

Origem da vida

Teorias evolucionistas

**"Nothing in Biology Makes Sense
Except in the Light of Evolution"**

Theodosius Dobzhansky, 1973

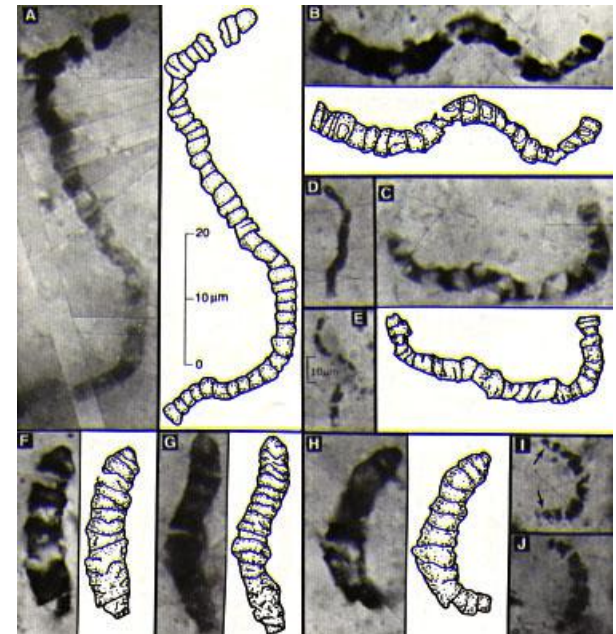
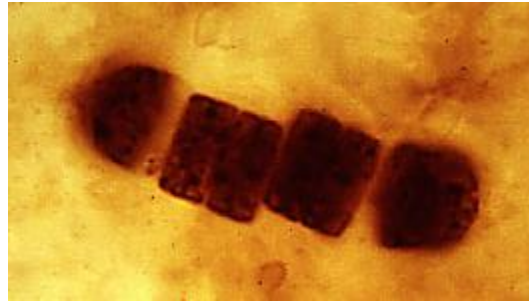


Quais são os requisitos para existência de organismo vivo?

- Produção de energia
- Compartimentalização
- Capacidade de replicação

A idade da terra e da vida

- Estudos de datação radioativa sugerem que a terra surgiu a cerca de 4.6 bilhões de anos
- A evidencia fóssil de vida mais antiga existente data de 3.5 bilhões de anos
- Sistemas biológicos compartilhados por todos os organismos conhecidos sugerem que a vida iniciou-se uma única vez e todos os organismos são descendentes de um primeiro ancestral



A terra primitiva

Atmosfera deve ter sido criada por vulcões primitivos entre outros compostos deveria ser composto de vapor da água, nitrogênio, metano, amônia, dióxido de carbono e hidrogênio.

Ao contrario da nossa atmosfera atual esta é uma atmosfera redutora.



Amostra de gelo com bolhas de ar primitivo
3270 metros – 650.000 anos



Primeiros conceitos sobre as origens dos seres vivos

- **Abiogênese**- Defendia a existência de um *principio vital* que agiria organizando o desenvolvimento dos seres vivos.
- Defensor mais famoso desta hipótese na antiguidade foi Aristóteles.
- Deste principio deriva as ideias de geração espontânea, que postula que organismos vivos podem ser derivados de matéria inanimada

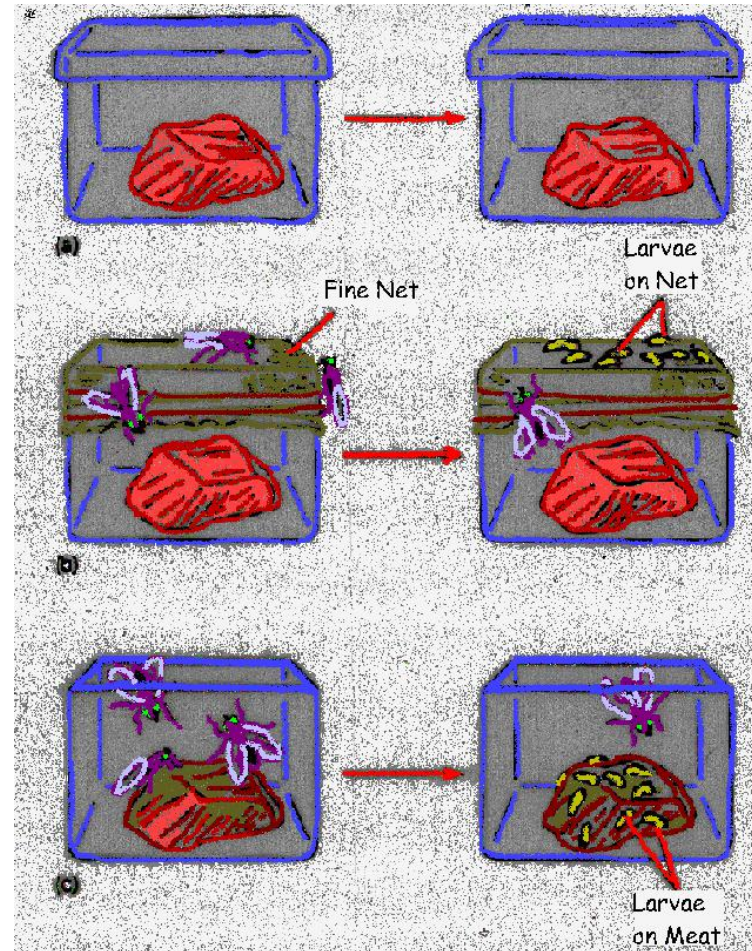


Desenvolvimento do conceito de biogênese

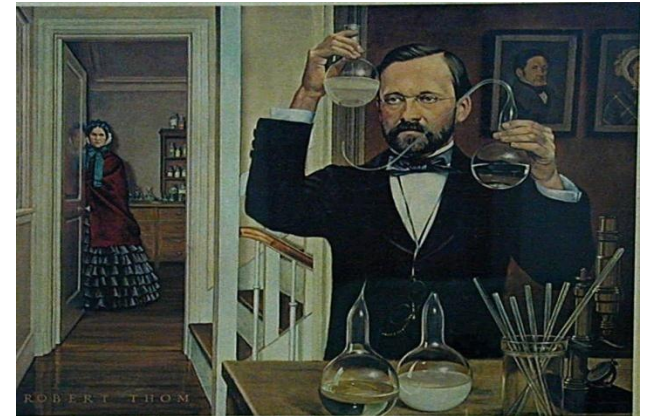
- **Francesco Redi** (1668) refutou a ideia de geração espontânea argumentando que carnes que não fossem acessíveis a moscas não geravam larvas.
- Inicia-se o estabelecimento do princípio da biogênese, isto é, que todo organismo é derivado de uma forma de vida pre-existente

Experimentos realizados por Redi para negação da geração espontânea.

Apesar desta demonstração muitos cientistas ainda contestam a validade destes resultados, especialmente para organismos microscópicos.



Desenvolvimento do conceito de biogênese



A comprovação final das teorias biogênicas é feita por Pasteur em seu experimento utilizando frascos com “pescoço de cisne”

