

1. TEMA E OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin.

Reconhecer as semelhanças e diferenças entre as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin, o contexto histórico-social em que surgiram e quais seus impactos na atualidade nos estudos das ciências naturais.

2. HABILIDADES DA BNCC TRABALHADAS

- (EF09CI10) Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.
- (EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.

3. OBJETOS DE CONHECIMENTO

Unidade temática: Vida e Evolução

Objetos de conhecimento: Ideias evolucionistas

4. DURAÇÃO

Quatro aulas.

5. DESENVOLVIMENTO

A. CONTEXTO

Na página 341 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) observa-se um esforço em explorar a crescente preocupação dos alunos nas séries finais do Ensino Fundamental com as complexas relações dos alunos com eles mesmos, com os outros e com a natureza.

As ideias evolutivas que predominavam até meados do século XVIII discutiam que determinada espécie teria surgido independentemente das demais, pois não havia parentesco entre elas e permaneciam inalteradas indefinidamente. No início dos anos 1800 (século XIX), muitos cientistas defendiam as chamadas hipóteses transformistas das espécies, o que, segundo eles, explicaria a imensa quantidade de novas espécies descobertas com o crescente conhecimento de regiões antes inexploradas, confirmando a grande diversidade das espécies existentes na natureza.

A atividade proposta procura apresentar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin, surgidas no século XIX, conceitos fundamentais que até hoje influenciam os indivíduos, a sociedade, a compreensão da natureza e suas origens.

AULA 1

B. PROBLEMATIZAÇÃO

Apresente aos alunos as seguintes questões:

I. Vocês sabem quem foi Charles Darwin? O que vocês sabem sobre os conceitos que ele apresentou em sua época?

II. Na opinião de vocês, o que ocorreu ao longo dos anos com o comprimento do pescoço das girafas? Como os cientistas explicam esse fenômeno?

III. O ser humano também evoluiu? Quais são os animais atualmente mais semelhantes evolutivamente ao ser humano?

Essa conversa inicial o auxiliará a levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos de evolução. Ressalte que, com este estudo, não se pretende desqualificar outros saberes e crenças – a religião, por exemplo, pode contribuir com outras visões sobre o tema. Após ouvir as respostas apresentadas pelos alunos às questões iniciais de problematização, pergunte-lhes se já perceberam a diversidade (ou melhor, a biodiversidade) presente na natureza. Comente que uma forma de constatar essa riqueza é observar as diferenças nos formatos dos rostos, de estaturas, de cor de pele e de olhos de seus colegas de turma.

Destaque que a diversidade permite que, quando há no ambiente escassez de recursos, o que gera luta pela vida, apenas os portadores de variações mais adaptadas sobrevivam – mecanismo a que Darwin chamou de seleção natural. O estudo da evolução revela a grande semelhança entre os seres vivos (apesar de sua notável variabilidade, que os diferencia), pois todos descendem de formas de vida microscópicas ancestrais.

Dessa forma, podemos destacar a frase do geneticista Theodosius Dobzhansky, um dos principais defensores das ideias de Darwin: “Nada na biologia tem sentido se não for à luz da evolução”.

C. APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO

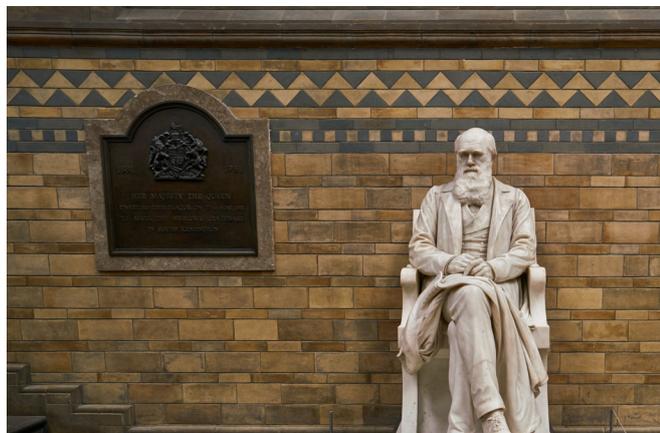


Imagem: Estátua de Charles Darwin no Museu de História Natural de Londres.

