A vibrant cosmic scene featuring a large, glowing orange and yellow nebula in the upper left corner. In the center, a dark, cratered sphere resembling the Moon is visible. The lower right portion of the image shows the curved horizon of the Earth, with blue oceans and green landmasses. The background is a deep blue space filled with numerous stars and colorful nebulae in shades of purple, blue, and white.

UNIDADE ESCOLAR MARIA DE CARVALHO
SANTO ANTÔNIO DE LISBOA- PI
9ª GRE - SEDUC

Origem e evolução do universo

Professora: Maria Karolina dos Santos Araújo
Disciplina: Biologia – 2º ano Ensino médio

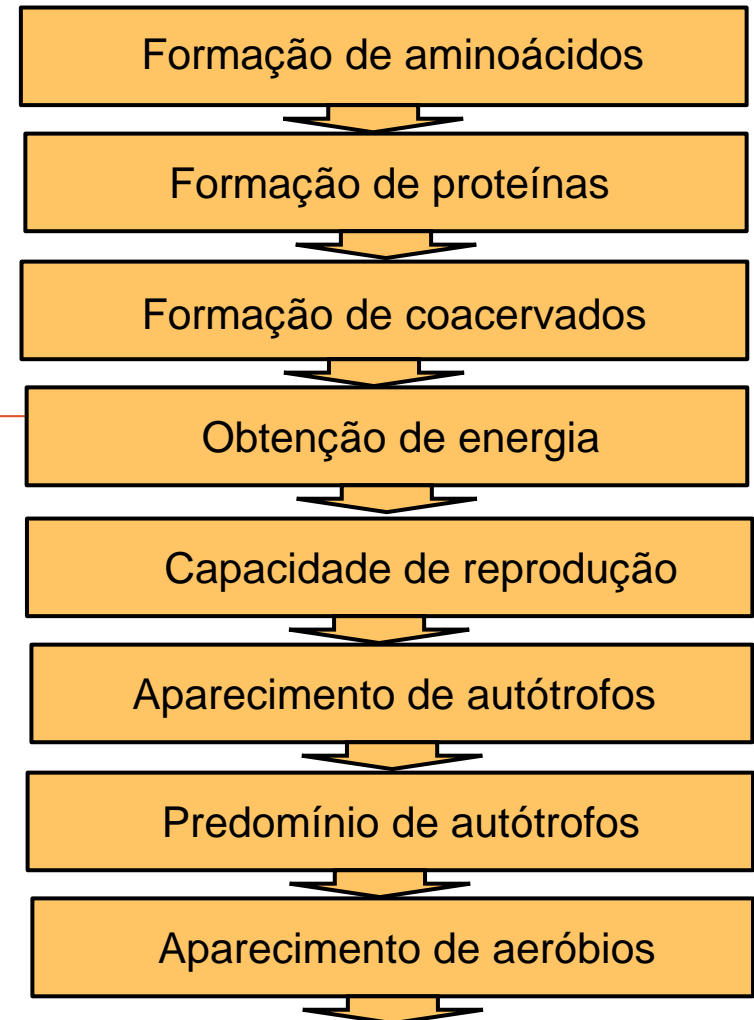
Como tudo começou?



Imagem: Ade McO-Campbell / Lápis misturado com natural foto-texturas e cor digital. Também apresenta textos originais de Charles Darwin de "A Origem das Espécies"/ Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

Big Bang, coacervados e os primeiros seres vivos

- Há 4,5 bilhões de anos, “O Big Bang” proporcionou a expansão do universo, a partir de seu estado inicial de alta compressão, numa explosão repentina, que deu origem aos planetas, estrelas e etc;
- segundo esta teoria, complexos orgânicos se agregaram dando origem ao primeiro ser vivo.



Origem da vida *Criacionismo X Evolucionismo*

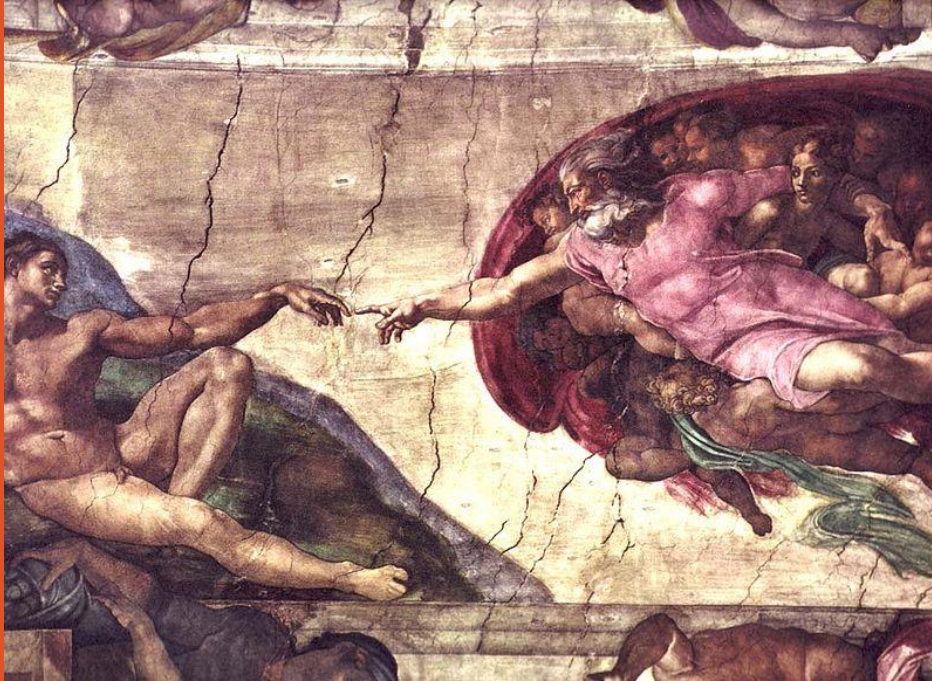


Imagem: Michelangelo Buonarroti / A criação de Adão / Capela Sistina / Domínio Público.

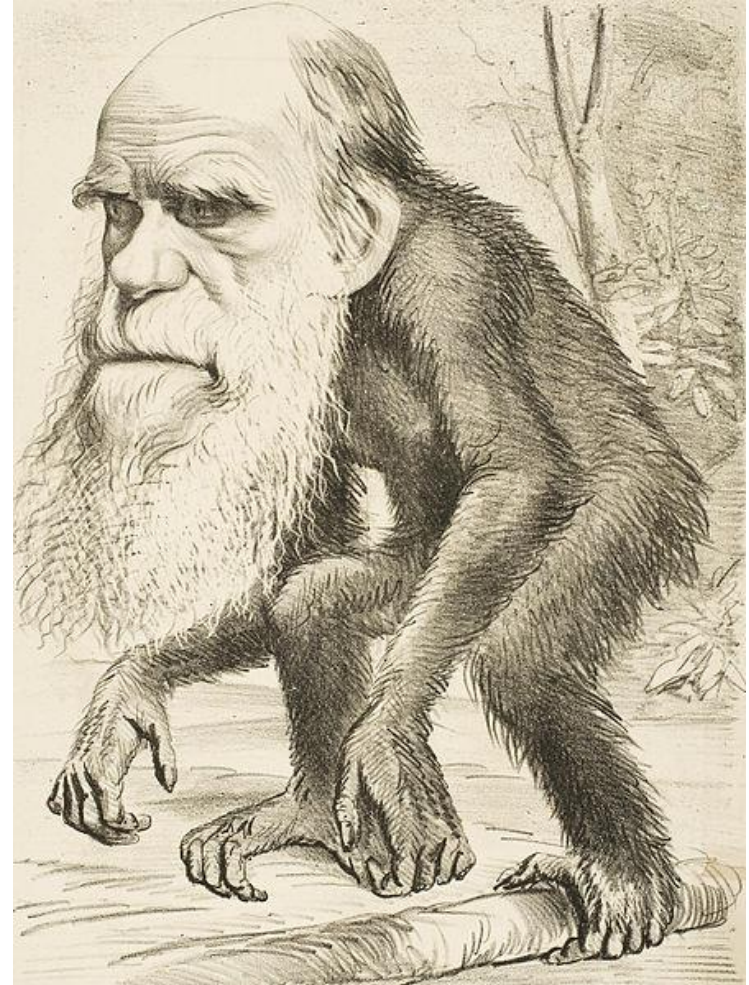


Imagem: Autor Desconhecido / Caricatura de Darwin / Revista The Hornet / University College London Digital Collections / Domínio Público.



Evolucionismo

Criacionismo

Imagem: Dcastor / Morte de Abimeleque por Paul Gustave Doré (06 de janeiro de 1832 - 23 de janeiro de 1883), um artista francês, gravador e ilustrador. juízes 9:52-53 / Domínio Público

Criacionismo – “Deus criou tudo que existe na Terra em 6 dias”. Está respaldado na bíblia, não tem bases científicas.

Evolucionismo – “Todos os seres vivos evoluíram a partir de um aglomerado orgânico chamado coacervado, atingindo graus de complexidade ao longo do tempo”. Tem bases científicas.

