

**EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO**  
**12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)**  
**Curso Geral e Curso Tecnológico de Química – Agrupamento 1**

Duração da prova: 120 minutos  
 2005

1.ª FASE

**PROVA ESCRITA DE BIOLOGIA**

---

Todas as respostas deverão ser perfeitamente legíveis e estar correctamente identificadas. Quando se verificar um engano, deve 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 relativos a sequências, só será atribuída cotação se a sequência estiver integralmente correcta.

Nos itens de correspondência ou associação, será penalizada cada associação incorrecta, de acordo com o critério específico definido para cada um destes itens.

Nos itens de verdadeiro/falso (V/F), serão anuladas as respostas que indiquem todas as opções como verdadeiras ou como falsas. Nos restantes casos, cada resposta errada será penalizada com o valor da cotação de uma resposta certa (um ponto), não podendo a cotação final do item ser inferior a 0 (zero) pontos.

Os itens de escolha múltipla apenas admitem uma opção correcta. No caso em que o examinando apresente mais do que uma opção, a resposta ao item terá a cotação 0 (zero) pontos, ainda que contenha a alternativa correcta.

Os itens de escolha múltipla serão agrupados em conjuntos de 3 ou 4 itens. As cotações a atribuir a cada resposta serão as seguintes:

- resposta correcta ..... 6 (seis) pontos
- resposta errada ..... – 2 (dois) pontos
- ausência de resposta ou resposta nula ..... 0 (zero) pontos

A cotação final de cada grupo de itens não poderá ser inferior a 0 (zero) pontos.

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

V.S.F.F.

I

1. A figura 1 ilustra uma possível relação filogenética entre diferentes vertebrados: um tubarão, um ictiossauro (réptil extinto) e um golfinho.

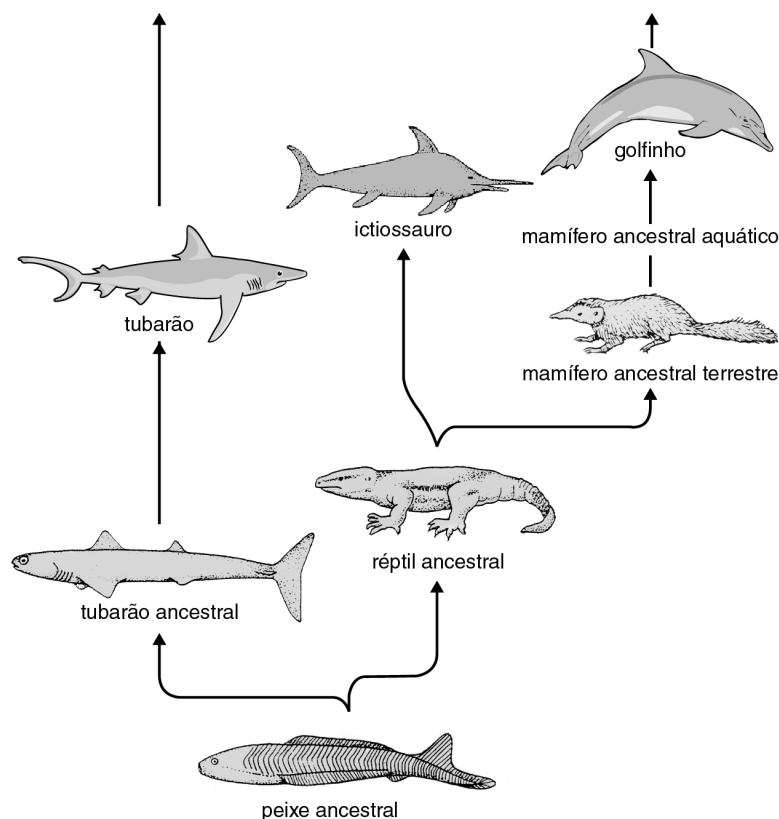


Figura 1

1.1. Faça corresponder **V** (afirmação verdadeira) ou **F** (afirmação falsa) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, relativas à interpretação da figura 1.

