
Prova Escrita de Biologia e Geologia

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

Prova 702/1.ª Fase

16 Páginas

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

2010

VERSÃO 1

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

A ausência dessa indicação implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens do Grupo I (1, 2, 3, 5, 6 e 7), do Grupo II (1, 2, 3, 4, 5 e 6), do Grupo III (1, 2, 3, 5, 6 e 7) e do Grupo IV (1, 2, 3, 4, 6, 7 e 8).

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 identificam os elementos a ordenar.

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

GRUPO I

Na região norte de Portugal continental, o granito da serra da Freita enquadra-se no domínio dos granitos de duas micas, tendo uma fácies de grão médio equigranular. Junto à aldeia da Castanheira, situada na mesma serra, encontra-se uma das mais notáveis formações geológicas de Portugal: um outro granito de grão médio, contemporâneo do granito da serra da Freita, envolvido por xistos metamórficos, que apresenta numerosos nódulos biotíticos com a forma de discos circulares. O afloramento rochoso da Castanheira, uma pequena janela granítica, como se representa na Figura 1, parece corresponder à parte superior de um maciço granítico cuja cobertura de xisto foi erodida. Este tipo de granito é considerado único em Portugal e raro no mundo.

De entre os granitos portugueses, o da Castanheira é o único que apresenta discos circulares biotíticos. Os nódulos achatados, biconvexos, de 1 a 12 cm de diâmetro, possuem um núcleo de quartzo e feldspato, revestido por camadas concêntricas de biotite. Na Figura 2 está representada, esquematicamente, a caracterização mineralógica de um nódulo biotítico.

As fortes amplitudes térmicas que se fazem sentir na região, as cunhas de gelo que vão crescendo junto aos nódulos e a erosão do granito nodular da Castanheira contribuem para a separação e posterior expulsão dos nódulos de biotite. Ao soltarem-se, deixam à superfície da rocha-mãe cavidades revestidas de biotite. Na região, chamam a esta rocha «a pedra que pare pedra» e, daí, a famosa designação popular de «Pedras Parideiras» para esta invulgar formação geológica.

Texto elaborado com base em Daniela Rocha, *Inventariação, Caracterização e Avaliação do Património Geológico do Concelho de Arouca*, 2008

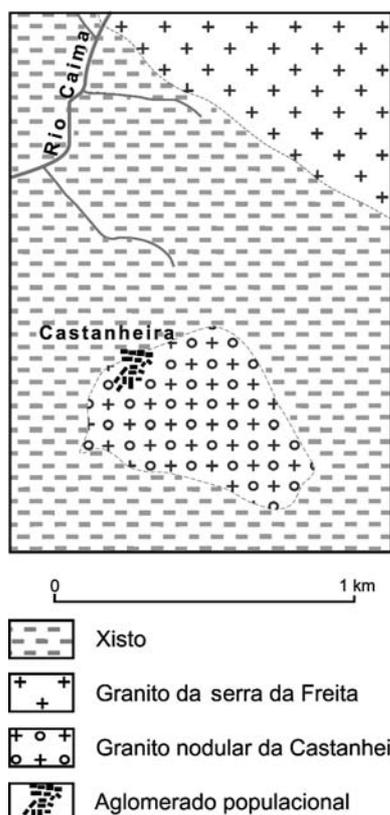


Figura 1 – Carta geológica esquemática da área envolvente da aldeia da Castanheira.

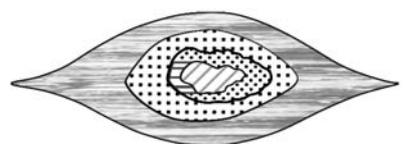


Figura 2 – Caracterização esquemática de um nódulo do granito nodular da Castanheira.

