

Biologia

Professor

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 Tutor,

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 atue como tutor na realização destas atividades com a turma, estimulando a autonomia dos alunos nessa empreitada, mediando as trocas de conhecimentos, reflexões, dúvidas e questionamentos que venham a surgir no percurso. Esta é uma ótima oportunidade para você estimular o desenvolvimento da disciplina e independência indispensáveis ao sucesso na vida pessoal e profissional de nossos alunos no mundo do conhecimento do século XXI.

Neste Caderno de Atividades, vamos ensinar sobre Evolução, na primeira parte deste caderno, o aluno vai conhecer a importância da evolução e as teorias evolucionistas e compreender como estes assuntos estão relacionados à nossa vida. Na segunda parte, vai aprender através do estudo da seleção natural no dia a dia a presença da própria Biologia nas mais diversas situações da sua vida e suas aplicações para a humanidade.

Para os assuntos abordados em cada bimestre, vamos apresentar algumas relações diretas com todos os materiais que estão disponibilizados em nosso portal eletrônico Conexão Professor, fornecendo diversos recursos de apoio pedagógico para o Professor Tutor.

Este documento apresenta 5 (cinco) 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. Estimule os alunos a ler o texto e, em seguida, resolver as Atividades propostas. As Atividades são referentes a dois tempos de aulas. Para reforçar a aprendizagem, propõe-se, ainda, uma **pesquisa** e uma **avaliação** sobre o assunto.

Um abraço e bom trabalho!

Equipe de Elaboração

Sumário

| | |
|------------------------------------------------------|----|
| ✚ Introdução | 3 |
| ✚ Objetivos Gerais | 5 |
| ✚ Material de Apoio Pedagógico | 6 |
| ✚ Orientações Didático-Pedagógicas | 7 |
| ✚ Aula 1: : Por que os Seres Vivos Evoluem? | 8 |
| ✚ Aula 2: Biodiversidade: A natureza Selecciona..... | 16 |
| ✚ Aula 3: Seleção Natural no dia-a-dia | 24 |
| ✚ Avaliação | 31 |
| ✚ Pesquisa | 35 |
| ✚ Referências | 37 |

Objetivos Gerais

Na 1ª série do Ensino Médio, o conteúdo mais abordado é o estudo da Transmissão da vida. Para atingir tal objetivo, vamos estudar a evolução biológica dos seres vivos e discutir as teorias abordadas pelos principais cientistas, aprender a diferenciar irradiação de convergência adaptativa, relacionando-as à compreensão da importância da evolução na promoção de modelos, processos biológicos e organização da taxonomia dos seres vivos . Em seguida, comparar, analisar e discutir, a partir de textos científicos e históricos, as teorias evolucionistas de Lamarck, Darwin e a neodarwinista.

Compreender como a Biologia pode contribuir para o conhecimento da vida e da transformação e ou preservação do meio ambiente que o circunda, entendendo como a Biologia está presente em nossa vida. Você já observou nas coisas mais simples do nosso cotidiano? É nesse sentido, que podemos falar da *importância do estudo do Neodarwinismo para aplicações práticas da Biologia* discutindo sobre pesquisas científicas em biotecnologia sobre temas atuais da área da saúde, agricultura e meio ambiente, relacionando-os ao estudo da evolução, identificando de modo geral, a fatores genéticos e ambientais, levando em consideração a manutenção da vida na Terra.

No portal eletrônico Conexão Professor, é possível encontrar alguns materiais que podem auxiliá-los. Vamos listar estes materiais a seguir:

| Aula Referência | Teleaulas nº | Orientações Pedagógicas do CM | Reforço Escolar |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| Aula 1 | 05 (EF) 22 (EF) 23 (EF) 26 (EF) 30 (EF) 31 (EF) 32(EF) 45 (EF) 23(EM) 33 (EM) 42 (EM) 43 (EM) | 3º Bimestre do Currículo Mínimo de Biologia da 1ª Série | --- |
| Aula 2 | 41 (EM) 47 (EM) 50 (EM) | 3º Bimestre do Currículo Mínimo de Biologia da 1ª Série | --- |
| Aula 3 | 39 (EM) 40 (EM) 70(EF) | 3º Bimestre do Currículo Mínimo de Biologia da 1ª Série | --- |

