

Teste Intermédio

Biologia e Geologia

Versão 1

Duração do Teste: 90 minutos | 09.03.2010

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março

Na sua folha de respostas, indique claramente a versão do teste. A ausência dessa indicação implica a classificação das respostas aos itens de escolha múltipla, de associação/correspondência e de ordenação com zero pontos.

Na folha de respostas, indique de forma legível a versão da prova.

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

Não é permitido o uso de corrector. 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 respectivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser 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 correcta.

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 identifica os elementos a ordenar.

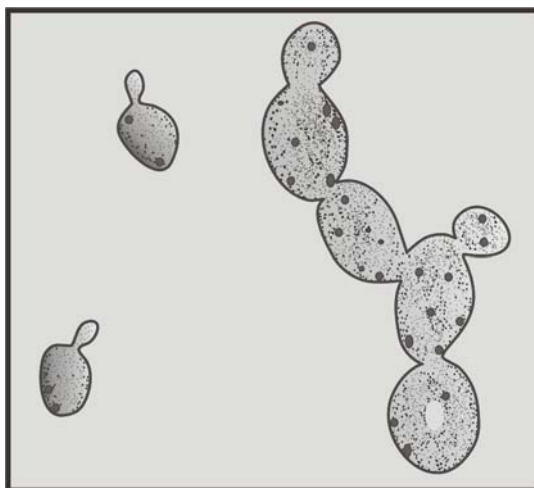
As citações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.

GRUPO I

A quitina é um polissacarídeo estrutural que aparece nas paredes celulares dos fungos, nos exoesqueletos dos insectos e nos de outros Artrópodes. Quando pura, esta biomolécula pode ser aplicada em várias áreas da ciência.

Um grupo de investigadores do Laboratório de Engenharia Bioquímica do Departamento de Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa conseguiu, utilizando a levedura *Pichia pastoris*, representada esquematicamente na figura 1, produzir grande quantidade de quitina, a partir da fermentação de glicerol. A levedura apresenta uma elevada taxa de crescimento, acumulando, nas suas paredes celulares, grande quantidade de quitina. Este polissacarídeo é, posteriormente, retirado das paredes celulares e purificado, tornando-se mais maleável.

Nos insectos, a quitina associa-se a proteínas do exoesqueleto impermeável, tornando-o rígido e pouco extensível. Para poderem crescer, os animais necessitam de se libertar desse exoesqueleto e de produzir outro, de maiores dimensões. O processo é designado por muda e ocorre periodicamente. É o que se passa, por exemplo, com as térmitas, ou formigas brancas, insectos que se alimentam essencialmente de madeira e que, por isso, são responsáveis por vários estragos em habitações.



[http:// www.bragancanet.pt](http://www.bragancanet.pt) (adaptado)

Figura 1 – Representação esquemática de leveduras em reprodução

1. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Na molécula de quitina, as ligações _____, que se estabelecem entre as unidades estruturais conduzem _____ de água.

- (A) glicosídicas ... à libertação
- (B) peptídicas ... ao consumo
- (C) glicosídicas ... ao consumo
- (D) peptídicas ... à libertação

2. Selecciona a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

A fermentação é um processo de obtenção de energia que ocorre _____, e em que o receptor final de electrões é uma molécula _____.

- (A) no citoplasma ... inorgânica.
- (B) na mitocôndria ... inorgânica.
- (C) no citoplasma ... orgânica.
- (D) na mitocôndria ... orgânica.

3. Selecciona a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

A figura 1 representa um processo de reprodução em que...

- (A) o núcleo da célula-mãe sofre uma divisão meiótica.
- (B) a célula-filha e a célula-mãe apresentam diferente informação genética.
- (C) a célula-filha se desenvolve a partir de um ócito não fecundado.
- (D) o núcleo da célula-mãe sofre divisão mitótica.

4. Selecciona a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

As térmitas são classificadas como seres...

- (A) heterotróficos e oxidam a matéria orgânica, para obterem energia.
- (B) autotróficos e oxidam a matéria inorgânica, para obterem energia.
- (C) heterotróficos e oxidam a matéria inorgânica, para obterem energia.
- (D) autotróficos e oxidam a matéria orgânica, para obterem energia.

5. Selecciona a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Nas térmitas, constitui uma adaptação à carência de água a...

- (A) excreção de substâncias sob a forma de vapor de água.
- (B) excreção de substâncias de elevada solubilidade em água.
- (C) presença de um exoesqueleto quitinoso impermeável.
- (D) presença de uma superfície respiratória externa.

