

# EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

10.º/11.º anos ou 11.º/12.º anos de Escolaridade

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

Duração da prova: 120 minutos  
2007

2.ª FASE

## PROVA ESCRITA DE BIOLOGIA E GEOLOGIA

---

### VERSÃO 1

Na sua folha de respostas, indique claramente a versão da prova.

A ausência dessa indicação implica a anulação de todos os itens de escolha múltipla, de verdadeiro/falso, de associação e de ordenamento.

Identifique claramente os grupos e os itens a que responde.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

É interdito o uso de «esferográfica-lápis» e de corrector.

As cotações da prova encontram-se na página 12.

Nos itens de Verdadeiro/Falso, não transcreva as afirmações, registre apenas as letras **(A)**, **(B)**, **(C)**, etc. Escreva, na sua folha de respostas, um **V** para as afirmações que considerar Verdadeiras e um **F** para as afirmações que considerar Falsas. Nos itens de selecção entre sim e não, escreva um **S** para argumentos a favor da hipótese mencionada e um **N** para argumentos que não apoiam a referida hipótese.

Nos itens deste tipo, são classificadas com zero pontos as respostas em que as afirmações dadas sejam consideradas todas verdadeiras ou todas falsas (ou, em que todas as afirmações correspondam a um sim ou a um não).

Nos itens de ordenamento, só é atribuída classificação se a sequência estiver integralmente correcta.

A classificação dos itens de resposta aberta pode contemplar aspectos relativos aos conteúdos, à organização lógico-temática e à utilização de linguagem científica.

Nos itens de escolha múltipla:

- Para cada um dos itens, SELECCIONE a alternativa CORRECTA.
- Na sua folha de respostas, indique claramente o NÚMERO do item e a LETRA da alternativa pela qual optou.
- É atribuída a classificação de zero pontos aos itens em que apresente:
  - mais do que uma opção (ainda que nelas esteja incluída a opção correcta);
  - o número e/ou a letra ilegíveis.

Em caso de engano, este deve ser riscado e corrigido, à frente, de modo bem legível.

Se o examinando responder ao mesmo item mais do que uma vez, deve eliminar, clara e inequivocamente, a(s) resposta(s) que considerar incorrecta(s). A ausência dessa eliminação determina a atribuição de zero pontos a todos os itens de Verdadeiro/Falso (ou Sim/Não), de Escolha Múltipla e de Ordenamento. Nos itens de resposta aberta será classificada a resposta que surja em primeiro lugar na prova do examinando.

## I

O arquipélago da Madeira, que compreende as ilhas da Madeira, de Porto Santo, Selvagens e Desertas, é de origem vulcânica e localiza-se no oceano Atlântico. Na ilha da Madeira, o Complexo Vulcânico de Base é constituído por acumulações piroclásticas de blocos, bombas, *lapilli* e cinzas, intercaladas com escoadas basálticas. Em torno da Madeira, formaram-se calcários recifais, posteriormente erodidos, sendo actualmente conhecido, na ilha, o afloramento de calcários recifais de S. Vicente.

No século XIX, Thomas Wollaston realizou um estudo pormenorizado sobre insectos no arquipélago da Madeira, tendo considerado que as espécies de escaravelhos insulares são variantes das espécies existentes em zonas continentais de outras latitudes.

1. Colocou-se a hipótese de uma dada amostra de rocha poder ser classificada **inequivocamente** como um basalto e não como um gabro.

Faça corresponder **S** (sim) ou **N** (não) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, de acordo com a possibilidade de serem utilizadas como argumentos a favor da hipótese mencionada.

- A** – A rocha teve origem na consolidação de um magma.
- B** – A amostra é constituída essencialmente por grãos não visíveis à vista desarmada ou à lupa.
- C** – A rocha é constituída essencialmente por piroxenas e plagioclases cálcicas.
- D** – O magma a partir do qual se formou a rocha era pobre em sílica.
- E** – A amostra é rica em minerais máficos.
- F** – A lava consolidou à superfície da Terra.
- G** – A amostra contém olivinas.
- H** – A amostra foi colhida de uma lava em almofada, num rifte oceânico.

