



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 702/1.ª Fase

16 Páginas

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

2014

VERSÃO 2

Indique de forma legível a versão da prova.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Deve riscar 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.

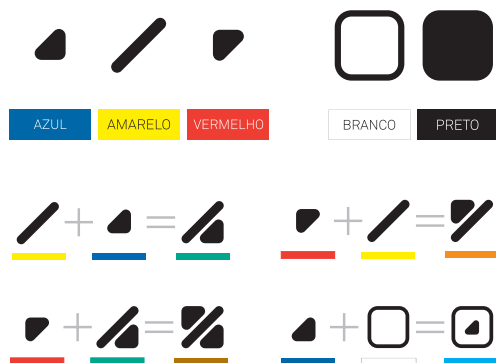
As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.



ColorADD

Sistema de Identificação de Cores

CORES PRIMÁRIAS | BRANCO E PRETO



BRANCO | PRETO | CINZENTOS



TONS METALIZADOS



TONS CLAROS



TONS ESCUROS



Página em branco

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta.

Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

GRUPO I

A zona de subdução de Makran, limitada a este e a oeste por duas grandes falhas, tem mostrado baixa atividade sísmica desde os sismos de 1945 (magnitude 8,1) e de 1947 (magnitude 7,3), embora estudos recentes indiquem que esta zona de subdução é capaz de gerar sismos de magnitude entre 8,7 e 9,2.

Numa zona de subdução, supõe-se que a rotura nas principais falhas inversas aí existentes, capazes de gerar grandes sismos, ocorra, geralmente, a temperaturas entre 150 °C e 450 °C. Esta informação, conjugada com outras, essencialmente, de índole geofísica, foi utilizada por cientistas para mapear a área potencial de rotura sísmica na zona de subdução de Makran. Os cientistas verificaram que a mesma abrange uma área com 350 km de largura, a norte da fossa tectónica de Makran, sendo invulgarmente larga em relação à maioria das outras zonas de subdução.

O enquadramento tectónico da região encontra-se representado, de forma simplificada, na Figura 1.

