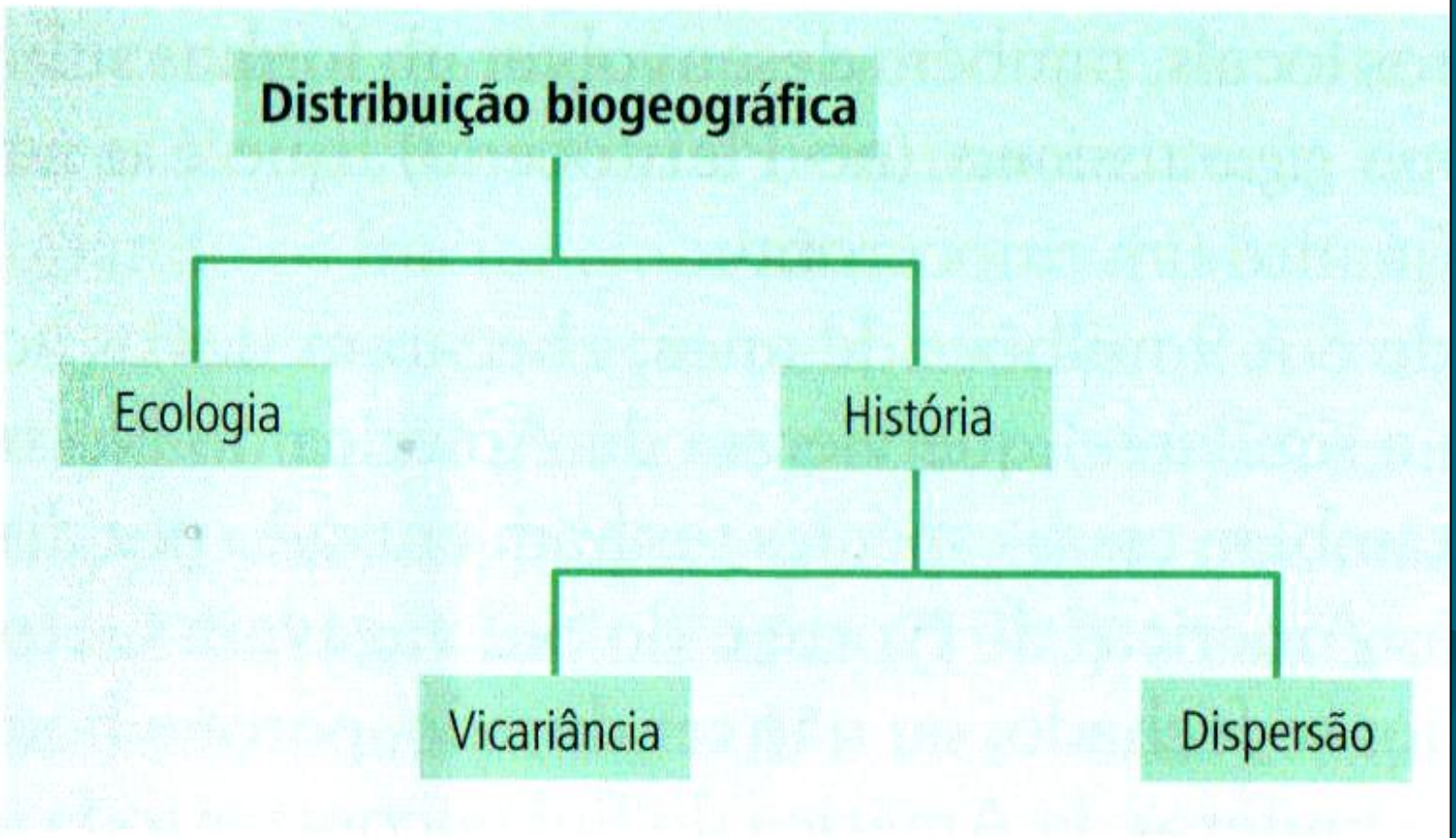
BIOGEOGRAFIA

“Ciência que estuda as distribuições geográficas das espécies e dos táxons mais elevados”



Será verificado nesta aula que:

1) **As espécies têm distribuições geográficas definidas**

2) **As distribuições geográficas são influenciadas pela dispersão**

3) **As características ecológicas de uma espécie limitam sua distribuição**

4) **As distribuições geográficas são influenciadas pelo clima, como nas glaciações**

5) Em arquipélagos, ocorrem irradiações adaptativas locais

6) As espécies de áreas geográficas amplas tendem a ser mais relacionadas com outras espécies locais do que com espécies ecologicamente semelhantes de outras partes do globo

7) As distribuições geográficas são influenciadas pelos eventos de vicariância, alguns dos quais são causados pelos movimentos tectônicos das placas

8) O grande intercâmbio Americano

1) As espécies têm distribuições geográficas definidas:

Híbridos

Ramphastos vitellinus

Ramphastos ariel

Distribuições disjuntas

Ramphastos culminatus

Ex: Tucano → Gênero *Ramphastos*

Distribuição geográfica

Cosmopolita -> típico de invasoras; ocorrem em todos os lugares, fica difícil saber qual o Centro de origem. Ex: *Taraxacum, Amaranthus, pombos domésticos, homem.*

Ampla distribuição -> *Stylosanthes guianensis* -> do norte ao sul da América do Sul -> presente em regiões tropicais, sub-tropicais e temperadas -> muitas subespécies e variedades.

Distribuição cosmopolita

Homo sapiens

Vanessa cardui

Rattus norvegicus

Orquídeas

Distribuição geográfica

Endêmicas -> ocorrem em áreas restritas. Ex: *Stylosanthes angustifolia*; *S. debilis* (ocorre num único local em Diamantina (10 a 15 km^2).

Relitos -> espécies que já tiveram uma grande distribuição e que agora tem uma distribuição restrita.

Espécie endêmica

Iguana da
Ilha de Mona

Cyclura cornuta stejnegeri

Dragon blood tree

Endêmica da Ilha de Socotra – Oceano Índico

Expedia
Microsoft MapPoint
Qishn
Al Qumrah
15°
14°
Gulf of Aden
Arabian Sea
13°
YEMEN
Hadīboh
SOCOTRA
Stēroh
12°
Caluula
Tooxin
Dhurbo
Qandala
Bargaal
11°
SOMALIA
INDIAN OCEAN
Hurdiyo
Meeladeen
Iskushuban
Bandarbeyla
©2004 Microsoft Corp.
51°
52°
53°
54°
55°

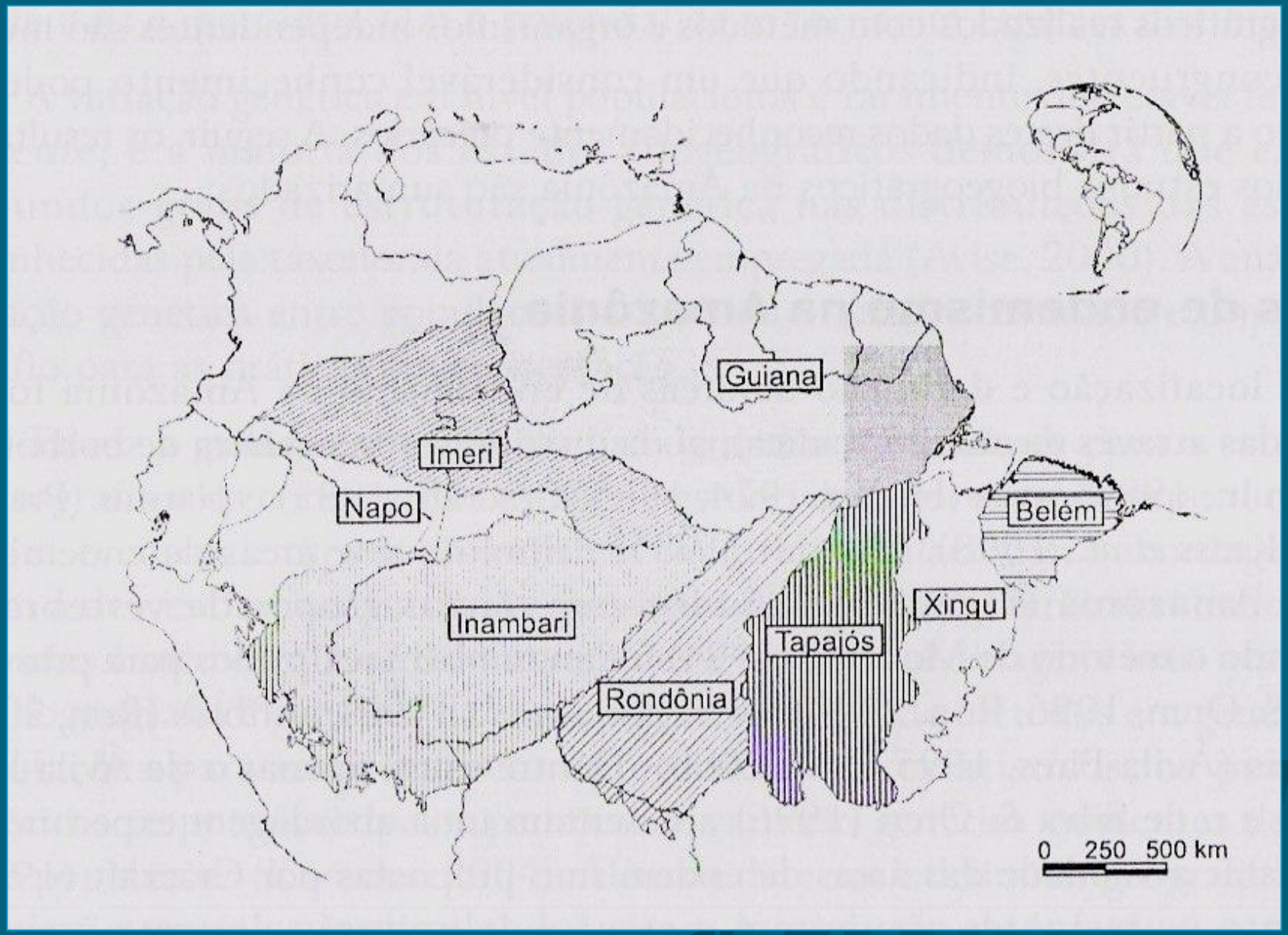
THE DRAGON BLOOD TREE MAKES YOUR BLOOD BOIL

