

Exame Final Nacional de Biologia e Geologia
Prova 702 | Época Especial | Ensino Secundário | 2023

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho | Decreto-Lei n.º 22/2023, de 3 de abril

Duração da Prova: 120 minutos. | Tolerância: 30 minutos.

15 Páginas

A prova inclui 20 itens, devidamente identificados no enunciado, cujas respostas contribuem obrigatoriamente para a classificação final. Dos restantes 10 itens da prova, apenas contribuem para a classificação final os 5 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.

Para cada resposta, identifique o grupo e o item.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Risque aquilo que pretende que não seja classificado.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta. Escreva, na folha de respostas, o grupo, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

GRUPO I

Texto 1

O sinclinal do Buçaco tem cerca de 40 km de comprimento e localiza-se entre o Luso, a noroeste, e Penedos de Góis, a sudeste de Penacova. Esta estrutura, resultante da orogenia Varisca, é constituída por uma sequência de rochas de idades ordovícica e silúrica, que assenta sobre as rochas do Supergrupo Dúrico-Beirão. Posteriormente, o sinclinal foi afetado por uma intensa fraturação, dando origem a uma rede de fraturas no flanco nordeste.

Na Formação dos Quartzitos Armorianos, uma das formações do sinclinal, desenvolve-se o Sistema Aquífero do Luso, de onde são extraídas as águas minerais naturais do Luso e de Penacova.

A Figura 1 representa o mapa geológico simplificado de uma parte do sinclinal do Buçaco, onde se assinalam o limite do Sistema Aquífero do Luso, a localização aproximada da Mata Nacional do Buçaco (MNB) e a localização do corte A-B, representado na Figura 2. No corte da Figura 2 estão representadas três das unidades que constituem o sistema aquífero: o Aquífero Termal do Luso, o Aquífero Hipotermal do Luso e o Aquífero Termal de Penacova. As temperaturas de emergência da água dos três aquíferos são, respetivamente, cerca de 27 °C, 17 °C e 20 °C.

