

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

A ameba como modelo biológico

Nas primeiras experiências para investigar as funções das estruturas celulares usou-se a ameba como material biológico. Trata-se de um organismo unicelular não fotossintético, muito comum nos lagos com água parada.

Embora seja um organismo unicelular, possui um tamanho relativamente grande, o que facilita o seu manuseamento ao microscópio ótico. É possível separar a ameba em dois fragmentos, tal como se encontra representado na figura 1.

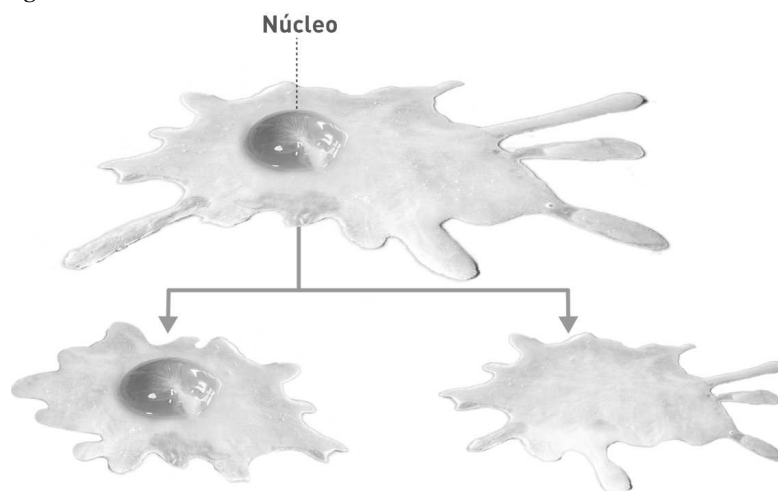


Figura 1

Admita que numa investigação foi adicionado uracilo marcado radioativamente a uma cultura de amebas. Após um curto período de incubação, as células são observadas para detetar a presença de uracilo radioativo nas suas moléculas. O uracilo radioativo é depois removido do meio por lavagem das células, em que as amebas são transferidas para um novo meio contendo todos os nutrientes necessários (incluindo o uracilo não radioativo). As células foram depois observadas em dois momentos próximos para detetar a presença do uracilo radioativo (figura 2).

Nas observações efetuadas nos minutos seguintes, foram detetadas reduzidas quantidades de moléculas marcadas com radioatividade no núcleo e no citoplasma.

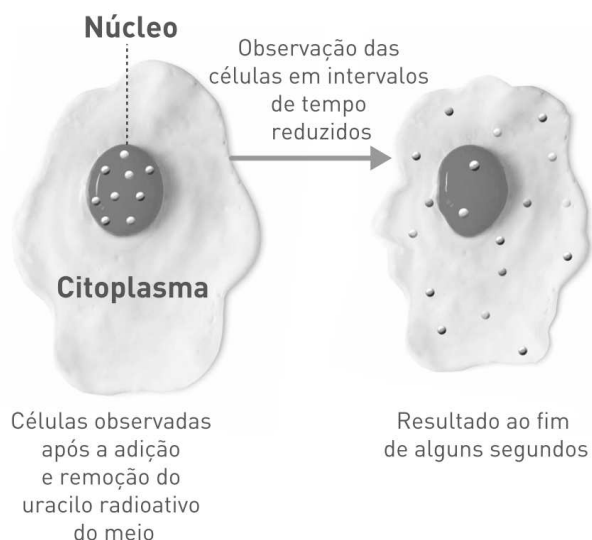


Figura 2 – Detecção de uracilo radioativo (pontos) nas células.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 4., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. O principal motivo para o fragmento sem núcleo representado na figura 1 morrer ao fim de 7 dias deverá ser...
 - (A) ... perda de água por osmose.
 - (B) ... redução da síntese proteica.
 - (C) ... perda da fluidez da membrana plasmática.
 - (D) ... as mitocôndrias ficarem concentradas no fragmento que contém o núcleo.