Distribuição restrita

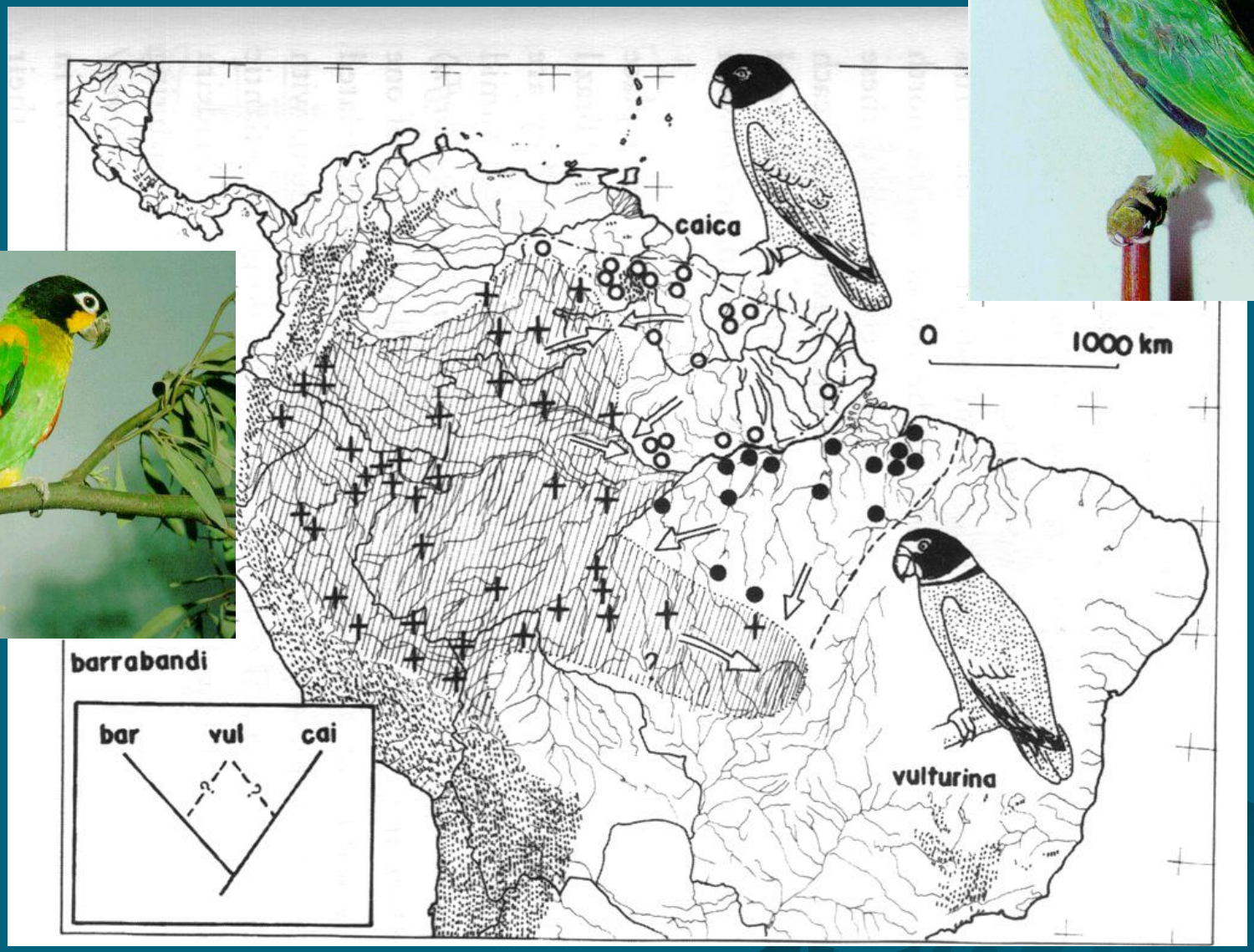
Laelia bradei

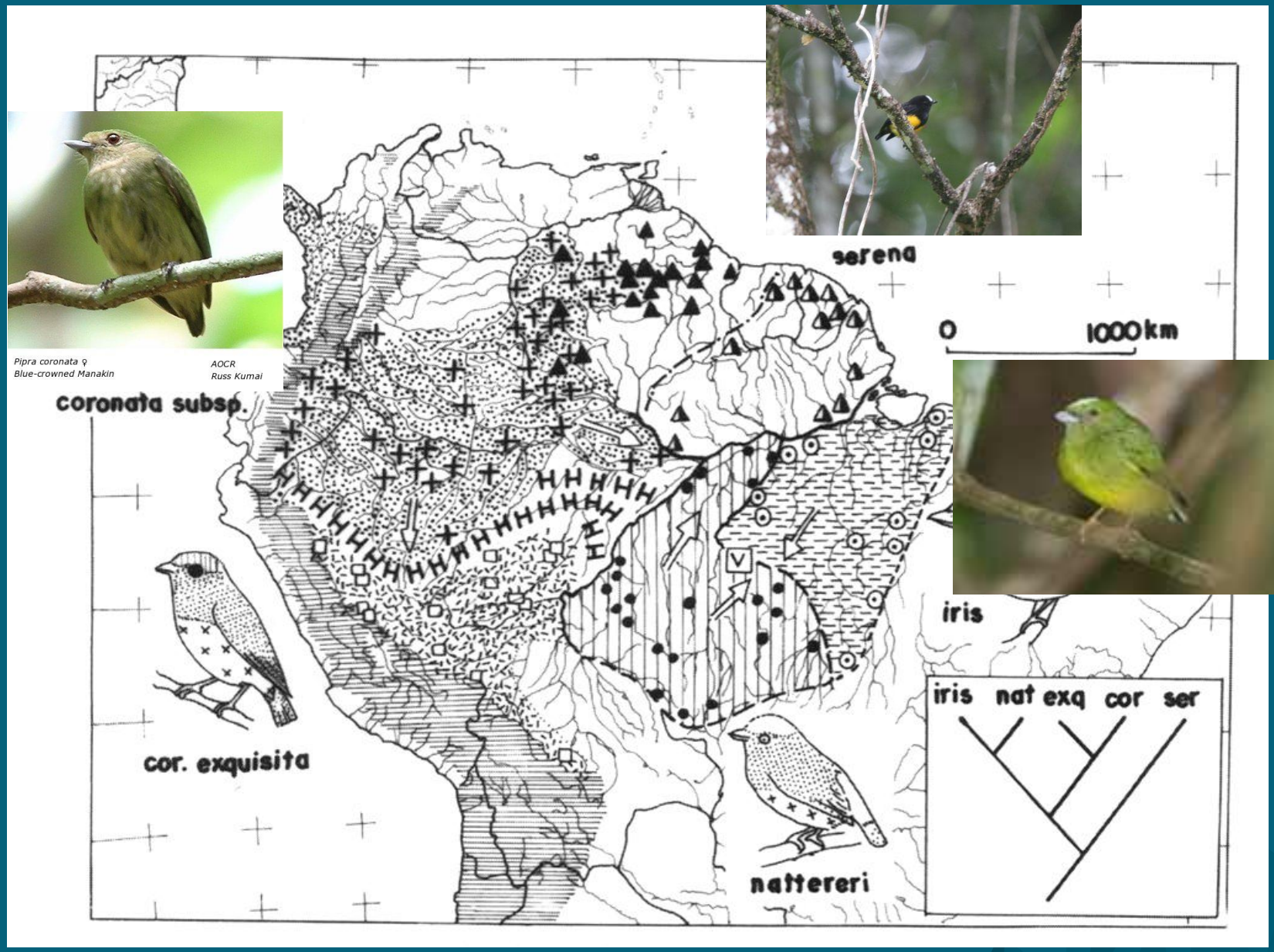
Alligator sinensis -> restrita

Áreas de endemismo na Amazônia para a distribuição geográfica de aves (Silva et al., 2002; Cracraft, 1985)



Gênero *Pionopsitta*





Grupo *Pipra serena* → *Uirapuru estrela*

2) As distribuições geográficas são influenciadas pela dispersão

Animais e plantas movem-se ativa e passivamente (na fase de sementes a dispersão é passiva), no espaço, para procurar áreas desocupadas ou em resposta a mudanças ambientais.

Por ex., quando o clima esfria, as espécies do hemisfério norte deslocam-se para o sul

Se uma espécie se origina em determinada área e depois se dispersa para completar sua distribuição efetiva, o local em que ela se originou é chamado de *Centro de Origem*.

2) As distribuições geográficas são influenciadas pela dispersão

Rotas de dispersão:

Ex: movimento de animais por um *corredor*, quando fazem parte do mesmo maciço terrestre, sendo que quaisquer dois locais unidos por ele terão alto grau de similaridade de fauna. Ex: Brasil e Paraguai.

Corredores de pontes filtrantes -> conexão seletiva entre dois locais: só alguns tipos de animais conseguem ultrapassá-la.

Ex: *estreito de Bering* – mamíferos da Am. do Norte para a Ásia e vice-versa; mas não entre Am. do Sul e Ásia (e vice-versa).

O caminho da conquista

Há 21 mil anos, havia uma ligação terrestre entre Ásia e América, a Beríngia

BERÍNGIA

Círculo Ártico

Rota da migração

ALASCA

SIBÉRIA

Mar de Bering

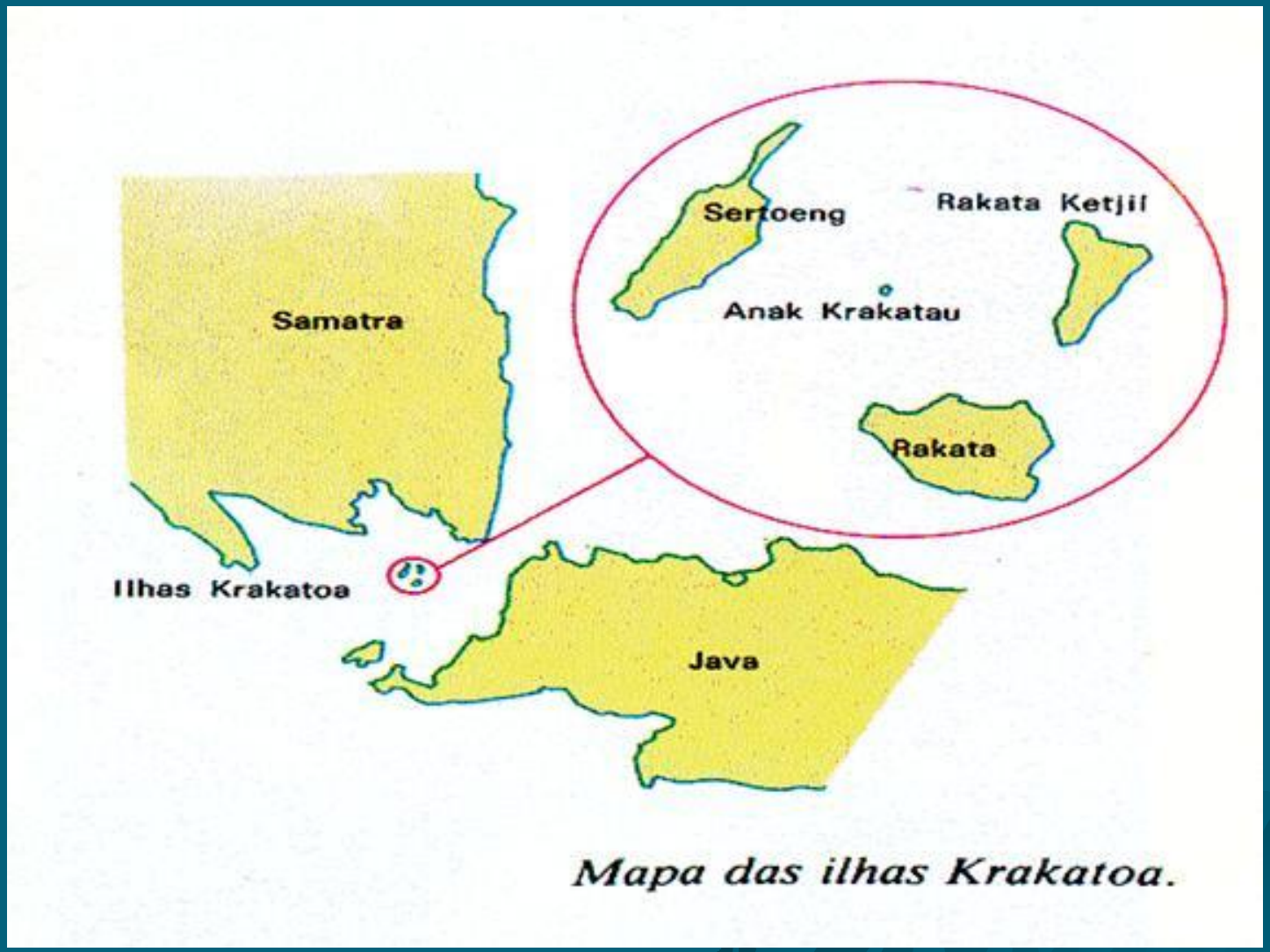
Oceano Pacífico

Oceano Índico

A Beríngia foi coberta pelas águas e deu origem ao Estreito de Bering

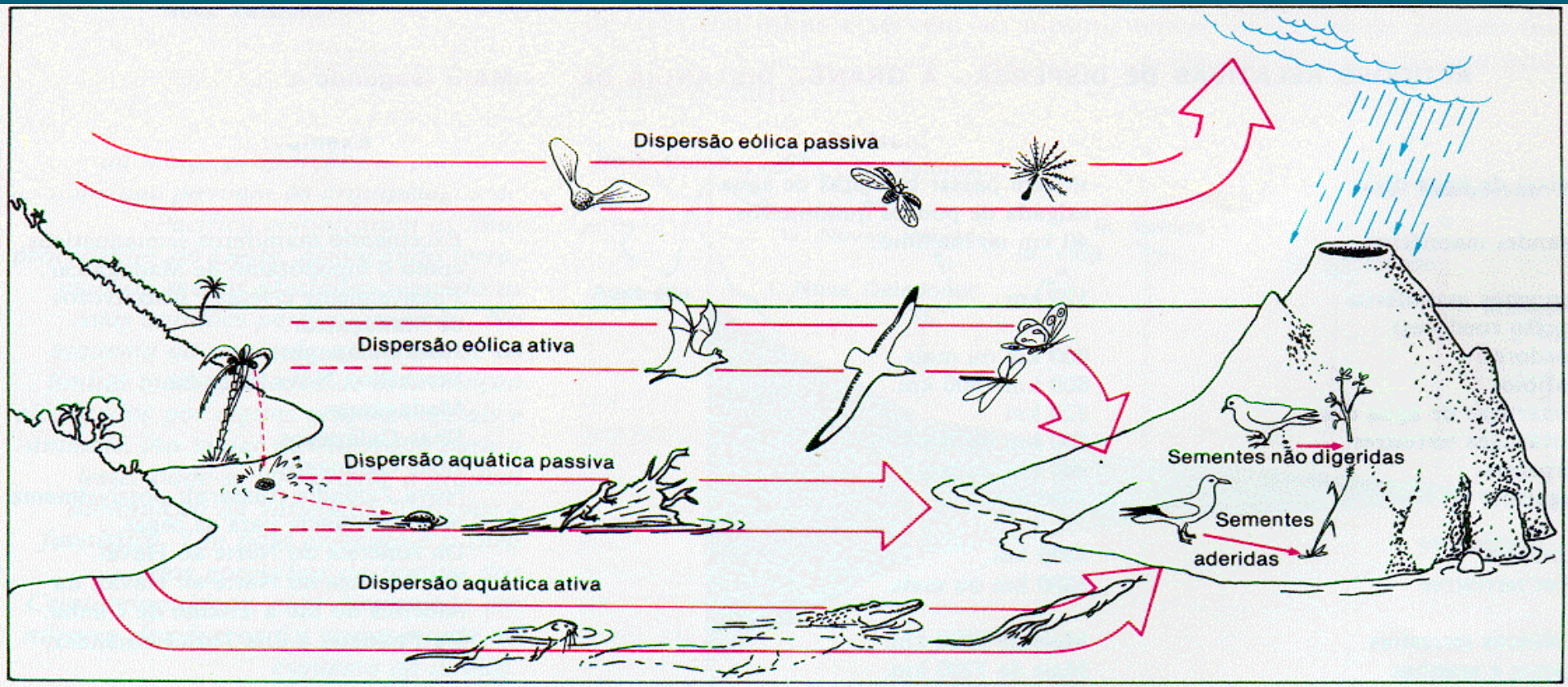
Pontes terrestres do Alasca e do Panamá eram tão distantes, tão estreitas e tão diferentes em ecologia que nenhuma espécie asiática ia para a América do Sul e vice-versa.

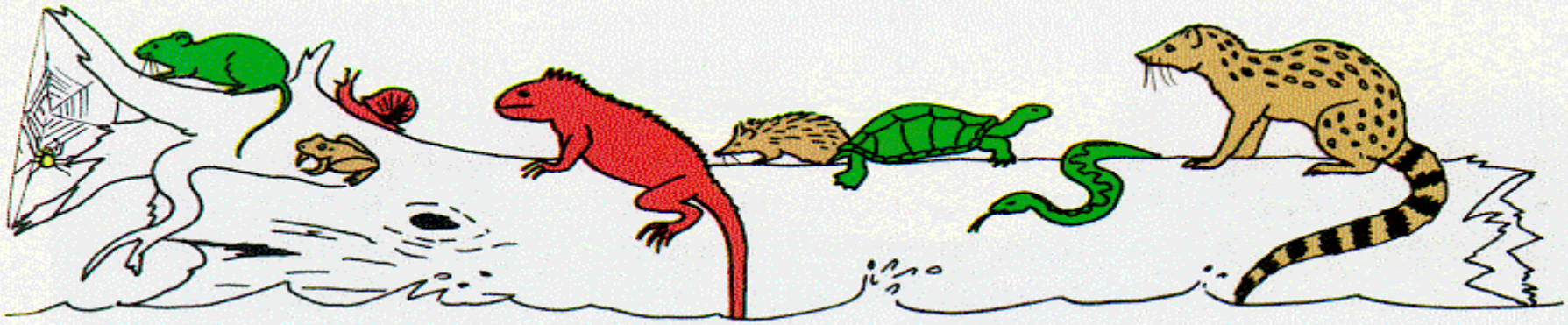
Corredores de loteria -> mecanismos de dispersão aleatórios e acidentais, por meio dos quais animais se movem de um lugar para outro. Ex: Ilha de Krakatoa.



