



— Biologia com —
ANDRÉ MAIA

Evolução



02

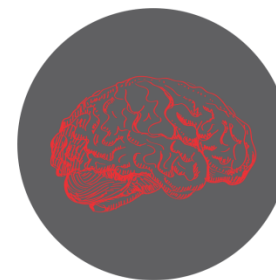
Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.



— Biologia com — **ANDRÉ MAIA**

EVOLUÇÃO



Biologia com
ANDRÉ MAIA

Evolução



02

Habilidades:

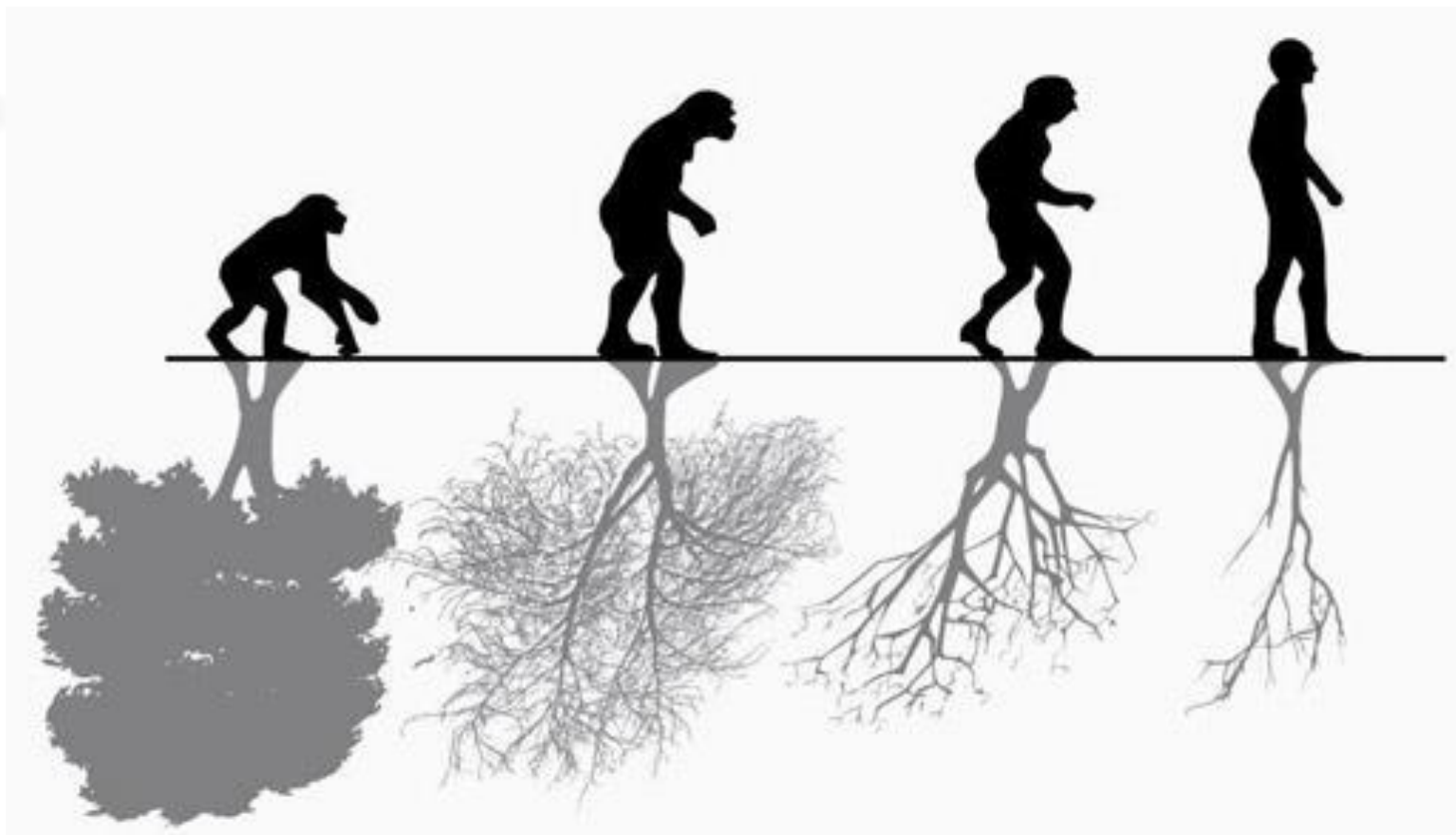
Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Criacionismo = XVIII (Fixismo)

Espécies surgiam de forma independente, no passado por ato de criação divina, tendo exatamente as mesmas características que possuem hoje.

OBS: Lineu era Fixista.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Transformismo = final do século XVIII

Implica na transformação gradual das espécies no decorrer do tempo, originando novas espécies por evolução.



OBS: Só no final do séc. XVIII que foi coletados dados suficiente para um suporte científico.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Provas de evolução:

A. Anatomia comparada

B. Paleontologia

C. Embriologia comparada

D. Órgãos vestigiais

E. Provas bioquímicas



EVOLUÇÃO

A. Anatomia comparada

Foram, em grande parte, comparações anatômicas entre diversas espécies animais que serviram no início para reforçar as ideias transformistas.

OBS: No começo, as comparações tinham finalidades apenas taxonômicas (classificação).

EX: *O estudo do esqueleto de dois mamíferos, o cavalo e o homem, revelou uma "construção" segundo um mesmo plano básico: em ambos existe um eixo ósseo, a coluna vertebral, que termina por um crânio.*

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

Evolução



02

Habilidades:

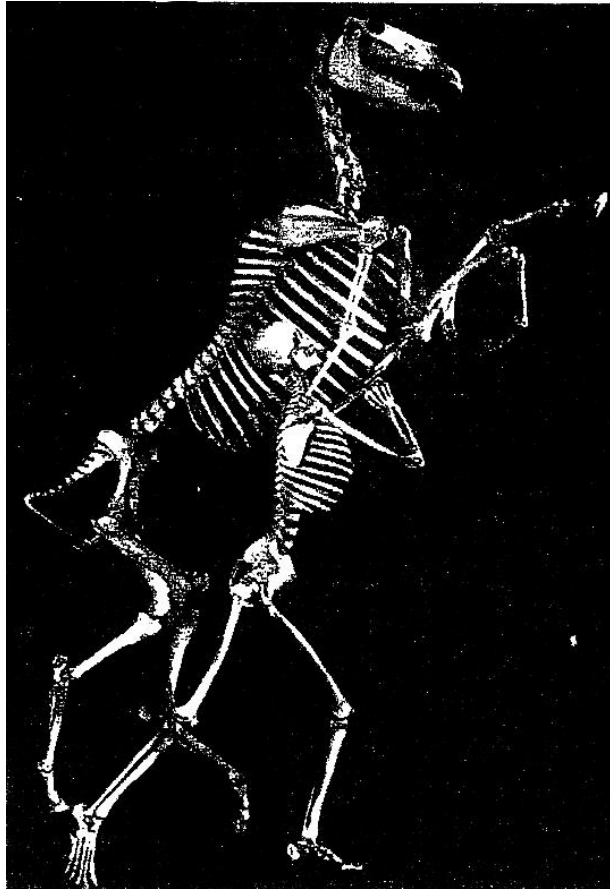
Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO



Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

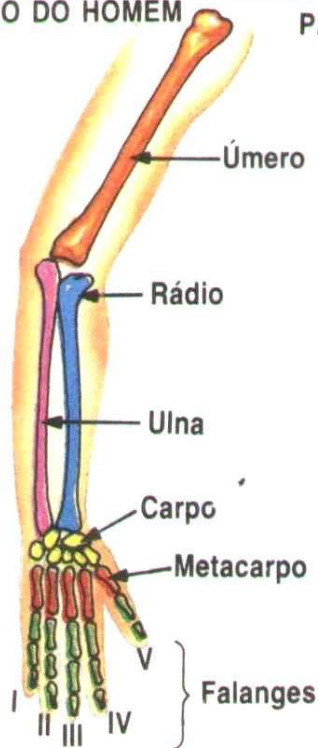
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

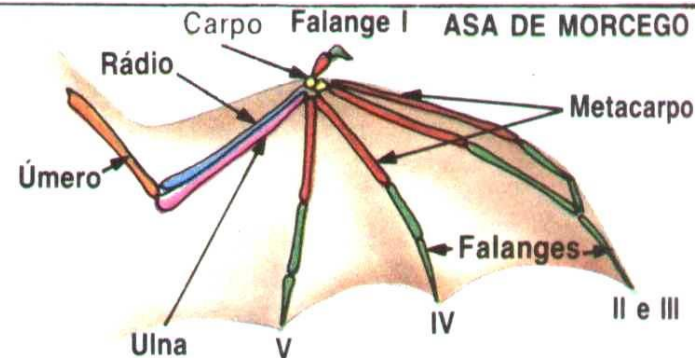
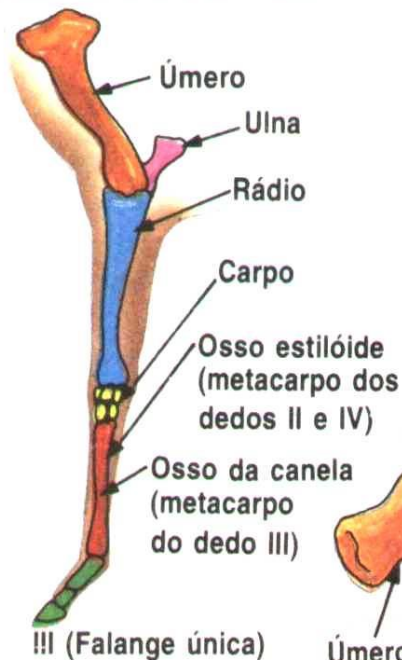
Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

