

## Exercícios sobre Evolução de Nível Médio e Difícil com Gabarito

**1) (ENEM-2007)** Uma equipe de paleontólogos descobriu um rastro de dinossauro carnívoro e nadador, no norte da Espanha.

O rastro completo tem comprimento igual a 15 metros e consiste de vários pares simétricos de duas marcas de três arranhões cada uma, conservadas em arenito.

O espaço entre duas marcas consecutivas mostra uma pernada de 2,5 metros. O rastro difere do de um dinossauro não-nadador: “são as unhas que penetram no barro — e não a pisada —, o que demonstra que o animal estava nadando sobre a água: só tocava o solo com as unhas, não pisava”, afirmam os paleontólogos.

Internet: <[www.noticias.uol.com.br](http://www.noticias.uol.com.br)> (com adaptações).

Qual dos seguintes fragmentos do texto, considerado isoladamente, é variável relevante para se estimar o tamanho do dinossauro nadador mencionado?

- “O rastro completo tem 15 metros de comprimento”
- “O espaço entre duas marcas consecutivas mostra uma pernada de 2,5 metros”
- “O rastro difere do de um dinossauro não nadador”
- “são as unhas que penetram no barro — e não a pisada”
- “o animal estava nadando sobre a água: só tocava o solo com as unhas”

**2) (UFG-2007)** Os raios ultravioleta, presentes na luz solar, são filtrados pelo ozônio na estratosfera. A camada de ozônio, formada há cerca de 450 milhões de anos, ocorreu por causa da evolução de organismos

- heterótrofos, que produzem gás carbônico como produto da respiração.
- decompositores anaeróbios, que reciclam a matéria orgânica.
- eucariotos, que utilizavam matéria orgânica produzida pelos autótrofos.
- procariontes, que consumiam oxigênio no processo respiratório.
- autótrofos, que produzem oxigênio no processo fotossintético.

**3) (PUC - SP-2007)** Em uma certa espécie de mamíferos, há um caráter mendeliano com co-dominância e genótipos EE, EC e CC. Sabe-se que animais heterozigóticos são mais resistentes a um dado vírus X do que os homozigóticos. Animais com os três genótipos foram introduzidos em duas regiões diferentes designadas por I e II, onde há predadores naturais da espécie. Nos dois ambientes, os animais de genótipo CC são mais facilmente capturados pelos predadores. Em I não há registro da presença do vírus X e em II ele é transmitido por contato com as presas da espécie.

Pode-se prever que

- haverá igual chance de adaptação de animais com os três genótipos nas duas regiões.

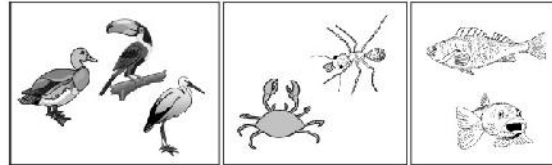
b) haverá igual chance de adaptação de animais com os três genótipos apenas na região I.

c) haverá maior número de animais com genótipos EE e CC do que com genótipo EC na região I.

d) a seleção natural será mais favorável aos animais com genótipo EC na região II.

e) a seleção natural será mais favorável aos animais com genótipo EE na região II.

**4) (UFMG-2007)** Observe estas figuras:

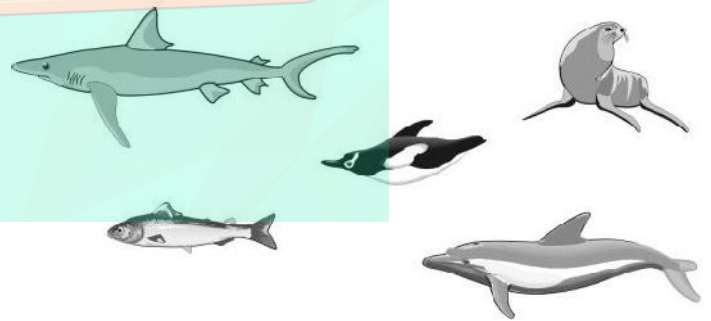


Os grupos de animais representados, nessas figuras, possuem características morfológicas e fisiológicas que, resultantes de adaptações, lhes possibilitaram a utilização de ampla variedade de alimentos.

É INCORRETO afirmar que, entre as características adaptativas desses grupos de animais, se inclui a presença de

- bicos, de diferentes formas, que coletam frutas, sementes e partículas líquidas.
- língua protátil, utilizada na captura e deglutição de presas.
- mandíbulas e dentes, que permitem triturar partes moles e duras das presas.
- pinças e maxilas, que usam na redução do tamanho do alimento.

**5) (UFMG-2007)** Observe estas figuras de diferentes vertebrados marinhos:



É CORRETO afirmar que a convergência adaptativa comum a todos esses animais consiste em terem todos

- forma do corpo e membros semelhantes a remos.
- linha lateral e corpo revestido por escamas.
- nadadeiras e brânquias nas laterais do corpo.
- pescoço comprido e dentes afiados.

**6) (VUNESP-2007)** Em bandos de zebras, alguns indivíduos, devido a problemas genéticos, podem apresentar defeitos musculares ou de visão. Explique por que o predador destas zebras pode representar um papel importante na sua evolução.

7) (Mack-2007) A teoria moderna da evolução, ou teoria sintética da evolução, incorpora os seguintes conceitos à teoria original proposta por Darwin:

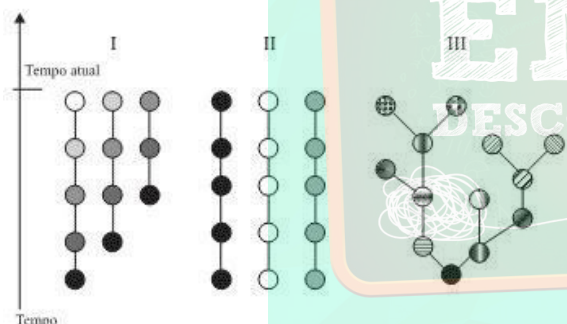
- a) mutação e seleção natural.
- b) mutação e adaptação.
- c) mutação e recombinação gênica.
- d) recombinação gênica e seleção natural.
- e) adaptação e seleção natural.

8) (UEMG-2007) Na história evolutiva dos seres vivos, muitas modificações ocorreram, sendo algumas eliminadas e outras mantidas por seleção natural.

Dentre as alternativas a seguir, assinale aquela que **NÃO CONSTITUI** uma aquisição para ocupação do ambiente terrestre pelas plantas:

- a) Avascularidade.
- b) Desenvolvimento de cutícula.
- c) Formação do tubo polínico.
- d) Embrião retido pelo organismo gerador.

9) (UNIFESP-2008) Nas figuras, as mudanças de cores nas esferas simbolizam a aquisição de novas características nas espécies ao longo do tempo.



As figuras que representam, respectivamente, a teoria criacionista, a transformista (Lamarck) e a darwinista são:

- a) I, II e III.
- b) I, III e II.
- c) II, I e III.
- d) II, III e I.
- e) III, II e I.

10) (ENEM-2008) Define-se genoma como o conjunto de todo o material genético de uma espécie, que, na maioria dos casos, são as moléculas de DNA. Durante muito tempo, especulou-se sobre a possível relação entre o tamanho do genoma - medido pelo número de pares de bases (pb) -, o número de proteínas produzidas e a complexidade do organismo. As primeiras respostas começam a aparecer e já deixam claro que essa relação não existe, como mostra a tabela abaixo.

espécie	nome comum	tamanho estimado do	n.º de proteína
---------	------------	---------------------	-----------------

		genoma (pb)	s descritas
Oryza sativa	arroz	5.000.000.000	224.181
Mus musculus	camundongo	3.454.200.000	249.081
Homo sapiens	homem	3.400.000.000	459.114
Rattus norvegicus	rato	2.900.000.000	109.077
Drosophila melanogaster	mosca-da-fruta	180.000.000	86.255

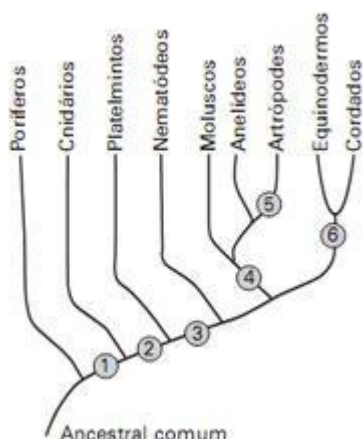
De acordo com as informações acima,

- a) o conjunto de genes de um organismo define o seu DNA.
- b) a produção de proteínas não está vinculada à molécula de DNA.
- c) o tamanho do genoma não é diretamente proporcional ao número de proteínas produzidas pelo organismo.
- d) quanto mais complexo o organismo, maior o tamanho de seu genoma.
- e) genomas com mais de um bilhão de pares de bases são encontrados apenas nos seres vertebrados.

11) (FUVEST-2009) Ao longo da evolução das plantas, os gametas

- a) tornaram-se cada vez mais isolados do meio externo e, assim, protegidos.
- b) tornaram-se cada vez mais expostos ao meio externo, o que favorece o sucesso da fecundação.
- c) mantiveram-se morfológicamente iguais em todos os grupos.
- d) permaneceram dependentes de água, para transporte e fecundação, em todos os grupos.
- e) apareceram no mesmo grupo no qual também surgiram os tecidos vasculares como novidade evolutiva.

12) (FUVEST-2009) O esquema ao lado representa uma das hipóteses para explicar as relações evolutivas entre grupos de animais. A partir do ancestral comum, cada número indica o aparecimento de determinada característica. Assim, os ramos anteriores a um número correspondem a animais que não possuem tal característica e os ramos posteriores, a animais que a possuem.



As características “cavidade corporal” e “exoesqueleto de quitina” correspondem, respectivamente, aos números

- 1 e 6
- 2 e 4
- 2 e 5
- 3 e 4
- 3 e 5

**13) (VUNESP-2009)** Suponha que em determinado lugar haja oito casais de pássaros e apenas quatro pares deles procriem, por ano, somente quatro descendentes, e que estes continuem procriando a sua prole na mesma proporção; então, ao final de sete anos (uma vida curta, excluindo mortes violentas, para qualquer pássaro) haverá 2048 pássaros ao invés dos dezesseis originais. Como este aumento é quase impossível, devemos concluir que ou esses pássaros não criam nem metade da sua prole, ou a média de vida de um pássaro não chega, devido a acidentes, a sete anos. Ambas as formas de controle provavelmente ocorrem. Esse texto está nas páginas iniciais do manuscrito de Charles Darwin, A Respeito da Variação de Seres Orgânicos na Natureza, lido em reunião da Sociedade Lineana, em Londres, no dia 1.º de julho de 1858.

- No texto, Darwin utiliza-se da hipótese de
- Malthus sobre a velocidade de crescimento das populações, e demonstra que esta hipótese está errada, pois nas populações de animais silvestres a seleção natural impede o crescimento populacional.
  - Malthus sobre a velocidade de crescimento das populações, e conclui que a tendência ao crescimento exponencial das populações não se aplica às populações de animais silvestres.
  - Malthus sobre a velocidade de crescimento das populações e conclui que, apesar da tendência ao crescimento exponencial, fatores que causam a morte de filhotes e adultos controlam o crescimento populacional.
  - Hardy e Weinberg, segundo a qual o tamanho da população mantém-se constante ao longo das gerações, uma vez que é controlado por fatores como a morte acidental ou não sobrevivência da prole.
  - Hardy e Weinberg, segundo a qual, na ausência de fatores como seleção e mutação, a população manter-se-á em equilíbrio, uma vez que a taxa de natalidade será igual à de mortalidade.

**14) (VUNESP-2009)** No filme Espanta Tubarões (Estúdios DreamWorks, 2004), Lenny, um tubarão vegetariano que deseja a amizade dos outros peixes, disfarça-se em golfinho e consegue enganar até mesmo outros tubarões. No filme, a transformação não é muito difícil: Lenny coloca um focinho falso e um pouco de maquiagem. Embora o filme veicule uma série de incorreções biológicas, uma vez que se trata de uma fantasia, na biologia a semelhança fenotípica entre tubarões e golfinhos é explicada como resultado de um processo conhecido por

- camuflagem.
- mimetismo.
- divergência adaptativa.
- convergência adaptativa.
- homologia.

**15) (UFC-2009)** A definição de vida é motivo de muitos debates. Segundo a Biologia, o início da vida na Terra deu-se com:

- o big bang, que deu origem ao universo e conseqüentemente à vida.
- o aumento dos níveis de O<sub>2</sub> atmosférico, que permitiu a proliferação dos seres aeróbios.
- o surgimento dos coacervados, os quais, em soluções aquosas, são capazes de criar uma membrana, isolando a matéria orgânica do meio externo.
- o surgimento de uma bicamada fosfolipídica, que envolveu moléculas com capacidade de autoduplicação e metabolismo.
- o resfriamento da atmosfera, que propiciou uma condição favorável para a origem de moléculas precursoras de vida.

**16) (FGV - SP-2009)** A RESPEITO DA TENDÊNCIA DAS ESPÉCIES EM FORMAR VARIEDADES E DA PERPETUAÇÃO DAS VARIEDADES E ESPÉCIES POR MEIOS NATURAIS DE SELEÇÃO.

Assim começava a leitura dos trabalhos de Charles Darwin e Alfred Russel Wallace, há 150 anos, na noite de 1º de julho de 1858, em uma reunião da Sociedade Lineana, em Londres.

Desde então, muito se pesquisou sobre os mecanismos evolutivos e estabeleceu-se que a seqüência de eventos que explica a mudança evolutiva da população é:

- alteração do fenótipo → mutação → alteração do genótipo → seleção.
- mutação → variabilidade de genótipos → variabilidade de fenótipos → seleção.
- seleção → alteração do fenótipo → produção de novos alelos → mutação.
- variabilidade de fenótipos → variabilidade de genótipos → mutação → seleção.
- variabilidade de fenótipos → produção de novos alelos → seleção → mutação.

**17) (UFPR-2009)** Imagine a seguinte situação hipotética:

Em 2000, pesquisadores da UFPR liberaram na Baía de Paranaguá uma população de 100 indivíduos da ave Guará (*Eudocimus ruber*) proveniente dos manguezais do litoral norte brasileiro.

No ano de 2002, um acidente com um navio petroleiro levou a morte um grande número de espécies. O principal impacto observado foi na população de caranguejos, os quais servem de alimento aos Guarás. Uma grande população de caranguejos que tem hábitos de construir tocas superficiais na lama do manguezal foi morta. Por outro lado, o acidente praticamente não ocasionou a morte de caranguejos que constroem tocas mais profundas. Além disso, o acidente matou cerca de um terço da população de Guarás existente.

No intuito de acompanhar essa população, os pesquisadores realizaram várias análises na população no decorrer de 10 anos de projeto, conforme a tabela abaixo.

Ano	Indivíduos na população	Número de ovos postos	Filhotes que chegaram a idade adulta	Tamanho médio do bico dos adultos
2000	100	12	12	350 mm ( $\pm$ 8 mm)
2001	112	35	30	351 mm ( $\pm$ 9 mm)
2002	80	20	5	353 mm ( $\pm$ 8 mm)
2003	85	18	12	355 mm ( $\pm$ 8 mm)
2004	97	22	18	358 mm ( $\pm$ 7 mm)
2005	115	33	28	360 mm ( $\pm$ 7 mm)
2006	143	55	40	362 mm ( $\pm$ 6 mm)
2007	183	60	52	362 mm ( $\pm$ 6 mm)
2008	235	82	78	363 mm ( $\pm$ 5 mm)
2009	313	120	110	363 mm ( $\pm$ 6 mm)

Tendo como parâmetro a concepção de evolução proposta pela teoria de Charles Darwin, considere as afirmativas abaixo:

1. O acidente ambiental diminuiu a população de caranguejos de tocas superficiais, o que fez com que houvesse um aumento do bico dos Guarás, geração após geração, para que estes pudessem sobreviver.
2. Os pesquisadores observaram o processo de seleção natural ocorrendo. O acidente ambiental levou a uma predominância dos caranguejos de tocas profundas, que selecionou os Guarás com bicos mais compridos e com mais sucesso em deixar descendentes.

3. A população de Guarás no ano de 2009 corresponde a uma nova espécie, uma vez que apresenta características diferentes da espécie original de 2000.

4. A partir das mudanças observadas na população, podemos dizer que um processo de evolução ocorreu diante dos olhos dos pesquisadores.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**18) (Mack-2009)** Em abril, o Mackenzie homenageou o grande pesquisador Charles Darwin, promovendo ciclo de debates e de reflexões a respeito das teorias da evolução. Segundo a teoria de Darwin, considere as afirmações abaixo.

I. A espécie humana leva vantagem sobre as outras espécies, pois a medicina garante a sobrevivência de indivíduos com características desvantajosas.

II. O homem descende diretamente do macaco, ou seja, um ancestral deu origem ao macaco e este deu origem ao homem.

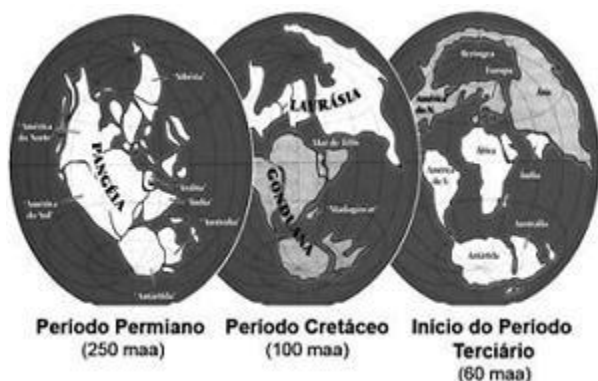
III. Darwin, na sua teoria original, não soube explicar que as diferenças entre os indivíduos ocorrem, principalmente, por mutações genéticas.

IV. Todos os seres vivos, incluindo o homem, tiveram um ancestral comum.

Estão corretas, apenas,

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I e IV.
- e) II e IV.

