

EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Prova Escrita de Biologia e Geologia

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

Prova 702/Época Especial

16 Páginas

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

2016

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.

Para cada resposta, identifique o grupo e o item.

Apresente as suas respostas de forma legível.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

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

Nos termos da lei em vigor, as provas de avaliação externa são obras protegidas pelo Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos. A sua divulgação não suprime os direitos previstos na lei. Assim, é proibida a utilização destas provas, além do determinado na lei ou do permitido pelo IAVE, I.P., sendo expressamente vedada a sua exploração comercial.

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

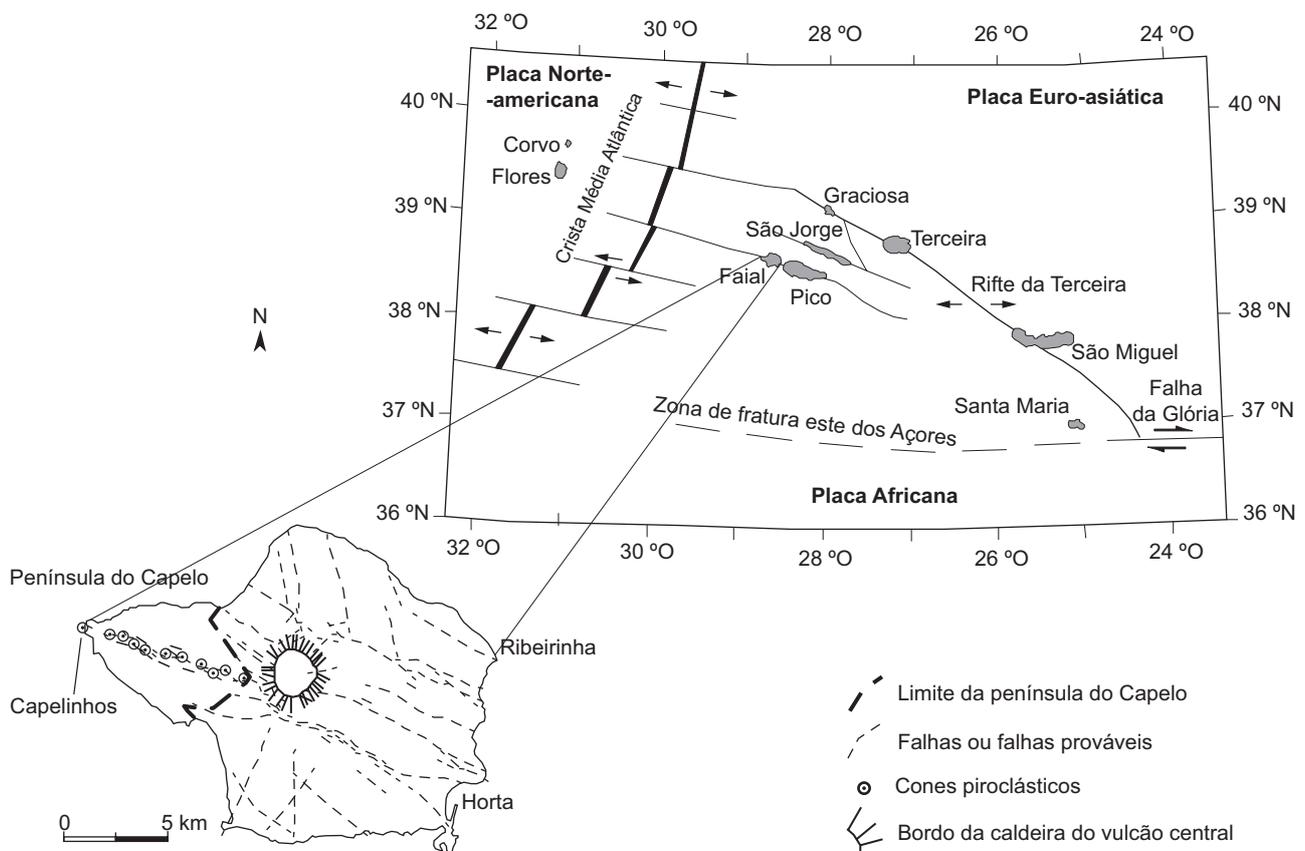
O arquipélago vulcânico dos Açores situa-se no oceano Atlântico, numa região tectonicamente complexa, esquematicamente representada na Figura 1.

