

**9º ano**

# **AS TEORIAS DE LAMARCK E DARWIN**

## TEORIAS EVOLUCIONISTAS

Lamarckismo – Lamarck

Darwinismo - Darwin



Imagem: Ambroise Tardieu/ Portrait of Lamarck, 1824/ public domain

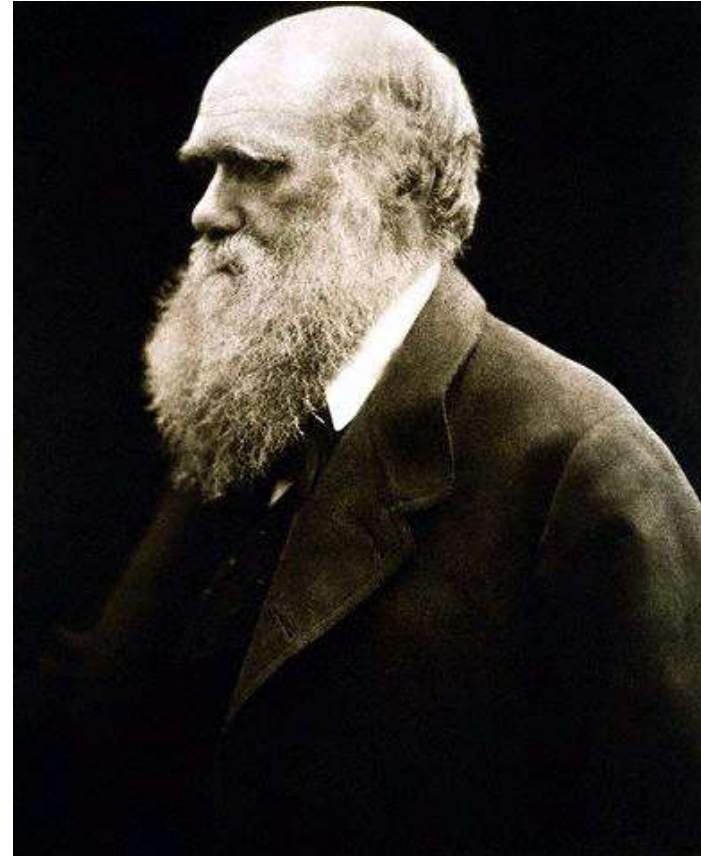


Imagem: Julia Margaret Cameron/ public domain

## JEAN BAPTISTE LAMARCK

- Nasceu em 1 de agosto de 1744, na cidade de Bazentin, na França.
- Morreu no ano de 1829, em Paris.
- Lamarck foi um dos pioneiros do Evolucionismo .



# LAMARCKISMO

Lamarck defendia que os seres vivos provinham de outros seres vivos e cada espécie ocupava um lugar na “escala natural”.

A teoria da evolução elaborada por Lamarck em 1809 evidencia dois princípios:

- Lei do uso e do desuso;
- Lei transmissão dos caracteres adquiridos.

## LEI DO USO E DO DESUSO

As partes do corpo extensivamente usadas por um organismo desenvolvem-se, e as que não são, atrofiam.

Exemplo:

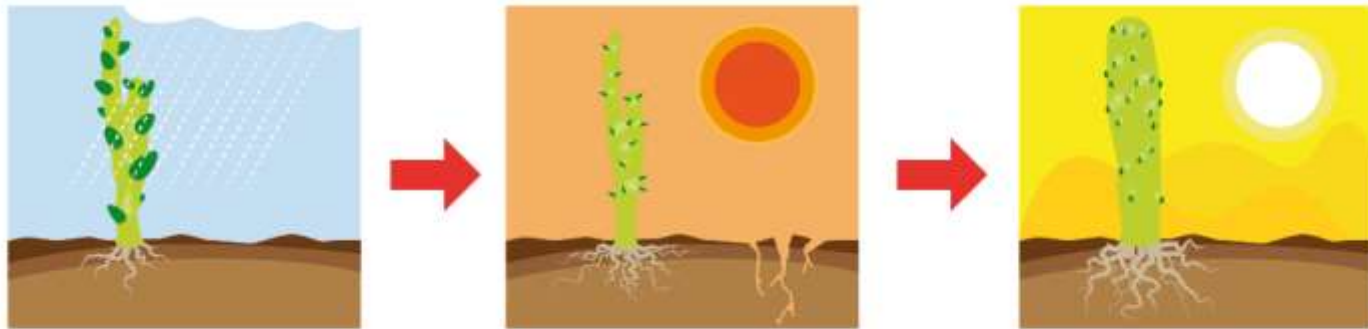


Com o uso excessivo dos pés para nadar, o pato desenvolveu membranas entre os dedos.

## LEI DA TRANSMISSÃO DOS CARACTERES ADQUIRIDOS

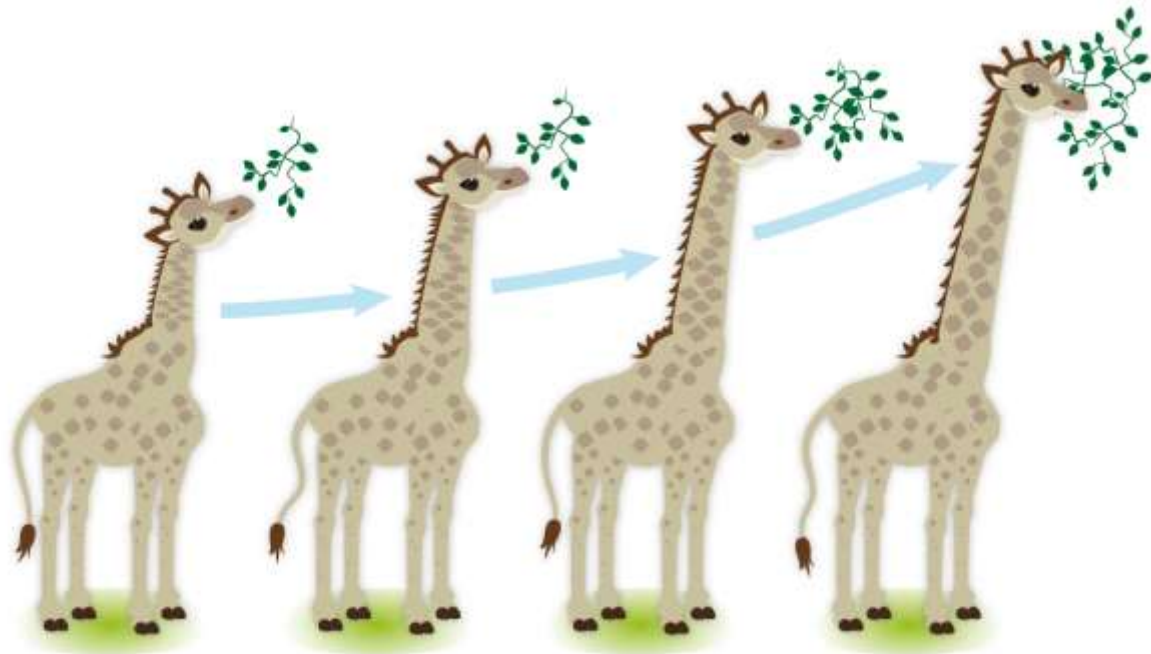
As características que um organismo adquire ao longo da sua vida, pelo uso e desuso, são transmitidas à sua descendência.

