
Prova Escrita de Biologia e Geologia

11.º/12.º Anos de Escolaridade

Prova 702/2.ª Fase

16 Páginas

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

2009

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, 4, 5 e 6), do Grupo II (1, 3, 4, 5 e 6), do Grupo III (1, 2, 3, 5, 6, 7.1 e 7.2) e do Grupo IV (1, 2, 3, 4 e 5).

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 alternativa correcta.

Para responder aos itens de associação, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica cada afirmação e o número que identifica o único elemento da chave que lhe corresponde.

Para responder aos itens de ordenamento, 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

A serra de Sintra, classificada pela UNESCO como Património da Humanidade, na categoria de Paisagem Cultural, é também um local de grande relevância do ponto de vista geológico. Deve a sua origem a um fenómeno de intrusão magmática.

A actividade magmática da região está relacionada com a abertura do oceano Atlântico, de sul para norte, e com a abertura do golfo da Biscaia. Uma vez que as Placas Euro-Asiática e Norte-Americana se encontravam unidas e que o Atlântico não se encontrava totalmente aberto, um braço de mar insinuava-se, de sul para norte, constituindo a Bacia Lusitânica, onde as formações sedimentares se foram depositando.

A história geológica desta região começa com a deposição de sedimentos em meio marinho profundo. Devido ao preenchimento da bacia por sedimentos e a variações do nível do mar, o ambiente de deposição evoluiu sucessivamente, no decurso do Mesozóico, para marinho menos profundo, recifal, laguno-marinho, fluvial e lacustre. As rochas magmáticas geradas a grandes profundidades, há cerca de 80 milhões de anos, metamorfizaram as formações sedimentares do Mesozóico. Posteriormente, estas foram erodidas, ficando a descoberto o núcleo ígneo, que se encontra actualmente acima das plataformas sedimentares que o rodeiam. Este núcleo apresenta uma estrutura em domo, de forma aproximadamente elíptica, alongada na direcção E-W, com 10 km de comprimento e 5 km de largura. Algumas das rochas que o constituem são granitos, dioritos e gabros, que resultaram de um mesmo magma parental.

A Figura 1 representa, sem relações de escala, um corte geológico da região.

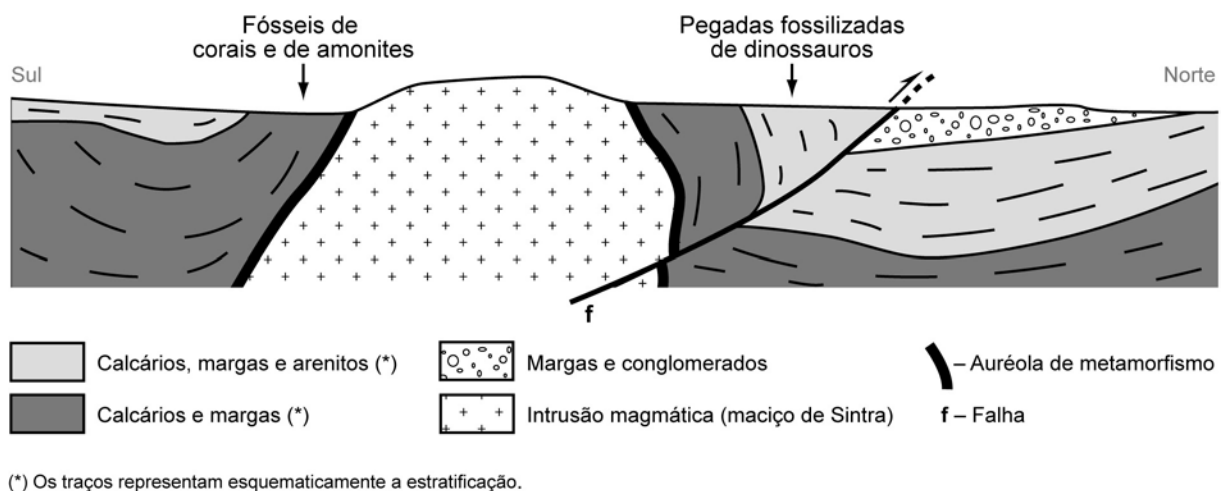


Figura 1 – Corte geológico da serra de Sintra

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

O fenómeno de intrusão magmática que deu origem à serra de Sintra foi responsável pelo aparecimento de rochas _____ com textura _____.

- (A) metamórficas ... não foliada
- (B) sedimentares ... não foliada
- (C) metamórficas ... foliada
- (D) sedimentares ... foliada

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

De entre as rochas sedimentares, a deposição mais _____ da unidade de conglomerados permite inferir que houve _____ da energia do agente transportador.