**19) (Simulado Enem-2009)** No Período Permiano, cerca de 250 milhões de anos atrás (250 m.a.a.), os continentes formavam uma única massa de terra conhecida como Pangéia. O lento e contínuo movimento das placas tectônicas resultou na separação das placas, de maneira que já no início do Período Terciário (cerca de 60 m.a.a), diversos continentes se encontravam separados uns dos outros. Uma das consequências dessa separação foi a formação de diferentes regiões biogeográficas, chamadas biomas. Devido ao isolamento reprodutivo, as espécies em cada bioma se diferenciaram por processos evolutivos distintos, novas espécies surgiram, outras se extinguíram, resultando na atual diversidade biológica do nosso planeta. A figura ilustra a deriva dos continentes e as suas posições durante um período de 250 milhões de anos.



RICKLEFS, R. E. A economia da natureza. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2003. (adaptado).

De acordo com o texto, a atual diversidade biológica do planeta e resultado

- da similaridade biológica dos biomas de diferentes continentes.
- do cruzamento entre espécies de continentes que foram separados.
- do isolamento reprodutivo das espécies resultante da separação dos continentes.
- da interação entre indivíduos de uma mesma espécie antes da separação dos continentes.
- da taxa de extinções ter sido maior que a de especiações nos últimos 250 milhões de anos.

**20) (Unicamp-1999)** Aves que não voam são nativas da África (avestruzes), América do Sul (emas), Austrália (emas e casuares) e Nova Zelândia (kiwi).

- Considerando que essas aves têm um ancestral comum, como se pode explicar a distribuição atual pelos diferentes continentes?
- Que processos provocaram a diferenciação dos animais dessas regiões?

**21) (Vunesp-2001)** Correlacione os fenômenos enumerados com os algarismos arábicos 1, 2, 3 e 4 às definições ou aos conceitos, expressos nas afirmativas de I a IV.

- Evolução.
- Mutação.
- Adaptação.
- Especiação.

- Modificações nas frequências gênicas das populações através do tempo, orientadas pela seleção natural.
- Modificação ao acaso nos genes ou cromossomos, acarretando variação genética.
- Modificações de estruturas e funções em um grupo, que favorecem sua sobrevivência.
- Determinada pelo isolamento reprodutivo, que pode ter como causa o isolamento geográfico.

A alternativa correta é:

- I-4; II-2; III-3; IV-1.
- I-3; II-1; III-2; IV-4.
- I-2; II-3; III-4; IV-1.
- I-1; II-2; III-3; IV-4.

e) I-1; II-3; III-4; IV-2.

**22) (Unifesp-2002)** Nos vertebrados, a presença de ovos com casca representou um grande avanço em termos de adaptação evolutiva.

- Esse caráter está presente em quais grupos de vertebrados?
- Que novidade evolutiva substituiu a função desempenhada pelos ovos com casca? Comente sobre uma provável consequência do surgimento desse caráter.

**23) (Fuvest-2002)** A bactéria *Streptococcus iniae* afeta o cérebro de peixes, causando a “doença do peixe louco”. A partir de 1995, os criadores de trutas de Israel começaram a vacinar seus peixes. Apesar disso, em 1997, ocorreu uma epidemia causada por uma linhagem de bactéria resistente à vacina. Os cientistas acreditam que essa linhagem surgiu por pressão evolutiva induzida pela vacina, o que quer dizer que a vacina

- induziu mutações específicas nas bactérias, tornando-as resistentes ao medicamento.
- induziu mutações específicas nos peixes, tornando-os suscetíveis à infecção pela outra linhagem de bactéria.
- causou o enfraquecimento dos órgãos dos peixes, permitindo sua infecção pela outra linhagem de bactéria.
- levou ao desenvolvimento de anticorpos específicos que, ao se ligarem às bactérias, tornaram-nas mais agressivas.
- permitiu a proliferação de bactérias mutantes resistentes, ao impedir o desenvolvimento das bactérias da linhagem original.

**24) (PUC-SP-2002)** As semelhanças encontradas entre dois animais aquáticos como o golfinho e o tubarão indicam evolução

- convergente, pois esses animais são filogeneticamente distantes e apresentam adaptações semelhantes.
- divergente, pois esses animais apresentam homologies indicadoras de parentesco.
- convergente, pois esses animais apresentam homologies indicadoras de parentesco.
- divergente, pois esses animais apresentam analogias indicadoras de parentesco.
- convergente, pois esses animais são filogeneticamente próximos e apresentam adaptações semelhantes.

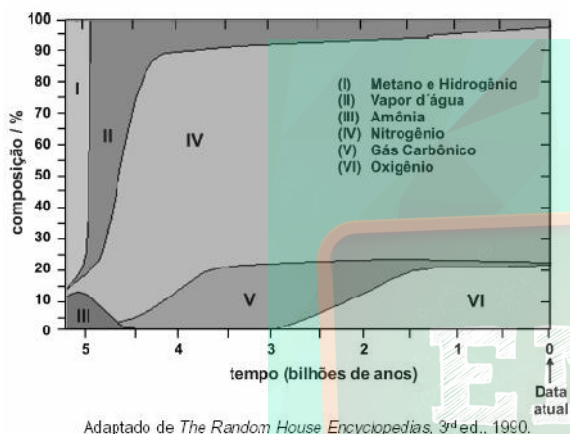
**25) (UFla/ PAS-2001)** Vários fatores podem ser usados para justificar a hipótese de que a vida surgiu uma única vez na história do planeta Terra. Entre esses fatores pode-se considerar aquele contemplado pela afirmativa:

- existe vida em qualquer lugar do planeta.
- nunca foi encontrada vida em outro planeta.
- o mecanismo de herança genética baseado em DNA/RNA é o mesmo para qualquer ser vivo.
- todos os organismos têm células nucleadas.

e) existem cinco reinos aparentados.

**26) (ENEM-2002)** As áreas numeradas no gráfico mostram a composição em volume, aproximada, dos gases na atmosfera terrestre, desde a sua formação até os dias atuais. Considerando apenas a composição atmosférica, isolando outros fatores, pode-se afirmar que:

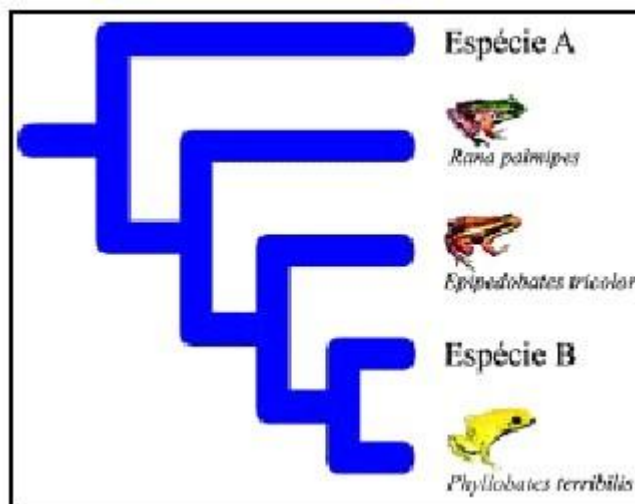
- I. não podem ser detectados fósseis de seres aeróbicos anteriores a 2,9 bilhões de anos.
- II. as grandes florestas poderiam ter existido há aproximadamente 3,5 bilhões de anos.
- III. o ser humano poderia existir há aproximadamente 2,5 bilhões de anos.



É correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

**27) (UFRJ-2003)** Alguns anfíbios possuem venenos que têm por base compostos químicos alcalóides. Os alcalóides obtidos a partir dessas espécies vêm sendo utilizados em pesquisas biomédicas, por causa de suas propriedades farmacológicas. Os cientistas acreditam que o conhecimento das relações evolutivas (filogenéticas) dos anfíbios pode auxiliar na escolha das espécies a serem estudadas na busca de novos alcalóides. A figura a seguir mostra as relações evolutivas entre cinco espécies de anfíbios. As espécies *Phyllobates terribilis* e *Epipedobates tricolor* apresentam alcalóides, enquanto a espécie *Rana palmipes* não possui este tipo de substância.



Identifique qual das duas espécies, A ou B, deveria ser estudada primeiro pelos cientistas na busca por alcalóides de interesse farmacológico. Justifique sua resposta.

**28) (Unicamp-2001)** A vida animal originou-se nos oceanos primitivos. A partir dos ancestrais marinhos, alguns grupos invadiram a água doce enquanto outros se deslocaram para a terra.

- a) Cite duas adaptações importantes para a ocupação do ambiente terrestre.
- b) Dê exemplo de um filo de invertebrado que apresente espécies tanto aquáticas quanto terrestres.
- c) A partir de ancestrais terrestres, alguns mamíferos ocuparam o ambiente marinho. Cite duas características morfológicas e/ou fisiológicas que permitiram a sua adaptação a esse ambiente.

**29) (Unicamp-2001)** 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 ISTOÉ, 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?

**30) (Unifesp-2003)** As aves são geralmente chamadas de “dinossauros com penas”. Tal denominação

- a) procede, porque elas surgiram a partir dos tecodontes, o mesmo grupo ancestral de répteis que originou os dinossauros. Como os dinossauros, as aves possuem ovos com âmnio. Porém, diferentemente deles, elas apresentam, como novidades evolutivas, as penas e a endotermia (homeotermia).

b) procede, porque elas surgiram a partir de répteis crocodylianos que, por sua vez, tiveram suas origens entre os dinossauros. As características do coração de crocodilos e de aves são evidências dessa proximidade e dessa descendência.

c) procede, porque elas surgiram no mesmo período que os primeiros dinossauros. Um pequeno grupo de anfíbios deu origem aos répteis que resultaram nos mamíferos e outro grupo maior de anfíbios originou répteis que se diferenciaram em dinossauros e em aves.

d) não procede, porque, para isso, elas teriam que ter se originado dos grandes répteis voadores já extintos. O grupo de répteis que originou as aves e os mamíferos ainda hoje é vivente, embora conte com poucos representantes. Sua maior expansão ocorreu na mesma época em que os grandes dinossauros.

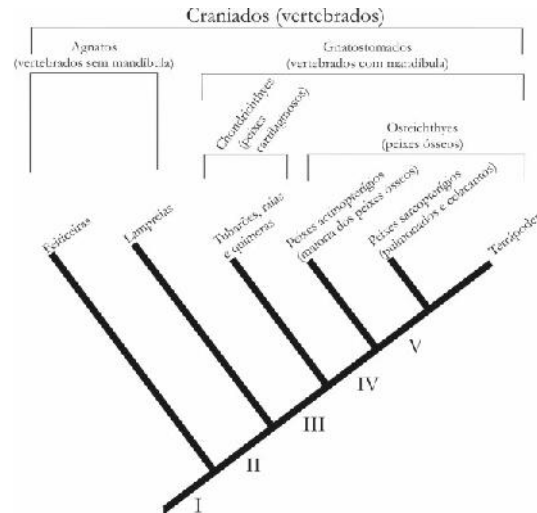
e) não procede, porque a endotermia e as penas são características muito distintas que afastam qualquer possibilidade de que as aves e os dinossauros possam ter sido aparentados. Além disso, as aves possuem um anexo embrionário a mais, que as diferencia de todos os demais répteis.

**31) (Unicamp-2005)** “Ouvintes de rádio em pânico tomam drama de guerra como verdade”. Com esta manchete, o jornal New York Times de 1º de novembro de 1938 relatou o que aconteceu nos Estados Unidos na noite anterior, quando foi narrada pela rádio CBS uma história fictícia sobre a invasão por marcianos de uma pequena cidade do Estado de Nova Jersey. Marte sempre fascinou os cientistas porque, mesmo que lá não existam homenzinhos verdes, esse planeta parece apresentar, entre os do sistema solar, as condições mais propícias à vida. Recentemente foram enviadas sondas espaciais para procurar indícios de vida em Marte.

a) Comparando com a origem da vida na Terra, indique que condições seriam fundamentais para o surgimento de vida em Marte.

b) Supondo que uma sonda espacial tenha trazido de Marte dois organismos, um deles classificado como pertencente ao Reino Monera e o outro ao Reino Protista, explique como os cientistas puderam diferenciar esses dois organismos.

**32) (UFPB-2006)** Observe o cladograma a seguir, que representa a história evolutiva dos Craniados (Vertebrados), dos quais a espécie humana faz parte. Os números **I**, **II**, **III**, **IV** e **V** representam espécies ancestrais hipotéticas.



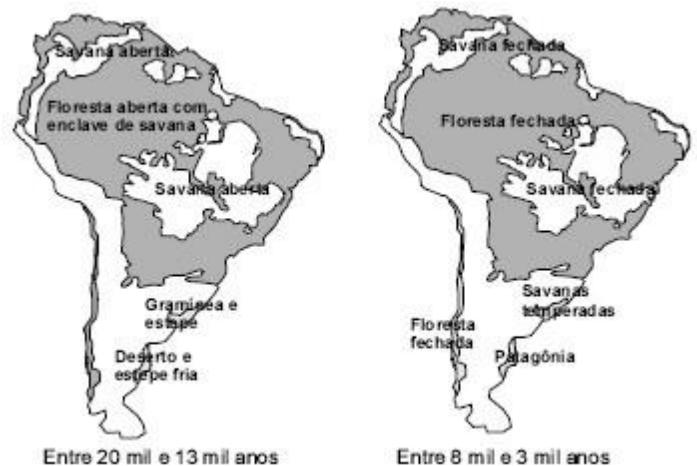
Considerando as informações contidas no cladograma, identifique com **V** a(s) proposição(ões) verdadeira(s) e com **F**, a(s) falsa(s).

- ( ) A espécie **IV** é ancestral de todos os Gnatostomados.
- ( ) Peixes Sarcóptérgios constituem o grupo-irmão dos Tetrápodes.
- ( ) Os Gnatostomados constituem um grupo monofilético.
- ( ) A espécie **V** é ancestral de Peixes Sarcóptérgios e Tetrápodes.

A sequência correta é:

- a) FVVV
- b) FVVF
- c) VFFF
- d) VVVF
- e) FFVV
- f) VFFV

**33) (ENEM-2006)** Entre 8 mil e 3 mil anos atrás, ocorreu o desaparecimento de grandes mamíferos que viviam na América do Sul. Os mapas a seguir apresentam a vegetação dessa região antes e depois de uma grande mudança climática que tornou essa região mais quente e mais úmida.



Revista Pesquisa Fapesp, n.º 98, 2004.

As hipóteses a seguir foram levantadas para explicar o desaparecimento dos grandes mamíferos na América do Sul.

I. Os seres humanos, que só puderam ocupar a América do Sul depois que o clima se tornou mais úmido, mataram os grandes animais.

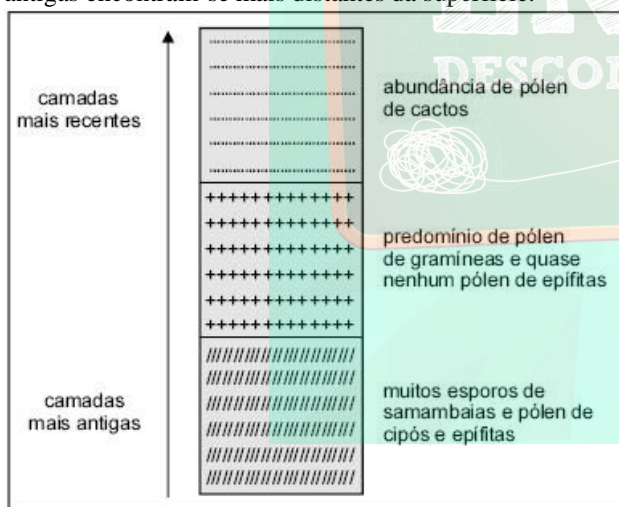
II. Os maiores mamíferos atuais precisam de vastas áreas abertas para manterem o seu modo de vida, áreas essas que desapareceram da América do Sul com a mudança climática, o que pode ter provocado a extinção dos grandes mamíferos sul-americanos.

III. A mudança climática foi desencadeada pela queda de um grande asteróide, a qual causou o desaparecimento dos grandes mamíferos e das aves.

E cientificamente aceitável o que se afirma

- a) apenas em I.
- b) apenas em II.
- c) apenas em III.
- d) apenas em I e III.
- e) em I, II e III.

**34) (ENEM-2006)** A análise de esporos de samambaias e de pólen fossilizados contidos em sedimentos pode fornecer pistas sobre as formações vegetais de outras épocas. No esquema a seguir, que ilustra a análise de uma amostra de camadas contínuas de sedimentos, as camadas mais antigas encontram-se mais distantes da superfície.



Essa análise permite supor-se que o local em que foi colhida a amostra deve ter sido ocupado, sucessivamente, por

- a) floresta úmida, campos cerrados e caatinga.
- b) floresta úmida, floresta temperada e campos cerrados.
- c) campos cerrados, caatinga e floresta úmida.
- d) caatinga, floresta úmida e campos cerrados.
- e) campos cerrados, caatinga e floresta temperada.

**35) (UFMG-2006)** Analise este gráfico, em que está representado o efeito de duas aplicações de inseticida em uma plantação de cana-de-açúcar infestada de cigarrinhas:



Com base nas informações desse gráfico e em outros conhecimentos sobre o assunto, é **INCORRETO** afirmar que,

- a) para ocorrer uma nova redução da população, é necessário mudar o tipo de inseticida ou a forma de controle da cigarrinha.
- b) após a primeira aplicação do inseticida, se evidencia a eficiência deste pela queda acentuada no número de cigarrinhas ocorrida nesse período.
- c) depois da segunda aplicação do inseticida, os organismos resistentes se tornam mais numerosos que os sensíveis.
- d) feita a primeira aplicação do inseticida, ocorre alteração no genótipo dos insetos sensíveis, o que resulta no decréscimo da população.