Teorias da Evolução



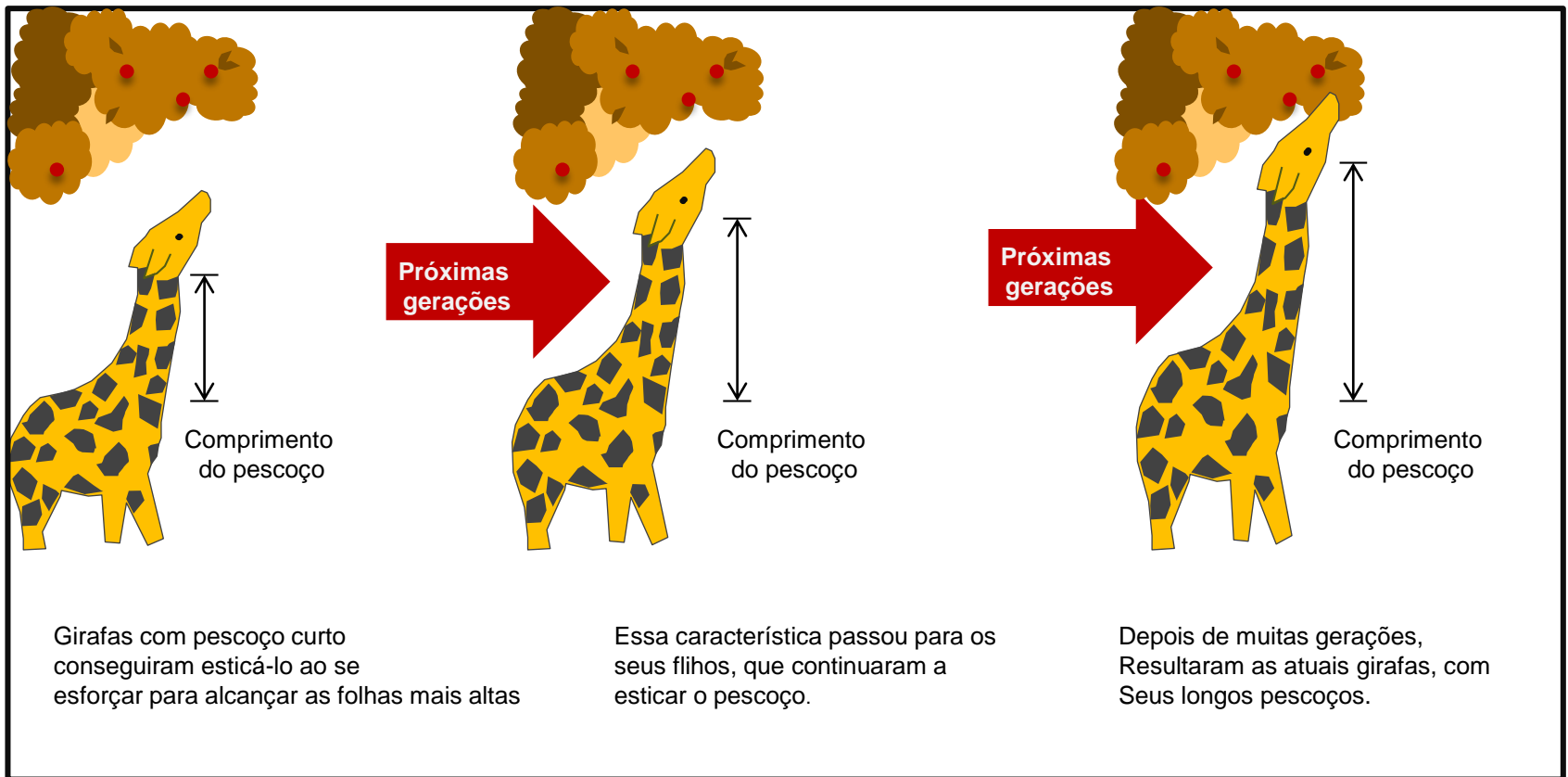
Imagem: Charles Thévenin (1764–1838) / Jean-Baptiste de Monet Chevalier de Lamarck (1744-1829) / Public Domain

A teoria de Lamarck

Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829), naturalista francês, foi o primeiro cientista a propor uma teoria sistemática da evolução. Sua teoria foi publicada em 1809, em um livro denominado “Filosofia Zoológica”. Segundo Lamarck, o princípio evolutivo estaria baseado em duas Leis fundamentais:

- **lei do uso ou desuso**: o uso de determinadas partes do corpo do organismo faz com que estas se desenvolvam, e o desuso faz com que se atrofiem;
- **lei da transmissão dos caracteres adquiridos**: alterações provocadas em determinadas características do organismo, pelo uso e desuso, são transmitidas aos descendentes. <http://www.algosobre.com.br/biologia/teorias-da-evolucao.html>

Como Lamarck explicou o crescimento do pescoço da girafa?



Charles Darwin

Charles Darwin (1809-1882), naturalista inglês, desenvolveu uma teoria evolutiva que é a base da moderna teoria sintética: a teoria da **seleção natural**.

Segundo Darwin, **os organismos mais bem adaptados ao meio têm maiores chances de sobrevivência do que os menos adaptados, e deixam um número maior de descendentes**.

Os organismos mais bem adaptados são, portanto, selecionados para aquele ambiente.

- Os indivíduos de uma mesma espécie apresentam variações em todos os caracteres, não sendo, portanto, idênticos entre si;
- os organismos com essas variações vantajosas têm maiores chances de deixar descendentes;
- como há transmissão de caracteres de pais para filhos, estes apresentam essas variações vantajosas.



Imagem: George Richmond (1809–1896) / Retrato de Charles Darwin / Public Domain

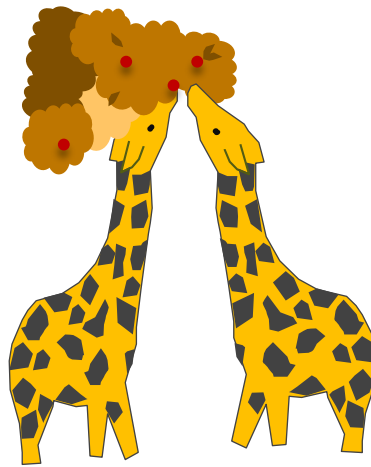
Como Darwin explicou o crescimento do pescoço da girafa?

DARWIN

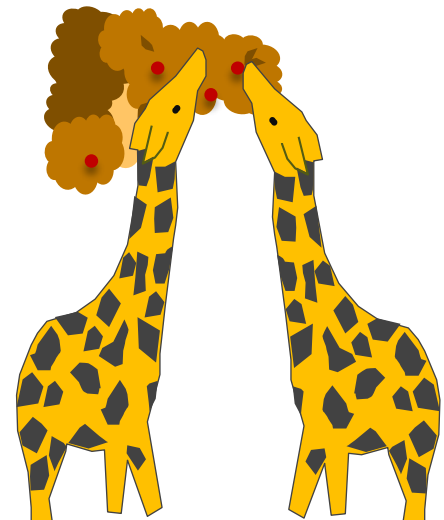
As girafas ancestrais provavelmente apresentavam pescoços de comprimentos variáveis. As variações eram hereditárias.



A competição e a seleção natural levaram à sobrevivência dos descendentes de pescoços longos, uma vez que estes conseguiram alimentar-se melhor do que as girafas de pescoço curto.



Finalmente apenas girafas de pescoço longo sobreviveram à competição. Portanto, pela seleção natural ocorreu a evolução.



Lamarck versus Darwin

- Lamarck acreditava numa marcha para a perfeição, numa evolução linear, num contexto **teleológico**; Darwin acreditava que a evolução não tinha objetivo, apenas existia, funcionando através do seu mecanismo, a seleção natural;
- tanto para Lamarck como para Darwin, o meio ambiente exerce um papel preponderante no processo evolutivo. Segundo Lamarck, o ambiente é o principal fator que provoca modificações nos organismos; para Darwin, o ambiente apenas seleciona as variações mais favoráveis. Vamos comparar as teorias de Darwin e Lamarck para a explicação do longo pescoço da girafa.

A teoria sintética da evolução

Complemento ao Darwinismo – baseado na genética Mendeliana

A **Teoria sintética da evolução** ou **Neodarwinismo** foi formulada por vários pesquisadores durante anos de estudos, tomando como essência as noções de Darwin sobre a seleção natural e incorporando noções atuais de genética. A mais importante contribuição individual da genética, extraída dos trabalhos de **Mendel**, substituiu o conceito antigo de herança, através da mistura de sangue pelo conceito de herança através de partículas: os genes.



Imagem: Bateson, William / Princípios de hereditariedade de Mendel: A defesa / 1902 / Public Domain

Fatores Evolutivos:

Mutações.
Permutação.
Segregação independente.
Seleção Natural.



