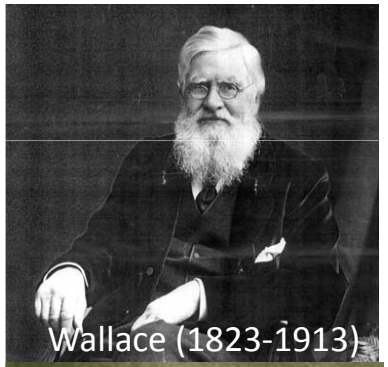
IMPORTÂNCIA DO DARWINISMO

100 cientistas mais influentes ou top (Simmons 1996):

Darwin: 4º (antes de Copernico, Galileu, Lavoisier)

Outros 16 dos 100 cientistas “modernizaram” Teoria da Evolução

9 de 100 cientistas top da área de Psicologia

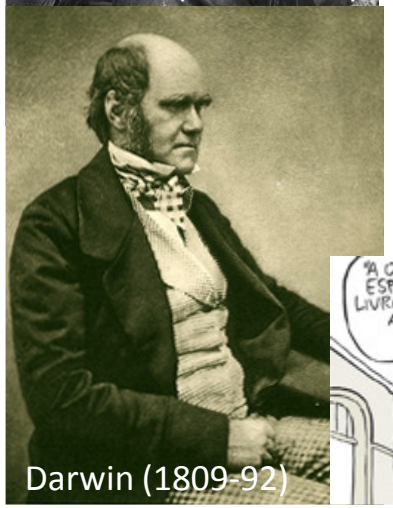


Wallace (1823-1913)

Teoria da Evolução e a População Geral:

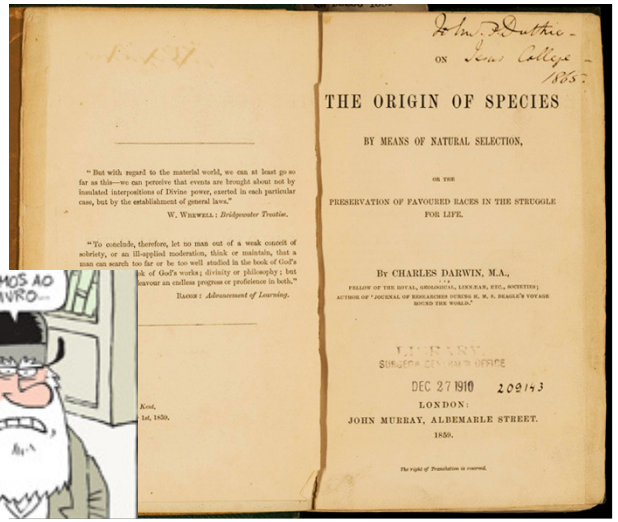
Correta: 15 a 30% (Americanos / Britânicos)

Falsa: 30 a 15%



Darwin (1809-92)

Você quer defender Evolução ou Criacionismo?



THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

OR THE

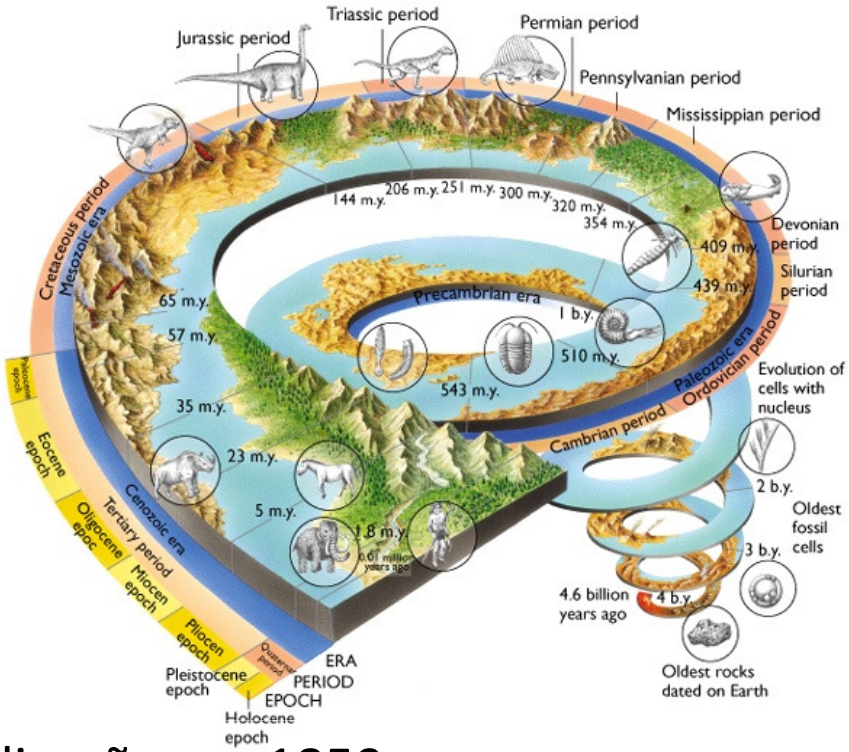
PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE FOR LIFE.

By CHARLES DARWIN, M.A.,

LONDON:

JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.

1859.



Teoria da Evolução difícil de aceitar?

Dificuldades de Compreensão

milhares de anos de cultura até publicação em 1859

combinação de simplicidade e complexidade

linguagem

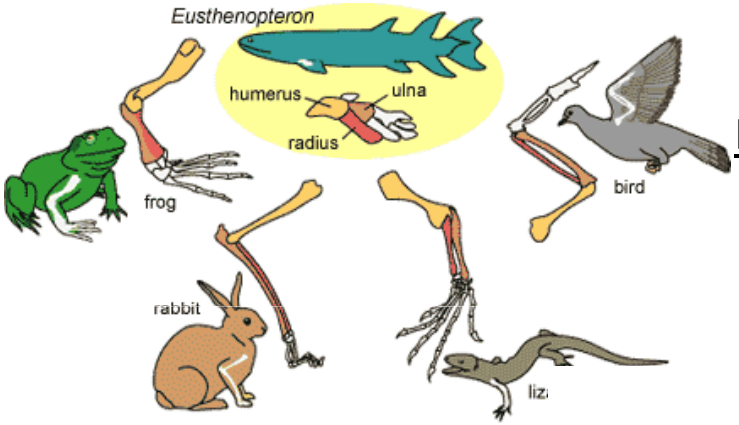
Escala temporal enorme e contra-intuitiva

Desmonta noção de classificação e “essencia caracteristica” de seres vivos

animation: comparative anatomy

Problemas resolvidos através da Teoria da Evolução: História e Design

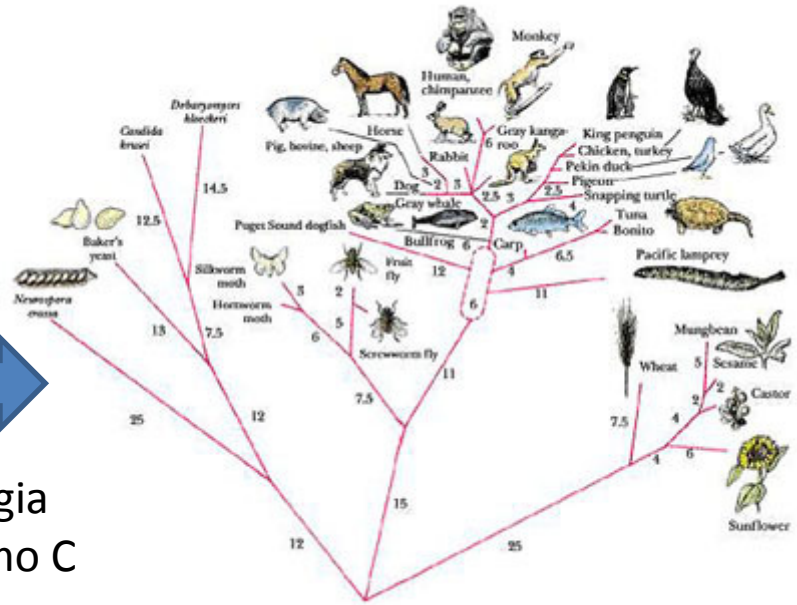
1- História: Por que há tantas semelhanças entre seres vivos tão diferentes?



