

**EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO**  
**12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)**  
**Curso Geral**

Duração da prova: 120 minutos  
2006

2.ª FASE

**PROVA ESCRITA DE BIOLOGIA**

---

Todas as respostas deverão ser perfeitamente legíveis e estar correctamente identificadas. Quando se verificar um engano, deverá ser riscado e corrigido à frente.

Os termos científicos que contenham erros ortográficos serão penalizados com 1 (um) ponto, não sendo o mesmo erro penalizado mais do que uma vez ao longo da prova.

Nos itens de **resposta curta** em que seja solicitado um número definido de elementos de resposta, apenas será atribuída cotação aos primeiros elementos, de acordo com o número pedido. Caso o examinando apresente na sua resposta um número de elementos superior ao solicitado, e os elementos excedentes sejam incorrectos, a resposta será penalizada. A penalização a atribuir a cada elemento excedente incorrecto terá valor igual à cotação atribuída a cada elemento de resposta correcto, não podendo a cotação final do item ser inferior a 0 (zero) pontos.

Nos itens de **ordenação**, só será atribuída cotação se a sequência estiver integralmente correcta.

Nos itens de **verdadeiro/falso (V/F)** e de **associação** ou **correspondência**, a classificação a atribuir terá em conta o nível de desempenho revelado na resposta. Nos itens de **associação** ou **correspondência**, considera-se errado o estabelecimento de mais do que uma correspondência a uma afirmação.

Os itens de **escolha múltipla** apenas admitem uma opção correcta. Nestes itens, será atribuída a cotação total à resposta correcta, sendo as respostas incorrectas cotadas com 0 (zero) pontos. Também serão cotadas com 0 (zero) pontos as respostas que apresentem mais do que uma opção, ainda que contenham a alternativa correcta.

As respostas que contenham elementos que se contradigam serão penalizadas, sendo anuladas as cotações parciais dos elementos contraditórios.

# I

1. A figura 1 ilustra uma possível relação filogenética entre diversas espécies de plantas da família *Polemoniaceae*, cada uma das quais polinizada por um animal diferente. Uma alteração na estrutura, na forma, no aroma ou na cor da flor de uma determinada planta, em consequência de uma mutação, pode conduzir à especiação.