Imagem: Marc Figueras / Marine iguana (Amblyrhynchus cristatus) in the Galápagos Islands/ 1902 / Public Domain



Imagem: **Muhammad Mahdi Karim** (www.micro2macro.net) Facebook / Uma tartaruga gigante de Aldabra Zanzibarian (Geochelone gigantea) / GNU Free Documentation License

Especiação

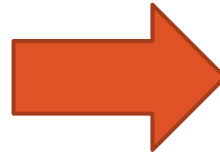
Formação de novas espécies → normalmente, inicia-se com a separação em populações **isoladas geograficamente**, impedindo o fluxo gênico. Nas populações surgem mutações e ocorre ação da seleção natural. Surgem diferenças entre ambas. Isso culmina no **isolamento reprodutivo** → **formação de novas espécies**.

Hibridização

Formação de espécies através do cruzamento de espécies diferentes. Forma-se um híbrido que, eventualmente, desenvolve gametas anormais que originam indivíduos poliploides férteis (comum em vegetais).



Imagem: Aes / um grupo de dois anos garanhões budjonny antigas da coudelaria budjonny no sul da Rússia. foto tirada por anna edith seuberth em setembro de 2003 / GNU Free Documentation License



(a) Anagênese

(b) Cladogênese

Arquipélago de Galápagos

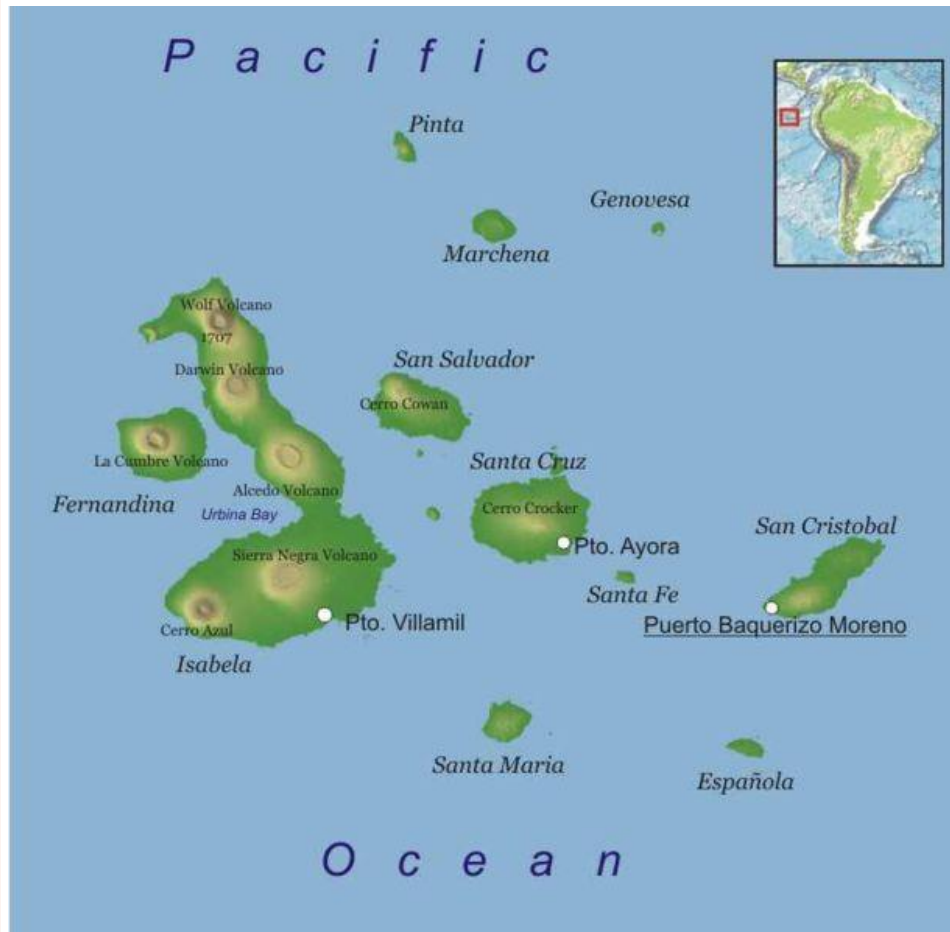


Imagem: Ma xyz / Mapa da Ilhas Galápagos (Equador, América do Sul) / Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic



O nome Galápagos significa: tartaruga gigante

Imagem: Robyn Fleming / Tartaruga de Galápagos no aquário de Bermuda, Museu e Jardim Zoológico. / Creative Commons Attribution 2.0 Generic

Adaptação e evolução

O caso das mariposas de Manchester:



Imagem: Loz (L. B. Tettenborn) / Uma mariposa negra de corpo salpicado (*Biston betularia* f. *Carbonaria*) no Ahlenmoor, um pântano no norte da colina Baixa Saxônia, Alemanha. / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

O grau de evolução de uma espécie está diretamente relacionado a sua capacidade de adaptação. Quanto mais adaptada, mais evoluída é a espécie. Nas imagens observamos um caso clássico: **Manchester era uma cidade pouco poluída, e as mariposas escuras ficavam em destaque nas árvores sendo uma presa fácil. Com o aumento da poluição, as mariposas claras ficaram em evidência, desta vez tornando-se as presas fáceis.**



Imagem: Gilles San Martin / Traça o Apimentado *Biston betularia* (Lepidoptera, Geometridae) sobre a casca de uma bétula Localidade (Betula pendula): Jalhay, Bélgica / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported



Imagem: Gilles San Martin / Traça o Apimentado *Biston betularia* (Lepidoptera, Geometridae) sobre a casca de uma bétula Localidade (Betula pendula): Jalhay, Bélgica / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

Convergência adaptativa

Organismos de origem e ancestralidade distintos que ocupam o mesmo hábitat, submetendo-se às mesmas condições de seleção natural, e que, com o tempo, tiveram selecionados aspectos adaptativos semelhantes não indicam grau de parentesco entre as espécies.

ANALOGIA → Órgão ou estrutura que apresenta origem embrionária distinta, entretanto desempenha função idêntica (exemplo: asa de abelha e asa de morcego).

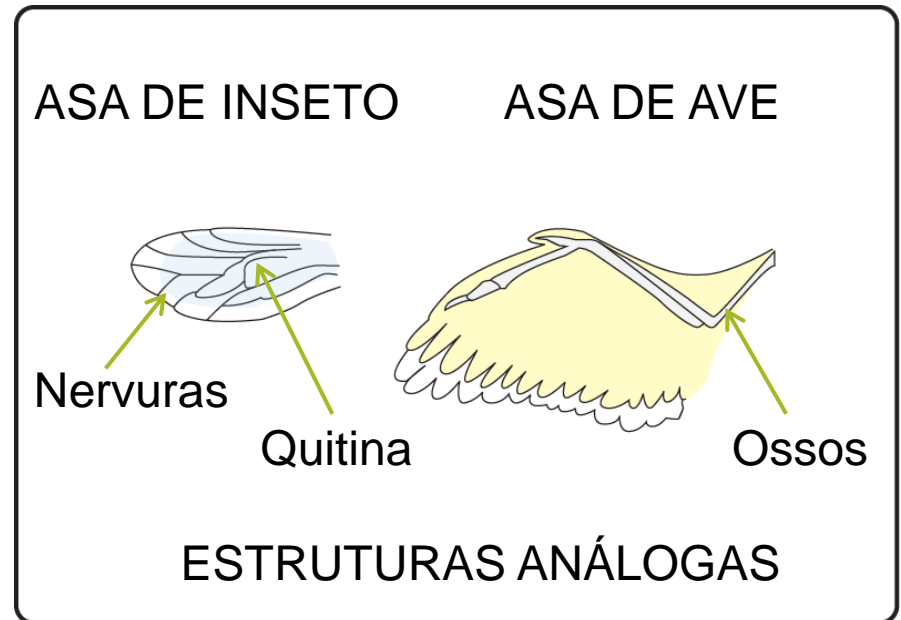


Imagem: SEE-PE

Irradiação adaptativa

Formação de várias espécies a partir de um ancestral comum que explorou novos ambientes. Podem ser formadas novas espécies. Contudo, apresentam normalmente características semelhantes, que denunciam sua origem comum.

Exemplos: diferentes répteis a partir do primeiro vertebrado com fecundação interna e ovo com casca; aves e mamíferos a partir da homeotermia; vários mamíferos a partir da aquisição da placenta.

HOMOLOGIA → Semelhança quanto à estrutura entre órgãos de espécies diferentes que tem um ancestral comum. Apresentam ainda a mesma origem embrionária.