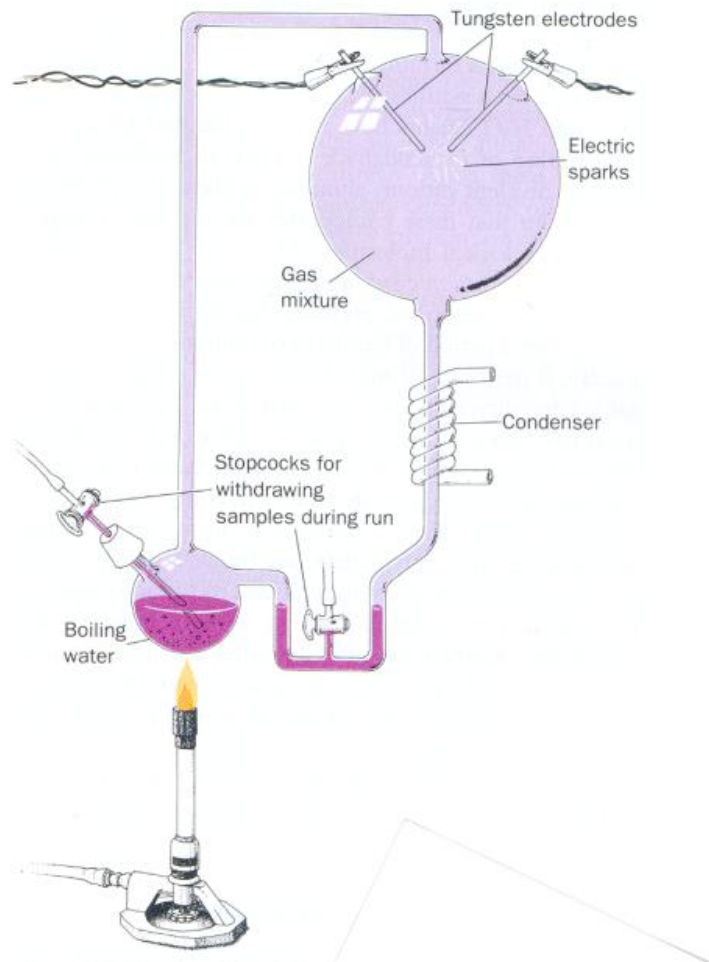
Evolução química

- Devido a falta de registro fósseis e outros dados o mecanismo pelo qual a vida surgiu continua sendo desconhecido e as teorias existentes contêm um alto teor especulativo.
- Na década de 1920 dois pesquisadores (Oparin e Haldane) sugeriram que a radiação ultra-violeta ou raios causaram a reação das moléculas da atmosfera primitiva, que formaram as moléculas que são os blocos básicos de todos os seres vivos.



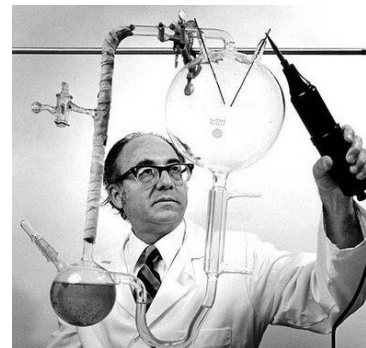
O aparato de “Miller-Urey”

Síntese de biomoléculas a partir de componentes primordiais



Em 1953 Stanley Miller e Harold Urey realizaram um experimento tentando simular o ambiente da atmosfera primitiva da terra

Após o experimentos foram encontrados diversos compostos orgânicos, alguns dos quais são moléculas básicas para a constituição dos seres vivos.

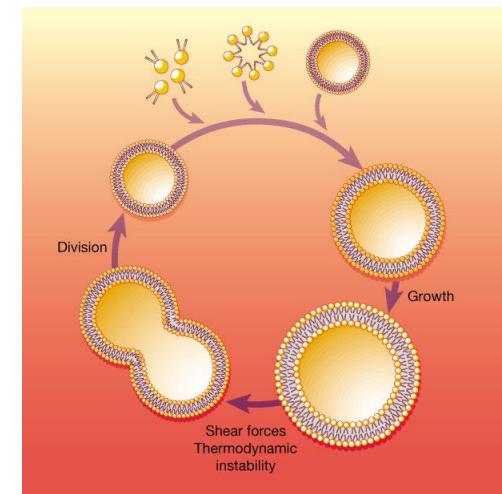
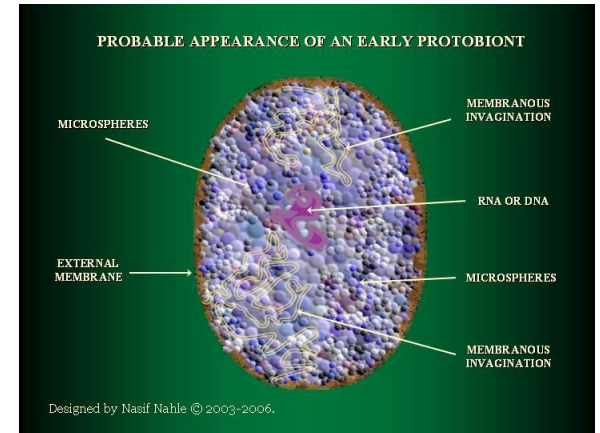


Compartimentalização

Algumas moléculas orgânicas (proteínas ou lipídeos) tendem a formar espontaneamente coacervados, que são aglomerados de matéria orgânica que se mantêm unidos por forças hidrofóbicas e podem captar outras substâncias orgânicas do meio

É postulado que estruturas deste tipo formaram os protobiontes que seriam os precursores dos organismos vivos

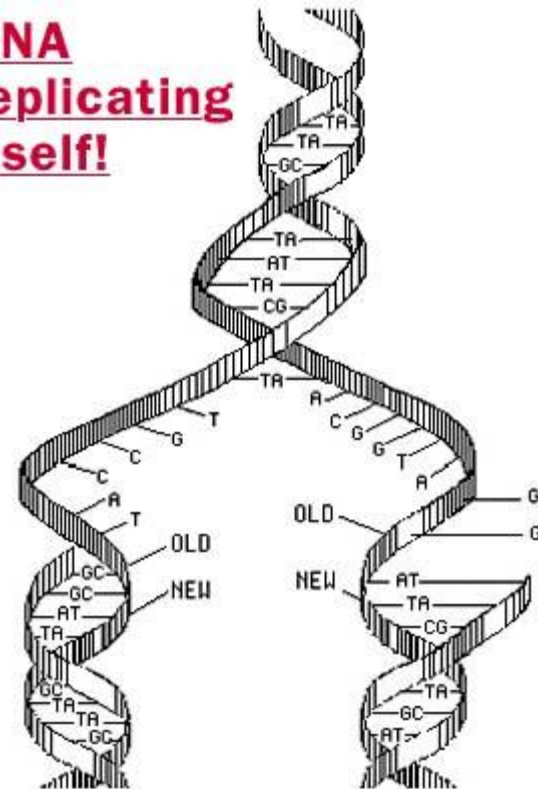
Alguns lipídeos são capazes de espontaneamente estrutura chamadas Lipossomos este tipo de estrutura é capaz de gerar um ambiente hidrofílico no interior do lipossomo, que no entanto é separado do ambiente externo pela camada lipídica