Orientação Didático-Pedagógica

Para que os alunos realizem as Atividades referentes a cada dia de aula, sugerimos os seguintes procedimentos para cada uma das atividades propostas no Caderno do Aluno:

- 1° - Explique aos alunos que o material foi elaborado para que o aluno possa compreendê-lo sem o auxílio de um professor;
- 2° - Leia para a turma a Carta aos Alunos, contida na página 3;
- 3° - Reproduza as atividades para que os alunos possam realizá-las de forma individual ou em dupla;
- 4° - Se houver possibilidade de exibir vídeos ou páginas eletrônicas sugeridas na seção Materiais de Apoio Pedagógico, faça-o;
- 5° - Peça que os alunos leiam o material e tentem compreender os conceitos abordados no texto base;
- 6° - Após a leitura do material, os alunos devem resolver as questões propostas nas ATIVIDADES;
- 7° - As respostas apresentadas pelos alunos devem ser comentadas e debatidas com toda a turma. O gabarito pode ser exposto em algum quadro ou mural da sala para que os alunos possam verificar se acertaram as questões propostas na Atividade.

Todas as atividades devem seguir esses passos para sua implementação.

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-as 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. No caso, uma espécie endêmica é aquela que só pode ser encontrada numa única área geográfica ou, ainda, em um único ecossistema.

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 a intensificação do efeito estufa e aumento da temperatura global da Terra.

Você já estudou que antes de se entender a vida como fruto da evolução, as teorias sobre o **criacionismo e o fixismo** defendiam que os seres vivos eram considerados criações divinas 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 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. Compreenda que na **homologia**, os cientistas analisam estruturas chamadas homólogas, ou seja, que foram encontradas em animal considerado ancestral comum. Estas estruturas podem ou não estar modificadas e têm função diferente no animal atual. **Na figura 1**, da página 10 você pode comparar a homologia entre ossos dos membros anteriores dos mamíferos, como por exemplo, os ossos dos braços de humanos, as patas dos cavalos, das asas dos morcegos e das nadadeiras das baleias.

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 11 as patas dianteiras dos mamíferos, todos têm um ancestral comum.

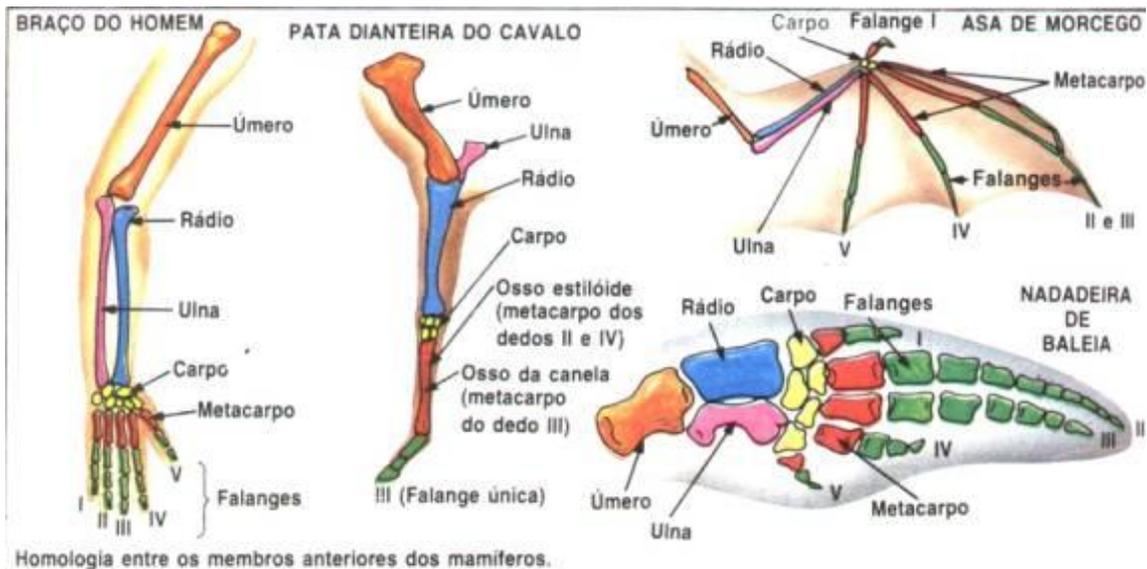


Figura 1: Homologia entre os ossos dos membros anteriores dos mamíferos.

