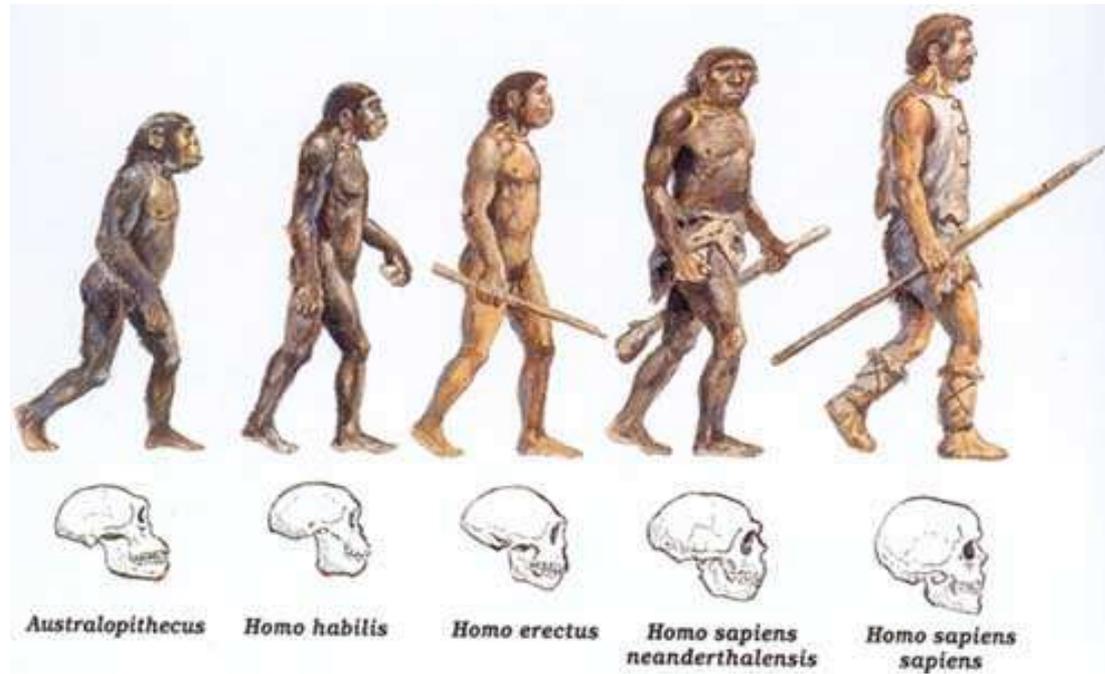


EVOLUÇÃO



- 1 Leia o exemplo descrito a seguir e, depois, responda às questões.

Patos são aves aquáticas que apresentam membranas entre os dedos. Isso ocorreu em razão do esforço que essas aves faziam ao bater os pés para se movimentar na água de forma mais rápida. Com isso, desenvolveram as membranas, e essa característica foi passada para as próximas gerações.



- a) A explicação sobre a membrana nos pés dos patos foi formulada com base na hipótese de Lamarck para explicar as mudanças nos seres vivos. Que hipótese é essa?

- b) Como seria essa explicação caso ela tivesse sido elaborada com base na hipótese de Darwin?

- 4 Sobre o pensamento evolutivo, assinale as afirmativas verdadeiras com V e as falsas com F.

- a) [] Somente Charles Darwin estudou e compreendeu a evolução biológica.
 b) [] Alfred Russel Wallace não conseguiu explicar completamente como ocorria a evolução das espécies e, por isso, não teve relevância diante dos estudos de Charles Darwin.
 c) [] Em um dos primeiros estudos realizados por Buffon, ele comparou o grau de parentesco entre as espécies de mamíferos com base em um conjunto de ossos semelhantes.
 d) [] Como os trabalhos de Lamarck sobre a evolução biológica estavam errados, eles não foram importantes para o desenvolvimento dessa teoria posteriormente.
 e) [] Com base na evolução biológica, é possível explicar a diversidade de seres vivos no planeta.

- 5 No decorrer dos anos, muitos estudiosos e cientistas buscaram indícios da evolução da vida e desenvolveram as mais diversas teorias. Um desses cientistas considerava que os seres vivos têm um grau de parentesco entre si, apresentando ancestrais comuns, e que são capazes de se desenvolver de forma diferente, formando novas espécies. O nome desse estudioso é

- a) [] Conde Buffon.
 b) [] Erasmus Darwin.
 c) [] Charles Darwin.
 d) [] Lamarck.



3 Leia o texto a seguir e, depois, responda às questões.

Os mamutes são animais extintos, parentes dos atuais elefantes, que surgiram na África há mais de 4 milhões de anos. Eles dispersaram-se para regiões frias da Europa, Ásia e América do Norte. Sem saber ao certo o motivo, supõe-se que a extinção deles tenha ocorrido durante a última era glacial, há 11 mil anos. A maioria dos cientistas indica as mudanças climáticas como o principal fator de extinção; outros citam a caça ou alguma doença.

© Stuart Pimm/istockphoto.com



Os mamutes eram mamíferos gigantes e foram extintos há muito tempo.

- a) Atualmente, sabemos sobre a existência dos mamutes e sua relação de parentesco com os elefantes, porque foram encontrados fósseis desses animais em diferentes regiões do mundo. Escreva uma justificativa sobre a importância dos fósseis para estudar a evolução das espécies.

- b) Com base no pensamento evolutivo de Darwin, o que significa dizer que os mamutes têm uma relação de parentesco com os elefantes atuais?

Teorias Evolutivas

I- Criacionismo ou Fixismo – Predominante até o século XVIII

II- Hipótese de Transformações das Espécies – Início do século XIX

Jean Baptiste Lamarck (1744-1829)

Em 1809, Lamarck publicou o livro Filosofia Zoológica, no qual propôs explicações para a evolução biológica:

*** Lei do uso e desuso dos órgãos**

*** Lei da herança dos caracteres adquiridos**

Charles Darwin (1809 – 1882)

“Indivíduos com mais oportunidades de sobrevivência seriam aqueles cujas características fossem mais apropriadas para enfrentar as condições ambientais. Esses indivíduos teriam mais probabilidade de se reproduzir e deixar descendentes.” (seleção natural)

- Ponto negativo: Não explicar a origem e a transmissão das variações

Teoria Moderna da Evolução – Teoria Sintética ou Neodarwinismo (a partir de 1930)

A teoria moderna da evolução considera três fatores evolutivos principais:

- Mutação Gênica
- Recombinação Gênica (Migração)
- Seleção Natural

Evidências da Evolução Biológica

Pesquisas em diferentes áreas da Biologia fornecem farta evidência da evolução

biológica, entre as quais se destacam:

- a) O documentário fóssil
- b) A adaptação dos seres vivos a seus ambientes
- c) As semelhanças anatômicas, fisiológicas e bioquímicas entre as espécies

- DOCUMENTÁRIO FÓSSIL

Os fósseis constituem o mais forte indício de que nosso planeta já foi habitado por seres diferentes dos que existem atualmente, sendo uma das principais evidências da evolução biológica.



-ADAPTAÇÃO

É a capacidade que todo ser vivo tem de se ajustar ao ambiente, isto é, de se

transformar em resposta a uma alteração ambiental.

