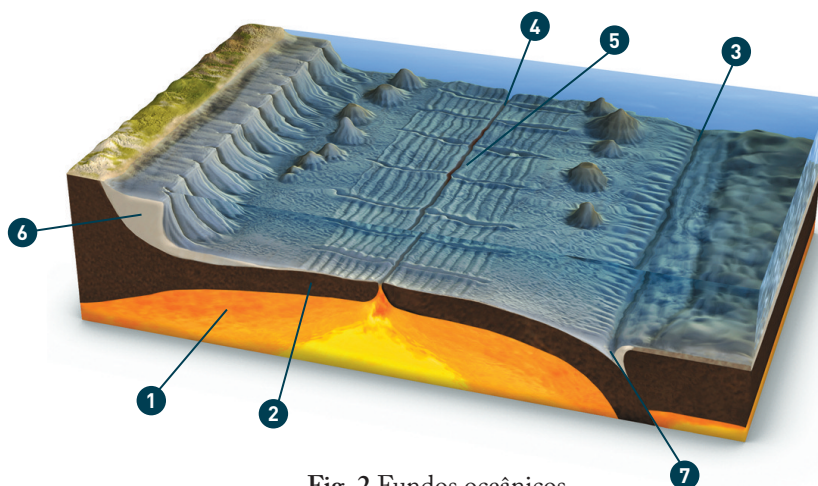


Fig. 2 Fundos oceânicos.

2.1. Faz corresponder um número da Fig. 2 a cada uma das seguintes designações:

Dorsal oceânica – _____

Rifte – _____

Astenosfera – _____

Fossa oceânica – _____

Litosfera – _____

Crosta continental – _____

Crosta oceânica – _____

2.2. Indica quantas placas estão representadas na figura.

2.3. Refere o nome do fenómeno que ocorre em 1 e que é responsável pelo movimento das placas.

2.4. Classifica o tipo de limite de placas indicado pelo número:

a) 4 – _____

c) 6 – _____

2.5. Em cada uma das alíneas que se seguem, seleciona a opção que te permite completar corretamente a afirmação.

2.5.1. Ao nível do limite **4** ocorre _____ de crosta _____.

a) formação [...] oceânica

c) formação [...] continental

b) destruição [...] continental

d) destruição [...] oceânica

2.5.2. Ao nível do limite **6** ocorre _____ de crosta _____.

a) formação [...] oceânica

c) formação [...] continental

b) destruição [...] continental

d) destruição [...] oceânica

3. Observa o mapa da **Fig. 3** cuidadosamente e responde às questões abaixo.

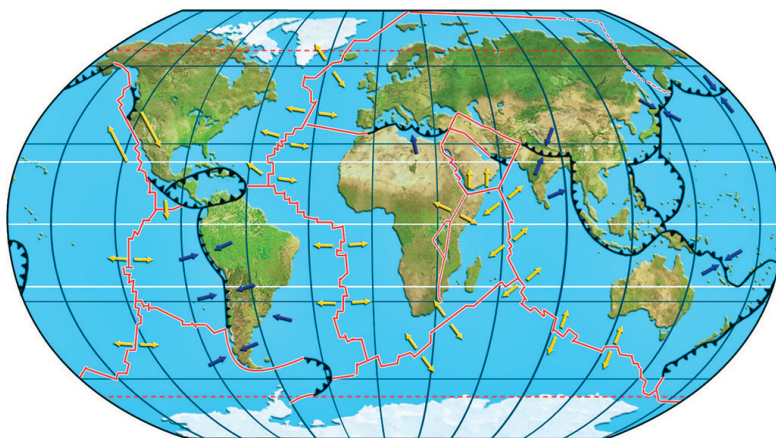


Fig. 3 Superfície da Terra.

3.1. O mapa apresentado na **Fig. 3** representa a superfície da Terra dividida em partes cujos limites se tocam. Como se chamam essas partes?

3.2. Que nome se dá à teoria que apresenta a superfície da Terra dividida conforme o mapa da **Fig. 3**?

3.3. Marca no mapa da **Fig. 3**, com uma caneta azul, o limite do continente sul-americano.

3.4. Marca no mapa da **Fig. 3**, com uma caneta vermelha, o limite da placa sul-americana.

Vulcões

1. O esquema da **Fig. 1** representa uma secção de um aparelho vulcânico.

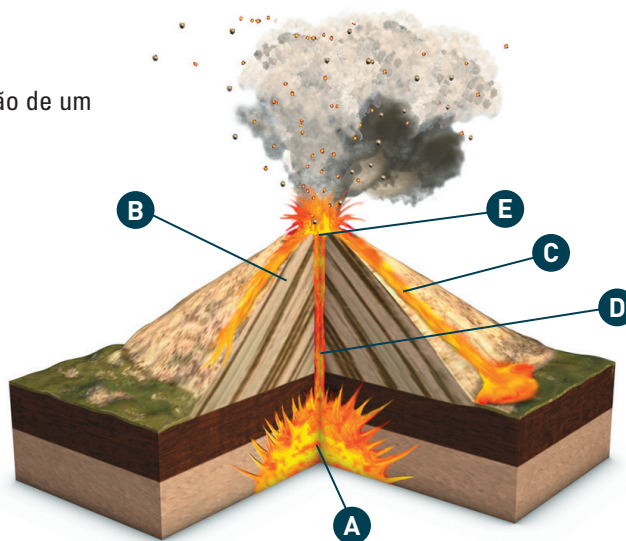


Fig. 1 Aparelho vulcânico.

- 1.1. Faz a legenda da **Fig. 1**.

A – _____

B – _____

C – _____

D – _____

E – _____

- 1.2. Faz corresponder a cada uma das definições que se seguem uma das letras da **Fig. 1**.

1. Canal de comunicação entre o interior da Terra e a superfície, através do qual o magma ascende durante as erupções. ____
2. Abertura de forma circular por onde são expelidas as lavas e outros produtos vulcânicos. ____
3. Acumulação, em redor da cratera, do material expelido durante as erupções. ____
4. Reservatório mais ou menos profundo que contém magma. ____
5. Torrente de lava que, devido à fluidez, escorre ao longo das vertentes dos vulcões. ____

- 1.3. Diz o nome do material líquido que, a altas temperaturas, é libertado a partir de um vulcão em atividade.

- 1.4. Indica como se designam os fragmentos de lava solidificada, de variadas dimensões, expelidos nas erupções vulcânicas.

- 1.5. Dá dois exemplos de materiais sólidos expelidos pelos vulcões.

2. Faz corresponder a cada uma das expressões que se seguem ao número associado ao respetivo tipo de erupção.

Expressões	Tipo de erupção
1. Lava muito viscosa. ____ 2. Rios de lava. ____ 3. Cone baixo e largo. ____ 4. Alternância de emissão de lava e de piroclastos. ____ 5. Nuvem ardente. ____ 6. Magma pobre em gases. ____ 7. Lava muito fluida. ____	A. Efusiva B. Explosiva C. Mista

3. Completa as frases que se seguem.

Os vulcões relacionam-se com a existência de reservatórios de magma designados por _____. O aumento da _____ nesses reservatórios faz subir o magma que, durante a ascensão, vai perdendo os componentes gasosos, transformando-se em _____. A composição do magma condiciona o tipo de _____. Assim, se ele for viscoso ela será do tipo _____ e se ele for fluido será do tipo _____. O vulcanismo secundário ou residual manifesta-se através de emissões de gases, as _____, de jatos intermitentes de água quente, os _____, e de nascentes de água a temperatura elevada, as _____.

