

REVISÃO – EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

1. "O agronegócio responde por um terço do PIB, 42% das exportações e 37% dos empregos. Com clima privilegiado, solo fértil, disponibilidade de água, rica biodiversidade e mão-de-obra qualificada, o Brasil é capaz de colher até duas safras anuais de grãos. As palavras são do Ministério da Agricultura e correspondem aos fatos. Essa é, no entanto, apenas metade da história. Há uma série de questões pouco debatidas: Como se distribui a riqueza gerada no campo? Que impactos o agronegócio causa na sociedade, na forma de desemprego, concentração de renda e poder, êxodo rural, contaminação da água e do solo e destruição de biomas? Quanto tempo essa bonança vai durar, tendo em vista a exaustão dos recursos naturais? O descuido socioambiental vai servir de argumento para a criação de barreiras não-tarifárias, como a que vivemos com a China na questão da soja contaminada por agrotóxicos?"
(Adaptado de Amália Safatle e Flávia Pardini, Grãos na Balança. "Carta Capital", 01/09/2004, p. 42.)

A contaminação por agrotóxicos também é mencionada no texto. A aplicação intensiva de agrotóxicos a partir da década de 1940 aumentou a produtividade na agricultura. Atualmente, são produzidas e cultivadas plantas transgênicas, isto é, geneticamente modificadas para serem resistentes à ação de insetos. Um exemplo conhecido é o milho geneticamente modificado com um gene da bactéria 'Bacillus thuringensis' (Bt), o que lhe confere resistência a ataques de insetos. Contudo, alguns pesquisadores têm observado que diferentes espécies de insetos adquirem resistência às toxinas bioinseticidas produzidas por essas plantas.

a) Explique como os insetos se tornam resistentes.

b) Sabe-se que a aplicação intensiva de agrotóxicos, como o DDT, pode afetar a cadeia alimentar tanto de ambientes aquáticos como de solos. Explique por que isso ocorre.

2. Leia com atenção a tira a seguir:

O MELHOR DE CALVIN / Bill Watterson



*morcegos = insetos

(O Estado de S. Paulo, 08/09/99)

a) Calvin não entende por que precisa estudar os morcegos. Esses animais, porém, têm funções biológicas importantes nos ecossistemas. Cite duas dessas funções.

b) Calvin acredita que os morcegos são insetos porque, além de considerá-los nojentos, eles voam. No entanto, o que ele não sabe é que asas de insetos e de morcegos não são estruturas homólogas, mas análogas. Qual a diferença entre estruturas análogas e homólogas?

c) Dê duas características exclusivas da classe a que pertencem os morcegos.

3. Desde 1995 alguns estados norte-americanos estão excluindo o ensino da teoria de evolução biológica dos seus currículos escolares alegando, entre outras razões, que ninguém estava presente quando a vida surgiu na Terra. Alguns cientistas defendem a teoria da evolução argumentando que, se é necessário "ver para crer", então não poderemos acreditar na existência dos átomos, pois estes também não podem ser vistos. (Adaptado da "ISTO É", 25/08/1999.)

a) Apresente três evidências que apóiam a teoria da evolução biológica.

b) A mutação gênica é considerada um dos principais fatores evolutivos. Por quê?

4. Descubra a palavra de acordo com o conceito:

- a) Material pastoso que forma o manto da terra: _____
- b) Pedacinhos de rocha que são arrastados pela chuva e pelo vento para lugares mais baixos da Terra: _____
- c) Os primeiros seres vivos eram muito simples e parecidos com os seres atuais chamados de: _____
- d) Os primeiros "vegetais" realizavam o processo de _____ para obter alimentos.
- e) Além de alimentos os primeiros vegetais produziram um novo gás para a atmosfera da Terra, o _____

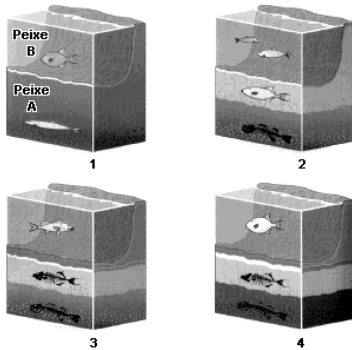
5. Por que os cientistas acreditam que a aparência da superfície da Terra (os continentes) ainda pode ser mudada?

6. Explique a importância da análise de fósseis para o estudo da evolução do homem.

7. Você acha que o homem e os dinossauros habitavam a superfície da Terra na mesma época? Justifique sua resposta.

8. Por que motivo o homem não habitou a superfície da Terra no mesmo período que os dinossauros?

9. A figura a seguir ilustra um importante processo que é analisado por paleontólogos para o entendimento das variações de complexidade e de diversidade de espécies.