Exemplo:

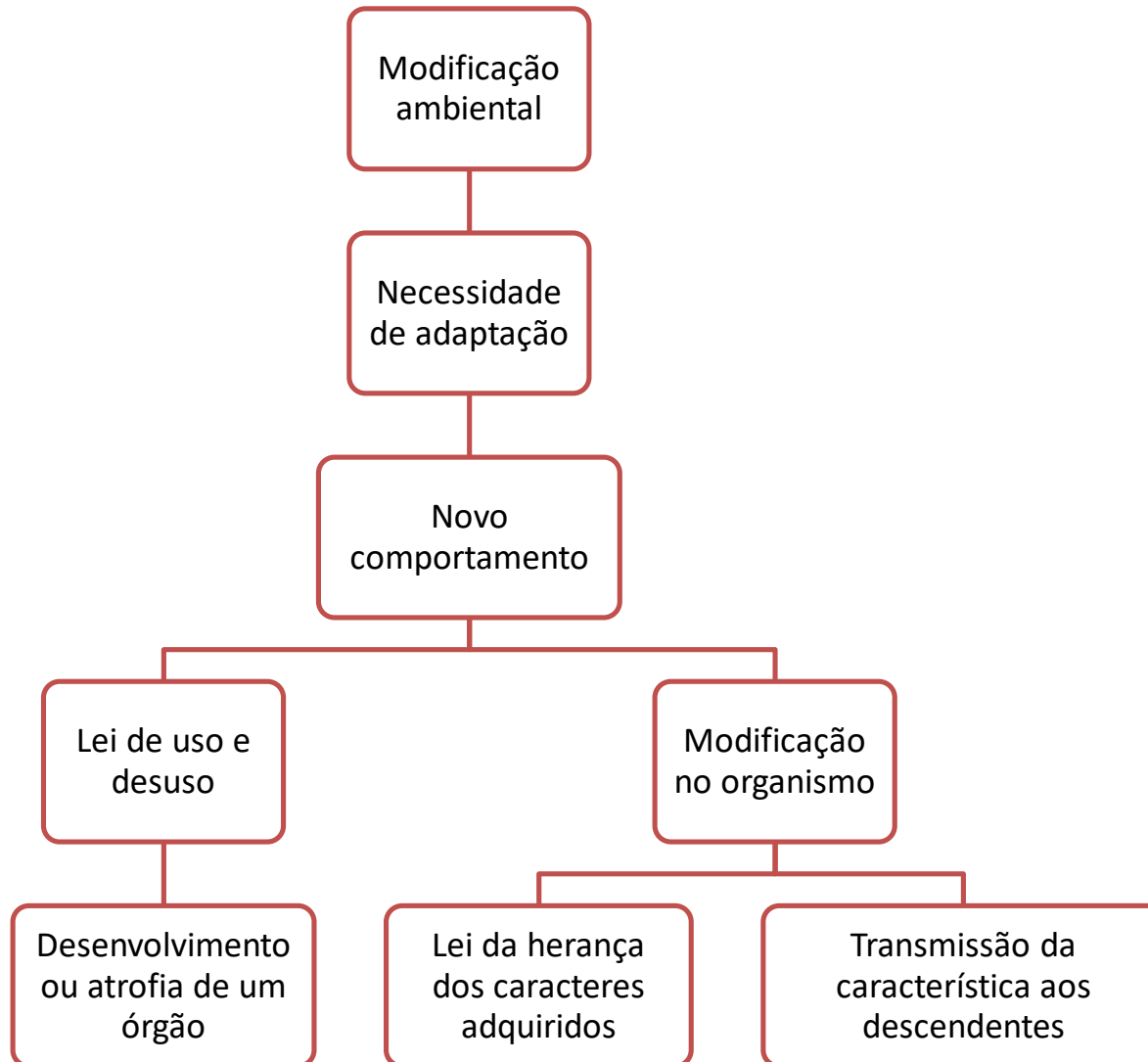


Os espinhos adquiridos pelos cactos durante sua evolução são transmitidos às gerações futuras.

Segundo o Lamarckismo, a girafa, pelo hábito de se alimentar de folhas altas, teve o pescoço gradualmente alongado. Essa mudança teria sido transmitida às gerações seguintes.



