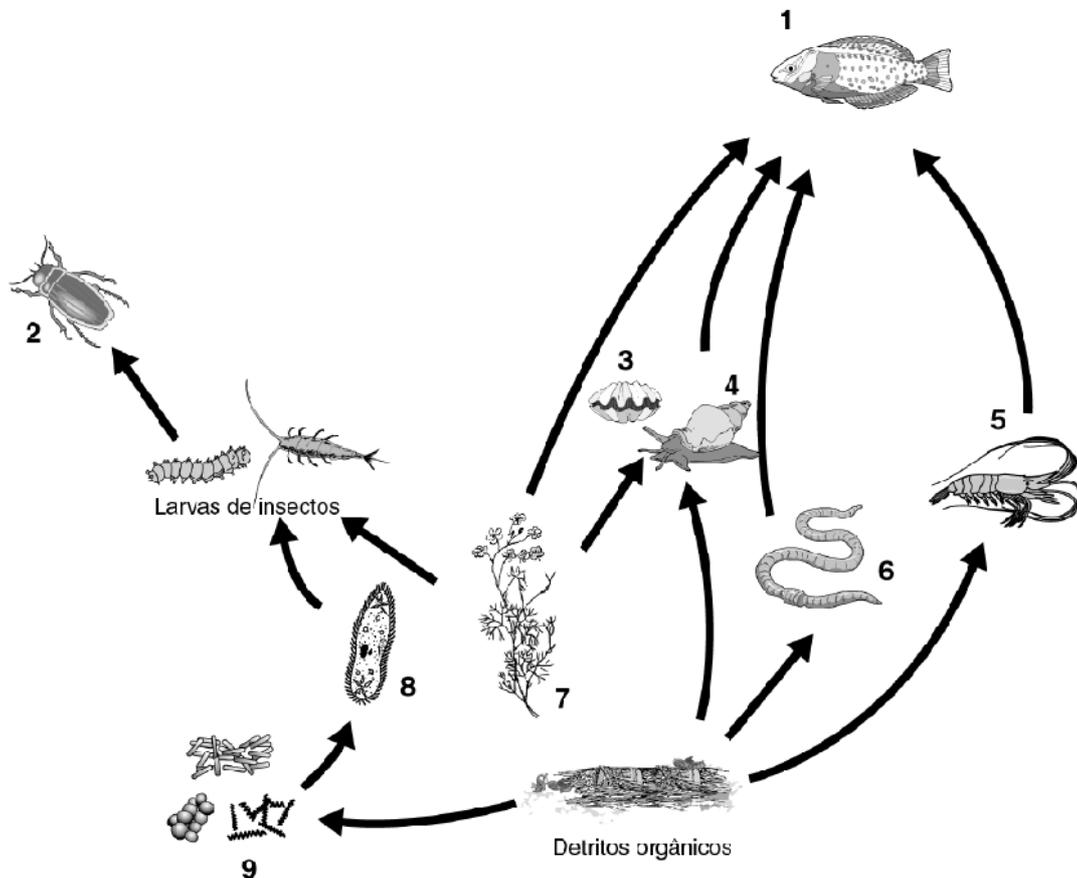


01.03.2010		ANO: 11º
DISCIPLINA	BIOLOGIA E GEOLOGIA	
NOME DO ALUNO	CORRECÇÃO	
A PROFESSORA	ISABEL DIAS	
ANO LECTIVO	2009/2010	
PREPARAÇÃO PARA O TESTE INTERMÉDIO – 9 de Março		

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



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.

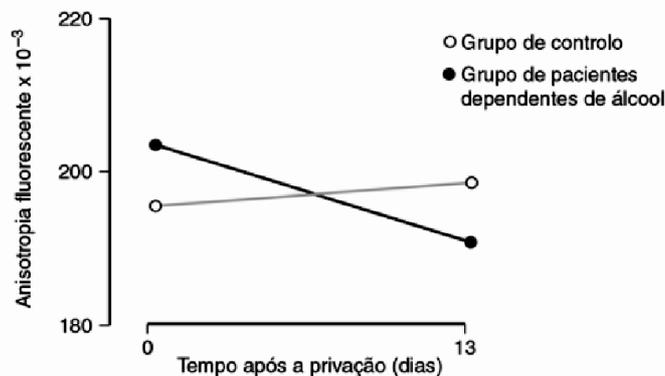
Características

- A – Ser produtor, com diferenciação tecidual. 7
- B – Ser macroconsumidor, com digestão exclusivamente intracelular. 8
- C – Ser unicelular, com elevada complexidade estrutural. 8
- D – Ser heterotrófico que se nutre por absorção. 9

2. Laboratório de membranas.

A fluidez das membranas – condição essencial à sua funcionalidade – é afectada pela temperatura e pela respectiva composição química. Face a alterações do meio, as células regulam a composição lipídica da membrana plasmática, de forma que esta mantenha uma fluidez constante.

Com vista a determinar a influência de factores externos na fluidez da membrana, comparou-se esta propriedade na membrana das plaquetas de sete pacientes dependentes de álcool com um grupo de controlo composto pelo mesmo número de indivíduos. A fluidez das membranas foi determinada, recorrendo-se à anisotropia fluorescente: quanto mais altos forem os seus valores, menos fluida é a membrana. Para cada grupo, foram efectuadas duas determinações da fluidez, no 1.º e no 14.º dias do estudo. A seguir à 1.ª determinação, os pacientes dependentes de álcool foram privados do seu consumo. Os resultados obtidos encontram-se registados no gráfico da figura. Durante a discussão dos resultados, o autor deste estudo colocou várias reservas relativamente à possibilidade de generalizar as conclusões.



– Variação da fluidez das membranas das plaquetas ao longo da experiência

2.1 Seleccione a alternativa que completa correctamente a afirmação seguinte.

Na selecção dos indivíduos do grupo que serviu de controlo, procurou-se que estes...

- (A) ... apresentassem diferentes graus de dependência do álcool. ____
- (B) ... constituíssem uma amostra aleatória da população. ____
- (C) ... apresentassem a mesma distribuição de idade e de sexo que o grupo de pacientes. ____
- (D) ... fossem medicados com substâncias que afectam a fluidez da membrana. ____

2.2 Seleccione a alternativa que permite preencher os espaços, de modo a obter afirmações correctas.

De acordo com os dados do gráfico, ocorreu um aumento da fluidez da membrana _____. Em consequência, no fim do estudo, as membranas das plaquetas do grupo que serviu de controlo encontravam-se _____ fluidas que as dos pacientes dependentes de álcool.

- (A) no grupo que serviu de controlo [...] menos. ____
- (B) nos pacientes dependentes de álcool [...] mais. ____
- (C) no grupo que serviu de controlo [...] mais. ____
- (D) nos pacientes dependentes de álcool [...] menos. ____

2.3 Selecciona a alternativa que completa correctamente a afirmação seguinte.

Colocaram-se reservas relativamente à possibilidade de generalizar as conclusões deste estudo dado que...

- (A) ... se aplicou a mesma técnica de medição da fluidez da membrana nos dois grupos. ____
- (B) ... se seleccionou um reduzido número de indivíduos para qualquer dos grupos. ____
- (C) ... se determinou a fluidez da membrana, nos dois grupos, nos mesmos dias. ____
- (D) ... se privou do consumo de álcool, no mesmo dia, todos os pacientes dependentes de álcool. ____

3. Faça corresponder a cada uma das letras (de **A** a **E**), que identificam afirmações relativas ao movimento de materiais através de membranas, o número (de **I** a **VIII**) da chave que assinala o tipo de transporte respectivo.

Afirmações

- A** – O movimento de solutos através de proteínas membranares efectua-se a favor do seu gradiente de concentração. **II**
- B** – Consiste no movimento da água de um meio hipotónico para um meio hipertónico. **VIII**
- C** – A velocidade do movimento de solutos é directamente proporcional ao gradiente de concentrações, independentemente do seu valor. **III**
- D** – O movimento de materiais através de proteínas transportadoras efectua-se à custa de energia metabólica. **V**
- E** – É o processo pelo qual material intracelular, envolvido numa membrana, é libertado para o meio externo. **VII**

Chave

- I** – Fagocitose
- II** – Difusão facilitada
- III** – Difusão simples
- IV** – Endocitose
- V** – Transporte activo
- VI** – Pinocitose
- VII** – Exocitose
- VIII** – Osmose

4. As integrinas são proteínas receptoras que integram a membrana plasmática. A presença de integrinas na membrana dos leucócitos humanos permite-lhes alterarem a sua forma e atravessarem os poros dos capilares sanguíneos.