Disponível em: <<https://www.shutterstock.com/pt/image-photo/london-england-april-9-2016-charles-605464478>>. Acesso em: 14 out. 2020.

Analise a imagem apresentada: ela ocupa um lugar de destaque no Museu de História Natural de Londres e os visitantes, além do registro em várias fotografias, obtêm informações sobre uma personalidade muito importante na ciência contemporânea: Charles Darwin (1809-1882). Darwin desenvolveu explicações sobre a teoria evolucionista e a chamada seleção natural das espécies. O impacto de suas teorias foi imenso na sociedade de então, especialmente em meio aos cientistas do século XIX, divididos entre fixistas e evolucionistas.

O fixismo defendia a ideia de que as espécies surgiram isoladamente e permanecem inalteradas ao longo do tempo geológico. Para os evolucionistas, as espécies atuais resultam de um longo e complexo processo de evolução, observando que todas as espécies apresentam muitas semelhanças, apesar de sua imensa diversidade, e que isso se deve por serem todas descendentes de um mesmo ancestral comum que surgiu no planeta em uma era geológica muito antiga.

As ideias de Darwin foram publicadas no livro *A origem das espécies*, em 1859. Essa obra causou grande impacto na sociedade, em especial entre os cientistas, que passaram a discutir as inúmeras evidências evolutivas apresentadas no livro, como o estudo dos fósseis e posteriores revelações sobre a semelhança anatômica dos ossos de mamíferos (como cavalo, morcego e baleia).

D. PROPOSTA DE ATIVIDADE

AULA 2



Imagem: As viagens de Darwin a bordo do navio HMS Beagle

Disponível em: <<http://ead.hemocentro.fmrp.usp.br/joomla/index.php/programa/adote-um-cientista/170-a-viagem-de-darwin>>. Acesso em: 14 out. 2020.

Texto

A viagem de Darwin

O naturalista Charles Darwin fez uma viagem que durou quatro anos e nove meses com o objetivo de mapear a costa da América do Sul. Ele não foi convidado a procurar e coletar os materiais, mas sim a fazer companhia ao capitão da embarcação,

que buscava uma pessoa com quem pudesse conversar durante a viagem. O navio utilizado tinha o nome de HMS Beagle, em referência à raça de cães.

A rota do Beagle começou na Inglaterra no dia 10 de fevereiro de 1831 e teve cerca de 20 paradas. Passou pelo Brasil – em Salvador e Rio de Janeiro –, depois foi para o Uruguai, Argentina, Patagônia no Chile e Ilha Galápagos, que pertence ao Equador. Em seguida, foi para o Haiti, passou pela Nova Zelândia, Austrália e África. Depois desse percurso, ele retornou à Bahia e seguiu para a Inglaterra. Nessa jornada, Darwin viu que há muita diversidade de meio ambiente e que cada lugar tem suas características, tanto na vegetação, quanto na fauna e flora.

Quando o navio chegou ao Rio de Janeiro, o naturalista oficial não quis mais seguir viagem, então Darwin, com apenas 22 anos, assumiu o cargo. Com isso, ele pôde coletar amostras, pesquisar e conversar com as pessoas nativas para obter todas as informações sobre os locais em que passava. Durante a viagem, Darwin conseguiu coletar 1 529 espécies fósseis, 3 907 espécimes preservados e um diário de 770 páginas no qual registrava tudo que observava. À medida que coletava materiais, o naturalista já enviava à Inglaterra para seus amigos pesquisadores realizarem a identificação. Se encontrava um mamífero, mostrava para um especialista da área, se fosse uma planta enviava a outro.