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

Há, no entanto, caracteres que se assemelham simplesmente por exercerem a mesma função, mas têm 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 11, 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**.

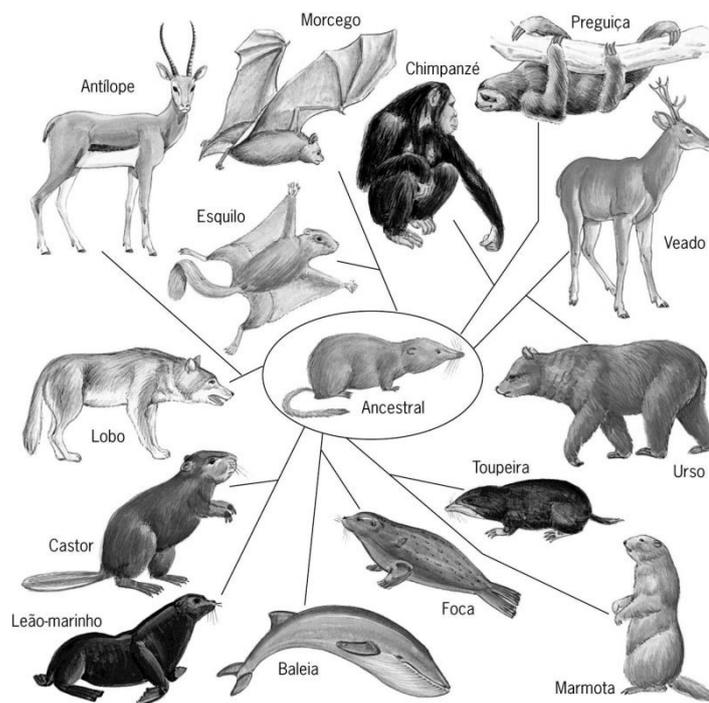


Figura 2. Exemplos de Irradiação adaptativa em patas dianteiras de mamíferos.

Fonte: <http://dicasdeciencias.com/page/3/>



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 12, 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 armazenado é 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 DNA e RNA 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.

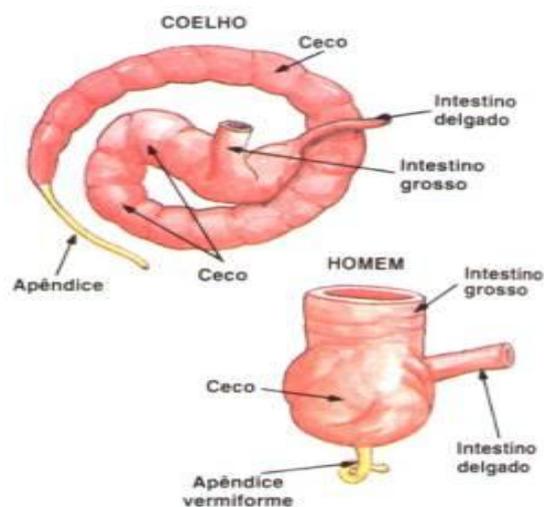


Figura 4: Segmento do intestino de coelho (ceco e apêndice) e da espécie humana, com apêndice vermiforme e ceco.

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

Atividade Comentada 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 homologias, 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.

Comentário: *A comparação dos genomas de organismos tão diversos quanto: humanos, chimpanzés, camundongos, galinhas, moscas e leveduras (todos completamente sequenciados). Essas análises revelaram um grande número de genes conservados – isto é, praticamente inalterados – em todas essas espécies. Além disso, há também conservação em outro nível: o ordenamento de genes nos cromossomos de organismos tão diferentes quanto humanos e camundongos apresenta extensas semelhanças. O ordenamento dos genes, por exemplo, foi herdado de um ancestral comum a humanos e camundongos: a evolução envolve o processo de transmissão de tais características ao longo de milhares de gerações e de diferentes linhagens. Todas as semelhanças genômicas que encontramos são testemunhos desse processo.*

2. (FGV) “Assim, a forma do corpo e os membros em forma de barbatanas são caracteres puramente semelhantes quando se compara a baleia com os peixes, porque constituem nas duas classes, uma adaptação especial em virtude do modo de locomoção aquática.”

