

Prova Escrita de Biologia e Geologia (Teste 6)

11.º Ano de Escolaridade

Duração da Prova: 90 minutos

12 páginas

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Em caso de engano, deve riscar de forma inequívoca aquilo que pretende que não seja classificado.

Escreva de forma legível a numeração dos grupos e dos itens, bem como as respetivas respostas.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Para cada item, apresente apenas uma resposta. Se escrever mais do que uma resposta a um mesmo item, apenas é classificada a resposta apresentada em primeiro lugar.

Para responder aos itens de escolha múltipla, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica a única opção escolhida.

Para responder aos itens de associação/correspondência, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica cada elemento da coluna A e o número que identifica o único elemento da coluna B que lhe corresponde.

Para responder aos itens de ordenação, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a sequência de letras que identificam os elementos a ordenar.

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

A ortografia dos textos e de outros documentos segue o Acordo Ortográfico de 1990.

Escola: _____ 11.º ano Turma _____ Data ____/____/____

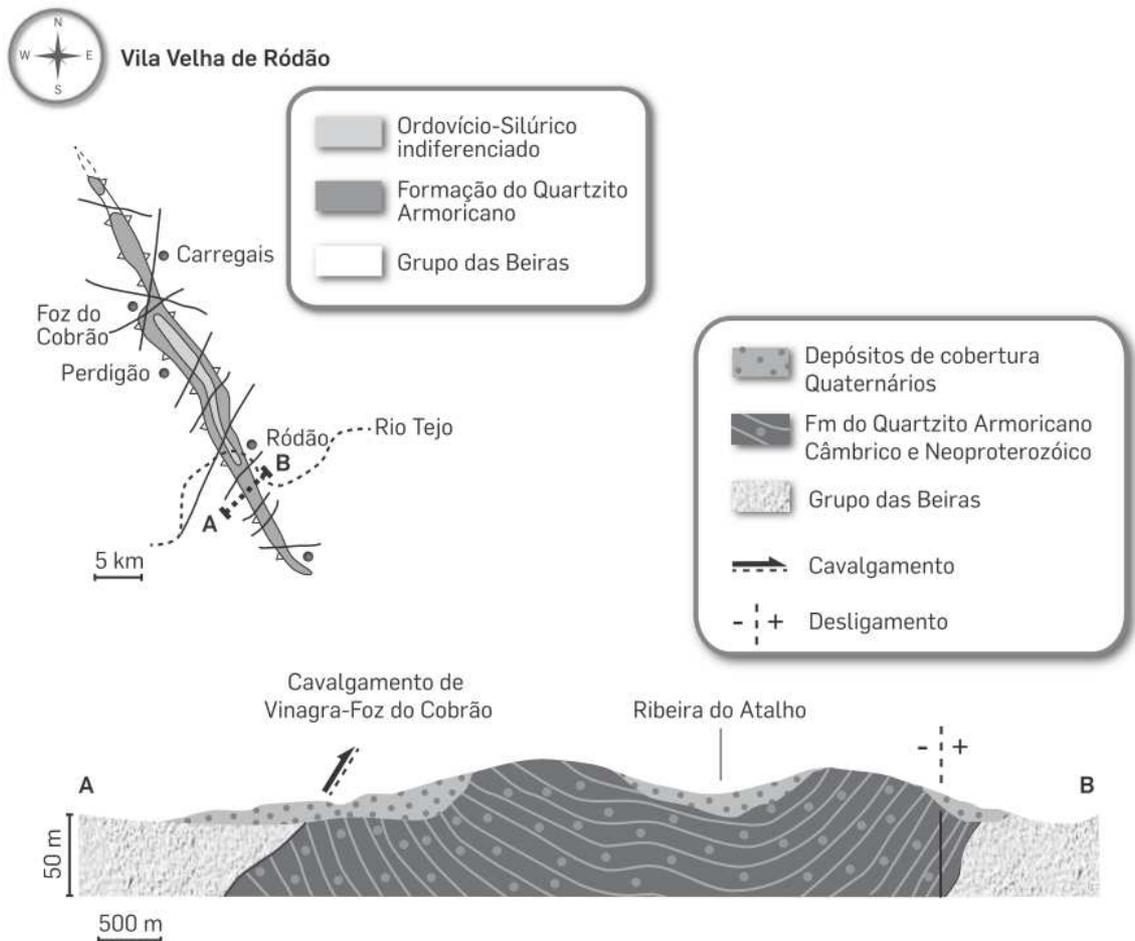
Nome _____ N.º _____ Classificação _____

Grupo I Geologia das Portas de Ródão

As Portas de Ródão constituem um geomonumento de grande beleza, que resulta da interação do rio Tejo com as rochas que atravessa nesta região. Caracteriza-se por um relevo estreito e alongado (mais de 50 km de comprimento), que se destaca na paisagem, em especial a crista quartzítica.