- A** – A evolução de vários grupos de Vertebrados a partir de uma espécie ancestral é um exemplo de evolução divergente.
- B** – A forma do corpo hidrodinâmica, adaptada a um deslocamento em meio aquático, apoia a hipótese da origem comum do tubarão, do ictiossauro e do golfinho.
- C** – As barbatanas peitorais do tubarão e os membros anteriores do ictiossauro desempenham idêntica função, sendo consideradas estruturas análogas.
- D** – A organização semelhante dos ossos dos membros anteriores do ictiossauro e do golfinho apoia a hipótese da origem comum destes dois animais.
- E** – As etapas comuns ao desenvolvimento embrionário de golfinhos e de Peixes têm menor duração do que as etapas comuns ao desenvolvimento embrionário de golfinhos e de Tetrápodes.
- F** – O ictiossauro pode ser considerado um fóssil de transição entre Peixes e Mamíferos.
- G** – De acordo com uma perspectiva darwinista, a característica «membros posteriores menos desenvolvidos» pode ter conferido vantagem evolutiva aos ancestrais aquáticos do golfinho.
- H** – De acordo com Cuvier, a extinção do ictiossauro pode ser explicada pela incapacidade de adaptação da espécie, perante uma mudança do ambiente.

**1.2.** Coloque por ordem as letras que identificam as afirmações seguintes, de modo a reconstituir a sequência temporal de alguns dos acontecimentos que, de acordo com Lamarck, explicam a evolução do golfinho a partir do mamífero ancestral terrestre.

- A** – Por alteração do ambiente, a espécie ancestral terrestre coloniza o meio aquático.
- B** – A atrofia dos membros posteriores é transmitida por cada indivíduo à sua descendência.
- C** – Os indivíduos que ocupam o novo meio não utilizam os membros posteriores.
- D** – A não utilização dos membros posteriores conduz à sua atrofia.
- E** – Na espécie ancestral, os membros posteriores são utilizados na locomoção em terra.

**1.3.** Nos itens **1.3.1.**, **1.3.2.** e **1.3.3.**, transcreva a letra correspondente à opção correcta.

**1.3.1.** A existência de um ancestral comum ao tubarão e ao golfinho é apoiada por estudos embriológicos verificando-se que, durante o desenvolvimento embrionário de ambos os animais,...

- A** – o coração passa por um estágio onde apresenta três cavidades.
- B** – se forma o notocórdio, com funções de suporte.
- C** – o tubo nervoso, em posição ventral, origina o encéfalo.
- D** – as fossetas branquiais originam as superfícies respiratórias.

**1.3.2.** De um modo geral, nos animais que são incluídos na mesma classe que o tubarão...

- A** – a hematose ocorre em brânquias localizadas em câmaras cobertas por opérculos.
- B** – o corpo possui um esqueleto de natureza cartilágnea.
- C** – a bexiga natatória contribui para a flutuação a diferentes profundidades.
- D** – a formação do âmnio ocorre durante a embriogénese.

**1.3.3.** Na maioria dos Répteis e dos Mamíferos...

- A** – a circulação completa contribui para uma eficiente oxigenação das células.
- B** – o revestimento do corpo contribui para a manutenção da temperatura corporal constante.
- C** – o predomínio de ácido úrico como produto de excreção azotado permite a economia de água.
- D** – a fecundação interna permite a reprodução em ambiente terrestre.

2. Em Lancaster County, na Pensilvânia (EUA), vive uma pequena comunidade religiosa (designada por Amish), fundada no século XVIII por um reduzido número de imigrantes provenientes da Europa Central. As comunidades amish vivem praticamente fechadas ao exterior, ocorrendo apenas cruzamentos entre os seus membros.

Nessa comunidade, uma doença genética hereditária condicionada por um alelo recessivo, conhecida como síndrome de Ellis Van Creveld, tem uma incidência muito maior do que na população original europeia. As crianças que manifestam essa doença têm uma esperança de vida inferior à das crianças saudáveis. Um dos casais de imigrantes do século XVIII era portador do alelo responsável pela doença.