(Charles Darwin, in “A origem das Espécies”)

No trecho acima, ao comparar os caracteres citados, Darwin está se referindo a uma situação hoje conhecida por:

- a) **Convergência adaptativa, resultante da ação da seleção natural em ambientes com as mesmas características;**
- b) Convergência adaptativa, resultante da ação da seleção natural em ambientes com características distintas;
- c) Divergência adaptativa, resultante da ação da seleção natural em ambientes com as mesmas características;
- d) Divergência adaptativa, resultante da ação da seleção natural em ambientes com características distintas;
- e) Irradiação adaptativa, resultante da competição entre diferentes espécies em um dado ambiente.

R: Comentário: O texto mostra a importância do trabalho de Darwin sobre a teoria da evolução, no trecho que ele explica a convergência adaptativa, como uma adaptação especial do organismo que é selecionado pelo meio.

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.

Comentário: *De acordo com os estudos relacionados com a Biologia do desenvolvimento e com a evolução das espécies, os braços humanos, as nadadeiras das baleias e as asas dos morcegos têm estruturas ósseas muito parecidas, sugerindo uma ancestralidade comum e as mesmas origens embriológicas. O processo evolutivo responsável por essa homologia é a irradiação adaptativa.*

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: Isso não ocorreu e a informação está de acordo com a teoria evolutiva de Lamarck, que pressupõe que estruturas do corpo que não são solicitadas desaparecem e essas características adquiridas são transmitidas aos descendentes.

5. A evolução biológica poderia ser definida simplesmente como “descendência com modificação”. A hipótese básica da teoria evolucionista é que os organismos vivos de hoje são formas modificadas dos seus ancestrais, tendo sido selecionados por acaso ou por valor adaptativo. Assim a anatomia e a fisiologia comparadas podem fornecer evidências da evolução da vida na Terra. Discuta as principais ideias sobre esse assunto.

R: Os cientistas analisaram as estruturas homólogas nos seres vivos e descobriram que apesar de desempenharem funções diferentes, apresentam estrutura semelhante e a mesma posição relativa no organismo, indicando mesma origem embriológica e ancestralidade comum. Já estruturas que desempenham função similar, mas têm origem embrionária e estrutura anatômica diferentes, são produzidas por um processo de divergência adaptativa. Os ossos da asa dos pássaros, da pata dianteira do cavalo e da nadadeira da baleia são semelhantes e com mesma origem embrionária, tendo sido selecionados por divergência adaptativa.

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-o, 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 5** da página 18, proponha uma explicação.

Agora, vamos analisar as duas proposições. Para você entender, acompanhe a **figura 5** da página 18. 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 de 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?

