

Especiação

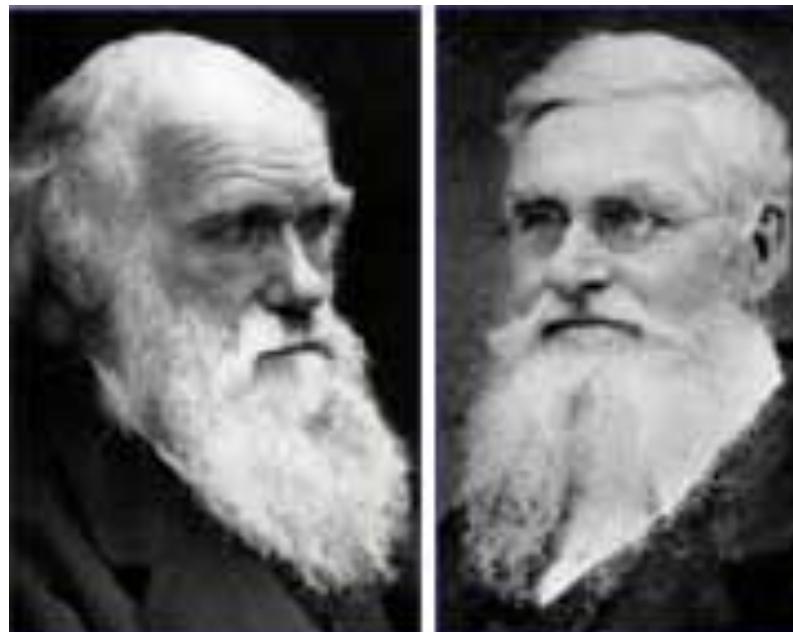
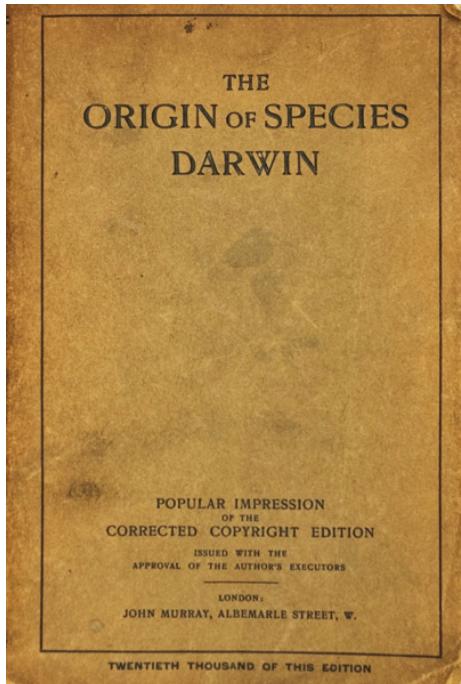
Estagiária da PAE: Camila Chabi de Jesus

Prof. Sergio Russo Matioli

Departamento de Genética e Biologia evolutiva

IB- USP

Especiação



Darwin

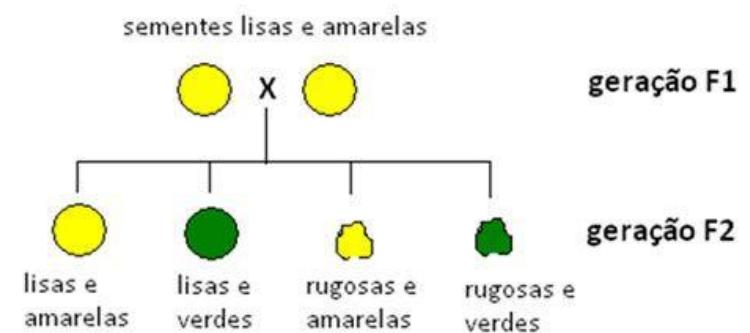
Wallace

Desde de “*The origin of species*”, Darwin e Wallace coletaram informações sobre a distribuição das espécies, mas sempre associado à seleção natural

Especiação

A resposta sobre como ocorre a origem das espécies foi sendo formulada ao longo do aperfeiçoamento da ideia darwiniana;

Através da redescoberta das leis de Mendel foi possível perceber que a seleção natural atuava sobre a mudança na frequência gênica, e não sobre o fenótipo, direcionando a mudança dos organismos dentro das populações.



Especiação

Informação genética é transmitida pelo DNA



Francis Crick, James Watson e Maurice Wilkin, 1953

Especiação



Theodosius Dobzhansky (em 1937) sistematizou os achados da Genética na explicação do fenômeno da especiação em seu livro “Genetics and the origin of the species”



Nova síntese darwiniana

Especiação

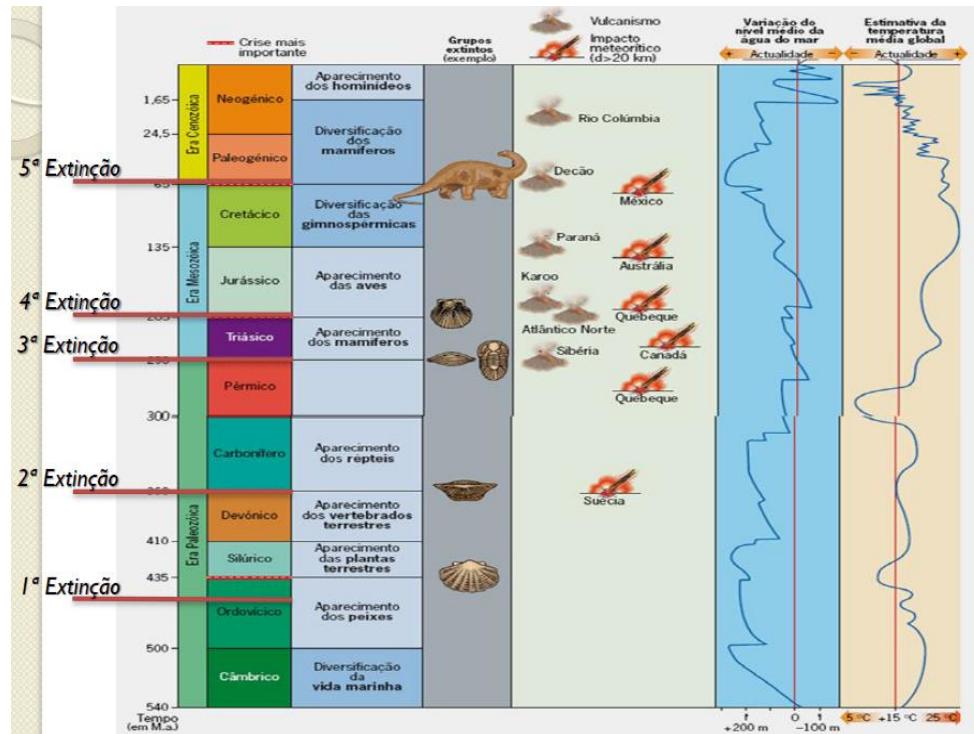
Microevolução

Mudanças evolutivas em escala genética e pequenas mudanças na morfologia dentro de populações.

Macroevolução

Mudanças em larga escala morfológica desde o surgimento de novas estruturas e padrões corporais até tendências evolutivas.

Especiação

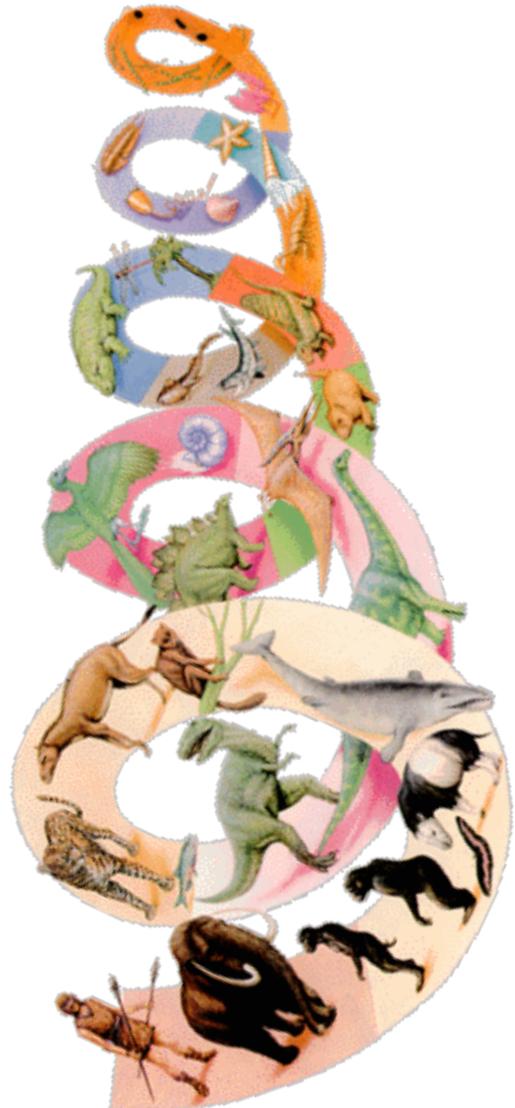


Macroevolução

Mudanças em larga escala morfológica desde o surgimento de novas estruturas e padrões corporais até tendências evolutivas.

Mudanças evolutivas observadas no registro fóssil tendem a ser marcadas por grandes eventos de especiação e extinção