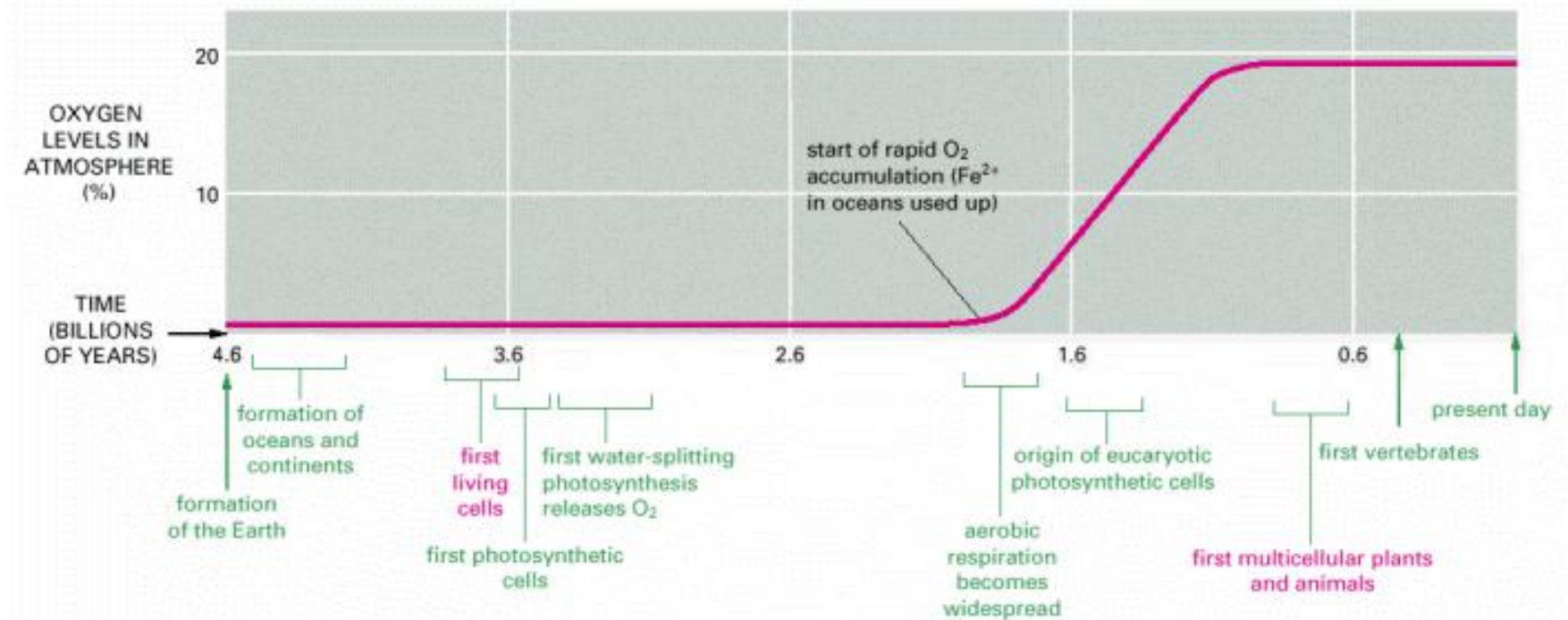
Capacidade de replicação

- Os seres vivos possuem material genético que armazena e transmite informação. No caso da maioria dos seres vivos o DNA é responsável por armazenar as informações necessárias.
- O DNA possui uma estrutura de dupla fita que permite com que a partir de um mecanismo catalítico complexo os organismos possam gerar cópias idênticas desta molécula, transmitindo esta informação para prole.

DNA
replicating
itself!



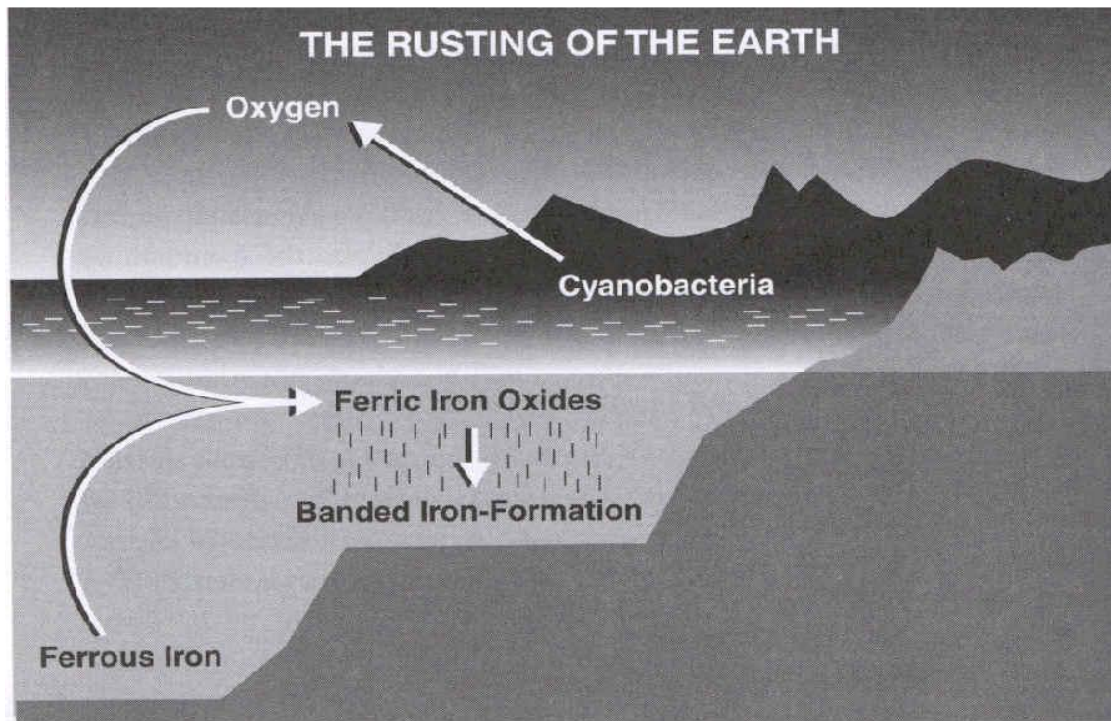
Aumento do oxigênio na atmosfera terrestre



Existe um intervalo entre o início da fotossíntese e o aumento de O_2 na atmosfera devido ao sequestro inicial de O_2 pelo Fe^{2+} dos oceanos

Aumento do oxigênio na atmosfera terrestre

Schematic showing how BIFs formed, 3.2 – 2 billion years ago



Mecanismo de sequestro do oxigênio gerado pela fotossíntese por íons Fe^{2+}

Especiação

Ao longo dos tempos novas espécies têm surgido, enquanto outras se têm extinguido. Como se formam as novas espécies?

Mecanismos fundamentais:

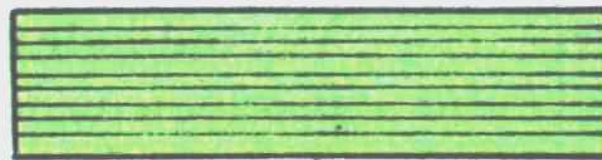
Especiação geográfica ou alopátrica – surgimento de barreiras geográficas entre populações;

Peripátrica – alopátrica com diferença de tamanho entre populações

Parapátrica – alopátrica com fluxo gênico entre populações

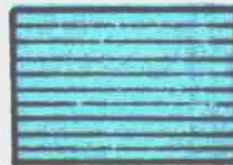
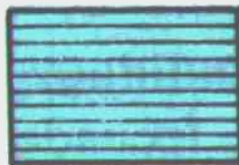
Especiação simpátrica – fatores intrínsecos à população conduzem ao isolamento genético.

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DE ESPECIAÇÃO GEOGRÁFICA



População inicial

Estabelece-se uma barreira ecológica.



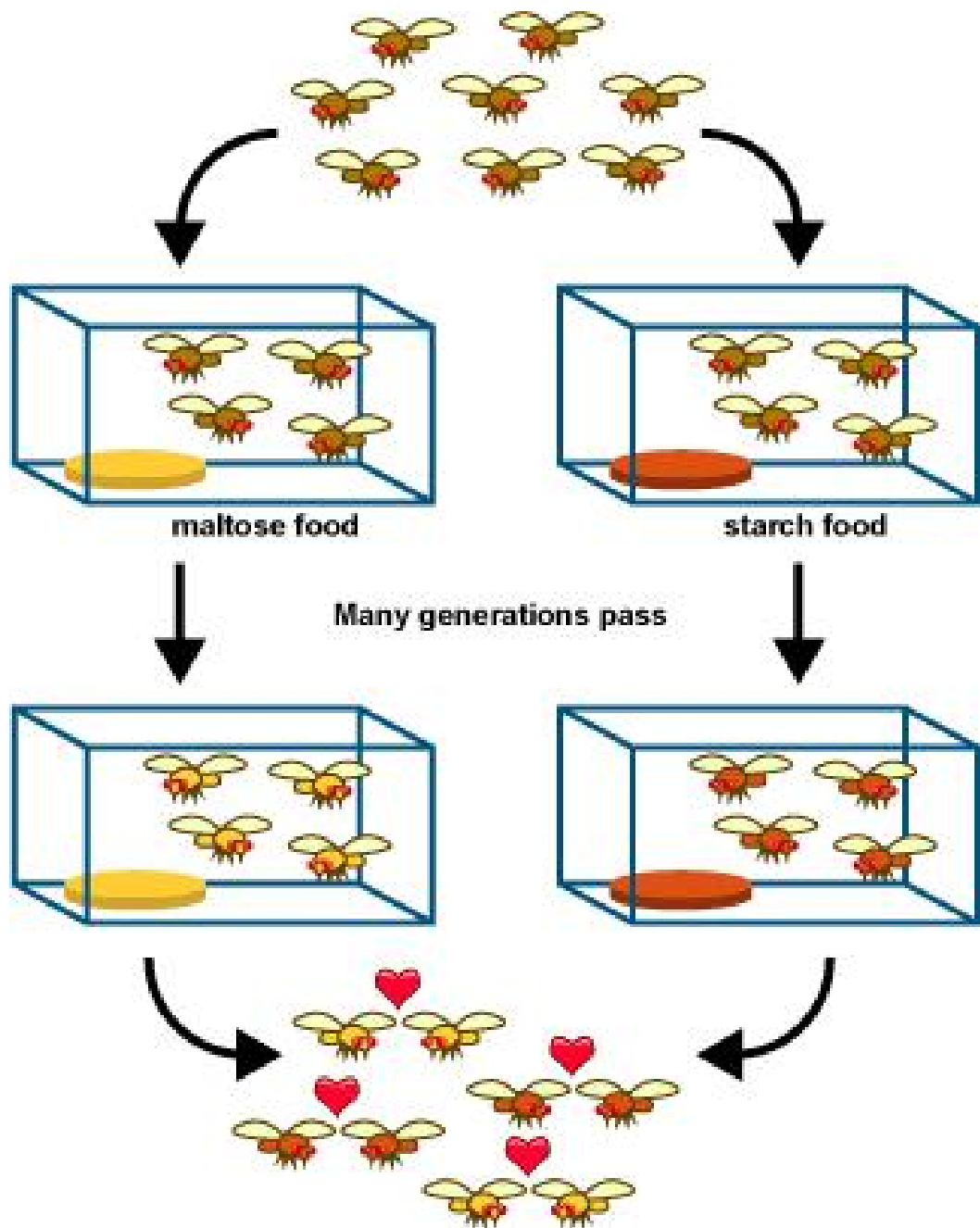
Cada conjunto gênico assim separado evolui de modo diferente e começam a surgir diferenças entre eles, a ponto de se formarem duas espécies distintas.