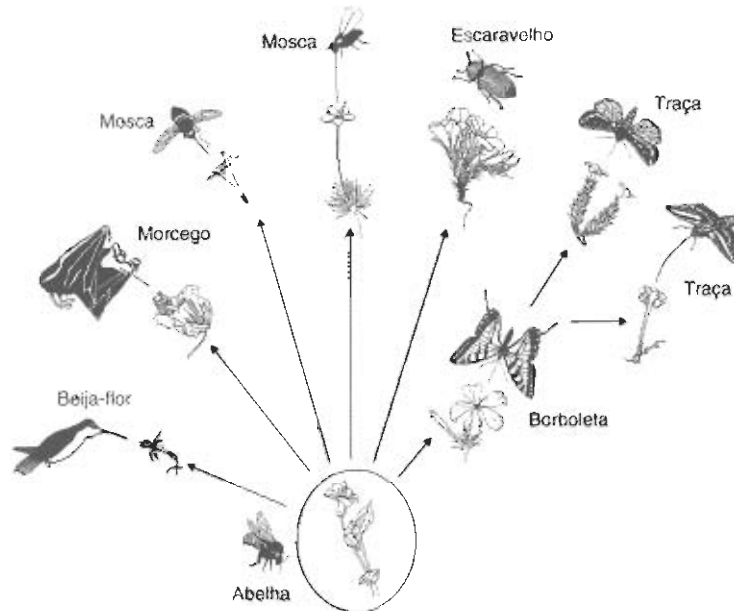


Figura 1

- 1.1. Faça corresponder **V** (afirmação verdadeira) ou **F** (afirmação falsa) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, relativas ao esquema da figura 1.
- A** – As várias espécies de plantas representadas resultam de um processo de evolução divergente, a partir de uma espécie ancestral.
  - B** – No processo de especiação das plantas representadas, ocorreu necessariamente isolamento geográfico.
  - C** – A existência de polinizadores específicos para cada espécie dificulta a formação de híbridos interespecíficos.
  - D** – O isolamento reprodutor entre as diferentes espécies é estabelecido por barreiras como a estrutura ou a forma da flor.
  - E** – O fluxo de genes entre as diferentes espécies de plantas é assegurado pelos agentes polinizadores.
  - F** – Traças, borboletas e escaravelhos resultam de uma evolução convergente, a partir de um insecto ancestral.
  - G** – Os membros anteriores dos morcegos e dos beija-flores possuem os mesmos ossos em idêntica posição relativa, o que apoia a hipótese de ambos os grupos partilharem um ancestral comum.
  - H** – As asas das Aves e as asas dos Insectos são estruturas que resultam da acção de pressões selectivas semelhantes sobre as respectivas espécies ancestrais.

**1.2.** Explique de que forma se poderiam confirmar as relações filogenéticas existentes entre as diversas espécies de plantas representadas na figura 1, recorrendo a um método de natureza bioquímica.

**1.3.** Transcreva a letra correspondente à opção que completa correctamente a frase.

Traças, borboletas e moscas apresentam...

**A** – asas e quatro pares de apêndices locomotores no tórax.

**B** – mandíbulas e corpo dividido em cefalotórax e abdómen.

**C** – metamerização e dois pares de antenas.

**D** – traqueias e túbulos de Malpighi.

**1.4.** Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

O morcego e o beija-flor apresentam \_\_\_\_\_, uma característica comum à maioria dos Cordados. Outras características, como por exemplo \_\_\_\_\_, distinguem as classes em que são incluídos os dois animais.

**A** – notocórdio durante o desenvolvimento embrionário [...] o tipo de circulação

**B** – coração em posição ventral [...] as estruturas que intervêm na digestão mecânica

**C** – fossetas branquiais na faringe, no embrião [...] o local onde ocorre a fecundação

**D** – endosqueleto ósseo com funções de suporte [...] o tipo de revestimento corporal

**1.5.** Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

Determinadas características permitem a sobrevivência em ambiente terrestre. Por exemplo, em todos os animais representados na figura 1, a existência de \_\_\_\_\_ possibilita \_\_\_\_\_.

**A** – produtos de excreção exclusivamente insolúveis [...] a diminuição da perda de água na urina

**B** – tegumentos queratinizados [...] a impermeabilização das superfícies corporais

**C** – superfícies respiratórias internas [...] a redução da perda de água através dessas superfícies

**D** – esqueleto [...] a protecção do corpo contra a dessecação

2. Em 1814, no arquipélago de Tristão da Cunha, foi fundada uma colônia britânica, constituída por quinze indivíduos. Estas ilhas situam-se no oceano Atlântico, numa região remota e de acessibilidade reduzida. Dos 240 descendentes da população colonizadora que ainda viviam no arquipélago por volta de 1960, quatro sofriam de retinite pigmentar (uma forma progressiva de cegueira). Verificou-se, então, que a frequência do alelo, recessivo, responsável pela anomalia era muito superior na população que habitava o arquipélago, relativamente à restante população mundial.

Ordene, segundo uma relação de causa-efeito, as afirmações que se seguem, referentes aos acontecimentos descritos, de forma que ilustrem um caso de deriva genética.

- A – Ausência de fluxo de genes entre as duas populações.
- B – Ocupação de nova área geográfica por um conjunto de indivíduos.
- C – Aumento da frequência dos indivíduos homozigóticos na população colonizadora.
- D – Ocorrência de mutação num dos genes, introduzindo a forma alélica responsável pela anomalia.
- E – Existência de uma barreira entre as duas populações.

