

## O que sabemos sobre a evolução?

As espécies mudam com o decorrer do tempo. Hoje existem aproximadamente dois milhões de espécies de organismos vivos sobre a Terra, incluindo bactérias, fungos, plantas e animais. Todas elas procedem de um antepassado comum, conforme uma grande quantidade de provas biológicas reunidas por estudos científicos. Porém, não é a mesma variedade de organismos vista há milhões de anos, quando havia espécies muito diferentes das atuais e outras que desapareceram. A teoria da evolução trata das evidências da origem dos seres vivos e das mudanças lentas e graduais que sofreram desde seu aparecimento até os dias atuais.

### 1. Os organismos evoluem e se modificam

Até o começo do século XVIII, aceitava-se a teoria da não mutação, que considerava todos os seres vivos imutáveis ao longo do tempo. No século XIX, quando essa teoria já era difícil de ser sustentada, o naturalista francês Georges Cuvier propôs que os fósseis correspondiam a organismos extintos e que a Terra tinha sido povoada por uma série de animais e plantas diferentes dos atuais. Mais tarde, surgiram várias teorias afirmando que os organismos mudam lenta e gradualmente ao longo do tempo.

### 2. Os fósseis são prova da evolução

Hoje, conhecemos uma grande quantidade de fósseis. Neles, são percebidas as mudanças anatômicas progressivas que ocorreram entre as formas primitivas e as atuais. As formas intermediárias entre uma espécie e outra proporcionam uma grande quantidade de informações a respeito dos mecanismos da evolução.



A presença de dentes nos maxilares, a cauda comprida e os três dedos livres com as unhas curvadas nas extremidades dianteiras são algumas características répteis do *Archaeopteryx litographica*. A plumagem é própria das aves.

O *Archaeopteryx litographica* é considerado uma das provas de que as aves evoluíram dos répteis. Seu organismo fóssil permite observar características de ave e réptil.

### 3. As revelações da estrutura óssea

O estudo comparativo da estrutura anatômica de seres vivos diferentes também ajuda a entender os mecanismos da evolução. O fato de os membros anteriores de um homem, de uma rã ou de um delfim (mamífero aquático) terem a mesma estrutura óssea, ainda que utilizada de maneiras variadas, é indício de uma ancestralidade comum.

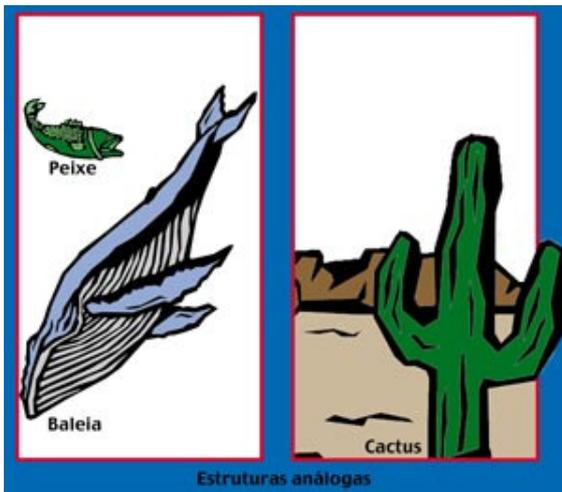
### 4. A adaptação dos órgãos

De mesma origem, os órgãos homólogos podem eventualmente desempenhar funções diferentes. A avaliação das funções da pata de um cavalo e da asa de um morcego, por exemplo, serve para exemplificar o conceito de irradiação adaptativa.

O conceito de irradiação adaptativa define que organismos com parentesco evolutivo, mas que vivem em regiões diferentes, acabaram sofrendo uma adaptação dos órgãos ao ambiente onde vivem.

De origem diferente, os órgãos análogos exercem a mesma função e ilustram o fenômeno da convergência adaptativa. Nestes casos, mesmo vivendo em ambientes iguais, as pressões da seleção natural são muito semelhantes e acabam por selecionar estruturas adaptadas ao ambiente. Desse modo, mesmo que tenham origens distintas, as estruturas acabam se tornando parecidas, a exemplo das asas de um inseto e asas de uma ave.

