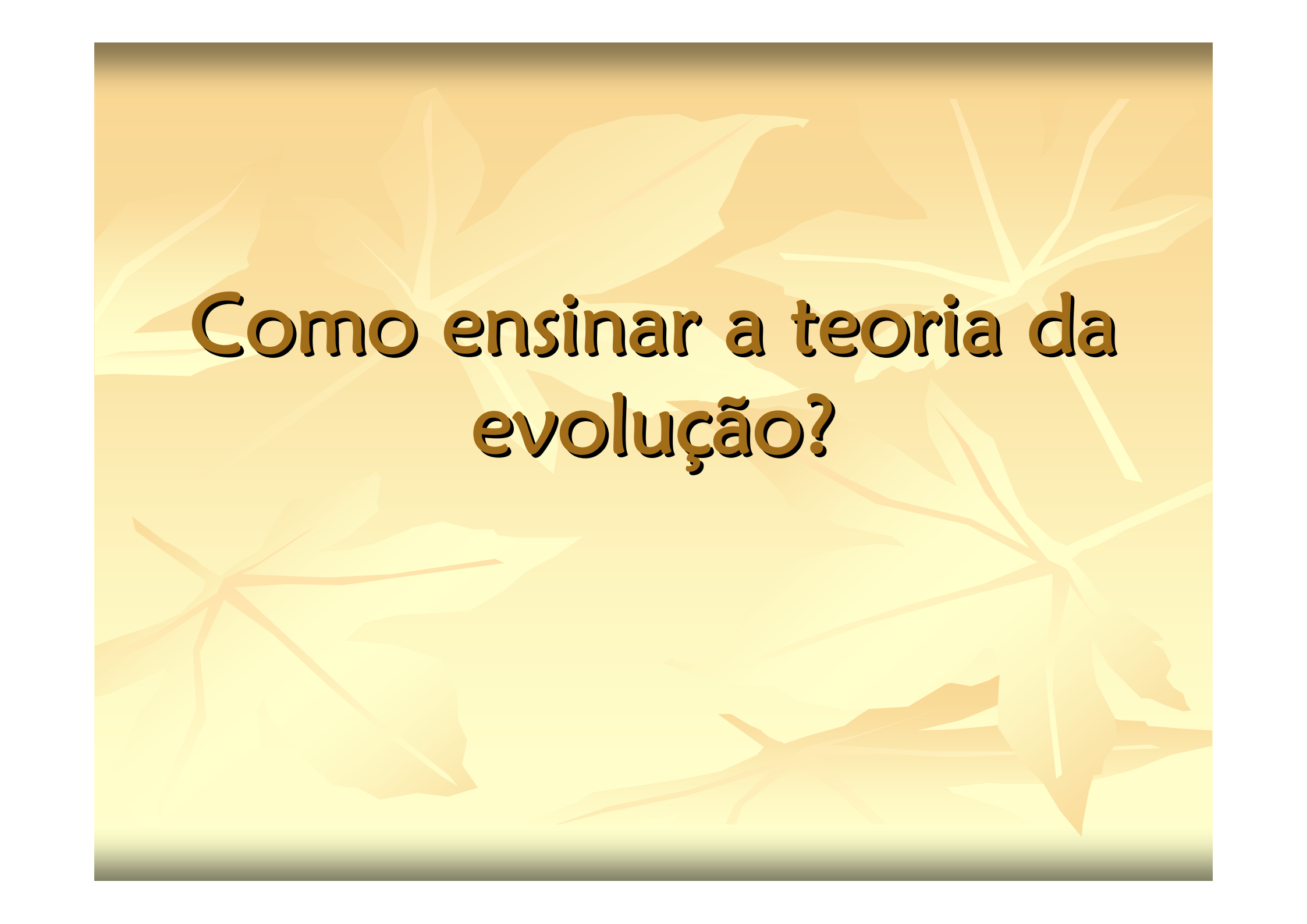




Como ensinar a teoria da evolução?

Filosofia Grega

Filosofia fixista, apoiava-se na aceitação que as espécies apareciam de um modo súbito e espontâneo, a partir de uma associação especial da matéria.

