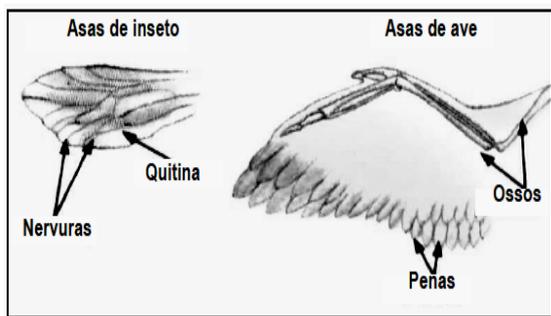


IMPACTO: A Certeza de Vencer!!!

01. ANALOGIA E HOMOLOGIA

► **ESTRUTURAS ANÁLOGAS:** Quando você compara as asas dos insetos e as asas das aves, observa que apesar de ambas serem estruturas destinadas ao voo (mesma função), não derivam de m mesmo ancestral (origem diferente). Estas estruturas que são semelhantes apenas porque exercem a mesma função, mas não derivam de um ancestral comum, são chamadas análogas. Lembre-se de que estas não refletem relações de parentesco evolutivo.



► **ESTRUTURAS HOMÓLOGAS:** São aquelas que derivam de um mesmo ancestral comum, podendo ou não estar modificadas para exercer uma mesa função. É o caso do braço do homem, da pata dianteira do cavalo, da asa do morcego e da nadadeira da baleia. Nesse caso, são estruturas homólogas, pois são modificações de um caráter (membro anterior dos tetrápodes) presente no grupo ancestral que deu origem aos mamíferos, que não apresentam a mesma função. Quer um exemplo de estruturas homólogas que desempenham a mesma função? Lembre-se da nadadeira anterior em baleias e golfinhos (ambos mamíferos com os membros anteriores modificados para a vida no ambiente aquático).

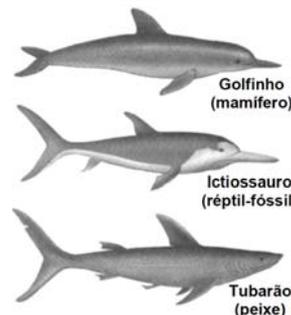


02. CONVERGÊNCIA E IRRADIAÇÃO ADAPTATIVA

► **CONVERGÊNCIA ADAPTATIVA:** Na irradiação, espécies de uma mesma origem diferenciam-se de acordo com os ambientes em que vivem adquirindo características bastante diversas. Já na **convergência adaptativa**, ou evolução convergente, os organismos de **origens diferentes**, que vivem no **mesmo ambiente** há muito tempo, sendo submetidos a pressões de seleção semelhantes, acabem por se parecer. Aqui, a semelhança não é sinal de parentesco; ela resulta da ação da seleção natural sobre espécies de origens diferentes. É evidente que os animais aquáticos que tenham a forma de seu corpo adaptada à natação serão selecionados favoravelmente, não importando quais sejam seus ancestrais. A forma do corpo das baleias e dos tubarões, por exemplo, é bastante semelhante; afinal, ambos, são animais adaptados à natação. A baleia, no entanto, é um mamífero homeotermo e respira por pulmões,

sendo evolutivamente bastante distanciada dos tubarões, que são peixes cartilaginosos, respirando por brânquias e são heterotermos.

Algumas plantas de deserto do grupo das cactáceas e das euforbiáceas, apesar de sua origem diversa, desenvolveram estruturas semelhantes: caules carnosos, tecido armazenador de água e espinhos protetores. A morfologia de suas flores, contudo, é um testemunho claro de suas diferentes origens.



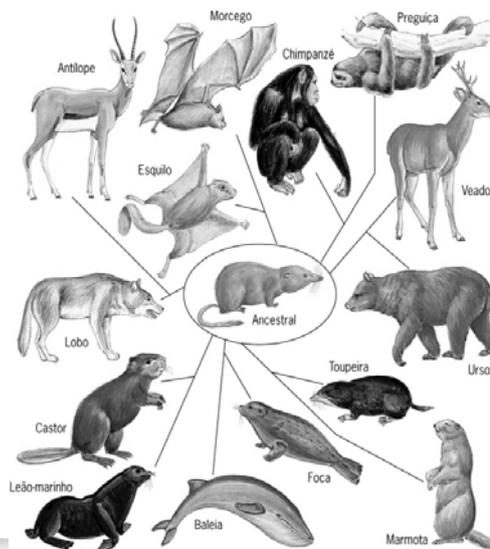
EVOLUÇÃO CONVERGENTE

► IRRADIAÇÃO ADAPTATIVA:

Uma população ou uma espécie que vive em certa área tende a dispersar-se, ocupando o maior número de habitats possível. Como as condições ambientais são diferentes em cada habitat, a seleção natural faz com que esses grupos, ao longo do tempo, se diferenciem bastante um do outro, já que cada um deles se adapta a um ambiente diferente. Dessa maneira, uma única espécie pode dar origem a uma grande variedade de espécies, cada qual adaptada a certo conjunto de condições de vida. A essa diversificação de formas, originadas de uma espécie única, chamamos **irradiação adaptativa**.

Vejamos um exemplo de irradiação adaptativa. Nas ilhas Galápagos, visitadas por Darwin durante sua viagem, existem 14 espécies de pequenos pássaros, os tentilhões. Todas essas espécies são muito parecidas e provavelmente evoluíram de ancestrais comuns; porém, cada uma delas possui um tipo de bico bem diferenciado, adaptado a certo tipo de alimento.