Especiação



Equilíbrio pontuado



Estase

Períodos longos sem mudança

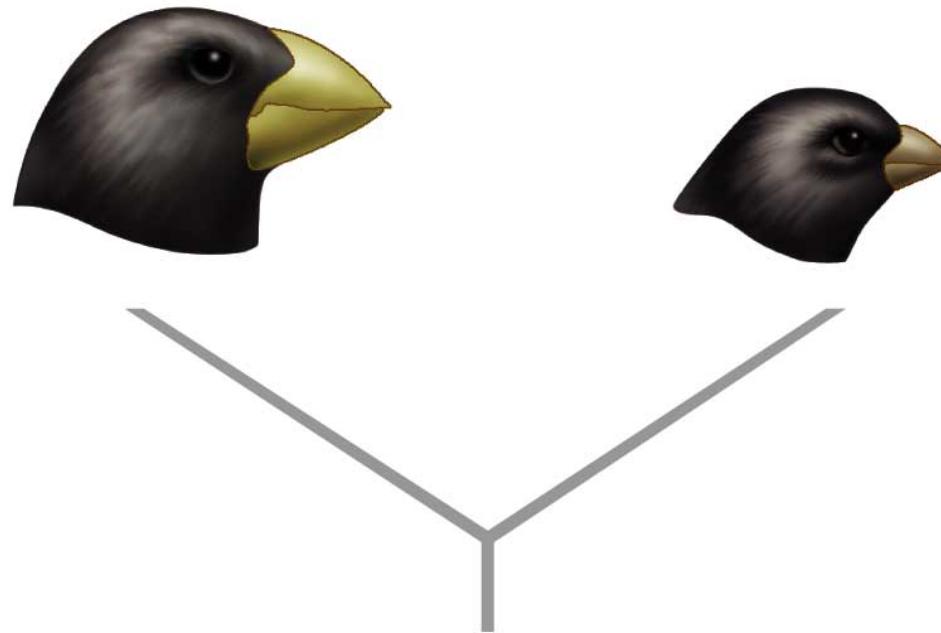


Períodos de rápida mudança



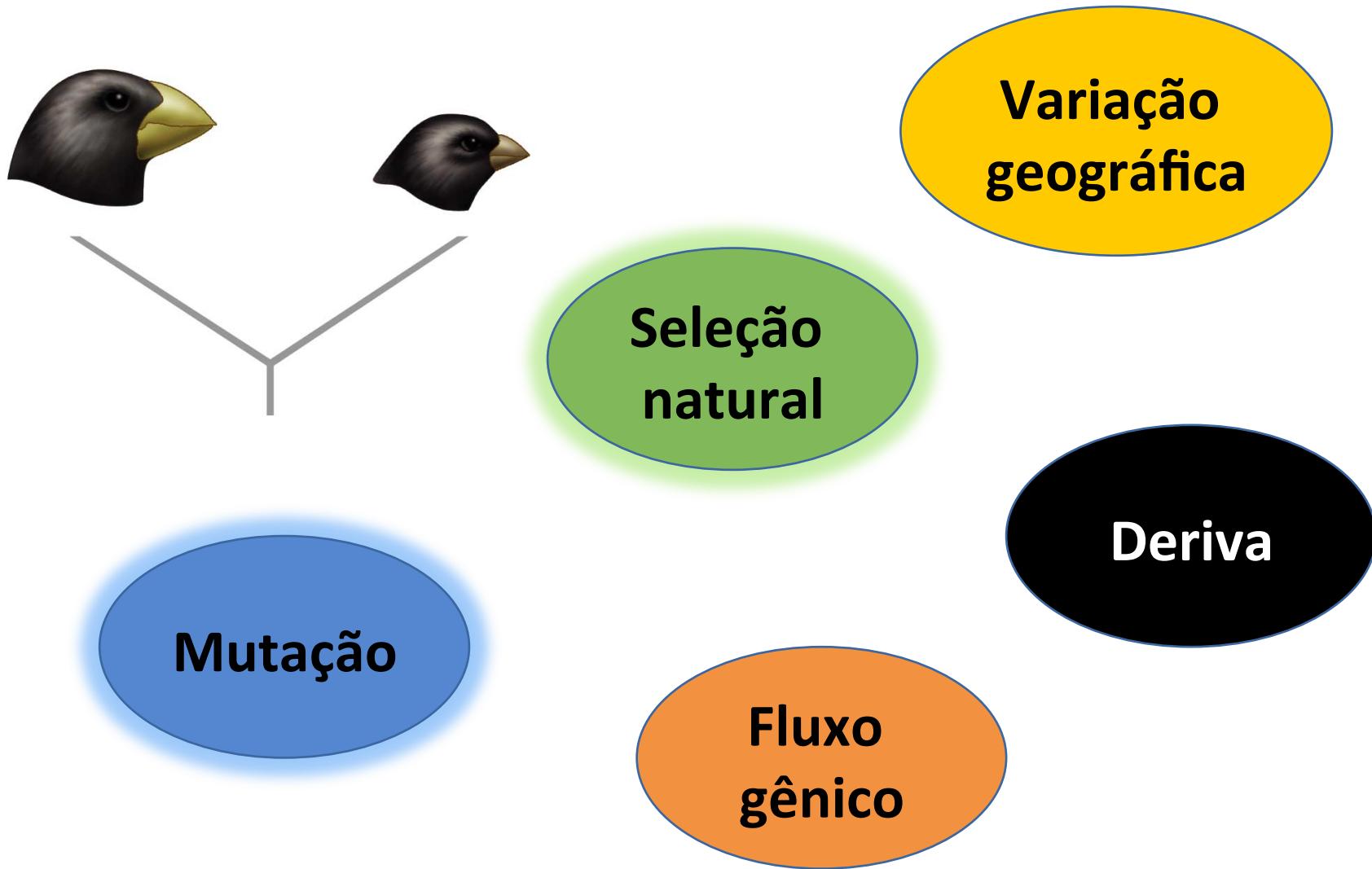
Cladogênese

Especiação



Processo evolutivo pelo qual novas espécies surgem

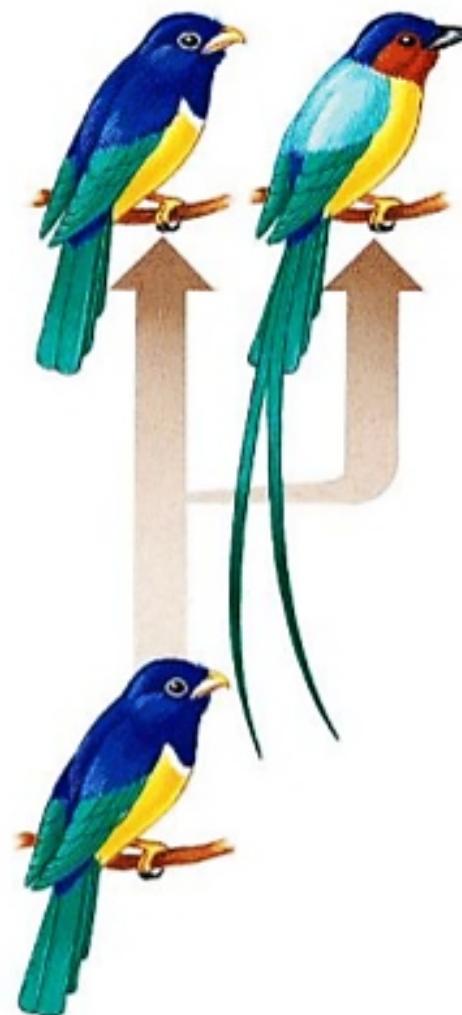
Especiação



Modelos de especiação

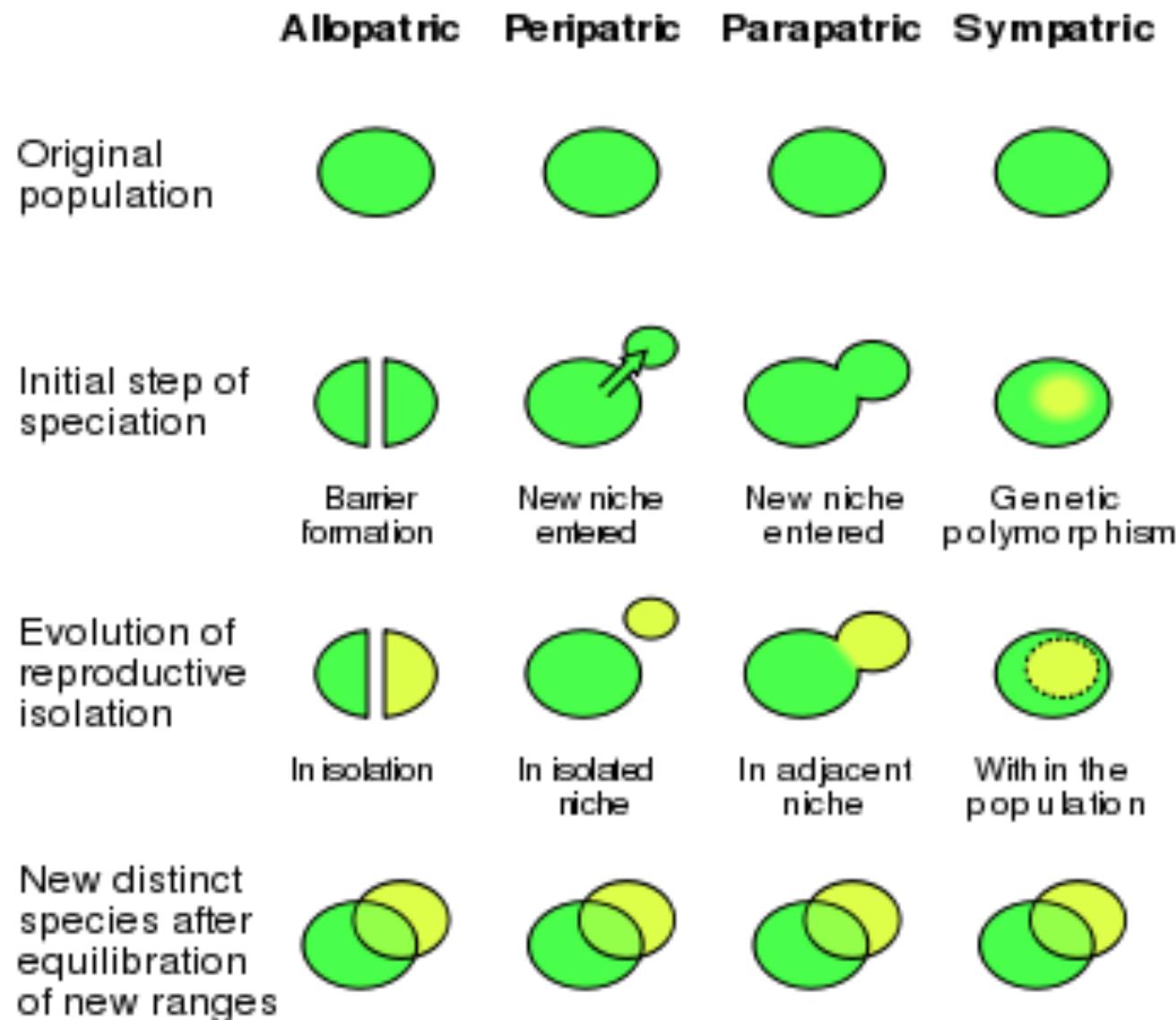


Anagênese

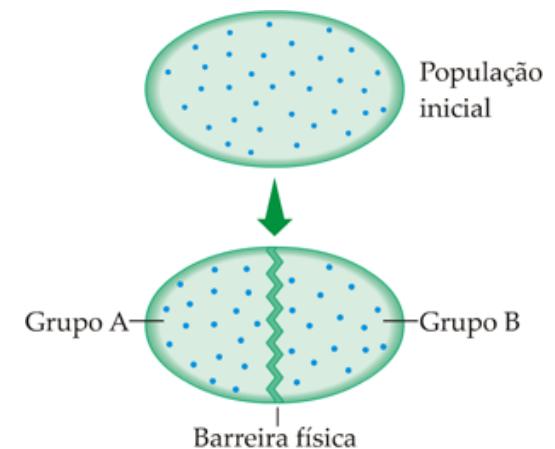
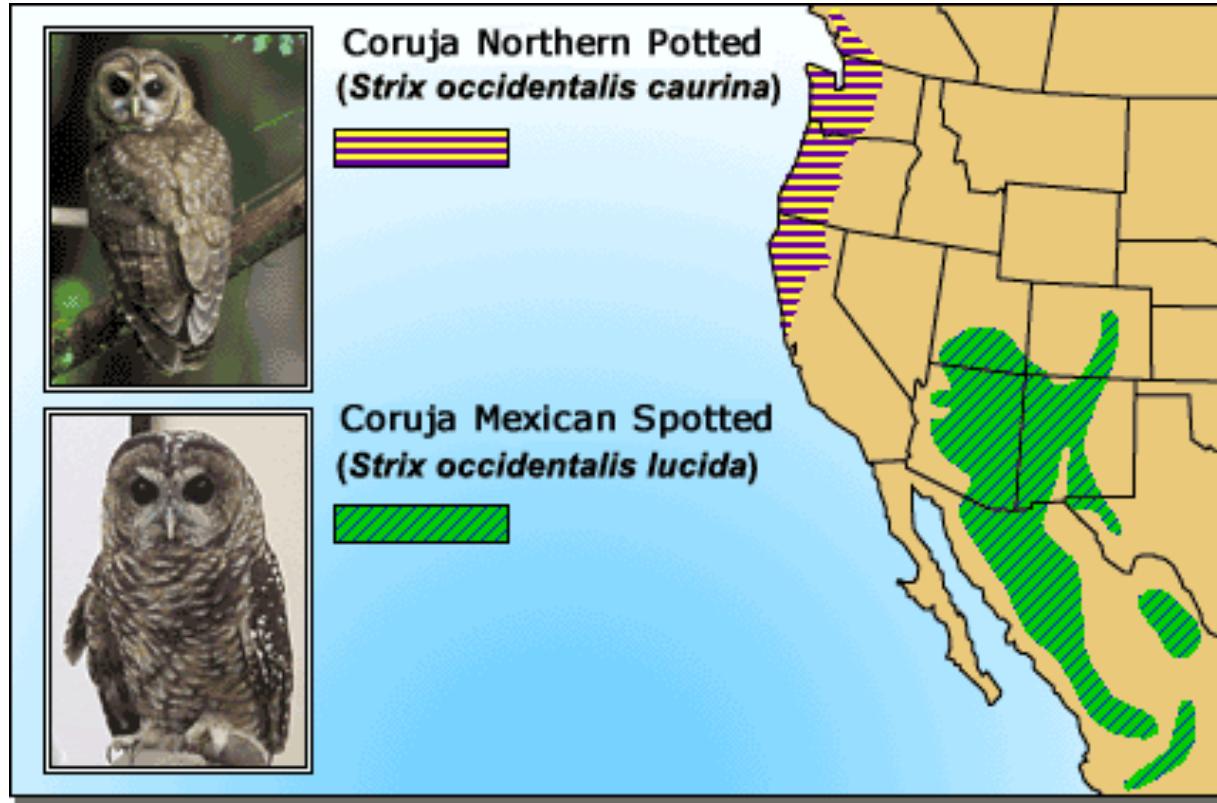


Cladogênese

Modos de especiação