2. Relativamente à experiência a que se reporta a figura 2, é possível afirmar que...
 - (A) ... os resultados indicam que o RNA é sintetizado no núcleo e é transportado para o citoplasma.
 - (B) ... o principal objetivo foi provar que o RNA é composto por uracilo.
 - (C) ... o principal objetivo foi provar que o RNA só é sintetizado na presença de uracilo marcado radioativamente.
 - (D) ... os resultados demonstram claramente que o RNA é sintetizado no núcleo, a partir do molde de DNA, e depois é usado para a síntese de proteínas.

3. Procedeu-se à marcação radioativa de uracilo e não de outro nucleótido porque...
 - (A) ... deste modo é possível determinar os locais de transferência do DNA.
 - (B) ... o uracilo é o nucleótido que aparece em maior frequência na molécula de RNA.
 - (C) ... o uracilo é o nucleótido que aparece em maior frequência no núcleo da célula.
 - (D) ... qualquer RNA sintetizado pela ameba é facilmente detetado.

4. A lavagem para remover o uracilo marcado radioativamente, que tinha sido adicionado ao meio de cultura, foi importante porque...
 - (A) ... à medida que o RNA se degrada, apenas os percursores não marcados estão disponíveis para a síntese de novo RNA.
 - (B) ... permitiu remover a radioatividade espalhada pela célula e assim garantir que o sinal detetado correspondia exclusivamente ao RNA sintetizado anteriormente durante a incubação com uracilo radioativo.
 - (C) ... a presença de marcadores radioativos inibe a migração do RNA do núcleo para o citoplasma.
 - (D) ... permitiu remover apenas o uracilo radioativo presente no citoplasma, restringindo o sinal ao uracilo radioativo presente no núcleo.

5. Explique em que medida os dados indicam que o RNA tem a função de intermediário com um tempo de vida reduzido.

6. A água dos lagos pode ser usada em culturas para crescimento e reprodução das amebas. À temperatura de 18 °C, e com fornecimento de nutrientes em intervalos regulares, a maioria das amebas reproduz-se a cada 50 minutos.

No item 6.1., selecione a única opção que permite obter uma afirmação verdadeira.

- 6.1. Se o meio de cultura for modificado para ____, é razoável admitir que as amebas demorem ____ de 50 minutos para se dividir e assim reproduzirem-se.
 - (A) um aumento da temperatura de 18 °C para 30 °C (...) menos
 - (B) um aumento significativo da densidade das amebas (...) menos
 - (C) uma redução da temperatura de 18 °C para 10 °C (...) mais
 - (D) aumentar a intensidade da luz que atinge a água (...) mais

- 6.2. Admita que os fatores que afetam a divisão das amebas foram investigados em separado e que a modificação de um fator não afetou os restantes.
Explique qual a importância de modificar individualmente os fatores que afetam a divisão das amebas.

7. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações, relativas aos mecanismos de reprodução assexuada.
- (A) Durante o processo de bipartição formam-se dois organismos com características genéticas distintas do progenitor.
 - (B) A partir do processo de fragmentação típico da estrela-do-mar, o segmento gerado pode diferenciar-se e evoluir para um novo organismo.
 - (C) A prófase é a primeira etapa da divisão celular das amebas.
 - (D) O processo de partenogénese pode ocorrer em alguns répteis e os descendentes formam-se a partir de óvulos não fecundados.
 - (E) Numa levedura com n cromossomas em que ocorre gemulação forma-se uma gémula com $n/2$ cromossomas.
 - (F) No processo de divisão múltipla, o núcleo do progenitor divide-se formando vários núcleos com mesmo número de cromossomas.
 - (G) Os descendentes de um processo de reprodução assexuada designam-se por clones.
 - (H) A divisão do citoplasma no final de uma bipartição designa-se por citocinese.