- (A) antiga ... aumento
- (B) recente ... aumento
- (C) antiga ... diminuição
- (D) recente ... diminuição

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

A existência, na serra de Sintra, de gabros, dioritos e granitos, formados a partir de um mesmo magma parental, permite inferir que...

- (A) na formação destas rochas ocorreu um processo de diferenciação magmática.
- (B) o magma parental manteve a composição química durante a solidificação.
- (C) os minerais constituintes das rochas formadas possuem o mesmo ponto de fusão.
- (D) as rochas formadas nestas condições têm a mesma constituição mineralógica.

4. Selecciona a única alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter afirmações correctas.

A actividade magmática da região trouxe instabilidade geológica, com deformação das rochas encaixantes. Esta afirmação baseia-se no princípio do _____, que corresponde a um pensamento _____.

- (A) mobilismo ... fixista
- (B) catastrofismo ... fixista
- (C) mobilismo ... evolucionista
- (D) catastrofismo ... evolucionista

5. Ordene as letras de **A** a **F**, que se referem a acontecimentos ocorridos na região da actual serra de Sintra, de modo a reconstituir a sequência cronológica desses acontecimentos. Inicie a ordenação pela afirmação **A**.

- A. Formação da Bacia Lusitânica.
- B. Formação da auréola de metamorfismo.
- C. Fossilização das pegadas dos dinossauros.
- D. Ocorrência de uma falha.
- E. Deposição de sedimentos em meio marinho.
- F. Instalação da intrusão magmática.

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

Foi possível reconstituir o paleoambiente do Mesozóico na serra de Sintra, devido à...

- (A) ocorrência de rochas magmáticas.
- (B) existência de fósseis de idade na região.
- (C) ocorrência de fenómenos de metamorfismo.
- (D) existência de fósseis de fácies na região.

7. No final do Mesozóico, extinguiram-se os dinossauros e formou-se a serra de Sintra. O registo fóssil que comprova a presença desses animais na região encontra-se em estratos com posição vertical.

Explique a posição actual dos estratos em que se observa o registo fóssil de dinossauros, tendo em conta a posição original dos estratos onde esse registo terá ocorrido.

Página em branco

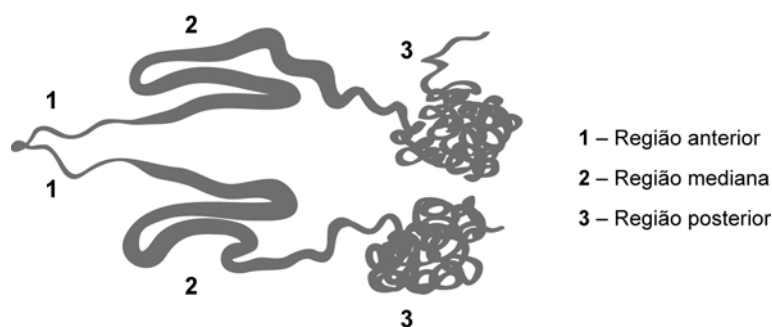
GRUPO II

Vários são os insectos produtores de fio de seda, mas apenas sete espécies são criadas para fins comerciais. O bicho-da-seda da amoreira, *Bombix mori*, contribui com 95% da produção mundial de seda, enquanto outros, como *Antheraea yamamai*, *Antheraea pernyi*, *Antheraea mylitta*, *Antheraea assama*, *Atlacus ricini* e *Philosamia cynthia*, contribuem com os restantes 5%.

O bicho-da-seda, na fase de lagarta, fia a seda ao redor do seu corpo e, depois de 3 dias de fiação, o casulo fica completo. A lagarta converte-se em pupa, no interior do casulo, e ao fim de, aproximadamente, 10 a 12 dias, transforma-se em borboleta (fase adulta), rompendo o casulo e quebrando o longo fio de seda em muitos fios curtos.

O fio de seda de *B. mori* é produzido em glândulas com células especializadas na sua síntese. O fio é constituído principalmente por três componentes proteicos: a fibroína, a sericina e a P25. A fibroína é o principal componente do fio de seda, e a sericina é uma proteína que possui propriedades adesivas, fundamental para manter as fibras de fibroína unidas. A P25 é uma glicoproteína que tem um papel importante na manutenção da integridade do fio de seda.

A glândula sericígena, estrutura onde é produzida o fio de seda, ilustrada na Figura 2, é dividida morfológicamente em três partes: posterior, mediana e anterior. Na região posterior, as células sintetizam as moléculas de fibroína e de proteína P25, que formam o fio insolúvel e, na região mediana, segregam a sericina. Estas moléculas são lançadas no lúmen da glândula, deslocando-se para a região anterior, onde ocorre a estruturação do fio de seda, pronto para a formação do casulo.