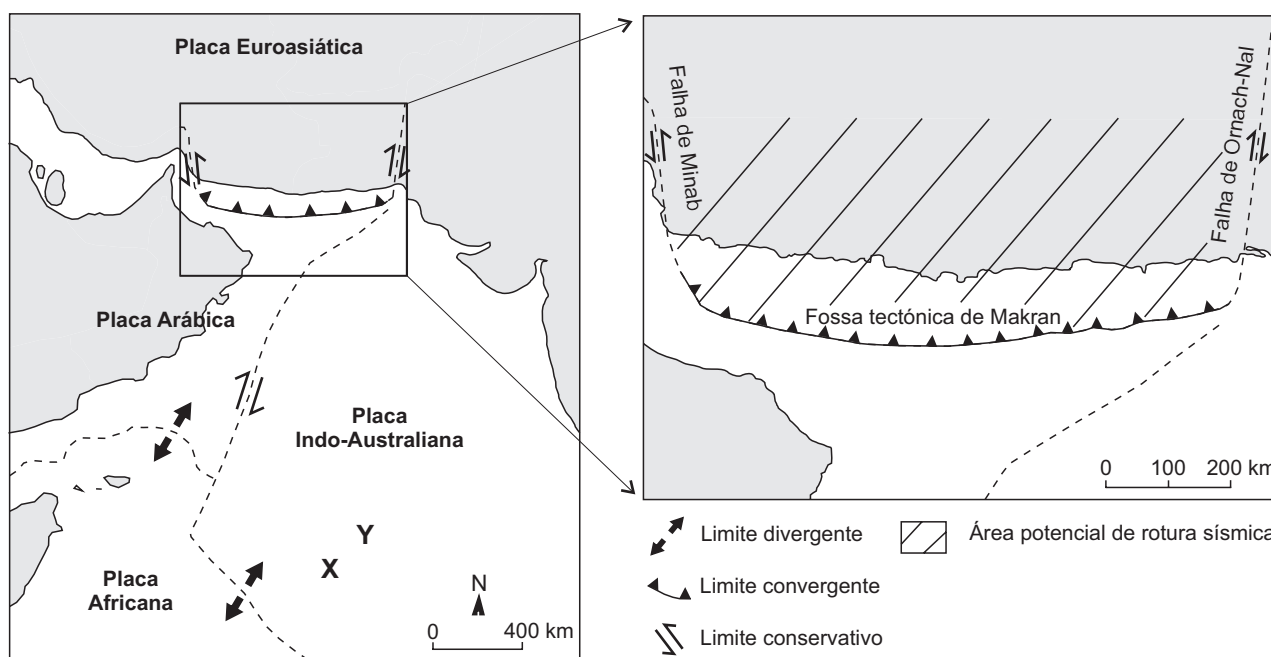


Figura 1

Baseado em noc.ac.uk/news/western-indian-ocean-earthquake-tsunami-hazard-potential-greater-previously-thought (consultado em outubro de 2013)

1. Ao longo da falha de Ornach-Nal, ocorrem predominantemente

- (A) distensão tectónica e espessamento crustal.
- (B) estiramento crustal e formação de uma cadeia orogénica.
- (C) deslizamento lateral e manutenção da espessura crustal.
- (D) compressão tectónica e atividade vulcânica.

2. Na zona representada na Figura 1, o movimento relativo entre as placas leva a que a placa Africana se desloque para _____ e a placa Indo-Australiana se desloque para _____.
- (A) SO ... NE
(B) SO ... NO
(C) SE ... NE
(D) SE ... NO
3. De acordo com a Figura 1, comparativamente ao local **X**, no local **Y**, verifica-se
- (A) uma menor densidade das rochas.
(B) um maior grau geotérmico.
(C) uma menor idade das rochas.
(D) um maior fluxo térmico.
4. A acentuada diminuição da velocidade de propagação das ondas P, assinalada pela descontinuidade de _____, marca a transição entre _____.
- (A) Mohorovicic ... a litosfera e a astenosfera
(B) Gutenberg ... o manto e o núcleo externo
(C) Mohorovicic ... a crosta e o manto
(D) Gutenberg ... a astenosfera e a mesosfera
5. As correntes de convecção no interior do manto são resultantes da
- (A) ascensão de magma ao nível dos riftes.
(B) diminuição da densidade na litosfera.
(C) variação térmica a diferentes profundidades.
(D) subdução da litosfera nas fossas oceânicas.
6. Justifique a importância da elaboração de cartas de isossistas de intensidades máximas de uma dada região.
7. Explique, de acordo com os dados, a possibilidade de ocorrência de sismos de elevada magnitude na zona de subdução de Makran.
- Na resposta deverá considerar a teoria do ressalto elástico.

GRUPO II

O amadurecimento dos frutos envolve um conjunto de alterações metabólicas com consequências na qualidade dos mesmos, ao nível do sabor, da textura, da cor e do aroma. A par da ação dos fitorreguladores (fito-hormonas), também os glúcidos parecem intervir nesse processo.

No estudo que a seguir se apresenta, foi investigado o efeito de glúcidos como a sacarose, a glucose e a frutose no desenvolvimento e no amadurecimento do morango.

O processo de desenvolvimento do morango pode ser dividido, sequencialmente, em três grandes estádios: o estágio do fruto verde (subestádios I a IV), o estágio do fruto branco (subestádio V) e o estágio do fruto vermelho (subestádios VI e VII). O amadurecimento do fruto traduz-se pelo aparecimento da coloração vermelha, a qual resulta da acumulação de pigmentos designados antocianinas.