As formas anatômicas das baleias e peixes (animais de classes diferenciadas) e suas nadadeiras facilitam o deslocamento na água



Plantas de famílias diferentes adaptadas às regiões secas, possuem características semelhantes.

### 5. Animais com parentesco, embriões parecidos

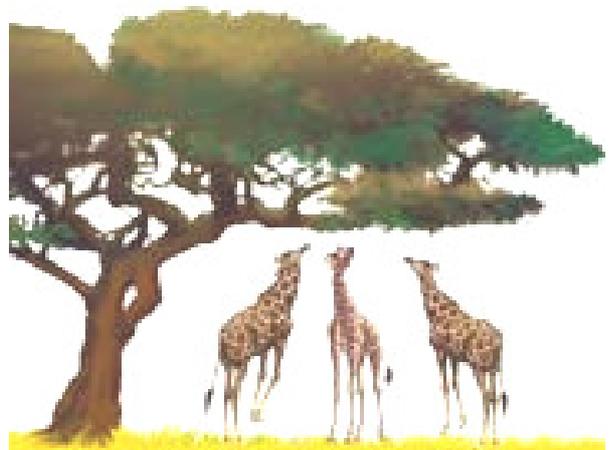
Mais um argumento a favor da existência de antepassados comuns: a semelhança entre as primeiras etapas do desenvolvimento embrionário de muitas

espécies. Estas semelhanças, porém, não são observadas nos animais adultos. As fendas branquiais dos peixes, por exemplo, existem também nos girinos, mas não nas rãs adultas.

As fendas branquiais ocorrem em diferentes estágios embrionários nos anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Representam outro indício de ancestralidade comum. É como se todos os vertebrados tivessem passado por uma fase "de peixe" em seu desenvolvimento embrionário.

### 6. A evolução segundo Lamarck

No século XIX, o francês Jean Baptiste de Lamarck desenvolveu uma teoria da evolução. Ele estabeleceu que as influências do meio ambiente são responsáveis por mudanças nos organismos e estas são herdadas por seus descendentes. De acordo com Lamarck, o pescoço da girafa cresceu pois esse animal costumava esticá-lo constantemente para alcançar o alimento. Em consequência disso, seus filhos nasceram com o pescoço mais comprido.

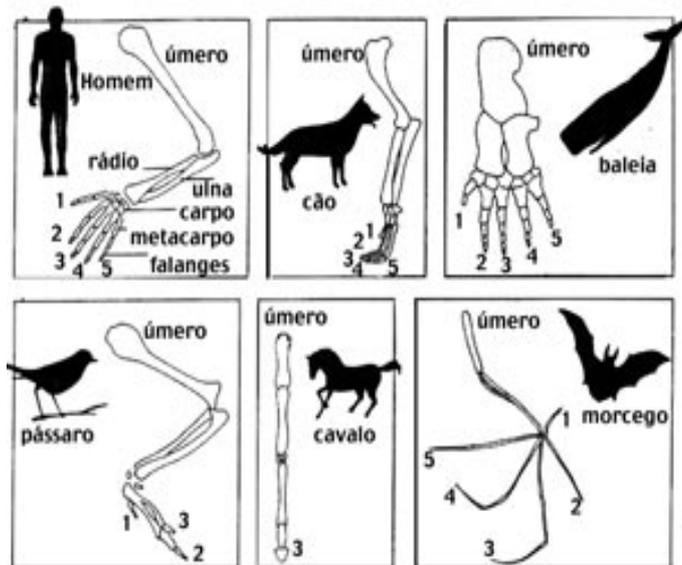


A teoria de Lamarck explica o crescimento do pescoço da girafa

Lamarck teve méritos em destacar o transformismo, mas estava equivocado na interpretação da transmissão de dados adquiridos por falta de metodologia adequada na época. Hoje, sabe-se que os caracteres adquiridos não são transmitidos aos descendentes.