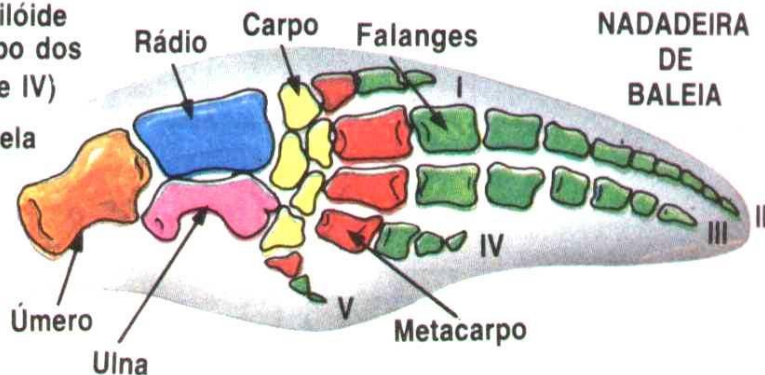
BRAÇO DO HOMEM



PATA DIANTEIRA DO CAVALO



NADADEIRA DE BALEIA



Homologia entre os membros anteriores dos mamíferos.

Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Homologia e Analogia dos órgãos

Os membros anteriores de vários mamíferos (homem, cavalo, baleia, morcego) mostraram apesar das diferenças óbvias relacionadas com sua função, uma correspondência muito grande.

Dizemos que esses membros desses organismos são **estruturas homólogas**. Ao contrário, para estrutura de origens diferentes, falamos em **analogia de órgãos**.

	Origem	Estrutura	Funções	Exemplos	São evidências
Órgãos Homólogos	Iguais	Iguais	Diferentes	Nadadeira baleia e asa morcego	Adaptação divergente
Órgãos Análogos	Diferentes	Diferentes	Iguais	Asa da borboleta e asa do morcego	Adaptação convergente



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

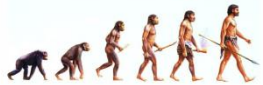
Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Que tipo de órgão seria esse?

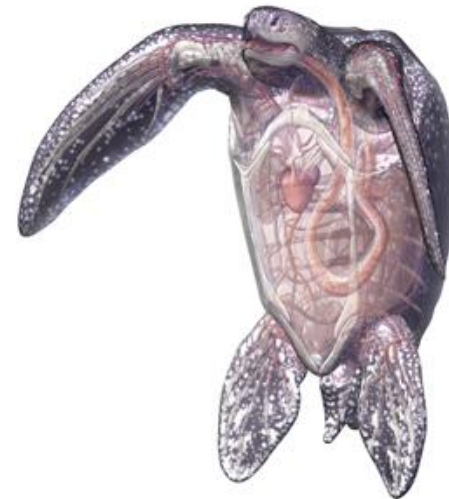
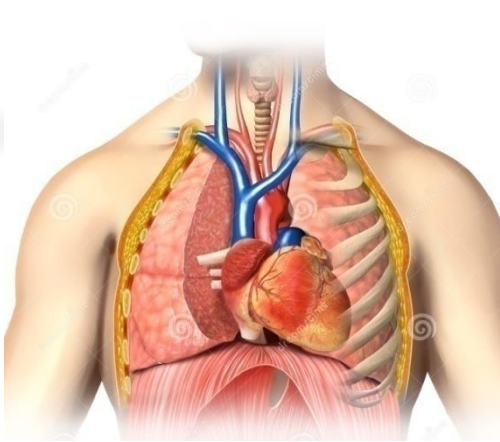


Homólogo ou Análogo?



EVOLUÇÃO

✓ Será que se trata de uma mera coincidência?



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

B. Paleontologia

A descoberta e estudo cada vez mais detalhado dos fósseis, favoreceu a ideia transformista.

OBS: Em rochas muito antigas, não eram vistos fósseis de organismos atuais.

EX: Sabe-se hoje que aves e répteis são grupos aparentados evolutivamente. Foi encontrado um fóssil, o Archaeopteryx.

Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

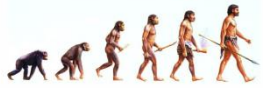
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

C. Embriologia comparada

Muitas vezes, um embrião mostra numa determinada fase seu desenvolvimento, estrutura que não possui na fase adulta.

O estudo de embriões de diversas espécies mostra muitas estruturas comuns geralmente quanto mais precoce à fase embrionária, mais parecidos são os embriões, mesmo de grupos diferentes.

OBS: O biólogo Ernest Haeckel, usando esses dados, formulou a **lei da recapitulação** que diz: "**a ontogenia recapitula a filogenia**", em outras palavras, que as fases de desenvolvimento embrionário repetem, em sequência, as mudanças evolutivas pelas quais havia passado o organismo.

Evolução



02

Habilidades:

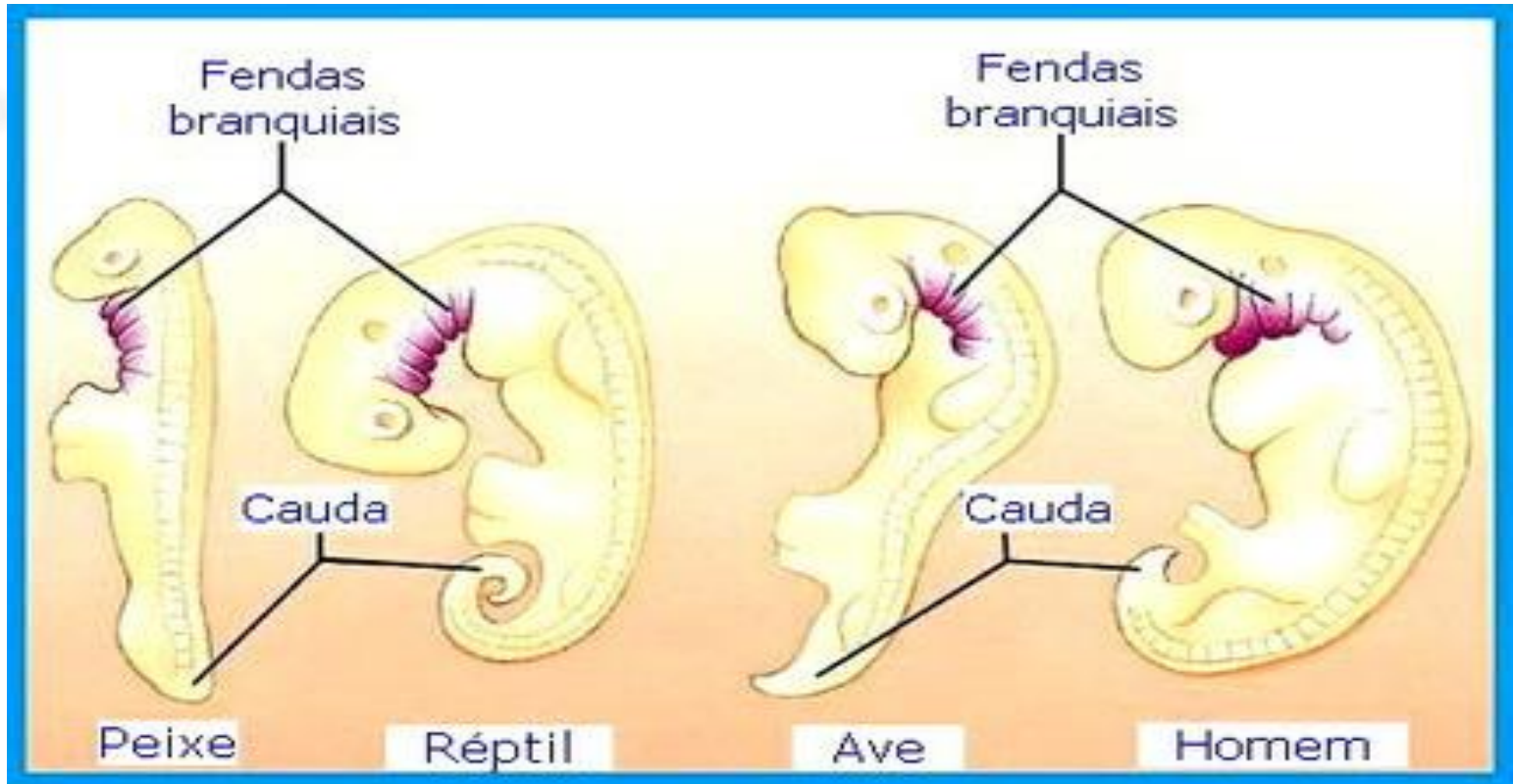
Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO





EVOLUÇÃO

D. Órgãos vestigiais

Os órgãos vestigiais constituem estruturas atrofiadas em determinados grupos, mas que aparecem desenvolvidas e funcionais em outros, revelando a existência de um grau de parentesco evolutivo entre eles ou a presença de uma "linha de montagem" comum na natureza.