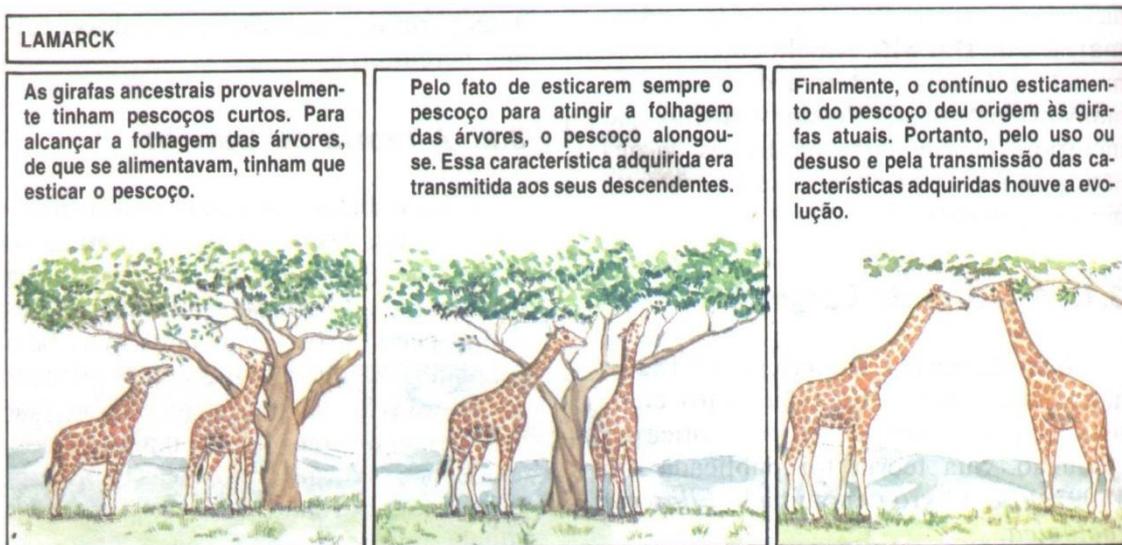


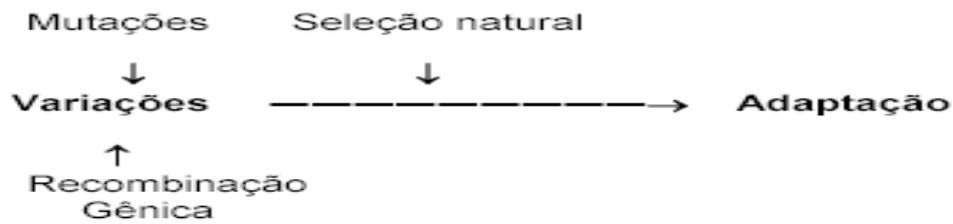
Figura 5. Comparação entre o Lamarckismo e o Darwinismo- o tamanho do pescoço da girafa.

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 Comentada 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 as 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 do pescoço das girafas atuais.

1. Que explicação teria dado Darwin a esse fato?

R: Para Darwin sempre houve girafas de pescoço curto e girafas de pescoço longo. À medida que a vegetação diminuía, iam escasseando as girafas de pescoço curto, que se alimentavam dos brotos das árvores mais baixas, eram prejudicadas, morrendo em maior número e deixando menos descendentes que as de pescoço longo. Estas, podendo alimentar-se de folhas situadas em galhos mais altos, tinham maior oportunidade de sobreviver e deixar descendentes.

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

R: A teoria de Lamarck está errada, porque supõe que os caracteres adquiridos são transmitidos hereditariamente, o que podemos comprovar através de experimentos modernos, que isso jamais ocorre.

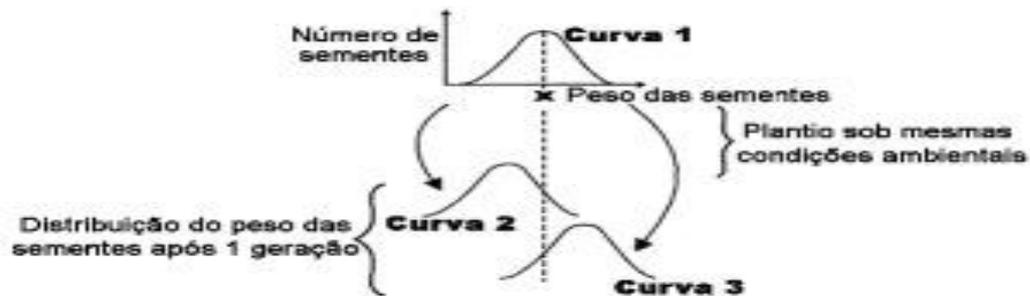
3. Observe as transformações do mundo a sua volta. Reflita e escreva como a Biologia pode fazer o mesmo na sua vida, na escola, na família e na sociedade na qual você vive. Que contribuições esses estudos sobre evolução trouxeram para a vida moderna?

R: Comentário, o aluno poderá responder a essa questão abordando alguns aspectos como:

A biologia evolutiva trata de questões vitais para o nosso bem-estar futuro: ameaças à qualidade ambiental, necessidades de produção de alimentos devido a pressões populacionais, novos perigos para a saúde humana gerados pelo aparecimento de resistência a antibióticos e de novas doenças, e a explosão de novas tecnologias na biotecnologia e na computação. A Biologia Evolutiva em particular está destinada a prestar contribuições muito significativas. Ela contribuirá diretamente para desafios prementes da sociedade. Entender a diversidade de características entre os milhões de espécies da Terra e as contribuições para a humanidade.