Sobre esse processo, responda ao que se pede.

a) Qual o processo em questão?

b) De que forma esse processo pode contribuir para o entendimento da evolução dos organismos?

10. Estudar a evolução de um determinado grupo de organismos é algo complexo, difícil mesmo. Como saber quais etapas evolutivas se sucederam na evolução? O que veio primeiro? Nesse sentido os cientistas têm buscado na natureza provas da evolução. Essas provas aparecem principalmente de duas maneiras básicas.

Pergunta-se: quais são essas duas maneiras principais pelas quais os cientistas têm estudado a evolução?

11. Imagine que tenha sido elaborada a seguinte hipótese para explicar a extinção dos dinossauros:

Os dinossauros eram répteis herbívoros que viveram no período Cambriano, há cerca de 600 milhões de anos. Nesse período surgiram as gimnospermas, que foram os primeiros vegetais a ocupar o ambiente Terrestre. Essas plantas possuíam vasos pouco desenvolvidos, e por isso, a circulação de seiva elaborada através do xilema não era eficiente, causando a retenção de resíduos metabólicos tóxicos em suas folhas, flores e frutos. Os dinossauros incapazes de reconhecer o sabor amargo característico das plantas tóxicas, alimentaram-se delas e morreram envenenados.

Há varias informações erradas no texto acima. Indique três delas e explique por que cada uma das afirmações que você selecionou é errada.

12. Mariposas da espécie 'Biston betularia' de cor escura (melânicas) eram raras em Manchester, Inglaterra, por volta de 1895. Predominavam os espécimes de cor clara, que se camuflavam sobre os líquens das cascas das árvores. Em 1950, porém, verificou-se que quase 90% das mariposas eram melânicas nas áreas que se tornaram industriais, onde a fuligem negra produzida pelas fábricas recobriu o tronco das árvores.

a) Explique esse aumento das mariposas melânicas entre 1895 e 1950 com base na seleção natural.

b) Por que é possível afirmar que a coloração dessas mariposas é um caráter determinado geneticamente?

13. Um levantamento populacional de borboletas realizado no final do século XVIII, no norte da Inglaterra, revelou um grande número de borboletas claras e uma minoria de cor escura, todas da mesma espécie. Um levantamento idêntico, realizado 50 anos mais tarde, constatou uma inversão do quadro, sendo a maioria das borboletas encontradas de cor escura e apenas umas poucas de cor clara. Durante esse período de 50 anos, um grande número de indústrias se instalou na região; seu combustível, carvão, produzia uma acentuada poluição, caracterizada por uma cobertura fuliginosa negra, tanto nas construções como nas plantas. Como poderia ser explicada evolutivamente a mudança na proporção de borboletas claras e escuras?

14. O melanismo industrial tem sido freqüentemente citado como exemplo de seleção natural. Esse fenômeno foi observado em Manchester, na Inglaterra, onde, com a industrialização iniciada em 1850, o ar carregado de fuligem e outros poluentes provocou o desaparecimento dos líquens de cor esbranquiçada que viviam no tronco das árvores. Antes da industrialização, esses líquens permitiam a camuflagem de mariposas da espécie 'Biston betularia' de cor clara, que eram predominantes. Com o desaparecimento dos líquens e escurecimento dos troncos pela fuligem, as formas escuras das mariposas passaram a predominar.

a) Por que esse fenômeno pode ser considerado um exemplo de seleção natural?

b) Como a mudança ocorrida na população seria explicada pela teoria de Lamarck?

15. a) É comum ouvirmos a frase: "Já tomei este antibiótico tantas vezes que agora já não faz mais efeito." Esta afirmação pode ser verdadeira? Por quê?

b) Costuma-se usar dois antibióticos diferentes no tratamento de certas doenças comuns, como a tuberculose, cujo agente causador já é bem conhecido. Qual seria a forma biologicamente mais eficiente de administrá-los: simultaneamente ou separadamente com um intervalo de 1 mês entre eles? Justifique sua resposta.

16. O controle das doenças bacterianas infecciosas feito por antibióticos ainda não está totalmente resolvido. A cada medicamento produzido, verifica-se o aparecimento de linhagens de bactérias que não respondem ao tratamento. Diante desse fato, conclui-se que os antibióticos induzem o aparecimento de bactérias resistentes.

Pergunta-se:

a) Está correta esta conclusão?

b) Justifique a sua resposta.