## Lamarckismo em resumo:



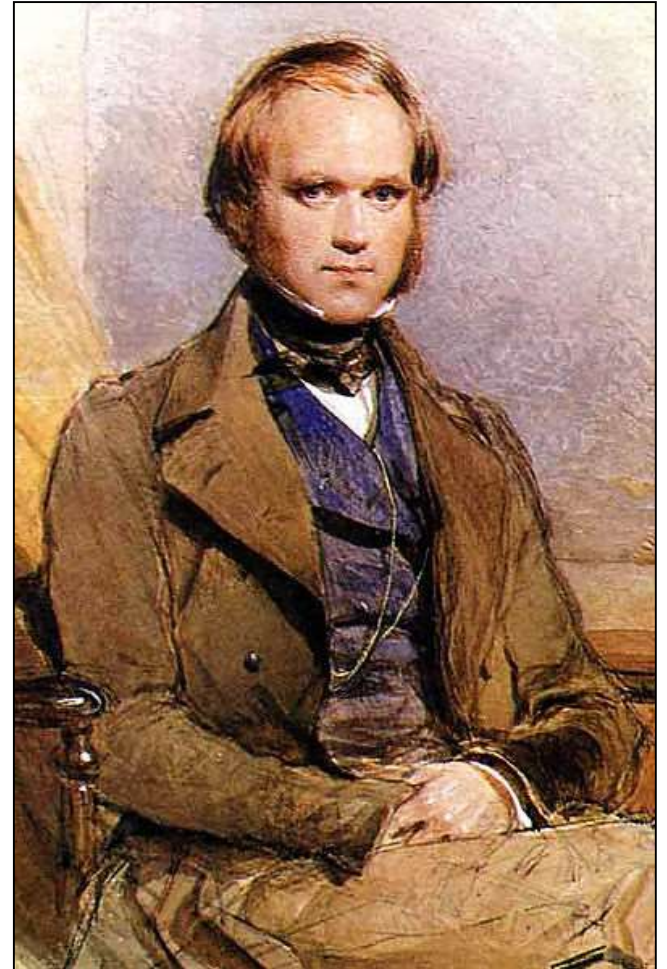


## **Críticas ao Lamarckismo**

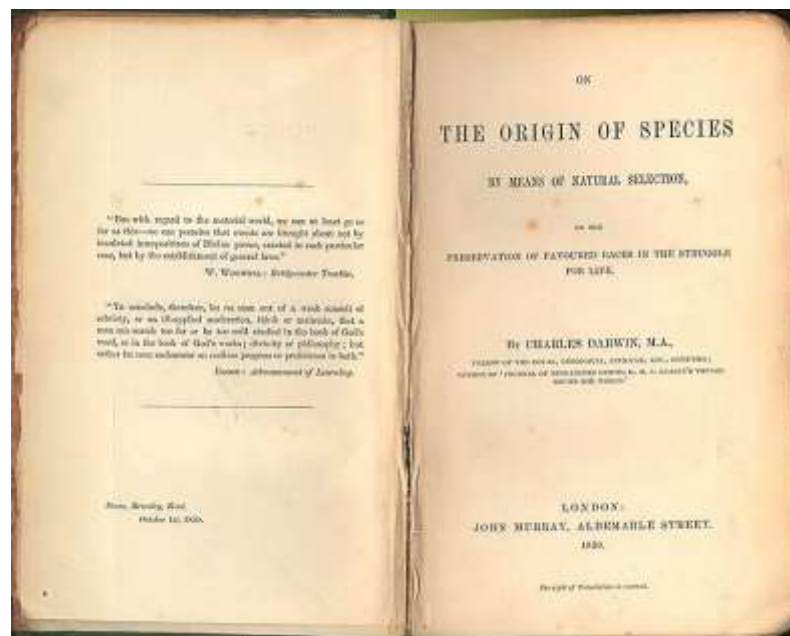
- A lei do uso e desuso não é verdadeira em todas as situações e os órgãos desenvolvidos pelo uso sofrem regressão quando deixam de ser usados.
  
- As características adquiridas ao longo da vida por um ser vivo afetam apenas a sua parte somática, e não o material genético, ou seja, não são transmitidas à sua descendência.

## CHARLES ROBERT DARWIN

- Nasceu em 12 de fevereiro de 1809, em Shrewsbury, Inglaterra.
- Morreu em 19 de abril de 1882, em Downe, Kent, Inglaterra.
- Estudou medicina e teologia, mas foi na botânica e geologia que obteve Reconhecimento



- Darwin viajou cinco anos pelo mundo, a bordo do “Beagle”.
- Percorreu o mundo coletando fósseis, animais e plantas.
- Após vinte anos de estudo publicou “ A origem das espécies”, que serviu de base para comprovar sua teoria.



ON  
THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

OR THE  
PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE  
FOR LIFE.

By CHARLES DARWIN, M.A.

FELLOW OF THE ROYAL SOCIETY, LONDON, AND MEMBER  
OF THE LONDON AND EDINBURGH ACADEMIES, AND OF THE  
ACADEMY OF SCIENCES AT BRUSSELS.

LONDON:  
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.  
1859.

First of Philadelphia edition.

"The wish, urged in the natural world, we see at least go as far as this—we can perceive that events are brought about not by isolated interruptions of like or unlike genes, excited in each particular case, but by the establishment of general laws."

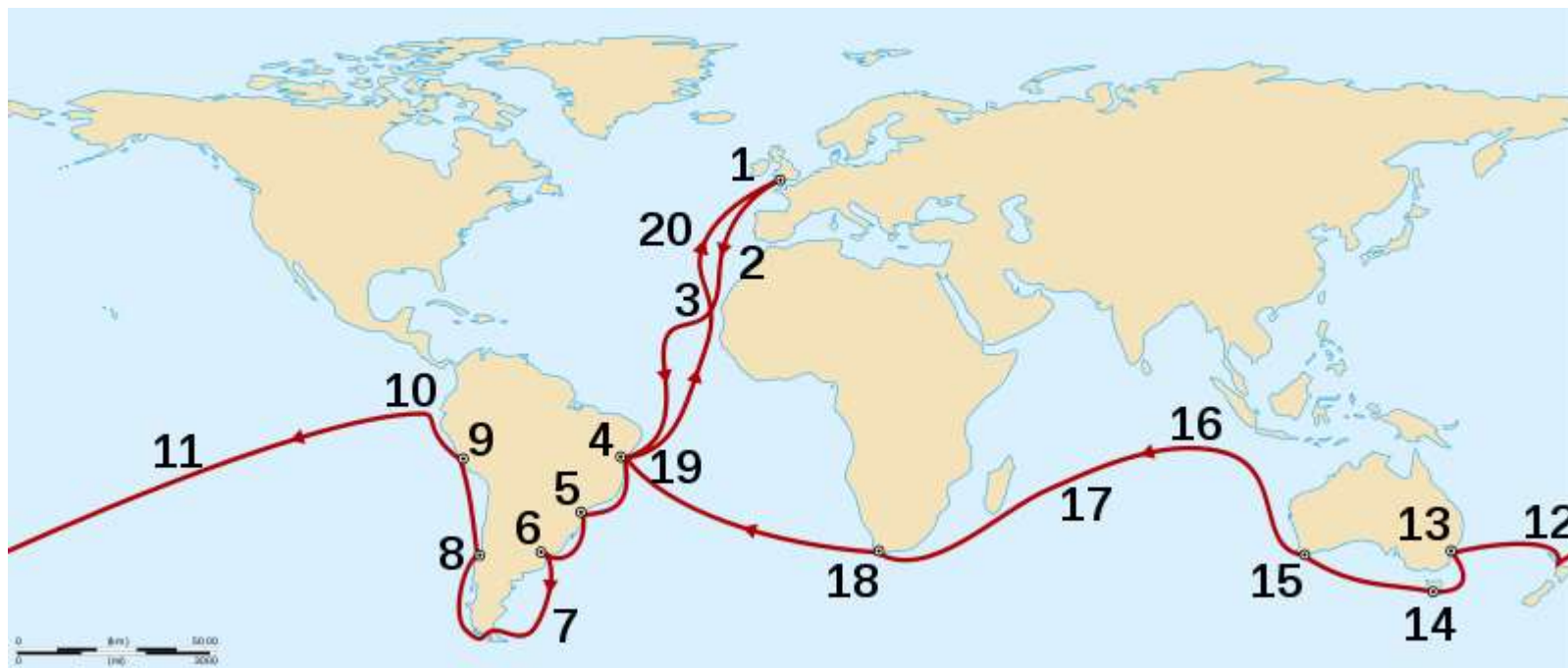
W. Whewell: *Philosophy of Inductive Sciences*.

