



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 702/2.ª Fase

14 Páginas

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

2015

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.

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 Centro-Ibérica (ZCI) faz parte de uma das cinco unidades geoestruturais que constituem a Península Ibérica. Nesta zona, individualizam-se três subunidades: o Complexo Xisto-Grauváquico, anterior ao Ordovícico, com fácies do tipo *flysch*¹; os Quartzitos Armoricanos, resultantes de uma unidade arenítica do Ordovícico (de 488 a 443 Ma), e os granitos, formados no Paleozoico superior, durante a génesis de uma cadeia montanhosa (Orogenia Varisca).

A mina da Freixiosa, localizada no distrito de Viseu, insere-se na ZCI. O seu enquadramento geológico está representado na Figura 1. Trata-se de uma pequena exploração de urânio subterrânea e a céu aberto, que cessou a sua atividade na década de 80 do século XX.

A mina encontra-se numa zona de granito, muito fraturado, com cerca de 305 a 278 Ma. Este tipo de rochas apresenta teores elevados de um isótopo instável de urânio (²³⁸U) que, após 14 etapas intermédias de decaimento radioativo, se transforma num átomo estável de chumbo (²⁰⁶Pb). Um dos elementos intermédios deste decaimento é o radão (²²²Rn), que é um gás denso, incolor e inodoro.

O radão circula no subsolo e infiltra-se nas casas através de fissuras nos pavimentos.

Nos distritos da Guarda e de Viseu, a concentração de radão no interior das habitações é, muitas vezes, mais elevada do que no exterior, sendo, por vezes, superior ao valor permitido na legislação.

¹ Sequências espessas de sedimentos marinhos, depositados num ambiente de talude continental.

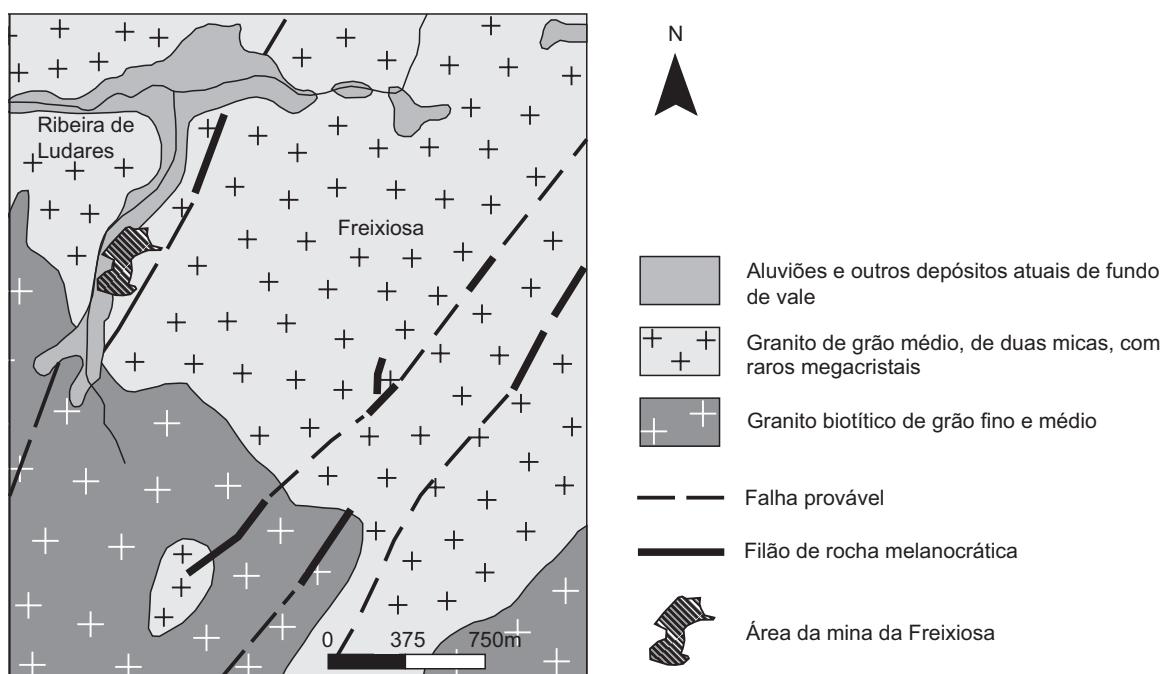


Figura 1

Baseado em C. Gusmão, «Caracterização da radioatividade ambiente e contributo para análise de risco – Aplicação à área da antiga mina da Freixiosa», FCT-UNL, 2008