2.1. A cada uma das letras (**A**, **B**, **C** e **D**), que assinalam as afirmações relativas à situação descrita, faça corresponder o número (**I**, **II**, **III**, **IV** ou **V**) da chave que identifica o respectivo factor de evolução.

#### **Afirmações**

**A** – Os membros da comunidade amish de Lancaster County apenas se cruzam entre si.

**B** – O alelo responsável pela doença genética referida resulta de uma alteração da sequência nucleotídica, ao nível do cromossoma 4.

**C** – O fundo genético da população que fundou a comunidade amish em Lancaster County apresentava variações aleatórias na frequência de alelos, em relação à população de origem.

**D** – Cerca de metade das crianças que sofrem da doença genética mencionada morrem na infância, devido a problemas cardíacos e respiratórios.

#### **Chave**

**I** – Mutação

**II** – Deriva genética

**III** – Selecção natural

**IV** – Ausência de panmixia

**V** – Migração

2.2. Explique a que se deve a maior incidência da síndrome de Ellis Van Creveld na população actual amish de Lancaster County, relativamente à população original europeia, recorrendo a dois dados do texto.

---

A prova continua na página seguinte

---

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

102/5

## II

1. Na figura 2, está representada parte de uma teia alimentar de um ecossistema aquático de água doce.

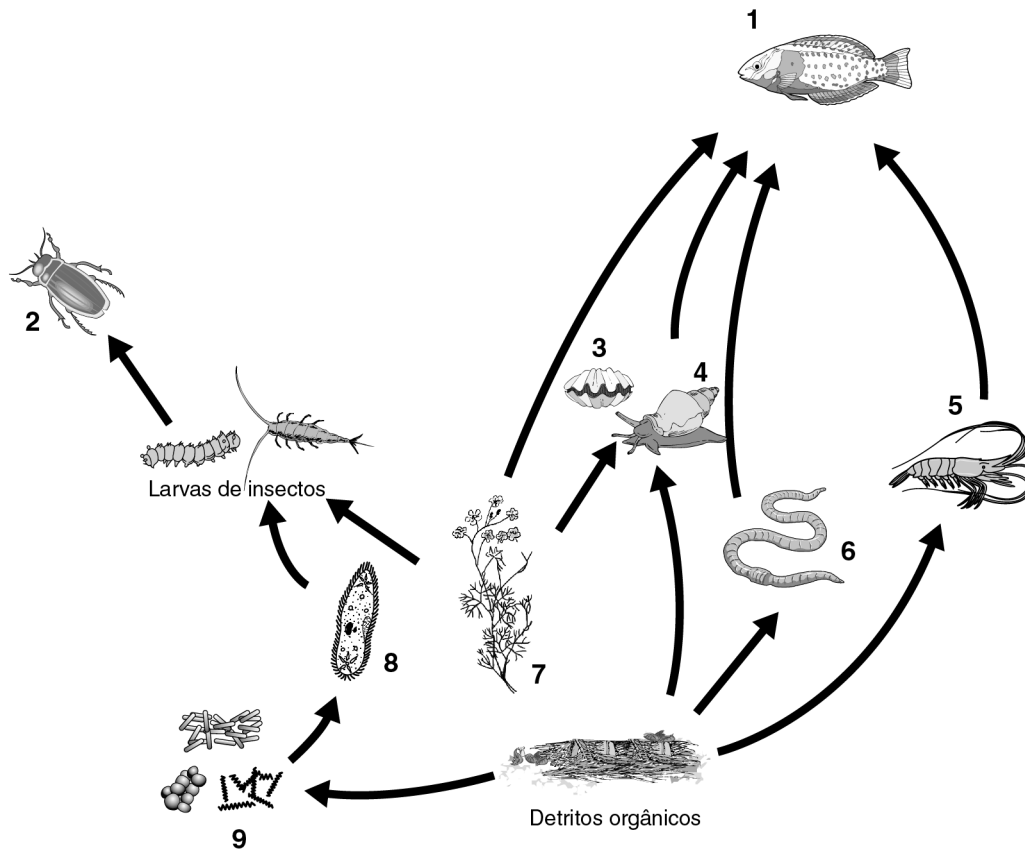


Figura 2

1.1. A cada uma das letras (A, B, C e D), que assinalam as afirmações relativas a características de seres vivos, faça corresponder um dos números (de 1 a 9) da figura 2.

