

# Evolução

Existem várias evidências que sustentam a ideia da evolução dos seres vivos

- provas que mostram que a evolução existe
- o grau de parentesco entre os seres vivos

# Evolução - Evidências

- a) FÓSSEIS - O estudo dos fósseis constitui uma importante evidência do processo evolutivo.

*Qualquer resto ou marca orgânica com mais de 11 mil anos.*

*Formar um fóssil é extremamente difícil.*

*Encontrar um fóssil também é difícil.*



# Evolução

Porque estes:

- Mostram as modificações dos organismos ao longo das eras geológicas;
- Podem apresentar formas de transição (ancestrais comuns), as quais poderiam explicar o surgimento de duas espécies diferentes;
- Permitem estabelecer relações de parentesco entre os seres vivos.

# Evolução

Vale lembrar que a fossilização não é um processo que ocorre facilmente e, geralmente, acontece apenas com as **partes rígidas do corpo** (ossos, por exemplo). Além disso, os fósseis apresentam informações pontuais sobre o processo evolutivo.



# **Evolução**

## **b) Anatomia comparada como evidência da evolução biológica**

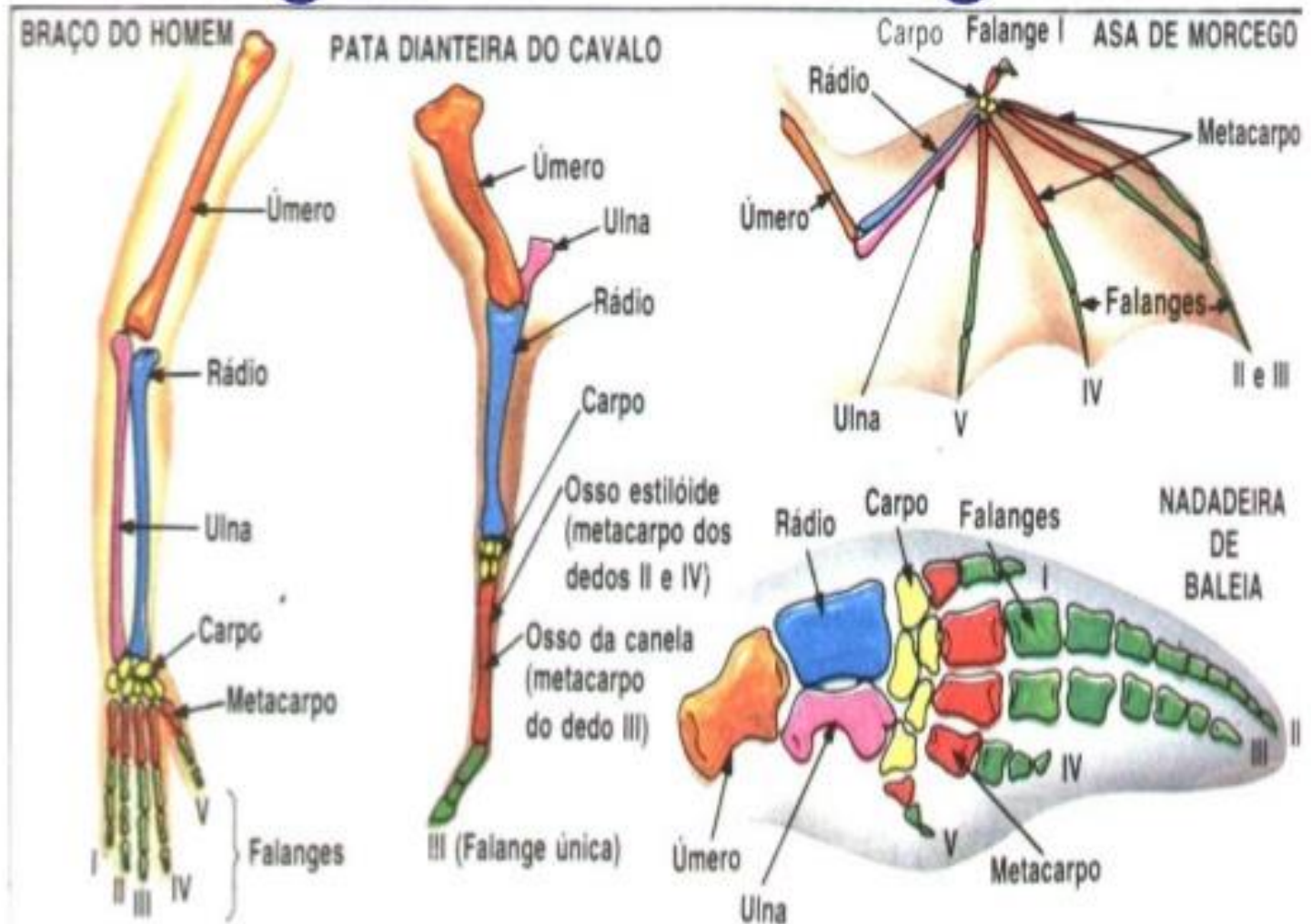
### **Órgãos homólogos**

Mesmo ancestral.

Estruturas corporais que se desenvolvem de modo semelhante em embriões de diferentes espécies.

Podem desempenhar funções parecidas ou diferentes

# Órgão homólogos



Homologia entre os membros anteriores dos mamíferos.

# **Evolução**

## **Órgãos análogos**

Estruturas corporais presentes em diferentes espécies que desempenham funções semelhantes.

Ancestral diferente.

Mas têm origens embrionárias totalmente distintas.