C. Assunção e C. Teixeira, *Un Remarquable Phénomène de Granitisation*, 1954 (adaptado)

1. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.
O granito é uma rocha magmática intrusiva, proveniente de um magma...
- (A) com baixo teor de gases dissolvidos, expelido ao longo de riftes.
 - (B) fluido, formado pela subdução de uma placa oceânica sob uma continental.
 - (C) pobre em sílica, que individualiza lentamente minerais em profundidade.
 - (D) ácido, com origem na fusão parcial de rochas da crosta continental.
2. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.
O granito da Castanheira e o granito da serra da Freita apresentam...
- (A) diferente textura e diferente composição mineralógica.
 - (B) diferente textura e idêntica composição mineralógica.
 - (C) idêntica textura e diferente composição mineralógica.
 - (D) idêntica textura e idêntica composição mineralógica.
3. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.
A redução da pressão litostática sobre um maciço granítico pode causar a sua...
- (A) expansão e a posterior formação de dobras.
 - (B) contracção e a posterior formação de dobras.
 - (C) contracção e a posterior formação de diaclases.
 - (D) expansão e a posterior formação de diaclases.
4. Um caso particular de meteorização física é o que ocorre no Norte de Portugal, com as conhecidas «Pedras Parideiras».
- Explique em que medida as fortes amplitudes térmicas da serra da Freita contribuem para a expulsão dos nódulos biotíticos das «Pedras Parideiras».
5. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.
- A textura _____ do xisto metamórfico traduz a influência de uma tensão _____, responsável pela disposição dos minerais segundo planos paralelos.
- (A) não foliada ... não litostática
 - (B) foliada ... litostática
 - (C) foliada ... não litostática
 - (D) não foliada ... litostática

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

Durante a instalação dos maciços graníticos da serra da Freita ocorreu metamorfismo _____, dando origem a rochas como _____, que acompanham os xistos metamórficos.

- (A) de contacto ... as corneanas
- (B) regional ... as corneanas
- (C) de contacto ... os gnaisses
- (D) regional ... os gnaisses

7. Faça corresponder a cada um dos fenómenos do ciclo litológico, expressos na coluna **A**, a respectiva designação, que consta da 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) Formação de uma rocha a partir da solidificação de materiais da crosta ou do manto, total ou parcialmente fundidos.	(1) Deposição
(b) Remoção de material da superfície rochosa.	(2) Diagénese
(c) Litificação de sedimentos, nas condições que predominam na parte mais superficial da crosta terrestre.	(3) Erosão
(d) Transformação mineralógica e estrutural de uma rocha, no estado sólido, no interior da crosta terrestre.	(4) Magmatismo
(e) Alteração de uma rocha sob a acção de águas ácidas, levando à formação de precipitados dos seus minerais.	(5) Metamorfismo
	(6) Meteorização mecânica
	(7) Meteorização química
	(8) Transporte

GRUPO II

O plâncton, base da alimentação de ecossistemas aquáticos, é composto por um número elevado de organismos de dimensões e formas diversas, pertencentes aos mais variados grupos taxonómicos. No zooplâncton, predominam protozoários, rotíferos e crustáceos. Nas cadeias alimentares, os rotíferos servem de alimento às crias de inúmeras espécies de peixes. Os rotíferos são omnívoros e apresentam um sistema digestivo completo. Estes organismos não possuem nem sistema circulatório, nem sistema respiratório e controlam a osmolaridade do seu meio interno através de uma bexiga pulsátil.

O ciclo de vida dos rotíferos, representado na Figura 3, inclui reprodução assexuada e reprodução sexuada. As fêmeas produzem geralmente dois tipos de óvulos, ambos de casca fina: óvulos de «Verão» e óvulos de «Inverno». Os primeiros desenvolvem-se rapidamente, sem fecundação prévia, produzindo somente fêmeas. Perante alterações ambientais, como, por exemplo, a escassez de alimento, produz-se uma geração cujas fêmeas põem óvulos de «Inverno» que, se não forem previamente fecundados, se desenvolvem em machos de reduzidas dimensões e férteis. Os ovos formados, denominados ovos de dormência, apresentam uma casca resistente e espessa, podendo permanecer em repouso por longos períodos de tempo e sobreviver à dessecação e ao congelamento. Ao eclodirem, esses ovos originam fêmeas.

