

Proposta de solução da pág. 9

1. Através dos exemplos considerados, pretende-se a abordagem dos conceitos de mutualismo (C) e camuflagem (F).



Proposta de solução da pág. 9

2. Predação.



Proposta de solução da pág. 9

3. Sugere-se a seleção de exemplos extraídos dos documentos.

Por exemplo: bactérias/corais; bactérias/sequoia.



Proposta de solução da pág. 13

1. Enquanto que uma comunidade se refere ao conjunto de seres vivos do ecossistema e suas interações, uma população diz respeito ao conjunto de seres vivos da mesma espécie e suas interações.



Proposta de solução da pág. 13

2. Nível celular.



Proposta de solução da pág. 13

3. População de leirões e população de galinhas-do-mato.



Proposta de solução da pág. 15

1. Pretende-se a compreensão de que o termo produtores se refere a seres vivos que fazem síntese de matéria orgânica a partir de matéria mineral, enquanto o termo consumidores diz respeito aos seres vivos que não são capazes de fazer síntese de matéria orgânica a partir de matéria mineral, embora possam elaborar matéria orgânica a partir de outra matéria orgânica.

Proposta de solução da pág. 15

2. Porque os nutrientes circulam continuamente, passando do meio abiótico para os produtores e destes para os consumidores, regressando novamente ao meio abiótico através dos decompositores.



Proposta de solução da pág. 15

3. Salienta-se a importância de relacionar as perdas de energia nos sucessivos níveis tróficos com os custos envolvidos na produção de carne, ficando evidente que quanto mais curta é uma cadeia alimentar, menores são as perdas que se verificam, havendo, portanto, uma economia de alimento e menores gastos para o meio.



Proposta de solução da pág. 15

4. A vegetação constitui um dos elos necessários ao funcionamento das cadeias. Além disso, a degradação da vegetação provoca a erosão acelerada dos solos, podendo conduzir a uma rutura do equilíbrio do ecossistema.



Proposta de solução da pág. 17

1. Ambos são relativos à ação humana na dinâmica dos ecossistemas.



Proposta de solução da pág. 17

2. Relacionar o uso da lenha para aquecimento das caldeiras dos navios com o abate de árvores da floresta.



Proposta de solução da pág. 17

3. I, II.



Proposta de solução da pág. 17

4. Daqui a 20 anos, continuando a explosão demográfica, os impactes humanos nos ecossistemas vão aumentar, conduzindo a um grande aumento da taxa de extinção de espécies e, conseqüentemente, de perda de biodiversidade.



Proposta de solução da pág. 17

5. Por exemplo: sensibilizar para fatores que põem em perigo a biodiversidade; desenvolver projetos de preservação de habitats; participar em atividades desenvolvidas em áreas protegidas.



Proposta de solução da pág. 27

1. Por exemplo: a maioria das células animais e das células das plantas; o núcleo.



Proposta de solução da pág. 27

2. Cada unidade é mil vezes maior do que a unidade que a precede.



Proposta de solução da pág. 27

3. A – 0,005 mm; B – 5 μm ; C – 40 μm ; D – 40 000 nm;
E – 0,002 mm; F – 2000 nm



Proposta de solução da pág. 27

4. Enquanto as dimensões da maioria das células animais estão compreendidas entre 10 e 100 μm , as dimensões da maioria das células bacterianas estão compreendidas entre 1 e 10 μm .



Proposta de solução da pág. 27

5. Por exemplo: membrana plasmática, ribossomas, material genético.



Proposta de solução da pág. 27

6. Por exemplo: presença de núcleo e mitocôndrias na célula animal, que não existem na célula bacteriana.



Proposta de solução da pág. 31

1. São percentagens com valores muito próximos na bactéria e no organismo humano. Pode referir-se que a unidade biológica se estende também a nível bioquímico.



Proposta de solução da pág. 31

2. Pretende-se tornar evidente que nem todas as células do organismo humano têm os diferentes constituintes em percentagens iguais, que os valores indicados para o organismo humano são também valores médios e ainda que há, por exemplo, muitos líquidos orgânicos extracelulares.



Proposta de solução da pág. 31

3. Salienta-se, deste modo, o contributo da água para a massa do organismo.



Proposta de solução da pág. 33

1. Aminoácido.

Proposta de solução da pág. 33

2. Em A, verifica-se a ligação de um monómero com a remoção de uma molécula de água. Em B, há a separação de um monómero devido à reação com uma molécula de água.



Proposta de solução da pág. 33

3. Oito.



Proposta de solução da pág. 33

4. As reações de condensação e de hidrólise intervêm na multiplicidade de transformações químicas que ocorrem a nível celular, sendo essenciais para as funções celulares.



Proposta de solução da pág. 42

1. Referência às composições da ribose e da desoxirribose que intervêm, respetivamente, na constituição do RNA e do DNA.



Proposta de solução da pág. 42

2. O DNA contém desoxirribose, timina e duas cadeias de nucleótidos, que formam uma dupla hélice. O RNA contém ribose, uracilo e, em regra, tem cadeia simples. O açúcar e a base azotada referidos no DNA não se encontram no RNA e o açúcar e a base azotada referidos para este ácido nucleico não estão presentes no DNA.