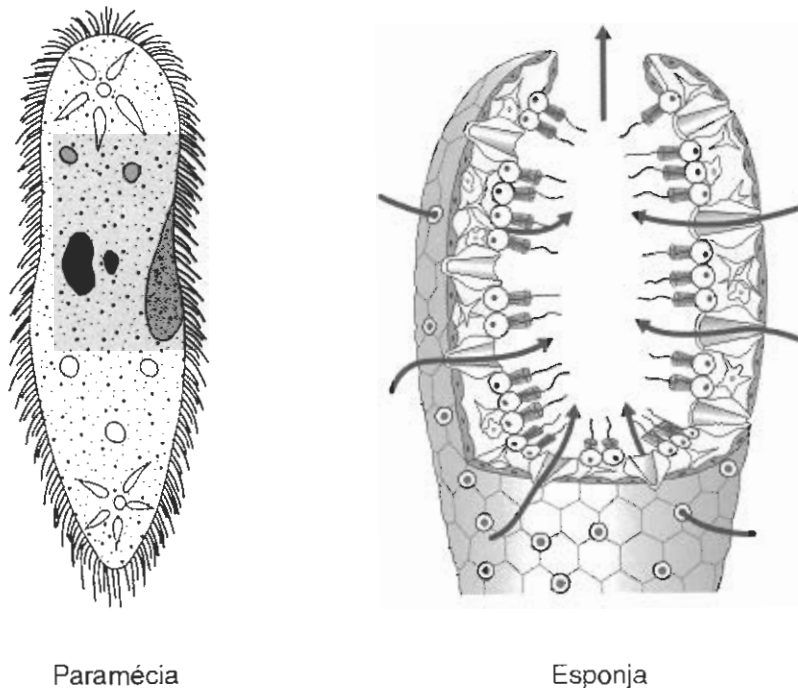
3. Quando uma população de bactérias se desenvolve em condições adversas (por exemplo, na presença de um antibiótico ou de uma outra substância tóxica), a taxa de crescimento da cultura é muito reduzida. No entanto, verifica-se, por vezes, que a taxa de crescimento de uma cultura bacteriana mantida na presença de antibiótico é restaurada, após alguns dias, até aos valores verificados antes da administração deste medicamento.

A acção dos antibióticos depende do estabelecimento de ligações químicas entre estes compostos e as proteínas bacterianas.

Explique, recorrendo aos dados apresentados nos dois parágrafos anteriores, a restauração da taxa de crescimento mencionada, de acordo com uma perspectiva neodarwinista.

## II

1. Na figura 2, encontram-se representadas uma paramécia, observada ao microscópio óptico, e um corte longitudinal de uma esponja. De acordo com o sistema de classificação de Whittaker (1979), estes organismos são incluídos em reinos distintos.



Paramécia

Esponja

Figura 2

- 1.1. Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

A paramécia, tal como a esponja, é \_\_\_\_\_. Whittaker incluiu a paramécia num reino diferente daquele em que incluiu a esponja, porque a primeira apresenta \_\_\_\_\_.

- A – dotada de locomoção [...] reduzida complexidade celular
- B – microconsumidora [...] uma única célula
- C – quimio-heterotrófica [...] reduzida complexidade celular
- D – um organismo eucarionte [...] uma única célula

- 1.2. Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

Na esponja, os \_\_\_\_\_ são estruturas relacionadas com \_\_\_\_\_.

- A – coanócitos [...] o transporte de nutrientes no meio interno
- B – amebócitos [...] a difusão de gases respiratórios para o meio interno
- C – coanócitos [...] a fagocitose de partículas transportadas pela água
- D – amebócitos [...] o controlo do fluxo de água através do organismo

**1.3.** Transcreva a letra correspondente à opção que completa correctamente a frase.

As esponjas distinguem-se dos animais dos outros filos abordados no programa de Biologia, porque...