**36) (PUC - RS-2006)** A construção de cidades altera as condições ambientais de uma área natural, provocando a substituição da comunidade biótica original por uma comunidade composta por espécies nativas do local e espécies exóticas (trazidas pelo homem de outras partes do mundo). Nesta nova comunidade, as espécies exóticas interagem com as espécies locais, podendo prejudicá-las, beneficiá-las ou, mesmo, não afetá-las significativamente. Os gatos domésticos, por exemplo, podem comer os ovos de espécies de aves que nidifiquem no chão, ou próximo dele, exterminando-as, assim, de áreas pequenas. Se a área original fosse coberta por uma floresta, algumas de suas plantas e animais nativos poderiam permanecer em parques, enquanto outros desapareceriam. Outras plantas poderiam ser utilizadas em projetos de paisagismo ou de arborização das vias públicas. Contudo, as populações da maioria destas espécies seriam menores e os seus indivíduos estariam mais dispersos espacialmente. Conseqüentemente, os indivíduos de uma dada espécie com população pequena poderiam apresentar um maior grau de parentesco e, por serem mais semelhantes, sua espécie poderia ter uma menor probabilidade de adaptação frente a variações ambientais. Neste novo contexto, no entanto, as interações entre as espécies e entre elas e o meio abiótico continuariam desempenhando um papel fundamental para a manutenção da comunidade. A reprodução de determinadas espécies vegetais, por exemplo, continuaria dependendo do serviço prestado por animais polinizadores (como morcegos e beija-flores) e dispersores de sementes (como sabiás e bem-te-vis).

Segundo o texto, populações pequenas compostas por indivíduos aparentados

- a) possivelmente darão origem a novas espécies devido ao seu isolamento reprodutivo.



- b) serão extintas em decorrência das mudanças climáticas oriundas do efeito estufa.
- c) produzirão clones mal adaptados ao meio ambiente urbano.
- d) poderão ter sua sobrevivência comprometida em um ambiente em mudança.
- e) são mais viáveis porque o alto grau de parentesco aumenta a cooperação.

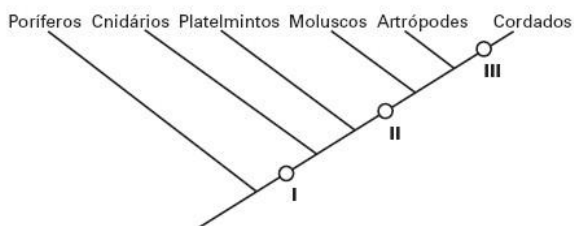
**37) (UFC-2006)** A competição por um recurso de disponibilidade limitada é um dos pressupostos do conceito de seleção natural na teoria evolutiva de Darwin. Sobre esta declaração, é correto afirmar que é:

- a) verdadeira, pois o conceito de seleção natural do organismo melhor adaptado pressupõe que os predadores mais eficazes levem suas presas à extinção.
- b) falsa, pois apenas a competição interespecífica por um recurso de disponibilidade limitada contribui efetivamente para o conceito de seleção natural.
- c) verdadeira, pois apenas em decorrência da competição por um recurso de disponibilidade limitada é que há a seleção do organismo melhor adaptado.
- d) verdadeira, pois tanto a competição intra-específica quanto a interespecífica são comportamentos que apresentam um alto grau de expressividade gênica.
- e) falsa, pois apenas a competição intra-específica por um recurso de disponibilidade limitada contribui efetivamente para o conceito de seleção natural.

**38) (PUCCamp-2005)** Embora na espécie humana a aplicação do conceito de *raças* seja bastante controverso, em muitos animais ocorrem populações da mesma espécie que diferem em determinadas características e estão adaptadas a ambientes diferentes. A condição inicial para o estabelecimento de *raças* é

- a) o isolamento reprodutivo.
- b) a seleção natural.
- c) o fluxo gênico.
- d) o isolamento geográfico.
- e) a superioridade do híbrido.

**39) (FUVEST-2007)** O esquema abaixo representa uma árvore filogenética de alguns filos animais. Cada número, I, II e III, corresponde à aquisição de uma característica ausente nos ramos anteriores a ele e presente nos posteriores.



No quadro abaixo, as características correspondentes a cada número estão corretamente indicadas em:

	I	II	III
a)	Células nervosas	Sistema digestório completo	Tubo nervoso dorsal
b)	Células nervosas	Tubo nervoso dorsal	Sistema digestório completo
c)	Tubo nervoso dorsal	Células nervosas	Sistema digestório completo
d)	Tubo nervoso dorsal	Sistema digestório completo	Células nervosas
e)	Sistema digestório completo	Células nervosas	Tubo nervoso dorsal

**40) (UNICAMP-2006)** A biodiversidade brasileira, no que diz respeito a aranhas, pode ser ainda maior do que suspeitavam os cientistas. É o que apontam as últimas descobertas de uma equipe de pesquisadores brasileiros. Entre janeiro e julho de 2005, o grupo identificou nove espécies novas de aranha, a maioria da região amazônica. Os pesquisadores também compararam geneticamente a espécie *Ericaella florezi* com outras do mesmo gênero e sugeriram que a especiação pode ter se iniciado com o aparecimento da Cordilheira dos Andes, há cerca de 12 milhões de anos. (Adaptado de "Brasileiros acham nove espécies de aranha em 2005", Folha de S. Paulo, 22/08/2005. <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u13625.shtml>)

- a) Por que o surgimento da Cordilheira dos Andes teria iniciado o processo de especiação?
- b) Que processos posteriores devem ter ocorrido para que essas aranhas se tornassem espécies distintas?

**41) (UECE-2006)** Os primeiros procariontes a surgirem no ambiente primitivo da Terra foram, provavelmente:

- a) cianobactérias que usavam os cloroplastos para realizarem a fotossíntese, segundo a hipótese endossimbiótica;
- b) bactérias fermentadoras, que, segundo a hipótese heterotrófica, usavam os compostos orgânicos reunidos, abioticamente, no oceano primitivo, para realizarem o seu metabolismo energético;
- c) organismos fotossintetizantes não produtores de oxigênio;
- d) arqueobactérias do tipo metanobactérias, as quais usavam o gás metano disponível na atmosfera primitiva, para realizarem o seu metabolismo energético.

**42) (VUNESP-2005)** Uma vez que não temos evidência por observação direta de eventos relacionados à origem da vida, o estudo científico desses fenômenos difere do estudo de muitos outros eventos biológicos. Em relação a estudos sobre a origem da vida, apresentam-se as afirmações seguintes.

I. Uma vez que esses processos ocorreram há bilhões de anos, não há possibilidade de realização de experimentos, mesmo em situações simuladas, que possam contribuir para o entendimento desses processos.

II. Os trabalhos desenvolvidos por Oparin e Stanley Miller ofereceram pistas para os cientistas na construção de hipóteses plausíveis quanto à origem da vida.

III. As observações de Oparin sobre coacervados ofereceram indícios sobre um processo que constituiu-se, provavelmente, em um dos primeiros passos para a origem da vida, qual seja, o isolamento de macromoléculas do meio circundante.

Em relação a estas afirmações, podemos indicar como corretas:

- I, apenas.
- II, apenas.
- I e II, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III.

**43) (UFSCar-2005)** Alguns livros do ensino médio definem uma espécie biológica como um grupo de populações naturais cujos membros podem cruzar naturalmente uns com os outros e produzir descendentes férteis, mas não podem cruzar com membros de outros grupos semelhantes. Considere as seguintes espécies:

- *Siphonops paulensis*: cobra-cega, anfíbio que vive em galerias cavadas na terra;
- *Mycobacterium tuberculosis*: bacilo de Koch, causador da tuberculose;
- *Schistosoma mansoni*: verme causador da esquistossomose, ou barriga d'água;
- *Canoparmelia texana*: líquen comumente encontrado sobre o tronco de algumas árvores em zonas urbanas.

- Dentre as espécies listadas, em duas delas teríamos dificuldades em aplicar a definição de espécie. Quais são elas?
- Para cada uma das espécies que você indicou, apresente as razões que dificultam a aplicação da definição biológica de espécie.

**44) (UEPB-2006)** “A teoria da evolução de Charles Darwin tem atualmente 146 anos. Darwin articulou a teoria completa quando publicou, na Inglaterra, seu famoso livro sobre *A Origem das Espécies*, sendo um dos documentos mais importantes do século XIX. Esta obra mudou completamente a visão do lugar que ocupamos na natureza ao mostrar que todas as formas da vida que hoje habitam a superfície da terra são resultados de processos evolutivos”. Segundo a teoria da evolução, Charles Darwin baseou-se em fatos. Analise as proposições abaixo:

- Em uma espécie, os indivíduos não são exatamente iguais, havendo diferenças que tornam alguns mais atraentes, mais fortes, etc.
- As variações e semelhanças observadas entre os animais das ilhas Galápagos, sugeriram a existência de um único ancestral.
- A seleção de indivíduos de uma espécie se faz ao acaso.

IV. Os indivíduos de uma mesma espécie não mostram muitas variações na forma e na fisiologia.

Assinale a alternativa correta:

- Todas as proposições são corretas.
- Apenas a proposição I é correta.
- Apenas a proposição II é correta.
- Apenas as proposições III e IV são corretas.
- Apenas as proposições I e II são corretas.

**45) (UEPB-2006)** Dentre as características básicas dos mamíferos podemos listar:

- presença de cinco dedos.
- dentes diferenciados ao longo da mandíbula.
- sistema circulatório fechado.
- coração com dois átrios e dois ventrículos bem definidos.

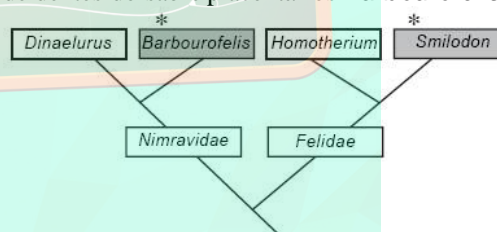
Ao longo da história evolutiva do filo Chordata, estas características apareceram na seguinte ordem cronológica:

- IV, III, II, I
- I, III, II, IV
- III, I, IV, II
- I, II, III, IV
- III, IV, I, II

**46) (UFRJ-2006)** 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*.



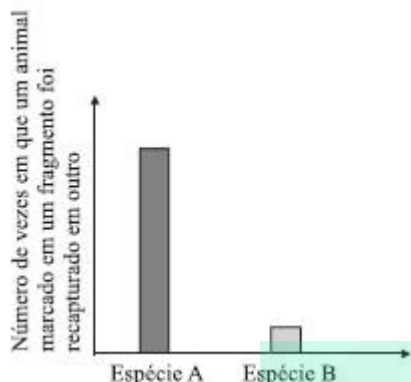
- apenas os retângulos sombreados representam tigres de dentes-de-sabre.

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

**47) (VUNESP-2007)** Uma determinada área foi quase que totalmente desmatada para a formação de pasto, restando três fragmentos de mata, isolados um do outro pela pastagem em torno. Posteriormente, foi desenvolvido nessa área um estudo com duas espécies de roedores, a fim de avaliar a capacidade de deslocamento dessas espécies de um fragmento de mata para outro, cruzando a pastagem. Para isso, 100 indivíduos de cada espécie foram coletados, marcados individualmente e liberados no mesmo fragmento

em que foram capturados. Por vários dias esses indivíduos foram recapturados e o local de recaptura anotado para cada um.

A figura apresenta o número de vezes em que cada indivíduo marcado em um fragmento de mata foi recapturado em outro fragmento qualquer.

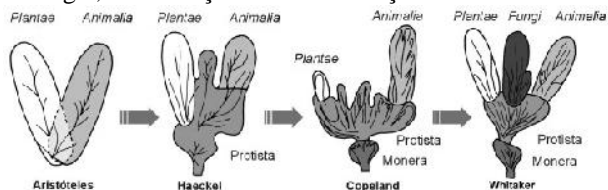


Em cada um dos fragmentos de mata, qual espécie, A ou B, manteria, ao longo das gerações, um maior nível de variabilidade genética? Justifique sua resposta.

**48) (ENEM-2007)** As mudanças evolutivas dos organismos resultam de alguns processos comuns à maioria dos seres vivos. É um processo evolutivo comum a plantas e animais vertebrados:

- movimento de indivíduos ou de material genético entre populações, o que reduz a diversidade de genes e cromossomos.
- sobrevivência de indivíduos portadores de determinadas características genéticas em ambientes específicos.
- aparecimento, por geração espontânea, de novos indivíduos adaptados ao ambiente.
- aquisição de características genéticas transmitidas aos descendentes em resposta a mudanças ambientais.
- recombinação de genes presentes em cromossomos do mesmo tipo durante a fase da esporulação.

**49) (UFMG-2007)** Observe estas figuras, em que estão representadas, de acordo com alguns estudiosos da Biologia, modificações na classificação dos seres vivos:



Considerando-se a seqüência dessas representações e outros conhecimentos sobre o assunto, é **INCORRETO** afirmar que, na classificação de

- Aristóteles, são desconsiderados os grupos de organismos microscópicos.
- Copeland, são separados os grupos de organismos microscópicos com e sem núcleo.
- Haeckel, são incluídos os grupos de organismos microscópicos produtores e consumidores.

D) Whittaker, são separados os grupos de organismos unicelulares produtores.

**50) (UFTM-2007)** PICADA SEM RISCO. CRIADO MOSQUITO TRANSGÊNICO QUE COMBATE A MALÁRIA. O combate à malária, doença que chega a atingir um caso por 1 000 habitantes em algumas regiões da Amazônia, pode ter ganho um valioso aliado. Na semana passada, uma equipe da universidade americana Johns Hopkins anunciou a criação de um mosquito geneticamente modificado que se torna imune ao plasmódio, o parasita causador da malária. Dessa forma, mesmo que ele sugue o sangue de animais contaminados com a doença, suas picadas não a transportam para os seres humanos. Para erradicar a malária, a idéia é introduzir dezenas de milhares deles nas áreas infestadas pelos mosquitos que transmitem a doença.

(Veja, 28.03.2007)

A hipótese que melhor justifica a erradicação da malária a partir da introdução de milhares de mosquitos transgênicos na área é: Os mosquitos transgênicos

- tornaram-se uma espécie diferente daquela que transmite a malária. Portanto, quando essas espécies se entrecruzarem, produzirão híbridos estéreis, o que contribuirá para a extinção das duas espécies de mosquitos na área.
- tornaram-se uma espécie diferente daquela que transmite a malária. Portanto, quando essas espécies se entrecruzarem, produzirão híbridos estéreis e, ao longo das gerações, ocorrerá o declínio da população de mosquitos que transmite a malária.
- tornaram-se uma espécie diferente daquela que transmite a malária. Portanto, essas espécies não poderão entrecruzar e, ao longo das gerações, ocorrerá o declínio da população dos mosquitos que transmite a malária.
- pertencem à mesma espécie daquela que transmite a malária. A reprodução entre os transgênicos e entre os não transgênicos fará aumentar, em algumas gerações, a proporção de mosquitos resistentes à malária.
- pertencem à mesma espécie daquela que transmite a malária. Porém, por serem geneticamente modificados, não poderão entrecruzar com aqueles que transmitem a malária. Esses últimos, sem parceiros reprodutivos, serão levados à extinção.

**51) (Fatecs-2007)** Certas lagoas temporárias da caatinga são formadas nos períodos das chuvas. Nelas há os “peixes das nuvens”, nome dado porque seus ovos, resistentes à seca, eclodem no período das chuvas. Esses peixes anuais são pequenos e estão ajustados às alterações ambientais entre os períodos seco, quando morrem, e chuvoso.

A hipótese científica plausível para explicar a presença dos peixes nas lagoas é: eles têm

- a aquisição dos pulmões como adaptação para vencer o período da seca.
- um ciclo vital curto e adquiriram características para viver nas lagoas.

- c) o lodo como alimento e um ciclo vital longo.  
 d) as aves como meio de transporte, pois se escondem em suas penas, onde podem fazer respiração branquial.  
 e) um ciclo vital muito curto e foram selecionados nestas lagoas.

**52) (Fatecs-2007)** Oparin acreditou que a vida na Terra poderia ter surgido a partir de substâncias orgânicas formadas por combinação de moléculas, como metano, amônia, hidrogênio e vapor de água, presentes na atmosfera primitiva de nosso planeta. Depois teriam ocorrido a síntese protéica nos mares, a formação de coacervados e o surgimento das primeiras células. Levando-se em conta os processos de formação e as maneiras de utilização dos gases oxigênio e dióxido de carbono, a seqüência mais provável dos primeiros seres vivos na Terra é a de organismos

- a) heterótrofos anaeróbicos    autótrofos    heterótrofos aeróbicos.  
 b) heterótrofos anaeróbicos    heterótrofos aeróbicos autótrofos.  
 c) heterótrofos aeróbicos    autótrofos    heterótrofos anaeróbicos.  
 d) autótrofos    heterótrofos anaeróbicos    heterótrofos aeróbicos.  
 e) autótrofos    heterótrofos aeróbicos    heterótrofos anaeróbicos.

**53) (FATEC-2008)** Há cerca de 450 milhões de anos, várias das classes de animais marinhos atuais já estava estabelecida. O ambiente de terra firme, porém, continuava desabitado. Naquele período, um grupo de algas verdes deve ter originado as primeiras plantas terrestres. Atraídos pelo novo ambiente que, embora seco, começava a se tornar rico em alimento vegetal, alguns animais aquáticos também empreenderam, gradativamente, a conquista do ambiente terrestre.

Assinale a alternativa na tabela abaixo que indica adaptações que permitem, aos animais que as possuem, a sobrevivência em ambientes muito secos.