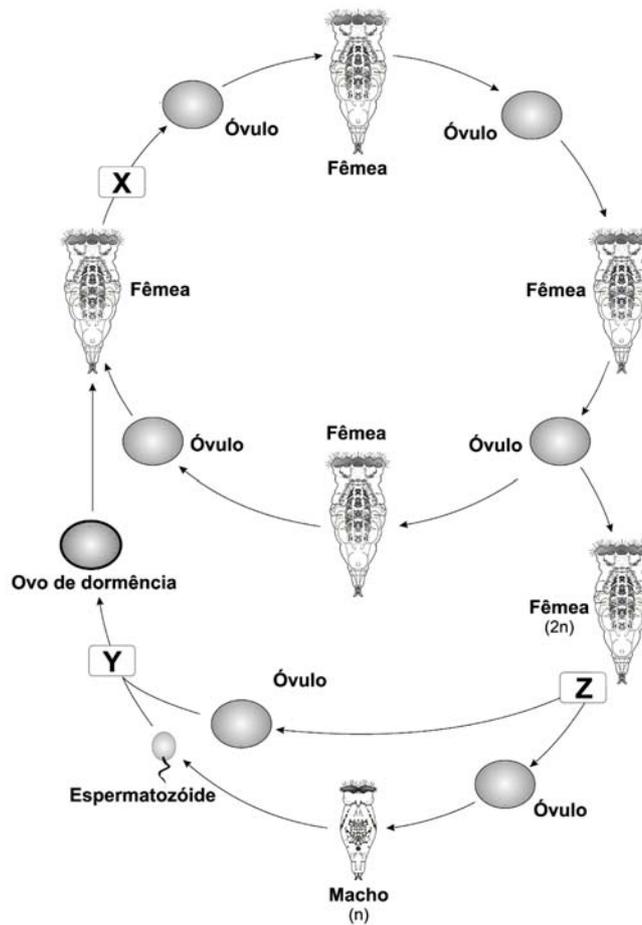


Figura elaborada com base em Storer e Useringer, *Zoologia Geral*, 1991

Figura 3 – Representação esquemática do ciclo de vida de um rotífero.

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

No ciclo de vida esquematizado na Figura 3, a letra X representa o processo em que cada óvulo apresenta _____ número de cromossomas da fêmea, e a letra _____ representa o processo que assegura a variabilidade genética através do *crossing-over*.

- (A) o mesmo ... Y
- (B) o mesmo ... Z
- (C) metade do ... Y
- (D) metade do ... Z

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

As fêmeas que resultam de ovos de dormência são...

- (A) haplontes e originam fêmeas por partenogénese.
- (B) diplontes e originam fêmeas por gemulação.
- (C) haplontes e originam fêmeas por gemulação.
- (D) diplontes e originam fêmeas por partenogénese.

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

Quando os rotíferos de água doce são colocados em água destilada, a sua bexiga pulsátil tende a _____ a quantidade de água excretada, porque o meio interno destes organismos é _____ em relação ao meio externo.

- (A) diminuir ... hipertónico
- (B) aumentar ... hipertónico
- (C) diminuir ... hipotónico
- (D) aumentar ... hipotónico

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

Segundo Darwin, numa população de rotíferos, a maior capacidade de sobrevivência da população às alterações ambientais resulta do equilíbrio dinâmico entre...

- (A) a variabilidade e a recombinação génica.
- (B) as mutações e a recombinação génica.
- (C) a variabilidade e a selecção natural.
- (D) as mutações e a selecção natural.

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

Todos os organismos dos grupos taxonómicos *Brachionus calyciflorus* e *Brachionus* pertencem à mesma _____, apresentando esses organismos _____ diversidade de características do que os incluídos no filo *Rotifera*.

- (A) espécie ... menor
- (B) família ... maior
- (C) espécie ... maior
- (D) família ... menor

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

A importância do fitoplâncton nos ecossistemas aquáticos está relacionada com a...

- (A) oferta de alimento aos seres autotróficos.
- (B) reciclagem de nutrientes orgânicos.
- (C) produção primária de biomassa.
- (D) preservação da camada de ozono.