O vulcão dos Capelinhos, na ilha do Faial, entrou em erupção em setembro de 1957. A atividade vulcânica foi antecedida de uma série de abalos sísmicos premonitórios e, no dia 26, diversas falhas permitiram a ascensão de magma, observando-se os primeiros sinais da erupção na superfície do mar.

Até maio de 1958, a atividade do vulcão foi predominantemente hidromagmática, ou seja, caracterizada pela interação do magma com a água do mar, apresentando fases submarinas e fases subaéreas.

Na noite de 12 para 13 de maio de 1958, ocorreram numerosos sismos não detetados pelas estações sismográficas internacionais, cujos danos elevados se registaram apenas numa área restrita. Pensa-se que este evento sísmico foi responsável pela alteração do comportamento do vulcão, tendo a atividade hidromagmática dado lugar a uma atividade magmática, que se prolongou até outubro de 1958.

Figura 1



Baseado em J. Pacheco, «Processos associados ao desenvolvimento de erupções vulcânicas hidromagmáticas explosivas na ilha do Faial e sua interpretação numa perspetiva de avaliação do *hazard* e minimização do risco», Departamento de Geociências da Universidade dos Açores, 2001

1. De acordo com os dados da Figura 1, na península do Capelo, o vulcanismo
 - (A) apresenta-se marcadamente de tipo fissural.
 - (B) tem uma orientação predominante NE-SO.
 - (C) contribui para uma redução da área da ilha.
 - (D) relaciona-se diretamente com o rifte da Terceira.

2. Os dados apresentados no texto permitem inferir que os sismos de maio de 1958 tiveram
 - (A) baixa magnitude e focos profundos.
 - (B) elevada magnitude e focos superficiais.
 - (C) baixa magnitude e focos superficiais.
 - (D) elevada magnitude e focos profundos.

3. De acordo com os dados da Figura 1, pode afirmar-se que
 - (A) a distância entre as ilhas das Flores e da Graciosa está tendencialmente a diminuir.
 - (B) a ilha do Pico e a ilha de São Jorge são atravessadas pela mesma falha transformante.
 - (C) a Crista Média Atlântica constitui um limite entre as placas Euro-asiática e Africana.
 - (D) a sudeste da ilha de Santa Maria se desenvolve um limite de placas conservativo.

4. Considere as afirmações seguintes, referentes a fenómenos de vulcanismo.
 - I. O aumento da pressão interna dos voláteis aumenta a explosividade da erupção.
 - II. As *pillow* lavas resultam de vulcanismo efusivo subaéreo.
 - III. A formação de uma caldeira resulta do colapso de uma estrutura vulcânica.
 - (A) I e II são verdadeiras; III é falsa.
 - (B) I e III são verdadeiras; II é falsa.
 - (C) III é verdadeira; I e II são falsas.
 - (D) II é verdadeira; I e III são falsas.

5. Em algumas ilhas do arquipélago dos Açores, fontes termais e fumarolas constituem manifestações de vulcanismo _____, que estão relacionadas com o _____ grau geotérmico nessa região.
 - (A) secundário ... baixo
 - (B) secundário ... alto
 - (C) primário ... baixo
 - (D) primário ... alto

6. Faça corresponder cada uma das características relativas às zonas da estrutura interna da Terra, expressas na coluna **A**, ao termo ou expressão que as identifica, que consta da coluna **B**.

COLUNA A	COLUNA B
<p>(a) Zona atravessada unicamente por ondas sísmicas longitudinais.</p> <p>(b) Zona constituída essencialmente por rochas ricas em alumínio e sílica.</p> <p>(c) Zona delimitada pelas descontinuidades de Mohorovicic e de Gutenberg.</p>	<p>(1) Astenosfera</p> <p>(2) Crosta continental</p> <p>(3) Litosfera</p> <p>(4) Manto</p> <p>(5) Núcleo externo</p>

7. Explique de que modo os sismos de maio de 1958 poderão ter sido responsáveis pela alteração do estilo eruptivo do vulcão dos Capelinhos.

Página em branco

GRUPO II

A oliveira, *Olea europaea*, é uma cultura comum na zona do Mediterrâneo, onde ocorrem longos períodos de seca, quando a temperatura é elevada e a humidade baixa.

