

Capítulo 1

1. Espera-se que o estudante cite as seguintes características:

- São formados por células.
- Apresentam metabolismo.
- São constituídos por moléculas orgânicas.
- Podem se reproduzir.
- Participam do processo evolutivo.
- Herdam material genético de seus progenitores.

2. Espera-se que o estudante consiga perceber que na reprodução assexuada os indivíduos são geneticamente iguais, e na reprodução sexuada há mistura de material genético entre os organismos envolvidos, por isso a descendência é diferente. É importante que os estudantes se lembrem que sob o olhar evolutivo, a reprodução sexuada é mais vantajosa para a espécie.

3. Espera-se que os estudantes em suas respostas consigam relacionar que o processo reprodutivo é fundamental para que haja perpetuação das espécies. É por meio da reprodução que os organismos recebem material genético de seus progenitores, esse processo chama-se hereditariedade. Agindo sobre a população está a evolução com seu mecanismo de seleção natural, por meio dele os indivíduos melhor adaptados ao ambiente tem maior chance de sobrevivência. Assim quanto mais diversificada geneticamente for a população, maior a chance de nela existirem indivíduos que consigam transmitir tais características aos seus descendentes.

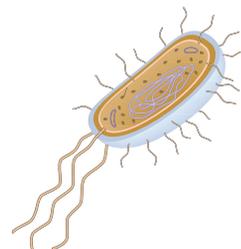
4. Espera-se que os estudantes relacionem Roberto Hooke a construção de um microscópio simples e a observação da estrutura de uma célula de cortiça, ele foi o primeiro a usar o termo célula. Matthias Schleiden e Theodor Schwann foram pesquisadores das áreas da fisiologia humana e da botânica, respectivamente, que de maneira independente chegaram a formulação da teoria celular.

5. Espera-se que os estudantes se recordem dos seguintes tópicos:

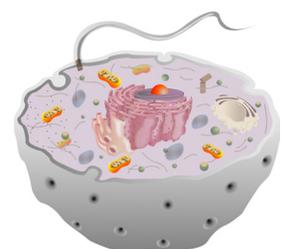
- Todos os seres vivos são formados por células.
- Todas as células apresentam metabolismo, ou seja, são capazes de realizar várias reações químicas mantendo-as funcionais.
- Toda célula se origina de outra célula pré-existente (princípio da reprodução).

6. Espera-se que os estudantes, em suas respostas, apresentem a seguinte diferença: no microscópio óptico, graças a sua composição de lentes e luz, o poder de aumento chega até 1000 vezes o material ou objeto observado. O microscópio eletrônico, graças a sua estrutura, possui um feixe de elétrons, tem o potencial de aumentar 1000000 o material observado.

7. Analise as imagens e classifique as células como procarionte ou eucarionte.



Célula procarionte



Célula eucarionte

8. Espera-se que os estudantes reconheçam a primeira célula (da esquerda para direita) como animal, nela não existe parede celular. Existem em seu citoplasma os centríolos e os lisossomos, organelas responsáveis pelo controle dos processos de divisão celular e pela digestão intracelular, respectivamente. A segunda célula é vegetal, nela há um envoltório externo, a parede celular formada por celulose. Em seu citoplasma existem vacúolos e os cloroplastos. Essas organelas permitem que a célula vegetal armazene diferentes substâncias e consiga realizar a fotossíntese.

9. Um estudante afirmou que todas as células eucariontes possuem as mesmas organelas em seu citoplasma. Ele está correto? Justifique sua resposta.

Espera-se que o estudante reconheça que a afirmativa está incorreta, pois nas células animais existem os centríolos e os lisossomos e nas células vegetais, além da parede celular externa, em seu citoplasma existem os vacúolos e os cloroplastos.

10. Espera-se que os estudantes atribuam a maior complexidade das células eucariontes a sua maior compartimentalização citoplasmática, ou seja, que pelo fato de possuírem diferentes organelas citoplasmáticas conseguem desempenhar maior quantidade de funções metabólicas.

11. B

12. E – A figura representa uma célula procariótica, com ausência de núcleo delimitado por envoltório nuclear (carioteca).

13. A associação correta, de cima para baixo, é: 1B, 2A, 3C, 4C e 5C

14. A – A maioria das reações químicas celulares ocorrem no citoplasma. São exemplos: fotossíntese, respiração, síntese de proteínas, entre outras.

15. B – As estruturas 1 e 2, observadas no tecido vegetal são, respectivamente, a parede celular celulósica e os cloroplastos.

16. A – As bactérias (Fig. 1) são seres unicelulares e procariotes, desprovidos de carioteca e organelas membranosas.

17. B – Os seres vivos procarióticos são organismos que apresentam material genético disperso pelo citoplasma. Não apresentam carioteca (membrana nuclear) nem organelas membranosas, como mitocôndrias e cloroplastos.

18. C – As cianobactérias são organismos unicelulares isolados ou coloniais e procarióticos por serem formadas por células sem núcleo organizado e desprovidas de organelas membranosas.

19. B – São eucariontes todos os representantes dos reinos animal, vegetal, fungos e protoctistas.

Capítulo 2

1. Espera-se que os estudantes percebam que as classificações feitas com critérios aleatórios, não precisos, são chamadas artificiais, como por exemplo, o hábitat e o tipo de nutrição. Já as classificações baseadas na comparação morfológica ou fisiológica estabelecem critérios mais precisos, esse tipo de classificação é chamado de natural. Vale lembrá-los que atualmente o principal critério para esse tipo de classificação é o processo evolutivo.

2. Espera-se que os estudantes consigam perceber a mudança dos critérios de classificação dos seres vivos.

- Aristóteles (300 a.C.): usou critérios morfológicos.
- Lineu (séc. XVIII): critérios morfológicos e estruturais. Primeiro a dividir os seres vivos em reinos: animal e vegetal.