7. Os factores que determinam a eclosão dos ovos de dormência têm sido objecto de vários trabalhos de investigação. Num trabalho experimental, produziram-se, em laboratório, ovos de dormência de uma população de um rotífero de água doce, *Brachionus calyciflorus*. Numa primeira experiência, os ovos foram mantidos em meios com diferentes concentrações dos principais sais existentes no ambiente aquático. Posteriormente, foi avaliada a taxa de eclosão dos ovos, como consta do gráfico da Figura 4. Na segunda experiência, realizada em câmaras de germinação, os ovos foram mantidos a diferentes temperaturas durante cinco dias, sendo nula a taxa de eclosão no primeiro dia. Os resultados obtidos estão representados no gráfico da Figura 5.

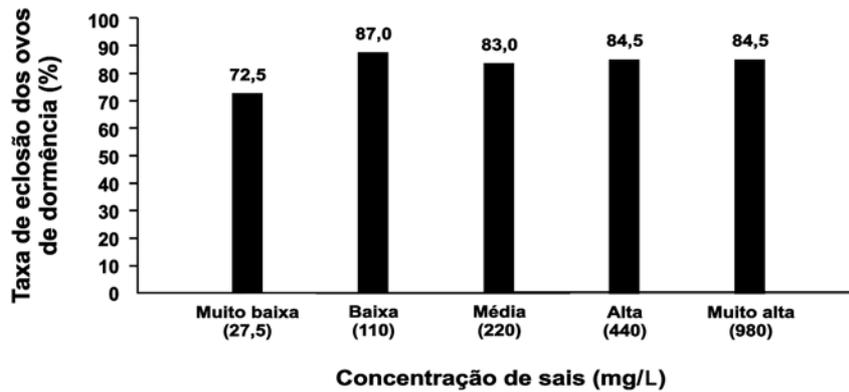
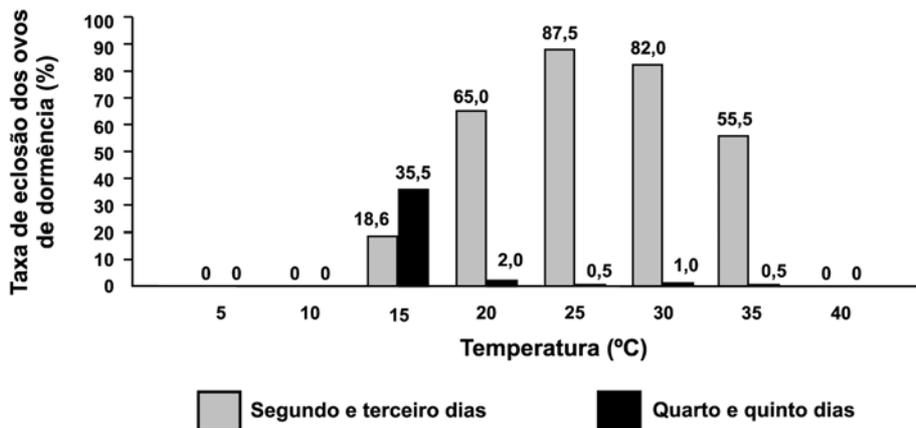


Figura 4 – Taxa de eclosão dos ovos de dormência de *Brachionus calyciflorus*, em função da salinidade da água.



Revista Zoologia, 1999 (adaptado)

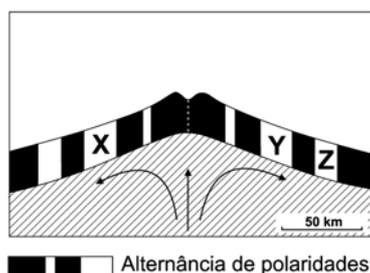
Figura 5 – Taxa de eclosão dos ovos de dormência de *Brachionus calyciflorus*, em função da temperatura.

Explique em que medida os resultados do trabalho experimental descrito podem ser conclusivos em relação aos efeitos da salinidade e da temperatura na taxa de eclosão dos ovos de dormência da população de *Brachionus calyciflorus*.