"The scientific doctrine, by its own act of a single century of activity, or an interrupted activity, which is not only a new one, but also to be seen and studied in the book of the world, as in the book of the world's activity or philosophy; but which is not exclusive as certain progress or perfection in itself."

Huxley: *Illustrations of Geology*.

London, Murray, 1859.  
PRIME 11. 1859.

## Viagem do Beagle, 1831 - 1836



# DARWINISMO

Os aspectos principais da teoria de Darwin:

- As diversas formas de vida surgiram de ancestrais comuns por modificações na descendência.
- O mecanismo de modificação é a seleção natural.
- Indivíduos de uma mesma espécie apresentam variações.

- Organismos com variações favoráveis às condições do ambiente onde vivem têm maiores chances de sobreviver e deixar descendentes.

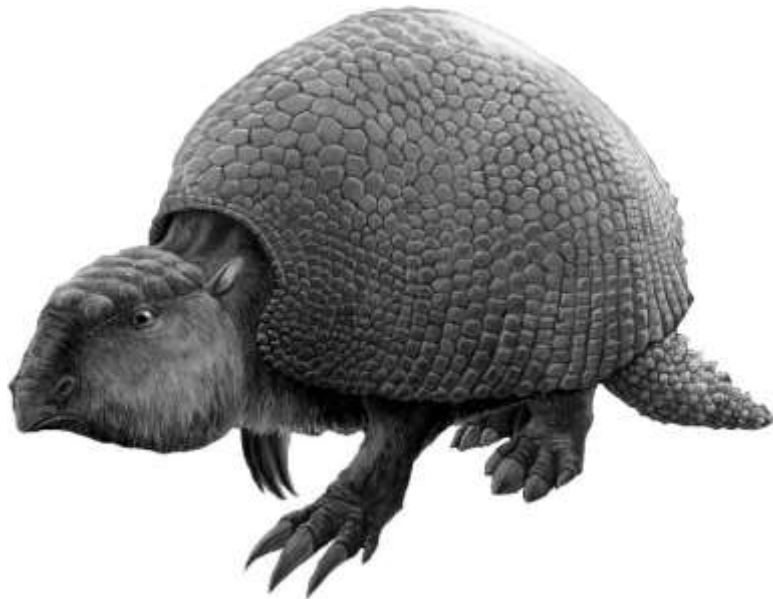
- Assim, ao longo das gerações, a atuação da seleção natural sobre os indivíduos melhora ou mantém o grau de adaptação destes ao meio.

Darwin era altamente experimentalista e iniciou uma grande discussão sobre as leis que regem a evolução.

Alguns fatores influenciaram sua obra:

- Dados geológicos (Lyell);
- Dados demográficos (Malthus);
- Dados biogeográficos (colhidos nas suas viagens aos trópicos).

Durante sua viagem, na Argentina, Darwin encontrou fósseis de mamíferos já extintos e observou que eram muito semelhantes aos atuais. E percebeu que dentre os atuais também havia diferenças dependendo do local onde eram encontrados.



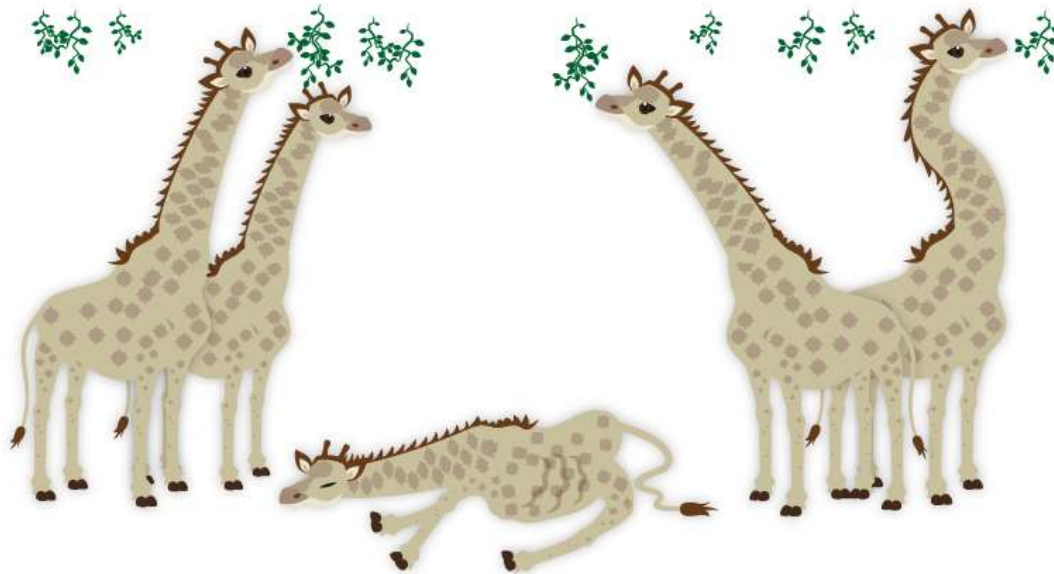
Animal extinto



Animal atual



Segundo o Darwinismo, existiam girafas de pescoço longo e pescoço curto. As de pescoço longo, por terem mais chance de alcançar o alimento alto, sobreviviam, deixando semelhantes.