1. As falhas do maciço granítico da Freixiosa apresentam orientação geral _____ e facilitam o processo de _____ dos feldspatos.
- (A) NE-SO ... hidrólise
(B) NE-SO ... dissolução
(C) NO-SE ... hidrólise
(D) NO-SE ... dissolução
2. O xisto é uma rocha formada a partir de um _____ e apresenta uma textura _____.
- (A) argilito ... não foliada
(B) argilito ... foliada
(C) arenito ... não foliada
(D) arenito ... foliada
3. Considere as seguintes afirmações referentes a recursos geológicos.
- I. Os minerais que contêm elementos radioativos são considerados recursos energéticos renováveis.
II. Nas rochas magmáticas ácidas, as concentrações de urânio encontram-se abaixo do seu valor médio na crusta terrestre.
III. A utilização de urânio na produção de energia elétrica gera resíduos perigosos para a saúde e para o ambiente.
- (A) I é verdadeira; II e III são falsas.
(B) III é verdadeira; I e II são falsas.
(C) I e II são verdadeiras; III é falsa.
(D) II e III são verdadeiras; I é falsa.
4. Os minérios metálicos situados em profundidade podem ser localizados pela deteção de anomalias gravimétricas _____, o que constitui um método _____ para o estudo do interior da Terra.
- (A) negativas ... indireto
(B) positivas ... direto
(C) positivas ... indireto
(D) negativas ... direto
5. A biotite apresenta _____ e é riscada pelo quartzo, pelo que tem dureza _____ a este mineral.
- (A) clivagem ... inferior
(B) clivagem ... superior
(C) fratura ... inferior
(D) fratura ... superior

6. Os granitos da Freixiosa ter-se-ão formado numa zona de _____ de placas, a partir de magmas ricos em sílica e em _____.
(A) divergência ... cálcio
(B) convergência ... cálcio
(C) divergência ... potássio
(D) convergência ... potássio
7. O isótopo de urânio ^{238}U tem uma semivida de aproximadamente 4500 Ma, por isso, _____ após a formação do granito, ele deverá conter cerca de _____ do teor inicial de ^{238}U .
(A) 2250 Ma ... 50%
(B) 2250 Ma ... 25%
(C) 4500 Ma ... 50%
(D) 4500 Ma ... 25%
8. Ordene as expressões identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a história geológica da Zona Centro-Ibérica onde se encontra a mina da Freixiosa.
A. Fraturação dos granitos.
B. Sedimentação marinha em ambiente de talude continental.
C. Intrusão de magmas ácidos.
D. Sedimentação marinha em ambiente de baixa profundidade.
E. Instalação de filões melanocráticos.
9. Explique a elevada concentração de radão existente nos pisos inferiores das habitações, nos distritos da Guarda e de Viseu, tendo em conta as propriedades desse gás, as características litológicas da região e o estado de conservação das habitações.
10. A Orogenia Varisca deu origem a uma cadeia montanhosa, semelhante aos Himalaias, que veio a culminar na formação do supercontinente Pangeia.
Explique, tendo em conta o contexto tectónico descrito, a formação dos magmas que deram origem às rochas aflorantes na região da mina da Freixiosa.

Página em branco

GRUPO II

Nos mamíferos, a hormona antidiurética, ADH, liga-se a receptores na membrana das células epiteliais dos tubos coletores e desencadeia uma sequência de reações intracelulares de regulação das aquaporinas, AQP-2, proteínas membranares que intervêm no transporte da água.

No sentido de se perceber o efeito da ADH nas AQP-2, realizaram-se dois estudos.

Estudo 1

No primeiro estudo, pretendeu investigar-se o modo como a ADH intervém na regulação da permeabilidade dos tubos coletores.

Métodos e resultados

- 1 – Isolaram-se tubos coletores de um rim de rato.
- 2 – Utilizaram-se marcadores para localizar as AQP-2 nas células dos tubos coletores, em diferentes condições – sem ADH e com ADH.

