

BIOLOGIA

11

PPT 6 - BG 11

- Unidade e multicelularidade (PPT6-BG11)
- Mecanismos de evolução (PPT6-BG11)

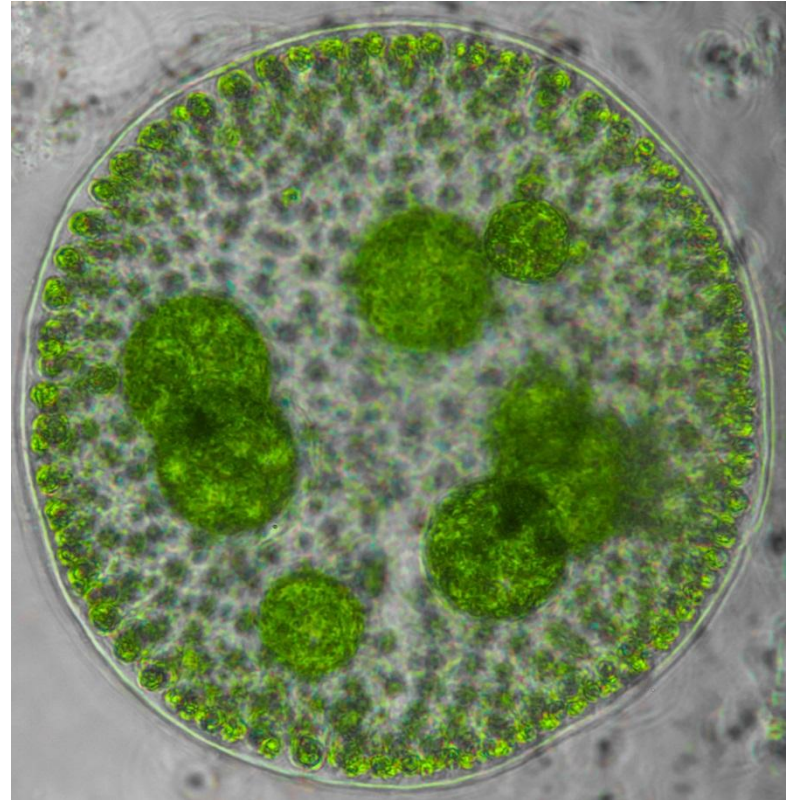
Simbologia



Ligação para um
recurso externo



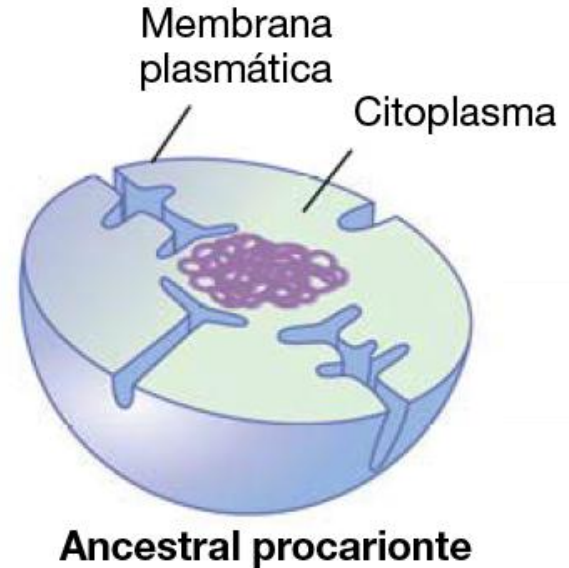
Nota de rodapé



DOS PROCARIONTES AOS EUCARIONTES

Modelo autogénico

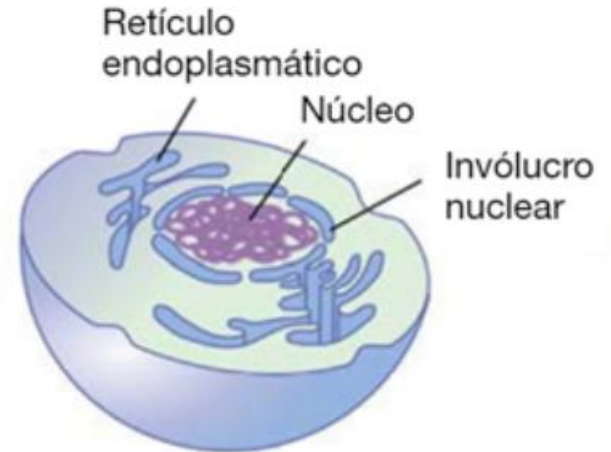
O modelo autogénico admite que as células eucarióticas terão surgido a partir de células procarióticas, por invaginações da membrana plasmática. Algumas destas invaginações terão sofrido especialização, originando novos sistemas endomembranares. |



DOS PROCARIONTES AOS EUCARIONTES

Modelo autogénico

Uma dessas invaginações terá rodeado o material genético, dando origem ao núcleo individualizado. |

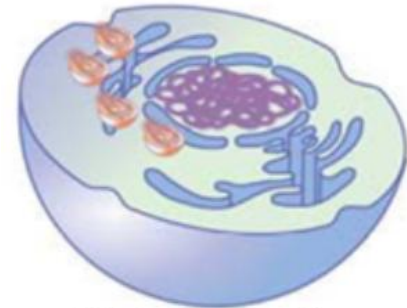


Célula com núcleo individualizado e sistemas endomembranares

DOS PROCARIONTES AOS EUCARIONTES

Modelo autogénico

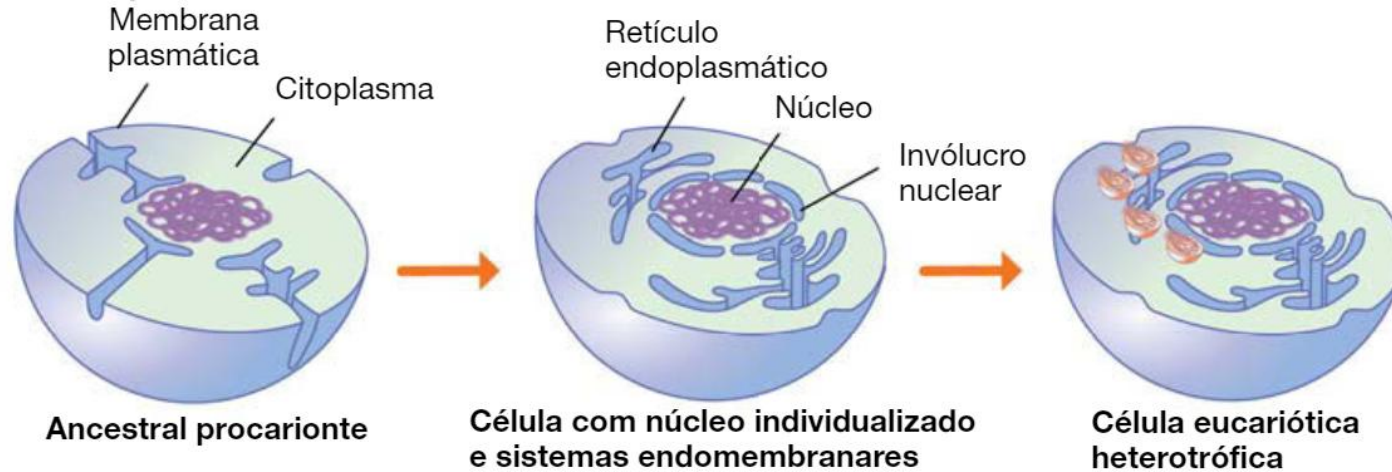
Alguns fragmentos de DNA teriam posteriormente abandonado o núcleo, alojando-se noutros sistemas membranares no interior da célula. Estes resultariam nas mitocôndrias e nos cloroplastos.



