

Biologia

Aluno

Caderno de Atividades Pedagógicas de Aprendizagem Autorregulada - 03

1ª Série | 3º Bimestre

| Disciplina | Curso | Bimestre | Série |
|--|--------------|----------|-------|
| Biologia | Ensino Médio | 3º | 1ª |
| Habilidades Associadas | | | |
| 1. Reconhecer a importância da evolução na promoção de modelos, processos biológicos e organização da taxonomia dos seres vivos. | | | |
| 2. Comparar, a partir de textos científicos e históricos, as teorias evolucionistas de Lamarck, Darwin e a neodarwinista. | | | |
| 3. Identificar, filogeneticamente, as relações de parentesco entre os seres vivos. | | | |

Apresentação

A Secretaria de Estado de Educação elaborou o presente material com o intuito de estimular o envolvimento do estudante com situações concretas e contextualizadas de pesquisa, aprendizagem colaborativa e construções coletivas entre os próprios estudantes e respectivos tutores – docentes preparados para incentivar o desenvolvimento da autonomia do alunado.

A proposta de desenvolver atividades pedagógicas de aprendizagem autorregulada é mais uma estratégia pedagógica para se contribuir para a formação de cidadãos do século XXI, capazes de explorar suas competências cognitivas e não cognitivas. Assim, estimula-se a busca do conhecimento de forma autônoma, por meio dos diversos recursos bibliográficos e tecnológicos, de modo a encontrar soluções para desafios da contemporaneidade, na vida pessoal e profissional.

Estas atividades pedagógicas autorreguladas propiciam aos alunos o desenvolvimento das habilidades e competências nucleares previstas no currículo mínimo, por meio de atividades roteirizadas. Nesse contexto, o tutor será visto enquanto um mediador, um auxiliar. A aprendizagem é efetivada na medida em que cada aluno autorregula sua aprendizagem.

Destarte, as atividades pedagógicas pautadas no princípio da autorregulação objetivam, também, equipar os alunos, ajudá-los a desenvolver o seu conjunto de ferramentas mentais, ajudando-os a tomar consciência dos processos e procedimentos de aprendizagem que ele pode colocar em prática.

Ao desenvolver as suas capacidades de auto-observação e autoanálise, ele passa a ter maior domínio daquilo que faz. Desse modo, partindo do que o aluno já domina, será possível contribuir para o desenvolvimento de suas potencialidades originais e, assim, dominar plenamente todas as ferramentas da autorregulação.

Por meio desse processo de aprendizagem pautada no princípio da autorregulação, contribui-se para o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para o aprender-a-aprender, o aprender-a-conhecer, o aprender-a-fazer, o aprender-a-conviver e o aprender-a-ser.

A elaboração destas atividades foi conduzida pela Diretoria de Articulação Curricular, da Superintendência Pedagógica desta SEEDUC, em conjunto com uma equipe de professores da rede estadual. Este documento encontra-se disponível em nosso site www.conexaoprofessor.rj.gov.br, a fim de que os professores de nossa rede também possam utilizá-lo como contribuição e complementação às suas aulas.

Estamos à disposição através do e-mail curriculominimo@educacao.rj.gov.br para quaisquer esclarecimentos necessários e críticas construtivas que contribuam com a elaboração deste material.

Secretaria de Estado de Educação

Caro aluno,

Neste caderno, você encontrará atividades diretamente relacionadas a algumas habilidades e competências do 3º Bimestre do Currículo Mínimo de Biologia da 1ª Série do Ensino Médio. Estas atividades correspondem aos estudos durante o período de um mês.

A nossa proposta é que você aluno, desenvolva estas Atividades de forma autônoma, com o suporte pedagógico eventual de um professor, que mediará as trocas de conhecimentos, reflexões, dúvidas e questionamentos que venham a surgir no percurso. Esta é uma ótima oportunidade para você desenvolver a disciplina e independência indispensáveis ao sucesso na vida pessoal e profissional no mundo do conhecimento do século XXI.

Neste Caderno de Atividades, vamos aprender mais um pouco da Biologia! Nas duas primeiras aulas deste caderno, você vai conhecer a importância da evolução, as teorias evolucionistas e compreender como estes assuntos estão relacionados a nossa vida, possibilitando a transformação do ser humano e do mundo. Na terceira aula, vai aprender a reconhecer através do estudo da seleção natural no dia a dia, a presença da própria Biologia nas mais diversas situações da sua vida!

Este documento apresenta 03 (três) aulas. As aulas podem ser compostas por uma **explicação base**, para que você seja capaz de compreender as principais ideias relacionadas às habilidades e competências principais do bimestre em questão e **atividades** respectivas. Leia o texto e, em seguida, resolva as Atividades propostas. As Atividades são referentes a um tempo de aula. Para reforçar a aprendizagem, propõe-se ainda, uma **avaliação** e uma **pesquisa** sobre o assunto.

Um abraço e bom trabalho!

Equipe de Elaboração

Sumário

| | |
|---|----|
| ✚ Introdução | 3 |
| ✚ Aula 1: : Por que os Seres Vivos Evoluem? | 5 |
| ✚ Aula 2: Biodiversidade: A natureza Selecciona | 13 |
| ✚ Aula 3: Seleção Natural no dia-a-dia | 21 |
| ✚ Avaliação | 27 |
| ✚ Pesquisa | 30 |
| ✚ Referências | 32 |

Aula 1: Por que os Seres Vivos Evoluem?

Caro aluno! Nesta atividade, iremos estudar os processos relacionados com a evolução biológica, procurando entender como surge e se estabelece a diversidade dos seres vivos, diferenciar irradiação de convergência adaptativa, relacionando-os à compreensão da dispersão da vida na Terra e a importância da evolução. Nesse contato com a Biologia, você deve entender os principais conteúdos relacionados ao ensino da Biologia e qual a sua utilidade para a vida. Analisar e refletir questões e perguntas sobre assuntos atuais da Ciência no dia a dia numa atitude consciente de cidadania, com olhar científico. Assim, você poderá perceber que o conhecimento da Biologia surge da pesquisa científica em resposta às necessidades da sociedade em determinado momento.

Já vimos que os seres vivos são frutos do processo evolutivo, que ocorre desde o aparecimento da vida na Terra. Cada espécie tem suas peculiaridades, suas adaptações ao meio que lhes conferem maiores chances de sobrevivência e de deixar descendentes. Alterações ambientais, no entanto, podem colocar as espécies em risco de extinção, principalmente aquelas com distribuição restrita. É o caso de algumas espécies de animais e plantas restritas a um determinado ecossistema, por exemplo: o Mico-Leão-Dourado, é endêmico ou restrito da Mata Atlântica de baixada costeira do Estado do Rio de Janeiro. A Mata Atlântica, atualmente muito reduzida pelo desmatamento e pelo avanço urbano.