# Evolução

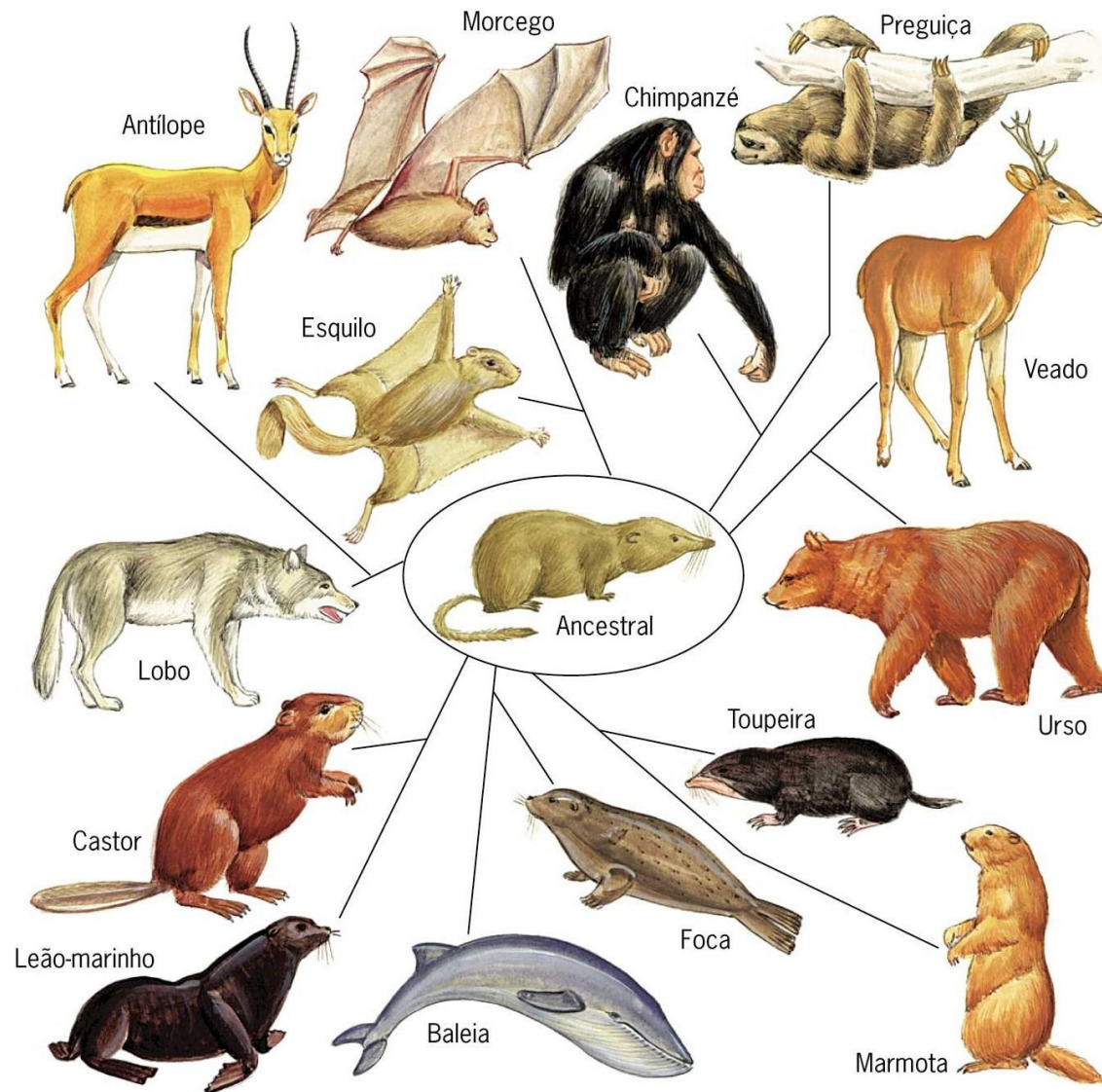




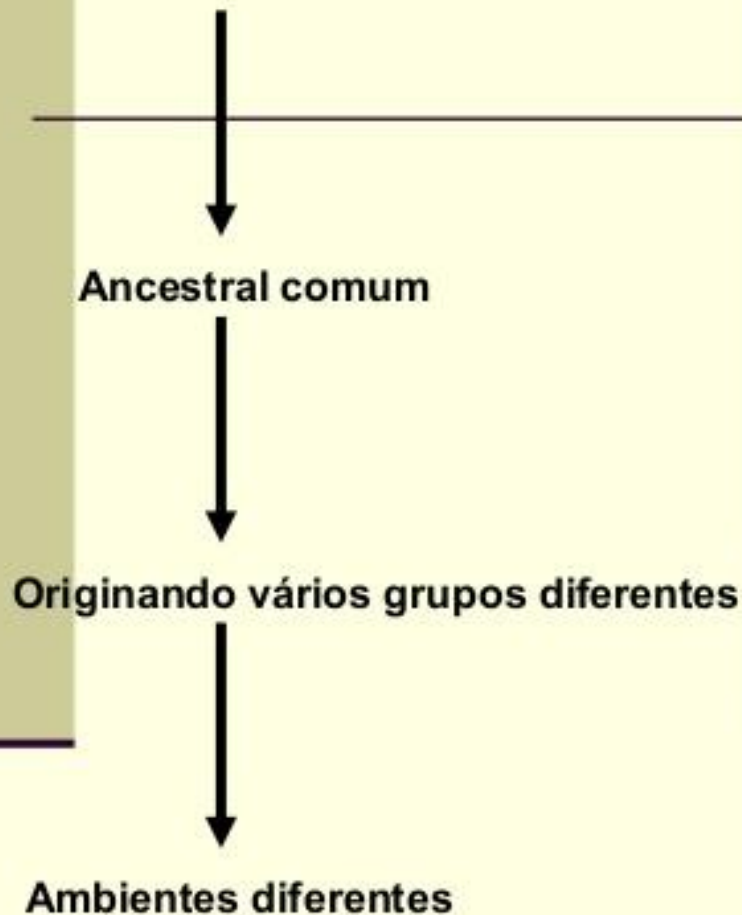
# Evolução



# Irradiação adaptativa



# Irradiação adaptativa

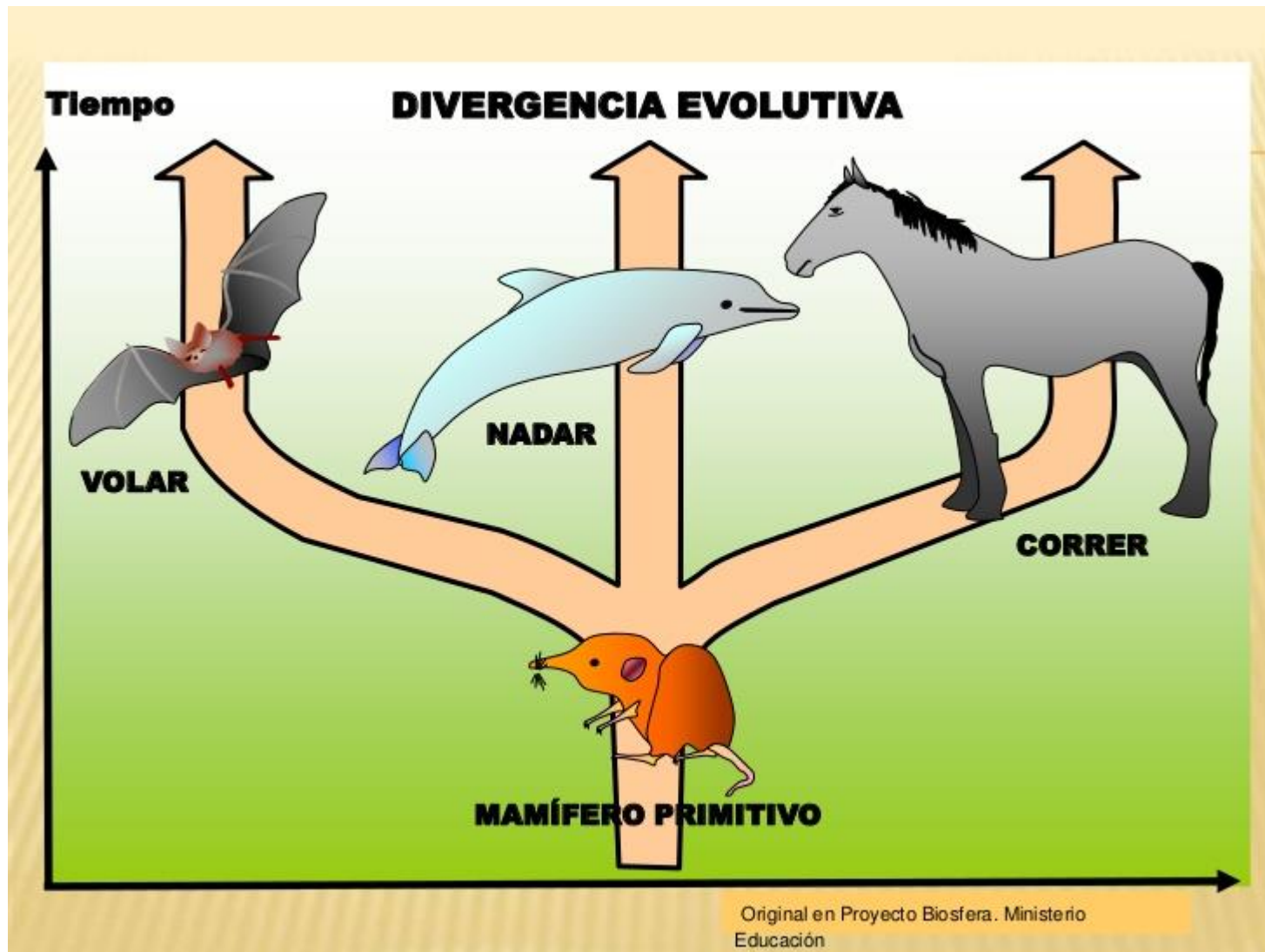


As espécies assim originadas guardam vestígios de sua ancestralidade.



