



ROTEIRO DE ESTUDO/ATIVIDADES

UME: Professor Florestan Fernandes.

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

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

PERÍODO: DE 31/08/2020 a 11/09/2020.

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

HABILIDADES: EF09CI10 e EF09CI11.

CONTEÚDOS: As ideias de Darwin e Lamarck; Seleção natural e seleção artificial; A diversidade de espécies pode ser explicada pela teoria da evolução.

Links de Apoio:

Resumo sobre Evolução: <https://www.youtube.com/watch?v=4WO-A GaAlo>

Evolução x Seleção Natural: <https://www.youtube.com/watch?v=qjCXzTYA7Ec>

As teorias de Darwin: <https://www.youtube.com/watch?v=2fH9FC8GWUs>

Seleção natural: <https://youtu.be/69m7 L gfLE>

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

Ciências da Natureza

TEXTO DE APOIO: POR QUE EXISTEM DIFERENTES ESPÉCIES?

[Escaneado do livro didático adotado. Fonte: Hiranaka, Roberta Aparecida Bueno. Inspire Ciências: 9º ano: ensino fundamental: anos finais. São Paulo: FTD, 2018]

🌀 **Fixismo e as primeiras ideias sobre o transformismo**

Como já estudado em anos anteriores, os primeiros seres vivos eram unicelulares. Durante muito tempo, esses seres foram os únicos a habitar os mares da Terra. Atualmente, porém, há uma diversidade enorme de organismos: bactérias, fungos, algas, plantas e animais, incluindo os seres humanos, que ocupam os mais diferentes ambientes do planeta.

Então, como explicar a existência de tantos seres vivos diferentes?

Muitos pensadores e cientistas tentaram responder a essa questão ao longo da história. Na Antiguidade, por exemplo, defendia-se que as espécies eram fixas e imutáveis. Elas haviam sido criadas por uma entidade superior da forma como se apresentavam. Essa ideia ficou conhecida como **fixismo**. Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.), filósofo grego, grande pesquisador da natureza, era defensor desse princípio. 📍



A partir do século XVIII, no entanto, o fixismo começou a ser questionado. A ideia de que os seres vivos não eram fixos, mas se modificavam com o tempo ficou conhecida como **transformismo**.

Entre os contestadores do fixismo, podemos citar Georges Louis Leclerc (1707-1788), o conde de Buffon, naturalista francês que fez um vasto trabalho sobre a história da Terra. Para ele, a vida tinha se originado em vários moldes preestabelecidos; porém, quando as espécies se deslocaram para novos habitats, esse molde sofreu alterações. Ele atribuía as diferenças entre as espécies às migrações. Por exemplo, Buffon acreditava que os elefantes asiáticos e africanos atuais eram descendentes migratórios dos mamutes siberianos. Embora suas noções de mudança biológica não fossem baseadas em um mecanismo **coerente**, suas ideias motivaram outros pesquisadores a refletirem sobre as modificações nos seres vivos. 📍



O filósofo francês Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759) acreditava que a natureza era muito **heterogênea** para ter sido criada como um desenho. Como a maioria dos pensadores da sua época, Maupertuis acreditava na geração espontânea, mas propunha que uma série de alterações ao acaso foi responsável por criar a variedade de seres existentes.

Benoît de Maillet (1656-1738), diplomata e historiador natural francês, também defendia a ideia de que a Terra e os seres que habitavam o planeta não podiam ter sido criados em um único instante, mas seriam resultado de um lento processo de desenvolvimento natural.

Coerente: lógico, que tem nexos.

Heterogêneo: diverso, sem uniformidade.

O avô de Charles Darwin, Erasmus Darwin (1731-1802), médico inglês, sugeriu que a mudança da estrutura de uma espécie era provocada por transformações no ambiente e as alterações em um indivíduo seriam transmitidas para seus descendentes.



- Alguns contestadores do fixismo:
(A) Georges Louis Leclerc, o conde de Buffon.
(B) Pierre Louis Moreau de Maupertuis.
(C) Benoît de Maillet.
(D) Erasmus Darwin.