4. Dá dois exemplos de vantagens que o vulcanismo pode trazer.

5. As rochas magmáticas formam-se quando o magma em fusão arrefece e consolida.

- 5.1. À frente de cada frase, escreve uma das seguintes expressões:

Rochas magmáticas plutónicas / Rochas magmáticas vulcânicas

- A – Rochas que solidificam à superfície. _____
 B – Rochas que solidificam em profundidade. _____
 C – Possuem cristais bem visíveis. _____
 D – Resultam do arrefecimento brusco do magma. _____
 E – Resultam do arrefecimento lento do magma. _____

5.2. Identifica os principais minerais constituintes do granito (*assinala com um X as opções corretas*).



- Anfíbola ☐
- Feldspato ☐
- Mica ☐
- Olivina ☐
- Piroxena ☐
- Quartzo ☐

5.3. Identifica os principais minerais constituintes do basalto (*assinala com um X as opções corretas*).



- Anfíbola ☐
- Feldspato ☐
- Mica ☐
- Olivina ☐
- Piroxena ☐
- Quartzo ☐

Sismos

1. Completa as frases que se seguem.

Um _____ é um abalo brusco e curto da crosta terrestre e corresponde à libertação de _____, a qual se propaga concêntricamente a partir do _____ sob a forma de ondas _____. O local da superfície terrestre onde mais se sente esse abalo é o _____. O seu registo é efetuado por aparelhos chamados _____, que traçam gráficos designados por _____. A partir da análise destes gráficos é possível determinar a _____ do sismo.

2. A Fig. 1 representa a formação de um sismo.

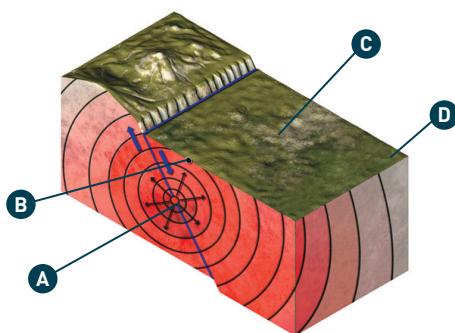


Fig. 1 Episódio sísmico.

2.1. Identifica os pontos A e B.

A – _____
B – _____

2.2. Coloca por ordem **crescente** de intensidade os pontos B, C e D.

2.3. Refere o que representam as linhas a tracejado.

3. Lê o seguinte artigo de um jornal.

Sismo fraco lançou o pânico no Minho e na Galiza

O Norte de Portugal foi abalado no início da madrugada de ontem por um sismo de amplitude 4,8 na escala de Richter, com epicentro em Lugo, na Galiza, 150 km a noroeste de Bragança. O primeiro abalo, o mais forte, foi sentido às 0h:50, tendo-se seguido dois de menor intensidade. Por volta do meio-dia, um novo sismo, este de grau 3,7, voltou a abalar a Galiza. Aqui, para além do pânico, houve uma vítima mortal, que sucumbiu a um ataque cardíaco, e alguns feridos em resultado de fugas apressadas para o exterior das respetivas habitações. Algumas pessoas receberam assistência devido a crises de histeria, ansiedade e pânico. O Governo Regional da Galiza já lançou um inquérito para apurar os estragos. Num primeiro balanço contam-se apenas vidros partidos e rachas nas paredes de alguns edifícios mais antigos, bem como em algumas estradas secundárias.

Diário de Notícias, 23/05/1997

3.1. Substitui a palavra «amplitude», usada pelo jornalista, pelo termo adequado.

3.2. Analisa a carta de isossistas da Fig. 2 e refere em que cidade, Lugo ou Bragança, o sismo terá sido sentido com mais intensidade.

3.3. Justifica a escolha que fizeste na questão anterior.

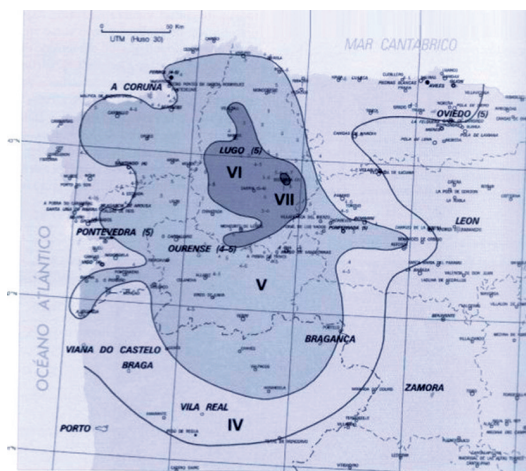


Fig. 2 Carta de isossistas do sismo de 23/05/1997.

3.4. Como se designam os abalos «de menor intensidade» que se seguem ao abalo principal?

3.5. Refere três efeitos causados por este sismo.

3.6. Transcreve uma expressão do texto que mostre que o comportamento das pessoas pode ter consequências negativas.

3.7. Sugere duas medidas que as pessoas deverão ter em conta durante a ocorrência de um sismo.

4. Coloca um **V** ou um **F** à frente de cada uma das afirmações que se seguem, consoante ela seja, respetivamente, verdadeira ou falsa.
- A)** O foco sísmico é o ponto da superfície terrestre onde o sismo se faz sentir com maior intensidade. ____
- B)** A intensidade de um sismo é tanto maior quanto maior a distância ao epicentro. ____
- C)** A magnitude de um sismo está relacionada com a energia libertada no foco sísmico. ____
- D)** A escala de Richter permite avaliar os estragos causados por um sismo. ____
- E)** Dois sismos com a mesma magnitude podem ter intensidades diferentes. ____
- F)** A escala de Mercalli avalia a magnitude de um sismo. ____
- G)** As isossistas mostram a heterogeneidade dos terrenos porque são linhas irregulares. ____
5. Transforma em verdadeiras as frases que classificaste como falsas, alterando apenas uma palavra e não usando a negativa.

6. Em cada uma das questões que se seguem, escolhe a opção que completa corretamente a frase.

6.1. A _____ está relacionada com a energia libertada no _____.

a) intensidade [...] hipocentro

c) magnitude [...] hipocentro

b) magnitude [...] epicentro

d) intensidade [...] epicentro

6.2. A _____ está relacionada com os estragos causados por um sismo e é avaliada pela escala de _____.

a) intensidade [...] Mercalli

c) magnitude [...] Mercalli

b) magnitude [...] Richter

d) intensidade [...] Richter

6.3. O _____ é o ponto da superfície terrestre onde um sismo é sentido com _____ intensidade.

a) hipocentro [...] maior

c) epicentro [...] maior

b) epicentro [...] menor

d) hipocentro [...] menor

7. Faz corresponder a cada uma das frases da coluna **II** um dos termos da coluna **I**.

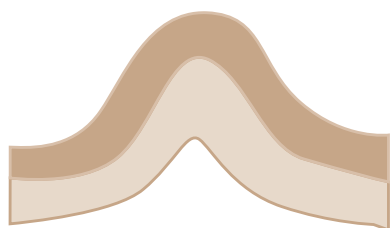
Coluna I	Coluna II
A. Magnitude sísmica B. Intensidade sísmica C. Réplica D. Abalo premonitório E. Sismógrafo F. Sismólogo G. Sismograma H. Escala de Richter I. Escala de Mercalli J. Tsunami	1. Aparelho que regista os sismos. ____ 2. Parâmetro de avaliação de um sismo que se baseia nos efeitos por ele produzidos. ____ 3. Escala de magnitude sísmica. ____ 4.- Onda gigante originada por um sismo com epicentro no mar. ____ 5. Pequeno abalo que antecede um sismo principal. ____ 6. Registo de ondas sísmicas. ____ 7. Cientista que se dedica ao estudo dos sismos. ____

8. Indica quatro fatores que condicionem a intensidade de um sismo.

9. Refere duas causas possíveis para um sismo.

10. Frequentemente, os sismos surgem como consequência da deformação das placas tectónicas.

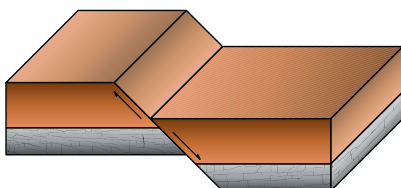
10.1. Assinala, **sublinhando**, que tipo de deformação sofreram os estratos da Fig. 3.



