Estratégia Concursos

Aula 00

Conhecimentos Específicos p/ EsFCEx e EsSEx (Magistério - Biologia) - 2021 - Pré-Edital

Autor:
Daniel dos Reis Lopes

23 de Janeiro de 2021

Sumário

Origem da Vida 2
Abiogênese X Biogênese 2
Teoria da Evolução Química ou Molecular 4
Teorias Evolutivas 8
Teorias Evolutivas 8
Lamarckismo 8
Darwinismo 9
Teoria Sintética da Evolução (Neodarwinismo) 12
Conceito de Espécie 13
Especiação 14
Evidências da Evolução 16
Filogenia 18
Questões Comentadas 21
Lista de Questões 49
Gabarito 66

APRESENTAÇÃO DO CURSO

Olá, companheiros de profissão. Esse curso é voltado para você que almeja a estabilidade do emprego público e, especificamente, como **oficial do Quadro Complementar do Exército - Magistério Biologia**.

Nosso curso é composto por PDF e videoaulas, tanto de teoria quanto de questões resolvidas. O ideal é que você encontre a forma de estudar que mais se adequa ao seu perfil. Existem alunos que têm maior concentração quando estão lendo. Outros apresentam maior rendimento quando estão ouvindo e vendo o professor. Assim, não existe uma sequência obrigatória nem uma hierarquia de um material sobre o outro. Eu, por exemplo, gosto de começar meu estudo pela leitura quando domino pouco o conteúdo e depois

complemento com os vídeos para consolidar o aprendizado. De qualquer maneira, fique à vontade para entrar em contato quando estiver com alguma dúvida.

APRESENTAÇÃO PESSOAL

Meu nome é **Daniel Reis** e sou licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Fui aprovado para Professor de Ciências do Município do Rio de Janeiro em 2008. Fui aprovado em 2º lugar na Escola de Formação Complementar do Exército em 2009 na área de Magistério Ciências Biológicas, onde obtive a primeira colocação na área de Magistério durante o Curso de Formação de Oficiais. Nessa escola desenvolvi monografia sobre o Oficial de Controle Ambiental no Exército Brasileiro, como requisito para minha formação. Em 2017, obtive o grau de Especialista em Ciências Militares com monografia sobre o Curso Regular de Educação a Distância do Colégio Militar de Manaus. Exerci a função de Oficial de Meio Ambiente na Companhia de Engenharia de Força de Paz – Haiti, fui professor de Biologia do Colégio Militar de Brasília e do Colégio Militar do Rio de Janeiro. Atualmente sou assessor pedagógico na Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial do Exército e professor de Biologia no Estratégia Concursos. Além disso, sou aluno de mestrado em Educação pela Universidade de Lisboa (Portugal).

Deixo aqui os links para minhas redes sociais. Sinta-se à vontade para fazer contato!

Facebook: danielreisbio

Instagram: @oreisdabiologia

É sempre bom lembrar também que nosso fórum de dúvidas está totalmente disponível para que você envie seus questionamentos. Não se acanhe!

ORIGEM DA VIDA

Abiogênese X Biogênese

A origem da vida na Terra sempre foi uma questão central a ser respondida pela humanidade. Há mais de 2000 anos, filósofos da Grécia antiga, como Aristóteles, já procuravam explicar esse fenômeno.

Aristóteles, assim como muitos outros, defendia que os seres vivos poderiam surgir não apenas pela reprodução, mas também a partir da matéria inanimada. Essa teoria, conhecida como **geração espontânea** ou **abiogênese** foi bem aceita até o século XIX e considerava que a matéria não-viva, em determinadas condições, poderia dar origem a seres vivos. Isso explicaria como larvas de insetos surgiam em alimentos depois de um tempo, por exemplo. A **abiogênese** contava até com uma "receita" para produzir

camundongos a partir de camisas sujas e sementes de trigo. De acordo com essa receita, se esses ingredientes fossem deixados em um canto escuro, após 21 dias camundongos surgiriam espontaneamente a partir deles. Hoje parece muito claro que os camundongos eram apenas atraídos de outros lugares e não surgiam a partir da matéria inanimada. No entanto, no século XVII, quando o Método Científico ainda não era usado com os critérios atuais, muitos cientistas julgavam que isso realmente fosse possível.

Ainda no século XVII, um cientista italiano chamado **Francesco Redi**, elaborou um experimento para mostrar que a abiogênese não era uma maneira possível para o surgimento de novos seres vivos. Redi organizou uma série de frascos de vidro e, dentro de cada um, colocou um pedaço de carne crua. Os frascos foram então divididos em três grupos: 1 – fechados com uma tampa (Grupo experimental 1); 2 – sem tampa, porém cobertos com gaze (Grupo experimental 2); 3 – abertos (Grupo controle). Após algum tempo, ele percebeu que nos frascos abertos havia larvas se alimentando da carne, bem como a presença de moscas. Nos frascos cobertos com gaze, não havia larvas na carne, porém havia moscas do lado de fora (possivelmente atraídas pelo cheiro da carne). Nos frascos fechados com tampa, não havia nem larvas nem moscas. Com isso, Redi demonstrou que o surgimento das larvas dependia do acesso das moscas à carne para colocar seus ovos e, sendo assim, elas não surgiriam espontaneamente. Esse experimento fortaleceu a ideia de que os seres vivos apenas surgem a partir da reprodução de outros seres vivos, teoria essa chamada de **biogênese**. Na figura abaixo está um esquema do experimento de Redi.

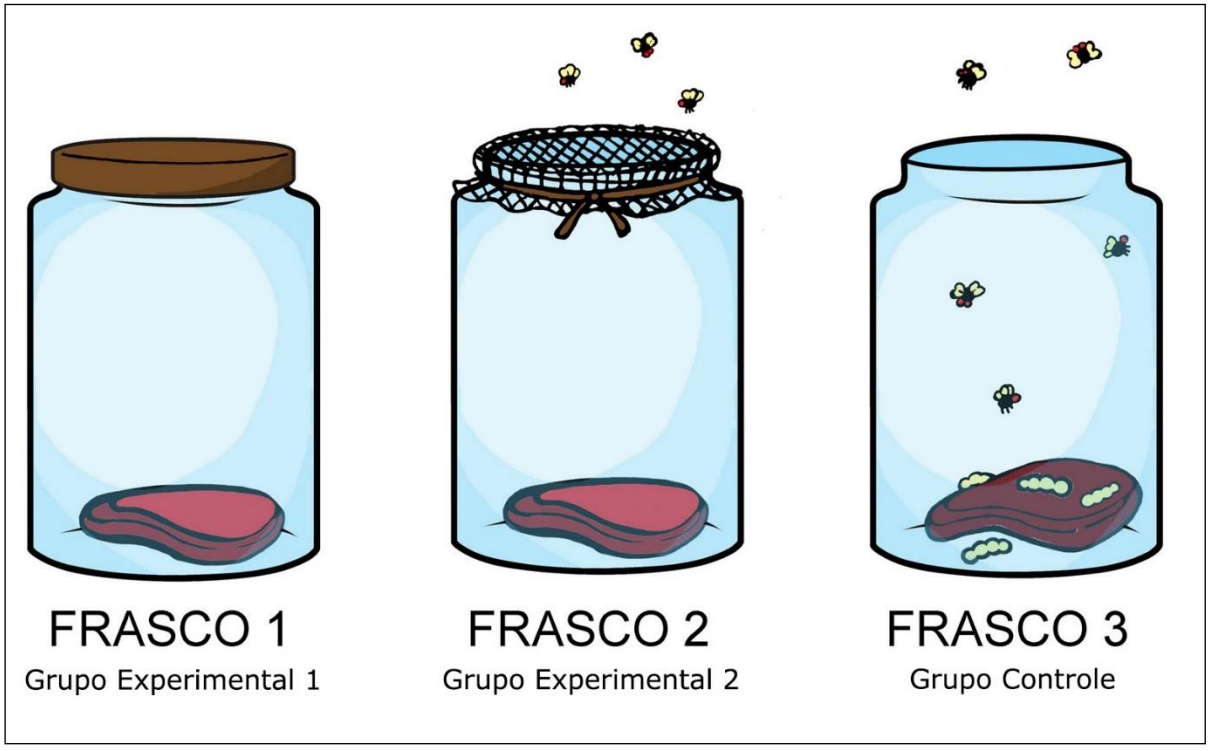


Fig. 1: Experimento de Francesco Redi.

A história poderia estar resolvida aqui, porém, **a invenção do microscópio** no fim do século XVII colocou lenha na fogueira e reacendeu a discussão. Acontece que os cientistas começaram a enxergar organismos desconhecidos até então por serem muito pequenos. As bactérias, por exemplo, podiam ser observadas em praticamente qualquer lugar. Isso levou ao pensamento de que, para seres “superiores”, como os animais,

apenas a **biogênese** fosse válida. Enquanto para seres "inferiores", como as bactérias, a **abiogênese** seria válida. Na verdade, isso gerou mais confusão do que outra coisa.

Outros experimentos foram realizados no século XVIII, como os de Needham (defendendo a abiogênese) e os de Spallanzani (defendendo a biogênese). No entanto, quando as evidências apontavam para a biogênese, os seus críticos apelavam para a existência de uma "força vital" presente no ar, que estava sendo destruída nos experimentos e, por isso, impedia que a geração espontânea ocorresse.

Foi então que, no século XIX, **Louis Pasteur** conseguiu dar fim a essa discussão. Utilizando as ideias de Spallanzani, ele elaborou um experimento que derrubou de vez a geração espontânea tanto para seres microscópicos quanto para macroscópicos. Nesse experimento, Pasteur colocou um caldo nutritivo dentro de um recipiente (assim como fizeram Needham e Spallanzani). No entanto, o recipiente de Pasteur tinha, em sua extremidade, um prolongamento em forma de pescoço de cisne, como mostra a imagem abaixo. Pasteur ferveu o caldo, eliminando quaisquer microrganismos nele presentes e, mesmo estando em contato com o ar (repare que a extremidade do recipiente era aberta), não houve o surgimento de novos microrganismos nesse caldo. O que acontece é que as bactérias e outros seres presentes no ar ficavam retidos na curvatura do pescoço de cisne e não conseguiam atingir o caldo e nem o contaminar. Após um tempo, Pasteur quebrou o pescoço de cisne, permitindo o acesso dos organismos presentes no ar ao caldo nutritivo e, dentro de algum tempo, eles se reproduziram dentro do recipiente. Com isso, Pasteur provou, finalmente, que a geração espontânea não poderia ocorrer, ainda que houvesse contato com o ar e com a tal "força vital" defendida pelos cientistas que acreditavam na abiogênese.

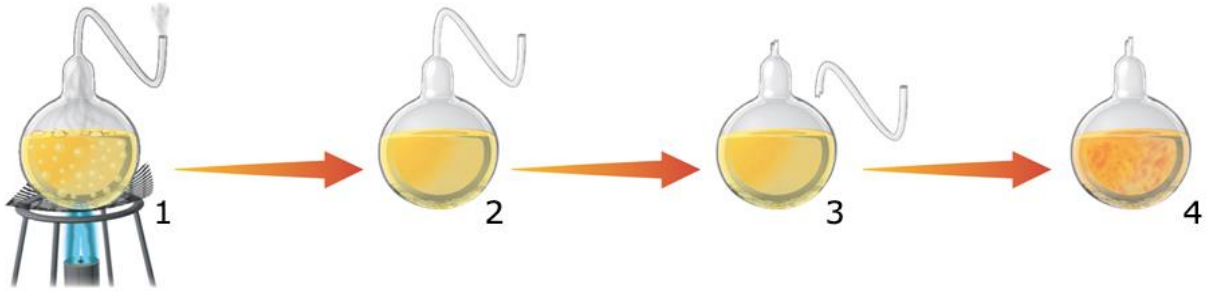


Fig. 2: Experimento de Pasteur. (1 – fervura do caldo; 2 – ausência de microrganismos; 3 – quebra do pescoço de cisne; 4 – aparecimento de microrganismos)

Após esse experimento, não havia mais dúvidas a respeito do surgimento de novos seres vivos. Ou seja, todos os organismos se originam a partir da reprodução de outros seres vivos, conforme a teoria da **biogênese**. Contudo, uma pergunta ainda restava: e os primeiros seres vivos? Como eles surgiram? Algum outro processo deve ter ocorrido, já que não havia seres vivos antes para se reproduzir e dar origem a outros. Para responder essa pergunta, teremos que voltar pelo menos 3,8 bilhões de anos e considerar as características do planeta Terra naquela época.

Teoria da Evolução Química ou Molecular

Como já vimos, há cerca de 4 bilhões de anos, as características do planeta Terra eram totalmente diferentes das atuais. A atmosfera era formada principalmente por dióxido de carbono, vapor de água, amônia, metano

e óxidos de enxofre, as temperaturas eram muito mais altas, havia intensa atividade vulcânica e choques de meteoritos. No entanto, foi nessas condições que, muito provavelmente, os primeiros seres vivos se formaram.

Fig. 3: Representação da Terra há 3,5 bilhões de anos. (Ilustração de Peter Sawyer, Smithsonian Institute)

Na década de 20 do século passado, dois cientistas (Alexander Oparin e J.B.S. Haldane) formularam a hipótese de que, em algum momento na história da Terra, e numa atmosfera sem gás oxigênio, os primeiros seres vivos podem ter surgido a partir da matéria inorgânica (não viva). Essa hipótese é conhecida como **Evolução Química ou Molecular** e fornece a base para o que temos de mais aceito atualmente sobre a origem da vida no nosso planeta. Segundo a hipótese de Oparin-Haldane, a Terra primitiva possuía uma atmosfera quimicamente redutora e, nela, moléculas inorgânicas expostas a várias formas de energia, reagiriam para formar moléculas orgânicas simples que precipitariam e acumulariam nos oceanos e demais depósitos de água na superfície. Nessa "sopa primordial", as moléculas orgânicas se combinariam para formar moléculas mais complexas (polímeros) e, por fim, dar origem aos primeiros seres vivos.

Na década de 1950, Stanley Miller e Harold Urey realizaram um experimento em que simularam as condições da Terra primitiva propostas por Oparin e Haldane. Em um circuito fechado, eles criaram um sistema de aquecimento e resfriamento da água, simulando o seu ciclo entre a atmosfera (na forma de vapor) e os oceanos. No recipiente que simulava a atmosfera eles adicionaram os gases propostos por Oparin e Haldane. Os raios foram reproduzidos com descargas elétricas geradas por eletrodos.

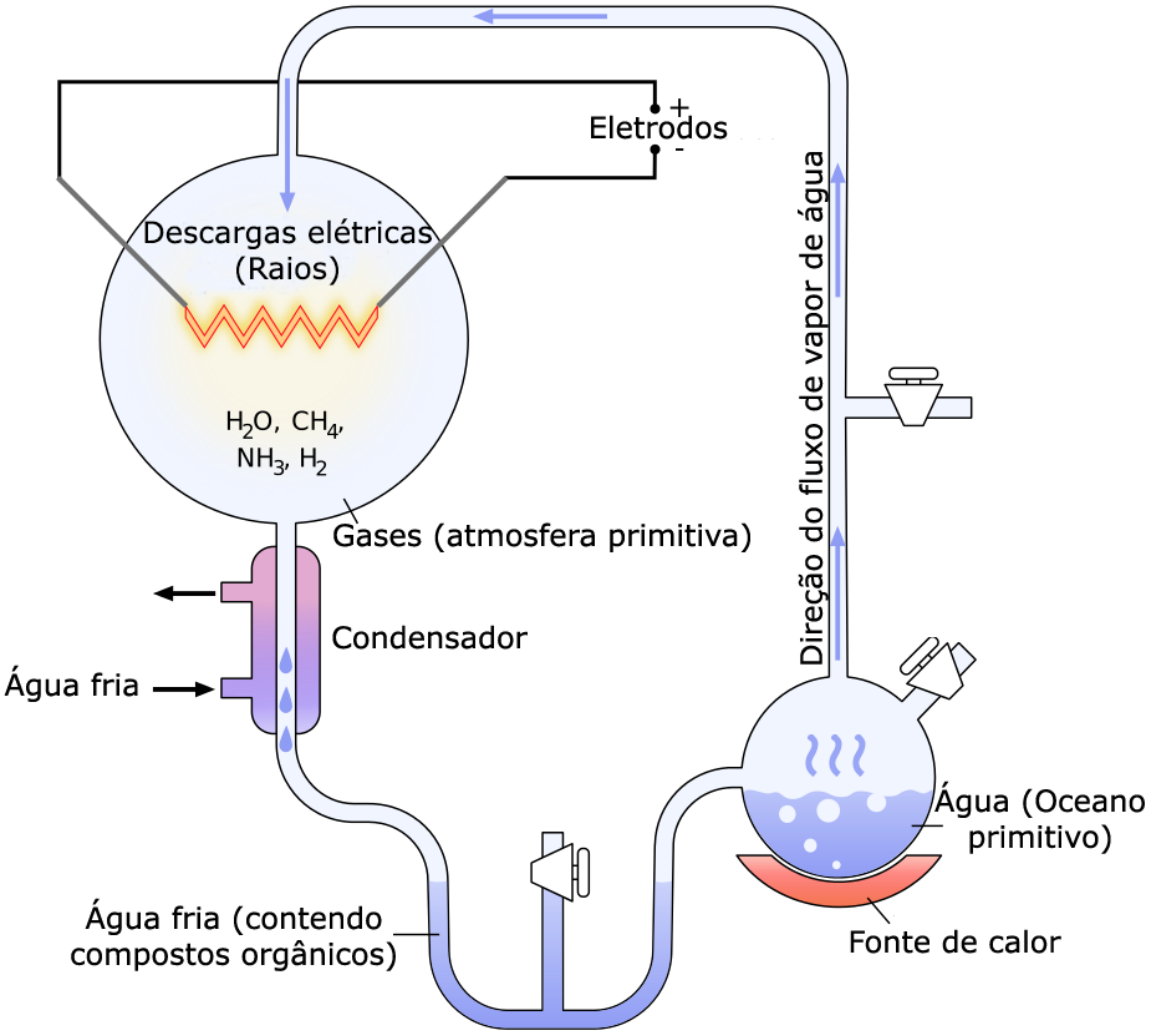


Fig. 4: Experimento de Miller-Urey, provando que é possível obter compostos orgânicos a partir de compostos inorgânicos nas condições da Terra primitiva.

Depois de algum tempo, ao analisar a água depositada no sistema, eles verificaram a presença de moléculas orgânicas simples como aminoácidos. Com isso, a hipótese de Oparin-Haldane sobre a origem da vida foi fortalecida, pois ficou comprovado que nas condições da Terra primitiva, compostos inorgânicos poderiam dar origem a compostos orgânicos simples, um passo essencial na formação dos primeiros seres vivos.

Oparin também propôs que aglomerados de moléculas orgânicas formados espontaneamente na água (os **coacervados**) seriam o próximo passo no surgimento da primeira célula, uma vez que constituem um compartimento individualizado do meio externo. Esse compartimento, por sua vez, facilitaria as reações entre as substâncias no seu interior, fornecendo proteção dos agentes externos e possibilitando concentrações diferentes de moléculas entre a parte de dentro e a parte de fora do coacervado. A partir do momento em que um **coacervado** incorporou uma molécula com a capacidade de se autorreplicar (RNA ou DNA), teríamos então a primeira célula e, consequentemente, o primeiro ser vivo.

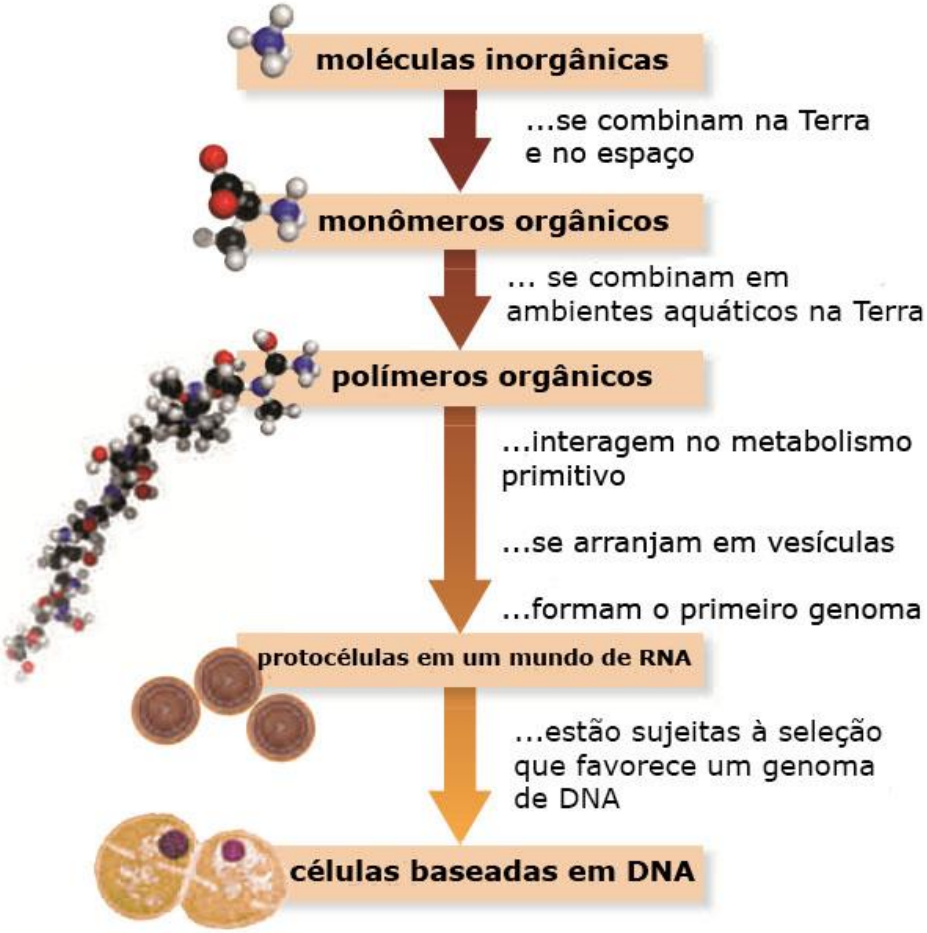


Fig. 5: Provável sequência de eventos até o surgimento das primeiras células.