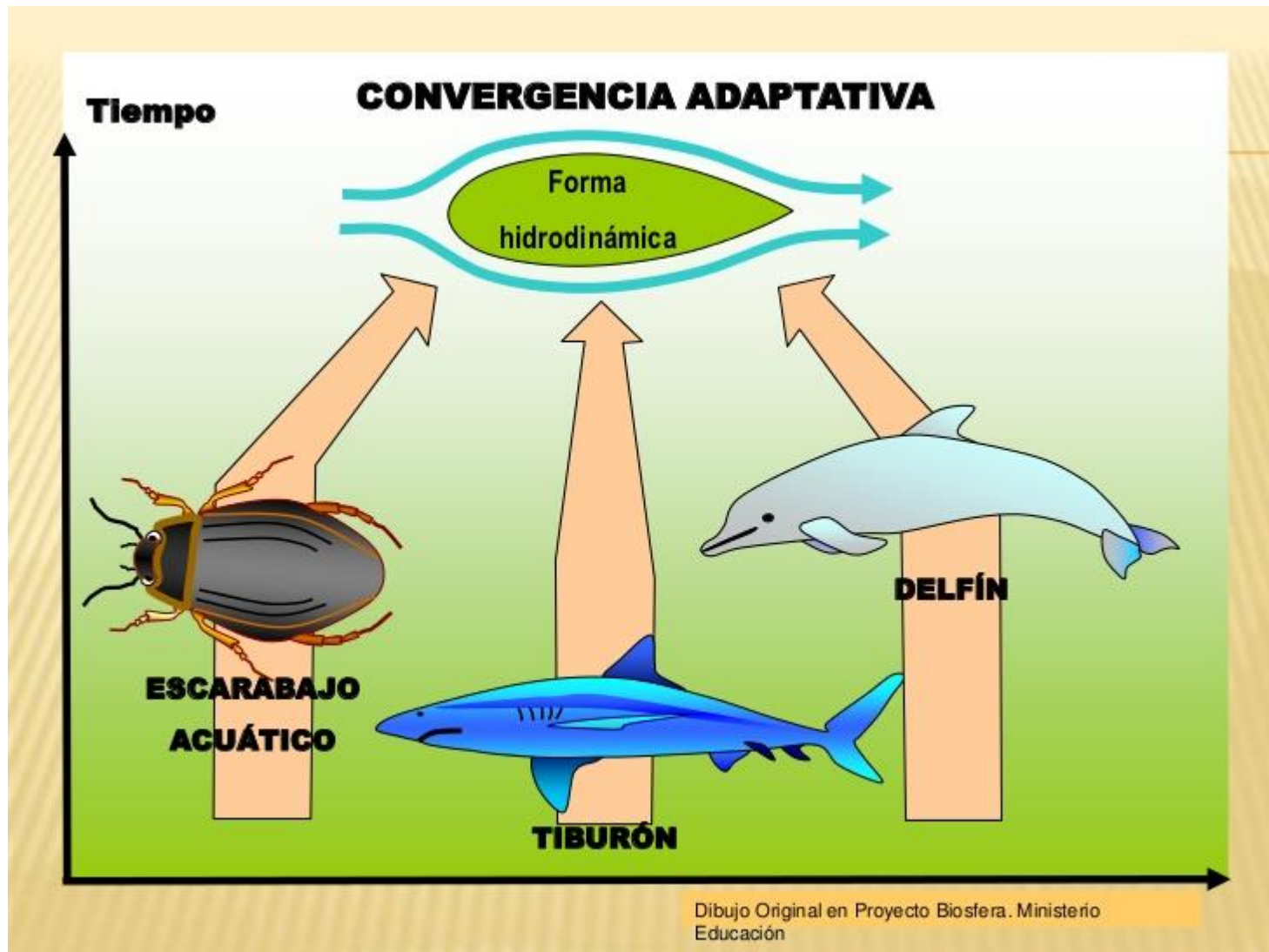
**Homologia:** mesma origem embriológica de estruturas de diferentes organismos, sendo que essas estruturas podem ter ou não a mesma função. As estruturas homólogas sugerem ancestralidade comum.