Explique de que modo a ocorrência de uma mutação num dos genes que contém a informação para a síntese de uma integrina pode conduzir a um aumento da taxa de proliferação de microrganismos patogénicos no organismo.

A resposta contempla os seguintes tópicos:

- A alteração da sequência de nucleótidos num dos genes codificadores da integrina pode ter como consequência a síntese de uma proteína não funcional;
- Os leucócitos cujas membranas apresentam integrinas não funcionais não podem actuar ao nível dos tecidos infectados.

5. As giberelinas estimulam o alongamento celular, regulando a expressão dos genes que codificam a síntese de determinadas proteínas.

Faça corresponder a cada uma das letras (de **A** a **E**), que identificam afirmações relativas à síntese e maturação de proteínas, um dos números (de **I** a **VIII**) da chave relativa a alguns intervenientes nesses processos.

Afirmações

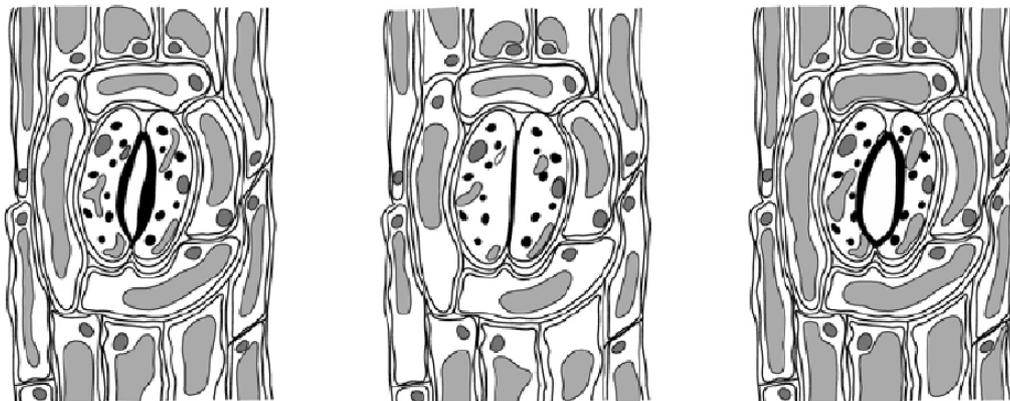
- A** – Unidade de informação hereditária, constituída por uma sequência de nucleótidos. **V**
B – Sequência de ribonucleótidos que especifica a estrutura primária das proteínas. **II**
C – Local onde ocorre a síntese de proteínas. **VIII**
D – Monómero constituinte das proteínas. **I**
E – Origem das vesículas responsáveis pelo transporte de proteínas para exocitose. **IV**

Chave

- I** – Aminoácido
II – RNA mensageiro
III – RNA ribossómico
IV – Complexo de Golgi
V – Gene
VI – Nucleótido
VII – DNA
VIII – Ribossoma

6. Considere o seguinte procedimento experimental:
- 1.º Monte, entre lâmina e lamela, um fragmento de epiderme da folha de *Tradescantia*, utilizando como meio de montagem uma solução isotónica relativamente aos fluidos intracelulares – preparação 1.
 - 2.º Repita este procedimento com mais dois fragmentos da mesma epiderme, utilizando outras duas soluções, obtendo, respectivamente, as preparações 2 e 3.
 - 3.º Observe ao microscópio óptico composto as três preparações.

Nota: à excepção das diferentes soluções utilizadas como meio de montagem, todas as outras condições permaneceram idênticas nas três preparações. Na figura, encontram-se os esquemas das três preparações observadas.



Preparação 1

Preparação 2

Preparação 3

6.1 Transcreva a letra correspondente à opção que completa correctamente a frase.

O objectivo desta experiência é...

- A – testar o controlo estomático da transpiração foliar. ____
- B – verificar o estado de turgidez das células-guarda. ____
- C – estudar os factores que regulam a abertura dos estomas. ____
- D – observar o efeito da concentração salina na abertura estomática. ____**

6.2 Transcreva a letra correspondente à opção que completa correctamente a frase.

O factor deliberadamente alterado na actividade experimental descrita foi...

- A – o sentido do movimento preferencial da água. ____
- B – o grau de abertura do ostíolo. ____
- C – o estado de turgescência das células. ____
- D – a concentração do meio de montagem. ____**

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

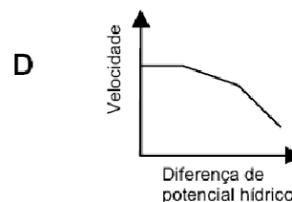
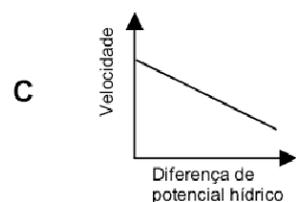
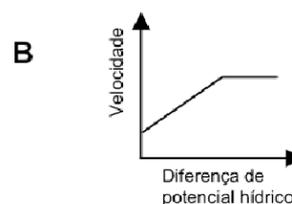
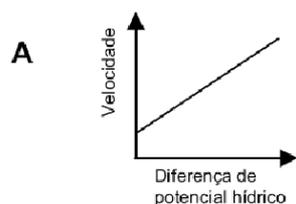
Na preparação 2, a coloração da maioria das células epidérmicas, imprimida pelos pigmentos contidos nos vacúolos, altera-se.

A movimentação preferencial da água num dos sentidos provoca a ____ dos pigmentos coloridos, apresentando-se a célula, na globalidade, ____ corada.

- A – concentração [...] mais. ____**
- B – diluição [...] mais. ____
- C – concentração [...] menos. ____
- D – diluição [...] menos. ____

6.4 Transcreva a letra correspondente à opção correcta.

Na preparação 3, a velocidade de entrada de água no meio intracelular é superior à velocidade de saída da mesma. O gráfico que traduz a velocidade de deslocamento da água para o meio intracelular, em função da diferença de potencial hídrico nos dois meios, é: **A**



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

Os espessamentos ____ das paredes celulares das células-guarda determinam a ____ elasticidade da parede na região que rodeia o ostíolo, relativamente à região que faz fronteira com as células de companhia.

- A – uniformes [...] maior. ____
- B – diferenciais [...] maior. ____
- C – uniformes [...] menor. ____
- D – diferenciais [...] menor. ____

6.6 Coloque por ordem as letras (de A a E), que identificam as afirmações seguintes, para reconstituir a sequência temporal de alguns dos acontecimentos que podem determinar o fecho dos estomas, segundo uma relação de causa-efeito.

- A – Saída de água das células-guarda.
- B – Aumento da pressão osmótica no meio extracelular.
- C – Plasmólise das células-guarda.
- D – A pressão de turgescência no interior das células-guarda atinge um valor mínimo.
- E – Substituição do meio de montagem de um fragmento de epiderme por uma solução hipertónica.

EBACD

7. Para estudar a relação entre a intensidade luminosa e a variação da taxa de transpiração na *Tradescantia*, um grupo de alunos elaborou o seguinte protocolo experimental:

1º Selecciona três plantas com idêntica dimensão e estado de desenvolvimento.

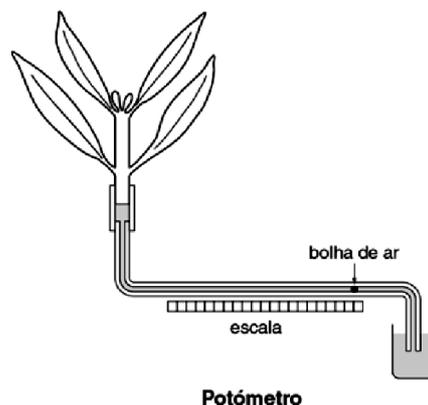
2º Remova a raiz a cada uma das plantas e mergulhe o caule:

- Da planta 1, em água destilada;
- Da planta 2, numa solução saturada de NaCl;
- Da planta 3, numa solução de Ringer.

3º Adapte um potómetro a cada planta, de acordo com a montagem esquematizada na figura, mantendo as soluções referidas na segunda etapa.

4º Coloque as três montagens em locais com as mesmas condições ambientais, fazendo variar apenas a intensidade luminosa (usando para o efeito lâmpadas de 25 W, 40 W e 75 W, para as plantas 1, 2 e 3, respectivamente, mantendo a temperatura constante).

5º Observe e registre, para cada caso, a velocidade de deslocamento da bolha de ar no potómetro.