Algumas das principais formações rochosas que existem nesta região caracterizam-se, de forma simplificada por:

- **Grupo das Beiras** – é a unidade litostratigráfica mais antiga da região (pré-Câmbrico e Câmbrico inferior). É formada predominantemente por filitos e metagrauvaques. Estes são os equivalentes dos grauvaques (rochas clásticas, formadas por fragmentos de outras rochas), mas que sofreram diagénese no limite do metamorfismo.
- **Formação do Quartzito Armoricano** – possui cerca de 80 metros de espessura e no topo pode conter marcas de bioturbação, nomeadamente icnofósseis de *Skolithos* (pequenos cilindros verticais) e *Cruziana* (rastros deixados pela deslocação de trilobites no fundo marinho);
- **Ordovício–Silúrico indiferenciado** – inclui rochas variadas muito deformadas, onde se incluem pelitos escuros e que constitui a Formação do Brejo Fundeiro. Os pelitos são rochas sedimentares detríticas formadas por argilas e siltes, com origem na litificação de lamas. O ambiente de deposição correspondia a uma plataforma marinha pouco profunda.



Adaptado de: Metodiev, D., *et al.* (2009) – Sinclinal de Vila Velha de Ródão (Zona Centro-Ibérica, Portugal): litostratigrafia, estrutura e modelo de evolução da tectónica Varisca. *Comun. Geol.*, 96, pp. 5-17.

As forças tectónicas deformaram as rochas anteriores durante a orogenia Varisca (Hercínica), originando uma série de dobramentos em resultado do fecho de um oceano primitivo e a formação do supercontinente Pangeia.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 6., seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. Com base na carta geológica, a dobra de Vila Velha de Rodão pode ser classificada como ____, pois no seu centro encontram-se as rochas mais ____ da sequência estratigráfica.
(A) anticlinal (...) recentes
(B) anticlinal (...) antigas
(C) sinclinal (...) recentes
(D) sinclinal (...) antigas
2. A dobra da figura 1 possui uma direção ____, resultante de forças de ____ com direção NE-SW.
(A) NW-SE (...) distensão
(B) NW-SE (...) compressão
(C) NE-SW (...) distensão
(D) NE-SW (...) compressão
3. Os icnofósseis e os estratos quartzíticos formaram-se em resultado de uma transgressão marinha, num ambiente...
(A) ... lacustre.
(B) ... aluvial-lagunar.
(C) ... desértico.
(D) ... de plataforma litoral.
4. O contacto entre as rochas do Grupo das Beiras e a Formação do Quartzito Armoricano a NE revela uma discordância angular, resultante...
(A) ... da interseção de um filão quartzítico.
(B) ... da ação de seres vivos como, por exemplo, as trilobites.
(C) ... das modificações das condições de sedimentação e um evento erosivo.
(D) ... de um cavalgamento.
5. A formação da dobra decorreu num ambiente ____, em que as rochas estavam sujeitas a condições de pressão e temperatura ____ às do momento em que o cavalgamento representado no corte geológico se instalou.
(A) dúctil (...) superiores
(B) dúctil (...) inferiores
(C) frágil (...) inferiores
(D) frágil (...) superiores
6. Algumas formações rochosas detetadas na dobra de Vila Velha do Ródão foram correlacionadas com a sucessão estratigráfica da sinforma Amêndoa-Carvoeiro, que já tinha sido caracterizada noutro estudo científico.
Nestes estudos é possível estabelecer uma correlação estratigráfica, com base numa datação...
(A) ... relativa, baseada no decaimento radioativo dos minerais e no conteúdo fossilífero.
(B) ... absoluta, baseada na litologia e no conteúdo fossilífero.
(C) ... absoluta, baseada apenas no conteúdo fossilífero.
(D) ... relativa, baseada na litologia e no conteúdo fossilífero.

7. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações relativas aos dados.
- A. O Grupo das Beiras é constituído essencialmente por rochas magmáticas.
 - B. A região estudada corresponde atualmente a um limite convergente.
 - C. Na zona onde o rio Tejo interseta o eixo da dobra, encontram-se rochas do Ordovícico-Silúrico indiferenciado à superfície.
 - D. O metamorfismo regional que afetou as rochas de Vila Velha de Ródão ocorreu num limite convergentes de placas, provocando alterações profundas na textura e mineralogia das rochas.
 - E. Na região existem evidências de metamorfismo de contacto, em resultado do aumento da pressão com a profundidade.
 - F. Nas cristas quartzíticas é possível encontrar quartzitos com textura não foliada.
 - G. Os depósitos de cobertura quaternários devem ter-se formado em condições de deposição marinha mais profunda.
 - H. O cavalgamento de Vinagra-Foz do Cobreão não afeta o uso do Princípio da Sobreposição na datação relativa das rochas afetadas pelo cavalgamento.
8. As cristas quartzíticas são o relevo que mais se destaca na paisagem de Vila Velha de Ródão. Relacione este aspeto com as propriedades litológicas dos quartzitos e o seu ambiente de formação.

Grupo II

Contaminação dos aquíferos

Embora a maioria das lixeiras ilegais existentes no território nacional tenham sido fechadas, ainda existem alguns focos de poluição, aos quais se juntam as escombrelas das explorações mineiras e os aterros sanitários com problemas ao nível da selagem dos contaminantes.

Os esquemas I e II da figura 2 permitem relacionar, em duas situações distintas, a existência de depósitos de lixo com as condições hidrogeológicas dos locais onde estão instalados.

Os pontos F1, F2, F3 e F4 são furos de prospeção de água realizados em épocas diferentes (F1 anterior a F2, e F3 anterior a F4). Sabe-se que só um deles nunca forneceu água.