Três observações constituem o ponto de partida para Darwin começar a pensar na Teoria da Evolução: fósseis encontrados na Patagônia, a distribuição geográfica da Ema e a diversidade da vida animal no Arquipélago de Galápagos. Até então, acreditava-se que as espécies eram imutáveis, mas, depois de concluir a viagem, Darwin começou a crer que as espécies mudavam com o passar do tempo. Ele observou que às vezes era possível encontrar uma concha do mar no alto de uma montanha. Então, provavelmente, aquele local teria sido mar em alguma época remota. Para ele, a Terra não foi sempre igual, pois acreditava que ela sofria modificações com o passar do tempo e, com isso, algumas espécies poderiam se adaptar a esses novos ambientes e dar origem a uma nova espécie. [...]

A VIAGEM de Darwin. Casa da Ciência. Disponível em: <<http://ead.hemocentro.fmrp.usp.br/joomla/index.php/programa/adote-um-cientista/170-a-viagem-de-darwin>>. Acesso em: 14 out. 2020 (adaptado).

Vídeo

KHAN ACADEMY. **Introdução à Teoria da Evolução e à seleção natural**. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/science/biology/her/evolution-and-natural-selection/v/introduction-to-evolution-and-natural-selection>>. Acesso em: 14 out. 2020.

AULAS 3 E 4

Serão utilizadas para a realização das atividades de avaliação apresentadas no item 8.

6. RECURSOS

Texto e imagem

A viagem de Darwin. Disponível em: <<http://ead.hemocentro.fmrp.usp.br/joomla/index.php/programa/adote-um-cientista/170-a-viagem-de-darwin>>. Acesso em: 14 out. 2020.

Imagens disponíveis em: <<https://www.shutterstock.com/pt/image-photo/london-england-april-9-2016-charles-605464478>>. Acesso em: 14 out. 2020.

Vídeo

KHAN ACADEMY. Introdução à Teoria da Evolução e à seleção natural. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/science/biology/her/evolution-and-natural-selection/v/introduction-to-evolution-and-natural-selection>>. Acesso em: 14 out. 2020.

Após a apresentação do vídeo, proponha aos alunos que formem duplas e realizem a seguinte atividade:

- A partir do conteúdo demonstrado no vídeo, elaborem, em uma folha à parte, uma questão e proponham um conceito a ser comentado. Em seguida, troquem seu trabalho com outra dupla e resolvam a atividade recebida.

Ao final, proponha que compartilhem suas respostas e ideias com a turma.

Exemplos de atividades e respostas esperadas:

DUPLA 1

Pergunta: Como ocorreu a modificação da espécie de mariposas existentes na Inglaterra no passado?

Conceito: Evolução é um processo de modificação de populações ao longo do tempo por seleção das variações biológicas mais adaptadas e deixam maior prole (descendentes), processo denominado seleção natural.

DUPLA 2

Pode-se mencionar que houve uma seleção natural diferente após o escurecimento dos troncos das árvores, o que fez das mariposas escuras mais bem-sucedidas no novo ambiente, modificando a aparência da maior parte dos indivíduos da população.

Comentário sobre o conceito apresentado: Evolução é um processo de modificação de populações, como ocorreu com as superbactérias, que foram favorecidas pela morte de seus concorrentes, o que as fez produzir mais descendentes.

7. METODOLOGIA

Etapa 1: Leitura coletiva da contextualização e da problematização feitas em voz alta pelo professor, apresentação do conteúdo, imagens e figuras.

Etapa 2: Leitura coletiva do texto sobre as viagens de Darwin feita em voz alta pelo professor, análise de mapa, imagens e vídeo.

Etapa 3: Realização das atividades da avaliação individualmente, com correção posterior coletiva.

Etapa 4: Revisão entre pares e reescrita das respostas da avaliação.

8. AVALIAÇÃO

1. (Unesp) Na natureza, a grande maioria dos gafanhotos é verde. No entanto, uma mutação genética incomum e pouco conhecida, chamada eritrismo, provoca alteração na produção de pigmentos, o que resulta em gafanhotos cor-de-rosa. Descobertos em 1887, esses gafanhotos raramente são encontrados.



<http://voices.nationalgeographic.com>. Adaptado.