Espécie A



Espécie B



Experimento de Diane Dodd com moscas sugere que o isolamento de populações em diferentes ambientes pode induzir ao início de um isolamento reprodutivo (genético). Seus resultados são consistentes com a ideia de que o isolamento geográfico é um importante passo para os eventos de especiação.

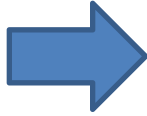
O homem e a evolução

- Ação do homem no **isolamento reprodutivo**, contribuindo para a evolução de muitos organismos.
 - **Domesticação** de animais.
 - **Seleção artificial** e isolamento de indivíduos com características desejadas.
 - Impedimento de cruzamentos ao acaso.

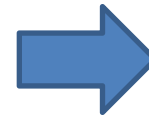
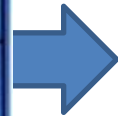
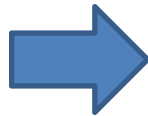
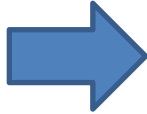


Criação de novas linhagens, raças ou variedades
e até mesmo espécies

Animais selvagens



Animais domésticos



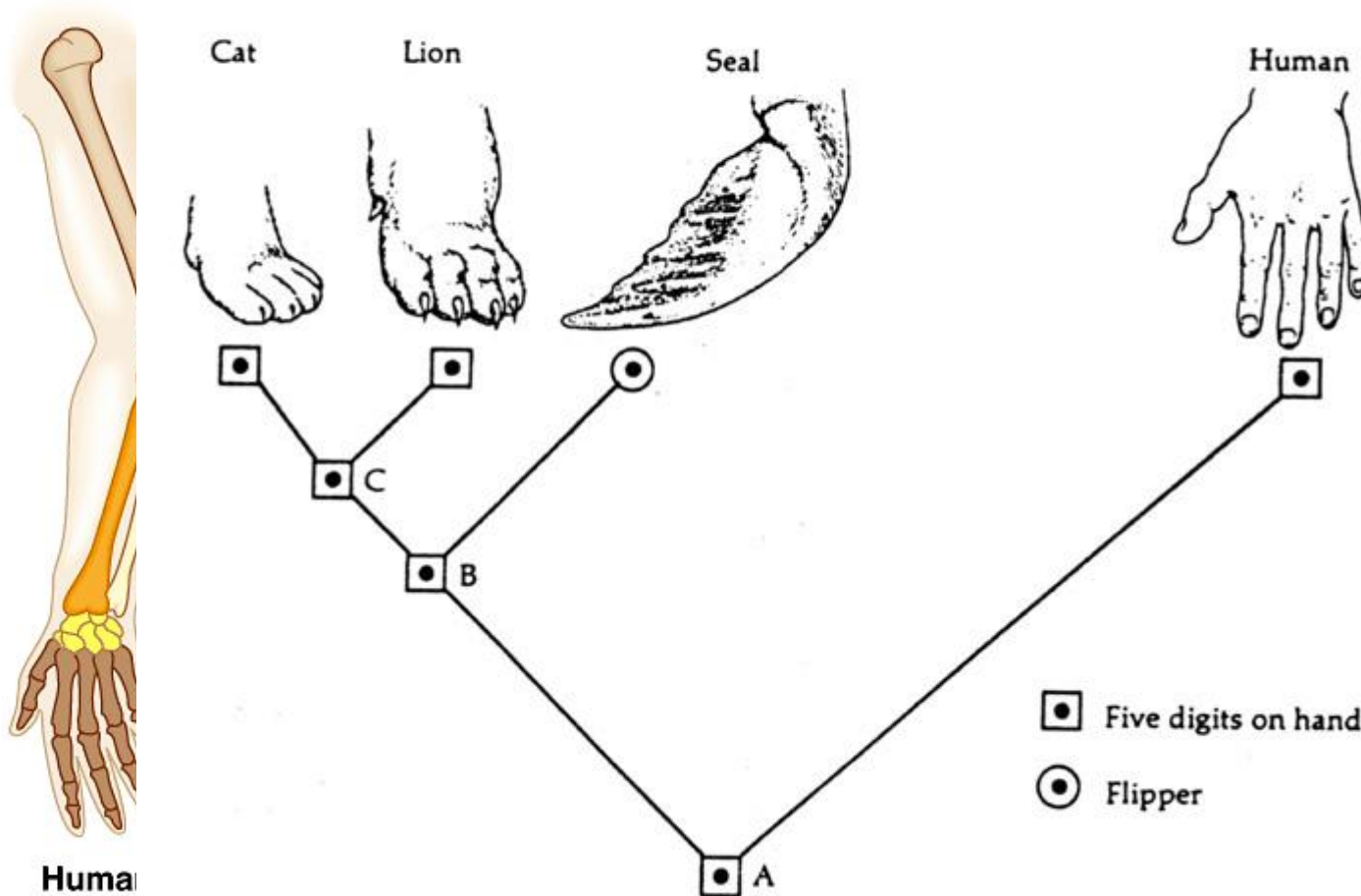
Teosinto

Quais são as evidências do processo evolutivo?

Anatomia comparada

O estudo comparado da anatomia de animais e vegetais mostra a existência de um padrão fundamental similar, na estrutura dos sistemas de órgãos.

Quais são as evidências do processo evolutivo?



Huma

Copyright © Pearson Education, inc., publishing as Benjamin Cummings.

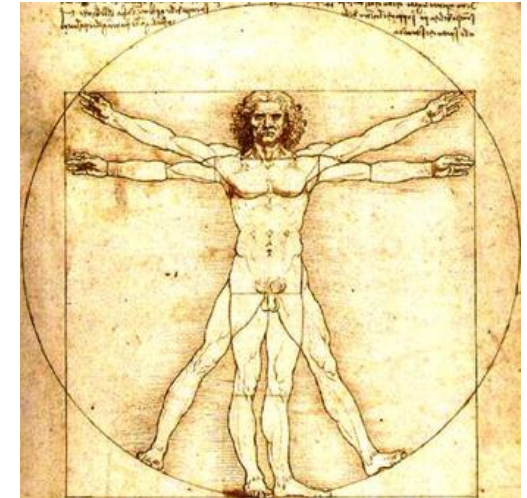
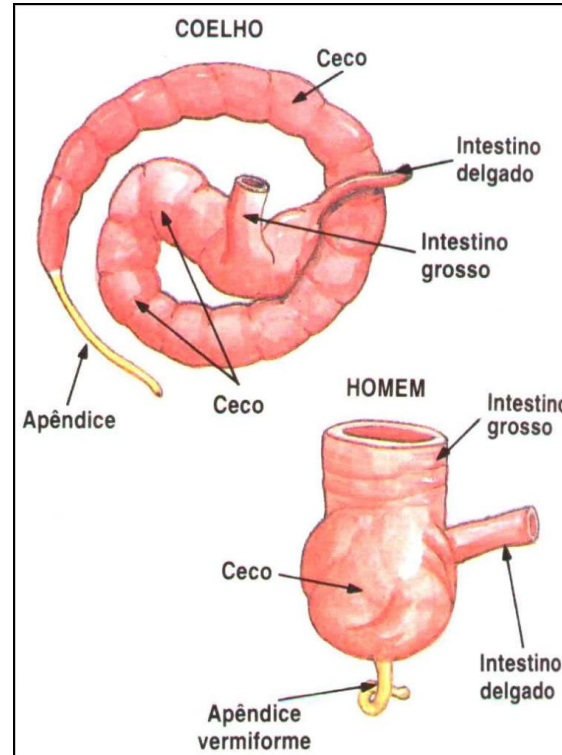
Existem semelhanças nos esqueletos de cada espécie (todos mamíferos).