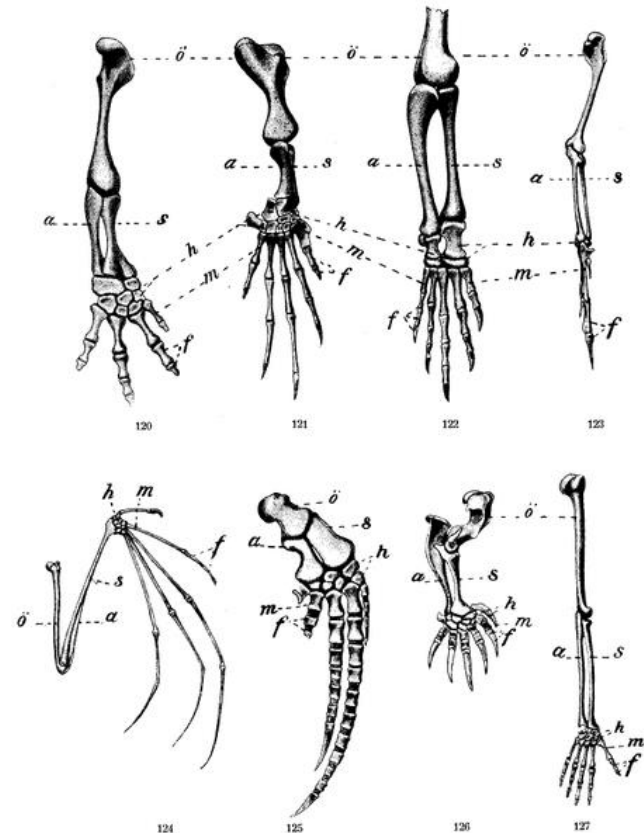
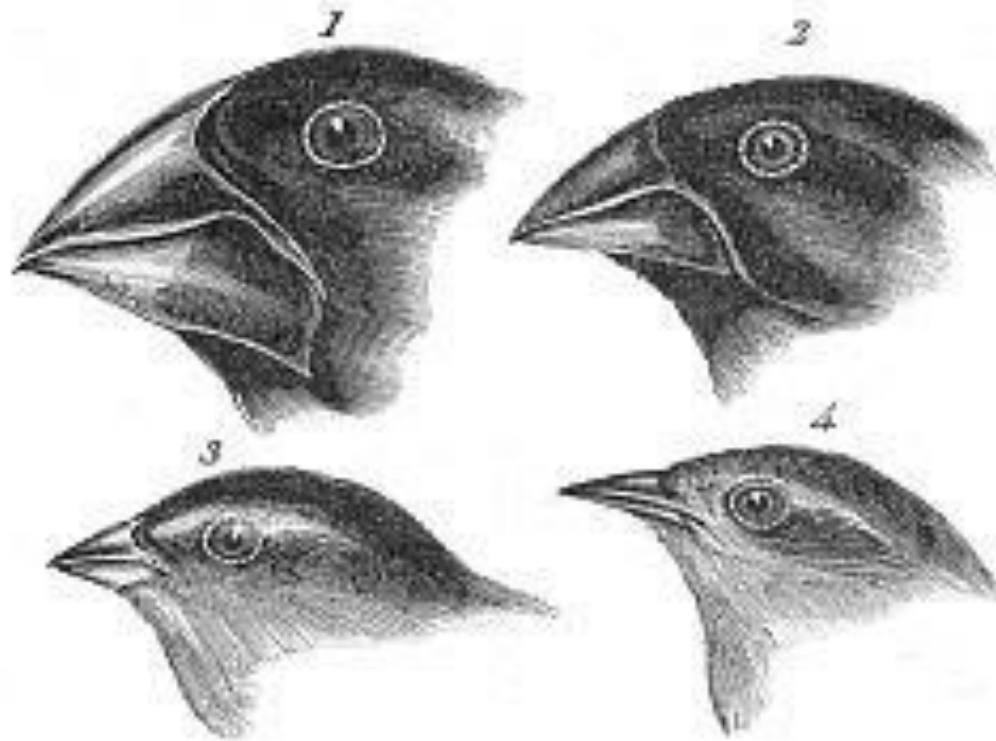


Imagem: Wilhelm Leche / Comparative study of the skeleton of the arm. Original caption Främre lemmens skelett fig. 120 af salamander, fig. 121 af hafssköldpadda, fig. 122. af krokodil, fig. 123 af fågel, fig. 124 af flädermus, fig. 125 af hval, fig. 126 af mullvad, fig. 127 af människa, ö öfverarmben, s strålben, a armbågsben, h handrotsben, m mellanhandsben, f fingerben. / United States public domain

Argumentos do Evolucionismo que justificam a variabilidade de espécies



1. *Geospiza magnirostris*

3. *Geospiza parvula*

2. *Geospiza fortis*

4. *Certhidea olivacea*

Finches from Galapagos Archipelago

Imagem: John Gould / Darwin's finches or Galapagos finches, 1845 / Voyage of the Beagle / Domínio Público.

Argumentos Embriológicos

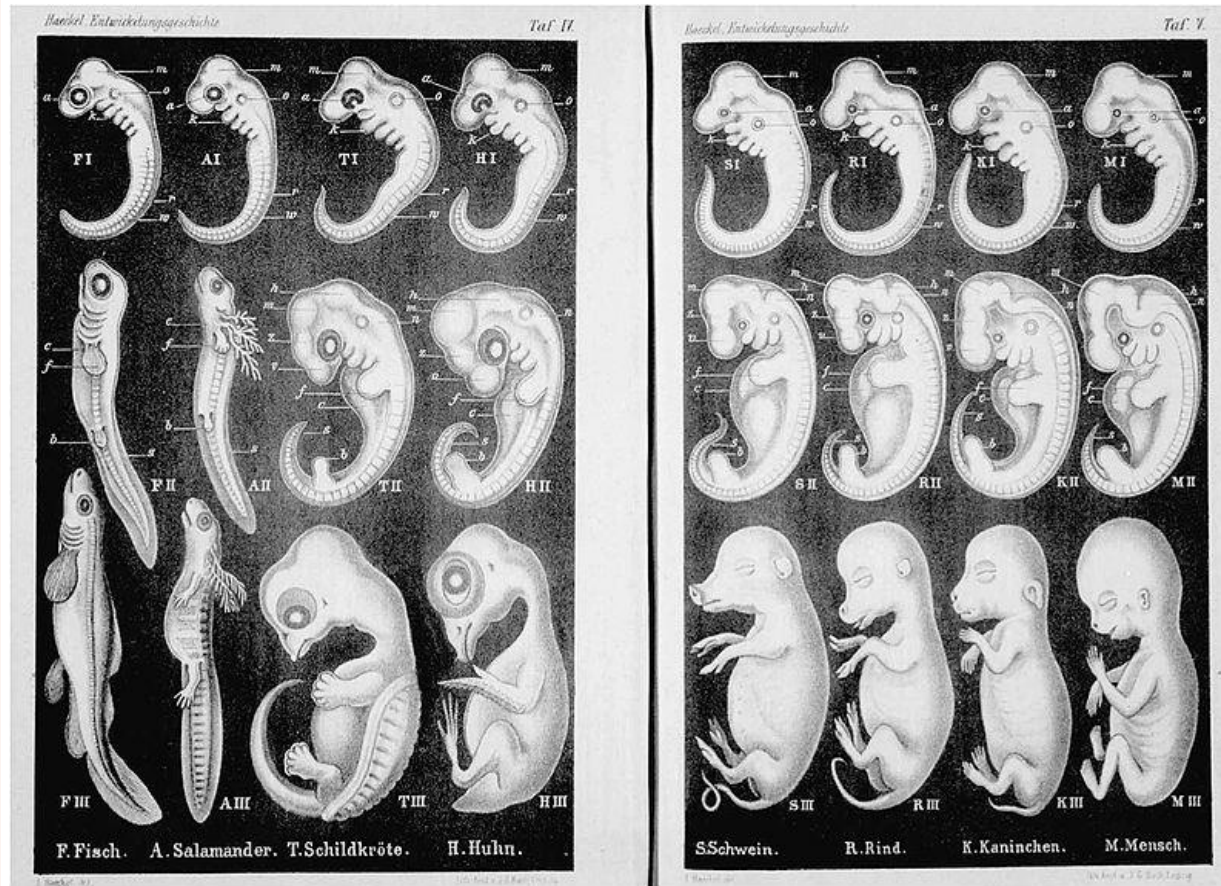


Imagem: Litografia por JG Bach de Leipzig após desenhos de Haeckel, de Anthropogenie publicado por Engelmann // Ilustração de placas mostrando embriões de peixes (F), salamandra (A), tartaruga (T), pintinho (H), suínos (S), vaca (R), coelho (K) e humano (M), em "muito adiantados", um pouco mais tarde "e" ainda mais tarde "fases, desde Anthropogenie Haeckel publicou em 1874 / Domínio Público

Com base na comparação das diferentes fases do desenvolvimento embrionário de diferentes organismos, podem estabelecer relações de parentesco entre os seres vivos.

Assim, quanto mais semelhantes forem as fases do desenvolvimento embrionário, mais aparentados estes são, isto é, menor a distância filogenética entre eles.