### Características

- A – Ser produtor, com diferenciação tecidual
- B – Ser macroconsumidor, com digestão exclusivamente intracelular
- C – Ser unicelular, com elevada complexidade estrutural
- D – Ser heterotrófico que se nutre por absorção

**1.2.** No item **1.2.1.**, transcreva a letra correspondente à opção correcta. Nos itens **1.2.2.** e **1.2.3.**, transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

**1.2.1.** São características comuns aos filós a que pertencem os animais **4, 5 e 6**...

- A** – a existência de tecidos mesodérmicos e a presença de exosqueleto.
- B** – a presença de tubo digestivo completo e de sistema circulatório aberto.
- C** – a existência de celoma e de metamerização.
- D** – a formação da boca a partir do blastóporo e a simetria bilateral.

**1.2.2.** A classe em que é incluído o organismo assinalado na figura com o número \_\_\_\_\_ distingue-se das outras classes do mesmo filo pela seguinte característica: \_\_\_\_\_.

- A** – **2** [...] excreção por túbulos de Malpighi
- B** – **5** [...] divisão do corpo em cefalotórax e abdómen
- C** – **2** [...] presença de seis apêndices locomotores no tórax
- D** – **5** [...] presença de mandíbulas

**1.2.3.** No animal assinalado com o número \_\_\_\_\_, a presença de \_\_\_\_\_.

- A** – **3** [...] rádula está relacionada com a alimentação por filtração
- B** – **4** [...] rádula está relacionada com a dilaceração dos alimentos
- C** – **3** [...] pé em forma de cunha permite a locomoção por propulsão
- D** – **4** [...] pé em forma de cunha permite a escavação do substrato

### III

1. A figura 3 apresenta uma possível relação filogenética entre diversos grupos de plantas. As áreas a sombreado fornecem estimativas gerais da abundância relativa, ao longo do tempo, dos diversos grupos de plantas representados.