Existem duas hipóteses a respeito do metabolismo dos primeiros seres vivos. A **hipótese autotrófica** considera que esses seres, semelhantes a arqueobactérias, realizavam quimiossíntese extraindo energia de compostos inorgânicos, de modo a produzir moléculas orgânicas como a glicose. Essa hipótese baseia-se no fato de que não haveria matéria orgânica disponível suficiente para manter ecossistemas inteiramente formados por seres heterotróficos. Em um segundo momento teriam surgido os seres heterotróficos anaeróbicos (que não utilizavam oxigênio), depois os seres fotoautotróficos e, por fim, os seres heterotróficos aeróbicos.

Outros autores consideram que a **hipótese heterotrófica** é que seria a mais provável. Nela, os primeiros seres vivos seriam **heterotróficos**, ou seja, precisavam extrair energia de moléculas orgânicas presentes no ambiente. Essa hipótese trabalha com a lógica de esse tipo de metabolismo ser mais simples do que o autotrófico. Com o tempo, a falta do "alimento" já pronto no ambiente acabou por selecionar organismos capazes de, a partir de outras fontes de energia (como a luz do Sol), produzirem suas próprias moléculas orgânicas. E aí teriam os seres **quimioautotróficos** e **fotoautotróficos**, sendo estes últimos responsáveis pelo grande aumento nos níveis de gás oxigênio presente na atmosfera.

Não há, contudo, um consenso na comunidade científica a respeito de qual hipótese estaria certa. No entanto, o que é certo, é que a respiração aeróbica só surgiu após o aparecimento da fotossíntese, uma vez

que o gás oxigênio não existia na atmosfera antes das primeiras bactérias começarem a utilizar a energia do sol, o gás carbônico e a água para sintetizarem moléculas orgânicas.

Na próxima parte dessa aula veremos como a ciência explica que esses primeiros seres vivos tenham dado origem a todos os outros seres do nosso planeta, incluindo EU e VOCÊ!

TEORIAS EVOLUTIVAS

A **Evolução** dos seres vivos é um dos temas centrais da Biologia e também um dos que geram mais polêmicas. Não é à toa que esse assunto já vem sendo debatido desde a época dos filósofos gregos há mais de dois mil anos. Nesta aula vamos fazer uma breve recapitulação sobre como as concepções sobre a evolução foram mudando ao longo do tempo e conheceremos "os pais da criança", ou seja, quem foram os grandes cientistas que abordaram esse assunto. Além disso, vamos focar no que temos de mais aceito hoje em dia e compreender quais mecanismos são responsáveis pelos processos evolutivos. Por fim vamos ver algumas questões que trataram desse incrível tema!

Teorias Evolutivas

Como foi citado na introdução, alguns filósofos da Grécia Antiga já se interessavam pela origem da vida na Terra. No entanto, um deles se destacou. Seu nome era Aristóteles (384a.C. – 322a.C) e ele considerava que os seres vivos não sofriam modificações ao longo do tempo (**fixismo**).

Outro **fixista** foi Lineu (1707 - 1778), que é considerado o pai da **taxonomia** moderna. Mas isso é assunto para outro momento**.** O que interessa pra gente agora é que Lineu, por ser fixista, acreditava que os seres vivos não sofriam modificações ao longo do tempo e, além disso, era também **criacionista**, pois acreditava que todos os seres vivos haviam sido criados por Deus. Por não haver modificação, também não haveria o surgimento de novas espécies, uma vez que todas teriam surgido como fora determinado pelo seu criador.

Entretanto, motivados pela descoberta de vários **fósseis**, alguns cientistas no fim do século XVIII começaram a defender a ideia de que os seres vivos sofrem modificações ao longo das gerações e, portanto, **evoluem**.

Lamarckismo

Um dos grandes nomes dessa nova linha de pensamento foi **Jean Baptiste Lamarck** (1744 – 1829). Ele acreditava que os primeiros seres vivos surgiram através da matéria não viva (**geração espontânea**) e que, ao longo de sucessivas modificações, deram origem aos seres atuais. O mecanismo pelo qual ele explicou essas modificações baseia-se em duas leis:

- **A lei do uso e do desuso**
- **A lei da transmissão de caracteres adquiridos**

Pela **lei do uso e do desuso**, Lamarck tentava explicar, por exemplo, por que animais que vivem em cavernas com pouca luz tendem a ter a visão pouco desenvolvida. Segundo ele, por não haver necessidade, os olhos desse animal teriam se atrofiado. Assim, quanto mais usada fosse uma estrutura no corpo de um ser vivo, mais desenvolvida ela se tornaria, e vice-versa. Essas características seriam então passadas de geração em geração, caracterizando a **lei da transmissão de caracteres adquiridos.** Mais tarde ficou provado que nem uma lei nem outra estavam corretas, mas Lamarck contribuiu muito para o estudo da evolução e influenciou bastante o trabalho do próximo cientista que vamos estudar.

Fig. 6: Representação de Lamarck com o corpo de uma girafa

Nesse momento, respira fundo e prepara que o melhor está por vir. Falamos até agora de Aristóteles, Lineu e Lamarck. Mas “o cara” da evolução é o próximo. Respirou? Então vai!

Darwinismo

Charles Darwin (1809 - 1882) revolucionou o estudo da evolução biológica com a publicação de sua afamada obra **A Origem das Espécies** de 1859. Nesse livro, Darwin introduziu o conceito de **Seleção Natural** ou a **sobrevivência do mais apto**. Deixa eu explicar como isso funciona.

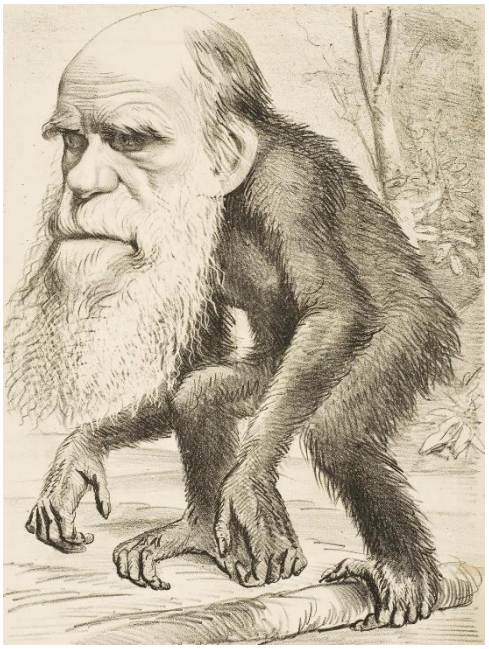


Fig. 7: Charge de crítica às ideias evolucionistas de Darwin

Imagina uma população de sapos vivendo em um local com bastante umidade. Em um determinado momento, esse local começa a sofrer mudanças climáticas que o levam a, gradativamente, ser mais seco. Aqueles sapos naturalmente mais dependentes de água vão morrendo e deixando menos descendentes. Por outro lado, aqueles sapos naturalmente mais resistentes à seca vão se reproduzir mais em comparação com os outros. Isso vai levar a uma gradativa mudança nas características dessa população onde vão predominar, cada vez mais, esses indivíduos resistentes à seca. É a **seleção natural** atuando.

Ou seja: o planeta sofre mudanças constantes e com isso os habitats também se modificam. Logo, os seres vivos que possuam características favoráveis às novas configurações ambientais sobreviverão e deixarão descendentes que, por sua vez, também possuirão essas características favoráveis. Podemos dizer então que os mais aptos foram selecionados.

Agora presta atenção!! Repara que essas características favoráveis não apareceram *durante* a vida do sapo. **Elas não foram adquiridas.** Elas já estavam lá e são fruto de variações presentes dentro dos indivíduos de uma população. Para que isso fosse válido, Darwin também previa que essas características deveriam ser herdadas, apesar de desconhecer esse mecanismo de herança.

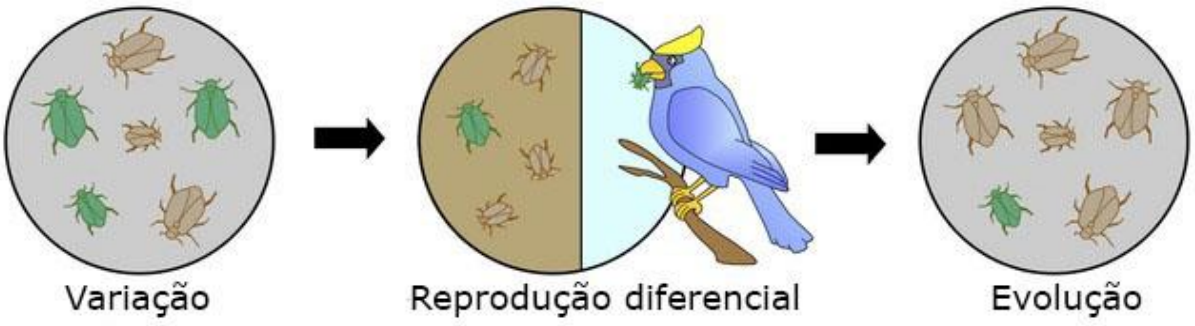


Fig. 8: Em um ambiente predominantemente marrom, insetos dessa cor serão menos predados pelas aves e, com isso, terão maior sucesso reprodutivo. Com o tempo, esses indivíduos vão predominando nas populações.

Uma simulação da **seleção natural** controlada pelo ser humano é a chamada **seleção artificial** e foi amplamente utilizada na domesticação de várias espécies de animais e plantas para se atingir um objetivo desejado. Por exemplo, os ratos de laboratório são da mesma espécie dos ratos de esgoto, mas além de serem brancos são muito mais dóceis. O que acontece é que as linhagens dóceis foram sendo selecionadas artificialmente pelos pesquisadores e colocadas para cruzarem entre si, produzindo assim cada vez mais indivíduos com essa característica. Isso também aconteceu com as diferentes raças de cachorros, por exemplo. Sendo assim, fica provado que a seleção natural é um processo não só possível como presente na história evolutiva dos seres vivos.

Fig. 9: Muitos tipos de pombos foram produzidos por seleção artificial.

Outra coisa importante é que as variações presentes nas populações podem ser vantajosas ou não para os indivíduos. Em caso positivo, essa característica se torna uma **adaptação** àquele ambiente naquele momento. Quando dizemos então, por exemplo, que o urso polar está **adaptado** a ambientes frios, queremos dizer que ele tem características evolutivas que conferem a ele vantagens em ambientes frios. E por isso, essas características foram **selecionadas** ao longo da evolução desse animal. Do mesmo modo, caso uma modificação não seja vantajosa naquele ambiente e naquele momento, os indivíduos que a carregam terão menos chances de sobreviver e de passar essa característica para os seus descendentes.

ATENÇÃO! É errado dizer que um ser vivo é mais ou menos evoluído do que o outro. Podemos dizer sim que um ser vivo é mais ou menos **adaptado** a determinado tipo de ambiente de acordo com as características que ele apresenta. Outro erro muito comum é achar que a evolução é linear e que tem um objetivo final

(onde quase sempre se considera que a espécie perfeita é o ser humano). Essa visão está completamente errada! O que vai ditar o caminho evolutivo que uma espécie vai sofrer depende das pressões seletivas originadas pelas condições ambientais impostas num determinado momento.

Uma pausa para um momento "choque de realidade": Jovem, por mais que você seja uma pessoa incrível, nem você e nem a sua (nossa) espécie são a "imagem da perfeição" ou "o objetivo da evolução". Se você pensa dessa forma, então não leu direitinho o que eu escrevi aí em cima, ok? (Eu disse que esse tema era polêmico.)

É importante lembrar que a escala de tempo evolutiva é um pouco difícil para que nós, seres humanos, a visualizemos, já que no geral nossa expectativa de vida não chega a 100 anos. A evolução, por sua vez, trabalha com grandezas de milhares a milhões de anos para que modificações significativas nos seres vivos sejam percebidas. É por isso que muitas pessoas acham que estruturas complexas como o olho humano não podem ter sido originadas simplesmente por modificações aleatórias nos seres vivos que foram selecionadas pelo ambiente. No entanto, se considerarmos que os vertebrados surgiram há mais de 400 milhões de anos, qualquer estrutura, por mais complexa que ela seja, teria tempo suficiente para se originar e ser gradativamente aperfeiçoada.

Teoria Sintética da Evolução (Neodarwinismo)

Agora que você já entendeu como a evolução é guiada pela seleção natural, é preciso lembrar que Darwin não conseguiu explicar de que forma a diversidade surge nas populações e como funcionam os princípios da hereditariedade. É aí que aparece a **teoria moderna da evolução** ou **teoria sintética da evolução**.

Com os avanços no estudo da **Genética**, principalmente a partir da década de 1930, os mecanismos responsáveis pelo aparecimento das modificações nos seres vivos foram então identificados. São eles:

- **Mutação gênica**
- **Recombinação gênica**

As **mutações** são alterações **aleatórias** no código genético de um ser vivo. Elas podem ocorrer espontaneamente ou induzidas por agentes externos como radiações ou algumas substâncias. Essas modificações no material genético do indivíduo, caso sejam passadas para os seus descendentes, podem representar uma vantagem adaptativa e, nesse caso, podem ser selecionadas. Caso essa mutação não represente uma vantagem, a tendência é que os indivíduos que a possuam deixem menos descendentes, fazendo com que a sua incidência na população diminua. As **mutações** acontecem o tempo todo no **genoma** de um indivíduo e, na maioria das vezes, não se manifestam na alteração de alguma característica. Portanto, não pense que ao sofrer uma **mutação**, você vai virar um *X-men* e sair por aí voando ou algo do gênero. Apenas o acúmulo de várias mutações sofrendo ação da seleção natural ao longo de muito tempo é que podem representar alguma mudança mais significativa em um organismo.

A **recombinação gênica** acontece quando há a mistura de fragmentos de material genético entre dois indivíduos durante a **reprodução sexuada**. Ela também ocorre aleatoriamente e aumenta drasticamente a variabilidade genética nos descendentes, uma vez que gera uma infinidade de novas combinações genéticas dentro dos **cromossomos**.

Esses dois fenômenos somam-se à seleção natural proposta por Darwin e compõem a teoria vigente para a evolução das espécies, na qual as variações mais vantajosas surgidas aleatoriamente através de **mutações** e **recombinações** prevalecerão através da **seleção natural**.

É por isso que a diversidade biológica tem um papel fundamental no sucesso evolutivo das espécies. Imagine, por exemplo, duas áreas de plantio. Na primeira, as plantas se reproduzem sexuadamente, através da polinização. Na segunda, todas as plantas são clones, reproduzidas assexuadamente através de técnicas como a micropropagação, onde pequenos fragmentos de uma planta são colocados no solo gerando novos indivíduos. Caso ocorra uma mudança ambiental, como o aparecimento de uma praga, a primeira área terá maiores chances de resistir, uma vez que seus indivíduos são mais diversos e, naturalmente, alguns deles apresentarão maior resistência a essa praga. Já na segunda área, todos os indivíduos são geneticamente iguais. Assim, ou todos são resistentes à praga, ou nenhum é.

Existem três tipos de seleção natural, quando falamos sobre sua ação nas populações:

- Seleção Estabilizadora: favorece indivíduos com características intermediárias. (Ex: recém-nascidos com peso em torno da média de 3kg a 4,5kg têm maior taxa de sobrevivência do que bebês muito grandes ou muito pequenos)

- Seleção Direcional: favorece indivíduos com características de um dos extremos. (Ex: Na presença de um antibiótico, bactérias resistentes são selecionadas.)

- Seleção Disruptiva: favorece indivíduos com características dos dois extremos, promovendo a diversificação de uma população e podendo ser o primeiro passo para a formação de novas espécies. (Ex: Em determinadas espécies de aves, indivíduos de aparências mais extremas têm mais sucesso reprodutivo do que indivíduos com aparência intermediária.)

Conceito de Espécie

Antes de aprendermos como novas espécies surgem através da **evolução**, é preciso saber o que é uma **espécie.**

Existem vários conceitos diferentes (mais de 20) dependendo dos critérios utilizados. O mais comum e mais cobrado nos vestibulares é o **conceito biológico de espécie.** Nele, uma espécie é um conjunto de indivíduos muito semelhantes, capazes de reproduzirem entre si naturalmente e gerarem descendentes férteis, ou seja, que também possam gerar descendentes. Quando digo naturalmente, quero dizer que isso ocorre sem a interferência do ser humano, uma vez que esses seres vivem na mesma região geográfica. Existem casos em que indivíduos de espécies diferentes podem se reproduzir, mas seus descendentes não são capazes de gerar outros descendentes. Um exemplo disso é o cruzamento entre um jumento e uma égua gerando um burro (macho) ou uma mula (fêmea). Ambos são animais estéreis e isso, segundo o conceito biológico de espécie, indica que jumento e égua pertencem a espécies diferentes. Existem ainda casos em que indivíduos de espécies diferentes conseguem se reproduzir e gerar descendentes férteis, como o cruzamento entre tigres e leões de ambos os sexos. Porém, na natureza esses cruzamentos não acontecem, uma vez que esses animais não compartilham os mesmos territórios.

O conceito biológico de espécie só é válido, portanto, para aqueles seres vivos que realizam **reprodução sexuada.** No caso de bactérias, por exemplo, que realizam **reprodução assexuada**, não é possível aplicar esse conceito. Também não é possível utilizá-lo para **espécies fósseis**. Apesar disso, como eu disse antes, esse é o conceito mais utilizado por ser mais didático e de fácil compreensão.

Outros conceitos incluem o **morfológico**, que leva em consideração apenas as diferenças na forma entre os indivíduos e, por isso pode considerar organismos de reprodução sexuada ou assexuada e também aqueles apenas presentes no registro fóssil. No entanto, a subjetividade dos critérios considerados pode levar a divergências entre os taxonomistas e sistematas.

Um conceito de espécie muito interessante é o **filogenético**, que considera uma espécie como o menor grupo de indivíduos que partilham um ancestral comum diferente de outro grupo. Para isso são utilizadas características morfológicas e moleculares. No entanto, é difícil estabelecer a quantidade de diferenças que é suficiente para definir o limite entre uma espécie e outra.

Especiação

O acúmulo das modificações selecionadas pelas condições ambientais leva, normalmente, uma população a ser cada vez mais diferente ao longo do tempo. Chega um momento que as diferenças acumuladas são tão grandes que se pode considerar o surgimento de uma ou mais espécies novas.

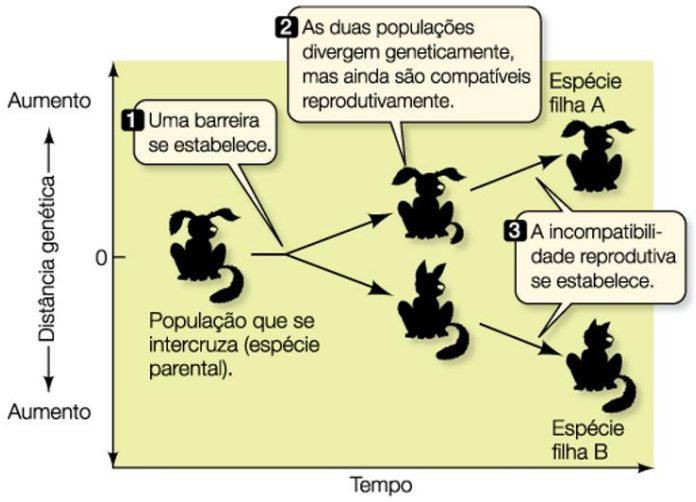


Fig. 10: Processo de especiação.

Esse processo é chamado **especiação** e ocorre basicamente através de dois processos:

- **Anagênese**
- **Cladogênese**

A **anagênese** acontece quando as modificações acumuladas em uma população são suficientes para que essa nova população seja considerada de uma espécie diferente daquela que a originou, agora extinta.

Na **cladogênese** ocorre uma ramificação decorrente de um isolamento entre duas partes de uma população levando, gradativamente a diferenças suficientes para que essas partes se tornem espécies diferentes. Essas diferenças surgem como consequência das diferentes pressões seletivas sofridas por essas novas populações num processo chamado de **irradiação adaptativa.**

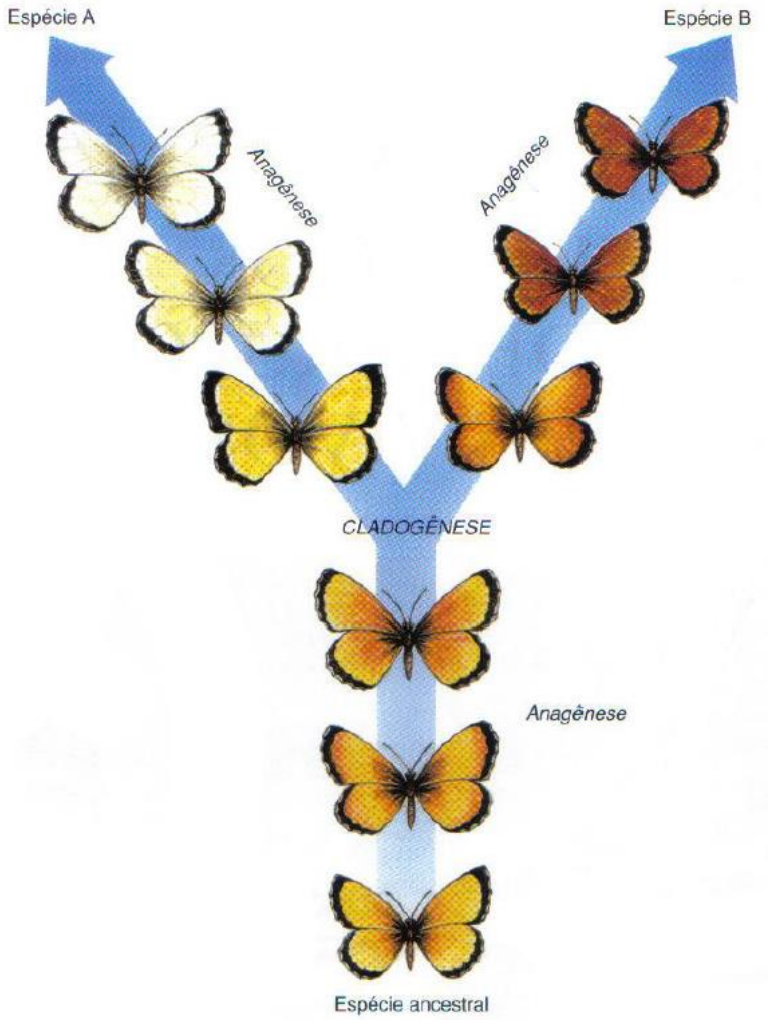


Fig. 11: Anagênese e cladogênese no processo evolutivo.

A especiação pode ocorrer de duas formas: com isolamento geográfico ou sem isolamento geográfico.