Grupo II Reprodução do morangueiro

Os morangueiros são plantas pequenas com um ciclo de vida relativamente complexo, que se prolonga ao longo do ano e se repete anualmente. O ciclo de vida de uma planta inicia-se por uma semente ou por um estolho. Cada planta pode viver cerca de 5 anos, produzindo grandes quantidade de morangos.

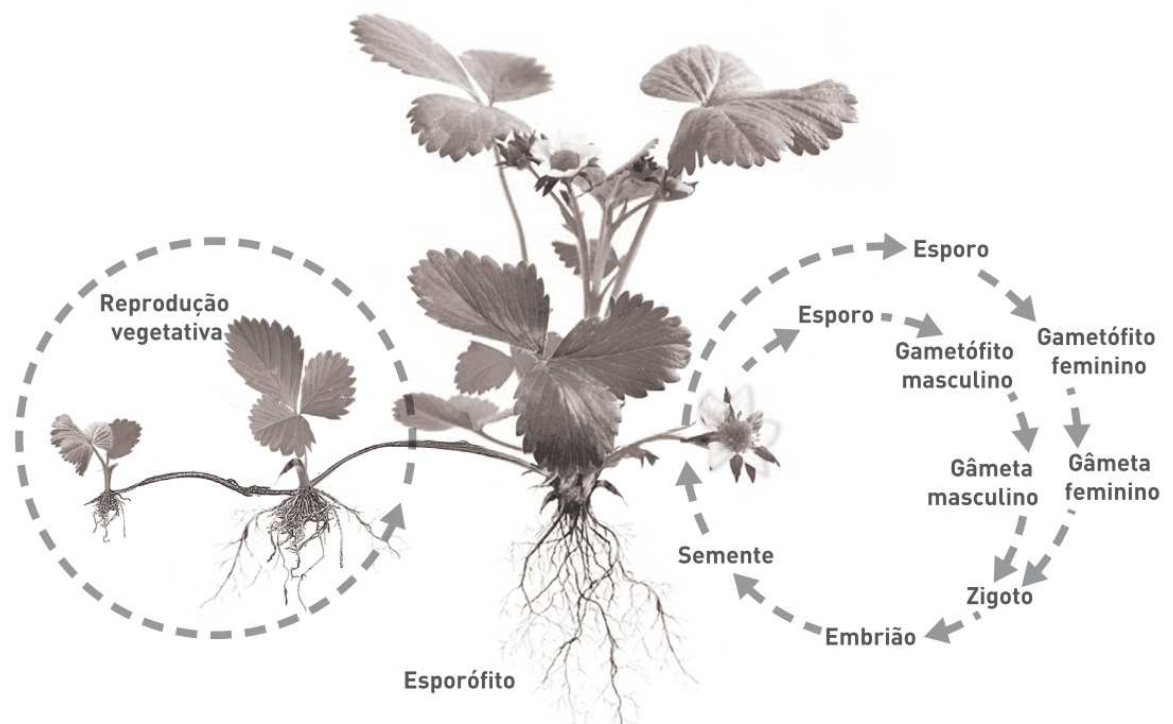


Figura 3

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 4., seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. Os estolhos são caules finos e longos, de crescimento aéreo e horizontal, cujas divisões _____ estão associadas ao mecanismo de reprodução _____.
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| (A) mitóticas (...) sexuada | (C) meióticas (...) assexuada |
| (B) mitóticas (...) assexuada | (D) meióticas (...) sexuada |

2. Uma planta de morangueiro adulta produz sementes _____ que após a germinação irão dar origem a novas plantas geneticamente _____.
- (A) diploides (...) iguais (C) diploides (...) diferentes
(B) haploides (...) iguais (D) haploides (...) diferentes
3. Durante o ciclo reprodutivo do morangueiro a meiose é _____, com alternância de gerações, em que o esporófito é uma entidade diploide que resulta de sucessivas divisões do _____.
- (A) pós-zigótica (...) gametófito (C) pré-espórica (...) zigoto
(B) pós-zigótica (...) zigoto (D) pré-espórica (...) gametófito
4. Os morangueiros têm um ciclo de vida _____ em que a fase diploide tem uma duração temporal _____ à fase haploide.
- (A) haplonte (...) superior
(B) haplodiplonte (...) inferior
(C) haplonte (...) inferior
(D) haplodiplonte (...) superior
5. Mencione dois fenómenos que ocorrem na formação dos esporos responsáveis pela introdução de variabilidade genética nos morangueiros.
6. Faça corresponder cada uma das descrições dos acontecimentos que ocorrem durante os processos de divisão celular expressos na coluna A à respetiva designação que consta na coluna B. Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