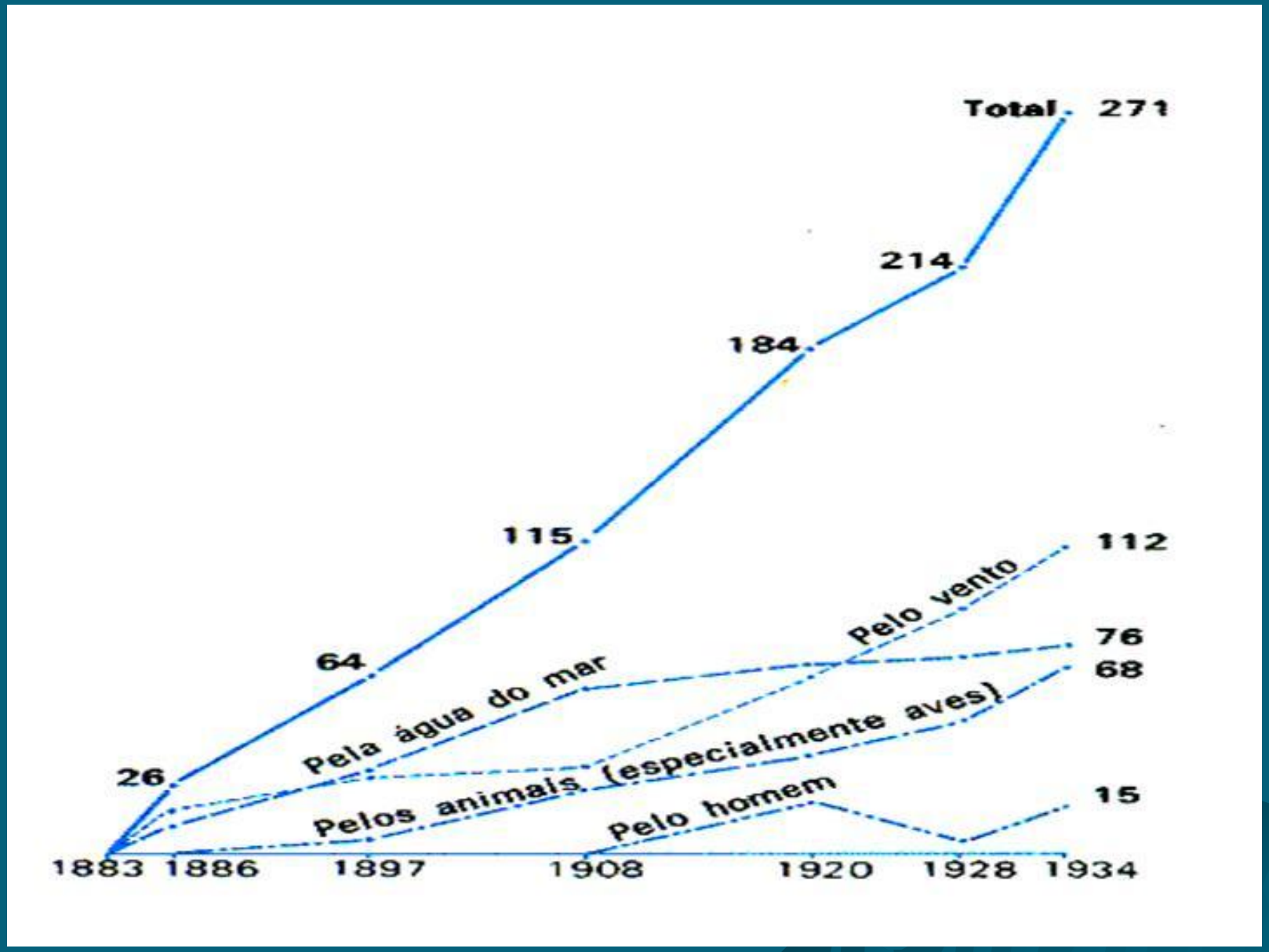
Mapa das ilhas Krakatoa.

Dispersão: passiva, ativa, diversos mecanismos





Colonização das ilhas Krakatoa por espécies vegetais transportadas por diferentes mecanismos.



Após 9 meses -> 1 espécie: aranha.

Após 3 anos -> algas, 11 espécies de samambaias,
15 espécies de plantas.

Após 10 anos -> explosão de coqueiros

Após 25 anos -> 263 espécies animais, floresta densa

Após 50 anos -> 47 espécies de vertebrados,
36 espécies de pássaros,
3 espécies de morcegos,
ratos, crocodilos

-> Meios de transporte: maioria por vento; vertebrados maiores por correntezas, em galhos de árvores, ou nadando, ou voando.

Conclusão: Onde há espaço vazio, eles chegam lá.

A ausência de uma espécie em determinada área pode ser devido ao simples fracasso em alcançar esta área -> falta meios de transporte (histórico)

Como verificar isto?

-> Deve-se introduzir a espécie ausente na área

-> Se a espécie sobreviver e se reproduzir, ela não estava lá por falta de meios de dispersão

-> Se a espécie não sobreviver, ela então não habita a área por outros fatores.

Exemplos de distribuição afetada pelo transporte - espécies introduzidas pelo homem

Estorninho europeu (*Stumus vulgaris*)

-> Original da Eurásia, do Mediterrâneo à Noruega e à Sibéria.
-> Introduzido em 1890 em Nova Iorque (EUA), cerca de 160 pássaros (80 + 80), que se estabeleceram bem em 10 anos.
-> Foram se dispersando (principalmente pelos jovens com 1 a 2 anos) até ocupar todo o país.
-> Percorreram cerca de 7.700.000 km^2 em 50 anos.

Summer 1918
Winter 1916–1918

Summer 1921
Winter 1919–1921

Summer 1926
Winter 1924–1926

Summer 1932
Winter 1930–1932

Summer 1941
Winter 1939–1941

Summer 1949
Winter 1946–1949

Abelha melífera

-> No Brasil, a abelha italiana era dominante até a chegada das abelhas africanas.

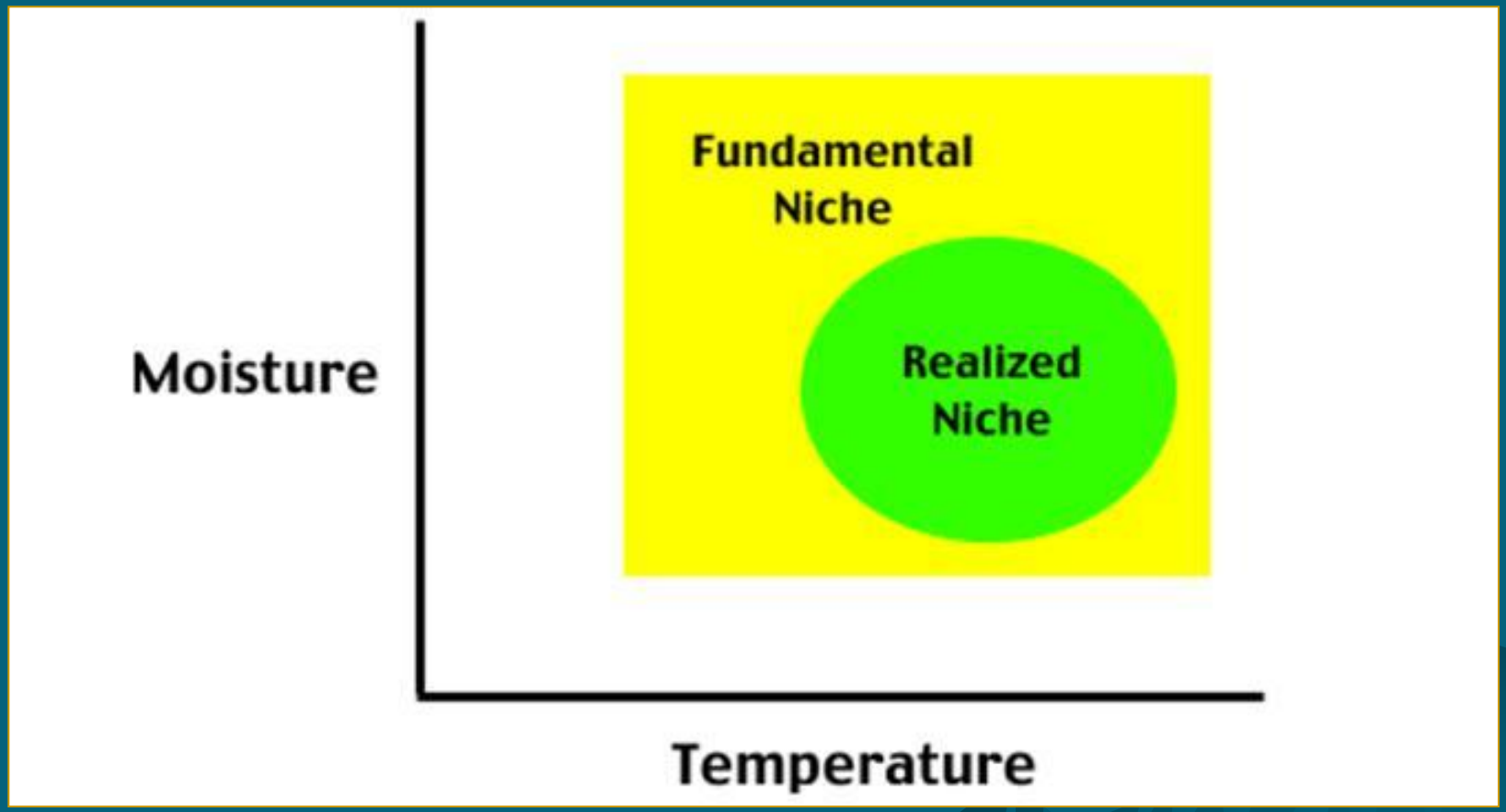
-> Introdução no Brasil em 1956 para fins de pesquisa e, por acidente, foram soltas, e se dispersaram pelo Brasil, América do Sul e até os Estados Unidos.

-> Iniciou-se uma fase de africanização (hibridação com as nossas abelhas).

-> Em 1976, praticamente todas as colonias de abelhas melíferas no Brasil tornaram-se africanizadas.

3) As características ecológicas de uma espécie limitam sua distribuição

→ nicho fundamental vs nicho realizado



TEMPERATURA

-> Cada espécie tem uma temperatura letal máxima e mínima, mas essas não são constantes para cada espécie;

-> Indivíduos de uma mesma espécie podem se adaptar diferentemente aos ambientes, às diferentes condições.

Ex: robalo (*Centropomus undecimalis*)

-> Distribuição da Flórida até Santa Catarina.
Restrita pela temperatura da água à América tropical e subtropical do Norte, Central e do Sul.

-> A temperatura pode atuar em qualquer estádio do ciclo vital e limitar a distribuição de uma espécie através de seus efeitos na (o):

(1) Sobrevivência

(2) Reprodução

(3) Desenvolvimento dos indivíduos na fase jovem

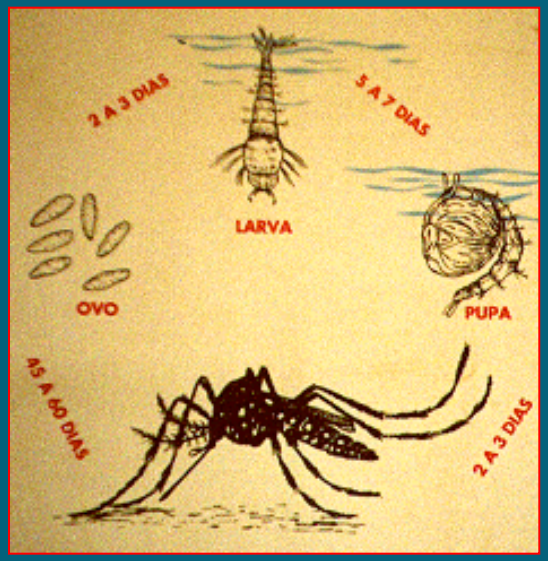
(4) Interação com outras formas de vida (competição, predação, parasitismo e doenças)

Truta (*Salvelinus fontinalis*)

-> Prefere ambientes variando de 14 a 19ºC quando pode escolher, e o limite letal máximo é ao redor de 25ºC.

-> Esta espécie está ausente de rios onde a temperatura da água excede a 24ºC em qualquer época.

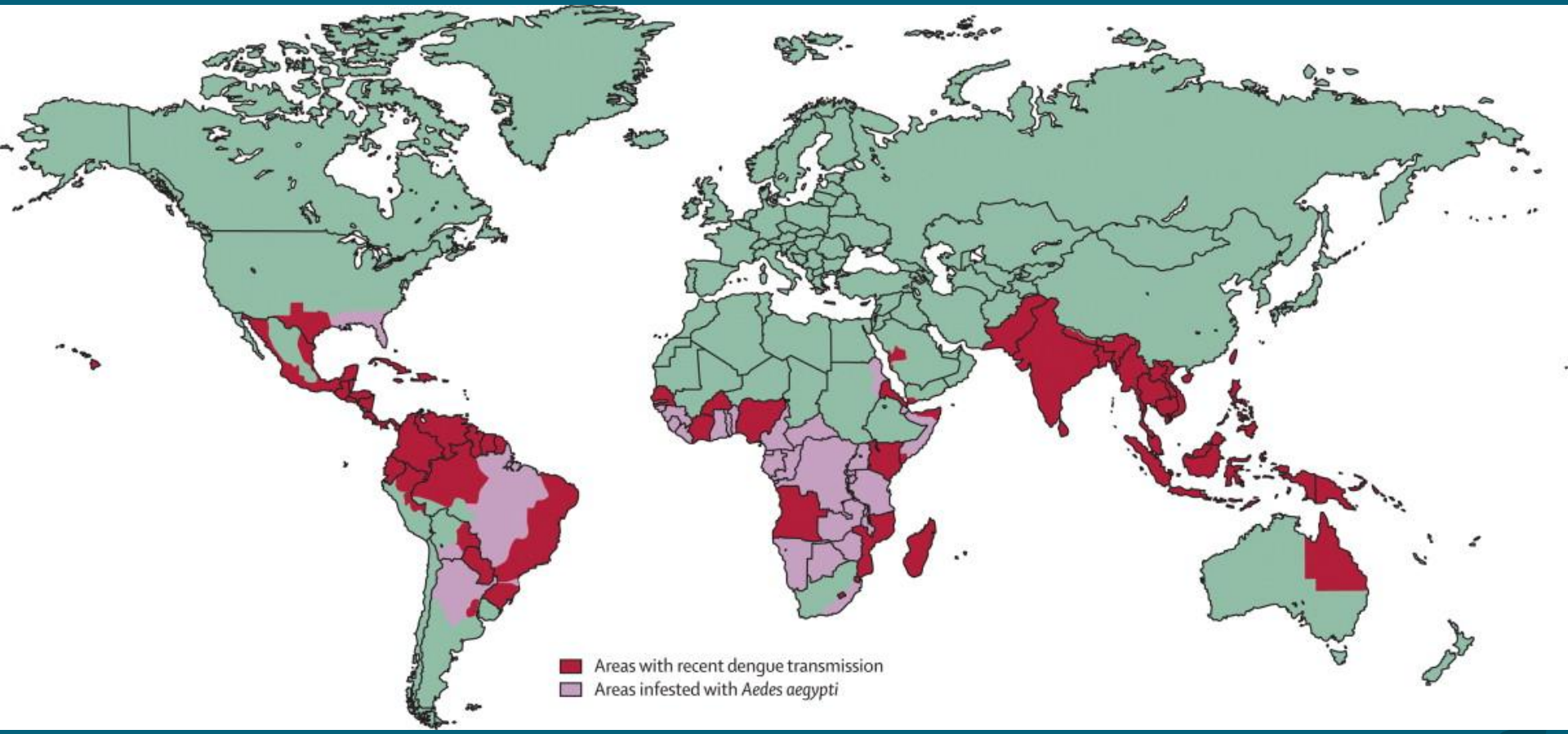
Mosquito *Aedes aegypti*



-> Distribui-se nas zonas tropicais e subtropicais do globo e é um vetor comum da dengue e febre amarela.