# Evolução





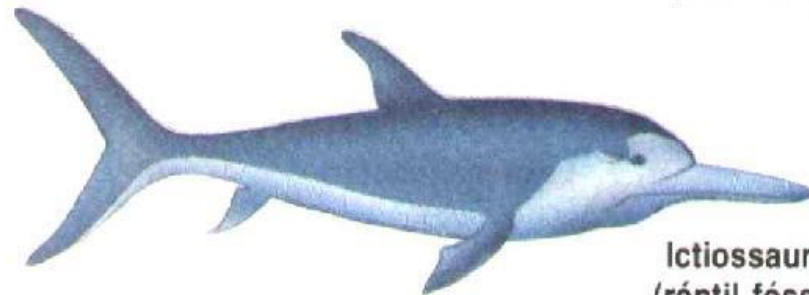
# Evolução



# Evolução



Golfinho  
(mamífero)



Ictiossauro  
(réptil fóssil)

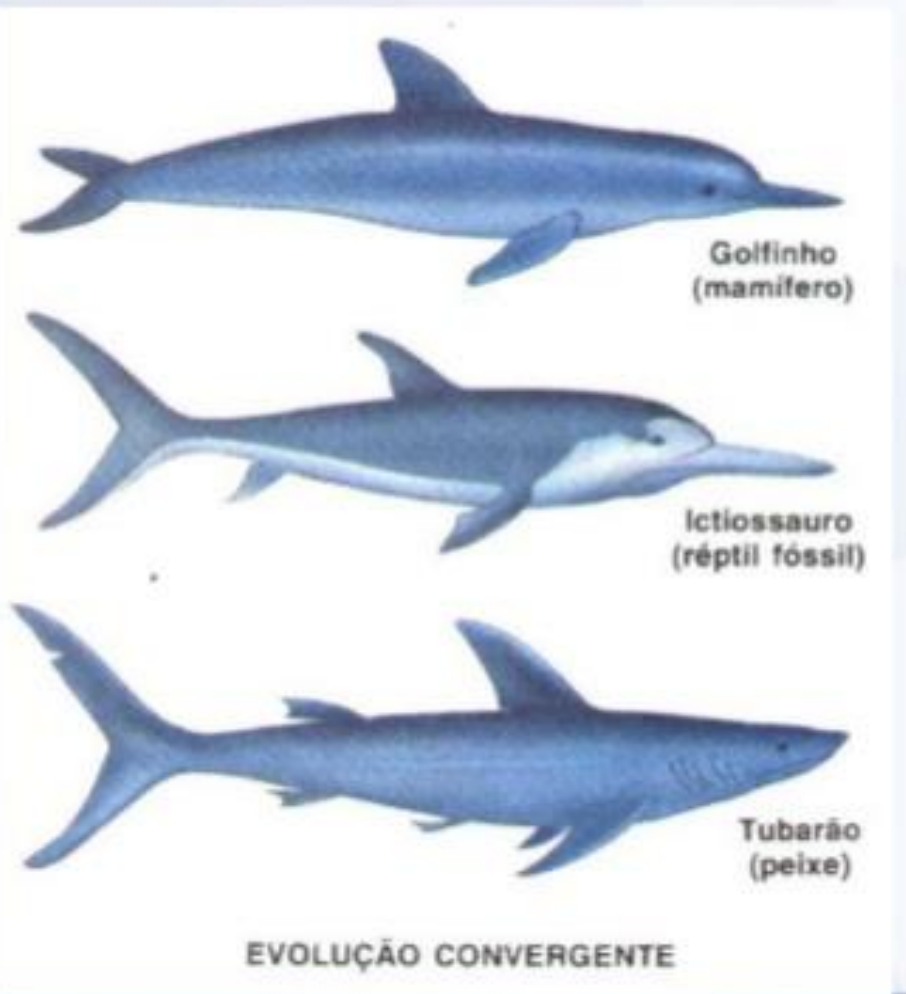


Tubarão  
(peixe)