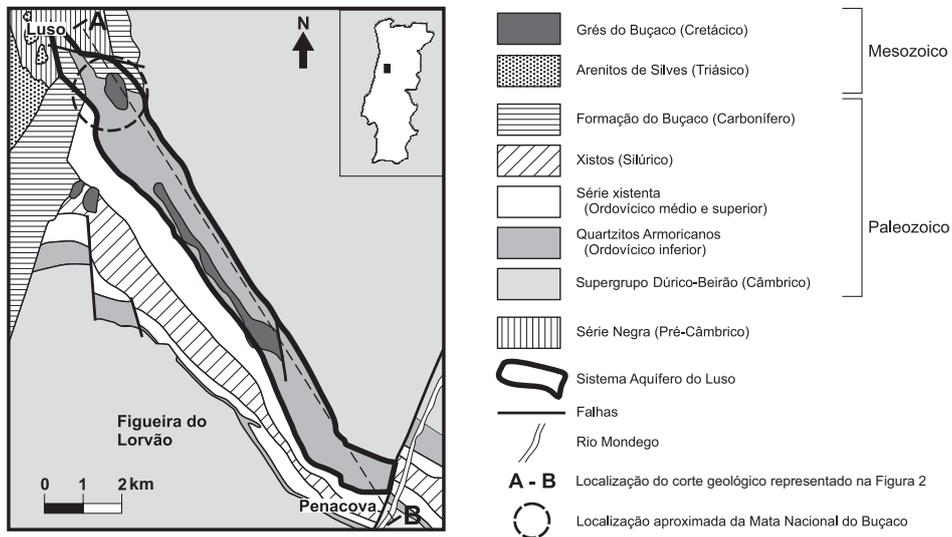


Figura 1

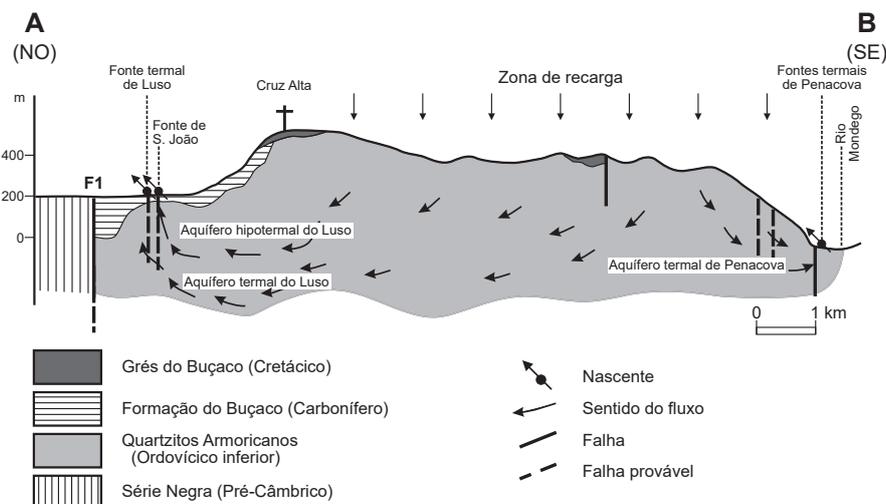


Figura 2

Baseado em: C. Almeida *et al.*, *Sistemas aquíferos de Portugal Continental*, Vol. I, Instituto da Água, Dezembro de 2000; e em: <https://hidrogenoma.dgeg.gov.pt> (consultado em outubro de 2022).

1. O sinclinal do Buçaco é uma estrutura geológica que apresenta, no núcleo, rochas

- (A) mais recentes, datadas do Ordovícico.
- (B) mais recentes, datadas do Silúrico.
- (C) mais antigas, onde se encontra o Sistema Aquífero do Luso.
- (D) mais antigas, sobre as quais assenta a formação do Grés do Buçaco.

2. O sinclinal do Buçaco é uma estrutura que se formou

- (A) em regime frágil e que tem direção NO-SE.
- (B) como resultado de forças distensivas, associadas à abertura de uma bacia de sedimentação.
- (C) em regime dúctil e que tem direção NE-SO.
- (D) como resultado de forças compressivas, associadas a um processo orogénico.

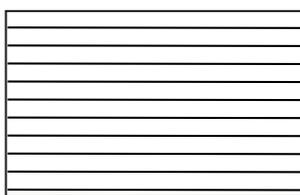
* 3. Identifique, de entre as afirmações relativas às características do Sistema Aquífero do Luso, as três afirmações corretas.

Escreva, na folha de respostas, os números selecionados.

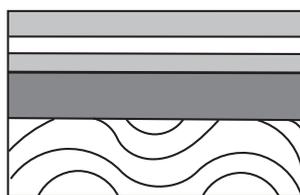
- I. O Aquífero Termal do Luso desenvolve-se em rochas metamórficas do Paleozoico.
- II. O fluxo hídrico subterrâneo, no Aquífero Hipotermal do Luso, faz-se para SE.
- III. O Sistema Aquífero do Luso, contacta a NO, pela falha F1, com rochas mais recentes.
- IV. Na fonte termal de Penacova, a emergência da água faz-se em rochas do Ordovícico.
- V. A emergência da água na fonte termal de Penacova é condicionada pela presença de uma falha.

4. Ordene as figuras identificadas pelas letras de **A** a **F**, de modo a reconstituir a sequência correta de acontecimentos relacionados com a história geológica do sinclinal do Buçaco. Inicie a sequência pela letra **A**.

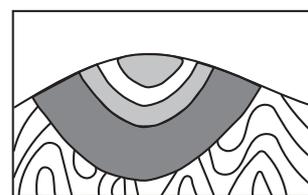
Escreva, na folha de respostas, a sequência de letras.



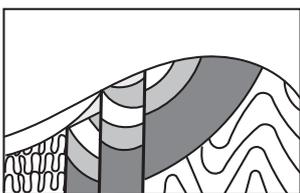
A



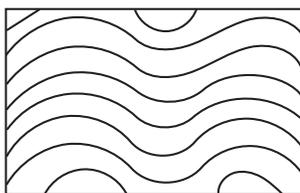
B



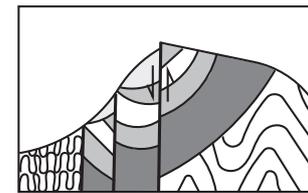
C



D



E



F

* 5. Os Quartzitos Armoricanos, onde se encontra instalado o Sistema Aquífero do Luso, resultaram de processos de metamorfismo

- (A) de contacto, que afetaram grandes áreas de rochas carbonatadas.
- (B) regional, que originaram a fusão de depósitos preexistentes.
- (C) regional, que conduziram à recristalização de rochas detríticas.
- (D) de contacto, que causaram transformação de rochas vulcânicas.