Proposta de solução da pág. 45

1.1. A – II; B – I; C – VII; D – III; E – IV; F – V.

1.2.1. A.

1.2.2. D.

1.3. Enquanto existe um ciclo de nutrientes, o fluxo de energia é unidirecional.

1.4. A variabilidade de seres vivos permite uma maior adaptação às flutuações do meio e, portanto, contribui para a estabilidade do ecossistema.

1.5. Diversidade ecológica, diversidade de espécies, diversidade genética.

1.6. Por exemplo: destruição de habitats, superconsumo, tráfico ilícito.

Proposta de solução da pág. 46

2.1. Os componentes dos dois meios são os mesmos, com exceção de glicose, que só existe no meio Y.

2.2. Presença de glicose / ausência de glicose; Luz / obscuridade.

2.3. A – Num meio sem glicose e à luz, as euglenas realizam a fotossíntese, mantendo-se verdes e reproduzindo-se; B – Nas condições indicadas, as euglenas também realizam a fotossíntese e, portanto, mantêm-se verdes e reproduzem-se; C – As euglenas às escuras não realizam a fotossíntese e, como não têm matéria orgânica no meio, morrem; D – As euglenas também não realizam a fotossíntese, mas, como têm glicose, apesar de incolores, multiplicam-se ativamente, vivendo em heterotrofia.

2.4.1. A. **2.4.2.** D. **2.4.3.** A. **2.4.4.** C.

Proposta de solução da pág. 47

3.1.1. C.

3.1.2. B.

3.1.3. D.

3.1.4. C.



Proposta de solução da pág. 47

4. 1 – D; 2 – C; 3 – E; 4 – A; 5 – F.



Proposta de solução da pág. 52

1. Nos três modelos admite-se a existência de fosfolípidos e de proteínas. Os fosfolípidos apresentam-se numa bicamada em que as extremidades hidrofóbicas estão voltadas umas para as outras e as extremidades hidrofílicas estão voltadas para o meio intracelular e extracelular.



Proposta de solução da pág. 52

2. No primeiro modelo de Davson e Danielli, as proteínas formam uma camada contínua, quer na superfície externa da bicamada dos fosfolípidos quer na superfície interna.

Para Singer e Nicholson, umas proteínas estão localizadas à superfície, não recobrimo totalmente os fosfolípidos, e outras estão integradas na bicamada fosfolipídica.



Proposta de solução da pág. 59

1. A velocidade de difusão da substância A é diretamente proporcional à diferença de concentração entre o meio externo e o meio interno. A velocidade de entrada de substância B aumenta mais rapidamente no início, mas estabiliza a partir de um certo valor.



Proposta de solução da pág. 59

2. O facto de a velocidade de entrada inicial da substância B ser maior do que a da substância A leva a admitir que haja intervenção de proteínas da membrana nesse transporte.



Proposta de solução da pág. 59

3. A entrada do íon K^+ nas hemácias verifica-se contra o gradiente de concentração, isto é, do meio extracelular em que a sua concentração é menor (5 mM) para as hemácias em que a sua concentração é maior (155 mM). A saída do íon K^+ das hemácias efetua-se a favor do seu gradiente de concentração.



Proposta de solução da pág. 63

1. Um vacúolo digestivo forma-se pela fusão de um lisossoma com uma vesícula endocítica.



Proposta de solução da pág. 63

2. São os lisossomas que contêm enzimas digestivas, permitindo a hidrólise de moléculas orgânicas complexas.



Proposta de solução da pág. 63

3. As substâncias resultantes da digestão atravessam a membrana do vacúolo digestivo para o citosol por qualquer dos transportes transmembranares. Os resíduos da digestão são levados, por movimento do vacúolo, até à membrana celular. Após a fusão da membrana do vacúolo com a membrana celular, os resíduos são expulsos por exocitose.



Proposta de solução da pág. 65

1. Ambas apresentam uma cavidade gastrovascular que comunica com o meio por uma só abertura que funciona de boca e de ânus.



Proposta de solução da pág. 65

2. Enquanto na minhoca existe sequencialmente uma série de órgãos digestivos com funções diferentes, na planária existe, após a faringe, uma só cavidade, a cavidade gastrovascular, muito ramificada. Também a planária tem uma única abertura e a minhoca apresenta duas aberturas: a boca e o ânus.



Proposta de solução da pág. 65

3. Hidra e planária – tubo digestivo incompleto;
Minhoca e ser humano – tubo digestivo completo.



Proposta de solução da pág. 65

4. Por exemplo: os alimentos movimentam-se num só sentido, permitindo uma melhor digestão. Os resíduos não digeridos não se misturam com as substâncias digeridas.