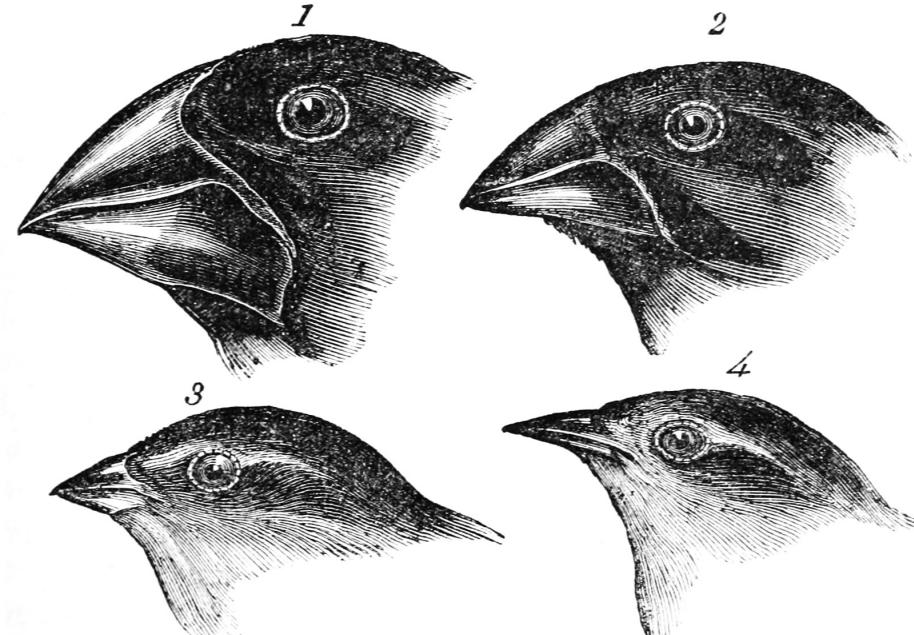


Modos de Especiação: alopátrica



Em consequência do isolamento geográfico, o fluxo gênico é completamente interrompido, e as duas populações desenvolverão alguma característica nova que atuará como barreira intrínseca de isolamento reprodutivo

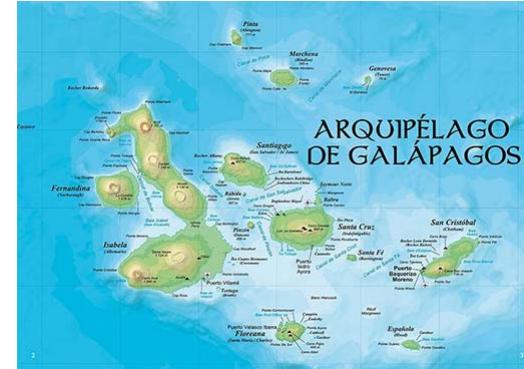
Tentilhões de Darwin- Família *Thraupidae*



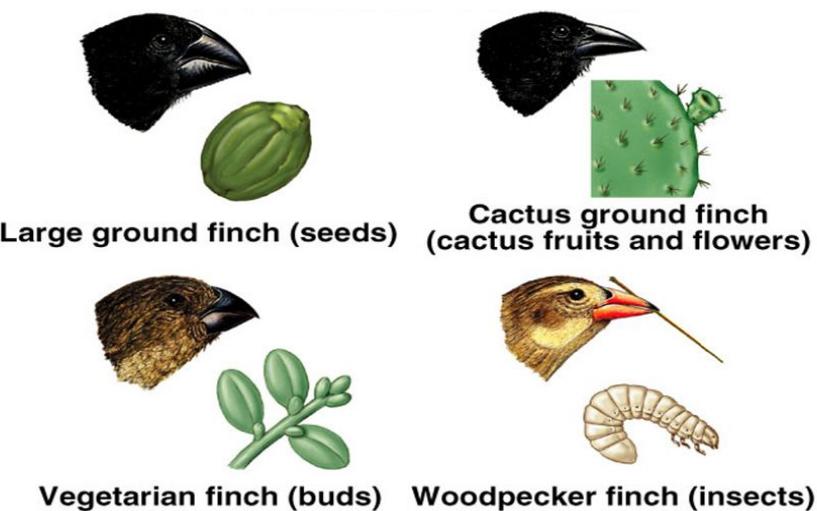
1. *Geospiza magnirostris*.
3. *Geospiza parvula*.

2. *Geospiza fortis*.
4. *Certhidea olivacea*.