	PELE		RESPIRAÇÃO	PRODUTOS DE EXCREÇÃO
	GLÂNDULA	CAMADA CORNEA		
a )	poucas ou nenhuma	espessa	apenas pulmonar	ácido úrico
b )	numerosas	delgada	pulmonar e cutânea	ácido úrico
c )	poucas ou nenhuma	delgada	apenas pulmonar	uréia
d )	numerosas	espessa	pulmonar e cutânea	uréia

e )	poucas ou nenhuma	delgada	apenas pulmonar	uréia
-----	-------------------	---------	-----------------	-------

**54) (UFSCar-2008)** O Museu de Arte de São Paulo recebeu neste ano a mostra sobre o naturalista inglês Charles Darwin, que propôs no século XIX um mecanismo para explicar a evolução das espécies. Esse mecanismo é a

- a) seleção estabilizadora, que tende a promover o controle do tamanho das populações e melhor utilização dos recursos do ambiente.  
 b) seleção sexual, que se baseia na semelhança entre os indivíduos da mesma espécie, o que promove o sucesso reprodutivo e crescimento populacional.  
 c) seleção natural, que pressupõe a existência de variação entre indivíduos, sendo que aqueles portadores de características adaptativas têm maiores chances de sobrevivência e reprodução.  
 d) lei do mais apto, que se baseia na existência de indivíduos mais competitivos com melhor desempenho na obtenção de recursos do ambiente.  
 e) seleção natural, que se baseia na existência de um grande número de indivíduos semelhantes entre si, que integram uma mesma espécie e que são igualmente aptos ao sucesso reprodutivo.

**55) (UFSCar-2008)** A relação dos cães com a humanidade teve início há milhares de anos. Considera-se que os cães são possivelmente versões modificadas do lobo cinzento. Há cerca de 12.000 anos, os lobos passaram a utilizar os restos da alimentação humana, ao invés de caçar seu próprio alimento. Gradualmente, passaram a viver junto com os humanos. Ao longo do tempo, mudanças genéticas acompanharam a domesticação do lobo. Hoje, existem diversas raças de cães que podem, potencialmente, inter cruzar e produzir descendentes férteis. São, então, pertencentes à mesma espécie biológica, *Canis familiaris*.

a) Com base no texto, caracterize o conceito biológico de espécie.  
 b) O lobo cinzento é um organismo com reprodução sexuada. De que modo esse tipo de reprodução contribuiu para as mudanças genéticas que acompanharam a sua domesticação?

**56) (Vunesp-2008)** Pesquisadores chineses coletaram plantas de uma determinada espécie em dois locais diferentes junto à Grande Muralha da China (locais A e B) e em um terceiro local (local C) ao longo de um caminho próximo. A Muralha, na parte onde ocorreram as coletas, foi construída entre 1360 e 1640. Em todos os três locais, os pesquisadores coletaram amostras das subpopulações de ambos os lados da muralha e do caminho. Ao analisarem a diferenciação genética das subpopulações dessas plantas, os pesquisadores observaram que a diferenciação entre as subpopulações separadas pela muralha é significativamente maior que a diferenciação observada entre as subpopulações separadas pelo caminho.

Explique as causas dessa diferenciação e no que essa diferenciação pode resultar se forem mantidas as mesmas condições verificadas nos locais A e B.

**57) (Vunesp-2008)** Em maio de 2006, o Dr. Alexander Kellner, em sua coluna “Caçadores de fósseis”, relatou a descoberta de Tiktaalik roseae em rochas com idade em torno de 368 milhões de anos, do Devoniano Superior do Canadá. O corpo desse animal media entre 85 e 150 cm, apresentava nadadeiras pélvicas pequenas, todos os membros com nadadeiras com raios, arcos branquiais bem desenvolvidos, brânquias e escamas. Além disso, a região opercular era pequena, sem opérculo; a cabeça e o restante do corpo eram achatados, com os olhos no topo do crânio, e possuía um pescoço. Esse animal fóssil foi considerado um “elo perdido” entre dois grupos de vertebrados. ([cienciahoje.uol.com.br/materia](http://cienciahoje.uol.com.br/materia)) Cite quais são os grupos de vertebrados conectados por esse fóssil e a qual aspecto importante da evolução dos vertebrados esse fato está relacionado.

**58) (Unicamp-2008)** A evolução biológica é tema amplamente debatido e as teorias evolucionistas mais conhecidas são as de Lamarck e Darwin, a que remete a tira do Calvin abaixo. (Adaptado de <http://rocko.blogia.com/2005/050602-comic-06.05.05-calvin-hobbes-lamarck-y-la-evolucion.php->, acessado em 08/12/07.)



Tradução:

Quadro 1: Uma das criaturas mais peculiares da natureza, a girafa, está singularmente adaptada ao seu ambiente.

Quadro 2: Sua tremenda altura lhe permite mastigar os suculentos petiscos mais difíceis de alcançar.

Quadro 3: Biscoitos.

- Como a altura da girafa, lembrada pela tira do Calvin, foi utilizada para explicar a teoria de Lamarck?
- Como a teoria de Darwin poderia explicar a situação relacionada com a altura da girafa?

**59) (FUVEST-2009)** Em 2009, comemoram-se os 150 anos da publicação da obra a origem das espécies, de Charles Darwin.

Pode-se afirmar que a história da biologia evolutiva iniciou-se com Darwin, porque ele

- foi o primeiro cientista a propor um sistema de classificação para os seres vivos, que serviu de base para sua teoria evolutiva da sobrevivência dos mais aptos.
- provou, experimentalmente, que o ser humano descende dos macacos, num processo de seleção que privilegia os mais bem adaptados.
- propôs um mecanismo para explicar a evolução das espécies, em que a variabilidade entre os indivíduos, relacionada à adaptação ao ambiente, influi nas chances de eles deixarem descendentes.

d) demonstrou que mudanças no DNA, ou seja, mutações, são fonte da variabilidade genética para a evolução das espécies por meio da seleção natural.

e) foi o primeiro cientista a propor que as espécies não se extinguem, mas se transformam ao longo do tempo.

**60) (PASUSP-2009)** Durante a segunda metade do século XIX, como extensão das atividades dos naturalistas, os ecólogos estudaram as necessidades ambientais exatas dos indivíduos de uma dada espécie: sua tolerância ao clima, seu ciclo de vida, os recursos necessários e os fatores que controlam a sobrevivência (inimigos, competidores, doenças).

Eles estudaram as adaptações que determinado indivíduo de uma espécie deve ter para viver com sucesso no ambiente específico da espécie. Tais adaptações incluem a hibernação, a migração, a atividade noturna e um conjunto de outros mecanismos fisiológicos e comportamentais que permitem aos organismos sobreviver e se reproduzir sob condições às vezes extremas, desde o Ártico até os desertos. Ernst Mayr. Isto É Biologia: A ciência do mundo vivo, 2008.

Com base no texto acima, analise as afirmações:

- Os ecólogos de hoje continuaram os estudos dos naturalistas.
- A tolerância ao clima é uma das necessidades ambientais dos organismos.
- Os recursos para a sobrevivência dos organismos dependem da capacidade de hibernação.
- As adaptações podem permitir a um organismo sobreviver em condições extremas.

São corretas as afirmações

- I e II, apenas.
- I e III, apenas.
- I, II e IV, apenas.
- II, III e IV, apenas.
- I, II, III e IV.

**61) (UFSCar-2009)** Considere as seguintes características:

- Respiração pulmonar e ectotermia.
- Pele seca revestida por escamas, carapaças ou placas dérmicas.
- Fecundação interna.
- Excreção predominante de amônia.
- Presença de ovo amniótico.

As principais características evolutivas que proporcionaram aos répteis vida mais independente do ambiente aquático e a conquista do ambiente terrestre são, apenas,

- I e II.
- I e III.
- II e IV.
- IV e V.
- III e V.

**62) (UFSCar-2009)** Em recente artigo publicado online na revista científica Evolution, pesquisadores identificaram um processo de diversificação gênica nos ecossistemas tropicais de Madagascar, numa população de sapos (Anura: Microhylidae) de habitat montanhoso, em que foram identificadas 22 novas espécies.

a) O que é seleção natural e qual o seu papel na evolução das espécies?

b) Segundo o neodarwinismo, além da seleção natural, quais fatores explicam a diversidade entre as espécies de sapos encontradas?

**63) (VUNESP-2009)** O professor chamou a atenção dos alunos para o fato de que todos os ipês-roxos existentes nas imediações da escola floresceram quase que ao mesmo tempo, no início do inverno.

Por outro lado, os ipês-amarelos, existentes na mesma área, também floresceram quase que ao mesmo tempo, porém já próximo ao final do inverno. Uma possível explicação para este fato é que ipês-roxos e ipês-amarelos apresentam

- pontos de compensação fótica diferentes e, provavelmente, são de espécies diferentes.
- pontos de compensação fótica diferentes, e isto não tem qualquer relação quanto a serem da mesma espécie ou de espécies diferentes.
- fotoperiodismos diferentes e, provavelmente, são de espécies diferentes.
- fotoperiodismos diferentes, e isto não tem qualquer relação quanto a serem da mesma espécie ou de espécies diferentes.
- fitotropismos diferentes, e isto não tem qualquer relação quanto a serem da mesma espécie ou de espécies diferentes.

**64) (UFPR-2009)** O ano de 2009 comemora o bicentenário de nascimento de Charles Darwin, autor do livro "A Origem das Espécies", que discute alguns conceitos que são base para a Teoria da Evolução. No mesmo ano do nascimento de Darwin, o francês Jean-Baptiste Antoine de Monet, também conhecido como Jean Baptiste Lamarck publicou sua obra "Philosophie Zoologique" na qual propõe uma explicação para a evolução biológica que ficou conhecida como lamarckismo.

A partir das idéias de cada uma das teorias, numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

1. Darwinismo

( ) Cada espécie de ser vivo atual surgiu por transformações sucessivas de uma forma primitiva, originada de uma matéria não viva.

2. Lamarckismo

( ) O ambiente pode forçar mudança de hábitos de um ser vivo, levando ao crescimento de algumas estruturas e atrofia de outras.

( ) A cada geração morre um grande número de indivíduos, muitos deles sem deixar descendentes.

( ) Os indivíduos que sobrevivem a cada geração tendem a transmitir aos seus descendentes as características relacionadas a sua maior adaptação ao meio.

( ) No processo de seleção natural, os indivíduos mais bem adaptados ao meio são selecionados, pois têm mais chances de sobreviver e deixar descendentes.

( ) A adaptação dos indivíduos é o resultado de processos fisiológicos exigidos pela carência dos organismos de se transformarem no seu meio ambiente.

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- 2 - 2 - 1 - 1 - 1 - 2.
- 1 - 1 - 1 - 2 - 2 - 1.
- 1 - 2 - 2 - 1 - 1 - 2.
- 2 - 1 - 2 - 1 - 1 - 2.
- 2 - 2 - 1 - 2 - 2 - 1.

**65) (Simulado Enem-2009)** Os anfíbios são animais que apresentam dependência de um ambiente úmido ou aquático. Nos anfíbios, a pele é de fundamental importância para a maioria das atividades vitais, apresenta glândulas de muco para conservar-se úmida, favorecendo as trocas gasosas e, também, pode apresentar glândulas de veneno contra microrganismos e predadores.

Segundo a Teoria Evolutiva de Darwin, essas características dos anfíbios representam a

- lei do uso e desuso.
- atrofia do pulmão devido ao uso contínuo da pele.
- transmissão de caracteres adquiridos aos descendentes.
- futura extinção desses organismos, pois estão mal adaptados.
- seleção de adaptações em função do meio ambiente em que vivem.

**66) (FUVEST-2010)** Observe a gravura e considere as afirmações.



I. Pentágonos regulares congruentes podem substituir os hexágonos da gravura de modo a recobrir todo o plano sem sobreposição.

II. Pelo menos um dos animais representados passa pelo processo de metamorfose na natureza.

III. A sequência de espécies animais representadas da esquerda para a direita do leitor corresponde à do processo evolutivo na biosfera.

Está correto o que se afirma somente em

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

**67) (FUVEST-2010)** O conhecimento sobre a origem da variabilidade entre os indivíduos, sobre os mecanismos de herança dessa variabilidade e sobre o comportamento dos genes nas populações foi incorporado à teoria da evolução biológica por seleção natural de Charles Darwin.

Diante disso, considere as seguintes afirmativas:

I. A seleção natural leva ao aumento da frequência populacional das mutações vantajosas num dado ambiente; caso o ambiente mude, essas mesmas mutações podem tornar seus portadores menos adaptados e, assim, diminuir de frequência.

II. A seleção natural é um processo que direciona a adaptação dos indivíduos ao ambiente, atuando sobre a variabilidade populacional gerada de modo casual.

III. A mutação é a causa primária da variabilidade entre os indivíduos, dando origem a material genético novo e ocorrendo sem objetivo adaptativo.

Está correto o que se afirma em

- a) I, II e III.
- b) I e III, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) I, apenas.
- e) III, apenas.

**68) (UEL-2010)** “Darwin, empolgado com as maravilhas da natureza tropical, em Salvador e no Rio, registrou: A viagem do Beagle foi sem dúvida o acontecimento mais importante de minha vida e determinou toda a minha carreira. As maravilhas das vegetações dos trópicos erguem-se hoje em minha lembrança de maneira mais vívida do que qualquer outra coisa.”

(Adaptado de: MOREIRA, I. C. Darwin, Wallace e o Brasil. In Jornal da Ciência, Ano XXII, n. 625, p. 6, 11 jul. 2008.)

Darwin, em sua teoria de seleção natural, forneceu uma explicação para as origens da adaptação. A adaptação aumenta a capacidade de um organismo de utilizar recursos ambientais para sobreviver e se reproduzir. Com base na série de observações e conclusões de Darwin e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas:

I. O tamanho das populações naturais mantém-se constante ao longo do tempo, sendo limitado por fatores ambientais, como a disponibilidade de alimento, locais de procriação e presença de inimigos naturais.

II. Uma luta contínua pela existência ocorre entre indivíduos de uma população e a cada geração muitos morrem sem deixar descendentes; os que sobrevivem apresentam determinadas características relacionadas à adaptação.

III. Os indivíduos de uma população possuem as mesmas características, o que influencia sua capacidade de explorar com sucesso os recursos naturais e de deixar descendentes.

IV. Os indivíduos mais adaptados se reproduzem e transmitem aos descendentes as características relacionadas a essa adaptação, favorecendo a permanência e o aprimoramento dessas características ao longo de gerações sucessivas.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.

- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**69) (UEL-2010)** “Darwin, empolgado com as maravilhas da natureza tropical, em Salvador e no Rio, registrou: A viagem do Beagle foi sem dúvida o acontecimento mais importante de minha vida e determinou toda a minha carreira. As maravilhas das vegetações dos trópicos erguem-se hoje em minha lembrança de maneira mais vívida do que qualquer outra coisa.”

(Adaptado de: MOREIRA, I. C. Darwin, Wallace e o Brasil. In Jornal da Ciência, Ano XXII, n. 625, p. 6, 11 jul. 2008.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir:

I. A idéia de evolução não era nova, contudo, foi Darwin que estabeleceu cientificamente o princípio da seleção natural como fator responsável pela evolução dos organismos.

II. As conclusões expostas no livro A origem das espécies levaram ao aprimoramento dos estudos de Lamarck que embasavam a teoria da geração espontânea dos organismos.

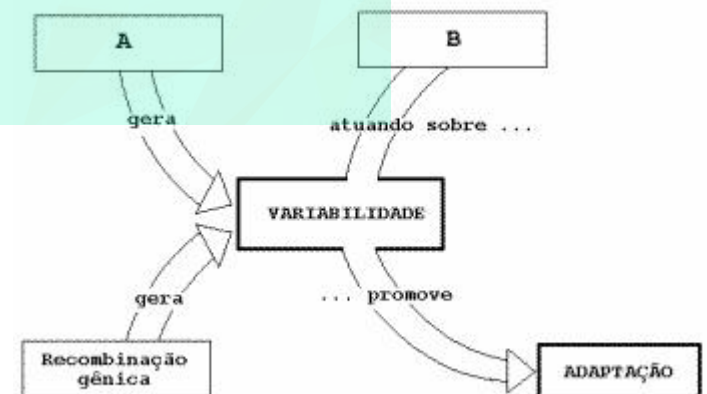
III. Em sua viagem, Darwin observou a ocorrência de processos biológicos semelhantes em áreas geográficas e com seres vivos diferentes, o que colaborou para a elaboração da Teoria da Evolução pela seleção natural.

IV. A Teoria da Evolução pela seleção natural, conhecida por darwinismo, também foi desenvolvida por Alfred Wallace que, na mesma época, estudava o fenômeno evolutivo.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

**70) (Fuvest-1999)**



O desenvolvimento da Genética, a partir da redescoberta das leis de Mendel, em 1900, permitiu a reinterpretação da teoria da evolução de Darwin. Assim, na década de 1940, formulou-se a teoria sintética da evolução.

Interprete o diagrama acima, de acordo com essa teoria.

- a) Que fator evolutivo está representado pela letra A?
- b) Que mecanismos produzem recombinação gênica?
- c) Que fator evolutivo está representado pela letra B?

**71) (Vunesp-2002)** 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?

**72) (Fuvest-2002)** Pesquisadores descobriram na Etiópia fósseis que parecem ser do mais antigo ancestral da humanidade. Como a idade desses fósseis foi estimada entre 5,2 e 5,8 milhões de anos, pode-se dizer que esses nossos ancestrais viveram

- a) em época anterior ao aparecimento dos anfíbios e dos dinossauros.
- b) na mesma época que os dinossauros e antes do aparecimento dos anfíbios.
- c) na mesma época que os dinossauros e após o aparecimento dos anfíbios.
- d) em época posterior ao desaparecimento dos dinossauros, mas antes do surgimento dos anfíbios.
- e) em época posterior ao surgimento dos anfíbios e ao desaparecimento dos dinossauros.

**73) (Fatec-2002)** Várias são as etapas do processo de especiação por cladogênese. Dentre elas citam-se:

- I. Diferenciação do conjunto gênico de subpopulações isoladas.
- II. Incapacidade dos membros de duas subpopulações se cruzarem, produzindo descendência fértil.
- III. Separação física de duas subpopulações de uma espécie.

A seqüência correta dessas etapas é:

- a) I - II - III.
- b) II - III - I.
- c) III - I - II.
- d) II - I - III.
- e) III - II - I.