Proposta de solução da pág. 65

5. A absorção é favorecida no caso humano, visto que a superfície da parede interna do intestino delgado apresenta uma grande área devido à existência de pregas e de vilosidades, o que confere um melhor contacto entre os nutrientes e a parede interna do intestino, facilitando a passagem de nutrientes para o meio interno. Na minhoca, a estrutura da parede do intestino relativamente às suas dimensões apresenta uma grande superfície de absorção, devido à existência de uma prega dorsal.

Proposta de solução da pág. 75

1. Parte da luz é refletida, outra é transmitida atravessando as folhas e outra parte é absorvida.



Proposta de solução da pág. 75

2. Porque a cor verde corresponde à faixa do espectro cujas radiações não são absorvidas e que, por isso, constituem a cor que é visível aos nossos olhos.



Proposta de solução da pág. 75

3. Nas zonas correspondentes às radiações azul-violeta e laranja-vermelho. Como são essas radiações que induzem a fotossíntese nas células da alga filamentosa, é nessas zonas que há maior liberação de oxigênio, sendo para aí que se deslocam as bactérias aeróbias.



Proposta de solução da pág. 75

4. Quanto maior é a intensidade fotossintética, maior é a libertação de oxigénio, que é um dos produtos da fotossíntese.



Proposta de solução da pág. 75

5. Os pigmentos fotossintéticos absorvem radiações, especialmente nas faixas do azul e do vermelho, como mostram as bactérias utilizadas por Engelmann. As radiações luminosas das faixas do azul são as mais eficazes na fotossíntese.



Proposta de solução da pág. 77

1. Pela comparação que efetuou relativamente ao processo da fotossíntese em bactérias sulfúreas, em que ocorre decomposição de H_2S e se produz enxofre, concluiu que o O_2 libertado provém da água.



Proposta de solução da pág. 77

2. A utilização de água com oxigénio radioativo ^{18}O veio mostrar que a hipótese de Van Niel estava correta, pois o oxigénio libertado era radioativo.



Proposta de solução da pág. 77

3. Os resultados da experiência de Gaffron evidenciam que não é a energia luminosa que intervém diretamente na fixação de CO_2 .

A experiência de Calvin mostra que o CO_2 fixado se vai encontrando em sucessivas e diferentes moléculas orgânicas.



Proposta de solução da pág. 78

1. Pigmentos fotossintéticos.

Proposta de solução da pág. 78

2. ATP e TH₂.



Proposta de solução da pág. 78

3. As moléculas de TH_2 vão permitir a redução de compostos intermediários do processo cíclico, formando compostos mais complexos, e as moléculas de ATP fornecem a energia necessária à produção desses compostos orgânicos.



Proposta de solução da pág. 78

4. As trioses formadas vão permitir a produção de glícidos mais complexos e também de outros compostos orgânicos.



Proposta de solução da pág. 80

1. Uma oxidação.



Proposta de solução da pág. 80

2. ATP e TH₂.



Proposta de solução da pág. 80

3. TH_2 fornece hidrogénios que intervêm na formação de compostos orgânicos após a fixação de CO_2 ; o ATP fornece a energia necessária para a formação desses compostos orgânicos.



Proposta de solução da pág. 80

4. Semelhanças – em ambas há duas fases: a primeira, na qual se formam compostos de alto poder redutor TH_2 e em que a mobilização de energia que ocorre permite a formação de moléculas de ATP; a segunda, um processo cíclico em que participa o CO_2 absorvido e as moléculas de ATP e TH_2 formadas na 1.^a fase. Desse processo resultam compostos orgânicos.

Diferenças – na fotossíntese, é a energia luminosa absorvida pelos pigmentos fotossintéticos que desencadeia o processo e, na quimiossíntese, a energia resulta da oxidação de compostos minerais.

Proposta de solução da pág. 83

1.1. O facto de as proteínas membranares, que no início estavam separadas, se apresentarem misturadas por toda a membrana da célula híbrida evidencia a sua mobilidade.

1.2. a) – IV; b) – VI; c) – VII; d) – III; e) – I; f) – V.

1.3. C.

1.3.1. As paramécias foram colocadas numa solução hipertónica em relação ao meio intracelular, havendo um movimento de água do interior para o exterior das células. Esta ficara com menor volume e a superfície da membrana ficou enrugada ao adaptar-se a um volume menor.

Proposta de solução da pág. 84

2.1. C.

2.2. A – IV; B – III; C – V; D – IV.

2.2.1. Por exemplo: os alimentos deslocam-se num só sentido, permitindo uma digestão sequencial com a ação de diferentes enzimas em vários órgãos; os resíduos não digeridos não se misturam com as substâncias resultantes da digestão; a absorção torna-se mais eficiente.

2.3. B.

Proposta de solução da pág. 84

3. 1 – C; 2 – A; 3 – C; 4 – B; 5 – C; 6 – D.



Proposta de solução da pág. 85

4.1. C.

4.2.1. B

4.2.2. Nas algas vermelhas, as radiações que são menos absorvidas são as radiações vermelhas. Nas algas verdes, as radiações menos absorvidas correspondem à zona do verde.