7.1. Discuta a adequação do protocolo experimental descrito, relativamente ao objectivo proposto, considerando:

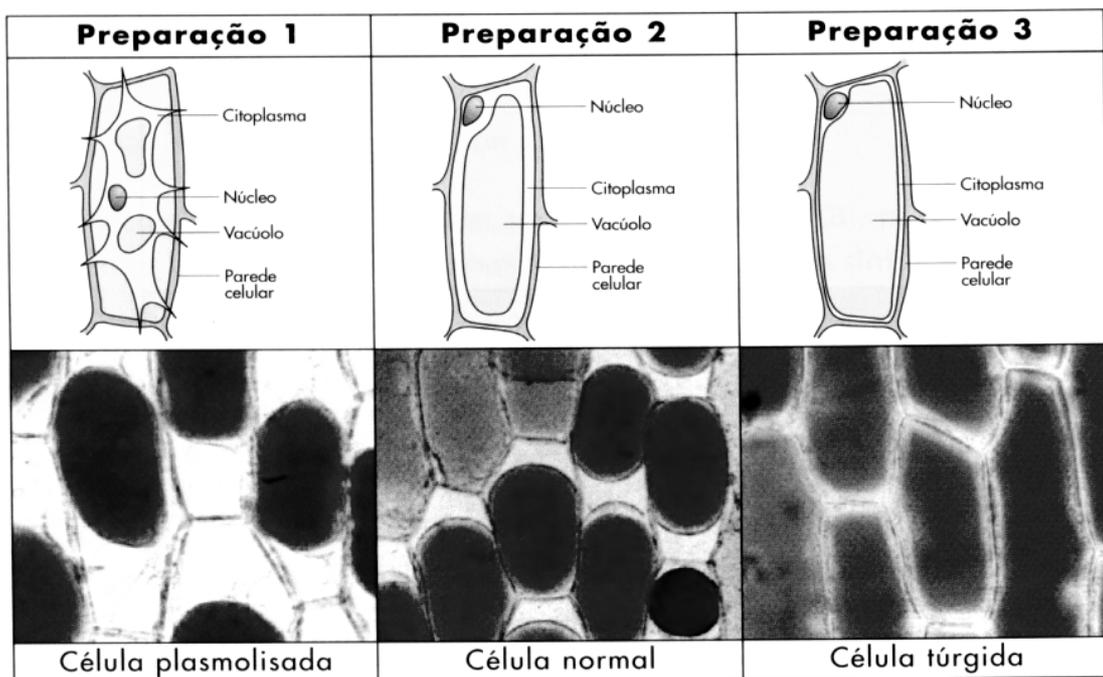
- A possibilidade de se poderem tirar conclusões;
- Eventuais sugestões de alterações.

A resposta deve conter os seguintes elementos:

- Relação entre a existência de duas variáveis e a impossibilidade de atribuição inequívoca de uma causa específica a qualquer resultado observado;
- Correção da segunda etapa do procedimento, eliminando a variável concentração.

8. Realizou-se uma actividade experimental, na qual se efectuaram três preparações microscópicas da epiderme da página superior de pétalas vermelhas de tulipa, utilizando meios de montagem diferentes. Seguidamente procedeu-se à observação microscópica das três preparações.

A fig. Seguinte representa o comportamento das células vegetais nos diferentes meios.



8.1 Procure indicar o sentido preferencial do movimento da água, através da parede celular das células referidas, quando se utilizou como meio de montagem:

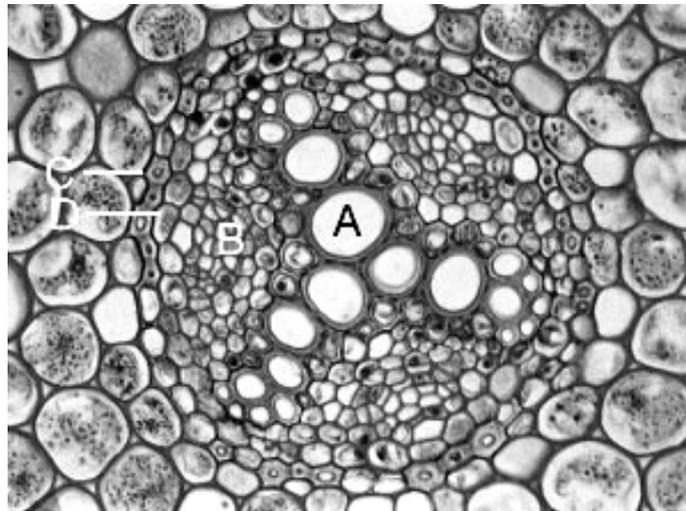
8.1.1 Solução de Sacarose. **Exterior**

8.1.2 Solução de Ringer. **Nos dois sentidos**

8.2 Procure caracterizar o estado de turgescência de uma célula vegetal.

Uma célula vegetal encontra-se túrgida quando é colocada num meio hipotónico e a água desloca-se para o seu interior exercendo uma pressão sobre a parede celular.

9. A figura representa um corte da raiz.



9.1 Identifique os tecidos A e B.

- A – **Xilema**
 B – **Floema**

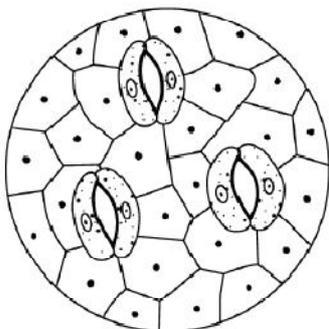
9.2 Quais as substâncias transportadas por A e B?

- Por A – **Seiva bruta**
 Por B – **Seiva elaborada**

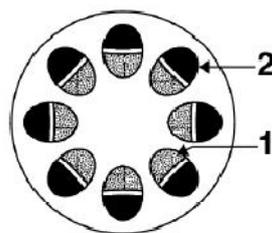
9.3 A circulação da água, desde o solo até às células endodérmicas, processa-se por osmose desde que a pressão osmótica (selecione com um X a opção correcta):

- a) Diminua, gradualmente, do meio externo até à endoderme. ____
 b) Das células endodérmicas se mantenha constante. ____
 c) **Aumente gradualmente do meio externo até à endoderme.** ____
 d) Das células epidérmicas seja inferior à do meio externo. ____

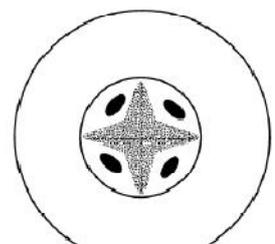
10. Os esquemas I, II e III da figura representam diferentes estruturas de uma mesma planta, observadas em microscopia óptica.



I



II



III

10.1. Nos itens **10.1.1.** e **10.1.2.** transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

10.1.1. 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. ____

10.1.2. 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. ____

10.2. 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. **II**
- B** – As propriedades físicas das moléculas de água contribuem para a manutenção de uma corrente de transpiração contínua. **III**
- C** – A variação da temperatura do ar afecta directamente a taxa de translocação da seiva. **III**
- 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. **I**