* 6. Associe cada uma das descrições relativas às características dos aquíferos, apresentadas na Coluna I, ao conceito correspondente, que consta na Coluna II.

Escreva, na folha de respostas, cada letra da Coluna I, seguida do número correspondente.

A cada letra corresponde apenas um número.

COLUNA I	COLUNA II
(a) A sua espessura aumenta em períodos de menor pluviosidade.	(1) Aquífero cativo
(b) Os poros da rocha estão totalmente preenchidos por água.	(2) Aquífero livre
(c) O seu limite superior é constituído por rochas impermeáveis.	(3) Nível freático
	(4) Zona de aeração
	(5) Zona de saturação

* 7. A água Termal do Luso apresenta uma concentração de sílica de cerca de 13,2 mg/L, e a água Termal de Penacova apresenta uma concentração de sílica de cerca de 9,0 mg/L.

Explique, de acordo com os dados, a presença de sílica em ambas as águas e as diferentes concentrações de sílica que apresentam.

Texto 2

A Mata Nacional do Buçaco (MNB), cuja localização está assinalada na Figura 1 (página 2), constitui um património de valor incalculável. A mata está organizada em várias unidades de paisagem, entre as quais o Vale dos Fetos e a Mata Climácica. Esta última é uma formação vegetal, de plantas autóctones¹, que conserva as características típicas da floresta primitiva que existia nesta região antes da ocupação humana.

O Vale dos Fetos, um vale encaixado que se desenvolve ao longo de uma falha, é uma das zonas mais sombrias e frescas da MNB, onde se pode encontrar uma grande diversidade de musgos. Os musgos são plantas não vasculares, com a geração gametófito mais desenvolvida do que a geração esporófito e com anterozoides (gâmetas masculinos) biflagelados.

Em locais soalheiros e secos, abundam plantas de folhas carnudas pertencentes ao género *Sedum*. Estas plantas suculentas abrem os estomas apenas durante a noite e, por ação da enzima PEP carboxilase presente no citosol, o dióxido de carbono absorvido é armazenado nos vacúolos, sob a forma de ácido málico (C₄H₆O₅). Durante o dia, o ácido málico armazenado é transportado para os cloroplastos, onde é descarboxilado.

Na mata, na proximidade de pequenos ribeiros de águas límpidas e correntes, habita a salamandra-lusitânica, *Chioglossa lusitanica*, da família Salamandridae, uma espécie endémica do noroeste da Península Ibérica. Os indivíduos adultos desta espécie alimentam-se de pequenos insetos, aracnídeos e moluscos, e apresentam uma capacidade pouco comum nos anfíbios: libertam a cauda quando ameaçados (autotomia), regenerando-a posteriormente. A salamandra-lusitânica, que se distingue de outras espécies de salamandras por apresentar um corpo estreito e alongado, pode atingir na fase adulta 15 cm de comprimento, dos quais dois terços correspondem à cauda, e possui respiração essencialmente cutânea, pois não tem pulmões funcionais.

Baseado em: L. Lopes, «Flora e Vegetação da Mata Climácica do Buçaco», dissertação de mestrado em Biologia Aplicada, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 2012; em: J. Alexandrino, «Diversidade Genética e Morfológica na Salamandra-lusitânica, *Chioglossa lusitanica* (Amphibia: Urodela). Biogeografia Histórica, Implicações Taxonómicas e Conservação.», dissertação de doutoramento em Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2000; e em: www.fmb.pt/v2/pt/a-mata/patrimonio-natural (consultado em janeiro de 2022).

Nota:

¹ Autóctone – espécie nativa, ou seja, natural de um determinado ecossistema ou de uma dada região.

8. A densa vegetação da Mata Nacional do Buçaco interfere no Sistema Aquífero do Luso, pois contribui para
- (A) aumentar a erosão do solo, aumentando a recarga do aquífero.
 - (B) aumentar a permeabilidade do solo, diminuindo a recarga do aquífero.
 - (C) reduzir a escorrência superficial, aumentando a recarga do aquífero.
 - (D) reduzir a infiltração de água no solo, diminuindo a recarga do aquífero.
9. Os processos que ocorrem no ciclo de vida dos musgos conduzem à formação de
- (A) gâmetas, por meiose, sendo o ciclo de vida haplodiplonte.
 - (B) gametófitos unicelulares, sendo a meiose pós-zigótica.
 - (C) esporófitos diploides, a partir de esporos geneticamente diferentes.
 - (D) esporos haploides, que marcam o início da geração gametófito.