🌀 Lamarckismo

O naturalista francês Jean-Baptiste Pierre Antonie de Monet (1744-1829), Cavaleiro de Lamarck, também apoiava a ideia de que a diversidade dos seres vivos se deu por meio da transformação progressiva dos organismos ocasionada por causas naturais. Ele é considerado pelos historiadores como o primeiro pesquisador que forneceu uma explicação sistemática para a diversidade dos seres vivos.

Em 1809, Lamarck publicou o livro **Filosofia zoológica** (*Philosophie zoologique*), com algumas de suas ideias para explicar a diversidade de vida. Em 1815, ele publicou **História natural dos animais sem vértebras** (*Histoire naturelle des animaux sans vertebres*), livro em que ressaltava e complementava sua teoria.



COLEÇÃO PARTICULAR

🌀 Retrato de Jean-Baptiste Pierre Antonie de Monet, Cavaleiro de Lamarck.

Podemos apontar quatro ideias principais (ou leis) da teoria de Lamarck:

1 – **A tendência para o aumento da complexidade.** De acordo com essa ideia, organismos mais simples originados a partir da matéria inanimada progrediam a um estágio maior de complexidade, sendo que cada organismo apresentava um limite particular de complexidade que poderia ser alcançado.

2 – **O surgimento de órgãos em função de necessidades.** Essa ideia explicava que as circunstâncias externas, aliadas à tendência natural ao aumento de complexidade, determinavam o desenvolvimento e a conservação dos órgãos.

3 – **O desenvolvimento ou a atrofia de órgãos.** Essa ideia ficou conhecida como a **lei do uso ou desuso**, e explicava que o desenvolvimento dos órgãos e sua força de ação são proporcionais ao seu emprego. Quanto mais se usasse determinado órgão, mais ele se desenvolveria, ao passo que o desuso de determinada estrutura levaria à sua atrofia e, dependendo da situação, ao seu completo desaparecimento.

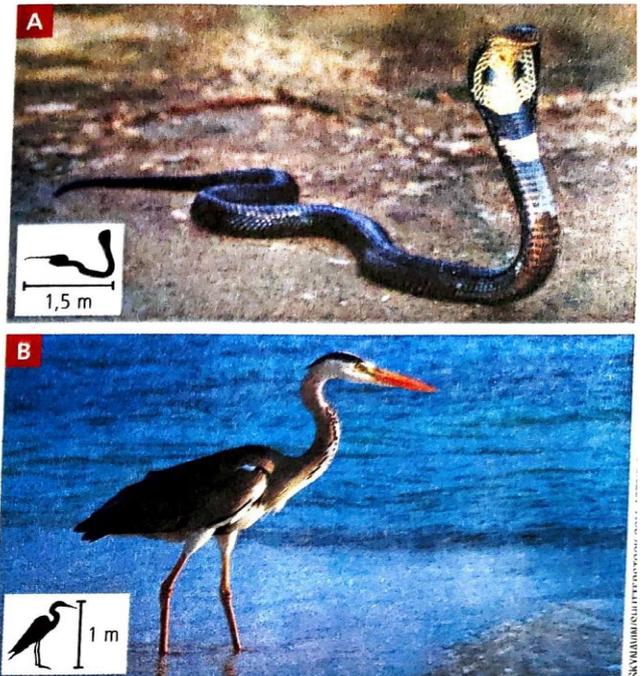
4 – **A herança do adquirido.** Essa ideia ficou conhecida como a **lei da transmissão dos caracteres adquiridos**. Segundo ela, tudo que foi adquirido durante a vida de um organismo era conservado e transmitido aos novos descendentes.