A **especiação alopátrica** exige a separação geográfica de uma população em duas. Consequentemente, pressões seletivas diferentes nos locais diferentes podem levar à seleção de características diferentes ao longo do tempo, que, com o seu acúmulo, podem levar ao isolamento reprodutivo desses dois grupos. Assim, são originadas duas novas espécies.

Já a **especiação simpátrica** ocorre sem a separação geográfica de uma população e pode estar relacionada à influência da seleção disruptiva ou ainda à formação de indivíduos poliploides devido a erros na formação de gametas.

Evidências da Evolução

Nesse momento você pode estar pensando: “Ok, já sei um monte de teoria e tal... Mas eu quero provas de que essa tal de evolução acontece mesmo!” Então, meus jovens, vamos a elas!

Fósseis: São talvez a mais forte evidência do processo evolutivo. Os restos de seres vivos preservados (ossos, dentes, pegadas, conchas, fezes e até mesmo animais inteiros preservados no gelo) nos mostram o registro de várias espécies já extintas e, muitas vezes, formas intermediárias entre elas. É possível traçar claramente padrões de modificações ao longo do tempo e relacioná-los com os dados paleoambientais fornecidos.

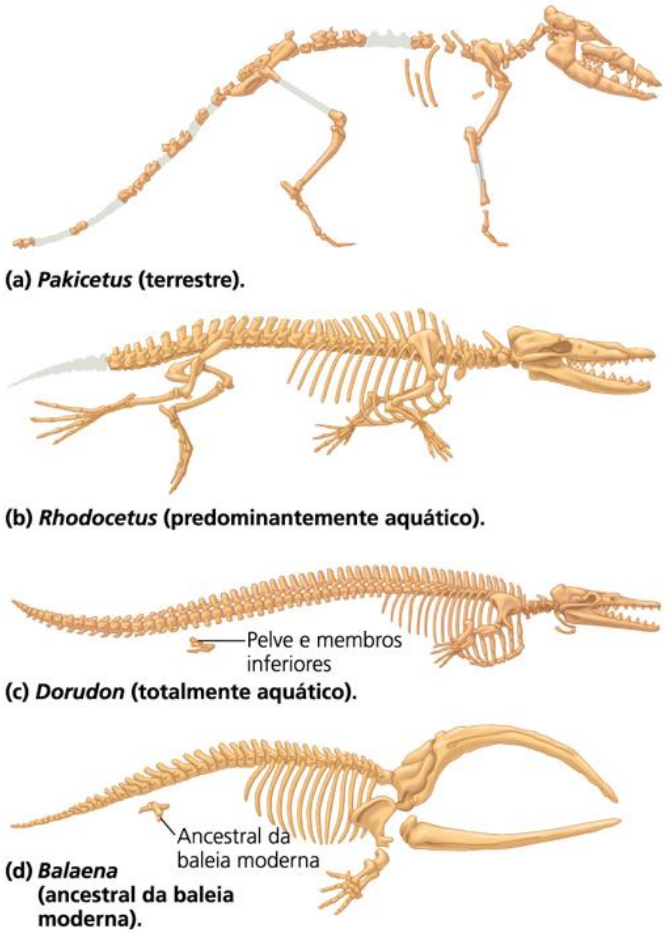


Fig. 12: Evolução da baleia a partir de um ancestral terrestre.

Evidências morfológicas: É muito visível a semelhança entre um ser humano e um chimpanzé e isso, obviamente, reflete a proximidade evolutiva entre essas duas espécies. No entanto, os pés de um ser humano são significativamente diferentes dos pés de um chimpanzé, fato que se explica pelas pressões seletivas sofridas por esses organismos de acordo com o ambiente onde eles vivem. Podemos dizer que

houve uma **irradiação adaptativa** ocasionada pelas diferentes adaptações selecionadas nessas duas espécies. Nesse caso, temos estruturas de mesma origem **embriológica**, mas com funções diferentes (O pé do chimpanzé que o permite agarrar em galhos e o pé do ser humano adaptado ao andar bípede). Estruturas que possuem a mesma origem embriológica são chamadas de **homólogas** e possuem relevância na hora de reconstruir as relações evolutivas entre diferentes espécies.

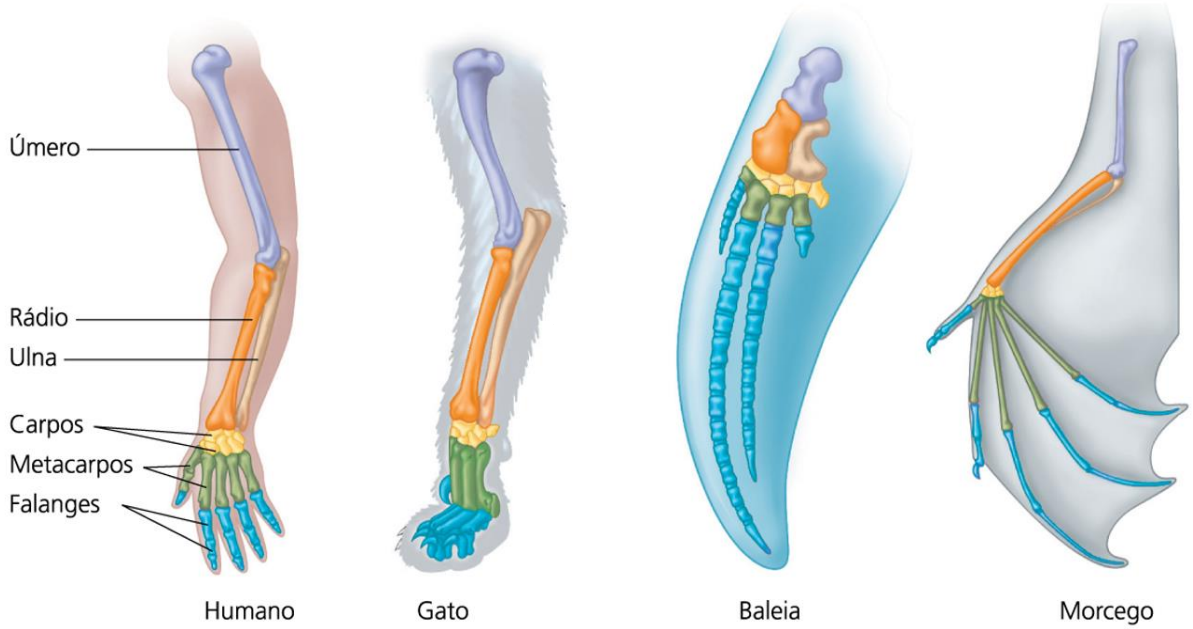


Fig. 13: Membros anteriores de mamíferos – Estruturas Homólogas.

Existem, por outro lado, estruturas de função semelhante em diferentes espécies, mas que não possuem a mesma origem embriológica. É o caso, por exemplo, da asa de um inseto e da asa de uma ave. Apesar de ambas servirem para fazer o animal voar, possuem diferentes origens embriológicas e, por isso, são chamadas de estruturas **análogas**. As estruturas análogas são fruto de **convergências evolutivas**, em que seres vivos pouco relacionados evolutivamente sofrem pressões seletivas semelhantes e acabam por prevalecer com características de mesma função. Um outro exemplo clássico disso é a forma hidrodinâmica dos tubarões e golfinhos. Sabemos que isso é fruto da convergência evolutiva, já que os tubarões são peixes e os golfinhos são mamíferos, cujos ancestrais eram terrestres.

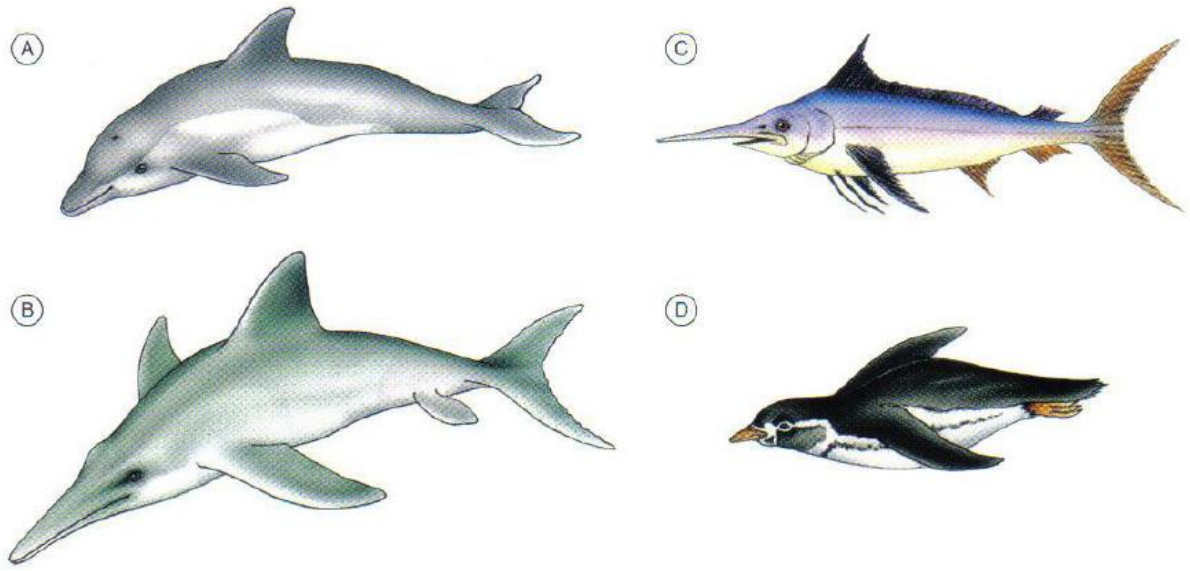


Fig. 14: Convergência evolutiva. A: golfinho, B: Ictiossauro, C: Peixe, D: Pinguim.

Biogeografia: A distribuição geográfica das espécies ao redor do planeta, associada aos conhecimentos de deriva continental, nos permitem traçar associações em que espécies que se separaram geograficamente há mais tempo são menos semelhantes entre si.

Órgãos vestigiais: São estruturas presentes em seres vivos que possuem pouca ou nenhuma função adaptativa atualmente, mas refletem características passadas por ancestrais. Por exemplo, os esqueletos de algumas serpentes que possuem ossos associados à locomoção de seus ancestrais com quatro patas. Outro caso é o apêndice cecal nos seres humanos (aquilo que muita gente diz que só serve pra inflamar e dar problema na sua vida). Ele é o resquício de nossos ancestrais que possuíam uma dieta predominantemente herbívora.

Filogenia

As **árvores filogenéticas** ou **cladogramas** são diagramas utilizados para representar a história evolutiva de um grupo de organismos. Eles podem mostrar não só que grupos estão mais relacionados evolutivamente, como também apontar que características definem esses grupos e fornecer noção temporal a respeito dessas modificações. Saber analisar um **cladograma** é algo simples e muito útil para resolver questões sobre evolução.

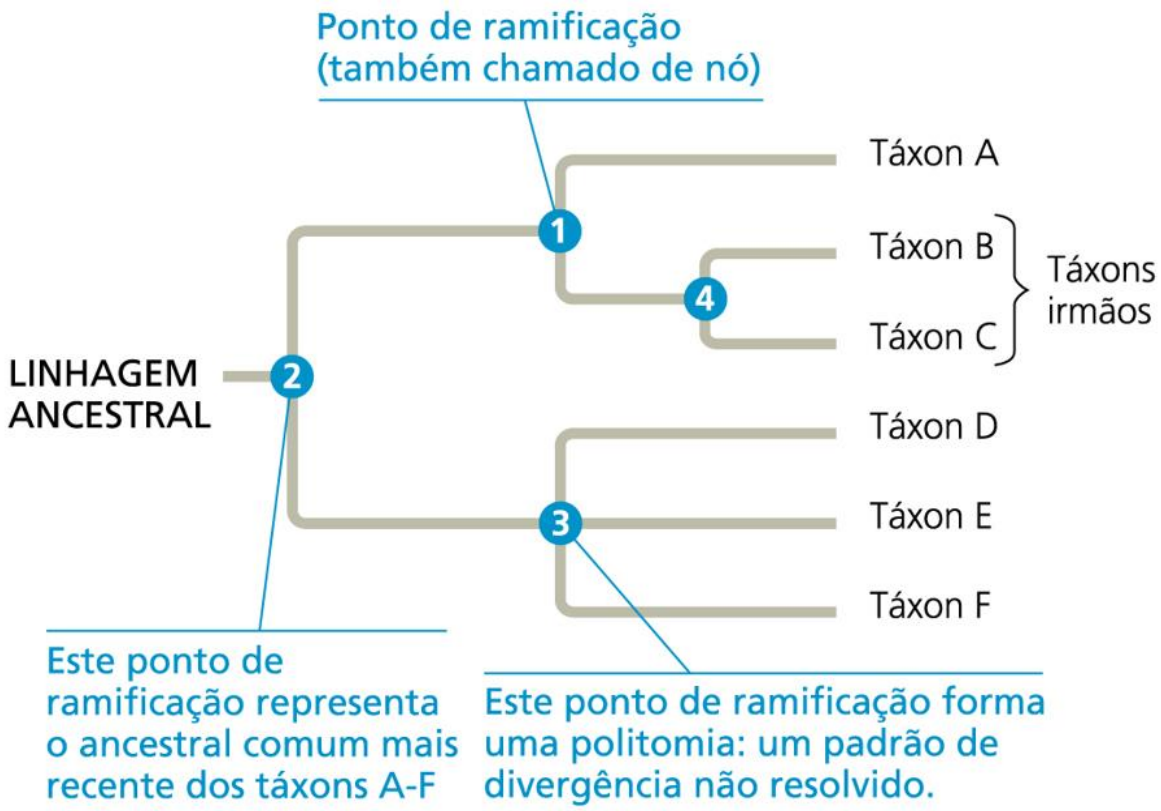


Fig. 15: Como ler uma árvore filogenética. Nesse caso o tempo corre da esquerda para a direita.

As **árvores filogenéticas** são criadas buscando-se a organização das espécies em grupos **monofiléticos**, ou seja, aqueles que incluem um ancestral e todos os seus descendentes, sem exceção. A sistemática filogenética não trabalha, por exemplo, com grupos **parafiléticos**, onde nem todos os descendentes de um ancestral comum são incluídos.

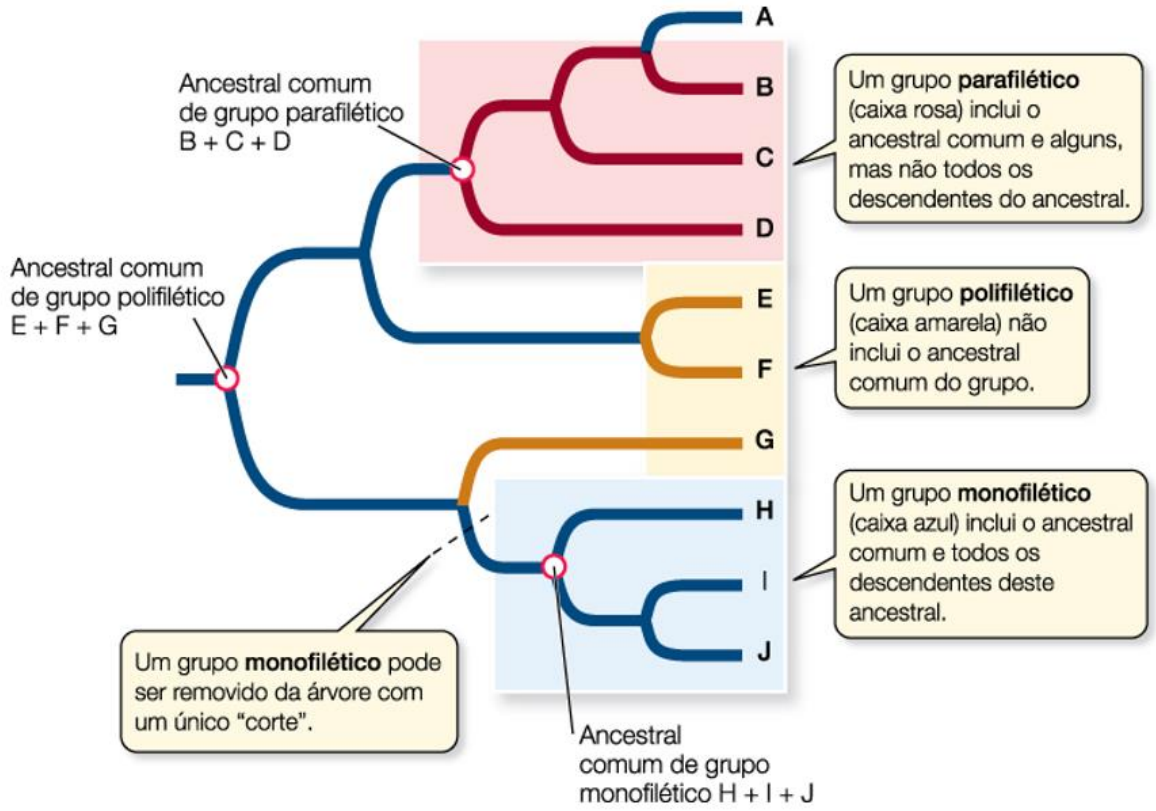


Fig. 16: Grupos monofiléticos, parafiléticos e polifiléticos.

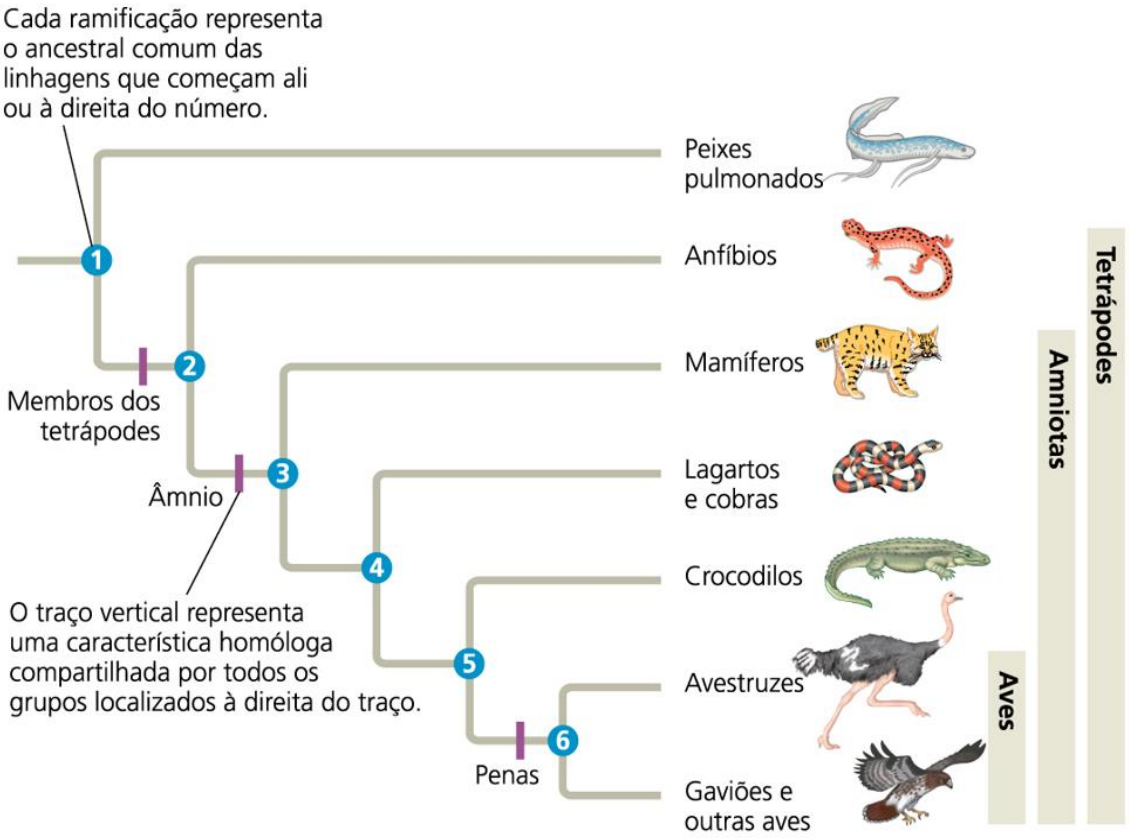
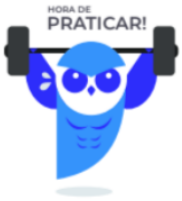


Fig. 17: Exemplo de árvore filogenética.

QUESTÕES COMENTADAS



1. (VUNESP, EsFCEx - QCO Magistério Biologia, 2020)

Segundo pesquisadores, a história evolutiva dos cipós do gênero *Amphilophium* exemplifica o fluxo de espécies entre a Amazônia e a Mata Atlântica. "Hoje, as espécies do gênero se dividem entre os dois biomas, mas a genealogia mostra que a população ancestral provavelmente ocupava ambos os biomas e deve ter sido separada por florestas secas do Brasil Central, formando uma barreira natural", diz a botânica Lúcia Garcez Lohmann, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP). Na Mata Atlântica, esses cipós começaram a se diversificar impelidos pela geografia montanhosa que recortava as populações originais, levando à formação de 27 espécies de *Amphilophium*.

(Revista Pesquisa FAPESP, jun. 2020)

O processo descrito para os cipós do gênero *Amphilophium* nos biomas Amazônia e Mata Atlântica é uma consequência de

(A) efeito fundador e estabilidade do pool gênico.

(B) efeito gargalo e ausência de variabilidade genética.

(C) especiação alopátrica e interrupção do fluxo gênico.

(D) redução da variabilidade genética e aumento no fluxo gênico.

(E) eliminação gradativa de mudanças genéticas aleatórias.

Comentários:

A letra A está errada pois o efeito do fundador ocorre quando uma nova população é fundada por uns poucos indivíduos, seja porque a população ancestral sofreu uma diminuição drástica, seja porque um pequeno número de indivíduos de uma população migrou para outra região, onde deu origem a uma nova população. A letra B está errada pois o efeito gargalo ocorre quando há uma redução drástica da população, diminuindo a variabilidade genética e aumentando a deriva. A letra C está correta. A letra D está errada pois o fluxo gênico foi diminuído, uma vez que surgiram barreiras geográficas que isolaram as populações. A letra E está errada pois as mudanças genéticas aleatórias são as mutações, que não são eliminadas.