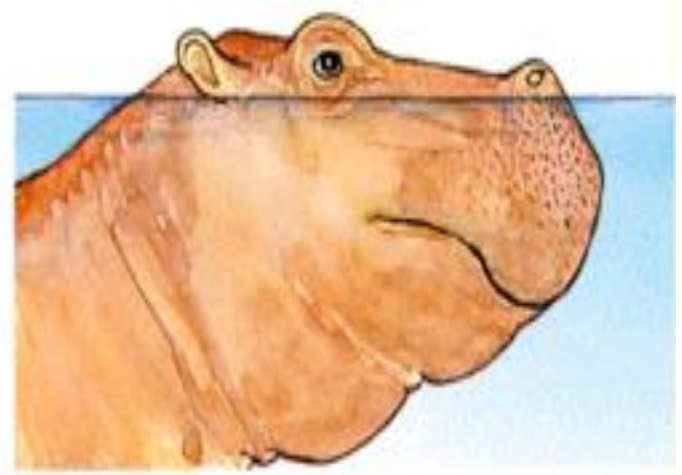
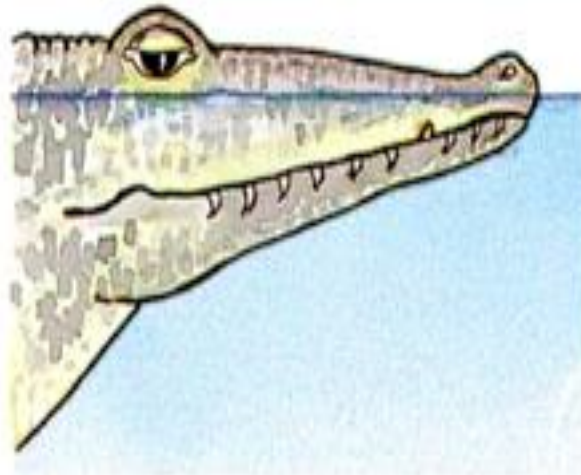
EVOLUÇÃO CONVERGENTE

# Convergência Adaptativa/Evolutiva

Espécies com pouco grau de parentesco apresentam aspectos semelhantes, pois são adaptadas ao mesmo ambiente.







convergência adaptativa  
ou  
evolução convergente

# Evolução

## **c) Órgãos vestigiais**

São estruturas pouco desenvolvidas, atrofiadas, e sem função evidente no organismo.

Permite dar um grau de parentesco entre os organismos.

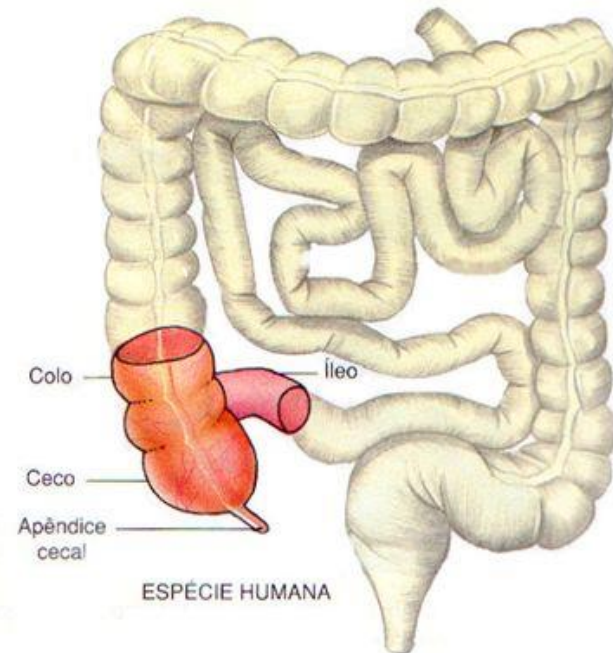
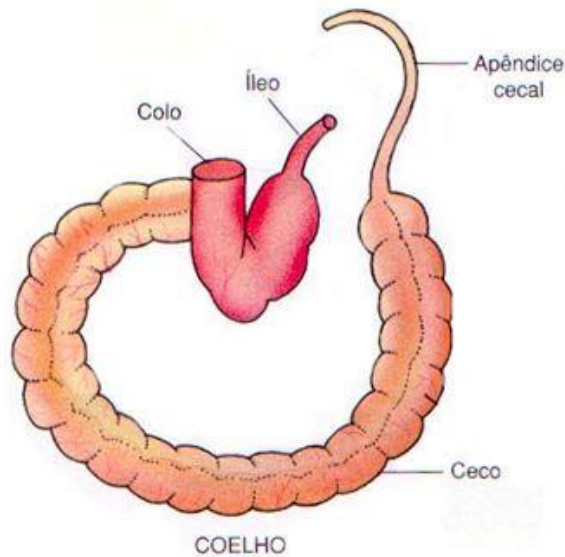
Exemplo: apêndice cecal do intestino humano.