Radiação adaptativa
Morfologia do Bico
Alimentação
Reprodução e canto

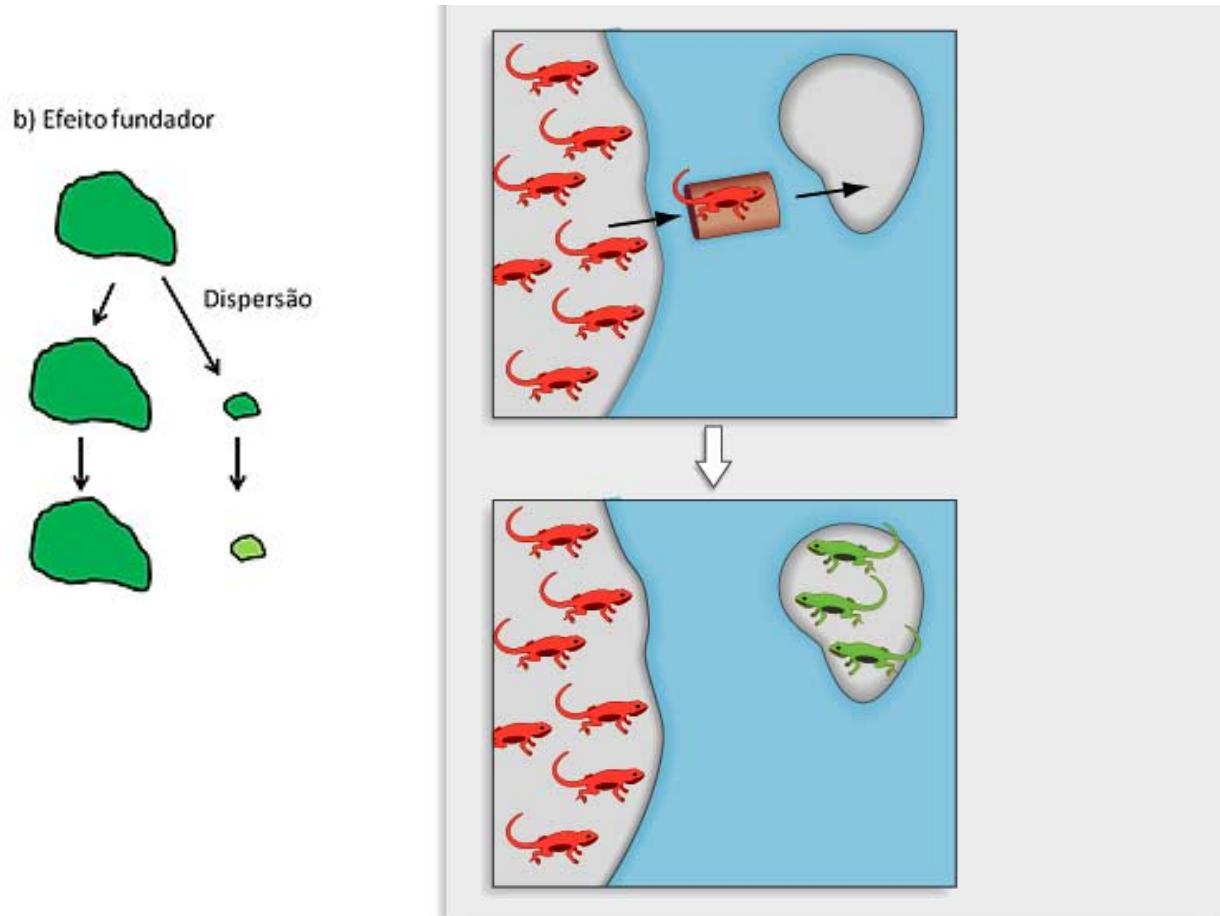


Arquipélago de Galápagos, no Equador, e ilhas Cocos, na Costa Rica



Especiação alopátrica por dispersão

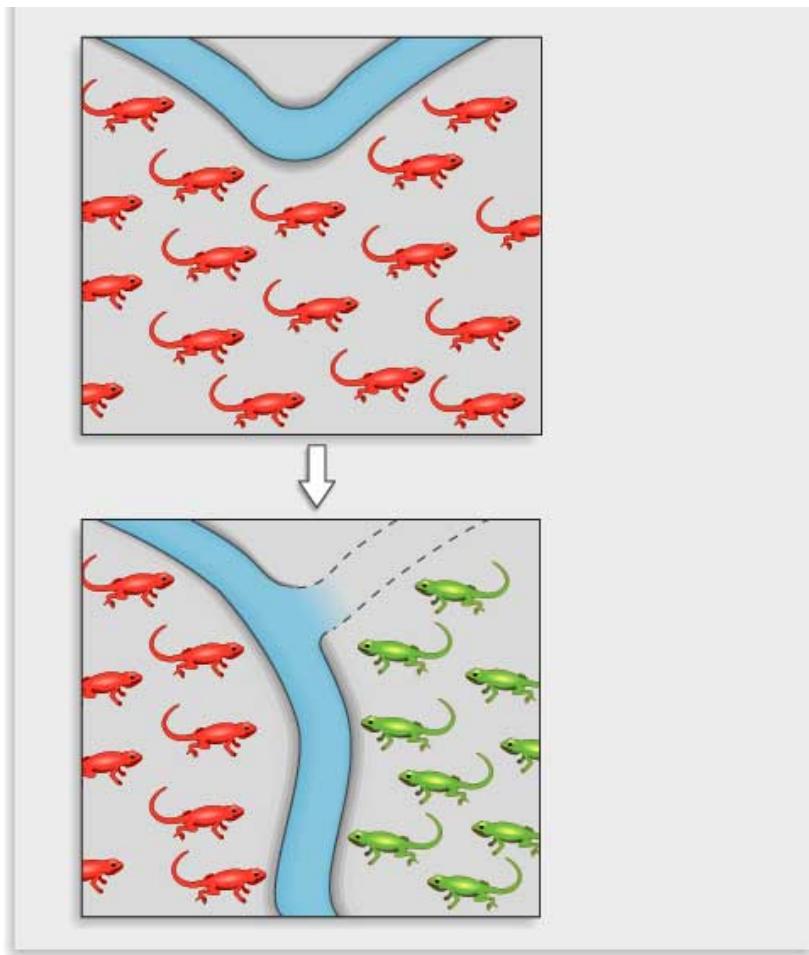
Dispersão ou efeito fundador



Indivíduos se dispersam e a população fundadora sofre uma variação genética considerável em relação à população ancestral

Especiação alopátrica por vicariância

Mudanças ambientais

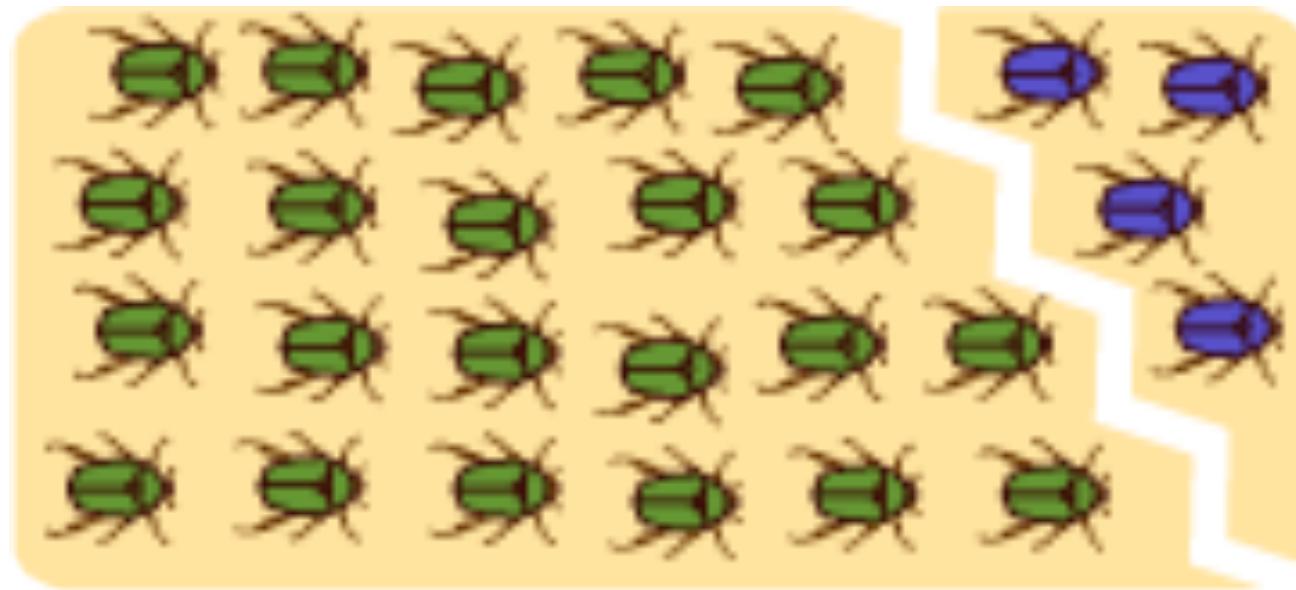


Quando uma mudança ambiental separa uma população previamente conectada

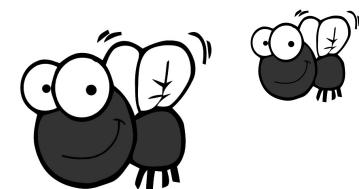
Modos de Especiação: alopátrica



Modos de Especiação: peripátrica



As espécies novas são formadas em populações periféricas isoladas,
Relacionada com o efeito fundador



Modos de Especiação: parapátrica



Gradiente ambiental

Heterose

Vigor híbrido

Cruzamento entre raças ou linhagens que apresentam melhor desempenho (mais vigor ou maior produção) do que a média de seus pais.



Heterose do ponto de vista evolutivo

A Inexistência da heterose quando há dominância completa.

Scenario A	Parental genotype	Gene Expression Profile
	(homozygous)	
	AA	1
	aa	0



Scenario B	Parental genotype	Gene Expression Profile
	(heterozygous)	
	Aa	1

B Existência da heterose por seguir as duas exigências.

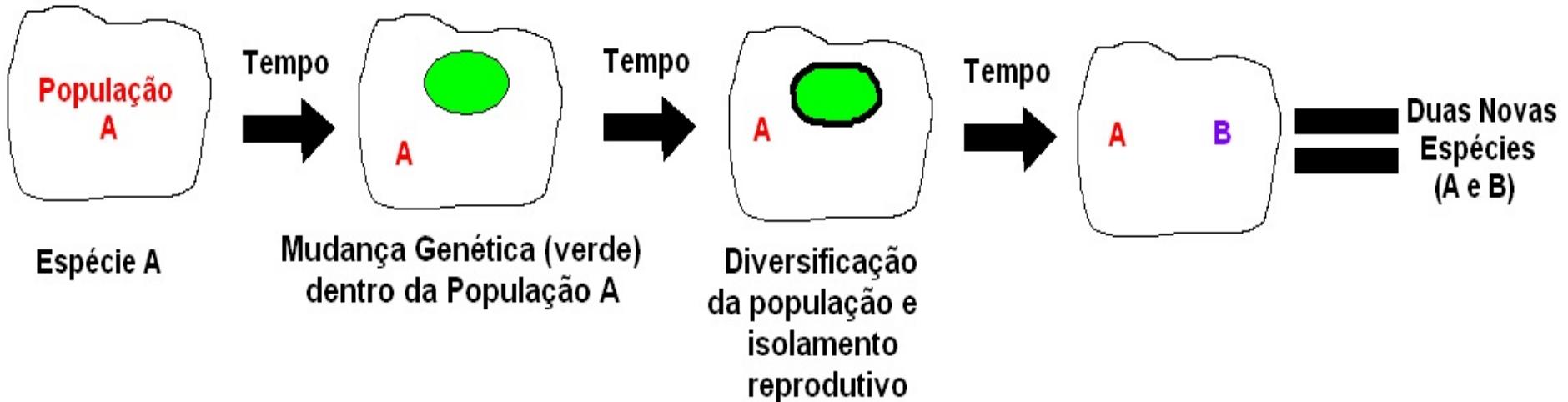
Scenario B	Parental genotype	Gene Expression Profile
	(homozygous)	
	AA	1
	aa	1



Scenario C	Parental genotype	Gene Expression Profile
	(heterozygous)	
	Aa	2

Modos de Especiação: Simpátrica

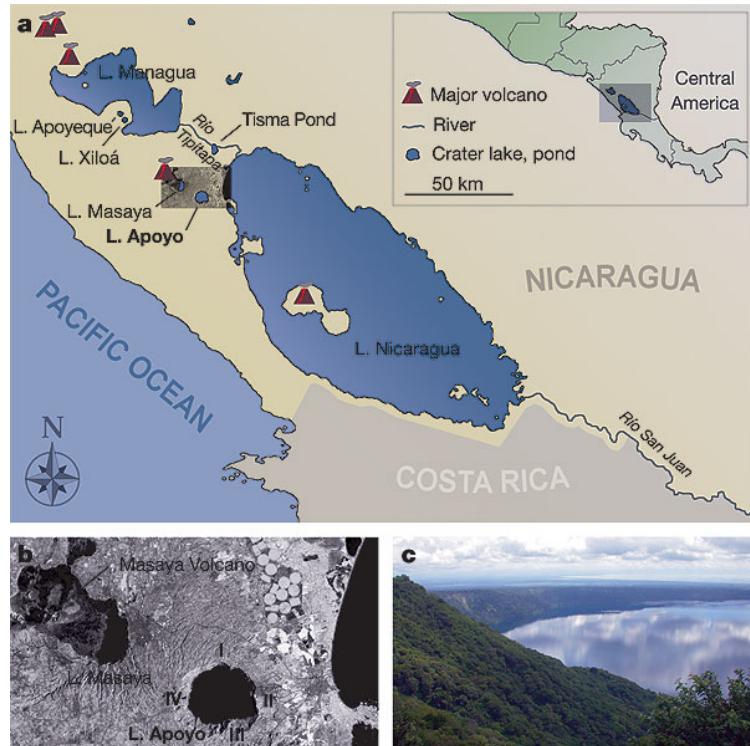
Sem isolamento geográfico
Com isolamento reprodutivo