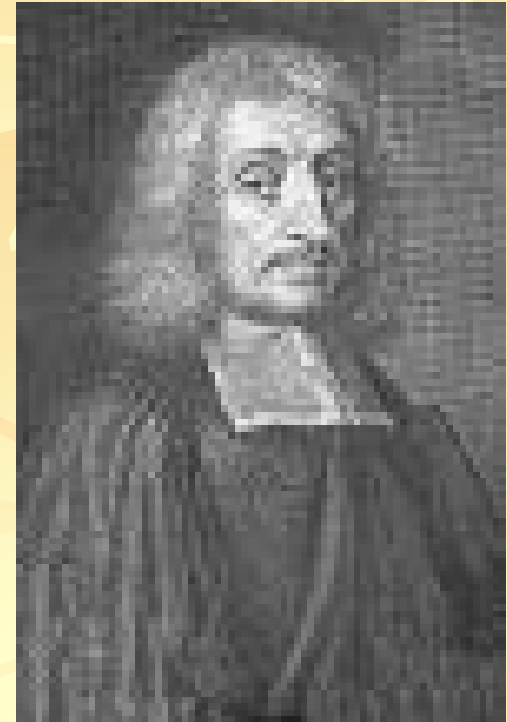
- **Platão (427-347 a.C.)**- visão transcendental, veneração da natureza, tomava as espécies como imperfeitas, cópias de espécies ideiais- vida encerrada como uma norma.
- **Aristóteles (384-322 a.C)** - preocupação da relação entre espécies. Criou a base da biologia moderna *taxonomia*- encarada como método.
- **Hierarquização das espécies** todos os organismos se encontravam organizados segundo um plano o homem estava no topo.
- **Empadocles**- as espécies surgem por geração espontânea, ao acaso, sendo que só alguns permaneceriam e multiplicar-se-iam. —→ Visão análoga á de Darwin.

Idade Média- sec. XVII

- Crença da igreja católica num Universo estável e ordenado criado por Deus segundo um plano divino.
- Preocupações do ponto de vista utilitário.
- **Reforma protestante-** nova interpretação da bíblia. → James Ussher estimou que o Universo teria sido criado em 4004 a.C
- Começaram a aparecer as primeiras evidências fósseis.

Teologia Natural

- John Ray (*Wisdom of God* 1691)
- Crença que o poder do Criador poderia ser demonstrado pelo estudo do seu “trabalho manual”.
- A complexidade dos seres vivos e as suas adaptações no meio eram provas suficientes de como o Mundo era criado por Deus.
- Pioneiros da Taxonomia (classificação das espécies pelas estruturas físicas)
- William Paley- relógio/fabricante do relógio



Evolução para o esclarecimento

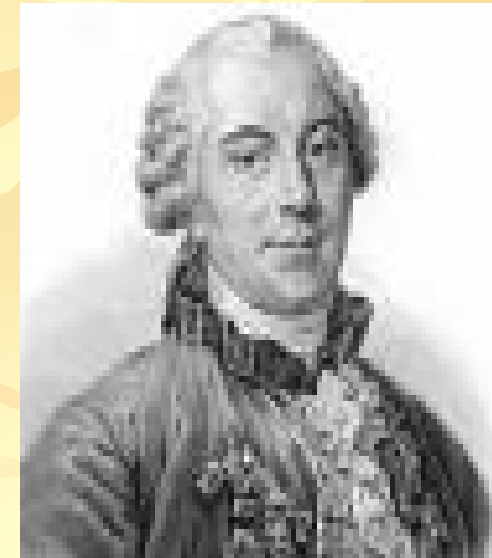
sec. XVIII

- Século da razão
- Expansão das teorias geológicas na escala do tempo geológico-importância dos fósseis.
- **Lineu (1707-1778)**. - acento sobre o idealismo da Teologia Natural
 - estabeleceu os fundamentos do sistema de classificação de nomenclatura binominal.
 - adepto da origem divina, não tardou a aceitar a hipótese da hibridação de pequenas formas originárias.
- **Geração espontânea** a justificar a hipótese da formação do primeiro ser vivo.
- Experiência de **Needham (1740)**- produção de microrganismos espontaneamente.
- concluindo-se que a natureza poderia produzir vida sem a intervenção divina e que as espécies não eram estáveis ao longo do tempo

Evolução para o esclarecimento

sec. XVIII

- **Comte de Buffon** (*Histoire Naturelle* 1749)- abordagem do mundo animal
- Opositor de Lineu e do plano de criação
“se existe um plano único, não existe esperança para o descobrirmos”
- 1766- Artigo sobre a degeneração dos animais espécies sofriam alterações marcadas pelas variedades locais.
- as razões do transformismo situavam-se no clima e na alimentação, não sendo transformações necessariamente adaptativas
- Crente na geração espontânea propondo dois episódios para a formação das espécies.