**74) (PUC-SP-2005)** A leishmaniose - também chamada de febre dum-dum ou calazar (“febre negra”, em hindi) - é uma parasitose transmitida por insetos flebótomos (...) Se não for tratada, a leishmaniose visceral, a forma interna da doença, quase sempre mata. (Há também uma forma cutânea desfigurante.) (...) Apesar de aparentemente terrível, a doença tem incidência muito menor do que a

malária, sendo portanto muito mais fácil distribuir um medicamento recém-aprovado contra ela.

Na Índia, uma nova droga antiparasita foi utilizada em um ensaio clínico com 670 pacientes. O parasita causador da doença tornara-se resistente aos medicamentos disponíveis, compostos baseados nos antimônio.

(*Scientific American Brasil*, nº- 27, agosto de 2004, adaptado)

Utilizando informações contidas no texto e seus conhecimentos sobre parasitoses e evolução, um estudante fez três afirmações:

- I. O agente etiológico da leishmaniose é o mesmo que causa a malária.
- II. O agente transmissor da leishmaniose é um mosquito.
- III. O antimônio provocou mutações no parasita da leishmaniose, tornando-o resistente a certos medicamentos.

Pode-se considerar

- a) apenas I verdadeira.
- b) apenas II verdadeira.
- c) apenas I e III verdadeiras.
- d) apenas II e III verdadeiras.
- e) I, II e III verdadeiras.

**75) (UNIFESP-2006)** O Brasil é apontado por cientistas de todo o mundo como um dos países de maior biodiversidade do planeta. Sobre essa diversidade de organismos, foram feitas as afirmações seguintes.

- I. A diversidade é produto de processos evolutivos mediados por mecanismos de seleção natural.
- II. Assim como a especiação, a colonização de novas áreas é um processo que aumenta a biodiversidade.
- III. A alta biodiversidade nos trópicos surgiu porque os solos são muito ricos em nutrientes nessas regiões e, por isso, permitem a instalação de florestas de grande porte.
- IV. Existem grupos de organismos em que o número de espécies ainda não é totalmente conhecido no Brasil, como os insetos. Em contrapartida, estima-se que todos os vertebrados de nossa fauna já estejam catalogados.
- V. Extinção, perda de habitat e competição com espécies introduzidas (não-nativas) estão entre os fatores que conduzem à perda da biodiversidade.

Estão corretas:

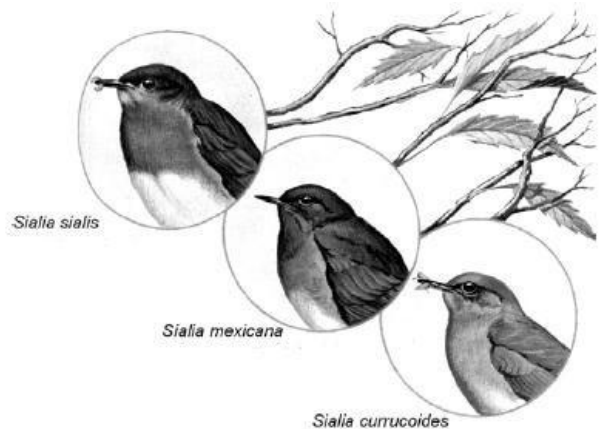
- A) I, II e V.
- B) I, III e IV.
- C) II, III e V.
- D) II, III e IV.
- E) III, IV e V.

**76) (VUNESP-2006)** Apesar do acúmulo dos estudos sobre evolução dos seres vivos e de uma série de evidências coletadas desde a época de Darwin, observa-se uma onda de posicionamentos contrários às teorias evolucionistas. Em vários estados dos EUA e em um estado do Brasil, por exemplo, foi incluído o ensino do criacionismo, por decisão governamental. Um dos professores que ensinará o criacionismo em uma destas escolas brasileiras afirmou: Tenho certeza de que minha avó não era macaca



(Ciência Hoje, outubro de 2004). No entanto, a partir dos estudos de evolução dos primatas, em particular, podemos afirmar que:

- macacos originaram-se tanto na América quanto na África, assim como os humanos, o que reforça a hipótese da existência de um ancestral comum.
- humanos e macacos têm um mesmo ancestral, uma vez que o tamanho do cérebro dos macacos é muito próximo do tamanho do cérebro dos humanos.
- geneticamente, alguns macacos são muito próximos dos humanos, o que se considera como uma evidência em termos de ancestralidade comum.
- humanos e macacos têm um ancestral comum, pois em suas regiões de origem apresentam hábitos alimentares muito semelhantes.
- o fato de apenas macacos e humanos apresentarem as mãos com cinco dedos é a maior evidência de ancestralidade comum.



Considerando a possibilidade de esses animais ocorrerem em condição de simpatria, explique por que constituem entidades biológicas distintas.

**77) (UERJ-2006)** Considere as proposições abaixo, relacionadas ao conceito de evolução das espécies.

- 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.
- 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.
- 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.

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

**78) (UFBA-2005)** Pássaros azuis estão representados na ilustração, que também destaca aspectos da biologia e da nomenclatura biológica dessas aves.

- 79) (Mack-2005)** Nos últimos anos, a taxa do gene para a hemofilia tem aumentado muito nas populações humanas. Os hemofílicos, no passado, frequentemente não chegavam à idade de reprodução, já que, para eles, qualquer ferimento maior poderia ser fatal. Hoje, porém, os hemofílicos recebem o fator VIII, retirado do sangue de pessoas normais, que favorece a coagulação. Assim, a probabilidade de sobrevivência dos hemofílicos aumentou muito; também se elevaram as chances de constituírem família, transmitindo seus genes para os descendentes. Esse exemplo mostra que os avanços da medicina
- favorecem a ação da seleção natural, sendo, portanto, positivos para a evolução humana.
  - favorecem a ação da seleção natural, sendo, portanto, negativos para a evolução humana.
  - desfavorecem a ação da seleção natural, sendo, portanto, positivos para a evolução humana.
  - desfavorecem a ação da seleção natural, sendo, portanto, negativos para a evolução humana.
  - não favorecem nem desfavorecem a ação da seleção natural, portanto, não interferem na evolução humana.

**80) (Mack-2005)** ... pessoas portadoras de uma mutação genética chamada CCR5-delta32 estão protegidas da Aids, mesmo que tenham contraído o HIV, já que a mutação impede o vírus de atacar as células do sistema imunológico, ..., epidemias de febre hemorrágica viral que pouparam as pessoas afetadas pela mutação.

**Folha de São Paulo - 01/03/2005**

O trecho acima está de acordo com a teoria

- neodarwinista, porque se refere a uma mutação que foi selecionada positivamente.
- lamarckista, porque as epidemias de febre hemorrágica provocaram a mutação.
- darwinista, porque se refere somente à sobrevivência do melhor adaptado.
- neodarwinista, porque as epidemias de febre hemorrágica provocaram o desenvolvimento de defesas contra os vírus nos indivíduos afetados.

e) darwinista, porque os indivíduos afetados pelas febres hemorrágicas desenvolveram resistência contra o HIV.

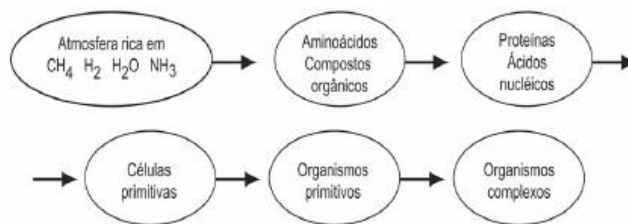
**81) (UFRJ-2005)** Indivíduos de espécies diferentes podem viver em simpatria, ou seja, viver no mesmo lugar ao mesmo tempo, conservando-se como espécies diferentes, pois são isolados reprodutivamente. Indivíduos de duas subespécies da mesma espécie apresentam diferenças genéticas características de cada subespécie, mas não apresentam isolamento reprodutivo. Duas subespécies podem viver em simpatria, mantendo-se como subespécies diferentes? Justifique sua resposta.

**82) (UNICAMP-2007)** 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 **6** da coletânea. 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 thuringiensis* (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.

- Explique como os insetos se tornam resistentes.
- 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.

**83) (UEL-2006)** Analise o esquema a seguir.



Com base no esquema e nos conhecimentos sobre a origem da vida, considere as afirmativas a seguir.

- O esquema representa a origem abiótica da vida, em conformidade com a teoria de Oparin-Haldane.
  - Os organismos primitivos - microrganismos - foram precedidos, em nosso planeta, por uma longa evolução dos compostos químicos.
  - Os organismos mais complexos portam em seu DNA muitas informações dos organismos que lhes antecederam na Terra.
  - As moléculas de proteínas e de ácidos nucleicos dos organismos atuais são estruturalmente distintas daquelas presentes em organismos primitivos.
- Estão corretas apenas as afirmativas:
- I e III.
  - I e IV.
  - II e IV.
  - I, II e III.
  - II, III e IV.

**84) (UEL-2006)** Considere as frases a seguir.

- “Afinal, o que é o homem dentro da natureza? [...] é-lhe impossível ver o nada de onde saiu e o infinito que o envolve. [...] O autor destas maravilhas conhece-as; e ninguém mais.” (Blaise Pascal)
  - “A antiga aliança rompeu-se. O homem sabe, finalmente, que está só na imensidade indiferente do universo, donde emergiu por acaso. Nem o seu destino nem o seu dever estão escritos em parte alguma.” (Jacques Monod)
  - “[...] a vida foi aqui lançada com microrganismos que teriam vindo nalguma forma de nave espacial enviada por uma civilização superior.” (Francis Crick)
- Assinale a alternativa que indica, corretamente, as frases que expressam, respectivamente, as posições em defesa de: criacionismo, panspermia e evolucionismo.
- A, B, C.
  - A, C, B.
  - B, A, C.
  - B, C, A.
  - C, A, B.

**85) (UFRJ-2006)** Um mecanismo de especiação que ocorre em plantas, mas é raro em animais, começa com a hibridação, ou seja, o cruzamento de indivíduos de duas espécies diferentes. Alguns híbridos não são estéreis. Quando os híbridos cruzam somente entre si, podem gerar uma nova espécie ao longo do tempo. Quando os cruzamentos ocorrem entre híbridos, e também entre eles e as espécies ancestrais, não se forma uma nova espécie.

Por que o cruzamento com as espécies ancestrais impede a especiação em decorrência da hibridação?

**86) (UFSCar-2007)** Os répteis possivelmente surgiram no final do período Carbonífero, a partir de um grupo de anfíbios, e tiveram grande diversificação na era Mesozóica. Com o surgimento da fecundação interna e do ovo adaptado ao ambiente terrestre, os répteis superaram a dependência da água para a reprodução.

- Por que a fecundação interna e o ovo adaptado ao ambiente terrestre tornaram a reprodução dos répteis independente da água?
- Quais adaptações ocorreram nos embriões dos répteis com relação à alimentação e excreção?

**87) (FUVEST-2008)** No início da década de 1950, o vírus que causa a doença chamada de mixomatose foi introduzido na Austrália para controlar a população de coelhos, que se tornara uma praga. Poucos anos depois da introdução do vírus, a população de coelhos reduziu-se drasticamente. Após 1955, a doença passou a se manifestar de forma mais branda nos animais infectados e a mortalidade diminuiu. Considere as explicações para esse fato descritas nos itens de I a IV:

- O vírus promoveu a seleção de coelhos mais resistentes à infecção, os quais deixaram maior número de descendentes.
- Linhagens virais que determinavam a morte muito rápida dos coelhos tenderam a se extinguir.
- A necessidade de adaptação dos coelhos à presença do vírus provocou mutações que lhes conferiram resistência.
- O vírus induziu a produção de anticorpos que foram transmitidos pelos coelhos à prole, conferindo-lhe maior resistência com o passar das gerações.

Estão de acordo com a teoria da evolução por seleção natural apenas as explicações:

- I e II
- I e IV
- II e III
- II e IV
- III e IV

**88) (PUC - MG-2007)** Idéias como morte e autodestruição são quase sempre encaradas como trágicas. Entretanto, podemos perceber que, na natureza, muitas vezes é a morte que possibilita a vida. Por mais cruel que pareça, o extermínio dos indivíduos mais fracos de uma espécie por predadores, a morte espontânea daqueles que têm defeitos e a sobrevivência dos mais aptos ajudam uma espécie a se perpetuar forte e sadia.

Essa seleção também ocorre no plano celular.

Até recentemente, os cientistas acreditavam que as células de indivíduos multicelulares só morriam quando agredidas por fatores externos, por um processo chamado **necrose**. Hoje, muito já se conhece da morte celular programada, denominada **apoptose**, necessária para a eliminação de células supérfluas ou defeituosas. Assim é que seres

pluricelulares só atingem sua forma final porque eliminam, de modo seletivo, certo número de células.

São processos que envolvem apoptose, **EXCETO**:

- A regressão da cauda de girinos e das membranas interdigitais em fetos humanos.
- A passagem da forma larval para a forma adulta em insetos holometábolos.
- O não-reconhecimento e eliminação de células próprias dos organismos pelo sistema imune.
- A autodestruição de células com grande quantidade de mutações durante as passagens pelo ciclo celular mitótico.

**89) (UNIFESP-2008)** No planeta, são referidas aproximadamente 800 espécies de gimnospermas e 220.000 espécies de angiospermas. Sobre essa diferença numérica, foram feitas as seguintes afirmações:

- Em certo momento, no passado geológico, houve mais espécies de gimnospermas que de angiospermas. Porém, o surgimento da flor nas angiospermas conferiu um maior sucesso adaptativo a esse grupo.
- O surgimento das sementes nas gimnospermas já representou um grande passo na conquista do ambiente terrestre. Porém, com a presença dos frutos, as angiospermas tiveram maior dispersão assegurada.
- As angiospermas ocorrem nas regiões mais quentes do globo e as gimnospermas estão restritas às áreas não-tropicais e mais frias. Como existem mais áreas quentes, há mais angiospermas que gimnospermas no planeta.
- A dupla fecundação, que surgiu nas gimnospermas, foi aperfeiçoada nas angiospermas com o surgimento do envoltório da semente. Isso também explica a maior dispersão e o maior número de angiospermas. Considerando a evolução das plantas no ambiente terrestre, estão corretas somente:

- I e II.
- I e IV.
- II e III.
- I, II e III.
- II, III e IV.

**90) (Unicamp-2009)** Os animais podem sofrer mutações gênicas, que são alterações na seqüência de bases nitrogenadas do DNA.

As mutações podem ser espontâneas, como resultado de funções celulares normais, ou induzidas, pela ação de agentes mutagênicos, como os raios X. As mutações são consideradas importantes fatores evolutivos.

- Como as mutações gênicas estão relacionadas com a evolução biológica?
- Os especialistas afirmam que se deve evitar a excessiva exposição de crianças e de jovens em fase reprodutiva aos raios X, por seu possível efeito sobre os descendentes. Explique por quê.

**91) (UFSCar-2009)** Há exatamente dez anos, em 13 de abril de 1998, nasceu Bonnie, cria de um carneiro montanhas e

da ovelha Dolly, o primeiro animal clonado a partir de uma célula adulta de outro indivíduo. O nascimento de Bonnie foi celebrado pelos desenvolvedores da técnica de clonagem animal como uma “prova” de que Dolly era um animal saudável, fértil e capaz de ter crias saudáveis. (Folha Online, 13.04.2008.)

- a) Apesar de gerar animais aparentemente “férteis e saudáveis”, qual a principal consequência para a evolução das espécies se a clonagem for realizada em larga escala? Justifique sua resposta.
- b) Como se denomina o conjunto de genes de um organismo? Qual a constituição química dos genes?

**92) (UFC-2009)** Há cerca de 4,6 bilhões de anos, no planeta Terra tudo era matéria inerte, sem vida. Com o passar do tempo, unidades menores agruparam-se formando complexos com características específicas (I): reserva, memória, auto-replicação. Tais complexos isolaram-se em sistemas fechados (II), e reações para obtenção de energia (III) e de replicação passaram a ocorrer de forma ordenada para garantir um equilíbrio. Determinados sistemas aumentaram sua complexidade estrutural e também capturaram sistemas menores (IV); com isso, conseguiram melhores resultados na obtenção e transformação de energia (V). A associação de sistemas fechados (VI) aumentou a complexidade e proporcionou maior eficiência com a divisão de tarefas. A competitividade entre sistemas ordenou uma grande diversidade, em que os mais ajustados permaneciam e se difundiam (VII), processo em contínuo andamento.

Preencha os parênteses com o número que acompanha a expressão que se refere a cada um dos elementos a seguir.

- ( ) Multicelularidade  
 ( ) Biomoléculas  
 ( ) Teoria endossimbiótica  
 ( ) Células  
 ( ) Seleção natural

**93) (UFC-2009)** Um geneticista britânico afirmou que a humanidade está chegando ao fim de sua evolução. Segundo essa idéia, os avanços da tecnologia e da medicina são primordiais, em detrimento dos processos naturais, baseados na seleção natural, na mutação e nas mudanças aleatórias. De acordo com o geneticista, os fatores mais importantes que alteram a evolução humana são a diminuição do número de homens mais velhos que têm filhos e a diminuição da seleção natural devido aos avanços da medicina. “Hoje, em grande parte do mundo desenvolvido, 98% das crianças sobrevivem e chegam aos 21 anos”, acrescenta o britânico. O tipo de seres humanos que encontramos hoje é o único que haverá; “os seres humanos não ficarão mais fortes, inteligentes ou saudáveis”, garante o cientista. “Acho que todos estamos de acordo com o fato de a evolução ter funcionado de forma adequada para o ser humano no passado”, conclui o britânico.

De acordo com o pensamento desse cientista, analise as assertivas a seguir e preencha os parênteses com V ou F conforme sejam verdadeiras ou falsas.

- I. ( ) Ao afirmar que “os seres humanos não ficarão mais fortes, inteligentes ou saudáveis”, é de se esperar que, no futuro, os humanos encontrados sejam muito semelhantes genotipicamente aos encontrados atualmente.
- II. ( ) O cientista pauta sua teoria na diminuição de homens mais velhos, acima dos cinquenta anos, que se tornam pais. Nessa faixa etária, as possibilidades de mutação nos espermatozoides também diminuem.
- III. ( ) O cientista garante que a seleção natural, cada vez mais impedida pelo avanço da medicina, vem diminuindo.
- IV. ( ) Com a diminuição dos processos naturais que promovem a evolução, de acordo com o cientista, ocorrerá a diminuição da segregação independente dos cromossomos e da permutação.
- V. ( ) Ao defender essas idéias, nas quais é possível identificar o desuso da teoria sintética da evolução para a ordem dos primatas, o cientista britânico mostra-se defensor do fixismo.