**Célula eucariótica
heterotrófica**

DOS PROCARIONTES AOS EUKARIONTES

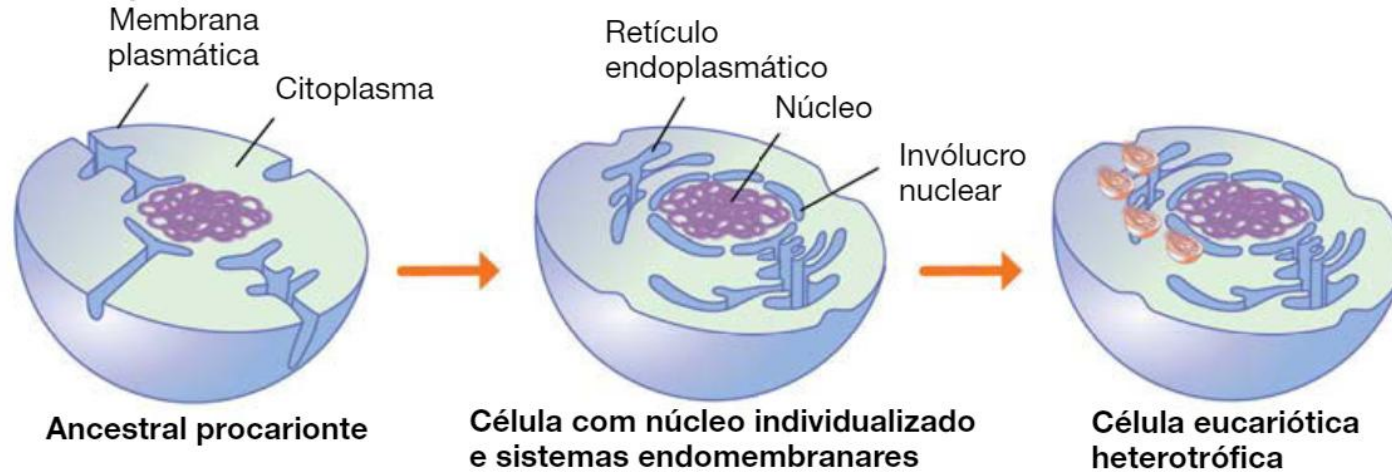
Modelo autogénico



Esta hipótese é apoiada pelo facto de as membranas dos organitos das células eucarióticas atuais manterem a mesma posição da membrana plasmática: a face voltada para o interior dos organitos é semelhante à face externa da membrana plasmática e a face voltada para o citoplasma é semelhante à face interna da membrana plasmática.

DOS PROCARIONTES AOS EUCARIONTES

Modelo autogénico

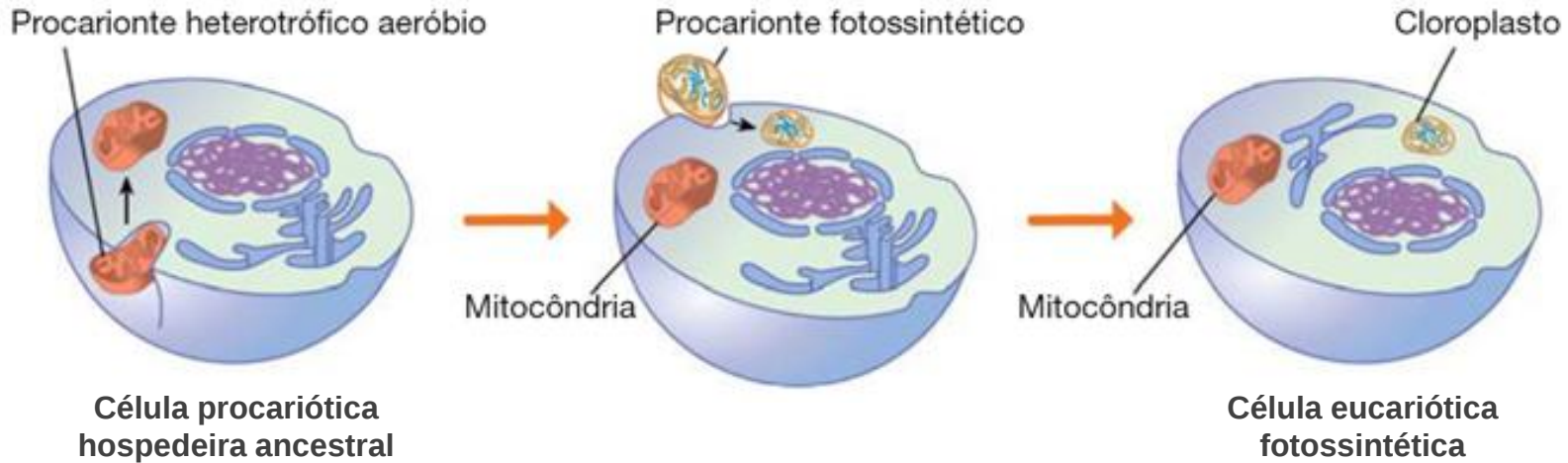


Mas a suposta origem comum do material genético do núcleo e dos organelos não é apoiada pelas observações.