# Comparação das teorias de Lamarck e Darwin em relação ao pescoço das girafas

## LAMARCKISMO



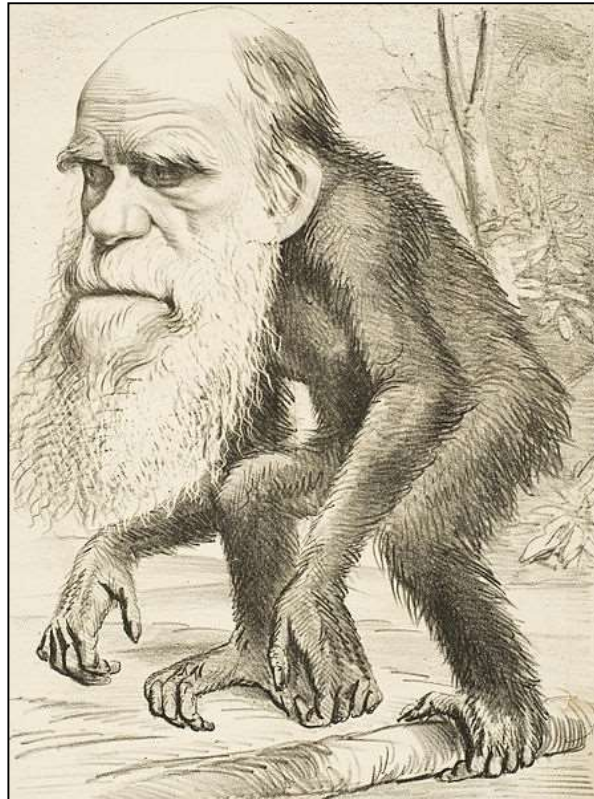
Lamarckismo – o esforço conduziu ao crescimento dos pescoços e esta característica foi passada à descendência.

## DARWINISMO



Darwinismo – As girafas de pescoço mais comprido conseguiram alimentar-se melhor do que as outras e, como tal, deixaram mais descendentes.

Na época em que Darwin sugeriu sua teoria evolucionista foi muito criticado, pois na Bíblia estavam presentes as ideias fixistas. Muitas charges foram criadas para desqualificar Darwin e sua teoria.



A teoria de Darwin passa a ser aceita pelo meio científico apenas no século XX, depois das descobertas de Mendel sobre a transmissão hereditária de caracteres.

Somente em 1997, a teoria recebeu anuência do representante máximo da Igreja Católica, o Papa João Paulo II.

## Darwin x Lamarck

Lamarck – evolução linear

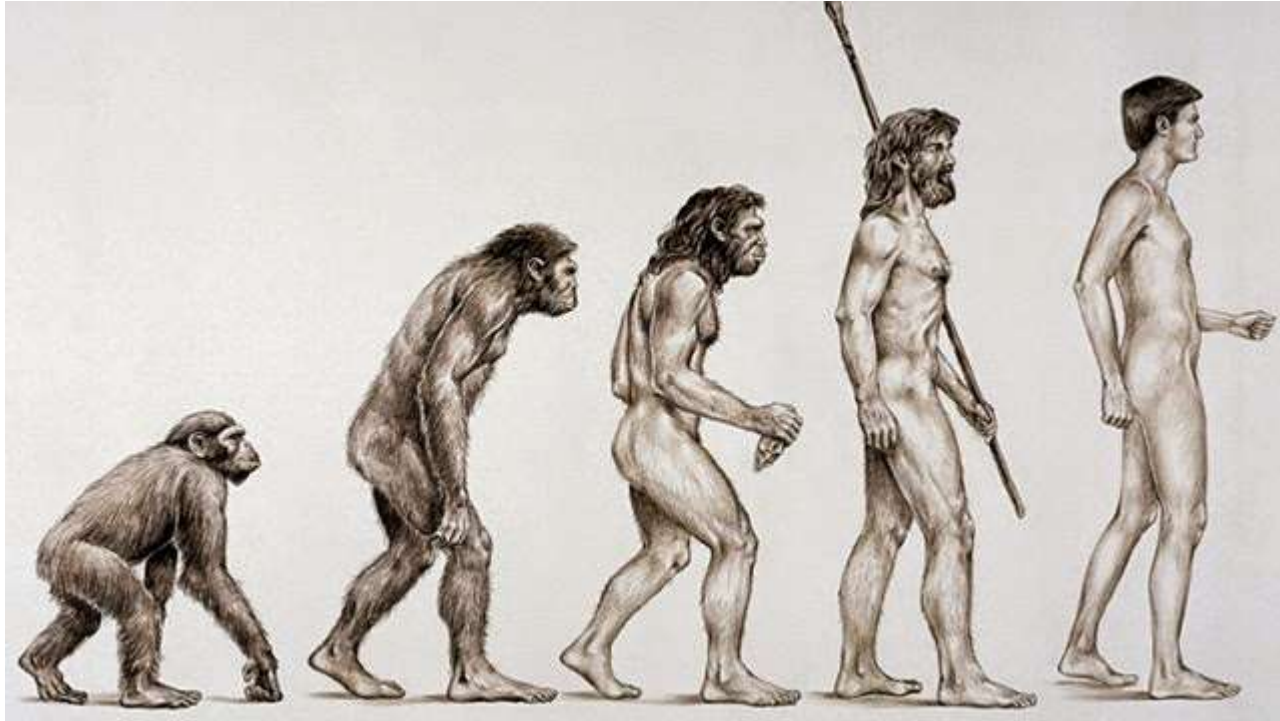
x

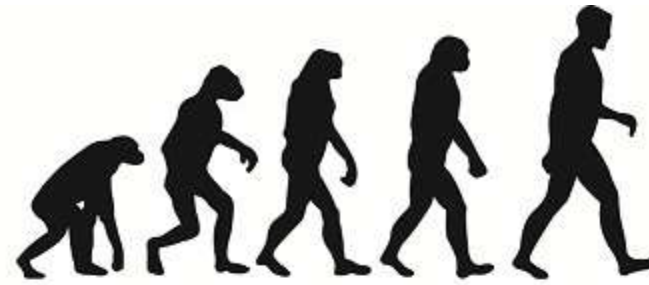
Darwin – evolução ramificada com um ancestral comum