Os resultados obtidos estão esquematizados na Figura 2.

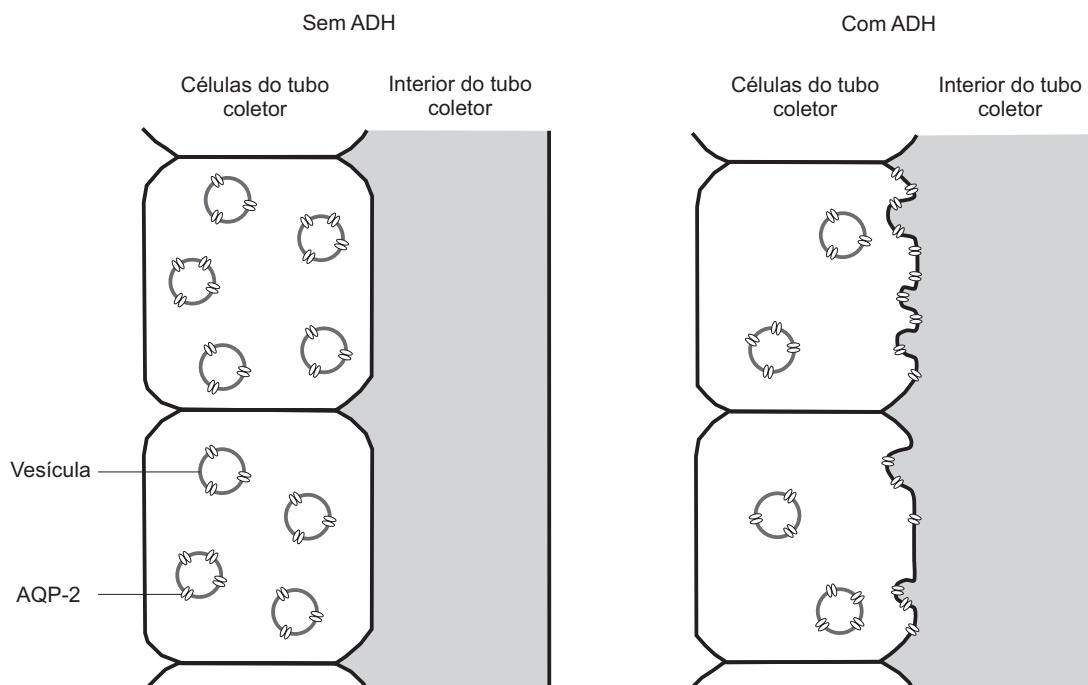


Figura 2

Estudo 2

No segundo estudo, pretendeu investigar-se a influência da ADH na quantidade de AQP-2 nas células dos tubos coletores.

Métodos e resultados

- 1 – Utilizaram-se duas linhagens de ratos – ratos normais e ratos incapazes de produzir ADH.
- 2 – As duas linhagens de ratos foram submetidas a tratamentos com ADH e a tratamentos com moléculas antagonistas dos receptores de ADH (moléculas que bloqueiam o receptor).
- 3 – Os valores obtidos, relativos à quantidade de AQP-2 nas células, foram comparados com os valores de referência obtidos em ratos das duas linhagens não submetidos a qualquer tratamento.

Os resultados estão registados na Tabela 1.

TABELA 1

		Quantidade de AQP-2 nas células dos tubos coletores (unidades arbitrárias)	
		Ratos normais	Ratos que não produzem ADH
Sem tratamento	Valores de referência	1,0	0,5
Com tratamento	Com ADH	1,0	1,5
	Com um antagonista do recetor de ADH	0,5	0,5

Baseado em D. Hillis *et al.*, *Principles of Life*, Sinauer Associates, Inc., EUA, 2010

1. Da análise dos resultados do primeiro estudo, podemos concluir que a hormona ADH intervém na
 - (A) produção de aquaporinas, diminuindo a permeabilidade da membrana.
 - (B) inserção de aquaporinas na membrana, diminuindo a sua permeabilidade.
 - (C) produção de aquaporinas, aumentando a permeabilidade da membrana.
 - (D) inserção de aquaporinas na membrana, aumentando a sua permeabilidade.