Homologia MMIIs Vertebrados

	Chimpanzee	Sheep	Rattlesnake	Carp	Snail	Moth	Yeast	Cauliflower	Parsnip
Human	0	10	14	18	29	31	44	44	43
Chimpanzee		10	14	18	29	31	44	44	43
Sheep			20	11	24	27	44	46	46
Rattlesnake				26	28	33	47	45	43
Carp					26	26	44	47	46
Garden snail						28	48	51	50
Tobacco hornworm moth							44	44	41
Baker's yeast (iso-1)								47	47
Cauliflower									13

Homologia
Citocromo C

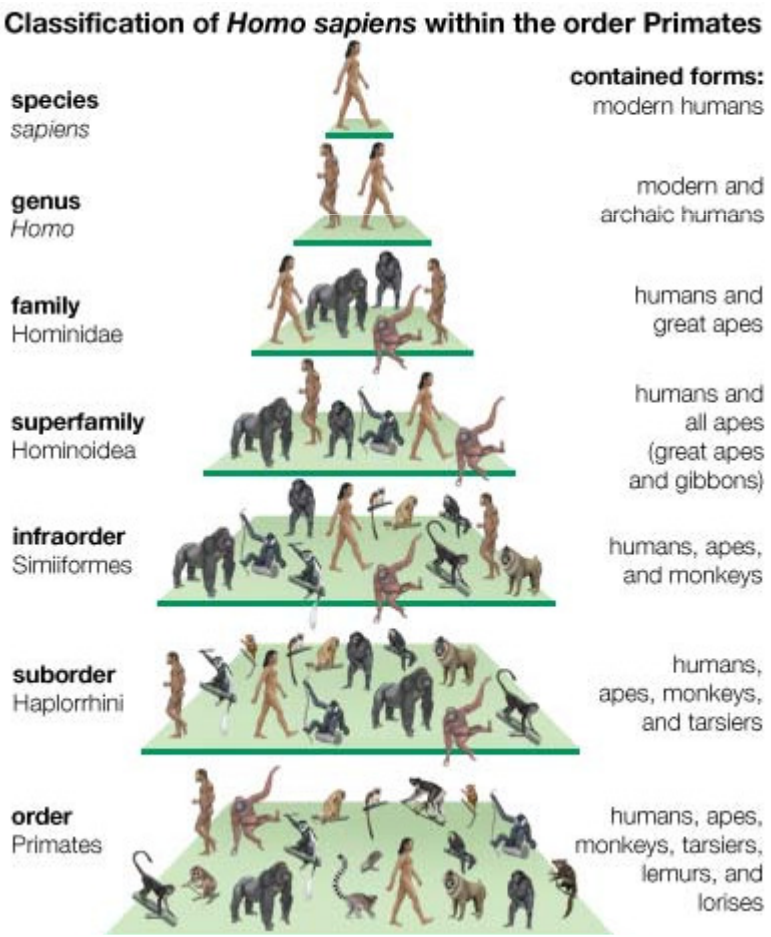


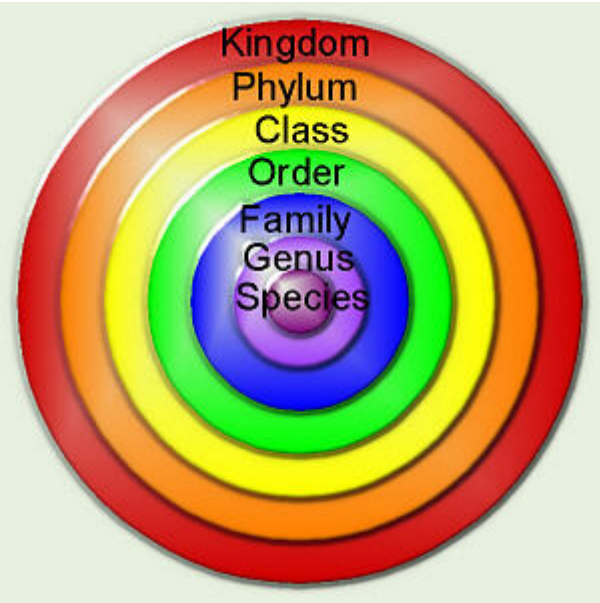
1-Problema Histórico:

PQ baleias são mais parecidas a humanos que atuns?
PQ Humanos e primatas são muito semelhantes?

- Beta-globina
- Alfa- globina
- Citocromo c
- Morfologia
- Comportamento

a- Há <u>organização hierárquica</u>:





1-Problema Histórico:

b- Solução

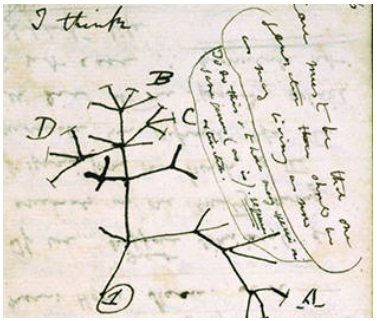
Simplista - animais são como são por que sempre foram

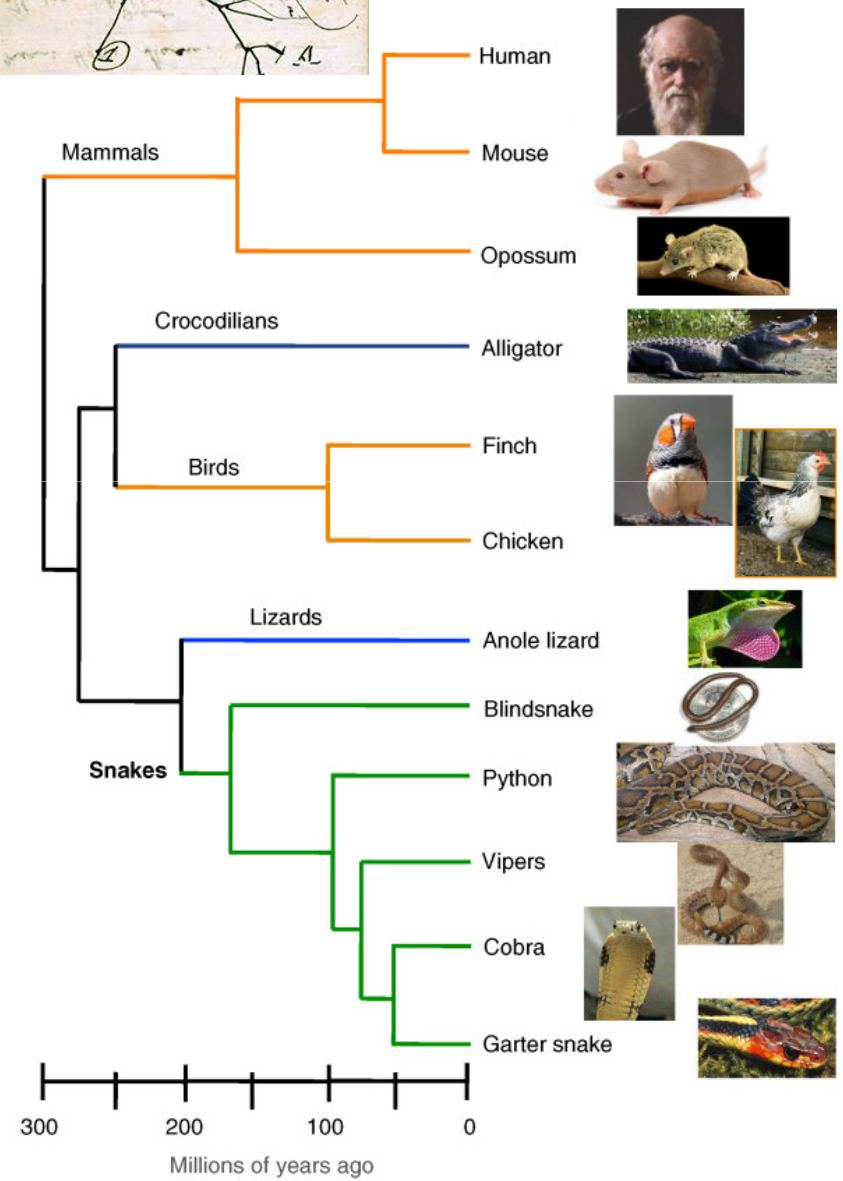
MAS: solução simplista não explica homologias e hierarquias