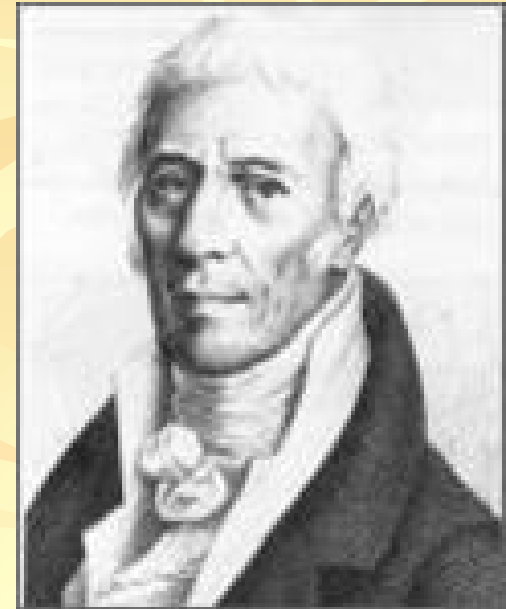
Novas concepções

- No final do sec XVIII a geração espontânea deixou de ser aceite.
- Desenvolvimento das teorias sobre o processo de **transformação**- se a vida começa na forma mais simples, então, o seu percurso, por estruturas sucessivas, teria de ser ascendente na escala de complexidade, chegando à formação da raça humana.
- Erasmus Darwin (*Zoonomia*” (1794-1796)
- Jean Baptiste Lamarck (“*Philosophie Zoologique*”1809)

Mecanismos de Evolução

Lamarckismo

- 1769- em Paris tornou-se discípulo de Buffon.
- 1779- entrou na Académie des Sciences
- 1793- cargo no Muséum d'Histoire Naturelle no estudo de insectos e larvas.
- 1809- Artigo “*Philosophie Zoologique*”- sugere a sua preocupação no desenvolvimento da filosofia do mundo natural.
- Introdução do termo biologia para se referir á generalização do estudo dos seres vivos.



1798- depara-se com a problemática das evidências fósseis. Como a sua visão rejeitava a extinção, propôs em 1802 três concepções:

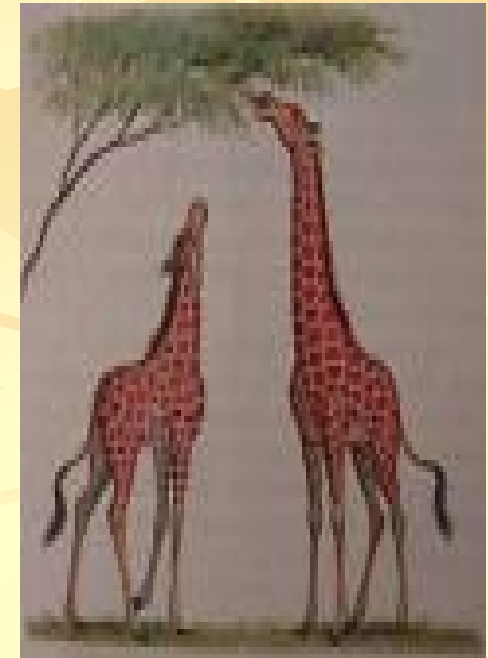
- Devido à rotação da Terra, o lado oriental estava constantemente a ser erodido, sendo que os sedimentos eram depositados nas margens ocidentais.
- Admite a hipótese da transformismo, sendo que este dependia da actividade da matéria viva em relação com as circunstâncias das alterações ambientais.
- A grande idade da Terra admite transformações geológicas lentas.

Hipótese- os seres vivos eram gerados espontaneamente, e através do tempo, tornar-se-iam mais complexos, a vida ascendia numa escala de desenvolvimento.

- o desenvolvimento espontâneo estava constantemente a iniciar novas linhagens para progressivas evoluções, não havendo assim extinção.