2. Indique os grupos de controlo do segundo estudo.

3. A partir da análise dos resultados do segundo estudo, pode inferir-se que
 - (A) a ligação de ADH aos recetores da membrana altera a quantidade de AQP-2 nas células dos ratos normais.
 - (B) a variação da quantidade de AQP-2 é semelhante nas duas linhagens de ratos quando tratadas com um antagonista do recetor de ADH.
 - (C) a utilização do antagonista do recetor de ADH não influencia a quantidade de AQP-2 nas células dos ratos incapazes de produzir ADH.
 - (D) a quantidade de AQP-2 nas células depende exclusivamente da ligação de ADH às células-alvo nos tubos coletores.

4. As aquaporinas são proteínas que
 - (A) interferem diretamente no transporte de substâncias por difusão simples.
 - (B) participam em processos de transporte membranar não mediado.
 - (C) atravessam a dupla camada fosfolipídica da membrana plasmática.
 - (D) ocupam posições fixas ao longo da dupla camada fosfolipídica.

5. A ingestão excessiva de sal numa refeição conduz
- (A) ao aumento da reabsorção de água.
 - (B) ao aumento da produção de urina.
 - (C) à diminuição da produção de ADH.
 - (D) à diminuição da filtração glomerular.
6. Ordene as expressões identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência de acontecimentos que conduzem à síntese de AQP-2 e à sua posterior inserção na membrana plasmática.
- A. Migração de uma molécula de RNA mensageiro para o citoplasma.
 - B. Modificações pós-traducionais ao nível do complexo de Golgi.
 - C. Fusão de vesículas golgianas com a membrana citoplasmática.
 - D. Síntese de proteínas nos ribossomos associados ao retículo endoplasmático.
 - E. Síntese de uma molécula de RNA pré-mensageiro.
7. Explique, tendo em conta os valores de referência das duas linhagens, em que medida os resultados obtidos para a linhagem de ratos que não produzem ADH permitem responder ao objetivo do segundo estudo.

Página em branco

GRUPO III

A evolução do nível médio do mar e a da linha de costa portuguesa são apenas conhecidas em traços gerais.

Por volta do ano 900 d.C., Ovar seria um porto de mar, havendo referências à exploração de sal. A partir do século X, ter-se-á iniciado a formação de um cordão de areia, que se desenvolveu gradualmente, dando origem a uma laguna na região de Aveiro. Ao longo do tempo, os sedimentos, transportados pelos rios que ali desaguavam, foram assoreando a laguna.

A Figura 3A representa a evolução da linha de costa e do cordão de areia litoral desde o século X.

Em virtude de a laguna ter ficado isolada do mar, em 1808, procedeu-se à abertura de um canal artificial – Barra Nova – que restabeleceu a comunicação com o oceano Atlântico, travando os processos de assoreamento e de isolamento da laguna.

A atual barra de Aveiro, com os seus molhes norte e sul, e a zona das dunas de S. Jacinto estão representadas, com maior pormenor, na Figura 3B.