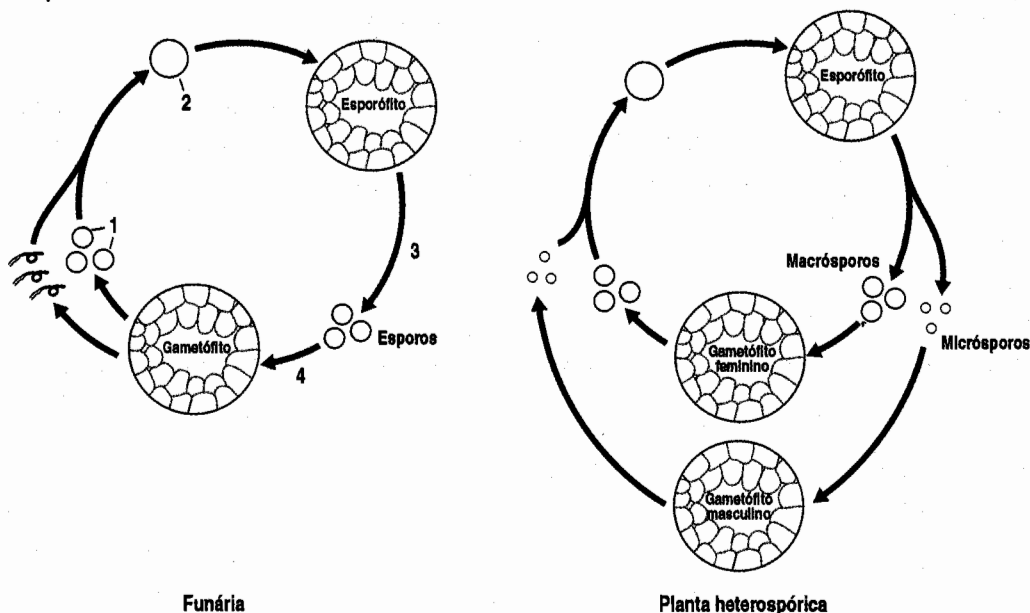
- A** – só realizam digestão intracelular.
- B** – não apresentam tecidos mesodérmicos.
- C** – só formam embriões didérmicos.
- D** – não são animais celomados.

**1.4.** Refira:

- a)** o organito da paramécia responsável pela osmorregulação.
- b)** uma função desempenhada pelas espículas na esponja.

### III

1. Os esquemas da figura 3 representam os ciclos de vida de duas plantas: a funária e uma planta heterospórica.



**Nota:** As durações relativas da haplofase e da diplofase, bem como a representatividade do esporófito e do gametófito, não se encontram representadas nos esquemas.

Figura 3

1.1. Identifique:

- as entidades assinaladas com os números 1 e 2.
- os processos de divisão nuclear que ocorrem nos momentos assinalados com os números 3 e 4.

1.2. Faça corresponder V (afirmação verdadeira) ou F (afirmação falsa) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, relativas aos esquemas da figura 3.

- Em ambas as plantas, a fecundação contribui para a variabilidade genética.
- Nos dois ciclos, o esporófito corresponde à planta adulta.
- No ciclo da planta heterospórica, a haplofase é mais diferenciada e duradoura do que a diplofase.
- A funária é uma planta isospórica.
- No ciclo da planta heterospórica, o gametófito feminino pode corresponder ao saco embrionário germinado.
- Na funária, a fecundação é dependente da água.
- Nos dois ciclos representados, os gametófitos são estruturas haplóides.
- Na funária, o esporófito e o gametófito são entidades independentes do ponto de vista trófico.

2. Considere as classes de plantas abordadas no programa. Refira a classe em que são incluídas:

- a) as plantas com tecidos vasculares e sem sementes.
- b) a maioria das plantas com polinização entomófila.
- c) as plantas em que o transporte de água é feito essencialmente célula a célula.

3. A cada uma das letras (A, B, C, D e E), que assinalam expressões relativas a problemas que se colocam na colonização de ambientes terrestres, faça corresponder o número (de I a VIII) da chave que identifica a estrutura vegetal cuja função permite ultrapassar o problema considerado.