-> Distribuição limitada pela latitude. O limite superior (ao norte) e o limite inferior (ao sul) da distribuição relacionados à temperatura.

-> Temp. de 10ºC letais às larvas e adultos. No entanto, o estádio de ovo é muito mais resistente à temperatura. Em algumas áreas o mosquito sobrevive no inverno em tal estádio.


Areas with recent dengue transmission
Areas infested with *Aedes aegypti*

UMIDADE

A água tanto isoladamente como em conjunto com a temperatura é provavelmente o fator físico mais importante afetando a ecologia dos organismos terrestres.

-> Adaptações morfológicas e fisiológicas relacionadas à retenção de água no organismo:

-> No reino vegetal, por exemplo, as plantas xerófitas (vivem em ambientes demasiadamente secos) possuem, nas folhas, adaptações estruturais para reduzir a perda de água para a atmosfera.

Rato canguru do Arizona

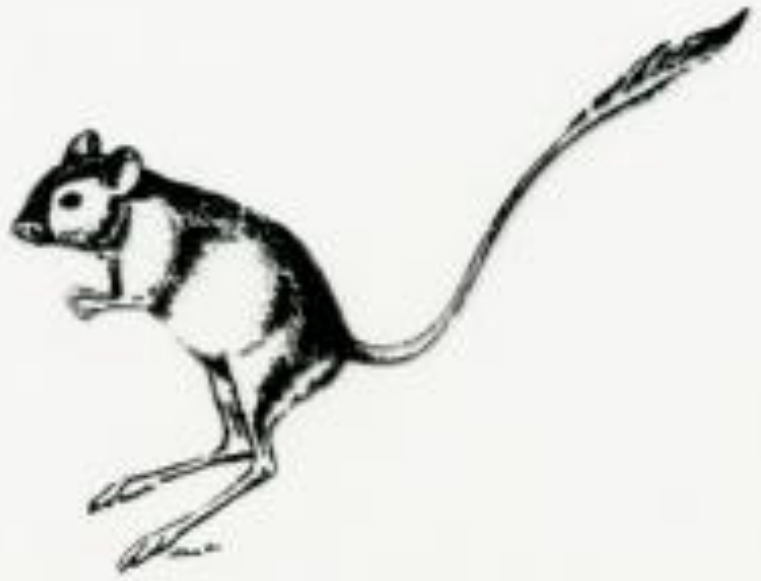


Figura 3.6 — O rato canguru do Arizona tem este nome por causa de suas pernas traseiras bem desenvolvidas e da sua longa cauda.

-> Vive em buracos durante o dia e, à noite, sai em busca de comida.

-> Em seu habitat natural raramente encontra água para beber. Sua dieta consiste de sementes e plantas secas, e não de plantas suculentas.

-> Em laboratório, vive indefinidamente sem água, alimentando-se apenas de sementes secas.

-> A oxidação dos alimentos sempre forma água. A quantidade de água que o rato produz a partir de seus alimentos é baixa, mas sua urina também contém muito pouca água. E é muito salgada.
E suas fezes são extremamente secas. E com seu hábito noturno, também perde pouca água por evapotranspiração.

Camelo

-> O camelo não pode se esconder num buraco para escapar do calor, mas também pode ficar por longos períodos sem água.

-> Ele se alimenta de plantas suculentas e arbustos.

-> O camelo perde água mais lentamente que o homem. O volume de urina é pequeno. A transpiração ajuda a manter a temperatura do corpo constante.

-> No camelo, a temperatura sobe lentamente até 41ºC; só então começa a suar livremente. Ela também desce abaixo do normal à noite, até 34ºC. Assim, poderá passar boa parte do dia até chegar a 40ºC e começar a transpirar. A lã também impede a sudação.

Outros fatores:

LUZ

QUÍMICA DA ÁGUA, pH e SALINIDADE

OXIGÊNIO

FOGO

ESTRUTURA DO SOLO E NUTRIENTES

✓) Pântanos: ambientes deficientes em nitrogênio e fósforo, assim plantas devem ser adaptadas a baixos níveis dos dois minerais.

❑) Cerrado -> solos com pH ácido, variando de 4,3 a 6,2. Elevado conteúdo de alumínio, e baixa disponibilidade de nutrientes.

❖) Caatinga: espécies lenhosas e herbáceas de pequeno porte, no geral dotadas de espinhos, caducifólias (perdem as folhas no início da estação seca), e cactáceas e bromeliáceas.

-> 11% do território nacional.

-> 596 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 180 endêmicas.

4) As distribuições geográficas são influenciadas pelo clima, como nas glaciações

A área onde uma espécie encontra-se alocada pode ser alterada em resposta a:

-> mudanças de habitat;
-> mudanças quanto ao uso da terra (ex: onde era um fragmento de mata passa a ser uma área de pastagem ou campo cultivado);
-> introdução de uma nova espécie;
-> eliminação de um competidor;
-> dinâmica interna da espécie, como por exemplo, uma mutação que permite aos indivíduos tolerarem novas condições;
-> mudanças climáticas.

http://www.earthgauge.net/2011/climate-fact-bird-breeding-range-shifts-great-lakes

Downloaded from http://rstb.royalsocietypublishing.org/ on November 10, 2016

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS B

rstb.royalsocietypublishing.org

Research

Cite this article: Campbell LP, Luther C, Moo-Llanes D, Ramsey JM, Danis-Lozano R, Peterson AT. 2015 Climate change influences on global distributions of dengue and chikungunya virus vectors. *Phil. Trans. R. Soc. B* **370**: 20140135.
http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0135

One contribution of 14 to a theme issue 'Climate change and vector-borne diseases of humans'.

Subject Areas:
ecology, health and disease and epidemiology

Keywords:
mosquitoes, dengue, chikungunya, potential distribution, climate change

Climate change influences on global distributions of dengue and chikungunya virus vectors

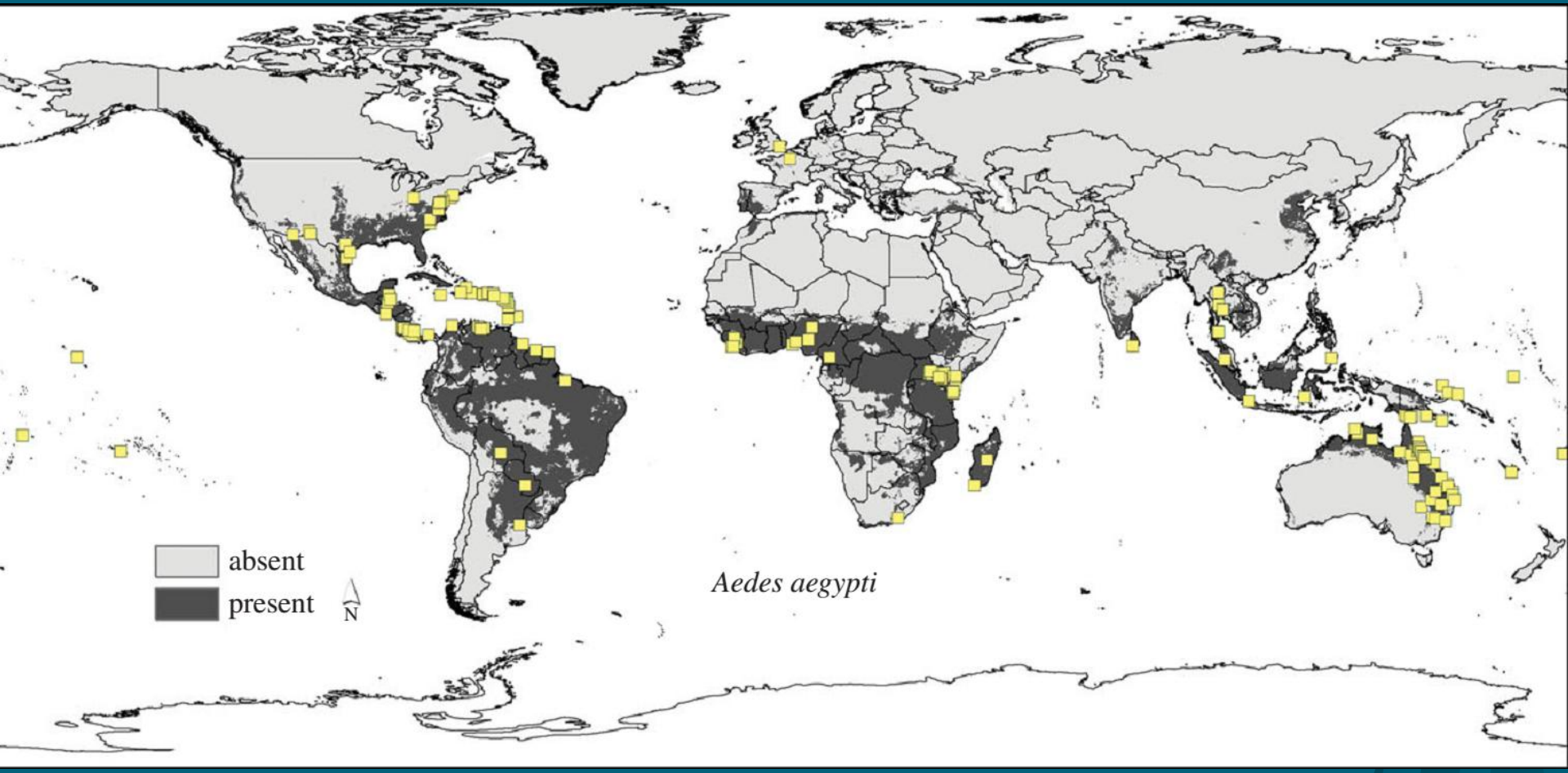
Lindsay P. Campbell[1], Caylor Luther[1], David Moo-Llanes[2], Janine M. Ramsey[2], Rogelio Danis-Lozano[2] and A. Townsend Peterson[1]

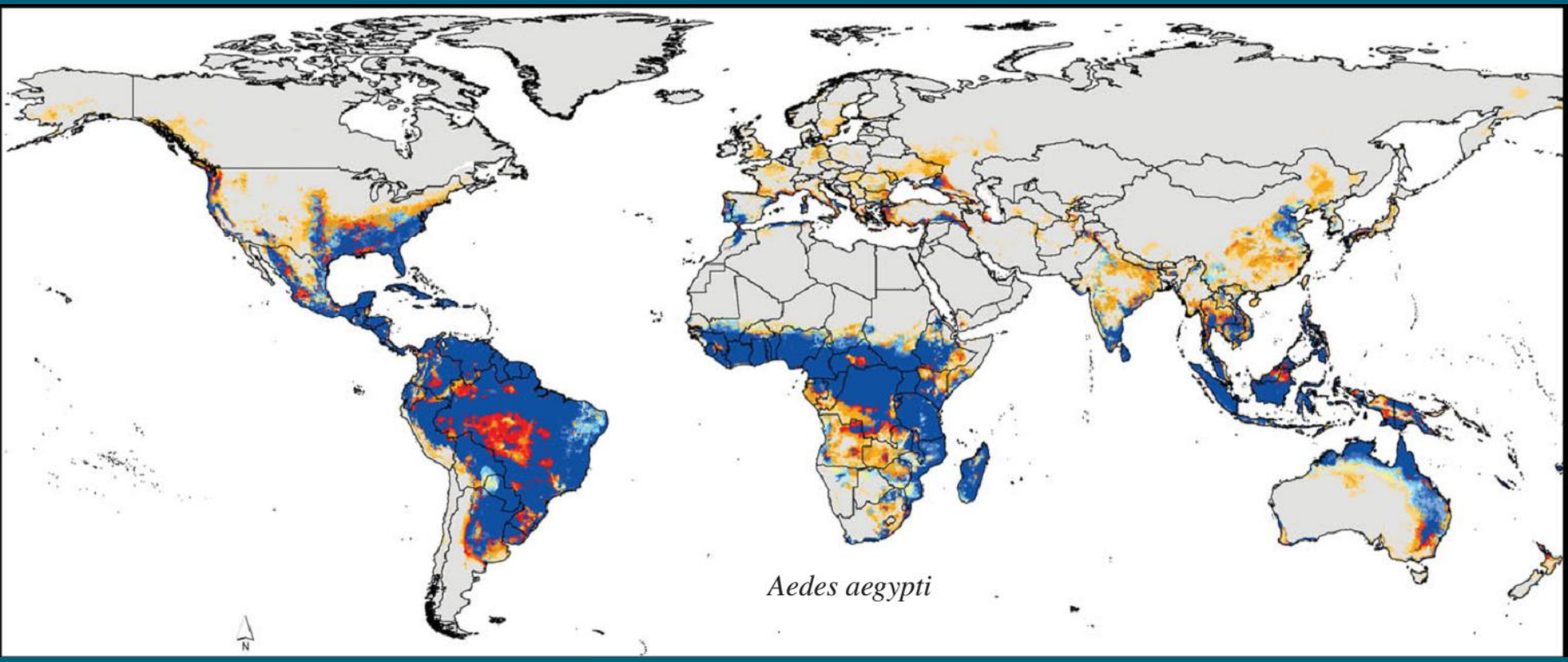
[1]Biodiversity Institute and Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS 66045 USA
[2]Centro Regional de Investigación en Salud Pública—INSP, 19 Poniente y 4ta Norte, 30700 Tapachula, Chiapas, Mexico

ATP, 0000-0003-0243-2379

Numerous recent studies have illuminated global distributions of human cases of dengue and other mosquito-transmitted diseases, yet the potential distributions of key vector species have not been incorporated integrally into those mapping efforts. Projections onto future conditions to illuminate potential distributional shifts in coming decades are similarly lacking, at least outside Europe. This study examined the global potential distributions of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in relation to climatic variation worldwide to develop ecological niche models that, in turn, allowed anticipation of possible changes in distributional patterns into the future. Results indicated complex global rearrangements of potential distributional areas, which—given the impressive dispersal abilities of these two species—are likely to translate into actual distributional shifts. This exercise also signalled a crucial priority: digitization and sharing of existing distributional data so that models of this sort can be developed more rigorously, as present availability of such data is fragmentary and woefully incomplete.

