



ROTEIRO DE ESTUDO/ATIVIDADES

UME: Professor Florestan Fernandes.

ANO: 9º anos. **COMPONENTE CURRICULAR:** Ciências da Natureza.

PROFESSOR: Felipe Comelli - 31594-5 [Em substituição ao Prof. Ricardo Salgado].

PERÍODO: DE 14/09/2020 a 25/09/2020.

ORIENTAÇÕES GERAIS: Realizar a continuação das atividades propostas, relacionadas aos conteúdos de "Evolução Biológica II". Este conteúdo corresponde à Unidade 2 do livro Inspire Ciências, do 9º ano (p.62-83). Deixe suas perguntas e respostas no caderno, mas entregue uma cópia para o e-mail do professor.

HABILIDADES: EF09CI10 e EF09CI11.

CONTEÚDOS: Teoria Sintética da Evolução; Evidências da Evolução.

Links de Apoio:

Teoria Sintética da Evolução: <https://youtu.be/nHXzKScwEVY>

Semelhanças anatômicas, órgãos homólogos e análogos: <https://youtu.be/CcZz1jZa3aU>

Como os *Homo sapiens* se espalharam pelo mundo: <https://youtu.be/oBLYb636tFA>

Uma viagem de descobertas: <https://novaescola.org.br/arquivo/animacoes/viagem-descobertas.html>

Árvore da vida: <https://novaescola.org.br/conteudo/4769/arvore-da-vida>

NOME DO ALUNO: _____ . N° ____ . SALA: 9º ____ .

Ciências da Natureza

TEXTO DE APOIO: POR QUE EXISTEM DIFERENTES ESPÉCIES? (Parte II)

Teoria sintética da evolução ou neodarwinismo

(páginas 62-64)

Como vimos, as ideias de Lamarck foram contestadas por vários pesquisadores. As ideias de Darwin e Wallace também não foram aceitas de imediato pela comunidade científica. Para muitas pessoas, era difícil aceitar que as espécies sofriam modificações. Tanto Lamarck como Darwin e Wallace não conseguiram explicar de modo satisfatório a origem da variabilidade nas populações, nem como as características eram transmitidas ao longo das gerações. Muitos Cientistas foram resistentes às ideias da teoria de Darwin e Wallace, pois, para aceitá-las, tinham que admitir que a própria espécie humana tinha surgido por evolução, a partir de outros animais. Isso causou discussões intensas na época, pois contrariava o senso vigente de que a espécie humana fosse especial, diferente das demais.

O reconhecimento dos estudos de Mendel e a compreensão do processo de hereditariedade foram muito importantes para fundamentar as ideias de Darwin e Wallace. Avanços na Genética também ajudaram a responder como as variações surgiam. Foi compreendido que as mutações, alterações que ocorrem ao acaso no material genético, eram um dos agentes responsáveis pelas variações nos indivíduos de uma população.

Esses novos conhecimentos foram incluídos à teoria da evolução de Darwin e Wallace e deram origem à **teoria sintética da evolução**, também conhecida como **neodarwinismo**. De acordo com a teoria sintética da evolução - a teoria aceita atualmente para explicar a diversidade de seres vivos - novas características podem surgir por **mutações**, ou seja, por alterações nos genes. Os novos alelos podem levar a novas características. Algumas delas são vantajosas e aumentam a chance de um organismo sobreviver e deixar descendentes; outras podem prejudicá-lo de alguma forma, diminuindo o sucesso na competição com outros organismos e reduzindo suas chances de deixar descendentes; há ainda algumas mutações que podem não fazer nenhuma diferença para a sobrevivência do organismo.





3 Luta pela sobrevivência
Os indivíduos devem competir uns com os outros por recursos limitados. Além disso, alguns indivíduos serão prejudicados por predação, doença ou condições desfavoráveis.

4 Reprodução diferencial
Indivíduos que têm certas características são mais propensos a sobreviver e se reproduzir do que os indivíduos que não possuem essas características. Com o tempo, essas características tornam-se mais frequentes na população.