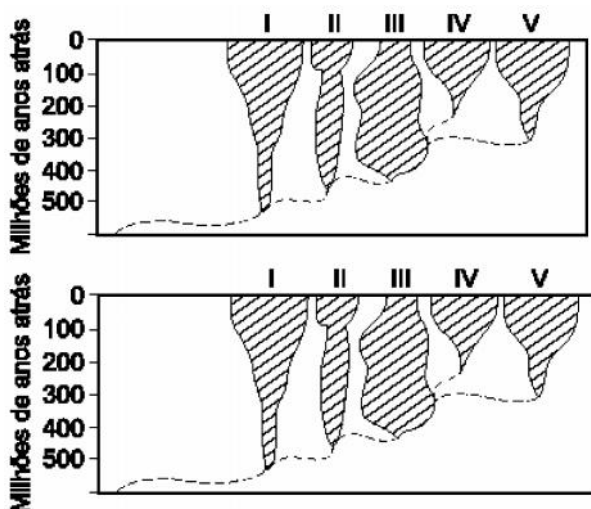
**94) (VUNESP-2010)** Um estudante de biologia anotou em uma tabela algumas características de quatro espécies vegetais:

Característica	Espécie			
	1	2	3	4
Possui vasos condutores de seiva?	sim	não	sim	sim
Embrião fica retido no gametângio?	sim	sim	sim	sim
Forma flores e frutos?	não	não	sim	não
Forma sementes?	sim	não	sim	não

A partir desses dados, pode-se dizer que na árvore filogenética que reconstitui a história evolutiva dessas espécies,

- a) as espécies 1 e 2 compartilham entre si um maior número de ancestrais comuns que aqueles compartilhados pelas espécies 1 e 3.
- b) a espécie 4 tem uma origem evolutiva mais recente que a espécie 3.
- c) a espécie 1 é mais aparentada à espécie 2 que à espécie 3.
- d) as espécies 1, 2 e 3 formam um grupo natural, ou monofilético.
- e) as espécies 2, 3 e 4 formam um grupo artificial, ou parafilético.

**95) (Vunesp-2001)** A figura representa a evolução dos grandes grupos de vertebrados atuais dotados de mandíbula, enumerados de I a V. A largura das áreas sombreadas indica o número relativo de espécies de cada grupo durante as diferentes eras e períodos.



- a) Qual a classe representada pelo número V? Cite o anexo embrionário exclusivo dessa classe.  
 b) Indique uma característica evolutiva relativa à respiração, que está presente no grupo II e ausente no grupo I; indique uma aquisição evolutiva, referente à reprodução, presente no grupo III e ausente na maioria dos animais representantes do grupo II.

**96) (UNIFESP-2006)** Segundo as idéias de Darwin, uma espécie selvagem transmite ao longo das gerações as características que lhe favorecem a sobrevivência em determinado ambiente.

(Veja, 10.08.2005.)

Para que a afirmação seja verdadeira, é necessário que essas características sejam

- a) constantes na população, dominantes, e estejam correlacionadas à sobrevivência do indivíduo.  
 b) afetadas pela seleção natural, genéticas e de maior frequência na população.  
 c) dominantes, proporcionem sucesso reprodutivo e apresentem alta variabilidade.  
 d) transmissíveis à descendência, inalteráveis pelo ambiente e estáveis nas gerações.  
 e) variáveis na população, herdáveis, e estejam correlacionadas ao sucesso reprodutivo.

**97) (UEPB-2006)** Atualmente, entende-se que a diversidade biológica é resultante basicamente de dois processos evolutivos: a) os processos responsáveis pela ruptura de uma população, gerando duas ou mais populações; b) os processos pelos quais o caráter se modifica ao longo do tempo, sendo responsáveis pelas novidades evolutivas. Esses processos são denominados respectivamente de:

- a) metagênese e mutagênese  
 b) anagênese e metagênese  
 c) abiogênese e cladogênese  
 d) anagênese e cladogênese  
 e) cladogênese e anagênese.

**98) (UEPB-2006)** A origem dos seres vivos na terra está associada aos vários eventos geológicos que ocorreram durante a evolução biológica.

Neste sentido, associe o período geológico em que provavelmente determinados táxons animais surgiram.

- I. Siluriano A - Tetrápodes  
 II. Triássico B - Dinossauros  
 III. Devoniano C - Invertebrados aquáticos  
 IV. Pré-cambriano D - Plantas terrestres

Assinale a alternativa correta:

- a) I - C; II - B; III - A; IV - D.  
 b) I - A; II - B; III - D; IV - C.  
 c) I - C; II - D; III - B; IV - A.  
 d) I - D; II - B; III - A; IV - C.  
 e) I - B; II - A; III - C; IV - D.

**99) (UEPB-2006)** A revista Veja, de 8 de junho de 2005, página 74, traz como título A SOBREVIVÊNCIA DO MELHOR COMERCIANTE, destacando: “Os homens de Neanderthal estão para a antropologia como os dinossauros estão para a paleontologia. Ainda não existe explicação definitiva para a súbita extinção dos répteis há 65 milhões de anos. Também não se sabe por que os *Homo neanderthalensis* sumiram 30.000 anos atrás depois de um reinado de quase 300.000 anos na Europa e Oriente Médio”. Como isso ocorreu é motivo de especulação, mas o homem moderno é o principal suspeito dessa extinção. Tomando por base o excerto acima, indique as proposições corretas assinalando a alternativa abaixo.

- I. *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens* foram contemporâneos.  
 II. Houve indícios de um sistema de troca comercial entre os *H. neanderthalensis* e *H. sapiens*.  
 III. O desenvolvimento da linguagem foi maior em *H. neanderthalensis*.  
 IV. *H. neanderthalensis* possuía divisão de trabalho.  
 V. O cérebro do *H. neanderthalensis* era maior do que o da espécie humana atual; em média, era 1.450 cm<sup>3</sup> contra 1.350 cm<sup>3</sup>, mas esse aumento estaria relacionado à sua forma mais robusta e não a uma inteligência mais desenvolvida.

- a) Apenas as proposições I e V são corretas.  
 b) Apenas as proposições II e III são corretas.  
 c) Apenas as proposições III e IV são corretas.  
 d) Apenas as proposições I e II são corretas.  
 e) Apenas as proposições IV e V são corretas.

**100) (UFSC-2006)**

Os ossos do pé de alguns dos mais antigos europeus, segundo estudos do paleoantropólogo americano Erik Trinkaus, da Universidade Washington, em Saint Louis, possuem alterações sugerindo que os primeiros calçados começaram a ser usados há cerca de 30 mil anos. Foi nessa época que os sapatos se tornaram mais rígidos do que um simples pedaço de pele usado para esquentar os pés. E também começaram a ser usados por um período muito maior, com mais efeitos sobre os dedos. O fato é que, como seria de esperar, quem não usa sapatos tem uma pisada mais

"espalhada", ganhando um dedão ligeiramente mais robusto. Além disso, os dedos do meio do pé crescem e se fortalecem mais nas pessoas que andam descalças. Medindo cuidadosamente as falanges dos dedos de povos modernos e hominídeos, que vão de neandertais com mais de 100 mil anos ao *Homo sapiens* com pouco menos de 20 mil anos, o pesquisador descobriu diferenças bastante claras, que aparentemente confirmam a hipótese dos "dedos do meio".

Texto adaptado de:

↳ <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=30902>. Acesso em: 22/09/2005.

Com base no texto acima e nos seus conhecimentos de morfologia dos sistemas orgânicos e de evolução, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. É provável que o aspecto dos pés de quem anda descalço por toda a vida seja herdado por seus descendentes.
02. Ao caminhar descalço, além dos ossos, também os músculos e tendões dos pés sofrem modificações.
04. Apesar de não ter sido citada no texto, a pele do calcanhar daqueles povos, antes dos calçados, devia ser mais espessa, num fenômeno de queratinização das células epiteliais.
08. Os dedos do pé apresentam três falanges.
16. Em virtude de anos de uso de calçados, se a humanidade os abandonasse não haveria retorno ao modelo de pé descrito no texto acima, pois as alterações sofridas são permanentes.

**101) (UNICAMP-2007)** Os morcegos, únicos mamíferos capazes de voar, têm se adaptado ao espaço urbano e passado a viver em casas e galpões abandonados. A consequência imediata desse processo é o aumento do número de ataques de morcegos hematófagos ao homem e a outros animais. Esses morcegos podem transmitir a raiva quando estão contaminados pelo agente causador dessa doença.

- a) Indique o agente causador da raiva e explique como a doença é transmitida.
- b) Os morcegos exercem papéis importantes nos ecossistemas. Indique dois desses papéis.
- c) As asas são estruturas presentes nos morcegos, aves e insetos e são consideradas evidências do processo evolutivo. Explique por quê.

**102) (UFC-2007)** Peter e Rosemary Grant são pesquisadores norte-americanos que estudam os tentilhões, pássaros comedores de sementes que vivem numa ilha do arquipélago de Galápagos. Esses pesquisadores observaram a modificação do tamanho médio do bico dessas aves devido à disponibilidade de sementes de tamanhos diferentes, das quais esses pássaros se alimentam. Quando há produção abundante de sementes, a espécie residente de

tentilhões (*Geospiza fortis*) prefere se alimentar de sementes menores.

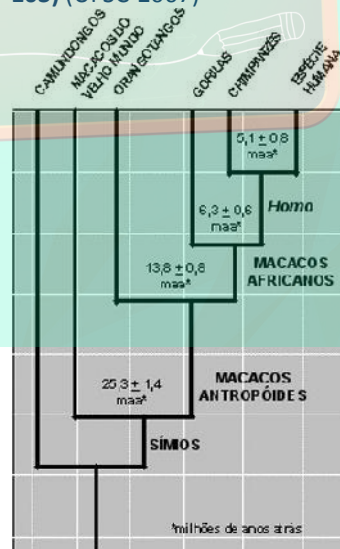
Já em período de escassez de alimento, os pássaros dessa espécie que apresentam bicos mais largos passam a se alimentar de sementes maiores, as quais não são acessíveis aos indivíduos dessa população que apresentam bicos menores. Em 1977, ocorreu uma seca de grande intensidade, que reduziu a produção de sementes.

Texto adaptado de "Bicos sob medida". *Ciência Hoje* – set. 2006.

- a) Em relação ao tamanho do bico, o que seria esperado acontecer com a população de tentilhões residentes, após a seca de 1977, segundo a teoria da evolução de Darwin?
- b) Que processo evolutivo estaria ocorrendo nesse evento? Posteriormente, a situação climática da ilha se normalizou e a oferta de sementes tornou-se abundante. Porém, em 1982, um outro fato ocorreu: uma outra espécie de tentilhão (*Geospiza magnirostris*) chegou à ilha. Esta espécie invasora também se alimenta do mesmo tipo de sementes que a espécie de tentilhões residentes e apresenta um porte mais avantajado e bicos maiores.
- c) Que tipo de relação ecológica se estabeleceria entre a espécie residente e a invasora?

D0 Após novos períodos de seca, que ocorreram em 2004 e 2005, o que se espera que aconteça com a população de tentilhões residente, em relação ao tamanho dos bicos, sabendo-se que os indivíduos com bico menor são mais eficientes em se alimentar de sementes menores? Analise a situação, também, segundo a teoria da evolução de Darwin.

**103) (UFSC-2007)**



AMABIS, JM; MARTHO, G. *Biologia das populações*. Filogenia publicada na revista científica *New Scientist*, maio 2003, 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

De acordo com a figura acima, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. A espécie humana e os camundongos originaram-se de um mesmo ancestral.

02. Os chimpanzés compartilham maior número de genes com os gorilas do que com a espécie humana, pois a distância entre gorilas e chimpanzés é menor que a distância entre os chimpanzés e a espécie humana.

04. Os primatas mais evoluídos são os da espécie humana, seguidos dos chimpanzés, dos gorilas, dos orangotangos e finalmente dos macacos do velho mundo.

08. Na escala evolutiva, os macacos mais próximos da espécie humana são os chimpanzés, seguidos dos gorilas e orangotangos.

16. A espécie humana originou-se dos chimpanzés, que se originaram dos gorilas, que se originaram dos orangotangos, que por sua vez se originaram dos macacos do velho mundo.

**104) (PUC - MG-2007)** Para ter a visão tricromática, as retinas de primatas têm receptores de luz capazes de absorver comprimentos de onda curtos, médios e longos entre o infravermelho e o ultravioleta, correspondendo, respectivamente, às seguintes cores do espectro: azul, verde e vermelha. Isso facilitou a eles, ao longo da evolução, distinguir entre frutas verdes e frutas maduras avermelhadas. Alguns cientistas sugerem que a cor das frutas maduras tenha ficado mais vermelha para acompanhar a visão dos primatas.

Camundongos normais têm visão bicromática, isto é, só enxergam a luz na faixa azul e verde do espectro.

Recentemente, cientistas norte-americanos criaram camundongos capazes de enxergar em cores, após receberem o gene humano para produzir o terceiro pigmento que faltava.

Com base no texto acima e em seus conhecimentos sobre o assunto, assinale a alternativa

**INCORRETA.**

- a) As frutas maduras podem ter sido selecionadas por se apresentarem mais vermelhas em um processo de coevolução com primatas.
- b) A manipulação gênica referida no texto poderia ser útil para o estudo e a correção do daltonismo em humanos.
- c) O fato de o código genético não ser o mesmo para homens e roedores pode ter dificultado a produção de camundongos transgênicos.
- d) Alguns animais são capazes de captar ou perceber radiações do infravermelho, o que lhes facilita a atividade de predação.

**105) (UECE-2007)** A filogênese dos seres vivos é estabelecida pelo uso das novidades evolutivas que aparecem nas espécies mais recentes. No homem, o grande volume do crânio é uma novidade evolutiva que aparece no indivíduo jovem e se mantém no adulto, enquanto, no macaco chimpanzé, o volume do crânio do adulto regride em relação ao da forma juvenil, como em outros primatas. A característica que aparece no indivíduo juvenil humano e que se mantém no indivíduo maduro é denominada

- a) neotênica.
- b) eocênica.

- c) politênica.
- d) oligocênica.

**106) (Unicamp-2009)** Ao estudar os animais de uma mata, pesquisadores encontraram borboletas cuja coloração se confundia com a dos troncos em que pousavam mais frequentemente; louva-a-deus e mariposas que se assemelhavam a folhas secas; e bichos-pau semelhantes a gravetos. Observaram que muitas moscas e mariposas assemelhavam-se morfológicamente a vespas e a abelhas e notaram, ainda, a existência de sapos, cobras e borboletas com coloração intensa, variando entre vermelho, laranja e amarelo.

a) No relato dos pesquisadores estão descritos alguns exemplos de adaptações por eles caracterizadas como mimetismo e camuflagem. Identifique no texto um exemplo de camuflagem. Explique uma vantagem dessas adaptações para os animais.

b) No texto são citados vários animais, entre eles sapos e cobras. Esses animais pertencem a grupos de vertebrados que apresentam diferenças relacionadas com a reprodução. Indique duas dessas diferenças.

**107) (UFC-2009)** Alguns insetos apresentam os dois pares de asas desenvolvidos, enquanto outros apresentam modificações dessa condição, substituindo o segundo par de asas por estruturas conhecidas como halteres, utilizadas para estabilizar o voo. A condição das asas posteriores bem desenvolvidas, semelhantes às asas anteriores, é conhecida como plesiomórfica, ou seja, primitiva, e a condição das asas transformadas em halteres é conhecida como apomórfica, ou seja, derivada. De acordo com o exposto, responda o que se pede a seguir.

a) Cite um exemplo de um caráter plesiomórfico e seu correspondente apomórfico em vertebrados.

Caráter

plesiomórfico: \_\_\_\_\_

Caráter

apomórfico: \_\_\_\_\_

b) Modificações ao longo da história evolutiva, gerando apomorfias, acontecem em indivíduos que apresentam estruturas homólogas. Cite um exemplo de homologia em relação ao caráter plesiomórfico citado no item anterior.

**108) (UNICAMP-2009)** Várias evidências científicas comprovam que as aves são descendentes diretas de espécies de dinossauros que sobreviveram ao evento de extinção em massa que assolou o planeta 65 milhões de anos atrás. O achado mais recente, um dinossauro emplumado chamado *Epidexipteryx hui*, foi apresentado na revista Nature. Alguns dinossauros menores adquiriram a capacidade de voar, e foram eles, provavelmente, que

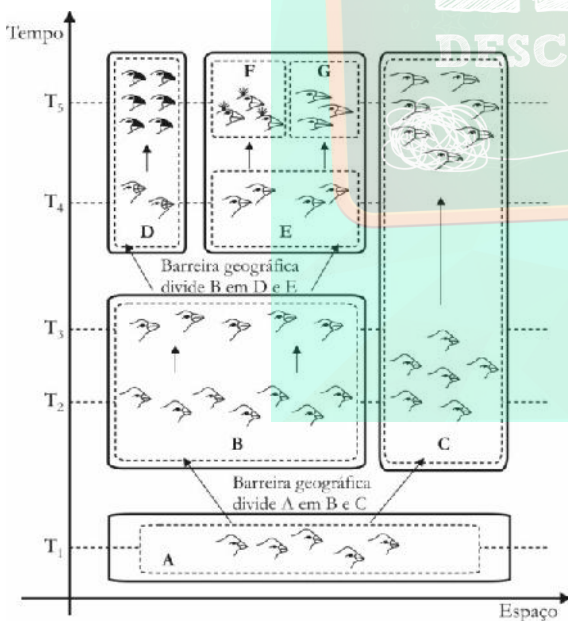
sobreviveram ao cataclismo e deram origem às aves modernas.