Para estudar as respostas da oliveira à seca, foi efetuado o estudo seguinte:

Selecionaram-se 40 oliveiras com dois anos e 1,5 metros de altura, que cresceram ao ar livre, em vasos com uma mistura de solo e de turfa.

A quantidade de água, desde o transplante até ao início do tratamento de seca, foi mantida constante a cerca de 85% da capacidade total do solo.

Posteriormente, as árvores foram separadas em quatro grupos de 10 plantas, procedendo-se a rega diferenciada durante 13 dias:

Grupo A – a água adicionada diariamente era igual à quantidade de água transpirada;

Grupo B – a água adicionada diariamente correspondia a 75% da quantidade de água transpirada;

Grupo C – a água adicionada diariamente correspondia a 50% da quantidade de água transpirada;

Grupo D – a água adicionada diariamente correspondia a 25% da quantidade de água transpirada.

Durante o período de défice hídrico, foram medidos o potencial hídrico¹ de folhas de cada grupo sujeito a tratamento, ao amanhecer e ao meio-dia, e a quantidade de água disponível no solo. Os resultados destas medições, para o grupo D, constam da Figura 2.

No último dia do tratamento, foi medida a pressão de turgescência da folha. Os resultados dessa medição nos grupos A, B e C apresentam-se na Figura 3.

¹ Medida da energia química da água; permite prever o sentido de deslocação da água. Esta movimenta-se de meios de maior potencial hídrico para meios de menor potencial hídrico.

Figura 2

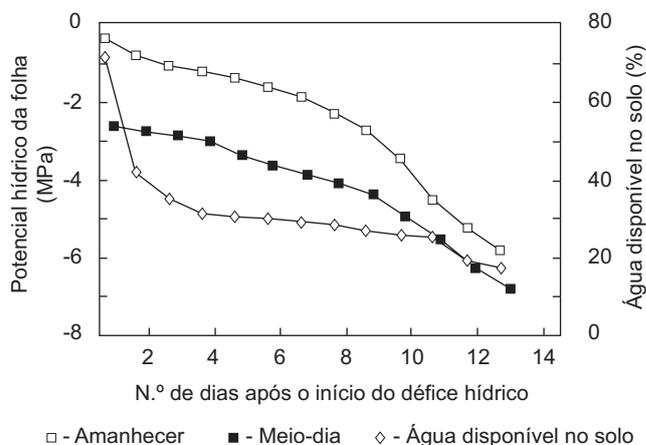
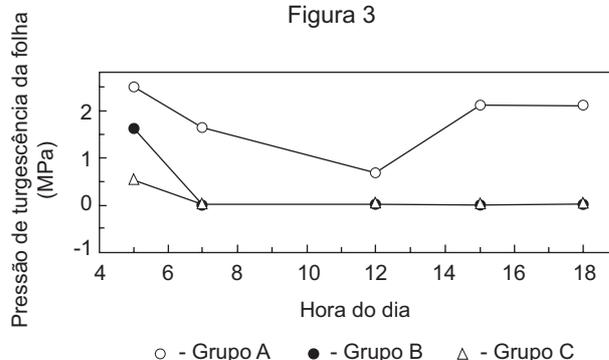


Figura 3



Baseado em B. Dichio, *et al.*, «Osmotic regulation in leaves and roots of olive trees during a water deficit and rewatering», *Tree Physiology*, 26, 179-185, novembro de 2005