- Copeland (séc. XX): organização celular, procariontes ou eucariontes. Organizou os seres vivos em quatro Reinos.
- Whittacker (séc. XX): organização celular (uni ou pluricelulares, procariontes ou eucariontes) e nutrição. Organizou os seres vivos em cinco reinos.
- Carl Woese e Lynns Margulis (séc. XXI): organização celular, nutrição, aspectos bioquímicos e evolutivos. Os seres vivos estão organizados em três domínios.
- Animalia: animais – eucariontes, pluricelulares e heterótrofos.
- Plantae: plantas e algas – eucariontes, pluricelulares e autotróficos.
- Fungi: fungos – eucariontes, uni ou pluricelulares e heterótrofos (absorção de nutrientes).
- Protista: algas e protozoários – eucariontes, unicelulares, autótrofos e heterótrofos.
- Monera: bactérias e cianobactérias – procariontes, unicelulares, autótrofos e heterótrofos.

3. Espera-se que os estudantes se refiram a espécie como grupo de indivíduos semelhantes entre si, capazes de se reproduzir e gerar descendência fértil.

4. Cite os critérios para a atribuição de nome científico para uma espécie.

Espera-se que os estudantes listem os seguintes critérios.

- A língua utilizada é o latim. Por ser uma língua em desuso, não sofre alterações em seu vocabulário.
- O epíteto genérico é sempre escrito com a primeira letra maiúscula e o epíteto específico sempre escrito com a primeira letra minúscula.
- O nome científico deve ser escrito com destaque, em itálico se for digitado ou sublinhado se for manuscrito.
- O epíteto genérico pode ser escrito sozinho, desde que seguindo da abreviatura "sp".
- O epíteto específico não pode, em hipótese nenhuma, ser escrito sozinho.

5. Espera-se que os estudantes associem que os vírus não são constituídos por células e por isso, não são considerados seres vivos.

6. Espera-se que os estudantes apresentem as seguintes características:

7. Espera-se que os estudantes ao analisar a imagem percebam que os lobos, onças e ursos compartilham a mesma ordem, mas a partir daí não compartilham outras categorias taxonômicas. É importante, relacionar a classificação que aparece no diagrama como as categorias taxonômicas, por exemplo Eukarya: domínio, Animalia: reino e assim por diante.

8. Espera-se que os estudantes se lembrem das regras de nomenclatura científica, em que o nome da espécie é constituído por dois epítetos: o genérico e o específico. Analisando a espécie de urso do enunciado, os estudantes devem perceber a palavra *Ursus* se refere ao gênero.

9. Espera-se que os estudantes ao analisarem o cladograma percebam que a maior quantidade de nós compartilhados está entre baleias e pássaros. Professor (a), sugiro que havendo tempo disponível explore o cladograma desta questão, lembrando os estudantes do significado dos termos raiz, nó e ramo.

10. C – As categorias em comum são o gênero *Felis*, escrito com inicial maiúscula e em destaque (itálico).

11. E – Para que indivíduos possam ser agrupados em uma mesma espécie, além de terem várias características morfológicas em comum, é necessário que sejam capazes de se cruzarem,

gerando uma prole fértil. À medida que os subgrupos se aproximam da espécie, os critérios se tornam cada vez mais específicos. As aves possuem fecundação interna. Os animais que possuem coluna vertebral estão agrupados no subfilo Vertebrata que, apesar de não ser um grupo natural, é tradicionalmente empregado para todos os cordados que não sejam nem urocordados, nem cefalocordados. Apesar do nome, nem todos os vertebrados possuem coluna vertebral, como por exemplo, as feiticeiras que, apesar de não possuírem vértebras, possuem crânio. Por isso, o termo Craniata está sendo usado para substituir o termo Vertebrata. Os fungos são organismos eucariontes, sendo que as bactérias constituem os únicos organismos procariontes, constituindo o Reino Monera.

12. E – O peixe e o caranguejo pertencem ao Reino Animal. O peixe é um cordado vertebrado e o caranguejo é um artrópode pertencente à classe dos crustáceos.

13. A e D – Pode-se considerar as duas alternativas, espécies pertencentes ao mesmo gênero, necessariamente, pertencem à mesma ordem e família, de acordo com as regras de classificação biológicas.

14. C – O cladograma mostra que homens, gibões e chimpanzés compartilham um ancestral comum, pertencente à Superfamília Hominídea.

15. B – Na nomenclatura científica binomial, o primeiro nome indica o gênero a que pertence a espécie. O segundo designa o adjetivo específico que identifica a espécie.

16. C – A espécie *Phyllobates terribilis* pertence à família *Dendrobatidae*.

17. C, C, E, E – Justificativas: A espécie humana (*Homo sapiens*) é constituída por organismos eucariontes e pertencentes ao domínio *Eukarya*.

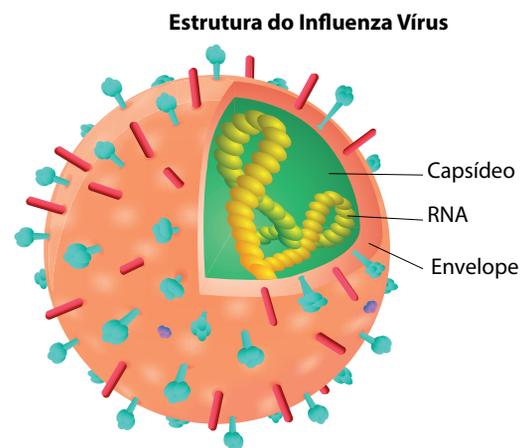
Entre os representantes do domínio *Eukarya* há organismos unicelulares e pluricelulares.

18. B – As regras básicas da nomenclatura científica propostas pela nomenclatura binomial de Lineu propõem que o nome do gênero seja escrito com inicial maiúscula (*Pterinopelma*) e o epíteto específico, com inicial minúscula (sazi-mai) e destacado do texto em que está inserido pelo uso de caracteres em itálico, negrito ou outra forma discriminante.

Capítulo 3

1. Espera-se que os estudantes associem que os vírus não possuem células, e essa é a principal característica dos seres vivos. A dúvida na classificação dos vírus surge quando analisamos sua estrutura, eles possuem material genético e em certas condições possuem metabolismo e capacidade de reprodução.