Modos de Especiação: Simpátrica

Seleção disruptiva

Fortes pressões seletivas fazem com que uma determinada população se adapte a dois ou mais regimes ambientais diferentes (ou nichos), gerando isolamento progressivo das subpopulações e, por fim, resultando em especiação



a



○ *Amphilophus citrinellus*



■ *Amphilophus zeliosus*

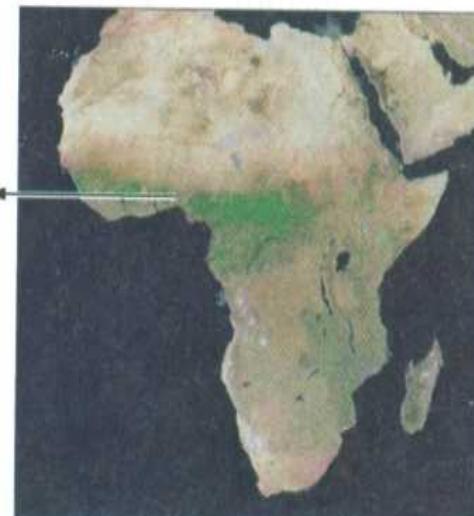
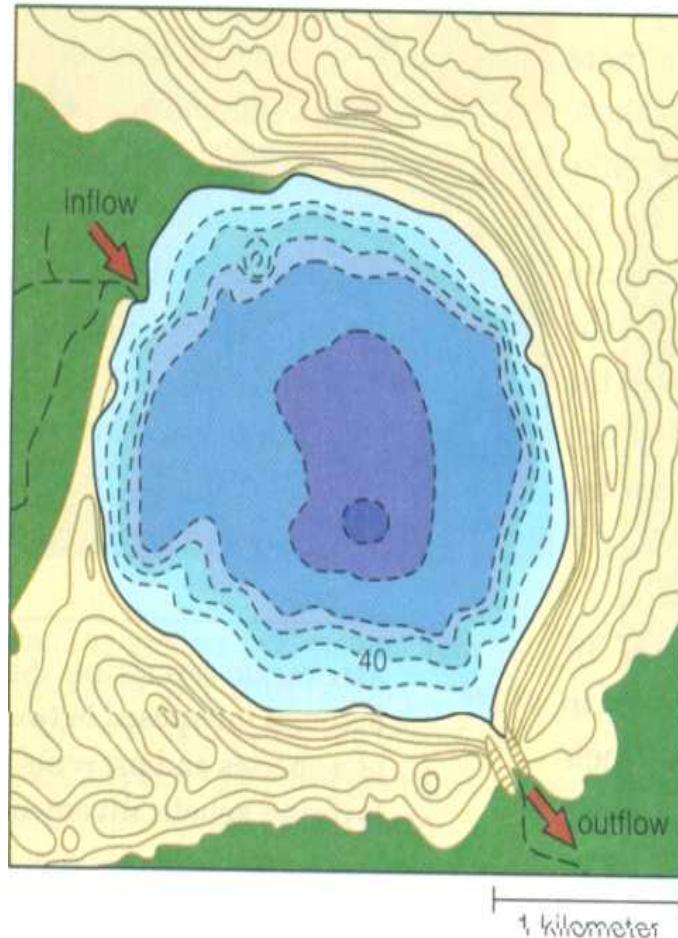
Lago Apoyo
Nicarágua

Barluenga et al., 2006

Modos de Especiação: Simpátrica

Especiação simpátrica em ciclídeos

Peixes ciclídeos do lago Barmobi Mbo em Camarões



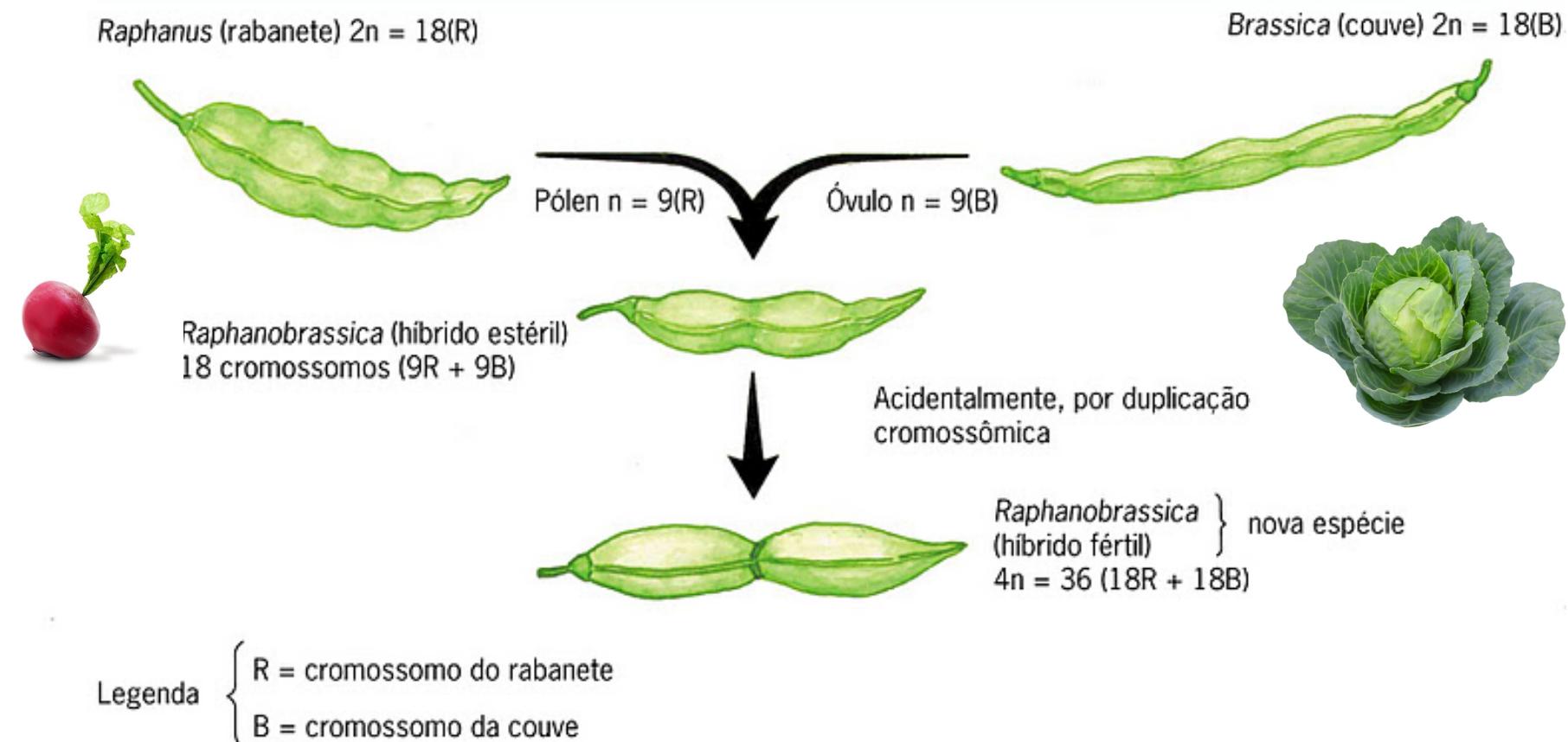
Topographical map of Lake Barmobi Mbo in Cameroon, West Africa. Apparently, different kinds of cichlids evolved by sympatry in this small, isolated crater lake, from microgeographic separation is absent. Separation by feeding preferences, to breed near the lake bottom, in sympatry.



Modos de Especiação: Simpátrica

Alterações cromossômicas

As alterações cromossômicas podem conduzir ao rearranjo do material genético do progenitor durante a meiose ou de um embrião durante a fertilização ou no início do desenvolvimento.



Problemática do conceito de espécie

Conceito biológico de Mayr (1942, 1963)

Define espécie como uma população de organismos naturais que se entrecruzam e estão **isolados reprodutivamente** de grupos semelhantes por características biológicas ou biogeográficas.

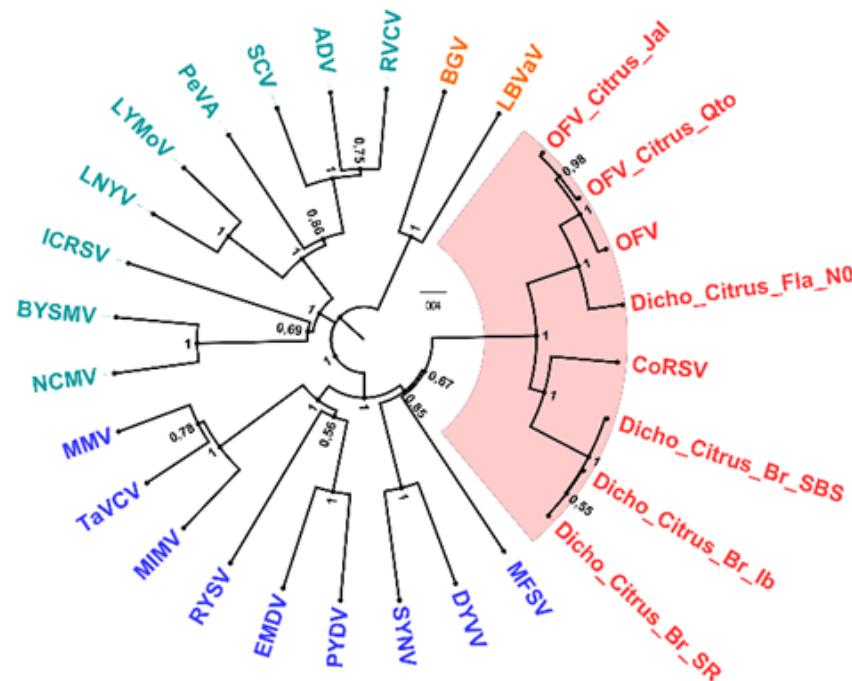


Não pode ser aplicado quando se está avaliando organismos fósseis, organismos exclusivamente assexuados ou híbridos viáveis e férteis.