4.2.3. As algas vermelhas. Porque as radiações que atingem maior profundidade são as verdes, que constituem a zona de espectro mais absorvida e, portanto, mais eficiente para as algas vermelhas.

Proposta de solução da pág. 90

1. 1 – Fotossíntese; 2 – Transpiração; 3 – Absorção radicular.



Proposta de solução da pág. 90

2. Pretende-se que se estabeleça a relação entre nervuras e feixes condutores e seja comparada a distribuição diferente que as nervuras apresentam conforme o tipo de folhas.



Proposta de solução da pág. 90

3. Em regra, sentido ascendente.



Proposta de solução da pág. 90

4. Na raiz, os feixes são simples e alternos; no caule e nas folhas, os feixes são duplos. No caule, o xilema está voltado para o centro do órgão. Na folha, o xilema está mais próximo da página superior.



Proposta de solução da pág. 90

5. Referência, em especial, à importância da raiz para a fixação da planta e para a absorção de água e de sais minerais.



Proposta de solução da pág. 97

1. 1 – Cutícula; 2 – Epiderme superior; 3 – Xilema;
4 – Floema; 5 – Ostíolo; 6 – Célula-guarda.



Proposta de solução da pág. 97

2. De referir os movimentos por osmose e por evaporação que a água experimenta desde que sai do xilema até chegar às câmaras estomáticas, abandonando posteriormente a folha através dos ostíolos.



Proposta de solução da pág. 97

3. A transpiração faz ascender a água no xilema e, em consequência, ocorre a absorção. Quando a transpiração aumenta, a absorção também aumenta e, quando diminui, também diminui a absorção.



Proposta de solução da pág. 97

4. Aproximadamente entre as 8 e as 18 horas; aproximadamente entre as 18 e as 24 horas.



Proposta de solução da pág. 101

1. Planta A.



Proposta de solução da pág. 101

2. Verifica-se uma acumulação da seiva floémica acima da incisão.

- Como foi interrompido o trânsito da seiva floémica, os órgãos que se localizam abaixo da incisão deixam de receber alimento.
- Porque os novos rebentos elaboram matéria orgânica que serve de alimento à parte inferior da planta.
- Mantém-se durante alguns dias a saída de seiva floémica pelo estilete do afídio.

Proposta de solução da pág. 102

1. Nos órgãos fotossintéticos/nas folhas.

Proposta de solução da pág. 102

2. Por exemplo, nas raízes.



Proposta de solução da pág. 102

3. Há movimento de sacarose de I para II, ou seja, de regiões onde existe maior concentração de sacarose (I) para regiões onde essa concentração é menor (II).



Proposta de solução da pág. 102

4. Transporte ativo.



Proposta de solução da pág. 105

1. Enquanto nos animais que têm sistema circulatório aberto o sangue abandona os vasos e passa para os espaços, as lacunas, nos animais com sistema circulatório fechado, todo o percurso do sangue se faz dentro de vasos.



Proposta de solução da pág. 105

2. Na minhoca, pois o sangue flui mais rapidamente.



Proposta de solução da pág. 106

1. Peixes – 1 aurícula e 1 ventrículo; Anfíbios – 2 aurículas e 1 ventrículo; Mamíferos – 2 aurículas e 2 ventrículos.

Proposta de solução da pág. 106

2. Nos anfíbios.



Proposta de solução da pág. 106

3. Nos peixes, o sangue percorre apenas um circuito: têm circulação simples. Em todos os outros vertebrados, o sangue percorre dois circuitos, passando duas vezes pelo coração numa circulação.



Proposta de solução da pág. 106

4. O dos mamíferos.



Proposta de solução da pág. 111

1. a. – artéria pulmonar; b. – artéria aorta; c. – veias pulmonares; d. – veia cava superior; e. – veia cava inferior.

Proposta de solução da pág. 111

2. A espessura do miocárdio é maior ao nível dos ventrículos do que ao nível das aurículas. Ao nível dos ventrículos, a espessura do miocárdio é maior ao nível do ventrículo esquerdo do que ao nível do ventrículo direito.



Proposta de solução da pág. 111

3. Sendo maior a espessura da parede do ventrículo esquerdo, permite dar maior impulso ao sangue que inicia o circuito sistêmico, o qual é mais extenso do que o circuito pulmonar.



Proposta de solução da pág. 111

4. A orientação das válvulas interfere no sentido da passagem do sangue. As válvulas auriculoventriculares deixam passar o sangue das aurículas para os ventrículos e impedem o seu refluxo dos ventrículos para as aurículas. As válvulas arteriais impedem o refluxo do sangue das artérias para os ventrículos.



Proposta de solução da pág. 111

5. 1, 2, 3, 4, 5.



Proposta de solução da pág. 111

6. O bombeamento do sangue pelos ventrículos envia o sangue para diferentes partes do corpo. À medida que o sangue, sob pressão, que sai dos ventrículos se afasta do coração, a pressão diminui, tendo valores muito baixos ao nível das veias.