2. Espera-se que os estudantes elaborem um esquema semelhante a esse.



3. Espera-se que os estudantes relacionem a composição química do envelope, formado por fragmentos de membranas de células, ao fato dos vírus “enganarem” as células de defesa do organismo. Professor(a), sugiro que havendo tempo disponível relacione com seus estudantes a relação de especificidade das células de

defesa (linfócitos) aos receptores presentes nas membranas das células. Como os vírus envelopados apresentam essa estrutura, o envelope, os linfócitos não o reconhecem como patógenos e assim acabam adentrando a célula hospedeira e ali alterando seu metabolismo.

4. Espera-se que os estudantes se lembrem que apesar de não fazerem parte da classificação biológica, atualmente alguns pesquisadores dividem os vírus de acordo com o tipo de material genético que possuem, podendo então ser diferenciados como DNA vírus ou RNA vírus. Dessa forma, é possível que esses sistemas biológicos sejam agrupados em famílias, gêneros e espécies.

5. Espera-se que os estudantes descrevam as seguintes etapas da reprodução dos vírus.

- Adesão: o vírus por meio das proteínas específicas une-se a membrana plasmática da célula hospedeira.
- Penetração: o vírus ou apenas seu material genético entra na célula hospedeira.
- Biossíntese: produção de partículas virais no citoplasma da célula, a partir das informações contidas no material genético do vírus.
- Maturação: novos vírus são montados e maturados na célula hospedeira.
- Liberação: as novas cópias virais são liberadas pela célula. Essa liberação pode provocar a morte da célula hospedeira.

6. Diferencie Endemia, Epidemia e Pandemia.

Espera-se que os estudantes diferenciem os termos:

- Endemia: trata-se de doenças relacionadas a uma região territorial específica, ou seja, não se espalhando para outras regiões ou comunidades.
- Epidemia: trata-se de número acentuado de casos de doença contagiosa, de fácil trans-

missão que extrapola uma localidade.

- Pandemia: trata-se de número acentuado de casos de doença contagiosa que se espalhou por um ou vários continentes.

7. Espera-se que os estudantes consigam identificar que no soro os anticorpos para determinado antígeno já estão prontos, por tanto essa é uma forma de tratamento para determinada situação, como por exemplo as mordidas/picadas de animais peçonhentos. Chama-se esse processo de imunização passiva. Já a vacina possui antígenos mortos ou enfraquecidos. Esse mecanismo promove no organismo a produção de anticorpos, sendo uma forma de imunização ativa.

8. A – O vírus que causa a doença da Zika apresenta como principal agente transmissor o mosquito *Aedes aegypti*.

9. E – São infecções causadas por bactérias: sífilis, cólera, leptospirose, tétano e coqueluche.

10. E – A AIDS e a herpes genital são doenças sexualmente transmissíveis, causadas por vírus e ainda não possuem cura comprovada cientificamente.

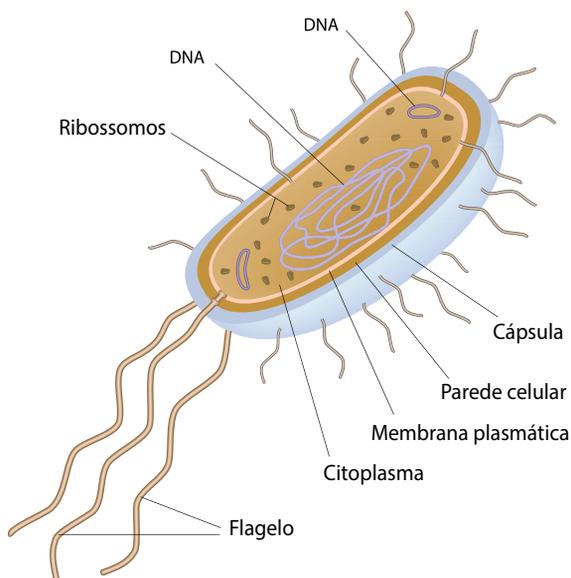
11. E – A pneumonia é uma doença transmitida pelo ar, causada por bactérias ou vírus e, em alguns casos, por fungos. A difteria também é transmitida pelo ar, causada por bactérias. A caxumba, também transmitida pelo ar, é causada por vírus.

12. A – Não há consenso sobre o fato de vírus serem entidades biológicas vivas, uma vez que não apresentam estrutura celular.

13. A – O ciclo viral indicado em A é denominado lítico, porque causa o rompimento da célula hospedeira e a liberação dos vírions que poderão infectar outras células saudáveis.

Capítulo 4

1. Espera-se que os estudantes esquematizem uma célula bacteriana, reconhecendo suas principais partes, conforme imagem ao lado.



2. Espera-se que os estudantes diferenciem as bactérias em dois grupos: as autótrofas e heterótrofas. Professor(a), sugiro que havendo tempo disponível retome os conceitos de autótrofo (capaz de converter matéria inorgânica em orgânica) e heterótrofo (não conseguem transformar matéria inorgânica em orgânica, por isso dependem de outras fontes de alimentos), esclareça-os que apesar de algumas espécies de bactérias conseguirem realizar fotossíntese, esse processo é mais simples devido a sua estrutura celular.

3. Espera-se que os estudantes percebam que o processo de fixação do nitrogênio é realizado por bactérias nitrificantes elas retiram o nitrogênio gasoso da atmosfera e começam o processo de transformação dessa substância em composto orgânico que é assimilado por plantas e animais dentro das cadeias alimentares. Dessa forma o nitrogênio passa a compor moléculas orgânicas importantes para as células e tecidos, bem como para o metabolismo celular. São exemplos de compostos orgânicos nitrogenados as proteínas

e os ácidos nucleicos.