Mudança gradual a partir de um ancestral comum explica homologias e divergências

Quanto mais próximo temporalmente, mais parecido e vice-versa

Descent with modification





2-Problema do Design:

Animais apresentam “design” adequado para as funções que desempenham

Ecolocalização

só em animais que a necessitam caçar no escuro

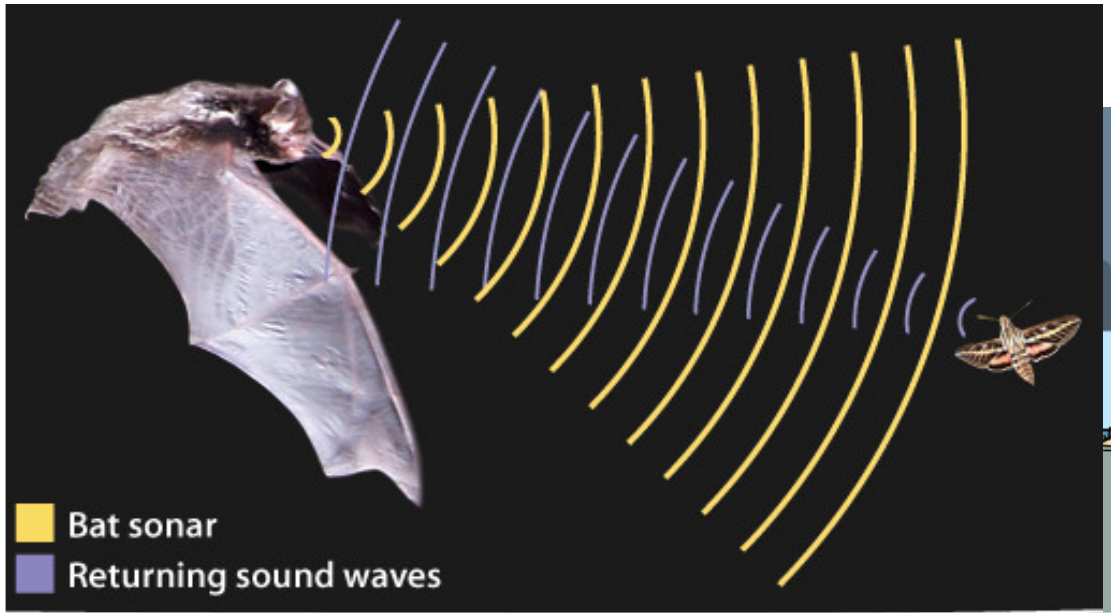
surgiu n vezes de maneira independente

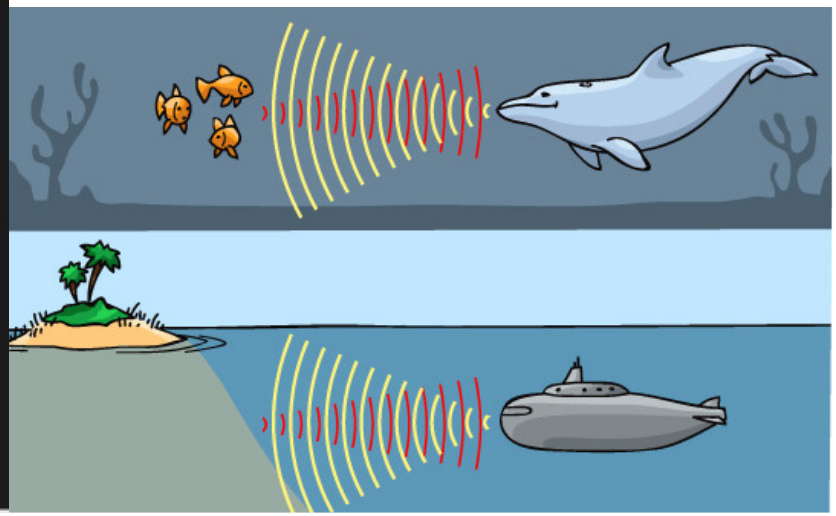
ideal: 200 pulsos/s (caro)

real: 10 pulsos/s aumenta p/ 200 p/s quando há presa

produção de som intensa encobre sensibilidade a eco:

silenciador de sensibilidade auditiva ao emitir som





2-Problema do Design:

MAS também há design “inadequado”

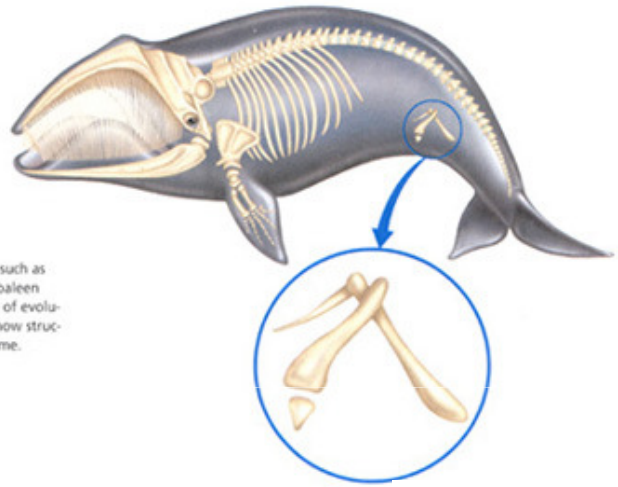
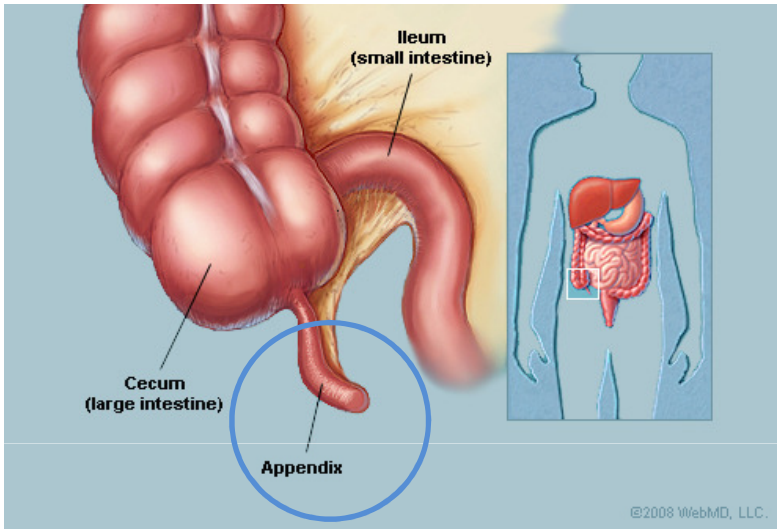
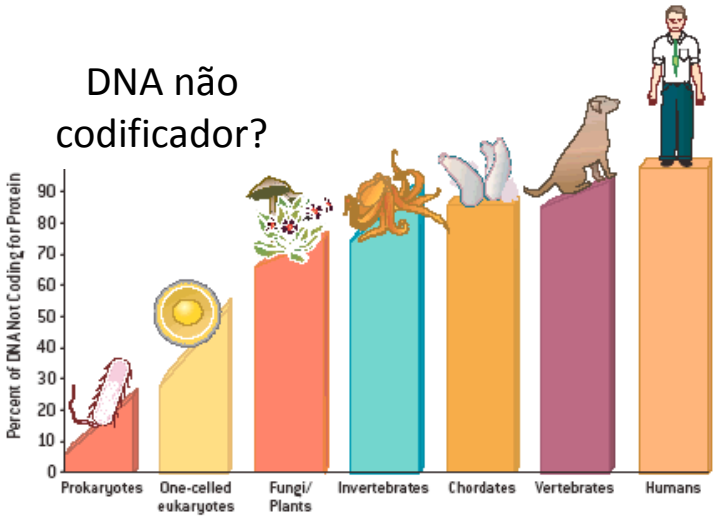