10. Os processos ocorridos, durante o período noturno, em plantas do género *Sedum* conduzem

- (A) ao movimento descendente da água nos vasos xilémicos.
- (B) ao aumento da pressão osmótica nos vacúolos.
- (C) à separação temporal da absorção do CO₂ e da transpiração.
- (D) à entrada de CO₂ nas células por transporte mediado.

* 11. Ordene as expressões identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência correta de acontecimentos que permitem a absorção de CO₂ e a sua posterior utilização na produção de matéria orgânica, em plantas do género *Sedum*.

Escreva, na folha de respostas, a sequência de letras.

- A. Abertura dos estomas.
- B. Entrada de K⁺ nas células estomáticas contra o gradiente de concentração.
- C. Ocorrência de processos anabólicos por ação da PEP carboxilase.
- D. Incorporação de carbono durante o ciclo de Calvin.
- E. Transporte do ácido málico para os cloroplastos.

12. Embora tenha evoluído a partir de ancestrais com pulmões funcionais, a salamandra-lusitânica não apresenta pulmões funcionais. Esta característica evidencia

- (A) que, numa perspectiva darwinista, a atrofia dos pulmões resultou da ocorrência de uma mutação.
- (B) que, numa perspectiva lamarckista, a variabilidade dos seus ancestrais assegurou o metabolismo com a hematose cutânea.
- (C) que o aumento da razão área/volume favoreceu a sobrevivência das salamandras num ambiente com elevada humidade.
- (D) que o aumento da espessura do tegumento permitiu a sobrevivência das salamandras durante períodos de elevada secura.

* 13. Complete o texto seguinte, selecionando a opção adequada a cada espaço.

Escreva, na folha de respostas, cada uma das letras, seguida do número que corresponde à opção selecionada.

De acordo com os critérios do sistema de classificação de Whittaker modificado, as salamandras-lusitânicas apresentam a) . Estes anfíbios, quando adultos, possuem circulação b) e um coração com c) . A digestão das presas que capturam ocorre d) .

a)	b)
1. heterotrofismo por absorção	1. simples
2. estrutura celular procariótica	2. dupla completa
3. elevada diferenciação tecidual	3. dupla incompleta
c)	d)
1. dois ventrículos e uma aurícula	1. num tubo digestivo completo
2. duas aurículas e um ventrículo	2. numa cavidade gastrovascular
3. duas aurículas e dois ventrículos	3. num tubo digestivo incompleto

* 14. A salamandra-lusitânica recorre a dois mecanismos diferentes de divisão celular, um para se reproduzir e outro para regenerar a sua cauda.

Associe aos mecanismos de divisão, apresentados na Coluna I, os acontecimentos descritos na Coluna II que lhes correspondem.

Cada um dos números deve ser associado apenas a uma letra, e todos os números devem ser utilizados.

Escreva, na folha de respostas, cada letra, seguida do número ou dos números correspondente(s).

COLUNA I	COLUNA II
(a) Apenas na mitose	(1) Há replicação da informação genética antes de se iniciar a divisão nuclear.
(b) Apenas na meiose	(2) Há emparelhamento de cromossomas homólogos e troca de segmentos entre si.
(c) Na mitose e na meiose	(3) Ocorre manutenção da ploidia e redução da quantidade de DNA para metade, relativamente às células-mãe em G2.
	(4) Há divisão dos centrómeros, e os cromatídeos separam-se para polos opostos da célula.
	(5) Formam-se células haploides a partir da divisão de células diploides.
	(6) Ocorre a reorganização da membrana nuclear à volta de cromossomas constituídos por dois cromatídeos.
	(7) Formam-se células-filhas geneticamente iguais.

- * 15. Explique de que modo a existência de uma falha levou à formação do Vale dos Fetos e por que motivo este vale proporciona as condições hídricas necessárias à existência de uma grande diversidade de musgos.

Texto 3

Plantas como o medronheiro (*Arbutus unedo*) e o azevinho (*Ilex aquifolium*) apresentam um mecanismo que contribui para a dispersão das suas sementes, a endozoocoria, que consiste na ingestão de frutos carnudos pelos animais e na posterior libertação das sementes.