**Expressões**

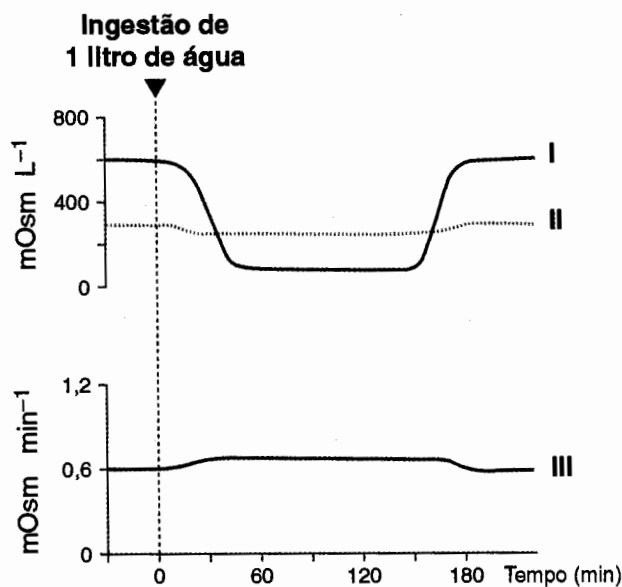
- A – Dessecação de órgãos vegetativos aéreos
- B – Sustentação de órgãos vegetativos e reprodutores
- C – Protecção das células reprodutoras femininas
- D – Nutrição do embrião das Angiospérmicas até à autonomia fotossintética
- E – Reprodução independente da água

**Chave**

- I – Estomas
- II – Gâmetas flagelados
- III – Semente
- IV – Cutícula
- V – Gametângios pluricelulares
- VI – Tecidos lenhificados
- VII – Tubo polínico
- VIII – Esporo

**IV**

1. Os gráficos da figura 4 referem-se à diurese humana, após a ingestão de 1 litro de água, e traduzem a variação da quantidade de solutos excretada, da osmolaridade da urina e da osmolaridade do plasma, ao longo do tempo.



**Figura 4**



- 1.1.** Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

Na sequência da ingestão de 1 litro de água, o rim excreta uma \_\_\_\_\_ quantidade de urina \_\_\_\_\_.

- A** – pequena [...] concentrada
- B** – pequena [...] diluída
- C** – grande [...] diluída
- D** – grande [...] concentrada

- 1.2.** Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

As curvas que traduzem a variação da osmolaridade \_\_\_\_\_ e da quantidade de solutos excretados após a ingestão de 1 litro de água encontram-se assinaladas na figura pelos números \_\_\_\_\_, respectivamente.

- A** – do plasma [...] I e II
- B** – do plasma [...] II e III
- C** – da urina [...] I e II
- D** – da urina [...] II e III

- 1.3.** Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

No caso apresentado, a quantidade de solutos excretada \_\_\_\_\_ significativamente com o volume de água ingerida. Isto é possível, porque ao longo do tubo urinífero a quantidade de água reabsorvida é, proporcionalmente, \_\_\_\_\_ do que a de solutos.

- A** – varia [...] maior
- B** – não varia [...] maior
- C** – varia [...] menor
- D** – não varia [...] menor

- 1.4.** Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

No tubo urinífero, a reabsorção de nutrientes efectua-se \_\_\_\_\_; a \_\_\_\_\_ ocorre ao nível do tubo contornado distal.

- A** – na cápsula de Bowman [...] regulação do pH do plasma
- B** – no tubo contornado proximal [...] difusão de ureia
- C** – na cápsula de Bowman [...] difusão de ureia
- D** – no tubo contornado proximal [...] regulação do pH do plasma

2. Explique a importância dos processos mecânicos que ocorrem ao longo do tubo digestivo para a eficácia da digestão.
3. A cada uma das letras (A, B, C, D e E), que assinalam afirmações relativas a mecanismos de defesa do organismo, faça corresponder o número (de I a VIII) da chave que identifica a designação respectiva.