O naturalista usou diversos exemplos para explicar a sua teoria. As serpentes, por exemplo, descendiam de ancestrais que apresentavam pernas e corpos curtos. Porém, modificações do ambiente obrigaram esses animais a rastejar para passar por lugares estreitos, o que acabou levando-os a serem **ápodes** e terem o corpo alongado. As aves pernaltas, como as garças, por causa do esforço para manterem seus corpos fora da água em regiões inundadas, tinham que esticar as pernas, o que fez com que, a cada geração, surgissem aves com pernas cada vez mais compridas, característica que era transmitida aos descendentes.

Ápode:
sem
membros
locomotores.

Para Lamarck, os seres vivos não eram criados por uma força divina, mas a origem da vida era um processo físico, sobre o qual atuavam as leis naturais. Além disso, ele afirmava que o ambiente era o responsável pelas modificações dos organismos; se o ambiente se altera, os seres procuram se adaptar a ele. Ao longo do tempo, os organismos iriam se modificando e poderiam dar origem a novas espécies.

Embora não tenha usado o termo evolução para explicar as suas ideias, pois esse termo tinha uma conotação diferente na época – significava o desenvolvimento do indivíduo do ovo até a fase adulta –, Lamarck apresentou uma explicação para a progressiva transformação dos seres vivos. Outra contribuição do naturalista francês foi a introdução do termo **adaptação**, ao referir-se à adaptação dos organismos ao meio.



- A ausência de pernas em serpentes (A) e a presença de pernas compridas nas garças (B) eram explicadas por Lamarck como características conquistadas em decorrência da pressão do ambiente.

Resistência ao lamarckismo

A teoria de Lamarck não foi amplamente aceita na época em que foi elaborada. Muitos cientistas ainda eram adeptos do fixismo e outros contestavam algumas das ideias lamarckistas.

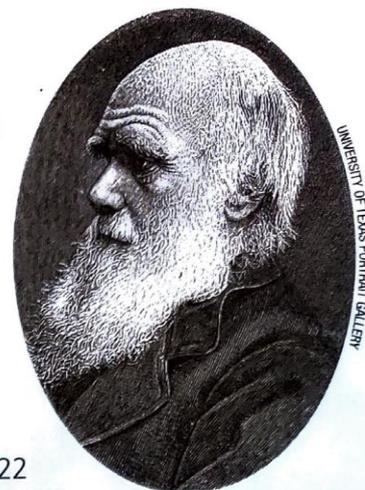
Por exemplo, Georges Cuvier (1769-1832), naturalista francês, se dedicou ao estudo dos fósseis. Para ele, os seres vivos eram compostos por partes complexas que se inter-relacionavam e a alteração em uma parte poderia afetar todo organismo, inviabilizando a sobrevivência; logo, ele era contra a ideia do aumento da complexidade orgânica proposta por Lamarck.

Em 1882, o biólogo alemão August Weismann (1834-1914) fez duras críticas à lei da transmissão dos caracteres adquiridos. Ele demonstrou, por meio de seus experimentos com sucessivas gerações de camundongos, que os caracteres adquiridos durante a vida dos progenitores não eram transmitidos aos descendentes. Weismann cortou as caudas de dois camundongos, esperou que cruzassem e observou que a descendência era formada por animais com caudas perfeitamente intactas. Ele repetiu esse procedimento durante mais de cem gerações de camundongos e verificou que as novas ninhadas continuavam a apresentar a cauda perfeitamente normal. Weismann era simpatizante das ideias de Charles Darwin.

Darwinismo

Dois pesquisadores contribuíram para a elaboração da teoria que ficou conhecida como darwinismo: Darwin e Wallace.

Os dois, de forma independente, chegaram às mesmas conclusões sobre a evolução biológica e foram decisivos para o entendimento da existência da diversidade de seres vivos.



UNIVERSITY OF TEXAS PORTRAIT GALLERY

Darwin

Charles Robert Darwin (1809-1882), naturalista britânico, aos 22 anos de idade embarcou no navio HMS Beagle, a bordo do qual, entre os anos de 1831 e 1836, fazia uma viagem ao redor do mundo.

 Retrato de Charles Darwin.