Quais são as evidências do processo evolutivo?

Órgãos vestigiais

Existem ***vestigios*** ou rudimentos de órgãos que representam restos inúteis de estruturas de órgãos que são grandes e funcionais em alguns outros animais.

Quais são as evidências do processo evolutivo?



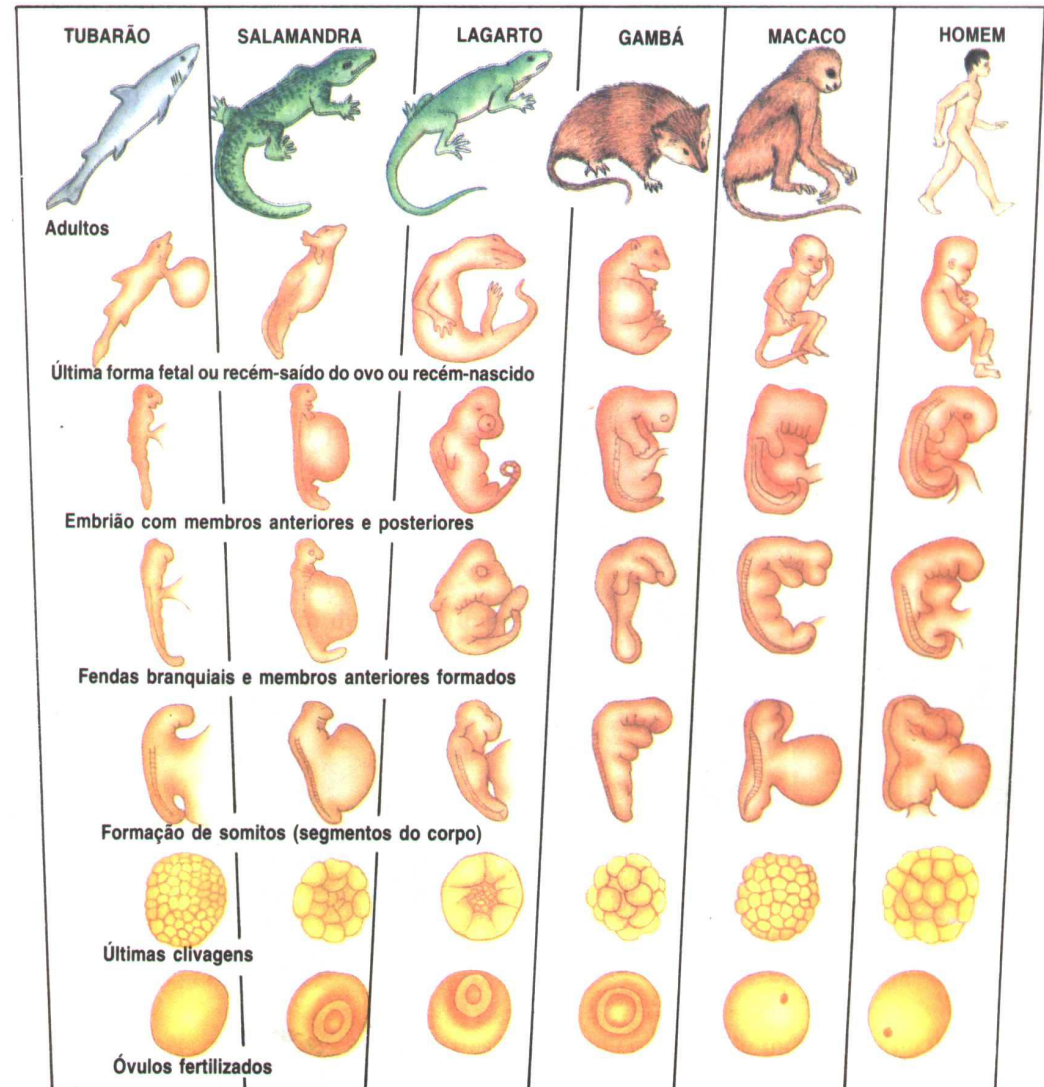
No homem, o ***apêndice vermiforme*** é pequeno e sem função, sendo anexo ao ***ceco***.

Em certos herbívoros, o ceco é bem desenvolvido. É útil para armazenar celulose (alimento).

Quais são as evidências do processo evolutivo?

Embriologia comparada

- Semelhança do processo de desenvolvimento inicial

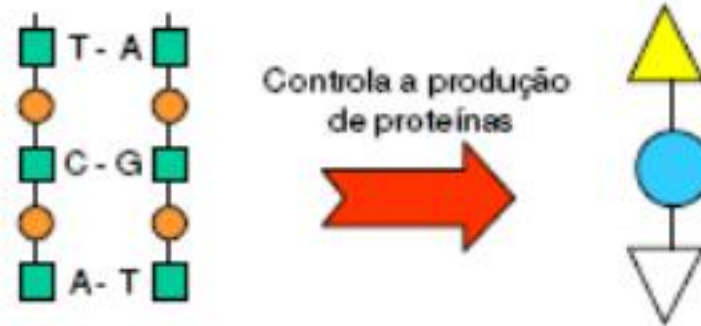
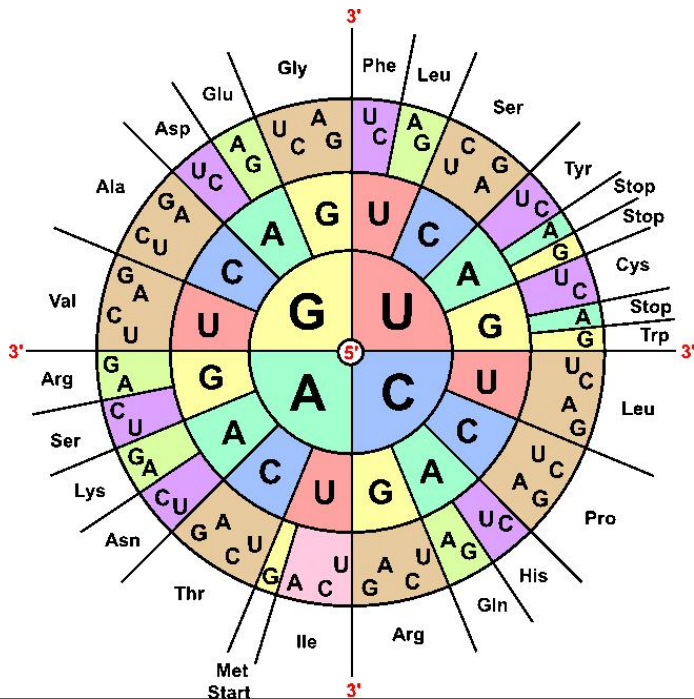


Embriologia comparativa, do peixe ao homem.

Quais são as evidências do processo evolutivo?

Provas bioquímicas

- DNA funciona de maneira semelhante em todos os organismos → sugere uma origem comum, das bactérias até os humanos.