## 7. A seleção natural de Darwin

Depois de Lamarck, o inglês Charles Darwin enunciou a sua teoria sobre a evolução, exposta no livro *A origem das espécies*. Segundo Darwin, os indivíduos de uma mesma espécie não são iguais, mas apresentam pequenas variações de suas características (como o formato do bico ou o comprimento da cauda).



### ➔ Para lembrar:

O resultado da luta pela vida entre indivíduos de uma mesma espécie é a sobrevivência daqueles que possuem variações mais vantajosas. É o que se conhece como seleção natural dos indivíduos com características mais bem adaptadas.

## 8. A teoria da evolução hoje

Embora a teoria da seleção natural de Darwin esteja correta em linhas gerais, os cientistas logo se perguntaram qual era a causa da variação das espécies. O neodarwinismo respondeu a esta pergunta salientando que a causa da variação genética das populações ocorre por dois fatores fundamentais: o aparecimento de fenômenos

aleatórios como as mutações (mudanças no material genético) e a recombinação genética (intercâmbio de genes entre os cromossomos na formação das células sexuais).

### ➔ Para lembrar:

A seleção natural escolhe os indivíduos com variações mais favoráveis e permite que tenham uma descendência maior.

## 9. A formação das novas espécies

Os cientistas acreditam que a maioria das espécies surgiu depois de cumprir pelo menos três etapas: isolamento geográfico, diversificação gênica e isolamento reprodutivo. A partir daí, essas subpopulações são consideradas espécies distintas.



Tanto a mutação como a seleção natural explica o processo de evolução dos seres vivos.

**Isolamento geográfico** — a separação física de subpopulações de uma espécie. As barreiras que isolam as subpopulações podem ser os rios que corta uma planície, um vale que divida dois planaltos ou um braço de mar que separe ilhas e continentes.

**Diversificação gênica** — a progressiva diferenciação do conjunto gênico de subpopulações isoladas. A diversificação gênica é provocada por dois fatores: pelas mutações, que introduzem alelos diferentes em cada uma das

subpopulações isoladas e pela seleção natural, que pode preservar conjuntos de genes em uma das subpopulações e eliminar conjuntos similares em outra que vive em ambiente diverso.

**Isolamento reprodutivo** — resulta da incapacidade, total ou parcial, de membros de duas subpopulações se cruzarem, produzindo descendência fértil. Em geral, depois de um longo período de isolamento geográfico, as subpopulações se diferenciam tanto que perdem a capacidade de cruzamento entre si, tornando-se reprodutivamente isoladas.

### Testes de Vestibulares

**1. (PUC) Na tentativa de explicar o mecanismo através do qual os organismos evoluem, salientaram-se os cientistas Jean-Baptiste Lamarck e Charles Darwin. Para o primeiro, existe um fator que é causa direta da variação e, para o segundo, esse mesmo fator é o que seleciona. O fator mencionado acima é:**

- a) A grande capacidade de reprodução dos organismos vivos.
- b) As variações hereditárias transmissíveis.
- c) O uso e desuso.
- d) O ambiente.
- e) A reprodução assexuada.

**2. (MACK-SP) Assinale a alternativa que melhor se aplica à teoria evolucionista de Lamarck.**

- a) As características adquiridas pelos seres vivos através do “uso” são transmitidas às novas gerações.
- b) Os indivíduos pertencentes à mesma espécie apresentam variações em suas características.
- c) A seleção dos indivíduos de uma espécie se faz ao acaso.
- d) As características dos indivíduos vão sendo melhoradas nas novas gerações graças à “seleção natural”.

e) Da luta pela vida, resulta a “seleção natural” dos mais aptos ou adaptados às condições do meio.

**3. (PUC) Analise as seguintes afirmações:**

- I. *Cada espécie vivente era constituída por um grupo de organismos semelhantes a um determinado tipo ideal.*
- II. *A falta de luz determina o desaparecimento da visão dos peixes de cavernas escuras.*
- III. *Os organismos apresentam variações, algumas favoráveis à existência, o que lhes permite a sobrevivência e a reprodução num determinado ambiente, que dessa maneira seleciona a variação mais adaptativa.*

**Podemos associá-las respectivamente a:**

- a) Darwin, Lineu, Lamarck.
- b) Darwin, Lamarck, Lineu.
- c) Darwin, Mendel, Lamarck.
- d) Lineu, Lamarck, Darwin.
- e) Lineu, Darwin, Lamarck.