Fonte: *Modern Biology*, New York: Holt, Rinehart and Wilson, 2006, p. 300.

A **reprodução sexuada**, por combinar genes maternos e paternos, também produz combinações novas de genes e de características na descendência. Além disso, na meiose, durante o pareamento dos cromossomos homólogos, pode haver troca de pedaços entre os cromossomos, processo chamado *crossing-over*, o qual também possibilita a **recombinação gênica**, sendo outra fonte de variabilidade genética. Portanto, mutação e reprodução sexuada são processos importantes de evolução, pois geram variabilidade. A **seleção natural** (ou **artificial**) atua sobre as variações e, no decorrer do tempo, as alterações genéticas são selecionadas. Aquelas que permitem melhor adaptação dos seres ao ambiente são conservadas. Depois de várias gerações, sob pressões evolutivas diferentes em cada população, essas alterações podem levar ao surgimento de uma nova espécie.



Esquema simplificado da teoria sintética da evolução.



Esquema da formação de novas espécies de acordo com o neodarwinismo.

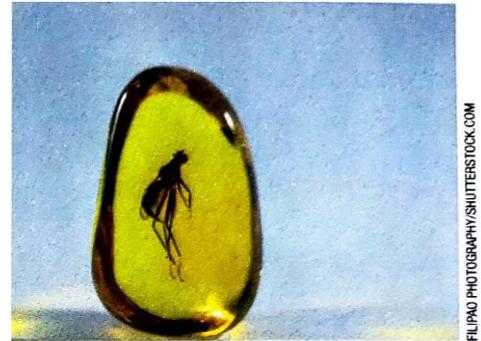
Evidências da evolução

(páginas 67-68)

Atualmente, diferentes áreas da Biologia fornecem evidências que comprovam a evolução biológica, como a Paleontologia com os estudos dos fósseis, a Anatomia pelos estudos da estrutura corporal, a Embriologia com os estudos do desenvolvimento dos embriões, e a Genética por meio da comparação do DNA.

Fósseis

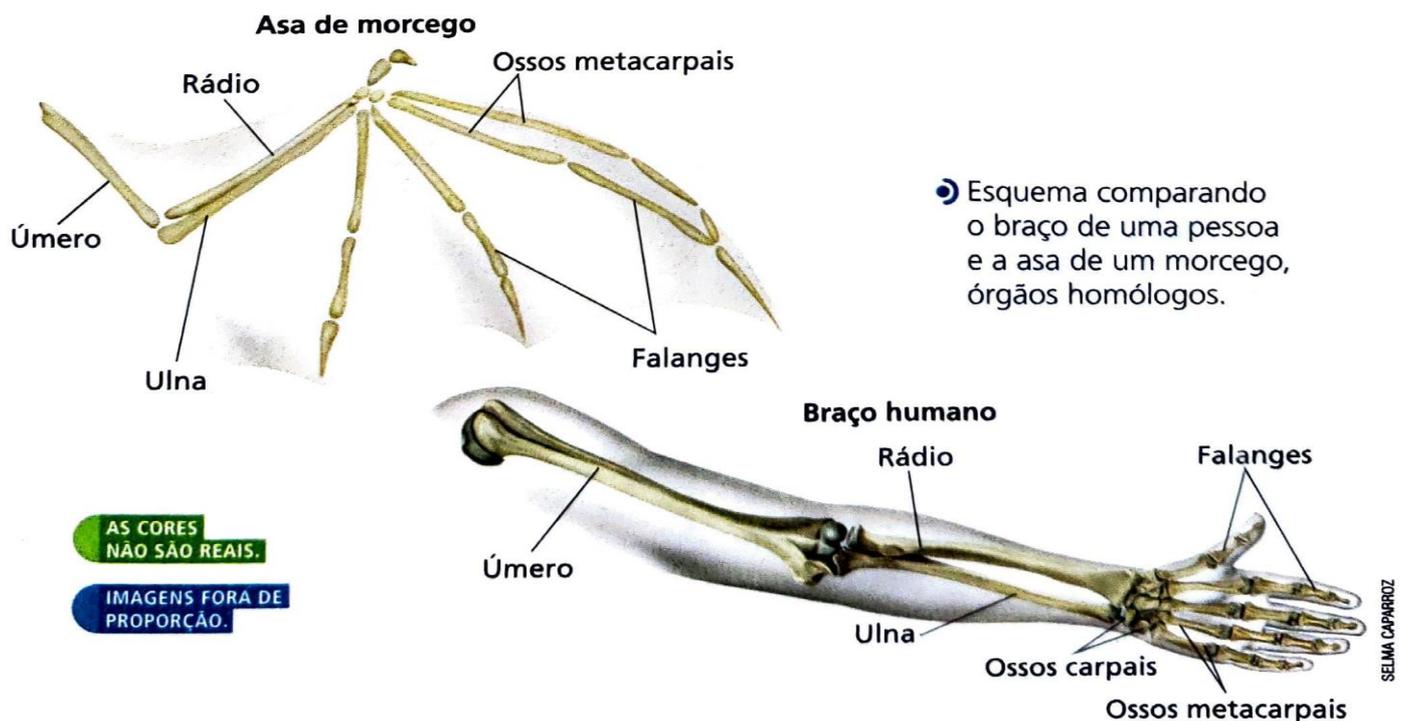
A existência de fósseis é o mais forte indício de que o nosso planeta já foi habitado por seres que não existem mais nos dias de hoje. Alguns fósseis apresentam semelhanças com as espécies atuais, fornecendo evidências de parentesco evolutivo. Os cientistas consideram os fósseis como testemunhos da evolução.