Proposta de solução da pág. 111

7. Respetivamente, cerca de 118 mmHg e cerca de 70 mmHg.



Proposta de solução da pág. 111

8. Permite maior eficiência no intercâmbio de materiais entre o sangue e o fluido intersticial.



Proposta de solução da pág. 115

1. Corresponde à morte de uma zona mais ou menos extensa do músculo cardíaco por falta de oxigénio.



Proposta de solução da pág. 115

2. Por exemplo: Importância em conhecer os fatores de risco, no sentido de reduzir as suas ações. Entre os fatores de risco podem referir-se: hipertensão, obesidade, *stress*.



Proposta de solução da pág. 115

3. Não há passagem de sangue e, em consequência, falta oxigénio às células, impedindo-as de respirar.



Proposta de solução da pág. 116

1. Pretende-se que se estabeleça a relação sangue-fluido intersticial.



Proposta de solução da pág. 116

2. Segundo período do texto.



Proposta de solução da pág. 116

3. A sua renovação constante permite que as células obtenham as substâncias de que necessitam e que sejam eliminados produtos resultantes da atividade celular.



Proposta de solução da pág. 120

1.1. Respetivamente, por osmose e por difusão.

1.2.1. a – compostos orgânicos; b – raiz; c – células fotossintéticas/fonte; d – floema; e – células fotossintéticas; f – transpiração; g – por exemplo: raiz/recebedor.

1.2.2. D.

1.2.3. C.

1.2.4. Quando as células estomáticas ficam túrgidas, a pressão de turgescência provoca a abertura do ostíolo. Se as células-guarda perdem água, a pressão de turgescência diminui, as células-guarda aproximam-se e, em consequência, o ostíolo fecha.

1.3. A, E, B, C, F, D.

Proposta de solução da pág. 121

2.1.1. D.

2.1.2. D.

2.1.3. B.

2.2.1. m – ventrículo esquerdo; e – artéria aorta; a – capilares; b – vénula/veia cava superior; j – aurícula direita; o – arteríola; p – capilares; n – vénula/veia cava inferior.

2.2.2. 1 – ventrículo direito; 2 – artérias pulmonares; 3 – capilares pulmonares; 4 – veias pulmonares; 5 – aurícula esquerda; 6 – ventrículo esquerdo; 7 – aorta; 8 – capilares sistêmicos; 9 – veias cavas; 10 – aurícula direita.

Proposta de solução da pág. 121

2.2.3. Por exemplo: têm paredes finas, constituídas por uma só camada de células, ocupam uma grande área, a velocidade do sangue que neles circula é muito pequena.

2.3. C.

2.4. Pode haver alguma mistura de sangue arterial e de sangue venoso, e, em consequência, o sangue que sai do ventrículo esquerdo para as diferentes partes do corpo é menos oxigenado, havendo uma redução da atividade metabólica a nível celular.

Proposta de solução da pág. 124

1. A – reações endoenergéticas; B – reações exoenergéticas.

As reações endoenergéticas requerem energia e geram produtos mais ricos em energia potencial do que os reagentes que os originam. Os produtos de reações exoenergéticas contêm menos energia potencial do que os reagentes, havendo, portanto, uma transferência de energia para fora da reação igual à diferença de energia potencial entre os reagentes e os produtos.

Proposta de solução da pág. 124

2. Nos processos de anabolismo, as reações são endoenergéticas, sendo a energia mobilizada proveniente da hidrólise de ATP. Nos processos catabólicos ocorrem reações exoenergéticas e a energia transferida é utilizada na fosforilação de ADP.



Proposta de solução da pág. 124

3. Processo de anabolismo – síntese de proteínas a partir de aminoácidos; Processo de catabolismo – hidrólise de um dissacarídeo em dois monossacarídeos.



Proposta de solução da pág. 128

1. Porque a glicose, molécula com 6 carbonos, experimenta uma série de reações, originando, no final, duas moléculas de ácido pirúvico, cada uma com 3 carbonos.

Proposta de solução da pág. 128

2. Moléculas transportadoras de hidrogénios (T).



Proposta de solução da pág. 128

3. Em ambas ocorre uma primeira fase, a glicólise. Na segunda fase efetua-se em ambas uma redução do ácido pirúvico. Porém, na fermentação alcoólica, além da redução, ocorre também a descarboxilação, isto é, a libertação de CO_2 , e por tal motivo o composto final nos dois processos é diferente – etanol na fermentação alcoólica e ácido láctico na fermentação láctica.



Proposta de solução da pág. 128

4. 2 ATP. Durante a glicólise, formam-se 4 ATP mas, como são necessários 2 ATP para iniciar essa fase, o rendimento é 2 ATP.

Embora sejam as moléculas transportadoras de hidrogénio moléculas da coenzima NAD^+ (nicotinamida adenina dinucleótido), procuramos não aprofundar demasiado este assunto, indicando a letra T para representar as moléculas transportadoras.

Proposta de solução da pág. 134

1. O ácido pirúvico é o produto resultante da degradação da glicose durante a glicólise.



Proposta de solução da pág. 134

2. Moléculas transportadoras de hidrogénios (T).



Proposta de solução da pág. 134

3. Na membrana interna.



Proposta de solução da pág. 134

4. Água.