Chave

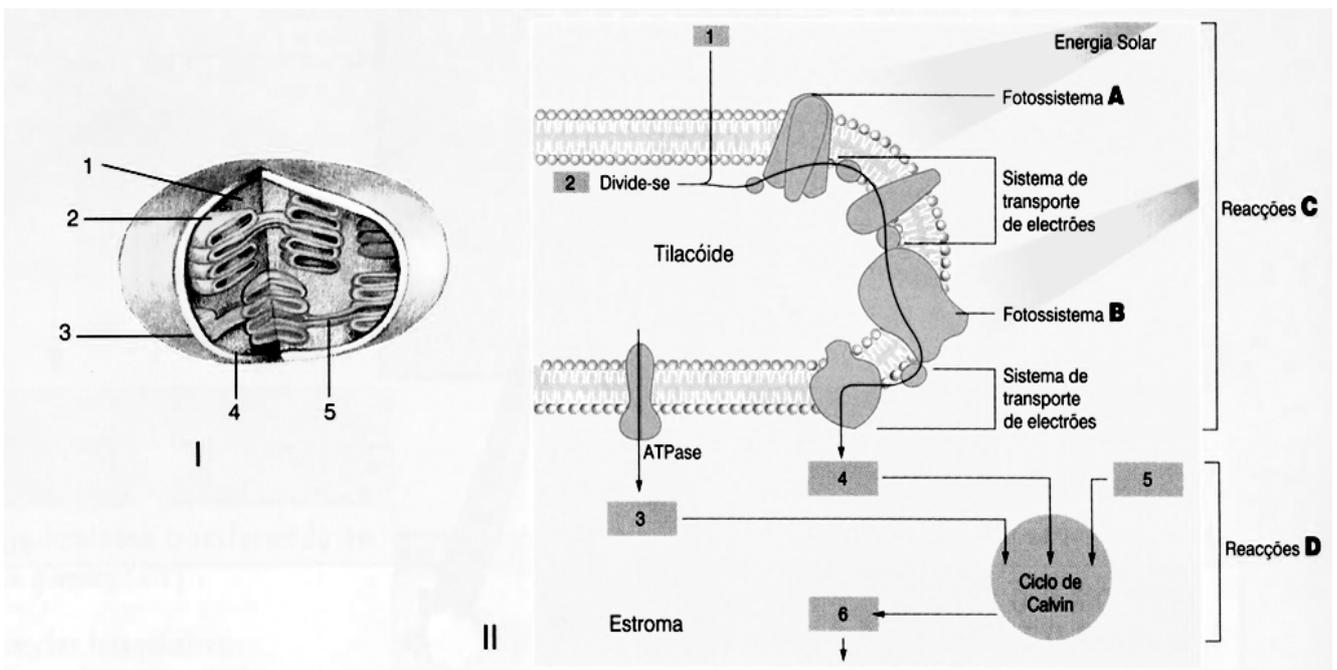
- I** – Hipótese do fluxo de massa
- II** – Teoria da pressão radicular
- III** – Teoria da tensão-coesão-adesão

10.3. 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.

A extracção da seiva xilémica tem maior custo energético para os insectos do que a extracção da seiva floémica pois no caso do xilema a circulação ocorre devido a uma tensão (geralmente exercida pelo efeito de potencial hídrico negativo ao nível das folhas quando a água se evapora por acção da energia solar), logo é necessário gastar energia para "puxar" a seiva, enquanto que no floema a seiva circula sob pressão não sendo necessário que o insecto exerça qualquer esforço pois irá sempre deslocar-se do local onde se encontra mais concentrada para outros locais de menor concentração, onde possa ser escoada como, por exemplo, o tubo digestivo do insecto.

- 13.1. A cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, faça corresponder um dos números dos diagramas da figura.
- A** – Pode ocorrer mistura de sangue arterial com sangue venoso. **I**
B – As cavidades do coração são atravessadas exclusivamente por sangue venoso. **III**
C – Trata-se do sistema mais eficiente no fornecimento de oxigénio às células. **II**
D – Corresponde ao sistema onde o sangue arterial flui mais lentamente. **III**
- 13.2. Refira um *taxon* de vertebrados cujo sistema cardiovascular corresponda ao representado no esquema:
- a) **I. Anfíbios**
b) **III. Peixes**
- 13.3. Relativamente ao sistema cardiovascular representado no esquema **II** da figura, identifique o tipo de vasos sanguíneos:
- a) Em que a pressão sanguínea é quase nula e a velocidade do sangue é elevada. **Veias**
b) Que constituem reservatórios de pressão. **Artérias**
c) Que ocupam uma maior área total. **Capilares**
14. Nos insectos, o fluido circulante não apresenta pigmentos respiratórios. Pode daí deduzir-se que o transporte de gases respiratórios até às células e destas para o exterior é efectuado por difusão _____, o que implica que as células _____, necessariamente, próximas do meio externo.
- (A)** indirecta [...] estejam. _____
(B) indirecta [...] não estejam. _____
(C) directa [...] estejam. _____
(D) directa [...] não estejam. _____
15. Os esquemas I e II da fig. mostram, respectivamente, o corte de um cloroplasto e o local onde ocorrem as reacções fotossintéticas.



15.1. Faça a legenda do esquema I.

- 1 – Estroma
- 2 – Tilacóide
- 3 – Membrana externa
- 4 – Membrana interna
- 5 – Intergrana

15.2. Faça corresponder a cada um dos termos seguintes uma letra ou número do esquema II.

- ATP 3
- NADPH 4
- H₂O 2
- Compostos Orgânicos 6
- O₂ 1
- Reacções Químicas D
- Fotossistema 1 B
- Reacções Fotoquímicas C
- Fotossistema 2 A
- CO₂ 5

15.3. Assinale com um X a letra que em cada uma das seguintes situações corresponde à opção correcta.

• O oxigénio como produto da fotossíntese das plantas provém de:

- a) CO₂. ____
- b) C₆H₁₂O₆. ____
- c) H₂O. ____
- d) C₂H₂₂O. ____

• Quando os fotossistemas absorvem luz:

- a) produz-se açúcar. ____
- b) são transferidos electrões para moléculas aceptoras. ____
- c) é reduzido o CO₂. ____
- d) forma-se NADP. ____

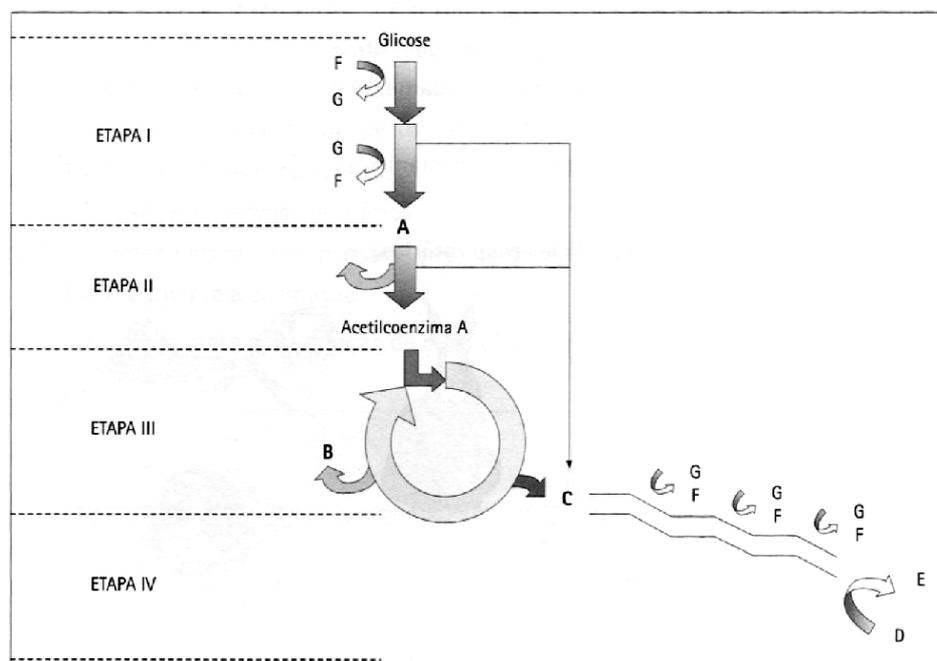
• Os electrões que contribuem para a redução do NADP a NADPH resultam primariamente de:

- a) ATP. ____
- b) luz solar. ____
- c) glicose. ____
- d) água. ____

• As reacções da fotossíntese não dependentes da luz ocorrem ao nível:

- a) das membranas dos tilacóides. ____
- b) do estroma do cloroplasto. ____
- c) do hialoplasma. ____
- d) da membrana interna do cloroplasto. ____

16. A figura refere-se a um importante processo celular.



16.1. Identifique as etapas do processo assinaladas com os números I, II, III e IV.

- I – Glicólise
- II – Formação de Acetil-CoA
- III – Ciclo de Krebs
- IV – Cadeia respiratória

16.2. Localize na célula as etapas referidas em 16.1.

- I – Citoplasma
- II – Matriz mitocondrial
- III – Matriz mitocondrial
- IV – Crista mitocondrial

16.3. Faça a legenda das letras da figura.

- A – Ácido pirúvico
- B – CO_2
- C – NADH
- D – O_2
- E – H_2O
- F – ATP
- G – ADP+P

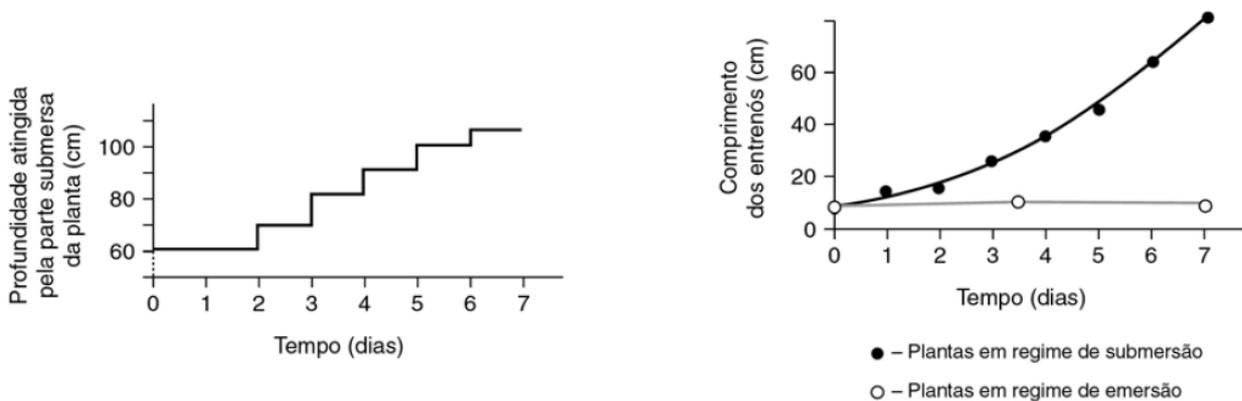
16.4. Qual das etapas tem maior rendimento energético.