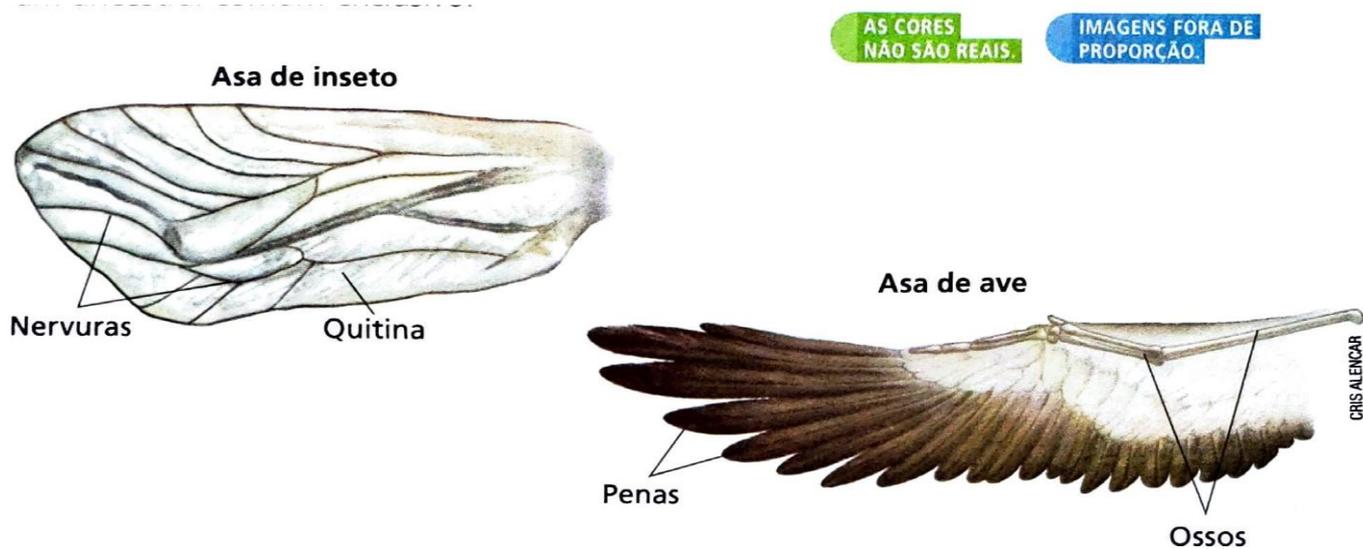
● Inseto fossilizado em âmbar.