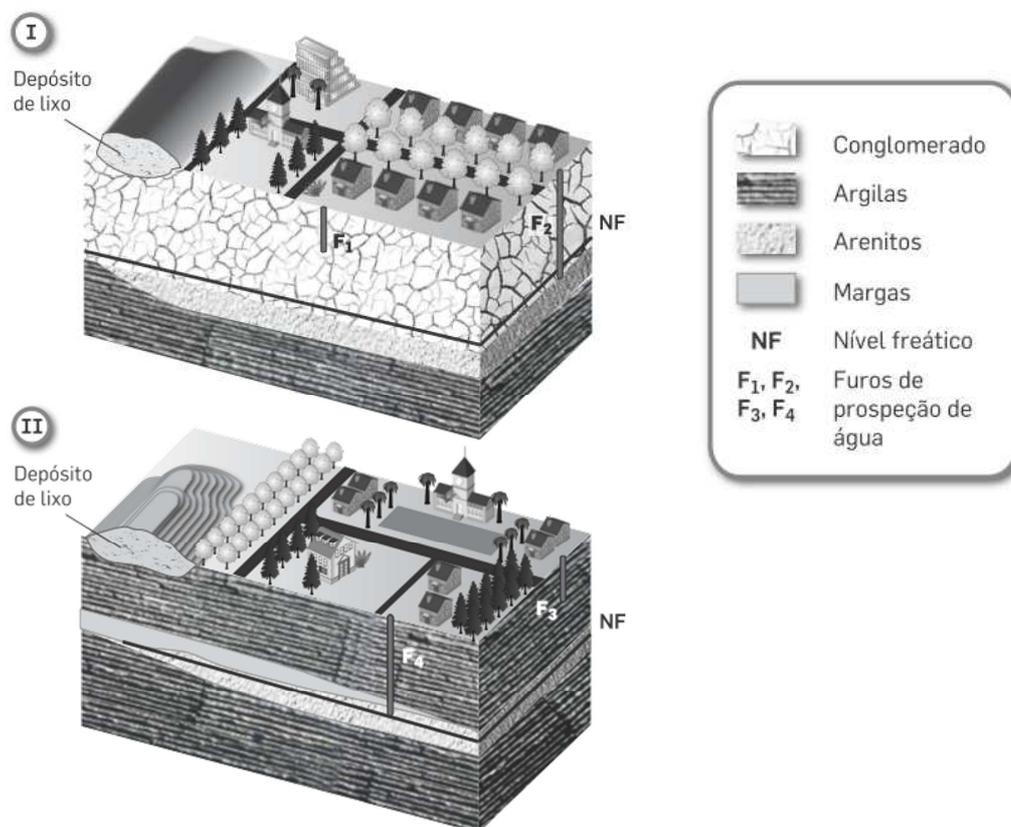


Figura 2

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 6., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. A água subterrânea é um recurso ____, cujas reservas potáveis têm vindo a ____.
(A) renovável (...) aumentar
(B) não renovável (...) a diminuir
(C) não renovável (...) aumentar
(D) renovável (...) diminuir
2. Com base nos dados, é provável que o furo...
(A) ... F₃ nunca tenha fornecido água, pois a camada rochosa é muito porosa.
(B) ... F₃ nunca tenha fornecido água, pois a água desloca-se a reduzida velocidade.
(C) ... F₄ nunca tenha fornecido água, pois a água desloca-se a reduzida velocidade.
(D) ... F₄ nunca tenha fornecido água, pois a camada rochosa é muito porosa.
3. Nas condições atuais, o furo que tem maior probabilidade de fornecer água contaminada pelo depósito de lixo é o...
(A) ... F₂, pois está associado a um aquífero cujo teto é poroso e permeável.
(B) ... F₁, pois está mais próximo da fonte de contaminação.
(C) ... F₃, pois está associado a uma formação rochosa muito porosa e suscetível à contaminação.
(D) ... F₄, pois está associado a um aquífero cujo teto facilita a circulação de água.
4. O aquífero I é livre, e o aquífero II pode ser ____, pois este aquífero está limitado por rochas ____.
(A) confinado (...) impermeáveis no teto e na base
(B) livre (...) impermeáveis no teto e na base
(C) confinado (...) impermeáveis no teto e permeáveis na base
(D) livre (...) permeáveis no teto e impermeáveis na base
5. A sobre-exploração de águas subterrâneas pode levar...
(A) ... à formação de *grabens*.
(B) ... a abatimentos da superfície topográfica.
(C) ... a uma maior disponibilidade de água nas nascentes.
(D) ... a um aumento de espessura da zona saturada dos aquíferos.
6. Faça corresponder a cada uma das afirmações, de A a E, a respetiva rocha, indicada na chave.

Afirmações:

- A. Rocha metamórfica não foliada, formada a partir de rochas sedimentares carbonatadas.
- B. Rocha magmática extrusiva leucocrata, constituída essencialmente por quartzo, feldspato potássico e plagioclase sódica.
- C. Rocha sedimentar consolidada formada por fragmentos de rochas preexistentes com dimensões superiores a 2 mm de diâmetro.
- D. Rocha sedimentar formada a partir da precipitação de carbonato de cálcio ou da acumulação de restos carbonatados de organismos.
- E. Rocha sedimentar não consolidada cujas partículas apresentam diâmetros inferiores a 0,0039 mm.

Chave:

- I. Conglomerado
- II. Argila
- III. Arenito
- IV. Calcário
- V. Granito
- VI. Riólito
- VII. Basalto
- VIII. Mármore

7. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações relativas aos recursos naturais.
- A. Os recursos geológicos são todos os depósitos minerais e rochosos que são economicamente viáveis para serem explorados.
 - B. As mudanças ao nível tecnológico podem permitir transformar recursos em reservas.
 - C. O petróleo é considerado um recurso não renovável porque atualmente não se encontra em formação.
 - D. As fontes de energia renovável constituem uma alternativa ao uso de combustíveis fósseis.
 - E. O decaimento radioativo e a energia acumulada durante a acreção a que a Terra esteve sujeita ao longo do tempo são fontes de energia geotérmica.
 - F. Na energia geotérmica de alta entalpia o fluido circulante é aquecido a temperaturas entre os 50 °C e os 100 °C, sendo possível o seu aproveitamento para a produção de energia elétrica em locais como S. Miguel (Açores).
 - G. Os minerais são recursos renováveis, dada a dinâmica existente ao nível do ciclo das rochas, onde há reciclagem e formação contínua de rochas.
 - H. O petróleo existente ao largo de Portugal constitui atualmente uma reserva.
8. Explique em que medida a compactação dos terrenos que constituem a base dos depósitos de lixo e o uso de camadas de argilas são medidas de proteção dos aquíferos.

Grupo III

Evolução dos mamíferos de Madagáscar

Madagáscar fazia parte do supercontinente Gondwana, tendo-se separado de África há 165 M.a. e da Índia há cerca de 88 M.a.