6. Faça corresponder a cada um dos acontecimentos celulares descritos na coluna **A**, a designação da fase da meiose, expressa na coluna **B**, em que o acontecimento ocorre.

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

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

| COLUNA A | COLUNA B |
|--|-----------------|
| (a) Contração dos filamentos do fuso acromático, levando à segregação dos cromátídeos. | (1) Profase I |
| (b) Ocorrência de <i>crossing-over</i> entre cromátídeos de cromossomas homólogos. | (2) Profase II |
| (c) Disposição dos pares de cromossomas homólogos no plano equatorial do fuso. | (3) Metafase I |
| (d) Formação da membrana nuclear, envolvendo cromossomas com dois cromátídeos. | (4) Metafase II |
| (e) Descondensação de cromossomas constituídos por uma molécula de DNA. | (5) Anafase I |
| | (6) Anafase II |
| | (7) Telofase I |
| | (8) Telofase II |

7. Devido ao seu regime alimentar, as térmitas podem constituir pragas urbanas, que é necessário combater. Um dos métodos de controlo consiste na utilização de substâncias químicas que inibem a síntese de quitina.

Explique de que modo estas substâncias químicas permitem o controlo das pragas de térmitas.

GRUPO II

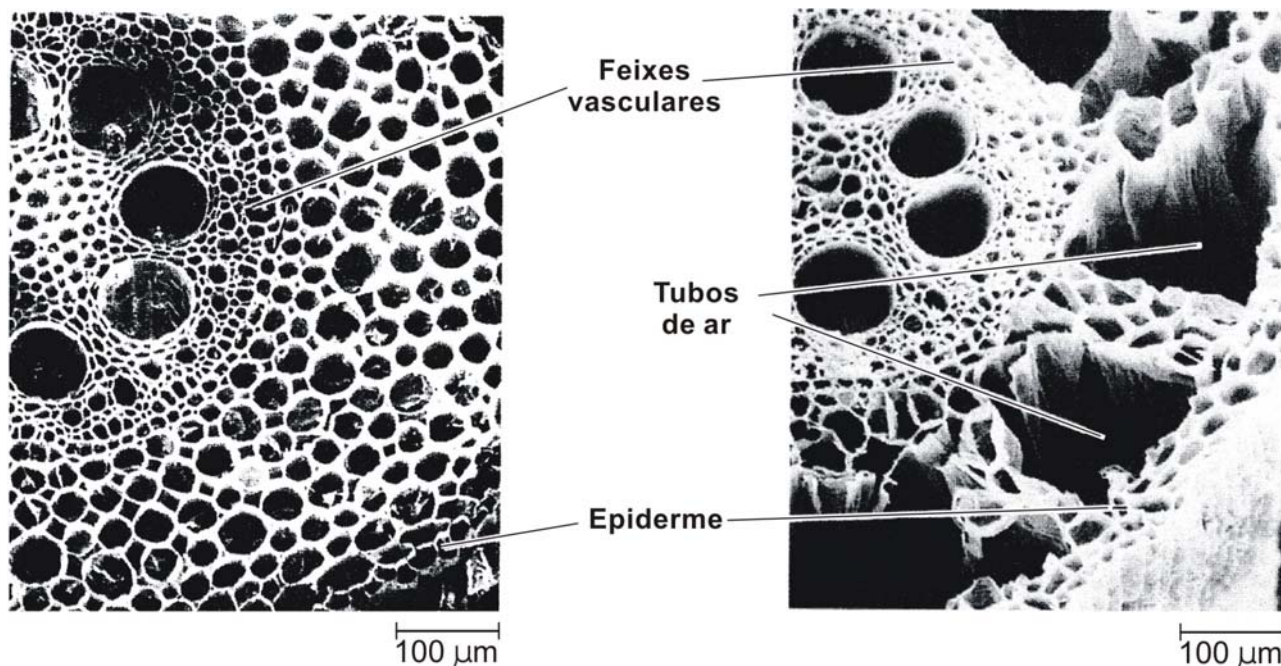
O milho é um cereal de grande importância na alimentação humana e na economia mundial. Pensa-se que o seu cultivo começou há milhares de anos, no sul do México, a partir de uma variedade selvagem.