Proposta de solução da pág. 139

1. Minhoca – tegumento; gafanhoto – traqueias; truta – brânquias; porco – pulmões.



Proposta de solução da pág. 139

2. Minhoca, truta e porco.



Proposta de solução da pág. 139

3. Por exemplo, pequena espessura; grande área. Na truta, as brânquias estão localizadas na proximidade da água, que é o meio em que vive; no porco, a superfície respiratória está no interior do corpo, uma vez que, sendo um animal terrestre, há o perigo de dessecação.



Proposta de solução da pág. 139

4. A troca dos gases respiratórios é facilitada quando a difusão se verifica através de superfícies de grande área, porque, neste caso, há um contacto mais extenso entre o meio externo e o meio interno.



Proposta de solução da pág. 141

1. É constituída por filamentos duplos, presos a um arco branquial e possuindo muitas lamelas com uma vasta rede de capilares.



Proposta de solução da pág. 141

2. A água entra pela boca, passa para as câmaras branquiais e sai pelas fendas operculares.



Proposta de solução da pág. 141

3. Apresentam uma superfície com grande área e fortemente irrigada.



Proposta de solução da pág. 141

4. O fluxo da água e o fluxo do sangue ocorrem em sentidos contrários.



Proposta de solução da pág. 141

5. A água, ao passar entre as lamelas branquiais, cruza com o sangue que circula nos capilares em sentido contrário ao da água. Desse modo, o sangue pobre em oxigénio vai passando por zonas em que a água com muito oxigénio circula em sentido inverso, o que permite um coeficiente de difusão elevado de oxigénio para o sangue.



Proposta de solução da pág. 143

1. Cavidade nasal (1), faringe, laringe (2), traqueia (3), brônquios (4), bronquíolos (5), alvéolos pulmonares (6).



Proposta de solução da pág. 143

2. Diafragma e músculos intercostais.



Proposta de solução da pág. 143

3. A pressão parcial de O_2 ao nível dos alvéolos pulmonares é maior do que no sangue dos capilares das respectivas paredes. Pelo contrário, a pressão parcial de CO_2 a esse nível é maior no sangue do que nos alvéolos. A nível celular, a pressão parcial do O_2 é maior no sangue que circula nos capilares tecidulares e no fluido intersticial do que no interior das células, acontecendo o contrário relativamente à pressão parcial de CO_2 .

Proposta de solução da pág. 143

4. Como consequência das diferenças de pressão parcial de cada um dos gases nas duas zonas de contacto, o O_2 difunde-se, ao nível dos alvéolos, destes para o sangue e o CO_2 , do sangue para o interior dos alvéolos. Ao nível dos tecidos, o O_2 difunde-se do sangue para o fluido intersticial e deste para as células e o CO_2 efetua o percurso inverso.



Proposta de solução da pág. 146

1.1. C.

1.2. I – D; II – C; III – F; IV – A.

1.3. C.



Proposta de solução da pág. 147

2.1. B.

2.2. a – III; b – VII; c – I ; d – IV; e – II; f – V.

2.3.1. 1 – Bronquíolo terminal; 2 – Alvéolo pulmonar;
3 – Células; 4 – Capilar alveolar; 5 – Capilar tecidual.

2.3.2. A – CO_2 ; B – O_2 .

2.3.3. Hematose pulmonar.

2.3.4. Por exemplo: grande área; espessura muito fina.

Proposta de solução da pág. 152

1. 1 – Cerebelo; 2 – Espinal medula; 3 – Encéfalo;
4 – Nervos.



Proposta de solução da pág. 152

2. Fibras nervosas que, por sua vez, são formadas pelos axónios dos neurónios envolvidos por tecidos. Apresentam ainda vasos sanguíneos.



Proposta de solução da pág. 152

3. Corpo celular, dendrites e axónio.



Proposta de solução da pág. 152

4. **Estímulo** – tiro de partida; **recetor sensorial** – células especializadas do ouvido; **neurónios sensitivos** – neurónios através dos quais passam impulsos nervosos até uma zona do cérebro; **neurónios motores** – neurónios através dos quais passam impulsos nervosos que, atravessando a medula, chegam aos músculos; **interneurónios** – neurónios muito comuns no cérebro que recebem a mensagem dos neurónios sensitivos e enviam a resposta para os neurónios efetores.

Proposta de solução da pág. 155

1. Um neurónio em repouso apresenta-se carregado negativamente na zona interna próxima da membrana celular e carregado positivamente na zona externa, desencadeando esta diferença de cargas elétricas um determinado potencial eléctrico, que, no caso considerado, é -70 milivolts.

Proposta de solução da pág. 155

2. Altera a permeabilidade da membrana e as cargas invertem-se.



Proposta de solução da pág. 155

3. O potencial de repouso tem um determinado valor e o neurónio está em equilíbrio. No caso do potencial de ação, as cargas invertem-se e aumenta o potencial de membrana, para depois regressar ao valor inicial.