Figure 15.8
Vestigial structures, such as pelvic bones in the baleen whale, are evidence of evolution because they show structural change over time.

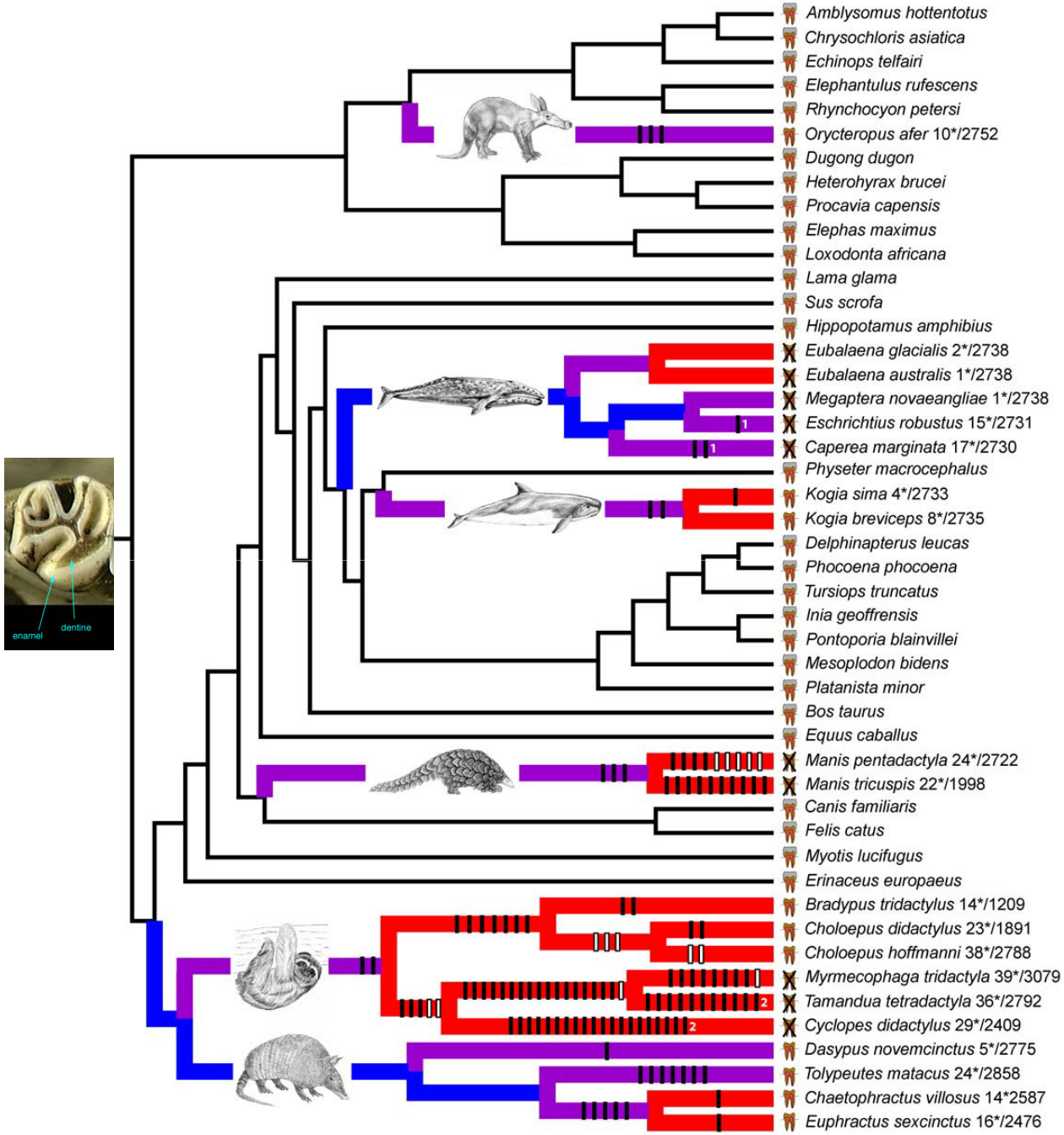
estruturas vestigiais



DNA não codificador?



NONPROTEIN-CODING SEQUENCES make up only a small fraction of the DNA of prokaryotes. Among eukaryotes, as their complexity increases, generally so, too, does the proportion of their DNA that does not code for protein. The noncoding sequences have been considered junk, but perhaps it actually helps to explain organisms' complexity.



Meredith et al, 2009: Figure 1. Species tree with frameshift mutations and dN/dS branch coding. Symbols next to taxon names denote taxa having teeth with enamel, taxa having teeth without enamel, and edentulous taxa. Branches are functional (black), pre-mutation (blue), mixed (purple), and pseudogenic (red). Vertical bars on branches represent frameshift mutations (see Table S1). Frameshifts that map unambiguously onto branches are shown in black. Frameshifts shown in white are unique, but occur in regions where sequences are missing for one or more taxa (Figure S7) and were arbitrarily mapped onto the youngest possible branch. Homoplastic frameshifts (deltran optimization) are marked by numbers. Numbers after taxon names indicate the minimum number of stop codons in the sequence (before slashes) and the length of the sequence (after slashes).

estruturas vestigiais + alterações genéticas:

ausência de esmalte + mutação no gene da enamelina em mamíferos placentários

2-Problema do Design:

Como pode haver tanto design adequado?
Por que também há design não funcional?

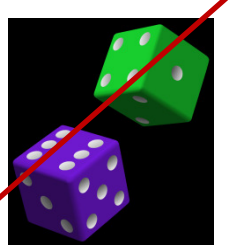
Complexidade do design adequado
não pode ser acaso
pré Darwinianos: acreditavam em criador

MAS criador é: não parcimonioso (prevê forças desconhecidas)
não explicativo (necessita de criador de criador)

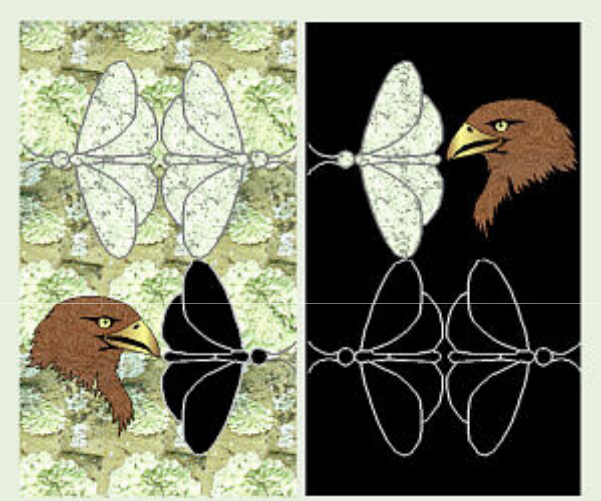
Por que haveria design não adequado se o criador é perfeito?