A diversidade de seres vivos variou ao longo da história da vida em nosso planeta e continua a variar. Dois fenômenos têm atuado decisivamente sobre a diversidade biológica: o surgimento e o desaparecimento de grupos de seres vivos. A análise de fósseis indica que o número de espécies novas aumentou muito em determinados períodos do tempo geológico. Essas análises também apontam para ocorrências de eventos de extinção em massa. Os grandes eventos de extinção foram causados por alterações climáticas drásticas ou quedas de meteoritos em nosso planeta. Atualmente estamos vivendo mais um evento de extinção, decorrente de

mudanças no ambiente relacionadas principalmente à interferência humana nos ecossistemas, como o efeito estufa e aumento da temperatura global da Terra.

Você já estudou que antes de se entender a vida como fruto da evolução, os seres vivos eram considerados criações divinas, o **criacionismo e o fixismo – seres vivos** imutáveis.

A partir das ideias de dois cientistas naturalistas, Charles Darwin e Alfred Russel Wallace e a publicação do livro, **“A Origem das Espécies”** de Charles Darwin, foi que se começou a aceitar o fato de que as espécies mudam ao longo do tempo, originando outras espécies.

Assim, podemos considerar que para entender a evolução dos seres vivos e suas relações de parentesco exige a análise de muitas evidências. Dentre elas, destacam-se os fósseis, as homologias, os órgãos vestigiais, a embriologia comparada e atualmente os dados da Biologia Molecular. Vamos analisar e compreender a importância de cada um deles para a vida.

É considerado **fóssil** qualquer indício da presença de organismos que viveram em tempos remotos na Terra. Já a homologia, analisa estruturas existentes em um ancestral comum exclusivo, podendo ou não estar modificadas para exercer uma mesma função, são chamadas estruturas homólogas. **Na figura 1**, da página 6 você pode comparar a homologia entre ossos dos membros anteriores dos mamíferos, como por exemplo, os ossos dos braços de humanos, dos membros anteriores dos cavalos, das asas dos morcegos e das nadadeiras das baleias.

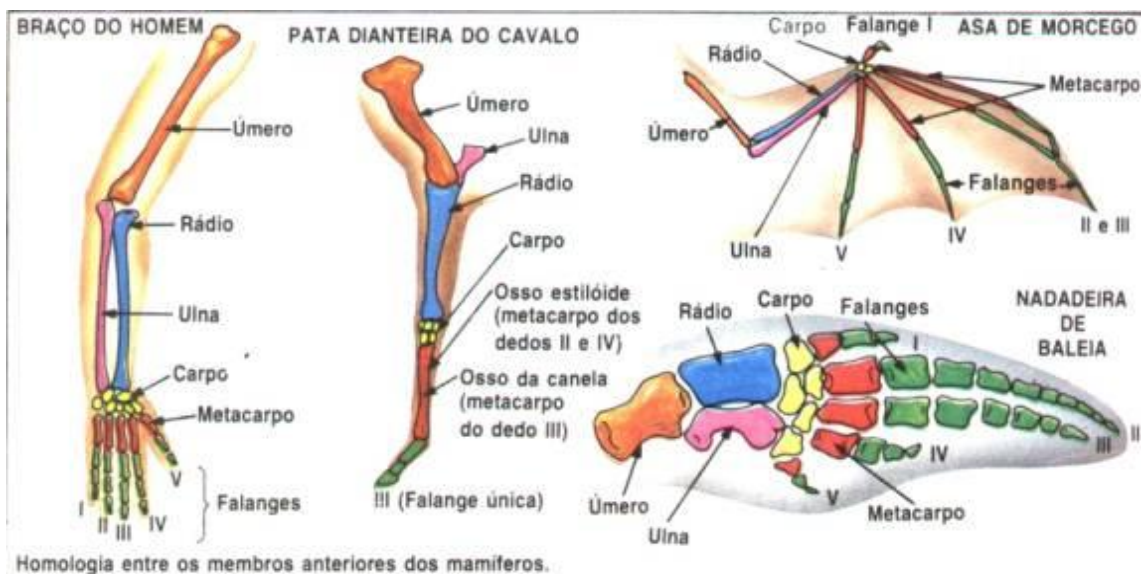


Figura 1: Homologia entre os ossos dos membros anteriores dos mamíferos.

Fonte: <http://sti.br.inter.net/rafaas/biologia-ar/introducao.htm>.

Entenda que esses órgãos são considerados **homólogos** porque derivam dos ossos dos membros anteriores presentes no grupo ancestral que deu origem aos mamíferos. Nesses casos, como essas estruturas não desempenham a mesma função nos organismos mencionados, denomina-se **divergência evolutiva**.

A **homologia e a irradiação adaptativa** são caracterizadas pela diferenciação de organismos a partir de um ancestral comum, dando origem a vários grupos diferentes adaptados a explorar ambientes diferentes. Por exemplo, veja na **figura 2** da página 7, as patas dianteiras dos mamíferos, todos têm um ancestral comum.

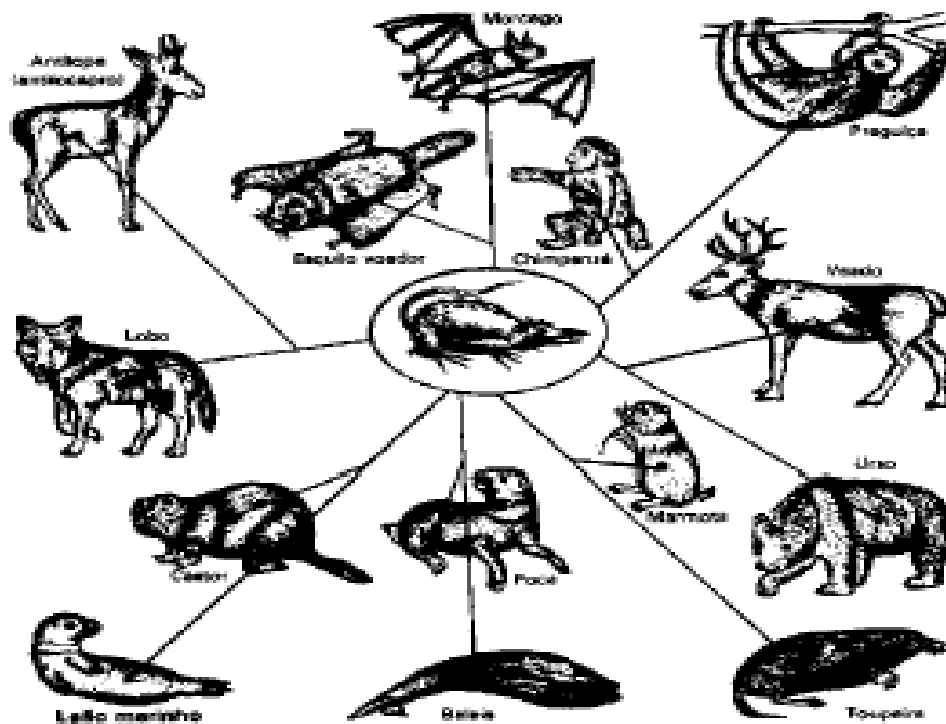


Figura 2. Exemplos de Irradiação adaptativa em patas dianteiras de mamíferos.