1815-1822- O artigo “*Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres*” que sumariza as essenciais características deste processo evolutivo em 4 leis:

- A vida, devido às forças internas, tende a aumentar o tamanho dos organismos até ao limite.
- Novos órgãos são produzidos como resposta às necessidades. Assim novos hábitos são adaptados consuante a alteração das circunstâncias.
- O desenvolvimento dos órgãos e o seu poder de acção são proporcionais ao seu uso.
- As alterações adquiridas durante a vida dos organismos, são transmitidos às gerações seguintes- princípio da hereditariedade dos caracteres adquiridos.



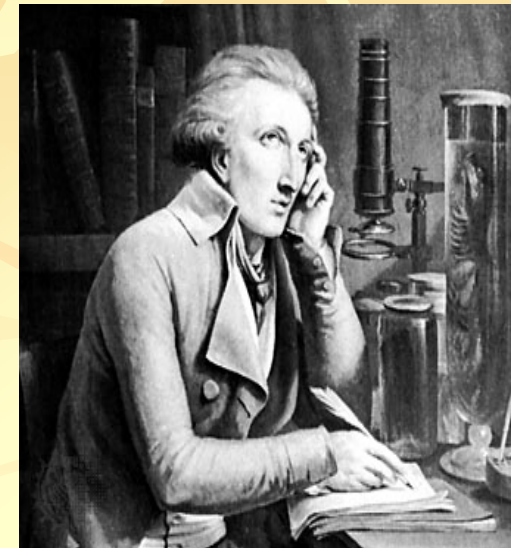
Lamarck propôs também:

- Noção de “sentiment intérieur” para animais mais avançados e relatam a capacidade de pensar segundo uma vontade ou interesse.
- Uma natureza com poder quase autônomo, que produzia os seres segundo as suas próprias leis-concepção deística.

- Lamarck envelheceu na pobreza e tornou-se cego, as suas ideologias acabaram por ser ostracizadas. Teve como principal opositor Cuvier que tratou estas concepções como especulativas e não científicas.
- Contudo o Lamarckismo foi um marco para a revolução científica abrindo alas ao evolucionismo.

O início do sec. XIX

- **1850-** As tendências evolutivas de Lamarck começaram a ser desacreditadas, sendo que o fixismo se manteve como teoria dominante para a origem das espécies.
- Grande rival- **Georges Cuvier** que demonstrou a realidade da extinção através dos fósseis insistindo que as espécies eram imutáveis → teoria do catastrofismo- a ocorrência de catastrofes em determinados locais e num determinado tempo, que destruía a flora e a fauna dessa região, sendo que depois era repovoada por espécies estranhas, vindas de outras regiões.



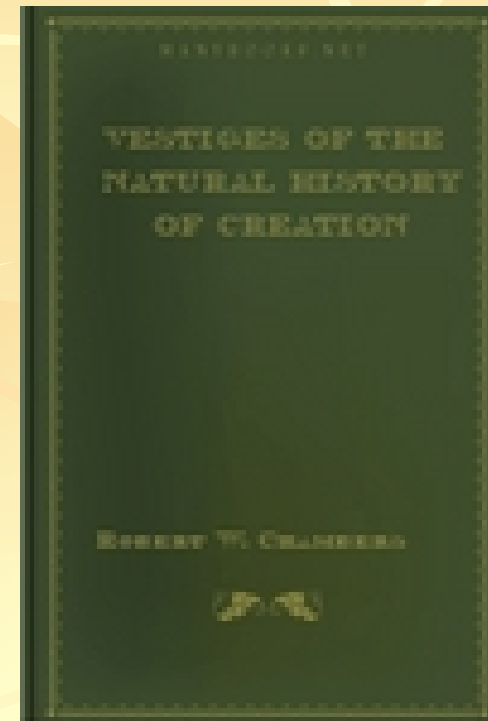
- **1820- Geofory Saint Hilaire-** propunha um ideal transformista-formação das espécies por sucessivas saltações (opositor de Cuvier)
- Também marcado pelos tradicionalismos centrados na Teologia Natural
- **1830- Charles Lyell (*Principals of Geology*)-** promoveu a teoria do uniformitarismo como suporte para o evolucionismo:
 - toda a alteração geológica é lenta e gradual, não catastrófica;
 - as leis naturais são constantes no espaço e tempo;
 - as causas passadas explicam as causas presentes
- **Richard Owen-** uma nova visão para o argumento da Criação- o facto de muitas diferenças superficiais serem vistas como modificações de uma forma básica, mostraria que o universo teria sido criado por Deus. → o que mais tarde seria visto como evidência da divergência, era agora encarado como uma unidade acente no plano de criação.