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/>

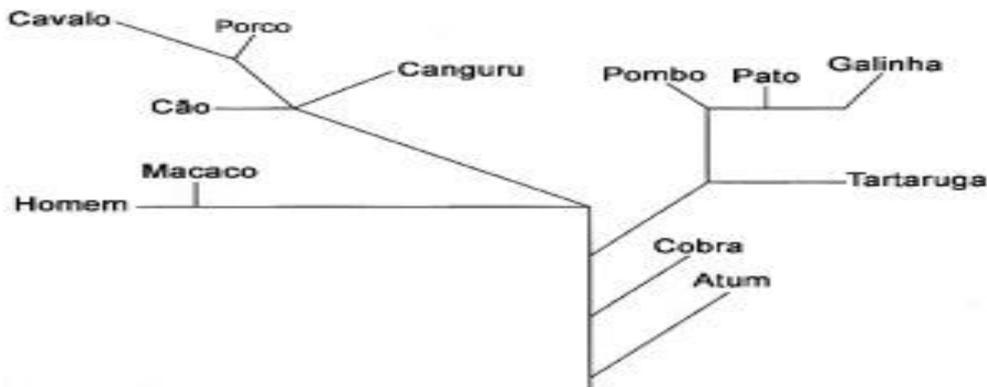
Sabendo-se que o plantio das sementes e o desenvolvimento das novas plantas deram-se sob as mesmas condições ambientais (composição do solo, luz, temperatura e umidade), pode-se supor corretamente que a variação no peso das sementes é:

- 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.

Comentário: Charles Darwin propôs um mecanismo para explicar a evolução das espécies em que a variabilidade entre os indivíduos, relacionado à adaptação ao ambiente, influi nas chances de eles deixarem descendentes. Hoje sabemos que mudanças no DNA, ou seja, mutações são fontes da variabilidade genética para a evolução das espécies por meio da seleção natural.

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 obtido 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.

Comentário: *Os organismos multicelulares são formados por grande número de tipos celulares especializados. Diferenças entre tipos celulares resultam de diferentes conjuntos de proteínas, codificadas por genes. Todas as células de um mesmo organismo contêm os mesmos genes, as diferenças entre tipos celulares resultam de diferenças na expressão desses genes: diferentes conjuntos de genes, levam à produção de diferentes proteínas e à diferenciação celular. A expressão dos genes é regulada através da ligação de certas proteínas à regiões regulatórias no DNA, próximas dos genes. Essas regiões funcionam como "interruptores" e as proteínas que a elas se ligam podem ativar ou reprimir a expressão dos genes. Diferentes animais usam os mesmos genes em tempos e lugares diferentes no desenvolvimento, resultando em formas corporais também distintas. Isso é possível porque cada um dos genes envolvidos no processo de desenvolvimento pode ter vários interruptores diferentes.*

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 a 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 migração, 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 à inseticida. Numa população de insetos inicialmente, os mutantes resistentes são raros, a partir do momento em que o inseticida aparece no ambiente, 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 com os pavões. As fêmeas escolhem aqueles pavões 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 6** da página 26 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, o solo é pobre em água, apresenta temperaturas altas e a umidade relativa do ar é baixa. Esses fatores selecionam mutantes de folhas estreitas,

característica ideal para uma planta de ambiente pobre em água, como no ambiente A, 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**, as mudanças evolutivas que ocorrem dentro de uma espécie.

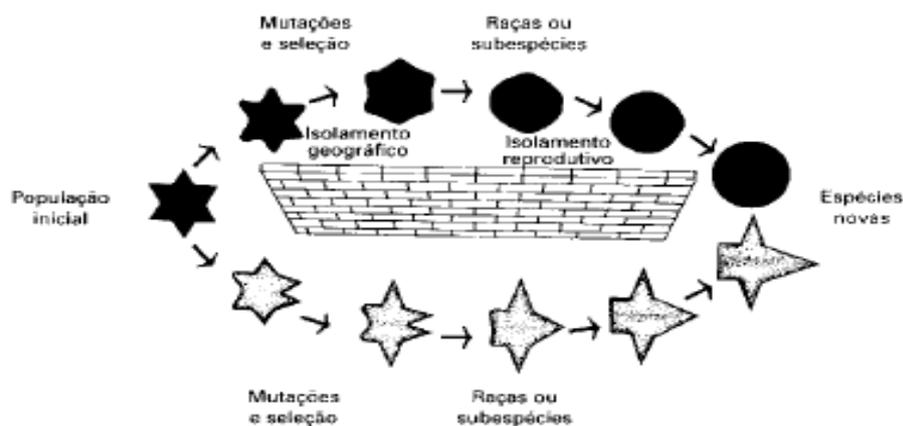


Figura 6. Mecanismo de especiação ou formação de novas espécies.

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 Comentada 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.

R: O aluno poderá responder sobre o cuidado com o uso indiscriminado de antibióticos e inseticidas, devido à possibilidade de seleção de organismos resistentes, produção de organismos selecionados geneticamente modificados (transgênicos), terapia gênica, transplantes de órgãos, resistência a antibióticos e pesticidas, danos ao meio ambiente.