Gabarito: C

2. (VUNESP, EsFCEx - QCO Magistério Biologia, 2020)

A obtenção das primeiras moléculas orgânicas deve ter sido, provavelmente, uma das etapas mais difíceis de ser superada do que todos os estágios evolutivos seguintes, que culminaram no desenvolvimento de organismos vivos. Os cientistas formularam várias hipóteses sobre processos químicos e físicos na Terra primitiva que poderiam ter contribuído para a formação das primeiras moléculas orgânicas e, posteriormente, das primeiras células. Dentre as descrições a seguir, aquela que corresponde corretamente a uma hipótese formulada é:

(A) Haldane sugeriu que os oceanos primitivos eram uma “sopa primordial”, rica em sais minerais, onde teriam surgido os primeiros seres vivos.

(B) moléculas orgânicas seriam sintetizadas a partir de outras moléculas orgânicas, o que foi comprovado no experimento de Stanley Miller.

(C) soluções de aminoácidos em contato com areia quente, argila ou rocha produziriam polímeros que teriam originado os primeiros seres heterotróficos.

(D) a vida teria se iniciado em fontes hidrotermais, nas profundezas dos oceanos primitivos, segundo os defensores da hipótese autotrófica.

(E) Oparin propôs que a energia proveniente de reações químicas teria originado compostos orgânicos na atmosfera primitiva.

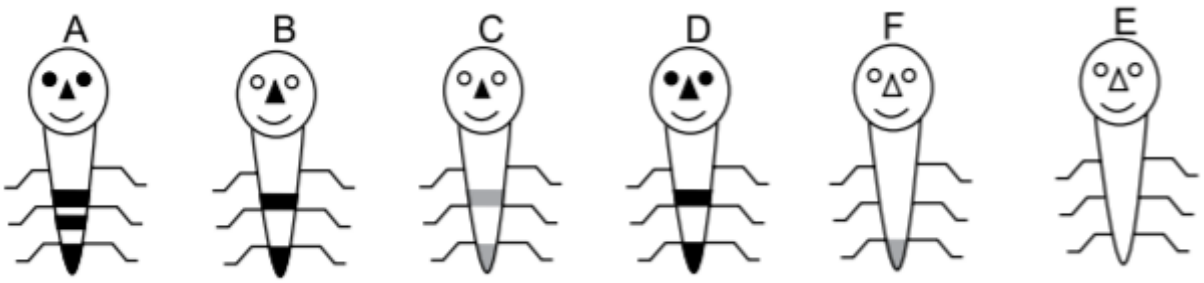
Comentários:

A letra A está errada pois a sopa primordial seria rica em moléculas orgânicas, que teriam dado origem aos primeiros seres vivos. A letra B está errada pois o experimento de Miller comprovou que seria possível sintetizar moléculas orgânicas simples a partir de moléculas inorgânicas. A letra C está errada pois polímeros de aminoácidos são proteínas, fundamentais, porém insuficientes para darem origem a seres vivos. A letra D está correta. A letra E está errada pois Oparin propôs que a energia de descargas elétricas teria originado compostos orgânicos.

Gabarito: D

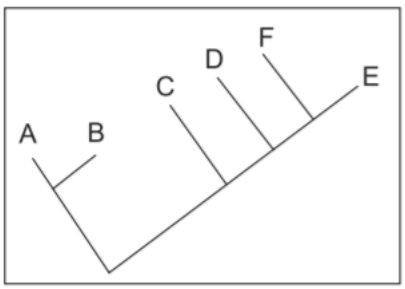
3. (VUNESP, EsFCEx - QCO Magistério Biologia, 2020)

Para a elaboração de um cladograma, é apresentado um grupo de seres vivos fictícios que representam 6 táxons diferentes.

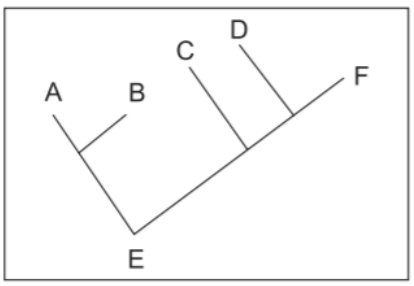


Nessa ilustração, o indivíduo E representa o grupo externo e os demais representam táxons com suas respectivas homologias derivadas. Um cladograma que representa esse grupo é corretamente apresentado em:

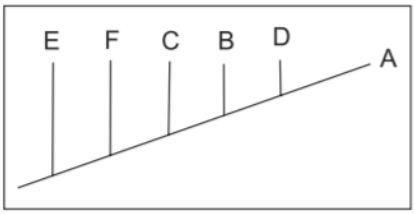
(A)



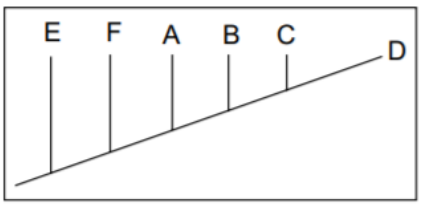
(B)

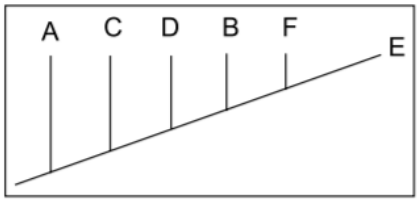


(C)



(D)



(E) 

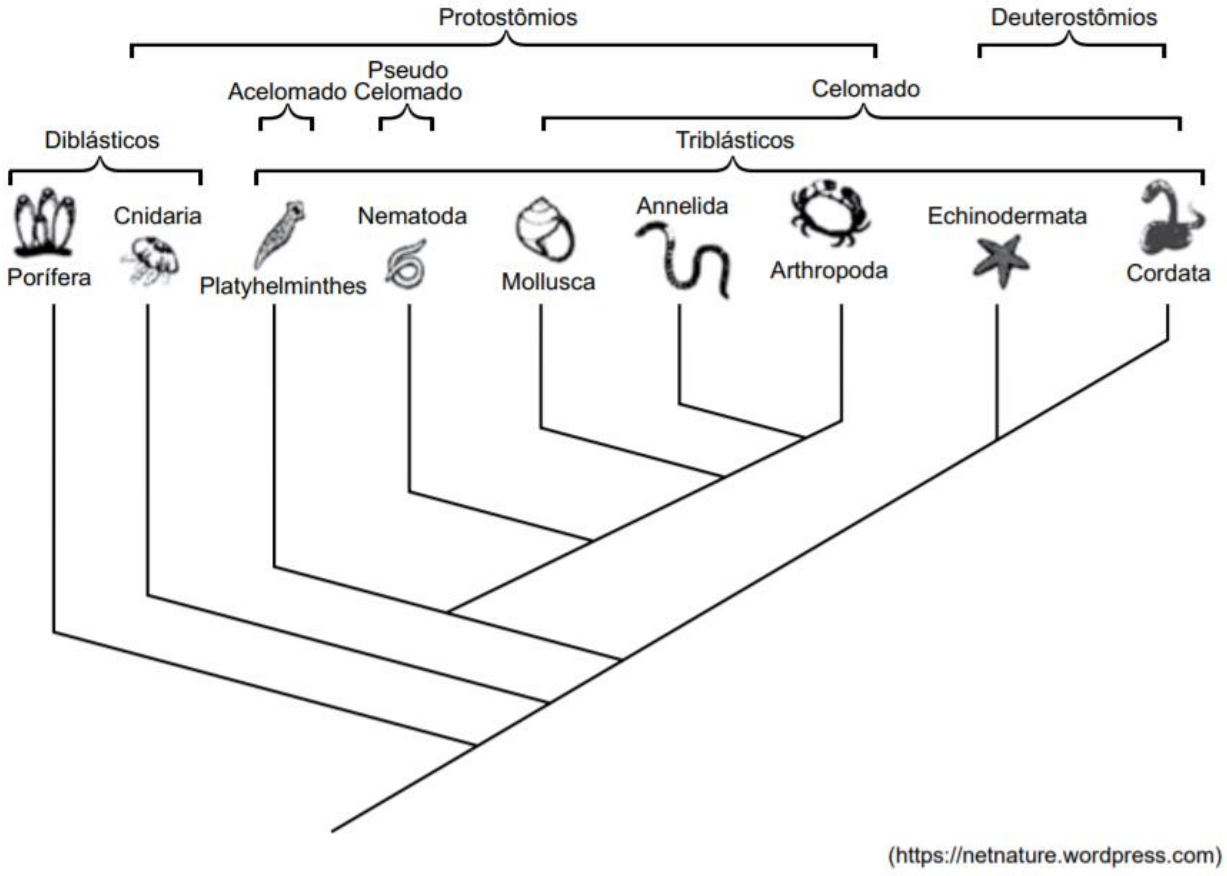
Comentários:

Como E é o grupo externo, isso significa que ele compartilha um ancestral com o grupo formado por A + B + C + D + F. Usando a hipótese mais parcimoniosa para a evolução do grupo, e partindo do táxon E, que não possui nenhum tipo de ornamentação, podemos inferir que uma barra de cor cinza seja uma sinapomorfia de F + C + B + D + A, uma segunda barra de cor cinza e o nariz escuro sejam uma sinapomorfia de C + B + D + A, o escurecimento das barras seja uma sinapomorfia de B + D + A, o escurecimento dos olhos seja uma sinapomorfia de D + A e o surgimento de uma terceira barra seja uma autapomorfia de A.

Gabarito: C

4. (VUNESP, EsFCEx - QCO Magistério Biologia, 2020)

A figura ilustra um cladograma simplificado de alguns grupos de metazoários



(https://netnature.wordpress.com)

Tendo em vista as definições utilizadas na sistemática filogenética e a interpretação das informações fornecidas pelo cladograma, é correto afirmar que

(A) os triblásticos ilustram o conceito de monofiletismo.

(B) os equinodermos formam um grupo sinapomórfico.

(C) os protostômios são caracterizados por uma autapomorfia.

(D) os platelmintos ilustram o conceito de parafiletismo.

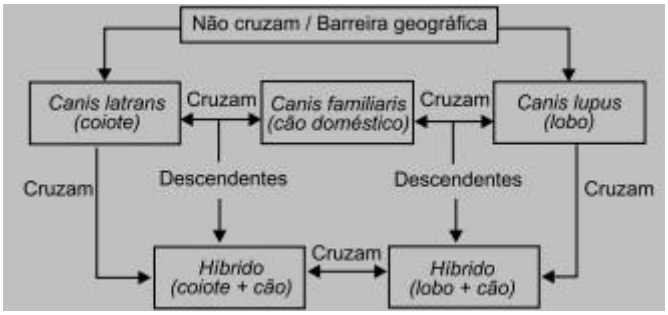
(E) os nematelmintos ilustram o conceito de parafiletismo.

Comentários:

A letra A está errada pois um grupo monofilético deve incluir seu ancestral e todos os descendentes. Como a alternativa não faz menção explícita à inclusão do ancestral dos triblásticos, não fica claro se podemos incluí-lo ou não. A letra B está correta, de acordo com o gabarito oficial, mas vale uma ressalva. Não é comum falarmos em "grupo sinapomórfico" e sim em caractere sinapomórfico. No entanto, se considerarmos que os equinodermos apresentam sinapomorfias, então podemos validar essa afirmativa. A letra C está errada pois uma autapomorfia é uma característica que diferencia grupos terminais de um cladograma, sendo que os protostômios não se enquadram nessa situação. A letra D está errada pois os platelmintos, por si só, não constituem um grupo parafilético. Se considerarmos os platelmintos e o seu ancestral, teremos, na verdade, um grupo monofilético. A letra E está errada pelo mesmo motivo da letra D, porém raciocinando com os nematódeos. **Gabarito: B**

5. (VUNESP, Pref de Cerquilho - SP, Prof Ciências, 2019)

Observe o esquema a seguir.



Por meio desse esquema, é correto afirmar que entre coiotes e lobos existe

A) um fluxo gênico devido aos híbridos.

B) isolamento reprodutivo pré-zigótico.

C) um processo de convergência adaptativa.

D) isolamento reprodutivo pós-zigótico.

E) troca direta de gametas.

Comentários:

A letra A está correta, pois apesar de lobos e coiotes não se encontrarem, os cruzamentos deles com os híbridos mantêm o fluxo gênico entre as espécies. A letra B está errada pois embora a barreira geográfica

possa constituir um mecanismo de isolamento reprodutivo pré-zigótico, o fluxo gênico entre coiotes e lobos é mantido. A letra C está errada pois a convergência evolutiva implica no surgimento de características semelhantes em linhagens evolutivas distintas. A letra D está errada pois o isolamento reprodutivo pószigótico implica em fecundação seguida de uma inviabilidade ou esterilidade do híbrido. A letra E está errada pois coiotes e lobos não são capazes de trocar gametas diretamente, devido ao seu isolamento geográfico. **Letra A**.

6. (VUNESP, Pref de Cerquilho - SP, Prof Ciências, 2019)

Os seres humanos se adaptam ao frio, colocando mais roupas, o que é um exemplo do emprego do termo adaptar-se com o sentido de se adequar "especificamente para algo". Infelizmente, estudantes podem aplicar esse sentido do termo ao se referirem à evolução, o que resulta na errônea impressão de que a evolução consiste em indivíduos se adaptando para adequarem-se a seus ambientes. O correto é que as forças evolutivas atuam

A) por meio de variação e seleção aleatória, na qual ocorre uma melhoria e um progresso das espécies, tornando-as mais sofisticadas.

B) por meio da variabilidade que tem como fontes primárias as características adquiridas pelo uso e desuso transmitidos à prole.

C) mediante recombinações gênicas proporcionadas pela reprodução sexuada e pela deriva genética que alteram a sequência do genoma.

D) mediante a seleção natural e artificial que ocorre de forma aleatória em populações presentes em ambientes competitivos.

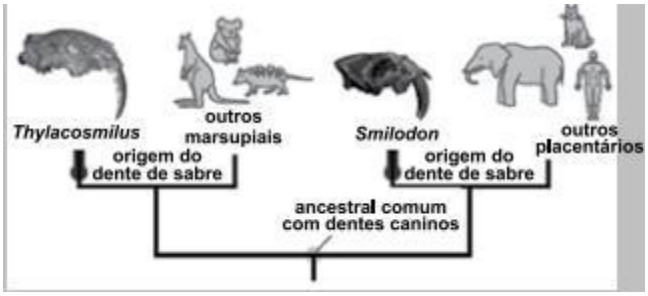
E) mediante processos de seleção, ocorrendo dentro das populações, contendo grande número de indivíduos geneticamente variados.

Comentários:

A letra A está errada pois a evolução não tem um sentido estabelecido de melhoria ou progresso. A letra B está errada pois relaciona as leis de Lamarck para a evolução das espécies. A letra C está errada pois as recombinações e a deriva não alteram a sequência do genoma. A letra D está errada pois nem a seleção natural e nem a artificial ocorrem de forma aleatória. A letra E está correta. **Alternativa E.**

7. (VUNESP, Pref de Cerquilho - SP, Prof Ciências, 2019)

A figura apresenta a árvore filogenética de dois fósseis de crânios de animais extintos em que ambos os animais possuíam dentes de sabre.



(https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/search/imagedetail.php?id=396&topic_id%3D%26keywords%3D. Adaptado)

Por meio da figura, é possível concluir que a origem do dente de sabre nessas duas espécies se refere a

A) um isolamento reprodutivo.

B) uma irradiação adaptativa.

C) uma convergência adaptativa.

D) um processo de deriva genética.

E) um fenômeno de microevolução.

Comentários:

A letra A está errada pois o isolamento reprodutivo está relacionado à incapacidade de organismos reproduzirem entre si. A letra B está errada pois a irradiação adaptativa ocorre quando uma característica ancestral evolui e dá origem a variações, selecionadas pelo ambiente. A letra C está correta, uma vez que o dente de sabre surgiu independentemente nas duas linhagens. A letra D está errada pois a deriva genética é o fator evolutivo relacionado com o acaso. A letra E está errada pois a microevolução está relacionada com alterações nas frequências gênicas de populações em poucas gerações. **Alternativa C.**

8. (VUNESP, Pref de Peruíbe - SP, Prof Ciências, 2019)

Elefantes marinhos do Norte tem variação genética reduzida provavelmente por causa do gargalo populacional que os humanos infligiram a eles nos anos 1890. Sem a variação genética, alguns mecanismos básicos de mudanças evolutivas não funcionariam. As três fontes primárias de variação genética são

A) homozigose, mutações e fluxo gênico.

B) seleção natural, sexo e as mutações.

C) mutações,fluxo gênico e sexo.

D) mutações, isolamento reprodutivo e fluxo gênico.

E) seleção natural, migração e deriva genética.

Comentários:

A letra A está errada pois a homozigose não gera variação genética. A letra B está errada pois a seleção natural diminui a variação genética. A letra C está correta. A letra D está errada pois o isolamento reprodutivo diminui a variação genética ao limitar a quantidade de parceiros sexuais, diminuindo o pool gênico. A letra E está errada pois seleção natural e deriva genética diminuem a variabilidade. **Alternativa C.**

9. (VUNESP, Pref de Peruíbe - SP, Prof Ciências, 2019)

As folhas do maracujá produzem substâncias tóxicas que as protegem contra larvas de insetos, entretanto há uma espécie de borboleta cujas larvas toleram essas substâncias tóxicas, pois possuem adaptações enzimáticas em seu sistema digestivo. Como resposta a essa adaptação digestiva, algumas folhas de maracujá apresentam manchas amarelas parecidas com os ovos da borboleta que secretam néctar, atraindo formigas e vespas que são predadores naturais da larva da borboleta.

O termo correto que descreve essa mudança evolutiva é

A) seleção natural.

B) coevolução.

C) microevolução.

D) efeito fundador.

E) alopatia.

Comentários:

A letra A está errada pois o que estamos vendo é a evolução paralela de 2 espécies relacionadas. A letra B está correta. A letra C está errada pois a microevolução está relacionada com alterações nas frequências gênicas de populações em poucas gerações. A letra D está errada pois o efeito fundador decorre do estabelecimento de uma população a partir de um pequeno número de indivíduos. A letra E está errada pois a alopatia refere-se às práticas de medicina tradicional, em oposição à homeopatia. **Alternativa B.**

10. (VUNESP, Pref de Buritizal - SP, Prof Ciências, 2017)

O citocromo C é uma proteína heme que está associada à membrana interna da mitocôndria e é um componente essencial da cadeia transportadora de elétrons. Ele é formado por 104 aminoácidos, que diferem nos seres vivos. Não há diferença entre o citocromo C humano e o do chimpanzé, mas a diferença entre o do homem e o do cavalo é de 12 aminoácidos, e entre o do homem e o dos insetos é de 27 aminoácidos. Pode-se afirmar, corretamente, que a informação proveniente dessa análise é utilizada pelos cientistas para

A) confirmar que a ação do citocromo depende do ser vivo.

B) diferenciar a função das mitocôndrias em cada espécie.

C) distinguir a enzima capaz de agir para inibir o citocromo.

D) determinar relações evolutivas filogenéticas entre espécies.

E) caracterizar a diferença de ação dos citocromos.

Comentários:

A letra A está errada pois a ação do citocromo é a mesma nos seres vivos. A letra B está errada pois a função da mitocôndria é a mesma em todos os seres vivos. A letra C está errada pois em nenhum momento foi citada alguma enzima que inibe o citocromo. A letra D está correta pois estamos vendo uma clara relação entre o número de aminoácidos compartilhados e a proximidade evolutiva entre os organismos. A letra E está errada pois não há menção a diferenças de ação dos citocromos. **Alternativa D.**

11. (VUNESP, Pref de Buritizal - SP, Prof Ciências, 2017)

As cinzas e fuligem dos gigantescos incêndios, provocados pelo asteroide que atingiu a Terra há cerca de 66 milhões de anos, deixaram o planeta na escuridão por quase dois anos, afirma estudo publicado no periódico Proceedings of the National Academy of Sciences (Pnas). Segundo a equipe de pesquisadores, o impacto

mudou drasticamente as condições climáticas na superfície terrestre, impedindo a sobrevivência de grande parte dos seres vivos.

(https://veja.abril.com.br/. 22.08.2017. Adaptado)

A alteração ambiental descrita no texto resultou em várias consequências, sendo correto afirmar que ela foi responsável

A) pela competição entre os dinossauros, selecionando o grupo que, antes de se extinguir, deu origem aos mamíferos.

B) pela diminuição do nível de oxigênio do ar atmosférico e extinção das primeiras plantas com frutos.

C) pela extinção dos primeiros primatas, devido ao aumento de temperatura e surgimento de organismos transmissores de doenças.

D) pelo desenvolvimento de plantas tóxicas, devido à falta de oxigênio, envenenando os animais herbívoros.

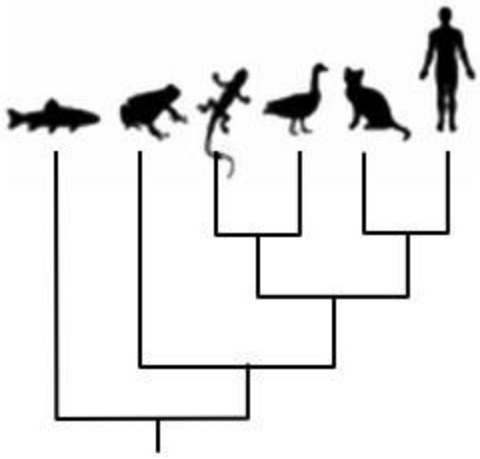
E) por impedir a fotossíntese, diminuindo a oferta de alimento e provocando o desaparecimento de 70% das espécies.

Comentários:

A letra A está errada pois a escuridão não tem relação direta com a competição entre dinossauros e, além disso, mamíferos não surgiram a partir desse grupo de répteis. A letra B está errada pois as primeiras plantas com frutos ainda estavam surgindo no Cretáceo. A letra C está errada pois ainda não havia primatas. A letra D está errada pois não há indícios do surgimento de plantas tóxicas. A letra E está correta. **Alternativa E.**

12. (VUNESP, Pref de São Bernardo do Campo - SP, Prof Ciências, 2010)

Analise a árvore filogenética a seguir.



Sobre a relação de parentesco entre os seis grupos de animais representados, foram feitas três afirmações:
I. Répteis são mais aparentados com as aves que com os anfíbios.

II. Peixes cartilaginosos representam o grupo menos evoluído por ser o único exclusivamente aquático.

III. Todos os seis grupos representados possuem um mesmo ancestral comum.

Está correto o contido em

A) II, apenas.

B) I e II, apenas.

C) I e III, apenas.