Distribuição potencial atual de *Aedes aegypti*

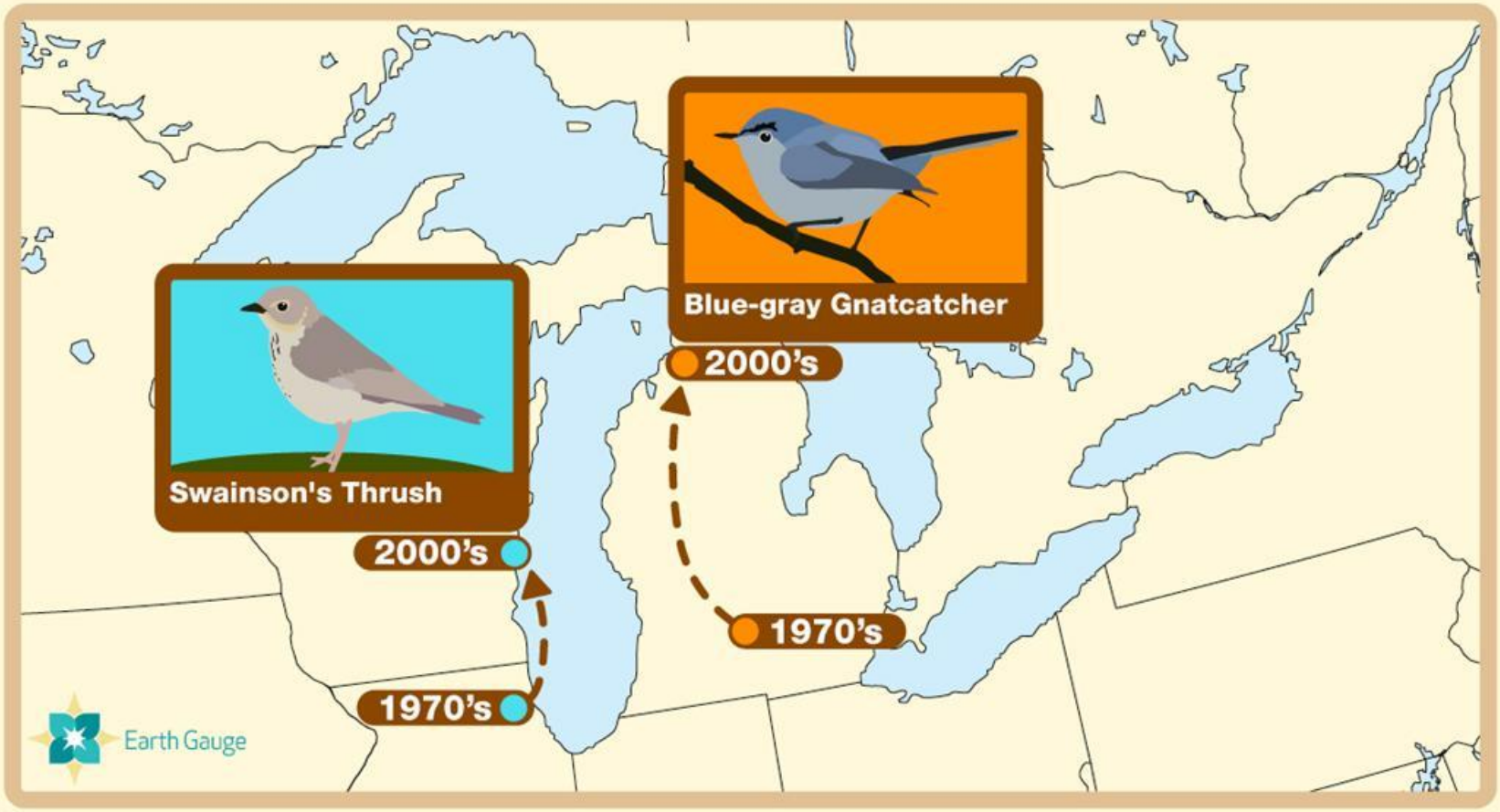




Azul -> distribuição atual (azul escuro mais intensa)

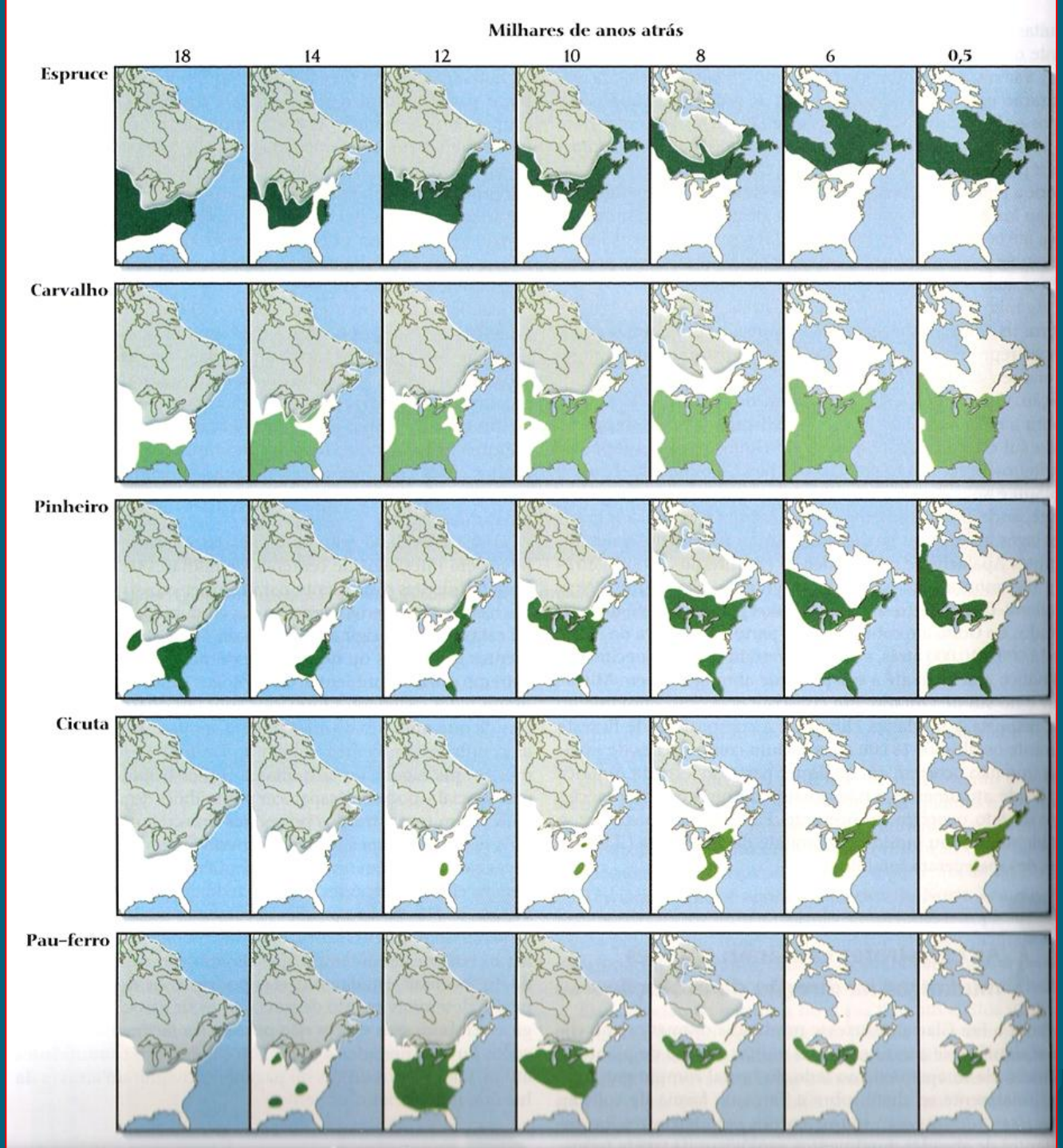
Alaranjado -> distribuição potencial futura (quanto mais escuro mais intensa)

Temperaturas mais elevadas estão estimulando espécies de pássaros nos EUA a expandir suas áreas de ocorrência e reprodução em direção ao norte. Comparado com 1970, Swainson’s Thrush agora apresenta sua área de reprodução (breeding range) 142 km mais ao norte, enquanto que o Blue-gray Gnatcatcher possui sua área de reprodução 314 km mais ao norte.



-> No passado, alternância climática: períodos glaciais e interglaciais

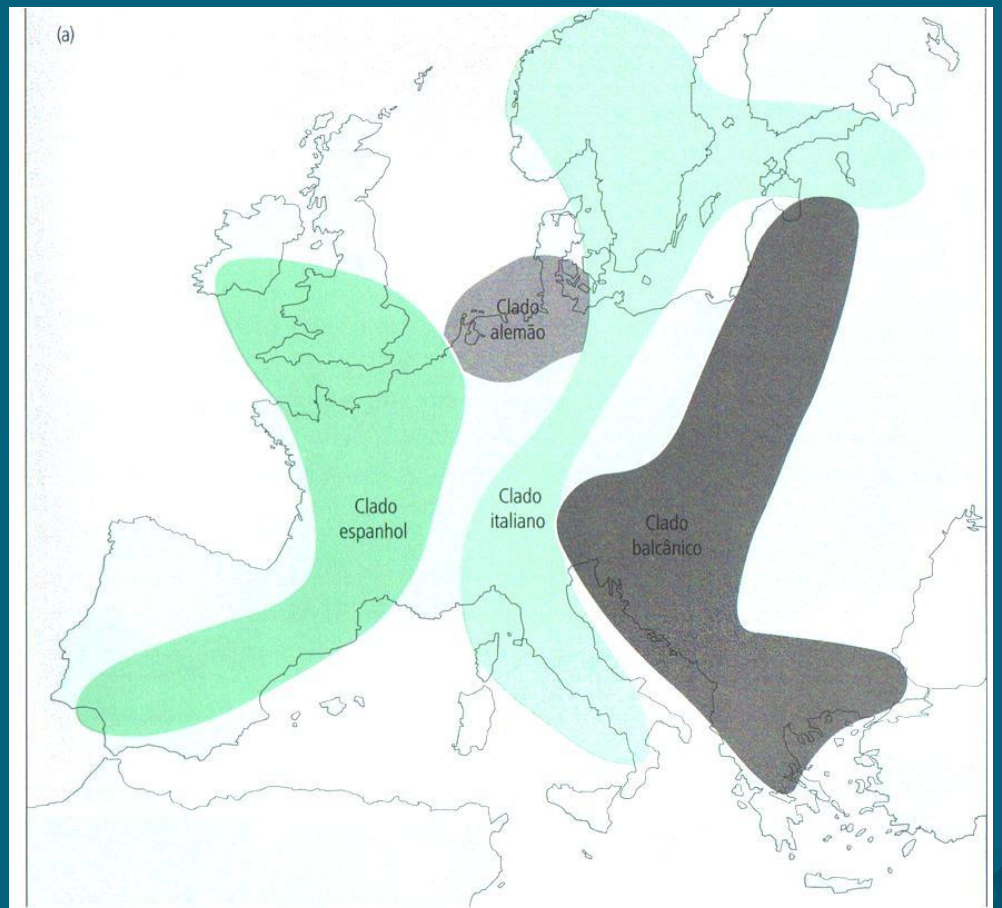
-> Após a ultima glaciação, há cerca de 10 mil anos, tendência nos EUA das espécies avançarem para o norte, com o recuo da calota polar



Mudança na distribuição geográfica de espécies para o Norte com o recuo da calota polar depois da glaciação mais recente

Consequencias evolutivas pelo movimento das espécies de acordo com as glaciações:

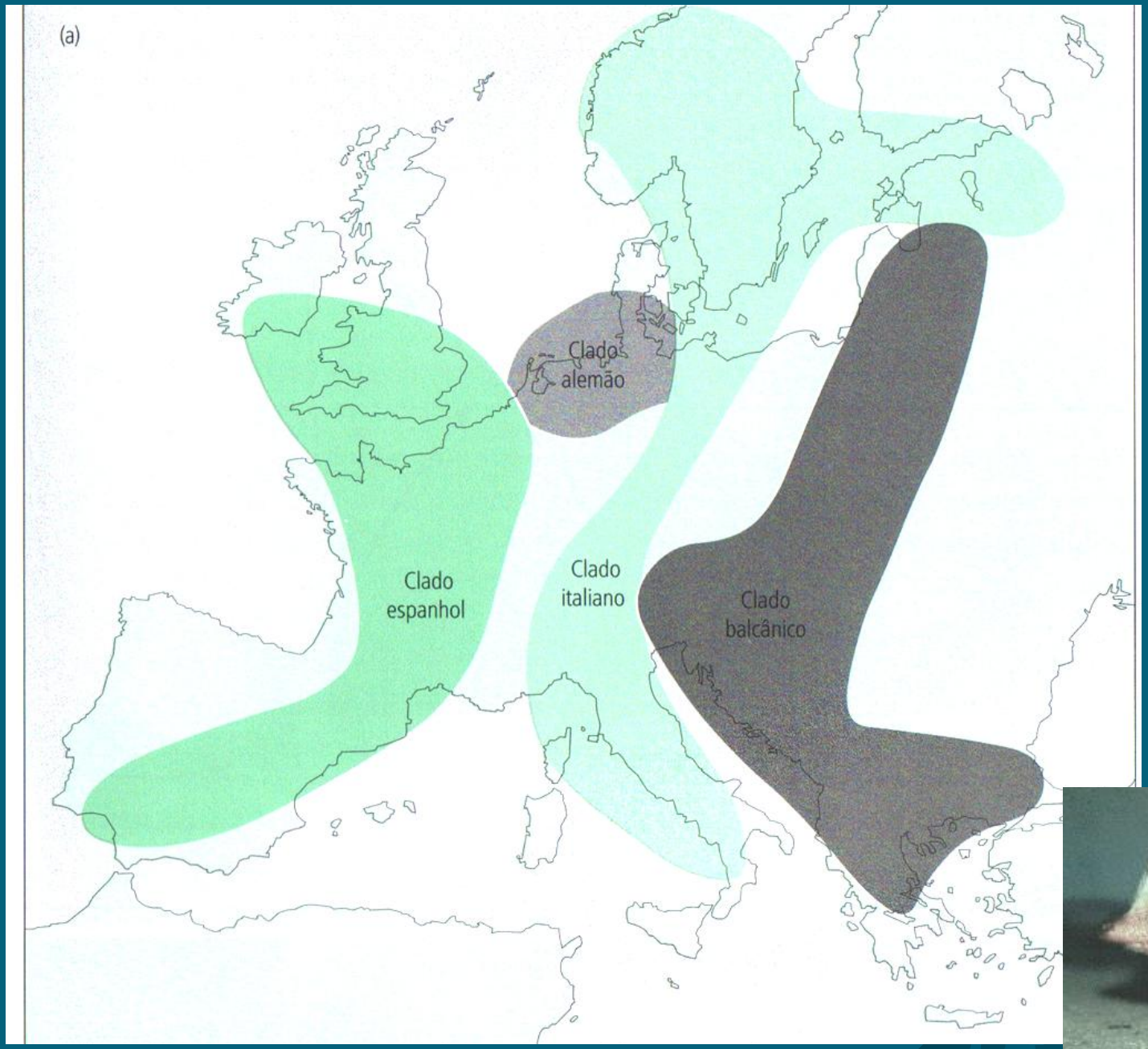
-> No auge da glaciação, ursos e ouriços recuaram para a Itália, Espanha e os Bálcãs -> em refúgios