- **Robert Chambers** e o seu livro “*Vistiges of the Natural History of Creation* “(1844).
- Intitulou a natureza como um sistema de leis divinamente instituídas para assegurar o progresso → tornou a ideia de evolução respeitável, incorporando-lhe a popular teoria do progresso social.
- Invocou a geração espontânea.



Um passo para o Darwinismo

- Foi o debate acerca do livro de *Chambers* que trouxe a diferenciação significativa na opinião geral, preparando o caminho para a recepção da mais detalhada teoria evolucionista- **a teoria de Darwin**



Origem da Vida

pode ser explicada pela

Teoria Fixista

defende que
as espécies são imutáveis

Criacionismo

Geração
Espontânea

Teoria Evolucionista

defende que os primeiros seres eram muito
simples e que é possível estabelecer relações
de parentesco entre as espécies

Lamarckismo

Darwinismo

Neodarwinismo

Influências de Darwin

- ✿ Erasmus Darwin (1731-1802), avô de Darwin era Físico, Poeta e Autor da precoce teoria da evolução.
- ✿ Charles Lyell (1797 – 1875) formulou a Teoria do Uniformitarismo que provocou grandes mudanças na Geologia, devido a introdução da importância do tempo na evolução.
- ✿ Thomas Malthus (1766 – 1834) explicou o crescimento das populações de acordo com os recursos alimentares.

Lamarckismo

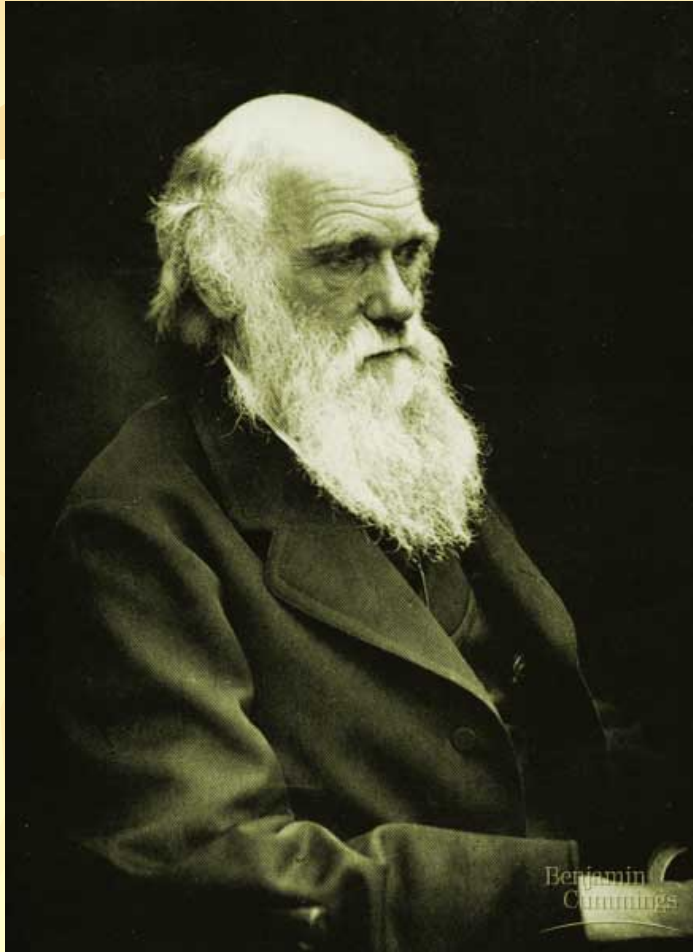
- ✿ 1809 - Primeira teoria explicativa sobre a evolução

Princípios Fundamentais

Lei do uso e do desuso

Lei da herança dos
caractères adquiridos

Charles Robert Darwin



(1809 – 1882)