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 aplicações para a humanidade.

R: O aluno poderá dar vários exemplos, a seguir sugerimos alguns: Quer consideremos os nossos olhos, o nosso cérebro ou o nosso sistema imunológico, encontramos características complexas, admiravelmente adequadas às funções que desempenham. Tais características que servem para a nossa sobrevivência e reprodução são chamadas adaptações, que surgiram ao longo dos tempos no processo evolutivo. Quase todo mundo tem traços faciais e características de identificação pelo DNA ("fingerprints") singulares, existe uma variação hereditária na suscetibilidade a doenças infecciosas e

um certo número de pessoas desafortunadas herda algum dos muitos, porém raros defeitos genéticos, que servem como fontes das pesquisas em genética e evolução para melhorar a qualidade de vida da humanidade. Um exemplo da aplicação do estudo da Biologia é sobre novos medicamentos, disponibilidade de alimentos para a população, devido ao crescimento demográfico da humanidade, novas formas de tratamentos para doenças degenerativas.

A ciência da Evolução explica a unidade da vida por meio de sua história, segundo a qual todas as espécies se originaram de ancestrais comuns, explica a diversidade e as características, tanto adaptativas como não-adaptativas, dos organismos por meio de processos de alteração genética, influenciada por circunstâncias ambientais. Elabora, a partir de princípios gerais, explicações para as diversas características dos organismos, desde seus traços moleculares e bioquímicos até o seu comportamento e atributos ecológicos.

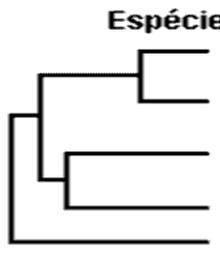
3. Mutações e recombinações genéticas causam variabilidade nos indivíduos, tornando uns mais aptos e outros menos aptos. Estes serão favorecidos ou eliminados pelo meio ambiente num processo de seleção natural. Explique como esses conhecimentos podem contribuir para melhorar a vida do homem ou no seu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

Comentário: *o aluno poderá abordar temas relacionados à questão da seleção natural, como o do uso indiscriminado de antibióticos, acarretando a seleção de organismos resistentes, bem como na agricultura, as pragas resistentes à inseticidas, acarreta o uso de pesticidas, cada vez mais fortes ou em altas quantidades e concentrações contaminando o solo e a água, trazendo riscos à saúde e ao meio ambiente. Pesquisas têm mostrado que poluição atmosférica é nociva para os seres humanos e animais. Pode reduzir o peso dos bebês quando as gestantes são expostas a níveis elevados de monóxido de carbono e partículas inaláveis no primeiro trimestre de gestação. Outros seres vivos, como por exemplo, os anfíbios também têm sofrido os efeitos desses poluentes: a chuva ácida é uma ameaça para embriões e larvas. Outra ameaça são os clorofluorcarbonos (CFC), que permitem o aumento das radiações UV-B, retardando as taxas de crescimento e causando problemas em seu sistema imunológico. Além disso, nas áreas agrícolas que usam extensivamente fertilizantes e inseticidas, tem-se observado um aumento de deformidades em rãs, sapos e salamandras. Recém-*

nascidos com peso reduzido apresentam maior taxa de mortalidade, o que também é observado naqueles com peso aumentado em relação à média de peso na espécie humana. Isto indica que o peso ao nascer é uma característica sob seleção natural.

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?

Comentário: As populações da espécie ancestral foram isoladas geograficamente. Depois as populações isoladas acumularam diferenças genéticas resultantes de mutações e seleção natural. Por fim, essas diferenças foram acumuladas até que as populações não conseguiram produzir descendentes férteis, ou seja, sofreram isolamento reprodutivo e, portanto, podem ser consideradas espécies distintas.

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

Comentário: A espécie E, porque tem os mesmos hábitos alimentares e habitat.