DOS PROCARIONTES AOS EUCARIONTES



Modelo endossimbiótico

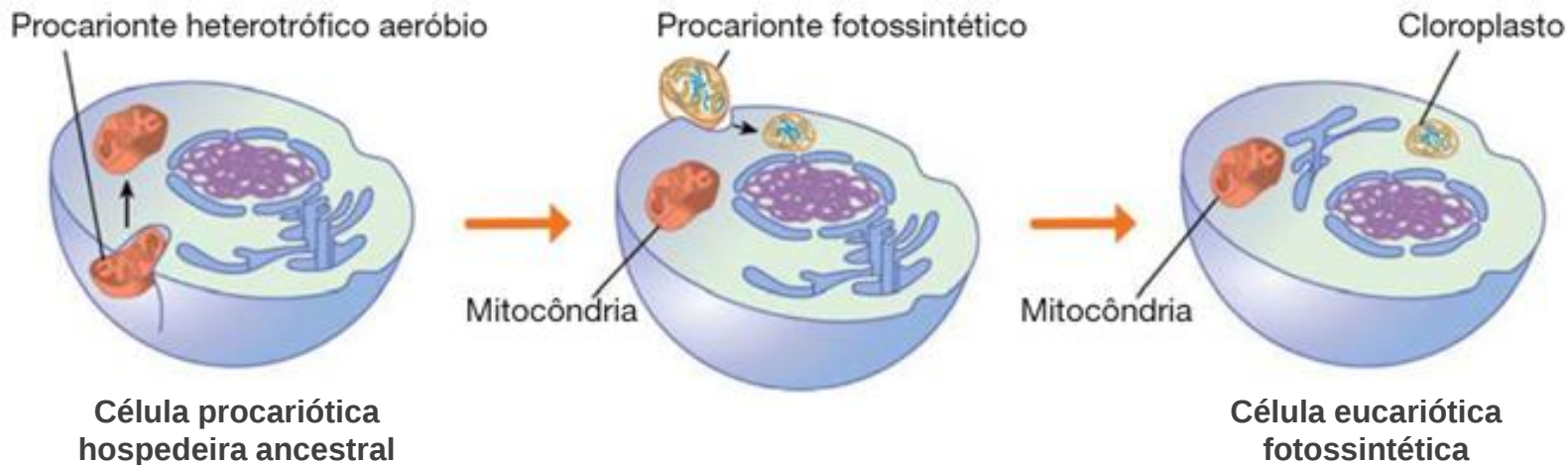


O modelo endossimbiótico defende que o núcleo e os sistemas endomembranares (retículo endoplasmático e complexo de Golgi) resultaram de invaginações da membrana plasmática, e que as mitocôndrias e os cloroplastos seriam, até há cerca de 2000 Ma, organismos (procariontes) autónomos.

DOS PROCARIONTES AOS EUCARIONTES



Modelo endossimbiótico



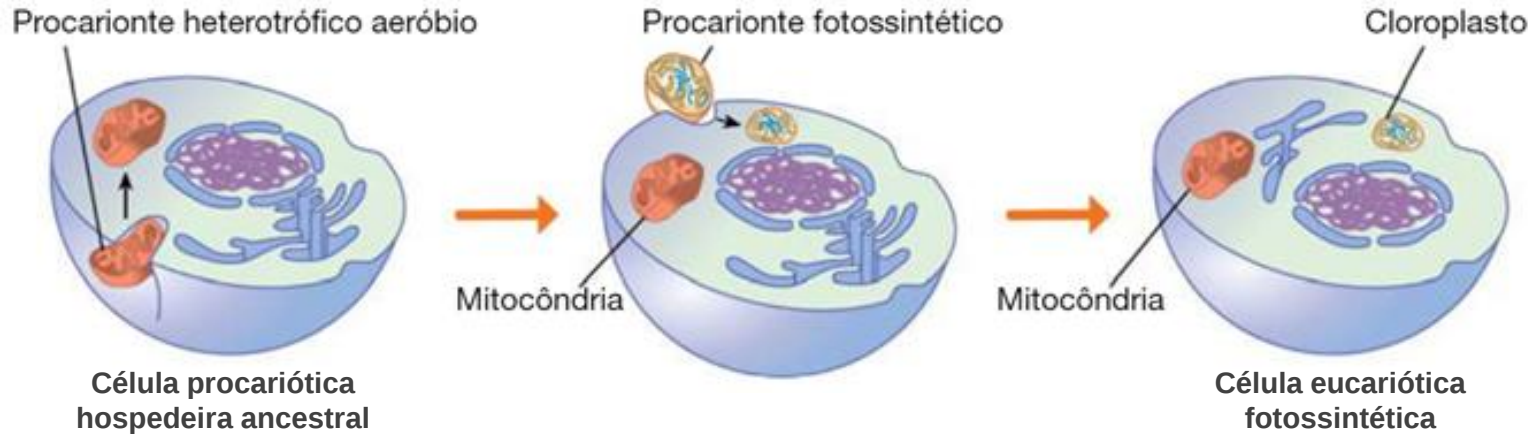
Os ancestrais das mitocôndrias seriam organismos com a capacidade de produzir energia utilizando oxigênio.

Os ancestrais dos cloroplastos seriam semelhantes às atuais cianobactérias (seres procariontes fotossintéticos).

Estes organismos teriam sido então capturados por células procariontes de maiores dimensões e estabelecido com elas uma relação de simbiose (endossimbiose).

DOS PROCARIONTES AOS EUCARIONTES

Modelo endossimbiótico

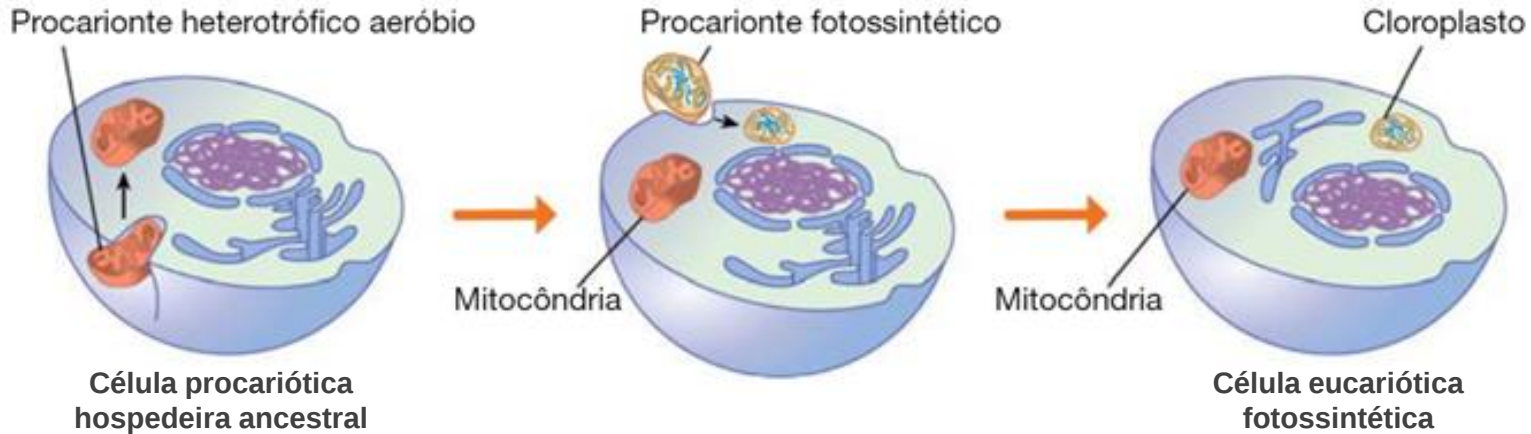


Argumentos a favor do modelo endossimbiótico:

- As mitocôndrias e os cloroplastos têm forma e dimensões muito semelhantes às dos procariontes atuais.
- As mitocôndrias e os cloroplastos têm o seu próprio material genético: uma molécula de DNA circular, sem histonas (semelhante ao DNA da maioria dos procariontes atuais).

DOS PROCARIONTES AOS EUCARIONTES

Modelo endossimbiótico



Argumentos a favor do modelo endossimbiótico:

- As mitocôndrias e os cloroplastos replicam-se por um processo semelhante ao que ocorre nas bactérias.
- Os ribossomas dos cloroplastos e das mitocôndrias são mais semelhantes aos ribossomas dos procariontes do que aos ribossomas do citoplasma das células eucarióticas.