#### **Afirmações**

- A – A secreção de substâncias tóxicas para o meio externo impede a progressão de bactérias no organismo.
- B – A proliferação e a diferenciação de certas células dão origem aos plasmócitos.
- C – Proteínas produzidas por células infectadas por vírus estimulam a produção de proteínas antivirais noutras células.
- D – Toxinas produzidas por agentes patogénicos induzem o aumento da temperatura corporal.
- E – Uma das suas funções é o reconhecimento e a destruição de células cancerosas.

#### **Chave**

- I – Imunidade celular
- II – Sistema complemento
- III – Fagocitose
- IV – Memória imunitária
- V – Interferão
- VI – Barreira química
- VII – Imunidade humoral
- VIII – Resposta inflamatória

4. Relacione a quantidade de deutolécito existente no ovo de Anfíbios e no de Aves com as características da segmentação de cada um desses dois tipos de ovos.
5. Identifique o folheto embrionário que, nos Vertebrados:
  - a) delimita o arquêntero.
  - b) dá origem ao tubo neural.
6. Considere os seguintes dados:
  - O ritmo respiratório varia de animal para animal.
  - O monóxido de carbono liga-se irreversivelmente à hemoglobina.Explique por que motivo pequenos animais são envenenados mais rapidamente do que um homem adulto num ambiente onde a taxa de monóxido de carbono é muito reduzida.

1. A cada uma das letras (**A, B, C, D e E**), que assinalam afirmações relativas a mecanismos de transporte em plantas, faça corresponder o número (de **I a VIII**) da chave que identifica a designação respectiva.

**Afirmações**

- A** – Saída de seiva bruta, através de um vaso que foi mecanicamente interrompido.
- B** – Movimento de qualquer tipo de seiva no interior de tecidos condutores lenhificados.
- C** – Perda de água, sob a forma de vapor, através de órgãos aéreos.
- D** – Propriedade conferida pela existência de ligações de hidrogénio entre as moléculas de água.
- E** – Entrada de água e de sais minerais para o interior da planta.

**Chave**

- I** – Exsudação
- II** – Gutação
- III** – Transpiração
- IV** – Absorção
- V** – Adesão
- VI** – Coesão
- VII** – Tensão
- VIII** – Translocação

2. Nas Angiospérmicas, a estrutura da epiderme da raiz e a estrutura da epiderme das folhas apresentam diferenças que se relacionam com a função que esses dois órgãos desempenham.

Relacione a estrutura de cada uma das epidermes mencionadas com a respectiva função, recorrendo, em cada caso, a uma característica.

3. O estudo das forças físicas responsáveis pelo movimento da água numa planta pode ser efectuado experimentalmente. O procedimento que a seguir se descreve ilustra uma dessas experiências.

- Em dois tubos de vidro, selados numa das extremidades por uma membrana semipermeável, foi colocada igual quantidade de uma solução X, cujo soluto não atravessa essa membrana.
- Um dos tubos continha previamente um pistão, cuja base ficou em contacto com a solução.
- Os dois tubos de vidro foram introduzidos, cada um, num gobelé. Os dois gobelés continham igual volume de água destilada.
- Posteriormente, o pistão foi deslocado no sentido ascendente.

Os esquemas I e II da figura 5 apresentam as duas montagens no início da experiência.