Cadeia respiratória

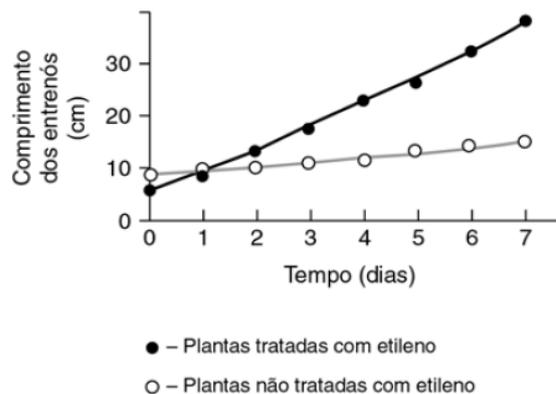
17. Alongamento do caule na planta do arroz

O arroz é uma planta semi-aquática. Algumas variedades que conseguem sobreviver durante, pelo menos, um mês, em águas com profundidades superiores a 50 cm, têm uma capacidade extrema de alongamento do caule ao nível dos entrenós (região de um caule entre dois nós sucessivos; os nós constituem os locais de inserção das folhas). O crescimento é induzido por um sinal do ambiente e é mediado, pelo menos, pela interacção de três hormonas: o etileno, o ácido abscísico e as giberelinas. Métraux e Kende (1983) compararam o comprimento dos entrenós, ao longo de 7 dias, em dois grupos de plantas de arroz das variedades mencionadas. Um grupo foi mantido emerso; o outro grupo foi sujeito ao seguinte regime: as plantas foram parcialmente submersas num tanque de 1 metro de altura, de modo que um terço da folhagem permanecesse fora de água; à medida que foram crescendo, foram progressivamente afundadas no tanque (gráfico a).

Os resultados desta investigação estão registados no gráfico b.



Numa segunda investigação, Métraux e Kende (1983) aplicaram externamente etileno, numa concentração de $0,4 \mu\text{L L}^{-1}$, a um grupo de plantas que cresceram fora de água, e registaram o comprimento dos entrenós ao longo de 7 dias. Os resultados foram comparados com os obtidos com um outro grupo de plantas, mantido nas mesmas condições, mas ao qual não foi aplicado etileno (figura).



17.1. Selecciona a alternativa que permite preencher os espaços, de modo a obter uma afirmação correcta.

O objectivo da ____ investigação efectuada por Métraux e Kende (1983) foi estudar o efeito da ____.

- (A) primeira [...] aplicação externa de etileno no alongamento dos entrenós. ____
- (B) primeira [...] submersão das plantas no alongamento dos entrenós. ____
- (C) segunda [...] aplicação externa de etileno na concentração desta hormona nos tecidos. ____
- (D) segunda [...] submersão das plantas na concentração de etileno nos tecidos. ____

17.2. Selecciona a alternativa que permite preencher os espaços, de modo a obter uma afirmação correcta.

Em ambas as investigações, o grupo ____ era constituído por plantas ____.

- (A) de controlo [...] emersas, não tratadas com etileno. ____
- (B) experimental [...] emersas, tratadas com etileno. ____
- (C) de controlo [...] submersas, não tratadas com etileno. ____
- (D) experimental [...] submersas, tratadas com etileno. ____

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

A afirmação que traduz a conclusão da segunda investigação de Métraux e Kende (1983) é:

- (A) o aumento da profundidade faz variar a concentração de etileno nos tecidos dos entrenós. ____
- (B) a alteração da concentração de etileno no meio é responsável pelo alongamento dos entrenós. ____
- (C) o alongamento dos entrenós depende da profundidade a que as plantas estão submersas. ____
- (D) o alongamento dos entrenós é independente da concentração de etileno no meio. ____

17.4. Experiências efectuadas com plantas de arroz indicam que a velocidade de absorção de iões potássio é menor quando as plantas estão colocadas em solos inundados (pouco arejados) do que quando as plantas se encontram em solos sem problemas de arejamento.

Explique de que modo o arejamento do solo interfere na velocidade de absorção de iões potássio do solo para o interior da raiz.

Na resposta, devem ser utilizados os seguintes conceitos: respiração aeróbia, transporte activo e energia metabólica.

A resposta contempla os seguintes tópicos:

- Durante a absorção de iões potássio para o interior da raiz, ocorre transporte activo;
- Quanto maior for a quantidade de ATP disponível nas células, maior poderá ser a velocidade de transporte activo de iões potássio para o interior da raiz;
- Quanto maior for a quantidade de oxigénio existente no solo, maior poderá ser a taxa de respiração aeróbia.

18. O fenómeno da sede

Existem variados factores que podem afectar a osmorregulação. Por exemplo, a ingestão excessiva de bebidas alcoólicas desencadeia a inibição na produção de ADH. Além da alteração da micção, ocorre, passado algum tempo, o fenómeno da sede. Para muitos indivíduos, beber água é um acto voluntário. No entanto, o sinal para beber é um fenómeno inconsciente proveniente do centro da sede. Este centro está localizado no hipotálamo, em células osmorreceptoras, sensíveis ao nível de concentração dos solutos do sangue. Quando os osmorreceptores são estimados por um nível elevado de concentração de solutos, as células do centro da sede desencadeiam sinais nervosos que determinam que a produção de saliva seja inibida. A secura da boca é interpretada pelo cérebro como sede, levando à ingestão de água.

A secura da boca é realmente um sinal de que o corpo está a ficar desidratado.

18.1. Mencione as modificações que o álcool desencadeia na função urinária (e na produção de ADH).

Inibição na produção de ADH e redução da reabsorção de água ao nível dos tubos uriníferos produzindo-se urina hipotónica.

18.2. O fenómeno da sede é muito importante na manutenção da pressão osmótica do sangue.

Fundamente esta afirmação.

A inibição da produção de saliva ocorre quando aumenta a pressão osmótica do sangue levando o indivíduo a ter sede e a beber água que é rapidamente absorvida pelo organismo restabelecendo-se a pressão osmótica normal no sangue.

19. Transmissão do influxo nervoso

A mensagem nervosa que circula ao longo de um neurónio corresponde à ocorrência de modificações electroquímicas através da membrana dessa célula. Essas modificações são consequência da alternância entre os estados de polarização e despolarização da membrana, ao longo do neurónio.

Potencial de repouso

Num neurónio não estimulado, o potencial de membrana é de cerca de -70 milivolts, ou seja, o interior do neurónio é 70 mil volts mais negativo do que o exterior. Esta diferença de potencial, designado por potencial de repouso, resulta de uma desigual concentração de iões, particularmente de iões Na^+ e iões K^+ , entre o meio extracelular e o meio intracelular. Existe maior concentração de iões K^+ no interior da célula do que no exterior, ocorrendo o inverso em relação aos iões Na^+ . Abundam também no interior da célula iões negativos de fosfatos e iões negativos proteicos, em relação aos quais a membrana plástica é impermeável. Devido à diferença de concentração entre o meio intracelular e o meio extracelular, os iões K^+ têm tendência a difundir-se do interior para o exterior da célula, enquanto que os iões Na^+ têm tendência a penetrar na célula. No entanto, a membrana é mais permeável aos iões K^+ do que aos iões Na^+ , saindo muito mais iões K^+ do que saem iões Na^+ , o que cria o potencial de membrana.