17. Acredita-se que na pré-história lobos e chacais se tornaram mais dóceis, menos ferozes. Como isto foi possível?

18. Um fazendeiro semeou trevos de variedade alta em uma área cercada. Após a semeadura reservou metade dessa área para pasto de gado (área A), ficando a outra metade isolada (área B). Três anos depois, um botânico removeu amostras de trevos de área A e B, transplantando-as em um jardim experimental. Após algum tempo, o botânico observou diferença no desenvolvimento das amostras transplantadas: grande proporção das retiradas da área A era de planta rasteira, enquanto das retiradas da área B, era de planta alta e vigorosa.

a) Assinale, nos parênteses correspondentes, toda alternativa que menciona um fator determinante da diferença observada pelo botânico.

() Ocorreu uma adaptação dos trevos ao local em que foram semeados.

() Ocorreu o favorecimento de alguns genótipos em relação a outros.

() Ocorreu a predominância de indivíduos com fenótipos que aumentavam sua sobrevivência.

b) Explique cada escolha feita no item anterior.

19. Os registros fósseis evidenciam que a conquista do ambiente terrestre pelos seres vivos ocorreu na era paleozóica, a partir do ambiente aquático.

a) Explique por que a conquista do ambiente terrestre pelos animais foi posterior à dos vegetais.

b) Explique duas características morfofisiológicas que permitiram a ocupação do ambiente terrestre pelos animais.

20. "Para o homem poder suportar a intensa radiação solar nos trópicos, as células de sua pele adquiriram a capacidade de fabricar muita melanina."

Esta é uma frase lamarckista. Critique-a com base no pensamento darwinista.

21. Aquecimento já provoca mudança em gene animal. Algumas espécies animais estão se modificando geneticamente para se adaptar às rápidas mudanças climáticas no espaço de apenas algumas gerações, afirmam cientistas. ("Folha de S.Paulo", 09.05.2006.)

O texto pressupõe uma interpretação darwinista ou lamarckista do processo evolutivo? Justifique.

22. "Os antepassados dos golfinhos tinham patas, que, de tanto serem usadas para a natação, foram se transformando em nadadeiras."

a) A frase acima está de acordo com a teoria de Lamarck ou com a teoria de Darwin? Justifique, relacionando a teoria escolhida com a frase.

b) Por que a frase está em desacordo com a teoria não escolhida?

23. "De maneira geral, os machos mais vigorosos, que apresentam maior adaptação ao lugar que ocupam na natureza, deixam maior número de descendentes." Essa afirmação é de Charles Darwin, em A ORIGEM DAS ESPÉCIES.

a) Qual a idéia fundamental da teoria darwinista contida na afirmação?

b) Relacione a afirmação de Darwin com o fenômeno da delimitação de território, largamente observado entre os animais vertebrados.

24. Uma população de bactérias foi colocada em um meio de cultura saturado de um determinado antibiótico. A maioria das bactérias morreu. No entanto, algumas sobreviveram e deram origem a linhagens resistentes a este antibiótico.

a) Explique o processo segundo a teoria lamarckista de evolução.

b) Explique o processo segundo a teoria darwinista de evolução.

25. Um trecho de um trabalho científico diz o seguinte: "Quando o antibiótico foi adicionado à cultura de bactérias, apenas algumas sobreviveram. As sobreviventes se reproduziram e sua descendência era resistente ao antibiótico." Como Lamarck teria interpretado esse trecho? E Darwin?

26. Considere as proposições a seguir, relacionadas ao conceito de evolução das espécies.

- I) O filósofo grego Anaximandro, que viveu por volta de 500 a.C., acreditava que os humanos evoluíram a partir de seres aquáticos parecidos com peixes. Esses seres teriam abandonado a água para se adaptar à vida terrestre por encontrarem melhores condições neste ambiente.
- II) Em 400 a.C., outro grego, Empédocles, propunha que homens e animais não surgiram como indivíduos completos, mas como partes de um corpo que se juntaram ao acaso, formando criaturas estranhas e fantásticas. Algumas delas, incapazes de se reproduzir, foram extintas, enquanto outras prosperaram.
- III) Sabe-se que mutações neutras, ou seja, aquelas que não alteram substancialmente a atividade biológica da proteína modificada, tendem a se acumular naturalmente a intervalos de tempo longos, porém estatisticamente regulares.

a) Aponte, para cada proposição dos primeiros evolucionistas citados, Anaximandro e Empédocles, a teoria evolutiva formulada no século XIX que a ela mais se assemelha e justifique sua resposta.

b) Explique a aplicação do conhecimento das estruturas primárias de um mesmo tipo de proteína, encontrada em diferentes espécies de seres vivos, em estudos evolutivos.