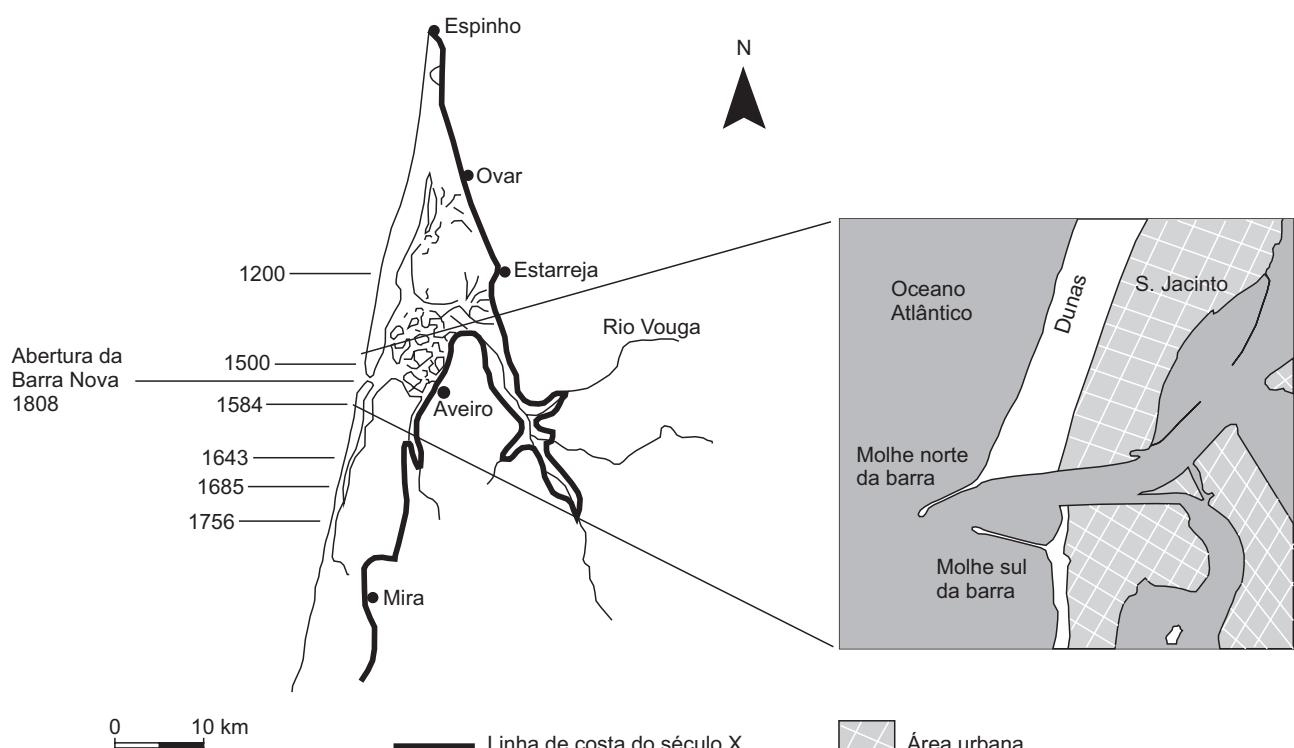


Figura 3A

Figura 3B

Texto e Figura 3A baseados em J. Alveirinho Dias *et al.*, «Interações homem-meio em zonas costeiras: o caso de Aveiro, Portugal», in M. Rodrigues, S. Pereira (ed.), *Baía de Sepetiba: Estado da Arte*, Ed. Corbã, Rio de Janeiro, Brasil, 2012

Figura 3B baseada em www.fem.pt
(consultado em novembro de 2014)

- Na região de Aveiro, o cordão de areia progrediu gradualmente para _____, surgindo posteriormente a oriente um conjunto de ilhotas formadas por depósitos _____.

- (A) norte ... fluviais
- (B) norte ... marinhos
- (C) sul ... marinhos
- (D) sul ... fluviais

2. A formação do cordão de areia conduziu ao _____ da linha de costa, tendo _____ o assoreamento da laguna.
- (A) recuo ... favorecido
(B) avanço ... favorecido
(C) avanço ... dificultado
(D) recuo ... dificultado
3. A construção do molhe norte da barra de Aveiro, no século XX, teve como consequências a _____ da sedimentação a norte da barra e a _____ da erosão a sul da barra.
- (A) intensificação ... redução
(B) redução ... redução
(C) redução ... intensificação
(D) intensificação ... intensificação
4. Ao longo do seu curso, o rio Vouga perde gradualmente a capacidade de _____, depositando sedimentos cada vez mais _____, à medida que se aproxima da foz, em Aveiro.
- (A) sedimentação ... grosseiros
(B) transporte ... finos
(C) transporte ... grosseiros
(D) sedimentação ... finos
5. Os arenitos formam-se a partir das areias, devido a processos de
- (A) compactação seguidos de cimentação.
(B) recristalização seguidos de sedimentação.
(C) erosão seguidos de transporte.
(D) meteorização seguidos de desidratação.
6. A produção de sal e a atividade portuária foram, desde muito cedo, atividades económicas tradicionais na região de Aveiro. À medida que o cordão de areia se foi formando, e antes de ser restabelecida a comunicação com o oceano Atlântico em 1808, ocorreu na região uma crise económica e social.
- Explique de que modo a progressiva formação do cordão de areia afetou as atividades referidas.