A ilha de Madagáscar possui uma grande variedade de mamíferos, cujas formas são muito distintas dos mamíferos presentes em África ou noutras ilhas do oceano Índico. Os lémures são o grupo de mamíferos mais associados a Madagáscar, mas muitos outros animais são endémicos desta ilha.

Existem oito espécies de carnívoros em Madagáscar, sendo 7 endémicas desta ilha. Destacam-se o *Cryptoprocta ferox*, conhecido por fossa, o *Eupleres goudotii* e os mangustos com as suas caudas felpudas e às riscas.

Tradicionalmente, o *C. ferox* e o *E. goudotii* eram incluídos na família *Viverridae*, composta por pequenos mamíferos, maioritariamente arborícolas, que incluem as ginetas e as civetas. Por sua vez, os mangustos eram incluídos na família *Herpestidae*.

Estudos evolutivos baseados na sequenciação do DNA dos carnívoros de Madagáscar, bem como outros carnívoros de África e da Índia, permitiram obter novos dados sobre a evolução destes organismos endémicos, que são agora todos incluídos na família *Eupleridae*, que inclui:

Subfamília Euplerinae

- *Cryptoprocta ferox*
- *Cryptoprocta spelea* (extinto)
- *Eupleres goudotii*
- *Eupleres major*
- *Fossa fossana*

Subfamília Galidiinae

- *Galidia elegans*
- *Galidictis fasciata*
- *Galidictis grandidieri*
- *Mungotictis decemlineata*
- *Salanoia concolor*
- *Salanoia durrelli*

Os resultados da investigadora Yoder permitem determinar o grau de parentesco das espécies pertencente à família Eupleridae, e há quanto tempo se encontram a evoluir separadamente.

A determinação da sequência de DNA de diferentes genes e o uso de relógios moleculares adequados, permitiram estabelecer a idade de aparecimento dos carnívoros e dos lémures de Madagascar (tabela I).

Tab. I – Estimativa da idade de aparecimento dos diferentes grupos de organismos com base em diversos marcadores moleculares.

Genes usados como relógios moleculares	Carnívoros de Madagascar	Primatas de Madagascar
<i>Citocromo b</i>	23 M.a.	64 M.a.
<i>IRBP</i>	20 M.a.	62 M.a.
<i>ND2</i>	24 M.a.	Não se aplica