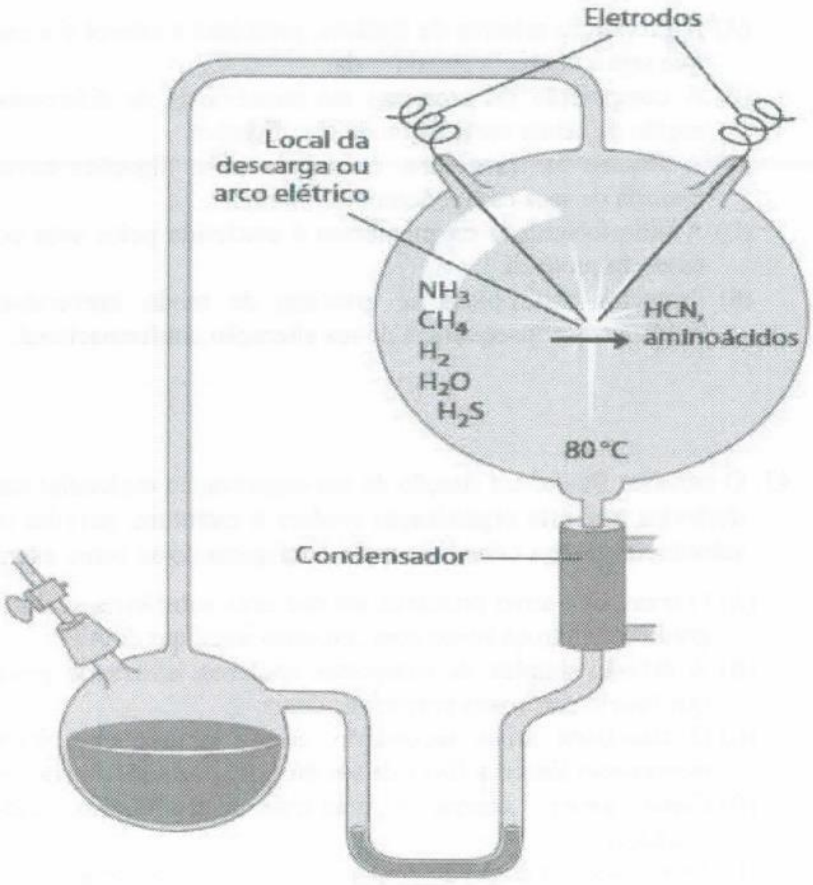
D) II e III, apenas.

E) I, II e III.

Comentários:

A primeira afirmativa está correta, conforme representado na árvore filogenética. A segunda afirmativa está errada, visto que não existem grupos atuais mais ou menos evoluídos. A terceira afirmativa está correta, uma vez que o ancestral comum aos 6 grupos está situado na base da árvore filogenética. Estão corretas I e III. **Alternativa C.**

13. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)



Princípios de Bioquímica, 2014, p. 33 A figura esquematiza o experimento clássico de Stanley Miller e Harold Urey, em 1953.

Sobre o que é possível afirmar, indubitavelmente, a partir dos resultados do experimento de Miller e Urey, analise as proposições abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a resposta correta.

I. Os gases que compunham a atmosfera da terra pré-biótica eram os mesmos que a compõem hoje, em proporções diferentes.

II. É possível a produção abiótica de biomoléculas em tempo relativamente curto, em determinadas condições atmosféricas.

III. A energia necessária à síntese de compostos orgânicos pode advir de fontes ambientais, como radiação ultravioleta, erupções vulcânicas ou relâmpagos.

IV. As primeiras formas de vida devem ter sido constituídas de moléculas replicantes de natureza proteica.

A) Somente I e III estão corretas.

B) Somente II e III estão corretas.

C) Somente I e II estão corretas.

D) Somente II e IV estão corretas.

E) Somente III e IV estão corretas.

Comentários:

A primeira afirmativa está errada, visto que atualmente a atmosfera é composta principalmente por gás nitrogênio e gás oxigênio, ausentes na atmosfera pré-biótica. A segunda afirmativa está correta, visto que o experimento conseguiu produzir aminoácidos. A terceira afirmativa está correta, uma vez que fenômenos naturais podem fornecer energia para determinadas reações químicas. A quarta afirmativa está errada pois a hipótese mais aceita atualmente é que os primeiros organismos eram constituídos por moléculas replicantes de RNA. Estão corretas II e III. **Alternativa B.**

14. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)

Ainda sobre a evolução pré-biótica na perspectiva dos estudos que se seguiram aos de Miller e Urey, analise as proposições abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a resposta correta.

I. A síntese abiótica de nucleotídeos simples ou de seus precursores não foi confirmada em experimentos posteriores.

II. Moléculas de DNA em dupla hélice foram as primeiras biomoléculas informacionais no período pré-biótico.

III. Sequências curtas e aleatórias de RNA de fita simples podem ter iniciado o armazenamento e a replicação de informação biológica.

IV. A atividade catalítica de moléculas de RNA atuais aponta para um papel crucial do RNA nos primórdios da vida.

A) Somente I e III estão corretas.

B) Somente II e III estão corretas.

C) Somente I e II estão corretas.

D) Somente II e IV estão corretas.

E) Somente III e IV estão corretas.

Comentários:

A primeira afirmativa está errada, visto que outros experimentos resultaram na síntese de bases nitrogenadas. A segunda afirmativa está errada, visto que o mais provável é que moléculas de RNA tenham sido as primeiras biomoléculas informacionais. A terceira afirmativa está correta. A quarta afirmativa está correta. **Alternativa E.**

15. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)

O pensamento evolutivo se desenvolveu, a partir do século XIX, sob duas vertentes que se complementam: observações do mundo natural e os mecanismos que produzem o padrão de mudança observado. No livro "A Origem das Espécies por meio da Seleção Natural", Darwin aborda de forma brilhante e minuciosa essas duas vertentes.

MEYER, Diogo: EL-HANI, Charbel Niño. Evolução: o sentido da biologia São Paulo: Editora UNESP, 2005

Nesse contexto, analise as proposições abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a resposta correta.

I. Darwin foi o primeiro cientista a contestar a ideia de espécies fixas e imutáveis.

II. A variação no bico dos tentilhões no arquipélago de Galápagos consolidou o pensamento de ancestralidade comum e diversidade das espécies.

III. As adaptações se desenvolvem num processo dinâmico de interação dos organismos com o ambiente ao longo de gerações em dimensão populacional.

IV. O registro fóssil documenta mudanças sequenciais no padrão de formas de vida que fortalecem a ideia do gradualismo na evolução biológica.

A) Somente I e III estão corretas.

B) Somente II e III estão corretas.

C) Somente I e II estão corretas.

D) Somente II e IV estão corretas.

E) Somente III e IV estão corretas.

Comentários:

A primeira afirmativa está errada, visto que outros cientistas já contestavam o fixismo, sendo o mais famoso, Jean Baptiste Lamarck. A segunda afirmativa está correta. A terceira afirmativa está correta. A quarta

afirmativa está errada, visto que é comum o registro fóssil ser descontínuo, ou seja, não sequencial. **Alternativa B.**

16. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)

O pensamento evolutivo se desenvolveu, a partir do século XIX, sob duas vertentes que se complementam: observações do mundo natural e os mecanismos que produzem o padrão de mudança observado. No livro "A Origem das Espécies por meio da Seleção Natural", Darwin aborda de forma brilhante e minuciosa essas duas vertentes.

MEYER, Diogo: EL-HANI, Charbel Niño. Evolução: o sentido da biologia São Paulo: Editora UNESP, 2005

Considerando reflexões geradas a partir do trabalho de Darwin, de novos conhecimentos e abordagens de investigação, analise as proposições abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a resposta correta.

I. O tamanho finito de uma população introduz o fator 'acaso' no processo evolutivo.

II. A mudança na composição genética das populações se restringe ao mecanismo de seleção natural.

III. A origem da variação em características herdadas foi explicada, no século XX, pela ocorrência de mutação.

IV. A variabilidade genética de uma população pode ser investigada a partir de uma amostra de proteínas ou de DNA, combinando técnicas que incluem eletroforese.

A) Somente I e III estão corretas.

B) Somente II e III estão corretas.

C) Somente I e II estão corretas.

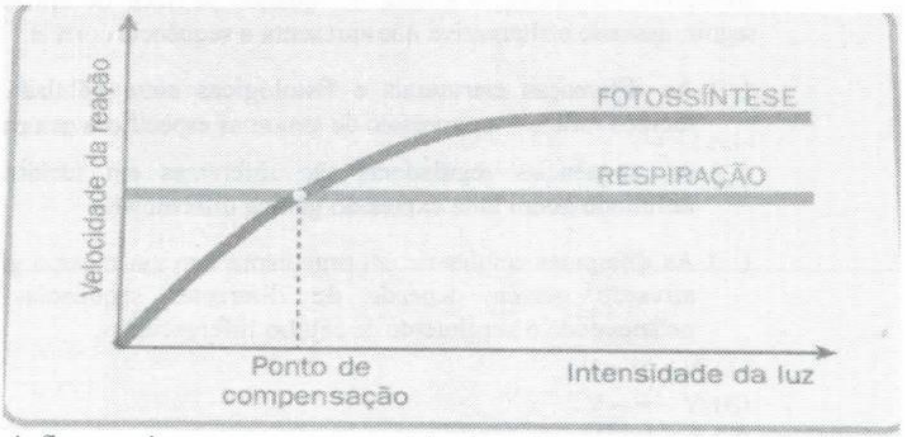
D) Somente II e IV estão corretas.

E) Somente III e IV estão corretas.

Comentários:

A primeira afirmativa está errada, visto que o fator acaso independe do tamanho populacional. A segunda afirmativa está errada pois a deriva genética também pode causar mudanças na composição genética das populações. A terceira afirmativa está correta, devido à teoria sintética da evolução. A quarta afirmativa está correta, pois existem análises genômicas e proteômicas. **Alternativa E.**

17. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)



A figura acima representa o modelo de gráfico que relaciona as taxas de fotossíntese X respiração, em função do aumento da intensidade luminosa.

Uma perspectiva ecológico-evolutiva (eco-evo) das informações relacionadas aos processos bioenergéticos em foco permite afirmar que:

A) Processos bioenergéticos surgiram entre os eucariotos, únicos organismos dotados de sistemas de membrana especializados em bombear prótons.

B) Interações bióticas, raras nas comunidades primordiais, proporcionaram o encontro de endossimbiontes que se beneficiaram da vida heterotrófica.

C) A capacidade de utilizar oxigênio e liberar água em reações que convertem energia tornou possível a vida aeróbica, dando origem a um importante processo de respiração.

D) A evolução de mitocôndrias a partir de procariotos se contrapõe aos dados genômicos de bactérias aeróbias atuais, questionando a teoria endossimbiótica sequencial.

E) A ausência de pigmentos envolvidos na absorção de energia luminosa nas membranas tilacoidais de procariotos autótrofos condicionou a origem da fotossíntese à presença de cloroplastos.

Comentários:

A letra A está errada pois os processos bioenergéticos surgiram em procariotos. A letra B está errada pois as interações bióticas não eram raras nas comumidades primordiais. A letra C está correta. A letra D está errada pois os dados genômicos de bactérias aeróbias atuais apontam justamente para a origem endossimbiótica das mitocôndrias. A letra E está errada pois até hoje existem procariotos fotoautótrofos, como as cianobactérias, ou seja, sem cloroplastos. **Alternativa C.**

18. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2013)

Uma nova hipótese, baseada na composição iônica das células atuais, sobre a origem da vida prevê que este evento deve ter ocorrido em zonas dominadas por vapores de sistemas geotérmicos e não em ambientes marinhos. Esta hipótese reflete:

A) a dificuldade na reconstrução de cenários que atendam à premissa de compatibilidade entre as condições ambientais primitivas e a composição iônica das células atuais.

B) a exigência de mecanismos sofisticados para a formação de um gradiente eletroquímico entre a célula primitiva e o meio circundante.

C) a falta de “modelos” biológicos atuais que possam ser utilizados em comparações dos sistemas vivos com o sistema pré-biótico.

D) a utilização de dados moleculares próprios das células atuais como evidência suficiente para a compreensão do surgimento da célula há bilhões de anos.

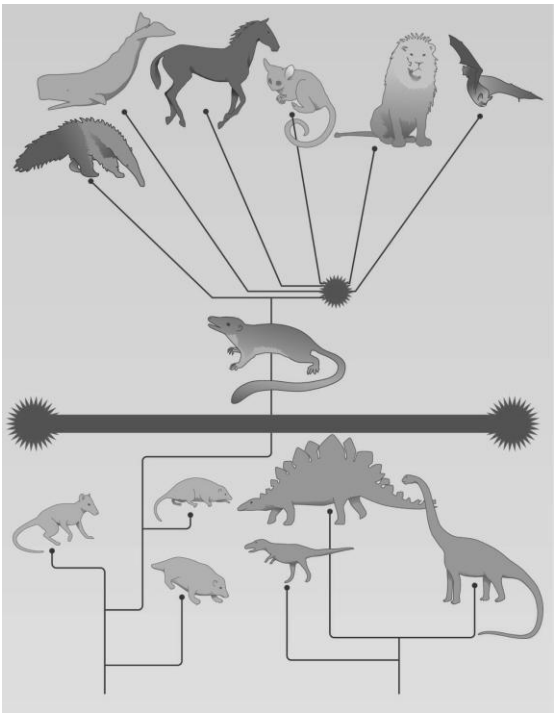
E) a inexistência de informações obtidas experimentalmente, que comprovariam a formação de compostos orgânicos de forma abiótica sob as supostas condições atmosféricas da Terra primitiva.

Comentários:

A letra A está correta. A letra B está errada pois a hipótese não envolve a necessidade de mecanismos bioquímicos sofisticados. A letra C está errada pois os sistemas geotérmicos atuais são um "modelo" atual para a formulação dessa hipótese. A letra D está errada pois os dados moleculares das células atuais não são evidência suficiente para a compreensão do surgimento da célula. A letra E está errada pois existem dados de experimentos como os de Miller e Fox, que obtiveram compostos orgânicos de forma abiótica sob as supostas condições atmosféricas da Terra primitiva. **Alternativa A.**

19. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2013)

Recentes estudos filogenéticos em nível molecular reforçam o chamado modelo explosivo, segundo o qual os mamíferos placentários teriam se diversificado muito depois do suposto cataclismo – representado na figura pela barra horizontal - que teria levado à extinção cerca de 70% das espécies da época, inclusive os dinossauros, há cerca de 66 milhões de anos.



(Fonte: www.sciencemag.org em 29/04/2013)

A figura esquematiza a hipótese que admite uma rápida evolução dos mamíferos placentários no Cenozóico. Do ponto de vista evolutivo, uma análise da ilustração permite inferir que:

A) a linhagem referente aos dinossauros guarda estreita relação filogenética com os mamíferos monotremados.

B) mamíferos datados com mais de 66 milhões de anos são mais próximos dos répteis do que do ancestral dos mamíferos placentários.

C) o hipotético ancestral placentário seria a fonte de recursos genéticos que permitiu a diversificação dos mamíferos placentários modernos.

D) grandes períodos no tempo geológico separam os diversos grupos de mamíferos placentários.

E) o uso de dados moleculares tornam obsoletos os registros fósseis nos estudos filogenéticos atuais.

Comentários:

A letra A está errada pois a linhagem dos dinossauros não guarda estreita relação filogenética com os mamíferos de maneira geral. A letra B está errada pois seria impossível que mamíferos fossem mais próximos de animais de qualquer outro grupo do que do seu próprio ancestral. A letra C está correta. A letra D está errada pois os grupos de mamíferos placentários surgiram todos no início da Era Cenozóica. A letra E está errada pois os dados moleculares e os registros fósseis, muitas vezes, apontam para as mesmas relações de ancestralidade. **Alternativa C.**

20. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2013)

Considerando a fotossíntese aeróbica nas repercussões da existência da vida no planeta Terra ao longo de sua história, analise as proposições, coloque entre parênteses a letra V, quando se tratar de afirmativa verdadeira, e a letra F quando se tratar de afirmativa falsa. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

( ) A mudança gradual da atmosfera terrestre para a condição de oxidante, a partir da utilização da água como doadora de elétrons em um processo de oxirredução.

( ) A definição de caminhos evolutivos, configurados na expansão da vida aeróbica e na relativa restrição da vida anaeróbica.

( ) A ocupação da terra firme por plantas e animais possibilitada, entre outros fatores, pelo surgimento da camada de ozônio.

A) V – V – V.

B) V – F – V.

C) F – F – V.

D) F – V – F.

E) F – F – F.

Comentários:

A primeira afirmativa é verdadeira, uma vez que com o surgimento da fotossíntese (um processo de oxirredução), o gás oxigênio produzido passou a se acumular na atmosfera, alterando seu caráter redutor para oxidante. A segunda afirmativa está correta, o que resultou na configuração atual da vida predominantemente aeróbica. A terceira afirmativa está correta pois a camada de ozônio tem papel fundamental na proteção dos organismos contra os raios ultravioleta do Sol. **Alternativa A.**

21. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

De acordo com a hipótese heterotrófica da origem da vida, a atmosfera da Terra primitiva seria composta de

A) vapor de água (H_2O), metano (CH_4), amônia (NH_3) e hidrogênio (H_2).

B) vapor de água (H_2O), metano (CH_4), amônia (NH_3) e oxigênio (O_2).

C) dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), amônia (NH_3) e oxigênio (O_2).

D) monóxido de carbono (CO), metano (CH_4), amônia (NH_3) e oxigênio (O_2).

Comentários:

Ao analisarmos as alternativas, essa questão torna-se fácil de resolver. É só lembrar que a atmosfera primitiva era redutora e não tinha gás oxigênio. Esse gás, na verdade, só vai acumular-se na atmosfera com o surgimento dos organismos fotossintetizantes. Assim, a única alternativa que não possui gás oxigênio é a **Letra A**.

22. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Relacione os defensores das principais hipóteses sobre a origem da vida com suas respectivas descrições, numerando os parênteses abaixo, de acordo com a seguinte indicação:

1. Jan Baptiste Van Helmont

2. Francesco Redi

3. Louis Pasteur

4. Aleksandr Ivanovich Oparin

5. Stanley Miller

( ) Adepto da biogênese, fez um experimento onde colocou alimentos em vários vidros e deixou alguns fechados com gaze e outros abertos: nos fechados, as moscas não apareceram.

( ) Ferveu um caldo de carne e armazenou o líquido estéril por certo tempo em um recipiente que permitia apenas a entrada de ar, mas não a poeira, demonstrando, assim, que os microrganismos estavam no ar.

( ) Adepto da teoria da abiogênese, acreditava que quando se espreme uma roupa de baixo suja, um fermento drenado da roupa reveste o trigo e o transforma em camundongo.

( ) Recriou, em laboratório, as condições da atmosfera primitiva dentro de um balão de vidro, submetido a altas temperaturas e constante ação de descargas elétricas. Ao fim de certo tempo, ele observou o acúmulo de aminoácido no interior do balão.

( ) Lançou a hipótese de que a vida se originou a partir da combinação entre os gases existentes na atmosfera primitiva que, sob a ação das descargas elétricas e dos raios ultravioleta, formariam estruturas químicas complexas, conhecidas hoje como aminoácidos.

A sequência correta de cima pra baixo é:

A) 5, 4, 3, 2, 1.

B) 4, 5, 2, 1, 3.

C) 2, 3, 1, 5, 4.

D) 2, 1, 3, 4, 5.

Comentários:

Como vimos durante a aula, diversos cientistas tentaram explicar a origem da vida a partir da biogênese ou da abiogênese. Entre eles, Van Helmont, defensor da abiogênese, ficou famoso por sua receita para produzir camundongos a partir de roupas sujas. Redi elaborou um dos primeiros experimentos a favor da biogênese, usando frascos com carne. Pasteur refutou a abiogênese com seu célebre experimento dos frascos com pescoço de cisne. Oparin elaborou a hipótese do surgimento da vida nas condições da Terra primitiva e Miller testou a hipótese de Oparin. Assim, a sequência correta é 2, 3, 1, 5, 4. **Letra C.**

23. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Atente para o seguinte excerto: “Uma resposta legítima à pergunta o que é vida? é bactéria. Qualquer organismo, não sendo em si uma bactéria viva, é descendente – de um modo ou de outro – de alguma bactéria, ou mais provelmente, de fusões de vários tipos de bactérias. As bactérias povoaram o planeta e nunca abriram mão desse controle”.

Fonte: Margulis & Sagan. O que é vida?. Zahar, 2002.

Em consonância com o excerto e de acordo com a hipótese mais aceita a respeito da origem da vida na Terra, os primeiros seres vivos eram:

A) eucariontes, autotróficos e aeróbicos.

B) procariontes, autotróficos e anaeróbicos.

C) eucariontes, heterotróficos e aeróbicos.

D) procariontes, heterotróficos e anaeróbicos.

Comentários:

Essa questão pode gerar controvérsias por tratar de um assunto que não é consenso na comunidade científica. Existem 2 hipóteses antagônicas sobre os primeiros seres vivos. Uma defende que eles seriam quimiolitoautotróficos e a outra defende que eles seriam heterotróficos. Dependendo da bibliografia consultada, você vai encontrar uma ou outra como a mais aceita. O que é consenso é que esses organismos seriam procariontes e anaeróbicos, visto que a respiração aeróbica só surgiu posteriormente à fotossíntese, com o aumento da concentração de gás oxigênio na atmosfera. Isso nos deixa em dúvida entre as alternativas B e D, que diferem entre si apenas pelo tipo de metabolismo energético apresentado (autotrófico ou

heterotrófico). O gabarito oficial, por sua vez, considera a letra D como correta (procariontes, heterotróficos e anaeróbicos), mas fica a ressalva sobre o assunto. **Letra D.**

24. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

A queda definitiva da geração espontânea levou a uma nova questão: se os seres vivos não surgiram de matéria inanimada, como surgiram na Terra? Baseada nas hipóteses formuladas acerca da origem da vida, Lynn Margulis argumentou sobre a ideia de uma primeira extinção e do surgimento de novas formas de vida na Terra, há cerca de 2 bilhões de anos, em virtude da mudança da composição e do acúmulo de gases na atmosfera. Considerando essas informações, assinale a alternativa que apresenta a hipótese proposta pela pesquisadora.