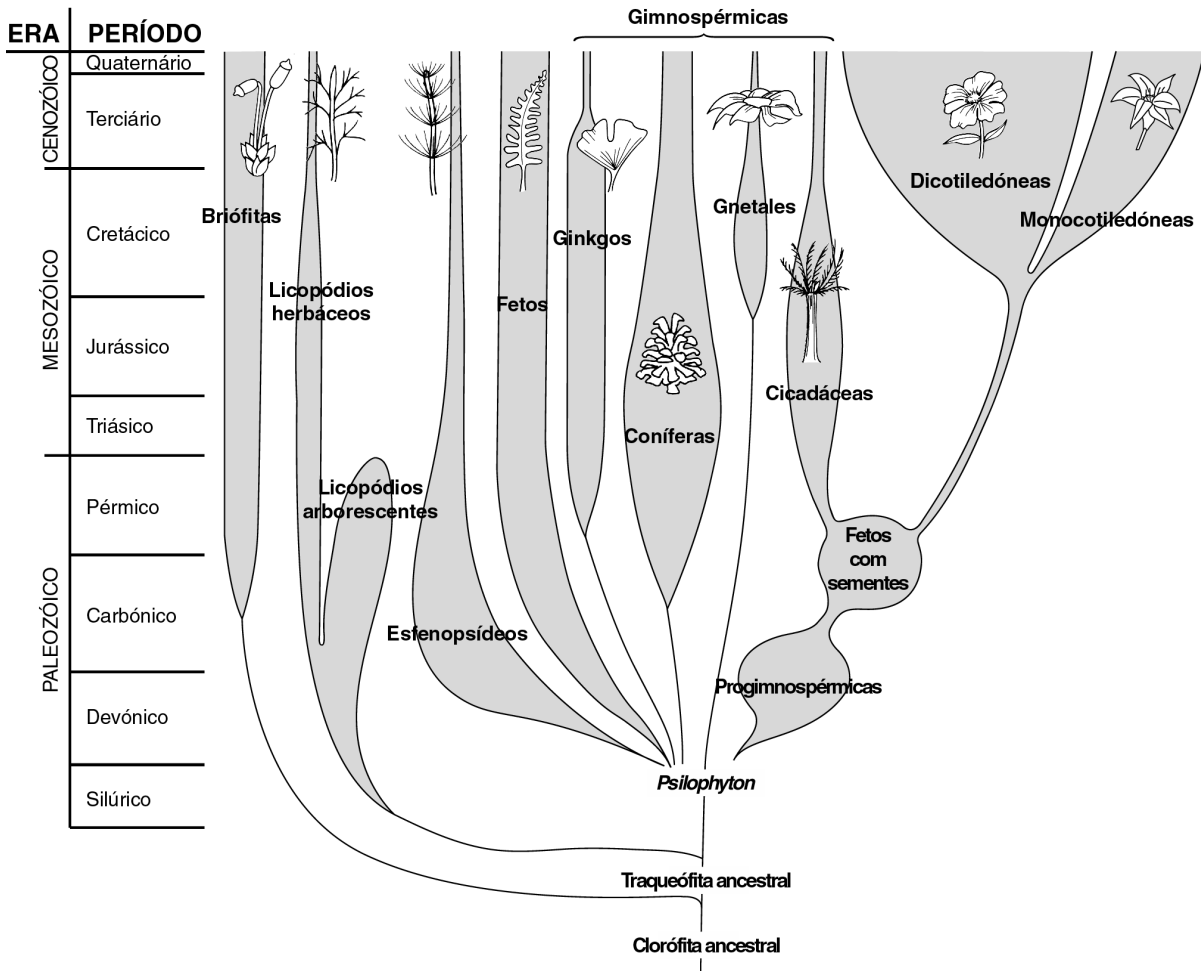


Figura 3

1.1. Faça corresponder **V** (afirmação verdadeira) ou **F** (afirmação falsa) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, relativas à interpretação da figura 3.

- A – No Devónico, não existiam plantas com tecidos lenhificados.
- B – As Briófitas diversificaram-se durante o Carbónico.
- C – Os licopódios com formas arborescentes extinguiram-se na fronteira Paleozóico-Mesozóico.
- D – *Psilophyton* é um possível ancestral de plantas com semente.
- E – As Cicadáceas estão filogeneticamente mais próximas das Angiospérmicas do que das Coníferas.
- F – Durante o Triásico, o grupo predominante foi o dos Fetos.
- G – Na actualidade, as Gimnospérmicas constituem um único ramo filogenético.
- H – Os grupos de plantas representados descendem de um ancestral protista.



1.2. Refira um dado da figura comprovativo de que a classificação biológica que serviu de base à sua elaboração é:

- a) racional.
- b) filogenética.

2. A cada uma das letras (**A, B, C, D e E**), que assinalam as afirmações relativas a ciclos de vida, faça corresponder o número (**I, II ou III**) da chave que identifica o ser vivo correspondente.

#### **Afirmações**

**A** – Há predominio da diplofase; as entidades haplóides dependem nutricionalmente das que são diplóides.

**B** – Ocorre alternância de fases nucleares, mas não se verifica alternância de gerações.

**C** – Verifica-se anisogamia; o gametófito e o esporófito são autotróficos.

**D** – A meiose é pós-zigótica e os gâmetas não apresentam organelos locomotores.

**E** – A germinação dos esporos origina gametófitos dióicos.

#### **Chave**

**I** – Polipódio

**II** – Espirogira

**III** – Açucena

3. Identifique:

- a) a classe em que é incluído o polipódio.
- b) a divisão onde se incluem as Angiospérmicas.