Foi realizado um estudo, na Mata Nacional do Buçaco (MNB), para avaliar o papel dispersor dos animais, e o efeito da ingestão dos frutos na germinação de sementes de espécies autóctones e exóticas. O estudo decorreu ao longo de um ano.

Procedimento:

1. Procedeu-se, mensalmente, à recolha de excrementos de carnívoros que também incluem frutos na sua alimentação (fuiha, raposa e gineta), num percurso, com cerca de cinco quilómetros, que abrangia todas as unidades de paisagem existentes.
2. Cada uma das amostras de excrementos recolhidas foi armazenada num frasco etiquetado, procedendo-se, posteriormente, à identificação da espécie de carnívoros que a produziu.
3. Seguidamente, identificaram-se e contabilizaram-se as sementes existentes em cada uma das amostras de excrementos.
4. Em simultâneo com a recolha de excrementos, procedeu-se à recolha dos frutos carnudos maduros das diversas espécies de arbustos e árvores existentes na MNB, no mesmo percurso.
5. Procedeu-se ao descasque manual dos frutos recolhidos a fim de retirar as sementes.
6. Após se encontrarem devidamente limpas e identificadas quanto à espécie e origem (excrementos ou frutos), todas as sementes recolhidas foram semeadas, sob as mesmas condições, e colocadas a germinar no interior de um viveiro que simulava as condições naturais de temperatura, luminosidade e humidade da MNB.
7. Foram ainda colocadas no viveiro caixas que continham substrato sem sementes.
8. A germinação das sementes foi monitorizada, registando-se a espécie e o número de plântulas emergentes.

A Tabela I apresenta os resultados relativos à origem das sementes recolhidas a partir dos excrementos de fuinha, ao número de sementes semeadas e ao número de sementes germinadas.

Tabela I

Espécie de planta	Origem	Presente na MNB	N.º de sementes semeadas	N.º de sementes germinadas	% de germinação
<i>Arbutus unedo</i>	autóctone	X	155	72	46
<i>Celtis australis</i>	autóctone	X	79	67	85
<i>Ficus carica</i>	exótica		200	0	0
<i>Ilex aquifolium</i>	autóctone	X	6	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>	exótica		15	6	40
<i>Prunus laurocerasus</i>	exótica invasora	X	315	45	15
<i>Rubus sp.</i>	autóctone	X	150	35	23
<i>Vitis vinifera</i>	exótica		54	17	28

A Tabela II apresenta os resultados relativos à origem das sementes recolhidas a partir dos frutos das plantas, ao número de sementes semeadas e ao número de sementes germinadas.

Tabela II

Espécie de planta	Origem	N.º de sementes semeadas	N.º de sementes germinadas	% de germinação
<i>Arbutus unedo</i>	autóctone	425	116	27
<i>Celtis australis</i>	autóctone	115	80	69
<i>Ilex aquifolium</i>	autóctone	390	45	11
<i>Prunus laurocerasus</i>	exótica invasora	140	5	4
<i>Pyracantha sp.</i>	exótica	325	35	14
<i>Rubus sp.</i>	autóctone	150	6	4
<i>Ruscus aculeatus</i>	autóctone	426	378	89

Baseado em: L. Pereira, «Potencial de dispersão de sementes por mamíferos carnívoros e sua contribuição para a gestão de ecossistemas», dissertação de mestrado em Ecologia Aplicada, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 2014.

- * 16. Identifique, de entre as afirmações relativas à análise dos resultados apresentados, as três afirmações corretas.

Escreva, na folha de respostas, os números selecionados.

- I. As sementes mais representativas nos excrementos de fuinha foram as de *Prunus laurocerasus*.
- II. A área de alimentação da fuinha está circunscrita à MNB.
- III. Nem todas as espécies de frutos carnudos disponíveis na MNB são incluídos pelas fuinhas na sua alimentação.
- IV. A taxa de germinação das sementes recolhidas a partir dos frutos da maioria das plantas autóctones é maior do que a das plantas exóticas.
- V. A germinação das plantas autóctones da MNB está dependente da endozoocoria pelas fuinhas.