. Camuflagem:

Ex.: Raposas do ártico (branca no inverno e acinzentada quando não há neve)

. Mimetismo:

Ex.: *Micrurus coralinus* (coral verdadeira)

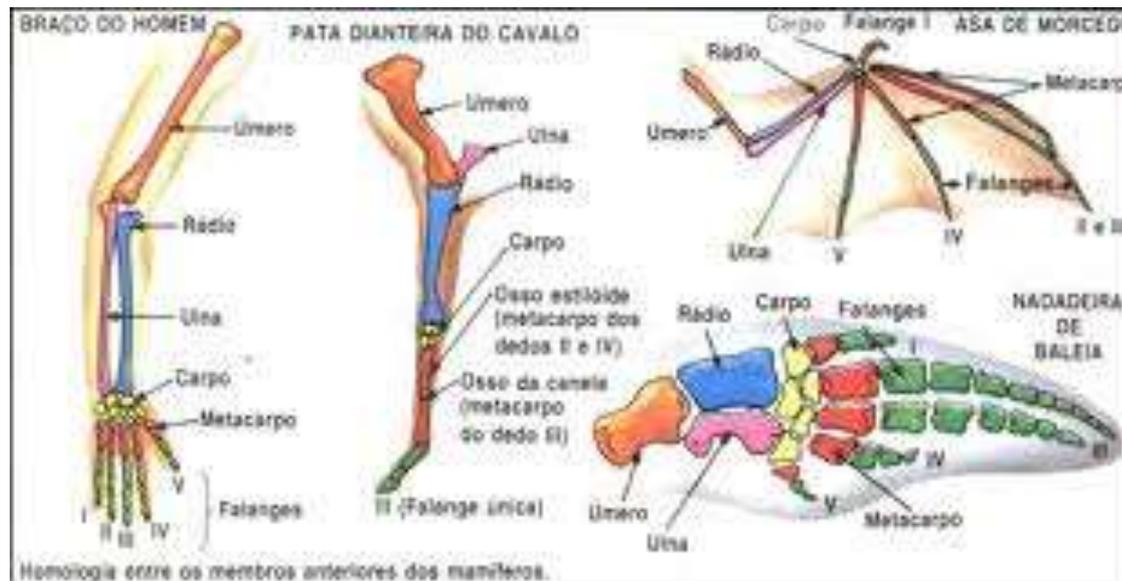
Erithrolampus aesculapi (falsa coral)

- EVIDÊNCIAS ANATÔMICAS E FISIOLÓGICAS DA EVOLUÇÃO

• Órgãos homólogos: são órgãos encontrados em diferentes espécies, tendo a mesma origem embrionária.

Ex.: braço humano, nadadeira da baleia e asa do morcego

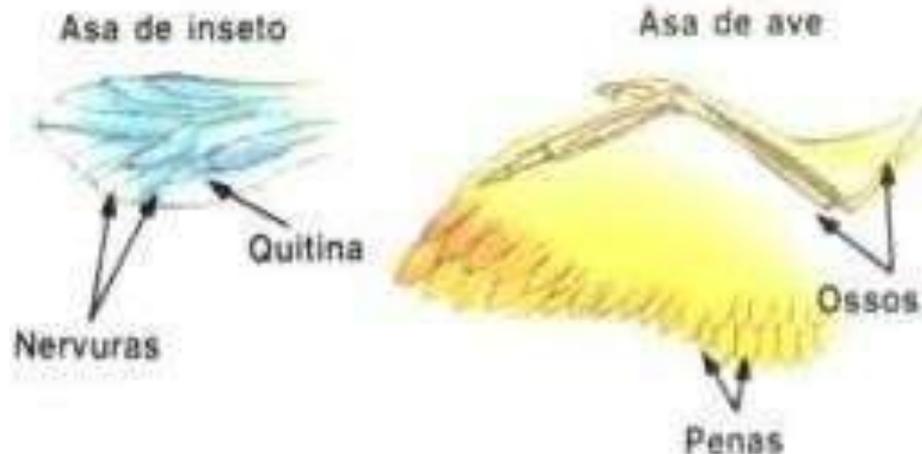
Esse processo é chamado de evolução divergente, ou seja, origem de duas espécies a partir de um mesmo ancestral.



. **Órgãos análogos:** Órgãos de função semelhante, mas de origem embrionária diferente.