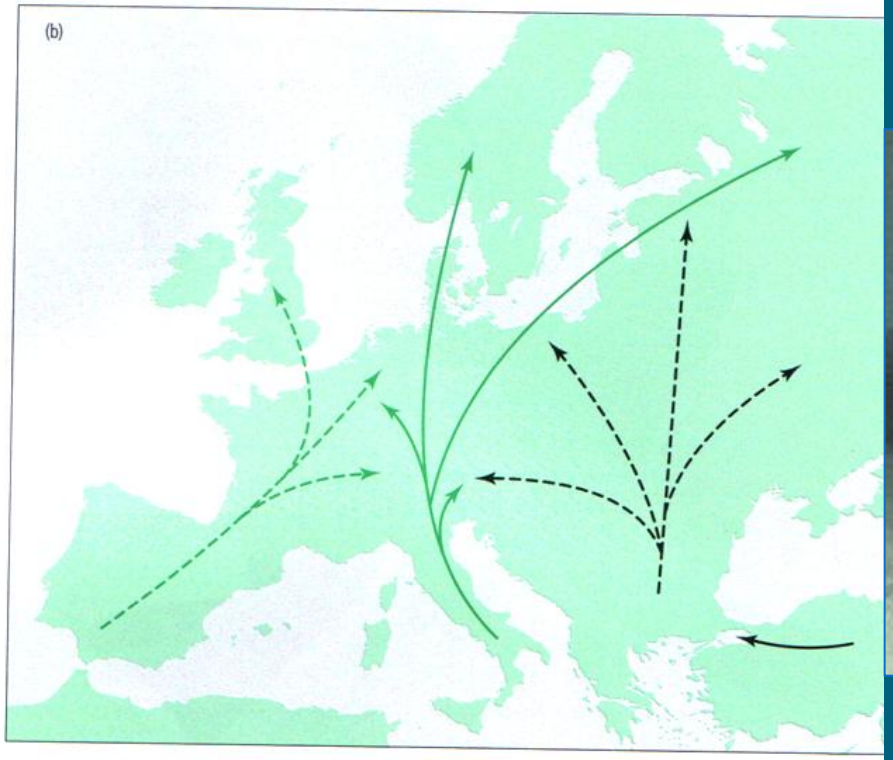
Consequencias evolutivas pelo movimento das espécies de acordo com as glaciações:

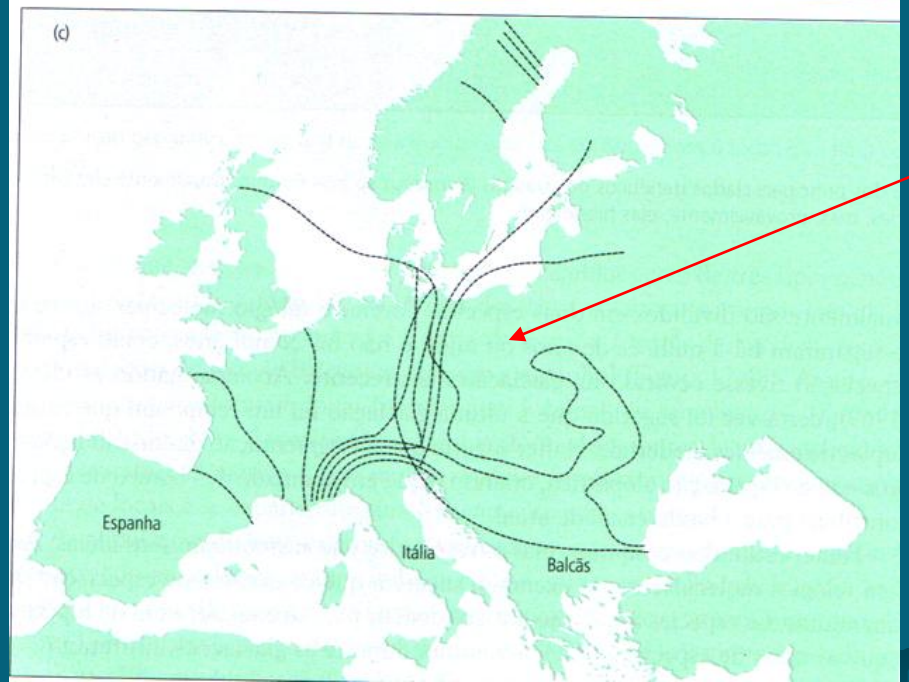
-> Nos refúgios -> pequenas populações -> diferenças genéticas por seleção natural ou deriva

-> Recuo da calota polar p/ o norte -> as três populações também se expandiram
-> conseqüencias detectáveis



Distribuição dos principais clados genéticos dos ouriços





Zona de sutura: onde muitas espécies formam suas zonas híbridas

Duas explicações para a zona de sutura:

Histórica: explicada pelas glaciações -> dispersão para os refúgios na glaciação e posterior re-encontro das populações/espécies na zona de sutura

Ambiental: essas zonas se formam nos locais que têm as maiores descontinuidades ambientais

A explicação histórica é a mais aceita para as zonas de sutura européias

Ex2: refúgios devido às mudanças climáticas + recentes:

→ Peixes ciprinídeos nos desertos de Nevada/ California, EUA

→ Vivendo em poças e pequenos lagos de água dispersos, vestígios de um antigo sistema de lagos e grandes rios

Cyprinodon armagosa

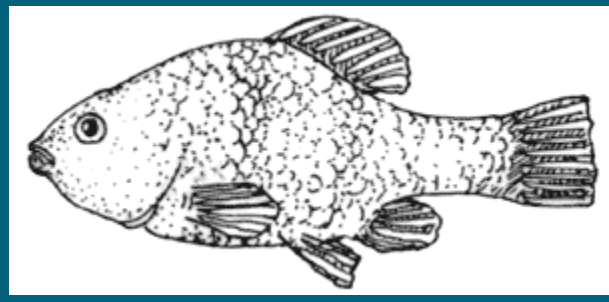
→Há 10.000 anos, grande seca com a formação dos desertos do sul dos EUA

→Alguns grandes rios como o Colorado permane-ceram, outros secaram.

→Formação de lagos e poças (refúgios)

Cyprinodum nevadensis

Cyprinodum diabolis



Cyprinodum radiosus

→ Há hoje no Death Valley 20 populações isoladas de ciprinídeos, que divergiram em certo nº de espécies (talvez 4, e outras sete subespécies)

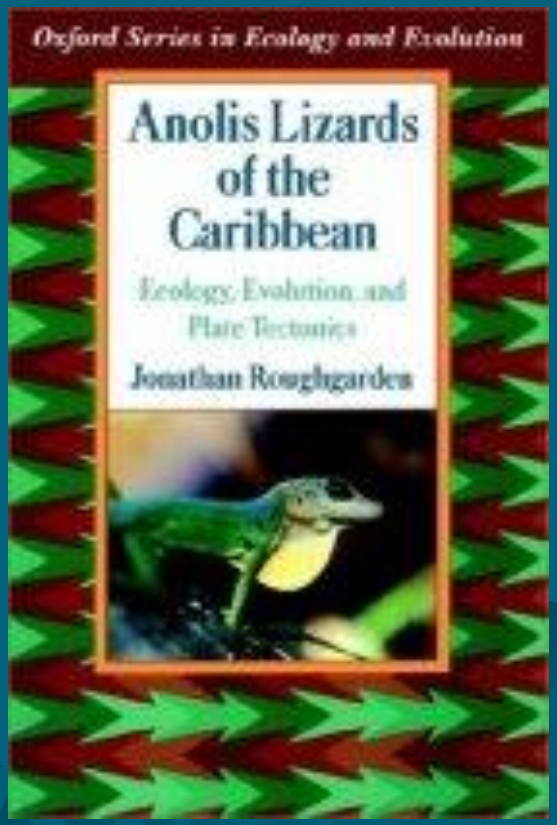
→ Grande variedade de formas e tipos de adaptações ecológicas

Cyprinodum salinus

5) Em arquipélagos, ocorrem irradiações adaptativas locais

Irradiação adaptativa → uma espécie ancestral evolui em várias espécies descendentes com adaptações ecológicas distintas

Ex: lagartos do gênero *Anolis*



Ilhas do Caribe

Lagartos do gênero *Anolis* -> adaptações a vários nichos ecológicos:

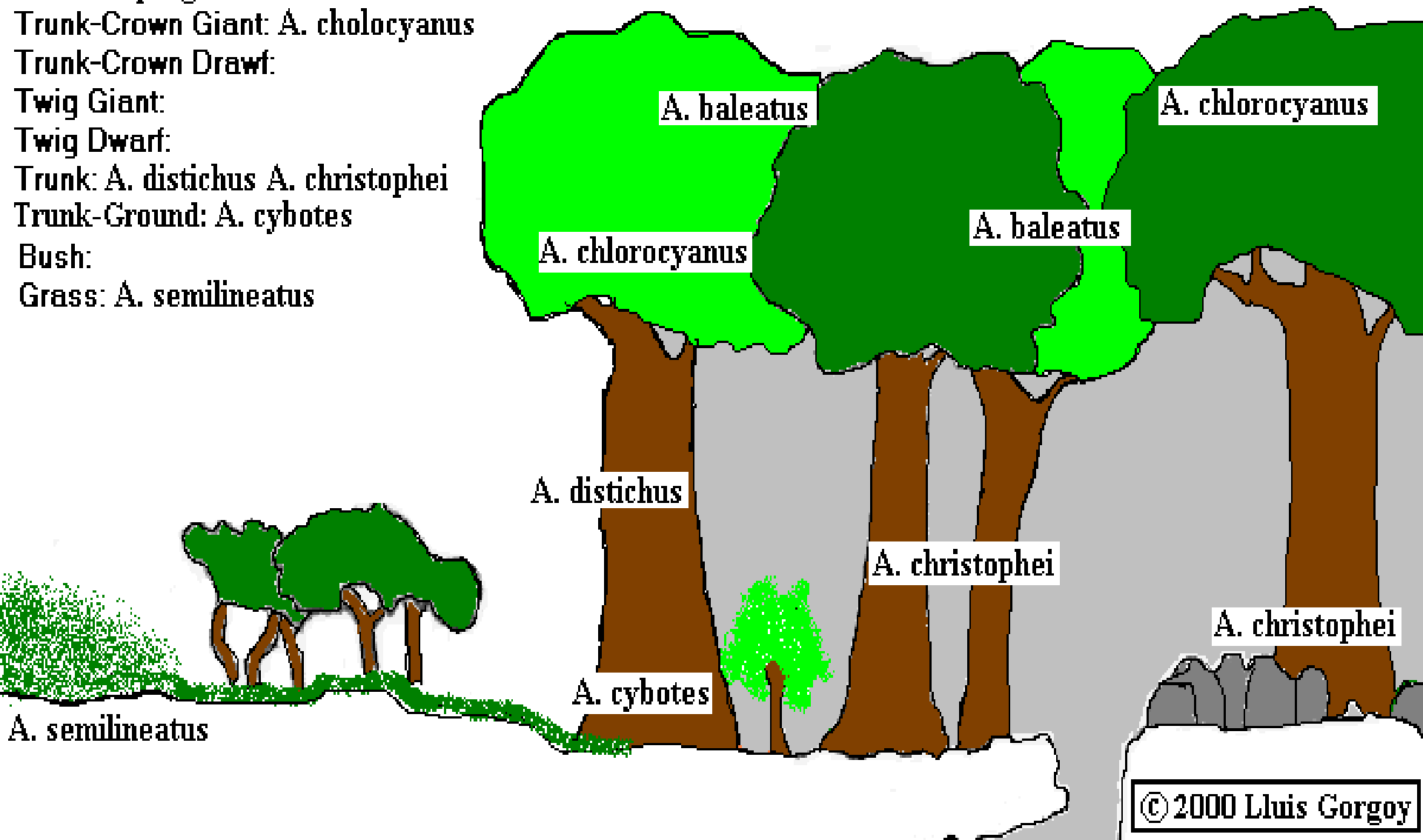
→ Ramagens: caudas longas e patas curtas

→ Capim: caudas curtas

→ Troncos: patas longas

Location: Lowland Eastern Hispaniola

Crown Supergiant: A. baleatus
Trunk-Crown Giant: A. cholocyanus
Trunk-Crown Drawf:
Twig Giant:
Twig Dwarf:
Trunk: A. distichus A. christophei
Trunk-Ground: A. cybotes
Bush:
Grass: A. semilineatus

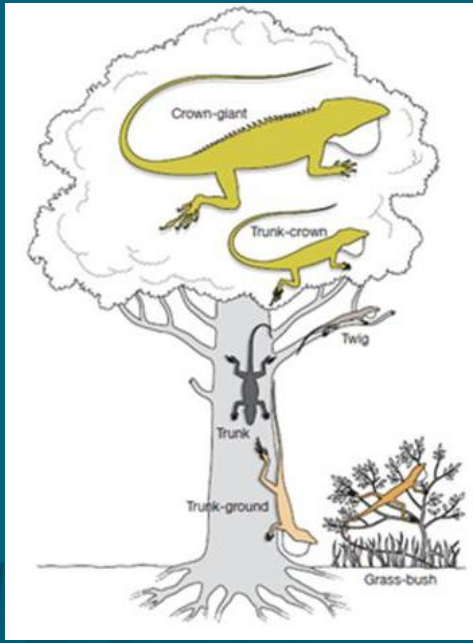


© 2000 Lluis Gorgoy

Perguntas:

-> Será que uma espécie que vive nas ramagens, em determinada ilha, compartilha um ancestral em comum mais recente com as espécies de ramagens de outras ilhas, ou com os *Anolis* ecologicamente diferentes dela, de sua própria ilha?

-> Isto é, o tipo ecológico das ramagens evoluiu uma só vez e daí espalhou-se pelas várias ilhas?
Ou cada tipo ecológico evoluiu independentemente em cada ilha?