# Evolução

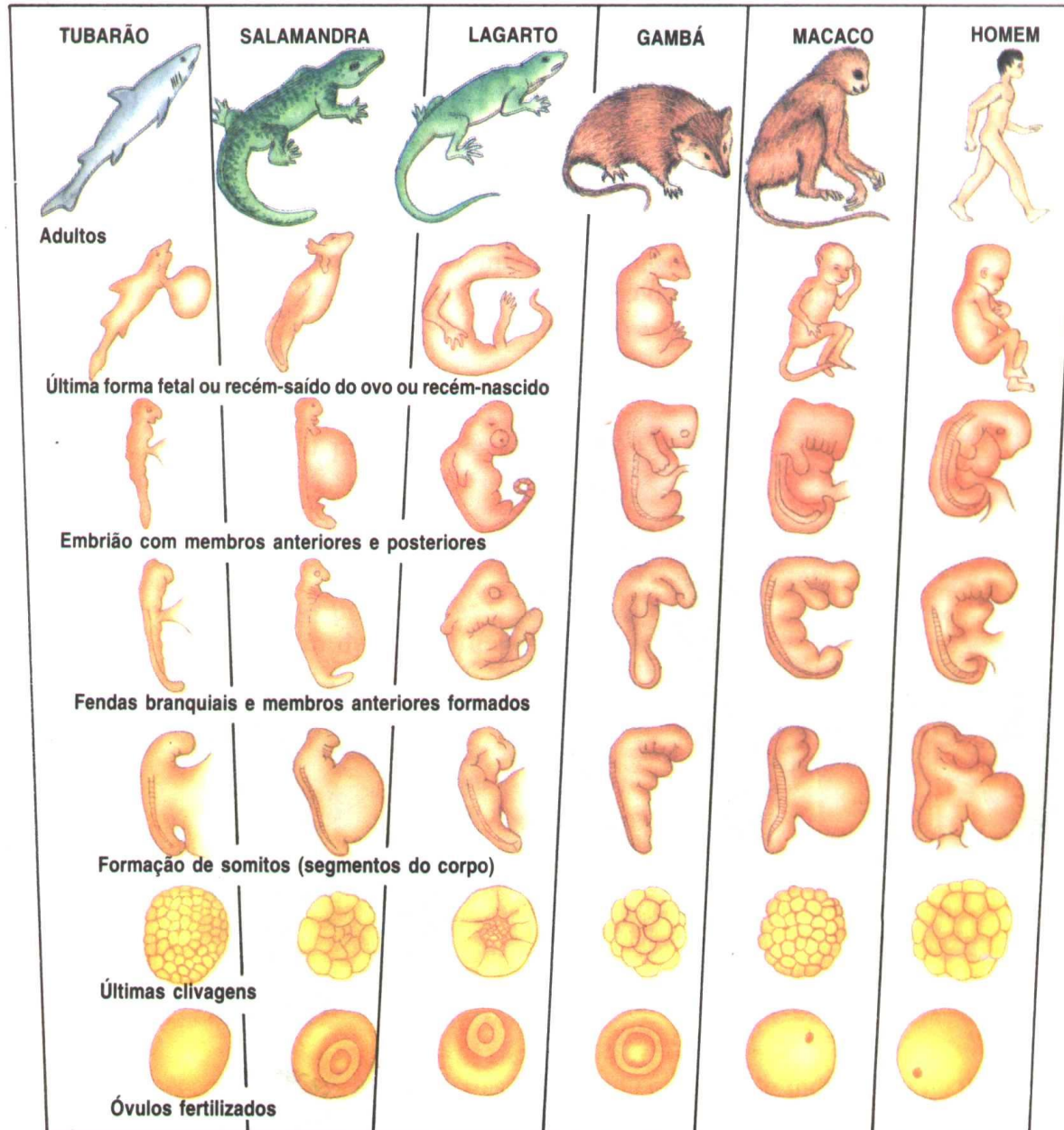
## Evolução

### ÓRGÃOS VESTIGIAIS

Estruturas atrofiadas e sem função evidente



## d) Estudos embriológicos



Embriologia comparativa, do peixe ao homem.

# Evolução

## e) Evidências moleculares e bioquímicas

Pode-se determinar o grau de parentesco entre duas espécies por meio da comparação de moléculas de **DNA**.

Também podem-se comparar as **proteínas** dessas espécies.

# Evolução e adaptação

**Adaptação** – capacidade que todos os seres vivos tem de se ajustar ao ambiente, isto é, de se adequar em resposta a uma alteração ambiental.

Podemos focalizar a adaptação em dois níveis: **no indivíduo e na população.**

# Evolução e adaptação

**Individual** – a adaptação consiste no ajustamento individual a determinada mudança ambiental.

Sob o ponto de vista **populacional**, adaptação evolutiva é o processo em que uma população se ajusta ao ambiente ao longo de sucessivas gerações como resultado da seleção natural.



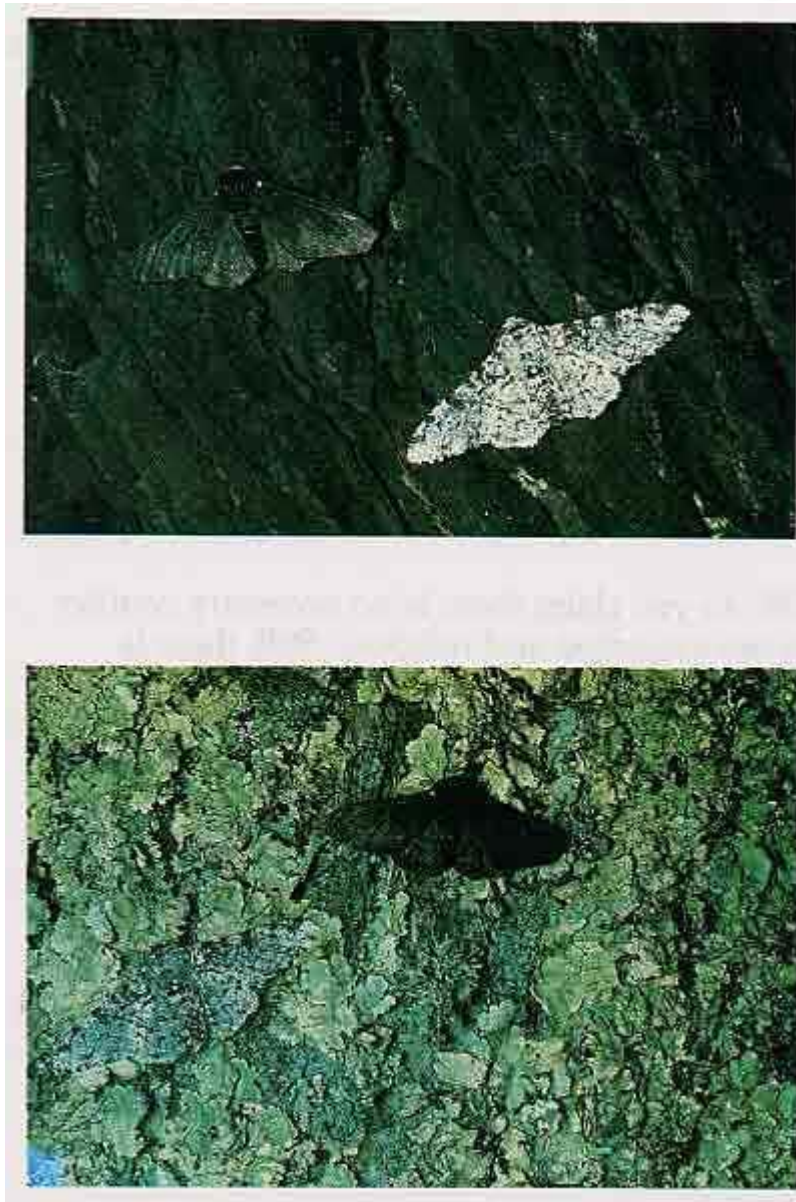
# Evolução e adaptação

## **Melanismo industrial como exemplo de adaptação evolutiva.**

Um dos estudos que mostram a ação da seleção natural é o da dinâmica de populações da mariposa *Biston betularia*, em áreas industriais da Inglaterra e do norte dos EUA ao longo dos últimos 160 anos.