Proposta de solução da pág. 155

4. Quando há uma alteração na permeabilidade da membrana e se desenvolve um potencial de ação, esta alteração propaga-se à zona imediatamente a seguir, repetindo-se o processo e prosseguindo ao longo do axónio.



Proposta de solução da pág. 156

1. Neurónio pré-sináptico; fenda sináptica; neurónio pós-sináptico.



Proposta de solução da pág. 156

2. Neurotransmissores.



Proposta de solução da pág. 156

3. Porque as mensagens nervosas chegam pelas dendrites e partem pelos axónios. Um neurónio pode receber uma mensagem ao nível das dendrites, e será, nessa circunstância, pós-sináptico, e passá-la a outro neurónio, sendo, portanto, pré-sináptico ao nível da arborização terminal do seu axónio.



Proposta de solução da pág. 158

1. A complementaridade entre a hormona e as moléculas existentes na célula-alvo permite que ela atue apenas nas células em que esses recetores da hormona estão presentes.



Proposta de solução da pág. 158

2. Trata-se de um mecanismo semelhante. Também na membrana do neurónio pós-sináptico existem moléculas específicas recetoras dos neurotransmissores, e é por essa razão que eles atuam.



Proposta de solução da pág. 158

3. Trata-se de um mecanismo de *feedback* negativo, porque qualquer alteração num parâmetro (para mais ou para menos) em relação a um valor médio desencadeia mecanismos capazes de anular essa alteração, fazendo regressar esse parâmetro ao valor inicial. Quando aumenta, fá-lo diminuir e, quando diminui, fá-lo aumentar, daí a designação de negativo, isto é, desencadeia respostas que contrariam a alteração.

3.1. Quando a concentração de uma determinada hormona aumenta ou diminui em relação a um valor médio, essa alteração é sentida ao nível da glândula endócrina que a produz, fazendo diminuir ou aumentar, respetivamente, a sua libertação.

Proposta de solução da pág. 163

1. Hipotálamo. Comunicação eletroquímica, isto é, as mensagens nervosas seguem através de neurónios, desencadeando potenciais de ação que se propagam ao longo dos axónios e que desencadeiam a libertação de neurotransmissores ao nível das sinapses.

Proposta de solução da pág. 163

2. Vasodilatação; aumento da transpiração.



Proposta de solução da pág. 163

3. Quando a água que constitui o suor se evapora, utiliza energia, fazendo baixar a temperatura corporal.



Proposta de solução da pág. 163

4. A palidez resulta da vasoconstrição ao nível da circulação periférica, o que permite diminuir as perdas de calor, e as tremuras resultam de um aumento da contração muscular, o que permite produzir calor, fazendo aumentar a temperatura.



Proposta de solução da pág. 163

5. Por exemplo: A – Aumento da temperatura; B – Termorreceptores; C – Hipotálamo; D – Glândulas sudoríparas; E – Aumenta a transpiração.



Proposta de solução da pág. 163

6. Porque neste mecanismo intervêm o sistema nervoso e o sistema hormonal, que interatuam ao nível do complexo hipotálamo-hipófise.



Proposta de solução da pág. 169

1. 1 – Rim; 2 – Uréter; 3 – Bexiga; 4 – Uretra; 5 – Orifício urinário.



Proposta de solução da pág. 169

2. O tubo urinífero, unidade estrutural do rim, é constituído pela cápsula de Bowman, à qual se segue o tubo contornado proximal, a ansa de Henle e o tubo contornado distal. O nefrónio, unidade funcional do rim, inclui o tubo urinífero e a respetiva irrigação sanguínea, como, por exemplo, o glomérulo de Malpighi, as arteríolas e os capilares peritubulares.



Proposta de solução da pág. 169

3. A saída de sódio ao longo da porção ascendente da ansa de Henle vai tornar o fluido que circula no tubo urinífero menos concentrado do que o meio que o rodeia e a água vai sair por osmose para os capilares peritubulares, sendo reabsorvida.



Proposta de solução da pág. 169

4. • Porque são totalmente reabsorvidas ao longo do tubo urinífero.

- Ao nível da cápsula de Bowman, essas substâncias saem para o tubo urinífero juntamente com outros constituintes do plasma e passam a constituir o filtrado glomerular. Como ao longo do tubo urinífero não são reabsorvidas mas é reabsorvida uma grande quantidade de água, essas substâncias vão ficando cada vez mais concentradas.

Proposta de solução da pág. 169

5. Reabsorvendo água e iões apenas nas quantidades adequadas ao meio interno, mantêm a osmolaridade dos fluidos corporais dentro de limites desejáveis. A água e outras substâncias que estão em excesso saem para o exterior, constituindo a urina.



Proposta de solução da pág. 171

1. Hipotálamo.



Proposta de solução da pág. 171

2. Através da libertação da hormona antidiurética, que, uma vez lançada na corrente sanguínea, vai atuar nas células-alvo, neste caso alterando a permeabilidade de algumas células dos tubos coletores dos nefrónios.