Os gafanhotos cor-de-rosa são raros porque

- a) a mutação reduz a variabilidade genética na população de gafanhotos, prejudicando a seleção natural de indivíduos cor-de-rosa.
- b) concorrem por alimento com os gafanhotos verdes, que são mais eficientes por terem a mesma coloração das folhagens.
- c) destacam-se visualmente e são facilmente encontrados e predados, enquanto os gafanhotos verdes se camuflam na natureza.
- d) os gafanhotos verdes são mais numerosos na natureza e, portanto, se reproduzem e deixam muito mais descendentes.
- e) são muito menos evoluídos que os gafanhotos verdes e por isso sobrevivem por pouco tempo na natureza.

Resposta: C – Gafanhotos verdes apresentam uma vantagem competitiva em relação aos cor-de-rosa: essa é uma coloração favorável para a camuflagem na folhagem. A cor rósea favorece seu reconhecimento por seus predadores.

2. (Uece) O fixismo e o evolucionismo foram correntes de pensamento utilizadas para explicar a diversidade das espécies. Sobre essas correntes, é correto afirmar que:

- a) O fixismo considera que as diferentes espécies são permanentes, perfeitas e mutáveis e que foram originadas, independentemente, umas das outras.
- b) Para o evolucionismo, as espécies atuais são o resultado de lentas e sucessivas transformações sofridas pelas espécies do passado, ao longo dos tempos.
- c) A geração espontânea, ou abiogênese, é uma corrente do evolucionismo que acredita na criação dos seres vivos a partir da matéria inanimada.
- d) O criacionismo considera que os seres vivos foram criados por ação divina, portanto, são perfeitos e insubstituíveis ao longo do tempo.

Resposta: B – De acordo com as ideias evolucionistas, as espécies atuais são o resultado de lentas e contínuas transformações das espécies ancestrais após um longo período do tempo geológico.

3. (PUC-Camp) A seleção natural é um conceito central para a teoria da evolução das espécies, proposta por Charles Darwin.

Considere os seguintes exemplos:

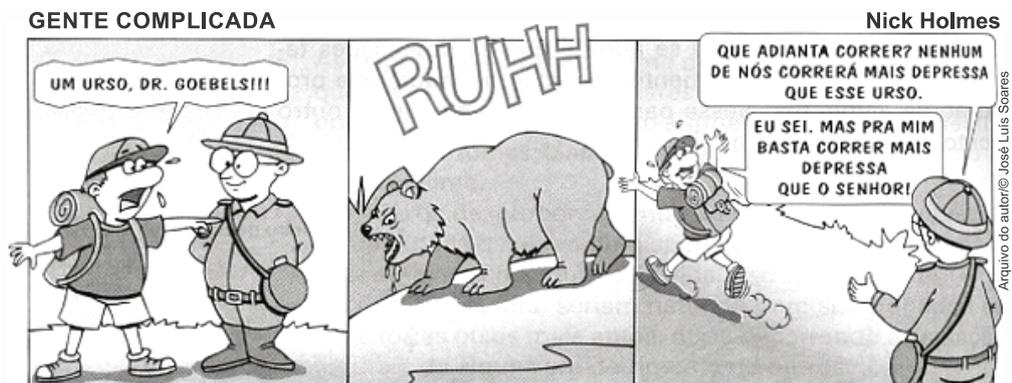
- I. Na prole de uma linhagem pura de moscas de olhos vermelhos, encontra-se um indivíduo com olhos brancos.
- II. Pássaros com bicos diferentes que consomem diferentes estruturas das plantas.
- III. Insetos camuflados no ambiente.

A seleção natural explica o que está exemplificado em:

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

Resposta: E – O conceito expresso no exemplo I é de mutação; já a ideia de seleção natural é vista em II e III.

4. (IFBA) Analise a charge a seguir.



Fonte: SOARES, José Luís. *Biologia no terceiro milênio* – vol. 3, pag. 264. São Paulo: Scipione, 1999.