Os movimentos de difusão acabariam por igualar a concentração de Na^+ e K^+ de um e do outro lado da membrana.

A diferença da concentração iónica entre o meio intracelular e extracelular é mantida graças ao transporte activo de iões Na^+ para o exterior e de iões K^+ para o interior da célula. Este transporte contragradiente de concentração, assegurado pela mobilização de energia de moléculas de ATP, desencadeia através de proteínas da membrana a saída de mais iões Na^+ para o meio extracelular do que a entrada de iões K^+ para o meio intracelular.

Potencial de acção

Um estímulo pode originar um potencial de acção, uma rápida e reversível despolarização da membrana do neurónio, na proximidade do ponto de estímulo. O interior da célula torna-se positivo em relação ao exterior, alternando-se a voltagem

transmembranar de -70 mV para $+40$ mV. Este processo ocorre durante cerca de um milésimo de segundo, após o que se restabelece o potencial de repouso.

A inversão da polarização da membrana está associada a uma variação de permeabilidade dessa membrana aos iões Na^+ e K^+ . Quando ocorre um estímulo verifica-se um rápido aumento da

permeabilidade da membrana aos iões Na^+ . Os iões Na^+ difundem-se rapidamente para o interior, alterando o potencial eléctrico da membrana de negativo para positivo. A membrana experimenta uma despolarização. A partir daí os iões Na^+ deixam de se difundir para o interior da célula, ocorrendo um aumento da permeabilidade da membrana aos iões K^+ que se movimentam para o exterior da célula, o que desencadeia o início do restabelecimento do potencial de repouso. Este potencial de repouso é totalmente restaurado pelo transporte activo de iões Na^+ para o exterior e de iões K^+ para o interior da célula. A mudança na permeabilidade da membrana do neurónio numa zona estimulada e da qual resulta uma despolarização causa uma modificação da permeabilidade da membrana na zona imediatamente a seguir. Este processo continua, ocorrendo assim a propagação do influxo nervoso até ao fim do axónio.

19.1. Uma informação nervosa é transmitida ao longo de um axónio quando:

- A** – a permeabilidade da membrana do axónio se torna permanentemente igual. ____
- B** – ocorre a libertação de neurotransmissores elaborados no início do axónio. ____
- C** – ocorrem inversões sucessivas da polaridade eléctrica da membrana ao longo do axónio. ____
- D** – ocorre qualquer estímulo. ____

19.2. Num nefrónio a função de um glomérulo de Malpighi e da cápsula de Bowman consiste em:

- A** – eliminar ureia do plasma. ____
- B** – reabsorver água para o plasma. ____
- C** – filtrar os sangue e capturar o filtrado. ____
- D** – reabsorver glicose para o plasma. ____

19.3. A urina produzida por peixes de água salgada, peixes de água doce e ratos do deserto é, respectivamente:

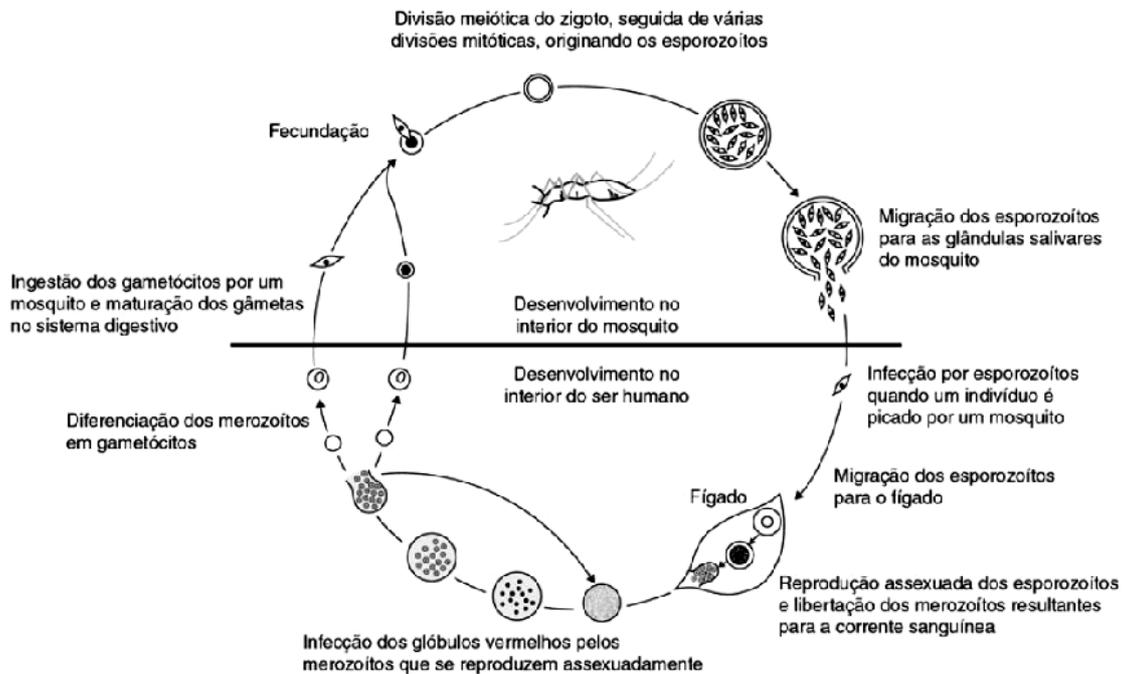
- A** – hipotónica, hipertónica, muito hipertónica. ____
- B** – hipertónica, hipotónica, muito hipertónica. ____
- C** – isotónica, hipertónica, hipotónica. ____
- D** – muito hipertónica, isotónica, hipotónica. ____

19.4. O etileno é muito utilizado na indústria agro-alimentar no sentido de:

- A** – eliminar ervas daninhas nas culturas de cereais. ____
- B** – amadurecer certos frutos colhidos verdes. ____
- C** – originar raízes em estacas. ____
- D** – obter caules de grande altura. ____

20. A malária

A malária é uma doença infecciosa causada por protistas parasitas do género *Plasmodium*. Estes parasitas têm um ciclo de vida complexo, que inclui dois hospedeiros: o homem e mosquitos do género *Anopheles* (figura). Os parasitas passam por diferentes estádios, cada um com uma morfologia e um papel distintos no seu ciclo de vida.



A malária é uma doença frequente em zonas tropicais e subtropicais favoráveis à reprodução dos mosquitos, que colocam os ovos em águas estagnadas, onde as larvas eclodem e se alimentam até atingirem o estado adulto. Apesar de décadas de combate, a doença tem vindo a ganhar terreno à medida que aumenta a resistência dos mosquitos aos insecticidas e a resistência dos parasitas aos medicamentos administrados a pessoas infectadas. Um desses medicamentos é a cloroquina, que, por se ter tornado pouco eficaz, tem sido menos receitada nos últimos anos. A ocorrência de mutações nos parasitas dá origem a diferentes fenótipos, que podem apresentar resistências distintas aos medicamentos existentes no mercado. Mutações que conferem resistência aos medicamentos tornam, muitas vezes, os parasitas que as apresentam menos aptos em ambientes onde os medicamentos estão ausentes.

20.1. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações, relativas ao ciclo de vida de *Plasmodium vivax*.

- A – Durante a reprodução no fígado, o *crossing-over* contribui para a variabilidade genética. ____
- B – Ocorrem fenómenos de recombinação genética no interior do mosquito. ____
- C – A passagem da fase diplóide para a fase haplóide ocorre no interior do corpo humano. ____
- D – No fígado, ocorre a segregação dos cromossomas homólogos. ____
- E – Neste ciclo, a fase diplóide é dominante. ____
- F – A mitose intervém na produção de merozoítos, nos glóbulos vermelhos. ____
- G – Os esporozoítos presentes nas glândulas salivares dos mosquitos são haplóides. ____
- H – A redução cromática ocorre entre a formação do ovo e a formação dos esporozoítos. ____

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

Tanto no homem como no mosquito...

- (A) ... a mobilização da energia dos nutrientes ocorre essencialmente por respiração aeróbia. ____
- (B) ... as trocas gasosas efectuam-se por difusão directa. ____
- (C) ... digestão iniciada nas cavidades digestivas termina no interior das células que as revestem. ____
- (D) ... o fluido circulante é transportado em vasos sanguíneos e em lacunas. ____

20.3. Selecciona a alternativa que permite preencher os espaços, de modo a obter uma afirmação correcta.

Alguns medicamentos administrados a pessoas infectadas actuam ao nível da transcrição ou da tradução em *Plasmodium*. Durante a ____ ocorre a ____.