AS CORES NÃO SÃO REAIS.

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.



Durante a viagem, o navio fez várias paradas. Em cada uma delas, Darwin pode explorar a região e fazer várias observações e coletas, que foram registradas em seu diário de bordo. Ele começou a contestar o fixismo, rascunhando algumas ideias que seriam a base de sua teoria sobre evolução.

Durante seus estudos e observações, Darwin foi influenciado pelas ideias de Charles Lyell (1797-1875), geólogo britânico. Lyell era contra a teoria catastrofista de Cuvier. O mesmo Cuvier que contestava as ideias de Lamarck, por meio de estudos de fósseis, constatou que muitos dos organismos fossilizados não existiam mais. As evidências fósseis o levaram a propor que, periodicamente, a Terra passava por mudanças bruscas, responsáveis por acabar com um número grande de espécies. Lyell, no entanto, por meio da observação da estrutura geológica terrestre, propôs que as modificações da Terra se davam de forma lenta e gradual por fatores naturais. Os seus relatos fizeram com que Darwin desse atenção especial à geologia dos lugares que visitou.



De volta à Inglaterra, Darwin passou anos estudando tudo o que havia anotado e o material que havia coletado nos diferentes lugares do mundo. Em 1838, leu o ensaio escrito por Thomas Malthus (1766-1834), economista britânico, que defendia a ideia de que havia um descompasso entre o crescimento populacional e a produção de alimentos. Enquanto o crescimento populacional se dava em **progressão geométrica**, a produção de alimentos aumentava em **progressão aritmética**.

Crescimento populacional × produção de alimentos

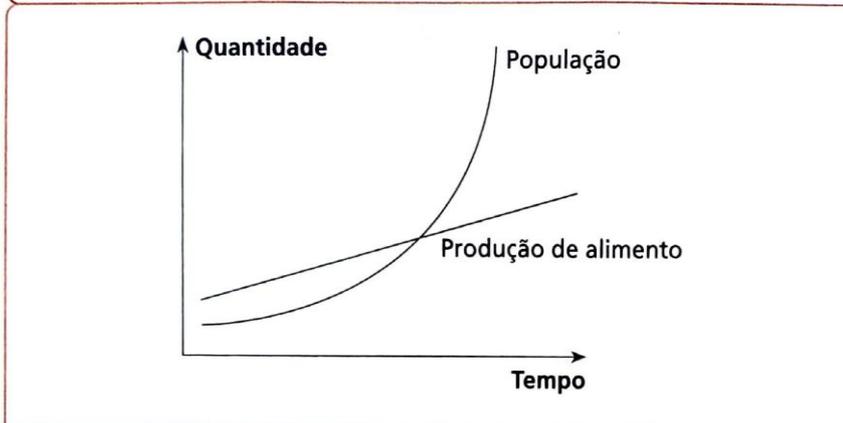


Gráfico mostrando o descompasso entre o crescimento da população e a produção de alimento.

EDITORIA DE ARTE

Esse descompasso seria uma das explicações para a fome que assolava boa parte da humanidade. Darwin imaginou a humanidade submetida às mesmas leis gerais que regem populações de outras espécies de seres vivos, o que o fez pensar que os indivíduos de uma população competem uns com os outros pelos recursos que são escassos, tais como alimentos, abrigo, parceiros para reprodução, entre outros. Somente em 1856, Darwin começou a escrever um livro com suas ideias sobre evolução.