2-Problema do Design:

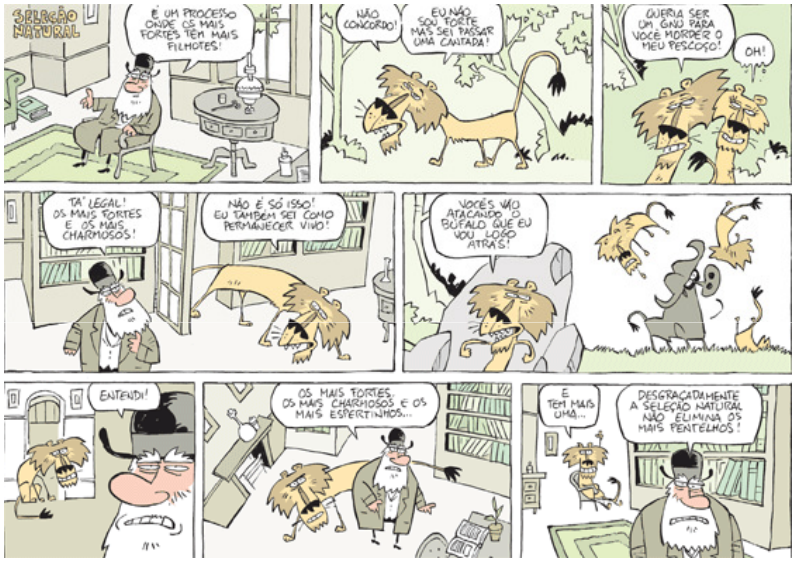
Solução de Darwin:



Design adequado é resultado de *seleção natural* ao longo de N gerações



animation: moth coloration



<u>parcimoniosa</u>: não envolve nada desconhecido
<u>explicativa</u>: o complexo emerge do simples
<u>prevê design não adequado</u>

Seleção age sobre estruturas pre-existentes
Estruturas vestigiais: testimônios da história evolutiva pregressa

Evolução através da Seleção Natural

variação herança competição seleção

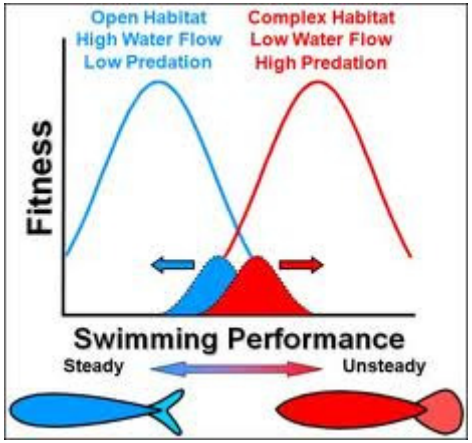
Características vantajosas em certo ambiente são passadas adiante com maior probabilidade

Retenção das características vantajosas para certo ambiente = *adaptação*

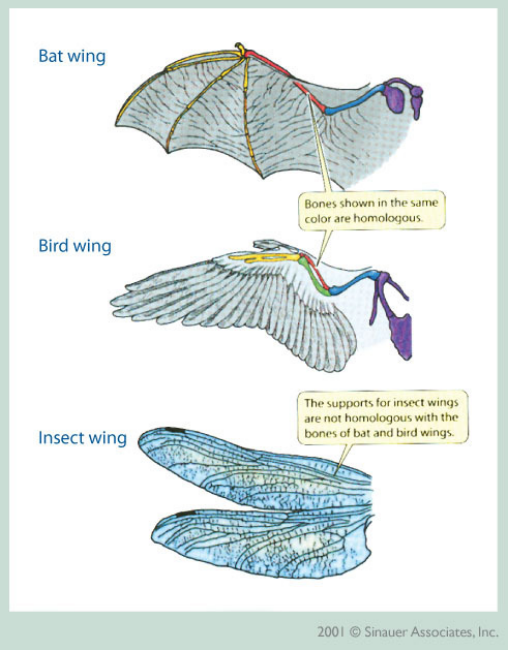
animation: Galapagos finches

***Evolução pela Seleção Natural* soluciona problemas do design e da história concomitantemente**

primos → ≠ habitats → divergência

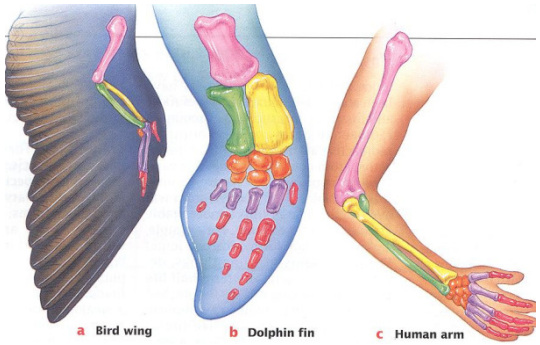


espécie 1 → habitat → convergência
espécie 2 →



Teoria de Darwin prevê:

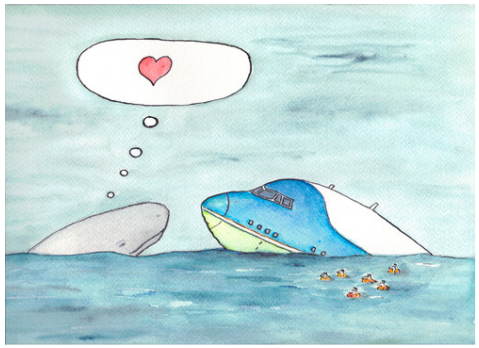
Homologia (mesma origem / reflete historia em comum: filogenia)



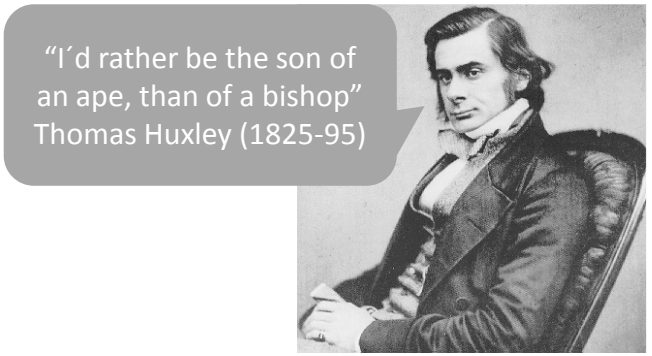
Analogia (reflete sobrevida em ambientes semelhantes/ convergencia)

Seleção natural:

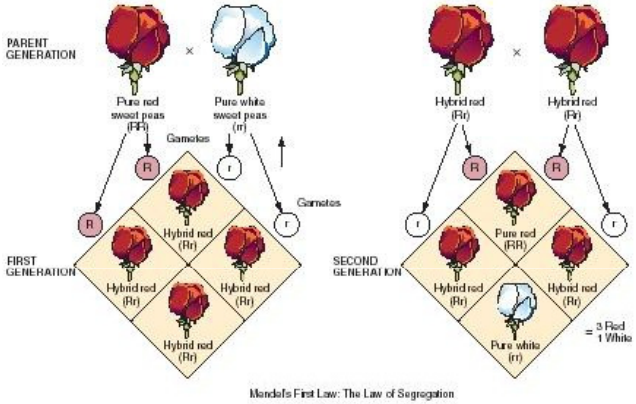
não é regida pelo acaso
não tem direcionalidade
não necessita de criador consciente