- a) Fratura
- b) Dobra
- c) Falha
- d) Fissura

Fig. 3 Sequência de estratos deformados.

10.2. Assinala, **sublinhando**, que tipo de deformação sofreram os estratos da Fig. 4.



- a) Fratura
- b) Dobra
- c) Falha
- d) Fissura

Fig. 4 Sequência de estratos deformados.

10.3. Aproveita a Fig. 3 para marcares:

- a) um ponto **X**, correspondente a um hipocentro.
- b) um ponto **Y**, correspondente ao epicentro.

Minerais e rochas

1. Podemos afirmar que a calcite é um mineral porque (assinala com um X as duas opções corretas):

- a) tem dureza igual a 3. ☐
- b) apresenta estrutura cristalina. ☐
- c) possui três direções de clivagem. ☐
- d) reage ao ácido clorídrico. ☐
- e) é um sólido natural e inorgânico. ☐

2. Escolhe a **opção correta** em cada uma das questões que se seguem, assinalando a respetiva alínea.

2.1. Das seguintes propriedades, qual não é uma propriedade física?

- a) Traço
- b) Clivagem
- c) Brilho
- d) Reação aos ácidos

2.2. De acordo com a escala de Mohs, qual é o mineral de maior dureza?

- a) Quartzo
- b) Corindo
- c) Diamante
- d) Topázio

2.3. A tendência que um mineral tem de se partir segundo determinadas direções chama-se:

- a) Partição
- b) Clivagem
- c) Fratura
- d) Dureza

2.4. A resistência que um mineral oferece ao ser riscado por outro chama-se:

- a) Dureza
- b) Clivagem
- c) Risca
- d) Fratura

2.5. Quando riscamos uma placa de cerâmica não polida com um determinado mineral, a propriedade desse mineral que estamos a investigar é:

- a) A cor
- b) O traço
- c) A dureza
- d) A fratura

3. Observa a **Fig. 1** que representa o processo de formação de um determinado tipo de rochas.

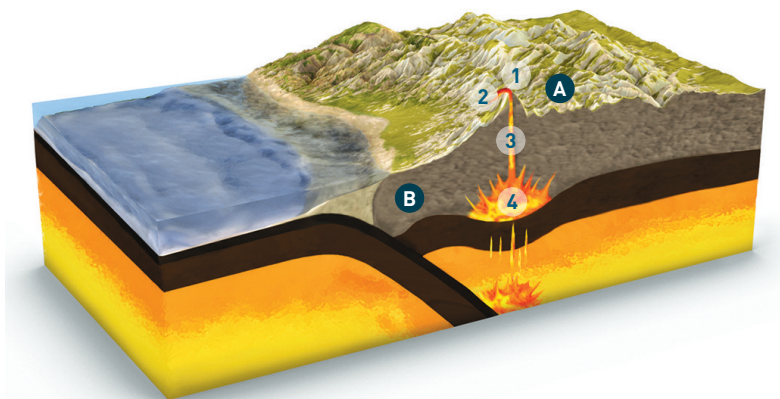


Fig. 1 Esquema de um corte na litosfera.

3.1. Refere a designação atribuída às rochas formadas pelos processos ilustrados na Fig. 1.

3.2. Faz a legenda da Fig. 1.

1 – _____

3 – _____

2 – _____

4 – _____

3.3. Explica como se formou a rocha A.

3.4. Diz o nome que se dá às rochas formadas deste modo.

3.5. Classifica, quanto ao modo de formação, a rocha B.

3.6. Indica, justificando, a diferença entre as rochas A e B quanto à textura.

4. Analisa o quadro que se segue, onde estão registadas as propriedades de duas amostras de rochas.

Propriedades	Amostra A	Amostra B
Coerência	Constituída por elementos unidos	Constituída por elementos unidos
Estrutura	Maciça	Maciça
Cheiro	Cheira a barro quando bafejada	Não cheira a barro quando bafejada
Reação aos ácidos	Não reage	Faz efervescência

4.1. Das propriedades referidas, indica uma que:

a) seja comum às duas amostras.

b) permita distinguir as amostras A e B.

4.2. Utilizando a chave dicotómica que se segue, classifica as rochas **A** e **B**.

A – _____

B – _____

Chave dicotómica

	Rocha constituída por grãos soltos	1
	Rocha não constituída por grãos soltos	2
1	Rocha constituída por grãos soltos com um diâmetro < 2 mm	Areia
	Rocha constituída por grãos soltos com um diâmetro > 2 mm	Cascalho
2	Rocha fortemente laminada	Xisto
	Rocha maciça, não laminada	3
3	Rocha que cheira a barro quando bafejada	4
	Rocha que não cheira a barro quando bafejada	5
4	Rocha que faz efervescência com os ácidos	Marga
	Rocha que não faz efervescência com os ácidos	Argila
5	Rocha que faz efervescência com os ácidos	Calcário
	Rocha que não faz efervescência com os ácidos	6
6	Rocha de cor clara, constituída por cristais visíveis a olho nu	Granito
	Rocha de cor escura, constituída por uma massa sem cristais visíveis a olho nu	Basalto

4.3. Indica os números que seguiste para chegares ao nome das rochas **A** e **B**.

A – _____

B – _____

5. Lê as descrições que se seguem e que descrevem paisagens naturais existentes no nosso país.

- A)** «O Norte de Portugal possui um relevo acidentado, havendo inúmeros cabeços formados por penedos arredondados, por vezes de grande dimensão.»
- B)** «No Maciço Calcário Estremenho são frequentes os algares, poços naturais que põem a superfície em contacto com uma complexa rede de galerias subterrâneas.»
- C)** «No Guincho, os ventos que sopram de noroeste varrem a praia e aumentam as acumulações de areia existentes na sua periferia.»
- D)** «No Cabeço de Montachique são visíveis blocos prismáticos, com o aspeto de tubos de órgão, no local de uma antiga chaminé vulcânica.»

5.1. Identifica as formas de relevo a que se referem as descrições **A**, **B**, **C**, **D**.

A – _____

C – _____

B – _____

D – _____

5.2. Identifica o tipo de rocha onde se observam as formas de relevo descritas.

A – _____

C – _____

B – _____

D – _____

5.3. Identifica o agente erosivo responsável pela criação dos aspetos referidos em **A**, **B** e **C**.

A – _____

C – _____

B – _____

5.4. Dá o exemplo de uma serra portuguesa onde se encontre um relevo semelhante ao descrito em **A**.

6. Observa a **Fig. 2 (A, B e C)**, onde estão representadas três formas de relevo.

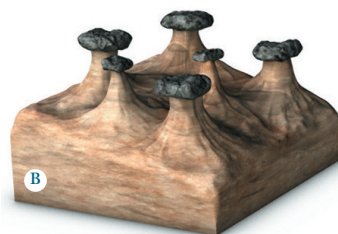
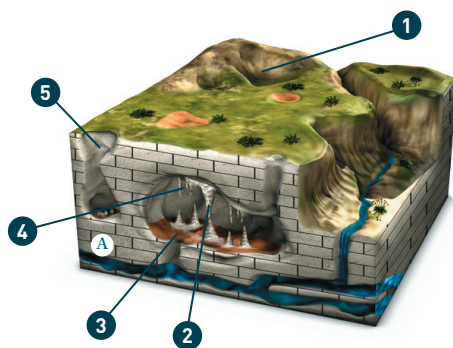


Fig. 2 Formas de relevo.