27. Na caatinga existem lagoas temporárias que são formadas apenas durante o curto período de chuvas. Nessas lagoas existem algumas espécies de peixes conhecidas por "peixes das nuvens" ou "peixes anuais". O ciclo de vida desses peixes, de pequeno tamanho, está ajustado às alterações ambientais entre os períodos seco e chuvoso. Apresente hipóteses plausíveis, do ponto de vista científico, que expliquem a presença de peixes em lagoas desse tipo.

28. Em algumas ilhas do arquipélago de Galápagos, são encontrados cactos rasteiros, cujas flores ficam próximas ao chão, não sendo constatada a presença de iguanas terrestres. Nas ilhas onde vivem os iguanas, os cactos são arborescentes e suas flores encontram-se localizadas distantes do chão. Como você explica esses fatos, segundo as teorias evolutivas de Lamarck e Darwin?

29. Considere as seguintes afirmações:

- 1) "O gafanhoto é verde porque vive na grama".
- 2) "O gafanhoto vive na grama porque é verde".

Na sua opinião, qual afirmação seria atribuída a Darwin e qual seria atribuída a Lamarck? Justifique sua resposta.

30. Tanto para Lamarck como para Darwin, o ambiente tinha um papel importante no processo evolutivo.

a) Qual dos dois cientistas admitia que o ambiente seleciona a variação mais adaptativa?

b) Qual o pensamento do outro cientista sobre o papel do ambiente no processo evolutivo?

31. Analise o texto a seguir, extraído da revista "Newsweek":

"Cientistas da Inglaterra e dos Estados Unidos fazem um alerta contra o uso exagerado de antibióticos. De tanto serem bombardeadas com penicilinas e inúmeros tipos de antibióticos, as bactérias resistentes prevalecerão sobre as normais e, portanto, estamos a caminho de um desastre médico".

a) Como Darwin explicaria o aumento progressivo, entre as bactérias, de formas resistentes a antibióticos?

b) Segundo os princípios neodarwinistas, por que estamos a caminho de um desastre médico?

32. Em 1950, o vírus mixoma foi introduzido em uma região da Austrália para controlar o grande aumento de coelhos europeus. O primeiro surto de mixomatose matou 99,8 % dos coelhos infectados. O surto seguinte matou 90%. No terceiro surto somente 40 a 60% dos coelhos infectados morreram e a população voltou a crescer novamente. O vírus é transmitido por mosquitos que só picam coelhos vivos. O declínio da mortalidade dos coelhos foi atribuído a fatores evolutivos.

a) Do ponto de vista evolutivo, o que ocorreu com a população de coelhos?

b) Como os mosquitos podem ter contribuído para diminuição da mortalidade dos coelhos?

33. Explique, de acordo com a teoria sintética da evolução, as adaptações mencionadas nos textos a seguir.

a) Durante o longo inverno da região ártica, a plumagem de certas aves e a pelagem de certos mamíferos tornam-se brancas, voltando a adquirir coloração escura no início da primavera.

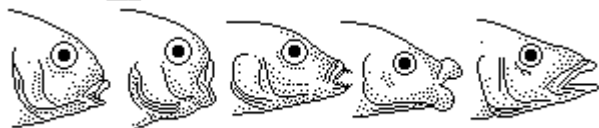
b) Algumas espécies de anfíbio e de inseto apresentam cores e desenhos marcantes que, ao invés de escondê-las, as destacam do ambiente e chamam a atenção de possíveis predadores.

34. Em consequência do aparecimento de uma barreira geográfica, duas populações de uma mesma espécie ficaram isoladas por milhares de anos, tornando-se morfologicamente distintas uma da outra.

a) Como se explica o fato de as duas populações terem se tornado morfologicamente distintas no decorrer do tempo?

b) Cite as duas situações que podem ocorrer no caso de as populações voltarem a entrar em contato pelo desaparecimento da barreira geográfica. Em que situação se considera que houve especiação?

35. A figura abaixo mostra várias espécies de peixes da Família dos ciclídeos.



Explique como os fatores evolutivos atuaram na variabilidade morfológica de suas cabeças.

36. A moderna teoria da evolução admite que a fonte primária da variabilidade dos seres vivos é a mutação gênica.

a) Como se pode definir mutação gênica em termos moleculares?

b) Por que mutações em células germinativas são mais importantes para a espécie do que aquelas que ocorrem em outras células do corpo?