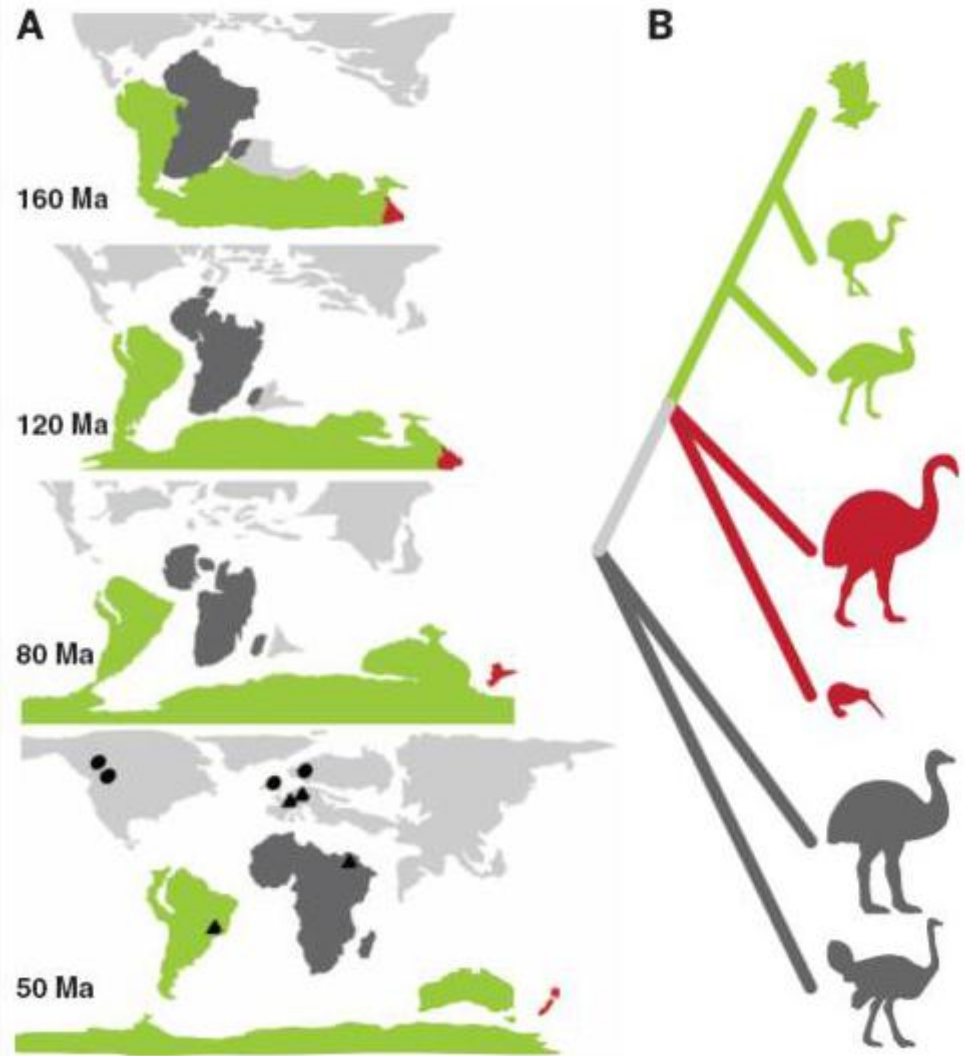


Quais são as evidências do processo evolutivo?

Deriva continental

Evolução de espécies em diferentes continentes (exemplo: Aves)

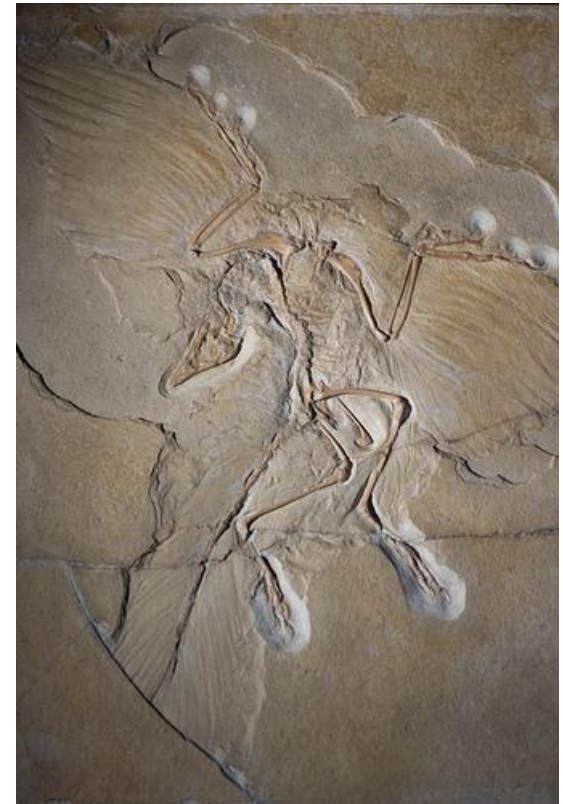
Relação de parentesco (filogenia) prevista para especiação alopátrica resultante de deriva continental



(A) avestruz; (B) ema; (C) ave-elefante – extinta; (d) inhambu; (E) casuar; (F) meu; (G) moa – extinto; (H) kiwi

Fóssil (*fossilis* – extraído da terra)

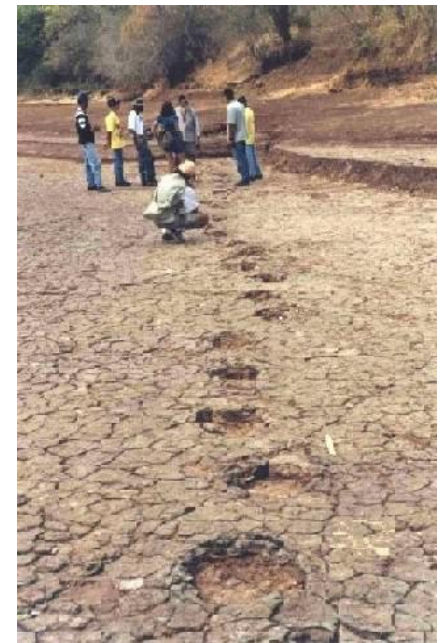
- **Fósseis**: restos ou vestígios preservados de animais, plantas ou outros seres vivos em rochas, âmbar, gelo.
- **Registro fóssil**: totalidade do fóssil.
- **Paleontologia**: ciência que estuda restos e vestígios de organismos fósseis
- **Geologia**: ciência que trata da origem, evolução e estrutura da Terra, através do estudo das rochas



Archaeopteryx

Tipos de fósseis

- Somatofóssil: fóssil de restos somáticos de organismos. Ex: dentes, carapaças, folhas, troncos.
- Icnofóssil: fóssil de vestígios de atividades biológicas de organismos. Ex: excremento (coprólitos), pegadas, marcas de mordidas, casca de ovos.



Processos de fossilização

- Mumificação ou conservação:

- Completa: quando o ser vivo é envolto por uma substância impermeável que impede sua decomposição (gelo ou âmbar).
- Parcial: quando as porções duras (conchas, carapaça, etc) de alguns organismos permanecem incluídas nas rochas por resistirem à decomposição.



Processos de fossilização

- Carbonização: volatilização de substâncias da matéria orgânica durante a decomposição resulta na deposição de uma película de C.

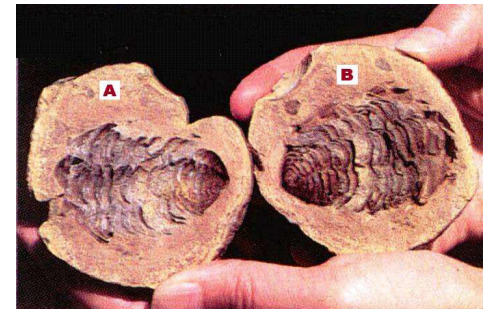


Processos de fossilização

- Mineralização (petrificação): substituição gradual dos restos orgânicos do organismo por matéria mineral ou formação de um molde dos restos (impressão).
 - O grau de decomposição dos restos antes de ser recoberto determina o detalhamento do fóssil.
 - Moldagem: desaparecimento total das partes moles e duras do organismo. Molde externo (forma) e molde interno (sedimentos entram na parte dura e quando ela se decompõe, permanece o molde da parte interna).