**4. (Unifor-CE) Tanto Lamarck quanto Darwin desenvolveram seus estudos sobre evolução admitindo:**

- a) A existência de uma seleção natural
- b) A Variabilidade das espécies no decorrer do tempo.
- c) Os efeitos hereditários do uso e desuso dos órgãos.
- d) As mutações gênicas.
- e) As recombinações gênicas.

**5. (Vunesp-SP) “Na luta pela vida, as variações favoráveis dão vantagens aos indivíduos que as apresentam e estes vencem a competição. Sobrevivem em maior número e produzem maior número de descendentes, que herdaram as mesmas características.” Este trecho concorda com o:**

- a) Fixismo de Lineu.
- b) Transformismo de Lamarck.
- c) Evolucionismo de Darwin.
- d) Criacionismo de Aristóteles.
- e) Mutacionismo de De Vries.

**6. (Unifor-CE) Considere os seguintes itens:**

**I – Mutação**

**II – Adaptação ao meio**

**III – Seleção natural**

**IV – Uso e desuso dos órgãos**

**V – Herança dos caracteres adquiridos**

**A teoria de Lamarck leva em consideração apenas:**

- a) I, II e III
- b) I, III e IV
- c) II, III e IV
- d) II, IV e V
- e) III, IV e V

**7. (FESP) Para a elaboração da Teoria da Evolução, tiveram grande importância nas idéias de Darwin os fatores abaixo, exceto:**

- a) A leitura do trabalho de Malthus sobre “População”.
- b) A observação da coerência de variação nas espécies.
- c) A discussão cuidadosa dos trabalhos de Mendel.
- d) A longa e contínua observação dos hábitos de animais e plantas.
- e) A verificação da luta pela existência.

**8. (FESP) Analise as frases abaixo:**

**1ª)** *As girafas atuais são descendentes de girafas primitivas que possuíam pescoço curto e o esticavam para alcançar as folhas no alto das árvores. O exercício fez com que o pescoço se alongasse e, sendo a característica benéfica para a espécie, foi transmitida para os descendentes.*

**2ª)** *As girafas atuais são descendentes de girafas primitivas, em que havia variabilidade com relação ao tamanho do pescoço. As de pescoço longo, por conseguirem alcançar mais facilmente as folhas no alto das árvores, cresciam melhor do que as de pescoço curto que, tendo dificuldade para se alimentar, ou não atingiam a idade reprodutora, ou deixavam poucos descendentes, de modo que a característica pescoço longo foi selecionada.*

**Podemos considerar corretamente que:**

- a) A 1ª frase está de acordo com Darwin e a 2ª com Lamarck.
- b) A 1ª frase está de acordo com Lamarck e a 2ª com Darwin.
- c) As duas frases estão de acordo com Darwin.
- d) As duas frases estão de acordo com Lamarck.
- e) As duas frases estão de acordo com Lamarck e com Darwin.

**9. (FEI-SP) Segundo Thomas Malthus:**

- a) As populações crescem numa progressão aritmética, enquanto as reservas alimentares crescem em progressão geométrica.
- b) As populações crescem numa progressão geométrica, enquanto as reservas alimentares crescem em progressão aritmética.
- c) As populações crescem em progressão geométrica e as reservas alimentares também.
- d) Não há relação entre o crescimento de uma população e suas reservas alimentares.

**10. (MACK-SP) As teorias da “transmissão hereditária dos caracteres adquiridos” e da “seleção natural” foram propostas, respectivamente, por:**

- a) Darwin e Lamarck.
- b) Lamarck e Darwin.
- c) Darwin e Weissman.
- d) Weissman e Darwin.
- e) Lamarck e Mendel.