#### IV

1. Os mecanismos de contracorrente operam numa variedade de sistemas biológicos. Os esquemas da figura 4 ilustram uma brânquia de um peixe ósseo e uma ansa de Henle de um mamífero, onde ocorrem mecanismos de contracorrente.

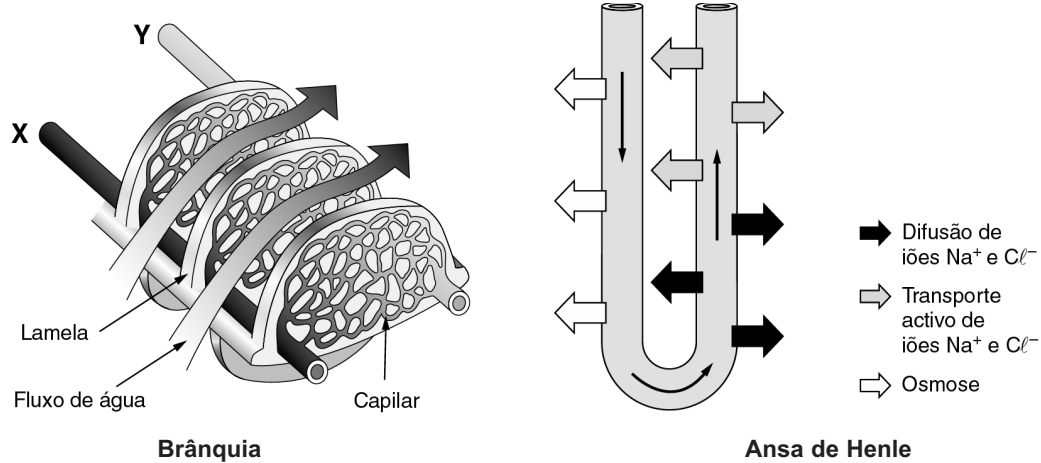


Figura 4

- 1.1. Nos itens 1.1.1., 1.1.2., 1.1.3. e 1.1.4, transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

1.1.1. Nos capilares das brânquias, o sangue flui \_\_\_\_\_ do movimento da água. Na figura 4, o vaso sanguíneo que transporta sangue com maior pressão parcial de dióxido de carbono está assinalado com a letra \_\_\_\_\_.

- A – no mesmo sentido que o [...] **X**
- B – no sentido oposto ao [...] **X**
- C – no mesmo sentido que o [...] **Y**
- D – no sentido oposto ao [...] **Y**

1.1.2. Nas brânquias, o mecanismo de contracorrente favorece a \_\_\_\_\_ do gradiente de pressão parcial dos gases respiratórios, entre o sangue e a água; em consequência, em qualquer ponto do percurso ao longo da brânquia, o \_\_\_\_\_ difunde-se para o sangue.

- A – diminuição [...] dióxido de carbono
- B – manutenção [...] dióxido de carbono
- C – diminuição [...] oxigénio
- D – manutenção [...] oxigénio

1.1.3. No rim, o gradiente osmótico existente entre os fluidos intersticiais do córtex e da medula é mantido devido à reabsorção de \_\_\_\_\_, processo que envolve directamente gasto de energia metabólica, e à impermeabilidade do ramo \_\_\_\_\_.

- A – água [...] ascendente da ansa de Henle aos íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$
- B – íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  [...] ascendente da ansa de Henle à água
- C – água [...] descendente da ansa de Henle aos íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$
- D – íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  [...] descendente da ansa de Henle à água

**1.1.4.** À medida que o fluido tubular se desloca ao longo do ramo descendente da ansa de Henle, a sua concentração em solutos \_\_\_\_\_. A reabsorção de água ao longo deste ramo continua a ocorrer, pois a concentração de solutos no interior do tubo urinífero permanece, em cada momento, \_\_\_\_\_ à dos fluidos intersticiais da medula.