2. Seleccione a alternativa que permite preencher os espaços e obter uma afirmação correcta.

A actividade vulcânica que deu origem ao Complexo Vulcânico de Base na ilha da Madeira foi do tipo \_\_\_\_\_, tendo edificado aparelhos vulcânicos de declives mais \_\_\_\_\_ que os resultantes de actividade efusiva.

- (A) misto [...] suaves
- (B) misto [...] acentuados
- (C) explosivo [...] acentuados
- (D) explosivo [...] suaves

3. Seleccione a alternativa que permite preencher os espaços e obter afirmações correctas.

O basalto é uma rocha abundante na ilha da Madeira. Relativamente à cor, essa rocha classifica-se como \_\_\_\_\_. Esta característica está relacionada com a \_\_\_\_\_ relativa de minerais félsicos na sua composição.

- (A) leucocrata [...] abundância
- (B) melanocrata [...] abundância
- (C) leucocrata [...] escassez
- (D) melanocrata [...] escassez

4. Selecciona a alternativa que permite preencher os espaços e obter uma afirmação correcta.

Admitindo que os ambientes das ilhas e os do continente apresentavam características distintas, é de esperar que insectos insulares e continentais estejam relacionados por um processo de evolução \_\_\_\_\_, tendo sido submetidos a pressões selectivas \_\_\_\_\_ ao longo do tempo.

- (A) divergente [...] semelhantes
- (B) divergente [...] diferentes
- (C) convergente [...] semelhantes
- (D) convergente [...] diferentes

5. Selecciona a alternativa que permite preencher os espaços e obter uma afirmação correcta.

Os insectos apresentam sistemas circulatórios abertos. Nestes, o facto de o fluido circulante \_\_\_\_\_ os vasos sanguíneos leva a que este fluido \_\_\_\_\_ do fluido intersticial.

- (A) abandonar [...] não se distinga
- (B) abandonar [...] se distinga
- (C) não abandonar [...] não se distinga
- (D) não abandonar [...] se distinga

6. Uma dada rocha magmática apresenta cristais individualizados de piroxenas e de plagioclases, de grandes dimensões, no seio de uma massa granular.

Analise as afirmações que se seguem, relativas aos acontecimentos que deverão ter estado na origem da formação dessa rocha.

Reconstitua a sequência temporal dos acontecimentos mencionados, segundo uma relação de causa-efeito, colocando por ordem as letras que os identificam.

- A – Solidificação relativamente rápida de um fluido remanescente, em torno de minerais como o quartzo.
- B – Fusão de materiais, em profundidade, devido a condições de pressão e de temperatura favoráveis.
- C – Enriquecimento em sódio das plagioclases cálcicas, anteriormente cristalizadas, atingindo valores máximos.
- D – Cristalização de minerais de ponto de fusão elevado, no interior da câmara magmática, por diminuição da temperatura.
- E – Enriquecimento relativo do magma em sílica, em alumínio e em potássio, por diferenciação gravítica.

7. Nos calcários recifais de S. Vicente, identificaram-se detritos de rochas vulcânicas, lávicas e piroclásticas, e grãos de minerais ferromagnesianos (olivinas, anfíbolos e piroxenas).

Explique a presença de detritos das rochas vulcânicas mencionadas nos calcários recifais de S. Vicente.

8. Na ilha da Madeira, que apresenta declives acentuados, ocorrem com frequência precipitações elevadas e muito concentradas no tempo.

Explique como é que as condições descritas deverão ser tomadas em consideração, em termos de ordenamento do território nesta ilha, tendo em conta o risco de ocorrência de movimentos em massa.

V.S.F.F.