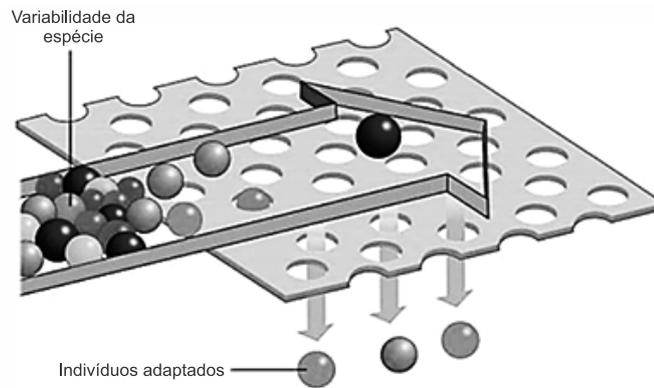
Fonte: SOARES, José Luís. **Biologia no terceiro milênio** –
vol. 3. São Paulo: Scipione, 1999. p. 264.

Com base na charge e nos conhecimentos sobre evolução biológica, é correto afirmar:

- O evento descrito se refere ao processo de seleção natural, no qual o indivíduo com maior necessidade de permanecer no ambiente sobrevive.
- A charge ilustra a seleção artificial, uma vez que é realizada sob ação antrópica.
- A necessidade de sobreviver faz com que algumas presas corram e por isso conseguem transmitir essas características aos descendentes.
- A charge indica o evento de seleção natural, proposto por Darwin no século XIX, o qual indica que grupos mais aptos tendem a ter mais chances de sobrevivência no meio ambiente.
- O indivíduo que correu mais transmitirá essa condição aos descendentes e a cada geração subsequente serão observados indivíduos mais rápidos.

Resposta: D – A charge demonstra, com certo humor, a ideia de seleção natural defendida por Darwin, segundo a qual indivíduos mais bem adaptados têm maiores chances de sobrevivência.

5. (UFSC – adaptado) Em uma aula sobre evolução, o professor apresentou o seguinte modelo didático: uma tela que possibilita apenas a passagem das bolinhas pequenas.



FAVARETTO, J. A. *Biologia: unidade e diversidade*, 3º ano, 1. ed. São Paulo: FTD, 2016, p. 267. [Adaptado].

FAVARETTO, J. A. Biologia: unidade e diversidade. 3º ano.

São Paulo: FTD, 2016. p. 267. (Adaptado).

Com base no modelo didático e sobre o assunto evolução, julgue as afirmações a seguir e indique se são verdadeiras ou não:

- 1ª) O modelo didático pode representar esquematicamente a ação da seleção natural.
- 2ª) A mutação é um mecanismo que promove a variabilidade da espécie.
- 3ª) A teoria da evolução proposta por Darwin e Wallace foi elaborada após a descrição dos mecanismos genéticos que promovem a variabilidade da espécie.
- 4ª) Os indivíduos adaptados não apresentarão variabilidade nas suas futuras gerações.

Resposta: São verdadeiras a 1ª e a 2ª afirmações. – A 3ª afirmação não é verdadeira, pois a teoria da evolução proposta por Darwin e Wallace foi elaborada no século XIX e apenas no século XX os cientistas descreveram os mecanismos genéticos que promovem a variabilidade da espécie. A 4ª afirmação não é verdadeira, pois os indivíduos adaptados apresentarão variabilidade em relação aos não adaptados e suas futuras gerações sofrerão variações naturais resultantes de mutações e recombinação genética oriundas da reprodução sexual.

6. (Fac. Albert Einstein – Medicina) A tira de quadrinhos a seguir mostra, de maneira espirituosa, o aumento de acuidade auditiva em uma das duas figuras que ali aparecem. Em seguida, há uma descrição de passos hipotéticos, enumerados de 1 a 3, que tentam explicar a evolução do comprimento das orelhas em coelhos.