Métodos e resultados

- 1 – Os morangueiros foram plantados em vasos idênticos contendo uma mistura de solo, vermiculite e fertilizante orgânico, estando sujeitos às seguintes condições: uma temperatura de 25 °C durante o dia e de 18 °C durante a noite, 60% de humidade, um fotoperíodo de 12 horas, uma intensidade de fluxo de fotões de $450 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e rega até ao limite da capacidade de retenção de água do solo.
- 2 – Selecionaram-se frutos de tamanho uniforme que se encontravam no subestádio III de desenvolvimento. Em morangos de diferentes morangueiros, foram injetados, em igual concentração (50 mM), 200 μL de um único tipo de glúcido – frutose, glucose, sacarose ou manitol, este último utilizado como controlo osmótico. Para cada tratamento, apenas se procedeu a uma injeção em todo o processo.
- 3 – O registo fotográfico do efeito dos glúcidos no desenvolvimento e no amadurecimento dos frutos está traduzido na Figura 2. Os resultados da análise quantitativa do efeito dos glúcidos na acumulação de antocianinas estão registados no Gráfico 1.

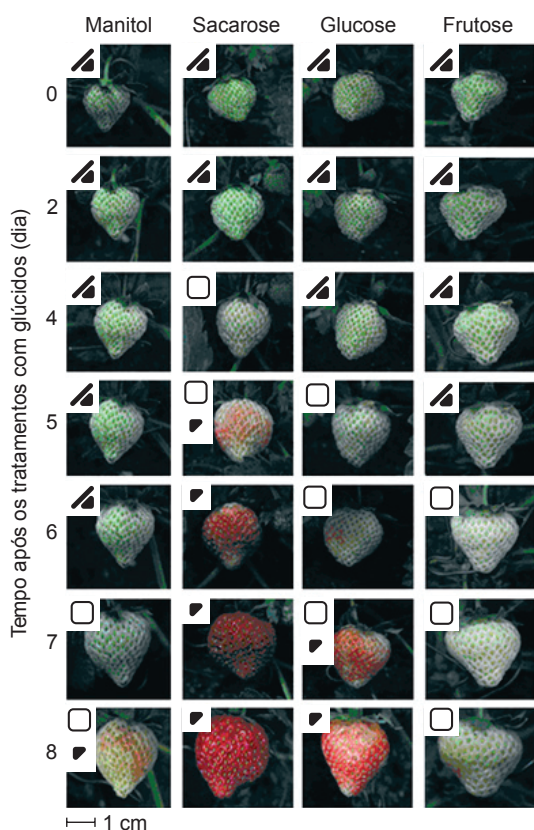


Figura 2

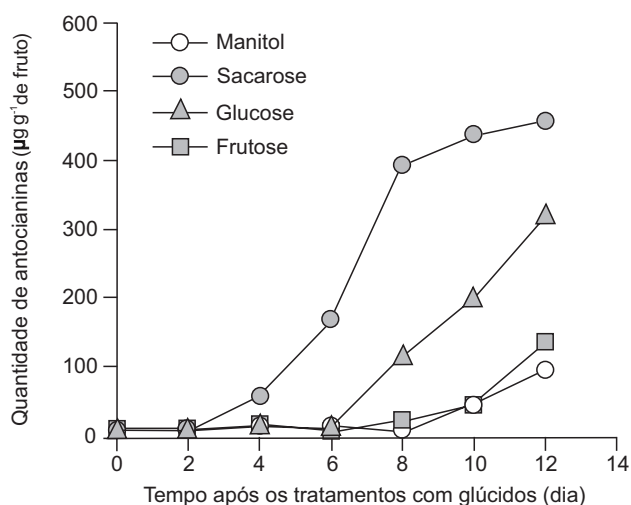


Gráfico 1

Baseado em H. Jia *et al.*, «Sucrose functions as a signal involved in the regulation of strawberry fruit development and ripening», *New Phytologist*, 198, 2013