Problemática do conceito de espécie

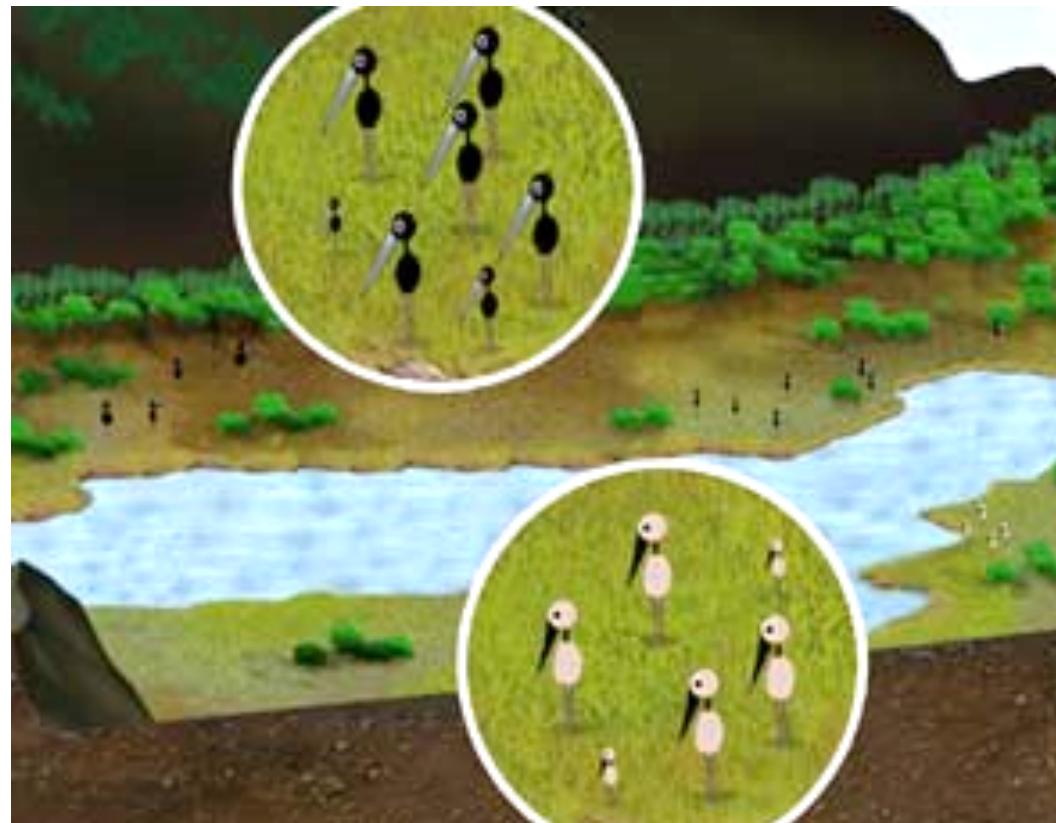
Conceito evolutivo definido por Wiley (1981)

Espécie é considerada uma única linhagem de população ancestral-descendente que mantém sua identidade em relação a outras linhagens e que possui sua própria tendência evolutiva e destino histórico.

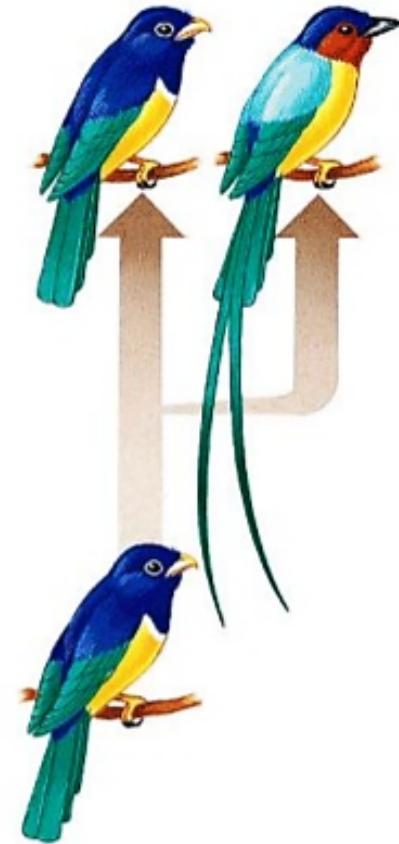


Especiação: Tipos de isolamento

Isolamento geográfico



Isolamento reprodutivo



Cladogênese

Especiação: Tipos de isolamento

Isolamento reprodutivo

- Processo de isolamento pré-zigóticos

Causam empecilhos relativos à fecundação dos gametas, impedindo a formação do zigoto.



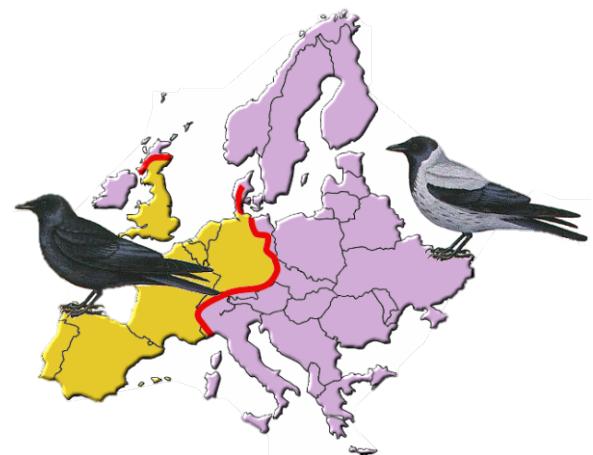
Isolamento mecânico

Isolamento etológico

Mortalidade gamética
*pós-copulatório



Isolamento estacional



Isolamento ecológico

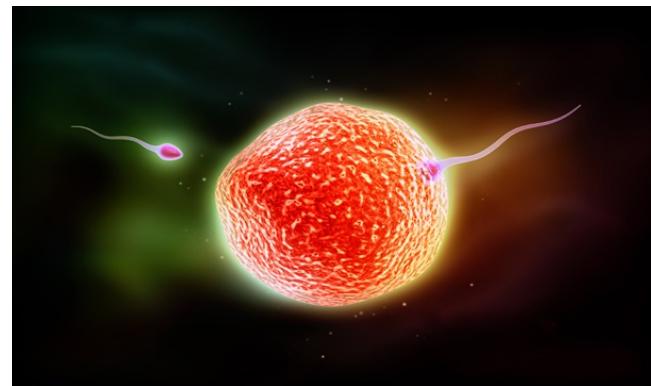
Especiação: Tipos de isolamento

Isolamento reprodutivo

- Processo de isolamento pós-copulatório

Mortalidade gamética

Mortalidade do zigoto



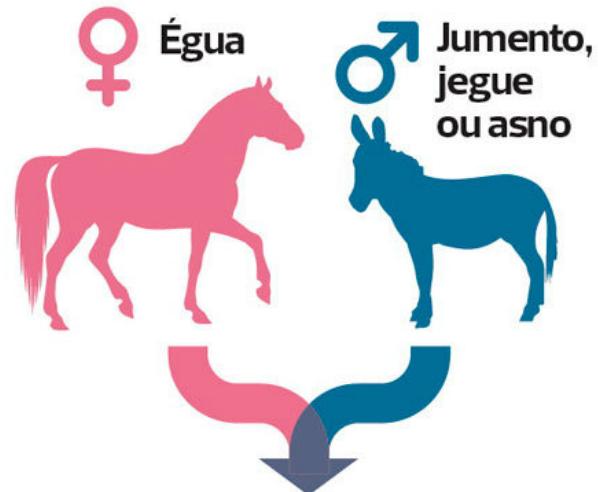
Especiação: Tipos de isolamento

Isolamento reprodutivo

- Processo de isolamento pós-zigóticos

Inviabilidade do híbrido

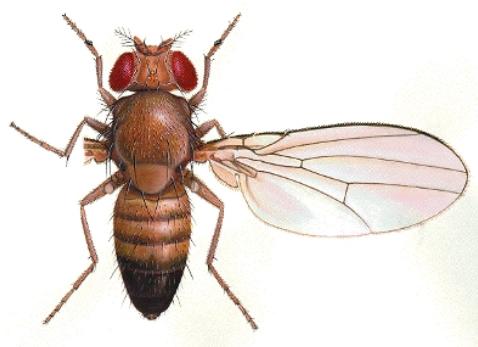
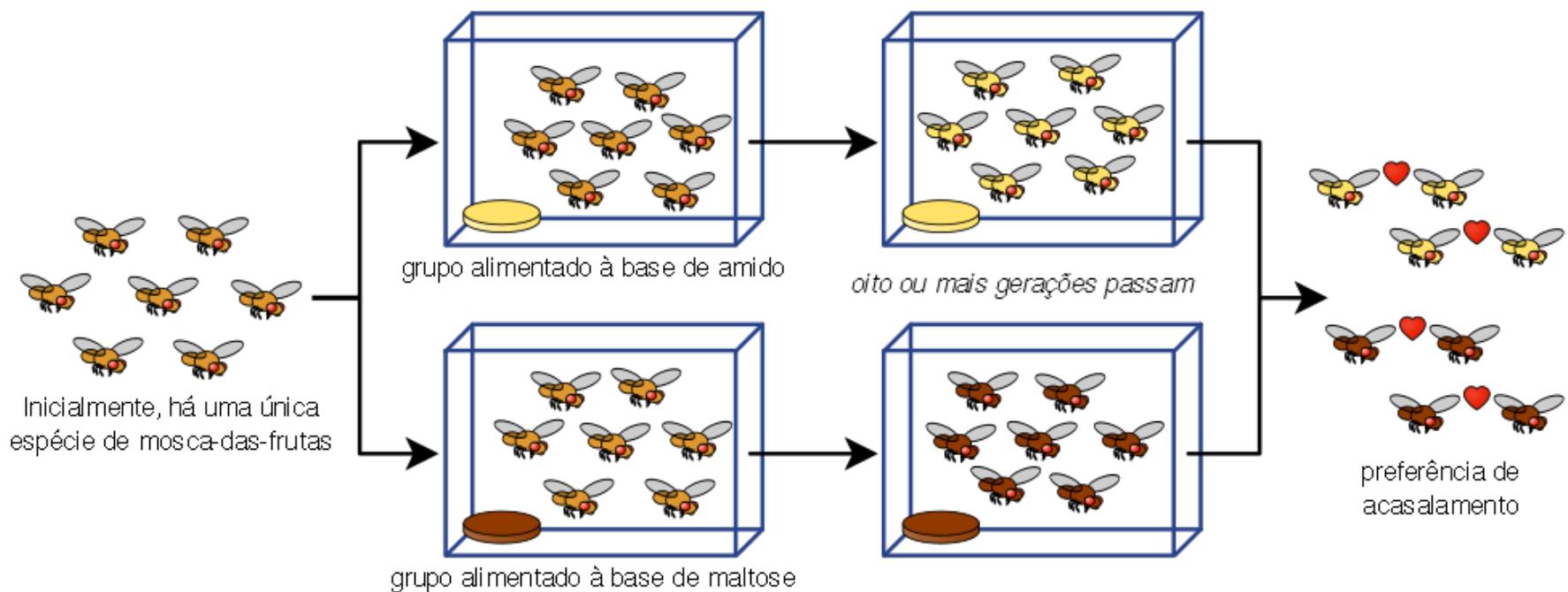
Deterioração dos descendentes