Coluna A	Coluna B
<p>(a) Os cromossomas homólogos das células precursoras dos esporos, constituído cada um por dois cromatídios, dispõem-se na zona equatorial da célula.</p> <p>(b) Início do estrangulamento do citoplasma do zigoto, que dará origem a duas células diploides.</p> <p>(c) Disposição dos cromossomas na zona equatorial de uma célula do estolho.</p> <p>(d) Separação dos cromatídios com segmentos que sofreram recombinação genética prévia para polos opostos da célula.</p> <p>(e) Entre as tétradas cromatídicas das células precursoras dos esporos ocorre troca de segmentos dos cromossomas.</p>	<p>(1) Prófase</p> <p>(2) Prófase I da meiose</p> <p>(3) Prófase II da meiose</p> <p>(4) Metáfase</p> <p>(5) Metáfase I da meiose</p> <p>(6) Anáfase</p> <p>(7) Anáfase II da meiose</p> <p>(8) Telófase</p>

7. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações relativas à obtenção e transporte de matéria nos morangueiros.
- (A) A absorção de CO₂ pelos morangueiros para a síntese de compostos orgânicos ocorre essencialmente através de estomas.
- (B) O ATP produzido durante a fase fotoquímica da fotossíntese está associado ao fluxo de eletrões que se gera do fotossistema I para o fotossistema II.
- (C) A fixação do carbono inorgânico durante a fotossíntese ocorre na segunda etapa do Ciclo de Calvin.
- (D) A glicose resultante da fotossíntese pode ser convertida noutros hidratos de carbono e serem armazenados nos morangos.
- (E) Os produtos resultantes da fotossíntese são transportados para todos os órgãos do morangueiro através do xilema.
- (F) A translocação da água ocorre através do xilema e pode ser explicada pela hipótese da tensão-coesão-adesão.
- (G) O movimento da seiva elaborada está dependente da energia produzida a partir de reações catabólicas que ocorrem ao nível do citoplasma e das mitocôndrias.
- (H) Os morangueiros, por serem autotróficos, pertencem ao segundo nível trófico de uma cadeia alimentar.

8. Os morangos são frutos que se caracterizam por possuírem uma polpa carnuda e doce, que contém muitas sementes pequenas à superfície. Os morangos são muito apreciados por animais, que os ingerem, e após a digestão libertam muitas sementes viáveis nas suas fezes, por vezes em locais muito afastados do morangueiro onde recolheram o fruto.
Explique, numa perspetiva darwinista, o aparecimento de morangos contendo polpas cada vez mais carnudas.

Grupo III

Seleção nas borboletas

Na Europa existem borboletas da espécie *Biston betularia*, que apresenta duas variedades: uma de cor clara e outra de cor escura. Esta espécie de borboletas habita árvores cobertas de líquenes de cor clara e são presas de aves insectívoras.

Antes da Revolução Industrial, que se iniciou no final do séc. XVII, em Inglaterra, a maioria das borboletas da espécie *B. betularia* eram claras e habitavam os bosques pouco poluídos. A poluição libertada em resultado da queima de carvão muito intensa a partir da Revolução Industrial, levou ao aumento do número de borboletas escuras. Em zonas industriais, o aumento da poluição pode conduzir ao enegrecimento dos troncos das árvores, alterando a facilidade com que os predadores detetam cada uma das variedades das borboletas.