(Adaptado de Hertton Escobar, Curiosidades e maravilhas científicas do mundo em que vivemos. [http://www.estadao.com.br/vidae/imagineso\\_265208,0.htm](http://www.estadao.com.br/vidae/imagineso_265208,0.htm). Acessado em 27/10/2008.)

a) Conforme o texto, as aves provavelmente seriam descendentes de um grupo de dinossauros, relação cada vez mais evidenciada pelo estudo dos fósseis. Contudo, as aves modernas diferem dos répteis quanto ao sistema respiratório, diferença essa que pode ser considerada uma adaptação ao voo. Que diferença é essa e como ela está relacionada ao voo?

b) A capacidade de voar ocorre não só em aves mas também em mamíferos, como os morcegos, e em insetos. Os pesquisadores explicam que as asas podem ser órgãos homólogos, em alguns casos, e órgãos análogos, em outros. Indique em quais dos animais citados as asas são órgãos homólogos e em quais são órgãos análogos. Em que diferem esses dois tipos de órgãos?

**109) (UFPB-2006)** Observe a figura ao lado, que representa o processo de evolução de um grupo de pássaros. Cada retângulo com linha contínua representa uma área geográfica e cada retângulo tracejado representa uma espécie (identificada na figura pelas letras **A, B, C, D, E, F** ou **G**). A figura é inspirada na hipótese de relações filogenéticas de um grupo de aves do arquipélago de Galápagos, documentada por Charles Darwin.



Considerando a figura e as informações apresentadas, identifique com **V** a(s) proposição(ões) verdadeira(s) e com **F**, a(s) falsa(s).

- ( ) O processo de separação geográfica das espécies **B** e **C**, a partir da espécie **A**, é denominado cladogênese. ( ) As mudanças observadas na forma dos indivíduos das espécies **B** (entre  $T_2$  e  $T_3$ ), **C** (entre  $T_2$  e  $T_5$ )

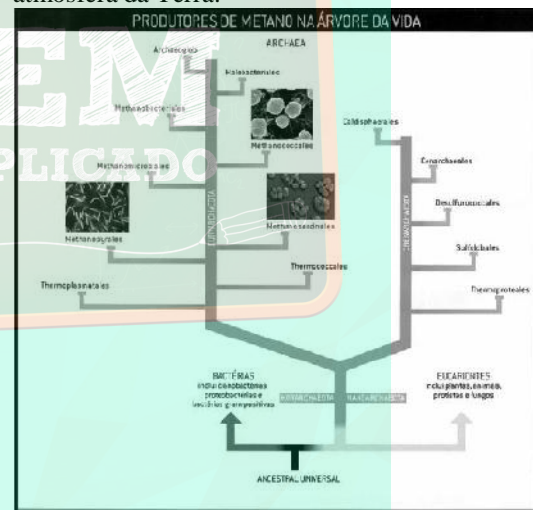
e **D** (entre  $T_4$  e  $T_5$ ) são o resultado de um processo denominado anagênese.

- ( ) O processo de especiação sofrido pelas espécies **B** e **C** é denominado especiação simpátrica. ( ) A espécie **A** é denominada ancestral comum das espécies **D, F, G** e **C**. ( ) O processo de especiação que deu origem às espécies **F** e **G** é denominado especiação alopátrica.

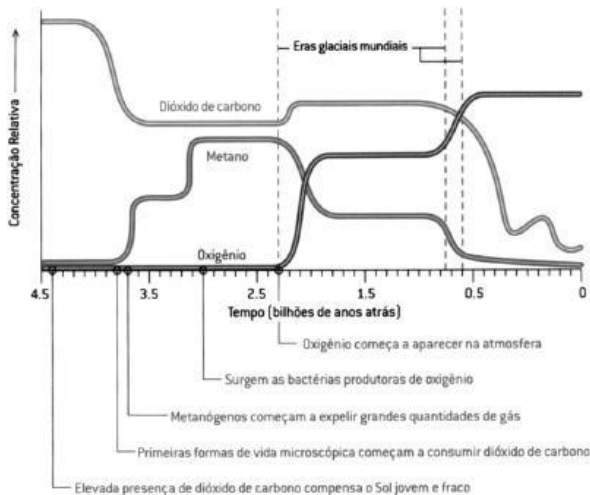
A sequência correta é:

- a) VVFVF  
b) FFVVF  
c) VFVVF  
d) FVVVF  
e) VVFVV  
f) FVVFF

**110) (UFBA-2005)** Uma representação da árvore da vida, construída a partir de informações de diferentes fontes científicas, destaca o Domínio Archaea, conforme apresentado na ilustração, que também registra, em um gráfico, as concentrações relativas de gás carbônico, de metano e de oxigênio ao longo de 4,5 bilhões de anos na atmosfera da Terra.

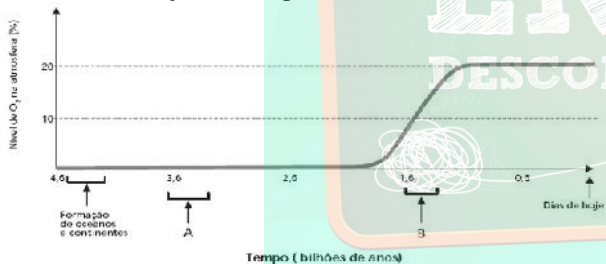






Considerando os atributos fundamentais dos sistemas vivos, identifique **duas** características biológicas compartilhadas pelos Domínios Archaea, Bacteria e Eucarya e justifique, com base no gráfico, a ocorrência, restrita a certos ambientes, de organismos integrantes de Archaea, em destaque, frente às condições atmosféricas atuais do planeta.

**111) (UNICAMP-2007)** Analise o gráfico abaixo, no qual é mostrada a variação do nível de oxigênio na atmosfera terrestre em função do tempo em bilhões de anos.



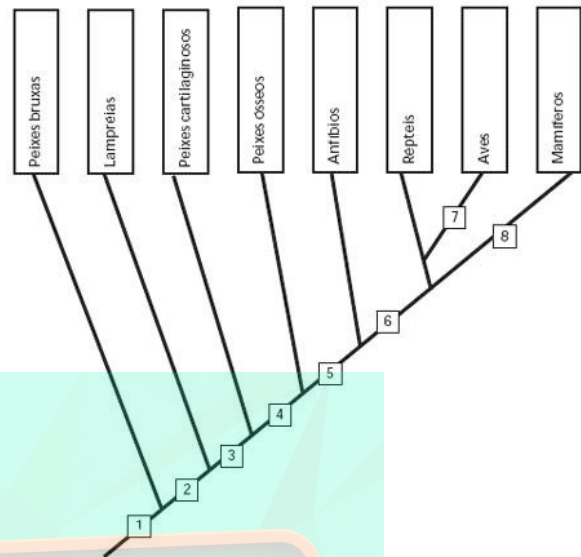
(Figura adaptada de Alberts, B. et al. Molecular Biology of the Cell . 4ª ed., New York: Garland Publ. Inc., 2002, p. 825.)

- Em que período (A ou B) devem ter surgido os primeiros organismos eucariotas capazes de fazer respiração aeróbica? E os primeiros organismos fotossintetizantes? Justifique as duas respostas.
- Qual organela celular foi imprescindível para o aparecimento dos organismos eucariotas aeróbicos? E para os organismos eucariotas fotossintetizantes?
- Explique a teoria cientificamente mais aceita sobre a origem dessas organelas. Dê uma característica comum a essas organelas que apóie a teoria.

**112) (UNICAMP-2007)** Os vertebrados surgiram há cerca de 500 milhões de anos, e os primeiros fósseis não possuíam mandíbulas. Posteriormente, ocorreram inovações evolutivas que permitiram aos vertebrados ocuparem o meio terrestre.

- Explique por que a aquisição da mandíbula foi importante para os vertebrados. Indique em qual número mostrado na figura surgiu essa novidade evolutiva.

b) Indique em que números mostrados na figura abaixo surgiram inovações evolutivas que permitiram aos vertebrados ocuparem o meio terrestre. Quais foram essas inovações? Por que essas inovações foram importantes nessa ocupação?



**113) (UNIFESP-2007)** Em 1839, um único exemplar de figo-da-índia, planta da família dos cactos, foi levado do Brasil para a Austrália, onde essas plantas não existiam. Em 40 anos, quatro milhões de hectares daquele país estavam cobertos pela planta e, depois de 90 anos, essa área era de 25 milhões de hectares. No final da década de 1990, algumas plantas de figo-da-índia foram trazidas da Austrália para o Brasil para que seu pólen fosse inoculado em flores das plantas daqui, visando aproveitamento econômico dos resultados. Depois de algum tempo, porém, verificou-se que essas plantas inoculadas com pólen das plantas australianas não produziam frutos.

a) Considerando que clima, solo e condições físicas do ambiente entre a Austrália e o Brasil são semelhantes e que ambos possuem biomas com características parecidas, elabore uma hipótese para explicar por que na Austrália o figo-da-índia invadiu uma área tão grande, enquanto aqui isso não ocorreu.

b) Como você explica que plantas brasileiras submetidas à polinização com pólen de plantas australianas, no final da década de 1990, não tenham produzido frutos?

## Gabarito e Resoluções

1) Alternativa: B

2) Alternativa: E

3) Alternativa: D

4) Alternativa: B

5) Alternativa: A

6) O predador de zebras atua como um fator de seleção natural. Na luta pela sobrevivência, os indivíduos mais aptos, como, por exemplo, aqueles com sistema muscular e visão perfeitos, levarão vantagem na fuga do predador e poderão transmitir suas características à sua prole, contribuindo para a melhor adaptação ao meio. Já os indivíduos com deficiências visuais e/ou musculares serão capturados, reduzindo a frequência dessas características nas gerações futuras.

7) Alternativa: C

8) Alternativa: A

9) Alternativa: C

10) Alternativa: C

11) Alternativa: A

12) Alternativa: E

13) Alternativa: C

14) Alternativa: D

15) Alternativa: D

16) Alternativa: B

17) Alternativa: B

18) Alternativa: C

19) Alternativa: C

20) Resposta:

a) O ancestral hipotético, não dotado de asas, espalhou-se pela Terra numa época em que o ambiente terrestre era formado por uma única massa continental (Pangea). Com a subsequente separação dos continentes (deriva continental), os diferentes grupos ficaram isolados uns dos outros, originando ao longo do tempo as espécies citadas.

b) A diferenciação dos animais ocorreu através da especiação, processo constituído das seguintes fases:

- isolamento geográfico, promovido pela separação dos continentes;
- mutações e seleção natural;
- isolamento reprodutivo.

21) Alternativa: D

A correlação se estabelece do seguinte modo: I-1; II-2; III-3 e IV-4.

22) a) Répteis, aves e mamíferos monotremados.

b) A placenta, encontrada nos mamíferos placentais. Esse órgão, de natureza materno-fetal, permite o desenvolvimento embrionário no interior do corpo materno (dentro do útero), o que garante maior proteção ao embrião e aumenta suas chances de sobrevivência.

23) Alternativa: E

24) Alternativa: A

25) Alternativa: C

26) Alternativa: A

27) Resposta:

Espécie B. *P. terribilis* e *E. tricolor* são evolutivamente mais próximas entre si, isto é, possuem um ancestral comum que não é compartilhado com *R. palmipes* (espécie que não apresenta veneno) nem com a espécie A. A característica de interesse (presença de veneno) compartilhada pelas duas primeiras espécies pode ter surgido em seu ancestral comum mais próximo. Nesse caso, é provável que todos os descendentes deste mesmo ancestral compartilhem tal característica, incluindo, assim, a espécie B.

28) a) Dentre as adaptações importantes para a ocupação do ambiente terrestre, poderíamos citar:

- pele com revestimento impermeável, portanto menos sujeita à desidratação;
- fecundação interna e ovo protegido contra a desidratação;
- eliminação de excretas com reduzido teor de água;
- estruturas respiratórias internas, menos sujeitas à desidratação.

b) Poderíamos citar os filos seguintes:

- artrópodes;
- anelídeos;
- moluscos.

c) Como adaptação dos mamíferos terrestres à vida na água, poderíamos citar:

- forma do corpo adaptada à natação (hidrodinâmica);

• presença de grande quantidade de tecido adiposo subcutâneo, que adapta o animal a ambientes frios e auxilia na flutuação.

29) a) Poderiam ser citadas três das seguintes evidências:

- existência de fósseis;
- semelhanças moleculares entre espécies;
- existência de estruturas vestigiais;
- semelhanças anatômicas;
- semelhanças no desenvolvimento embrionário.

b) A mutação gênica, por ser fonte de novos genes, contribui para a existência de variabilidade dentro dos grupos biológicos, sobre a qual age a seleção natural.

30) Alternativa: A

31) a) A atmosfera de Marte deveria ter as condições existentes na Terra, quando se originaram os primeiros seres vivos. Ela apresentaria: metano, amônia, hidrogênio e vapor d'água. Esses gases, em temperaturas adequadas, com as descargas elétricas e radiações teriam reagido, formando as primeiras moléculas orgânicas.

b) Os representantes do Reino Monera são unicelulares e procariontes, ou seja, não apresentam carioteca, nem organóides membranosos. O único organóide citoplasmático presente é o ribossomo. Os protistas podem ser uni ou pluricelulares. São eucariontes, pois apresentam o núcleo organizado, com carioteca e nucléolo, além de vários organóides citoplasmáticos, como: o retículo endoplasmático, as mitocôndrias etc.

32) Alternativa: A

33) Alternativa: B

34) Alternativa: A

35) Alternativa: D

36) Alternativa: D

37) Alternativa: C

38) Alternativa: D

39) Alternativa: A

40) a) O surgimento da Cordilheira dos Andes promoveu o **isolamento geográfico** de populações de aranhas do gênero *Ericaella* existentes na área.

b) Os grupos, isolados em ambientes diferentes, sofreram ao longo do tempo ação da seleção natural, sendo selecionados em cada grupo genes que os adaptavam aos

respectivos ambientes. A diversificação se acentuou com o tempo, levando ao **isolamento reprodutivo** dessas populações e conduzindo à formação de novas espécies.

41) Alternativa: B

42) Alternativa: D

43) a) Teríamos dificuldade em aplicar a definição de espécie no caso da bactéria e do líquen.

b) Em ambos os casos, trata-se de espécies de reprodução assexuada, que, portanto, não se encaixam na conceituação proposta na questão.

44) Alternativa: E

45) Alternativa: C

46) Resposta:

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.

47) Seria a espécie A. De acordo com o gráfico, percebe-se que os indivíduos da espécie A “transitam” de um fragmento de mata para os outros de forma muito mais intensa que os da espécie B. Nos três ambientes, tanto uma espécie quanto a outra sofre diferentes pressões seletivas, diversificando-se geneticamente. Na espécie A, porém, os “novos” genes circulam entre os fragmentos de mata, o que ocorre em menor escala com a espécie B. Por esse motivo, ao considerarmos um determinado fragmento de mata, o grupo A deverá apresentar maior nível de variabilidade genética do que o B.

48) Alternativa: B

49) Alternativa: D

50) Alternativa: D

51) Alternativa: E

52) Alternativa: A

53) Alternativa: A

54) Alternativa: A

55) a) Um grupo de indivíduos que é capaz de se reproduzir sexuadamente, originando descendentes férteis, constitui uma espécie.

b) Na reprodução sexuada, ocorrem fenômenos que favorecem a ocorrência de variabilidade genética: segregação independente dos cromossomos homólogos e permutação (crossing over) durante a meiose, e o encontro aleatório dos gametas. Além disso, eventuais mutações no material genético são propagadas na população por meio desse tipo de reprodução.

**56)** A muralha funciona como uma barreira geográfica, o que impede o fluxo gênico entre as variedades de plantas localizadas nos diferentes lados da muralha. Essa separação favorece o aumento na diversidade entre as plantas, uma vez que sofrem mutações próprias e são submetidas a pressões seletivas diferentes. A manutenção dessa situação pode resultar na formação de diferentes espécies.

**57)** Os grupos de vertebrados conectados por esse fóssil são os osteícties e os anfíbios. E o aspecto importante da evolução dos vertebrados ao qual esse fato está relacionado é a conquista do ambiente terrestre.

**58)** a) De acordo com a teoria de Lamarck, o comprimento do pescoço da girafa é resultado da procura constante de alimentos nas copas das árvores. A lei do uso e desuso por ele elaborada afirmava que certos órgãos corporais se desenvolvem se são intensamente utilizados, ou se atrofiam se são pouco utilizados. Estes caracteres seriam transmitidos para os descendentes (lei da transmissão dos caracteres adquiridos).

b) Darwin explicaria o aumento do pescoço da girafa afirmando que indivíduos mais adaptados às condições ambientais, isto é, girafas com pescoço grande ou mais altas que alcançam alimento mais facilmente, seriam selecionadas (seleção natural) e deixariam descendentes. Assim, a frequência das características responsáveis por essa melhor adaptação aumenta com o tempo.

**59)** Alternativa: C

**60)** Alternativa: C

**61)** Alternativa: E

**62)** a) Seleção natural é um conjunto de fatores ambientais que atua sobre a variabilidade na espécie, permitindo que os portadores de características mais adaptativas tenham maiores probabilidades de sobreviver e de deixar descendentes.

b) Segundo o neodarwinismo, a diversidade genética é gerada, principalmente, pelas mutações e pela recombinação gênica.

**63)** Alternativa: C

**64)** Alternativa: A

**65)** Alternativa: E

**66)** Alternativa: B

**67)** Alternativa: A

**68)** Alternativa: D

**69)** Alternativa: E

**70)** Resposta:

a) A letra A representa as mutações.

b) Os mecanismos são: segregação cromossômica na meiose e crossing-over.

c) A letra B representa a seleção natural.