6.1. Analisa o esquema **A** da **Fig. 2**.

6.1.1. Faz a legenda dos algarismos de **1** a **5**.

1 – _____

3 – _____

5 – _____

2 – _____

4 – _____

6.1.2. Classifica este tipo de relevo, característico das regiões calcárias.

6.1.3. Indica a que grupo de rochas pertence o calcário.

6.1.4. Refere qual é o mineral essencial do calcário.

6.1.5. Indica a propriedade química que permite identificar esse mineral.

6.2. Analisa o esquema **B** da **Fig. 2**.

6.2.1. Classifica o tipo de relevo representado.

6.2.2. Este tipo de relevo resulta da ação (*seleciona a opção correta*):

- | | |
|---------------------|--|
| a) do vento. | c) da chuva e águas de escorrência. |
| b) do mar. | d) de um rio. |

6.2.3. O relevo em questão forma-se em terrenos _____ e _____ inclinados (*seleciona a opção correta*).

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| a) homogéneos [...] pouco | c) heterogéneos [...] pouco |
| b) heterogéneos [...] muito | d) homogéneos [...] muito |

6.3. Analisa agora o esquema **C** da **Fig. 2**.

6.3.1. Classifica o tipo de relevo representado.

6.3.2. O relevo em questão forma-se por ação do _____ em sedimentos _____ (*seleciona a opção correta*).

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| a) vento [...] desagregados | c) mar [...] compactados |
| b) mar [...] compactados | d) vento [...] desagregados |

6.3.3. O quartzo é, normalmente, o principal mineral constituinte destes sedimentos e pode resultar da erosão de um (*seleciona a opção correta*):

- | | |
|--------------------|--------------------|
| a) basalto. | c) mármore. |
| b) xisto. | d) granito. |

7. Os calcários são rochas sedimentares muito comuns. Para os identificar usa-se uma solução de ácido clorídrico. Explica, resumidamente, em que consiste esse teste de identificação.

FICHA DE TRABALHO 1

1.
1.1.

INVESTIGADOR	DATA	TERMO
Georges Cuvier	1812	Catastrofismo
William Smith	1815	Datação com fósseis
Charles Lyell	1830	Uniformitarismo
Adam Sedgwick	1833	Câmbrico
Roderick Murchison	1833	Silúrico
Charles Lapworth	1879	Ordoviciano
Eduard Suess	1885	Supercontinente

1.2. Primeiro foi proposta a teoria do catastrofismo, de seguida começaram-se a usar fósseis para proceder às datações relativas das rochas. Mais tarde, foi proposta a teoria do uniformitarismo. Relativamente aos episódios da História da Terra, o primeiro a ser proposto foi o Câmbrico, depois o Silúrico e finalmente o Ordoviciano. Finalmente, foi proposta a existência de um supercontinente que teria existido há 200 Ma.

2.

2.1. Trata-se dos *Períodos: Câmbrico, Ordovícico e Silúrico* (pertencentes à *Era do Paleozoico*).

2.2. *Período Câmbrico - 532 Ma até 490 Ma*
Período Ordovícico - 491 Ma até 443 Ma
Período Silúrico - 444 Ma até 417 Ma

3. Uma vez que Smith usava os fósseis presentes em certas rochas para proceder à sua datação, ele estaria a utilizar uma datação relativa.

4.

4.1.

- a) As placas tectónicas demoram um ano para se afastarem 2 a 3 cm entre si.
- b) Demora 100 Ma a formar-se um fundo oceânico do tamanho do Oceano Atlântico.
Uma grande montanha demora 100 Ma a formar-se.

4.2. A vida surgiu na Terra há 3000 Ma.

4.3. 1 cm ----- 5000 anos
 45 cm ----- y
 $y = 45 \times 5000 = 225\,000$ anos
 O estrato A demorou 225 000 anos a formar-se.

5. A frase não está correta pois os seres humanos e os dinossaúros não viveram na mesma época da História da Terra.

FICHA DE TRABALHO 2

1. O cientista entrevistado foi o Professor Carlos Marques da Silva, que se dedica à Paleontologia.

2. O jovem Carlos era muito curioso, especialmente no que respeita aos aspetos do mundo em que vivemos, por mais insignificantes que fossem, e por isso era um “coca-bichinhos”.

3. Enquanto jovem, Carlos cresceu brincando nos campos em redor do Cristo Rei, em Almada, e naquele tempo esses terrenos eram descampados onde afloravam rochas muito ricas em fósseis. Uma vez que era um jovem muito curioso em relação à Natureza, foi instintivo que procurasse explicações para o aparecimento de tantos fósseis naquela zona. Estudando para nutrir a sua curiosidade natural, o jovem Carlos foi-se transformando num paleontólogo.

4. «A única maneira de sabermos como eram os organismos do passado e como viviam é através do estudo dos fósseis.»

5. Uma das maiores emoções de um paleontólogo é a descoberta de grupos biológicos do passado, novos para a ciência; trata-se da descoberta de espécies novas.

6. *Ischnochiton zbyi* (quítone);
Nassarius dinizi (gastrópode);
Persicula mikhailovae (gastrópode).

7. Dar o nome a uma nova espécie permitiu ao investigador homenagear aquelas pessoas que deixaram a sua marca no desenvolvimento da ciência e que, em alguns casos, moldaram o seu trajeto profissional. Estas pessoas foram os mestres inspiradores e os orientadores científicos do Professor Carlos Marques da Silva.

8. Os fósseis permitem obter informações sobre os seres do passado e os ambientes onde viviam. Assim, pode imaginar-se como seriam esses mundos, como se tivéssemos estado lá, viajando numa cápsula do tempo.

FICHA DE TRABALHO 3

1. Trata-se de uma fábula pois os animais falam uns com os outros.

2.

- 2.1. De acordo com o texto, a maioria dos dinossáurios extinguiu-se devido às consequências da queda de um enorme meteorito.

- 2.2. «Quando da grande mortandade causada por um enorme meteorito que caiu na Terra, houve um pequeno grupo de dinossáurios corredores, o mesmo a que pertenceu o *Velociraptor*, que resistiu.»

- 2.3. Os seus ossos foram ficando cada vez mais leves e os seus corpos foram-se cobrindo de penas. Os seus braços transformaram-se em asas e, pouco a pouco, muitos deles aprenderam a voar.

- 2.4. Os pés e as pernas das aves têm escamas como os répteis. As aves também possuem um bico que é semelhante ao de muitos dinossáurios que se podem ver nos museus. A análise dos esqueletos das aves mostra que, embora diferentes entre si, têm a mesma organização da dos dinossáurios.

- 2.5. Recentemente, os paleontólogos descobriram fósseis em número e em variedade suficientes, que permitem provar que os dinossáurios e as aves pertencem à mesma família.

3.

- 3.1. De acordo com a figura foram os *Maniraptora*.

3.2.

A. a)

B. c)

4. A ave possui um bico que é semelhante ao do dinossáurio. A análise do esqueleto da ave permite verificar que este tem uma organização muito semelhante ao do dinossáurio. A ilustração também mostra que ambos os animais têm o corpo coberto de penas.

FICHA DE TRABALHO 4

1.

1.1. c)

1.2. d)

2. Conhecer o interior da Terra permite usá-lo para benefício da Humanidade.

3. De acordo com o modelo físico, a camada afetada seria a litosfera.

4. O texto A refere a possibilidade de usar o interior da crosta (por exemplo, antigos reservatórios de combustíveis fósseis) para armazenar o excesso de CO₂ produzido pelo Homem. Por sua vez, o texto B refere a utilização da crosta dos fundos oceânicos para atingir o mesmo objetivo.