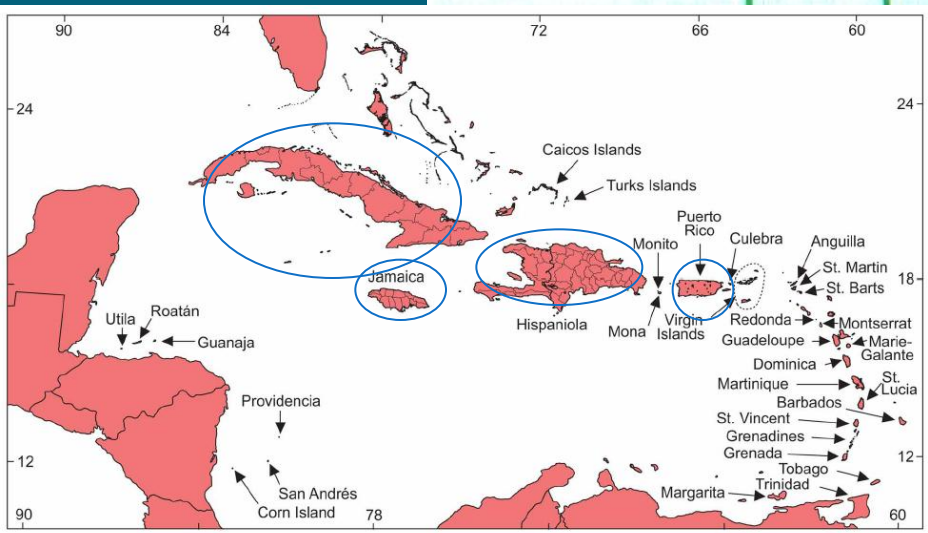
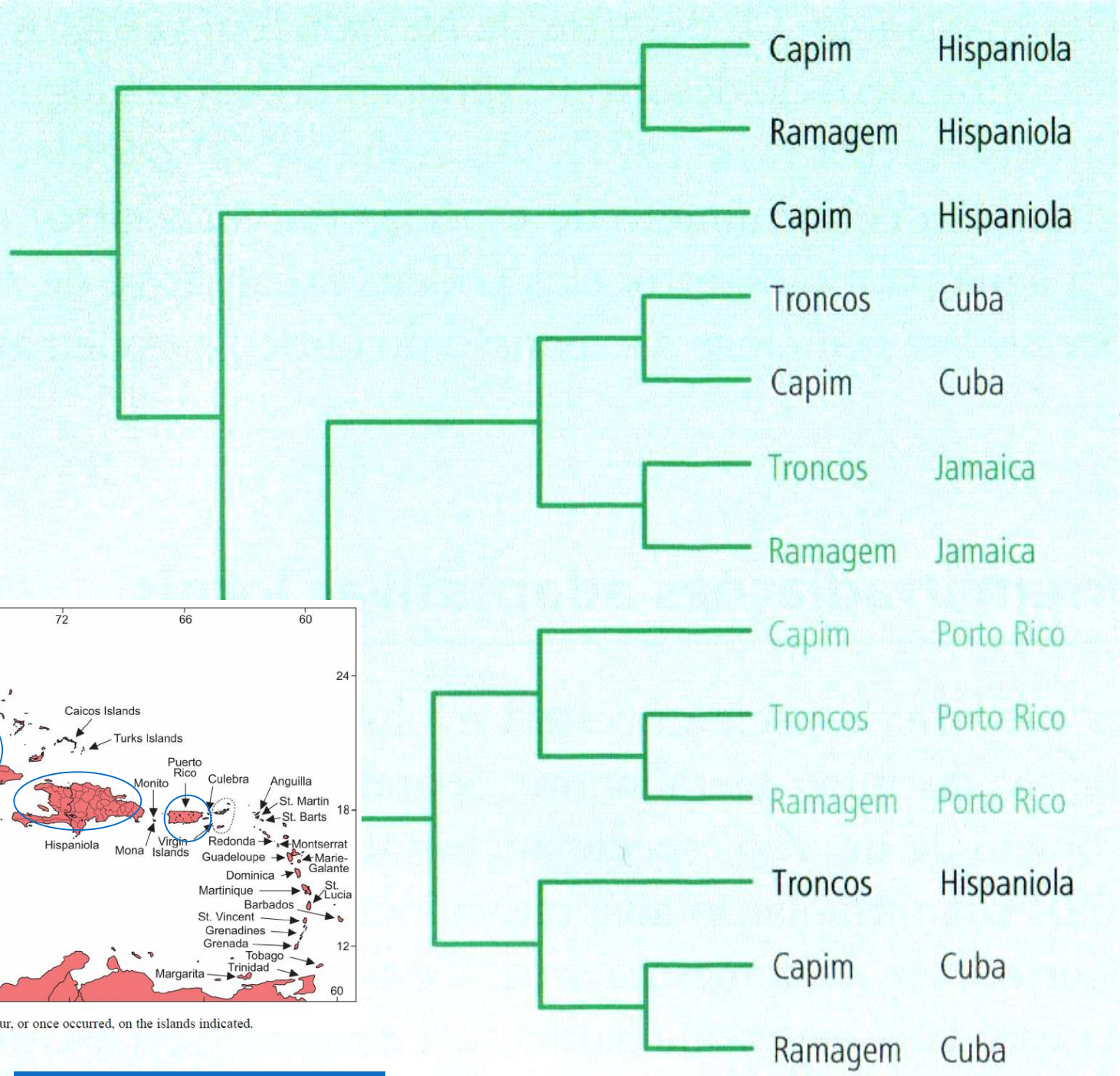


FIGURE 1. Map of Caribbean region. Neotropical skinks occur, or once occurred, on the islands indicated.



Loses et al. (1978)

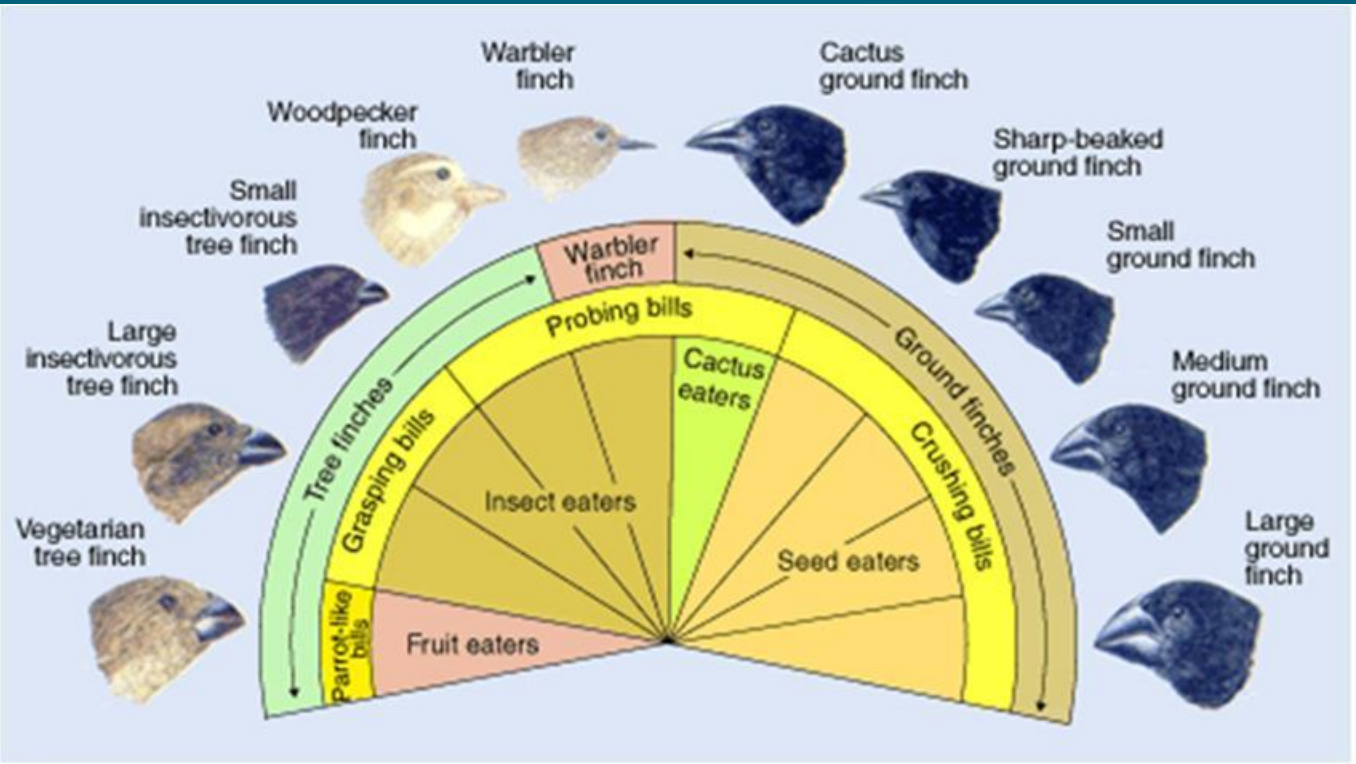
Resposta:

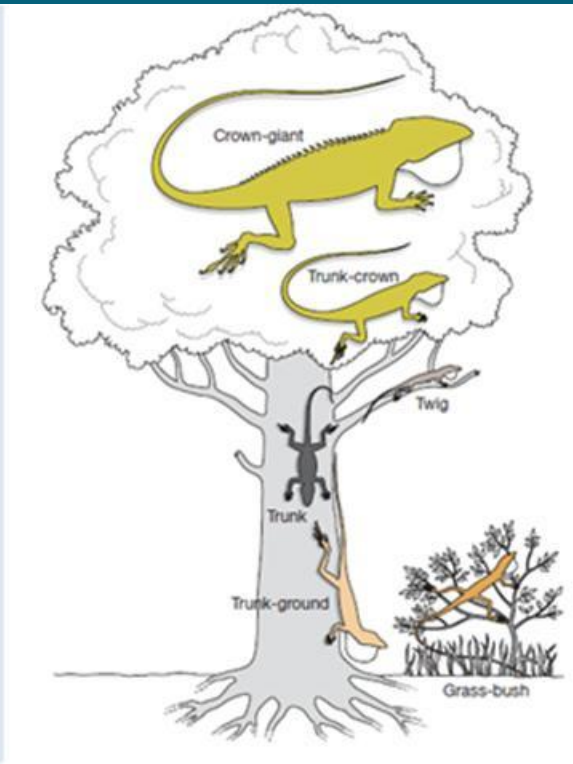
-> Na maior parte das vezes, cada tipo ecológico evoluiu independentemente em cada ilha.

-> Ou seja, cada ilha tendia a ser colonizada por uma população de lagartos que, então, irradiava o conjunto usual de tipos ecológicos nessa ilha.

➔ Em arquipélagos, ocorrem irradiações adaptativas locais

Exemplos de irradiação adaptativa:





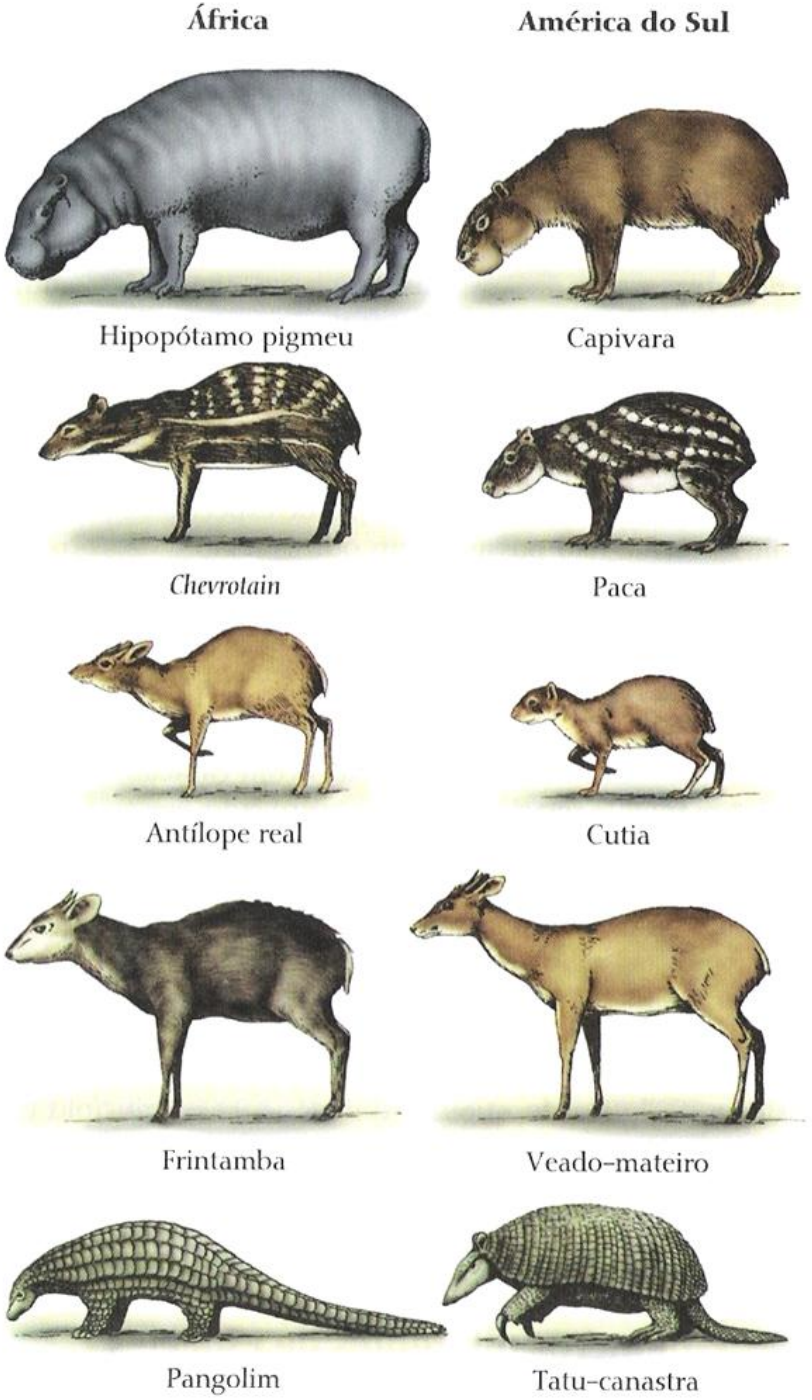
http://www.anoleannals.org/2010/12/19/darwins-finches-vs-anoles/

6) As espécies de áreas geográficas amplas tendem a ser mais relacionadas com outras espécies locais que com espécies ecologicamente semelhantes de outras partes do globo

→ Princípio semelhante ao dos lagartos Anoles visto em uma escala geográfica muito maior

→Ex: ecossistemas do tipo mediterrâneo: vistos no Mediterrâneo, California, Chile, África do Sul, Austrália Ocidental

→ Plantas: arbustivas, duras e espinhentas, mas não relacionadas → *evolução convergente*!!