4. Espera-se que os estudantes percebam que os antibióticos são medicamentos que interrompem o ciclo reprodutivo das bactérias, permitindo que o organismo consiga se defender. Alguns antibióticos podem interromper a produção de proteínas que compõem a parede celular ou mesmo a síntese de DNA das bactérias, fazendo com que os micro-organismos fiquem vulneráveis, possibilitando a atuação das células de defesa (leucócitos principalmente).

5. Espera-se que os estudantes compreendam que a resistência aos antibióticos está relacionada a alguns fatores, como por exemplo a reprodução e ao uso indiscriminado dos medicamentos. Na maioria das vezes as bactérias se reproduzem de maneira rápida, assexuadamente. No entanto, alguns indivíduos podem se reproduzir sexuadamente, promovendo uma pequena variedade de características genéticas dentro de uma colônia bacteriana. Essa pequena diferença pode ser qualquer característica, inclusive a resistência a determinada substância. Assim, dentro de uma população de bactérias, pode existir uma pequena quantidade de indivíduos que não sejam afetados por determinado medicamento (antibiótico). Esses indivíduos, transferem essas características aos seus descendentes, formando uma linhagem de bactérias resistentes. Professor(a), sugiro que havendo tempo disponível, retome a importância dos processos reprodutivos e os conceitos de hereditariedade e evolução.

6. Espera-se que os estudantes compreendam que a afirmação está incorreta e se lembrem das bactérias que participam do ciclo do nitrogênio, das fermentadoras, das decompositoras, das que participam da produção de medicamentos e daquelas utilizadas em pesquisas de manipulação genética.

7. B – A cólera deve ser prevenida com hábitos de higiene, água sempre fervida ou esterilizada e um sistema de saneamento básico, com descarte de resíduos líquidos, após tratamento, em determinadas regiões e resíduos sólidos em aterros sanitários.

8. A – As águas de enchentes podem conter a bactéria *Leptospira interrogans*, eliminada na urina de ratos urbanos. Esse micro-organismo causa a infecção conhecida como leptospirose.

9. C – As bactérias são microrganismos unicelulares e procariontes pertencentes ao reino Monera.

10. D – Através do processo de esporulação forma-se um endósporo que é o resultado da desidratação da célula bacteriana, formando uma parede grossa e resistente em torno do citoplasma desidratado, suspendendo a atividade metabólica. Dessa forma, a bactéria pode resistir por anos à falta de água ou a outras condições adversas.

11. E – Os *Staphylococcus* apresentam colônias com aspecto de cachos de uva. Os estreptococos apresentam um arranjo linear em forma de colar.

12. E – De acordo com as informações do agente causador, unicelular e procarionte, chega-se à conclusão de que é uma bactéria, portanto, devem ser administrados antibióticos.

13. A sequência correta é 3, 2, 1, 5, 6, 4.

14. E – As bactérias que vivem em associação com as raízes das plantas leguminosas captam o nitrogênio atmosférico (N_2) e o transformam em compostos nitrogenados, como amônia (NH_3) e íon amônio (NH_4^+) os quais podem ser utilizados pelas plantas durante a síntese de aminoácidos, proteínas, DNA, RNA, clorofila, vitaminas, etc.

Capítulo 5

1. Espera-se que os estudantes compreendam que algas e protozoários, apesar de distintos compartilham a organização celular, ou seja, são compostos por células eucariontes.

2. Espera-se que os estudantes identifiquem que a forma de locomoção é o principal critério para a classificação dos protozoários. Eles podem ser divididos em:

- Ciliados: locomovem-se por meio de cílios, exemplo Paramécio do Filo *Ciliophora*;
- Flagelados: locomovem-se por meio de flagelos, exemplo Tripanosoma do Filo *Mastigophora*;
- Sarcodíneos: locomovem-se por meio de pseudópodes, exemplo Ameba do Filo *Sarcodina*;
- Esporozoários: não apresentam estrutura de locomoção, exemplo Plasmódio do Filo *Sporozoa*.

3. Espera-se que os estudantes se lembrem que os protozoários participam das cadeias alimentares, contribuindo para o equilíbrio ecológico. Além disso algumas espécies causam doenças tanto em plantas como em animais.

4. Espera-se que os estudantes relatem que os protozoários podem se reproduzir de forma assexuada por divisão binária ou cissiparidade, como as bactérias, e também misturando material genético como na conjugação.

5. Espera-se que os estudantes se refiram as algas como seres eucariontes, uni ou pluricelulares, autotróficos. É importante que eles compreendam que apesar de realizarem fotossíntese, as algas não são semelhantes as plantas, pois não apresentam tecidos verdadeiros. Professor(a), sugiro havendo tempo retome os critérios para a classificação das algas no Reino Protocista e

não no Reino Plantae.

6. Espera-se que os estudantes compreendam que o fitoplâncton é responsável pela maior produção de oxigênio na atmosfera.

7. Espera-se que os estudantes consigam relacionar a maré vermelha como um fenômeno que acontece quando há, inicialmente, excesso de matéria orgânica e por isso há proliferação das algas pirrófitas (unicelulares e vermelhas). Essas algas liberam toxinas que podem matar os animais, como os peixes, e ainda provocar problemas nos sistemas digestório e nervoso dos seres humanos.

8. Espera-se que os estudantes relacionem as algas vermelhas pluricelulares como fonte de alimento, na culinária oriental por exemplo, e ainda delas ser extraído o ágar, princípio usado na fabricação de meios de cultura em laboratórios e gelatina.

9. E – O protoctista causador da leishmaniose é transmitido aos cães e ao homem pela picada de fêmeas do mosquito-palha (birigui) pertencente ao gênero *Lutzomyia*.

10. C – As algas são organismo autotróficos, compõem a base da cadeia alimentar.

11. D – O fitoplâncton é constituído por microalgas que por meio da fotossíntese fixam o gás carbônico atmosférico.

12. A sequência correta é:

- (1) E** – Cianofíceas são organismos procariontes, apesar de seres chamados popularmente de algas azuis, pertencem ao reino Monera.
- (2) E** – Algas não possuem tecidos verdadeiros, no entanto as pteridófitas são plantas e por isso apresentam diferenciação celular.
- (3) C** – As algas podem ser encontradas em ambientes terrestres, desde que úmidos, e em associações ecológicas como os líquens (al-

gas+fungos).