Frank & Ernest Bob Thaves



O Estado de S.Paulo. 01/05/2016

<p>1. Em algum ponto no passado, os coelhos possuíam orelhas relativamente curtas. Como a sua sobrevivência dependia fortemente da sua capacidade de ouvir um predador que se aproximava, eles distendiam suas orelhas continuamente a fim de ouvir com o máximo de eficiência.</p>	<p>2. A contínua distensão das orelhas afetou as células reprodutivas, com o resultado de que os coelhos vieram gradualmente a ter orelhas mais longas. Esses coelhos, por sua vez, distenderam suas orelhas e passaram o aumento para seus descendentes.</p>	<p>3. Eventualmente, um ponto foi atingido no qual o comprimento da orelha era suficiente para possibilitar aos coelhos sobreviverem sem distensão ulterior. Nesse ponto, o comprimento das orelhas estabilizou-se.</p>
---	---	---

BUFFALO, N. D. **Diversidade de plantas e animais**. São Paulo: Edgar Blücher, [1974]. p. 20.

A descrição em questão está em desacordo com o conceito de seleção natural, relativo à teoria proposta por Darwin ou a lei do uso e do desuso e a herança dos caracteres adquiridos, relativos à teoria proposta por Lamarck?

Resposta: Sim. O fato de o crescimento das orelhas dos coelhos ser tratado como um mecanismo no qual o ambiente é ativo, ou seja, que induz sua utilização e transmissão do traço adquirido para as próximas gerações implica um desacordo com as ideias de Darwin, em especial com o conceito de seleção natural.

7. (Fac. Santa Marcelina – Medicina) Lamarck, Darwin e Wallace foram importantes evolucionistas que contribuíram para esclarecer a transformação dos seres vivos ao longo do tempo.

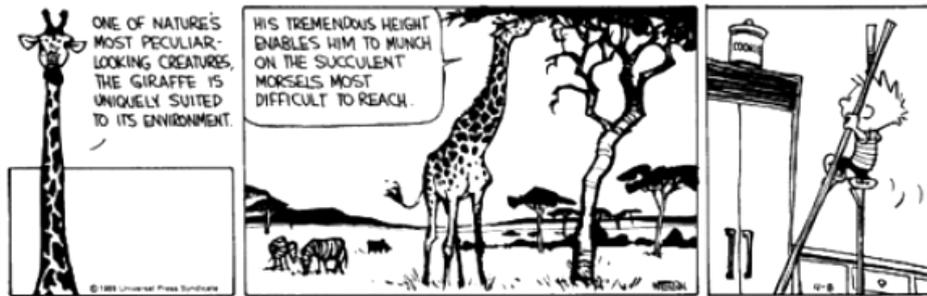
- Cite as duas leis que norteavam o princípio evolutivo de Lamarck.
- O meio ambiente desempenha um papel preponderante na adaptação dos seres vivos. Entretanto, para os evolucionistas citados, o meio exerce papéis diferentes. Como o meio atua sobre os seres vivos de acordo com o lamarckismo e de acordo com a teoria de Darwin-Wallace, respectivamente?

Resposta:

- Segundo Lamarck, as transformações evolutivas ocorriam por modificações de órgãos por causa do uso e desuso. Essas modificações adquiridas passariam para as próximas gerações hereditariamente.

- b) Para Lamarck, o meio ambiente impõe a necessidade para a mudança de órgãos. Segundo as teorias de Darwin e a de Wallace, o meio seleciona as variações mais vantajosas que permitem melhor capacidade de sobrevivência e reprodução.

8. (Unicamp) A evolução biológica é tema amplamente debatido e as teorias evolucionistas mais conhecidas são as de Lamarck e de Darwin, a que remete a tira do Calvin a seguir.



(Adaptado de <http://rocko.blogia.com/2005/050602-comic-06.05.05-calvin-hobbes-lamarck-y-la-evolucion.php>, acessado em 08/12/07.)

Tradução:

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

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

Quadro 3: Biscoitos.

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

Resposta:

- a) De acordo com as ideias de Lamarck, o pescoço curto das girafas primitivas fez com que elas se esforçassem para obter alimento em árvores altas (uso e desuso). Dessa forma, após sucessivas gerações, o comprimento de seu pescoço aumentou progressivamente até chegar ao tamanho atual.
 b) De acordo com as ideias de Darwin, no passado havia girafas com tamanhos de pescoço diferentes competindo em relação ao mesmo alimento, o que permitiu que a seleção natural favorecesse apenas a sobrevivência daquelas com pescoços mais longos.