GRUPO III

A história da Terra está escrita nas suas rochas, as quais fornecem indícios de acontecimentos de um passado distante, pistas sobre a natureza mutável dos continentes e dos oceanos e das estruturas que lhes estão associadas, como ilhas e cadeias montanhosas.

A cadeia montanhosa submarina que se estende do oceano Ártico até ao extremo meridional de África é apenas um segmento da crista oceânica que percorre toda a Terra. Medições sistemáticas do magnetismo das rochas oceânicas revelaram um padrão de alternância de polaridades magnéticas que permitiu estudar os processos relacionados com a expansão dos fundos oceânicos: faixas de rochas com polaridade magnética normal alternam com faixas de rochas com polaridade magnética inversa, conforme se representa esquematicamente na Figura 6. As letras X, Y e Z, na referida figura, referem-se a três secções diferentes da litosfera oceânica.

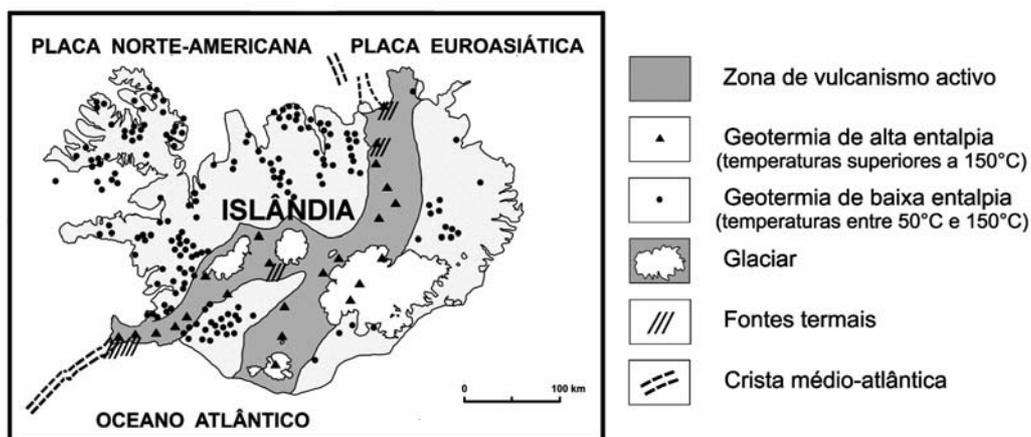


Wyllie, Peter J., *A Terra. Nova Geologia Global*, 1995 (adaptado)

Figura 6 – Representação esquemática da alternância de polaridades magnéticas de rochas na crista oceânica.

A crista médio-atlântica sai do domínio submerso e atinge expressão subaérea na Islândia, representada na Figura 7. A Islândia, situada no Atlântico Norte, em placas tectónicas diferentes, é consequência de um vulcanismo causado pela interacção entre uma pluma térmica, associada a um ponto quente (*hot spot*), e a actividade característica da crista médio-atlântica.

Sendo uma ilha muito recente, a Islândia constitui um local privilegiado para a realização de estudos geotérmicos. Por todo o seu território, ocorrem manifestações geotérmicas como, por exemplo, fontes termais. Segundo dados de 2006, mais de um quarto (26%) de toda a electricidade do país é produzida em cinco grandes centrais geotérmicas.



<http://www.redes-cepalcala.org/ciencias> (adaptado)

Figura 7 – Mapa geotectónico simplificado da Islândia.

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

Nas secções da litosfera oceânica representadas na Figura 6, as rochas da secção **X** apresentam _____ polaridade magnética em relação à polaridade actual, sendo as rochas da secção **Z** mais _____ do que as da secção **Y**.

- (A) igual ... recentes
- (B) diferente ... antigas
- (C) igual ... antigas
- (D) diferente ... recentes

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

No basalto da crosta oceânica, um isótopo radioactivo desintegra-se espontaneamente a uma taxa _____ ao longo do tempo e a sua percentagem, na rocha, tende a _____ com o afastamento da rocha à crista oceânica.