- A** – aumenta [...] inferior
- B** – diminui [...] inferior
- C** – aumenta [...] superior
- D** – diminui [...] superior

**1.2.** Nos Peixes ósseos, os filamentos branquiais possuem dilatações, denominadas lamelas, que são percorridas por capilares sanguíneos.

Relacione a existência de lamelas com a função desempenhada pelas brânquias.

**2.** O sistema digestivo das Aves possui regiões especializadas no desempenho de diferentes funções.

**2.1.** A cada uma das letras (**A**, **B**, **C** e **D**), que assinalam as afirmações relativas ao sistema digestivo de uma ave, faça corresponder o número (**I**, **II**, **III**, **IV** ou **V**) da chave que identifica o órgão correspondente.

#### **Afirmações**

- A** – Órgão que segrega enzimas digestivas e que corresponde a uma região de armazenamento.
- B** – Região de absorção, facilitada pela extensa área de contacto com o meio interno.
- C** – Órgão musculoso, que corresponde a uma região de dilaceração dos alimentos.
- D** – Região dilatada do esófago, onde os alimentos são armazenados e amolecidos.

#### **Chave**

- I** – Intestino
- II** – Moela
- III** – Papo
- IV** – Faringe
- V** – Proventrículo

**2.2.** Relativamente ao estômago de uma ave, identifique o tecido responsável pela:

- a)** produção de enzimas digestivas.
- b)** contracção das suas paredes.

**3.** A composição do suco gástrico dos Mamíferos pode variar, nomeadamente em situação de doença. Relacione a diminuição acentuada da secreção de ácido clorídrico pelas paredes do estômago com:

- 3.1.** a eficácia da digestão de nutrientes ao nível do estômago.
- 3.2.** a probabilidade de um indivíduo contrair uma infecção por via digestiva.

V

1. Os esquemas I, II e III da figura 5 representam diferentes estruturas de uma mesma planta, observadas em microscopia óptica.

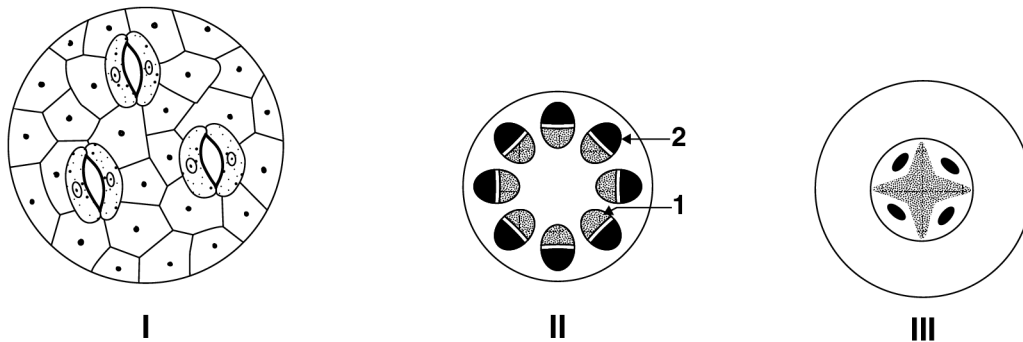


Figura 5

Nos itens 1.1., 1.2., 1.3. e 1.4., transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

- 1.1. No esquema I, o estado de \_\_\_\_\_ das células-guarda é consequência de um processo de osmose desencadeado \_\_\_\_\_ da pressão osmótica nestas células.
- A – turgescência [...] pelo aumento
  - B – turgescência [...] pela diminuição
  - C – plasmólise [...] pelo aumento
  - D – plasmólise [...] pela diminuição
- 1.2. No esquema II, o tecido assinalado com o número \_\_\_\_\_, onde predominam células mortas, transporta seiva \_\_\_\_\_.
- A – 1 [...] elaborada
  - B – 2 [...] bruta
  - C – 1 [...] bruta
  - D – 2 [...] elaborada
- 1.3. No esquema III, a presença de \_\_\_\_\_ permite identificar \_\_\_\_\_.
- A – feixes condutores simples e alternos [...] uma raiz
  - B – endoderme com espessamentos diferenciados [...] um caule
  - C – uma zona cortical desenvolvida [...] um caule
  - D – câmbio intrafascicular [...] uma raiz

1.4. A possibilidade de vir a apresentar crescimento \_\_\_\_\_ sugere que a planta a que se referem os esquemas da figura seja uma \_\_\_\_\_.