EX: Na espécie humana são inúmeros exemplos de órgãos vestigiais: o apêndice vermiforme é bastante reduzido, mas aparece muito desenvolvido nos herbívoros, onde abriga microorganismos mutualísticos que promovem a digestão de celulose.

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

Evolução



02

Habilidades:

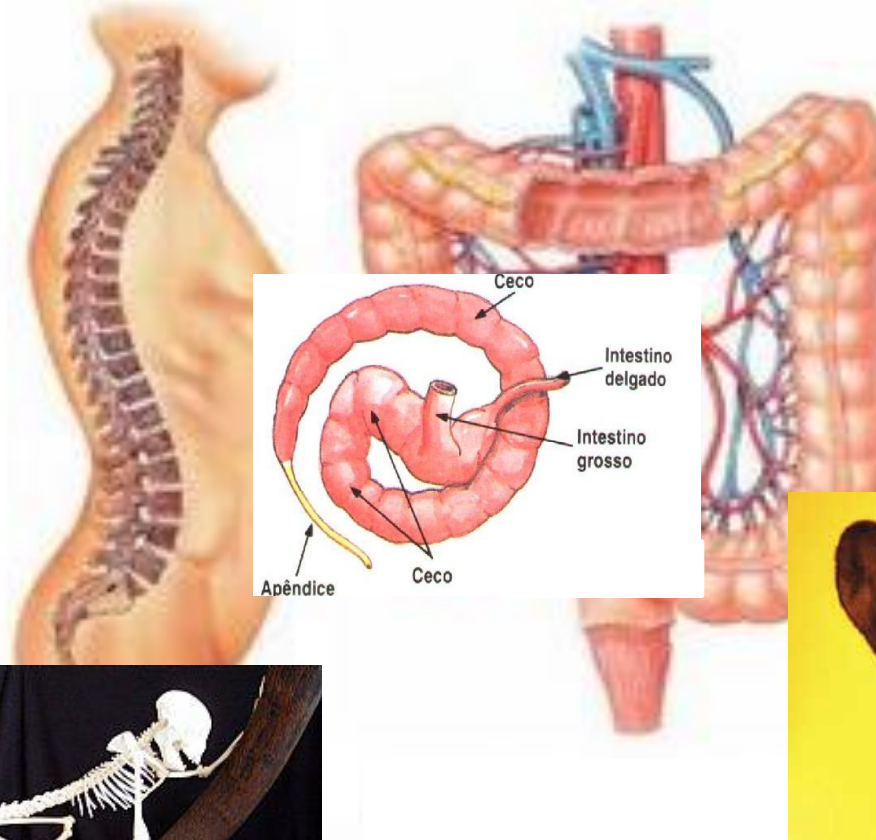
Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO





Biologia com
ANDRÉ MAIA

Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.



EVOLUÇÃO

E. Provas bioquímicas

Há muito tempo já se sabe que certas substâncias são secretadas igualmente por células de seres diferentes e, às vezes, até muito afastadas.

EX: várias enzimas digestivas têm sido encontradas nas células de seres inferiores. A tripsina (enzima proteolítica de ação intestinal) ocorre em numerosos organismos, desde protozoários até os mamíferos.





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

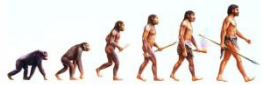
✓ Lamarckismo



Jean Baptiste Lamarck (1774-1829) foi o primeiro a tentar explicar o mecanismo através do qual os seres vivos evoluem. Suas ideias foram expostas no *Philosophie Zoologique*, em 1809.

OBS: Lamarck usou uma série de exemplos puramente teóricos. Dentre eles destacam-se o aparecimento do enorme pescoço nos girafas, o surgimento de peixes cegos em cavernas subaquáticas, o desaparecimento das patas das cobras, o desenvolvimento das xerófitas em lugares áridos, etc.

Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

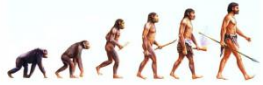
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Todas essas ideias são, em princípio, perfeitamente corretas, quando aplicadas ao indivíduo, Lamarck, porém, acreditava que essas **características adquiridas** pudessem ser **transmitidas à prole**.

✓ Lamarck chegou, até mesmo, a admitir que a necessidade de uma característica acabaria determinando seu aparecimento, sendo que sua inutilidade a faria desaparecer.

✓ O lamarckismo parece extremamente "lógico" ao leigo: afirmações, como "o uso de alimentos cozidos e amolecidos enfraquece cada vez mais certos dentes, que tenderão a desaparecer com o decorrer do tempo", ou então, "os insetos se acostumam gradativamente ao DDT e adquirem resistência contra ele", são muitas vezes consideradas corretas por terem uma aparência de "lógica", sendo, no entanto, francamente lamarckistas.



EVOLUÇÃO

Mudanças Ambientais



Novas Necessidades



Novos hábitos de vida



Mudanças no organismo



Transmissão das características adquiridas aos filhos



Adaptações da espécie ao longo de gerações

Uso



Aquisições de novos caracteres

Desuso



Perda de caracteres preexistentes

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Importante

Um fato importante e válido para as ideias de Lamarck é que ele usou o termo **adaptação**. Ele sabia que os fatores ambientais determinavam alterações em certas características dos indivíduos. Essas alterações possibilitavam uma melhor adaptação desses indivíduos às condições ambientais.





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

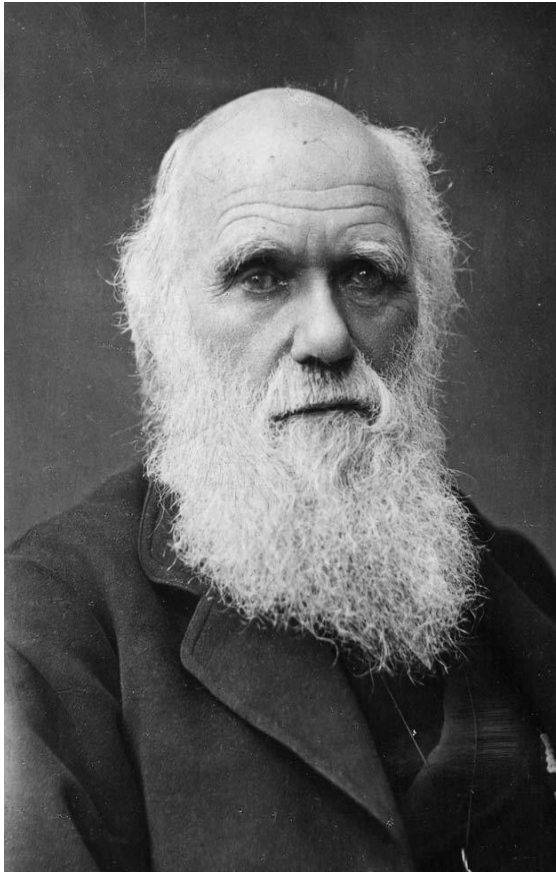
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Darwinismo



Aos 22 anos, o inglês Charles Darwin (1809 - 1882) embarcou como biólogo no navio **Beagle** que iria empreender uma viagem ao redor do mundo. A viagem do Beagle durou 5 anos.

OBS: Em 1836, quando Darwin volta à Inglaterra, ele está de posse de uma imensa massa de informações sobre plantas e animais. De 1836 a 1842, Darwin classificou e organizou os dados que havia coletado.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

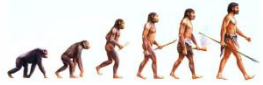
Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ A viagem de Darwin





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

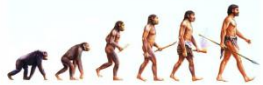
Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

- ✓ Em outubro de 1838, Darwin leu o ensaio de Thomas Malthus sobre populações: *Principles of Populations*.
- ✓ A leitura de Malthus parece ter fornecido a Darwin a chave para a compreensão das ideias sobre seleção natural, que mais tarde ele organizaria.
- ✓ Em 1858, o naturalista Alfred Russel Wallace mandou-lhe, da Malásia, um ensaio que apresentava uma teoria sobre a origem das espécies, muito semelhante à dele. Finalmente, os trabalhos de Darwin e de Wallace foram apresentados numa mesma sessão da Sociedade Lineana, em julho de 1858, notando-se uma incrível semelhança entre os pontos fundamentais.
- ✓ Em 1859, foi publicado o livro *A origem das espécies*, em que Darwin expunha sua teoria, enfatizando em particular o conceito de seleção natural.