- * 17. De acordo com os resultados do estudo, a ingestão e a digestão de frutos carnudos pelas fuinhas contribui para
- (A) um aumento do número de espécies exóticas existentes na MNB.
 - (B) uma maior capacidade de dispersão de azevinhos e de medronheiros.
 - (C) uma maior taxa de germinação em sementes de *Rubus sp.* e de *Ficus carica*.
 - (D) um aumento da taxa de germinação apenas para as espécies autóctones da MNB.
- * 18. Durante o processo de amadurecimento dos frutos de medronheiro, ocorre o aumento do teor em frutose e glucose. Quanto às suas características, pode afirmar-se que estas moléculas são
- (A) compostos com características anfipáticas e função essencialmente energética.
 - (B) cadeias polinucleotídicas que incluem riboses na sua constituição.
 - (C) polímeros quaternários, cujos monómeros apresentam um grupo amina.
 - (D) monómeros formados por C, H e O, que podem unir-se por ligações glicosídicas.
- * 19. Em Portugal, desde há muito tempo que os medronhos são colhidos e utilizados na produção de aguardente. Da microbiota existente nos medronhos fazem parte diversos fungos, que realizam um processo fermentativo em que ocorre
- (A) produção de moléculas de ATP e de dióxido de carbono.
 - (B) ativação da glucose e oxidação total desta molécula.
 - (C) fosforilação oxidativa, em condições de anaerobiose.
 - (D) descarboxilação do piruvato, na matriz da mitocôndria.
- * 20. Explique, com base no Texto 3 e nos resultados do estudo, apresentados nas Tabelas I e II, em que medida a relação estabelecida entre a fuinha e o medronheiro é vantajosa para o medronheiro.
- Na sua resposta, apresente duas vantagens para o medronheiro.

GRUPO II

Com o objetivo de estudar a influência de fatores ambientais na transpiração de uma planta, foi realizada uma experiência em que se utilizou um potômetro – dispositivo que permite medir a quantidade de água perdida por transpiração –, representado na Figura 3.

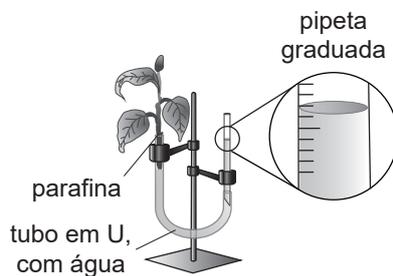
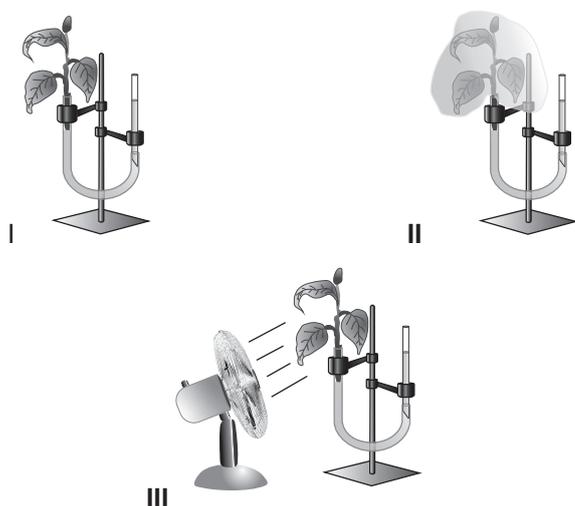


Figura 3

Montaram-se 3 dispositivos experimentais na mesma sala de laboratório, em condições iguais de luminosidade e de temperatura, como se representa na Figura 4.



- I – Condições naturais da planta no laboratório.
- II – Planta coberta com um saco de plástico.
- III – Planta sujeita a vento fraco, proveniente de uma ventoinha.

Figura 4

As plantas utilizadas são todas da mesma espécie, similares no tamanho, com o mesmo número de folhas e com a mesma área foliar.

Foram feitas medições do nível da água na pipeta, a cada 3 minutos, durante 30 minutos, em todos os dispositivos.

* 1. Da análise da experiência, podemos afirmar que uma variável dependente é

- (A) a quantidade de água perdida.
- (B) o tempo de duração da experiência.
- (C) a espécie de planta utilizada.
- (D) o momento de leitura das medições.

- * 2. Preveja, justificando, a variação do nível de água na pipeta, nos dispositivos experimentais, no final da experiência, comparativamente com o dispositivo I (dispositivo de controlo).
3. Se a planta do dispositivo I for sujeita a uma luminosidade mais intensa, mantendo-se a mesma temperatura, será de esperar
- (A) uma diminuição na absorção de água pela raiz.
 - (B) um aumento da concentração de sacarose na folha.
 - (C) uma diminuição da velocidade da transpiração.
 - (D) um aumento da saída de iões K^+ das células-guarda.