Esterilidade do híbrido



O Experimento de Dodd



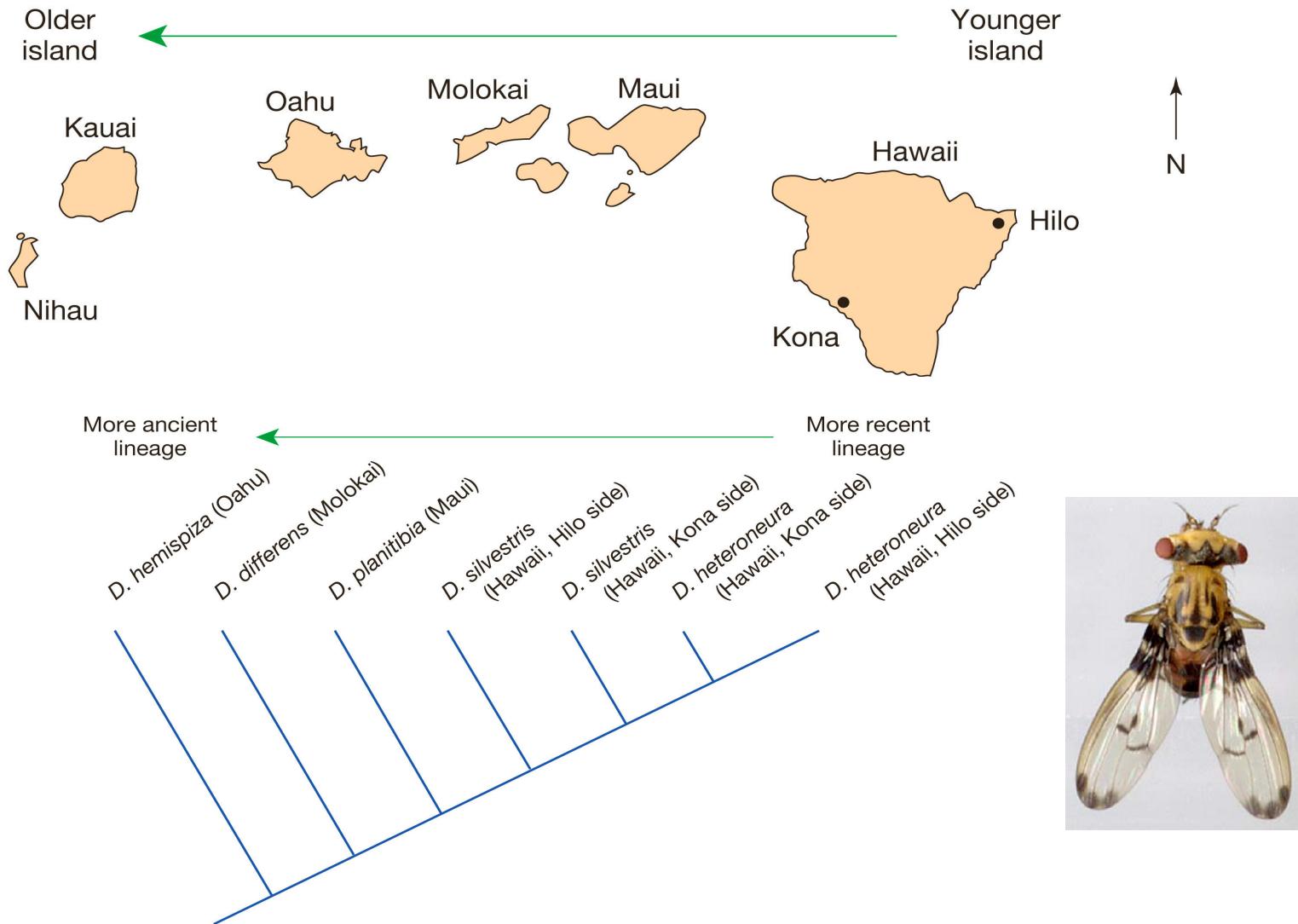
Dodd, D. M. B. 1989

Hawaii: História geológica do arquipélago

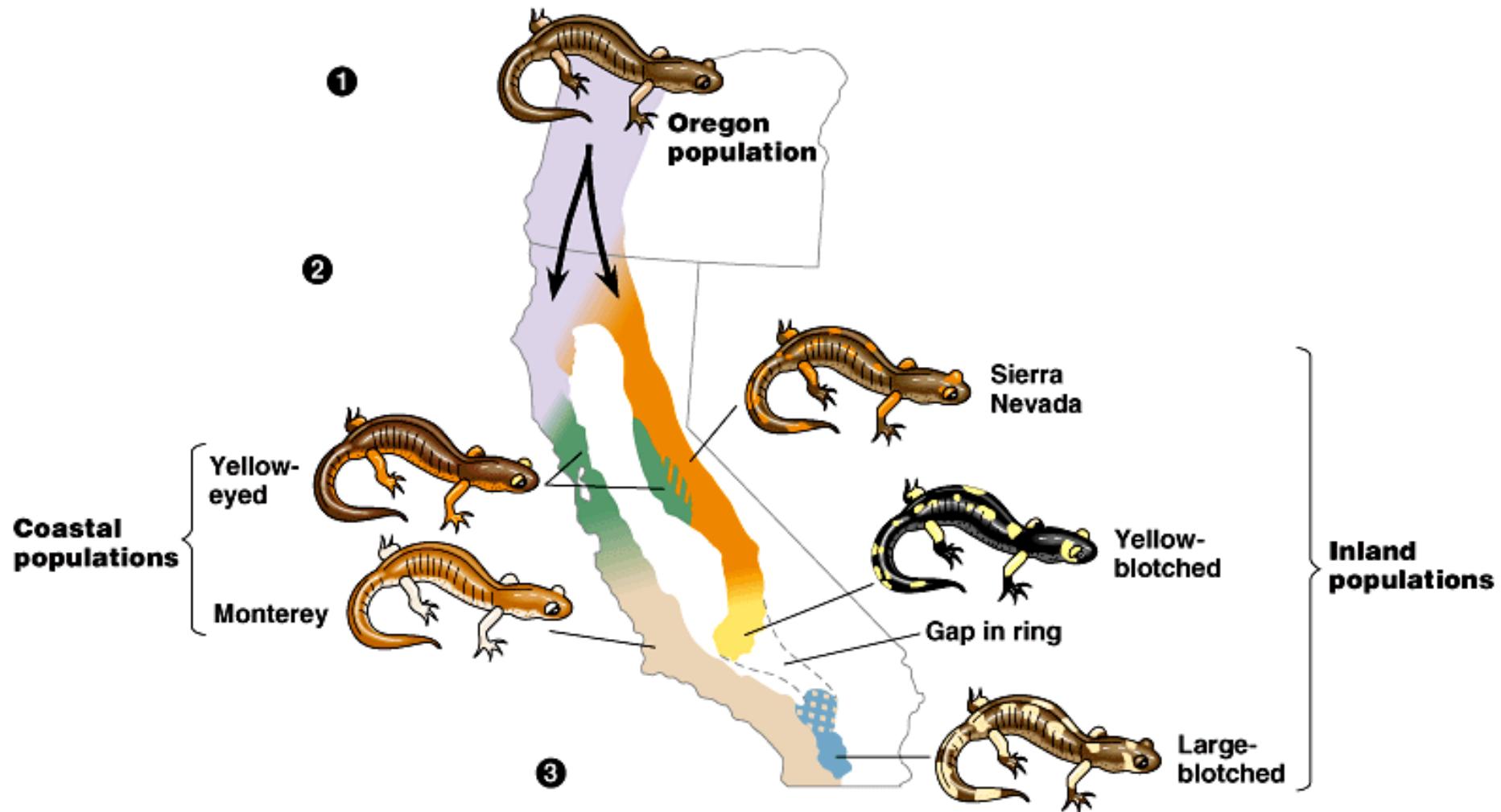


Ponto quente move-se em relação à placa tectônica
Vulcões emergem e depois são erodidos

Especiação de *Drosophila* no Havaí



Distribuição em anel (Rassenkreise)



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Em especiação...



Orcinus orca

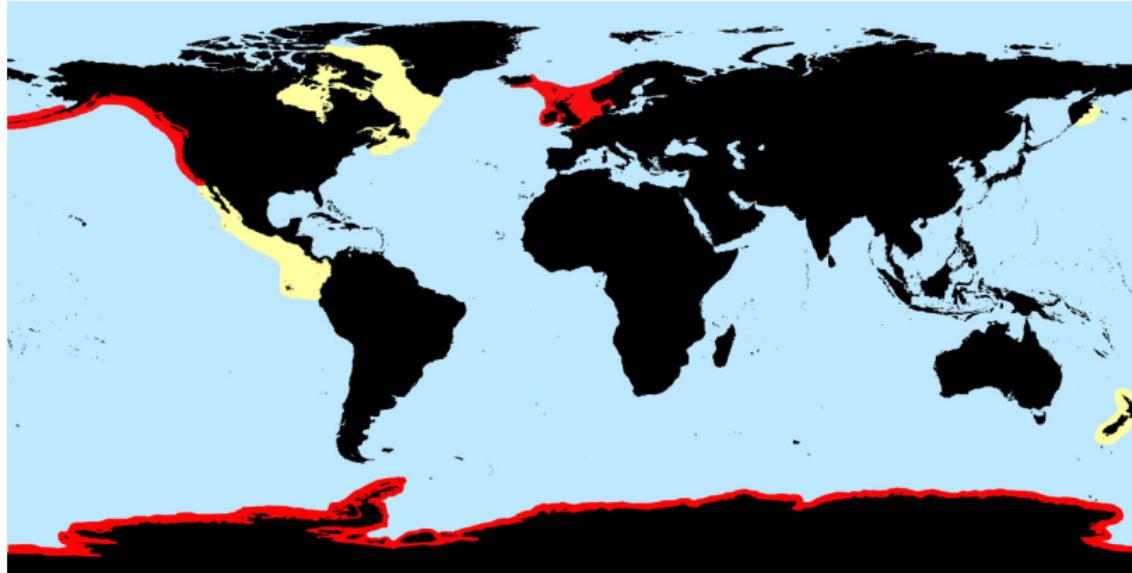
As orcas são animais culturais, cada grupo de orcas compartilha diferentes técnicas de caça, se comunica de maneira distinta, e até tem seus próprios dialetos.



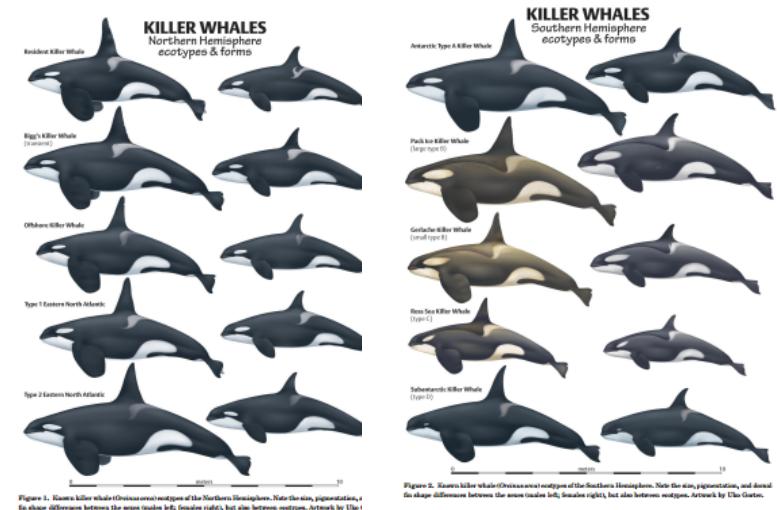
Orcas preferem acasalar com os animais que compartilham seus mesmos costumes e cultura, e não com membros de grupos diferentes.

RIESCH et al., 2012

Em especiação...



Mapa mundial com distribuições aproximadas de dois ecótipos conhecidos de baleias



RIESCH et al., 2012

E no registro fóssil...