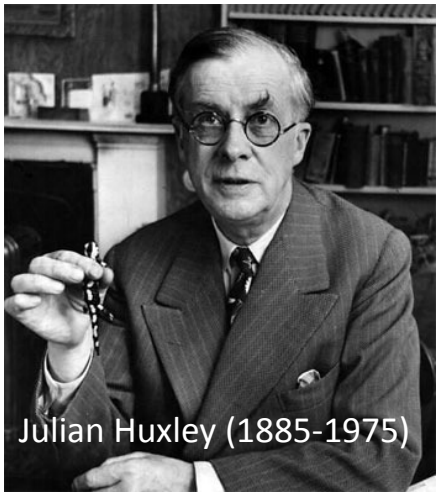


A Síntese Moderna: incorporando Genética



Darwin não conhecia genética
Herança tida como resultado de mistura
Mendel: "particulas de herança" não se misturam





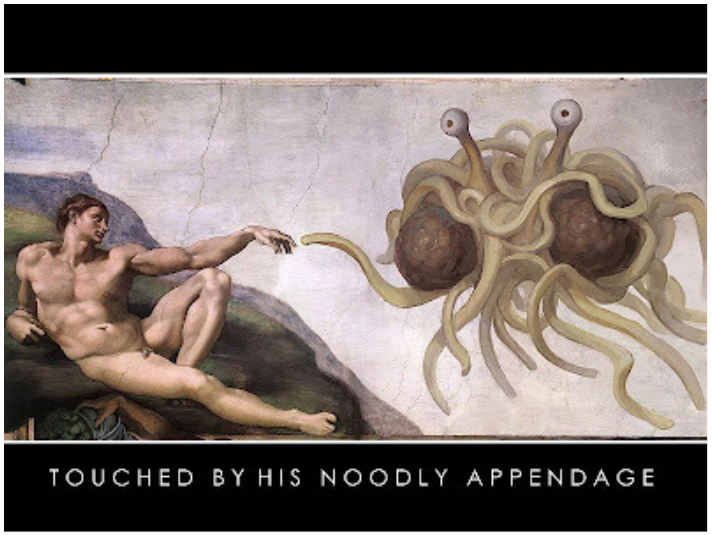
Até 1930 Darwinismo e Mendelismo eram considerado opostos

Darwinismo + Mendelismo = Síntese moderna da Evolução (J Huxley, 1942)

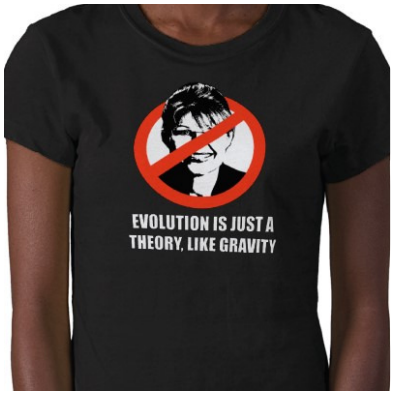
Seleção Natural = mudanças na frequencia relativa de genes em dada população ao longo do tempo

Objeções comuns e mal entendidos

1- Evolução é só uma teoria
2-Há missing links
3- A teoria da evolução é baseada no acaso
4- Evolução ocorreu há tanto tempo, quem sabe, e daí?



Objeções comuns e mal entendidos



1- Evolução é só uma teoria

Teoria ≠ Fato só na linguagem comum

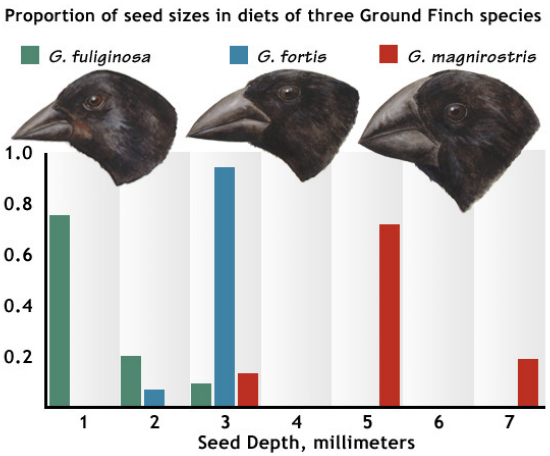
Há N evidências de que a Evolução existe

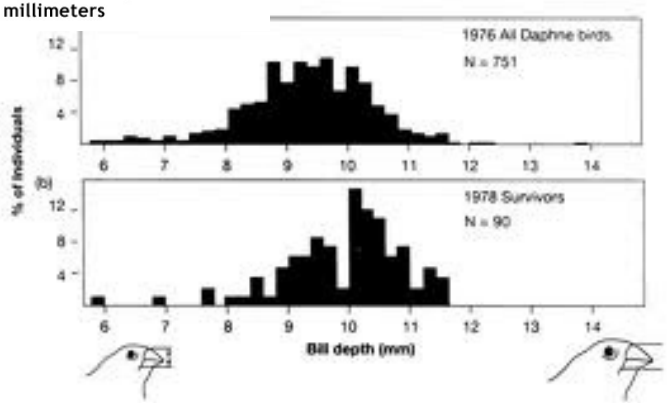
Para a ciência: Teoria = princípios que explicam fenômenos que podem ser usados para prever certos aspectos da realidade (teoria da gravidade, da relatividade)

Evolução não pode ser vista?

Tentilhões de Daphne com <u>bicos maiores pós seca</u>

Se seca durasse 46 anos o tentilhão médio daria lugar ao grande (outra espécie), mas paulatinamente





Objeções comuns e mal entendidos

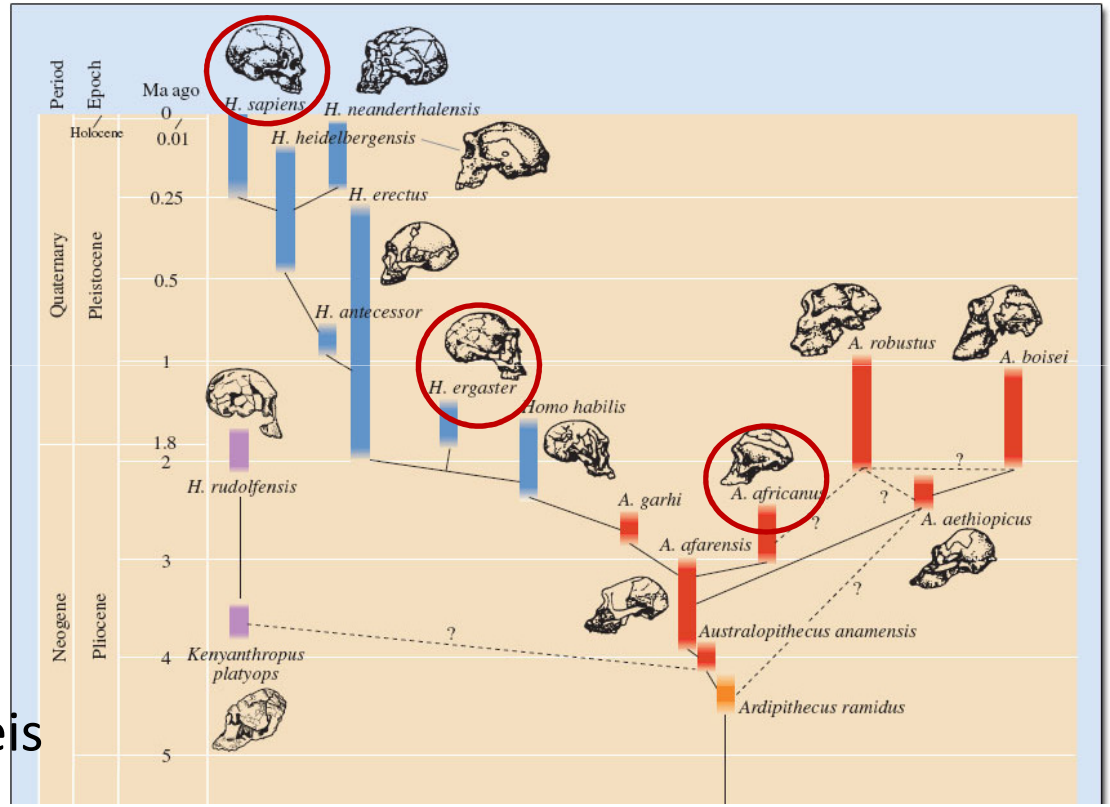
2- Há missing links e falhas na linha evolutiva