37. Escolha a frase que corresponde ao conceito atual de evolução e dê, para cada uma das outras duas, a razão de não a ter escolhido:

I. A evolução resulta da modificação das populações e não dos indivíduos.

II. A evolução ocorrerá tanto mais rapidamente quanto mais os indivíduos se modificarem para se adaptar ao ambiente.

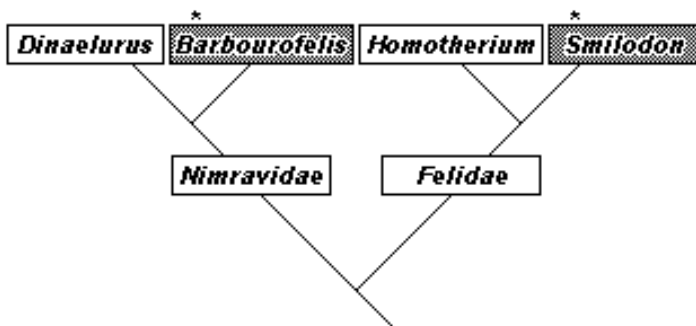
III. Os indivíduos que vencem a "luta pela sobrevivência" são os que determinam o rumo da evolução, não importando se produzem descendentes e quantos eles são.

38. Aves que não voam são nativas da África (avestruzes), América do Sul (emas), Austrália (emus e casuares) e Nova Zelândia (kiwi).

a) Considerando que essas aves têm um ancestral comum, como se pode explicar a distribuição atual pelos diferentes continentes?

b) Que processos provocaram a diferenciação dos animais dessas regiões?

39. Os tigres de dentes-de-sabre são mamíferos extintos. Esses animais possuíam caninos superiores muito desenvolvidos, em forma de sabre. Um fato menos conhecido é que houve várias espécies de mamíferos placentários com dentes-de-sabre. O diagrama a seguir mostra a filogenia provável dos tigres de dentes-de-sabre placentários 'Barbourofelis' e 'Smilodon'.



*** apenas os retângulos sombreados representam tigres de dentes-de-sabre.**

A presença da característica dentes-de-sabre em 'Barbourofelis' e 'Smilodon' representa um caso de homologia ou de analogia? Justifique sua resposta.

40. Embora sejam popularmente chamados de "ursos", na realidade o urso castanho de origem européia, 'Ursus arctos'; o urso preto americano, 'Euarctos americanus'; e o urso polar branco, 'Thalarctos maritimus', são animais distintos.

a) Se fosse possível o encontro do urso castanho com o urso polar, um suposto acasalamento resultaria em reprodução? Justifique.

b) Explique por que ocorreu a diferenciação entre esses animais?

41. A banana que utilizamos na alimentação tem origem por partenocarpia, fenômeno em que os frutos são formados sem que tenha ocorrido fecundação. Existem, porém, bananas selvagens que se originam por fecundação cruzada.

a) Uma pessoa perceberia alguma diferença ao comer uma banana partenocárpica e uma banana originada por fecundação cruzada? Justifique.

b) Qual dos dois tipos de bananeira teria maior sucesso na colonização de um novo ambiente? Justifique.

42. CAVERNA DA ROMÊNIA ABRIGA ANIMAIS QUE VIVEM SEM AR

(...) Ela é formada por conjuntos de corredores extremamente estreitos. Em alguns deles não há oxigênio. Os pesquisadores disseram que as espécies encontradas são muito resistentes e sobrevivem com quantidades de ar fatais para outros seres vivos. (O GLOBO, 26/12/96)

a) Cite a função do oxigênio na cadeia respiratória e, com base na Teoria Sintética da Evolução, explique como os seres anaeróbicos conseguiram sobreviver no ambiente das cavernas.

b) Se afirmamos que as espécies que viviam na caverna começaram a sofrer adaptações para conseguirem sobreviver sob as novas condições, estamos fazendo alusão a uma teoria evolutiva. Cite o nome dessa teoria e justifique sua resposta.

43. É comum o cruzamento entre jumento e égua para se obter o híbrido conhecido como burro. Este apesar de seu vigor físico, é estéril.

a) Sabendo-se que o número diplóide de cromossomos do jumento é 62 e o da égua 64, quantos cromossomos devem estar presentes em cada célula somática do burro?

b) Com base no conceito biológico de espécie, o jumento e a égua pertencem à mesma espécie? Por quê?

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a soma dos itens corretos.

44. Em espécies diferentes, órgãos homólogos são aqueles que, sendo diferentes na forma, possuem a mesma origem embrionária, podendo ter ou não a mesma função, enquanto os órgãos análogos são aqueles que, possuindo origem embrionária diferente, pela evolução convergente, possuem forma e função semelhantes.

Assinale as proposições que apresentam associações CORRETAS entre a primeira e a segunda coluna.

I - órgãos análogos.

II - órgãos homólogos.