Argumentos citológicos

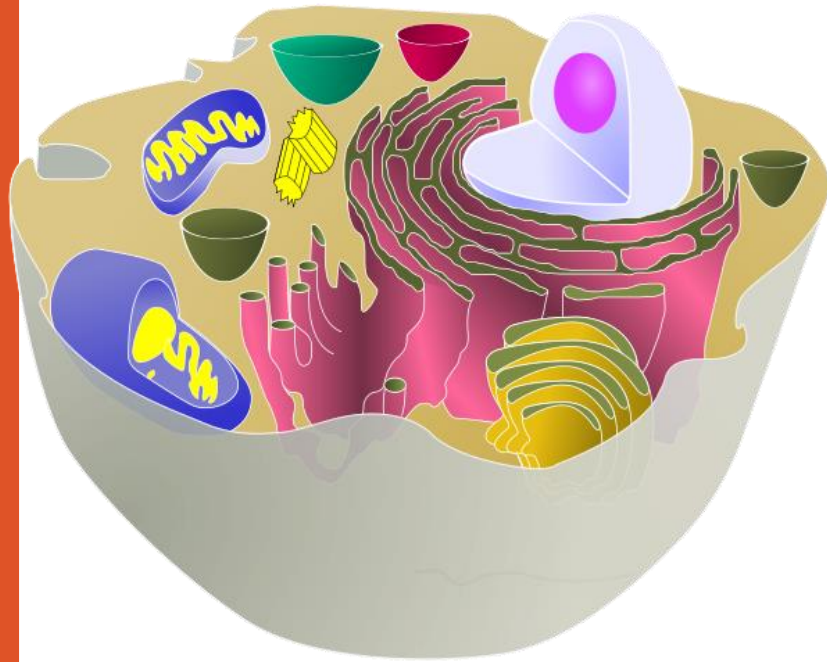
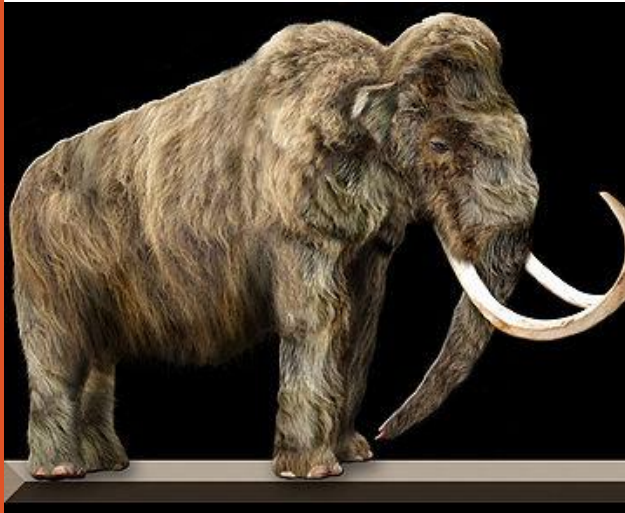


Imagem: Charles Thévenin (1764–1838) / Diagrama de uma célula animal típica. / MesserWoland e Szczepan1990, trabalho derivado: Solarist (falar) / GNU Free Documentation License.

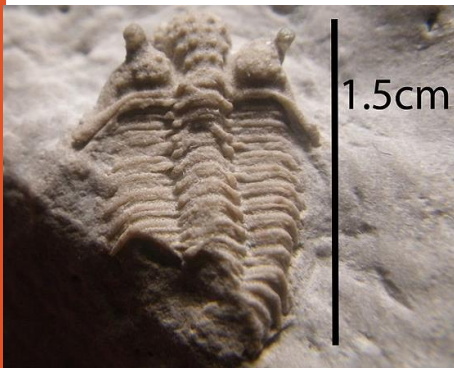
Consiste na constatação de que todos os organismos são constituídos pelas mesmas unidades básicas: as células. A uniformidade dos processos e mecanismos celulares pressupõe também uma unidade evolutiva (ex.: as semelhanças entre as estruturas das membranas celulares e os processos de divisão celular).

Argumentos paleontológicos



Mamute

Imagem: Original uploader was Dantheman9758 at en.wikipedia / 2007-04-06 (original upload date) / GNU Free Documentation License



Trilobita

Imagem: Squalicorax1234 / Molde interno de um Encrinurus bom tamanho trilobite do Dolomite Siluriano da região sudeste do Wisconsin / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported



Dinossauro

Imagem: Copyright © 2005 David Monniaux / Tyrannosaurus rex, o Palais de la Découverte, Paris / GNU Free Documentation License

Argumentos bioquímicos

- Existe uma **unidade molecular** nos seres vivos, tal como os componentes bioquímicos fundamentais (5 tipos de **nucleotídeos**, 20 tipos de **aminoácidos**, **atuação enzimática**, **código genético** e **processos metabólicos**);
- as variações apresentam uma gradação, sugerindo uma continuidade evolutiva (quanto mais afastados filogeneticamente se encontrarem dois organismos, mais diferem na sequência de DNA, na sequência de proteínas e, portanto, nos processos metabólicos que essas proteínas controlam).

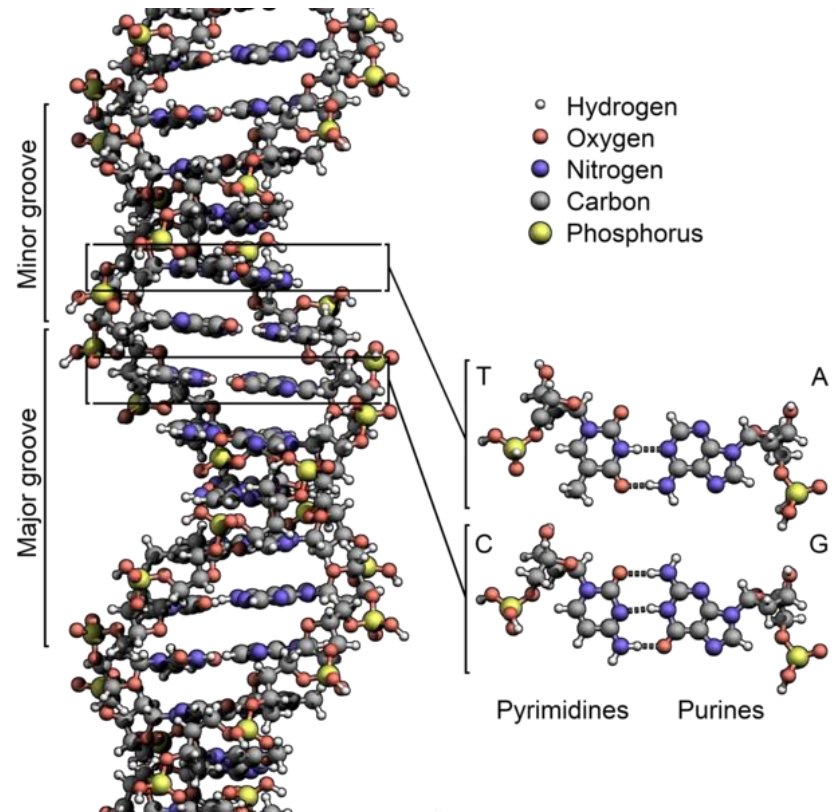


Imagem: Zephyris / A estrutura de DNA que mostra com detalhe que mostra a estrutura de uma das quatro bases, adenina, citosina, guanina e timina, e a localização da ranhura maior e menor. / GNU Free Documentation License

Órgãos vestigiais

- Órgãos reduzidos em tamanho e geralmente sem função, que correspondem a órgãos maiores e funcionais em outros organismos;
- indicam ancestralidade comum.

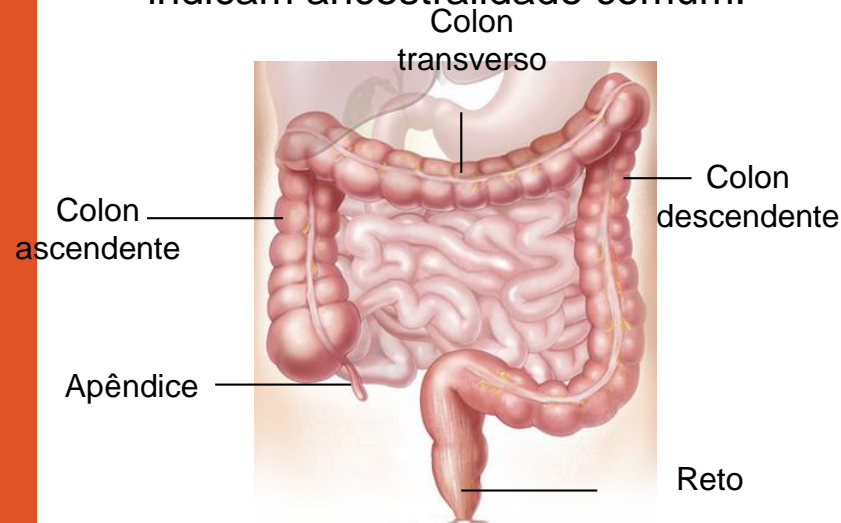


Imagem: Original uploader was Arnava at fr.wikipedia / 25 April 2010 / Public Domain

O apêndice produz leucócitos, atualmente, mas já foi o local de digestão da celulose (ingerida em abundância por nossos ancestrais e ancestrais dos herbívoros).

O cóccix (7) é o osso rudimentar da cauda das formas animais inferiores. É a porção distal da coluna vertebral com forma cônica, em número de quatro e, às vezes, até cinco segmentos.

Tais ossículos são móveis ao nascimento e tendem a se fundirem na infância e no início da vida adulta.