De acordo com Darwinismo deve haver N formas intermediárias entre duas espécies

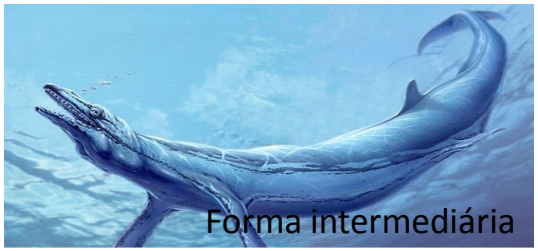
MAS fossilização é rara

Entretanto, fósseis são bonus que evidenciam Evolução

Analogias e Homologias são evidencias evolutivas muito mais fortes que fósseis



Mamífero fóssil


Forma intermediária

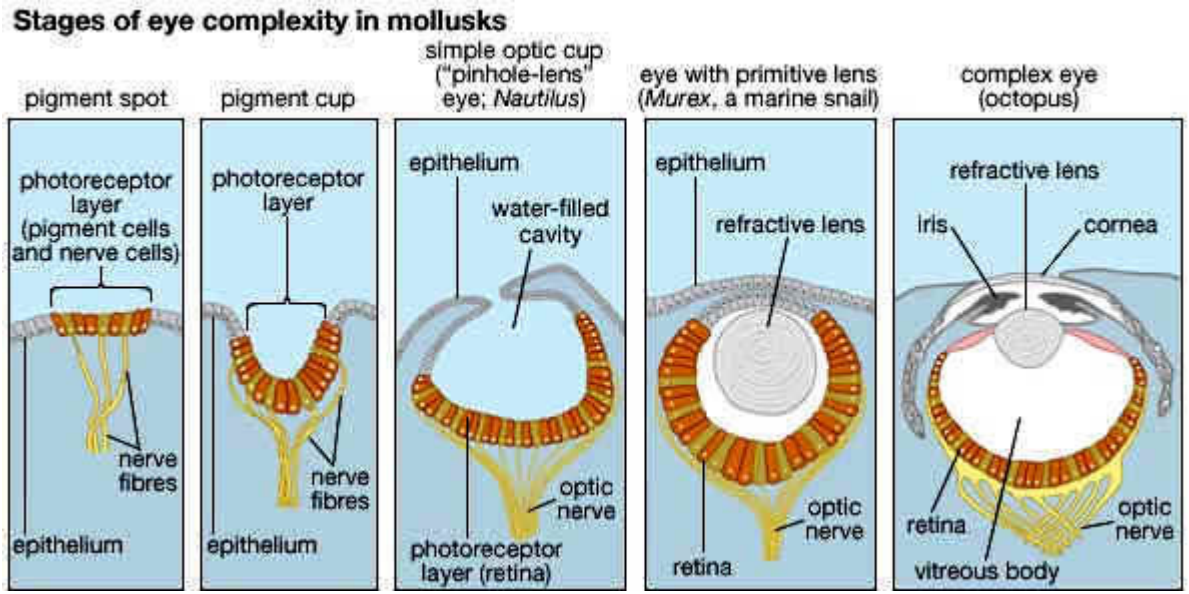
Baleia atual

Objeções comuns e mal entendidos

3- A teoria da Evolução diz que seres vivos surgiram ao acaso

Como pode ter surgido estrutura tão complexa como o olho ao acaso?
Não surgiu por acaso!!!
A complexidade não é argumento contra, mas **a favor da Evolução**

Evolução é uma teoria sobre a persistência (ou frequência relativa cada vez maior) e <u>não-randômica</u> de características particulares (em dado ambiente).



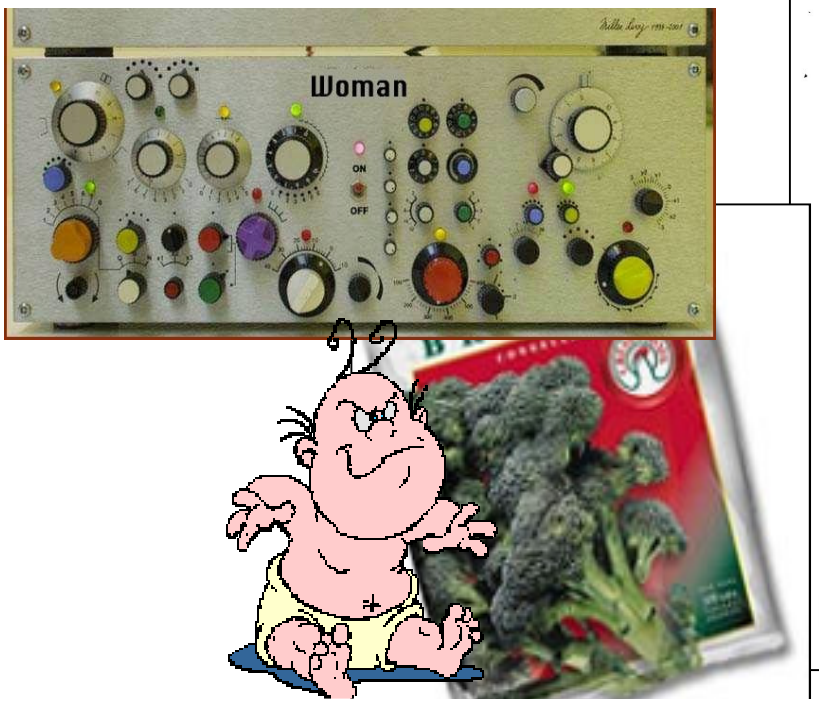
Objeções comuns e mal entendidos

4- A Evolução ocorreu há tanto tempo, e daí?