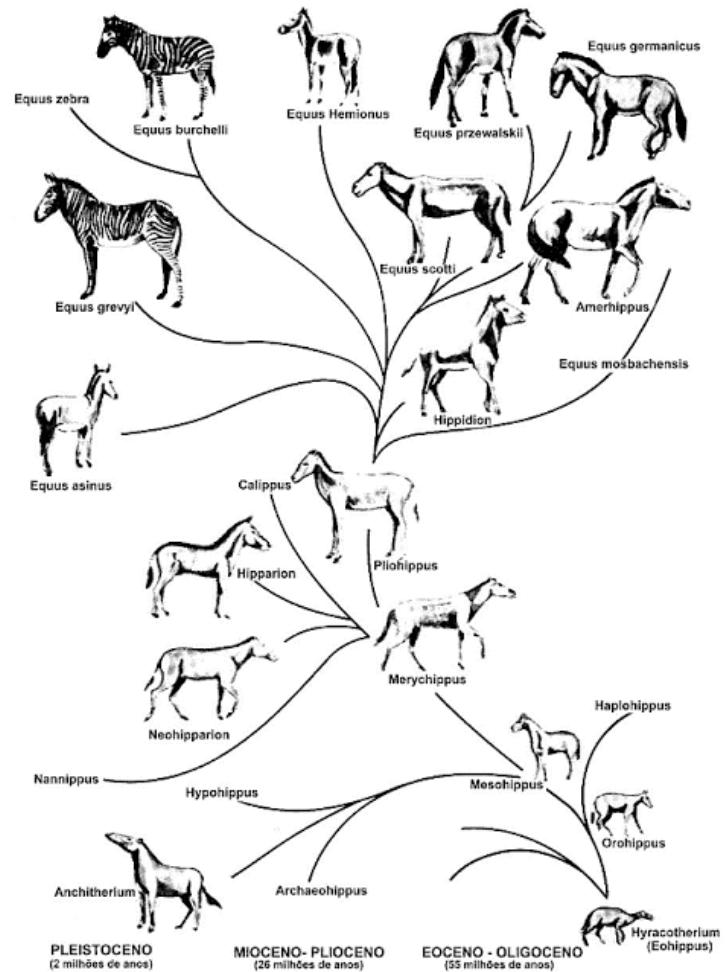
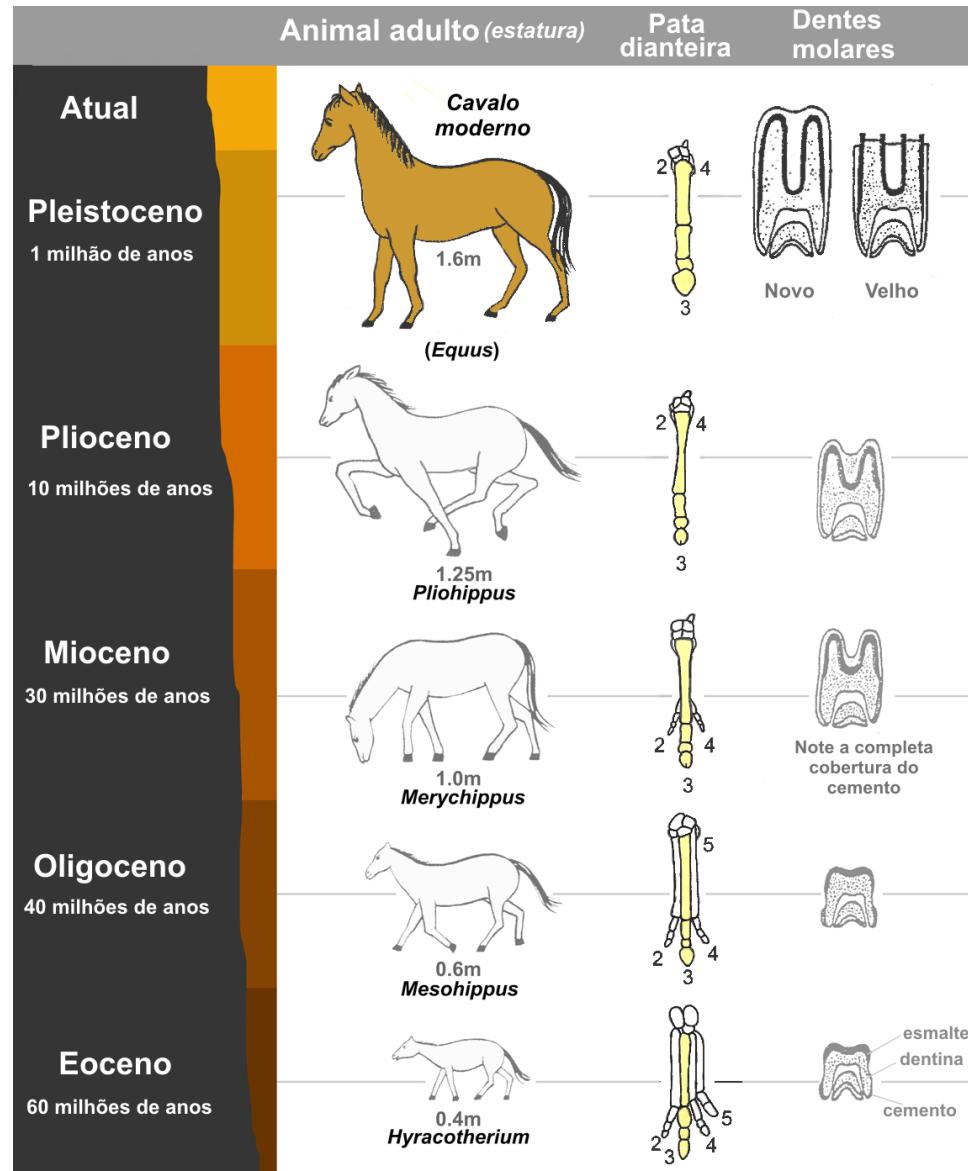
E no registro fóssil...



Geralmente envolve uma contribuição mais indireta com base na distribuição das comunidades e no clima do passado

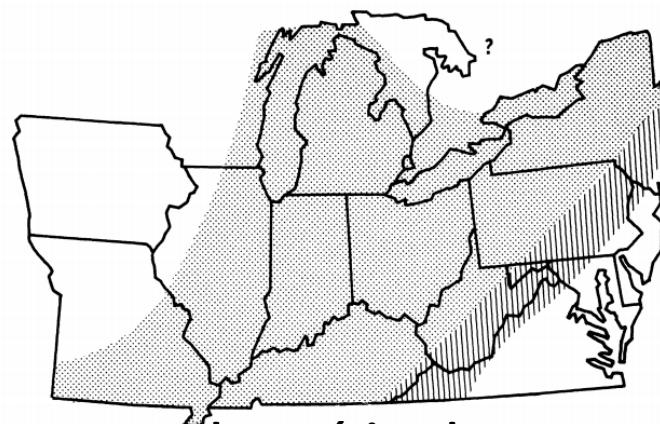
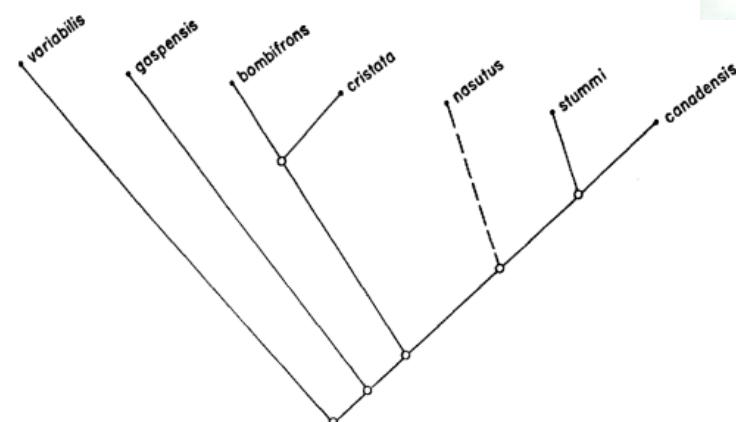
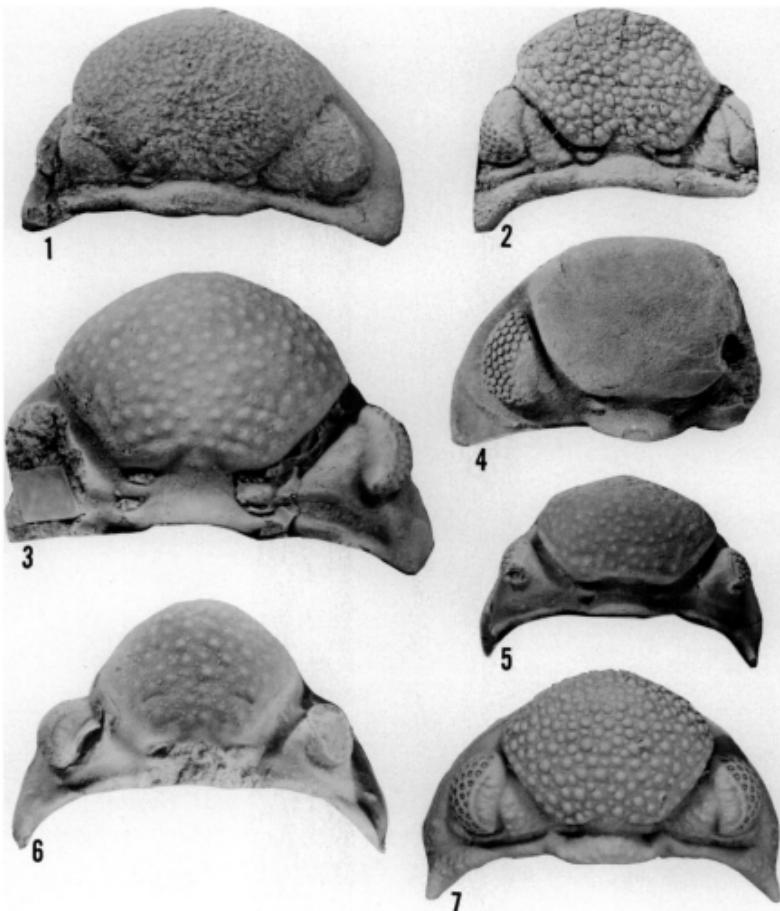


Especiação até os cavalos modernos...



Os trilobitas Phacops

O registro fóssil mostra transicionais entre os trilobitas *Phacops*



Leste da América do Norte

ELDREDGE, N. 1974

Bibliografia sugerida

Ridley, M. (2004) *Evolution* 3th ed. (Blackwell Science Ltd);

Colley, E. e Fischer, M.L. Especiação e seus mecanismos: histórico conceitual e avanços recentes. v.20, n.2, abr.-jun. 2013, p.653-673 4, out.-dez. 2013, p. 1671-1694;

Santos, F. R. Fascículo – evolução / Fabrício R Santos e Cayo Dias. – Belo Horizonte, CAED-UFMG, 2013