- A – primário [...] monocotiledónea
- B – secundário [...] monocotiledónea
- C – primário [...] dicotiledónea
- D – secundário [...] dicotiledónea

2. Actualmente, discutem-se vários mecanismos explicativos da translocação de substâncias nas plantas. A cada uma das letras (**A**, **B**, **C** e **D**), que assinalam as afirmações relativas à translocação de substâncias, faça corresponder o número (**I**, **II** ou **III**) da chave que identifica a teoria ou a hipótese correspondente.

#### **Afirmações**

- A – Pode ser constatada através da observação do fenómeno de gutação.
- B – As propriedades físicas das moléculas de água contribuem para a manutenção de uma corrente de transpiração contínua.
- C – A variação da temperatura do ar afecta directamente a taxa de translocação da seiva.
- D – A translocação é desencadeada pelo gradiente de concentração de solutos, existente entre um órgão produtor e um órgão consumidor, gerado à custa de energia metabólica.

#### **Chave**

- I – Hipótese do fluxo de massa
- II – Teoria da pressão radicular
- III – Teoria da tensão-coesão-adesão

3. Existem vários insectos herbívoros que ingerem seiva xilémica ou seiva floémica, introduzindo as suas peças bucais nos elementos de vaso ou nos tubos crivosos, respectivamente.

Explique por que razão a extracção da seiva xilémica e a da seiva floémica têm diferentes custos energéticos para os animais, recorrendo à teoria da tensão-coesão-adesão e à hipótese do fluxo de massa.

**FIM**

## COTAÇÕES

		Transporte ..... 100 pontos	
<b>I</b>		<b>IV</b>	
1. ....	32 pontos	1. ....	32 pontos
1.1. ....	8 pontos	1.1. ....	24 pontos
1.2. ....	6 pontos	1.1.1. ....	6 pontos
1.3. ....	18 pontos	1.1.2. ....	6 pontos
1.3.1. ....	6 pontos	1.1.3. ....	6 pontos
1.3.2. ....	6 pontos	1.1.4. ....	6 pontos
1.3.3. ....	6 pontos	1.2. ....	8 pontos
2. ....	16 pontos	2. ....	12 pontos
2.1. ....	8 pontos	2.1. ....	8 pontos
2.2. ....	8 pontos	2.2. ....	4 pontos
<b>Subtotal</b> .....	<b>48 pontos</b>	3. ....	16 pontos
		3.1. ....	8 pontos
		3.2. ....	8 pontos
		<b>Subtotal</b> .....	<b>60 pontos</b>
<b>II</b>		<b>V</b>	
1. ....	26 pontos	1. ....	24 pontos
1.1. ....	8 pontos	1.1. ....	6 pontos
1.2. ....	18 pontos	1.2. ....	6 pontos
1.2.1. ....	6 pontos	1.3. ....	6 pontos
1.2.2. ....	6 pontos	1.4. ....	6 pontos
1.2.3. ....	6 pontos	2. ....	8 pontos
<b>Subtotal</b> .....	<b>26 pontos</b>	3. ....	8 pontos
		<b>Subtotal</b> .....	<b>40 pontos</b>
<b>III</b>		<b>TOTAL</b> .....	
1. ....	12 pontos	<b>200 pontos</b>	
1.1. ....	8 pontos		
1.2. ....	4 pontos		
2. ....	10 pontos		
3. ....	4 pontos		
<b>Subtotal</b> .....	<b>26 pontos</b>		
<b>A transportar</b> .....			
<b>100 pontos</b>			