(4) C

(5) E – Na maioria das espécies de algas possui o amido como substância de reserva de energia.

(6) E – As algas que formam o fitoplâncton são microscópicas.

13. C – As principais formas de transmissão de Chagas ao homem são, por ordem de importância: pelas fezes contaminadas de insetos barbeiros, seguida pela transfusão de sangue e, menos frequentemente, por transplante de órgãos.

14. B – São medidas profiláticas cabíveis para evitar a transmissão oral da doença de Chagas: conscientização das empresas como transportar, higienizar, pasteurizar e processar o açaí de forma correta com a finalidade de evitar o contato da matéria prima com barbeiros. Os barbeiros transportam os tripanosomas, causadores da doença de Chagas, em seu intestino.

Capítulo 6

1. Espera-se que os estudantes consigam identificar os fungos como uni ou pluricelulares, eucariontes e heterótrofos.

2. Espera-se que os estudantes façam a relação entre as principais características dos fungos e das plantas. É possível que os estudantes se lembrem das classificações biológicas antigas, em que os fungos foram agrupados dentro do reino das plantas, no entanto, é importante frisar que os fungos pode ser uni ou pluricelulares e heterotróficos, enquanto as plantas são exclusivamente pluricelulares e autotróficos.

3. Espera-se que os estudantes citem a utilização dos fungos como fonte de nutrientes, utilizados na alimentação, na produção de medicamentos, como na fabricação de antibióticos, na produção de bebidas alcóolicas, no equilíbrio ecológico em associações com algas (líquens) e

com bactérias (micorrizas) e na decomposição da matéria orgânica.

4. Espera-se que os estudantes expliquem que as células desses organismos liberam enzimas, para o meio externo, e em contato com a matéria orgânica decompõem sua estrutura e favorece a absorção desses nutrientes.

5. Espera-se que os estudantes consigam perceber que as hifas são células alongadas com um ou mais núcleos, essas células em conjunto formam o micélio que geralmente é a parte visível dos fungos. Hifas e micélio constituem a parte funcional dos fungos executando as funções básicas do organismo.

6. Espera-se que os estudantes percebam que mesmo retirando a parte mofada do pão, Maria corre o risco de ingerir os esporos do fungo e ainda assim se contaminar.

7. A reprodução assexuada dos fungos é feita por esporos, pequenas estruturas capazes de alcançar longas distâncias em condições adequadas do solo e de umidade desenvolvem novos fungos.

8. Professor, espera-se que os estudantes em seus registros se lembrem que os líquens são associações entre fungos e algas, considerados como indicadores de boa qualidade do ar e que as micorrizas são associações entre fungos e as raízes das plantas, nessa associação os fungos auxiliam as plantas a reterem água nas regiões próximas as raízes e as plantas contribuem fornecendo matéria orgânica aos fungos.

9. D

10. E, C, C, C

11. D

12. D

13. C

14. C

15. C, C, E, C, E

16. C

17. B

Capítulo 7

1. Plantas são organismos multicelulares, eucariotes e autotróficos.

2. São organismos que não possuem vasos condutores de seiva. No reino Plantae são representados por musgos e hepáticas, do grupo das briófitas.

3. As briófitas são encontradas apenas em locais úmidos e sombreados, pois como plantas avasculares dependem do fluxo de água célula a célula para todas as suas funções vitais.

4. Soros são estruturas que contêm muitos esporos, são localizados na parte inferior dos folíolos das pteridófitas. Quando os esporos estão maduros, os soros se abrem liberando os esporos que chegando a locais úmidos podem formar novas plantas.

5. Gametófito corresponde a uma estrutura presente no ciclo reprodutivo das plantas responsável pela produção de gametas, esporófito é a estrutura presente no ciclo reprodutivo das plantas responsável pela produção de esporos.

6. Briófitas são plantas simples, avasculares. A estrutura de seu corpo é formada por estruturas como rizoides, filóides e caulóide (semelhantes a raiz, folhas e caule). Em seu ciclo de vida a fase duradoura é o gametófito.

Pteridófitas são plantas um pouco mais complexas, vasculares, apresentam raízes (geralmente tipo rizoma), caule e folhas. Em seu ciclo de vida a fase duradoura é o esporófito.

7. As gimnospermas são plantas que não depen-

dem da água para a reprodução, isso deve-se a presença das sementes.

8. Plantas espermáticas são plantas que apresentam sementes que protegem o embrião. São exemplos de plantas espermáticas as gimnospermas e as angiospermas.

9. Cite as principais funções das

a) Fixar a planta ao solo; absorver água e sais minerais do solo; em algumas espécies, as raízes acumulam substâncias nutritivas.

b) Sustentação; conduzir seiva das raízes para as folhas e vice-versa.; em algumas espécies, os caules acumulam substâncias nutritivas.

c) Principal órgão relacionado a fotossíntese; responsável pela transpiração.

d) São órgãos responsáveis pela reprodução.

e) Nutrir e abrigar a semente, que por sua vez protege o embrião.

10. Os estômatos são estruturas presentes na parte inferior das folhas, é responsável pelas trocas gasosas da planta com o ambiente, inclusive as trocas gasosas que ocorrem na transpiração.

11. Espera-se que os estudantes percebam que os espinhos são folhas modificadas nessas plantas. Essa estratégia permite que a planta reduza a perda de água, principalmente por meio da transpiração.

12.

a) Processo em que os organismos autotróficos convertem matéria inorgânica (gás carbônico e água) em matéria orgânica (glicose). É por meio desse processo que as plantas produzem glicose que será transformada em energia química (ATP).

b) Processo pelo qual há liberação de água dos corpos dos seres vivos. Acontece quando um corpo é submetido a elevadas temperaturas e para manter a temperatura interna equilibrada, há liberação de água por meio de vapor. Nas plantas a principal estrutura responsável pela transpiração é o estômato.

c) Processo em que os grãos de pólen (estruturas que protegem o gameta masculino) são transportadas de uma flor para outra. Esse processo pode ser feito de várias formas como por exemplo, pelo vento (anemofilia), por aves (ornitofilia) ou insetos (entomofilia).

d) Processo em que o embrião, contido na semente das plantas, se desenvolve e começa a formar um novo indivíduo.