Fonte: <http://www.vestibularseriado.com.br/biologia/apostilas/item/252-evolucao>.

Há, no entanto, caracteres que se assemelham simplesmente por exercerem a mesma função, mas tem origem embrionária diferente, pois não originaram-se de modificações de estruturas semelhantes, existentes em um ancestral comum exclusivo, refere-se à semelhança morfológica entre estruturas, em função de adaptação à execução da mesma função, são **chamadas estruturas análogas**. Esse tipo

de semelhança não é usado nos estudos que visam estabelecer relações de parentescos evolutivos. É o tipo de **evolução convergente**, ou **convergência adaptativa**, a semelhança se deve apenas à adaptação a uma condição ecológica semelhante. Por exemplo, você observa na **figura 3** da página 8, a analogia entre asas de insetos e aves, que têm a mesma função que é o voo, mas não são parentes, apenas ocorre o fenômeno de **Convergência Adaptativa**, ou seja, que dois seres vivos não relacionados resolveram de forma semelhante a adaptação **ao mesmo tipo de ambiente**.



Figura 3: Analogia entre asa de inseto e da ave.

Fonte: <http://ensinaciencias.blogspot.com.br/2010/08/evolucao-das-especies.html>.

Os **órgãos vestigiais** são aqueles que, em alguns organismos, são de tamanho reduzido e geralmente não têm função, mas que em outros organismos são maiores e exercem função definida. A importância evolutiva desses órgãos vestigiais é a indicação de parentesco evolutivo. Na **figura 4** da página 9, você observa exemplos de órgãos vestigiais, a comparação da presença **do ceco e o apêndice** nos mamíferos. Nos mamíferos roedores, o **ceco** é uma estrutura bem desenvolvida, na qual o alimento parcialmente digerido é armazenado e a celulose, abundante nos vegetais ingeridos, é degradada pela ação de bactérias especializadas. Em alguns animais, como o coelho, o ceco apresenta uma extremidade final mais estreita – o **apêndice** que corresponde ao **apêndice vermiforme** da espécie humana, que é parte do **ceco** (estrutura localizada no ponto onde o intestino delgado liga-se ao grosso) e não tem função específica.

Agora, vamos analisar as **evidências moleculares** no processo evolutivo dos seres vivos. As modificações nos ácidos nucleicos foram fundamentais no processo evolutivo e foram essas modificações que permitiram a grande diversificação dos seres vivos. Assim comparando-se as sequências de bases nitrogenadas do DNA, ou do RNA,

ou comparando-se proteínas de diferentes espécies de seres vivos. Podemos estabelecer o grau de proximidade entre essas espécies. Isso significa que podemos estabelecer o grau de parentesco evolutivo entre elas. E possivelmente, conseguir no futuro, novos avanços nos tratamentos de doenças e transplantes de órgãos.

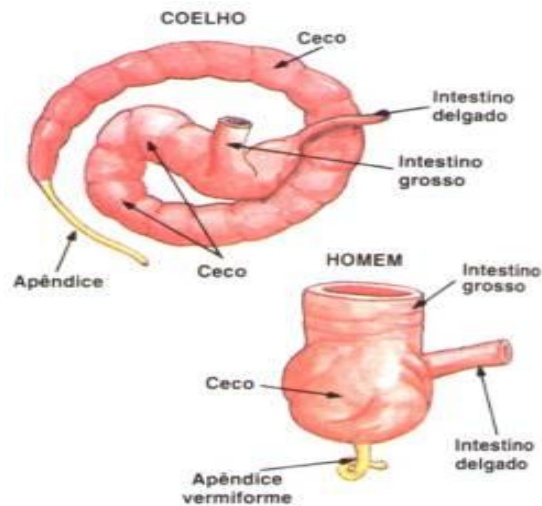


Figura 3: Segmento do intestino de coelho (ceco e apêndice) e da espécie humana, com apêndice vermiforme e ceco.

Fonte: <http://biologiafacil.wordpress.com/2009/05/13/orgaos-vestigiais/>

O estudo da **embriologia comparada** de diversos vertebrados mostra a grande semelhança de padrão de desenvolvimento inicial. À medida que o embrião se desenvolve, surgem características individualizantes e as semelhanças diminuem. Quanto mais diferentes são os organismos, menor é a semelhança no desenvolvimento embrionário.

Agora que já sabemos a diferenciar irradiação de convergência adaptativa, relacionando-os à compreensão da dispersão da vida na Terra, vamos exercitar nossos conhecimentos.

Atividade 1

Caro aluno! Agora vamos exercitar e desenvolver seus conhecimentos.

1. (UEPA) “O sequenciamento do genoma do camundongo revelou cerca de 30 mil genes, 99% dos quais possuíam equivalentes diretos em seres humanos.” (*Revista National Geographic, novembro/2004, por David Quammen*). As semelhanças entre os genes humanos e os do camundongo revelam:

- a) Outro tipo de evidência de um processo evolutivo, as homologies, como aquela entre mãos e patas com cinco dedos;
- b) Mecanismos de evolução convergente, influenciados por pressões do ambiente;
- c) Inúmeros cruzamentos entre camundongos e humanos, promovendo a recombinação gênica;
- d) Evidências que não caracterizam ancestralidade comum entre os vertebrados citados;
- e) Populações de camundongos que surgiram de populações humanas.

2. (PUC-CAMPINAS) Para responder esta questão considere o texto abaixo:

A ação de seres vivos como bactérias, fungos e leveduras na descontaminação ambiental é um processo químico chamado de biorremediação. A remediação também pode ser feita por algumas espécies de plantas. Essa técnica chamada de fitorremediação, tem se revelado útil na remoção de metais pesados e poluentes orgânicos de solos e sedimentos contaminados. (Adaptado de Discutindo Ciência. p. 34).

Pesquisas vêm sendo feitas na tentativa de retirar do solo, empregando fitorremediação, resíduos do herbicida tebuthiuron, que permanece no solo anos após a sua aplicação. Um pesquisador realizou experimentos com o objetivo de avaliar a capacidade de diversas espécies de plantas eliminarem tais resíduos, cultivando-as em vasos contendo diversas concentrações do herbicida. Dentre dez espécies testadas, duas conseguiram se desenvolver no solo contaminado. Nesses experimentos o herbicida atuou como agente:

- a) De fitorremediação;
- b) Indutor de mutações;
- c) De seleção de espécies tolerantes;
- d) De eliminação dos resíduos do solo;
- e) De controle de ervas daninhas.

3.(UNICENTRO) Órgãos vestigiais identificados em muitas espécies animais constituem dados que subsidiam estudos da evolução porque:

- a) Atuam nas novas gerações com funções diferentes;
- b) Fortalecem a hipótese de que o uso e o desuso de um órgão aumentam ou diminuem respectivamente, o seu tamanho;
- c) Podem ser indicadores de ancestralidade comum entre espécies;
- d) Permitem o estabelecimento de comparações entre as teorias de Darwin e de Lamarck;
- e) Possibilitam o estabelecimento de relações idênticas entre as funções em organismos diferentes.