5. «Se houver uma fuga, o dióxido de carbono chega, na sua forma gasosa, à água dos fundos oceânicos, formando ácidos, que poderiam decompor as conchas calcárias dos vários organismos unicelulares, com consequências imprevisíveis para a vida marinha nesses locais.»

6. Sem proposta de solução.

7.

- 7.1. A **figura 1–A** mostra a inclinação das camadas que constituem a litosfera, no local onde se projeta a construção de uma estrada. O estudo da inclinação das camadas permite prever a possibilidade de ocorrência do seu deslizamento no sentido do local onde passará a estrada.

- 7.2. Uma solução seria remover as camadas que formam a colina representada na figura.

- 7.3. A afirmação está correta. Se as camadas inclinassem no sentido contrário deixaria de existir o perigo de deslizamento para cima da estrada. Caso acontecesse, o deslizamento seria no sentido contrário.

- 7.4. Engenheiros civis, topógrafos, autarcas...

FICHA DE TRABALHO 5

Sem proposta de correção.

FICHA DE TRABALHO 6

1.
 - 1.1. Teoria da Deriva Continental. De acordo com esta teoria, os continentes teriam estado todos unidos, formando um supercontinente e que, posteriormente, se haviam separado uns dos outros.
 - 1.2. Wegener observou a morfologia dos diferentes continentes e constatou que a sua forma era complementar, pelo que pareciam poder encaixar-se, constituindo um imenso *puzzle* – argumento morfológico. Apercebeu-se, também, da ocorrência de rochas idênticas – argumento litológico – e de fósseis de organismos semelhantes (de plantas e de animais terrestres) – argumento paleontológico – em continentes agora distantes, o que indicava uma origem comum. Wegener verificou ainda que, em continentes agora separados, existiam marcas da presença de massas de gelo, sugerindo que estes continentes ocuparam outrora uma mesma latitude, estando então sujeitos a condições climáticas semelhantes – argumento paleoclimático.
 - 2.1. Recolha e análise de dados, formulação da hipótese, elaboração dos argumentos, proposta da teoria, apresentação da teoria à comunidade científica, discussão da validade da teoria com a comunidade científica.
 - 2.2. “A comunidade científica não aceitou bem a hipótese apresentada por Wegener e, em 1928, Chamberlin, um geólogo americano, fez o seguinte comentário: «Se acreditarmos na hipótese de Wegener teríamos de esquecer tudo o que foi aprendido nos últimos 70 anos».”
 - 2.3. Wegener tinha pouca credibilidade entre os geólogos da época porque ele não era geólogo, era meteorologista.
 - 2.4. Prevendo a oposição às suas propostas científicas, Wegener disse que todas as Ciências da Terra devem contribuir para a compreensão dos fenómenos que ocorrem no planeta Terra e ao longo da sua história.

3.

- 3.1. Teoria da Tectónica de Placas. Esta teoria defende que a superfície da Terra está dividida em placas tectónicas que se movem umas em relação às outras, podendo colidir, afastar-se ou deslizar uma em relação à outra.
- 3.2. O estudo dos fundos oceânicos permitiu constatar que estes se expandem: renovam-se na zona dos riftes, a partir da ascensão e solidificação de magma, e migram até serem destruídos nas zonas de subducção. Estas novas descobertas, aliadas à Teoria da Deriva Continental de Wegener foram os argumentos usados para apoiar a Teoria da Tectónica de Placas.

3.3.

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| A – Fossa | B – Planície abissal |
| C – Dorsal médio-oceânica | D – Rife |
| F – Talude Continental | G – Crosta continental |
| H – Crosta oceânica | |

FICHA DE TRABALHO 7

1. Sem proposta de correção.

2.

- | | | |
|-------|-------|-------|
| A – 2 | B – 1 | C – 1 |
|-------|-------|-------|

3.

- 3.1. De acordo com o texto, durante o Ciclo de Wilson as bacias oceânicas têm uma evolução cíclica de abertura, expansão e fecho.
- 3.2. Desde “À medida que o fundo oceânico vai alargando...”, até “...a formação de uma cadeia de montanhas entre eles”.
- 3.3.
 - b) Uma montanha forma-se na fase de fecho da bacia oceânica, com colisão de placas.

FICHA DE TRABALHO 8

1. As rochas fornecem informação sobre a sua idade, as características do local onde se originaram, a existência ou não de vida nesse mesmo local. O estudo de uma rocha também pode dar pistas sobre o percurso dessa rocha ao longo do tempo.

2.

A – Se encontrar uma rocha com fósseis de um recife de coral, **(2)** então posso obter informações sobre as características do mar onde essa rocha se formou.

B – Se encontrar uma rocha com os seus minerais orientados, **(1)** então posso concluir que se trata de uma rocha que se formou em profundidade sob pressões elevadas.

C – Se encontrar uma rocha escura, sem cristais visíveis, exceto alguns cristais de olivina, **(4)** então posso concluir que essa rocha resultou da consolidação brusca do magma, à superfície.

D – Se encontrar uma rocha com rearranjo mineralógico, mas sem orientação dos seus minerais, **(3)** então posso concluir que se trata de uma rocha que se formou a partir de outra devido ao aumento da temperatura.

3.

3.1. **C**3.2. **D**3.3. **B**3.4. **A**

4. De acordo com o texto, a Geologia é a ciência que nos ajuda a entender a linguagem das rochas.

5.

5.1. A figura mostra os geólogos muito ocupados a investigar no campo. Um parece estar a usar lupa de mão (à esquerda), o outro está a usar binóculos (à direita). O terceiro geólogo, ao centro, agarra-se a uma rocha com uma mão enquanto escava no solo com a outra mão.

5.2.1. O trabalho do geólogo, já no século XIX, envolvia sair ao campo, observar as amostras de mão e estudar os estratos das rochas.

5.2.2. A Geologia é infinita pois os fenómenos geológicos são dinâmicos e alteram constantemente o planeta Terra. Por outro lado, a Geologia não tem fronteiras pois as estruturas e os fenómenos geológicos não são condicionáveis a fronteiras desenhadas pelos seres humanos.

5.2.3. *“Os geólogos são excelente companhia, especialmente para os outros geólogos.”*

6. Sem proposta de correção.

FICHA DE AVALIAÇÃO 1

1.

1.1. A figura 1 representa o Sistema Solar.

1.2. As linhas curvas representam as órbitas dos planetas em torno do Sol.

1.3. Movimento de translação

1.4. A temperatura da superfície do astro 3 deverá ser superior à temperatura da superfície do astro 7, pois o primeiro está muito mais próximo do Sol do que o segundo.

1.5.

1. Sol	2. Mercúrio	3. Vénus
4. Terra	5. Marte	6. Júpiter
7. Saturno	8. Urano	9. Neptuno

2.

a) F b) V c) F d) F e) V

3.

a) A Terra tem um satélite natural chamado Lua.

c) A Cintura de Asteroides localiza-se entre os planetas Marte e Júpiter.

d) Urano é o sétimo planeta a contar do Sol.

4.

A – 5 **B** – 1 **C** – 3 **D** – 4 **E** – 2

5. d)

FICHA DE AVALIAÇÃO 2

1.

1.1. a)

1.2. b)

1.3. c)

2. a)

3.

3.1. A atmosfera é o conjunto de gases que envolvem a Terra.

3.2. Azoto e oxigénio.

3.3. Dióxido de carbono, vapor de água e gases raros.

3.4. Dióxido de carbono.

3.5. Vapor de água e dióxido de carbono.

3.6. Distância ideal entre a Terra e o Sol; Existência de água no estado líquido.

4.