702.V1/5

## II

No Verão de 1856, Louis Pasteur foi confrontado por Bigot, pai de um dos seus alunos, com um problema que afligia muitos industriais da zona de Lille. Bigot dedicava-se à produção de álcool (etanol) a partir da fermentação dos açúcares da beterraba. Por vezes, verificava-se que, em algumas cubas, o sumo não se transformava em etanol e acabava mesmo por azedar, devido à acumulação de ácido láctico. Na tentativa de resolver esse problema, Pasteur recolheu duas amostras:

**Amostra 1** – líquido recolhido de uma cuba onde se formou etanol.

**Amostra 2** – líquido recolhido de uma das cubas cujo conteúdo azedou.

Estas amostras foram observadas ao microscópio. Na amostra 1, Pasteur encontrou apenas leveduras (fungos unicelulares). Na amostra 2, observou um pequeno número de leveduras e um grande número de bactérias.

Em observações posteriores, Pasteur confirmou que só se verificava a presença de bactérias nas cubas cujo conteúdo azedava, e que o número de bactérias era tanto maior, quanto mais azedo o conteúdo da cuba. Quando terminou a investigação, Pasteur concluiu que as leveduras utilizavam o açúcar da beterraba para produzir etanol, e que as bactérias o utilizavam para produzir ácido láctico.

1. Pasteur concluiu que a presença de células vivas é fundamental para a ocorrência de fermentação.

Selecione a alternativa que completa correctamente a afirmação seguinte.

Para poder tirar aquela conclusão, seria necessário comparar as observações das amostras 1 e 2 com a observação de uma amostra de sumo de beterraba (mantido em cuba tapada, a temperaturas favoráveis à ocorrência de fermentação) que...

- (A) ... tivesse sido submetida a filtração, removendo as células vivas.
- (B) ... fosse retirada de uma cuba onde se tivesse obtido etanol.
- (C) ... fosse retirada de uma cuba cujo conteúdo tivesse azedado.
- (D) ... tivesse tanto leveduras como bactérias.

2. Selecione a alternativa que permite preencher os espaços e obter uma afirmação correcta.

As células de leveduras e de bactérias apresentam \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

- (A) núcleo [...] mitocôndrias
- (B) mitocôndrias [...] ribossomas
- (C) ribossomas [...] membrana plasmática
- (D) membrana plasmática [...] núcleo

3. Em finais do séc. XIX, Eduard Büchner efectuou um conjunto de experiências com extracto de levedura, obtido por trituração de leveduras e posterior filtração dos resíduos celulares remanescentes. A este extracto adicionou uma solução aquosa açucarada. Passado algum tempo, detectou na solução a presença de etanol e a libertação de dióxido de carbono.

3.1. Selecione a alternativa que completa correctamente a afirmação seguinte.

Com esta experiência, Büchner poderia testar a seguinte hipótese:

- (A) a fermentação é um processo que ocorre apenas na ausência de oxigénio.
- (B) a temperatura é um dos factores limitantes do processo de fermentação.
- (C) a concentração de açúcar influencia o rendimento energético da fermentação.
- (D) a fermentação pode ocorrer na ausência de leveduras.

3.2. Seleccione a alternativa que completa correctamente a afirmação seguinte.

Para que os resultados da experiência de Büchner possam provar que a ocorrência de fermentação está, de alguma forma, relacionada com a intervenção de seres vivos (ou seus derivados), seria necessária a introdução, no procedimento, de um dispositivo que contivesse...

- (A) ... leveduras numa solução açucarada.
- (B) ... extracto de levedura numa solução açucarada.
- (C) ... unicamente uma solução açucarada.
- (D) ... exclusivamente leveduras.

4. As leveduras apresentam os dois tipos de reprodução: sexuada e assexuada. A figura 1 representa esquematicamente o ciclo de vida da levedura *Saccharomyces cerevisiae*.