ORIGEM DA MULTICELULARIDADE

O aumento da dimensão dos seres vivos é favorável na competição por alimento e território



Ao crescer, o volume da célula aumenta mais do que a área superficial



Como consequência, as trocas com o meio são menos eficientes para células de grandes dimensões

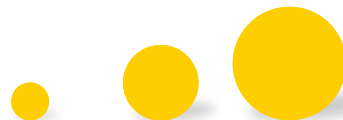


Para ultrapassar esta situação:
Formação de **colónias**



Evolução

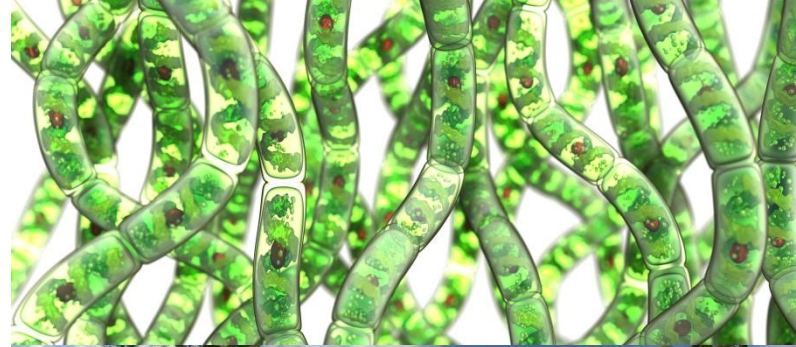
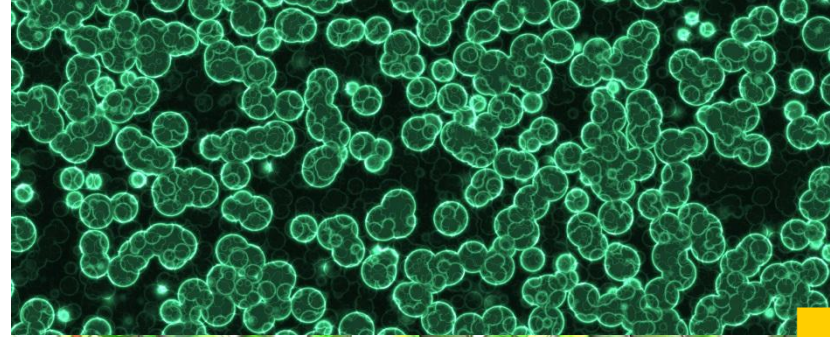
Seres vivos multicelulares

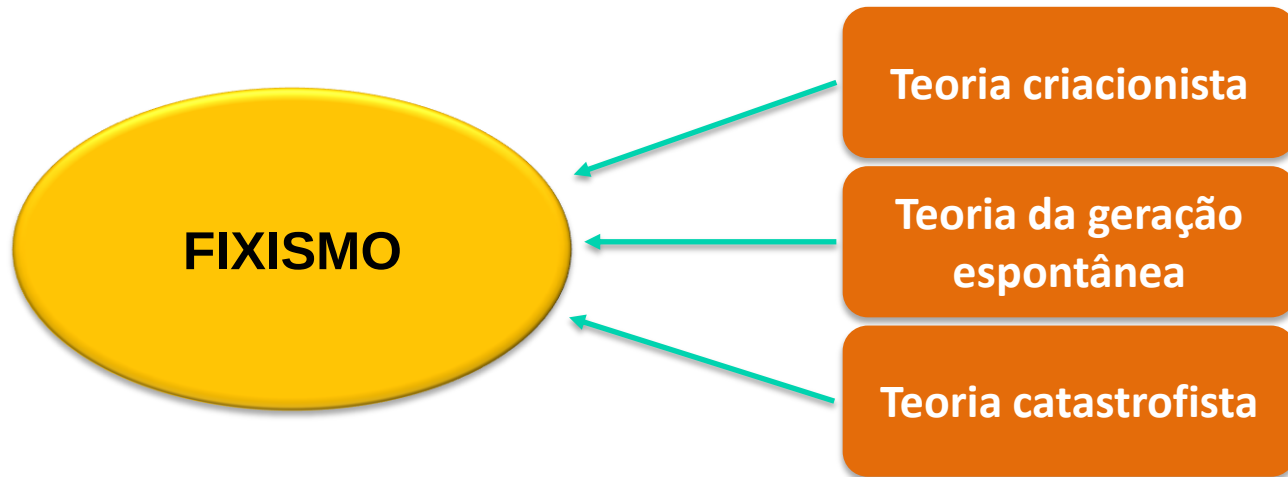


Diâmetro (cm)	0,5	1,0	1,5
Superfície total (cm ²)	0,79	3,14	7,07
Volume total (cm ³)	0,06	0,52	1,77
Razão entre a superfície e o volume	13:1	6:1	4:1

Vantagens da multicelularidade

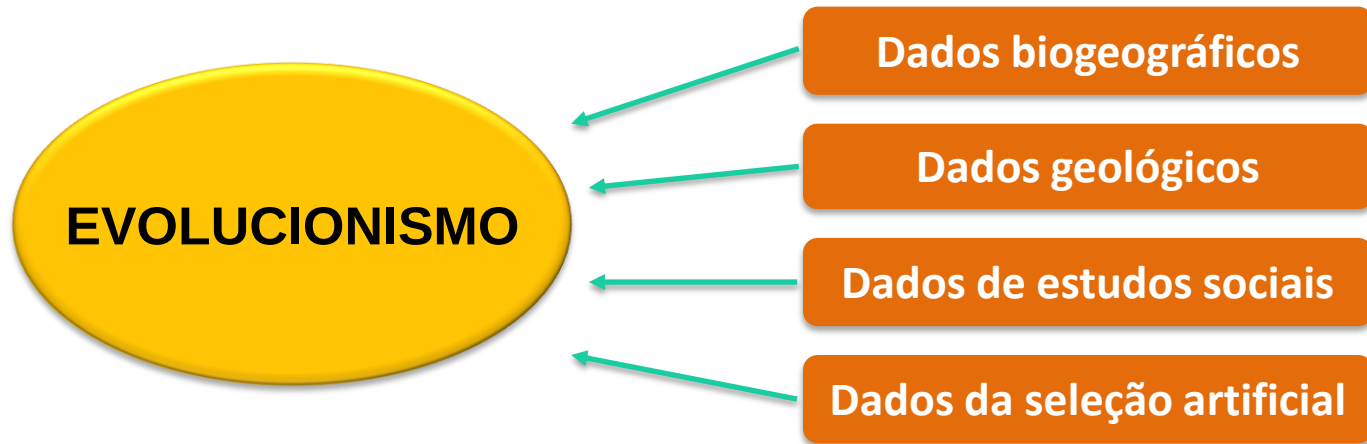
- Aumento das dimensões, com as consequentes vantagens competitivas.
- Maior eficácia na utilização da energia.
- Maior diversificação de formas, o que possibilitou a adaptação a diferentes ambientes.
- Maior independência em relação ao ambiente.





- **Defende a imutabilidade das espécies**

Após a criação (ou surgimento) das espécies, estas mantêm-se inalteradas ao longo do tempo.



- **Defende que as espécies sofreram alterações ao longo do tempo**

Atualmente, os evolucionistas defendem que todos os seres vivos tiveram um ancestral comum.