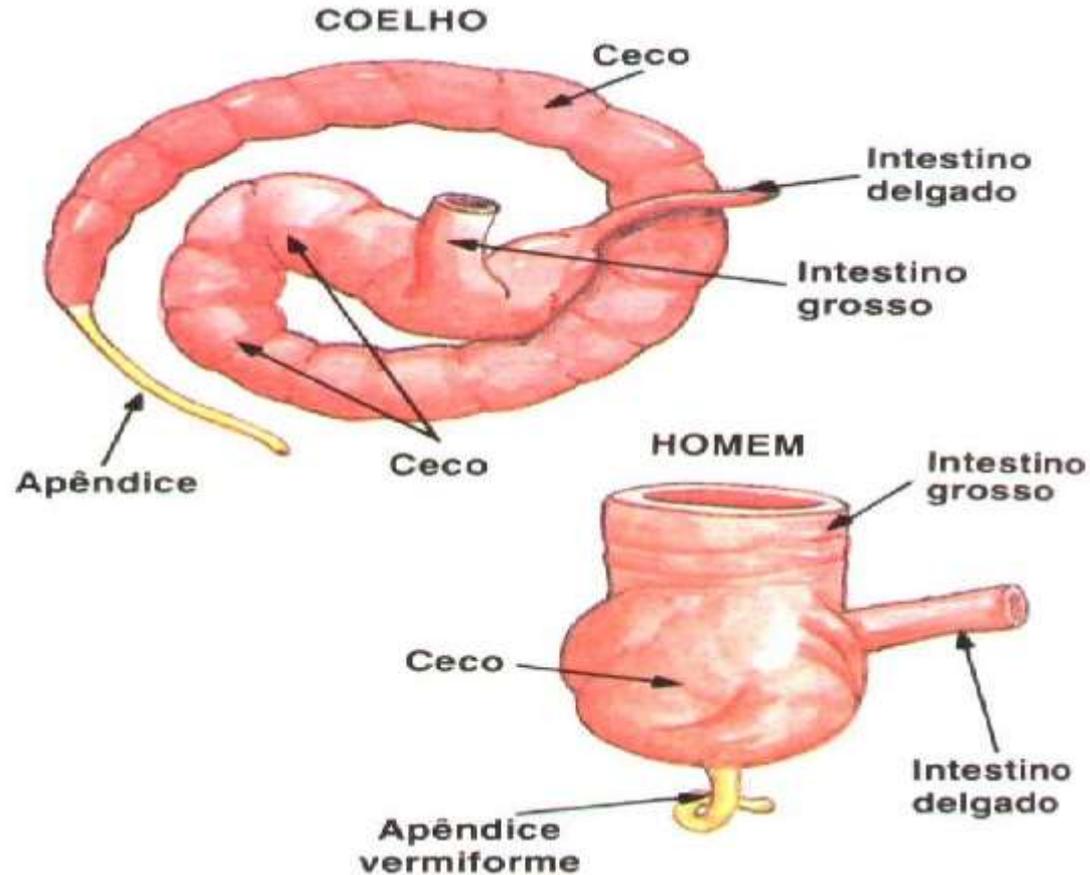
Ex.: Asa das aves e asa dos insetos

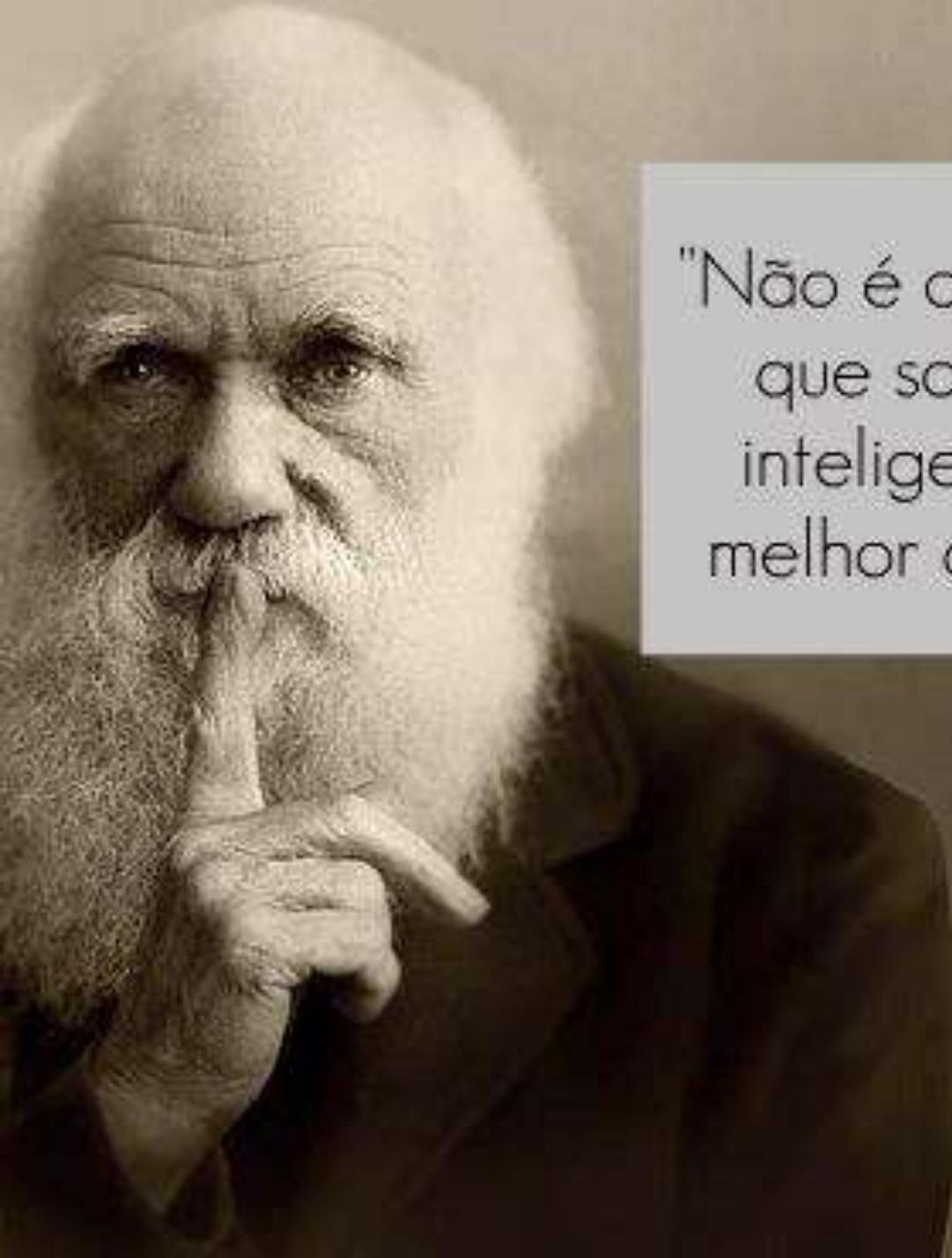
Esse processo é chamado de evolução convergente, ou seja, adaptação evolutiva a modos de vida semelhantes leva organismos pouco aparentados a desenvolver estruturas ou formas corporais semelhantes.



. **Órgãos vestigiais:** Certos organismos apresentam estruturas pouco desenvolvidas e sem função expressiva no organismo.

Ex.: apêndice vermiforme humano





"Não é o mais forte da espécie que sobrevive, nem o mais inteligente. É aquele que se melhor adapta as mudanças."

Charles Darwin

EXERCÍCIOS

- 1- Descreva a teoria criacionista
- 2- Enuncie e analise as duas leis de Lamarck?
- 3- Como Lamarck explicava o pescoço longo da girafa? E Darwin?
- 4- Conceitue seleção natural.
- 5- Que crítica pode ser feita ao Darwinismo?
- 6- Explique a teoria sintética.
- 7- Quais são as evidências da evolução biológica?
- 8- Diferencie evolução divergente de evolução convergente.

10/09/2020

MUTAÇÃO, RECOMBINAÇÃO GÊNICA E SELEÇÃO NATURAL

São os mecanismos que determinam a Teoria Moderna da Evolução.

Imagem: Charles Darwin by G. Richmond / autor: George Richmond (1830) / public domain



Darwin e Wallace (1859) – Teoria evolucionista (importância do meio e da seleção natural);
Gregor Mendel (1865) – Considerado o pai da genética, formalizou a herança dos caracteres;
Hugo de Vries (1901) - Formalizou a Teoria da Mutação (processo de geração de diversidade);
Walter Sutton (1902) – Teoria cromossômica da hereditariedade;
Thomas Morgan (1910) – Explicação genética para as mutações.

MUTAÇÃO

- ❖ Alterações do material genético (DNA) que originam novas versões de um gene, definitivas e hereditárias;
- ❖ Acúmulo de mutações vantajosas ocorrem pela ação da seleção natural, durante os bilhões de anos de evolução biológica;
- ❖ São fontes primárias da variabilidade dos seres vivos;
- ❖ As mutações são feitas ao acaso, não têm qualquer relação com as necessidades do organismo;
- ❖ Ocorrem espontaneamente ou podem ser induzidas por agentes externos como radiações ionizantes e certas substâncias;
- ❖ Células germinativas (gametas) ➡ hereditariedade ➡ evolução;
- ❖ Células somáticas ➡ câncer.

- ❖ O albinismo é causado por uma mutação na enzima tirozinase que transforma o aminoácido tirozina em pigmento da pele, a melanina.
- ❖ Em algum determinado momento, o gene que codifica a produção da substância responsável pela cor no organismo sofreu uma mutação. Essa mutação pode ocorrer em plantas e animais e, em geral, é hereditária.



Imagem: Albinistic girl papua new guinea / autor: Muntuwandi / GNU Free Documentation License

TIPOS DE MUTAÇÃO



Afetam a sequência de bases do gene que codifica uma determinada proteína.