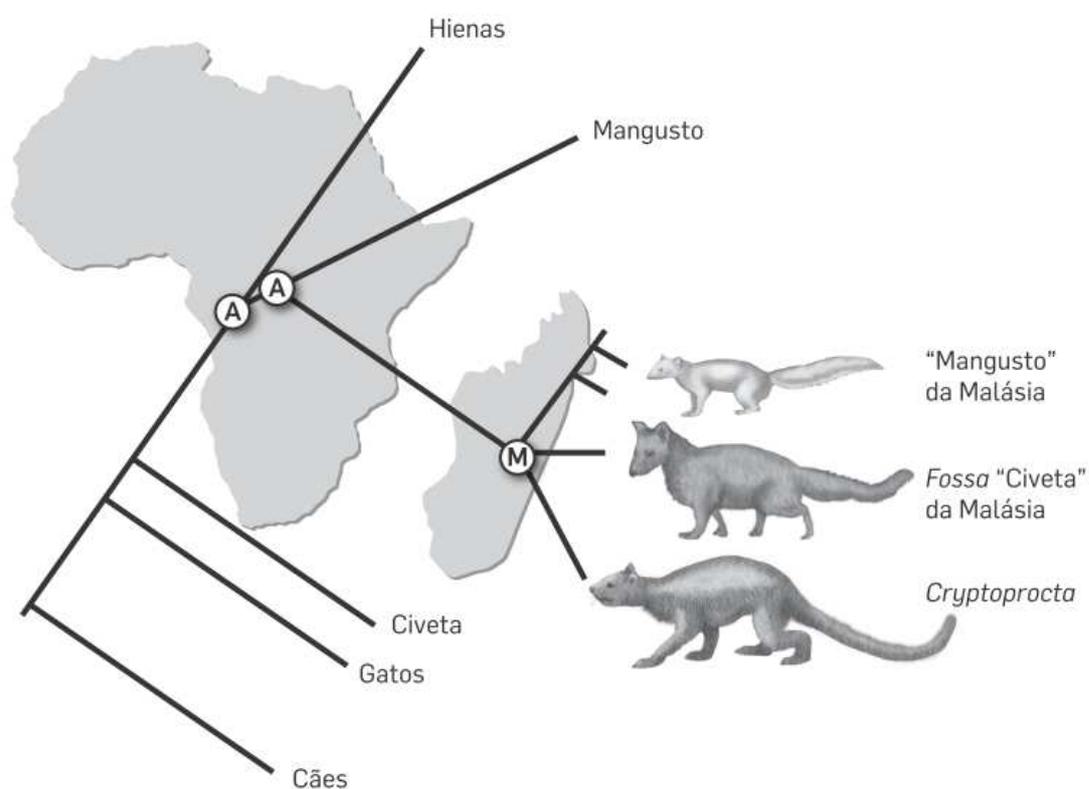


Figura 3 – Possível filogenia dos carnívoros de Madagascar.

Adaptado de: Yoder *et al.* (2003). *Single origin of Malagasy Carnivora from an African ancestor*. Nature 421, 734-737.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 7., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. O ancestral das oito espécies carnívoras que migrou para Madagáscar encontrou um ambiente com ____ diferentes da região de onde partiu, ocorrendo uma adaptação ____.
(A) pressões seletivas (...) convergente
(B) mutações (...) convergente
(C) mutações (...) radiativa
(D) pressões seletivas (...) radiativa
2. Pelo facto de os *Euplerinae* possuírem regiões auditivas semelhantes aos *Viverridae*, foram incluídos nesta família, em resultado de uma classificação ____, baseada em dados ____.
(A) filética (...) morfológicos e anatómicos
(B) fenética (...) morfológicos e anatómicos
(C) fenética (...) embriológicos e bioquímicos
(D) filética (...) embriológicos e bioquímicos
3. A evolução dos *Euplerinae* em Madagáscar esteve associada à...
(A) ... especiação resultante da acumulação de mutações nos diferentes indivíduos, que terão ocorrido a uma taxa relativamente constante ao longo do tempo.
(B) ... evolução separada de diferentes ancestrais que migraram em momentos distintos de África para Madagáscar.
(C) ... adaptação dos organismos às novas condições ambientais em resultado do uso e desuso de determinados órgãos.
(D) ... ocorrência de catástrofes que aniquilaram as formas de vida existentes em Madagáscar, com o aparecimento de novas espécies por intervenção divina.
4. A classificação de Yoder foi feita com bases num sistema racional ____ com base em critérios ____.
(A) vertical (...) bioquímicos
(B) vertical (...) morfológicos
(C) horizontal (...) bioquímico
(D) horizontal (...) morfológico
5. Os carnívoros estudados por Yoder possuem um sistema digestivo ____, em que ocorre a digestão interna, sendo os nutrientes posteriormente transportados por um sistema circulatório ____.
(A) incompleto (...) duplo e completo
(B) completo (...) duplo e completo
(C) completo (...) simples
(D) incompleto (...) simples
6. Os pulmões presentes em alguns animais da figura 3 constituem uma superfície respiratória eficiente porque...
(A) ... se encontram ligados a uma extensa rede de finos capilares.
(B) ... possuem um reduzido número de ramificações.
(C) ... a circulação do sangue ocorre a elevada velocidade nos capilares pulmonares.
(D) ... permitem manter reduzidas pressões de oxigénio nos alvéolos pulmonares, facilitando a sua difusão para o sangue.
7. De acordo com a classificação modificada de Whittaker, os carnívoros estudados por Yoder devem ser...
(A) ... eucariontes e heterotróficos por absorção.
(B) ... eucariontes e microconsumidores.
(C) ... procariontes e autotróficos.
(D) ... eucariontes e heterotróficos por ingestão.

8. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações relativas aos dados fornecidos.
- A árvore produzida por Yoder é do tipo filético, pois inclui o fator tempo.
 - Com base nos dados, o ancestral mais próximo dos *Eupleridae* é o mangusto africano, tendo a separação dos dois grupos ocorrido há cerca de 18 a 24 M.a.
 - A família *Eupleridae* inclui atualmente 10 espécies que pertencem a 6 gêneros distintos.
 - Os dados obtidos por Yoder e a sua equipa foram inconclusivos.
 - A família *Eupleridae* resultou de diversas migrações a partir de África, separadas temporalmente.
 - Os carnívoros e os lêmures de Madagáscar devem ter resultado de diferentes ancestrais, que colonizaram a ilha usando o mesmo evento de dispersão (p. ex., uma ponte continental que permaneceu ativa um curto espaço de tempo).
 - O isolamento a que os organismos de Madagáscar estiveram expostos nos últimos milhões de ano tornou-os mais resistentes a espécies invasoras introduzidas pelo Homem.
 - De acordo com os dados verifica-se a evolução dos animais de diferentes famílias.
9. Existem poucos vestígios fósseis, na ilha de Madagáscar, não tendo sido encontrados fósseis dos primeiros carnívoros.
Explique em que medida as conclusões de Yoder devem ser confirmadas no futuro com evidências fósseis dos primeiros carnívoros que venham a ser encontradas.

Grupo IV

Trocas gasosas nas plantas

As trocas gasosas nas plantas são essenciais para o seu metabolismo e para os ambientes terrestres e aquáticos.

Para determinar os fatores que estão associados às trocas gasosas realizadas pelas folhas foram realizadas duas experiências, que partilhavam uma montagem experimental semelhante (figura 4). Os resultados encontram-se nas tabelas seguintes.

- Experiência A** – um ramo contendo folhas foi ligado a um potómetro (permite medir a velocidade com que a água sobe na planta) e sujeito a diferentes fatores abióticos, permitindo avaliar o efeito destes na transpiração.

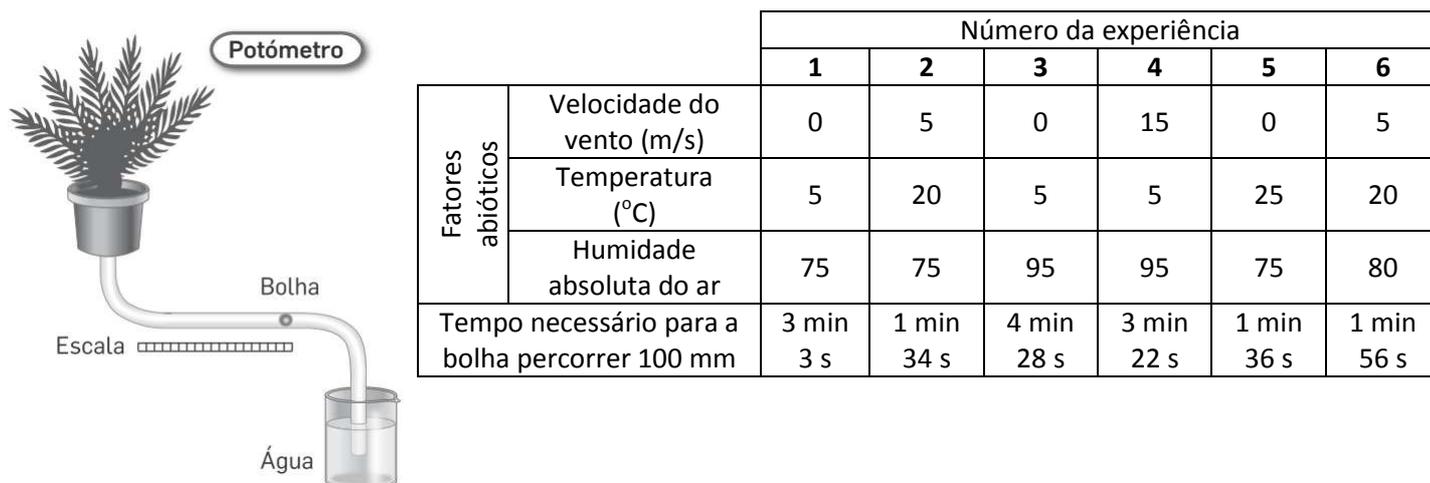


Figura 4

- **Experiência B** – foram retiradas quatro folhas com tamanho idêntico (A, B, C e D) de uma árvore. Cada uma dessas folhas foi tratada conforme as indicações em baixo. Posteriormente, cada folha foi colocada num potômetro. As medições foram efetuadas ao longo de 10 minutos.

Tratamentos:

Folha A – Aplicação de vaselina nas duas páginas da folha.

Folha B – Sem aplicação de vaselina.

Folha C – Aplicação de vaselina na página inferior da folha.

Folha D – Aplicação de vaselina na página superior da folha.