Lamarquismo

O lamarquismo baseia-se em **duas leis**:

**Lei do uso
e do desuso**

**O uso de um órgão desenvolve-o
e o desuso atrofia-o ou fá-lo
desaparecer.**

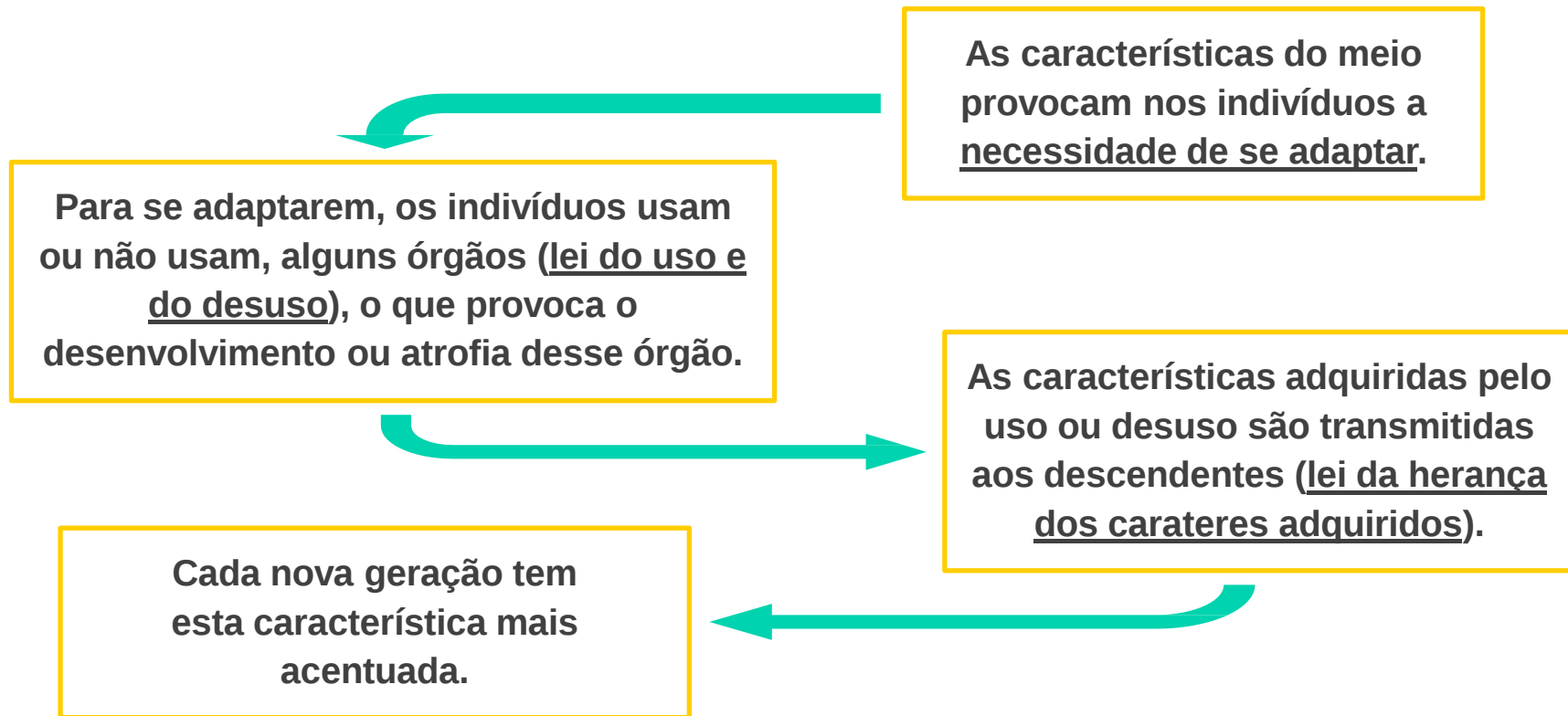
**Lei da herança
dos carateres
adquiridos**

**Os indivíduos transmitem as
características adquiridas por uso
e desuso aos seus descendentes.**



Jean-Baptiste Lamarck
1744-1829

Lamarquismo



MECANISMOS DE EVOLUÇÃO

Darwinismo

O Darwinismo baseia-se em **quatro ideias**:

**Variabilidade
intraespecífica**

Em cada população, os indivíduos (da mesma espécie) apresentam algumas características diferentes.

**Superprodução
de descendentes**

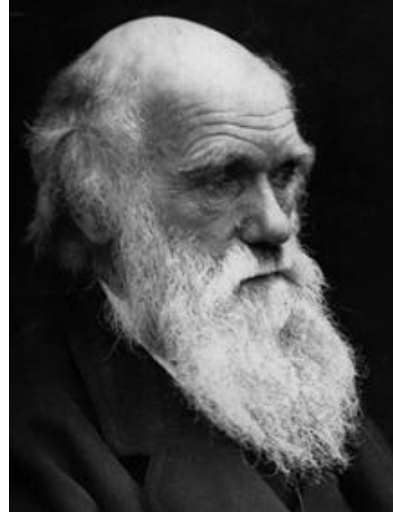
As populações têm tendência a crescer mais do que os recursos disponíveis permitem.

Seleção natural

Na luta pela sobrevivência, os indivíduos com as características mais vantajosas (mais aptos) sobrevivem mais tempo que os menos aptos .