Anatomia e embriologia comparadas

Estruturas ou órgãos que se formam de modo semelhante durante o desenvolvimento embrionário de determinadas espécies podem indicar ancestralidade comum. Por exemplo, a asa de um morcego e o braço de uma pessoa apresentam estruturas anatomicamente semelhantes. Nesse caso, essas estruturas são chamadas de **órgãos homólogos**. Apesar da origem embrionária comum, os órgãos homólogos podem desempenhar funções diferentes. Isso pode ser explicado pela diversificação decorrente da adaptação dos organismos a modos de vida diferentes, conhecida como **divergência adaptativa**.



Há também estruturas ou órgãos que não têm a mesma origem embriológica, mas apresentam funções semelhantes, como as asas de uma ave e de um inseto. Essas estruturas são chamadas de **órgãos análogos**. Isso pode ser explicado pela diversificação decorrente da adaptação a modos de vida semelhantes, a qual faz com que organismos pouco aparentados entre si apresentem estruturas corporais semelhantes, processo denominado **convergência adaptativa**. A evolução dos órgãos análogos ocorre de modo independente nos grupos de seres vivos que não possuem um ancestral comum exclusivo.



Esquema comparando a asa de uma ave e a asa de um inseto, órgãos análogos.

Além de órgãos homólogos e análogos, há ainda **órgãos vestigiais**, que são estruturas pouco desenvolvidas ou sem função expressiva no organismo. Esses órgãos podem ter sido importantes nos ancestrais. Sua existência nos organismos recentes é uma prova da adaptação.

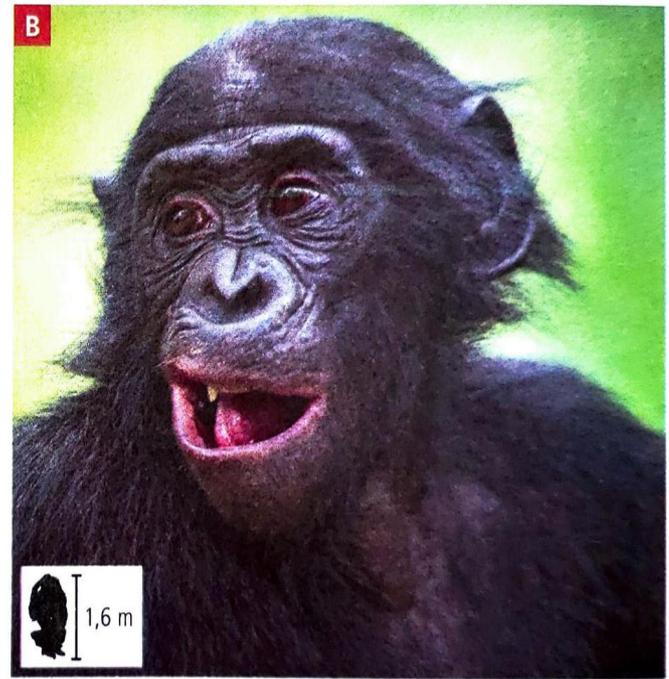
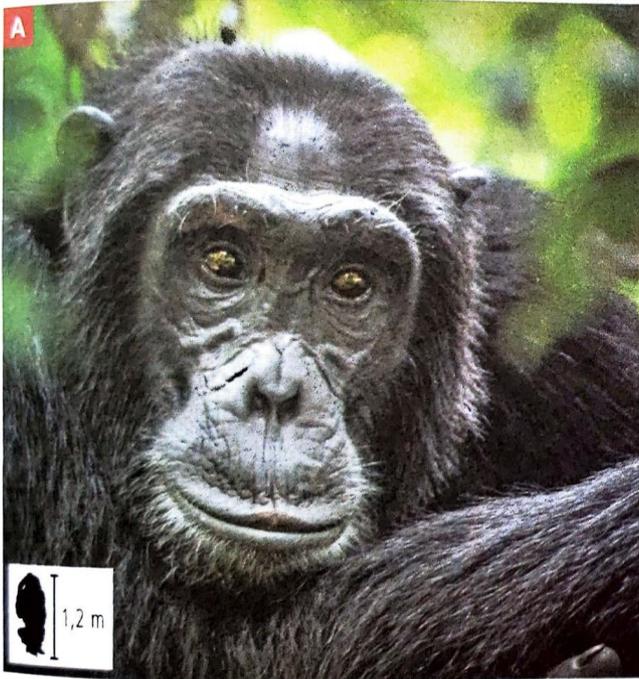
Nos seres humanos, o tubérculo de Darwin, pequeno engrossamento cartilaginoso da orelha, é considerado uma estrutura vestigial. Essa estrutura pode ter tido função nos nossos ancestrais remotos, os quais tinham orelhas mais pontiagudas e captavam os sons com frequências mais altas. O tubérculo de Darwin deixou de ser vantajoso e regrediu durante o processo evolutivo.