Evolução



✓ Thomas Malthus



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

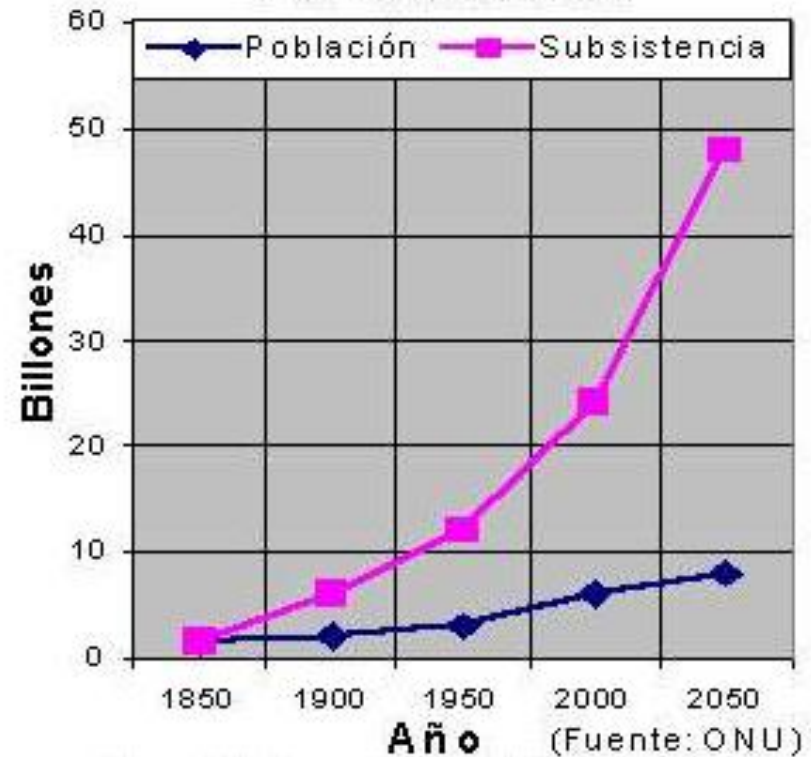
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

La Realidad





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ As ideias de Darwin podem ser resumidas assim:

1. Os organismos apresentam variações hereditárias, e, portanto, transmissíveis.
2. Os organismos vivos têm grande capacidade de reprodução. Apesar disso, já que o suprimento alimentar é reduzido, poucos indivíduos chegam à idade de procriação.
3. Disso decorre que organismos com as mesmas exigências alimentares *competem* entre si, "lutando" constantemente pela existência.
4. Disso decorre que os organismos com as variações mais favoráveis num determinado ambiente estarão mais capacitados a sobreviver e se reproduzir nele do que os que possuem variações desfavoráveis. Assim, cada geração sucessiva fica melhor adaptada ao ambiente.



EVOLUÇÃO

Populações



Presença de
variações



Ambiente



*Seleção
natural*

Fixação das variedades
“favoráveis”



Espécie adaptada

02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

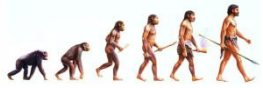
Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.



EVOLUÇÃO

✓ Vamos trocar uma ideia?





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

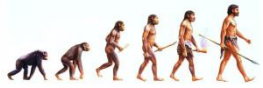
Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Tipos de seleção natural:

Direcional	Neste caso, as condições ambientais favorecem um fenótipo extremo, diferente do que representa a média da população.
Estabilizadora ou Normalizadora	Atua em ambientes estáveis, favorecendo os indivíduos medianos e "eliminando" os extremos da população.
Disruptiva ou Diversificadora	O ambiente favorece os indivíduos de ambos os extremos da curva de distribuição normal, enquanto os medianos levam desvantagem.

Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

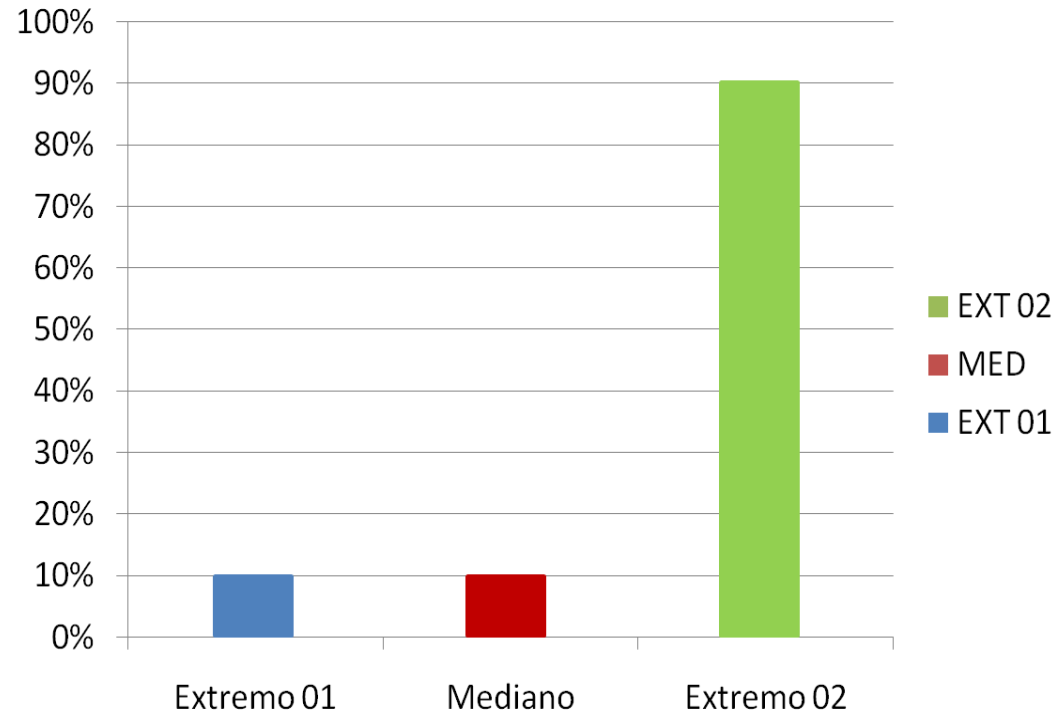
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

A seleção direcional favorece os fenótipos de um dos extremos da curva.



Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

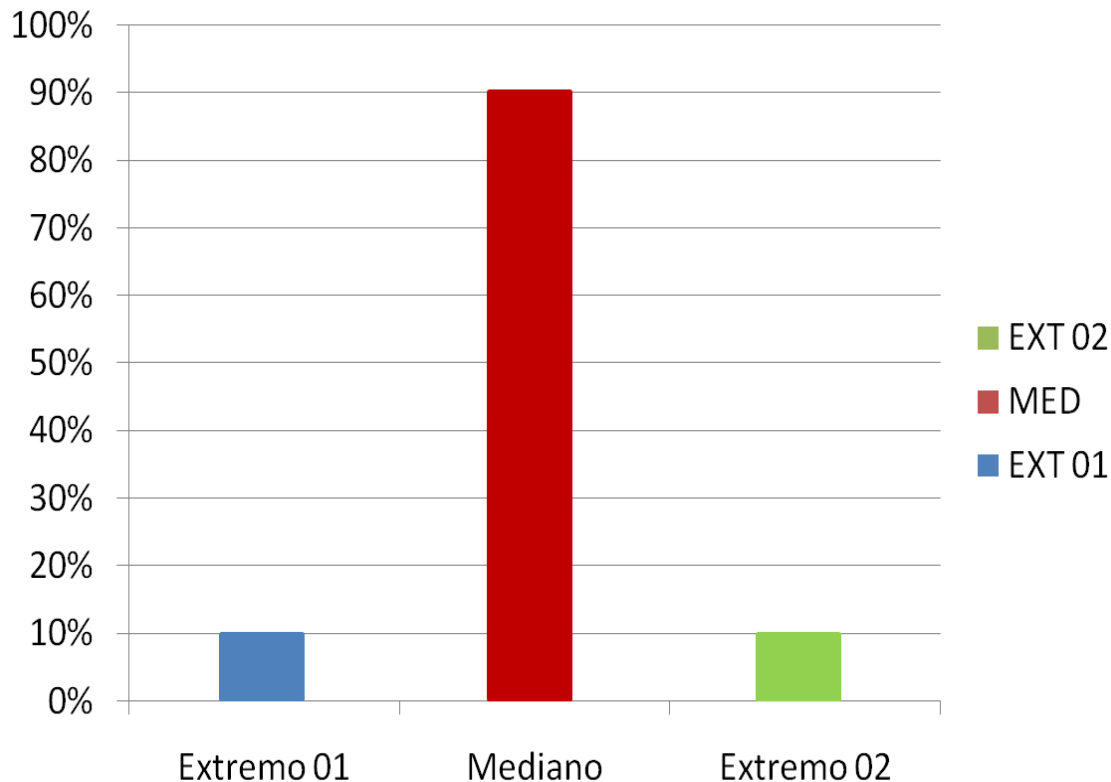
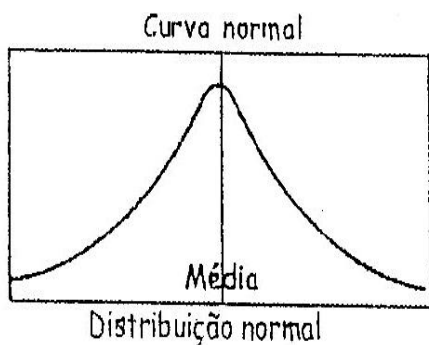
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

Já, a seleção estabilizadora, favorece os tipos medianos.



Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

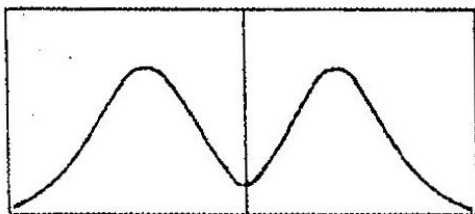
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

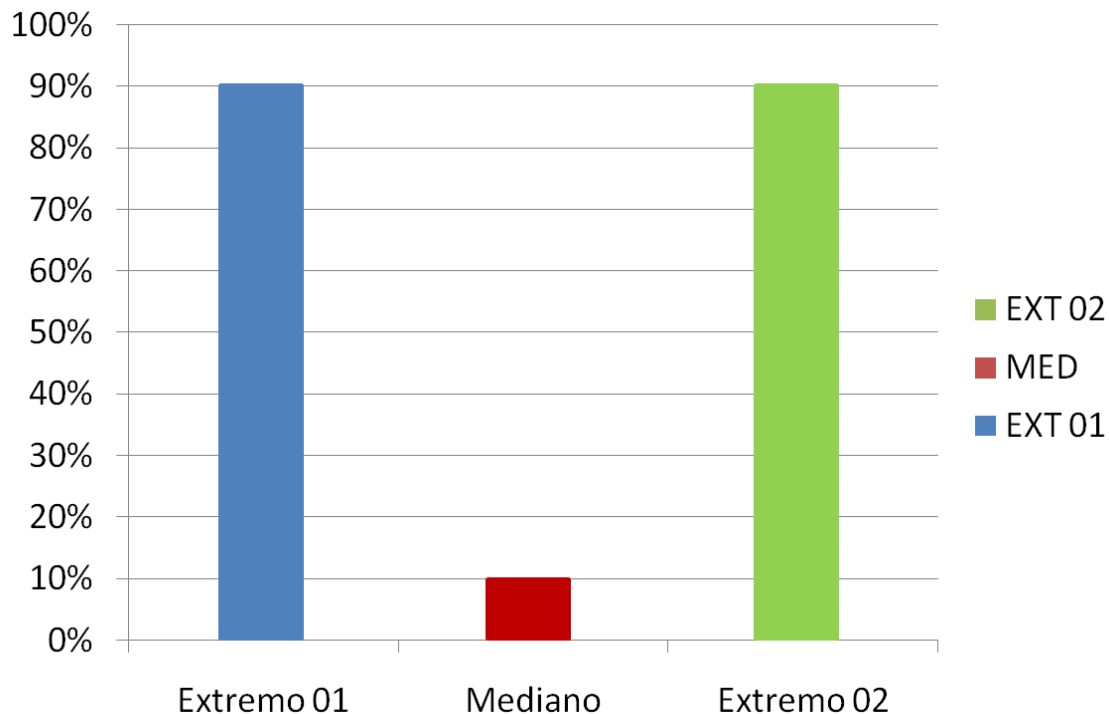
Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

A seleção disruptiva favorece os fenótipos extremos.



Seleção Disruptiva





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Seleção Artificial:

Exemplos: *o uso de inseticidas e antibióticos*

Dizemos, que uma população está adaptada à presença do inseticida e que a seleção "natural" (artificial) fixou a variação "favorável", que confere a capacidade de resistir ao agente químico.

A mesma explicação é válida para o uso inadequado de antibióticos, que provoca a seleção de linhagens bacterianas resistentes o que justifica a diminuição da eficácia desses medicamentos depois de algum tempo.

Evolução



02

Habilidades:

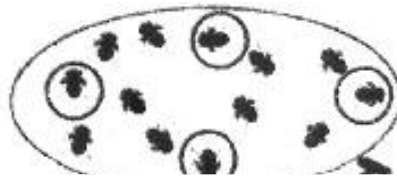
Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

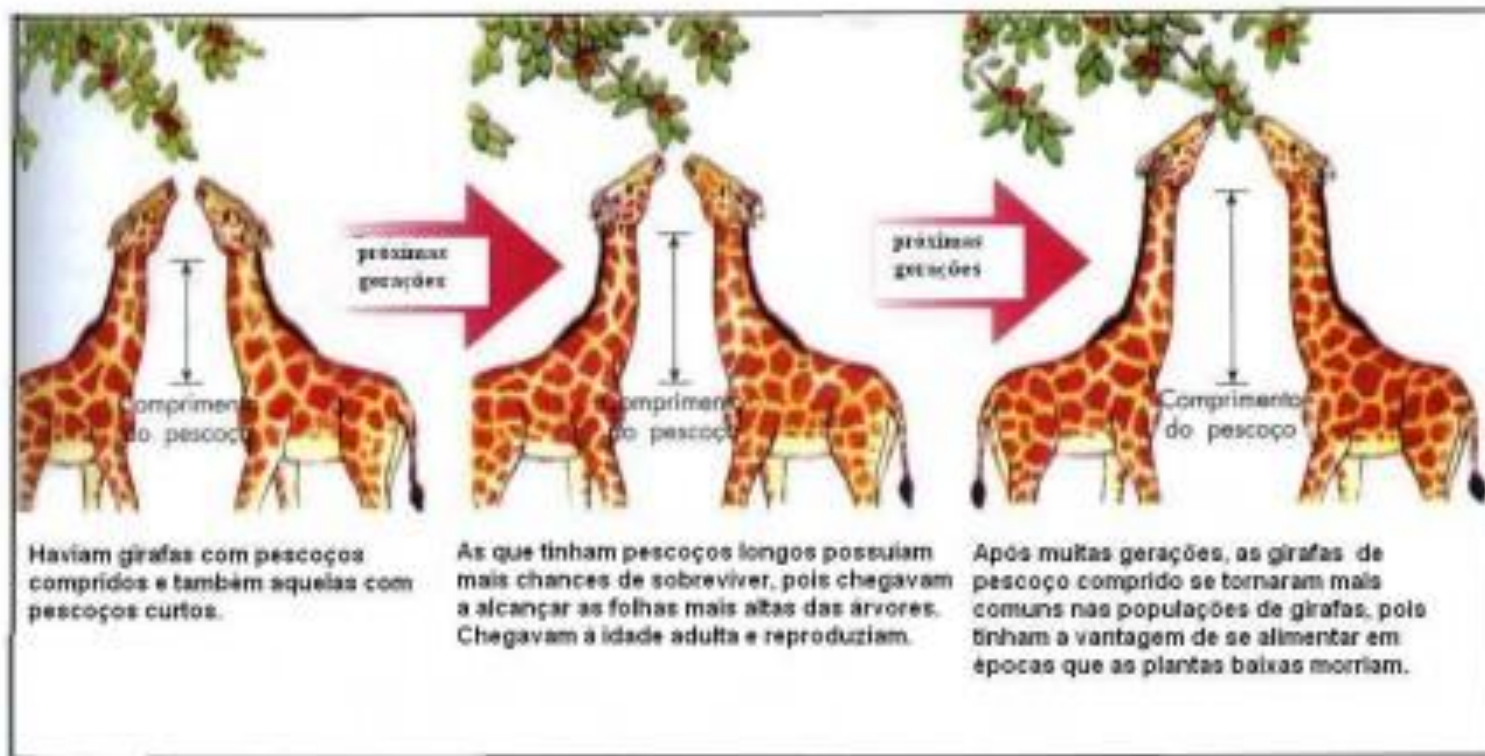
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Evolução da girafa segundo Darwin:





Habilidades:

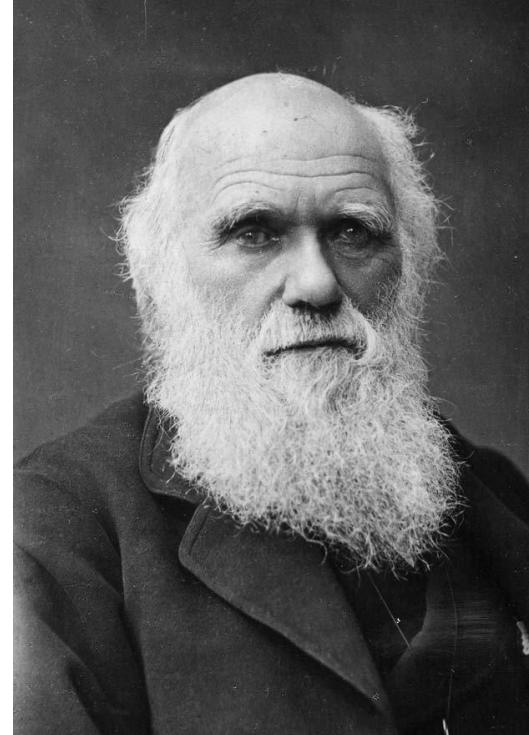
Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO



Para Lamarck, o indivíduo muda para se adaptar as alterações ambientais; para Darwin, o ambiente seleciona (escolhe) a variação mais adaptativa, já existente.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

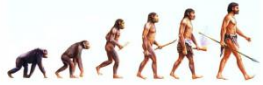
Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ A falha de Darwin:

Ela nunca explicou satisfatoriamente a origem das variações, chegando mesmo, em alguns artigos, a defender pontos de vista lamarquistas para explicá-la.