Afetam cromossomos

MUTAÇÕES GÊNICAS

Mutações Gênicas

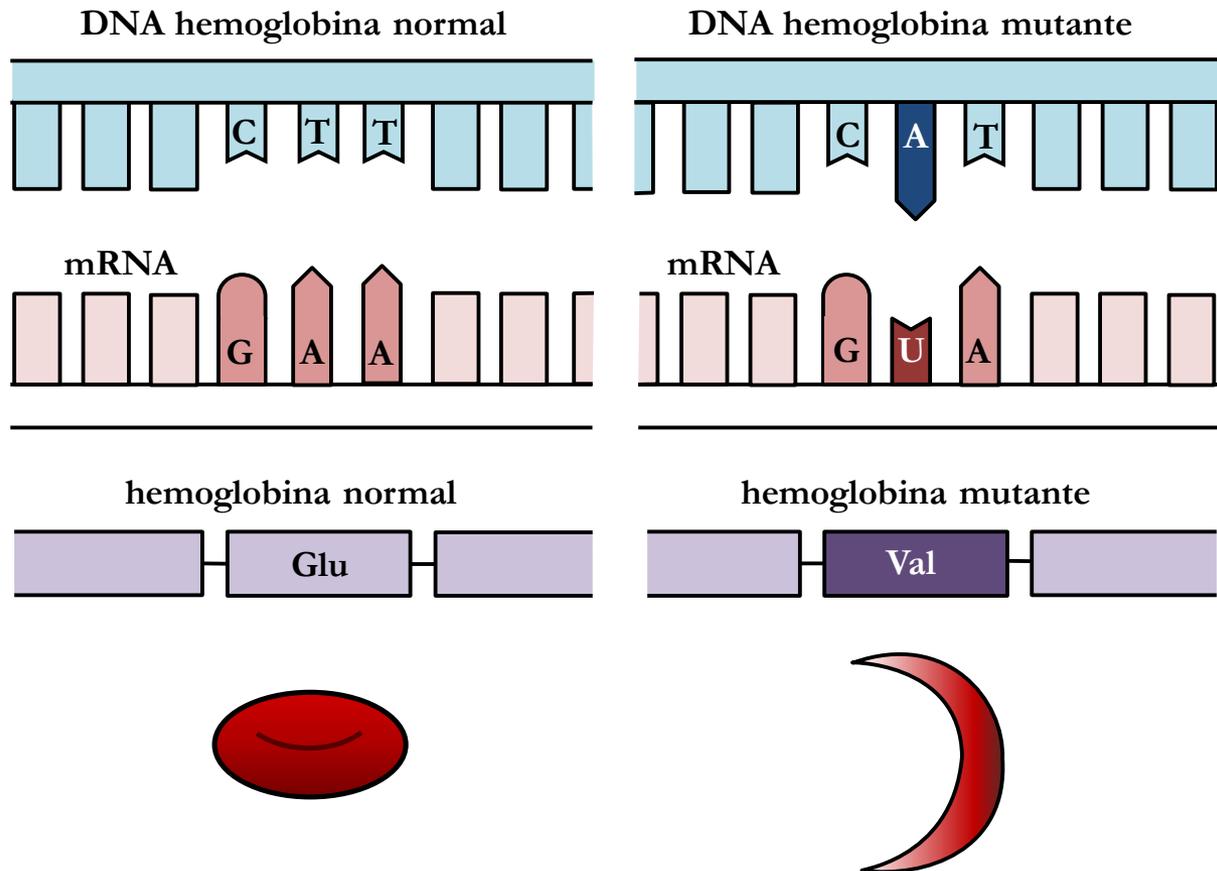
Substituição: substituição de uma só base do DNA.

- ❖ **Mutação silenciosa:** é muito comum e responsável pela diversidade genética que não é expressa fenotipicamente;
- ❖ **Mutação com perda de sentido:** tem como consequência a substituição de um aminoácido por outro na proteína codificada. Ex.: anemia falciforme;
- ❖ **Mutação sem sentido (nonsense):** origina uma proteína mais curta ou mais longa do que a proteína normal.

Deleção: remoção de uma ou mais bases do DNA.

Inserção: adição de uma ou mais bases ao DNA.

Exemplo: mutação no gene que codifica a cadeia β da globina, alterando o códon GAC para GTC no RNAm, o que acarreta a troca do ácido glutâmico (Glu) pela valina (Val), caracterizando uma substituição de uma base.



MUTAÇÕES CROMOSSÔMICAS

Mutações Cromossômicas Numéricas

Euploidia: alteração completa do genoma.

- ❖ **Haploidia:** perda de metade do material genético;
- ❖ **Poliploidia:** ganho de material genético.

Aneuploidia: existem cromossomos a mais ou a menos em relação ao número normal.

- ❖ **Nulissomia** – faltam os dois cromossomos de um par de homólogos ($2n-2$);
- ❖ **Monossomia** – ausência de um dos homólogos num dado par ($2n-1$);
- ❖ **Polissomia** – um ou mais cromossomos extras.

Mutações Cromossômicas Estruturais

Deleção: falta uma porção de um cromossomo;

Duplicação: existência de duas cópias de uma dada região cromossômica;

Translocação: transferência de segmentos entre cromossomos não homólogos;

Inversão: remoção de um segmento de DNA e inserção numa posição invertida num outro local do cromossomo.

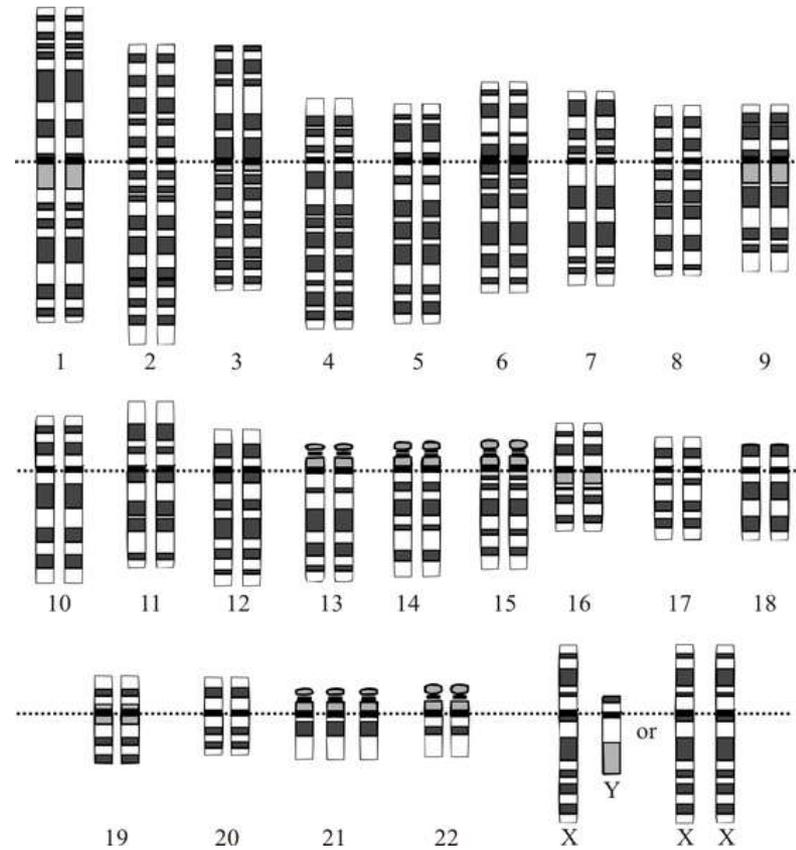
Síndrome de Down

Trissomia 21 (47, XX + 21 ou 47, XY + 21), um cromossomo a mais.
É a aneuploidia mais viável no Homem.