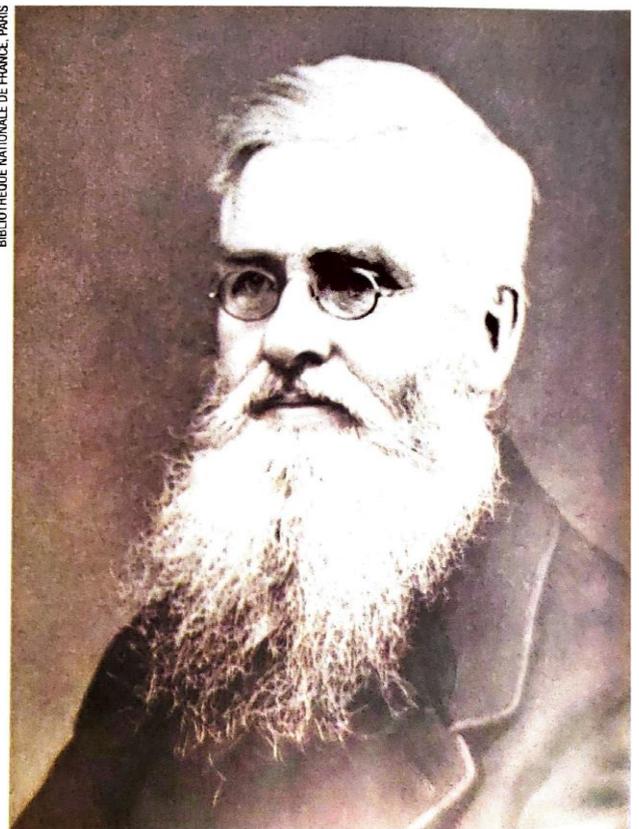
Wallace

Alfred Wallace (1823-1913), naturalista britânico, também empreendeu longas viagens, nas quais fez várias observações que o levaram a refletir, entre outros assuntos, sobre a diversidade dos seres vivos.

Entre os anos de 1848 e 1852, fez uma viagem à Amazônia. De 1854 a 1862, Wallace viajou pelo arquipélago malaio. Nesse período, escreveu **Sobre a tendência das variedades de se afastar indefinidamente do tipo original (On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type)**, onde descrevia suas ideias sobre ancestralidade comum e evolução biológica.

Retrato de Alfred Wallace.

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DE FRANCE, PARIS



Em carta endereçada a Darwin, Wallace relatou suas ideias sobre evolução. Darwin se espantou com as semelhanças entre seus estudos e o trabalho de Wallace.

Em 1858, os dois naturalistas, com a ajuda de outros pesquisadores da época, divulgaram suas ideias na **Conferência da Sociedade Lineana**, em Londres.

No ano seguinte, Darwin lançou seu livro **A origem das espécies (On the Origin of Species)**, com suas ideias sobre a evolução biológica e a seleção natural. Wallace continuou sua viagem pela Ásia e fez vários estudos sobre **biogeografia**.

Biogeografia: área da ciência que estuda a distribuição dos seres vivos no planeta.

A teoria de Darwin e Wallace

Em sua teoria, Darwin e Wallace admitem que os indivíduos de uma população não são idênticos. Em vez disso, eles apresentam algumas variações que podem torná-los mais adaptados ou menos adaptados ao ambiente em que vivem. Como na natureza os recursos são limitados, os indivíduos competem uns com os outros e aqueles mais aptos têm mais chances de obter os recursos necessários, sobreviver e deixar descendentes, transmitindo à prole as características vantajosas. Por esse pensamento, o ambiente atua sobre as variações da população, selecionando os indivíduos mais adaptados, processo chamado **seleção natural**. Com o tempo, a população vai se modificando e evoluindo por seleção natural.

Embora Wallace também seja o criador da teoria da evolução, Darwin teve maior destaque por conta da publicação de seu livro, o qual trazia diversos argumentos para defender as ideias de ancestralidade comum e de seleção natural. Por isso, a teoria da evolução é comumente chamada de **darwinismo**.