"Não estivemos lá para saber, então não há como saber"

MAS explicações evolutivas sobre comportamento não descrevem o que ocorreu no passado, mas sim <u>por que ocorrem hoje</u>

Enjôo matinal é adaptativo



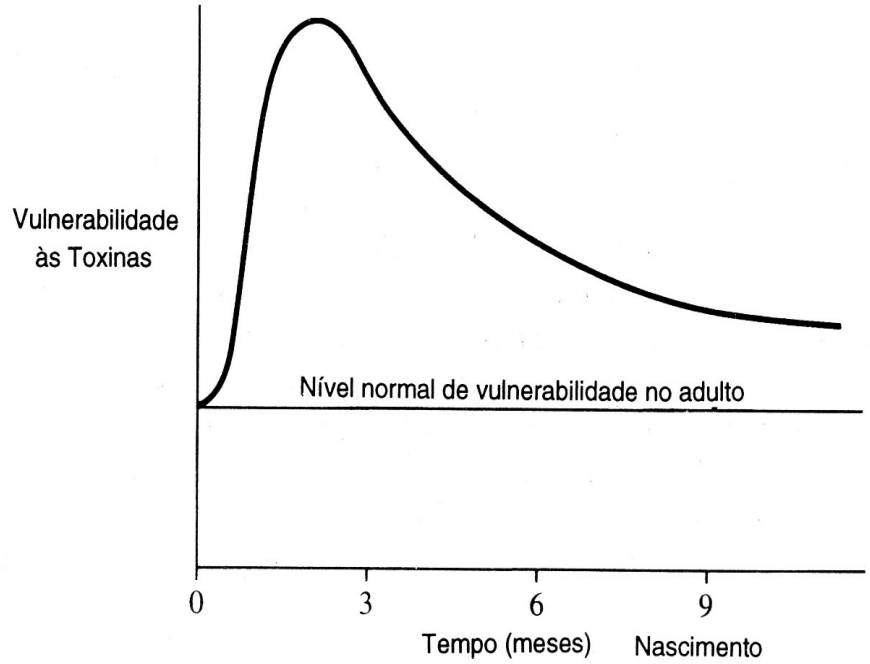


Figura 6-1. *Vulnerabilidade às toxinas em diferentes idades pré-natais.*

Sumário:

1-A teoria da Evolução é firmemente aceita pela ciência.

2-Entretanto, grande parte da população não a aceita.

3-Darwin publico “A Origem das Espécies” em 1859 e solucionou o problema da história e o do design.

4-Problema da história: de onde vem os distintos tipos de organismos? Darwin argumenta que o padrão de homologia e divergência na natureza é melhor explicado através da ideia que formas atuais descendem de formas ancestrais, mediante modificações paulatinas.

5- O problema de design: por que os organismos apresentam características adequadas ao meio onde vivem? Darwin argumenta que o efeito cumulativo da sobrevivência não randomica de caracteristicas benéficas (em determinado ambiente) leva a estruturas bem desenhadas – isso é seleção natural.

6-A seleção natural resolve ambos os problemas. Organismos tem o design que tem por conta de sua história e sua história é decorrente das mudanças no seu design. A seleção é o mecanismo causal.

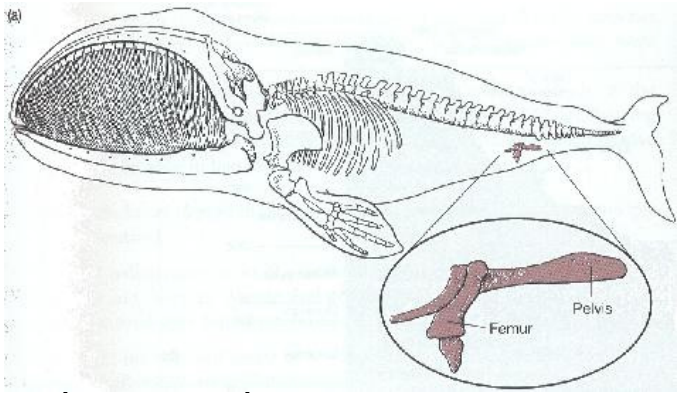
7-O poder da teoria de Darwin só ficou claro quando integrado à Genética (Mendel) através da Síntese Moderna (Huxley).

8-Muitas objeções à evolução se desfazem quando se esclarecem as evidências.

1-Insetos de caverna no mundo todo são cegos. Os insetos cegos de dada caverna são mais parecidos a insetos que vivem nas imediações desta caverna do que a insetos cegos de outras regiões ou continentes. Não-evolucionistas esperariam encontrar semelhanças maiores entre quais insetos? Como Darwin explicou estes achados e por que isso é uma boa evidência de evolução? Quais as homologias e analogias?

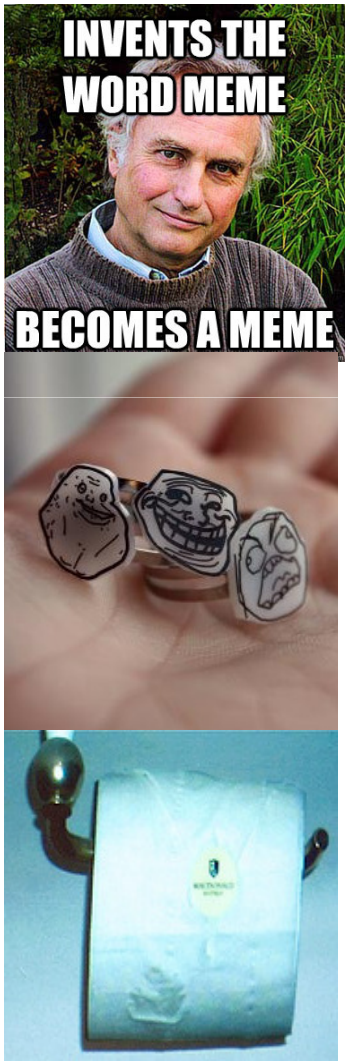
If we take a non-evolutionary approach to the history of life, then we would have to predict that **cave insects all over the world would be more similar** to each other, due to the common requirements of living, than they would to the insects immediately outside the caves where they live. **This is not the case**. They are most similar across all aspects of their structure to the insects immediately surrounding them, and **only eyelessness is shared across all cave insects**. This is strong evidence that each cave species must have descended by gradual modification from a population outside. Individuals began to spend more and more time in caves, and over the generations were subject to natural selection imposed by the conditions of darkness. The **homologies are the features shared with the insects immediately outside**; the **analogy is eyelessness**, which has evolved multiple times independently where the creature lives in the dark.

2.Explique, usando os termos variação, herança, competição e seleção como baleias evoluiram de mamiferos e desenvolveram caracteristicas adaptadas ao nado.



At some point, the **ancestors** of whales must have started to spend **more time in the water**. Within the ancestral population, there would have been naturally occurring variation in the size of legs relative to the body. Once most time was spend in the water, those individuals with slightly **smaller legs** than average would have been **favoured** in competition since they did not waste energy building and maintaining leg tissues that were not used, and they would have swum more efficiently. Since leg shape and size would be **heritable**, and the small-legged individuals were doing well in competition, a disproportionate fraction of the individuals in the next generation would have relatively small legs. This process of natural selection, iterated through many hundreds or thousands of generations, would **reduce the size of legs** to zero.

3-Darwin argumentou que sempre que existe variação, reprodução com herança e competição, surigiria seleção natural e adaptação. Isso levanta a possibilidade de existirem coisas não vivas que evoluem de maneira darwiniana. Dê exemplos: quais seriam as semelhanças e as diferenças entre estes sistemas e organismos vivos?



People have argued for a long time that languages constitute evolving systems. Within a **language** at any one time, there may be alternative pronunciations, alternative words, or alternative grammatical rules. Some of these alternatives will be better at getting themselves used by speakers than others (more 'catchy', more memorable, or more easily learnt). Over many generations of learners and users, many forms are lost, but some survive, and this adds up to an evolutionary process, so that, for example, the French word ***feu*** *and the Italian word* ***fuoco*** *can be properly said to* have evolved from the Latin word ***focus****. Others have argued that cultural* elements such as stories or tunes, or **artefacts** such as tools or musical instruments, are subject to evolution, since they are copied from mind to mind, and some variants are more successful than others at getting copied. Though this is a kind of evolutionary process, there are differences from the case of living things. Innovations in human artefacts can be much more **radical,** as when a craftsman has a totally new idea, **several designs can be amalgamated** into one descendant, and **innovation is not undirected**, as it is in the biological case, but specifically aimed at making the object better.