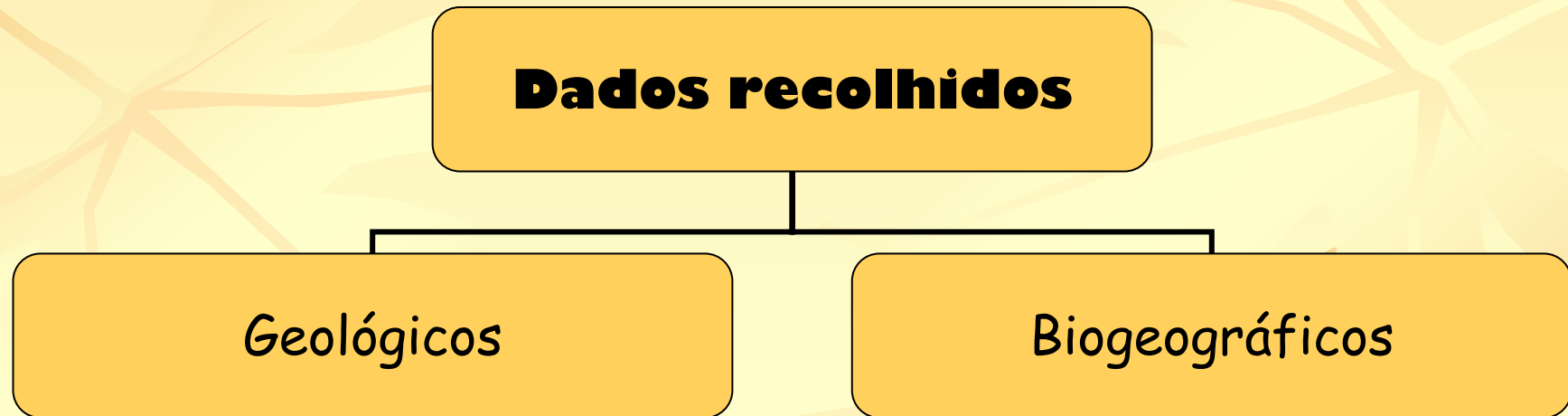
Autor de “On the Origin of Species” publicado em 1859 onde defendeu a controversa teoria da evolução através da selecção natural

Jovem Darwin

- ✿ Nunca foi um bom observador de pessoas, no entanto, foi um excelente observador de objectos e animais.
- ✿ Não era um aluno brilhante.
- ✿ Teve 2 anos num curso de Medicina.
- ✿ Concluiu o curso de Teologia.
- ✿ O seu interesse pela natureza levou-o a fazer uma expedição que levaria 5 anos.

HMS Beagle

- ✿ A 27 de Dezembro de 1831 Darwin partiu na expedição que iria durar 5 anos e que se iria tornar um marco na história da ciência.
- ✿ Experimentou e aprendeu vários aspectos da Biologia



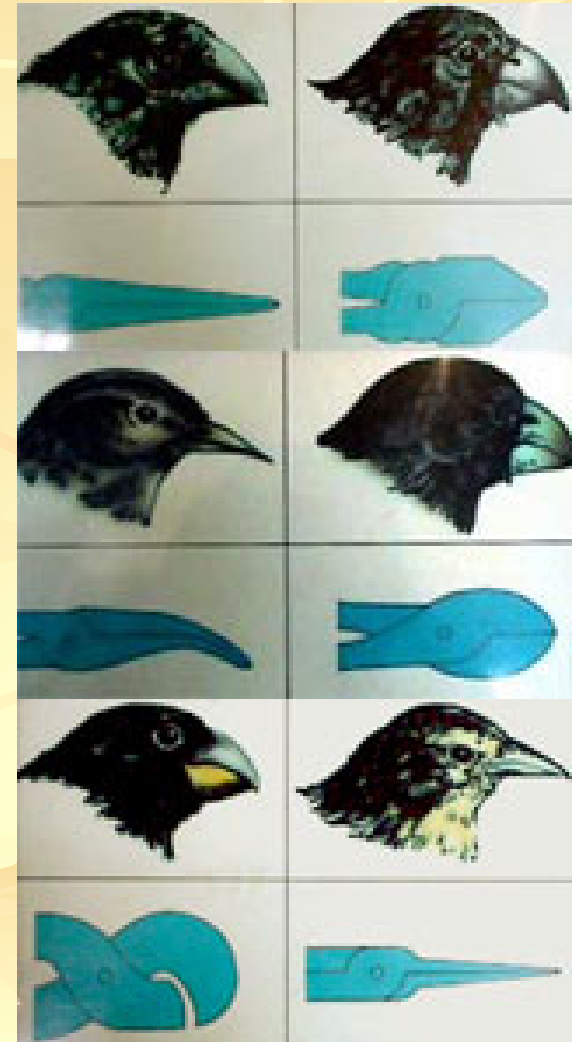
Arquipélago dos Galapagos

- ✿ Descobriu inúmeras diferenças e semelhanças entre a fauna e a flora das ilhas e do continente.
- ✿ Ficou maravilhado com as tartarugas gigantes (7 espécies) e com os tentilhões (14 espécies)
- ✿ Recolheu exemplares e conduziu diversas experiências para análise e estudos futuros.