1. No estudo apresentado, constitui uma variável dependente
- (A) a acumulação de antocianinas.
 - (B) a temperatura ambiente.
 - (C) o volume de solução injetada.
 - (D) o tipo de glúcido utilizado.
2. De acordo com a Figura 2, o início do amadurecimento dos morangos ocorreu ao _____ após ter sido realizado o tratamento químico com _____.
- (A) 4.º dia ... manitol
 - (B) 7.º dia ... frutose
 - (C) 8.º dia ... glucose
 - (D) 5.º dia ... sacarose
3. Um dos procedimentos experimentais que contribuíram para a validade dos resultados foi a injeção dos frutos de diferentes morangueiros com
- (A) diferentes tipos de glúcidos em iguais concentrações.
 - (B) diferentes tipos de glúcidos em diferentes concentrações.
 - (C) o mesmo tipo de glúcido em iguais concentrações.
 - (D) o mesmo tipo de glúcido em diferentes concentrações.
4. Relativamente aos seres *Fragaria vesca*, *Fragaria daltoniana* e *Agrostis vesca*, pode afirmar-se que
- (A) *Fragaria vesca* e *Agrostis vesca* pertencem à mesma espécie e ao género *vesca*.
 - (B) *Fragaria daltoniana* e *Fragaria vesca* pertencem à mesma espécie e ao género *Fragaria*.
 - (C) *Fragaria vesca* e *Agrostis vesca* pertencem a espécies distintas do mesmo género.
 - (D) *Fragaria daltoniana* e *Fragaria vesca* pertencem a espécies distintas da mesma família.
5. O morangueiro *Fragaria vesca* é uma espécie diploide, que se pode reproduzir sexuadamente, por sementes, e assexuadamente.
- Os morangueiros que resultam da germinação de sementes são geneticamente _____ e cada um deles pode reproduzir-se assexuadamente por _____.
- (A) diferentes ... esporulação
 - (B) idênticos ... esporulação
 - (C) diferentes ... multiplicação vegetativa
 - (D) idênticos ... multiplicação vegetativa

6. Na fotossíntese, durante a fase diretamente dependente da luz, ocorre
- (A) redução de moléculas de CO_2 .
 - (B) formação de moléculas de NADPH.
 - (C) liberação de O_2 com origem no CO_2 .
 - (D) descarboxilação de compostos orgânicos.
7. Ordene as frases identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência cronológica de acontecimentos que levam à produção e à acumulação de substâncias de reserva no morangueiro, segundo uma relação de causa-efeito.
- A. Entrada de sacarose nos vasos condutores.
 - B. Aumento da concentração de glúcidos no fruto.
 - C. Síntese de moléculas de glucose nos cloroplastos.
 - D. Aumento da pressão de turgescência no interior do floema.
 - E. Fluxo de sacarose para o exterior do floema.
8. Explique de que forma a análise quantitativa da acumulação de antocianinas, por ação da sacarose e da glucose, registada no Gráfico 1, contribui para a confirmação dos resultados apresentados na Figura 2.

Página em branco

GRUPO III

O Atlântico invadiu a bacia do Baixo Tejo no início do Miocénico inferior. Desde então, a sedimentação tem ocorrido na interface continente-oceano, com oscilações da linha de costa – ciclos transgressivo-regressivos – dependentes de efeitos tectónicos e de variações do nível da água do mar.

Lisboa e a península de Setúbal estão localizadas no sector distal da bacia do Baixo Tejo, onde se encontram bem expostos estratos do Miocénico. Na determinação das idades desses estratos, o estudo do seu conteúdo fóssilífero foi fundamental. Os foraminíferos (protozoários geralmente com concha calcária) foram particularmente importantes no que diz respeito aos sedimentos marinhos, enquanto os fósseis de mamíferos se revelaram importantes marcadores nas formações continentais.

Na Figura 3, está representado um corte geológico da arriba da margem esquerda do estuário do Tejo, sob o monumento a Cristo Rei, em Almada, na península de Setúbal. Os estratos, pouco deformados, fazem parte de unidades sequenciais bem definidas (II, III, IVa, IVb, Va1, Va2 e Va3), caracterizadas pela presença de determinadas associações de fósseis de foraminíferos (N) e de mamíferos (MN3). Podem ser destacados outros fósseis, como, por exemplo, moldes de moluscos (nas unidades III, Va1 e Va3), exemplares do molusco *Pereraia gervaisi* (unidade IVa) e bancos de ostras e restos de plantas (unidade IVb).