A planta do milho (*Zea mays*) apresenta elevada produtividade; no entanto, é também muito sensível a determinados factores ambientais, que podem prejudicar a sua rentabilidade, como sucede com o alagamento prolongado dos solos ou com situações de seca prolongada.

Em situações de seca prolongada, verifica-se que as folhas da planta do milho podem enrolar-se, expondo apenas a página inferior, que tem uma cutícula espessa a revesti-la.

O alagamento dos solos reduz a troca de oxigénio entre o solo e a atmosfera. O metabolismo celular é afectado, passando a produzir produtos finais tóxicos para as células, como, etanol e ácido láctico. Experiências realizadas com a planta do milho, demonstraram que, em condições de hipoxia (carência de oxigénio), há um aumento da produção de etileno, que se acumula nas raízes e nos caules submersos. A concentração interna de etileno aumenta com a duração da submersão em água, induzindo a formação de tubos de ar, que facilitam a circulação de oxigénio.

As figuras 2A e 2B representam cortes transversais da raiz da planta do milho, submetida a meio com e sem arejamento, respectivamente.



Campbell and Reece, *Biology*, 2005 (adaptado)

Figura 2A – Corte transversal da raiz da planta do milho, submetida a meio com arejamento

Figura 2B – Corte transversal da raiz da planta do milho, submetida a meio sem arejamento

1. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

O _____, é uma hormona vegetal que, em resposta ao alagamento dos solos, _____ a eficácia da produção de energia, na planta do milho.

- (A) etileno ... diminui
- (B) etanol ... diminui
- (C) etileno ... aumenta
- (D) etanol ... aumenta

2. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

O enrolamento das folhas da planta do milho conduz...

- (A) ao aumento da eficiência fotossintética, porque a superfície de captação de luz se torna maior.
- (B) à diminuição das perdas de água por transpiração, reduzindo a velocidade de circulação da seiva xilémica.
- (C) ao aumento do gradiente de vapor de água estabelecido entre as células do mesófilo e o ar.
- (D) à diminuição da pressão radicular, porque aumenta a velocidade de circulação da seiva xilémica.

3. Ordene as letras de **A** a **F**, de modo a reconstituir, segundo uma relação de causa-efeito, a sequência dos processos ocorridos nas células-guarda de uma planta sujeita a défice de água no solo.

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

Inicie pela letra **A**.

- A. Aumento da permeabilidade da membrana plasmática aos iões K^+ .
- B. Saída passiva de água das células.
- C. Fecho dos estomas.
- D. Diminuição da concentração de iões K^+ no interior das células.
- E. Diminuição da turgescência das células.
- F. Redução da pressão osmótica do conteúdo celular.

4. Explique de que modo as alterações morfológicas, apresentadas na Figura 2B, evidenciam que a planta do milho reagiu a uma situação ambiental desfavorável, aumentando a sua capacidade de sobrevivência em solos alagados.

5. Selecciona a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

A translocação através do floema...

- (A) é determinada segundo o sentido imposto pela força da gravidade.
- (B) inicia-se em órgãos com actividade fotossintética e em órgãos de reserva.
- (C) é desencadeada por fenómenos físicos independentes do metabolismo celular.
- (D) manifesta-se, nalgumas plantas, através do fenómeno de gutação.

6. Selecciona a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Segundo o darwinismo, a evolução do milho terá resultado...

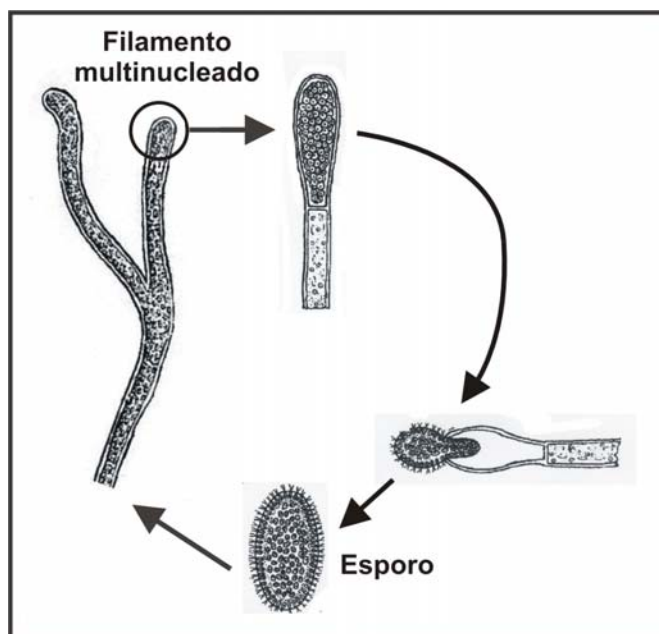
- (A) de selecção artificial de variedades de plantas que apresentavam genes responsáveis pelo maior tamanho das espigas.
- (B) de selecção natural de plantas que transmitiram à descendência características resultantes de mutações em células somáticas.
- (C) da modificação do tamanho da espiga, devido à necessidade de cada planta produzir mais descendentes.
- (D) de cruzamentos seleccionados entre as variedades de plantas que apresentavam maior valor produtivo.