Nos seres humanos, o tubérculo de Darwin (indicado pela seta) é considerado uma estrutura vestigial.



Análise de DNA

A análise e a comparação do material genético de diferentes organismos podem ser usadas para estabelecer o grau de parentesco evolutivo. Quanto maior a semelhança molecular, maior a proximidade evolutiva entre os organismos.



- Pesquisas indicam que os chimpanzés (A) apresentam 98,8% de semelhança genética com os humanos. No caso dos macacos bonobos (B), a semelhança com humanos é de 98,7%. Esse fato indica que as três espécies – humanos, chimpanzés e bonobos – possuem parentesco próximo.

FIXISMO ≠ **TRANSFORMISMO**
AS ESPÉCIES SÃO IMUTÁVEIS E FORAM CRIADAS POR UMA ENTIDADE SUPERIOR
ADMITE QUE OS SERES VIVOS MUDAM COM O TEMPO

LAMARCK
EVOLUÇÃO LINEAR
LEI DO **USO E DESUSO**
TRANSMISSÃO DOS CARACTERES ADQUIRIDOS
AGENTE TRANSFORMADOR NO LAMACKISMO: AMBIENTE

DARWIN E WALLACE
EVOLUÇÃO POR DIVERGÊNCIA
VARIABILIDADE ENTRE OS INDIVÍDUOS DE UMA POPULAÇÃO

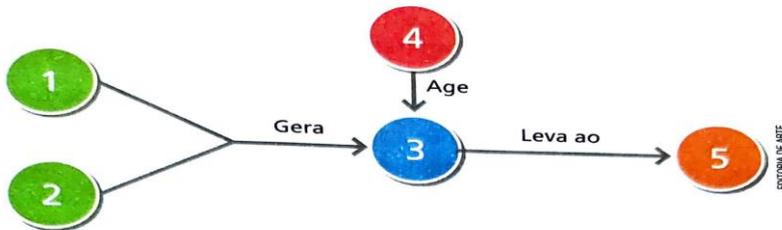


Seleção natural
AGENTE QUE LEVA AO SURTIMENTO DE **NOVAS ESPÉCIES**

MARCO SULLIVAN

ATIVIDADES:

1. Analise o diagrama. Depois, substitua os números pelos termos adequados, considerando a teoria sintética da evolução.



- a) 1 – mutações; 2 – recombinação gênica; 3 – variabilidade; 4 – seleção natural; 5 – espécie nova
 - b) 1 – espécie nova; 2 – seleção natural; 3 – variabilidade; 4 – recombinação gênica; 5 - mutação
 - c) 1 – variabilidade; 2 – recombinação gênica; 3 – mutação; 4 – seleção natural; 5 – espécie nova
 - d) 1 – seleção natural; 2 – espécie nova; 3 – recombinação gênica; 4 – variabilidade; 5 – mutação
2. Imagine uma população de gafanhotos. Para sobreviver, os animais precisam de alimento e abrigo. Para a manutenção da espécie, esses insetos têm que se reproduzir e ter filhotes. Nessa população, há pequenas variações na coloração dos gafanhotos: há indivíduos de coloração verde e outros com coloração marrom. Os gafanhotos verdes têm a cor muito parecida com a das plantas do ambiente em que vivem. Ao longo do tempo, verificou-se que o número de gafanhotos verdes havia aumentado e os insetos dessa cor predominavam nessa população, enquanto o número de gafanhotos marrons havia diminuído. O aumento do número de gafanhotos verdes na população, considerando a teoria sintética da evolução pode ser explicado por:



➤ Gafanhoto de coloração verde (A) e gafanhoto de coloração marrom (B).