(A) heterotrófica

(B) holocausto do oxigênio

(C) endossimbiótica

(D) quimiotrófica

(E) autotrófica

Comentários:

Com o surgimento da fotossíntese e o aumento na concentração de gás oxigênio na atmosfera, o ambiente redutor passou gradativamente a um ambiente oxidante. Com isso, os seres vivos anaeróbicos que não estavam adaptados aos efeitos nocivos do gás oxigênio, foram levados à extinção, tendo alguns poucos sobrevivido. Essa grande mortandade de organismos é conhecida como holocausto do oxigênio, de acordo com Margulis. **Letra B.**

25. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

Ideias a respeito da origem dos seres vivos foram bastante discutidas por mais de 1.800 anos. Ao longo desse tempo, muitos pesquisadores divergiram em suas opiniões. Com relação às observações do renomado cientista Antoine van Leeuwenhoek (sec. XVII), assinale a alternativa correta.

(A) Não se acreditava que os microrganismos pudessem possuir qualquer método de reprodução.

(B) De acordo com suas observações, os microrganismos surgiam das gotas de chuva observadas ao microscópio.

(C) A partir de suas observações sobre os microrganismos, constatou que havia uma relação positiva com a hipótese de Francesco Redi (sec. XVII).

(D) Suas observações ajudaram a validar, posteriormente, a hipótese da força vital de John Needham (sec. XVII).

(E) A observação dos microrganismos ao microscópio estava de acordo com as ideias de Lazzaro Spallanzani.

Comentários:

Após o experimento de Redi, que fortaleceu a biogênese, a invenção do microscópio deu uma bagunçada nas coisas novamente, pois vários microrganismos começaram a ser descobertos. Como a multiplicação

desses seres era muito rápida e como o funcionamento desses organismos não era conhecido, passou-se a defender a abiogênese para eles e a biogênese para os organismos "superiores". Assim, não se acreditava que os microrganismos pudessem possuir qualquer tipo de método de reprodução. **Letra A.**

26. (CONSULPLAN, SEDUC-PA, Prof Biologia, 2018)

Analise a seguinte situação:

- Fato I: certa espécie de pássaro apresenta bico bastante longo.

- Fato II: essa espécie se alimenta do néctar existente na base de certas flores de corola longa, afunilada.

A frase que está construída pela ótica darwinista, a partir dos fatos descritos anteriormente, pode ser identificada por:

A) "As plantas adaptaram a corola longa, afunilada, para que determinada espécie de pássaro pudesse se alimentar do néctar."

B) "Por ter bico longo, determinada espécie de pássaro pode se alimentar do néctar de flores de corola longa, afunilada."

C) "Para se alimentar do néctar de flores de corola longa, afunilada, uma determinada espécie de pássaro desenvolveu bico bastante longo."

D) "A necessidade de buscar o néctar das flores de corola longa, afunilada, fez com que o bico de determinada espécie de pássaro desenvolvesse de forma mais longa."

Comentários:

Repare que o evolucionismo de Darwin não implica em uma relação de causalidade. A evolução não tem propósito definido nem direção pré-determinada. A relação entre pássaros de bico longo e flores de corola longa e afunilada reflete uma história de coevolução dirigida apenas pelas pressões seletivas. As alternativas A, C e D implicam em um propósito pré-definido para o surgimento das características dos seres vivos citados, o que nos permite eliminá-las, restando apenas a **Letra B.**

27. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2010)

"Em 2001 o livro *Sobre mariposas e homens* de Judith Hooper trouxe à luz várias críticas aos métodos utilizados por Bernard Kettlewell em seu clássico experimento com as mariposas do gênero *Biston*, encontradas em Manchester, na Inglaterra, e largamente utilizado nas aulas de ciências mundo afora como exemplo de evolução clássica. Ela afirma que, entre outros fatores, a foto apresentada à comunidade científica teve "um empurrãozinho", pois as mariposas não repousavam sobre os troncos. Elas estavam mortas e foram coladas. Michel Majerus, em 1988, já havia feito inúmeras críticas, dentre elas, a mais grave é a de que essas mariposas, em condições naturais, não repousam sobre troncos. O local preferido continua sendo um mistério, mesmo após 40 anos de observação, mas acredita-se que seja o alto da copa das árvores.

O debate sobre usar ou não o exemplo das mariposas para fins didáticos está longe de uma solução fácil. Uns falam sobre facilidade didática, outros sobre que expor as discrepâncias envolvidas permitiria mostrar a ciência como um processo. Trata-se de uma questão delicada, na qual estão em jogo aspectos como corporativismo da comunidade científica, necessidade de controle, manipulação e desinformação."

(Isabel Rebelo Roque. *Sobre girafas, mariposas, corporativismo científico e anacronismos didáticos*. Ciência Hoje, v.34, n.200, p.65-67, 2003 – *in:* AMABIS e MARTHO – *Biologia, vol 3 – Ed. Moderna*)

Nas aulas de ciências ensina-se que o chamado “melanismo industrial” teria afetado o padrão de cor de populações das mariposas. Que antes da revolução industrial o padrão de cor predominante nessa espécie, na época, era claro, e elas facilmente se confundiriam com a cor dos liquens, ao repousar sobre os troncos. Que a partir de 1850, com o advento das indústrias, a variedade de cor escura teria passado a predominar e que a partir de 1950, com a adoção de leis de controle da emissão de poluentes inverteu-se novamente o padrão. Não fossem os “senões” apresentados no texto acima, baseados na teoria darwinista de evolução, poderíamos dizer que:

A) Mariposas claras teriam novamente aumentado sua população, após 1950, como defesa ao ataque das aves.

B) Entre 1850 e 1950, mariposas escuras facilitavam a ação predadora das aves.

C) O ambiente claro dos líquens das árvores atuais determinou o aumento da população das mariposas claras.

D) Atualmente, as condições ambientais atuam favorecendo as mariposas claras.

E) As oscilações nas concentrações de mariposas claras ou escuras ao longo dos anos foram “necessidades” impostas pelo ambiente.

Comentários:

Analisando as alternativas, temos o seguinte: A letra A estabelece quase que uma consciência nas mariposas aumentando o número de indivíduos claros com o propósito de se defenderem ao ataque das aves e, por isso está errada. A letra B estabelece uma relação inversa, visto que mariposas escuras dificultavam a ação predadora das aves e, por isso, também está errada. A letra C também está errada pois estabelece uma relação direta entre o ambiente claro e o aumento da população das mariposas claras. Na verdade, o que poderia ser dito é que o ambiente claro deixa as mariposas escuras mais evidentes, favorecendo sua predação pelas aves e selecionando positivamente as mariposas claras. A letra E também está errada quando usa o termo “necessidades” para representar a ação da seleção natural. Assim, a alternativa correta é a **Letra D,** relacionando as condições ambientais atuais com o favorecimento das mariposas claras. Isso significa que as mariposas claras, atualmente, apresentam vantagens adaptativas no ambiente em que vivem, quando comparadas com as mariposas escuras.

28. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2010)

O braço dos seres humanos, a asa dos morcegos e a nadadeira das baleias são estruturas com aspectos diversos e funções distintas. Esses órgãos são:

A) homólogos, em divergência evolutiva e mesma anatomia interna.

B) homólogos, com mesma origem embrionária e anatomia interna distinta.

C) homólogos, em convergência adaptativa e mesma anatomia interna.

D) análogos, com mesma origem embrionária e anatomia interna distinta.

E) análogos, em divergência evolutiva e mesma anatomia interna.

Comentários:

Humanos, morcegos e baleias são mamíferos e, por isso, seus membros possuem a mesma origem embrionária, sendo, portanto, estruturas homólogas. Além disso, a mesma origem embriológica contribui também para que a anatomia interna das três estruturas seja a mesma. Por outro lado, cada estrutura tem uma função distinta e, por isso, apresentam divergência evolutiva. **Letra A.**

29. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2010)

Resolução publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) traz novas exigências para a distribuição de amostras grátis de remédios. As amostras deverão seguir os padrões de fabricação e embalagens dos produtos originais. Os médicos, dentistas e veterinários passam a ser os responsáveis pela conservação e pela validade do estoque de amostras mantido no consultório. Amostras de anticoncepcionais devem ser entregues 100%, ou seja, com o mesmo número de pílulas do medicamento original e, no caso de antibióticos, deverão ser entregues aos pacientes a quantidade suficiente para o tratamento completo. As normas valem para todos os profissionais da área de saúde. Se um médico descumprir as regras pode ter até a licença profissional cassada. "Se estes requisitos não forem obedecidos, e o paciente usar um medicamento por um prazo menor, em uma dose menor do que aquela preconizada, ele não só não vai ter o benefício da cura da sua afecção, como poderá ter prejuízos na sua saúde", aponta o presidente do CREMESP Henrique Carlos Gonçalves.

(Fonte: Bom Dia Brasil – Rede Globo de Televisão – 9/12/2009 – Adaptado de: *http://www.portalms.com.br*)

A interrupção do tratamento com antibióticos, que essas novas regras a ANVISA pretende minimizar, sempre foi uma preocupação para os profissionais da saúde. Essa preocupação decorre da seguinte argumentação:

A) A interrupção no tratamento com antibióticos provoca o aparecimento de novos tipos de bactérias.

B) O organismo humano desenvolve resistência ao antibiótico utilizado inicialmente.

C) Bactérias resistentes vão sendo selecionadas com o uso dos antibióticos.

D) Antibióticos utilizados parcialmente fazem com que as bactérias se modifiquem tornando-se resistentes.

E) A interrupção no tratamento com os antibióticos requer um segundo tratamento com antibióticos mais modernos.

Comentários:

Analisando as alternativas, temos o seguinte: A letra A está errada pois novos tipos de bactérias não aparecem pela interrupção dos antibióticos. A letra B está errada pois não são os seres humanos que vão desenvolver resistência ao antibiótico e sim as bactérias. A letra D está errada pois, assim como antibióticos não induzem o aparecimento de novos tipos de bactérias, eles também não são capazes de induzir a modificação das bactérias já existentes. A letra E está errada pois não necessariamente o indivíduo que interrompeu o tratamento necessitará de outro tratamento. Na verdade, o indivíduo normalmente interrompe o tratamento pois não apresenta mais os sintomas da doença, e, por isso, acredita não necessitar mais de tratamento. Assim, a alternativa correta é a **Letra C**, pois a interrupção dos antibióticos permite que bactérias resistentes sobrevivam e, pela diminuição de suas competidoras, possam se multiplicar mais. Dessa forma, novas infecções causadas por essas bactérias resistentes selecionadas, não poderão ser tratadas com o antibiótico inicial.

30. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2015)

No estudo da evolução, é muito importante o conhecimento de estruturas homólogas que são aquelas que derivam de estruturas já existentes em um ancestral comum exclusivo. São exemplos de estruturas homólogas entre si:

A) os ossos dos braços dos seres humanos, dos membros anteriores do cavalo e das asas dos morcegos

B) os ossos das asas dos morcegos, dos membros posteriores das aves e as asas dos insetos

C) os ossos das nadadeiras da baleia, a tromba do elefante e as patas anteriores dos répteis

D) os ossos das orelhas dos cachorros, as vértebras dos seres humanos e as patas posteriores dos tigres

E) os ossos dos joelhos dos seres humanos, as articulações dos artrópodes e a clavícula das vacas

Comentários:

Estruturas homólogas apresentam a mesma origem embrionária, mesmo que não tenham a mesma função. Assim, pela lógica, quanto mais próximos evolutivamente forem os organismos, maiores as chances de estruturas de mesma posição no plano corporal serem homólogas. Analisando as alternativas, vemos que as letras A e D tratam de animais com maior grau de parentesco (todos são mamíferos) do que nas outras alternativas. Comparando a letra A com a letra D, no entanto, percebe-se que a letra D cita ossos das orelhas, vértebras e patas posteriores, estruturas que, claramente, não apresentam a mesma origem embrionária. Já a **Letra A**, cita ossos dos braços de humanos, ossos dos membros anteriores do cavalo e das asas dos morcegos, ou seja, todos correspondem a membros anteriores desses animais e, por isso, com mesma origem embrionária.

31. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2015)

A teoria evolucionista de Darwin é baseada, principalmente, nos pressupostos da ancestralidade comum e da seleção natural. Como exemplo de seleção natural, pode-se citar:

A) o processo de pasteurização

B) a formação dos transgênicos

C) a resistência de bactérias a antibióticos

D) a teoria do fixismo

E) a hipótese da abiogênese

Comentários:

Essa é uma questão bem direta e fácil, pois as alternativas erradas não tem realmente nada a ver com seleção natural. A pasteurização é um processo físico para eliminação de organismos nocivos nos alimentos. A formação de transgênicos, por ser um processo criado pelo ser humano para obter indivíduos com vantagens, pode levar esses organismos a uma seleção artificial e não natural. O fixismo é uma teoria oposta ao evolucionismo e a abiogênese trata sobre origem da vida e não sobre evolução. Assim, a resistência de bactérias a antibióticos é um exemplo de seleção natural, pois apesar de ser uma resposta a uma ação provocada pelo ser humano, essa ação não teve o objetivo de selecionar as bactérias. **Letra C.**

32. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Assinale a afirmação que corresponde à teoria de Darwin.

A) As mudanças evolutivas dos seres vivos ocorrem em um padrão a partir de um ancestral comum.

B) A teoria da evolução por seleção natural explica mudanças e adaptações evolutivas.

C) Darwin utilizou a herança mendeliana e a seleção natural para fundamentar sua teoria.

D) Ao longo do tempo, as espécies transformam-se em outras espécies, selecionadas através da seleção natural.

Comentários:

Analisando as alternativas, temos o seguinte: A letra A está errada porque não existe um padrão definido para a evolução. A letra C está errada pois os trabalhos de Mendel, apesar de contemporâneos aos de Darwin, não eram de conhecimento deste último. Na verdade, a genética mendeliana só ganhou destaque mundial no início do século XX. A letra D está errada pois a seleção atua sobre os indivíduos e não sobre as espécies. Assim a **Letra B** é a opção correta.

33. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Sem o conhecimento correto dos conceitos e termos ecológicos, a interpretação e o entendimento do conteúdo podem ficar prejudicados. Atente para as definições de termos ecológicos apresentadas a seguir e assinale com V as verdadeiras e com F as falsas.

( ) Especiação alopátrica é o conjunto de processos para formação de uma nova espécie que ocorre quando uma população é dividida por barreira geográfica.

( ) Na seleção disruptiva os fenótipos extremos são favorecidos em detrimento do intermediário. Nas aves *Passerina amoena*, por exemplo, é preciso ser “bonito” ou “feio” para ter sucesso com as fêmeas.

( ) Estruturas análogas são estruturas de indivíduos, de espécies diferentes ou não, que foram herdadas de um ancestral comum. O braço do homem é análogo à pata dianteira do cavalo.

( ) Irradiação adaptativa é um processo de evolução realizado por espécies com um grau de parentesco próximo que vivem em ambientes diferentes.

( ) Dispersão é a capacidade que os organismos têm de se mover para fora dos seus pontos de origem. Pode também se referir ao arranjo espacial de indivíduos dentro de uma população, seu padrão espacial.

( ) Trade-off é o valor adaptativo de um fenótipo; é uma medida combinada de sobrevivência e reprodução, ou seja, a contribuição de um indivíduo perante todo o conjunto de genótipos da população.

A sequência correta de cima pra baixo é:

A) V, V, F, V, V, F.

B) V, V, F, F, V, V.

C) F, F, V, V, F, F.

D) F, F, V, F, F, V.

Comentários:

A primeira afirmativa é verdadeira, visto que a especiação alopátrica decorre do surgimento de uma barreira geográfica. A segunda afirmativa também é verdadeira, ao definir corretamente a seleção disruptiva. A terceira afirmativa é falsa, pois estruturas análogas não existem dentro da mesma espécie. A quarta afirmativa é verdadeira, tendo como exemplo clássico os tentilhões de Galápagos. A quinta afirmativa é verdadeira, pois explica corretamente o conceito de dispersão. Já a sexta afirmativa é falsa, pois o valor adaptativo de um fenótipo é chamado também de *fitness* ou aptidão. O conceito de *trade-off* é também chamado de alocação de recursos e refere-se a situações em que há conflito de escolhas na repartição da energia em um organismo, por exemplo, entre crescimento e produção de gametas. Assim, a sequência correta é V, V, F, V, V, F. **Letra A.**

34. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

No noroeste do Oceano Pacífico, a pesca tem pressionado bastante as populações de salmão devido à atividade pesqueira com rede na região. Esse tipo de pesca acaba selecionando indivíduos maiores, o que faz com que os menores apresentem vantagem sobre os outros, uma vez que não são capturados nas malhas. Com o tempo, foi possível observar uma redução no tamanho médio dos peixes dentro da espécie. Considerando essas informações, assinale a alternativa que apresenta esse tipo de seleção natural.

(A) direcional

(B) estabilizadora

(C) eliminadora

(D) disruptiva

(E) disruptiva estabilizadora

Comentários:

O tipo de seleção natural que favorece um dos fenótipos extremos é a seleção direcional. **Letra A.**

35. (FUNRIO, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2016)

O grande desenvolvimento das ciências naturais no século XX permitiu explicações com base no conhecimento científico.

Assim, a teoria do big bang, também conhecida como teoria da grande explosão, explica como surgiu o/a

(A) universo.

(B) formação das estrelas.

(C) vida na terra.

(D) planeta Terra.

Comentários:

Tudo começou com uma grande explosão! A teoria do Big Bang explica o surgimento do universo. **Letra A.**

36. (COSEAC-UFF, Prefeitura de Maricá-RJ, Prof Ciências, 2018)

Em populações de bactérias estão sempre surgindo mutantes que, eventualmente, são capazes de resistir a substâncias para elas tóxicas, como antibióticos. A bactéria *Staphylococcus aureus* pode apresentar um ou mais genes de resistência a antibióticos. Mas isso tem um custo e as mutantes só apresentam vantagens em relação às não mutantes quando a substância tóxica está presente. Assim, se mutantes e não mutantes forem colocadas em um ambiente sem os antibióticos, espera-se que:

(A) os genes mutantes sejam mantidos para caso os antibióticos reapareçam.

(B) as bactérias mutantes sejam eliminadas na competição com as bactérias não mutantes.

(C) as bactérias mutantes tentem migrar para microambientes onde traços de antibióticos estão presentes.

(D) as bactérias mutantes comecem a produzir e a secretar seus próprios antibióticos.

(E) só as mutantes sobrevivam, pois a característica que surgiu por seleção direcional torna essas bactérias mais eficientes em competição que as não mutantes.

Comentários:

O enunciado já diz que as bactérias mutantes só apresentam vantagens quando o antibiótico está presente. Assim, sem antibiótico, as mutantes ficam em desvantagem e tendem a ser eliminadas pela competição com as não mutantes. **Letra B.**

37. (COSEAC-UFF, Prefeitura de Maricá-RJ, Prof Ciências, 2018)

A glicólise é a via metabólica de obtenção de energia mais difundida entre os organismos da Terra, estando presente em organismos dos três domínios, Archaea, Bacteria e Eukarya. A glicólise ocorre tanto na ausência quanto na presença de O_2. Essas características permitem apoiar a ideia de que:

(A) em todos os organismos, a ocorrência do processo dá-se nas mitocôndrias.

(B) nos três domínios, os organismos dependem da respiração anaeróbica para produção de ATP.

(C) todas as formas de vida descendem de um ancestral comum.

(D) os organismos sofreram um processo de evolução convergente.

(E) a evolução divergente levou ao surgimento da glicólise aeróbica e anaeróbica.

Comentários:

A presença da glicólise em organismos dos três domínios indica que essa característica surgiu bem cedo na história evolutiva e que todas as formas de vida descendem de um ancestral comum que já era capaz de realizar glicólise. **Letra C.** Analisando as demais alternativas, temos: A letra A está errada pois a glicólise ocorre no citosol. A letra B está errada pois no domínio Bacteria existem organismos aeróbios e anaeróbios, e no domínio Eukarya, todos são aeróbios. A letra D está errada pois implicaria no surgimento da glicólise, independentemente, várias vezes. A letra E está errada pois existe apenas um tipo de glicólise.

38. (COSEAC-UFF, Prefeitura de Niterói-RJ, Prof Ciências, 2016)

A evolução biológica, por abranger todas as áreas da Biologia, é considerada conceito central e unificador, capaz de explicar tanto a diversidade quanto a semelhança existente entre os seres vivos. A respeito do tema, é correto afirmar que a evolução biológica:

(A) é um processo de aperfeiçoamento e melhora das espécies, podendo ser considerado como sinônimo de "progresso" dos seres vivos ao longo do tempo.

(B) resulta de adaptações dos organismos a mudanças ambientais, através do desenvolvimento de uma forma, função ou comportamento mais adequado às novas circunstâncias.

(C) é uma tendência natural a um aumento na complexidade dos organismos, que acabam, assim, originando novas espécies, portadoras de maior desenvolvimento anatômico e fisiológico.

(D) decorre da alteração na composição genética de uma população de organismos ao longo do tempo, em consequência de fatores como mutação, fluxo gênico, deriva genética e seleção natural.

(E) é a capacidade que os seres vivos têm de desenvolver modificações (características derivadas) em relação aos seus ancestrais, o que os torna mais adaptados ao ambiente em que se encontram.

Comentários:

Devemos lembrar que a evolução não tem um propósito ou uma direção. A evolução não tem como objetivo gerar seres mais complexos, pois ela não tem um objetivo. Assim, as alternativas A, B, C e E acabam por implicar em uma relação de causa e efeito na evolução, com objetivos pré-determinados. Por isso, a alternativa correta é a **Letra D**, uma vez que ela relaciona os fatores que atuam na evolução (mutação, fluxo gênico, deriva e seleção natural), faltando apenas a recombinação genética, no caso de organismos que realizam reprodução sexuada.

39. (FUNRIO, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2016)

O Museu do Amanhã, recém-inaugurado na cidade do Rio de Janeiro, não deixou de celebrar o aniversário de 207 anos de nascimento do naturalista inglês celebrado mundialmente em 12 de fevereiro de 2016 e foi marcado pela apresentação de cinco filmes no Auditório do Museu.O objetivo do VerCiência é ajudar a formar plateias interessadas em ciência, tecnologia e inovação, contribuindo para aumentar a cultura científica e a consciência da população para a resolução de problemas ambientais e de saúde. O Dia de Darwin foi criado como uma forma de agradecimento aos avanços conquistados pelo conhecimento científico. Em 1859, o cientista, então com 50 anos, lançou o livro A Origem das Espécies, que provocaria uma revolução ao defender a ocorrência da evolução das espécies.

Disponível em: http://museudoamanha.org.br/pt-br/content/mostra-verciencia-darwin-day. Acesso em: 03 maio 2016.