Em seu livro, Darwin apresentava duas ideias principais:

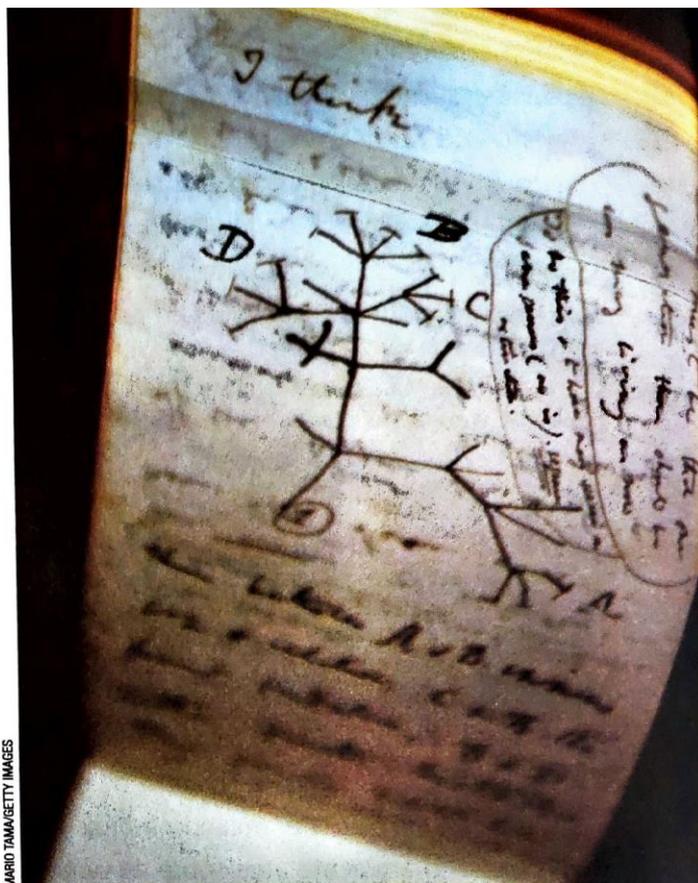
- 1 – Todos os organismos descendem de **ancestrais comuns**.
- 2 – A **seleção natural** é o principal agente que atua sobre as variações dos indivíduos.

Darwin baseou-se nas espécies criadas pelo ser humano. Alguns animais domésticos e vegetais cultivados ainda tinham os seus representantes em estado selvagem. Os indivíduos domesticados, entretanto, diferiam em tantas características dos selvagens que podiam ser considerados espécies diferentes.

Ele concluiu que, da mesma forma que o ser humano selecionava determinados organismos, com características de interesse – processo chamado **seleção artificial** –, a natureza poderia fazer o mesmo, selecionando os indivíduos mais adaptados às condições do ambiente – a chamada **seleção natural**. Porém, diferente da seleção feita pelos seres humanos, a natureza não seleciona os organismos de forma intencional ou direcionada.

É comum pensarmos que Darwin rejeitava as ideias de Lamarck. Mas isso não é verdade. Em um de seus relatos, Darwin admite que as conclusões às quais era conduzido não eram muito diferentes das de Lamarck, embora os meios de mudanças pensados por ele fossem outros. Para Darwin, a evolução não era algo linear, mas se dava por um processo de divergência, já que a partir de um ancestral comum divergiam as diferentes espécies, e o agente responsável pelo surgimento de novas espécies seria a seleção natural. No caso das ideias darwinistas, a seleção se dá sobre diferenças em dada característica que surge ao acaso em uma população. Lamarck, por sua vez, tratava da progressão dos seres vivos por meio de várias séries lineares, e o agente responsável pelo surgimento de novas espécies seria o ambiente. Pelas ideias lamarckistas, os próprios indivíduos de uma população desenvolviam meios de lidar com um desafio ambiental e passavam essa característica a seus descendentes.

Assim, vale destacar que o ambiente assume diferentes papéis nas duas teorias. Na teoria de Lamarck, o ambiente estimularia os organismos a produzirem novas características para se adaptarem. Já na teoria de Darwin e Wallace, o ambiente seleciona, entre a variedade existente, aqueles organismos com as características mais adaptativas.



MARIO TAMAGGETTY IMAGES

Uma das anotações de Darwin. Esse desenho, que lembra uma árvore, reflete a noção de que todos os seres vivos são relacionados por descendência comum, em graus variados de parentesco.