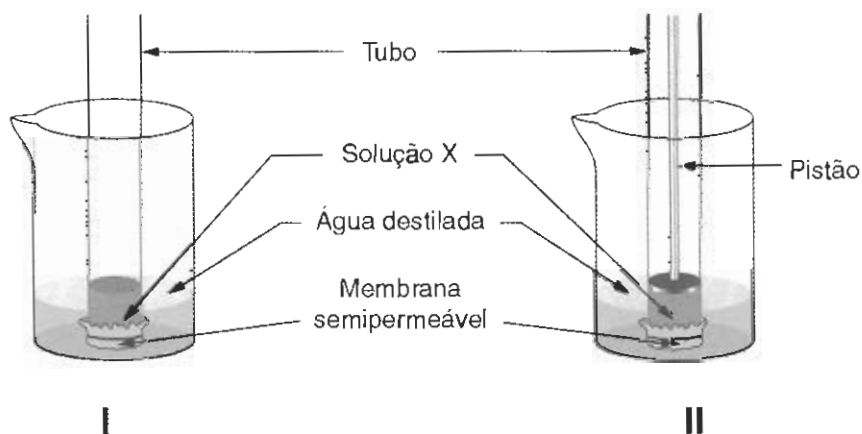


Figura 5

3.1. Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

Na montagem representada em I, o líquido com menor potencial hídrico é a \_\_\_\_\_. Em consequência desta diferença de potencial, prevê-se que o volume de líquido no interior do tubo \_\_\_\_\_.

- A** – solução X [...] aumente
- B** – solução X [...] diminua
- C** – água destilada [...] aumente
- D** – água destilada [...] diminua

**3.2.** Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

Na raiz, para que a água se desloque, por osmose, desde a solução existente no solo até aos vasos xilémicos, a pressão osmótica no interior das células endodérmicas é \_\_\_\_\_ à das células epidérmicas e \_\_\_\_\_ à dos vasos lenhosos.

**A** – superior [...] superior

**B** – superior [...] inferior

**C** – inferior [...] superior

**D** – inferior [...] inferior

**3.3.** Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

Na montagem representada em I, que pode simular o mecanismo descrito pela hipótese da \_\_\_\_\_, a solução X representa a \_\_\_\_\_.

**A** – pressão radicular [...] seiva xilémica

**B** – pressão radicular [...] solução existente no solo

**C** – tensão-coesão-adesão [...] seiva xilémica

**D** – tensão-coesão-adesão [...] solução existente no solo

**3.4.** Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

A subida do pistão no tubo (esquema II) tem como efeito imediato \_\_\_\_\_ do potencial hídrico da solução X. O efeito provocado pelo pistão pode ser comparado ao da \_\_\_\_\_ verificada no interior dos vasos xilémicos.

**A** – o aumento [...] tensão

**B** – o aumento [...] adesão

**C** – a diminuição [...] tensão

**D** – a diminuição [...] adesão

**FIM**

## COTAÇÕES

I	
1. ....	35 pontos
1.1. ....	9 pontos
1.2. ....	8 pontos
1.3. ....	6 pontos
1.4. ....	6 pontos
1.5. ....	6 pontos
2. ....	5 pontos
3. ....	8 pontos
<b>Subtotal</b> .....	<b>48 pontos</b>

II	
1. ....	23 pontos
1.1. ....	6 pontos
1.2. ....	6 pontos
1.3. ....	6 pontos
1.4. ....	5 pontos
<b>Subtotal</b> .....	<b>23 pontos</b>

III	
1. ....	15 pontos
1.1. ....	6 pontos
1.2. ....	9 pontos
2. ....	6 pontos
3. ....	8 pontos
<b>Subtotal</b> .....	<b>29 pontos</b>

**A transportar ..... 100 pontos**

**Transporte ..... 100 pontos**

IV	
1. ....	24 pontos
1.1. ....	6 pontos
1.2. ....	6 pontos
1.3. ....	6 pontos
1.4. ....	6 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	8 pontos
4. ....	8 pontos
5. ....	4 pontos
6. ....	8 pontos
<b>Subtotal</b> .....	<b>60 pontos</b>

V	
1. ....	8 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	24 pontos
3.1. ....	6 pontos
3.2. ....	6 pontos
3.3. ....	6 pontos
3.4. ....	6 pontos
<b>Subtotal</b> .....	<b>40 pontos</b>

**TOTAL ..... 200 pontos**