- (A) Asa do morcego e nadadeira da baleia.
- (B) Espinho da laranjeira e acúleo da roseira.
- (C) Folha da goiabeira e espinho dos cactos.
- (D) Asa da abelha e asa do morcego.
- (E) Braço Humano e nadadeira da baleia.
- (F) Acúleos da roseira e espinho dos cactos.

(01) I - A

(02) I - B

(04) II - C

(08) II - E

(16) I - D

(32) II - F

Soma ()

GABARITO

1. a) Mutações e recombinações gênicas geram variabilidade, portanto existem insetos não-resistentes e resistentes. As toxinas agem selecionando os insetos resistentes e eliminando os não-resistentes (seleção natural).

b) O D.D.T é um organoclorado pouco degradável, portanto apresenta efeito acumulativo. Pode ser aplicado no ambiente terrestre e, posteriormente, contaminar o ambiente aquático.

2. a) Os morcegos que se alimentam de néctar de flores contribuem para a polinização. Dispersam sementes as espécies frugívoras. Os insetívoros controlam as populações de insetos dos quais se alimentam.

b) Homólogos são órgãos que possuem a mesma origem embrionária, independentemente de sua função.
Ex: Asas dos morcegos e asas das aves.

Análogos são órgãos que possuem a mesma função, independentemente de sua origem embrionária.
Ex: Asas dos morcegos e asa dos insetos.

c) São características exclusivas dos animais da classe Mamíferos:

- pêlos
- glândulas mamárias, sebáceas e sudoríparas
- músculo diafragma
- placenta
- hemácias anucleadas

3. a) Evidências da evolução biológica:

- fósseis;
- bioquímica comparada;
- existência de estruturas vestigiais;
- homologias;
- embriologia comparada.

b) A mutação gênica é a fonte de novos genes, o que determina a variabilidade dentro dos grupos biológicos, sobre a qual age a seleção natural.

4. a) Magma (silício e magnésio)

- b) Arenitos
- c) Bactérias
- d) Quimiossíntese
- e) Oxigênio

5. Os continentes estão apoiados sobre a crosta formada por placas tectônicas. Estas placas estão em constantes movimentos pois estão acima do magma.

6. O estudo dos fósseis nos fornece dados sobre a anatomia e o modo de vida de espécies extintas, e com o auxílio de elementos radioativos, determinar a época em que viveram.

7. Não. A datação de fósseis mostra que o homem surgiu após a extinção dos dinossauros.

8. Segundo estudos realizados com fósseis os dinossauros foram extintos no Período Cretáceo, há aproximadamente 135 milhões de anos, e os primeiros homínídeos são do período Quaternário, ou seja, surgiram há cerca de 30 milhões de anos.

9. a) Fossilização

b) A seqüência de fósseis nas diversas camadas de rochas, das mais antigas às mais recentes, mostra uma composição bem diferenciada, havendo um aumento gradativo em complexidade e diversidade. Essa seqüência representa uma mudança gradual nas espécies de épocas diferentes.

10. O estudo comparado de registros fósseis e a análise comparativa das seqüências de bases nitrogenadas do DNA de espécies distintas pode permitir a determinação do grau de parentesco evolutivo.

11. Os dinossauros são répteis que surgiram no Período Triássico, da Era Mesozóica há cerca de 200 milhões de anos. As coníferas surgiram há cerca de 280 milhões de anos, no Período Permiano da Era Paleozóica. Possuem vasos condutores eficientes para o transporte de seiva elaborada, o floema e não há evidências de que produziam substâncias tóxicas que os répteis herbívoros não pudessem identificar pelo sabor.

12. a) O escurecimento das árvores pela fuligem favoreceu as mariposas escuras que, camufladas, puderam sobreviver à ação dos predadores. Com maiores chances de sobrevivência e de reprodução, as mariposas melânicas puderam aumentar em número neste período.

b) É possível verificar que se trata de um caráter hereditário através de cruzamentos e da análise da descendência. O caráter em questão se comporta de acordo com as leis de Mendel.

13. As borboletas melânicas se adaptaram melhor ao ambiente escurecido pela fuligem. As variedades claras são alvos mais fáceis de seus predadores quando pousadas sob um fundo escuro.

14. a) as mariposas camufladas são pouco vistas pelo predador, determinando uma seleção natural pelo meio ambiente.

b) Segundo Lamarck, as mariposas claras se transformariam em escuras e transmitiriam esta característica para os seus descendentes.

15. a) A afirmação é verdadeira pois os antibióticos podem agir como agentes selecionadores de bactérias resistentes.

b) A aplicação de dois antibióticos simultaneamente é mais eficaz pois um potencializa a ação do outro (sinergismo).