13. C

14. C

15. A

16. B

17. B

18. C

19. C

20. D

21. E, C, C, C, C (O item 1 está errado, pois as flores que possuem gineceu e androceu são chamadas hermafroditas).

22. D – [I] o pimentão é um fruto carnoso do tipo baga. [IV] os frutos verdadeiros são formados a partir do desenvolvimento do ovário da flor).

23. B – O fruto simples carnoso, do tipo baga, possui o mesocarpo suculento e numerosas sementes pequenas, por exemplo, o mamão. O fruto do tipo drupa possui o endocarpo duro e lignificado (caroço), como, por exemplo, a azeitona).

24. B – As raízes das plantas não estão relacionadas ao processo de reprodução sexuada. Em plantas descíduas o floema das raízes transportam a seiva orgânica em direção aos ramos que perderam as folhas).

25. B

26. D

27. B – Brácteas são folhas modificadas cuja função é atrair agentes polinizadores que levarão o pólen de uma flor para outra garantindo a fecundação. E os espinhos também são folhas alteradas com o passar do tempo e sua finalidade é proteção contra outros organismos).

Capítulo 8

1. Professor, espera-se que os estudantes associem o termo parazoário com o fato dos poríferos serem animais sem tecidos verdadeiros, ou seja, as células trabalham de forma independente, não desempenhando atividades em conjunto.

2. Professor, espera-se que os estudantes se lembrem que nos cnidários há organização de atividades em grupos de células, portanto apresentam tecidos, sendo chamados metazoários. Há uma cavidade gastrovascular, onde acontece a digestão e a distribuição de nutrientes.

3. Professor, espera-se que os estudantes consigam perceber que há vantagem na melhor absorção dos nutrientes feita pelos nematoides, visto que nesses animais apresentam sistema digestório completo, com boca e ânus. Dessa maneira, lembre-os que os platelmintos apresentam sistema digestório incompleto, uma vantagem em relação a digestão e absorção de nutrientes, se comparados aos filós dos cnidários e dos poríferos..

4. Professor, sugira que os estudantes construam uma tabela para melhor organização de suas respostas.

Doença	Profilaxia
--------	------------

Esquistossomose	Saneamento básico, hábitos de higiene pessoal, evitar o contato com água contaminada pelas larvas do verme causador da doença.
Teníase	Saneamento básico, consumir carne devidamente inspecionada e de boa procedência.
Ascaridíase	Higiene pessoal, consumo de água tratada, fervida ou filtrada, higiene de alimentos. Saneamento básico.
Ancilostomíase ou amarelão	Saneamento básico. Evitar andar descalço em ambientes sem impermeabilização do solo.

5. Os moluscos são animais com corpo mole, protegido, na maioria das espécies, por uma concha calcária. São animais de simetria bilateral, sistema digestório completo, sistema nervoso ganglionar e sistema circulatório aberto na maioria das espécies. Apresentam o corpo dividido em cabeça, massa visceral e pé.

6. Professor, lembre os estudantes que o papel do sistema circulatório é a distribuição de gases e nutrientes. É importante lembrá-los que a maioria das espécies de moluscos possui sistema circulatório aberto e por isso o metabolismo desses animais é eficiente, porém lento. Nos cefalópodes, o sistema circulatório fechado e a presença de hemoglobina no sangue permitem a melhor distribuição de gases e nutrientes, favorecendo o metabolismo mais acelerado. Se adequado, compare a agilidade na locomoção de um polvo e um caracol, para justificar a maior eficiência do sistema circulatório fechado.

7. Nos anelídeos surge a metameria, segmentação corporal; sistema circulatório fechado; sangue com hemoglobina e sistema nervoso centralizado e ganglionar.

8. O principal critério para a classificação dos anelídeos é a quantidade de cerdas por segmento corporal. Podem ser agrupados em três grupos: poliquetos, oligoquetos e aquetos. Professor, se possível, lembre os estudantes dos exemplares de cada um dos grupos: nereis, minhoca e sanguessuga, respectivamente. Os anelídeos fazem parte do equilíbrio ecológico, compondo diferentes teias alimentares. Em específico as minhocas têm importância particular na agricultura, pelo fato de locomoverem-se subterraneamente, promovem a aeração do solo e suas excretas ricas em nitrogênio, auxiliam na fertilidade do solo.

9. Os artrópodes são animais com corpo segmentado em cabeça, tórax e abdômen. No tórax estão as patas articuladas e recobrimdo todo o corpo há um exoesqueleto constituído por quitina. Professor, os estudantes podem ainda listar como características: sistema digestório completo, sistema nervoso ganglionar e sistema circulatório aberto.

10. Dizer que um animal apresenta desenvolvimento incompleto, significa que o animal após nascer passa por uma série de modificações (metamorfose), ou seja, nasce totalmente diferente da fase adulta. Nesse caso, pode apresentar desenvolvimento incompleto direto ou indireto. No desenvolvimento

indireto incompleto (hemimetábolos) assim que nascem, as larvas, chamadas ninfas passam por algumas mudanças até atingirem a fase adulta. No desenvolvimento indireto completo (holometábolos), as larvas ao nascerem são totalmente diferentes dos indivíduos adultos.

11. Professor, segue a sugestão para construção da tabela.

Estrutura corporal	Quantidade de patas	Segmentação	Antenas na cabeça	Presença de quelíceras
Hexápodes	6	Cabeça, tórax e abdômen	Um par	Não possui.
Quelicerados	8	Cefalotórax (cabeça+tórax) e abdômen.	Não possui.	Um par.
Crustáceos	10 ou mais	Cefalotórax (cabeça+tórax) e abdômen.	Dois pares.	Não possui.
Miriápodes	Um ou dois pares por segmento.	Cabeça e tronco (tórax e abdômen divididos em muitos segmentos).	Um par.	Não possui.