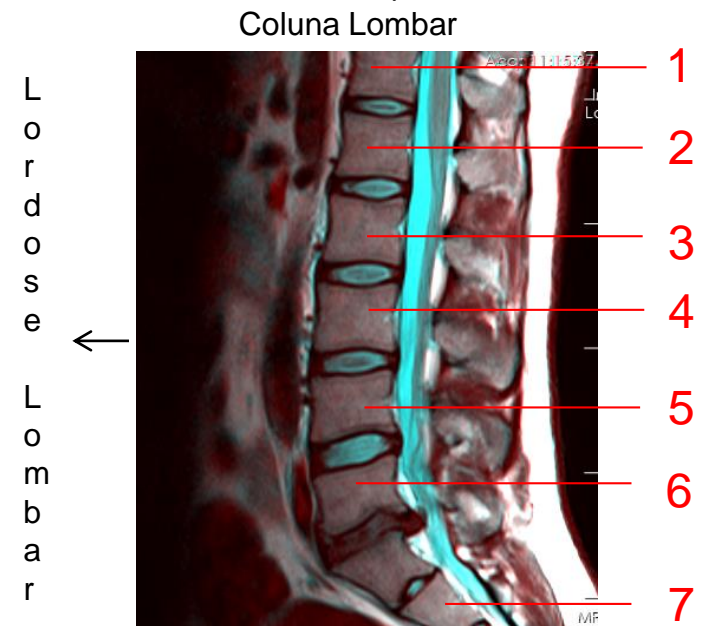
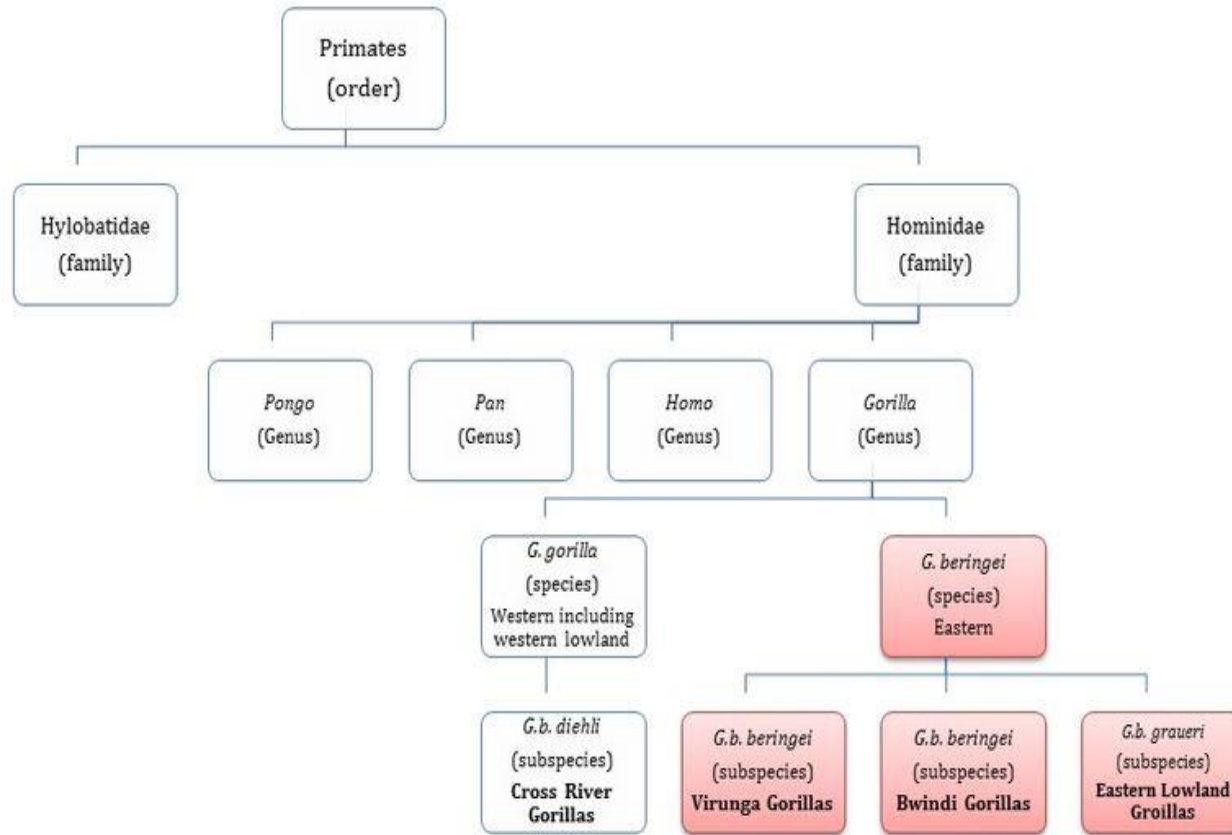


Imagem: Nevit Dilmen (Discussão) / MRI lombar / GNU Free Documentation License

Evidências taxonômicas

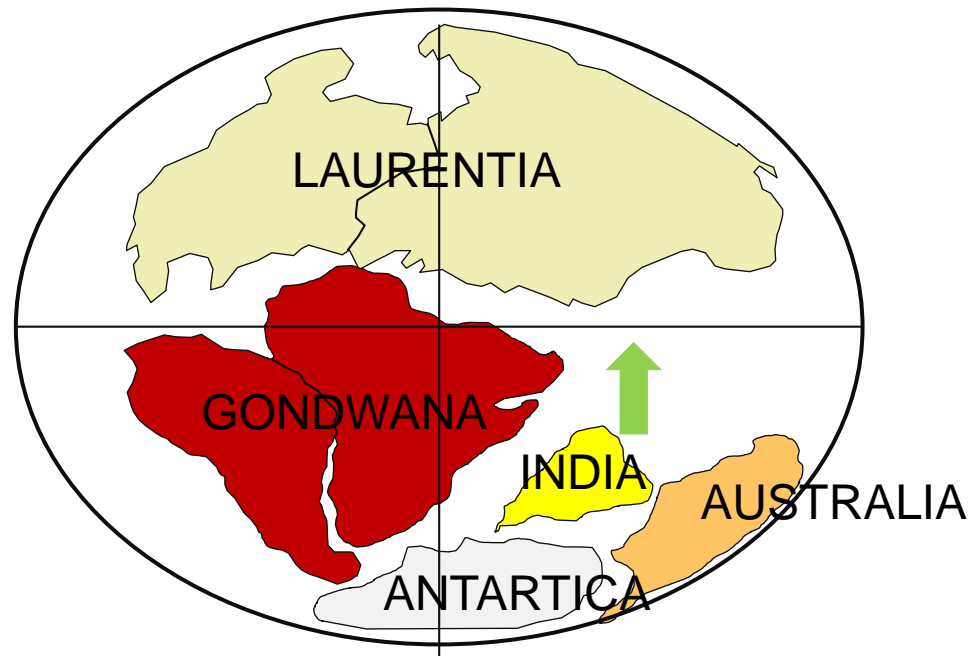


Conhecer as espécies, suas semelhanças e diferenças tornou-se muito útil para a análise da evolução;