**71)** a) Segundo as idéias darwinistas, o uso de antibióticos favorece a sobrevivência e a reprodução de variedades de bactérias previamente resistentes, num processo de seleção.  
b) Segundo os princípios neodarwinistas, a resistência aos antibióticos resulta de mutações espontâneas, selecionadas favoravelmente pelo uso exagerado de antibióticos. Bactérias resistentes a vários antibióticos diferentes constituem um sério problema médico.

**72)** Alternativa: E

**73)** Alternativa: E

**74)** Alternativa: B

A frase I é incorreta, pois o agente etiológico (causador) da malária é o protozoário *Plasmodium sp.*, enquanto o da leishmaniose é a *Leishmania sp.*

A frase III é incorreta, uma vez que expressa um conceito de cunho lamarquista.

A frase II, única correta, refere-se ao agente transmissor da leishmaniose, o mosquito flebotomíneo *Lutzomyia sp.*

**75)** Alternativa: A

**76)** Alternativa: C

**77)** 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.

**78)** Os pássaros azuis da ilustração representam três espécies, evidenciadas pela nomenclatura científica. Apesar de ocorrerem em um mesmo ambiente - condição de simpatria - mantêm-se como entidades biológicas distintas, por apresentarem isolamento reprodutivo e, conseqüentemente, não trocam genes.

**79)** Alternativa: D

**80)** Alternativa: A

**81)** Não. Em simpatria, sem isolamento reprodutivo, ocorreria um fluxo gênico que eliminaria as diferenças genéticas existentes entre essas subespécies.

**82)** No item a os candidatos foram estimulados a responder uma questão instigante e direta sobre como os insetos se tornam resistentes à ação de biotoxinas e muitos responderam incisivamente demonstrando que a resistência é um processo genético relacionado com a seleção natural. Deveriam então explicar que nas populações de insetos podem surgir, por acaso, indivíduos mutantes resistentes às substâncias tóxicas produzidas pelo milho modificado geneticamente e, desta forma, podem se alimentar do milho transgênico sem serem afetados, ao passo que os não mutantes morrem intoxicados pelas toxinas do milho transgênico. Com o passar das gerações, por seleção natural, haverá predomínio cada vez maior dos insetos mutantes que podem comer o milho transgênico e que poderão vir a constituir a quase totalidade da população. No item b, a resposta esperada é a de que nas cadeias alimentares, tanto nos ambientes aquáticos quanto no solo, o DDT pode ser absorvido e acumulado pelos produtores. Os consumidores primários, ao comerem os produtores com DDT, também passam a acumular DDT em seus organismos. Os consumidores secundários também acumulam DDT quando ingerem os consumidores primários, e assim por diante, com maior acúmulo nos níveis superiores. Com isso, toda a cadeia alimentar é afetada pelo DDT. Outra possível resposta está relacionada ao fato de que, tanto nas cadeias alimentares dos ambientes aquáticos, como de solo, a ação de agrotóxicos pode extinguir um dos elos da cadeia alimentar, explicando as conseqüências sobre os vários níveis tróficos e como afetam a cadeia alimentar.

**83)** Alternativa: D

**84)** Alternativa: B

**85)** Porque sem isolamento reprodutivo o cruzamento dos híbridos com as espécies ancestrais mantém o fluxo gênico.

**86)** a) Na fecundação interna, os gametas, para se encontrarem, não mais dependem da água do meio externo. O ovo com casca protege contra a desidratação; além disso, a presença de anexos embrionários e a ausência de estádios larvais aquáticos favorecem o desenvolvimento embrionário em seu interior.

b) A alimentação, durante o desenvolvimento embrionário dos répteis, é fornecida pelo vitelo da vesícula vitelínica, enquanto os produtos da excreção nitrogenada ficam depositados no interior da alantóide.

**87)** Alternativa: A

I. correta, pois os vírus selecionam de maneira natural coelhos geneticamente resistentes à infecção.

II. correta, pois sendo o vírus letal, promove a morte do hospedeiro, organismo que permite a reprodução do vírus.

III. incorreta, pois as variações ocorrem ao acaso e o vírus é o responsável pela seleção das alterações genéticas nos coelhos.

IV. incorreta, pois o que deve ser transmitido aos descendentes é o material genético que lhes confere a resistência.

**88)** Alternativa: C

**89)** Alternativa: A

**90)** Resposta:

a) as mutações gênicas são uma das fontes de variabilidade nos seres vivos, sobre a qual age a seleção natural, mecanismo fundamental da Evolução Biológica.

b) os raios X, caso atinjam as gônadas, onde se situam as células germinativas – que geram gametas –, podem causar mutações indesejáveis, transmissíveis aos descendentes.

**91)** a) A clonagem em larga escala levaria à diminuição da variabilidade naquela espécie, pois esse processo mantém nos descendentes a composição genética do animal clonado, correspondendo a uma reprodução assexuada.  
b) O conjunto de genes de um organismo denomina-se genoma. Os genes são constituídos por segmentos de moléculas de DNA (ácido desoxirribonucléico).

**92)** Respostas: VI – I – IV – II – VII.

Comentário: acredita-se que o planeta Terra tenha surgido há cerca de 4,6 bilhões de anos, porém muitas adversidades impediam o surgimento da vida. Após certo período, possivelmente há 3,5 bilhões de anos, modificações nas condições ambientais deram início à vida na Terra. Segundo a Teoria da Evolução Química, a vida na Terra surgiu após a combinação de moléculas inorgânicas,

originando moléculas orgânicas simples, unidades menores – os monômeros. Estes, por sua vez, agruparam-se formando complexos com características específicas como reserva, memória e auto-replicação. Como exemplo, têm-se as proteínas, os lipídeos, os carboidratos e os ácidos nucléicos, chamados de biomoléculas. As biomoléculas foram envolvidas por uma fina camada, formando sistemas isolados do ambiente externo – as células –, dentro das quais os processos químicos que caracterizam a vida passaram a ocorrer. Inicialmente, as células possuíam característica estrutural muito simples, sendo chamadas de procarióticas. A membrana plasmática de tais células passou a invaginar e isolou o material genético, formando o núcleo e, em seguida, outras estruturas chamadas de organelas. Essas células mais complexas estruturalmente, classificadas em eucarióticas, teriam capturado células procarióticas – que as auxiliaram na respiração de gás oxigênio –, mitocôndrias e cloroplastos, segundo a teoria endossimbiótica. As eucarióticas ofereciam abrigo e nutrição; em troca, as procarióticas forneciam energia obtida através da respiração aeróbica ou da fotossíntese. Outro evento essencial para a diversidade de formas de vida foi o advento da multicelularidade, no qual células associaram-se dividindo tarefas, permitindo especializações e maior eficiência. Tal eficiência é refletida na competição entre os indivíduos, em que as populações mais adaptadas permanecem e perpetuam-se, fenômeno contínuo denominado de seleção natural. Portanto, a sequência correta é: multicelularidade – VI; biomoléculas I; teoria endossimbiótica – IV; células – II; seleção natural – VII.

93) Respostas: V – F – V – F – F.

Comentário: o item I é verdadeiro. De acordo com o cientista britânico, os humanos estariam no fim do seu processo evolutivo, estagnando-se na condição atual. Neste caso, no futuro, os seres humanos serão muito semelhantes geneticamente (e, portanto, genotipicamente) aos seres humanos da atualidade. O item II é falso, pois o cientista defende que uma das causas do fim da evolução é a possibilidade reduzida de homens mais velhos, com mais de 50 anos, serem pais. Ele considera que as mutações ocorridas nos espermatozoides, em maior frequência nessa faixa etária, são essenciais para a continuidade da nossa evolução. Segundo o geneticista, hoje a natureza não consegue selecionar indivíduos que não têm condições de se sobressair em relação aos demais. O item III é verdadeiro. Atualmente, desde que haja cura e se possa ter acesso aos avanços da medicina, todos sobrevivem e têm chance de transmitir suas características genéticas. Este é um fato observado pelo cientista e apontado como um dos fatores que põem fim à evolução do homem. O item IV é falso, pois a segregação independente e a permutação são fenômenos pertinentes à meiose, fato que o cientista não contesta. Portanto, mesmo sem avançar evolutivamente, continuaremos gerando descendência por meio de reprodução sexuada, o que inclui a meiose. O item V é falso. O cientista britânico afirma que a evolução está diminuindo, chegando ao fim. Assim, ele considera que ela

já aconteceu, indo de encontro ao fixismo, o qual afirma que as espécies são imutáveis.

94) Alternativa: E

95) a) A classe representada pelo número V é a classe dos mamíferos. O anexo embrionário exclusivo dessa classe é a placenta.

b) O grupo II corresponde aos anfíbios. No estágio adulto os anfíbios têm respiração pulmonar e cutânea, enquanto os animais do grupo I, peixes, respiram durante toda a vida por brânquias.

O grupo III corresponde aos répteis, cuja mais importante aquisição evolutiva em relação à reprodução refere-se à formação de ovos com âmnio, alantóide e casca dura (calcária), além da fecundação interna. Nos anfíbios (II) essas características não ocorrem.

96) Alternativa: E

97) Alternativa: E

98) Alternativa: D

99) Alternativa: A

100) Resposta: 06  
Alternativas Corretas: 02 e 04

101) a) O agente da raiva é um vírus, transmitido pela saliva dos morcegos hematófagos.

b) Os morcegos polinizam as flores, dispersam sementes das angiospermas e atuam no controle populacional de muitas espécies de insetos.

c) A presença de asas nos grupos citados revela a adaptação ao ambiente aéreo como consequência da ação da seleção natural, resultando em um processo de convergência adaptativa.

102) Segundo a teoria de Darwin, seria esperado que o número de indivíduos da espécie residente com bico mais largo aumentasse, pois eles conseguiriam se alimentar das sementes maiores; conseqüentemente, apresentariam uma chance maior de sobrevivência e de reprodução, produzindo um maior número de descendentes. Os indivíduos com bicos menores teriam menor quantidade de sementes à disposição, pois não conseguiriam se alimentar das sementes maiores e muitos morreriam de fome, o que ocasionaria um menor número de descendentes. Assim, é esperado que haja um aumento no tamanho médio do bico da população de tentilhões residentes (item A). O processo evolutivo envolvido é a **seleção natural** (item B). Com o estabelecimento da **competição** por alimento, os tentilhões invasores, que possuem bico maior, teriam vantagem em relação à obtenção das sementes maiores. O número de indivíduos com bico maior, da espécie nativa, tenderá a diminuir (item C). Os indivíduos de bico menor se

alimentarão das sementes menores disponíveis e aumentarão o número de descendentes. Assim, o tamanho médio do bico dos tentilhões residentes diminuiria (item **D**). A questão está dividida em quatro itens. Os itens **A** e **D** valem quatro pontos cada; os itens **B** e **C** valem um ponto cada.

**103)** Resposta: 09

01-V

02-F

04-F

08-V

16-F

32-F

64-F

**104)** Alternativa: C

**105)** Alternativa: A

**106)** Resposta:

a) São exemplos de camuflagem, no texto, as borboletas com cor semelhante a dos troncos, as mariposas semelhantes a folhas secas e os bichos-pau semelhantes a gravetos. A vantagem da camuflagem está em confundir o animal com o ambiente, dificultando sua visualização tanto por presas como por predadores, no mimetismo existente, por exemplo, entre moscas se beneficiam por parecerem organismos agressivos, o que as protege de seus predadores.

b) Dentre as diferenças na reprodução de anfíbios, como o sapo, por exemplo, e répteis, como as cobra, podem ser citadas:

I) fecundação externa nos anfíbios e interna nos répteis;

II) ovos sem casca nos anfíbios e com casca nos répteis;

III) fase larval nos anfíbios e ausência dessa fase nos répteis;

IV) ausência de anexos embrionários nos anfíbios e presença nos répteis.

**107)** Respostas:

a) caráter plesiomórfico: quatro pares de patas em alguns répteis, caráter apomórfico: ausência de patas em serpentes;

b) nadadeiras anteriores e posteriores de mamíferos aquáticos.

a) caráter plesiomórfico: cauda em primatas; caráter apomórfico: ausência de cauda em hominídeos; b)

nadadeira posterior de mamíferos aquáticos.

a) caráter plesiomórfico: asas de aves; caráter apomórfico: asas de morcegos; b) membros anteriores de mamíferos.

Comentário: a sistemática filogenética preocupa-se com as relações evolutivas entre as espécie, levando-se em consideração as homologias e suas modificações ao longo da história evolutiva dos animais. Quando se analisa a evolução das asas dos insetos, por exemplo, podemos observar uma série de transformações, cuja condição inicial

é de asas posteriores bem desenvolvidas e a condição final (ou modificada) é de asas posteriores modificadas em halteres. Essas duas condições, a mais antiga, original, e a mais recente, modificada de um caráter, representam um dos passos na evolução das asas dos insetos. De duas condições quaisquer em uma estrutura homóloga, a plesiomorfia corresponde ao caráter mais antigo ou primitivo; o caráter alterado, que resulta em uma condição mais recente, ou derivada, corresponde à apomorfia. Assim, o caráter correspondente ao segundo par de asas desenvolvidas equivale a uma plesiomorfia, e o caráter alterado, que resulta em asas modificadas em halteres, equivale a uma apomorfia. Há inúmeros exemplos desse fenômeno em vertebrados, dentre eles: a perda dos membros anteriores em serpente é apomórfica em relação à presença de quatro membros em outros répteis, assim como a condição tetrápode dos amniotas é plesiomórfica em relação à condição bípede de hominídeos, caráter apomórfico. A presença de cauda posterior em primatas é plesiomórfica em relação à ausência de cauda em outros mamíferos. As asas das aves apresentam caráter plesiomórfico em relação às asas dos morcegos, etc.

Estruturas homólogas são aquelas que apresentam a mesma origem embrionária, tendo evoluído de maneira semelhante e desempenhando, ou não, a mesma função. Exemplos de estruturas homólogas para as condições plesiomórficas citadas são, respectivamente: nadadeiras de mamíferos aquáticos, membros de primatas, nadadeira posterior (caudal) de mamíferos aquáticos, membros anteriores de mamíferos.

**108)** a) Os pulmões das aves apresentam sacos aéreos que ocupam as regiões anterior e posterior do corpo, penetrando até os ossos pneumáticos. Os sacos aéreos contribuem para tornar as aves mais leves, permitindo maior eficiência no voo, além de servir como reserva de ar.

b) As asas das aves e morcegos são órgãos homólogos, e as asas de insetos, são órgãos análogos aos dos morcegos e aves. Estruturas homólogas têm mesma origem embrionária; estruturas análogas não têm a mesma origem embrionária, mas têm a mesma função.

**109)** Alternativa: A

**110)** Hereditariedade, evolução e metabolismo constituem os atributos fundamentais dos seres vivos, como sistemas de organização celular. Neste contexto, *Archaea*, *Bacteria* e *Eukarya* compartilham o nível celular na hierarquia da organização biológica, definido pela presença de uma membrana com propriedades específicas, que distingue os meios intra e extracelular; a informação genética, na forma de uma molécula de DNA, com estratégias moleculares básicas, comuns para os processos de replicação, transcrição e tradução de mensagem genética, bem como a potencialidade para gerar e acumular variação.

A ocorrência restrita de organismos como os metanógenos, por exemplo, nas condições atmosféricas atuais, está relacionada às suas peculiaridades metabólicas, frente às alterações na composição dos gases atmosféricos na história evolutiva do planeta. As condições da atmosfera primordial

teriam privilegiado tais organismos que mais tarde passaram a enfrentar condições adversas expressas pela redução drástica de metano e o quase simultâneo incremento nos teores de oxigênio, evidenciando a indissociabilidade entre a história da vida e a história da Terra.

diferentes, provavelmente, devido ao isolamento geográfico ao longo do tempo. Possíveis mutações diferenciais geraram o isolamento reprodutivo, impedindo a formação das sementes e frutos.

**111)** a) Os primeiros organismos fotossintetizantes surgiram no período A. O processo de fotossíntese liberou oxigênio, que se acumulou progressivamente no ambiente, permitindo o aparecimento dos primeiros organismos eucariotos aeróbicos — período B. Esse oxigênio passou a ser utilizado para a realização da respiração aeróbica.  
b) A mitocôndria foi imprescindível ao aparecimento dos organismos eucariotos aeróbicos. O cloroplasto foi a organela celular necessária para o surgimento dos organismos eucariotos fotossintetizantes.  
c) A origem dessas organelas é explicada por meio da *teoria endossimbiótica*, segundo a qual elas surgiram a partir de bactérias que se associaram às primeiras células eucarióticas. Podem ser citadas como características comuns tanto a bactérias como a essas organelas a presença de uma molécula de DNA circular e de ribossomos.

**112)** a) Nos vertebrados, o aparecimento da mandíbula favoreceu os mecanismos de ataque e defesa e, junto com eles, a mudança de hábitos alimentares (preensão, mastigação, etc.). O número que indica o surgimento dessa novidade evolutiva é o 3.  
b) As inovações evolutivas que permitiram aos vertebrados ocuparem o meio terrestre estão indicadas pelos números 5 e 6.

As inovações foram:

• em 5:

— pulmões, que permitiram a adaptação para as trocas gasosas no meio aéreo;  
— membros ligados à coluna vertebral pelos ossos das cinturas escapular e pélvica, favorecendo a locomoção e sustentação do corpo fora do ambiente aquático.

• em 6:

— impermeabilização da epiderme (queratinização), produção de excretas nitrogenadas menos tóxicas, ovos protegidos por casca — todas características adaptativas relacionadas com a economia de água;  
— desenvolvimento embrionário favorecido pela presença de anexos embrionários, tais como o âmnio (meio líquido para hidratação e flutuação) e a alantóide (armazenamento de excretas nitrogenadas), além de ausência de estádios larvais aquáticos.

**113)** a) Como o figo-da-índia é uma espécie exótica na Austrália, tendo um ambiente favorável, a planta teve um crescimento desmesurado provavelmente devido à ausência de outros vegetais competidores ou também à ausência de animais que o utilizam como alimento.

b) A não-ocorrência de produção de frutos indica que as plantas do Brasil e da Austrália tornaram-se espécies