FIXISMO ≠ **TRANSFORMISMO**
 AS ESPÉCIES SÃO IMUTÁVEIS E FORAM CRIADAS POR UMA ENTIDADE SUPERIOR

LAMARCK
 EVOLUÇÃO LINEAR

USO E DESUSO
 TRANSMISSÃO DOS CARACTERES ADQUIRIDOS
 AGENTE TRANSFORMADOR NO LAMACKISMO: AMBIENTE

DARWIN E WALLACE
 EVOLUÇÃO POR DIVERGÊNCIA

VARIABILIDADE ENTRE OS INDIVÍDUOS DE UMA POPULAÇÃO

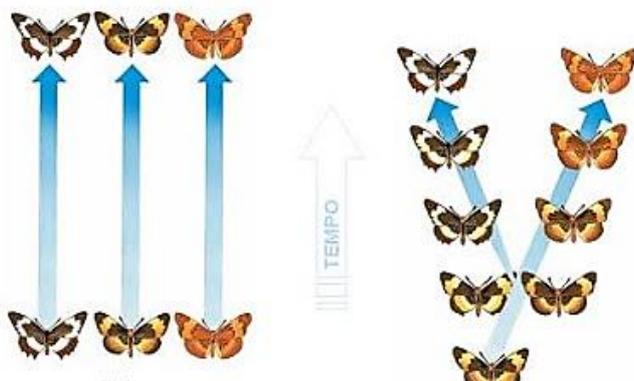


Seleção natural
 AGENTE QUE LEVA AO SURTIAMENTO DE **NOVAS ESPÉCIES**

MARIO TAMAGGETTY IMAGES

QUESTÕES:

1. Analise a imagem abaixo e selecione a alternativa correta.



- a. () Os esquemas representam o criacionismo;
- b. () O esquema A representa transformismo e o B representa o fixismo;
- c. () O esquema A representa o fixismo e o B representa o evolucionismo;
- d. () Os esquemas representam o fixismo.

2. Qual ideia era defendida pelos pesquisadores que apoiavam o fixismo?

- a. () A ideia de que os seres vivos não eram fixos, mas se modificavam;
- b. () A ideia de que os seres vivos eram fixos, não se modificavam;
- c. () A ideia de que os seres vivos sofreram transformações ao longo do tempo, mas não evoluíram;
- d. () A ideia de que os seres vivos não sofreram transformações ao longo do tempo, mas evoluíram.

3. Considere os esquemas a seguir e selecione a alternativa correta:

A

As girafas ancestrais provavelmente tinham pescoços curtos, que eram submetidos a freqüentes distensões para alcançar a folhagem das árvores.

Os descendentes apresentam pescoços mais longos, que são também esticados freqüentemente na procura de alimentos.

Finalmente o contínuo esticamento do pescoço deu origem às modernas girafas, com pescoço longo.
Os fatos conhecidos não sustentam esta teoria.

B

As girafas ancestrais provavelmente apresentavam pescoços de comprimentos variáveis. As variações eram hereditárias.

Competição e seleção natural levam à sobrevivência dos descendentes de pescoços longos em detrimento dos de pescoços curtos.

Finalmente apenas as girafas de pescoços longos sobreviveram à competição.
Fatos conhecidos sustentam esta teoria.

- a. () A linha A representa o Darwinismo;
- b. () A linha B representa o Darwinismo;
- c. () Tanto a linha A quanto a linha B representam o Darwinismo;
- d. () Tanto a linha A quanto a linha B representam o Lamarckismo.

4. Considerando, por exemplo, a imagem da questão anterior, da evolução das girafas, o que leva ao surgimento de novas espécies segundo o Lamarckismo?

- a. () A seleção natural;
- b. () A ação do homem;
- c. () O ambiente;
- d. () A ação das divindades pagãs.

5. Considerando, por exemplo, a imagem da questão anterior, da evolução das girafas, o que leva ao surgimento de novas espécies segundo o Darwinismo?