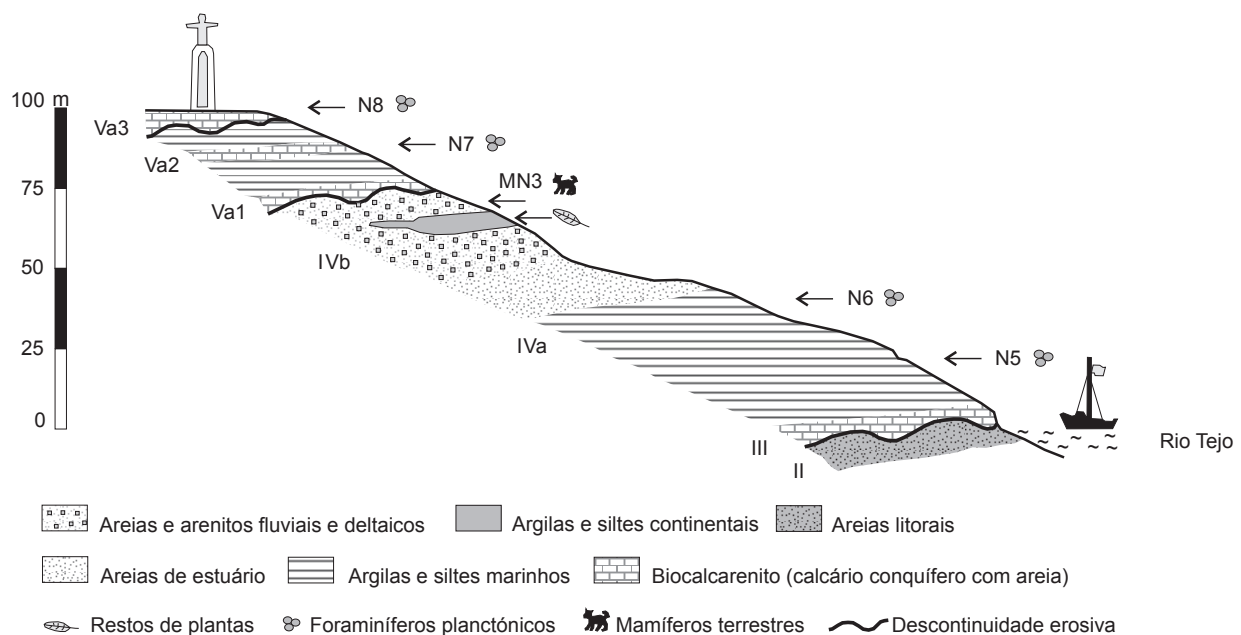


Figura 3

Baseado em J. Pais *et al.*, *The Paleogene and Neogene of Western Iberia (Portugal)*, Heidelberg, Springer, 2012

1. Os fósseis de moluscos encontrados na unidade III, e referidos no texto, resultaram de processos de
 - (A) conservação completa das estruturas orgânicas do ser vivo.
 - (B) substituição da totalidade do ser vivo por matéria mineral.
 - (C) preservação de registos da atividade do animal marinho.
 - (D) reprodução da morfologia da parte interna ou externa da concha.

2. O molusco *Pereraia gervaisi* é um fóssil de idade, pois esta espécie viveu num período de tempo relativamente
 - (A) longo e apresenta reduzida distribuição estratigráfica.
 - (B) curto e apresenta grande distribuição estratigráfica.
 - (C) longo e apresenta reduzida dispersão geográfica.
 - (D) curto e apresenta grande dispersão geográfica.

3. Os foraminíferos planctónicos representados na Figura 3 são considerados fósseis de fácies
 - (A) marinha e contribuem para a interpretação do ambiente em que se formou a rocha.
 - (B) marinha e permitem a determinação da idade radiométrica das rochas.
 - (C) continental fluvial e contribuem para a interpretação do ambiente em que se formou a rocha.
 - (D) continental fluvial e permitem a determinação da idade radiométrica das rochas.