O gráfico da figura 4 representa a variação da percentagem de borboletas de cor escura em zonas industriais da Inglaterra, durante um certo período de tempo, em função do teor de poluição no ar.

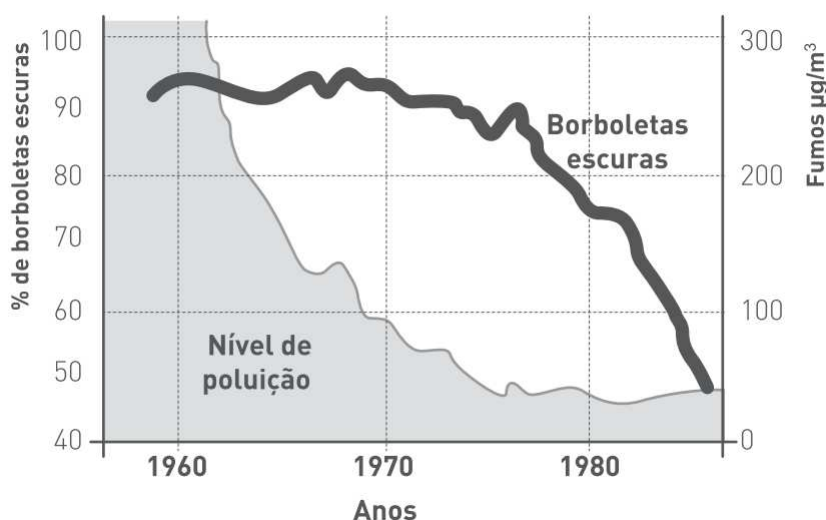


Figura 4

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 4., seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- Com base nos dados fornecidos, a variação da frequência de borboletas de cor escura no período compreendido entre 1970 e 1980 pode ser explicada por...
 - ... adaptação aos baixos níveis de poluição.
 - ... aumento da população de predadores em resultado da diminuição da poluição.
 - ... facilidade na sua identificação por parte dos predadores.
 - ... migração para zonas não industrializadas.
- Pode afirmar-se que a seleção natural que ocorreu nas borboletas se deveu...
 - ... unicamente à interação entre as diferentes condições ambientais.
 - ... unicamente às diferenças genéticas entre as borboletas de cor clara e as de cor escura.
 - ... à variabilidade genética nas borboletas e à diferente interação destas com o meio.
 - ... à diferente resistência ao fumo manifestada pelas borboletas de cor clara e de cor escura.