- a) Gafanhotos verdes eram mais visíveis no ambiente verde e foram mais comidos (predados), assim muitos chegaram à idade adulta para se reproduzir. Os marrons, por serem menos visíveis na grama verde, tiveram vantagem e foram menos predados, reproduzindo-se. A seleção agiu sobre a variação (cor), o que levou ao predomínio do adaptado.
- b) Gafanhotos marrons foram mais comidos (predados) por serem mais gostosos. Assim, muitos chegaram à idade adulta para se reproduzir. Os verdes, por serem menos gostosos, tiveram vantagem e foram menos predados, reproduzindo-se. A seleção agiu sobre a variação (gosto), o que levou ao predomínio do adaptado.
- c) Gafanhotos marrons eram mais visíveis no ambiente verde e foram mais comidos (predados). Assim, poucos chegaram à idade adulta para se reproduzir. Os verdes, por serem menos visíveis na grama verde, tiveram vantagem e foram menos predados, reproduzindo-se. A seleção agiu sobre a variação (cor), o que levou ao predomínio do adaptado.
- d) Gafanhotos marrons foram menos comidos (predados) por serem menos gostosos. Assim, muitos chegaram à idade adulta para se reproduzir. Os verdes, por serem mais gostosos, tiveram vantagem e foram mais predados, reproduzindo-se. A seleção agiu sobre a variação (gosto), o que levou ao predomínio do adaptado.

Um pesquisador estava estudando duas populações de pássaros, cada uma em uma ilha. Ele observou que as aves tinham muitas diferenças, embora ainda conservassem pequenas semelhanças e supôs que os pássaros das duas ilhas compartilhavam de um ancestral comum. As ilhas eram distantes e os pássaros de uma ilha não tinham contato com os pássaros da outra ilha. O pesquisador imaginou que se tratava de duas espécies distintas de pássaros. Porém, ao colocar as aves em contato, notou que elas se cruzaram e produziram descendentes férteis. Sobre isso, pesquise em livros ou na internet e responda as questões 3 e 4:

3. *Qual é o conceito biológico de espécie?*

- a) Espécie é um indivíduo, em condições naturais, capaz de se cruzar, e não está isolado reprodutivamente de indivíduos de outras espécies.
- b) Espécie é um indivíduo, em condições artificial, incapaz de se cruzar, e está isolado reprodutivamente de indivíduos de outras espécies.
- c) Espécie é um grupo de populações cujos indivíduos, em condições artificiais, são incapazes de se cruzar e produzir descendentes, e não estão isolados reprodutivamente de indivíduos de outras espécies.
- d) Espécie é um grupo de populações cujos indivíduos, em condições naturais, são capazes de se cruzar e produzir descendentes férteis, e estão isolados reprodutivamente de indivíduos de outras espécies.

4. *Os pássaros das diferentes ilhas eram de espécies distintas?*

- a) Sim. Não eram da mesma espécie, pois foram capazes de cruzar e ter descendência fértil.
- b) Não. Eram da mesma espécie, pois foram capazes de cruzar e ter descendência fértil.
- c) Sim. Eram da mesma espécie, pois não foram capazes de cruzar e ter descendência fértil.
- d) Não. Não eram da mesma espécie, pois não foram capazes de cruzar e nem ter descendência fértil.

Ao longo da sua existência, o ser humano foi aprendendo a domesticar animais. O cão doméstico, por exemplo, é resultado da seleção artificial de uma espécie que também era ancestral do lobo selvagem. Responda as questões 5 e 6:



As diferentes raças de cães existentes atualmente são decorrentes da seleção artificial feita pelo ser humano.