GRUPO IV

As amibas são protozoários capazes de colonizar grande variedade de ambientes e, na sua forma vegetativa (trofozoíto), multiplicam-se por fissão binária. Alimentam-se por fagocitose de outros protozoários, de fungos, de algas e de bactérias. No entanto, algumas bactérias resistem à ação das amibas, evitando a inclusão em vesículas fagocíticas (fagossomas), ou, quando incluídas, evitando a digestão e utilizando-as como hospedeiras. Estas bactérias multiplicam-se num fagossoma da amiba, que não se funde com os lisossomos, podendo ser libertadas para o meio, quer por lise das células hospedeiras, quer através de vesículas.

A coevolução entre as bactérias e as amibas originou espécies bacterianas que se tornaram endossimbiontes obrigatórios e outras que infetam e destroem os protozoários hospedeiros.

Baseado em R. Costa, «Hospedeiros de Micro-organismos Patogénicos: Detecção e Caracterização de Amibas de Vida Livre», FCUL, 2011

1. As bactérias captadas pelas amibas

- (A) ligam-se a glicolípidos, passando para o meio interno por difusão facilitada.
- (B) passam para o meio intracelular envolvidas pela membrana plasmática.
- (C) atravessam a membrana plasmática pela bicamada fosfolipídica.
- (D) são transportadas através de proteínas da membrana plasmática.

2. De acordo com o texto, as amibas portadoras de bactérias patogénicas podem ser veículos transmissores de doenças quando, nas células das amibas,

- (A) as enzimas hidrolíticas estão inativas.
- (B) não são produzidas enzimas hidrolíticas.
- (C) os vacúolos digestivos estão ativos.
- (D) não se formam vacúolos digestivos.

3. A multiplicação dos trofozoítos ocorre normalmente quando as condições do meio são _____, apresentando os descendentes combinações genéticas _____ entre eles.

- (A) desfavoráveis ... diferentes
- (B) desfavoráveis ... iguais
- (C) favoráveis ... iguais
- (D) favoráveis ... diferentes

4. Durante o processo de multiplicação dos trofozoítos e das bactérias, verifica-se uma

- (A) citocinese assimétrica.
- (B) divisão mitótica do núcleo.
- (C) replicação do material genético.
- (D) redução do número de cromossomos.

5. As amibas são seres facilmente observáveis ao microscópio ótico composto.

Considere as seguintes afirmações, referentes à microscopia ótica.

- I. Quanto maior é a ampliação, maior é o campo de observação.
- II. A imagem é simétrica e invertida em relação ao objeto.
- III. A primeira focagem deve ser feita utilizando o parafuso micrométrico.

(A) I e II são verdadeiras; III é falsa.

(B) II é verdadeira; I e III são falsas.

(C) I e III são verdadeiras; II é falsa.

(D) III é verdadeira; I e II são falsas.

6. Quanto ao tipo de interações num ecossistema, as bactérias heterotróficas e as algas classificam-se

(A) como microconsumidores.

(B) como produtores.

(C) como produtores e como microconsumidores, respetivamente.

(D) como microconsumidores e como produtores, respetivamente.

7. A resistência de algumas bactérias à fagocitose, segundo uma perspetiva darwinista, provavelmente resulta da

(A) variabilidade intraespecífica.

(B) necessidade de sobrevivência.

(C) ocorrência de mutações.

(D) adaptação individual.

8. Faça corresponder, de acordo com o sistema de classificação de Whittaker modificado, cada um dos tipos de seres vivos, expressos na coluna **A**, ao reino em que ele se pode incluir, que consta da coluna **B**.

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
<ul style="list-style-type: none">(a) Organismo aeróbio com DNA disperso no citoplasma.(b) Eucarionte unicelular fotossintético.(c) Ser vivo pluricelular com digestão extracorporal.	<ul style="list-style-type: none">(1) Animalia(2) Fungi(3) Monera(4) Plantae(5) Protista

9. Explique o aparecimento da multicelularidade, tendo como ponto de partida o modelo endossimbiótico.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	5 pontos
8.	.....	5 pontos
9.	.....	15 pontos
10.	.....	10 pontos

65 pontos

GRUPO II

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

45 pontos

GRUPO III

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

35 pontos

GRUPO IV

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	5 pontos
8.	.....	5 pontos
9.	.....	15 pontos

55 pontos

TOTAL 200 pontos