Acredita-se que o grupo **fundador** tenha um dia chegado a uma das ilhas maiores, onde sobreviveu por certo tempo. De uma forma ou de outra, alguns indivíduos do grupo devem ter migrado para outras ilhas, nas quais ficaram **isolados** por um tempo suficiente para que ocorresse **especiação**. Os tentilhões não voam muito bem; talvez essa tenha sido a razão do isolamento na ilha e da conseqüente especiação. Em uma única ilha, existem hoje varias espécies de tentilhões, mas, por terem uma grande especialização alimentar, a competição entre elas é reduzida.



03. ESPECIAÇÃO (A FORMAÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES)

► **ORIGEM DAS ESPÉCIES:** Em biologia, as espécies são os tipos de organismos existentes. Ninguém tem muita dúvida, por exemplo, em dizer que gatos e cachorros são organismos de “tipos” diferentes, e que, portanto constituem duas espécies. O critério que se usa, aqui, é basicamente a aparência do organismo, suas características físicas. Em outras palavras, sua morfologia. Todo sistema de classificação de Lineu era baseado essencialmente na morfologia, e esse continuou durante muito tempo a ser critério fundamental na classificação biológica. Ainda hoje os caracteres morfológicos são muito usados para caracterizar uma espécie.

A utilização do critério morfológico, no entanto, pode apresentar algumas dificuldades. Por exemplo, existem diversos grupos de aves quase idênticas em termos morfológicos e que, por esse critério, seriam classificadas como seres da mesma espécie. Esses grupos, porém, esses organismos nunca se acasalaram na natureza. Isso por que, na época da reprodução, os machos executam uma dança nupcial, com uma serie de movimentos que incluem passos e batimentos das asas, que têm o efeito de “convidar” a fêmea o acasalamento. Ocorre que os machos de espécies diferentes têm uma dança ligeiramente diferente. As fêmeas, capazes de perceber as pequenas diferenças no padrão dos movimentos rejeitam todos os machos “estranhos”, acasalando-se exclusivamente com machos de sua própria espécie. Nesse exemplo, as duas espécies, embora muito semelhantes morfológicamente, estão isoladas por uma diferença de comportamento na hora da reprodução.

A espécie é uma população, ou um grupo de populações, cujos componentes têm a capacidade de se cruzar na natureza, produzindo descendentes férteis. Esses componentes, no entanto, não são capazes de se cruzar com os de outra espécie. Em outros termos, pode-se dizer que espécie biológica é um grupo de indivíduos entre os quais pode ocorrer, na natureza, um fluxo de genes. “Um trabalhador brasileiro que more na cidade de São Paulo tem pouca probabilidade de se “cruzar” com uma camponesa de uma aldeia na China. Caso fossem colocados em contato, no entanto, poderiam ter descendentes férteis, o que os caracteriza como seres da mesma espécie”. Contrariamente, homens e gorilas, mesmo que vivam na mesma região, continuam sendo de espécies diferentes, pois é possível haver cruzamento entre eles.

► **ESPECIAÇÃO:** O conceito de espécie baseado na capacidade de cruzamento é importante em evolução, por que nos permite compreender a forma como surgem essas espécies novas.

Imagine, por exemplo, que ao longo da evolução de uma espécie aparecesse algum mecanismo que impedisse, de forma definitiva, um livre fluxo de genes entre duas populações: isso seria o suficiente para que ocorresse o fenômeno de especiação, ou seja, o surgimento de novas espécies. Está claro que o conceito de espécie baseado na reprodução tem limitações. Imagine, por exemplo, um organismo cuja reprodução seja normalmente assexuada, como as bactérias e alguns protistas. Nesses casos, o conceito de espécie terá de depender de outros critérios, como as características morfológicas e bioquímicas.

► **OS MECANISMOS DE ESPECIAÇÃO:** Suponhamos a existência, numa determinada região, de uma população mais ou menos homogênea. No decorrer do tempo, o ambiente muda, e a seleção natural ajusta a nova população às novas situações, escolhendo os genótipos mais adaptados. Essa população se modifica no decorrer do

tempo como um todo, de forma homogênea, já que ocorre a livre troca de genes entre os indivíduos. É bem possível que algumas espécies tenham evoluído dessa maneira, uniformemente, modificando-se ao longo dos anos até se transformar em espécies novas. Em outra situação, a partir de uma espécie ancestral podem às vezes surgir duas novas espécies.

Uma população original, bastante homogênea em termos genéticos (A), se divide em dois grupos, separados por uma barreira geográfica qualquer, como uma montanha ou um rio (B). Suponha que essa barreira, num certo instante se torne intransponível para os indivíduos desses dois grupos, que ficam, assim, isolados geograficamente e impedidos de se cruzar. Durante muito tempo, os dois grupos são submetidos a diferentes pressões de seleção natural, já que eles vivem em ambientes diversos; assim, os genes selecionados numa das populações não o serão. Mais ainda os genes novos que surgem numa população não são transmitidos para a outra, já que as populações não se encontram. Com o decorrer dos anos, a composição gênica desses dois grupos torna-se cada vez mais diferenciada, e os indivíduos divergem do ponto de vista morfológico, cada vez mais. Essas duas populações passam a constituir o que chamamos de raças geográficas (C) e, quando se diferenciam ainda mais, formam as subespécies. Se colocadas em contato, no entanto, o cruzamento entre indivíduos de raças diferentes ainda será possível.

Imagine, porém, uma situação em que as subespécies tenham ficado isoladas geograficamente por um período muito longo, e sua diferenciação tenha se tornado tão grande que os indivíduos são agora incapazes de se cruzar, caso se encontrem. O que se estabeleceu foi o que chamamos de isolamento reprodutivo; trata-se agora de duas espécies diferentes (D), que a partir desse momento evoluirão separadamente.

Cada uma das espécies recém-formadas, por sua vez, pode sofrer um ciclo semelhante, fragmentar-se em raças geográficas, subespécies, e finalmente originar espécies novas.