4. As areias de estuário depositaram-se _____ das argilas e dos siltes marinhos da unidade IVa, o que permite deduzir que houve _____ da energia do agente de transporte.
 - (A) depois ... uma diminuição
 - (B) depois ... um aumento
 - (C) antes ... uma diminuição
 - (D) antes ... um aumento

5. A reconstituição de paleoambientes e a correlação entre unidades litostratigráficas com a mesma associação de fósseis encontradas em locais diferentes baseiam-se, respetivamente, nos princípios
 - (A) do atualismo e da sobreposição de estratos.
 - (B) do catastrofismo e da sobreposição de estratos.
 - (C) do atualismo e da identidade paleontológica.
 - (D) do catastrofismo e da identidade paleontológica.

6. Numa zona de vertente, os movimentos em massa são potenciados por _____ amplitudes térmicas e pela existência de materiais permeáveis _____ a materiais impermeáveis.

- (A) grandes ... subjacentes
- (B) grandes ... sobrejacentes
- (C) pequenas ... subjacentes
- (D) pequenas ... sobrejacentes

7. Relacione o conteúdo fossilífero das unidades IVa e IVb com a variação do nível da água do mar.

8. Faça corresponder cada uma das caracterizações de rochas sedimentares, expressas na coluna **A**, à respetiva designação, que consta da coluna **B**.

Escreva, na folha de respostas, apenas as letras e os números correspondentes.

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
(a) Rocha detrítica consolidada de granulometria muito fina.	(1) Areia
(b) Rocha quimiogénica formada por um processo de intensa evaporação.	(2) Arenito
(c) Rocha detrítica consolidada cujas partículas têm a dimensão de balastros.	(3) Argila
(d) Rocha detrítica não consolidada que se torna impermeável quando saturada de água.	(4) Argilito
(e) Rocha quimiogénica associada à precipitação de carbonato de cálcio.	(5) Calcário conquífero
	(6) Conglomerado
	(7) Gesso
	(8) Travertino

Página em branco

GRUPO IV

Em condições favoráveis, nos cogumelos, como na maioria dos fungos, todos os dias alguns esporos amadurecem e são libertados para o ar. Há, no entanto, fungos que frutificam debaixo de terra – as trufas.

A ocorrência de mutações nas trufas, ao longo de milhões de anos, permitiu a formação de compostos aromáticos que atraem os animais. Quando um animal come uma trufa, a maior parte da polpa é digerida, mas os esporos não.

Muitas espécies de fungos vivem associadas às raízes de plantas lenhosas, produzindo uma rede de filamentos, ou hifas, que crescem entre as raízes das plantas, formando um órgão compartilhado de absorção conhecido como ectomicorriza.

Na Figura 4, está representado o ciclo de vida de um cogumelo, um fungo pluricelular constituído por hifas, que, no seu conjunto, formam um micélio.

Baseado em www2.uol.com.br/sciam/reportagens/a_vida_secreta_das_trufas.html
(consultado em outubro de 2013)