**Reprodução
diferencial**

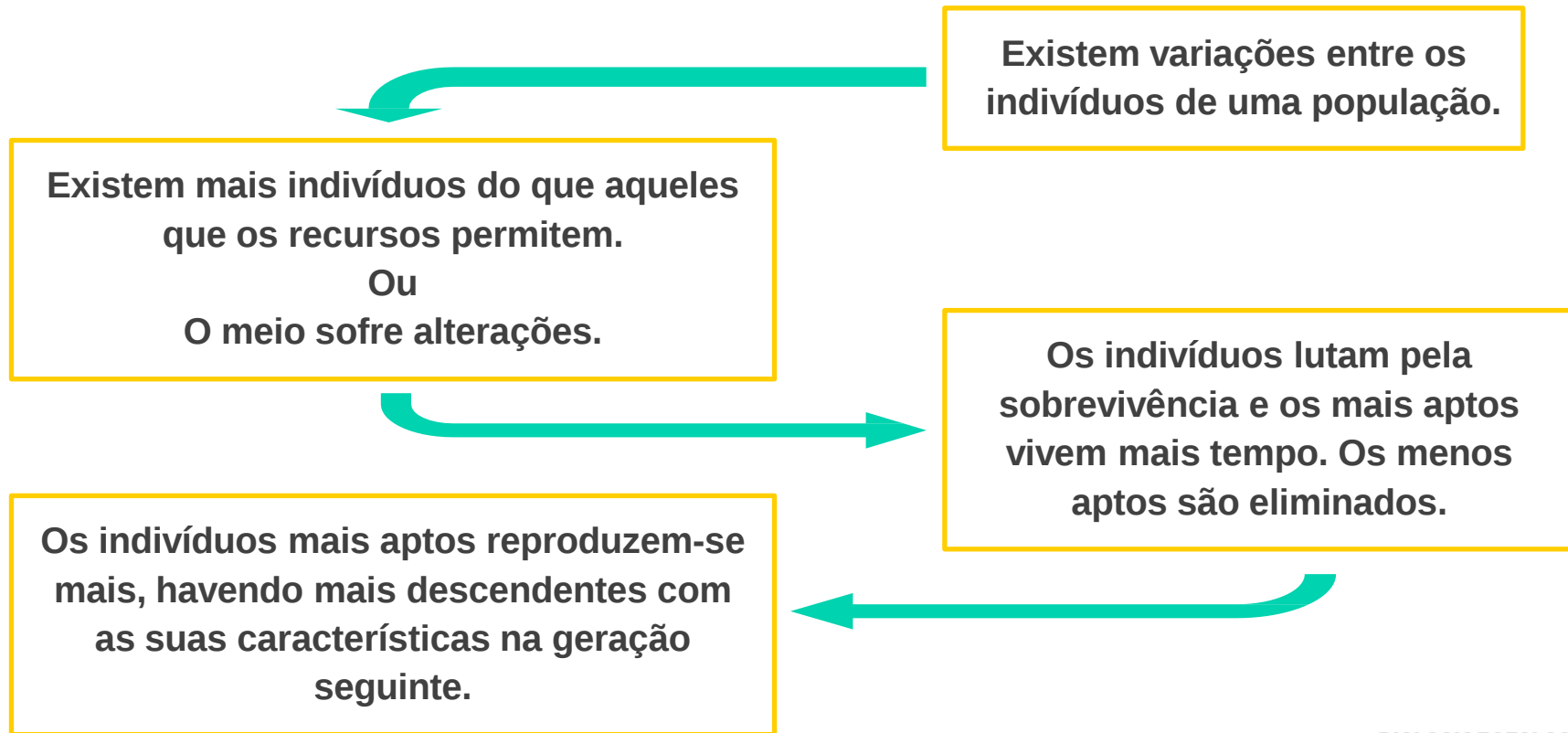
Os indivíduos mais aptos reproduzem-se mais, havendo mais descendentes com as suas características na geração seguinte.



Charles Darwin
1809-1882

MECANISMOS DE EVOLUÇÃO

Darwinismo



Lamarquismo

Inicialmente as girafas tinham o pescoço curto e alimentavam-se de ervas. Com a escassez de alimento ao nível do solo, as girafas tiveram necessidade de chegar ao alimento, agora mais alto, esticando o pescoço.

Ao longo da vida, cada girafa alongou um pouco seu pescoço devido ao facto de o ter esticado (lei do uso e do desuso).

O alongamento do pescoço foi transmitido à descendência (lei da herança dos caracteres adquiridos).

Em cada geração, o pescoço foi crescendo um pouco mais. Essa alteração foi transmitida aos descendentes, até que o pescoço das girafas atingiu a dimensão que tem atualmente.



Darwinismo

Na população inicial de girafas existiam animais com diferentes tamanho de pescoço (variabilidade intraespecífica). Com a escassez de alimento a níveis mais baixos, as girafas com pescoço mais longo tinham acesso a mais alimento e viviam mais tempo (sobrevivência do mais apto) e podiam reproduzir-se mais. Os seus descendentes tinham também pescoço longo.

Por seleção natural, as girafas de pescoço curto foram sendo eliminadas até que deixaram de existir e toda a população passou a ser constituída por girafas de pescoço longo.



Neodarwinismo ou Teoria Sintética da Evolução

A evolução da Ciência permitiu conhecer as fontes de variabilidade e reformular **a teoria de Darwin**.

Variabilidade intraespecífica

As mutações e a reprodução sexuada introduzem variabilidade genética nas populações.

Seleção natural

Os indivíduos cujo genótipo lhes confere características mais vantajosas sobrevivem mais tempo durante o processo de seleção natural.

Reprodução diferencial

Os seres mais aptos reproduzem-se mais do que os menos aptos e transmitem o seu património genético aos descendentes. Os genes responsáveis pelas características favoráveis tornam-se mais frequentes na população. O fundo genético da população altera-se gradualmente.



Neodarwinismo ou Teoria Sintética da Evolução

As populações funcionam como unidades evolutivas.

Populações são conjuntos de indivíduos da mesma espécie que se reproduzem entre si.

O conjunto de genes de uma população é o seu fundo genético (*gene pool*).

A evolução é uma variação da frequência de genes, de geração em geração.

Fatores que podem fazer variar o fundo genético de uma população:

- **mutações**, que fazem aparecer novos genes;
- **migrações**, que levam ao fluxo de genes entre populações;
- **deriva genética** – efeito de gargalo e efeito fundador;
- tipo de **cruzamentos**, que nem sempre são ao acaso;
- **seleção natural**.

EXERCÍCIO

À medida que o alimento foi rareando em águas mais baixas, as pernas dos flamingos foram sendo mais altas.

- **Explique** a evolução dos flamingos segundo as perspectivas lamarquista, darwinista e neodarwinista.