Adaptado de <http://www.dbc.uem.br>

Figura 2 – Par de glândulas sericígenas

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

A fibroína é um polímero constituído, essencialmente, por _____ unidos por ligações _____.

- (A) aminoácidos ... peptídicas
- (B) monossacarídeos ... glicosídicas
- (C) aminoácidos ... glicosídicas
- (D) monossacarídeos ... peptídicas

2. As proteínas que constituem o fio de seda são sintetizadas nas células secretoras, enquanto o fio é estruturado no lúmen da glândula.

Relacione o processo de transporte destas proteínas para o lúmen com as suas características estruturais.

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

O bicho-da-seda, na fase adulta, capta oxigénio para as suas células através de _____, realizando uma difusão _____ de gases.

- (A) traqueias ... indirecta
- (B) pulmões ... indirecta
- (C) traqueias ... directa
- (D) pulmões ... directa

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

Os insectos, apesar de serem ectotérmicos, podem ser animais muito activos, porque...

- (A) possuem um exosqueleto quitinoso.
- (B) dependem das variações da temperatura do meio.
- (C) têm uma superfície respiratória muito eficaz.
- (D) apresentam um sistema circulatório aberto.

5. Selecione a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

Antheraea yamamai e *Antheraea pernyi* são produtores de fio de seda e pertencem...

- (A) ao mesmo género e à mesma família.
- (B) ao mesmo género, mas não à mesma família.
- (C) à mesma espécie e à mesma família.
- (D) à mesma espécie, mas não ao mesmo género.

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

A síntese de fibroína a partir de sequências nucleotídicas _____ reflecte a _____ do código genético.

- (A) iguais ... redundância
- (B) diferentes ... redundância
- (C) iguais ... ambiguidade
- (D) diferentes ... ambiguidade

7. Nos seres eucariontes, o código genético é, em regra, universal, e a informação genética é individual.

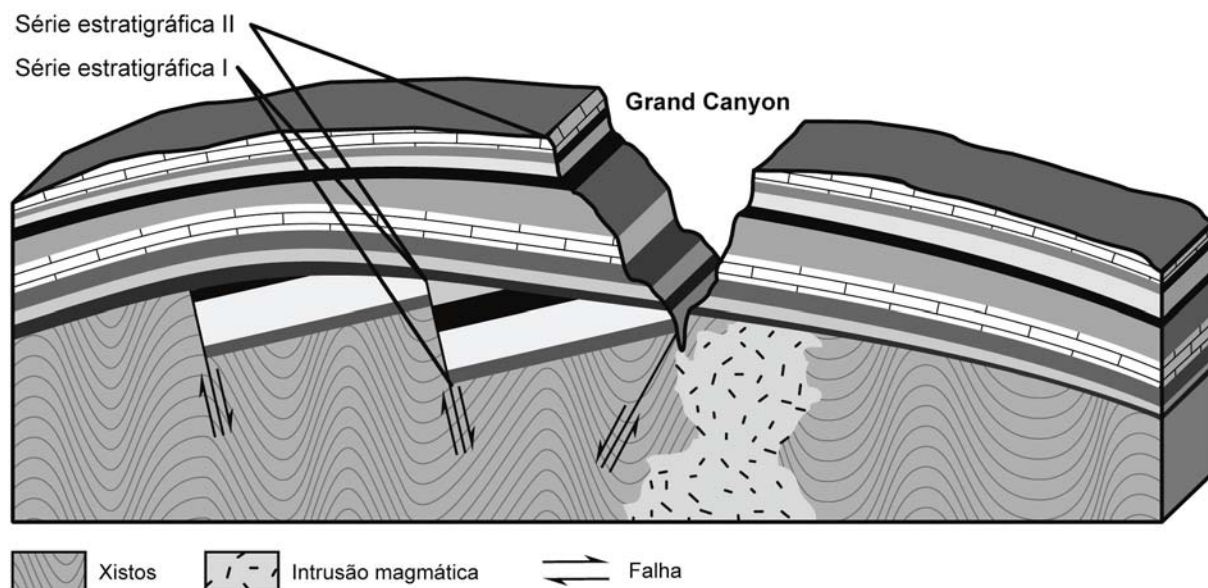
Explique o significado biológico desta afirmação.

GRUPO III

O Grand Canyon, nos EUA, para além das suas paisagens assombrosas, apresenta expostos cerca de 2000 milhões de anos da história geológica desta região da Terra. É um vale largo e profundo, que foi escavado pelo rio Colorado e pelos seus afluentes.