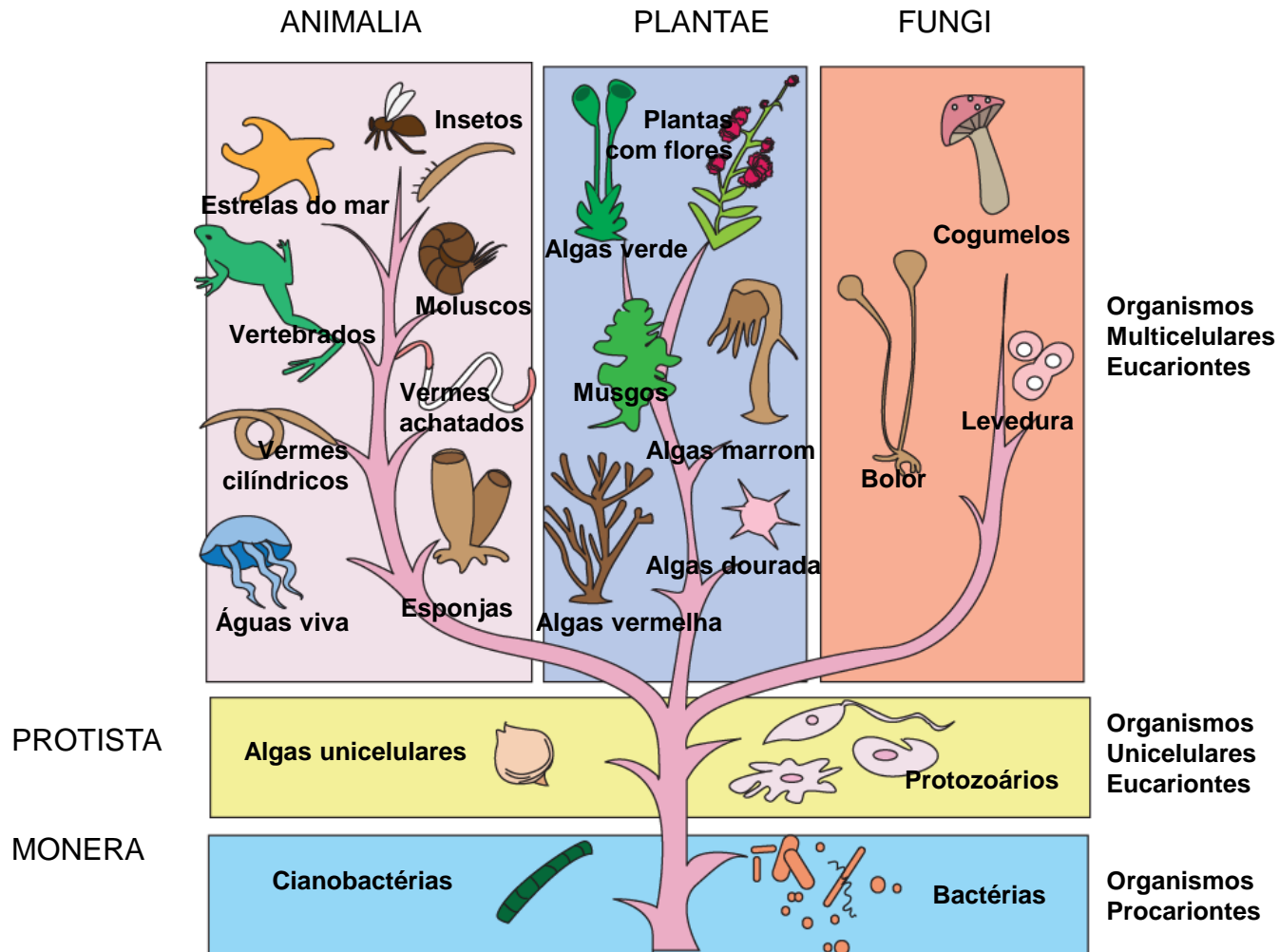
nem todos os indivíduos de uma mesma espécie são exatamente iguais e entre duas espécies, nitidamente diversas, existe uma série gradual de formas intermediárias.

Pangea e a variabilidade de caracteres

Ao longo dos tempos, novas espécies têm surgido, enquanto outras se têm extinguido. Como se formam as novas espécies, ou seja, como se multiplicam as espécies? A Pangea ajuda a desvendar algumas dessas indagações através do isolamento geográfico.



Atualmente existe uma grande variedade de espécies que se expandiu por todos os continentes.



E assim caminha a humanidade...

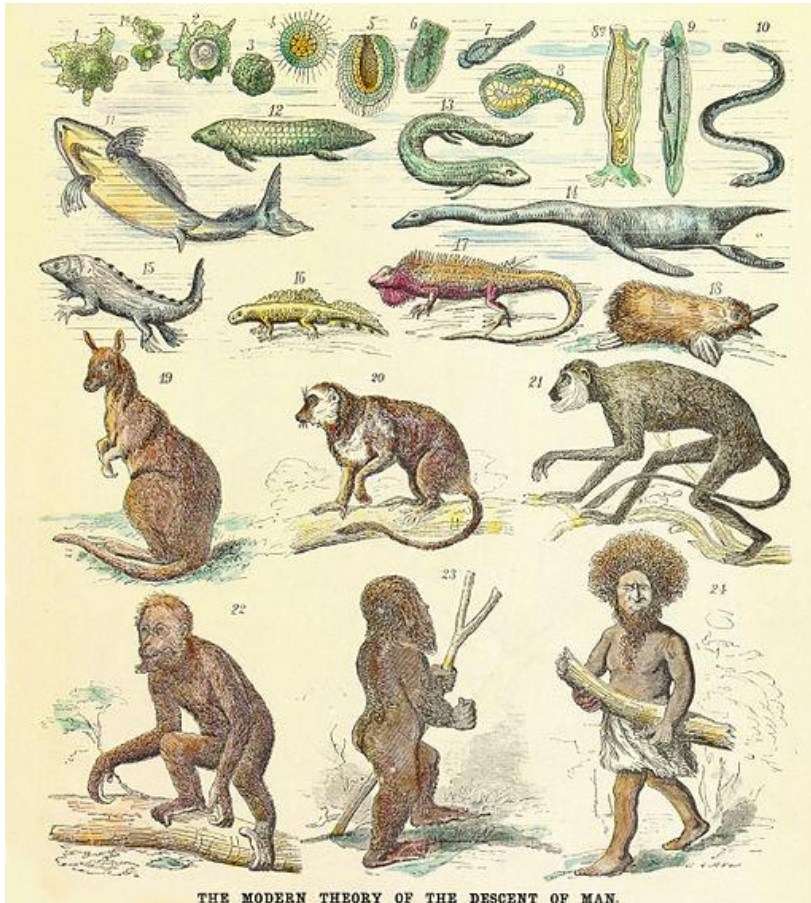


Imagem: Petter Bockman / A teoria moderna da decente do homem, por Ernst Haeckel, publicado em *Anthropogenie oder des Menschen Entwicklungsgeschichte* (A Evolução do Homem), 1874. A figura mostra a linhagem humana como uma Grande Cadeia do Ser, ilustrado por espécies modernas e fósseis

Legenda:

uma ameba

1a A reprodução assexuada (divisão ameba) | 2 A reprodução sexual (célula com esporos) | 3 organismo multi-celular (fase embrionária) | 4 organismo Multicelular com três camadas germinativas (blástula) | 5 Organismo com a boca primitiva (estádio) | 6 Planaria | 7 Worm (sanguessuga) | 8 cordados primitivos (larva tunicado) | 8a Adulto tunicado | 9 Lancelet | 10 peixes sem mandíbula (lampreia) | 11 peixes cartilaginosos (tubarão) | 12 Australian lungfish | 13 da América do Sul lungfish | 14 Aquatic réptil (plesiossauro) | 15 anfíbio Precoces (labyrinthodont) | 16 Modern anfíbio (salamandra) | 17 réptil (iguana) | 18 Monotreme (ornitorrinco) | 19 marsupial (canguru) | 20 prosimian (lemur) | 21 Monkey (langur) | 22 Ape (orangotango) | 23 homem-macaco (Pithecanthropus) | 24 humana moderna (a Papuan) / United States public domain

Em busca de respostas que revelem o segredo de sua origem e a de todas as espécies, tentando provar que tudo é respaldado pela ciência ou tudo é simplesmente divino.



Obrigado pela atenção!

Questionário

01.A origem da vida é um assunto que sempre intrigou a humanidade, existindo várias teorias que tentam explicar como o primeiro ser vivo apareceu no planeta. Uma dessas teorias afirma que os seres vivos surgiram por ação divina, assim como descrito na Bíblia, uma ideia conhecida como:

- a) evolucionismo
- b) criacionismo
- c) panspermia
- d) lamarckismo
- e) teoria da evolução química

02.Pode-se dizer que o criacionismo caracteriza-se pela defesa do seguinte argumento:

- a) todas as espécies de seres vivos existentes evoluíram ao longo do tempo, seguindo as leis da seleção natural.
- b) a vida, o universo e todos os seres existentes não passaram a existir do nada sem que houvesse um ser superior e eterno que os tivesse concebido inteligentemente.
- c) o desenvolvimento da vida e das grande diversidade de seres vivos independe de algo externo à materialidade da existência.
- d) nenhum ser vivo pode ser tido como membro de uma espécie independentemente das leis da seleção natural.

03.Quando falamos em evolução, referimo-nos às mudanças que ocorreram nos organismos ao longo de milhares de anos. Existem diferentes teorias que explicam essas mudanças, como é o caso da teoria proposta por Lamarck. Para esse pesquisador, a evolução ocorre em razão da ação de duas leis:

- a) Mutação e seleção natural.
- b) Uso e desuso e caracteres adquiridos.
- c) Ancestralidade comum e seleção natural.
- d) Caracteres adquiridos e fluxo gênico.
- e) Recombinação genética e uso e desuso.

04.A teoria evolucionista proposta por Darwin, apesar de possuir muitos acertos, não é capaz de explicar de maneira efetiva como as mudanças são transmitidas aos descendentes. Após a compreensão dos mecanismos genéticos, a teoria de Darwin foi complementada, o que resultou no neodarwinismo. Entre as ideias a seguir, quais foram incorporadas posteriormente à teoria?

- a) seleção natural e ancestralidade comum.
- b) seleção natural e seleção sexual.
- c) mutação e recombinação genética.
- d) DNA e RNA.
- e) tradução e transcrição.