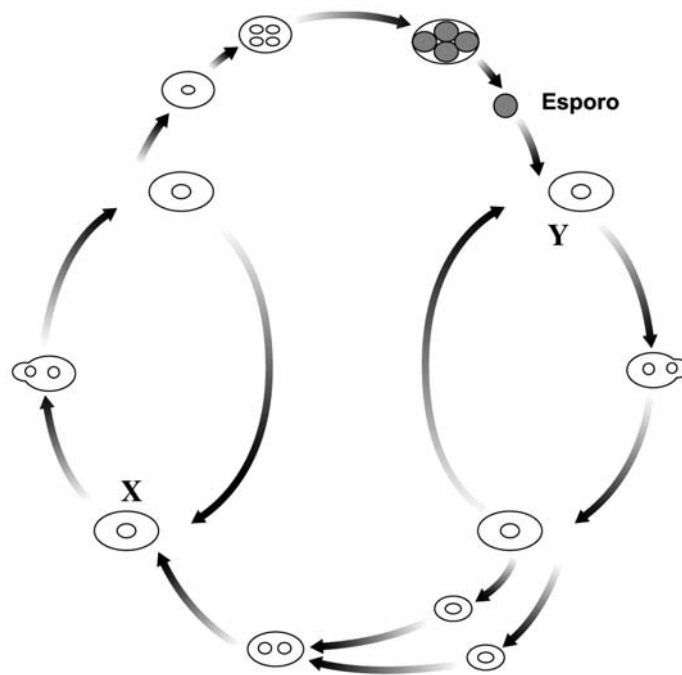


Figura 1

4.1. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações, relativas à interpretação do ciclo de vida esquematizado na figura 1.

- A – Os esporos dão origem a leveduras haplóides.
- B – A levedura assinalada com a letra X é diplonte.
- C – A levedura assinalada com a letra Y pode dividir-se por mitose.
- D – Os esporos representados resultaram de mitoses sucessivas.
- E – A célula assinalada com a letra Y pode reproduzir-se por gemulação.
- F – Os esporos de *Saccharomyces cerevisiae* são diplóides.
- G – A gemulação da levedura X é responsável pela alternância de fases nucleares.
- H – As leveduras X e Y apresentam a mesma informação genética.

4.2. Explique em que medida a análise da figura 1 permite afirmar que, nestas leveduras, a ocorrência de reprodução assexuada é independente do facto de aquelas serem haplóides ou diplóides.

V.S.F.F.

702.V1/7

### III

O quadro I apresenta algumas das propriedades de quatro planetas principais do Sistema Solar.

**Quadro I – Algumas propriedades planetárias**

	<b>Terra</b>	<b>Marte</b>	<b>Júpiter</b>	<b>Urano</b>
Período de rotação*	1	1,03	0,415	-0,72
Raio equatorial*	1	0,53	11,21	4,01
Gravidade*	1	0,377	2,36	0,889
Massa*	1	0,107	317,8	14,5
Densidade (g cm <sup>-3</sup> )	5,515	3,93	1,326	1,27
Composição atmosférica (valores aproximados)	78% N <sub>2</sub> 21% O <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O; Ar	95% CO <sub>2</sub> 3% N <sub>2</sub> 2% Ar	90% H <sub>2</sub> 10% He	82% H <sub>2</sub> 15% He 2% CH <sub>4</sub>
Temperatura à superfície (valores médios, °C)	+15	-65	-110	-195

(adaptado de <http://nasa.gov>)

**Notas:**

\* Terra = 1

O eixo de rotação de Urano está próximo do plano da órbita. É neste referencial que é apresentado o respectivo período de rotação.

1. Colocou-se a hipótese de um dado planeta ser um dos planetas telúricos caracterizados no quadro I.

Faça corresponder **S** (sim) ou **N** (não) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, de acordo com a possibilidade de serem utilizadas como argumentos a favor da hipótese mencionada.

- A** – Os materiais que o constituem apresentam densidade superior a 3 g cm<sup>-3</sup>.
- B** – A duração de um dia nesse planeta é inferior à duração de um dia terrestre.
- C** – Apresenta rotação em sentido retrógrado, independentemente da inclinação do eixo.
- D** – O azoto é um dos principais constituintes da sua atmosfera.
- E** – O levantamento de um peso exigiria nele maior esforço que na Terra.
- F** – Apresenta temperaturas médias, à superfície, entre -100 °C e +100 °C.
- G** – Apresenta uma dimensão semelhante ou inferior à da Terra.
- H** – A massa do planeta é superior à da Terra.