GRUPO III

A província magmática do Atlântico Central (Central Atlantic Magmatic Province – CAMP) é uma das maiores províncias magmáticas do Fanerozoico – 541 milhões de anos (Ma) até à atualidade. A formação desta província magmática parece estar relacionada com uma das cinco maiores extinções em massa, ocorrida há cerca de 201 Ma, durante o Mesozoico, na passagem Triásico-Jurássico (Tr-J).

A Figura 6A representa o mapa com a distribuição e a paleo-posição do vulcanismo da CAMP no mundo. A Figura 6B representa um mapa geológico simplificado, que localiza as rochas da CAMP, em Portugal, e a Figura 6C localiza o filão da Messejana no contexto da Península Ibérica.

As rochas da CAMP, essencialmente escoadas basálticas e filões formados em meio continental, têm sido muito estudadas nos Estados Unidos e em Marrocos. Em Portugal, o vulcanismo da CAMP está representado, principalmente, pelo filão de dolerito¹ da Messejana e pelas escoadas de lava que afloram no Sul de Portugal, na bacia do Algarve. Aqui não existem evidências da existência de paleossolos nem de camadas de rocha intercaladas com as rochas da CAMP. Em trabalho de campo, foram recolhidas nesta bacia aproximadamente 300 amostras, que, apesar da forte oxidação que as afeta, mostram uma magnetização associada a cristais de magnetite (Fe_3O_4) e, acessoriamente, de hematite (Fe_2O_3). As amostras têm polaridade magnética normal (semelhante à atual), tal como as rochas da CAMP de Marrocos, e os dados magnetoestratigráficos sugerem taxas de erupção relativamente elevadas. Datações recentes destas rochas através de $^{40}Ar/^{39}Ar$ apontam para uma idade com um valor médio de $198,1 \pm 0,4$ Ma.

Nota:

¹ Dolerito – rocha filoniana de composição basáltica.