5. (PUC-CAMPINAS) A enguia elétrica ou poraquê (*Eletraphorus 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:

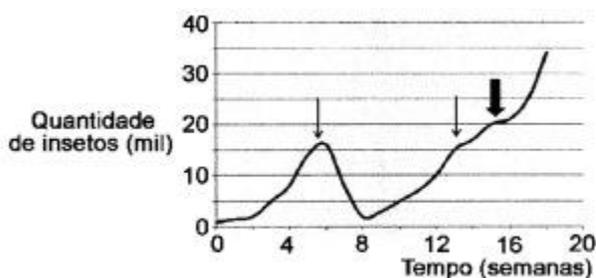
- a) Uma nova espécie de *Eletrophorus electricus*;
- b) Um novo gênero de *electricus*;
- c) **Uma nova espécie do gênero *Eletrophorus***;
- d) Uma raça de *Eletrophorus electricus*;
- e) Um novo gênero de *Eletrophorus electricus*.

Comentário: *o processo de especiação é a separação de uma população original em duas ou mais populações diferentes que, devido à ação diferencial do ambiente e mutações aleatórias, acabam se tornando diferentes uma da outra, a tal ponto que não mais passam produzir descendentes férteis – dizemos que as duas populações encontram-se isoladas reprodutivamente.*

Avaliação

Agora caro aluno, vamos avaliar seus conhecimentos sobre a Biologia. Acredite em você mesmo. Você é capaz! As questões de 1 a 3 são questões objetivas. Assinale a única resposta correta em cada uma das questões.

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.**

Comentário: *Esse fato ocorreu devido à seleção natural de organismos resistentes ao inseticida por mutações gênicas, com isso a população da próxima geração não morrerá após a aplicação do inseticida. O inseticida atuou selecionando os insetos: as formas sensíveis morrem em sua presença, enquanto os insetos resistentes sobrevivem e se reproduzem, transmitindo aos seus descendentes a capacidade de resistência. Assim, depois de algumas gerações a população de insetos contém praticamente apenas indivíduos resistentes; daí a perda de eficácia do inseticida, depois de certo tempo.*

2. 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.

Comentário: o alimento ao ser cozido fica mais mole, deixando de selecionar os indivíduos de dentes grandes, permitindo a sobrevivência dos que tem dentes menores.

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.

Comentário: *Em populações naturais, a variabilidade genética é garantida pela reprodução sexuada, além de mutações casuais e espontâneas. O homem, nesse contexto, faz o papel de agente selecionador, preservando as variações mais favoráveis.*

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:

a. Seleção natural - *O ambiente atua sobre a diversidade intra-específica e elimina os indivíduos menos adaptados, selecionando os mais adaptados que sobrevivem e se reproduzem. Aplicações na agricultura (uso de pesticidas), pecuária, medicina (uso de antibióticos).*

b. Convergência adaptativa- *Descendentes de ancestrais diferentes que ocupam o mesmo habitat, submetendo-se aos mesmos fatores de seleção natural e que, com o tempo, tiveram selecionados aspectos adaptativos semelhantes. Compreender como seres vivos possuem origens embrionárias diferentes e possuem "órgãos" com a mesma função, pode ser útil no desenvolvimento de biotecnologia de transplantes de órgãos.*

c. Irradiação adaptativa – *é uma evidência de que o meio seleciona as formas mais aptas de seres a ocuparem um determinado habitat. Um grupo ancestral pode*

dispersar-se por vários ambientes, como florestas, campos, originando novas espécies, que ocupam diferentes habitats ou nichos ecológicos. Compreender a diversidade dos seres vivos e seu grau de parentesco; possibilidades de melhorias da qualidade de vida do homem (alimentos, cura de doenças) e procurar preservar as demais espécies.

d. Especiação - *Formação de novas espécies, que normalmente se inicia com a separação da espécie em duas ou mais populações por uma barreira física de difícil transposição. Criação de espécies de interesse econômico.*

e. Homologia - *Semelhança quanto à estrutura entre órgãos de espécies diferentes que têm um ancestral comum, apresentando esses órgãos ainda a mesma origem embrionária. Permite entender a evolução, por exemplo, do homem e auxiliar no desenvolvimento de biotecnologia(por exemplo para transplante de órgãos).*

5. **(FAAP)** Durante o ano de 95 no "Jô Soares Onze e meia", surgiu uma 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: *As baratas inglesas foram selecionadas durante toda a industrialização inglesa por conviverem com lixo tóxico, sobrevivendo apenas aquelas com características resistentes a todo tipo de toxinas.*

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 os quais foram utilizados.

I – Pesquise, pense e responda:

ENEM- “Os avanços da medicina condicionaram a sobrevivência de um 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 sobrevivência 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