Amonite: molusco cefalópode

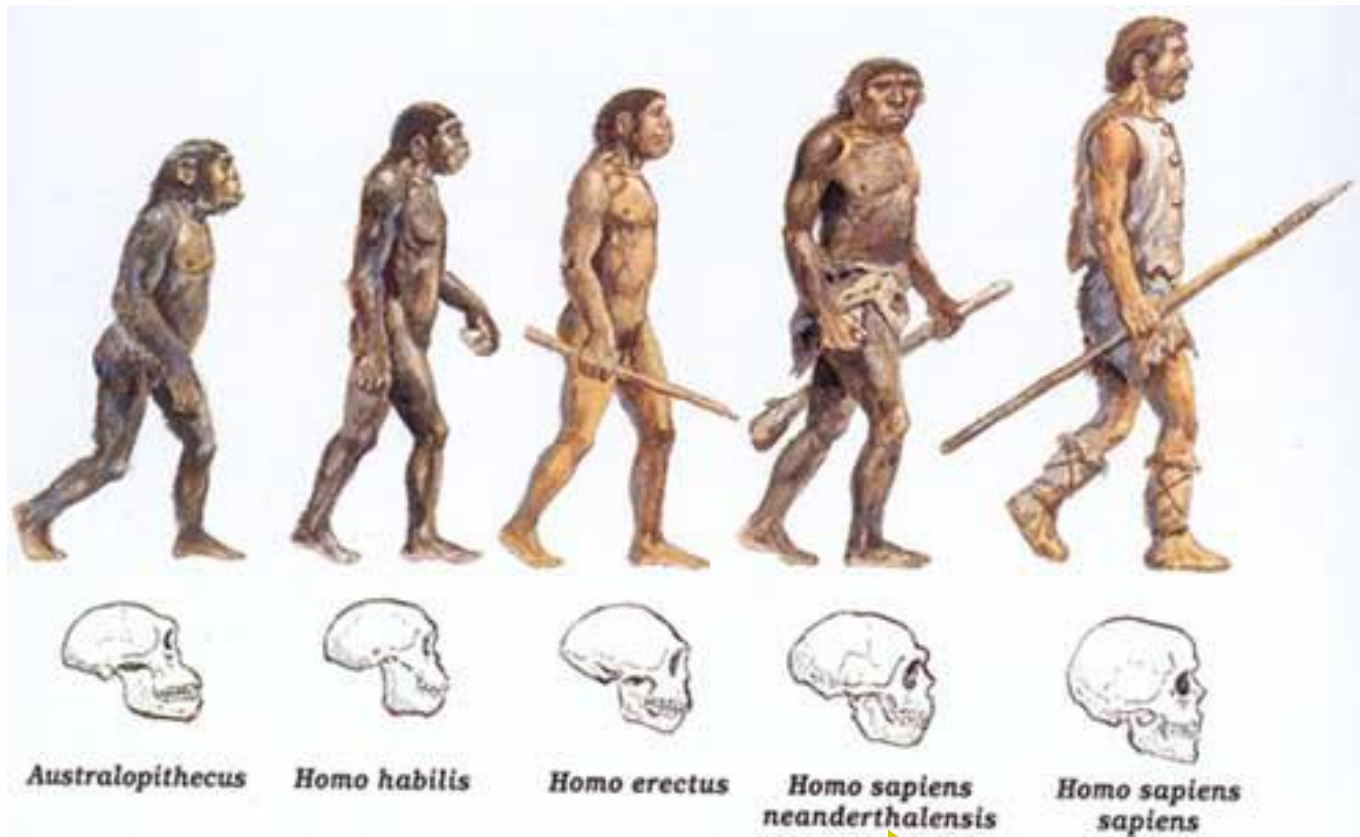


O homem descende dos macacos?

Para a ciência, o ser humano e outros primatas conhecidos como *pongídeos* (chimpanzé, gorila e orangotango) têm um ancestral comum.