4.1.

(A) Biosfera

(B) Litosfera

4.2.

Tecido – 2	Comunidade – 7
Sistema de órgãos – 4	População – 6
Biosfera – 9	Célula – 1
Ecossistema – 8	Órgão – 3
Organismo – 5	

FICHA DE AVALIAÇÃO 3

1. Sedimentares / Fósseis / Fossilização / Finos / Idade / Fácies

2.

2.1.

A – II B – III C – IV D – I

2.2. II, III, IV e I.

3.

3.1. Os materiais geológicos que permitem a fossilização devem ser sedimentos finos e impermeáveis.

3.2.

3.2.1. Coprólito

3.2.2. Pegadas

3.3. Conservação

3.4. Mineralização

3.5. Moldagem

4.

4.1. Os três grupos de animais passaram a coexistir desde há 150 Ma, aproximadamente.

4.2.

1 – B 2 – A 3 – A 4 – B 5 – A
6 – C 7 – B 8 – C 9 – A

5.

5.1. A camada **3** é mais antiga do que a camada **4** e mais recente do que a camada **2**.

5.2. Princípio da Sobreposição

5.3. 1,7 e 11; 3 e 8; 4, 10 e 15

5.4. Cada conjunto de estratos contém os mesmos fósseis característicos, logo têm a mesma idade.

5.5. Princípio da Identidade Paleontológica

5.6. Camadas 5 e 16

6.

6.1. d)

6.2. a)

FICHA DE AVALIAÇÃO 4

1. Nos anos mais recentes têm-se desenvolvido muitos métodos para conhecer melhor o espaço sideral. Contudo, relativamente ao conhecimento do interior da Terra, ainda se sabe muito pouco.

2.

2.1. Análise de materiais retirados por sondagens, obtidos em minas ou libertados durante as erupções vulcânicas.

2.2. Interpretação de dados obtidos a partir da Gravimetria, Planetologia, Astrogeologia e Sismologia.

3.

3.1. Modelo Químico.

3.2.

a) Núcleo b) Manto c) Crosta

3.3. Ferro

4.

4.1. a)

4.2. a)

4.3. d)

FICHA DE AVALIAÇÃO 5

1.

1.1. Pangea

1.2. Laurásia

1.3.

1.3.1. América do Sul

1.3.2. África

1.4. Oceano Atlântico

1.5. d)

1.6. b)

2.

2.1.

Dorsal oceânica – 4	Rifte – 5
Fossa oceânica – 3	Astenosfera – 1
Crosta continental – 6	Litosfera – 2
Crosta oceânica – 7	

2.2. Quatro placas

2.3. Correntes de convecção

2.4.

- a) Limite Convergente ou Destrutivo
- b) Limite Divergente ou Construtivo

2.5.

2.5.1. d)

2.5.2. a)

3.

3.1. Placas tectónicas.

3.2. Teoria da Tectónica de Placas.

3.3. e 3.4. Sem proposta de correção.

FICHA DE AVALIAÇÃO 6

1.

1.1.

- A – Câmara magmática
- B – Cone vulcânico
- C – Escoda lávica
- D – Chaminé vulcânica
- E – Cratera

1.2.

1. D 2. E 3. B 4. A 5. C

1.3. Lava

1.4. Piroclastos

1.5. Bombas vulcânicas, *lapilli*, areia vulcânica e cinzas vulcânicas.

2.

1 – B 2 – A 3 – A 4 – C 5 – B 6 – A 7 – A

3. câmaras magmáticas / pressão / lava / erupção / explosivo / efusivo / fumarolas / géiseres / nascentes termais

4. Solos férteis para agricultura; possibilidade de produção de energia elétrica e de aquecimento de habitações; paisagens de uma beleza extraordinária, o que favorece o turismo e, consequentemente, o desenvolvimento económico da região; obtenção de materiais com interesse económico, entre os quais se destaca o enxofre; aproveitamento para fins terapêuticos.

5.

5.1.

- A – Rochas Magmáticas Vulcânicas
- B – Rochas Magmáticas Plutónicas
- C – Rochas Magmáticas Plutónicas
- D – Rochas Magmáticas Vulcânicas
- E – Rochas Magmáticas Plutónicas

5.2. Feldspato, Mica e Quartzo.

5.3. Anfíbola, Olivina e Piroxena.

FICHA DE AVALIAÇÃO 7

1. sismo / energia / hipocentro ou foco / sísmicas / epicentro / sismógrafos / sismogramas / magnitude.

2.

2.1.

A – Hipocentro ou foco **B** – Epicentro

2.2. **D, C e B.**

2.3. As linhas a tracejado representam o percurso das ondas sísmicas.

3.

3.1. Magnitude

3.2. Lugo

3.3. O sismo terá tido mais intensidade na cidade de Lugo pois o epicentro localiza-se lá.

3.4. Réplicas

3.5. O sismo causou o pânico entre os habitantes locais, tendo um destes vindo a falecer. Os danos materiais registados na notícia são: vidros partidos e rachas em edifícios e estradas.

3.6. *“Aqui, para além do pânico, houve uma vítima mortal, que sucumbiu a um ataque cardíaco, e alguns feridos em resultado de fugas apressadas para o exterior das respetivas habitações.”*

3.7. Talvez a regra mais importante seja: manter a calma e acalmar as outras pessoas.

Dentro de um edifício:

- não correr para as saídas;
- não utilizar os elevadores
- manter-se afastado das janelas, candeeiros, chaminés, móveis;
- proteger-se no vão de uma porta, canto de uma sala, debaixo de uma mesa ou cama.

Na rua:

- deslocar-se para um local aberto, com calma e serenidade;
- manter-se afastado de edifícios, postes de eletricidade, muros.

No carro:

- imobilizar a viatura, afastando-a de edifícios, postes de eletricidade e muros e permanecer no seu interior.

4.

A – F B – F C – V D – F E – V F – F G – F

5. O epicentro é o ponto onde o sismo se faz sentir com maior intensidade.

A intensidade de um sismo é tanto maior quanto menor a distância ao epicentro.

A escala de Richter permite avaliar a magnitude um sismo.

Dois sismos com a mesma magnitude podem ter intensidades diferentes.

A escala de Richter avalia a magnitude de um sismo.

As isossistas limitam áreas onde foi registada a mesma intensidade sísmica.

6.

6.1. c) 6.2. a) 6.3. c)

7.

1 – E 2 – B 3 – H 4 – J 5 – D 6 – G 7 – F

8. Distância ao epicentro; profundidade do foco sísmico; tipo de construção existente; comportamento da população face à ocorrência do sismo; densidade populacional da região afetada; tipo de rocha que constitui o substrato.

9. Causas naturais: uma erupção vulcânica e o abatemento de uma câmara magmática.

Causas antropogénicas: explosões relacionadas com atividades mineiras.

10.

10.1. b)

10.2. c)

10.3. O hipocentro deverá ser marcado sobre o plano da falha.

O epicentro deverá ser marcado à superfície, na vertical.

a) O hipocentro (**X**) deverá ser marcado sobre o plano da falha.

b) O epicentro (**Y**) deverá ser marcado, à superfície, na vertical do hipocentro.

FICHA DE AVALIAÇÃO 8

1. b) e e)

2.

2.1. d) 2.2. c) 2.3. b) 2.4. a) 2.5. b)

3.

3.1. Rochas magmáticas

3.2.

- 1 – Cratera 2 – Cone vulcânico
3 – Chaminé vulcânica 4 – Câmara magmática

3.3. A rocha A formou-se por arrefecimento rápido da lava.

3.4. Rocha magmática vulcânica.

3.5. Rocha magmática plutónica.

3.6. A rocha A possui cristais pequenos, pois resultou de um arrefecimento brusco da lava à superfície. A rocha B possui cristais grandes e bem desenvolvidos, já que terá resultado do arrefecimento lento do magma, no interior da crosta terrestre.