GRUPO III

Vaucheria litorea e *Vaucheria compacta* são algas verde-amareladas, ambas com reprodução assexuada e sexuada, apresentando um ciclo de vida haplonte. Nestas algas filamentosas, um filamento é constituído por uma única célula tubulosa, que atinge com frequência vários centímetros de comprimento. Esta célula apresenta a particularidade de possuir numerosos e minúsculos núcleos visíveis entre os cloroplastos. Em determinadas condições, o filamento dilata-se na parte terminal e origina um único esporo, separado da restante célula por uma membrana. O esporo é multinucleado e multiflagelado, deslocando-se livremente na água. Ao fim de algum tempo, fixa-se e origina um novo filamento, como se apresenta na figura 3.

A lesma marinha, *Elysia chlorotica*, é um molusco gastrópode que vive na costa leste dos EUA. Alimenta-se preferencialmente de *Vaucheria litorea* e de *Vaucheria compacta* e, por corte ou perfuração, suga o conteúdo das células das algas, digerindo-o, à excepção dos cloroplastos. Estes são retidos em células que revestem o seu sistema digestivo, extensamente ramificado, e permanecem funcionais durante vários meses, em perfeita simbiose.

Resultados experimentais mostraram que exemplares de *Elysia chlorotica*, quando alimentados, no início do seu ciclo de vida, com *Vaucheria litorea*, sobreviveram durante os restantes 9 a 10 meses, sem qualquer fonte alimentar adicional.



<http://www.bioscripts.net> (adaptado)

Figura 3 – Representação esquemática da formação de esporos multiflagelados em *Vaucheria*

1. Selecciona a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Através dos resultados da experiência descrita, infere-se que, nos cloroplastos das algas ingeridas por *Elysia chlorotica*, continua a ocorrer a...

- (A) conversão de energia química em luminosa, nos tilacóides.
- (B) fixação de dióxido de carbono no estroma.
- (C) síntese de glicose, nos tilacóides.
- (D) redução da molécula de água, no estroma.

2. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

O ciclo de vida da alga *Vaucheria litorea* é haplonte, porque...

- (A) existe uma entidade unicelular resultante de cariogamia.
- (B) ocorre alternância de fases nucleares e de gerações.
- (C) apresenta gâmetas, como entidades haplóides.
- (D) ocorre meiose, na célula resultante da fecundação.

3. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Vaucheria apresenta reprodução _____, com formação de grandes esporos multiflagelados em _____ haplóides.

- (A) sexuada ... esporângios
- (B) assexuada ... esporângios
- (C) sexuada ... células-mãe de esporos
- (D) assexuada ... células-mãe de esporos

4. Em determinadas condições ambientais, no seu ciclo de vida, a alga *Vaucheria* produz zigotos.

Explique de que modo este processo de reprodução confere vantagem evolutiva a esta alga.

5. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

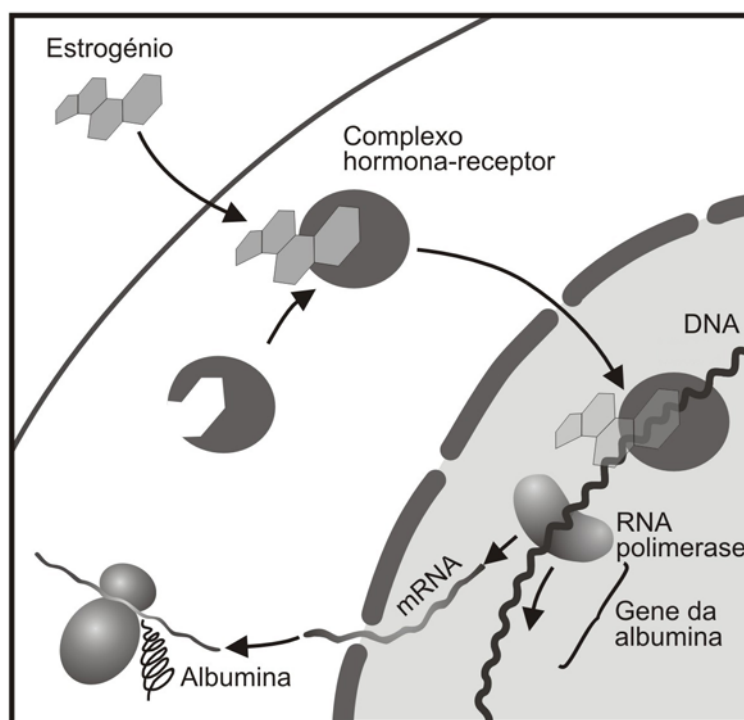
Segundo o sistema de classificação de Whittaker modificado (1979), *Vaucheria litorea* e *Vaucheria compacta* pertencem ao Reino...

- (A) *Plantae* e ao mesmo género.
- (B) *Protista* e à mesma espécie.
- (C) *Plantae* e à mesma espécie.
- (D) *Protista* e ao mesmo género.

GRUPO IV

Os sistemas endócrino e nervoso controlam grande parte das funções dos organismos, nomeadamente, o crescimento, a reprodução e muitos outros processos fisiológicos, intervindo directamente no metabolismo celular. As hormonas actuam apenas em células que possuem receptores específicos, que podem localizar-se na membrana celular, no citoplasma ou no núcleo da célula-alvo.

O estrogénio é uma hormona que, em aves fêmeas, actua na regulação da síntese da albumina, a proteína mais abundante da clara do ovo, como se apresenta na figura 4.



Audesirk and Audesirk, *Life on Earth*, 1996 (adaptado)

Figura 4 – Actuação do estrogénio na regulação da síntese de albumina

1. Selecciona a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

No controlo da actividade do organismo, a acção do sistema nervoso distingue-se da acção hormonal, por esta última ser...

- (A) mais lenta, em geral, e permanecer por mais tempo no organismo.
- (B) imediata e solicitar uma resposta de curta duração.
- (C) mais lenta, em geral, e solicitar uma resposta de curta duração.
- (D) imediata e permanecer por mais tempo no organismo.

2. Selecciona a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Ao chegar às células-alvo, o estrogénio difunde-se através da membrana celular e une-se a receptores,...

- (A) estimulando directamente a tradução dos genes.
- (B) inibindo directamente a transcrição dos genes.
- (C) estimulando directamente a transcrição dos genes.
- (D) inibindo directamente a tradução dos genes.

3. Faça corresponder a cada uma das funções envolvidas na síntese de albumina, descritas na coluna **A**, o interveniente molecular responsável por essa função, expresso na coluna **B**.

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

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

| COLUNA A | COLUNA B |
|--|--------------------------|
| (a) Contém a sequência nucleotídica resultante da transcrição do gene da albumina. | (1) ATP |
| (b) Transporta os monómeros constituintes da albumina para o ribossoma. | (2) DNA |
| (c) Catalisa a adição de nucleótidos, segundo a sequência determinada pelo gene da albumina. | (3) RNA ribossómico |
| (d) Garante a preservação da informação genética necessária à síntese de albumina. | (4) RNA de transferência |
| (e) Fornece energia química para a ligação de um aminoácido ao seu transportador. | (5) RNA mensageiro |
| | (6) RNA polimerase |
| | (7) Anti-codão |
| | (8) Aminoácido |

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

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

60 pontos

GRUPO II

| | | |
|----|-------|-----------|
| 1. | ..... | 8 pontos |
| 2. | ..... | 8 pontos |
| 3. | ..... | 10 pontos |
| 4. | ..... | 20 pontos |
| 5. | ..... | 8 pontos |
| 6. | ..... | 8 pontos |

62 pontos

GRUPO III

| | | |
|----|-------|-----------|
| 1. | ..... | 8 pontos |
| 2. | ..... | 8 pontos |
| 3. | ..... | 8 pontos |
| 4. | ..... | 20 pontos |
| 5. | ..... | 8 pontos |

52 pontos

GRUPO IV

| | | |
|----|-------|-----------|
| 1. | ..... | 8 pontos |
| 2. | ..... | 8 pontos |
| 3. | ..... | 10 pontos |

26 pontos

TOTAL 200 pontos