5. *Como essa seleção artificial pode ter sido feita?*

- a) Provavelmente, o ser humano fez diversos cruzamentos entre os ancestrais selvagens do cão, selecionando as características de interesse. Depois de várias gerações, obteve o cão doméstico. Novos cruzamentos entre diferentes cães domésticos produziram as várias raças.
- b) O ser humano fez diversos cruzamentos entre os ancestrais selvagens do cão, selecionando as características de interesse. Depois de várias gerações, obteve o lobo selvagem. Novos

cruzamentos entre diferentes lobos produziram as várias espécies de cães.

- c) Os ancestrais selvagens do cão cruzaram-se espontaneamente. Depois de várias gerações, e soltos na natureza, deram origem ao lobo selvagem. Novos cruzamentos entre diferentes lobos domésticos produziram as várias espécies de cães.
- d) O ser humano fez diversos cruzamentos entre lobos, entretanto, nenhuma característica era de interesse. Depois de várias gerações, cruzou cães selvagem. Novos cruzamentos entre diferentes cães produziram as várias espécies de lobos.

6. É possível dizer que cada uma das diferentes raças de cães é uma espécie distinta?

- a) Não. Pois todos os cães se originaram de um ancestral comum. Logo, segundo o conceito de espécie, não se trata de espécies diferentes.
- b) Sim. Pois cada uma das raças é, indiscutivelmente, uma nova espécie. Logo, segundo o conceito de espécie, se trata de espécies diferentes.
- c) Não. Pois as diferentes raças ainda podem se cruzar e produzir descendência fértil. Logo, segundo o conceito de espécie, não se trata de espécies diferentes.
- d) Sim. Pois todos os cães se originaram de um ancestral comum. Logo, segundo o conceito de espécie, não se trata de espécies diferentes.

Leia a tirinha, e responda às questões 7, 8 e 9:



7. Quais são as semelhanças entre baratas e pássaros citadas na tirinha?

- a) Ambos voam, botam ovos e fazem ninhos.
- b) Não há semelhanças citadas na tirinha.
- c) Ambos fazem bico.
- d) Ambos são pássaros.

8. As asas de uma barata e as asas de uma ave são exemplos de órgãos análogos ou homólogos?

- a) Homólogos, pois não têm a mesma origem embrionária e esses animais não têm um ancestral comum, ainda que essas estruturas tenham funções semelhantes.
- b) Análogas, pois não têm a mesma origem embrionária e esses animais não têm um ancestral comum, ainda que essas estruturas tenham funções semelhantes.
- c) Análogas, pois têm a mesma origem embrionária e esses animais têm um ancestral comum, ainda que essas estruturas não tenham funções semelhantes.
- d) Homólogos, pois têm a mesma origem embrionária e esses animais têm um ancestral comum, ainda que essas estruturas não tenham funções semelhantes.

9. Como é chamado o processo evolutivo que levou baratas e pássaros a terem asas?

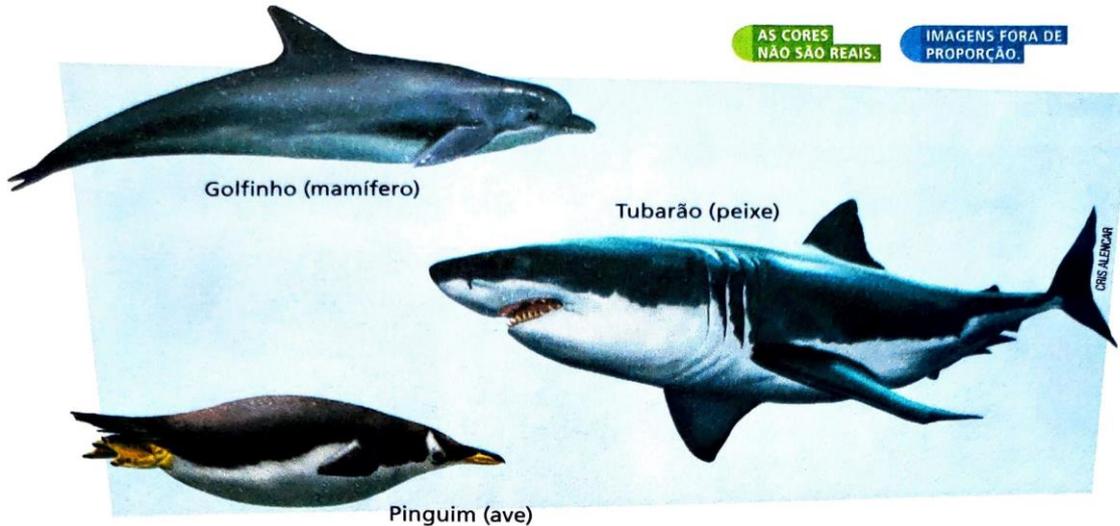
- a) Evolução artificial.
- b) Seleção adaptativa.
- c) Divergência adaptativa.
- d) Convergência adaptativa.