1. Indique o grupo que serviu de controlo experimental no ensaio.
2. Tendo em conta o objetivo da experiência, a variável independente em estudo é
 - (A) a capacidade dos vasos.
 - (B) a espécie de oliveira utilizada.
 - (C) a água adicionada aos vasos.
 - (D) a composição do substrato.
3. Considere as seguintes afirmações, referentes à Figura 2.
 - I. A quantidade de água disponível no solo foi diminuindo progressivamente ao longo do tratamento.
 - II. O potencial hídrico foliar diminui durante a manhã e recupera até ao dia seguinte.
 - III. No início do tratamento, a disponibilidade de água no solo era de 80% da capacidade total.
 - (A) III é verdadeira; I e II são falsas.
 - (B) I e II são verdadeiras; III é falsa.
 - (C) II e III são verdadeiras; I é falsa.
 - (D) I é verdadeira; II e III são falsas.
4. De acordo com a hipótese da pressão radicular,
 - (A) as células do córtex da raiz mantêm ativamente a pressão osmótica mais baixa do que a pressão no solo.
 - (B) na raiz, a acumulação de iões nos elementos do xilema aumenta a pressão osmótica nesses vasos.
 - (C) a perda de água por transpiração diminui a pressão osmótica nos elementos do xilema da raiz.
 - (D) a entrada de água na raiz, ao aumentar a pressão osmótica, força o movimento ascendente no xilema.
5. Durante a fotossíntese, as células das folhas da oliveira
 - (A) reduzem água.
 - (B) reduzem glucose.
 - (C) oxidam glucose.
 - (D) oxidam água.
6. Numa planta, o movimento ascendente da seiva floémica ocorre quando
 - (A) as reservas são armazenadas nas células da raiz.
 - (B) se produzem frutos acima dos órgãos fotossintéticos.
 - (C) se verifica uma taxa de transpiração muito elevada.
 - (D) a absorção radicular supera a transpiração foliar.

7. Ordene as expressões identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência cronológica de etapas do ciclo de vida da oliveira.
Inicie a sequência pelo acontecimento que envolve a primeira entidade haploide.
- A.** Formação do embrião.
 - B.** Desenvolvimento de gametófitos.
 - C.** Germinação do esporo.
 - D.** Formação do zigoto.
 - E.** Desenvolvimento do esporófito.
8. Na designação *Olea europaea*,
- (A)** *Olea* representa a espécie e *europaea* o restritivo específico.
 - (B)** *Olea* representa o género e *europaea* a espécie.
 - (C)** *Olea* representa a espécie e *europaea* o género.
 - (D)** *Olea* representa o género e *europaea* o restritivo específico.
9. Compare o comportamento dos estomas nos grupos A e C, tendo por referência os resultados apresentados no gráfico da Figura 3.

Página em branco

GRUPO III

Na região da Panasqueira, a cerca de 30 km da cidade da Covilhã, existe um importante jazigo de volfrâmio e de estanho, que deu origem a um conjunto de minas. Nesta região, constituída essencialmente por xistos, provavelmente do Pré-câmbrico superior, ocorreram intrusões de granitos e de filões de quartzo, datados por métodos isotópicos como tendo cerca de 289 milhões de anos. Estes filões estão mineralizados com volframite – $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$, cassiterite – SnO_2 , pirite – FeS_2 , calcopirite – CuFeS_2 e arsenopirite – FeAsS .

Em 2010, algumas minas encontravam-se abandonadas, sendo as escombreciras e a drenagem das galerias subterrâneas responsáveis por alguns focos de poluição da água e dos solos da região.

A Figura 4 apresenta esquematicamente os locais de descarga de duas dessas galerias subterrâneas, um troço da ribeira do Bodelhão e os locais (1, 2, 3 e 4) onde foram colhidas amostras de água para análise.

Na Tabela 1, apresentam-se os resultados das análises das amostras de água para o pH e para alguns metais, bem como os valores limite admissíveis (VLA) do pH e os valores máximos admissíveis (VMA) desses metais, para a água usada na rega e no consumo humano.