Lamarck – o meio gera a variação

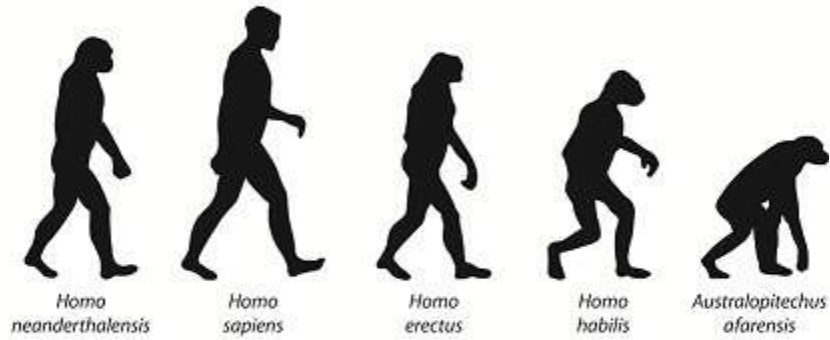
x

Darwin – o meio seleciona uma característica que já apresenta variação





A



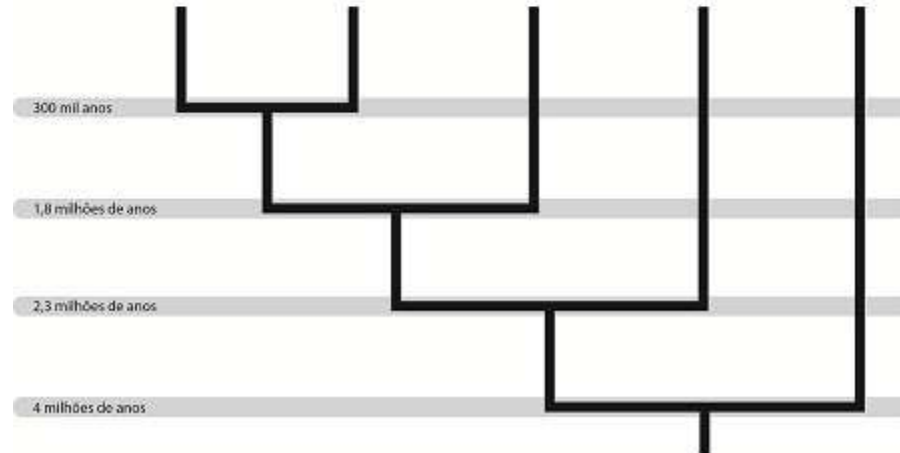
*Homo  
neanderthalensis*

*Homo  
sapiens*

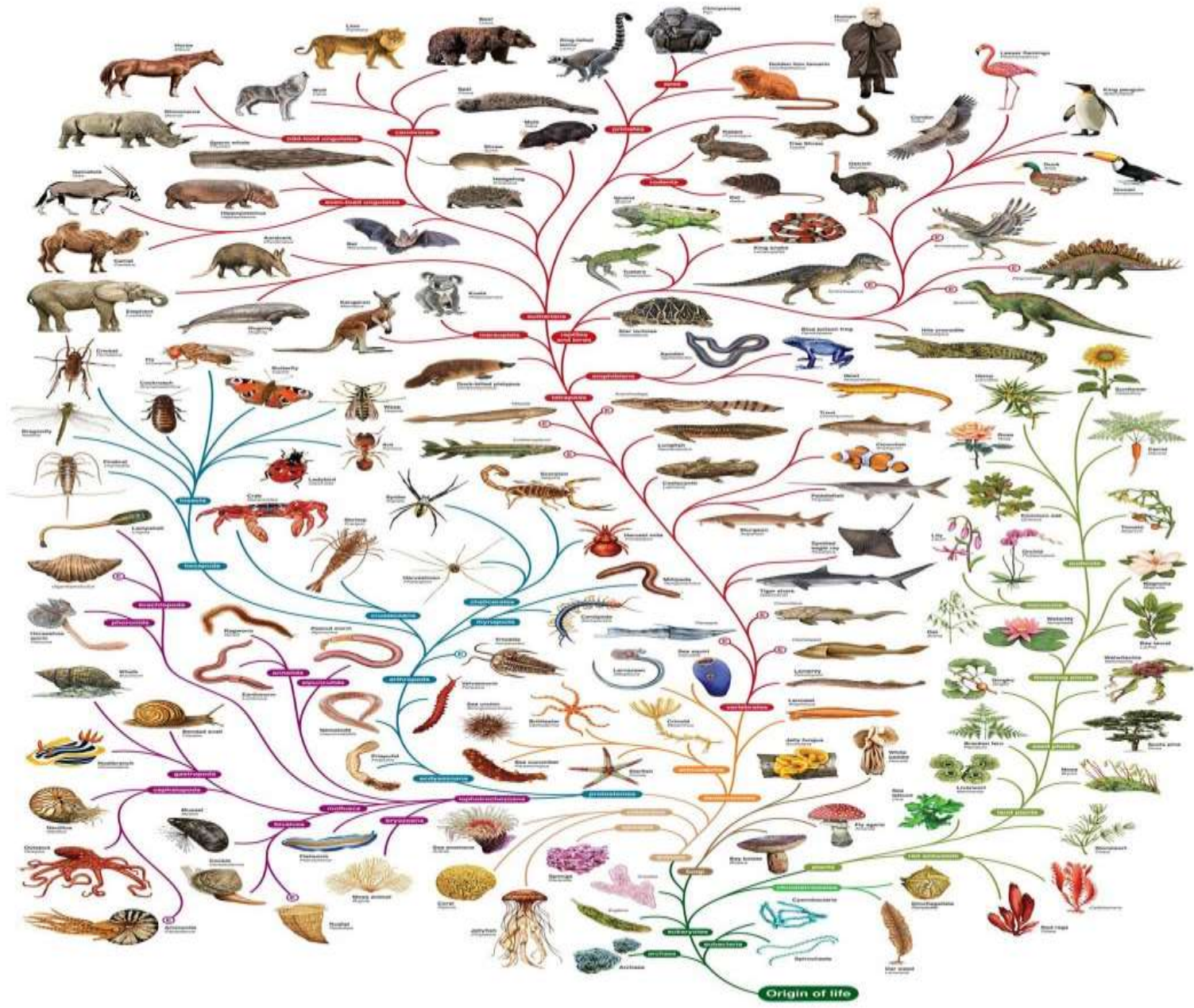
*Homo  
erectus*

*Homo  
habilis*

*Australopithecus  
afarensis*



B





1-Leia os trechos seguintes, extraídos de um texto sobre a cor de pele humana.