12. Esses animais possuem como característica principal o corpo recoberto de espinhos. Essas estruturas são originadas em um esqueleto interno (endoesqueleto) formado por várias placas de uma substância composta por cálcio (carbonato de cálcio). Apresentam simetria bilateral, um sistema nervoso diferenciado, formado por anéis nervosos ao redor da boca, assim conseguem responder aos estímulos do ambiente. Para a distribuição de gases e nutrientes e para a locomoção contam com o sistema de pés ambulacrais.

13. O sistema **ambulacral** faz com que circulem substâncias nutritivas, gases relacionados a respiração e substâncias que serão excretadas. Esse sistema ainda é responsável pela locomoção do animal, observando externamente o corpo desses animais é possível perceber pequenas projeções (pés), que de acordo com o fluxo da água enchem-se ou se esvaziam, promovendo o deslocamento.

14. B - Os escorpiões são vivíparos, com fecundação interna; após a gestação ficam algum tempo no dorso da fêmea, até que estejam prontos para sobreviver; algumas espécies realizam partenogênese (fêmea se reproduz sozinha).

15. C - A ascariíase, causada pelo verme nematoide *Ascaris lumbricoides*, é uma verminose prevenida através de medidas profiláticas como lavar bem as mãos e os alimentos ingeridos crus, além do saneamento básico e do tratamento dos doentes. A infestação ocorre através da ingestão dos ovos embrionários do verme.

16. E, C, C, C - As esponjas são animais aquáticos e não possuem tecidos verdadeiros. Podem apresentar espículas calcárias ou silicosas que sustentam o corpo do animal. Alimentam-se de partículas em suspensão, que entram pelos porócitos. Estas partículas são capturadas pelos coanócitos, células flageladas, que movimentam e filtram a água.

17. C - Os cnidários são animais com tubo digestório incompleto e possuem cnidócitos dotados de

uma cápsula urticante denominada nematocisto.

18. D- A esquistossomose (barriga d'água) pode ser evitada através do saneamento básico, do combate ao caramujo transmissor, do tratamento dos doentes e não entrar em contato com águas infestadas pelas larvas cercárias que penetram ativamente a pele humana.

19. B - O Filo dos equinodermos tem como representante a estrela do mar, ouriço do mar, entre outros. Apresenta um endoesqueleto composto de placas calcárias, recoberto por uma epiderme fina que permite a visualização através dela. Os espinhos são articulados graças à presença de musculatura associada que permite a movimentação dos mesmos. Ainda sobre este filo podemos destacar a presença de pés ambulacrais associados ao sistema hidrovacular denominado sistema ambulacral.

20. A- Os insetos são artrópodes que apresentam o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome. Apresentam duas antenas (díceros) e três pares de patas locomotoras (hexápodes).

21. A- As águas-vivas são cnidários dotados de células urticantes, os cnidócitos. Essas células liberam uma neurotoxina proteica que pode desencadear sensações de queimadura e alergia em humanos.

22. E- Polvos, mariscos, lulas e ostras são moluscos; camarões e siris são crustáceos; pescadas e badejos são peixes.

23. B- Borboletas são insetos holometábolos. O indivíduo que eclode do ovo é vermiforme e de corpo segmentado, sem olhos compostos nem asas. Nessa fase inicial, a larva passa por certo número de mudas até se transformar em pupa. A pupa passa por profundas mudanças em que os tecidos larvais são destruídos, havendo a for-

mação de novos tecidos, característicos do adulto.

24. A - As doenças citadas no texto são verminoses causadas por nematódeos, os quais absorvem nutrientes nos intestinos dos hospedeiros.

25.

- (1) **C** - As minhocas vivem no solo e sua escavação torna o solo mais poroso e aerado.
- (2) **C** - Alimentam-se de matéria orgânica, portanto, contribuem para o processo de composição e reabsorção de elementos ao solo.
- (3) **E** - As minhocas não são animais predadores, pois se alimentam de matéria orgânica.
- (4) **C** - O nitrogênio está presente nos excrementos das minhocas, contribuindo para o crescimento vegetal.
- (5) **C** - O húmus é um adubo natural, formado através da incorporação ao solo das fezes (excrementos) das minhocas, com grande variedade de elementos da decomposição de matéria orgânica.

26. C - A concha dos moluscos é secretada pelo manto. Os moluscos bivalves são filtradores, desprovidos de rádula e predominantemente marinhos.

Capítulo 9

1. Os vertebrados apresentam três características principais: a presença da notocorda, fendas faríngeas e tubo nervoso dorsal. Além dessas podemos ainda citar o crânio, coluna vertebral, sistema circulatório fechado, são dioicos.

2. Significa dizer que o sangue, rico em hemoglobina, circula apenas dentro dos vasos sanguíneos. Professor, se possível, lembre seus estudantes que esse tipo de circulação favorece a produção de energia.

3. Nos animais vertebrados o desenvolvimento

dos embriões pode ser dentro de ovos ou no útero materno. É comum usarmos os termos ovíparo, o embrião está dentro do ovo e completa seu desenvolvimento fora do corpo materno. Em outros casos o embrião também está dentro do ovo e completa seu desenvolvimento dentro do corpo da mãe, nesse caso usa-se o termo ovovivíparo. Se o desenvolvimento do embrião acontece dentro do corpo da mãe, usamos o termo vivíparo.