Figura 4

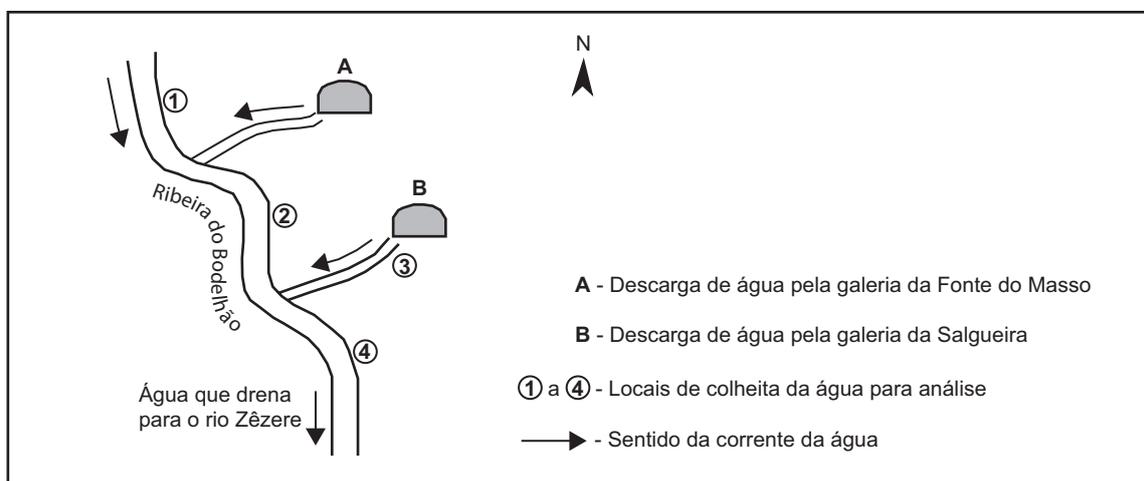


Tabela 1

Resultados das análises	pH	Cobre – Cu (ppm)	Manganês – Mn (ppm)	Ferro – Fe (ppm)	Zinco – Zn (ppm)	Arsénio – As (ppm)
Locais de recolha						
1	5,27	0,04	0,09	0,13	0,52	0,00
2	5,16	0,15	0,87	0,03	1,04	0,00
3	3,99	2,01	8,60	4,09	12,60	0,026
4	4,18	3,11	8,20	2,91	15,80	0,026
Rega	4,5-9,0 (VLA)	5,0 (VMA)	10,0 (VMA)	–	10,0 (VMA)	10,0 (VMA)
Consumo humano	6,5-8,5 (VLA)	0,10 (VMA)	0,05 (VMA)	0,20 (VMA)	– (VMA)	0,05 (VMA)

Baseado em A. Gonçalves, «Impactes ambientais em áreas mineiras ativas – O caso da ribeira do Bodelhão Minas da Panasqueira», Universidade de Coimbra, 2010

e em C. Dinis da Gama *et al.*, «Impacte ambiental das águas subterrâneas pela drenagem ácida de rochas na exploração de minas», XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2002

1. Identifique o tipo de metamorfismo responsável pela formação dos xistos da região da Panasqueira.

2. Os filões de quartzo mineralizados são mais _____ do que os xistos e resultaram de uma atividade magmática _____.
 - (A) recentes ... intrusiva
 - (B) recentes ... extrusiva
 - (C) antigos ... intrusiva
 - (D) antigos ... extrusiva

3. Na ribeira do Bodelhão, a presença de cobre, resultante da oxidação da _____, deve-se essencialmente à descarga de água da galeria da _____.
 - (A) calcopirite ... Fonte do Masso
 - (B) cassiterite ... Fonte do Masso
 - (C) calcopirite ... Salgueira
 - (D) cassiterite ... Salgueira

4. Considere as seguintes afirmações, referentes à água da ribeira do Bodelhão no troço representado.
 - I. A montante da descarga da galeria da Fonte do Masso, a água pode ser usada para consumo humano.
 - II. No local de colheita 4, a água pode ser usada para a rega.
 - III. O valor do pH da água diminui no sentido da corrente.
 - (A) III é verdadeira; I e II são falsas.
 - (B) I é verdadeira; II e III são falsas.
 - (C) II e III são verdadeiras; I é falsa.
 - (D) I e II são verdadeiras; III é falsa.

5. Nas escombreyras, a coesão dos materiais acumulados é _____, pelo que os movimentos em massa poderão ser potenciados pela existência de um _____ teor de água.
 - (A) elevada ... elevado
 - (B) reduzida ... reduzido
 - (C) elevada ... reduzido
 - (D) reduzida ... elevado