- (A) constante ... diminuir
- (B) variável ... aumentar
- (C) constante ... aumentar
- (D) variável ... diminuir

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

Na Islândia, verifica-se um valor de grau geotérmico _____ e a actividade vulcânica resulta da interacção entre o fluxo mantélico dos limites _____ e o fluxo da pluma térmica.

- (A) elevado ... convergentes
- (B) baixo ... convergentes
- (C) baixo ... divergentes
- (D) elevado ... divergentes

4. Explique em que medida, na Islândia, a localização das fontes termais, representadas na Figura 7, contribui para um desenvolvimento sustentável da ilha.

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

Os pontos quentes relacionam-se com a...

- (A) destruição da crosta oceânica numa zona de subdução.
- (B) ascensão de magma em estreitas colunas ancoradas no manto.
- (C) extrusão de grandes quantidades de magma andesítico.
- (D) fricção entre placas litosféricas, com aumento progressivo de pressão.

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

Relativamente à actividade sísmica, pode afirmar-se que, na Islândia,...

- (A) há sismos de origem tectónica, mas não há de origem vulcânica.
- (B) não há sismos de origem tectónica, mas há de origem vulcânica.
- (C) há sismos de origem tectónica e sismos de origem vulcânica.
- (D) não há sismos de origem tectónica nem de origem vulcânica.

7. Ordene as letras de **A** a **G**, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos relacionados com a origem e a evolução da Terra.

Escreva, na folha de respostas, apenas a sequência de letras. Inicie pela letra **A**.

- A. Aglutinação de materiais da nébula solar, devida à força gravítica.
- B. Individualização das unidades estruturais crosta, manto e núcleo.
- C. Diferenciação interna, de acordo com as densidades dos materiais.
- D. Aumento da massa e das dimensões da Terra primitiva, com consequente aumento da compressão gravítica.
- E. Fusão parcial dos materiais, devido a impactos meteoríticos e à desintegração radioactiva.
- F. Acreção de planetesimais e formação de um planeta homogéneo de ferro e de silicatos.
- G. Formação de uma atmosfera rica em ozono.

Página em branco

GRUPO IV

Herbert Taylor, em 1957, a fim de compreender a evolução dos cromossomas durante um ciclo celular, cultivou raízes de uma planta vascular, *Bellevalia romana*, em dois meios de cultura inorgânicos, meios de cultura 1 e 2, aos quais adicionou colchicina numa baixa concentração, bloqueando desta forma a migração dos cromatídeos para pólos opostos. As raízes foram inicialmente cultivadas no meio de cultura 1, ao qual se acrescentaram nucleótidos de timina marcados radioativamente com trítio (H^3). Após algum tempo de permanência no meio de cultura 1, dois grupos de raízes foram transferidos para o meio de cultura 2, tal como se representa na Figura 8, permanecendo neste meio por diferentes períodos de tempo.

A Figura 9 representa, esquematicamente, os cromossomas de células das raízes de *Bellevalia romana* mantidas no meio de cultura 2 durante tempos diferentes, tempo A e tempo B, nos quais os grãos escuros revelam a presença de radioactividade.

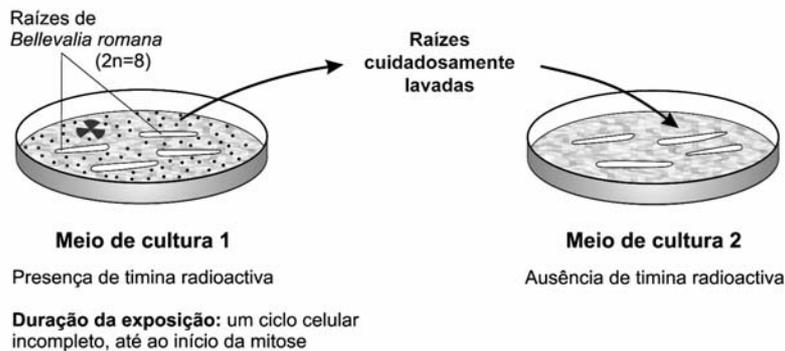


Figura 8 – Montagem experimental.