2. Selecciona a alternativa que permite preencher os espaços e obter uma afirmação correcta.

É possível determinar a idade de formação do Sistema Solar recorrendo a métodos de datação absoluta. Serão condições necessárias para que uma dada rocha possa ser utilizada com este fim: a rocha ser oriunda de um astro do Sistema Solar onde \_\_\_\_\_ actividade geológica interna e a amostra não ter sido alvo de \_\_\_\_\_ posterior.

- (A) não se tenha verificado [...] contaminação
- (B) não se tenha verificado [...] alteração física
- (C) se tenha verificado [...] contaminação
- (D) se tenha verificado [...] alteração física

3. Selecciona a alternativa que completa correctamente a afirmação seguinte.

Para que pudesse ocorrer, na actualidade, actividade vulcânica em Marte, teria de se verificar nesse planeta...

- (A) ... o impacto de um meteorito de grandes dimensões.
- (B) ... a actividade geológica interna resultante de esforços de natureza tectónica.
- (C) ... o aumento da temperatura, devido à desintegração de elementos radioactivos.
- (D) ... a fusão de materiais, devida à compressão resultante do peso de rochas sobrejacentes.

4. Selecciona a alternativa que permite preencher os espaços e obter uma afirmação correcta.

Durante a sua génese, os diferentes planetas do Sistema Solar sofreram \_\_\_\_\_, processo responsável pela respectiva \_\_\_\_\_.

- (A) acreção [...] estrutura em camadas concêntricas
- (B) acreção [...] zonação térmica
- (C) diferenciação [...] estrutura em camadas concêntricas
- (D) diferenciação [...] zonação térmica

5. Analise as formulações que se seguem, relativas a acontecimentos que, de acordo com a Hipótese Nebular, explicam a origem e formação do Sistema Solar.

Reconstitua a sequência temporal dos acontecimentos mencionados, segundo uma relação de causa-efeito, colocando por ordem as letras que os identificam.

- A – Acreção de pequenos fragmentos rochosos.
- B – Formação de uma atmosfera primitiva.
- C – Ascensão de materiais menos densos à superfície dos planetas.
- D – Rotação de uma nébula de poeiras e gás.
- E – Crescimento rápido dos planetas, a partir de planetesimais.

6. A Terra é um planeta geologicamente activo. No que diz respeito à actividade vulcânica, podem verificar-se episódios predominantemente efusivos, bem como episódios predominantemente explosivos.

Explique de que modo cada um dos dois tipos de actividade vulcânica mencionados condiciona os seus potenciais riscos para as populações.

## IV

Em determinadas espécies de plantas, ocorre a queda de folhas durante o Outono. Neste processo, participam auxinas e etileno.

No Outono, a diminuição de temperatura provoca a descarboxilação das auxinas, diminuindo o seu transporte do limbo para o pecíolo, ficando esta zona mais sensível à acção do etileno.

O efeito do etileno sobre as plantas foi conhecido muito antes da descoberta das auxinas:

- no séc. XIX, as ruas eram iluminadas com lâmpadas que queimavam gás;
- na Alemanha, a fuga de gás de uma conduta provocou a queda das folhas das árvores ao longo de várias ruas;
- em 1901, Dimitry Neljubov demonstrou que o componente mais activo do gás de iluminação é o etileno.

A figura 2 representa esquematicamente a sequência de acontecimentos que determinam a abscisão foliar.