4. Professor, se possível liste algumas das características, como por exemplo: os peixes são animais exclusivamente aquáticos, respiram por meio de brânquias e sua temperatura corporal depende da temperatura da água. Por isso, são chamados pecilotérmicos. Anatomicamente os peixes apresentam formato hidrodinâmico. Apresentam circulação fechada, o coração tem apenas duas cavidades uma chamada átrio, outra chamada ventrículo, e dentro dele não há mistura de sangue rico ou pobre em gases. Assim, dizemos que a circulação de sangue nos peixes é fechada, pois o sangue é transportado apenas dentro dos vasos sanguíneos. Além disso, pelo fato do sangue seguir apenas em uma direção dentro do coração a circulação do sangue é simples. Não possuem pulmões, ou seja, as trocas gasosas dependem de estruturas especiais chamadas brânquias. Se reproduzem sexualmente, nesse grupo, a maioria das espécies faz fecundação externa, ou seja, o encontro dos gametas acontece fora do organismo. Nesse processo, a fêmea lança seus gametas na água e o macho também. O reconhecimento dos gametas acontece por meio de substâncias químicas, ao se combinarem são formados milhares de ovos que se desenvolverão e formarão muitos filhotes. Algumas espécies os ovos eclodem e liberam larvas chamadas alevinos, que passaram por várias etapas até chegarem a fase adulta, esses animais quanto ao desenvolvimento de seus

filhotes são chamadas ovíparos.

5.

Peixes cartilagosos:

- As brânquias são aparentes, situadas na lateral do corpo do animal. São distribuídas em pares, 5 pares.
- A boca localiza-se na região ventral.
- As escamas são muito alinhadas (placoides) aderidas na pele.

Peixes ósseos

- As brânquias ficam protegidas por uma estrutura óssea chamada opérculo.
- A boca é frontal.
- Existe uma grande variedade no formato das escamas, no entanto essas estruturas são bem superficiais.

6. Assim como os peixes os anfíbios apresentam uma fase larval em seu ciclo de vida, no entanto as fases são distintas, a fase inicial no ambiente aquático e a fase final, adulta, no ambiente terrestre.

7. A reprodução dos anfíbios acontece na água, é sexuada. O processo acontece quando o macho abraça dorsalmente a fêmea (amplexo) libera os gametas na água e a fêmea também libera seus gametas na água. Do encontro dos gametas, surgem ovos que depois de se desenvolverem formam as larvas chamadas girinos. No processo de metamorfose a cauda do girino regride e o formato do corpo torna-se semelhante ao de um anfíbio adulto.

8. São animais com o corpo revestido por uma grossa camada de queratina que torna a pele impermeável, possuem respiração pulmonar, não conseguem manter a temperatura do corpo constante. O sucesso dos répteis deve-se a independência da água para a reprodução. Esses

animais, apresentaram como novidade evolutiva o ovo amniótico como forma de nutrir o embrião em suas primeiras etapas de desenvolvimento.

9. Professor, se possível retome os textos complementares do capítulo sobre as serpentes. Discuta com os estudantes que o melhor a ser feito é, na medida do possível, manter a calma da vítima e buscar atendimento na rede hospitalar.

10. A estrutura corporal das aves é aerodinâmica e recoberta de penas. Possuem membros superiores (asas) com ossos fortes e resistentes que permite a movimentação no ar. Unindo as asas ao tronco está um conjunto de músculos bem desenvolvidos que garante boa parte de seus movimentos. A mandíbula foi substituída por um bico córneo sem dentes, os pulmões sofreram modificações, formando estruturas modificadas chamadas sacos aéreos, os ossos são pneumáticos, repletos de cavidades e o esterno é em formato de quilha. Não apresentam bexiga urinária.

11. O papo é uma bolsa onde o alimento é umedecido para facilitar a digestão. As aves apresentam modificações no estômago, dividido em duas partes o proventrículo, onde acontece a digestão por meio de enzimas (digestão química) e a moela, estrutura muscular responsável por triturar o alimento que não foi mastigado (digestão mecânica).

12.

- A pele é recoberta de pelos, apresentam glândulas sudoríparas e sebáceas.
- Apresentam glândulas mamárias que produzem leite para alimentar os filhotes.
- São vivíparos, ou seja, os filhotes desenvolvem-se dentro do corpo das mães e nascem com todas as estruturas formadas.

13. A classificação dos mamíferos é feita em três grandes grupos de acordo com o tipo de desenvolvimento dos filhotes.

14. A placenta desenvolve-se após a fixação do embrião no útero materno, ela liga o filhote a mãe, por meio do cordão umbilical e garante a nutrição, as trocas gasosas e a eliminação das excretas durante a gestação. A bolsa amniótica e seu líquido contribuem para a proteção e a nutrição do filhote.

15.

Grupo	Simple ou dupla	Completa ou incompleta	Respiração: branquial, cutânea ou pulmonar
Peixes	Simple	Completa	Branquial
Anfíbios	Dupla	Incompleta	Branquial (larva/jovem) Cutânea (adulto)
Répteis	Dupla	Incompleta	Pulmonar
Aves	Dupla	Completa	Pulmonar
Mamíferos	Dupla	Completa	Pulmonar

16. D

17. D

18. D

19. A

20. E

Comentário:

- a) Os répteis são vertebrados, apresentam pulmões, porém apenas algumas espécies são peçonhentas.
- b) A maioria dos peixes possui sexos separados e a fecundação pode ser interna ou externa. As aves possuem sexos separados e a fecundação é interna.
- c) Os mamíferos possuem coração com quatro cavidades.
- d) Os répteis possuem pulmões. A maioria dos peixes respira por brânquias, porém a habilidade de nadar está ligada ao formato do corpo, às nadadeiras e algumas adaptações que diminuem o atrito com a água.
- e) Os mamíferos são animais endotérmicos, ou seja, mantêm e controlam a temperatura corporal com o próprio metabolismo.

21. C

22. D

23. A

24. A relação correta, de cima para baixo, é 3 – 1 – 4 – 5 – 2.

25. A

26. E

27. E

28. C

29. C

30. C

Comentário: Os répteis conquistaram definitivamente o ambiente terrestre por apresentarem as seguintes adaptações: pele queratinizada, respiração pulmonar exclusiva, excreção com predominância de ácido úrico, fecundação interna, ovo com casca e desenvolvimento direto.

31. C, C, C, C, E.