Imagem: Boy with Down Syndrome / autor: Vanellus Foto / GNU Free Documentation License



Síndrome de Down



Trissomia do 21

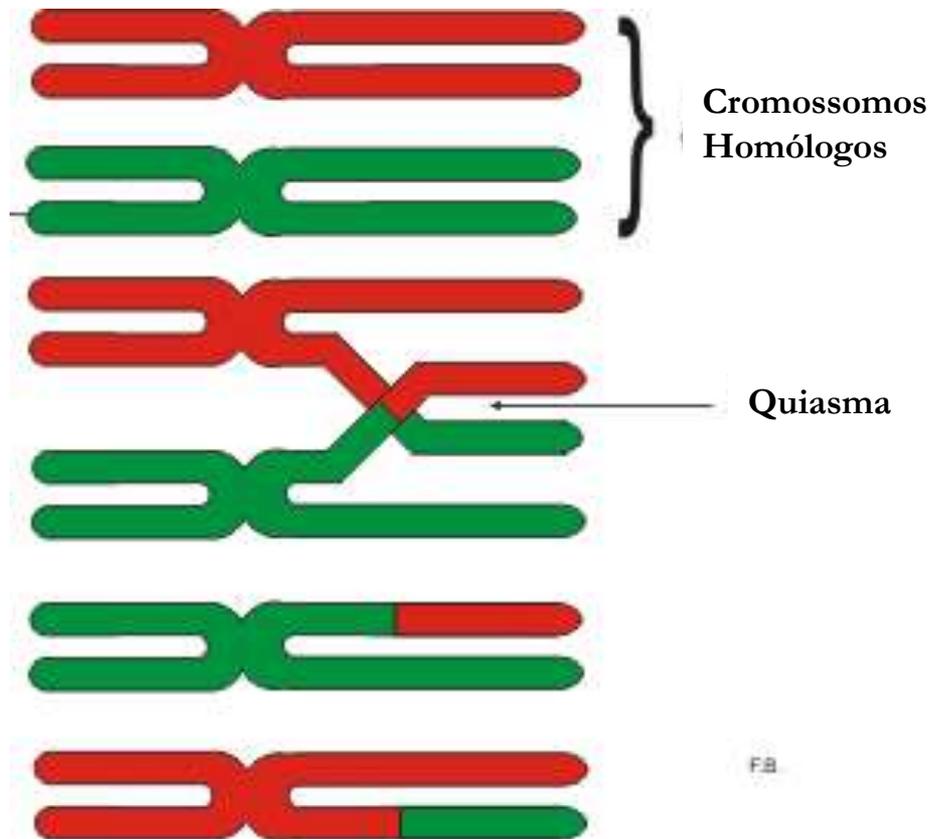
Imagem: Down Syndrome Karyotype / autor: National Human Genome Research Institute / public domain

RECOMBINAÇÃO GÊNICA

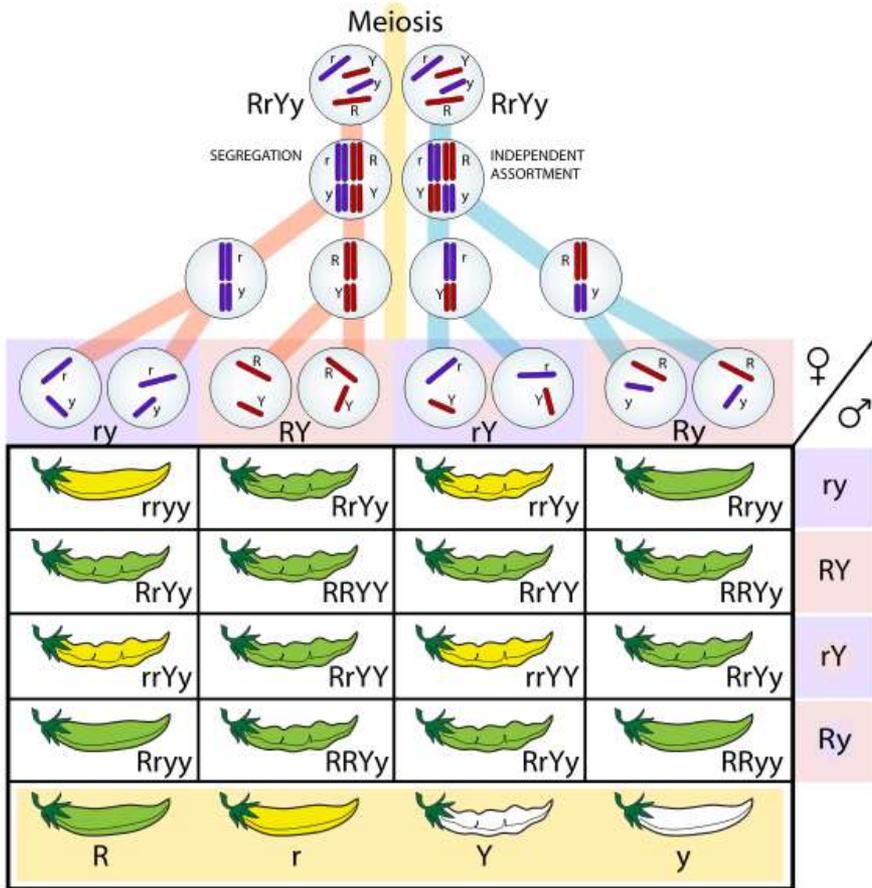
- ❖ Mistura de genes provenientes de indivíduos diferentes que ocorre na reprodução sexuada;
- ❖ Ocorre por meio de dois processos que acontecem na meiose (*crossing-over* e segregação independente);
- ❖ Produz gametas com diferentes combinações de alelos (genes);
- ❖ Os genes dos pais recombina-se e são transmitidos aos descendentes;
- ❖ Ocorrem novos arranjos nos indivíduos nos quais a seleção natural atua;
- ❖ Gera maior variabilidade genética.