*“A pele de povos que habitaram certas áreas durante milênios **adaptou-se** para permitir a produção de vitamina D.”*

*“À medida que os seres humanos começaram a se movimentar pelo Velho Mundo há cerca de 100 mil anos, sua pele foi **se adaptando** às condições ambientais das diferentes regiões. A cor da pele das populações nativas da África foi a que teve mais tempo para se adaptar porque os primeiros seres humanos surgiram ali.”*

*(Scientific American Brasil,*

*vol.6, novembro de 2002).*

Nesses dois trechos, encontram-se subjacentes ideias:

a) da Teoria Sintética da Evolução.

b) darwinistas.

c) neodarwinistas.

d) lamarckistas.

e) sobre especiação.

2- *O ambiente afeta a forma e a organização dos animais, isto é, quando o ambiente se torna muito diferente, **produz** ao longo do tempo **modificações** correspondentes na forma e organização dos animais... As cobras adotaram o hábito de se arrastar no solo e se esconder na grama; de tal maneira que seus corpos, como resultados de esforços repetidos de se alongar, adquiriram comprimento considerável...”*

O trecho citado foi transcrito da obra Filosofia Zoológica de um famoso cientista evolucionista.

Assinale a alternativa que contém, respectivamente, a ideia transmitida pelo texto e o nome do seu autor.

- a) Seleção natural – Charles Darwin.
- b) Herança dos caracteres adquiridos – Jean Lamarck.
- c) Lei do transformismo – Jean Lamarck.**
- d) Seleção artificial – Charles Darwin.
- e) Herança das características dominantes – Alfred Wallace.

## **Gabarito**

**1- A – Errada – A teoria sintética da evolução associa as ideias darwinistas aos fundamentos da genética.**

**B – Errada – A teoria darwinista é baseada na seleção natural e não afirmaria que os seres se adaptam ao meio.**

**C – Errada – Os neodarwinistas são cientistas que adotam a teoria sintética da evolução, e essa associa as ideias darwinistas aos fundamentos da genética.**

**D – Correta – Lamarck apresentou um estudo afirmando que os caracteres adquiridos em vida seriam passíveis de serem transmitidos às futuras gerações... errou!**

**E – Errada – Especiação se refere aos processos que desencadeiam a formação de novas espécies.**

## **Gabarito**

**2- A – Errada – Darwin não publicou esta obra, “Filosofia Zoológica”, e não concordava com o transformismo proposto por Lamarck.**

**B – Errada – A obra é de Lamarck, mas não se trata da Herança dos Caracteres Adquiridos e sim do Transformismo.**

**C – Correta – A obra é de Lamarck e relata suas considerações sobre o Transformismo.**

**D – Errada – Darwin não publicou esta obra “Filosofia Zoológica” e não concordava com o transformismo proposto por Lamarck.**

**E – Errada – Wallace não publicou essa obra e, assim como Darwin, discordava do transformismo.**

- 1 Leia o exemplo descrito a seguir e, depois, responda às questões.

Patos são aves aquáticas que apresentam membranas entre os dedos. Isso ocorreu em razão do esforço que essas aves faziam ao bater os pés para se movimentar na água de forma mais rápida. Com isso, desenvolveram as membranas, e essa característica foi passada para as próximas gerações.



- a) A explicação sobre a membrana nos pés dos patos foi formulada com base na hipótese de Lamarck para explicar as mudanças nos seres vivos. Que hipótese é essa?

---



---



---



---



---

- b) Como seria essa explicação caso ela tivesse sido elaborada com base na hipótese de Darwin?

---



---



---

- 4 Sobre o pensamento evolutivo, assinale as afirmativas verdadeiras com V e as falsas com F.

- a) [ ] Somente Charles Darwin estudou e compreendeu a evolução biológica.  
 b) [ ] Alfred Russel Wallace não conseguiu explicar completamente como ocorria a evolução das espécies e, por isso, não teve relevância diante dos estudos de Charles Darwin.  
 c) [ ] Em um dos primeiros estudos realizados por Buffon, ele comparou o grau de parentesco entre as espécies de mamíferos com base em um conjunto de ossos semelhantes.  
 d) [ ] Como os trabalhos de Lamarck sobre a evolução biológica estavam errados, eles não foram importantes para o desenvolvimento dessa teoria posteriormente.  
 e) [ ] Com base na evolução biológica, é possível explicar a diversidade de seres vivos no planeta.

- 5 No decorrer dos anos, muitos estudiosos e cientistas buscaram indícios da evolução da vida e desenvolveram as mais diversas teorias. Um desses cientistas considerava que os seres vivos têm um grau de parentesco entre si, apresentando ancestrais comuns, e que são capazes de se desenvolver de forma diferente, formando novas espécies. O nome desse estudioso é

- a) [ ] Conde Buffon.  
 b) [ ] Erasmus Darwin.  
 c) [ ] Charles Darwin.  
 d) [ ] Lamarck.



6 Leia o texto a seguir e, depois, responda às questões.

Os mamutes são animais extintos, parentes dos atuais elefantes, que surgiram na África há mais de 4 milhões de anos. Eles dispersaram-se para regiões frias da Europa, Ásia e América do Norte. Sem saber ao certo o motivo, supõe-se que a extinção deles tenha ocorrido durante a última era glacial, há 11 mil anos. A maioria dos cientistas indica as mudanças climáticas como o principal fator de extinção; outros citam a caça ou alguma doença.

Foto: J. L. S. / Contrasto



Os mamutes eram mamíferos gigantes e foram extintos há muito tempo.

- a) Atualmente, sabemos sobre a existência dos mamutes e sua relação de parentesco com os elefantes, porque foram encontrados fósseis desses animais em diferentes regiões do mundo. Escreva uma justificativa sobre a importância dos fósseis para estudar a evolução das espécies.

---



---



---

- b) Com base no pensamento evolutivo de Darwin, o que significa dizer que os mamutes têm uma relação de parentesco com os elefantes atuais?