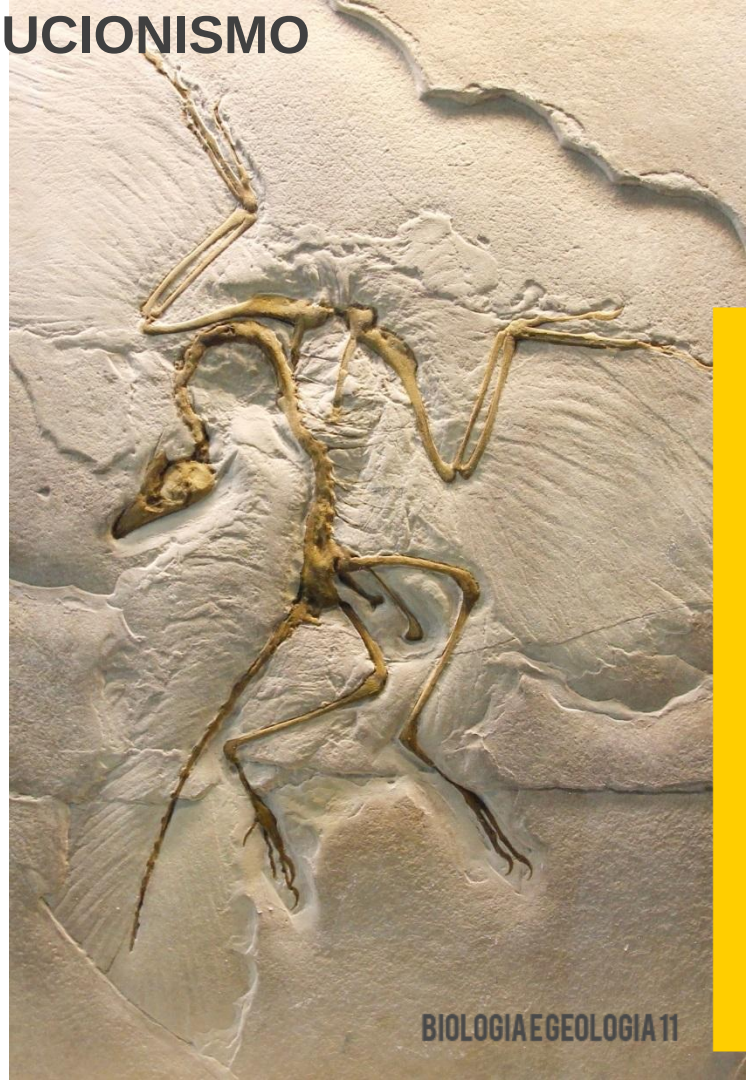


ARGUMENTOS A FAVOR DO EVOLUCIONISMO

Paleontologia

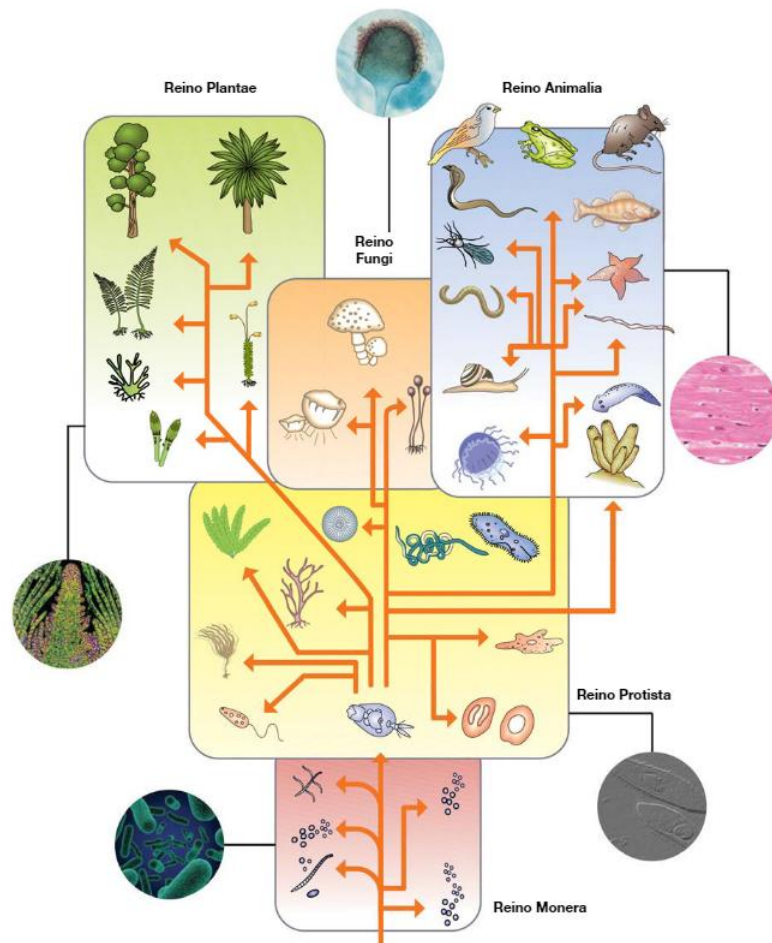
- Os **fósseis**, ao revelarem espécies inexistentes atualmente, contrariam a ideia da imutabilidade.
- Os **fósseis de transição** são fósseis que apresentam características intermédias de grupos diferentes das de organismos atuais. Estes fósseis permitem deduzir a existência de um antepassado comum a estes grupos de organismos atualmente diferentes.

Archeopterix, um fóssil de transição com características de ave e de réptil em simultâneo.



Paleontologia

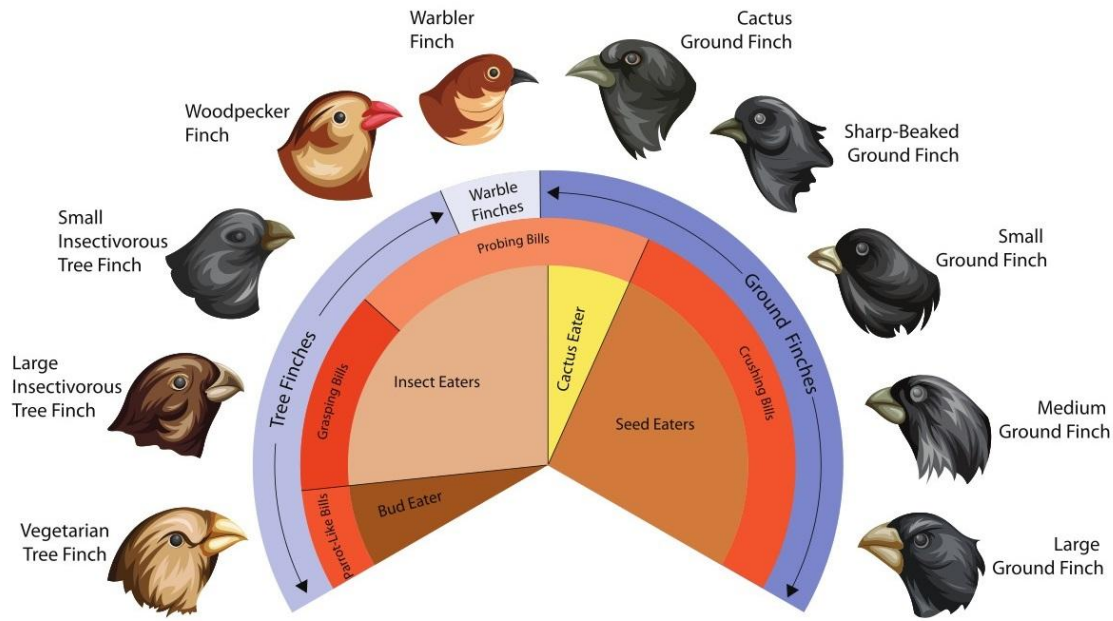
- O registo fóssil permitiu reconstituir linhas evolutivas a partir de ancestrais comuns – séries filogenéticas.
- Atualmente, as árvores filogenéticas recorrem a dados adicionais, como as análises de DNA ou de proteínas.