A variabilidade genética

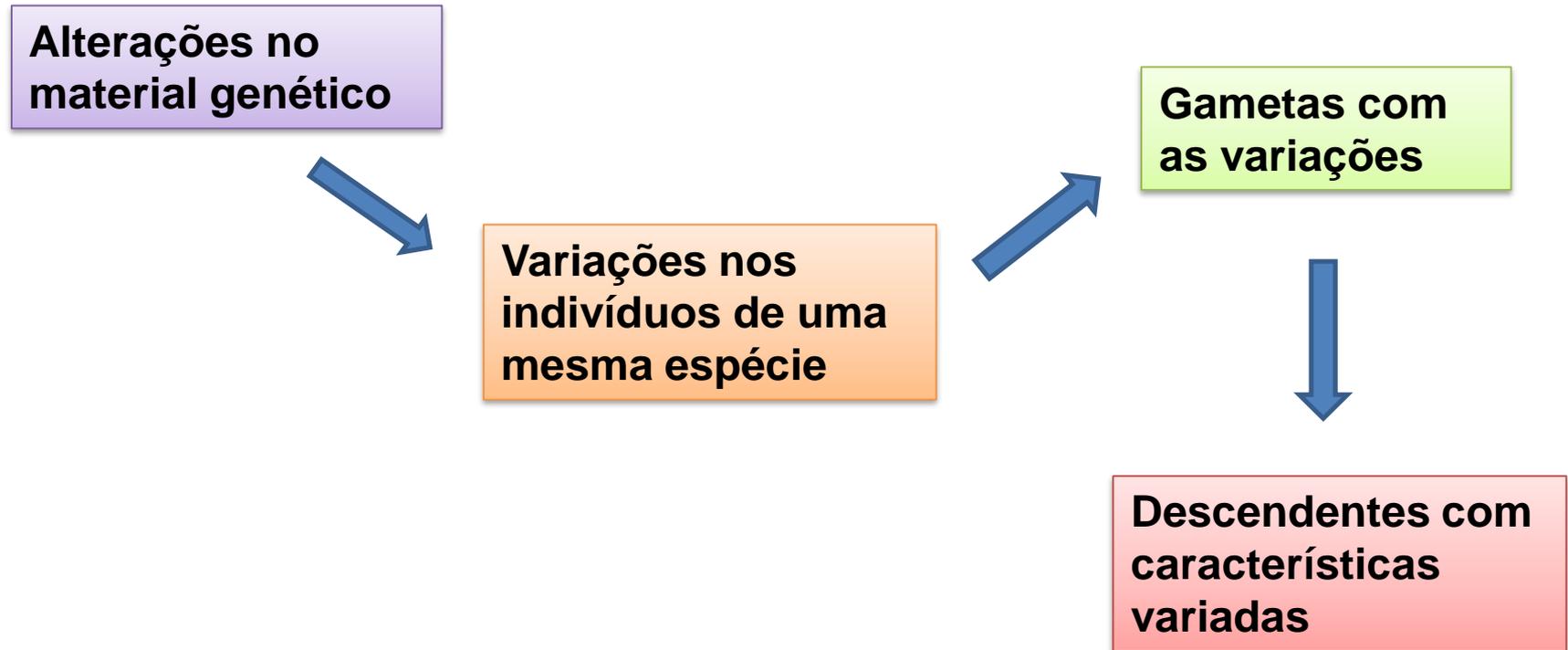
As trocas de pedaços das cromátides homólogas provocam o surgimento de novas sequências de genes ao longo dos cromossomos.



A variabilidade genética



Os alelos de cada gene localizados em diferentes pares de cromossomos homólogos se separam independentemente e determinam as características distintas.



SELEÇÃO NATURAL

- ❖ Atua sobre os fenótipos (interação entre o genótipo e o meio);
- ❖ Indivíduos mais adaptados ao ambiente são privilegiados e os menos adaptados são eliminados;
- ❖ Indivíduos mais adaptados tendem a deixar descendentes capazes de atingir a época reprodutiva (herdam combinações gênicas favoráveis à sobrevivência);
- ❖ Atua sobre traços herdáveis e esses são transmitidos apenas pela linhagem germinativa;
- ❖ As mutações e recombinações genéticas causam as variações sobre as quais age a seleção natural.

Pré-requisitos para haver a seleção natural

- ❖ Variabilidade genética (hereditária);
- ❖ Alto número de descendentes na prole;
- ❖ Luta pela existência;
- ❖ Sobrevivência e reprodução diferenciada.

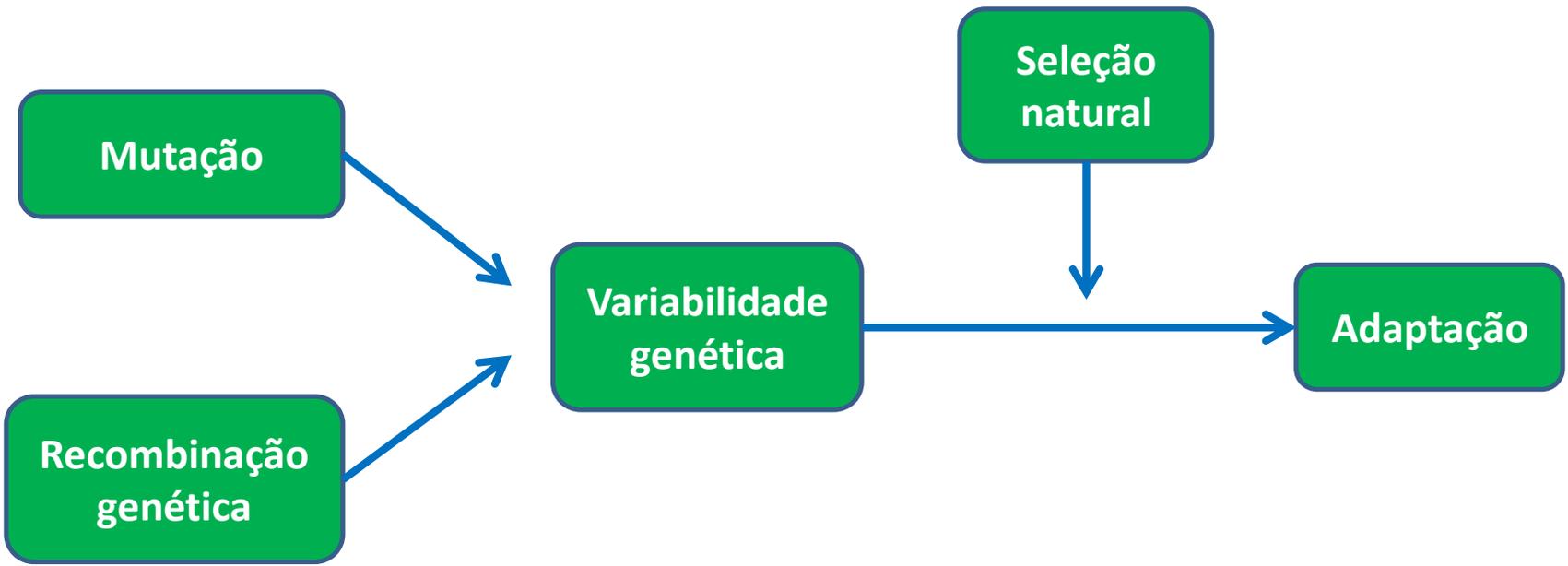
Variabilidade



Imagem: O'ahu tree snail shells / Wmpearl / public domain

Tipos de Seleção Natural

- ❖ **Estabilizadora** - favorecimento de um fenótipo intermediário.
Ex.: polimorfismo balanceado – vantagem dos heterozigotos - anemia falciforme e malária na África;
- ❖ **Direcional** - desvio direcionado da variação.
Ex.: resistência ao DDT em insetos;
- ❖ **Disruptiva** - favorecimento de ambos os extremos da variação.
Ex.: borboletas de rabo de andorinha africanas.



Adaptação

- ❖ Adequação do organismo ou suas características ao meio;
- ❖ Apenas a seleção natural pode melhorar o valor adaptativo de uma característica;
- ❖ Adaptação geralmente produz um ótimo fenótipo;
- ❖ Todos os traços (fenótipos) possuem evolução independente.

- ❖ Sua pele azul serve como um aviso aos predadores;
- ❖ As glândulas de veneno de alcaloides, localizadas na pele, servem como um mecanismo de defesa para os predadores em potencial;
- ❖ Esses venenos paralisam e, às vezes, matam o predador.