4.

4.1.

- a) As amostras têm o mesmo tipo de coerência e de estrutura.
b) As amostras não têm o mesmo cheiro nem reagem do mesmo modo com os ácidos.

4.2.

Amostra A:

- Rocha não constituída por grãos soltos (2)
- (2) Rocha maciça (3)
- (3) Rocha que cheira a barro quando bafejada (4)
- (4) Rocha que não faz efervescência com os ácidos – ARGILA

Amostra B:

- Rocha não constituída por grãos soltos (2)
- (2) Rocha maciça (3)
- (3) Rocha que não cheira a barro quando bafejada (5)
- (5) Rocha que faz efervescência com os ácidos - CALCÁRIO

4.3. Amostra A: 2, 3, 4.

Amostra B: 2, 3, 5.

5.

5.1.

- A – Caos de blocos B – Modelado cárstico
C – Dunas D – Disjunção prismática

5.2.

- A – Granito B – Calcário
C – Areia D – Basalto

5.3.

- A – Água B – Água C – Vento

5.4. Os caos de blocos podem ser observados em algumas serras portuguesas, como, por exemplo, as Serras de Arga, do Gerês, da Peneda, do Alvão, da Estrela, do Caramulo, da Gardunha e de Sintra.

6.

6.1.

6.1.1.

- 1 – Uvala 2 – Coluna 3 – Estalagmite
4 – Estalactite 5 – Algar

6.1.2. Modelado cárstico

6.1.3. Rochas sedimentares quimiogénicas.

6.1.4. Calcite

6.1.5. A calcite reage com os ácidos, fazendo efervescência.

6.2.

6.2.1. Chaminés de fada

6.2.2. c)

6.2.3. b)

6.3.

6.3.1. Dunas

6.3.2. a) vento [...] desagregados

6.3.3. d)

7. Os calcários reagem com o ácido clorídrico, produzindo efervescência. Assim, caso coloquemos uma gota de ácido clorídrico sobre uma amostra de rocha e se produza efervescência pode concluir-se que essa rocha é carbonatada.

TEMA I

1. A Terra é o centro do Sistema Solar.
2. O Sistema Solar é o centro do Universo.
3. A Terra é o maior planeta do Sistema Solar.
4. Os meteoritos são estrelas que possuem uma cauda brilhante.
5. A capacidade de ampliação é a característica mais importante de um telescópio.
6. Os satélites e as sondas deslocam-se graças aos seus motores.
7. A vida apareceu na Terra logo depois da formação do Sistema Solar.
8. Os seres vivos unicelulares são animais.
9. Os fungos são plantas.
10. A célula vegetal é semelhante à célula animal.

TEMA II CAPÍTULO 1

1. A noção de diversidade das formas de vida é muito limitada. Confusão entre diversidade de seres vivos e diversidade animal.
2. Todos os animais são mamíferos.
3. Os caracteres produzidos pela ação direta do meio transmitem-se de pais para filhos produzindo modificações nas gerações seguintes (lamarkismo intuitivo).
4. Um único ser vivo deu origem a todos os outros.
5. A composição da atmosfera terrestre foi sempre a mesma.
6. A atmosfera sempre conteve oxigénio.
7. Não há qualquer relação entre a profundidade a que um fóssil é encontrado e a sua idade.
8. Os fósseis são restos de plantas e de animais que endureceram.
9. Todos os fósseis datam da mesma época.
10. Os dinossaúrios e os seres humanos coexistiram.

TEMA II CAPÍTULO 2

1. Consideram-se como equivalentes os seguintes termos: grão, partícula, molécula, átomo, eletrão.
2. Toda a matéria de que é formado o planeta Terra está no estado sólido: desde a sua superfície até às zonas mais internas. OU, toda a matéria de que é formado o planeta Terra está no estado líquido, exceto a crosta.
3. A espessura da crosta terrestre é igual em qualquer parte da Terra.
4. Os principais elementos químicos que formam a matéria do planeta Terra são sempre os mesmos, desde a sua superfície até às zonas mais internas.
5. Os continentes são imóveis.
6. Os sismos originam-se no centro da Terra.
7. O meio de transmissão desloca-se no mesmo sentido que a onda.
8. O único modo de conhecer o interior da Terra é através da prospeção mineira.
9. A profundidade dos oceanos representa uma porção significativa do raio da Terra.
10. O fundo dos mares e dos oceanos é plano.

TEMA II CAPÍTULO 3

1. Os continentes são imóveis
2. No início da Terra existia um supercontinente, a Pangeia.
3. Os oceanos existiram primeiro e depois houve a formação dos continentes por levantamento de placas.
4. O movimento dos continentes deve-se ao efeito de rotação da Terra.
5. A força centrífuga contribui para o movimento das placas.
6. Os oceanos aumentam a sua extensão devido ao aumento do nível médio da água do mar.
7. A formação das montanhas está relacionada com a erosão.
8. Os rios podem ser utilizados como um indicador de divisão entre duas placas.
9. Um limite de placas é uma falha.
10. No futuro não haverá mais movimento das placas tectónicas.

TEMA II CAPÍTULO 4

1. Todas as montanhas são antigos vulcões.
2. Todos os vulcões se localizam em cima de falhas, entre as placas litosféricas.
3. Os vulcões são a fonte de todos os tipos de rochas.
4. Um vulcão está extinto quando termina um episódio de erupção vulcânica.
5. Toda a matéria de que é formado o planeta Terra está no estado sólido: desde a sua superfície até às zonas mais internas.

TEMA II CAPÍTULO 5

1. Os sismos originam-se no centro da Terra.
2. O meio de transmissão desloca-se no mesmo sentido que a onda.
3. Fraturas e falhas são termos equivalentes.
4. Elasticidade e plasticidade são termos equivalentes.
5. Os sismos só ocorrem em terra (não no mar).

TEMA II CAPÍTULO 6

1. As rochas são todas mais ou menos semelhantes.
2. As rochas resultam do empilhamento de terra e de areia.
3. Existem poucas variedades de minerais e todos eles têm a mesma dureza.
4. Qualquer tipo de erosão é causado pela água.
5. Os seres vivos não podem ser causa de erosão.
6. Todas as rochas são erodidas à mesma velocidade.
7. A água infiltra-se em todos os tipos de solos com a mesma facilidade.
8. Todos os solos são iguais e são formados por fragmentos de rocha.
9. O gelo não causa tanta erosão como a água.
10. As pedras preciosas são feitas artificialmente.