4. (UFTM) Um estudante do ensino médio, ao ler sobre o tegumento humano, fez a seguinte afirmação ao seu professor: o homem moderno não apresenta tantos “pelos” como os seus ancestrais, pois deixou de usar esses anexos como isolante térmico. Isso só foi possível porque o homem adquiriu uma inteligência que permitiu a confecção de roupas, protegendo-o do frio. Diante dessa informação dada pelo aluno, o que você explicaria?

R: _____

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

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

R _____

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

R _____

Aula 2: Biodiversidade: A Natureza Faz a Seleção

Caro aluno! Agora que você já entendeu como os seres vivos vão se modificando ao longo dos tempos, ou seja, que a **evolução** é o processo através do qual os seres vivos se modificam e se adaptam ao ambiente. E que essa adaptação é um processo dinâmico. Podemos dar início ao nosso estudo sobre os cientistas que discutiram as primeiras ideias sobre a evolução dos seres vivos no contexto do conhecimento científico e os avanços nesta área, além despertar em você a conscientização na preservação dos seres vivos e de todo o planeta. Conforme vimos nas aulas anteriores, quem faz a Biologia é o próprio ser humano. A Biologia é pois, reflexo das indagações e inquietações na busca do conhecimento sobre a vida e a melhor maneira para preservá-la.

Um dos primeiros adeptos sobre as modificações sofridas pelos seres vivos foi o Biólogo francês Jean Baptiste Lamarck que elaborou uma teoria da evolução desprovida de fundamento científico. Segundo Lamarck, uma mudança no ambiente provocaria, em uma espécie, a necessidade de se modificar, o que levaria a mudança de hábitos. Com isso, o animal usaria continuamente um órgão ou membro desenvolvendo-o. Nesse caso, o ambiente seria o responsável direto pelas modificações nos seres vivos, e estes transmitiriam essas mudanças aos seus descendentes, aperfeiçoando a espécie ao longo das gerações. Logo, o princípio básico da teoria de Lamarck ou Lamarckismo é: **“Herança dos caracteres adquiridos”** e os principais pontos são:

“Lei de uso e de desuso - o uso de um órgão desenvolve-se, enquanto o desuso atrofia-o. Lei da herança dos caracteres adquiridos – os caracteres adquiridos pelo uso ou pelo desuso são transmissíveis às novas gerações.” Pense, se realmente seria possível transmitir para um filho, uma característica adquirida após o nascimento, como por exemplo, músculos fortes pela prática de esporte.

Outro cientista que postulou sua teoria sobre a evolução dos seres vivos foi Charles Darwin, também chamada teoria da **Seleção Natural ou Darwinismo**, foi formulada no final do século 19 e é aceita até hoje. Só não foi completa, pois à época

de sua proposição não eram conhecidos os mecanismos de transmissão hereditária, nem a estrutura do material genético. Desse modo, a teoria da seleção natural pode ser explicada, com base em três princípios fundamentais: **Variabilidade, seleção natural e adaptação**. Você observou como apresentam pequenas diferenças, por exemplo, os filhotes do cão? Pois é, na variabilidade, os seres vivos de uma determinada espécie tenderiam a produzir um grande número de indivíduos com pequenas diferenças individuais. Realmente, você já parou para observar, na sua família como os irmãos ou filhos apresentam pequenas diferenças entre si (tipo de cabelo, formato do nariz). Na seleção natural, o ambiente imporia uma série de obstáculos à sobrevivência e à reprodução e, nesse ambiente, os indivíduos mais adaptados às condições do meio sobreviveriam e transmitiriam geneticamente essas variações aos seus descendentes. Como por exemplo, temos as plantas adaptadas ao clima seco da caatinga, os cactos com folhas transformadas em espinhos, para diminuir a transpiração e armazenar água. A adaptação é consequência da seleção natural, agindo sobre a variação. No exemplo dos cactos, essas plantas são bem adaptadas ao clima seco.

Para ambas as teorias, o ambiente exerce influência na evolução do organismo. Segundo Lamarck o ambiente é o principal fator que provoca modificações nos organismos; para Darwin o ambiente apenas seleciona as variações mais favoráveis.

Um exemplo clássico para comparar as duas teorias, o Lamarckismo e o Darwinismo é o do tamanho do pescoço das girafas. Observando a **figura 4** da página 14, proponha uma explicação.

Agora, vamos analisar as duas proposições, para você entender, acompanhe a **figura 4** da página 14. Segundo Lamarck obrigada a comer folhas e brotos no alto das árvores, a girafa é forçada continuamente a se esticar para cima. Esse hábito mantido por longos períodos por todos os indivíduos da raça resultou no alongamento do pescoço. **Qual será a explicação de Darwin?** A explicação de Darwin é que, no meio existiam girafas com pescoço longo e curto, o meio selecionou as girafas que tinham pescoços mais longos e conseguiam se alimentar dos galhos mais altos das árvores e aquelas com pescoços mais curtos, não conseguiam alcançar o alimento no alto das árvores e sucumbiam. Baseado nos seus conhecimentos de Biologia, Você concorda com a explicação de Darwin?