Imagem: Lasius Niger / autor: Jens Buurgard Nielsen / Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic

Rã-dardo-venenosa-azul (*Dendrobates azureus*)



Imagem: *Dendrobates azureus* (*Dendrobates tinctorius*) / autor: Michael Gäbler / Creative Commons Attribution 3.0 Unported

Insetos parasitas de plantas adquiriram resistência ao inseticida Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), sobrevivendo a doses cada vez mais elevadas.

- ❖ Bactérias resistentes a antibióticos que, no passado, tinham sobre elas efeito fulminante;
- ❖ Os mecanismos de mutação e seleção de bactérias naturais as tornam resistentes aos antibióticos.

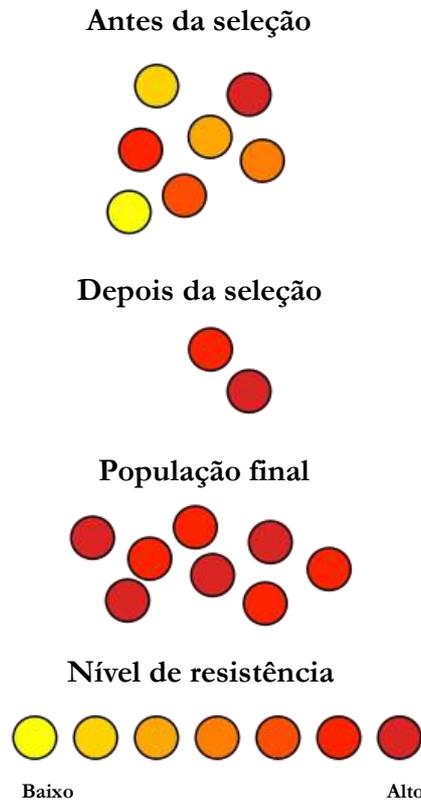


Imagem: Antibiotic resistance / autor: Wykis / public domain

Camuflagem

Alguns animais podem ter a capacidade de se camuflarem ao meio em que vivem para tirar alguma vantagem.

Bicho-folha



Imagem: Kallima paralekta (Collodi's 'Butterfly House') / autor: Flavio (back for a while...) / Creative Commons Attribution 2.0 Generic

Camaleão



Imagem: Calumma Parsonii Ste Marie Madagascar / autor: JialiangGao / GNU Free Documentation License

Mimetismo

Semelhante à camuflagem, só que ao invés de se parecerem com o meio, os animais que praticam o mimetismo tentam se parecer com outros animais, com o intuito de parecer quem não são.

Seleção sexual

- ❖ Favorece os fenótipos que dão vantagens individuais na atração e manutenção da(o) parceira(o), assegurando maior sucesso reprodutivo;
- ❖ Padrões de plumagens, canto, estruturas usadas para luta, ferormônios, sinais coloridos ou luminosos etc.;
- ❖ Frequentemente resulta em dimorfismo sexual, agindo, principalmente, em machos;
- ❖ Fêmeas, geralmente, investem mais na prole do que fazem os machos.



Imagem: Peacocks dating / autor: Paulo Juntas / Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic

Pavão ((*Pavo Cristatus*))

24/09/2020

Especiação

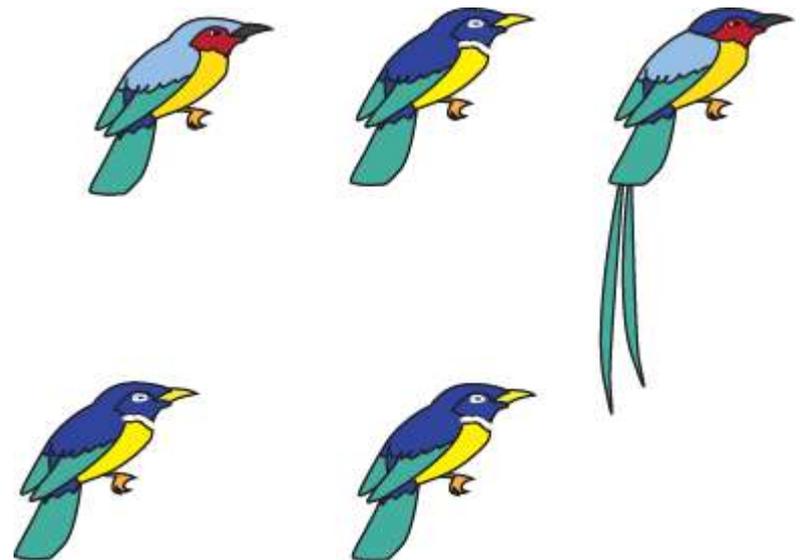
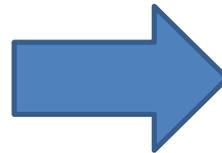
Formação de novas espécies → normalmente, inicia-se com a separação em populações **isoladas geograficamente**, impedindo o fluxo gênico. Nas populações surgem mutações e ocorre ação da seleção natural. Surgem diferenças entre ambas. Isso culmina no **isolamento reprodutivo** → **formação de novas espécies**.

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



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



- 1 Charles Darwin publicou o livro *A origem das espécies* em 1859. É possível dizer que suas conclusões referentes à ideia de seleção natural foram desenvolvidas unicamente por ele? Justifique sua resposta.

- 2 Considere a seguinte situação: uma mosca deposita seus ovos em um local calmo e longe de predadores. Um tempo depois, nasce um grupo de larvas de moscas que se desenvolvem até a fase adulta. Desse grupo, duas moscas apresentam uma característica nova: asas atrofiadas, ou seja, asas que não se desenvolveram completamente e que, portanto, não possibilitam o voo. Também nasceram duas moscas com asas maiores e mais resistentes que aquelas encontradas na maioria das moscas.

- a) Quais seriam as moscas mais adaptadas ao ambiente? Justifique sua resposta.
-
-
- b) Qual é o conceito evolutivo que explica o fato de alguns indivíduos serem capazes de sobreviver no ambiente, enquanto outros acabam extintos?
-

- 3 Leia o texto a seguir e, depois, responda às questões propostas.

O guepardo, animal típico da Savana Africana, é extremamente rápido. Essa característica lhe garante eficiência na hora de capturar uma presa. Atualmente, os guepardos sofrem com a falta de alimento em consequência da diminuição de populações de animais que servem de presa. Quando um guepardo corre, acaba gastando muita energia. Se não conseguir alimento, pode definhar rapidamente e correr risco de morte.