- (A) transcrição [...] ligação do RNA mensageiro aos ribossomas. ____
- (B) transcrição [...] duplicação da molécula de DNA. ____
- (C) tradução [...] migração do RNA mensageiro do núcleo para o citoplasma. ____
- (D) tradução [...] polimerização de uma cadeia peptídica. ____

20.4. Selecciona a alternativa que permite preencher os espaços, de modo a obter uma afirmação correcta.

Quando se administram simultaneamente dois medicamentos, com diferente modo de acção, a uma pessoa infectada com *Plasmodium*, a probabilidade de sobrevivência dos parasitas é ____ do que quando se administra apenas um medicamento, o que torna o tratamento simultâneo com dois medicamentos ____ eficaz do que com um.

- (A) menor [...] menos. ____
- (B) maior [...] mais. ____
- (C) menor [...] mais. ____
- (D) maior [...] menos. ____

20.5. A erradicação da malária está dependente da implementação de medidas de controlo que actuam a diversos níveis.

Selecciona a alternativa que completa correctamente a afirmação seguinte.

Constituem medidas de intervenção directa na eliminação de larvas do mosquito *Anopheles* e na transmissão de *Plasmodium* do mosquito para o homem, respectivamente,...

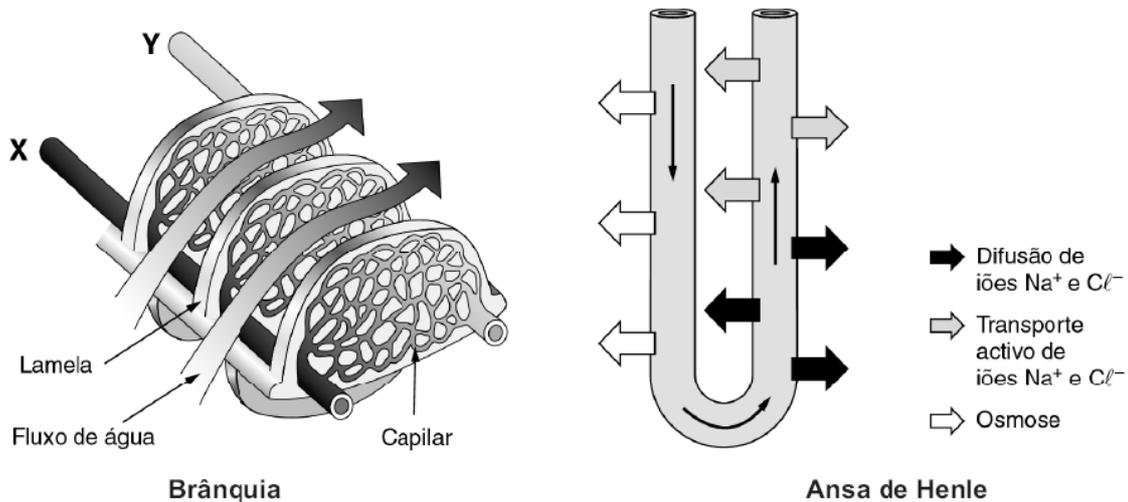
- (A) ... a drenagem de pântanos e a administração de medicamentos que actuam nos eritrócitos humanos. ____
- (B) ... a administração de medicamentos que actuam no fígado e a aplicação de insecticidas nas paredes das habitações. ____
- (C) ... a utilização de mosquiteiros nos quartos e a colocação de telas nas janelas e portas das habitações. ____
- (D) ... a introdução de peixes insectívoros em pequenos lagos e a aplicação cutânea de cremes repelentes de insectos. ____

21. Explique de que modo a diminuição da utilização de cloroquina nos últimos anos está relacionada com a diminuição da resistência dos parasitas a este fármaco.

A resposta contempla os seguintes tópicos:

- Na presença de cloroquina, sobrevivem os indivíduos que lhe resistem, aumentando globalmente a resistência das populações (do protozoário) aos fármacos que o contêm;
- Na ausência de cloroquina no meio, os parasitas não resistentes são mais aptos do que os parasitas resistentes;
- Retirando-se a cloroquina do meio, a sobrevivência e reprodução diferenciais dos parasitas com diferentes fenótipos traduzem-se no aumento da frequência dos parasitas não resistentes.

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



Nos itens 21.1., 21.2. e 21.3., transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

22.1. Nos capilares das brânquias, o sangue flui ____ do movimento da água. Na figura seguinte, 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. ____

22.2. 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. ____

22.3. 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 iões Na^+ e Cl^- . ____
- B** – iões Na^+ e Cl^- [...] ascendente da ansa de Henle à água. ____
- C** – água [...] descendente da ansa de Henle aos iões Na^+ e Cl^- . ____
- D** – iões Na^+ e Cl^- [...] descendente da ansa de Henle à água. ____

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

23.1. 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. **III**
- B** – Região de absorção, facilitada pela extensa área de contacto com o meio interno. **I**
- C** – Órgão musculoso, que corresponde a uma região de dilaceração dos alimentos. **II**
- D** – Região dilatada do esófago, onde os alimentos são armazenados e amolecidos. **V**

Chave

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

24. O tiflosole e as válvulas coniventes são pregas existentes, respectivamente, no intestino da minhoca e no intestino dos Mamíferos. Relacione a existência dessas pregas com a função desempenhada pelo intestino.

Aumenta a área de contacto entre o alimento e a parede intestinal permitindo uma maior e mais eficaz absorção dos nutrientes.

25. Nas questões seguintes assinale com um X apenas uma opção:

25.1. A natureza do impulso nervoso é electroquímica, e não somente eléctrica. Ele propaga-se:

- a. Com uma intensidade proporcional à do estímulo. ____
- b. Na fibra nervosa a uma velocidade ora maior, ora menor do que a da corrente eléctrica num fio condutor. ____
- c. **Com a mesma intensidade, qualquer que seja a intensidade do estímulo acima de um limiar mínimo.** ____
- d. Com velocidade maior do que a da corrente eléctrica. ____
- e. Mais rapidamente na sinapse do que na fibra. ____

25.2. O processo eléctrico que ocorre na transmissão do impulso nervoso:

- a. Depende da despolarização da membrana plasmática e termina com a libertação do neurotransmissor na corrente sanguínea. ____
- b. Depende do disparo de potenciais de acção e termina com a libertação de neurotransmissores pelas dendrites. ____
- c. **Ocorre sempre no sentido dendrite para o terminal axónico e depende do transporte de iões através da membrana plasmática.** ____
- d. Envolve a participação de diferentes tipos de permeases e depende principalmente da interacção entre moléculas de actina e miosina. ____
- e. É lento e termina com a libertação do neurotransmissor no citoplasma da célula adjacente. ____

25.3. Alguns anestésicos locais agem impedindo a despolarização da membrana plasmática dos neurónios. A sensação de dor é, então, eliminada em função da:

- a. Modificação da fenda sináptica. ____
- b. Ruptura da bainha de mielina dos neurónios. ____
- c. Diminuição do número de sinapses. ____
- d. **Inibição da secreção do neurotransmissor.** ____
- e. Inversão no sentido do impulso nervoso. ____

26. 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:

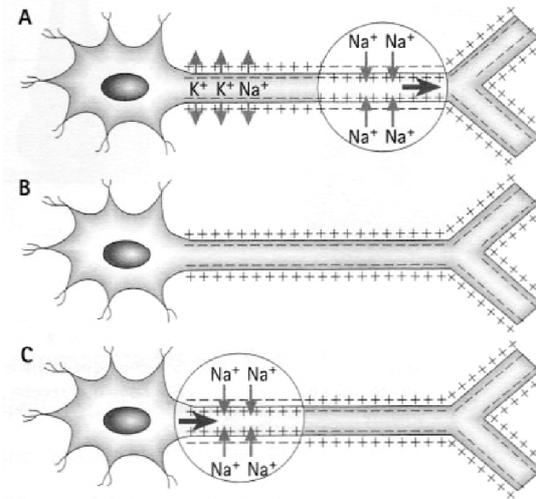
26.1. a eficácia da digestão de nutrientes ao nível do estômago.

A actuação das enzimas presentes no suco gástrico depende do valor de pH, se o ácido clorídrico diminuir, o pH no estômago aumenta e as enzimas serão menos eficazes, logo, a digestão dos nutrientes será reduzida.

26.2. a probabilidade de um indivíduo contrair uma infecção por via digestiva.