A partir de 1850, observou-se que a forma melânica, na época extremamente rara, foi se tornando extremamente comum nas áreas industrializadas, até suplantando as mariposas claras e passar a ser predominante.

# Evolução e adaptação



# Evolução e adaptação

## Camuflagem, coloração de aviso e mimetismo

**Camuflagem** é o tipo de adaptação em que uma espécie desenvolveu características que a confundem com o ambiente e dificultam a sua localização.

Exemplo: raposas-do-ártico.

# Evolução e adaptação



# Evolução e adaptação

## Camuflagem, coloração de aviso e mimetismo

Algumas espécies têm **cores e desenhos marcantes** que, ao invés de escondê-las, as destacam no ambiente.

Funciona como proteção por mostrar aos predadores que o animal que a ostenta tem sabor desagradável, é tóxico ou perigoso, e deve ser evitado.



# Evolução e adaptação



# Evolução e adaptação

## Camuflagem, coloração de aviso e mimetismo

Outro exemplo de adaptação é o **mimetismo**, em que duas espécies distintas compartilham alguma semelhança reconhecida por outras espécies.

Essa adaptação confere vantagens para um ou ambas as espécies miméticas.

Exemplo: serpentes conhecidas como cobras-coral.



# Evolução e adaptação

**Coral Verdadeira**  
**Venenosa**



**Coral Falsa**  
**Não Venenosa**



# Evolução e adaptação



# Evolução

## Conceito de espécie biológica e especiação

**Espécie** é um grupo de populações cujos indivíduos são capazes de cruzar entre si e produzir descendentes férteis, em condições naturais, estando reprodutivamente isolados de indivíduos de outras espécies (MAYR, 1942).

# Evolução

**Especiação** – formação de novas espécies de seres vivos.

É uma etapa fundamental do processo evolutivo.

De acordo com a linha de pensamento predominante atualmente, as espécies surgem normalmente por diversificação de populações de uma espécie ancestral, que se mantêm isoladas no território, o que se denomina **isolamento geográfico**.

**Mutações** podem ocorrer.

# Evolução

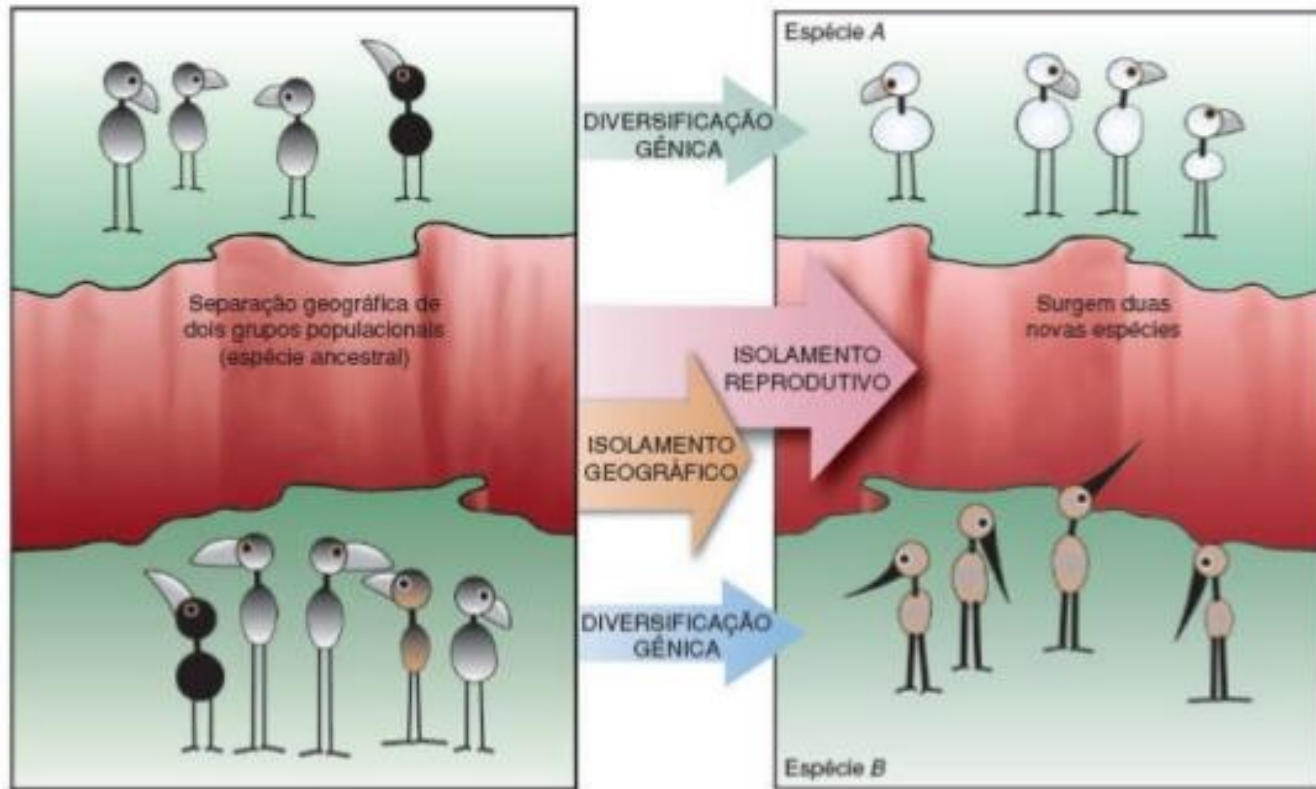
Em ambientes distintos, a **seleção natural** atua de forma diferenciada sobre as populações isoladas, conduzindo cada uma a uma adaptação particular.

Depois de algum tempo, elas podem se tornar diferentes em termos genéticos que a reprodução entre elas já não é possível, mesmo que o isolamento geográfico deixe de existir.

Nesse estágio, as populações passam a apresentar **isolamento reprodutivo**.