© Shutterstock.com/Alamy Images



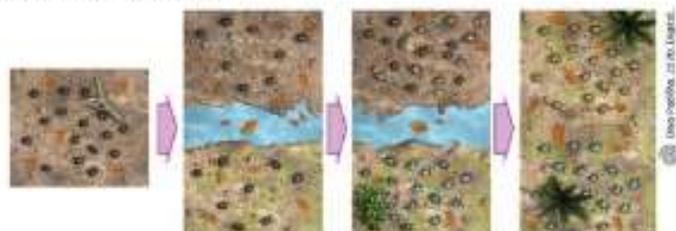
Guepardo correndo atrás de sua presa

- a) Suponha que, em uma população de guepardos, nasça um que seja extremamente lento. Seria essa uma característica vantajosa? Justifique sua resposta.
-
-
- b) Imagine agora que, entre os guepardos, nasça um que corra tão rápido quanto os outros membros da espécie, mas consuma bem menos energia. Essa característica seria vantajosa? Justifique sua resposta.
-
-



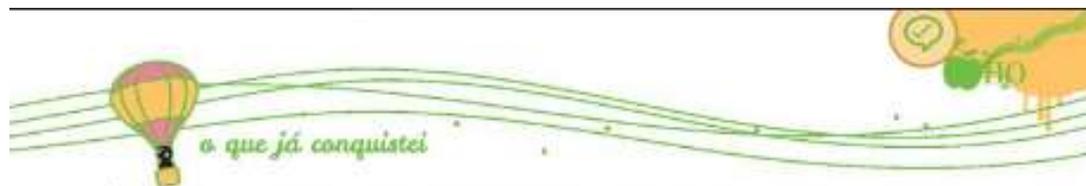
- 4 Sobre a teoria sintética da evolução, marque as afirmativas verdadeiras com V e as falsas com F.
- a) Essa teoria leva em consideração os estudos de Darwin, envolvendo também os estudos de Genética sobre hereditariedade e estrutura do material genético.
 - b) As mutações ocorrem somente no momento de formação dos gametas pelo processo de meiose.
 - c) Os seres vivos apresentam diferentes formas de evitar as mutações e de corrigi-las nas células, sendo isso um mecanismo importante para a manutenção das espécies.
 - d) A recombinação genética ocorre no processo de reprodução sexuada e envolve a troca de genes dos indivíduos entre cromossomos homólogos.
- 5 Explique o que é o processo de especiação e como ele está relacionado à biodiversidade de seres vivos que existem no planeta.

- 6 O esquema a seguir mostra uma espécie de besouro que vivia em determinada área. Depois de um terremoto, essa área sofreu uma mudança brusca: um rio se formou, separando essa espécie em dois grupos. Com o passar de muitas gerações, esses dois grupos reaproximaram-se, mas já não se reproduziam entre si, sendo incapazes de gerar descendentes férteis. Com base nas informações, responda às questões propostas.



- a) Assinale com X a alternativa que contém o nome correto do processo descrito no enunciado.
 - Seleção natural
 - Lei do uso e desuso
 - Recombinação genética
 - Especiação
- b) Por que os indivíduos das duas novas populações não foram mais capazes de se reproduzir entre elas após o período de isolamento?

c) É possível dizer que as espécies, ao final do processo, têm um ancestral comum próximo? Justifique sua resposta.



o que já conquistei

- 1** Admita-se que as primeiras formas de vida eram heterótrofas e anaeróbias. Escreva um pequeno texto relacionando essas duas características ao tipo de ambiente que provavelmente existia no início da formação da Terra.
- 2** Considerando a hipótese da evolução química, os principais acontecimentos que a explicam estão resumidos no quadro a seguir, que não está ordenado corretamente. Escreva, abaixo de cada frase, um número de 1 a 5 para organizar os acontecimentos na sequência correta.
- a) () Formação dos coacervados.
 - b) () Aparecimento das primeiras células.
 - c) () Atmosfera primitiva com grande quantidade de hidrogênio, amônia, vapor d'água e metano.
 - d) () Formação dos aminoácidos e proteínas no oceano primitivo.
 - e) () Formação do material genético.
- 3** (ENEM) Em certos locais, larvas de moscas, criadas em arroz cozido, são utilizadas como iscas para pesca. Alguns criadores, no entanto, acreditam que essas larvas surgem espontaneamente do arroz cozido, tal como preconizado pela teoria da geração espontânea. Essa teoria começou a ser refutada pelos cientistas ainda no século XVII, a partir dos estudos de Redi e Pasteur, que mostraram experimentalmente que
- a) () seres vivos podem ser criados em laboratório.
 - b) () a vida se originou no planeta a partir de micro-organismos.
 - c) () o ser vivo é oriundo da reprodução de outro ser vivo preexistente.
 - d) () seres vermiformes e micro-organismos são evolutivamente aparentados.
 - e) () vermes e micro-organismos são gerados pela matéria existente nos cadáveres e nos caldos nutritivos, respectivamente.
- 4** Assinale com X a proposição correta sobre a origem da vida na Terra.
- a) () O aparecimento dos primeiros seres heterótrofos levou à formação de coacervados nos oceanos primitivos.
 - b) () O surgimento das proteínas antecedeu o aparecimento dos aminoácidos.
 - c) () Os raios ultravioleta e as descargas elétricas tiveram importância fundamental na formação das primeiras substâncias orgânicas.
 - d) () Os primeiros seres vivos da Terra eram autótrofos.
 - e) () Os seres vivos primitivos eram aeróbios em razão da existência de oxigênio na água dos mares primitivos.
- 5** É possível dizer que as variações genéticas ocasionadas pelas mutações e pela recombinação genética resultam sempre em um impacto positivo na evolução da espécie? Justifique sua resposta.
- 6** Sobre a definição de espécie, é correto afirmar que os indivíduos
- a) () são semelhantes, podendo ou não viver em um mesmo ecossistema.
 - b) () machos e fêmeas têm características diferentes e se reproduzem.
 - c) () são semelhantes, reproduzem-se em condições naturais e geram descendentes que não podem gerar novos indivíduos.
 - d) () são semelhantes, reproduzem-se em condições naturais e geram descendentes férteis.



- 7 As serpentes tinham pernas como os lagartos, mas as perderam pela falta de uso, pois rastejando elas eram mais rápidas para fugir dos predadores ou caçar suas presas.

Essa ideia reflete um pensamento de que os seres vivos se transformavam gradualmente no decorrer do tempo, adquirindo ou perdendo características, conforme seu uso. É correto afirmar que essa ideia está relacionada com o pensamento evolutivo proposto por

- a) Buffon. b) Wallace. c) Lamarck. d) Darwin.

- 8 Os estudos de Lamarck sobre o pensamento evolutivo foram muito importantes, pois ele foi um dos primeiros naturalistas a considerar e a explicar a transformação dos seres vivos.

- a) Explique sobre qual questão Lamarck se equivocou em sua teoria.

- b) Qual poderia ser o impacto nas ideias de Lamarck se, naquela época, já se soubesse da existência do material genético e como as características são passadas para as próximas gerações?

- 9 Quando fez sua viagem às ilhas Galápagos, Darwin observou que os pássaros chamados de tentilhões possuíam bicos com formatos diferentes em cada ilha. Ele também observou que o formato do bico variava conforme a alimentação disponível em cada ilha. Nesse caso, o tipo de alimento presente no ambiente selecionou as aves mais adaptadas para cada uma das ilhas.

Considerando a teoria da evolução proposta por Darwin, podemos dizer que o exemplo citado corresponde ao conceito de

- a) recombinação gênica. d) mutação.
b) seleção natural. e) variabilidade genética.
c) uso e desuso.

- 10 Os principais conceitos na teoria da evolução de Charles Darwin são a adaptação e a seleção natural. Escreva, no quadro abaixo, a diferença entre esses dois conceitos.

Adaptação	Seleção natural

- 11 Explique a relação entre as mutações genéticas, a recombinação gênica e a seleção natural para o desenvolvimento da biodiversidade.

“Esperar que o mundo receba uma nova verdade ou mesmo uma velha verdade, sem desafiá-la, é como procurar milagres que não ocorreram”

Alfred Russel Wallace