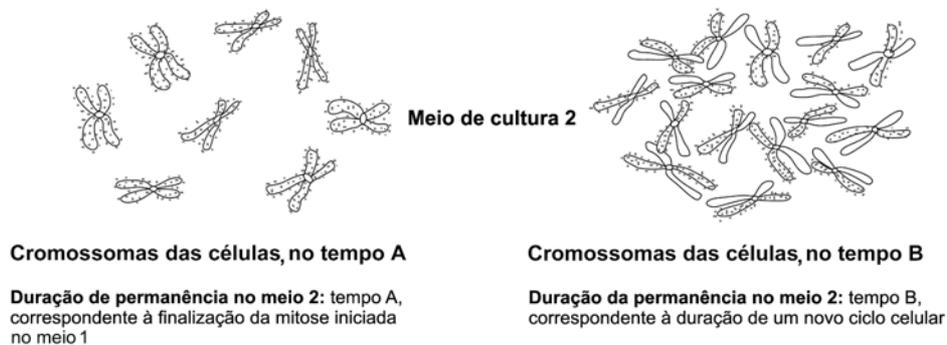
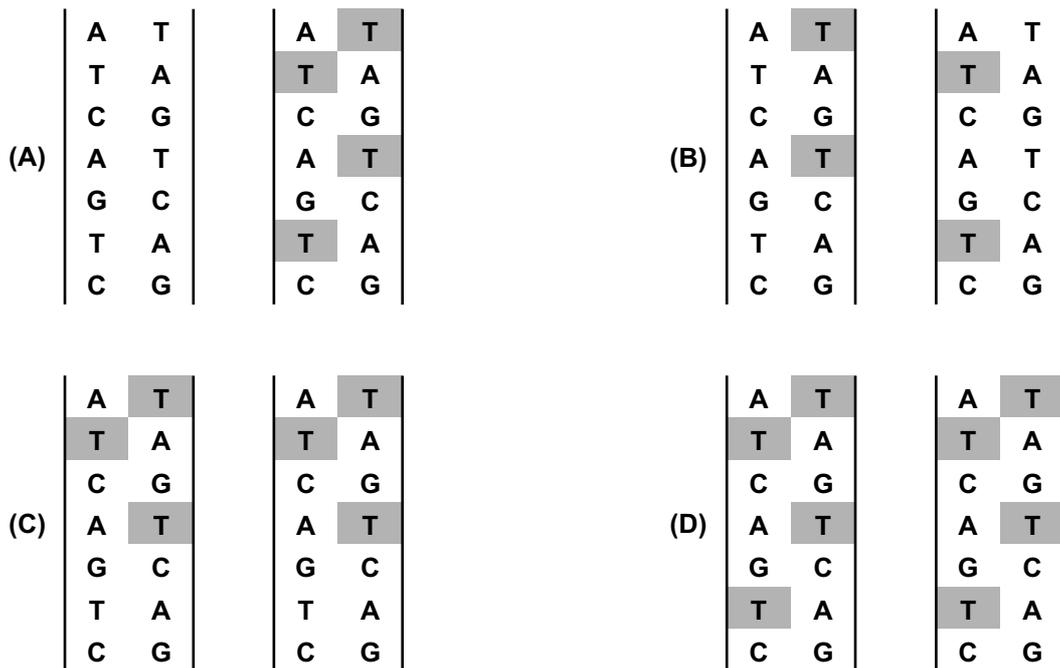


Figura 9 – Esquemas dos cromossomas das células, nos tempos A e B, no meio 2.

Texto e figuras elaborados com base em Bordas, *Biologie*, 1983

No século XX, com o contributo do conhecimento da ultra-estrutura celular e da bioquímica, a colchicina foi considerada um agente que bloqueia a normal multiplicação celular, ao interferir com a dinâmica dos microtúbulos do fuso acromático, no processo de divisão nuclear. Os microtúbulos são estruturas tubulares rígidas, que podem crescer ou encurtar por adição ou perda de moléculas de uma proteína, a tubulina. A colchicina, ao ligar-se aos peptídeos α e β da tubulina, na fase S do ciclo celular, origina estruturas não tubulares.