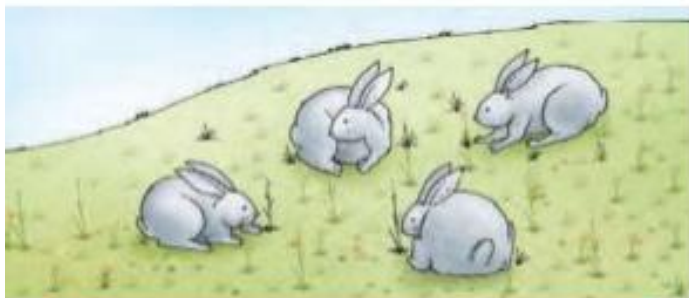


- O processo de especiação pode ser desencadeado a partir de um **isolamento geográfico**.



- O isolamento geográfico pode resultar em um **isolamento reprodutivo**.

# Evolução



Um grupo habita uma região.



Barreira geográfica intransponível.  
Isolamento geográfico.



Diferenças acentuadas pelas  
mutações e seleção natural  
diferencial.



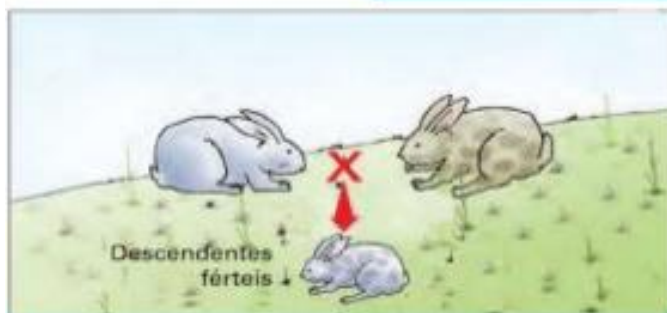
A barreira geográfica é desfeita e  
os descendentes dos grupos  
originais se reúnem.



# Evolução



A barreira geográfica é desfeita e os descendentes dos grupos originais se reúnem.

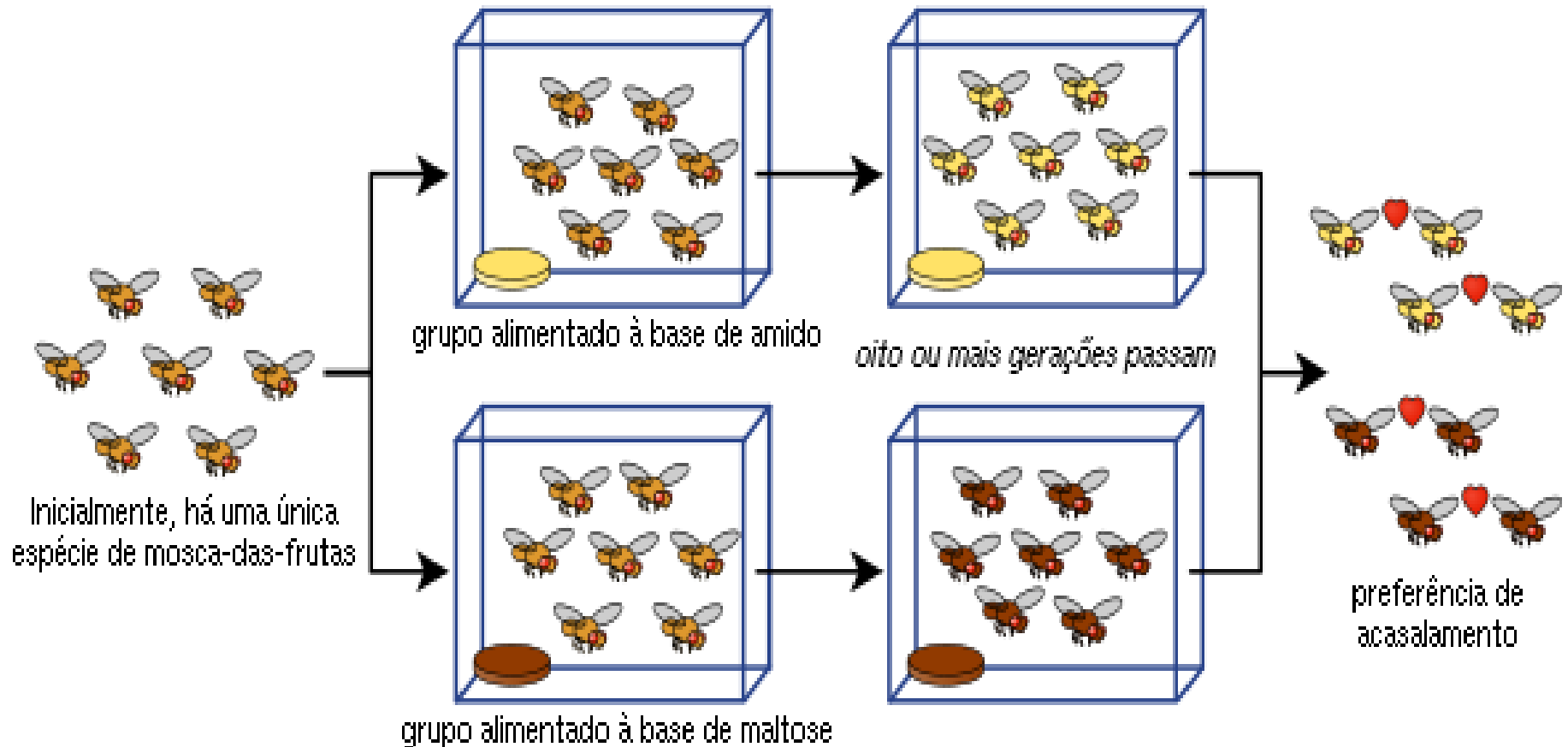


Se houver cruzamento e produzirem descendentes férteis, ainda são da **mesma espécie**. São **raças** ou **variedades**.



São **espécies diferentes**.

# Evolução



# Evolução

O modo de especiação que admite o isolamento geográfico como fator primordial do processo costuma ser denominado **especiação alopátrica**.

Especiação que ocorre sem necessidade de isolamento geográfico – **especiação simpátrica**.