Seleccção Natural

- ✿ Darwin era criador de pombos e essa experiência permitiu-lhe observar a variedade de pombos obtida por selecção artificial.
- ✿ Darwin fez a analogia da selecção artificial com o que ocorre na natureza dependendo dos factores ambientais – **selecção natural**.
- ✿ É este o conceito que caracteriza a Teoria da Evolução de Darwin.



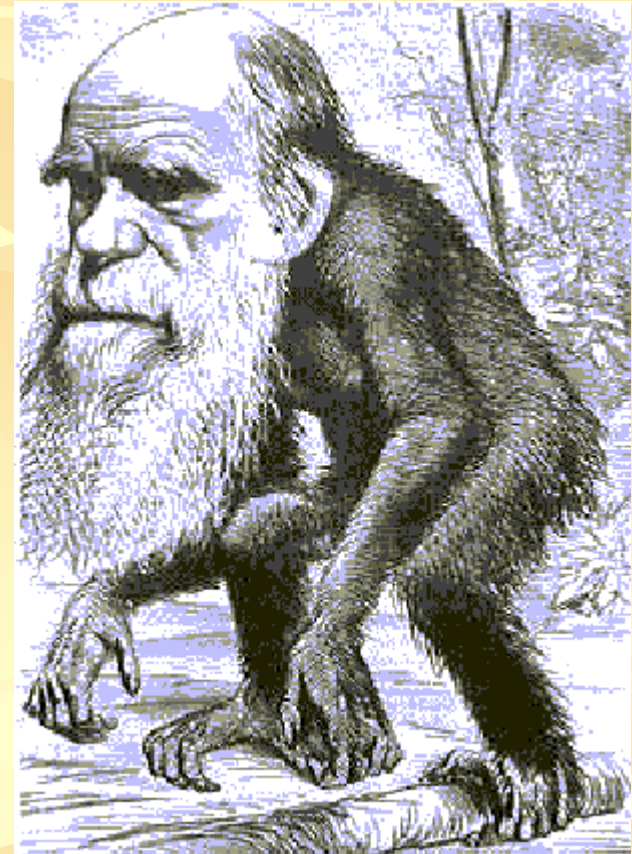
Argumentos de Darwin

- ✿ As espécies apresentam variações entre si.
- ✿ As populações tendem a crescer em progressão geométrica.
- ✿ O número de indivíduos de uma espécie geralmente não varia muito de geração em geração.
- ✿ Luta pela sobrevivência.
- ✿ Sobrevivência do mais apto.
- ✿ Reprodução diferencial.
- ✿ A Terra não sustenta todo e qualquer indivíduo, mas que apenas aqueles que se adaptam e vencem a competição por comida e abrigo, estão aptos para sobreviver.

- ✿ Passados 20 anos da expedição Darwin decidiu publicar as suas ideias
- ✿ Alfred Russel Wallace (1823-1913) – Naturista
- ✿ Darwin ficou consternado e espantado ao verificar que em poucas páginas Wallace numa carta que lhe enviara resumira as principais questões da sua teoria.
- ✿ Darwin pensou em relegar o seu trabalho em favor ao Wallace, mas o geólogo Lyell e o botânico Hooke convenceram-no a publicar as suas ideias.
- ✿ Wallace escreveu : “Senti durante toda a minha vida, e ainda sinto, a mais sincera satisfação por Mr. Darwin ter escrito antes de mim o longo trabalho...”
- ✿ Como as explicações foram praticamente simultaneamente desenvolvidas esta teoria é também conhecida como TEORIA DE WALLACE E DARWIN

A Origem das Espécies

- ✿ A publicação de A Origem das Espécies desencadeou um terrível escândalo.
- ✿ Darwin foi duramente criticado, tendo sido até caricaturado.
- ✿ A Igreja questionou as ideias de Darwin, uma vez que estavam em causa as ideias criacionista descritas na Bíblia.





"Na maior parte dos casos, não há dois organismos da mesma espécie que sejam semelhantes"

Charles Darwin