Ao longo do curso do rio Colorado, foram construídas barragens que controlaram o seu caudal e alteraram o regime de cheias.

O bloco diagrama da Figura 3 representa, de forma muito simplificada, as formações geológicas existentes num local do Grand Canyon.



Adaptado de Marshak, S., *Earth, Portrait of a Planet*, 2005

Figura 3 – Corte transversal de um local no Grand Canyon

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

No corte geológico representado,

- (A) as falhas ocorreram após a deposição da série estratigráfica II.
- (B) o vale do Grand Canyon é mais antigo do que a série estratigráfica II.
- (C) a série estratigráfica I sofreu deformação e exposição subaérea.
- (D) as séries estratigráficas I e II são contemporâneas.

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

As falhas representadas são _____, dado que o tecto _____, relativamente ao muro.

- (A) normais ... desceu
- (B) normais ... subiu
- (C) inversas ... desceu
- (D) inversas ... subiu

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

Em consequência da construção de barragens no curso do rio Colorado e por este ter alcançado rochas mais _____ à meteorização, a erosão provocada pelo rio _____.

- (A) vulneráveis ... aumentou
- (B) vulneráveis ... diminuiu
- (C) resistentes ... aumentou
- (D) resistentes ... diminuiu

4. Há cerca de 10 milhões de anos, devido a fenómenos tectónicos, ocorreu uma elevação da crosta na zona onde viria a formar-se o Grand Canyon. Antes desse fenómeno, o rio fluía numa zona plana pouco acima do nível do mar. Após essa elevação, a acção do rio foi decisiva para a formação do vale do Grand Canyon.

Explique de que forma essa elevação da crosta contribuiu tão decisivamente para a formação do Grand Canyon.

5. Faça corresponder a cada uma das afirmações de **A** a **E** o respectivo conceito, utilizado para a reconstituição da história da Terra, indicado na chave.

Afirmações

- A** – Assume que as leis físicas são válidas, independentemente do espaço e do tempo.
- B** – Atribui um valor numérico, expresso em unidades de tempo.
- C** – A sua aplicação atribui uma idade superior aos estratos mais profundos, relativamente aos superficiais.
- D** – Resultou da preservação de seres vivos com distribuição estratigráfica limitada.
- E** – Estratos rochosos idênticos separados por um vale constituíram, no passado, um único estrato.

Chave

- I** – Princípio da sobreposição
- II** – Princípio da continuidade lateral
- III** – Princípio da identidade paleontológica
- IV** – Idade relativa
- V** – Idade radiométrica
- VI** – Princípio do actualismo
- VII** – Fóssil indicador de idade
- VIII** – Fossilização

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

As rochas que se encontram na base do Grand Canyon pertencem, possivelmente, a um escudo continental, porque este tipo de formação...

- (A) é constituído, essencialmente, por rochas sedimentares.
- (B) corresponde a zonas mais recentes do continente americano.
- (C) é constituído por rochas intensamente metamorfizadas.
- (D) corresponde a zonas de orogenia recente.

7. A barragem de Hoover, construída no rio Colorado, a jusante do Grand Canyon, originou o lago Mead, que corresponde à sua albufeira. Após o seu enchimento, em 1935, ocorreram, nos anos seguintes, mais de 600 sismos locais. Estes sismos foram condicionados por diversos factores, como as condições geológicas e hidromecânicas específicas da área, a carga suplementar causada pelo reservatório e a dinâmica da variação do nível da água do lago.

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

A construção da barragem de Hoover provocou o aumento da sismicidade, o que permitiu concluir que a carga suplementar causada pelo reservatório _____ as tensões ao nível das _____ existentes.

- (A) diminuiu ... falhas
- (B) aumentou ... falhas
- (C) diminuiu ... dobras
- (D) aumentou ... dobras

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

A _____ dos sismos, definida rigorosamente por Richter, permite avaliar a energia libertada no _____.

- (A) intensidade ... hipocentro
- (B) magnitude ... epicentro
- (C) magnitude ... hipocentro
- (D) intensidade ... epicentro

Página em branco

GRUPO IV

Ginkgo biloba é uma espécie arbórea, cujos ancestrais surgiram no final da Era Primária. Esta espécie chegou à actualidade, porque encontrou refúgio em vales profundos, quentes e húmidos, no Sudoeste da China, permanecendo inalterada desde há milénios.

Árvore de grande porte, de 25 a 40 metros de altura, alberga no interior das suas células uma alga verde unicelular, que participa no seu metabolismo. Esta associação rara é uma endossimbiose.