A ideia defendida nessa teoria evolucionista é a da

(A) seleção natural.

(B) lei do uso e desuso.

(C) lei da herança dos caracteres adquiridos.

(D) seleção natural e bases genéticas.

Comentários:

O título completo da obra de Darwin é “A Origem das Espécies por Meio da Seleção Natural”. Só aí já chegaríamos à resposta correta para essa questão. No entanto, analisando as outras alternativas, vemos que a letra B e a letra C estão relacionadas a Lamarck, e a letra D fala sobre bases genéticas, desconhecidas por Darwin. **Letra A.**

40. (FUNRIO, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2016)

Lamarck e Darwin foram evolucionistas. Ambos aceitavam a ocorrência de adaptação dos seres vivos ao meio e, para ambos, o ambiente desempenha papel preponderante na adaptação

Uzunian e Birner, 2004.

O mecanismo de atuação do meio, na concepção de Lamarck, é o de

(A) selecionador.

(B) gerador.

(C) gerador e selecionador.

(D) selecionador e diversificador.

Comentários:

Para Lamarck, através de sua Lei do Uso e do Desuso, o ambiente atuava como gerador das modificações que seriam passadas aos descendentes pela Lei da Transmissão de Caracteres Adquiridos. **Letra B.**

41. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Ciências, 2013)

Atualmente observa-se um número cada vez maior de bactérias resistentes a antibióticos, causando quadros preocupantes de infecção hospitalar. A resistência se dá devido ao seguinte fato:

A) As bactérias sofrem adaptações individuais para serem transmitidas hereditariamente a novas colônias.

B) As bactérias mudam constantemente seu metabolismo microbiano para se adaptarem aos antibióticos antigos.

C) As bactérias sofrem seleção, devido à ampla utilização de antibióticos em ambientes hospitalares.

D) As bactérias sofrem mutações para se adaptarem aos antibióticos, embora sejam incapazes de transmitirem essa mutação aos seus descendentes.

E) As bactérias passam por mutações, em função dos novos antibióticos produzidos ano a ano, e sobrevivendo, deixam descendentes também resistentes.

Comentários:

Em mais uma questão sobre resistência bacteriana, vemos mais uma vez que várias alternativas (A, B, D e E) implicam em uma intencionalidade no surgimento de mutações. Apenas a **Letra C** fala do processo de seleção natural, e por isso, é a alternativa correta.

42. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Ciências, 2008)

Considere a hipótese apresentada abaixo. “Uma população de determinada espécie animal passou a escalar terrenos íngremes para encontrar alimento e, por isso, seus músculos ficaram mais desenvolvidos. Essa

característica – músculos mais desenvolvidos – era transmitida aos seus descendentes, e assim por diante. Dessa maneira, ao final de muitas gerações, essa espécie animal passou a ser constituída de indivíduos com uma musculatura extremamente forte."

A hipótese apresentada serviria par ilustrar a teoria evolutiva que foi defendida por:

A) Weismann

B) Darwin

C) Haldane

D) Weinberg

E) Lamarck

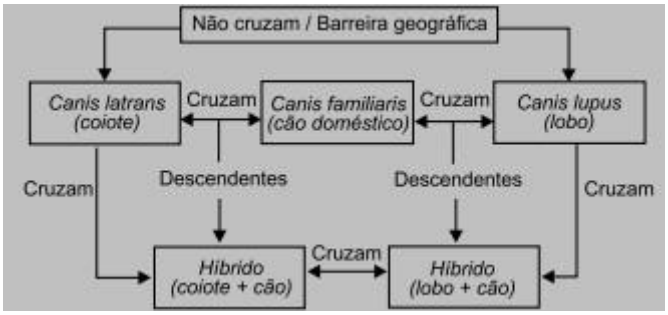
Comentários:

O enunciado exemplifica a Lei do Uso e Desuso e a Lei da Transmissão de Caracteres Adquiridos, ambas de Lamarck. **Letra E**.

LISTA DE QUESTÕES

1. (VUNESP, Pref de Cerquilho - SP, Prof Ciências, 2019)

Observe o esquema a seguir.



A) Por meio desse esquema, é correto afirmar que entre coiotes e lobos existe A) um fluxo gênico devido aos híbridos.

B) isolamento reprodutivo pré-zigótico.

C) um processo de convergência adaptativa.

D) isolamento reprodutivo pós-zigótico.

E) troca direta de gametas.

2. (VUNESP, Pref de Cerquilho - SP, Prof Ciências, 2019)

Os seres humanos se adaptam ao frio, colocando mais roupas, o que é um exemplo do emprego do termo adaptar-se com o sentido de se adequar "especificamente para algo". Infelizmente, estudantes podem aplicar esse sentido do termo ao se referirem à evolução, o que resulta na errônea impressão de que a

evolução consiste em indivíduos se adaptando para adequarem-se a seus ambientes. O correto é que as forças evolutivas atuam

A) por meio de variação e seleção aleatória, na qual ocorre uma melhoria e um progresso das espécies, tornando-as mais sofisticadas.

B) por meio da variabilidade que tem como fontes primárias as características adquiridas pelo uso e desuso transmitidos à prole.

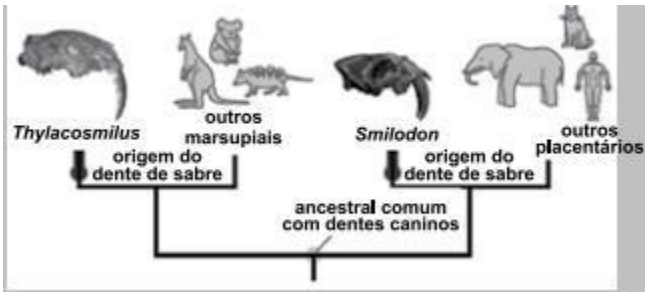
C) mediante recombinações gênicas proporcionadas pela reprodução sexuada e pela deriva genética que alteram a sequência do genoma.

D) mediante a seleção natural e artificial que ocorre de forma aleatória em populações presentes em ambientes competitivos.

E) mediante processos de seleção, ocorrendo dentro das populações, contendo grande número de indivíduos geneticamente variados.

3. (VUNESP, Pref de Cerquilho - SP, Prof Ciências, 2019)

A figura apresenta a árvore filogenética de dois fósseis de crânios de animais extintos em que ambos os animais possuíam dentes de sabre.



(https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/search/imagedetail.php?id=396&topic_id%3D%26keywords%3D. Adaptado)

Por meio da figura, é possível concluir que a origem do dente de sabre nessas duas espécies se refere a

A) um isolamento reprodutivo.

B) uma irradiação adaptativa.

C) uma convergência adaptativa.

D) um processo de deriva genética.

E) um fenômeno de microevolução.

4. (VUNESP, Pref de Peruíbe - SP, Prof Ciências, 2019)

Elefantes marinhos do Norte tem variação genética reduzida provavelmente por causa do gargalo populacional que os humanos infligiram a eles nos anos 1890. Sem a variação genética, alguns mecanismos básicos de mudanças evolutivas não funcionariam. As três fontes primárias de variação genética são

A) homozigose, mutações e fluxo gênico.

B) seleção natural, sexo e as mutações.

C) mutações,fluxo gênico e sexo.

D) mutações, isolamento reprodutivo e fluxo gênico.

E) seleção natural, migração e deriva genética.

5. (VUNESP, Pref de Peruíbe - SP, Prof Ciências, 2019)

As folhas do maracujá produzem substâncias tóxicas que as protegem contra larvas de insetos, entretanto há uma espécie de borboleta cujas larvas toleram essas substâncias tóxicas, pois possuem adaptações enzimáticas em seu sistema digestivo. Como resposta a essa adaptação digestiva, algumas folhas de maracujá apresentam manchas amarelas parecidas com os ovos da borboleta que secretam néctar, atraindo formigas e vespas que são predadores naturais da larva da borboleta.

O termo correto que descreve essa mudança evolutiva é

A) seleção natural.

B) coevolução.

C) microevolução.

D) efeito fundador.

E) alopatia.

6. (VUNESP, Pref de Buritizal - SP, Prof Ciências, 2017)

O citocromo C é uma proteína heme que está associada à membrana interna da mitocôndria e é um componente essencial da cadeia transportadora de elétrons. Ele é formado por 104 aminoácidos, que diferem nos seres vivos. Não há diferença entre o citocromo C humano e o do chimpanzé, mas a diferença entre o do homem e o do cavalo é de 12 aminoácidos, e entre o do homem e o dos insetos é de 27 aminoácidos. Pode-se afirmar, corretamente, que a informação proveniente dessa análise é utilizada pelos cientistas para

A) confirmar que a ação do citocromo depende do ser vivo.

B) diferenciar a função das mitocôndrias em cada espécie.

C) distinguir a enzima capaz de agir para inibir o citocromo.

D) determinar relações evolutivas filogenéticas entre espécies.

E) caracterizar a diferença de ação dos citocromos.

7. (VUNESP, Pref de Buritizal - SP, Prof Ciências, 2017)

As cinzas e fuligem dos gigantescos incêndios, provocados pelo asteroide que atingiu a Terra há cerca de 66 milhões de anos, deixaram o planeta na escuridão por quase dois anos, afirma estudo publicado no periódico Proceedings of the National Academy of Sciences (Pnas). Segundo a equipe de pesquisadores, o impacto mudou drasticamente as condições climáticas na superfície terrestre, impedindo a sobrevivência de grande parte dos seres vivos.

(https://veja.abril.com.br/. 22.08.2017. Adaptado)

A alteração ambiental descrita no texto resultou em várias consequências, sendo correto afirmar que ela foi responsável

A) pela competição entre os dinossauros, selecionando o grupo que, antes de se extinguir, deu origem aos mamíferos.

B) pela diminuição do nível de oxigênio do ar atmosférico e extinção das primeiras plantas com frutos.

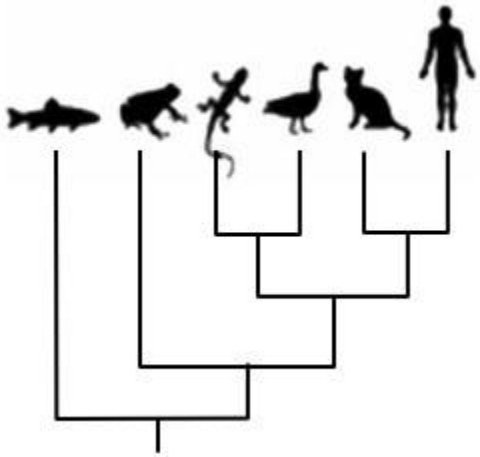
C) pela extinção dos primeiros primatas, devido ao aumento de temperatura e surgimento de organismos transmissores de doenças.

D) pelo desenvolvimento de plantas tóxicas, devido à falta de oxigênio, envenenando os animais herbívoros.

E) por impedir a fotossíntese, diminuindo a oferta de alimento e provocando o desaparecimento de 70% das espécies.

8. (VUNESP, Pref de São Bernardo do Campo - SP, Prof Ciências, 2010)

Analise a árvore filogenética a seguir.



Sobre a relação de parentesco entre os seis grupos de animais representados, foram feitas três afirmações:
I. Répteis são mais aparentados com as aves que com os anfíbios.

II. Peixes cartilaginosos representam o grupo menos evoluído por ser o único exclusivamente aquático.

III. Todos os seis grupos representados possuem um mesmo ancestral comum.

Está correto o contido em

A) II, apenas.

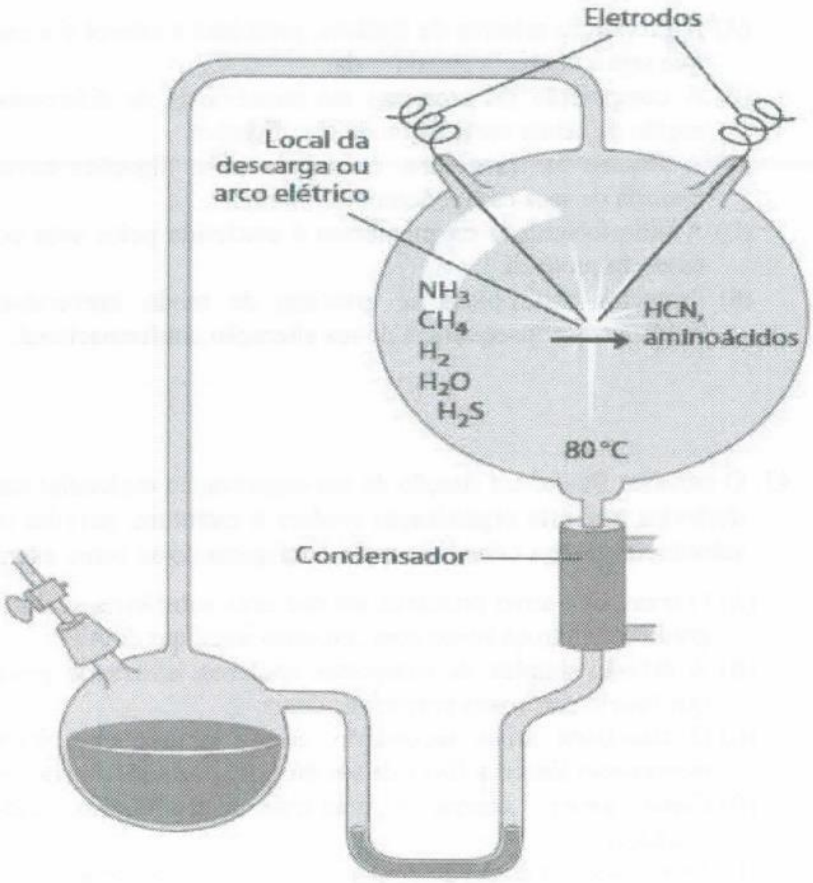
B) I e II, apenas.

C) I e III, apenas.

D) II e III, apenas.

E) I, II e III.

9. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)



Princípios de Bioquímica, 2014, p. 33 A figura esquematiza o experimento clássico de Stanley Miller e Harold Urey, em 1953.

Sobre o que é possível afirmar, indubitavelmente, a partir dos resultados do experimento de Miller e Urey, analise as proposições abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a resposta correta.

I. Os gases que compunham a atmosfera da terra pré-biótica eram os mesmos que a compõem hoje, em proporções diferentes.

II. É possível a produção abiótica de biomoléculas em tempo relativamente curto, em determinadas condições atmosféricas.

III. A energia necessária à síntese de compostos orgânicos pode advir de fontes ambientais, como radiação ultravioleta, erupções vulcânicas ou relâmpagos.

IV. As primeiras formas de vida devem ter sido constituídas de moléculas replicantes de natureza proteica.

A) Somente I e III estão corretas.

B) Somente II e III estão corretas.

C) Somente I e II estão corretas.

D) Somente II e IV estão corretas.

E) Somente III e IV estão corretas.

10. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)

Ainda sobre a evolução pré-biótica na perspectiva dos estudos que se seguiram aos de Miller e Urey, analise as proposições abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a resposta correta.

I. A síntese abiótica de nucleotídeos simples ou de seus precursores não foi confirmada em experimentos posteriores.

II. Moléculas de DNA em dupla hélice foram as primeiras biomoléculas informacionais no período pré-biótico.

III. Sequências curtas e aleatórias de RNA de fita simples podem ter iniciado o armazenamento e a replicação de informação biológica.

IV. A atividade catalítica de moléculas de RNA atuais aponta para um papel crucial do RNA nos primórdios da vida.

A) Somente I e III estão corretas.

B) Somente II e III estão corretas.

C) Somente I e II estão corretas.

D) Somente II e IV estão corretas.

E) Somente III e IV estão corretas.

11. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)

O pensamento evolutivo se desenvolveu, a partir do século XIX, sob duas vertentes que se complementam: observações do mundo natural e os mecanismos que produzem o padrão de mudança observado. No livro "A Origem das Espécies por meio da Seleção Natural", Darwin aborda de forma brilhante e minuciosa essas duas vertentes.

MEYER, Diogo: EL-HANI, Charbel Niño. Evolução: o sentido da biologia São Paulo: Editora UNESP, 2005

Nesse contexto, analise as proposições abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a resposta correta.

I. Darwin foi o primeiro cientista a contestar a ideia de espécies fixas e imutáveis.

II. A variação no bico dos tentilhões no arquipélago de Galápagos consolidou o pensamento de ancestralidade comum e diversidade das espécies.

III. As adaptações se desenvolvem num processo dinâmico de interação dos organismos com o ambiente ao longo de gerações em dimensão populacional.

IV. O registro fóssil documenta mudanças sequenciais no padrão de formas de vida que fortalecem a ideia do gradualismo na evolução biológica.

A) Somente I e III estão corretas.

B) Somente II e III estão corretas.

C) Somente I e II estão corretas.

D) Somente II e IV estão corretas.

E) Somente III e IV estão corretas.

12. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)

O pensamento evolutivo se desenvolveu, a partir do século XIX, sob duas vertentes que se complementam: observações do mundo natural e os mecanismos que produzem o padrão de mudança observado. No livro "A Origem das Espécies por meio da Seleção Natural", Darwin aborda de forma brilhante e minuciosa essas duas vertentes.

MEYER, Diogo: EL-HANI, Charbel Niño. Evolução: o sentido da biologia São Paulo: Editora UNESP, 2005

Considerando reflexões geradas a partir do trabalho de Darwin, de novos conhecimentos e abordagens de investigação, analise as proposições abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a resposta correta.

I. O tamanho finito de uma população introduz o fator 'acaso' no processo evolutivo.

II. A mudança na composição genética das populações se restringe ao mecanismo de seleção natural.

III. A origem da variação em características herdadas foi explicada, no século XX, pela ocorrência de mutação.

IV. A variabilidade genética de uma população pode ser investigada a partir de uma amostra de proteínas ou de DNA, combinando técnicas que incluem eletroforese.

A) Somente I e III estão corretas.

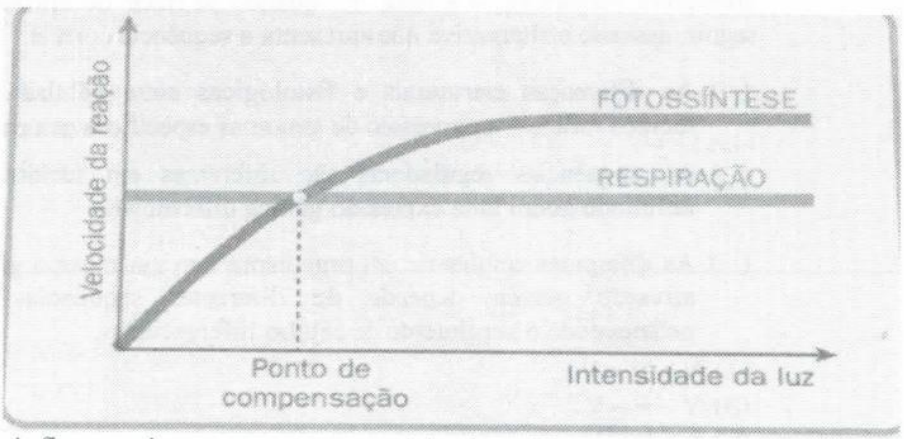
B) Somente II e III estão corretas.

C) Somente I e II estão corretas.

D) Somente II e IV estão corretas.

E) Somente III e IV estão corretas.

13. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2018)



A figura acima representa o modelo de gráfico que relaciona as taxas de fotossíntese X respiração, em função do aumento da intensidade luminosa.

Uma perspectiva ecológico-evolutiva (eco-evo) das informações relacionadas aos processos bioenergéticos em foco permite afirmar que:

A) Processos bioenergéticos surgiram entre os eucariotos, únicos organismos dotados de sistemas de membrana especializados em bombear prótons.

B) Interações bióticas, raras nas comunidades primordiais, proporcionaram o encontro de endossimbiontes que se beneficiaram da vida heterotrófica.

C) A capacidade de utilizar oxigênio e liberar água em reações que convertem energia tornou possível a vida aeróbica, dando origem a um importante processo de respiração.

D) A evolução de mitocôndrias a partir de procariotos se contrapõe aos dados genômicos de bactérias aeróbias atuais, questionando a teoria endossimbiótica sequencial.

E) A ausência de pigmentos envolvidos na absorção de energia luminosa nas membranas tilacoidais de procariotos autótrofos condicionou a origem da fotossíntese à presença de cloroplastos.

14. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2013)

Uma nova hipótese, baseada na composição iônica das células atuais, sobre a origem da vida prevê que este evento deve ter ocorrido em zonas dominadas por vapores de sistemas geotérmicos e não em ambientes marinhos. Esta hipótese reflete:

A) a dificuldade na reconstrução de cenários que atendam à premissa de compatibilidade entre as condições ambientais primitivas e a composição iônica das células atuais.

B) a exigência de mecanismos sofisticados para a formação de um gradiente eletroquímico entre a célula primitiva e o meio circundante.

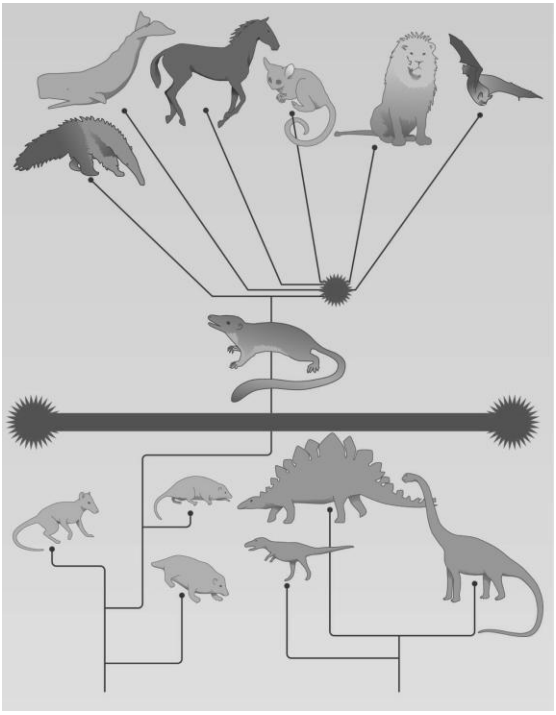
C) a falta de “modelos” biológicos atuais que possam ser utilizados em comparações dos sistemas vivos com o sistema pré-biótico.

D) a utilização de dados moleculares próprios das células atuais como evidência suficiente para a compreensão do surgimento da célula há bilhões de anos.

E) a inexistência de informações obtidas experimentalmente, que comprovariam a formação de compostos orgânicos de forma abiótica sob as supostas condições atmosféricas da Terra primitiva.

15. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2013)

Recentes estudos filogenéticos em nível molecular reforçam o chamado modelo explosivo, segundo o qual os mamíferos placentários teriam se diversificado muito depois do suposto cataclismo – representado na figura pela barra horizontal - que teria levado à extinção cerca de 70% das espécies da época, inclusive os dinossauros, há cerca de 66 milhões de anos.



(Fonte: www.sciencemag.org em 29/04/2013)

A figura esquematiza a hipótese que admite uma rápida evolução dos mamíferos placentários no Cenozóico. Do ponto de vista evolutivo, uma análise da ilustração permite inferir que:

A) a linhagem referente aos dinossauros guarda estreita relação filogenética com os mamíferos monotremados.

B) mamíferos datados com mais de 66 milhões de anos são mais próximos dos répteis do que do ancestral dos mamíferos placentários.

C) o hipotético ancestral placentário seria a fonte de recursos genéticos que permitiu a diversificação dos mamíferos placentários modernos.

D) grandes períodos no tempo geológico separam os diversos grupos de mamíferos placentários.

E) o uso de dados moleculares tornam obsoletos os registros fósseis nos estudos filogenéticos atuais.

16. (EsFCEx, QCO - Magistério Biologia, 2013)

Considerando a fotossíntese aeróbica nas repercussões da existência da vida no planeta Terra ao longo de sua história, analise as proposições, coloque entre parênteses a letra V, quando se tratar de afirmativa verdadeira, e a letra F quando se tratar de afirmativa falsa. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

( ) A mudança gradual da atmosfera terrestre para a condição de oxidante, a partir da utilização da água como doadora de elétrons em um processo de oxirredução.

( ) A definição de caminhos evolutivos, configurados na expansão da vida aeróbica e na relativa restrição da vida anaeróbica.

( ) A ocupação da terra firme por plantas e animais possibilitada, entre outros fatores, pelo surgimento da camada de ozônio.

A) V – V – V.

B) V – F – V.

C) F – F – V.

D) F – V – F.

E) F – F – F.

17. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

De acordo com a hipótese heterotrófica da origem da vida, a atmosfera da Terra primitiva seria composta de

A) vapor de água (H_2O), metano (CH_4), amônia (NH_3) e hidrogênio (H_2).

B) vapor de água (H_2O), metano (CH_4), amônia (NH_3) e oxigênio (O_2).

C) dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), amônia (NH_3) e oxigênio (O_2).

D) monóxido de carbono (CO), metano (CH_4), amônia (NH_3) e oxigênio (O_2).

18. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Relacione os defensores das principais hipóteses sobre a origem da vida com suas respectivas descrições, numerando os parênteses abaixo, de acordo com a seguinte indicação:

1. Jan Baptiste Van Helmont

2. Francesco Redi

3. Louis Pasteur

4. Aleksandr Ivanovich Oparin

5. Stanley Miller

( ) Adepto da biogênese, fez um experimento onde colocou alimentos em vários vidros e deixou alguns fechados com gaze e outros abertos: nos fechados, as moscas não apareceram.

( ) Ferveu um caldo de carne e armazenou o líquido estéril por certo tempo em um recipiente que permitia apenas a entrada de ar, mas não a poeira, demonstrando, assim, que os microrganismos estavam no ar.

( ) Adepto da teoria da abiogênese, acreditava que quando se espreme uma roupa de baixo suja, um fermento drenado da roupa reveste o trigo e o transforma em camundongo.

( ) Recriou, em laboratório, as condições da atmosfera primitiva dentro de um balão de vidro, submetido a altas temperaturas e constante ação de descargas elétricas. Ao fim de certo tempo, ele observou o acúmulo de aminoácido no interior do balão.

( ) Lançou a hipótese de que a vida se originou a partir da combinação entre os gases existentes na atmosfera primitiva que, sob a ação das descargas elétricas e dos raios ultravioleta, formariam estruturas químicas complexas, conhecidas hoje como aminoácidos.

A sequência correta de cima pra baixo é:

A) 5, 4, 3, 2, 1.

B) 4, 5, 2, 1, 3.

C) 2, 3, 1, 5, 4.

D) 2, 1, 3, 4, 5.

19. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Atente para o seguinte excerto: "Uma resposta legítima à pergunta o que é vida? é bactéria. Qualquer organismo, não sendo em si uma bactéria viva, é descendente – de um modo ou de outro – de alguma bactéria, ou mais provelmente, de fusões de vários tipos de bactérias. As bactérias povoaram o planeta e nunca abriram mão desse controle".

Fonte: Margulis & Sagan. O que é vida?. Zahar, 2002.

Em consonância com o excerto e de acordo com a hipótese mais aceita a respeito da origem da vida na Terra, os primeiros seres vivos eram:

A) eucariontes, autotróficos e aeróbicos.

B) procariontes, autotróficos e anaeróbicos.

C) eucariontes, heterotróficos e aeróbicos.

D) procariontes, heterotróficos e anaeróbicos.

20. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

A queda definitiva da geração espontânea levou a uma nova questão: se os seres vivos não surgiram de matéria inanimada, como surgiram na Terra? Baseada nas hipóteses formuladas acerca da origem da vida, Lynn Margulis argumentou sobre a ideia de uma primeira extinção e do surgimento de novas formas de vida na Terra, há cerca de 2 bilhões de anos, em virtude da mudança da composição e do acúmulo de gases na atmosfera. Considerando essas informações, assinale a alternativa que apresenta a hipótese proposta pela pesquisadora.

(A) heterotrófica

(B) holocausto do oxigênio

(C) endossimbiótica

(D) quimiotrófica

(E) autotrófica

21. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

Ideias a respeito da origem dos seres vivos foram bastante discutidas por mais de 1.800 anos. Ao longo desse tempo, muitos pesquisadores divergiram em suas opiniões. Com relação às observações do renomado cientista Antoine van Leeuwenhoek (sec. XVII), assinale a alternativa correta.

(A) Não se acreditava que os microrganismos pudessem possuir qualquer método de reprodução.

(B) De acordo com suas observações, os microrganismos surgiam das gotas de chuva observadas ao microscópio.

(C) A partir de suas observações sobre os microrganismos, constatou que havia uma relação positiva com a hipótese de Francesco Redi (sec. XVII).

(D) Suas observações ajudaram a validar, posteriormente, a hipótese da força vital de John Needham (sec. XVII).

(E) A observação dos microrganismos ao microscópio estava de acordo com as ideias de Lazzaro Spallanzani.

22. (CONSULPLAN, SEDUC-PA, Prof Biologia, 2018)

Analise a seguinte situação:

- Fato I: certa espécie de pássaro apresenta bico bastante longo.

- Fato II: essa espécie se alimenta do néctar existente na base de certas flores de corola longa, afunilada.

A frase que está construída pela ótica darwinista, a partir dos fatos descritos anteriormente, pode ser identificada por:

A) "As plantas adaptaram a corola longa, afunilada, para que determinada espécie de pássaro pudesse se alimentar do néctar."

B) "Por ter bico longo, determinada espécie de pássaro pode se alimentar do néctar de flores de corola longa, afunilada."

C) "Para se alimentar do néctar de flores de corola longa, afunilada, uma determinada espécie de pássaro desenvolveu bico bastante longo."

D) "A necessidade de buscar o néctar das flores de corola longa, afunilada, fez com que o bico de determinada espécie de pássaro desenvolvesse de forma mais longa."

23. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2010)

"Em 2001 o livro *Sobre mariposas e homens* de Judith Hooper trouxe à luz várias críticas aos métodos utilizados por Bernard Kettlewell em seu clássico experimento com as mariposas do gênero *Biston*, encontradas em Manchester, na Inglaterra, e largamente utilizado nas aulas de ciências mundo afora como exemplo de evolução clássica. Ela afirma que, entre outros fatores, a foto apresentada à comunidade científica teve "um empurrãozinho", pois as mariposas não repousavam sobre os troncos. Elas estavam mortas e foram coladas. Michel Majerus, em 1988, já havia feito inúmeras críticas, dentre elas, a mais grave é a de que essas mariposas, em condições naturais, não repousam sobre troncos. O local preferido continua sendo um mistério, mesmo após 40 anos de observação, mas acredita-se que seja o alto da copa das árvores.

O debate sobre usar ou não o exemplo das mariposas para fins didáticos está longe de uma solução fácil. Uns falam sobre facilidade didática, outros sobre que expor as discrepâncias envolvidas permitiria mostrar a ciência como um processo. Trata-se de uma questão delicada, na qual estão em jogo aspectos como corporativismo da comunidade científica, necessidade de controle, manipulação e desinformação."

(Isabel Rebelo Roque. *Sobre girafas, mariposas, corporativismo científico e anacronismos didáticos*. Ciência Hoje, v.34, n.200, p.65-67, 2003 – *in:* AMABIS e MARTHO – *Biologia, vol 3 – Ed. Moderna*)

Nas aulas de ciências ensina-se que o chamado "melanismo industrial" teria afetado o padrão de cor de populações das mariposas. Que antes da revolução industrial o padrão de cor predominante nessa espécie, na época, era claro, e elas facilmente se confundiriam com a cor dos liquens, ao repousar sobre os troncos. Que a partir de 1850, com o advento das indústrias, a variedade de cor escura teria passado a predominar e que a partir de 1950, com a adoção de leis de controle da emissão de poluentes inverteu-se novamente o padrão. Não fossem os "senões" apresentados no texto acima, baseados na teoria darwinista de evolução, poderíamos dizer que:

A) Mariposas claras teriam novamente aumentado sua população, após 1950, como defesa ao ataque das aves.

B) Entre 1850 e 1950, mariposas escuras facilitavam a ação predadora das aves.

C) O ambiente claro dos líquens das árvores atuais determinou o aumento da população das mariposas claras.

D) Atualmente, as condições ambientais atuam favorecendo as mariposas claras.

E) As oscilações nas concentrações de mariposas claras ou escuras ao longo dos anos foram "necessidades" impostas pelo ambiente.

24. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2010)

O braço dos seres humanos, a asa dos morcegos e a nadadeira das baleias são estruturas com aspectos diversos e funções distintas. Esses órgãos são:

A) homólogos, em divergência evolutiva e mesma anatomia interna.

B) homólogos, com mesma origem embrionária e anatomia interna distinta.

C) homólogos, em convergência adaptativa e mesma anatomia interna.

D) análogos, com mesma origem embrionária e anatomia interna distinta.

E) análogos, em divergência evolutiva e mesma anatomia interna.

25. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2010)

Resolução publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) traz novas exigências para a distribuição de amostras grátis de remédios. As amostras deverão seguir os padrões de fabricação e embalagens dos produtos originais. Os médicos, dentistas e veterinários passam a ser os responsáveis pela conservação e pela validade do estoque de amostras mantido no consultório. Amostras de anticoncepcionais devem ser entregues 100%, ou seja, com o mesmo número de pílulas do medicamento original e, no caso de antibióticos, deverão ser entregues aos pacientes a quantidade suficiente para o tratamento completo. As normas valem para todos os profissionais da área de saúde. Se um médico descumprir as regras pode ter até a licença profissional cassada. "Se estes requisitos não forem obedecidos, e o paciente usar um medicamento por um prazo menor, em uma dose menor do que aquela preconizada, ele não só não vai ter o benefício da cura da sua afecção, como poderá ter prejuízos na sua saúde", aponta o presidente do CREMESP Henrique Carlos Gonçalves.

(Fonte: Bom Dia Brasil – Rede Globo de Televisão – 9/12/2009 – Adaptado de: *http://www.portalms.com.br*)

A interrupção do tratamento com antibióticos, que essas novas regras a ANVISA pretende minimizar, sempre foi uma preocupação para os profissionais da saúde. Essa preocupação decorre da seguinte argumentação:

A) A interrupção no tratamento com antibióticos provoca o aparecimento de novos tipos de bactérias.

B) O organismo humano desenvolve resistência ao antibiótico utilizado inicialmente.

C) Bactérias resistentes vão sendo selecionadas com o uso dos antibióticos.

D) Antibióticos utilizados parcialmente fazem com que as bactérias se modifiquem tornando-se resistentes.

E) A interrupção no tratamento com os antibióticos requer um segundo tratamento com antibióticos mais modernos.

26. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2015)

No estudo da evolução, é muito importante o conhecimento de estruturas homólogas que são aquelas que derivam de estruturas já existentes em um ancestral comum exclusivo. São exemplos de estruturas homólogas entre si:

A) os ossos dos braços dos seres humanos, dos membros anteriores do cavalo e das asas dos morcegos

B) os ossos das asas dos morcegos, dos membros posteriores das aves e as asas dos insetos

C) os ossos das nadadeiras da baleia, a tromba do elefante e as patas anteriores dos répteis

D) os ossos das orelhas dos cachorros, as vértebras dos seres humanos e as patas posteriores dos tigres

E) os ossos dos joelhos dos seres humanos, as articulações dos artrópodes e a clavícula das vacas

27. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2015)

A teoria evolucionista de Darwin é baseada, principalmente, nos pressupostos da ancestralidade comum e da seleção natural. Como exemplo de seleção natural, pode-se citar:

A) o processo de pasteurização

B) a formação dos transgênicos

C) a resistência de bactérias a antibióticos

D) a teoria do fixismo

E) a hipótese da abiogênese

28. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Assinale a afirmação que corresponde à teoria de Darwin.

A) As mudanças evolutivas dos seres vivos ocorrem em um padrão a partir de um ancestral comum.

B) A teoria da evolução por seleção natural explica mudanças e adaptações evolutivas.

C) Darwin utilizou a herança mendeliana e a seleção natural para fundamentar sua teoria.

D) Ao longo do tempo, as espécies transformam-se em outras espécies, selecionadas através da seleção natural.

29. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Sem o conhecimento correto dos conceitos e termos ecológicos, a interpretação e o entendimento do conteúdo podem ficar prejudicados. Atente para as definições de termos ecológicos apresentadas a seguir e assinale com V as verdadeiras e com F as falsas.

( ) Especiação alopátrica é o conjunto de processos para formação de uma nova espécie que ocorre quando uma população é dividida por barreira geográfica.

( ) Na seleção disruptiva os fenótipos extremos são favorecidos em detrimento do intermediário. Nas aves *Passerina amoena*, por exemplo, é preciso ser “bonito” ou “feio” para ter sucesso com as fêmeas.

( ) Estruturas análogas são estruturas de indivíduos, de espécies diferentes ou não, que foram herdadas de um ancestral comum. O braço do homem é análogo à pata dianteira do cavalo.

( ) Irradiação adaptativa é um processo de evolução realizado por espécies com um grau de parentesco próximo que vivem em ambientes diferentes.

( ) Dispersão é a capacidade que os organismos têm de se mover para fora dos seus pontos de origem. Pode também se referir ao arranjo espacial de indivíduos dentro de uma população, seu padrão espacial.

( ) Trade-off é o valor adaptativo de um fenótipo; é uma medida combinada de sobrevivência e reprodução, ou seja, a contribuição de um indivíduo perante todo o conjunto de genótipos da população.

A sequência correta de cima pra baixo é:

A) V, V, F, V, V, F.

B) V, V, F, F, V, V.

C) F, F, V, V, F, F.

D) F, F, V, F, F, V.

30. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

No noroeste do Oceano Pacífico, a pesca tem pressionado bastante as populações de salmão devido à atividade pesqueira com rede na região. Esse tipo de pesca acaba selecionando indivíduos maiores, o que faz com que os menores apresentem vantagem sobre os outros, uma vez que não são capturados nas malhas. Com o tempo, foi possível observar uma redução no tamanho médio dos peixes dentro da espécie. Considerando essas informações, assinale a alternativa que apresenta esse tipo de seleção natural.

(A) direcional

(B) estabilizadora

(C) eliminadora

(D) disruptiva

(E) disruptiva estabilizadora

31. (FUNRIO, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2016)

O grande desenvolvimento das ciências naturais no século XX permitiu explicações com base no conhecimento científico.

Assim, a teoria do big bang, também conhecida como teoria da grande explosão, explica como surgiu o/a

(A) universo.

(B) formação das estrelas.

(C) vida na terra.

(D) planeta Terra.

32. (COSEAC-UFF, Prefeitura de Maricá-RJ, Prof Ciências, 2018)

Em populações de bactérias estão sempre surgindo mutantes que, eventualmente, são capazes de resistir a substâncias para elas tóxicas, como antibióticos. A bactéria *Staphylococcus aureus* pode apresentar um ou mais genes de resistência a antibióticos. Mas isso tem um custo e as mutantes só apresentam vantagens em

relação às não mutantes quando a substância tóxica está presente. Assim, se mutantes e não mutantes forem colocadas em um ambiente sem os antibióticos, espera-se que:

(A) os genes mutantes sejam mantidos para caso os antibióticos reapareçam.

(B) as bactérias mutantes sejam eliminadas na competição com as bactérias não mutantes.

(C) as bactérias mutantes tentem migrar para microambientes onde traços de antibióticos estão presentes.

(D) as bactérias mutantes comecem a produzir e a secretar seus próprios antibióticos.

(E) só as mutantes sobrevivam, pois a característica que surgiu por seleção direcional torna essas bactérias mais eficientes em competição que as não mutantes.

33. (COSEAC-UFF, Prefeitura de Maricá-RJ, Prof Ciências, 2018)

A glicólise é a via metabólica de obtenção de energia mais difundida entre os organismos da Terra, estando presente em organismos dos três domínios, Archaea, Bacteria e Eukarya. A glicólise ocorre tanto na ausência quanto na presença de O_2. Essas características permitem apoiar a ideia de que:

(A) em todos os organismos, a ocorrência do processo dá-se nas mitocôndrias.

(B) nos três domínios, os organismos dependem da respiração anaeróbica para produção de ATP.

(C) todas as formas de vida descendem de um ancestral comum.

(D) os organismos sofreram um processo de evolução convergente.

(E) a evolução divergente levou ao surgimento da glicólise aeróbica e anaeróbica.

34. (COSEAC-UFF, Prefeitura de Niterói-RJ, Prof Ciências, 2016)

A evolução biológica, por abranger todas as áreas da Biologia, é considerada conceito central e unificador, capaz de explicar tanto a diversidade quanto a semelhança existente entre os seres vivos. A respeito do tema, é correto afirmar que a evolução biológica:

(A) é um processo de aperfeiçoamento e melhora das espécies, podendo ser considerado como sinônimo de “progresso” dos seres vivos ao longo do tempo.

(B) resulta de adaptações dos organismos a mudanças ambientais, através do desenvolvimento de uma forma, função ou comportamento mais adequado às novas circunstâncias.

(C) é uma tendência natural a um aumento na complexidade dos organismos, que acabam, assim, originando novas espécies, portadoras de maior desenvolvimento anatômico e fisiológico.

(D) decorre da alteração na composição genética de uma população de organismos ao longo do tempo, em consequência de fatores como mutação, fluxo gênico, deriva genética e seleção natural.

(E) é a capacidade que os seres vivos têm de desenvolver modificações (características derivadas) em relação aos seus ancestrais, o que os torna mais adaptados ao ambiente em que se encontram.

35. (FUNRIO, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2016)

O Museu do Amanhã, recém-inaugurado na cidade do Rio de Janeiro, não deixou de celebrar o aniversário de 207 anos de nascimento do naturalista inglês celebrado mundialmente em 12 de fevereiro de 2016 e foi marcado pela apresentação de cinco filmes no Auditório do Museu.O objetivo do VerCiência é ajudar a formar plateias interessadas em ciência, tecnologia e inovação, contribuindo para aumentar a cultura

científica e a consciência da população para a resolução de problemas ambientais e de saúde. O Dia de Darwin foi criado como uma forma de agradecimento aos avanços conquistados pelo conhecimento científico. Em 1859, o cientista, então com 50 anos, lançou o livro A Origem das Espécies, que provocaria uma revolução ao defender a ocorrência da evolução das espécies.

Disponível em: http://museudoamanha.org.br/pt-br/content/mostra-verciencia-darwin-day. Acesso em: 03 maio 2016.

A ideia defendida nessa teoria evolucionista é a da

(A) seleção natural.

(B) lei do uso e desuso.

(C) lei da herança dos caracteres adquiridos.

(D) seleção natural e bases genéticas.

36. (FUNRIO, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2016)

Lamarck e Darwin foram evolucionistas. Ambos aceitavam a ocorrência de adaptação dos seres vivos ao meio e, para ambos, o ambiente desempenha papel preponderante na adaptação

Uzunian e Birner, 2004.

O mecanismo de atuação do meio, na concepção de Lamarck, é o de

(A) selecionador.

(B) gerador.

(C) gerador e selecionador.

(D) selecionador e diversificador.

37. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Ciências, 2013)

Atualmente observa-se um número cada vez maior de bactérias resistentes a antibióticos, causando quadros preocupantes de infecção hospitalar. A resistência se dá devido ao seguinte fato:

A) As bactérias sofrem adaptações individuais para serem transmitidas hereditariamente a novas colônias.

B) As bactérias mudam constantemente seu metabolismo microbiano para se adaptarem aos antibióticos antigos.

C) As bactérias sofrem seleção, devido à ampla utilização de antibióticos em ambientes hospitalares.

D) As bactérias sofrem mutações para se adaptarem aos antibióticos, embora sejam incapazes de transmitirem essa mutação aos seus descendentes.

E) As bactérias passam por mutações, em função dos novos antibióticos produzidos ano a ano, e sobrevivendo, deixam descendentes também resistentes.

38. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Ciências, 2008)

Considere a hipótese apresentada abaixo. “Uma população de determinada espécie animal passou a escalar terrenos íngremes para encontrar alimento e, por isso, seus músculos ficaram mais desenvolvidos. Essa

característica – músculos mais desenvolvidos – era transmitida aos seus descendentes, e assim por diante. Dessa maneira, ao final de muitas gerações, essa espécie animal passou a ser constituída de indivíduos com uma musculatura extremamente forte.”

A hipótese apresentada serviria par ilustrar a teoria evolutiva que foi defendida por:

A) Weismann

B) Darwin

C) Haldane

D) Weinberg

E) Lamarck

GABARITO

1. A
2. E
3. C
4. C
5. B
6. D
7. E
8. C
9. B
10. E
11. B
12. E
13. C
14. A
15. C
16. A
17. A
18. C
19. D
20. B
21. A
22. B
23. D

24. A
25. C
26. A
27. C
28. B
29. A
30. A
31. A
32. B
33. C
34. D
35. A
36. B
37. C
38. E

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1.

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2.

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3.

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4.

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5.

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6.

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7.

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8.

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.

Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.