16. Não. Os antibióticos selecionam as linhagens de bactérias resistentes, eliminando apenas as sensíveis.
17. Variações sob efeito da seleção natural e proximidade com o homem que lhe fornecia alimentação.
18. a) (x) Ocorreu uma adaptação dos trevos ao local em que foram semeados.
(x) Ocorreu o favorecimento de alguns genótipos em relação a outros.
(x) Ocorreu a predominância de indivíduos com fenótipos que aumentavam sua sobrevivência.
- b) A diferença entre os dois grupos de plantas observados pelo botânico em seu jardim experimental indica a ocorrência de seleção no grupo A. Isto contribuiu para a adaptação das plantas ao meio ambiente (área em que o gado pastava), favoreceu alguns genótipos e promoveu o predomínio de fenótipos (plantas rasteiras) que aumentaram a sobrevivência da espécie (trevos).
19. a) Os animais, por serem heterotróficos, necessitavam de ambiente com disponibilidade de alimentos orgânicos que somente se tornaram disponíveis com a colonização do continente pelos vegetais, que são autotróficos e capazes de sintetizar substâncias orgânicas a partir de substâncias inorgânicas (água, gás carbônico e sais minerais) e energia solar. Nesse processo, os vegetais liberam o oxigênio para a atmosfera, transformando-a de redutora para oxidante, condição propícia para os animais aproveitarem de maneira mais eficiente os carboidratos na respiração aeróbica. Além disso, a combinação de moléculas de oxigênio, formando o ozônio, permitiu que raios ultravioleta fossem filtrados, diminuindo a incidência desse tipo de radiação sobre a superfície terrestre.
- b) Poderão ser escolhidas duas destas opções, entre outras:
1. Desenvolvimento de exoesqueleto quitinoso, impermeável à água, para evitar dessecação do corpo quando em contato com a atmosfera.
 2. Desenvolvimento de escamas epidérmicas recobrimdo o corpo, como no caso dos répteis, para evitar dessecação quando em contato com a atmosfera.
 3. Desenvolvimento de sistema de locomoção adequado à ocupação do novo ambiente (patas e/ou asas), permitindo a busca de novas fontes de alimentos e novos habitats, bem como a fuga para longe dos predadores.
 4. Desenvolvimento de respiração traqueal, pulmonar e cutânea adequadas à ocupação do novo ambiente.
 5. Desenvolvimento de fecundação interna e o ovo revestido por "casca" para proteção contra dessecação.
20. As células da pele não adquiriram a capacidade de produzir a melanina devido a intensa radiação solar. Segundo a teoria darwinista os indivíduos que produzem mais melanina são adaptados, ao contrário dos que produzem pouca, que são menos adaptados.
21. A interpretação é lamarckista, pois sugere que o animal se modifique para se adaptar às mudanças ambientais.
22. a) Lamarck porque preconiza que as "patas" do golfinho se transformaram em nadadeiras, pelo uso exagerado, para se adaptar ao ambiente aquático.
- b) A frase está em desacordo com a teoria de Darwin porque os golfinhos foram selecionados nesse ambiente, dentre as variações produzidas pelos seus ancestrais.
23. a) Os seres vivos mais adaptados vencem a competição pelos recursos do meio e deixam maior número de descendentes.
b) Vertebrados capazes de delimitar e defender seu território conseguem se acasalar com maior número de fêmeas.
24. a) Segundo a teoria lamarckista os antibióticos induziram a resistência em algumas bactérias.
b) Segundo a teoria darwinista os antibióticos agem como agentes selecionadores, portanto sobrevivem as bactérias resistentes.
25. Lamarck teria afirmado que as bactérias desenvolveram e transmitiram a resistência ao antibiótico a seus descendentes. Darwin afirmaria que o antibiótico selecionou as variedades resistentes. Estas se multiplicam produzindo mais bactérias resistentes.
26. a) A proposição de Anaximandro pode ser genericamente comparável à de Lamarck: os órgãos e estruturas dos seres vivos se desenvolvem ou se atrofiam em função da influência ambiental e do uso ou desuso desses órgãos.
A proposição de Empédocles antecipou os princípios fundamentais da teoria da seleção natural de Darwin: ocorrem alterações nos seres vivos, mas apenas os organismos modificados que são mais aptos sobrevivem e se reproduzem.
- b) Uma maior ou menor diferença entre as estruturas primárias de um tipo de proteína encontrada em várias espécies indicam um maior ou menor número de mutações ocorridas. A quantidade de mutações, por sua vez, é proporcional ao tempo decorrido desde que tais espécies se originaram de um ancestral comum.
27. Os peixes capazes de completar seu ciclo vital num curto intervalo de tempo em que há chuvas foram selecionados neste tipo de ambiente.
28. Segundo Lamarck os cactos conseguem se modificar para evitar os iguanas. Segundo Darwin os iguanas selecionaram as variedades de cactos capazes de produzir flores acima do solo.
29. A frase 1 é lamarckista porque sugere que os gafanhotos se tornaram verdes para viver na grama. A frase 2 é darwinista porque indica que os gafanhotos verdes levam vantagem (camuflagem) sobre os de outras cores. Estes seriam eliminados pelos predadores.
30. a) Charles Darwin.
b) Lamarck acreditava que o ambiente determinava o rumo da evolução criando "necessidades" e os seres vivos se modificariam para atendê-las.
31. a) Os antibióticos selecionaram as bactérias naturalmente resistentes, eliminando as sensíveis.
b) Segundo a teoria sintética da evolução (neodarwinismo) surgem, naturalmente, como resultado de mutações, linhagens de bactérias resistentes aos antibióticos. Deste modo, após décadas de seleção, os medicamentos usualmente aplicados se tornariam inócuos, pois seriam preservados diversos tipos de microorganismos resistentes.
32. a) Os coelhos foram submetidos a um processo de seleção natural, ou seja, foram eliminados os animais sensíveis e preservados os resistentes que puderam recuperar o tamanho da população.