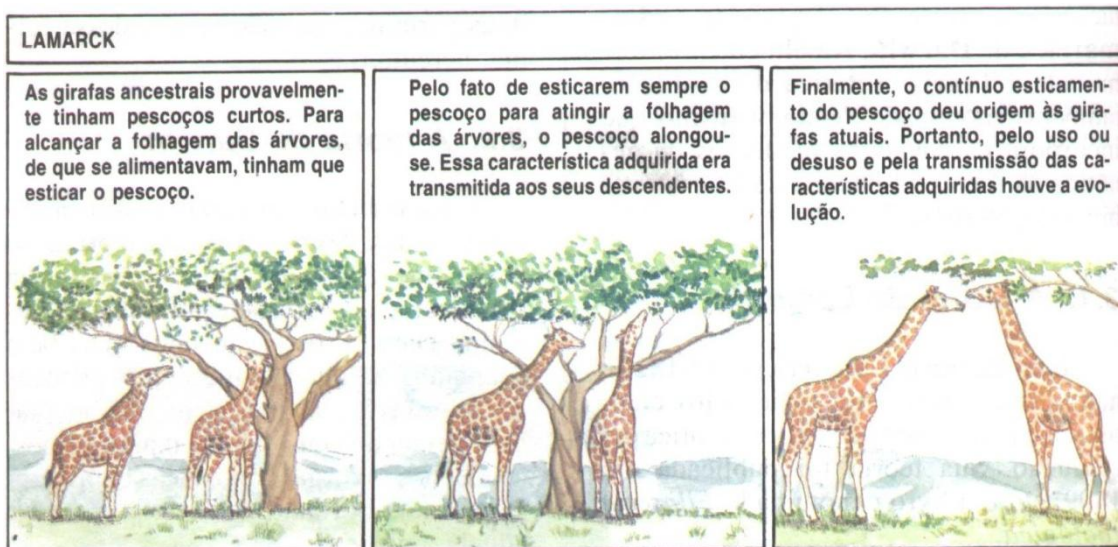


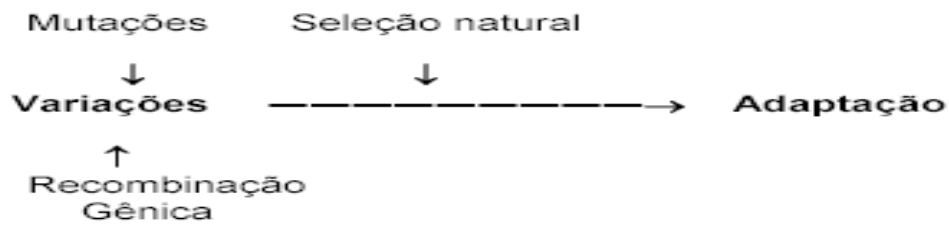
Figura 4. Comparação entre o Lamarckismo e o Darwinismo- o tamanho do pescoço da girafa.

Fonte: <http://gracieteoliveira.pbworks.com/w/page/48308702/Confronto%20entre%20lamarkismo%20e%20darwinismo>.

Darwin demonstrou ser a **seleção natural** o fator orientador da evolução, mas não encontrou uma explicação científica para a origem da variabilidade dos organismos. Essas explicações só foram dadas após sua morte, pela Genética. Hoje, sabe-se que a variação, pode ocorrer em grande parte pelas mutações e que podem ser transmitidas às gerações futuras.

Entenda então que **mutação** é o processo pelo qual um gene sofre uma alteração hereditária em sua estrutura, passando a determinar características diferentes das condicionantes pelo gene original.

A partir do conhecimento da existência das mutações e recombinações genéticas, que são fontes de variabilidade entre espécies, o darwinismo foi apenas completado, surgindo então o chamado **Neodarwinismo ou teoria sintética da evolução**. Observe no esquema seguinte o resumo das ideias de Darwin e o Neodarwinismo:



Fonte: <http://www.vestibularseriado.com.br/biologia/apostilas/item/252-evolucao>.

Dessa forma então entendemos que os estudos sobre evolução dos seres vivos avançam na medida em que surgem novos materiais, equipamentos e técnicas, e desenvolvem-se outras áreas como a bioquímica, a zoologia, a botânica, a citologia, pois quanto mais se pesquisa o assunto, mais percebemos quantas perguntas estão sem resposta.

Atividade 2

Caro aluno! Agora vamos exercitar e desenvolver seus conhecimentos sobre as discussões sobre as teorias da evolução. Leia o texto sobre o Lamarckismo, Reflita e responda às questões:

Segundo Lamarck, as primeiras girafas que surgiram na Terra tinham pescoço curto e se alimentavam da vegetação mais baixa. À medida que essa vegetação ia se escasseando havia necessidade de os animais esticarem o pescoço para apanhar folhas situadas em galhos mais altos. Desta forma, o pescoço tornava-se mais comprido. Ao se cruzarem davam descendentes com pescoços cada vez maiores até ser atingido o comprimento o pescoço das girafas atuais.

1. Que explicação teria dado Darwin a esse fato?

R: _____

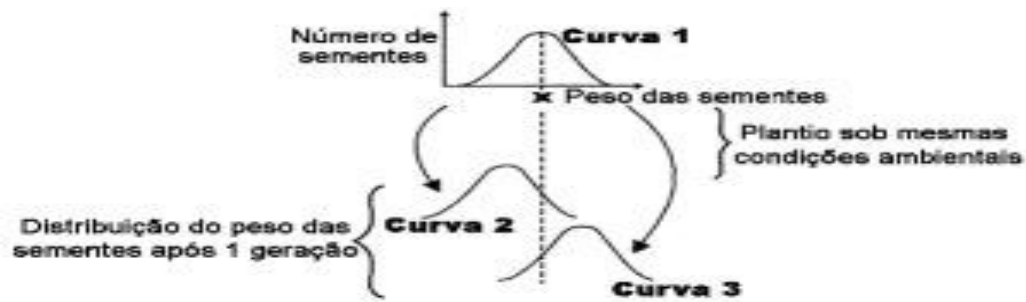
2. Você como um bom cientista, refuta a teoria da Lamack, então explique. Por que a teoria de Lamarck está errada?

R: _____

3. Observe as transformações do mundo que está a sua volta. Reflita e escreva como a Biologia pode fazer o mesmo na sua vida, na escola, na família e na sociedade na qual você vive. Que contribuições esses estudos sobre evolução trouxeram para a Vida Moderna?

R: _____

4. **(FGV-SP)** Um pesquisador obteve várias sementes de uma mesma planta, sementes essas com diferentes pesos. Na figura abaixo, a **curva 1**, representa a distribuição de peso dessas sementes. Dentre essas sementes, as mais leves foram plantadas e originaram novas plantas cujas sementes eram, em média, mais leves que as da geração anterior. A **curva 2**, representa a distribuição de peso dessas novas sementes. O mesmo ocorreu com as sementes mais pesadas que plantadas, originaram novas plantas cujas sementes eram em média, mais pesadas que as da geração anterior, como representado na **curva 3**. O valor **X**, pesado em g, é o mesmo nas três curvas.



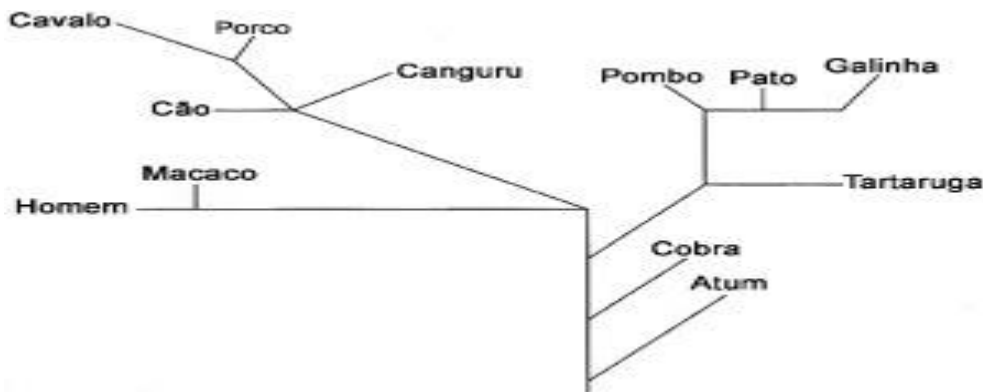
Fonte: <http://djalmasantos.wordpress.com/2012/02/16/testes-sobre-evolucao-55/>

Sabendo-se que o plantio das sementes e o desenvolvimento das novas plantas deram-se sob as mesmas condições ambientais (composição do solo, luz, temperatura e umidade), pode-se supor corretamente que a variação no peso das sementes é:

- a) Geneticamente determinada. Se fosse determinada por fatores ambientais, as descendentes das sementes mais leves deveriam apresentar a mesma distribuição de peso das descendentes das sementes mais pesadas;
- b) Geneticamente determinada. Se fosse determinada por fatores ambientais, as descendentes das sementes mais leves deveriam apresentar distribuição de peso indicando serem estas mais leves que as descendentes das sementes mais pesadas;
- c) Geneticamente determinada. Se fosse determinada por fatores ambientais, as descendentes das sementes mais leves deveriam apresentar distribuição de peso indicando serem estas mais pesadas que as descendentes das sementes mais pesadas;
- d) Devida a fatores ambientais. Se fosse geneticamente determinada, as descendentes das sementes mais leves deveriam apresentar a mesma distribuição de peso das descendentes das sementes mais pesadas;
- e) Devida a fatores ambientais. Se fosse geneticamente determinada, as descendentes das sementes mais leves deveriam apresentar distribuição de

peso indicando serem estas mais leves que as descendentes das sementes mais pesadas.

5. **(CEFET-SP)** A filogenia de alguns animais é baseada nas diferenças entre as sequências dos aminoácidos na molécula da proteína citocromo C. O citocromo C é uma proteína presente em todos os seres vivos que fazem respiração aeróbica, sendo constituída por 104 aminoácidos encadeados. O percentual de cada tipo de aminoácido presente nessa proteína varia nas diferentes espécies de organismos e está relacionada com a proximidade evolutiva entre as espécies. Essa filogenia é coerente com a que foi obtida através do estudo dos fósseis. Pela análise da filogenia, são feitas quatro afirmativas:



<http://djalmasantos.wordpress.com/2012/02/16/testes-sobre-evolucao-55/>

- I. A proteína citocromo C do homem e a do macaco indica que eles são evolutivamente, parentes próximos;
- II. O atum é evolutivamente mais parente do homem do que o canguru;
- III. O pombo é evolutivamente mais parente do pato do que o porco;
- IV. Todos os vertebrados tiveram um ancestral comum.

Em relação às frases, pode-se afirmar que:

- a) Apenas I, II e IV são verdadeiras;
- b) Apenas I, III e IV são verdadeiras;

- c) Apenas **II** e **III** são verdadeiras;
- d) Apenas **III** e **IV** são verdadeiras;
- e) **I**, **II**, **III** e **IV** são verdadeiras.

Aula 3: A Seleção Natural no dia a dia

Caro aluno, depois que discutimos sobre as principais teorias da evolução dos seres vivos e de como a Biologia pode contribuir para o conhecimento da vida e da transformação e ou preservação do meio ambiente que o circunda, vamos agora aprender como a Biologia está presente em nossa vida. Você já observou nas coisas mais simples do nosso cotidiano a Biologia. É nesse sentido, que podemos falar da *importância do estudo do Neodarwinismo para aplicações práticas da Biologia*.

Nesta aula, vamos conhecer os fatores que determinam o processo de especiação, reconhecer as mutações e a seleção natural como fontes de diversidade de espécies em um determinado ambiente; reconhecer que as transformações das espécies ao longo do tempo são resultados dos mecanismos de mutação, recombinação gênica, seleção natural e finalmente reconhecer que alterações funcionais no código genético promovem modificações adaptativas das espécies podendo ocasionar ou não a evolução.

Muito importante! Na aula anterior, conhecemos que a teoria atualmente aceita para explicar a evolução é o **neodarwinismo** ou teoria sintética, desenvolvida com a colaboração de vários cientistas. O neodarwinismo demonstra que a evolução é resultado da ação de vários fatores, como seleção natural, as mutações e a migração. Mostra ainda que todos esses fatores alteram a frequência relativa dos genes, o que torna possível um estudo matemático da evolução. Agora vamos conhecer um pouco desses fatores e entender como poderão ser aplicados na biotecnologia e terapias de doenças.

Sabemos que um gene corresponde a um trecho da molécula de DNA, uma alteração chamada **de mutação**, pode ser explicada como uma mudança na sequência de bases nitrogenadas do DNA, matéria-prima para a seleção natural atuar.

A reprodução sexuada, que já estudamos no caderno de atividade 2, não cria novos genes (papel da mutação), mas os reúne em novas combinações, o que aumenta a variedade genética, que favorece a evolução. Sem variedade, não pode haver seleção natural, nem evolução, você concorda? Se todas as coisas são iguais, não tem como

selecionarmos ou escolhermos o melhor. A reprodução sexuada ao produzir grande número de indivíduos diferentes, favorece a seleção natural e aumenta a velocidade do processo evolutivo. Em longo prazo, também permite as espécies a se espalharem por uma diversidade de ambientes, pois um indivíduo pode possuir características que favoreçam a adaptação a outro ambiente, a partir da imigração podem surgir novas espécies.

A reprodução sexuada, através da recombinação gênica, produz organismos mais resistentes às doenças que atacavam seus pais. Vejamos o exemplo de insetos resistentes ao inseticida. Numa população de insetos, no início, os mutantes resistentes são raros. A partir do momento em que o inseticida aparece, esses mutantes passam a ter muito mais possibilidade de sobreviver que os indivíduos sensíveis, que são a maioria da população. Assim, esses mutantes podem deixar uma prole maior e os indivíduos sensíveis morrem antes de se reproduzirem ou vivem pouco tempo, deixando poucos descendentes. Por isso, a frequência de indivíduos resistentes aumenta aos poucos e eles acabam constituindo a nova população.

Algumas características foram selecionadas e se espalharam na população porque ajudam o indivíduo a conseguir um parceiro sexual, é denominada **seleção sexual**. Você pode enumerar algumas dessas características em animais e plantas? Vamos exemplificar: os pavões para as fêmeas, que escolhem aqueles com caudas mais vistosas; o resultado, é que ao longo das gerações, a cauda do pavão torna-se maior e mais vistosa porque essas características serão transmitidas aos descendentes.

Acompanhe a explicação da **figura 5** da página 21 sobre a especiação ou formação de novas espécies. Vamos supor que haja uma determinada espécie vegetal na população inicial (estrela preta) em uma região onde o solo dispõe de quantidade razoável de água, o ar não é muito seco nem muito úmido e a temperatura se apresenta amena. Essa população tem folhas de tamanho médio e há raros mutantes para folha larga e para folha estreita (mutações e seleção). Suponhamos agora que em determinada época, as sementes de algumas dessas plantas sejam levadas por uma ave, por exemplo, para um ambiente A e que outras sejam levadas para um ambiente B. O ambiente A, é pobre em água, apresenta temperaturas altas e a umidade relativa do ar é baixa. Esses fatores selecionam mutantes de folhas estreitas (a menor superfície da folha diminui a perda de água por transpiração) que aumentam a

frequência geração após geração. Após algum tempo, essa população é quase toda formada por indivíduos desse tipo.