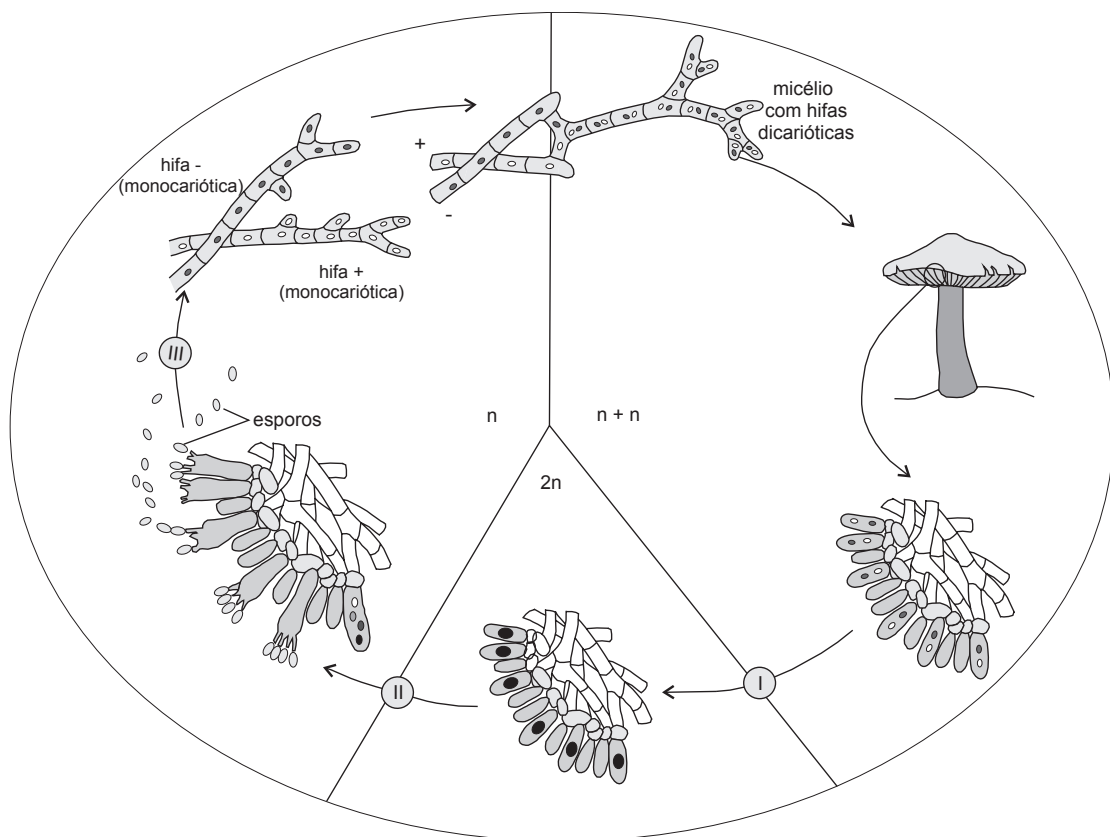


Figura 4

Figura baseada em N. Campbell *et al.*, *Biology*, S. Francisco, Pearson Education, Inc., 2009

1. As trufas são seres

- (A) procariontes fotossintéticos.
- (B) procariontes quimiossintéticos.
- (C) eucariontes heterotróficos.
- (D) eucariontes autotróficos.

2. As plantas de espécies diferentes sujeitas a idênticas pressões seletivas apresentam estruturas _____ que fundamentam a existência de processos de evolução _____.
- (A) homólogas ... divergente
(B) homólogas ... convergente
(C) análogas ... convergente
(D) análogas ... divergente
3. A associação da planta com o fungo permite uma maior área de absorção de água. Para que a absorção de água ocorra, as células da zona cortical da raiz
- (A) mantêm o gradiente de solutos gerado por transporte ativo.
(B) promovem a entrada de solutos na planta por difusão facilitada.
(C) promovem o transporte de água do meio hipertónico para o meio hipotónico.
(D) mantêm a pressão osmótica mais baixa do que a da solução do solo.
4. O ciclo de vida representado na Figura 4 é
- (A) haplodiplonte, com meiose pós-zigótica.
(B) haplodiplonte, com meiose pré-espórica.
(C) haplonte, com meiose pré-espórica.
(D) haplonte, com meiose pós-zigótica.
5. Relativamente ao ciclo de vida do fungo representado na Figura 4, verifica-se que
- (A) as hifas resultantes da germinação dos esporos são geneticamente iguais.
(B) o processo II envolve fenómenos de recombinação génica.
(C) a germinação dos esporos é responsável pela alternância de fases nucleares.
(D) a hifa + é uma entidade cuja ploidia é diferente da dos esporos.
6. Ordene as frases identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência cronológica de acontecimentos envolvidos no processo III.
- A.** Divisão do centrómero de cada cromossoma.
B. Replicação semiconservativa do DNA.
C. Formação de duas células por citocinese.
D. Alinhamento dos cromossomas no plano equatorial.
E. Ascensão polar dos cromátídeos irmãos.
7. Explique de que modo, ao longo das gerações, as mutações referidas no texto têm contribuído para o sucesso reprodutivo das trufas.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

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

45 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.	.....	15 pontos
8.	.....	10 pontos

55 pontos

GRUPO IV

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

50 pontos

TOTAL 200 pontos