- AIKENHEAD, G. S. (2009) – *Educação científica para todos*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- ALLABY, M. (2008) – *Planeta Terra*. Enciclopédia Visual. Círculo de Leitores. 304 pp.
- ALLÈGRE, C. (2005) – *Um pouco de Ciência para todos*. Gradiva. 348 pp.
- ALMEIDA, M. E. M. (2011) – *A “vida” dos materiais e os materiais e a vida*. Lisboa: Medialand.
- AMADOR, F.; CONTENÇAS, P. (2001) – *História da Biologia e da Geologia*. Lisboa: Universidade Aberta.
- ANTUNES, M. T. (1991) – *Ensino da Geologia: perspectivas científicas*. Lisboa: Universidade Aberta.
- BOLACHA, E., MOITA DE DEUS, H., & FONSECA, P. E. (2010). *Modelação Análoga: Atividades práticas de Geologia em sala de aula*. In J. Neiva, A. Ribeiro, L. Victor, F. Noronha & M. Ramalho (Coord.), *Ciências Geológicas – Ensino e Investigação e sua História*, Volume I. Lisboa: APG.
- BOLACHA, E.; MOITA DE DEUS, H. A.; CARANOVA, R.; SILVA, S.; COSTA, A. M.; VICENTE, J.; FONSECA, P. E. (2006). – «Uma Experiência na Formação de Professores: Modelação Analógica de Fenómenos Geológicos – A Geologia no Laboratório». *Geonovas*, 20. pp. 33-56.
- BOURDIAL, I. (2000) – *A vida e a Ecologia*. Enciclopédia de Ciências Larousse. Círculo de Leitores. 144 pp.
- BOURDIAL, I. (2000) – *O Universo e o Espaço*. Enciclopédia de Ciências Larousse. Círculo de Leitores. 136 pp.
- BOURDIAL, I. (2002) – *O planeta Terra*. Enciclopédia de Ciências Larousse. Círculo de Leitores. 144 pp.
- BSCS, (2002) – *BSCS Biology: an ecological approach*. Colorado Springs: BSCS.
- CASIMIRO, J. (2002) – *Coleção Eureka! Falar de Ciência* (4 volumes). Lisboa Editora. 48 pp.
- CAVINATO, M. L. – *Fósseis: guia prático*. Nobel Editora. 64 pp.
- COELHO, I. (2011) – *Memórias de um liberto*. Lisboa: Chiado Editora.
- COSTA, M. P.; et al. (2008) – *Cavidades vulcânicas dos Açores*. Amigos dos Açores/ Os Montanheiros/ GESPEA. 48 pp.

- COSTA, P. T. (2005) – *Terramotos e Tsunamis*. Lisboa: Livro Aberto.
- COTERDIÈRE, P.; DEKISS, J. P. (2004) – *Júlio Verne: da Ciência ao imaginário*. Rio de Mouro: Círculo de Leitores.
- DEBELMAS, J.; & MASCLE, G. (2002) – *As grandes estruturas geológicas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 389 pp.
- DIAS, R. (2007) – *Evolução; Portugal antes da História*. Estremoz; CCV Estremoz.
- FEFER, E.; FRAMPTON, F.; & FITZSIMONS (1993) – *Rochas e minerais – Pequenos Guias da Natureza*. Lisboa: Plátano, Edições Técnicas. 125 pp.
- FONSECA, P. E.; RIBEIRO, L. P.; CARANOVA, R.; FILIPE, P. (2001). – «Experimentación analógica sobre el desarrollo de un diapiro y la deformación producida en las rocas encajantes». *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (9.3). pp. 270-276.
- FORJAZ, V. H.; FRANÇA, Z. T.; TAVARES, J. M.; ALMEIDA, L. M.; & RODRIGUES, J. A. (2010) – *Dos vulcões dos Açores*. Edição Publiçor.
- FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN (2009) – *A Evolução de Darwin*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 25-31 pp.
- GALOPIM de CARVALHO *et. al.* (1995) – *Dinossáurios da China*. Museu Nac. de História Natural. 107 pp.
- GALOPIM DE CARVALHO, A. M. (2007) – *A Terra, património da Humanidade*. Âncora Editora. 245 pp.
- GARLICK, M. (2008) – *Astronomia*. Enciclopédia Visual. Círculo de Leitores. 304 pp.
- HAMLIN, W. K.; CHRISTIANSEN, E. H. (2004) – *Earth's Dynamic Systems*. Provo: Prentice Hall.
- HAWKING, L.; & HAWKING, S. (2008) – *A chave secreta para o Universo*. Editorial Presença. 274 pp.
- HEINEY, P. (2007) – *Será que os gatos têm umbigos?* Publicações Europa-América. 196 pp.
- HENRIQUES, M. H.; MORENO, M. J.; GALOPIM DE CARVALHO, A. M. (2008) – *Contos da Dona Terra*. Lisboa: Comissão Nacional da UNESCO.
- LANGONE, J.; STUTZ, B.; GIANOPOULOS, A. (2006) – *Theories for everything*. Washington: National Geographic.

- MADEIRA, J. (2010/2011). – «Perigosidade vulcânica em Portugal». *Geonovas*, 23 e 24. pp 23-25.
- MARGAÇA, J.; BARATA, A.; MADEIRA-LOPES, A.; LOUREIRO-DIAS, M. C. (2004) – *Microbios à mostra na Escola: Introdução à Microbiologia*. Lisboa: Agência Ciência Viva e Instituto Superior de Agronomia (Dep. Botânica e Engenharia Biológica).
- MARTINS-LOUÇÃO, M. A. (2011) – *A aventura da Terra: Um planeta em evolução*. Lisboa: Esfera do Caos.
- MORRISON, P. (2002) – *Potências de dez: o mundo às várias escalas*. Porto Editora. 176 pp.
- NORMAN, D.; & MILNER, A. (1989) – *Dinossauros*. Enciclopédia Visual. Editorial Verbo. 64 pp.
- NUNES, J. C. (1998) – *Paisagens vulcânicas dos Açores*. Ponta Delgada: Amigos dos Açores. 54 pp.
- PAIXÃO, I.; CALADO, S.; FERREIRA, S.; ALVES, V.; MORAIS, A.M. (2001) – «Deriva Continental: a ideia louca de um meteorologista que encarava a Geologia como um passatempo». *Revista de Educação*, X (2), 129-147.
- PARKER, S.; BERNOR, R. L. (1996) – *Fossils: the practical guide to Paleontology*. London: Greenwich Editions.
- RODRIGUES, M. L. (2007) – *Glossário ilustrado de termos cárnicos*. Lisboa: Edições Colibri.
- SALVADORI, M. & LEVY, M. (1995) – *Porque treme a Terra?* Lisboa: Editorial Notícias. 247 pp.
- SANTOS, V. F. (2008) – *Pegadas de dinossáurios de Portugal*. Lisboa: Museu Nacional de História Natural.
- SCHUMANN, W. (1994) – *Rocks, minerals and gemstones*, Collins Photo Guide, Londres: Harper Collins Publishers. 381 pp.
- SCOTT, C. (2007) – *Estrelas e Planetas*. Biblioteca do Conhecimento Juvenil. Círculo de Leitores. 64 pp.
- STANLEY, S. M. (1999) – *Earth System History*. Nova Iorque: Freeman.
- STEELE, P. (1999) – *Desastres naturais – Vulcões*. Lisboa: Didáctica Editora. 33 pp.

- SYMES, R. F. & HARDING, R. R. (1991) – *Cristais e gemas*, Enciclopédia Visual. Lisboa: Editorial Verbo. 64 pp.
- SYMES, R. F. (1992) – *Rochas e minerais*, Enciclopédia Visual. Lisboa: Editorial Verbo. 64 pp.
- TAYLOR, P. (1990) – *Fósseis*. Enciclopédia Visual. Editorial Verbo. 64 pp.
- THOUIN, M. (2008) – *Noções de cultura científica e tecnológica*. Lisboa: Instituto Piaget.
- VAN ROSE, S. (1992) – *Vulcões*. Enciclopédia Visual. Lisboa: Editorial Verbo. 64 pp.
- VERNE, JÚLIO (2003) – *Viagem ao Centro da Terra*. Barcelona: RBA Editora. 268 pp.
- VILA NOVA, E. (1996) – *Catástrofes: que fazer?* Lisboa: Texto Editora. 33-44 pp.
- WALKER, C. & WARD, D. (1992) – *Fossils, Eyewitness Handbooks*. Londres: Dorling Kindersley. 320 pp.
- WALTER, G.; & WALTER, H. (2010) – *As Ciências contadas à minha neta*. Bertrand Editora. 251 pp.
- WOOD, R. M. (1986) – *Sismos e vulcões*. Círculo de Leitores. 160 pp.