3. Nas borboletas, a difusão de gases entre a superfície respiratória e as células é _____ e o seu sistema circulatório é _____.
- (A) direta (...) fechado
 - (B) direta (...) aberto
 - (C) indireta (...) aberto
 - (D) indireta (...) fechado
4. Alguns insetos são resistentes ao inseticida DDT, pelo que a sua aplicação induz...
- (A) ... à transmissão de caracteres adquiridos.
 - (B) ... ao isolamento reprodutivo.
 - (C) ... à mutação causada pelo meio.
 - (D) ... à sobrevivência dos mais aptos.
5. Classifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmações respeitantes aos dados fornecidos.
- A. O fundo genético da população de borboletas alterou-se ao longo do tempo.
 - B. A partir de 1960, o meio ambiente exerceu uma pressão estabilizadora, selecionando as borboletas escuras como mais adaptadas.
 - C. A distribuição da população de borboletas ao longo do tempo demonstra uma seleção natural do tipo disruptivo.
 - D. Antes do aumento da poluição industrial, o meio ambiente exerceu uma seleção disruptiva.
 - E. De acordo com a teoria lamarckista, a elevada percentagem de borboletas de cor escura no período compreendido entre 1960 e 1965 pode ser explicada por terem maior tolerância à toxicidade dos fumos.
 - F. Segundo o darwinismo, uma população ancestral de borboletas brancas poderá ter aumentado a sua pigmentação ao longo do tempo, tornando-se mais escuras devido à exposição ao fumo.
 - G. De acordo com Lamarck, as borboletas brancas ficaram com cor escura e transmitiram essa característica adquirida à descendência.
 - H. As asas das borboletas e as asas das aves podem considerar-se resultantes de uma evolução divergente, tratando-se de órgãos análogos.
6. Os insetos são seres eucariontes, formados por células que possuem sistemas endomembranares bem desenvolvidos, cuja origem evolutiva pode ser explicada pelos modelos autogénico e endossimbótico.
- As afirmações seguintes dizem respeito a estes dois modelos. Seleccione a alternativa que as avalia corretamente.
- (1) No modelo autogénico, ocorre endocitose de procariontes com capacidade para conversão de energia luminosa em energia química.
 - (2) O invólucro nuclear e os sistemas endomembranares associados podem ter a sua origem evolutiva em invaginações da membrana celular.
 - (3) O modelo autogénico e o modelo endossimbótico são modelos explicativos para o desenvolvimento de células procariontes a partir de células eucariontes.
- (A) 1 é verdadeira; 2 e 3 são falsas
 - (B) 2 é falsa; 1 e 3 são verdadeiras
 - (C) 2 é verdadeira; 1 e 3 são falsas
 - (D) 1 é falsa; 2 e 3 são verdadeiras
7. Numa perspetiva neodarwinista, explique o surgimento de um elevado número de borboletas de cor escura a partir de uma população ancestral de borboletas de cor clara, tendo como referência dois acontecimentos típicos da primeira divisão da meiose.

Grupo IV

Estrutura interna da Terra e de Mercúrio

A Terra e os restantes planetas telúricos partilham um passado comum. O estudo da estrutura interna destes planetas é essencial para reconstituir o seu passado e compreender os processos que ocorrem na atualidade.

Os modelos teóricos da estrutura interna da Terra e de Mercúrio, dois planetas telúricos, encontram-se representados na figura 5.