Quando Jocelyne T. Guiller procedia a estudos citológicos em *G. biloba*, observou que as suas células em cultura, desprovidas de parede, entravam em necrose em poucas semanas. Em paralelo, surgiam, neste meio, amontoados de formações esféricas de um verde brilhante. Constatou, posteriormente, tratar-se de uma alga unicelular do género *Coccomyxa*.

Posta a possibilidade de ter ocorrido contaminação externa do meio de cultura, a observação de intensa proliferação da alga, no interior de células de *G. biloba* em necrose, veio confirmar a origem endógena desta alga.

Observações feitas posteriormente permitiram detectar a existência de *Coccomyxa*, num estado celular transitório imaturo, em células não necrosadas de diferentes tecidos de *G. biloba*. Estas formas precursoras da alga não apresentam quaisquer organitos visíveis num citoplasma homogéneo.

Supõe-se que a existência de formas imaturas da alga em células vivas de *G. biloba* se deve à repressão exercida pelo genoma da árvore sobre o genoma do intruso tolerado. Este passa a poder manifestar-se quando as células daquela entram em necrose, possibilitando, então, a proliferação da alga.

Esta relação simbiótica, que se revela estável, poderá ter começado no momento em que uma alga do género *Coccomyxa*, ocasionalmente alojada perto do gâmeta feminino, terá sido conduzida até ele com os gâmetas masculinos. Incluída no ovo, a alga terá resistido à digestão intracelular, ajustando o seu processo de divisão no interior do hospedeiro.

Estudos genéticos de amostras de *Coccomyxa* recolhidas em *G. biloba*, em diferentes locais do globo, demonstraram semelhanças genéticas entre estas algas. Estas semelhanças sugerem que este tipo de simbiose intracelular foi e continua a ser transmitida de geração em geração.

Adaptado de T. Guiller, J., *Pour la Science*, Fevereiro 2008

1. Selecione a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

A relação existente entre *Coccomyxa* e *Ginkgo biloba* é uma endossimbiose, porque...

- (A) a alga e a planta apenas sobrevivem se permanecerem juntas.
- (B) as algas do género *Coccomyxa* provêm de um ancestral comum.
- (C) as algas vivem no interior das células da árvore, com benefício para ambas.
- (D) a alga simbiote com *Ginkgo biloba* desenvolve-se em células necróticas.

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

A existência de formas _____ de *Coccomyxa* em células necróticas de *Ginkgo biloba* resulta da _____ do DNA do hospedeiro.

- (A) maduras ... expressão
- (B) imaturas ... repressão
- (C) imaturas ... expressão
- (D) maduras ... repressão

3. Seleccione a única alternativa que permite obter uma afirmação correcta.

Nos estudos efectuados em culturas de células de *Ginkgo biloba*, a hipótese de contaminação exógena por *Coccomyxa* foi posta de parte, porque...

- (A) foram observadas algas no meio extracelular durante a proliferação.
- (B) *Coccomyxa* apenas proliferava no meio intracelular de *Ginkgo biloba*.
- (C) havia libertação de células da alga a partir de células hospedeiras.
- (D) se formaram amontoados de células de *Coccomyxa*.

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

Atendendo às condições de sobrevivência exigidas por *Coccomyxa* no interior da planta, é pouco provável a proliferação de células algais nos vasos _____, porque estes são constituídos por células _____.

- (A) xilémicos ... muito especializadas
- (B) floémicos ... muito especializadas
- (C) xilémicos ... sem conteúdo celular
- (D) floémicos ... sem conteúdo celular

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

A relação entre *Coccomyxa* e *Ginkgo biloba* foi originada na fase _____ do ciclo de vida da planta, enquanto a dispersão da alga pelos tecidos da planta se iniciou com a divisão _____ do zigoto do hospedeiro.

- (A) haplóide ... mitótica
- (B) diplóide ... meiótica
- (C) diplóide ... mitótica
- (D) haplóide ... meiótica

6. Estudos genéticos em *Coccomyxa* sugerem que, uma vez estabelecida a relação endossimbiótica com *Ginkgo biloba*, a alga se transmitiu de geração em geração.

Explique de que modo os resultados dos estudos efectuados permitem relacionar a transmissão da relação endossimbiótica, de geração em geração, com a forma como se iniciou esta relação.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	20 pontos
Subtotal		50 pontos

GRUPO II

1.	.....	5 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	20 pontos
Subtotal		55 pontos

GRUPO III

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	10 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....
7.1.	.....	5 pontos
7.2.	.....	5 pontos
Subtotal		50 pontos

GRUPO IV

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	20 pontos
Subtotal		45 pontos

TOTAL **200 pontos**