b) Os mosquitos vetores contribuíram para a sobrevivência dos coelhos transmitindo entre os indivíduos desta população formas atenuadas do vírus mixoma.

33. a) Aves e mamíferos geneticamente capazes de trocar, respectivamente, penas e pêlos, têm maiores chances de sobrevivência em ambientes onde ocorrem grandes contrastes entre as estações primaveril e invernal.

b) Cores e desenhos marcantes podem servir de advertência aos predadores pois indicam que a "possível" presa possui sabor desagradável ou veneno. É característica favorável pois pode garantir a sobrevivência dos anfíbios e insetos que apresentam tais características.

34. a) A seleção natural diferencial, ocorrida durante milhares de anos, resultou nas diferenças morfológicas observadas nas populações isoladas geograficamente.

b) As populações formarão raças geográficas de uma mesma espécie caso as diferenças resultantes da seleção natural não impeçam o livre cruzamento e a produção de descendência fértil. Ao contrário, se for interrompido o fluxo gênico entre os indivíduos das populações, devido aos mecanismos que levam ao isolamento reprodutivo, pode-se considerar que houve especiação.

35. A variabilidade morfológica da cabeça dos peixes é o resultado de mutações e recombinações gênicas, submetidas ao efeito da seleção natural, em seus respectivos ambientes.

36. a) A mutação gênica é uma alteração na seqüência de bases do DNA.

b) Porque, através das células germinativas, as mutações passam para os gametas e, conseqüentemente, afetam as próximas gerações.

37. A frase I está de acordo com o conceito moderno de evolução biológica. Na frase II aparece a idéia Lamarckista de que os seres se modificam para se adaptar às condições ambientais. A frase III também não está de acordo, pois preconiza que qualquer ser vivo que vença a luta pela sobrevivência poderia produzir descendência.

38. a) Teoria da Deriva Continental.

b) Isolamento geográfico, seleção natural e isolamento reprodutivo (especiação).

39. Analogia. Os ancestrais de cada um desses animais não possuíam essa característica, que surgiu posteriormente. Os dentes de sabre surgiram independentemente nos dois grupos, após a separação dos ancestrais de 'Nimravidae' e 'Felidae'.

40. a) Não. Os ursos castanhos e polares pertencem a espécies e a gêneros diferentes, o que impossibilita um acasalamento com reprodução.

b) Essa diferenciação é conseqüência de um longo isolamento geográfico ocorrido há milhares de anos.

41. a) A banana produzida por partenocarpia não apresenta sementes, pois seus óvulos não foram fecundados. As bananas selvagens possuem sementes já que seus óvulos foram fecundados.

b) A bananeira produtora de sementes apresenta maior variabilidade genética, estando, por este motivo, mais capacitada para se adaptar às mudanças ambientais.

42. a) O oxigênio é o aceptor final de elétrons na cadeia respiratória.

Os seres possuem características herdadas geneticamente. Essas características possibilitaram sua adaptação e reprodução nas condições ambientais da caverna.

b) Teoria evolutiva de Lamarck.

A teoria de Lamarck afirma que os seres vivos sofrem modificações adaptativas impostas em função das alterações ambientais, independentemente de seu genótipo.

43. a) 63 cromossomos.

b) Não. Os ancestrais do burro já se encontram em isolamento reprodutivo pois produzem descendência estéril.

44. $02 + 04 + 08 + 16 = 30$