6. Uma jazida constitui uma reserva se
- (A) estiver a pequena profundidade.
 - (B) produzir mais do que um metal.
 - (C) for economicamente viável.
 - (D) ocupar uma vasta área.
7. O quartzo e a pirite são
- (A) minerais que pertencem ao grupo dos sulfuretos.
 - (B) um silicato e um sulfureto, respetivamente.
 - (C) minerais que pertencem ao grupo dos silicatos.
 - (D) um sulfureto e um silicato, respetivamente.
8. Quando os xistos que existem atualmente na região mineira da Panasqueira se formaram, predominavam
- (A) processos associados a um estiramento da crosta continental.
 - (B) tensões associadas a um limite de placas convergente.
 - (C) processos associados ao alargamento de bacias sedimentares.
 - (D) tensões associadas a um limite de placas divergente.
9. Ordene as expressões identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos que ocorreram na região da Panasqueira.
- A. Instalação do vale do rio Zêzere.
 - B. Formação de rochas com textura foliada.
 - C. Recristalização de minerais por metamorfismo de contacto.
 - D. Intrusão de magmas ricos em sílica.
 - E. Exploração de filões quartzíticos mineralizados.
10. Relacione a existência de escombreliras na região da Panasqueira com a alteração do pH da água do rio Zêzere nas proximidades da mina.

Página em branco

GRUPO IV

Os dinoflagelados são seres unicelulares. Algumas espécies raras possuem uma estrutura complexa semelhante a um olho – o «oceloide» – que lhes permite orientarem-se em direção à luz e, provavelmente, detetar as suas presas.

Um estudo recente, utilizando técnicas de microscopia eletrónica, de tomografia e de estudos de expressão génica, demonstrou que os «oceloides» se formaram a partir de organitos pré-existentes, como mitocôndrias e plastos. Os dados sugerem que a «retina» é constituída por plastos e que a «córnea» é constituída por mitocôndrias. Os estudos de expressão génica apontam para a existência, em várias linhagens de dinoflagelados, de estruturas fotossensíveis simples, com origem provável, tal como o «oceloide», em plastos existentes numa alga vermelha antiga, que terá sido incorporada pelo ancestral comum de todos os dinoflagelados.

Baseado em G. S. Gavelis *et al.*, «Eye-like ocelloids are built from different endosymbiotically acquired components», *Nature*, Vol. 523, julho de 2015

Nota – Retina e córnea são estruturas do globo ocular de muitos animais.

1. Os dados do estudo apresentado sugerem que o «oceloide» é uma estrutura _____ a outras estruturas fotossensíveis existentes em diversos dinoflagelados, o que constituirá um caso de evolução _____.

- (A) homóloga ... convergente
- (B) homóloga ... divergente
- (C) análoga ... divergente
- (D) análoga ... convergente

2. Os dinoflagelados pertencem ao Reino

- (A) Monera.
- (B) Protista.
- (C) Animalia.
- (D) Plantae.

3. A formação dos «oceloides» esteve relacionada com a _____ de células, cujo transporte membranar ocorreu através de processos de _____.

- (A) ingestão ... fagocitose
- (B) ingestão ... pinocitose
- (C) absorção ... fagocitose
- (D) absorção ... pinocitose

4. O ácido glutâmico, precursor da clorofila, pode ser codificado por dois codões.

Indique como se designa a característica do código genético evidenciada por este facto.

5. Faça corresponder cada uma das descrições de etapas do ciclo celular, expressas na coluna **A**, à respetiva designação, que consta da coluna **B**.

COLUNA A	COLUNA B
(a) Desorganização da membrana nuclear. (b) Replicação do DNA. (c) Separação dos centrómeros.	(1) Anáfase (2) Fase G2 (3) Fase S (4) Metáfase (5) Prófase

6. Os dinoflagelados apresentam, geralmente, ciclos de vida _____, sendo a meiose _____.

- (A) haplontes ... pós-zigótica
- (B) haplontes ... pré-gamética
- (C) haplodiplontes ... pós-zigótica
- (D) haplodiplontes ... pré-gamética

7. Nos seres multicelulares, a diferenciação celular é um processo que

- (A) origina a alteração do genoma das células especializadas.
- (B) ocorre independentemente da atuação de fatores do meio.
- (C) implica um conjunto de mutações génicas sequenciais.
- (D) envolve mecanismos de regulação da transcrição de genes.

8. Apresente três argumentos a favor da origem endossimbiótica dos cloroplastos e das mitocôndrias.

FIM

COTAÇÕES

Grupo	Item										Cotação (em pontos)	
	Cotação (em pontos)											
I	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.				40	
	5	5	5	5	5	5	10					
II	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.			50
	5	5	5	5	5	5	5	5	10			
III	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	60	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15		
IV	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.				50
	5	5	5	5	5	5	5	15				
TOTAL											200	