10. Observe a imagem a seguir. Analise a explicação dada por dois alunos para o fato de os três animais terem forma corporal semelhante.

Aluno 1: A forma hidrodinâmica do corpo desses animais reflete a ancestralidade comum, que pode ser comprovada pela manutenção do modo de vida aquático. É um caso de divergência adaptativa.

Aluno 2: A forma hidrodinâmica do corpo desenvolveu-se de forma independente nas diferentes espécies graças à adaptação ao modo de vida aquático. É um caso de convergência adaptativa.

Com qual aluno você concorda?



- a) Concordo com o aluno 2, pois os animais são pouco aparentados entre si e a forma hidrodinâmica do corpo surgiu por convergência adaptativa, que reflete a ação de pressões seletivas semelhantes, levando ao surgimento de analogias.
- b) Concordo com o aluno 1, pois os animais são pouco aparentados entre si e a forma hidrodinâmica do corpo surgiu por convergência adaptativa, que reflete a ação de pressões seletivas semelhantes, levando ao surgimento de analogias.
- c) Concordo com o aluno 2, pois os animais são muito aparentados entre si e a forma hidrodinâmica do corpo surgiu por divergência adaptativa, que reflete a ação de pressões seletivas semelhantes, levando ao surgimento de homologias.
- d) Concordo com o aluno 1, pois os animais são muito aparentados entre si e a forma hidrodinâmica do corpo surgiu por divergência adaptativa, que reflete a ação de pressões seletivas diferentes, levando ao surgimento de analogias.

Leia a tirinha. Depois, responda às questões 11 e 12:



11. O que Calvin quis dizer com "auge da evolução"? Você concorda com ele?

- a) Sim, concordo, pois é correto dizer que uma espécie é menos evoluída do que outra. Todas as espécies passaram por processos de seleção, mas não estão adaptadas ao meio em que vivem.
- b) Não, discordo, pois não é correto dizer que uma espécie é mais evoluída do que outra. Todas as espécies passaram por processos de seleção e estão adaptadas ao meio em que vivem.
- c) Sim, concordo, pois é correto dizer que uma espécie é mais evoluída do que outra. Nem todas as espécies passaram por processos de seleção e estão adaptadas ao meio em que vivem.
- d) Não, discordo, pois é correto dizer que uma espécie é menos evoluída do que outra. Todas as espécies passaram por processos de seleção, mas não estão adaptadas ao meio em que vivem.

12. O processo evolutivo já chegou ao auge ou ele ainda está em andamento?

- a) Sim, chegou ao auge. A seleção natural não continua agindo sobre as características das diversas populações existentes atualmente, de modo que a evolução é um processo em finalizado.
- b) Sim, chegou ao auge. A seleção natural continua agindo sobre as características das diversas populações existentes atualmente, de modo que a evolução é um processo em andamento.
- c) Não, está em andamento. A seleção natural parou de agir sobre as características das diversas populações existentes atualmente, de modo que a evolução é um processo em andamento.
- d) Não, está em andamento. A seleção natural continua agindo sobre as características das diversas populações existentes atualmente, de modo que a evolução é um processo que não se finaliza.