Referências

Imagens do Google:

<http://bioglossa.wikispaces.com/Homologia+X+Analogia>

<http://bioglossa.wikispaces.com/Homologia+X+Analogia>

<http://www.algosobre.com.br/biologia/teorias-da-evolucao.html>

Imagem: <http://origins.swau.edu/papers/index.html>

<http://www.youtube.com/watch?v=g4RvBwduHhA>

<http://www.youtube.com/watch?v=pc0dRHRV7Cw&feature=related>

Amabis, José Mariano. Martho, Gilberto Rodrigues. **Biologia – Biologia das células**. 1ª edição. São Paulo: Moderna,

Amabis, José Mariano. Martho, Gilberto Rodrigues. **Biologia – Biologia das células**. 2ª edição. São Paulo: Moderna,

Lopes, Sônia.; Rosso, Sérgio. **Biologia volume único**. 1ª edição. São Paulo: Saraiva, 2005.

n° do slide	direito da imagem como está ao lado da foto	link do site onde se conseguiu a informação	Data do Acesso
2	Ade McO-Campbell / Lápis misturado com natural foto-texturas e cor digital. Também apresenta textos originais de Charles Darwin de "A Origem das Espécies". / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Force-of-change-evolution.jpg	23/08/2012
4a	Michelangelo Buonarroti / A criação de Adão / Capela Sistina / Domínio Público.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Creation_of_Adam.jpg	06/09/2012
4b	Autor Desconhecido / Caricatura de Darwin / Revista The Hornet / University College London Digital Collections / Domínio Público.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Editorial_cartoon_depicting_Charles_Darwin_as_an_ape_%281871%29.jpg	06/09/2012
5	Imagem: Dcastor / Morte de Abimeleque por Paul Gustave Doré (06 de janeiro de 1832 - 23 de janeiro de 1883), um artista francês, gravador e ilustrador. juízes 9:52-53 / Domínio Público	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dore_DeathOfAbimelech_02.jpg?uselang=pt-br	24/08/2012
7	Charles Thévenin (1764–1838) / Jean-Baptiste de Monet Chevalier de Lamarck (1744-1829) / Public Domain	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jean-Baptiste_de_Lamarck.jpg	23/08/2012

n° do slide	direito da imagem como está ao lado da foto	link do site onde se conseguiu a informação	Data do Acesso
9	George Richmond (1809–1896) / Retrato de Charles Darwin / Public Domain	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Darwin_by_G._Richmond.jpg	23/08/2012
12a	Bateson, William / Princípios de hereditariedade de Mendel: A defesa / 1902 / Public Domain	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gregor_Mendel_Monk.jpg	23/08/2012
12b	Marc Figueras / Marine iguana (<i>Amblyrhynchus cristatus</i>) in the Galápagos Islands/ 1902 / Public Domain	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Iguanamarina.jpg	24/08/2012
12c	Muhammad Mahdi Karim (www.micro2macro.net) Facebook / Uma tartaruga gigante de Aldabra Zanzibarian (<i>Geochelone gigantea</i>) / GNU Free Documentation License	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aldabra_Giant_Tortoise_Geochelone_gigantea.jpg	24/08/2012
13	SEE-PE	Acervo SEE-PE	12/11/2012

n° do slide	direito da imagem como está ao lado da foto	link do site onde se conseguiu a informação	Data do Acesso
14a	Imagem: Ma xyz / Mapa da Ilhas Galápagos (Equador, América do Sul) / Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galapagos%2Bmap.jpg	24/08/2012
14b	Robyn Fleming / Tartaruga de Galápagos no aquário de Bermuda, Museu e Jardim Zoológico. / Creative Commons Attribution 2.0 Generic	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galapagos_tortoise_at_the_Bermuda_Aquarium_%26_Zoo.jpg	24/08/2012
16a	Loz (L. B. Tettenborn) / Uma mariposa negra de corpo salpicado (Biston betularia f. Carbonaria) no Ahlenmoor, um pântano no norte da colina Baixa Saxônia, Alemanha. / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ahlenmoor_3(loz).jpg	27/08/2012

n° do slide	direito da imagem como está ao lado da foto	link do site onde se conseguiu a informação	Data do Acesso
16b	Gilles San Martin / Traça o Apimentado Biston betularia (Lepidoptera, Geometridae) sobre a casca de uma bétula Localidade (Betula pendula): Jalhay, Bélgica / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biston_betularia_20110529_102239_8073M.JPG?uselang=pt-br	27/08/2012
16c	Gilles San Martin / Traça o Apimentado Biston betularia (Lepidoptera, Geometridae) sobre a casca de uma bétula Localidade (Betula pendula): Jalhay, Bélgica / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biston_betularia_20110529_103331_8099.JPG?uselang=pt-br	27/08/2012
17	SEE-PE	Acervo SEE-PE	12/11/2012
18	Wilhelm Leche / Comparative study of the skeleton of the arm. Original caption Främre lemmens skelett fig. 120 af salamander, fig. 121 af hafssköldpadda, fig. 122. af krokodil, fig. 123 af fågel, fig. 124 af flädermus, fig. 125 af hval, fig. 126 af mullvad, fig. 127 af människa, ö öfverarmben, s strålben, a armbågsben, h handrotsben, m mellanhandsben, f fingerben. / United States public domain	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arm_skeleton_comparative_NF_0102.5-2.png	27/08/2012
19	John Gould / Darwin's finches or Galapagos finches, 1845 / Voyage of the Beagle / Domínio Público.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Darwin%27s_finches.jpeg	06/09/2012

n° do slide	direito da imagem como está ao lado da foto	link do site onde se conseguiu a informação	Data do Acesso
20	Litografia por JG Bach de Leipzig após desenhos de Haeckel, de Anthropogenie publicado por Engelmann / Ilustração de placas mostrando embriões de peixes (F), salamandra (A), tartaruga (T), pintinho (H), suínos (S), vaca (R), coelho (K) e humano (M), em "muito adiantados", "um pouco mais tarde" e "ainda mais tarde" fases, desde Anthropogenie Haeckel publicou em 1874 / Domínio Público	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haeckel_Anthropogenie_1874.jpg?uselang=pt-br	24/08/2012
21	Charles Thévenin (1764–1838) / Diagrama de uma célula animal típica. / MesserWoland e Szczepan1990, trabalho derivado: Solarist (falar) / GNU Free Documentation License	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:P_Cell.svg	24/08/2012
22a	Original uploader was Dantheman9758 at en.wikipedia / 2007-04-06 (original upload date) / GNU Free Documentation License	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MammothVsMastodon.jpg	24/08/2012
22b	Squalicorax1234 / Molde interno de um Encrinurus bom tamanho trilobite do Dolomite Siluriano da região sudeste do Wisconsin / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Encrinurus_egani_from_Wisconsin.JPG	24/08/2012

n° do slide	direito da imagem como está ao lado da foto	link do site onde se conseguiu a informação	Data do Acesso
22c	Copyright © 2005 David Monniaux / Tyrannosaurus rex, o Palais de la Découverte, Paris / GNU Free Documentation License	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Palais_de_la_Decouverte_Tyrannosaurus_rex_p1050042.jpg	24/08/2012
23	Zephyris / A estrutura de DNA que mostra com detalhe que mostra a estrutura de uma das quatro bases, adenina, citosina, guanina e timina, e a localização da ranhura maior e menor. / GNU Free Documentation License	http://en.wikipedia.org/wiki/File:DNA_Structure%2BKey%2BLabelled.pn_NoB.B.png	24/08/2012
24a	Original uploader was Arnavaz at fr.wikipedia / 25 April 2010 / Public Domain	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digestive_appareil_(dumb_version).png	24/08/2012
24b	Nevit Dilmen (Discussão) / MRI lombar / GNU Free Documentation License	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lumbar_spine_140439_rgbca.png?uselang=pt-br	27/08/2012
25	Angi222 / Taxonomia dos Gorilas / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gorilla_taxonomy.jpg	27/08/2012
27	SEE-PE	Acervo SEE-PE	12/11/2012

n° do slide	direito da imagem como está ao lado da foto	link do site onde se conseguiu a informação	Data do Acesso
28	<p>Petter Bøckman / A teoria moderna da decente do homem, por Ernst Haeckel, publicado em Anthropogenie oder des Menschen Entwicklungsgeschichte (A Evolução do Homem), 1874. A figura mostra a linhagem humana como uma Grande Cadeia do Ser, ilustrado por espécies modernas e fósseis</p> <p>Legenda: uma ameba 1a A reprodução assexuada (divisão ameba) 2 A reprodução sexual (célula com esporos) 3 organismo multi-celular (fase embrionária) 4 organismo Multicellular com três camadas germinativas (blástula) 5 Organismo com a boca primitiva (estádio) 6 Planaria 7 Worm (sanguessuga) 8 cordados primitivos (larva tunicado) 8a Adulto tunicado 9 Lancelet 10 peixes sem mandíbula (lampreia) 11 peixes cartilagosos (tubarão) 12 Australian lungfish 13 da América do Sul lungfish 14 Aquatic réptil (plesiossauro) 15 anfíbio Precocce (labyinthodont) 16 Modern anfíbio (salamandra) 17 réptil (iguana) 18 Monotreme (ornitorrinco) 19 marsupial (canguru) 20 prosimian (lemur) 21 Monkey (langur) 22 Ape (orangotango) 23 homem-macaco (Pithecanthropus) 24 humana moderna (a Papuan) / United States public domain</p>	http://en.wikipedia.org/wiki/File:Human_pidegree.jpg	24/08/2012