1. Selecciona a única opção que apresenta a distribuição dos nucleótidos radioactivos e não radioactivos em duas moléculas de DNA, provenientes da replicação de uma molécula de DNA sem elementos radioactivos, após incubação num meio com timina radioactiva, representada por **T**.



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

Por ter atingido a máxima espiralização dos seus cromossomas, uma célula do meio de cultura 2, no tempo A, permite identificar a...

- (A) metafase, possuindo cada cromatídeo uma cadeia polinucleotídica radioactiva.
 (B) anafase, possuindo cada cromossoma uma cadeia polinucleotídica radioactiva.
 (C) metafase, possuindo cada cromatídeo duas cadeias polinucleotídicas radioactivas.
 (D) anafase, possuindo cada cromossoma duas cadeias polinucleotídicas radioactivas.

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

Desde o início da experiência, os cromossomas de uma célula, no tempo B, sofreram...

- (A) dois processos de replicação de DNA, ocorridos após as interfases dos dois ciclos celulares.
 (B) um processo de replicação de DNA, ocorrido após a interfase de um ciclo celular.
 (C) um processo de replicação de DNA, ocorrido durante a interfase de um ciclo celular.
 (D) dois processos de replicação de DNA, ocorridos durante as interfases dos dois ciclos celulares.

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

Na formação dos microtúbulos do fuso acromático, a síntese dos peptídeos α e β da tubulina ocorre nos ribossomas, onde a molécula de...

- (A) DNA é traduzida.
- (B) RNA_m é transcrita.
- (C) RNA_m é traduzida.
- (D) DNA é transcrita.

5. Na quimioterapia do cancro, substâncias como a colchicina e a vimblastina impedem a polimerização da tubulina.

Explique, referindo-se ao processo de divisão celular, em que medida o uso daquelas substâncias pode constituir uma medida terapêutica dos tumores cancerígenos.

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

No processo de redistribuição de nutrientes entre os vários órgãos de *Bellevalia romana*, ocorre...

- (A) a diminuição da pressão de turgescência nos tubos crivosos de órgãos produtores.
- (B) o transporte de amido no floema, a partir de órgãos produtores.
- (C) o aumento da pressão osmótica em células de órgãos consumidores.
- (D) a hidrólise do amido dos vacúolos das células em órgãos de reserva.

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

Em *Bellevalia romana*, com o aumento da luminosidade, os estomas _____, devido à movimentação de iões K⁺, por _____, para o interior das células estomáticas.

- (A) abrem ... transporte activo
- (B) fecham ... difusão simples
- (C) abrem ... difusão simples
- (D) fecham ... transporte activo

8. Faça corresponder a cada um dos processos que ocorrem em plantas vasculares, enunciados na coluna **A**, o acontecimento que lhe é característico, referido 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
<p>(a) Degradação completa de substâncias orgânicas em inorgânicas, devido à fosforilação oxidativa.</p> <p>(b) Manutenção de uma coluna contínua de água, devido a forças de coesão e de adesão.</p> <p>(c) Conversão de substâncias inorgânicas em orgânicas, devido à captação de energia radiante.</p> <p>(d) Perda de vapor de água, devido ao aumento da pressão de turgescência das células estomáticas.</p> <p>(e) Movimento de substâncias orgânicas, em função das necessidades dos órgãos.</p>	<p>(1) Transpiração foliar</p> <p>(2) Circulação floémica</p> <p>(3) Circulação xilémica</p> <p>(4) Absorção radicular</p> <p>(5) Fotossíntese</p> <p>(6) Respiração aeróbia</p> <p>(7) Gutação</p> <p>(8) Acumulação de substâncias de reserva</p>

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	20 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	10 pontos

55 pontos

GRUPO II

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	20 pontos

50 pontos

GRUPO III

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

45 pontos

GRUPO IV

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

50 pontos

TOTAL 200 pontos