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Neodarwinismo (Mutacionismo):

Foi preciso esperar a redescoberta das leis de Mendel, em 1900, e o surgimento das teorias sobre mutação, elaboradas por De Vries, para se entender a origem da variação.

A ideia de seleção natural, acrescida dos conceitos sobre variabilidade (mutação) e genética de populações, explica satisfatoriamente o mecanismo evolutivo. Tais ideias constituem o **neodarwinismo**.

Os grandes colaboradores do neodarwinismo:

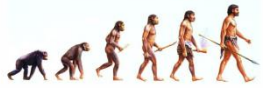
AUGUST WEISSMAN (1834-1914): estabeleceu a existência de duas linhagens de células: *germinativas e somáticas*.

HUGO DE VRIES (1848-1935): *descobriu as mutações*. Estas, associadas às recombinações mendelianas, vieram explicar a origem e a intensidade das mudanças ocorridas nas populações.



Biologia com
ANDRÉ MAIA

Evolução



02

EVOLUÇÃO

Mutações → Populações → Variações + Ambiente



Seleção
Natural

Fixação das
variedades “favoráveis”



Espécie
adaptada

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Teoria sintética ou moderna: *(ampliação do neodarwinismo)*

A teoria Moderna ou Sintética, a mais completa de todas, associa o conhecimento das mutações às ideias de luta pela vida e seleção natural de Darwin, acrescentando, ainda, a valorização do isolamento geográfico ou sexual como fator de especiação, e a circunstância do "acaso", que justifica a ocorrência puramente acidental das mutações, nunca procuradas intencionalmente, pelos organismos, com o propósito de se adaptarem a uma condição ambiental.

A teoria Sintética sustenta-se sobre os seguintes pontos: mutações; acaso (oscilação); luta pela vida; seleção natural, recombinações; isolamento do tipo mutante em relação ao tipo original. A soma desses fatores responde pelo transformismo das espécies.

Evolução



02

Habilidades:

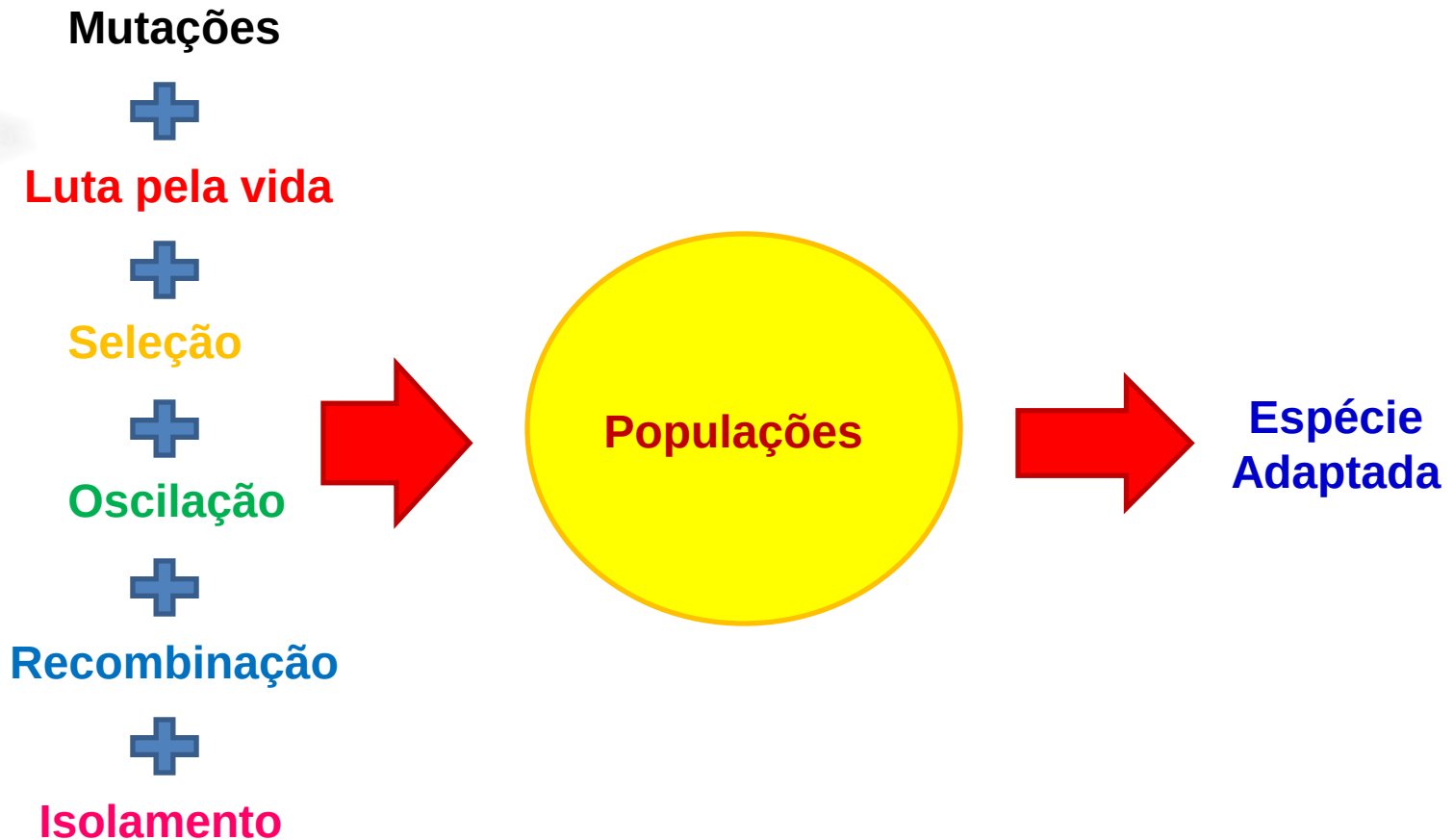
Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO





Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

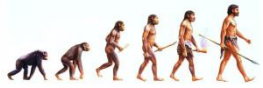
Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ **Isolamento Geográfico:** consiste na formação de barreiras ecológicas separando uma população em grupos isolados de populações, que passam a não mais trocar genes entre si.

Exemplos de barreiras: *rio, vale, campo, cordilheiras, oceanos, desertos, etc.*

✓ **Isolamento Reprodutivo:** é qualquer tipo de mecanismo natural que impede a mistura de genes de duas populações quando elas entram em contato. Os mecanismos de isolamento reprodutivo podem ser definidos como "propriedades biológicas que impedem o cruzamento entre indivíduos de populações real ou potencialmente simpátricas (da mesma região)". Esses mecanismos podem ser classificados do seguinte modo:



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Mecanismos pré copulatórios:

Isolamento estacional ou sazonal: diferenças nas épocas reprodutivas.

Isolamento de hábitat ou ecológico: ocupação diferencial de habitats.

Isolamento etológico ou comportamental: o termo etológico refere-se a padrões de comportamento. Para os animais, este é o principal mecanismo pré copulatório.

Isolamento mecânico: diferenças nos órgãos reprodutores, impedindo a cópula.

✓ Mecanismos pós copulatórios:

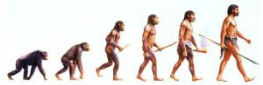
Mortalidade gamética: fenômenos fisiológicos que impedem a sobrevivência de gametas masculinos de uma espécie no sistema reprodutor feminino de outra espécie.

Mortalidade do zigoto: se ocorrer a fecundação entre gametas de espécies diferentes, o zigoto poderá ser pouco viável, morrendo devido ao desenvolvimento embrionário irregular.

Inviabilidade do híbrido: indivíduos resultantes do cruzamento entre indivíduos de duas espécies são chamados híbridos interespecíficos.

Esterilidade do híbrido: a esterilidade do híbrido pode ocorrer devido à presença de gônadas anormais ou a problemas de meiose anômala.

Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO



♀ *Equus caballus*



♂ *Equus asinus*



Mula

Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

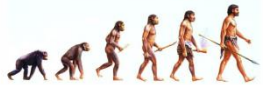
Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO



Evolução



02



Jaguar



Leoa



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Origem de novas espécies:

Por Anagênese

A população vai se modificando gradativamente, em função de contínua alteração nas condições ambientais, o que resulta em uma população tão diferente da original que pode ser considerada uma nova espécie.

Por Cladogênese

As novas espécies se formam por irradiação adaptativa, ou seja, a partir de grupos que se separam da população original e se adaptam a diferentes regiões. Depois de longo tempo de isolamento, as populações originam novas espécies.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

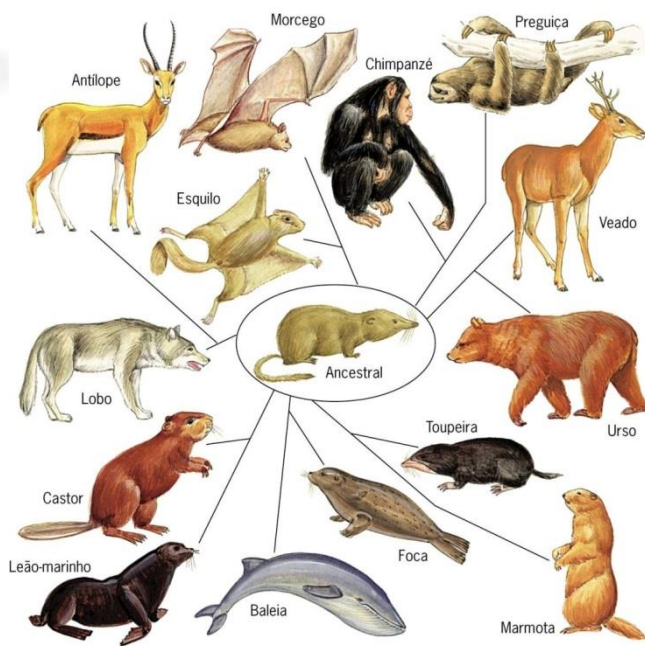
Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

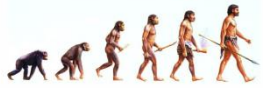
EVOLUÇÃO

✓ Irradiação Adaptativa:



Com o decorrer dos anos, o "pool" gênico (conjunto gênico) dessas populações modifica-se aos poucos. Dizemos que se estabelecem divergências entre as duas populações, que passam a formar o que chamamos raças geográficas (populações alopátricas).

As raças geográficas mais facilmente reconhecíveis, porque têm maior diferenciação, são chamadas subespécies pelos biólogos. Se por ventura indivíduos de **raças** geográficas ou **subespécies** ficarem isoladas geograficamente por um grande período de tempo, poderá ocorrer que sua diferenciação genética seja tão grande que mesmo que sejam reunidas na natureza, não haja possibilidade de cruzamentos entre elas: estabelece-se o isolamento reprodutivo e estamos diante de espécies diferentes.



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

✓ Espécie Simpátricas e Alopátricas:

Quando duas populações ou espécies vivem na mesma área, dizemos que são simpátricas; ao contrário, grupos que vivem em áreas diferentes são chamados alopátricos.

OBS: *Agora, mesmo que as populações tornem a ser simpátricas, não ocorrerá troca genética entre elas, em consequência de vários tipos de mecanismos de isolamentos reprodutivos que podem ter se estabelecido. Por esse motivo, apesar de vizinhas num mesmo território, elas continuam a evoluir separadamente.*

Evolução



02

Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

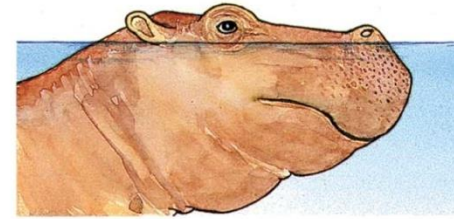
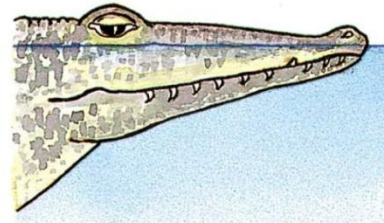
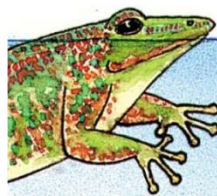
Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO

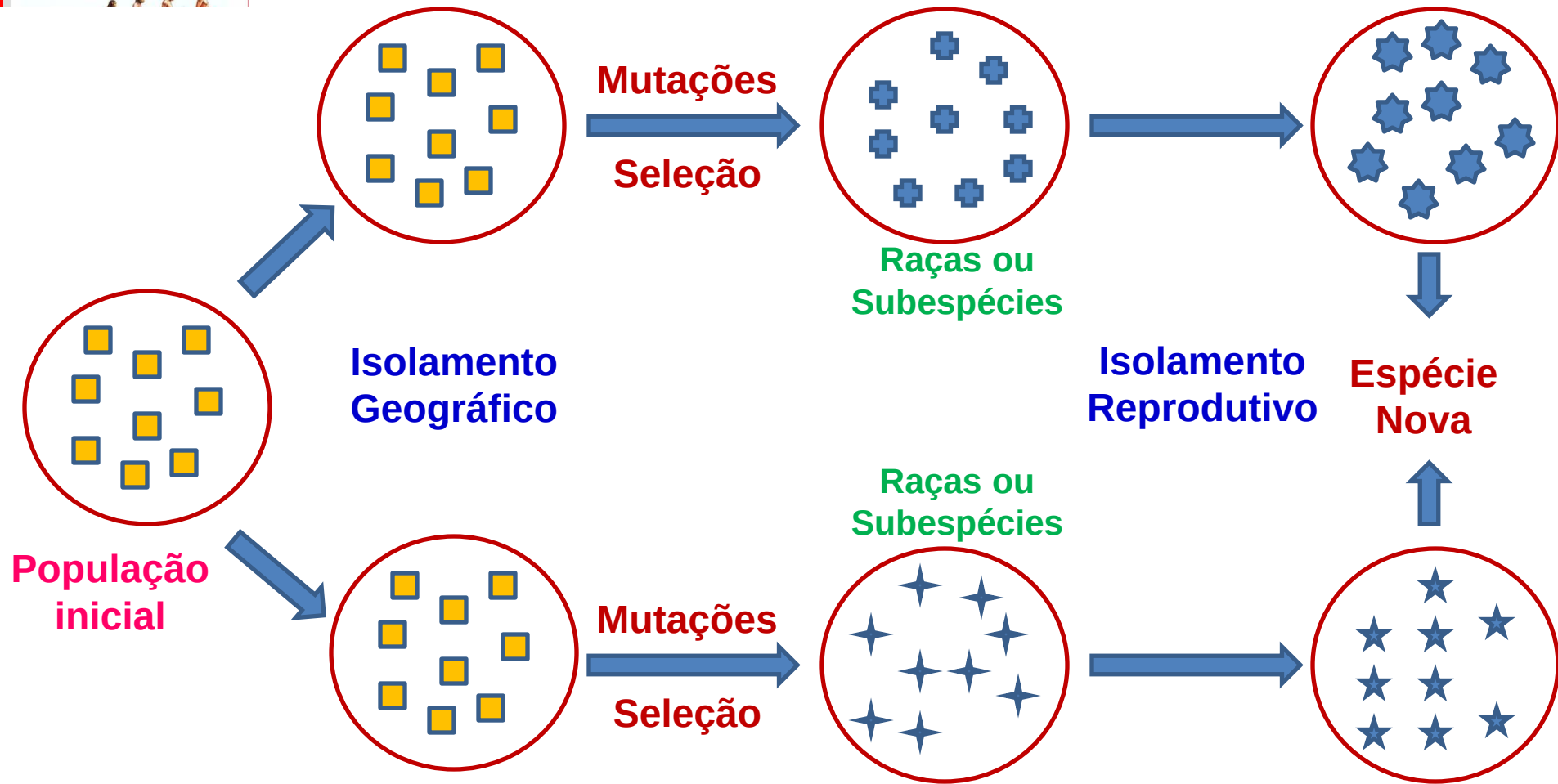


✓ Irradiação Adaptativa



✓ Adaptação Convergente

EVOLUÇÃO





Biologia com
ANDRÉ MAIA

Evolução



02

EVOLUÇÃO

Embriófitas (Reino Plantae)

Plantas vasculares

Plantas com sementes



Briófitas



Pteridófitas



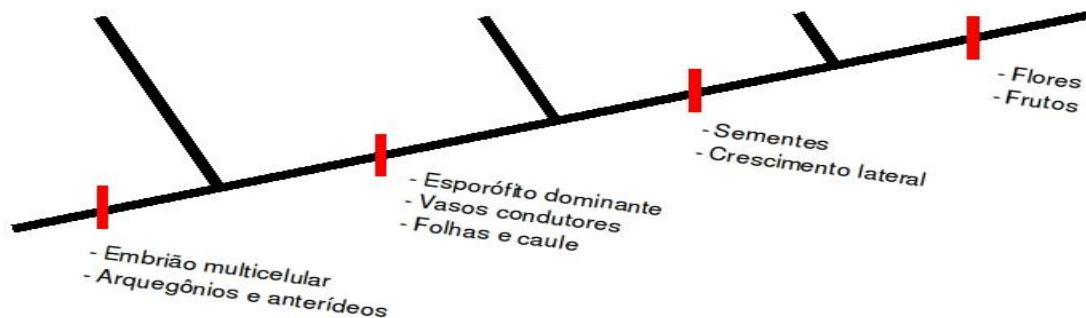
Gimnospermas



Angiospermas



Alga verde
ancestral



Habilidades:

Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

Evolução



02

Habilidades:

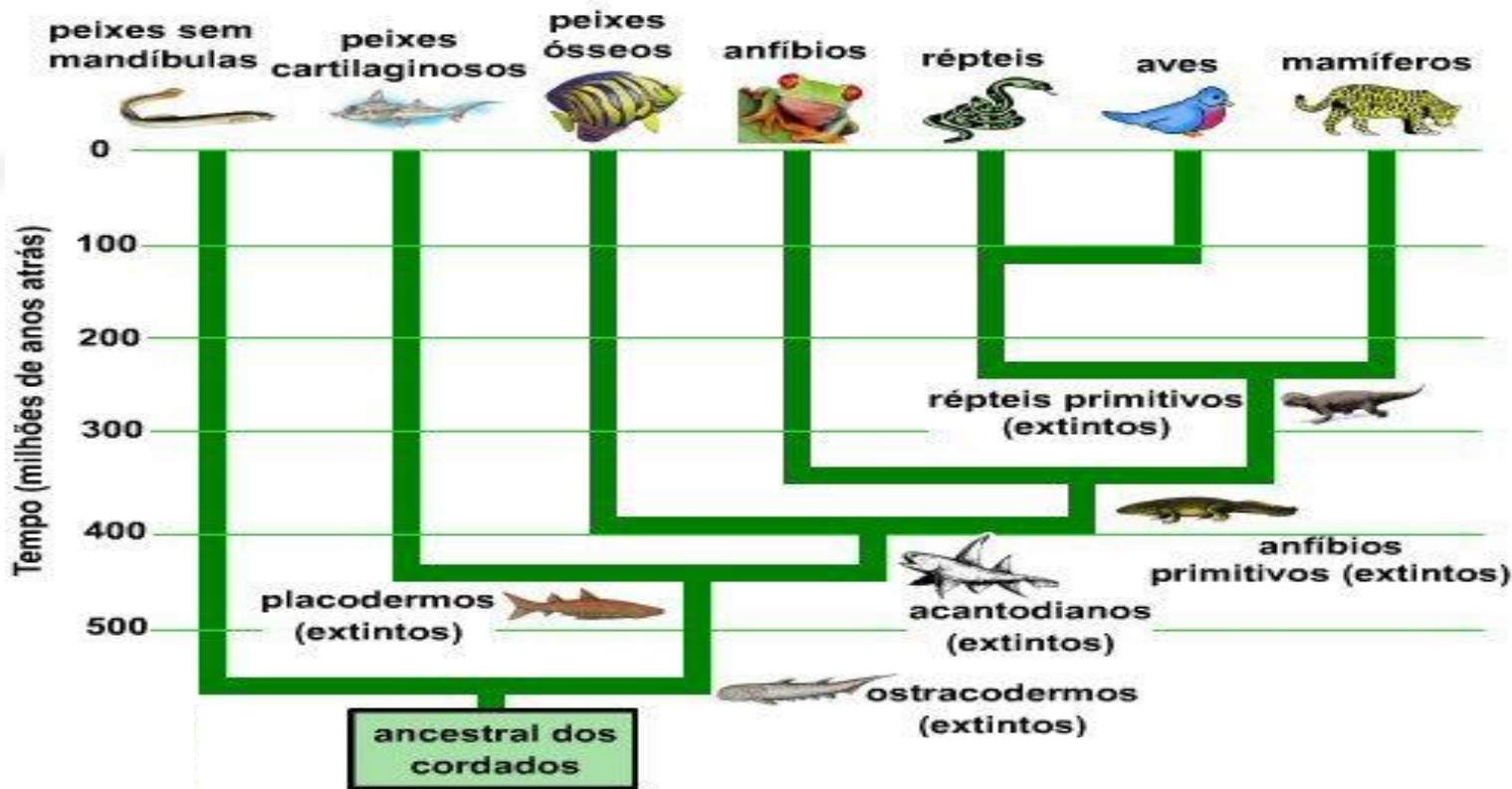
Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO



Evolução



02

Habilidades:

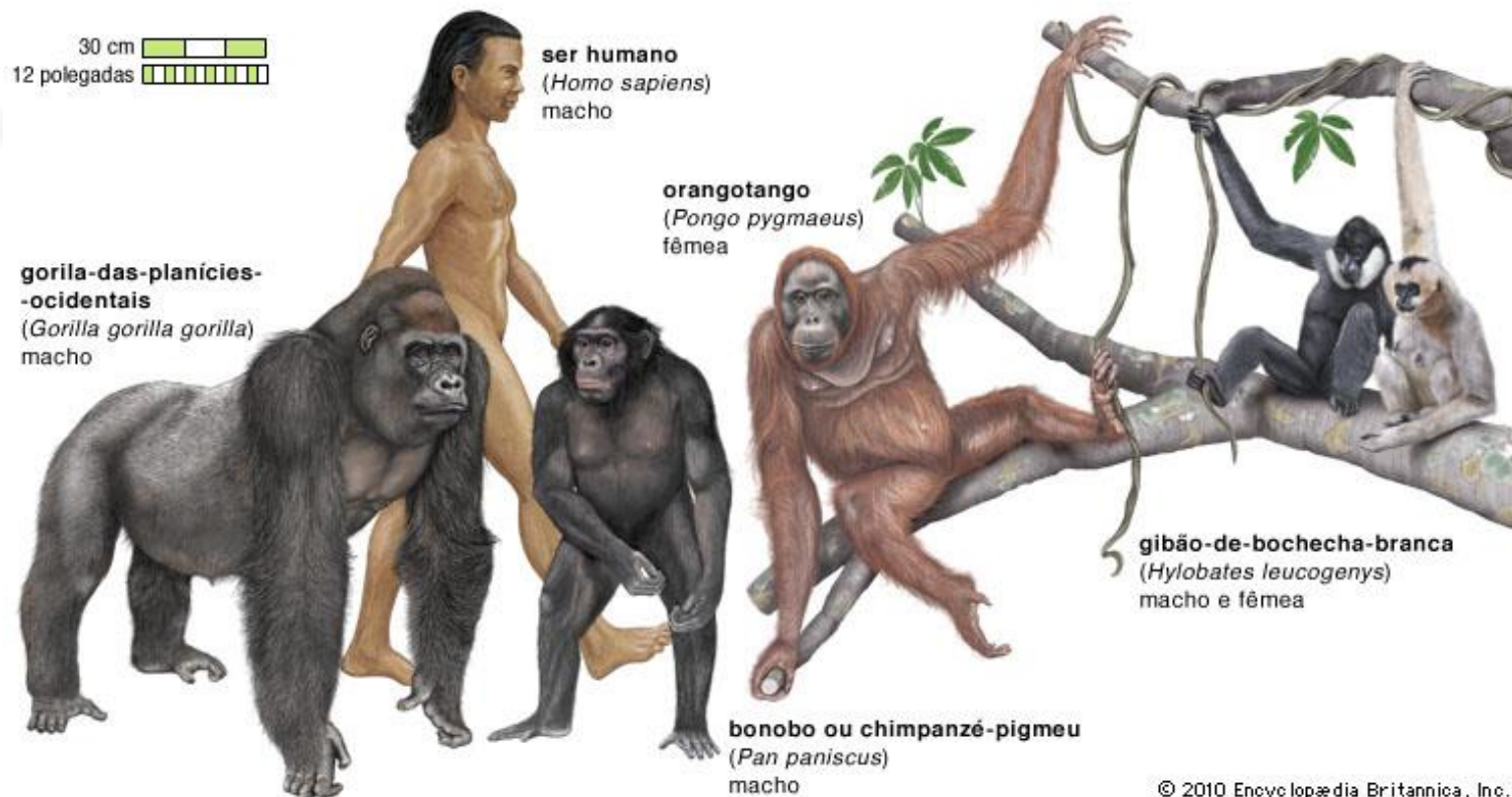
Construir o conceito de mutação, analisando os efeitos de determinados agentes químicos e radioativos sobre o material hereditário, visando entender a biodiversidade.

Identificar que a diversidade das adaptações propicia a vida em diferentes ambientes, utilizando situações-problema.

Reconhecer características adaptativas dos animais, nos ambientes aquáticos e terrestres, visando à sua conservação.

Construir e analisar árvores filogenéticas, para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, com o objetivo de compreender a diversidade das espécies e a importância de sua preservação.

EVOLUÇÃO



© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.