---

## Seleção natural e a evolução das espécies

A história do planeta Terra é longa, passando por bilhões de anos de alterações tanto no ambiente quanto nos seres vivos. O conhecimento que temos sobre os seres vivos que já passaram por esse planeta é muito escasso perto da diversidade que deve ter existido, pois a maioria dos organismos, provavelmente, não deixou fósseis ou qualquer vestígio de sua existência.

Charles Darwin levava tudo isso em consideração e dedicou quase toda uma vida estudando esse tema, o que lhe possibilitou publicar o livro *A origem das espécies*, no qual apresenta e discute suas ideias sobre a evolução dos seres vivos. Além dos estudos sobre os trabalhos de outros naturalistas e de sua viagem pelo mundo a bordo do navio HMS Beagle, Darwin viajou pela Inglaterra observando rochas e fósseis e fez alguns experimentos em sua casa.

A teoria de Darwin está baseada em dois conceitos principais: a **seleção natural** e a **adaptação**. Segundo essa teoria, a biodiversidade que existe no planeta Terra é atribuída a esses fatores. Esses processos levam muitos anos para acontecer, pois é necessário tempo para que as variações se estabeleçam em uma população e seus indivíduos permaneçam no ambiente.

A publicação do livro *A origem das espécies* causou uma grande discussão na época. Isso porque, conforme suas ideias, era possível inferir que os seres humanos também estavam inseridos no processo evolutivo e que teriam ancestrais comuns com os primatas, como os macacos. Alguns naturalistas concordaram com Darwin, enquanto outros não, gerando uma discussão não somente entre os estudiosos, mas também na sociedade. Essa teoria foi sendo aprimorada com o passar do tempo e serve de base para todo o estudo da biologia em seus diversos aspectos.



Segundo as próprias palavras de Darwin,

As espécies, ao contrário da crença quase universal, não são estáticas e imutáveis, mas se modificam através de longos períodos de tempo, pela seleção natural, permanecendo vivo o mais apto.

DARWIN, Charles. *A origem das espécies*. Tradução de Carlos Duarte e Anna Duarte. São Paulo: Martin Claret, 2014.

## Adaptação

A **adaptação** pode ser definida como uma característica necessária para a sobrevivência de um indivíduo em determinado ambiente. Por exemplo, os filhotes de focas nascem com uma pelagem branca, sendo essa característica uma adaptação dessa espécie, já que, ao nascerem, esses animais são indefesos e se tornariam uma presa fácil. Com a pelagem branca, os filhotes ficam menos visíveis na neve, que também é branca, e isso os protege de seus predadores.

Os seres vivos que apresentam uma adaptação favorável à sobrevivência no ambiente são capazes de se reproduzir e passar essa característica para os descendentes, que também terão mais chances de sobrevivência.

Contudo, o oposto também pode ocorrer, ou seja, um indivíduo pode apresentar uma característica desfavorável ao ambiente em que se encontra, e isso dificultará sua sobrevivência, sua reprodução e, consequentemente, a perpetuação da espécie.

Excesso ou escassez de água, intensidade de luz, temperatura do solo e, mais recentemente na história do planeta Terra, atividades humanas interferem diretamente na sobrevivência dos seres vivos. Por exemplo, os anfíbios têm a pele úmida e precisam viver em ambientes que também tenham alta umidade; porém, com o aumento da temperatura do planeta, várias espécies estão ameaçadas.

## Seleção natural

Como o ambiente está em permanente mudança, as espécies são afetadas por essas mudanças. No decorrer do tempo, ocorre um processo chamado **seleção natural**, em que os indivíduos melhor adaptados ao ambiente têm mais chances de sobreviver e de se reproduzir, gerando descendentes. Qualquer forma de vida que tenha vantagem no ambiente em que está, como resistência ao frio, tolerância à seca, capacidade de camuflagem, etc., pode sobreviver mais tempo e deixar uma maior quantidade de descendentes, os quais também apresentarão essas adaptações.

Segundo Darwin, por meio da seleção natural, as variações favoráveis tendem a ser mantidas, enquanto as desfavoráveis desaparecem. Assim, os seres vivos sofrem transformações (espontâneas) no decorrer do tempo, constituindo novas espécies cada vez mais adaptadas ao ambiente.



Filhote de foca com a pelagem branca, uma adaptação contra seus predadores.



Rãs, sapos e pererecas estão ameaçados pelas mudanças climáticas ocasionadas pelas atividades humanas.

Entre indivíduos de uma mesma espécie, existem pequenas diferenças nas características. Essas variações podem ser determinantes para a sobrevivência dos organismos.

Por exemplo, imagine uma população de ratos com pelagem escura que vive em um ambiente com vegetação também escura. Em uma das ninhadas, nascem alguns indivíduos de pelagem branca. Essa cor de pelagem mais clara faz com que esses indivíduos tenham maior destaque no ambiente, o que facilita que sejam visualizados pelos predadores. Desse modo, esses animais muito provavelmente serão capturados e não terão chance de se reproduzirem e passarem essa característica para os filhotes.

Nesse processo, os ratos de pelagem escura serão selecionados naturalmente, reproduzindo-se e permanecendo no ambiente, pois estão mais adaptados a ele.

Portanto, a seleção natural está relacionada à biodiversidade, atuando na seleção de características favoráveis. Com o acúmulo gradual de adaptações em diferentes ambientes, as quais são passadas de uma geração para outra, novas espécies vão surgindo e se estabelecendo.

A evolução age apenas nas populações de seres vivos, e não em indivíduos isolados. É algo que se estabelece no decorrer do tempo em decorrência de mudanças no ambiente.

Outro exemplo que pode ser citado é o de um inseto conhecido como bicho-pau, que vive entre plantas e galhos secos, camuflando-se. É muito provável que esses indivíduos tenham sido selecionados ao longo das gerações, reproduzindo-se e gerando descendentes cada vez mais adaptados e semelhantes ao ambiente onde vivem, obtendo mais chances de se instalarem e permanecerem nele.



Os ratos de pelagem branca destacam-se na vegetação escura e, por isso, são visualizados pelo predador com mais facilidade.



Bicho-pau. Percoba como ele é parecido com o ambiente ao redor, camuflando-se entre os galhos, o que dificulta que seja visto por seus predadores.

No entanto, é importante lembrar que o ambiente também está em constante mudança e, dessa forma, uma característica que antes garantia a sobrevivência da espécie pode passar a ser prejudicial. Assim, determinada espécie pode ser eliminada de um ambiente e outra passar a se desenvolver.