No ambiente B, o solo é rico em água e o ar é úmido. Esses fatores selecionam os mutantes de folhas largas, que possibilitam maior fotossíntese e, depois de certo tempo, as plantas com folhas largas passam a predominar na população. Vamos supor que, durante esse período, as três populações de plantas (a original e as duas mutantes) permaneçam isoladas – **isolamento geográfico**, sem que haja cruzamento entre elas - **isolamento reprodutivo**. Nesse caso, cada população evoluirá separadamente, sem que haja troca de genes entre elas. Portanto, uma vez isoladas em ambientes diferentes, as espécies acumulam diferenças e podem formar duas ou mais raças geográficas ou subespécies que ainda podem se reproduzir entre si. Persistindo o isolamento geográfico, chega-se a um ponto em que as diferenças genéticas impedirão o cruzamento entre as populações. Quando, pelo isolamento geográfico, uma população torna-se diferente da original e atinge um isolamento reprodutivo, surgiu uma nova espécie – **especiação**. Chama-se **cladogênese** o conjunto de processos que promovem a especiação e **anagênese** das mudanças evolutivas que ocorrem dentro de uma espécie.

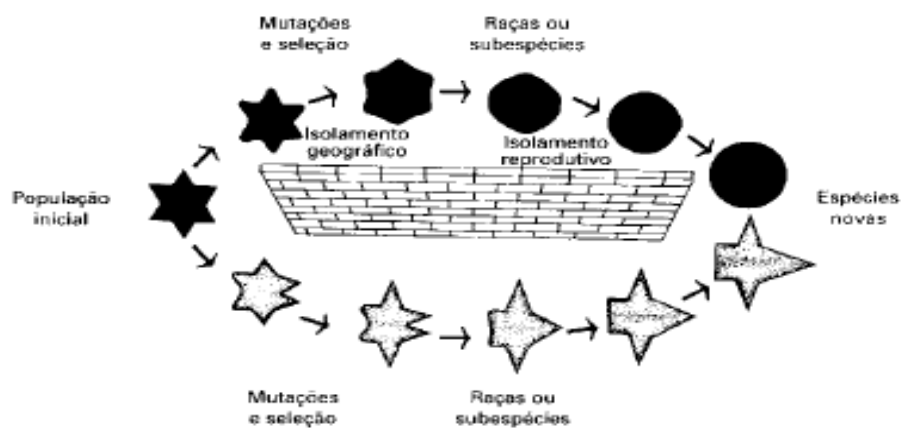


Figura 5. Mecanismo de especiação ou formação de novas espécies.

Fonte:<http://www.vestibularseriado.com.br/biologia/apostilas/item/252-evolucao>

Nós buscamos respostas às nossas perguntas, mas nem sempre é fácil encontrá-las, mas é esse o sentido da Biologia: a pesquisa por respostas sem solução e a busca de melhor qualidade de vida!

Atividade 3

Caro aluno! Agora vamos pensar e exercitar sobre o que acabamos de estudar.

1. Você consegue identificar elementos da Biologia no seu cotidiano? Procure responder a partir do que foi estudado nesta aula e dê alguns exemplos.

2. Leia com atenção o seguinte trecho e responda:

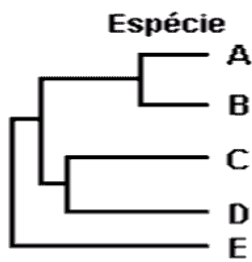
"Ainda que haja diversidade humana - e ela é um fato evolutivo incontestável - todos os homens devem ter, por motivos éticos e morais, os mesmos direitos básicos e fundamentais reconhecidos pela declaração universal dos direitos humanos." É a igualdade dentro da diversidade.

Questão: segundo o texto, explique qual o valor de se estudar Biologia e suas as aplicações para a humanidade:

3. Mutações e recombinações genéticas causam variabilidade nos indivíduos, tornando uns mais aptos e outros menos aptos. Estes serão favorecidos ou eliminados pelo meio ambiente num processo de seleção natural. Explique como esses conhecimentos podem contribuir para melhorar a vida do homem ou no seu dia-a-dia:

4.(UFF/2005) Diferentes espécies de peixes herbívoros marinhos do mesmo gênero são encontradas nas regiões tropicais do Oceano Atlântico, tanto na costa do Continente Americano, quanto na costa do Continente Africano. Após estudos sobre este grupo, foi possível elaborar o diagrama e o quadro a seguir, onde espécies supostamente distintas foram representadas por diferentes letras:

Fonte: <http://www.vestibulandoweb.com.br/biologia/especiacao.asp>



| | Continente | Alimento* | Habitat | Período de alimentação |
|----------|-------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| A | Americano | 1, 2 | Recife rochoso, Recife de corais | Vespertino, Noturno |
| B | Africano | 1 | Recife rochoso | Vespertino |
| C | Africano | 1, 2 | Recife rochoso, Recife de corais | Matutino, Vespertino |
| D | Americano | 1 | Recife rochoso | Matutino |
| E | Americano | 1 | Recife rochoso | Matutino |

* Os números da coluna **Alimento** representam:
1. algas com lâminas flutuantes
2. algas incrustadas nos corais

- a) Considerando os mecanismos de especiação, como poderia ser explicado o surgimento das espécies C e D a partir de uma espécie ancestral?

R: _____

- b) Das espécies citadas, qual delas mais se assemelha à espécie ancestral?

R: _____

5. **(PUC-CAMPINAS)** A enguia elétrica ou poraquê (*Eletrophorus electricus*), peixe da região amazônica, tem eletroplacas. Essas eletroplacas podem gerar uma tensão de até 600V e uma corrente de 2,0A, em pulsos que duram cerca de 3,0 milésimos de segundo, descarga suficiente para atordoar uma pessoa e matar pequenos animais. *(Adaptado de Alberto Gaspar. Física. v. 3. São Paulo: Ática, p. 135)*

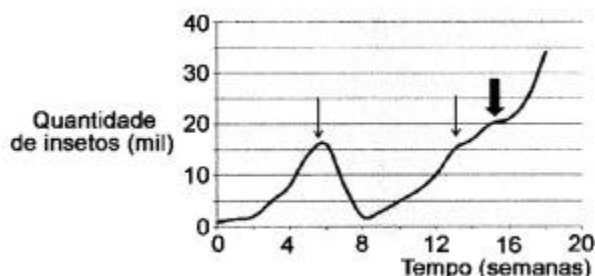
Se uma população de *Eletrophorus electricus* ficar isolada por muito tempo, a ponto de não mais gerar descendentes férteis com a população original, ocorrerá:

- a) Uma nova espécie de *Eletrophorus electricus*;
- b) Um novo gênero de *electricus*;
- c) Uma nova espécie do gênero *Eletrophorus*;
- d) Uma raça de *Eletrophorus electricus*;
- e) Um novo gênero de *Eletrophorus electricus*.