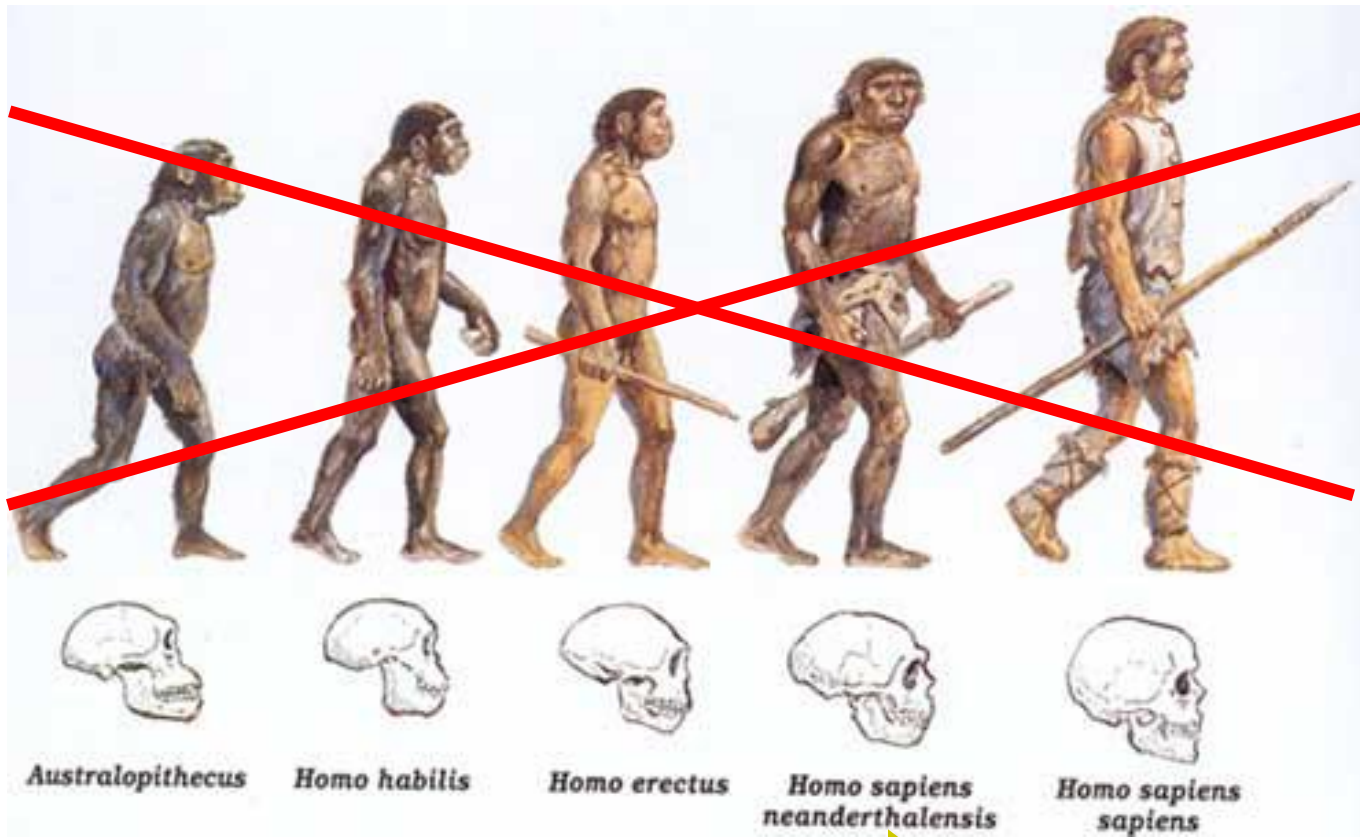


Homo sapiens sapiens

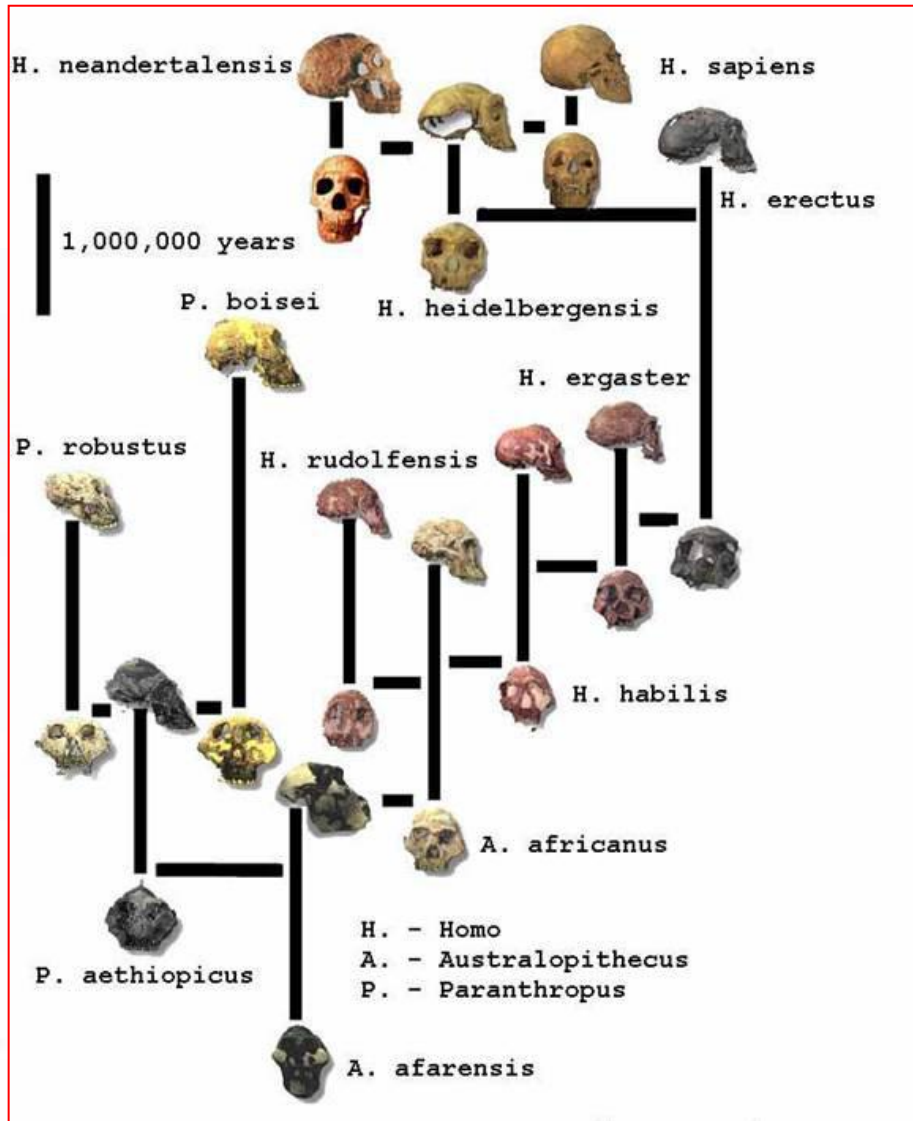


EVOLUÇÃO

Homo sapiens sapiens



~~EVOLUÇÃO~~



~~EVOLUÇÃO~~

TEORIAS DA EVOLUÇÃO

Georges-Louis Leclerc, conde de BUFFON (naturalista francês, 1707-1788,
Histoire naturelle)

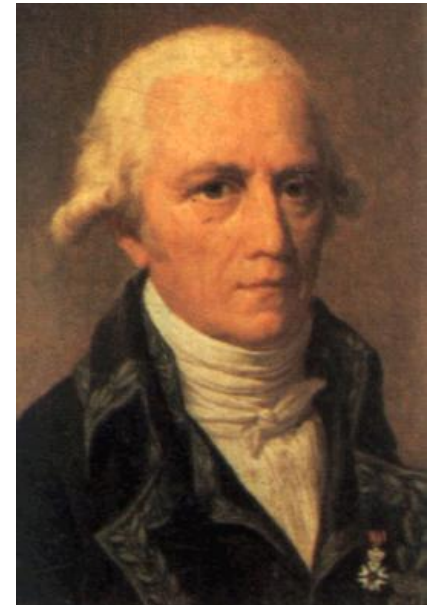
Clima era um fator importante na variação hereditária



LAMARCKISMO **Jean Baptiste Lamarck**
(naturalista francês, 1744-1829)

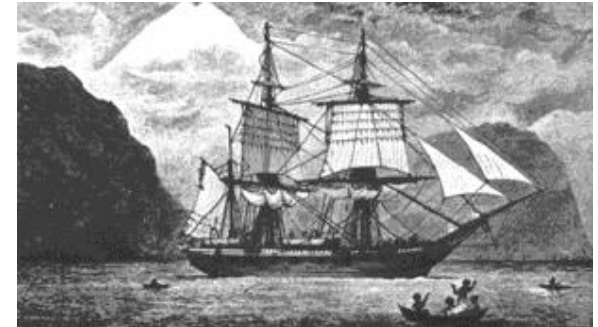
1º. cientista a propor a teoria sistemática da evolução (*Filosofia zoológica*) em 1809.

1. Uso e desuso
2. Transmissão das características adquiridas
3. Aumento da complexidade
4. Não há extinção de espécies



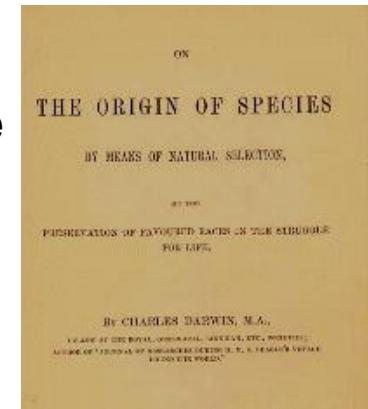
DARWINISMO Charles Darwin

(naturalista inglês, 1809-1882)



Teoria da seleção natural

1. indivíduos de mesma espécie não são idênticos
2. apenas alguns descendentes chegam a idade adulta
3. número de indivíduos de uma mesma espécie é constante
4. indivíduos com variações favoráveis, chances
5. transmissão das variações favoráveis



Viagem no Beagle: com 22 anos, em 1832, durante 5 anos.

Observações no arquipélago de Galápagos

Publica o livro “A origem das espécies”

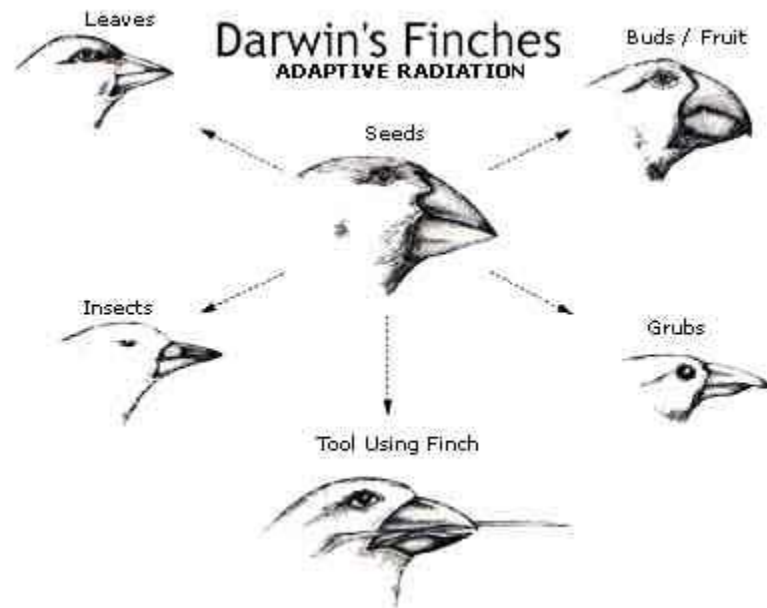
Alfred Wallace – mesmas idéias que Darwin.

Problema não resolvido: *como ocorrem as variações?*



Evolução por seleção natural

- Como o ambiente varia em diferentes regiões, diferentes tipos de variações seriam selecionadas em localidades geográficas diferentes.

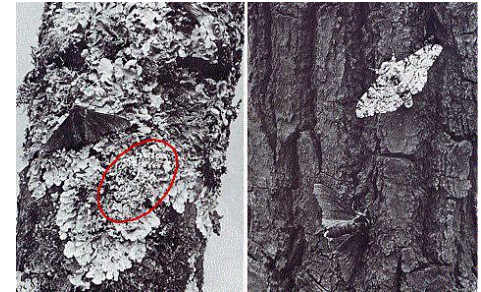


NEODARWINISMO OU TEORIA SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO

(Idéias de Darwin + Mendel + De Vries)

Fatores → conjunto gênico da população → evolução

1. Mutação g nica e cromoss mica, recombinação
2. Seleção natural, migração e oscilação genética



População: grupamento de indivíduos de uma mesma espécie que ocorrem em uma mesma área geográfica, em um mesmo intervalo de tempo.

Exemplos de seleção natural

1. melanismo industrial – mariposa *Biston betularia*
2. anemia falciforme x malária
3. resistência antibióticos e inseticidas