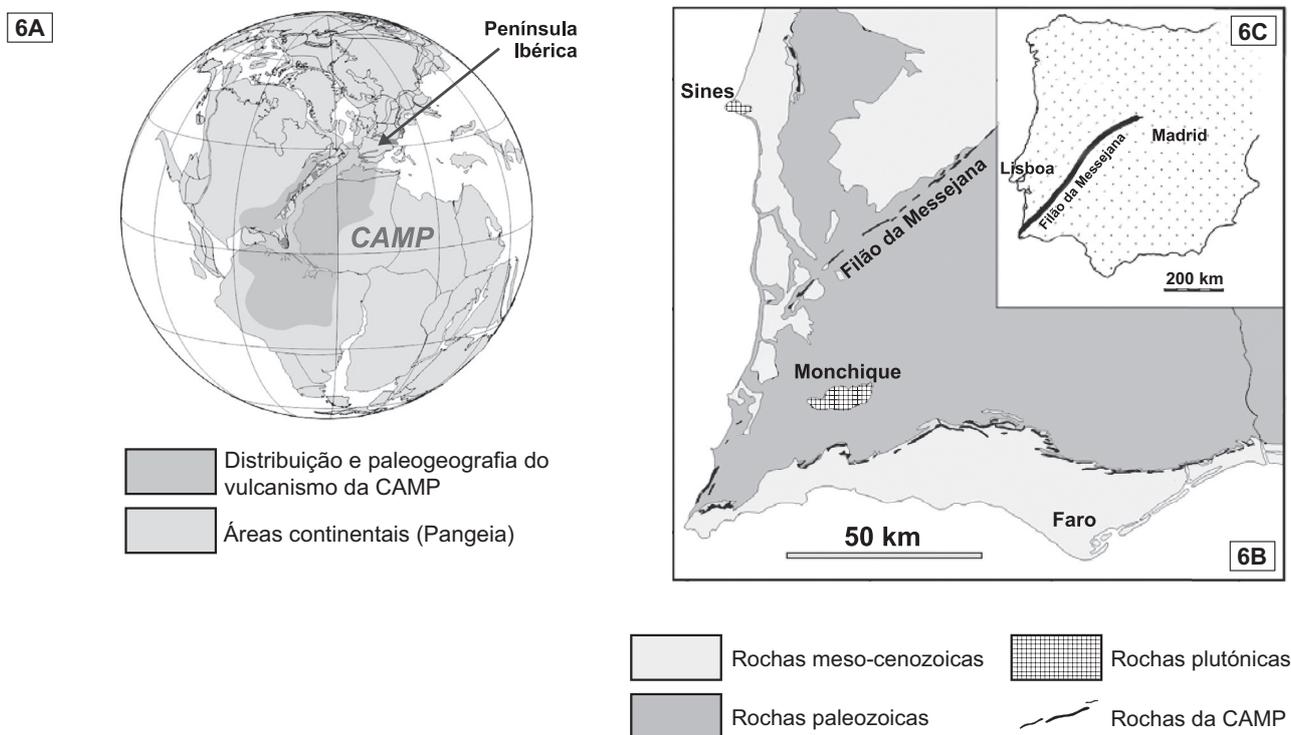


Figura 6

Baseado em: S. Fernandes, *et al.*, «The Central Atlantic Magmatic Province (CAMP) in Portugal, high eruption rate in one short-lived volcanic pulse», *Comunicações geológicas*, LNEG, 2014.

- * 1. As amostras de rochas da CAMP recolhidas no trabalho de campo devem conter uma associação mineralógica que inclua
- (A) moscovite – biotite – magnetite.
 - (B) biotite – albite – piroxena.
 - (C) magnetite – piroxena – anortite.
 - (D) anortite – albite – moscovite.
- * 2. Podemos deduzir que o dolerito do filão da Messejana é mais recente do que as rochas encaixantes, de acordo com o princípio da
- (A) inclusão.
 - (B) sobreposição.
 - (C) intersecção.
 - (D) continuidade lateral.
3. O período de semivida do ^{40}Ar é 1248 milhões de anos. Considerando os teores de ^{40}Ar e de ^{39}Ar , as rochas da CAMP têm
- (A) igual quantidade de ^{40}Ar e de ^{39}Ar .
 - (B) uma razão $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ superior a 1.
 - (C) cerca de 50% do teor inicial de ^{40}Ar .
 - (D) aproximadamente 75% de ^{39}Ar .
4. Identifique, de entre as afirmações relativas à CAMP, as três afirmações corretas. Escreva, na folha de respostas, os números selecionados.
- I. Os magmas que originaram as rochas da CAMP ascenderam durante a fragmentação da Pangeia.
 - II. A atividade vulcânica ocorreu durante uma fase de polaridade magnética inversa.
 - III. Em Portugal, o vulcanismo relacionado com a CAMP teve longos períodos de repouso.
 - IV. As rochas da CAMP apresentam sinais de meteorização química.
 - V. Na CAMP, as rochas são melanocráticas e formaram-se a partir de magmas pobres em sílica.
- * 5. O campo magnético terrestre está relacionado com
- (A) a percentagem de metais que constitui o núcleo interno.
 - (B) o movimento de rotação do ferro que constitui o núcleo externo.
 - (C) a existência de um núcleo interno com elevada rigidez.
 - (D) o aumento dos valores da densidade desde a crosta até ao núcleo.

* 6. Estudos geofísicos mostram que a velocidade das ondas sísmicas

- (A) aumenta quando estas passam da crosta para o manto litosférico.
- (B) aumenta quando estas passam da litosfera para a astenosfera.
- (C) diminui quando estas passam do núcleo externo para o núcleo interno.
- (D) diminui quando estas passam da astenosfera para a mesosfera.

* 7. Explique de que modo o vulcanismo que deu origem à CAMP terá alterado a quantidade de dióxido de carbono atmosférico, contribuindo, provavelmente, para a extinção em massa ocorrida na passagem do Triásico para o Jurássico.

Na sua resposta, deverá considerar os ecossistemas aquáticos e as interações Atmosfera – Hidrosfera – Biosfera, numa relação de causa e efeito.

FIM

COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 20 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	Grupo I												Subtotal	
	3.	5.	6.	7.	11.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.		20.
	Grupo II													
	1.	2.												
	Grupo III													
	1.	2.	5.	6.	7.									
Cotação (em pontos)	20 x 8 pontos												160	
Destes 10 itens, contribuem para a classificação final da prova os 5 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	Grupo I										Subtotal			
	1.	2.	4.	8.	9.	10.	12.							
	Grupo II													
	3.													
	Grupo III													
	3.	4.												
Cotação (em pontos)	5 x 8 pontos										40			
TOTAL													200	