A probabilidade de um indivíduo contrair uma infecção por via digestiva será maior porque o ácido clorídrico torna o meio impróprio para a sobrevivência de microrganismos patogénicos.

27. A figura ilustra a transmissão do impulso nervoso ao longo de um axónio.



27.1. Ordene os esquemas A, B e C para obter a sequência correcta da transmissão do impulso nervoso.

BCA

27.2. Identifique o esquema que representa um axónio em:

- Repouso. B
- Repolarização. A

27.3. Explique, com base na figura o estabelecimento de um potencial de acção que permite a propagação do impulso nervoso.

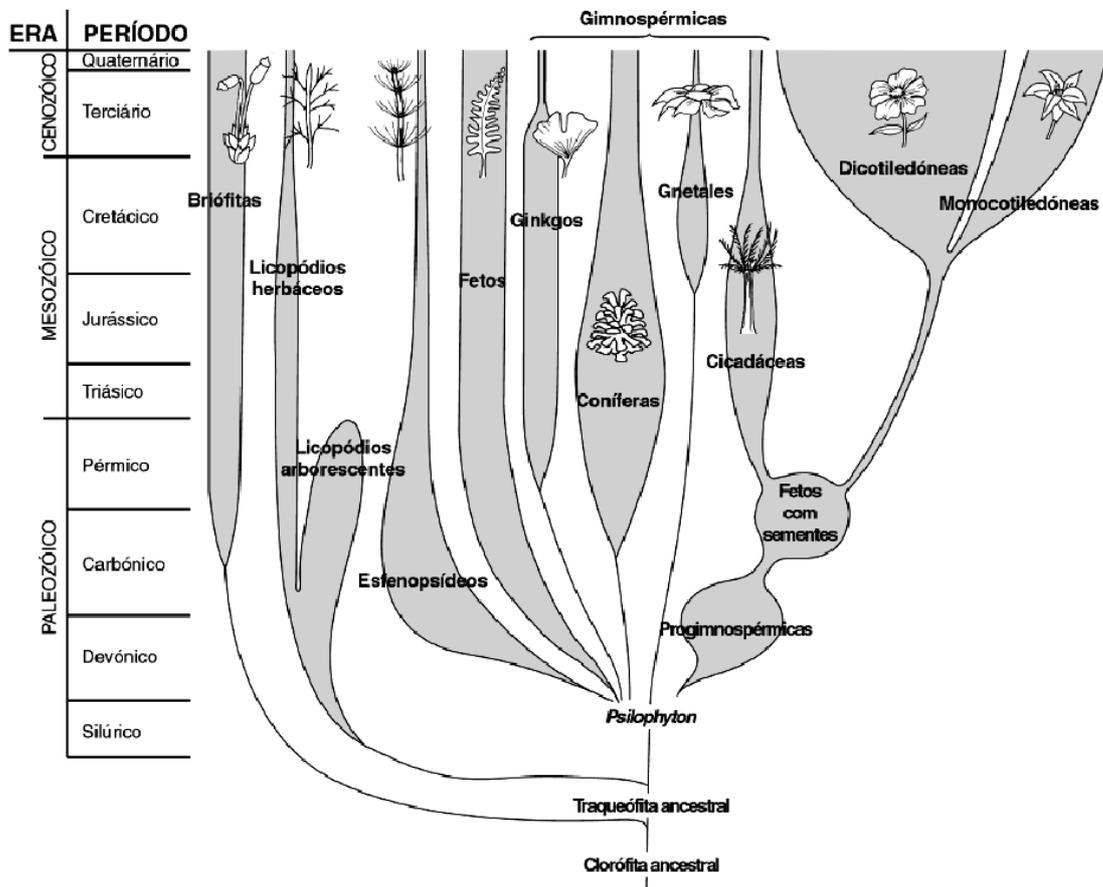
Os neurónios possuem uma diferença de potencial eléctrico entre a face externa e a interna da membrana que constitui o potencial de repouso e diz-se que a membrana está polarizada (B); quando ocorre um estímulo desencadeiam-se movimentos iónicos através da membrana invertendo-se a sua polaridade (C) e designa-se essa alteração por potencial de acção. Após o aparecimento do potencial de acção o processo vai-se repetindo ao longo do axónio (A).

28. Numa situação experimental, verificou-se, numa árvore, a translocação da seiva xilémica das raízes para as folhas e da seiva floémica em sentido contrário. Uma secção do tronco desta árvore foi aquecida a 100°C, tendo-se constatado que a translocação da seiva floémica foi interrompida, enquanto a translocação da seiva xilémica não foi afectada.

Explique por que razão o aquecimento da secção mencionada interferiu na translocação da seiva floémica, não interferindo, no entanto, na translocação da seiva xilémica.

O aquecimento a 100°C provocou a morte das células que no floema são responsáveis pelo transporte activo da sacarose, logo, sem transporte activo da sacarose o fluxo no floema é interrompido. As células dos tecidos do xilema são mortas, logo, o seu aquecimento não provoca qualquer alteração, estando o fluxo no xilema dependente de forças de tensão, adesão e coesão das moléculas de água.

29. A figura 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.



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

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. ____

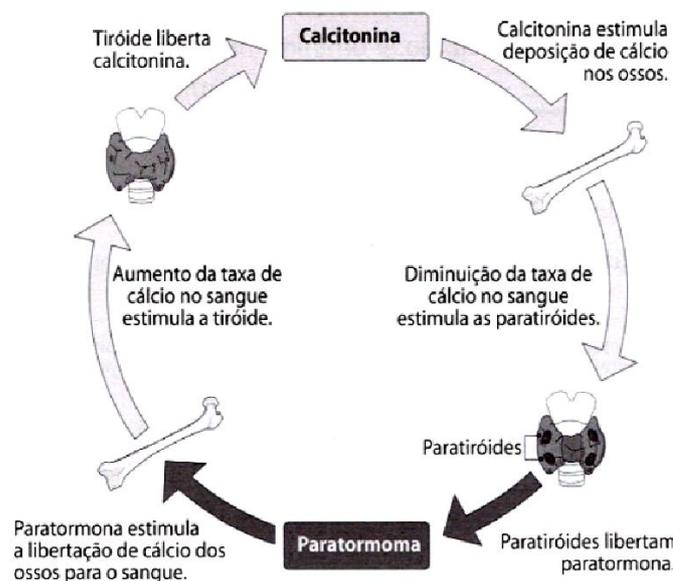
F – Durante o Triásico, o grupo predominante foi o dos Fetos. ____

G – Na actualidade, as Gimnospérmicas constituem um único ramo filogenético. ____

H – Os grupos de plantas representados descendem de um ancestral protista. ____

30. Um dos inúmeros exemplos de feedback negativo no sistema endócrino é a regulação da produção das hormonas **calcitonina** e **paratormona**, respectivamente, pelas glândulas tiróide e paratiróides. Estas duas hormonas são responsáveis pela manutenção dos níveis normais de cálcio na circulação, em torno de 9 a 11 mg por 100 ml de sangue. A elevação do nível de cálcio no sangue estimula a tiróide a secretar calcitonina. Esta hormona promove a deposição de cálcio nos ossos e a eliminação de cálcio na urina, além de inibir a absorção desse mineral pelo intestino. Com isso, a taxa de cálcio no sangue diminui. Quando a taxa de cálcio se torna menor do que 10 mg por 100 ml de sangue, a secreção de calcitonina é inibida e as glândulas paratiróides são estimuladas a secretar a paratormona. Esta hormona tem efeito inverso ao da calcitonina: liberta cálcio dos ossos para o sangue, estimula a absorção de cálcio pelo intestino e diminui a sua eliminação pelos rins. Desta forma, a calcitonina e a paratormona mantêm um nível adequado de cálcio no sangue, condição essencial para o bom funcionamento das células. (Observe a figura)

in *Biologia dos Organismos*, Amabis & Marto (adaptado)



- 30.1. Esquematize o mecanismo de retroalimentação envolvido na manutenção dos níveis normais de cálcio no sangue.

Referir pela seguinte ordem (iniciar pelo estímulo):

- Estímulo: diminuição de cálcio no sangue; Acção das paratiróides: libertação de paratormona; Receptores: as células-alvo dos ossos são estimuladas a libertar cálcio para o sangue.
- Estímulo: aumento do cálcio no sangue; Acção da tiróide: libertação de calcitonina; Receptores: as células-alvo dos ossos são estimuladas a fixar cálcio.