Proposta de solução da pág. 171

3. Faz aumentar a permeabilidade à água das células dos tubos coletores, aumentando a quantidade de água que é reabsorvida, o que faz aumentar o volume do plasma.



Proposta de solução da pág. 171

4. Porque aumenta a concentração de ADH, que por sua vez faz aumentar a reabsorção de água ao nível renal, logo a quantidade de água que é eliminada na urina é menor e, portanto, a sua concentração é maior.



Proposta de solução da pág. 171

5. Quando o volume de água do plasma diminui, aumenta a concentração de ADH no sangue, o que faz aumentar a reabsorção de água, aumentando o volume de água do plasma. Quando o volume de água do plasma aumenta, diminui a liberação de ADH, diminuindo a reabsorção de água, o que faz diminuir a quantidade de água no plasma, uma vez que ela sai na urina.

Proposta de solução da pág. 172

1. Na situação A, a água entra para o interior do peixe, enquanto na situação B, sai para o meio.



Proposta de solução da pág. 172

2. B



Proposta de solução da pág. 172

3. Como o peixe A vive num ambiente com uma pressão osmótica inferior aos seus fluidos corporais, a água tem tendência para entrar, então estes peixes eliminam o excesso de água produzindo uma grande quantidade de urina, que é por isso muito diluída. O peixe B, como vive num meio hipertónico relativamente aos seus fluidos corporais, perde água por osmose. Bebe água e excreta iões pelas brânquias para compensar, produzindo pouca quantidade de urina, muito concentrada.

Proposta de solução da pág. 172

4. O peixe A terá grandes glomérulos, enquanto o peixe B terá glomérulos muito pequenos.



Proposta de solução da pág. 176

1. Num caso, as plântulas apresentam a extremidade do coleóptilo, o ápice, exposta à luz e noutro não. Nos casos em que não está em contacto com a luz pode estar coberta com uma substância opaca ou com uma substância transparente.



Proposta de solução da pág. 176

2. • O ápice do coleóptilo é sensível à luz.
- O estímulo desencadeia o movimento do coleóptilo.



Proposta de solução da pág. 176

3. De que forma se efetua esse movimento e qual é a estrutura da planta que recebe o estímulo e desencadeia a resposta?



Proposta de solução da pág. 176

4. Nestas experiências verifica-se que é uma substância química que está na base do fototropismo, uma vez que não atravessa a placa de mica e que essa substância química se desloca para a base do coleóptilo.



Proposta de solução da pág. 181

1. Porque em I florescem quando o número de horas diárias de luz é menor e em II florescem quando o número de horas diárias de luz é maior.



Proposta de solução da pág. 181

2. Nas condições de noite longa e dias curtos, quando se interrompe o período de obscuridade com um curto período de luz, as plantas de dia longo florescem mesmo em dias curtos e as plantas de dias curtos não florescem.



Proposta de solução da pág. 181

3. Porque o que condiciona o aparecimento das flores não é o número de horas diárias de luz, mas sim o número de horas diárias de obscuridade.



Proposta de solução da pág. 181

4. Interrompendo as horas de obscuridade com um período breve de luz.



Proposta de solução da pág. 185

1.1.1. C. 1.1.2. B. 1.1.3. C. 1.1.4. D.

1.2.1. Observando o gráfico, verifica-se que, quando a glicemia aumenta, a insulina atua fazendo baixar a glicemia para valores normais; quando a glicemia baixa, o glucagon intervém no sentido de aumentar a glicemia.

1.2.2. β , insulina, baixa; α , glucagon, sobe.

1.2.3. Armazenam glicose sob a forma de glicogénio quando a glicemia sobe e libertam-na quando a glicemia baixa.

1.3. Uma vez que apresentam dificuldades ao nível da regulação da glicemia, devem evitar ingerir glicose e mesmo outros glícidos para impedir subidas de glicemia, uma vez que possuem o mecanismo de regulação afetado.

Proposta de solução da pág. 186

1.4.1. C.

1.4.2. B.

1.5. C, D.

1.6. D, B.

1.7. 1 – A; 2 – C; 3 – B; 4 – C; 5 – C; 6 – C.

1.8. Porque a concentração de glicose no sangue é tão elevada que o nefrônio não consegue reabsorvê-la na totalidade, saindo alguma na urina.

1.9. Porque, após a filtração, reabsorvem as substâncias necessárias nas quantidades adequadas e deixam sair na urina as substâncias que não interessam ao organismo.

Proposta de solução da pág. 187

2.1. Qual é a influência da concentração da auxina no desenvolvimento das raízes?

2.2. Pode considerar-se que uma concentração de $0,01 \text{ mg L}^{-1}$ será ótima para o desenvolvimento das raízes. À medida que essa concentração aumenta, o efeito diminui, até que uma concentração de 1 mg L^{-1} tem já um efeito inibidor, uma vez que as raízes se desenvolvem menos do que em água sem auxinas.

2.3. A plântula possuía alguma quantidade de hormona antes do ser separada dos cotilédones.

2.4. Para permitir indicar a dosagem certa de auxina que deve ser utilizada.