Tempo (min)	Distância percorrida pela bolha (mm)			
	Folha A	Folha B	Folha C	Folha D
0	0	0	0	0
2	1	30	6	20
4	2	80	12	50
6	3	128	18	92
8	3	168	24	130
10	3	200	30	158

Nota: a vaselina tem função impermeabilizadora.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 5., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- Relativamente às experiências, é possível afirmar que na...
 - ...experiência A, a temperatura não tem efeito na taxa de transpiração.
 - ...experiência B a maior taxa de transpiração verificou-se na folha com vaselina aplicada em ambas as páginas.
 - ...experiência A é expectável que, a planta que apresentava as células estomáticas mais turgidas seja a da situação 3.
 - ...experiência A, as situações 1 e 5 permitem analisar o efeito da temperatura e as situações 3 e 4 fornecem informações para analisar o efeito da velocidade do vento.
- A transpiração pode ser responsável...
 - ...pelo transporte da seiva pelo floema.
 - ...pela translocação da água através dos elementos dos tubos crivosos.
 - ...pelo aumento da pressão osmótica nas células do mesófilo.
 - ...pela coesão das moléculas de água.
- O oxigénio libertado através dos estomas forma-se na planta em resultado da...
 - ... fotólise da molécula de água durante a fase fotoquímica.
 - ... descarboxilação do CO₂ absorvido pela planta.
 - ... fotólise da molécula de água durante o ciclo de Calvin.
 - ... fosforilação oxidativa.
- Em caso de carência hídrica, _____ estimula _____ dos estomas, diminuindo as perdas de água pela planta.
 - o etileno (...) a abertura
 - o ácido abscísico (...) o encerramento
 - a citocianina (...) o encerramento
 - a auxina (...) a abertura

5. O crescimento e rejuvenescimento das estruturas foliares da planta ocorre por divisões ____, ocorrendo a citocinese por ____ .
- (A) meióticas (...) formação de um fragmoplasto
 - (B) mitóticas (...) estrangulamento do citoplasma
 - (C) mitóticas (...) formação de um fragmoplasto
 - (D) meióticas (...) estrangulamento do citoplasma
6. Ordene as letras de A a E de modo a reconstituir uma possível sequência cronológica do movimento de água na planta.
- A. Ascensão de uma coluna de água coesa ao longo do xilema.
 - B. Entrada de sais minerais para o interior do xilema por difusão facilitada ou por transporte ativo.
 - C. A água movimenta-se, dos vasos condutores xilémicos para os tecidos envolventes, usando canais membranares formados pelas aquaporinas.
 - D. Aumento da pressão osmótica das células radiculares.
 - E. Transporte da água por osmose do solo para o xilema.
7. Explique, em que medida, a aplicação de vaselina permite determinar em qual das páginas foliares existe maior densidade de estomas.
8. Para estudar a relação entre a intensidade luminosa e a variação da taxa de transpiração na *Tradescantia*, um grupo de alunos elaborou o seguinte protocolo experimental:
- Selecionou plantas com idêntica dimensão e estado de desenvolvimento.
 - Removeu a raiz a cada uma das plantas e mergulhou o caule:
 - da planta 1, em água destilada;
 - da planta 2, numa solução saturada de NaCl;
 - da planta 3, numa solução de Ringer.
 - Adaptou um potómetro a cada planta, mantendo as soluções.
 - Colocou as três montagens em locais com as mesmas condições ambientais, fazendo variar apenas a intensidade luminosa (usando para o efeito lâmpadas de 25 W, 40 W e 75 W, para as plantas 1, 2 e 3, respetivamente, mantendo a temperatura constante).
 - Registou, para cada caso, a velocidade de deslocamento da bolha de ar no potómetro.

Discuta a adequação do protocolo experimental descrito, relativamente ao objetivo proposto, considerando a possibilidade de se *poderem* tirar conclusões e eventuais sugestões de alterações.

Prova Escrita de Biologia e Geologia (Teste 6)
11.º Ano de Escolaridade

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	5 pontos
7.	10 pontos
8.	10 pontos

50 pontos

GRUPO II

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	5 pontos
7.	10 pontos
8.	10 pontos

50 pontos

GRUPO III

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	5 pontos
7.	5 pontos
8.	10 pontos
9.	10 pontos

55 pontos

GRUPO IV

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	5 pontos
7.	5 pontos
8.	10 pontos

45 pontos

TOTAL 200 pontos