Avaliação

Agora caro aluno, vamos avaliar seus conhecimentos sobre a Biologia. Acredite em você mesmo. Você é capaz!!

1. **(UFPR)** O gráfico abaixo apresenta a variação da população de uma espécie de inseto considerada praga numa cultura. As setas indicam a aplicação de agrotóxico contra o inseto, sendo que a espessura da seta indica a quantidade de agrotóxico usada.



Fonte: <http://djalmasantos.wordpress.com/2012/02/16/testes-sobre-evolucao-55/>

Sobre o comportamento da população de insetos e o uso de agrotóxico representados nesse gráfico, assinale a alternativa correta:

- a) A primeira aplicação de agrotóxico não levou a uma imediata alteração da densidade de pragas, por isso houve nova aplicação de agrotóxico;
- b) A terceira aplicação só teve sucesso na diminuição da praga porque a dose de inseticida foi maior que as duas primeiras;
- c) A magnificação trófica no ecossistema está assegurada, pois a praga só será controlada com doses maiores de agrotóxico;
- d) As aves que se alimentam de insetos mortos por agrotóxicos sofrem maior efeito do agrotóxico, do que o predador dessas aves;
- e) Na terceira aplicação, o agricultor resolveu aplicar maior quantidade de inseticida em função da segunda não ter surtido o efeito desejado, pois restaram os insetos resistentes àquela quantidade de inseticida.

2. **(FAAP)** Considere o processo evolutivo do ser humano e assinale a alternativa que corresponde à hipótese, hoje mais aceita, sobre a relação entre as mudanças de hábitos alimentares e o tamanho dos dentes no "*Homo sapiens*."

- a) Os dentes menores foram selecionados de acordo com a mudança alimentar, de herbívoro para carnívoro;
- b) Não é possível estabelecer nenhuma relação pois, ao adquirir a postura ereta, mãos e braços ficaram livres para lutar, diminuindo a importância da mandíbula e dos dentes;
- c) O uso do fogo para cozinhar alimentos, tornando-os mais moles, contribuiu para diminuir o tamanho dos dentes;
- d) O uso do fogo não foi importante, pois o homem conseguiu moldar as formas dos dentes de acordo com o consumo de alimentos de baixa caloria;
- e) O uso do fogo foi importante para diminuir o tamanho dos dentes e facilitar as mordidas durante as lutas.

3. **(UFRJ)** Desde que os primeiros animais foram domesticados, o homem vem alterando suas populações a fim de melhorar as características que julga mais importantes, tais como: mais carne, mais ovos, mais lã, entre outras. Numa população sem a interferência do homem, o surgimento de indivíduos com essas características "melhoradas" decorre de ou de O homem, nesse contexto, faz o papel de As lacunas do texto devem ser completadas, respectivamente, por:

- a) condições do ambiente ... herança direta dos pais ... agente seletivo;
- b) condições do ambiente ... seleção natural ... agente mutagênico;
- c) reprodução sexuada ... mutações ... agente seletivo;
- d) reprodução sexuada ... seleção natural ... agente mutagênico;
- e) mutações ... condições do ambiente ... agente mutagênico.

Caro aluno, as questões 4 e 5 são dissertativas, para que você possa colocar seus conhecimentos em prática .

4. A evolução biológica é o processo através do qual ocorrem as transformações nos seres vivos e é entendida como o conjunto de mudanças cumulativas que ocorrem ao longo do tempo em uma população, relacionando-se com a forma de adaptação ao ambiente. Há alguns conceitos utilizados no estudo do processo evolutivo, tais como: seleção natural; convergência adaptativa; Irradiação adaptativa; Especiação e Homologia . Elabore-os com exemplos práticos de sua utilização:

R: _____

5. **(FAAP)** Durante o ano de 95 no "Jô Soares Onze e meia" surgiu um questão interessante: "Por que as baratas inglesas são mais resistentes aos venenos e inseticidas comuns?" Dê sua explicação coerente com base nas ideias de Darwin e neodarwinista:

R: _____

Pesquisa

Caro aluno, agora que já estudamos todos os principais assuntos relativos ao 3º bimestre, é hora de discutir um pouco sobre a importância deles na nossa vida. Então, vamos lá?

Iniciamos neste caderno de atividade o estudo sobre evolução e as teorias evolucionistas, compreendemos os conhecimentos oriundos da Biologia como possibilidade de transformação, bem como percebemos como a Biologia está presente na nossa vida.

Leia atentamente as questões a seguir e através de uma pesquisa responda cada uma delas de forma clara e objetiva. **ATENÇÃO:** não se esqueça de identificar as fontes de pesquisa, ou seja, o nome dos livros e sites nos quais foram utilizados.

I – Pesquise, pense e responda:

ENEM- Os avanços da medicina condicionaram a sobrevivência de número cada vez maior de indivíduos com constituições genéticas que só permitem o bem-estar quando seus efeitos são devidamente controlados através de drogas ou procedimentos terapêuticos. São exemplos: os diabéticos e os hemofílicos que só sobrevivem e levam vida relativamente normal, ao receberem suplementação de insulina ou do fator VIII da coagulação sanguínea” (Salzano, M. Francisco. *Ciência Hoje*, SBPC, 21 (125), 1996.). Essas afirmações apontam para aspectos importantes que podem ser relacionados à evolução humana. Pesquise sobre os avanços biotecnológicos que impediram a ação da seleção natural nos organismos e permitiram a sobrevivências de indivíduos com mutações genéticas que ocasionam doenças como as descritas no texto.

II – Em função da ocorrência de pragas nas lavouras, os agricultores costumam usar substâncias químicas ou agrotóxicos. Com os conhecimentos adquiridos sobre seleção natural você sabe que com o passar do tempo, a eficácia do produto no controle dos insetos vai reduzindo.

a)Pesquise formas alternativas para o controle de pragas nas lavouras:

b)Pesquise em casa cinco nomes de produtos químicos usados no controle de pragas na agricultura, e descreva as informações sobre os riscos à saúde do homem e ao meio ambiente.

Referências

- [1] CÉSAR, CEZAR & CALDINI. Biologia Volume 1. São Paulo, Editora Saraiva, 2010.
- [2] LINHARES, Sergio; GEWANDSZNAJDER Fernando. Biologia: Volume único, São Paulo, Ática, 2005.
- [3] LOPES, Sonia; ROSSO Sergio. Biologia 1. 1ª edição. São Paulo: Saraiva, 2010.

Equipe de Elaboração

COORDENADORES DO PROJETO

Diretoria de Articulação Curricular

Adriana Tavares Maurício Lessa

Coordenação de Áreas do Conhecimento

Bianca Neuberger Leda
Raquel Costa da Silva Nascimento
Fabiano Farias de Souza
Peterson Soares da Silva
Marília Silva

PROFESSORES ELABORADORES

Alexandre de Jesus Sales
Francisco José Figueiredo Coelho
Marcio Sacramento de Oliveira
Rosimeire de Souza Freitas
Tatiana Figueiredo de Oliveira