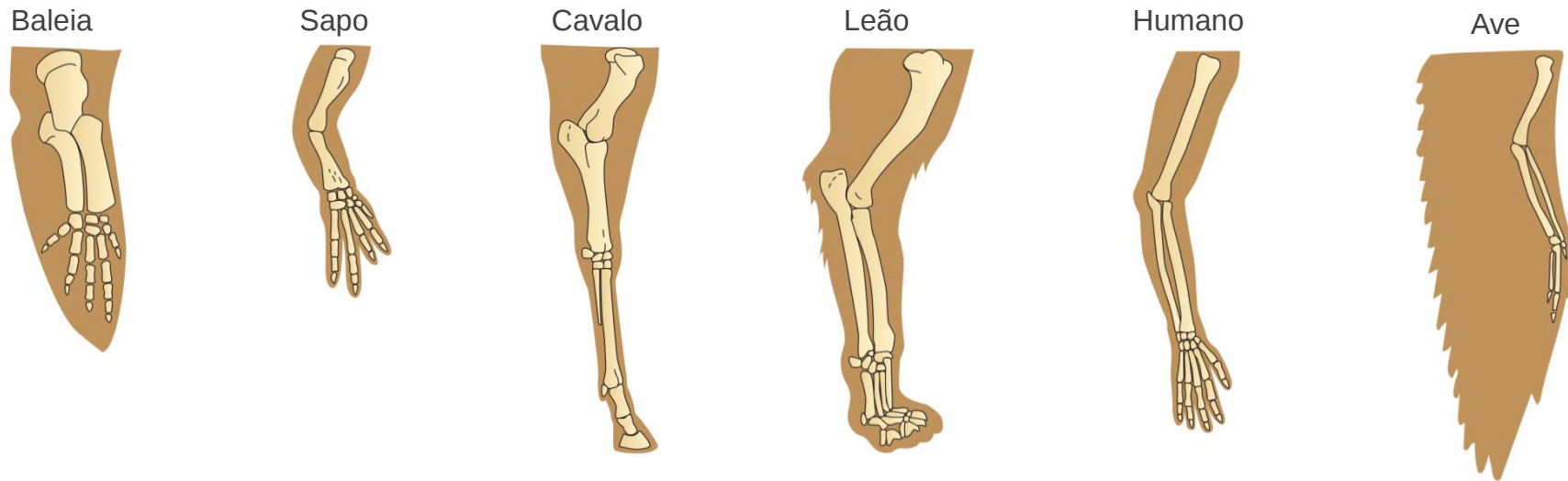
Biogeografia

- O estudo que Darwin desenvolveu sobre os tentilhões das diferentes ilhas Galápagos foi crucial para o desenvolvimento da sua teoria.
- Características comuns entre tentilhões de diferentes ilhas sugeriam uma origem comum; as diferenças sugeriam evolução a partir desse ancestral. As diferenças no ambiente de cada ilha seriam as pressões seletivas que teriam levado à evolução.



ARGUMENTOS A FAVOR DO EVOLUCIONISMO

Anatomia comparada



Os **órgãos (ou estruturas) homólogos** são órgãos anatômica e fisiologicamente idênticos, com a mesma sequência e origem embrionária.

A sua existência evidencia evolução a partir de ancestral comum—, resultante da adaptação a diferentes ambientes – **evolução divergente**.

ARGUMENTOS A FAVOR DO EVOLUCIONISMO

Anatomia comparada



Morcego



Borboleta



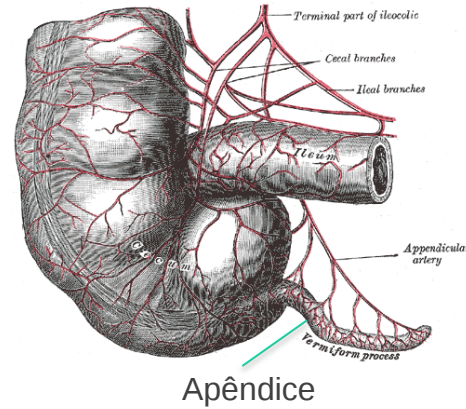
Ave

Os **órgãos ou estruturas análogas** são órgãos que, embora desempenhem funções semelhantes, são anatomicamente diferentes e com origem embrionária distinta.

Resultam de **evolução convergente**. Seres com origens diferentes adaptaram-se a ambientes semelhantes.

ARGUMENTOS A FAVOR DO EVOLUCIONISMO

Anatomia comparada



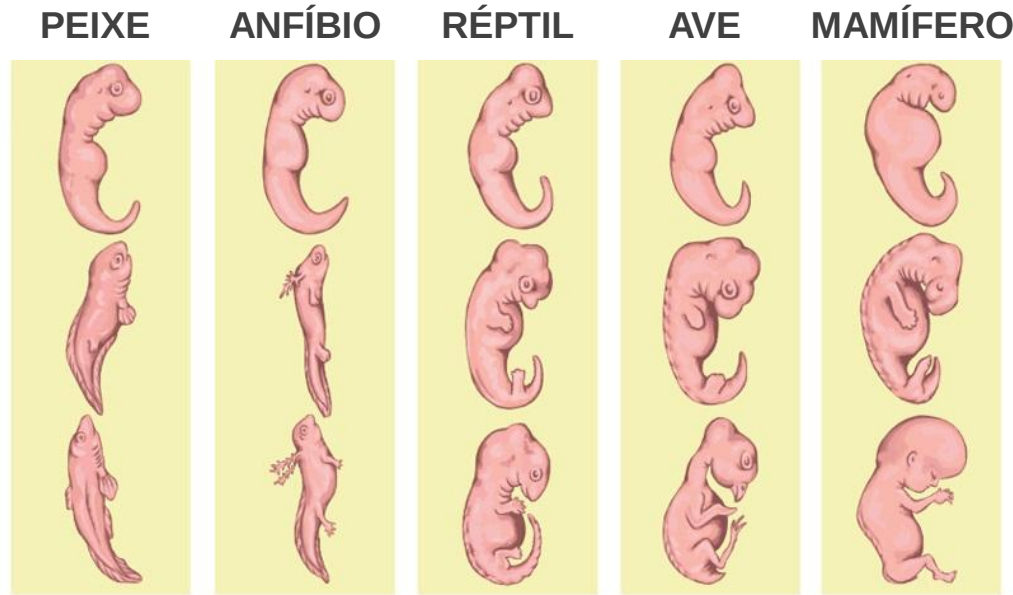
Os **órgãos vestigiais** são estruturas atrofiadas, sem papel evidente. Apesar de terem perdido ou diminuído a sua função num determinado grupo de seres vivos, noutros grupos surgem desenvolvidas e funcionais.

Conclui-se assim que estes órgãos deverão ter sido funcionais no passado mas, por evolução, tornaram-se desnecessários.

O **cóccix** e o **apêndice** são exemplos de estruturas vestigiais no ser humano.

ARGUMENTOS A FAVOR DO EVOLUCIONISMO

Embriológicos

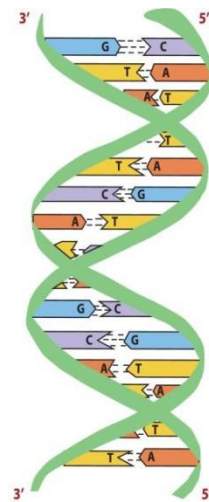
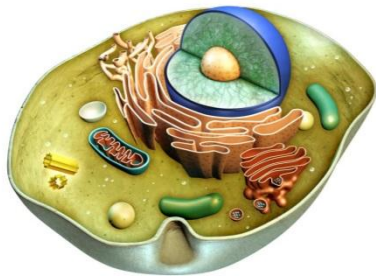


O estudo comparado de embriões revela semelhanças no desenvolvimento e estruturas comuns em embriões de diferentes grupos de seres vivos.

As semelhanças são tanto maiores, quanto mais próximos são os grupos em termos evolutivos.

ARGUMENTOS A FAVOR DO EVOLUCIONISMO

Citológicos e bioquímicos



Todos os organismos são formados por **células**, sendo a célula a sua unidade estrutural e funcional, o que revela a existência de um padrão comum em todos os seres vivos (logo, uma origem comum).

Também em termos bioquímicos há unidade. Por exemplo, o código genético é o mesmo na generalidade dos seres vivos e o DNA tem a mesma estrutura molecular em todos eles.

A semelhança das proteínas e da sequência dos nucleótidos do DNA revelam também a proximidade evolutiva dos seres vivos.