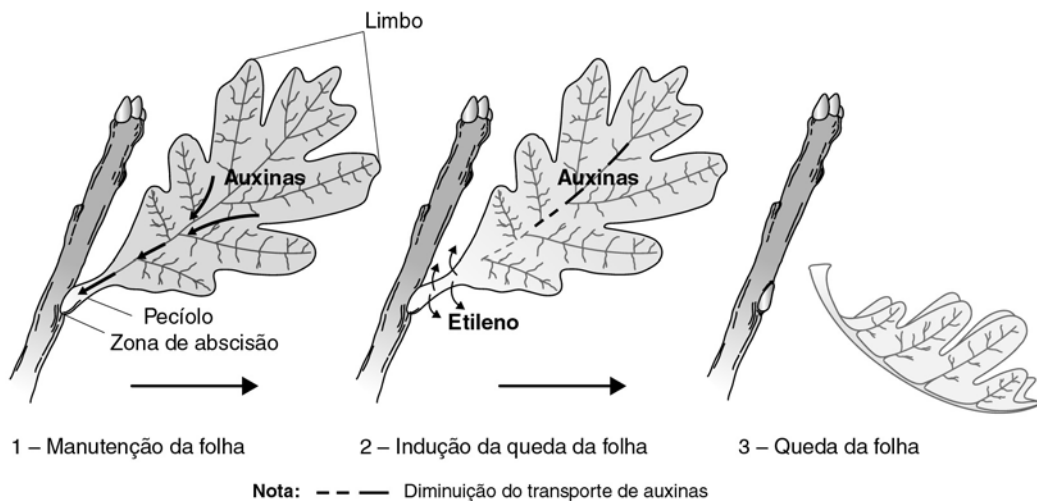


Figura 2

1. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações, relativas à acção das auxinas e do etileno na queda das folhas.

- A – No Outono, a concentração de auxinas no pecíolo diminui.
- B – O transporte de auxinas na folha faz-se num único sentido, da folha para o caule.
- C – A presença de etileno na zona de abscisão evita a queda das folhas.
- D – O processo de abscisão foliar é determinado pela acção de hormonas vegetais.
- E – A queda das folhas deve-se à actuação de auxinas na zona de abscisão foliar.
- F – Altas concentrações de etileno no pecíolo atraem auxinas para a zona de abscisão.
- G – Estímulos ambientais interferem na produção de auxinas.
- H – Na Primavera/Verão, a acção do etileno determina a abscisão foliar.

2. A mutação de um gene codificador de uma proteína afecta o desenvolvimento embrionário de uma determinada planta, provocando, por exemplo, a formação de células com dois núcleos. Essa proteína é fundamental para que ocorra a fusão de vesículas derivadas do complexo de Golgi.

Explique de que modo a mutação referida pode ter como consequência o aparecimento de células binucleadas.

3. Seleccione a alternativa que permite preencher os espaços e obter uma afirmação correcta.

A mudança de cor das folhas, no Outono, deve-se a \_\_\_\_\_ das concentrações de clorofilas, o que \_\_\_\_\_ a expressão de carotenóides.

- (A) um aumento [...] favorece
- (B) uma diminuição [...] favorece
- (C) um aumento [...] não favorece
- (D) uma diminuição [...] não favorece

4. Seleccione a alternativa que completa correctamente a afirmação seguinte.

Algumas plantas de regiões frias e com pouca disponibilidade de água apresentam as folhas reduzidas a agulhas.

Numa perspectiva darwinista, a morfologia destas folhas poderia ser explicada como resultante...

- (A) ... da necessidade de adaptação individual a alterações de temperatura.
- (B) ... de mutações que surgem nos organismos como resposta a Verões particularmente secos.
- (C) ... da selecção determinada pela pouca disponibilidade de água no meio.
- (D) ... do crescimento lento das folhas, devido às baixas temperaturas a que os seres se desenvolvem.

5. Seleccione a alternativa que permite preencher os espaços e obter uma afirmação correcta.

Considerando o sistema de classificação de Whittaker modificado, fungos e plantas são seres \_\_\_\_\_, que ocupam posições \_\_\_\_\_ nos ecossistemas.

- (A) pluricelulares [...] semelhantes
- (B) pluricelulares [...] distintas
- (C) eucariontes [...] semelhantes
- (D) eucariontes [...] distintas

6. Analise as afirmações que se seguem, relativas a acontecimentos que levam à produção e acumulação de substâncias de reserva em plantas.

Reconstitua a sequência temporal dos acontecimentos mencionados, segundo uma relação de causa-efeito, colocando por ordem as letras que os identificam.

- A – Formação de um polissacarídeo nos órgãos de reserva.
- B – Síntese de moléculas de glicose, a partir de carbono inorgânico.
- C – Aumento da pressão de turgescência no interior do floema.
- D – Entrada de açúcar nos vasos condutores.
- E – Saída de sacarose do floema.

**FIM**

**V.S.F.F.**

702.V1/11