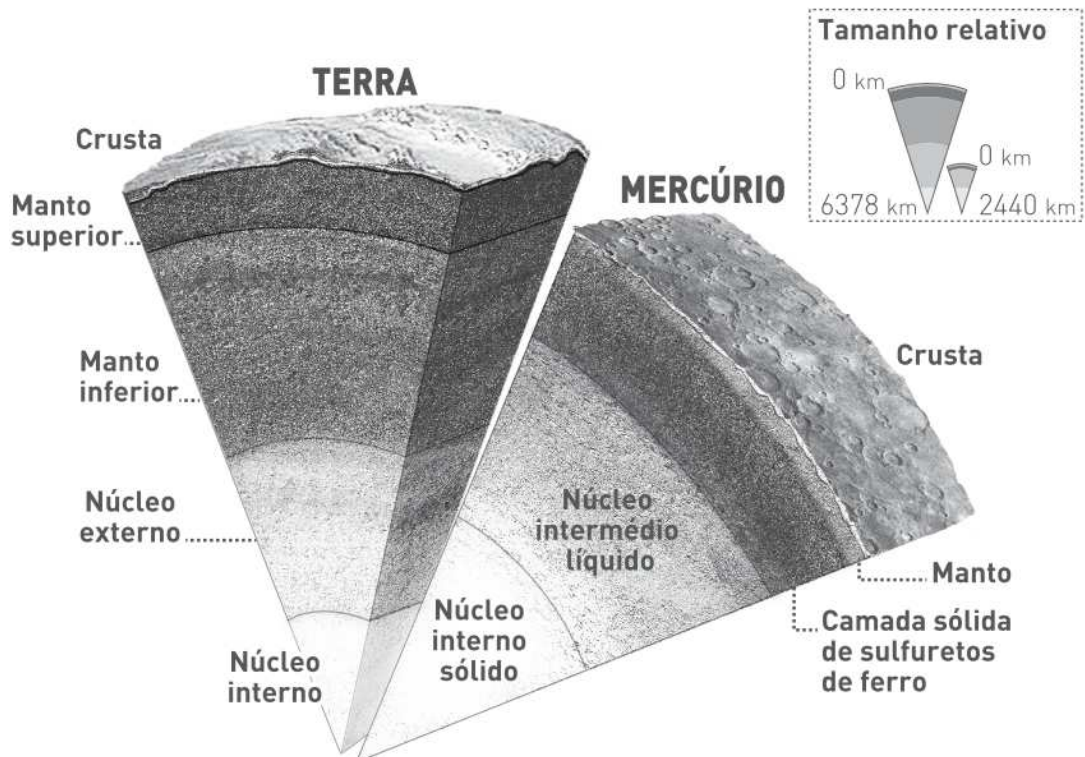


Figura 5 – Estrutura interna da Terra e de Mercúrio.

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

- O modelo da estrutura interna da Terra da figura 5 foi baseado em critérios _____, e com base em métodos essencialmente _____.
 - físicos e químicos (...) diretos
 - físicos e químicos (...) indiretos
 - químicos (...) indiretos
 - físicos (...) diretos
- É possível proceder-se à datação absoluta de rochas de Mercúrio uma vez que...
 - ... o decaimento radioativo ocorre a uma taxa constante e não é influenciado por fatores externos.
 - ... o decaimento radioativo ocorre de igual forma à Terra, isto é, a uma taxa variável dependendo de fatores como a temperatura.
 - ... o decaimento radioativo ocorre a uma taxa variável.
 - ... qualquer mineral pode ser usado na datação radiométrica das rochas.

3. Os planetas gigantes possuem uma estrutura interna muito distinta da representada na figura 5, apesar de serem _____ densos e terem _____ massa.
- (A) mais (...) menor
 - (B) menos (...) menor
 - (C) mais (...) maior
 - (D) menos (...) maior
4. Mercúrio é considerado um planeta geologicamente _____ uma vez que _____.
- (A) inativo (...) não possui atmosfera
 - (B) ativo (...) revela manifestações vulcânicas e tectônicas
 - (C) inativo (...) não revela manifestações vulcânicas ou tectônicas
 - (D) ativo (...) possui geodinâmica externa em resultado da sua densa atmosfera
5. Se fosse gerado um sismo na crosta de Mercúrio, seria expectável que a velocidade das ondas sísmicas...
- (A) ... diminuísse ao atravessarem o núcleo interno.
 - (B) ... aumentasse ao atravessarem o núcleo interno.
 - (C) ... aumentasse de forma constante até aos 2440 km de profundidade.
 - (D) ... diminuísse de forma constante até aos 2440 km de profundidade.
6. O vulcanismo é um fenómeno abundante na crosta terrestre. Os magmas de origem mantélica podem ser emitidos nos _____ e possuem uma composição _____.
- (A) riftes (...) ultrabásica a básica
 - (B) riftes (...) ácida
 - (C) cratões (...) intermédia
 - (D) limites convergentes do tipo continente-continente (...) ácida
7. Ordene as letras de A a E de modo a reconstituir a sequência cronológica de acontecimentos que dizem respeito à formação do Sistema Solar e dos planetas telúricos.
- A. Colisão de planetesimais e formação de proto-planetas.
 - B. Contração de uma nuvem de gases e poeiras sob o efeito da força gravítica.
 - C. Condensação de gases e poeiras dando origem a corpos com massa suficiente para gerar força gravítica.
 - D. Acreção e diferenciação originam planetas formados por metais e rochas.
 - E. Formação de um disco plano de gases e poeiras.
8. Relacione a tectónica de placas com as propriedades físicas dos materiais que constituem o manto terrestre.

Prova Escrita de Biologia e Geologia (Teste 1)
11.º Ano de Escolaridade

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.1	5 pontos
6.2	10 pontos
7.	10 pontos

50 pontos

GRUPO II

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

55 pontos

GRUPO III

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	10 pontos
6.	5 pontos
7.	15 pontos

50 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