- a. () A seleção natural;
- b. () A ação do homem;
- c. () O ambiente;
- d. () A ação das divindades pagãs.

6. Atualmente, sabemos que o uso indiscriminado de antibióticos pode levar ao aumento de bactérias resistentes em determinada população desses microrganismos. Por isso, esses medicamentos só devem ser usados com prescrição e orientação médica. Sobre esse assunto, qual a teoria científica mais adequada para explicar essas bactérias resistentes?



fonte: <https://supercalibiologicistic.files.wordpress.com/2014/12/latest.jpg>

- a. () A teoria mais adequada é a do fixismo;
- b. () A teoria mais adequada é a do evolucionismo de Lamarck;
- c. () A teoria mais adequada é a do evolucionismo de Darwin;
- d. () A teoria mais adequada é a do criacionismo.

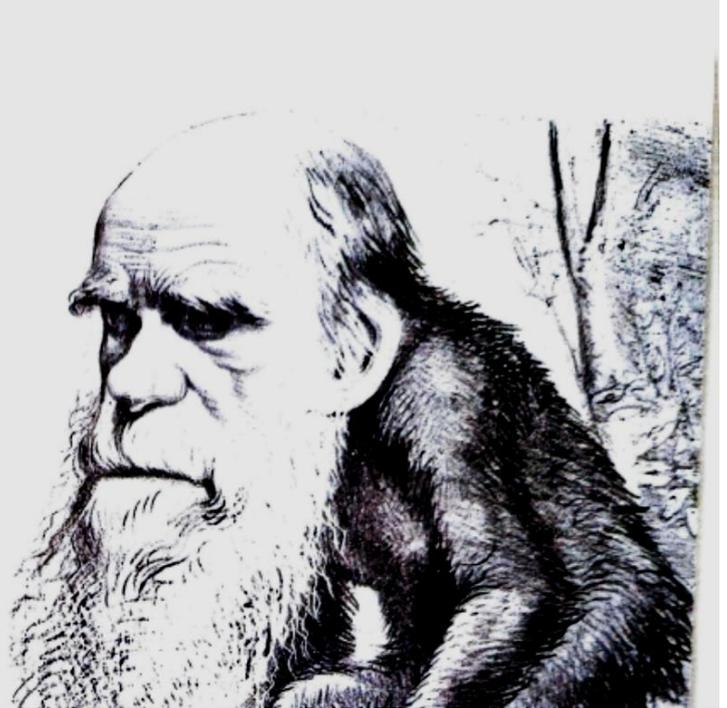
7. Quando falamos em evolução, referimo-nos às mudanças que os organismos sofrem através do tempo. Diversos pesquisadores tiveram ideias evolucionistas; outros, no entanto, acreditavam que organismos eram imutáveis. Todos os nomes abaixo se referem a evolucionistas, exceto:
- a. () Lamarck;
 - b. () Darwin;
 - c. () Wallace;
 - d. () Aristoteles.

Leia o pequeno texto a seguir e analise a imagem para responder às questões 8,9 e 10.

Vemos do macaco?

As ideias de Darwin sobre a existência de um ancestral comum e diferentes graus de parentesco entre as espécies viventes foram duramente criticadas, em especial pelos defensores da tese de que os seres eram criação divina. Além disso, muitas pessoas interpretaram erroneamente a ideia de ancestralidade proposta pelo cientista. Essas pessoas entenderam que nós, seres humanos, havíamos descendido dos macacos.

Essas críticas não se limitaram às ideias de Darwin, mas voltaram-se também contra a sua pessoa: ele era constantemente ridicularizado por meio de charges e de caricaturas nos periódicos da época.



8. A ideia de que descendemos dos macacos ainda está presente atualmente? Justifique.
9. Darwin realmente disse que nós, seres humanos, viemos dos macacos? Explique.
10. Como poderíamos desfazer os equívocos sobre as principais ideias da teoria da evolução, principalmente as que se referem a um ancestral comum?