Exemplos de convergência evolutiva

7) As distribuições geográficas são influenciadas pelos eventos de vicariância, alguns dos quais são causados pelos movimentos tectônicos das placas

Tectônica de placas (deriva continental) -> influência na distribuição geográfica de plantas e animais

Placas – massa rochosa
Tectônica (grego) – formar, construir

Vicariância : ruptura na distribuição de um táxon

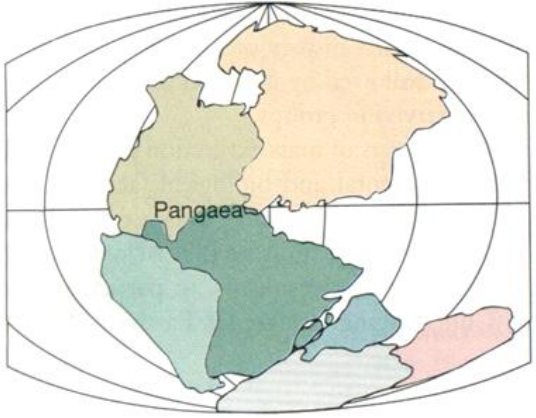
Ruptura por: formação de uma cordilheira
formação de um rio
formação de um oceano
formação de um “canavial”

Biogeografia da vicariância → Duas ou mais espécies ocupando partes complementares de uma área que anteriormente era contínua e ocupada pelo ancestral comum

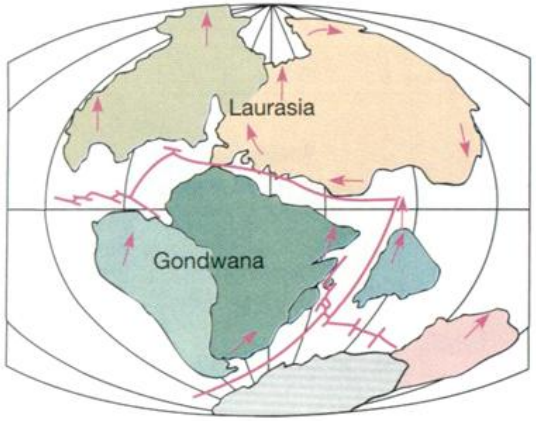
QUADRO 24.2 Tempos estimados de alguns dos grandes eventos biogeográficos na história da Terra causados pela deriva continental

Período ou época	Tempo (milhões de anos atrás)	Evento
Jurássico inicial	200	A crosta continental formou um único continente, Pangéia.
Jurássico final	180	Laurásia Oeste (América do Norte) ↔ África; Gonduana Oeste (África + América do Sul) ↔ Índia ↔ Gonduana Leste (Austrália + Antártida)
Cretáceo inicial	135–125	América do Sul ↔ África no extremo sul devido ao movimento rotacional
Cretáceo médio	110–100	América do Sul ↔ África na latitude do Brasil; África ↔ Madagáscar ↔ Índia; África, Índia e Austrália, todas derivando para o norte
Cretáceo final	80	América do Norte ↔ (Europa + Groenlândia); (Antártida + Austrália) ↔ (Nova Zelândia + Nova Caledônia)
Fim do Cretáceo	70	Contato (Beríngea) feito entre o noroeste da América do Norte e o nordeste da Sibéria
Início da Paleocena	63	África ↔ Europa (temporariamente)
Eocena	49	Rota de dispersão entre a América do Norte e a Eurásia, começando predominantemente via Atlântico Norte, troca para a Beríngea, à medida que o Atlântico Norte se torna mais largo e a Beríngea mais quente
Eocena	~49	Austrália ↔ Antártida
Eocena	45	A Índia deriva para contatar a Ásia
Oligocena	~30	O Estreito de Turgai (a leste dos Montes Urais) finalmente seca
Miocena	17	A Europa e a África se reintegram
Miocena	15	A decrescente distância entre a Austrália e a Ásia sudeste e o surgimento das ilhas intermediárias permitem a dispersão de plantas
Pliocena	3–6	A América do Norte e a América do Sul se unem por uma ponte de terra

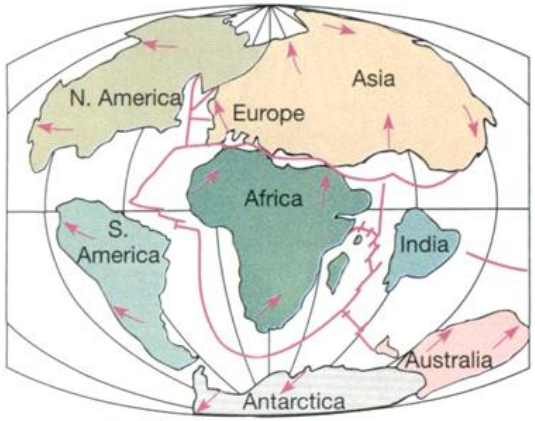
Fonte: E. C. Pielou, *Biogeography*, Wiley, New York (1979).
Nota: Setas duplas representam separações.



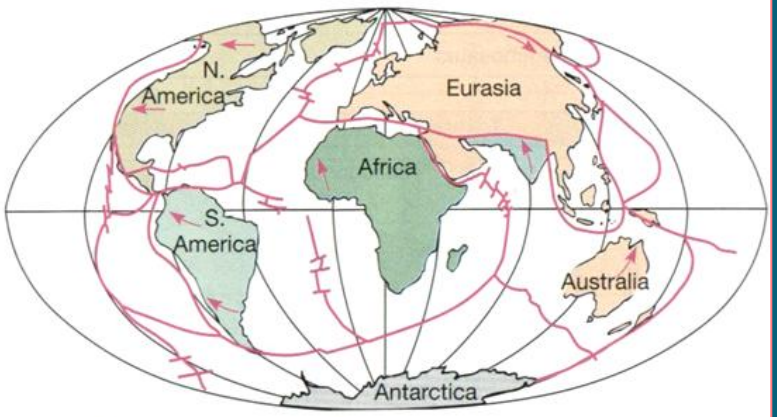
(*a*) 240 million years ago (Triassic period)



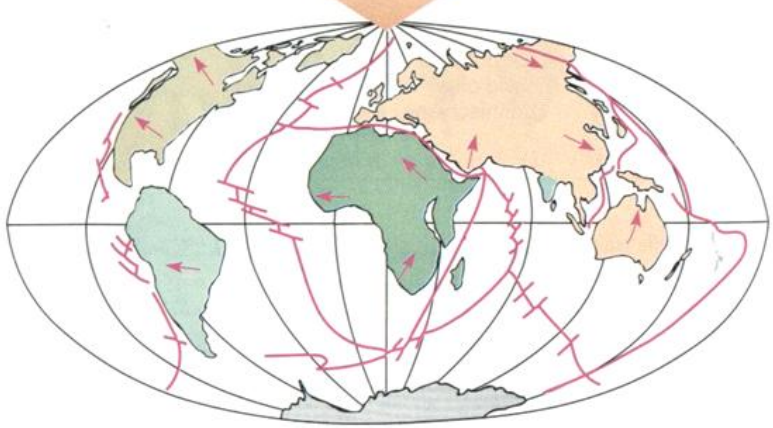
(*b*) 120 million years ago (Cretaceous period)



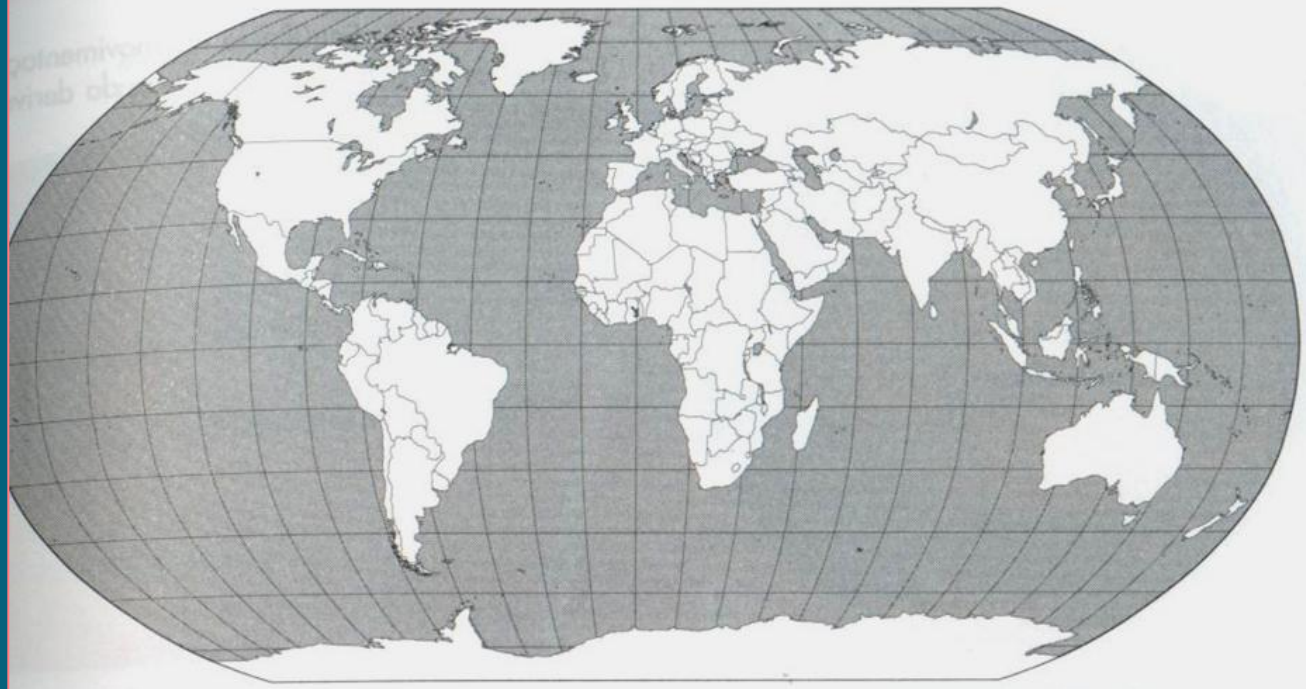
(*c*) 60 million years ago (early Tertiary period)

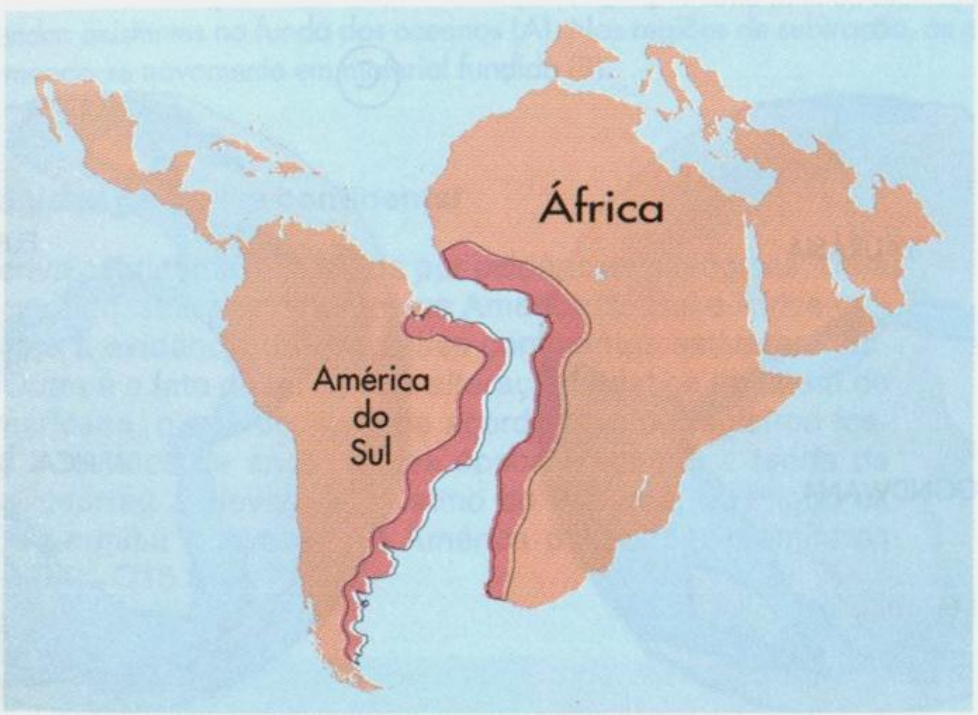


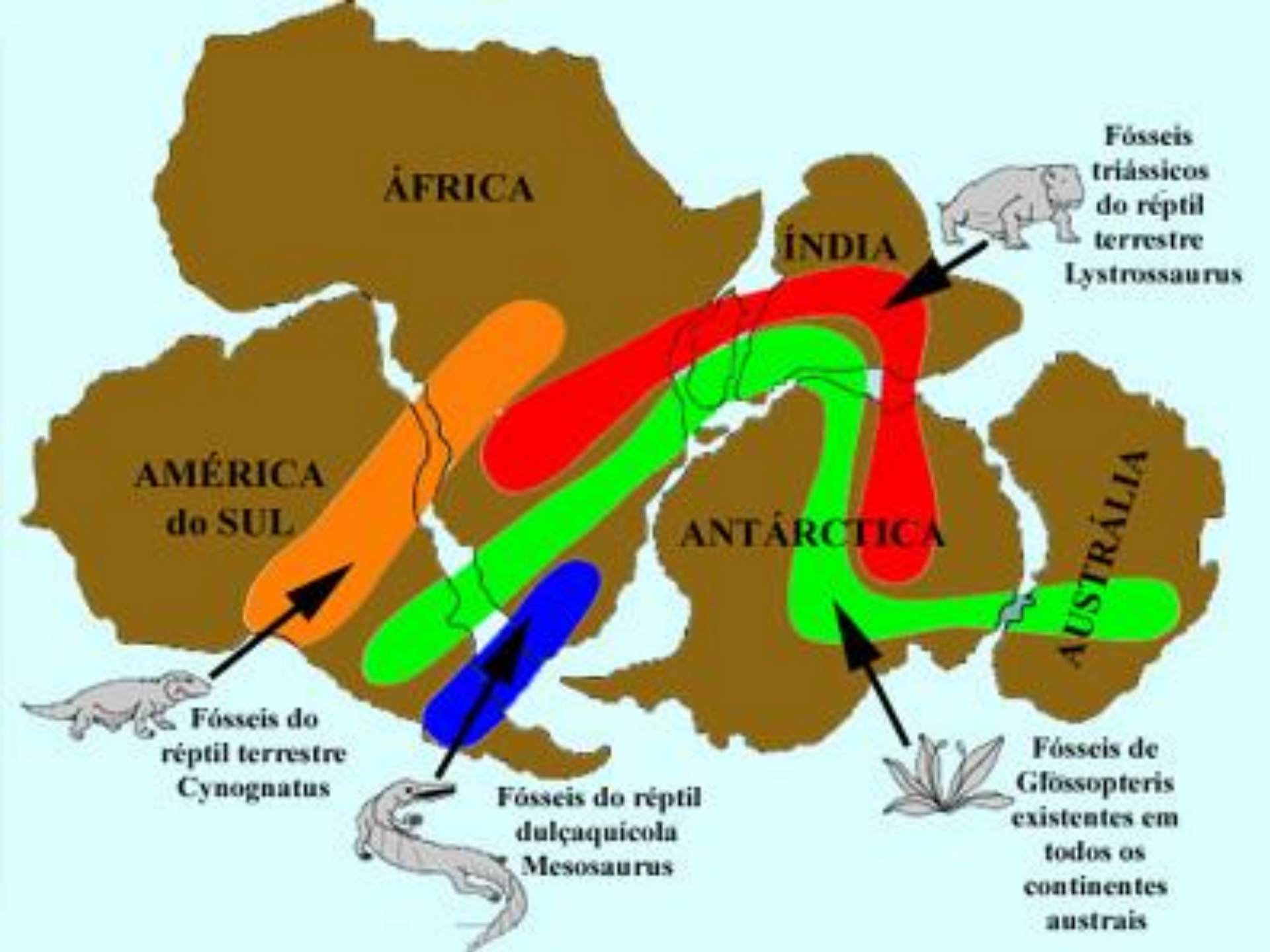
(*d*) Today



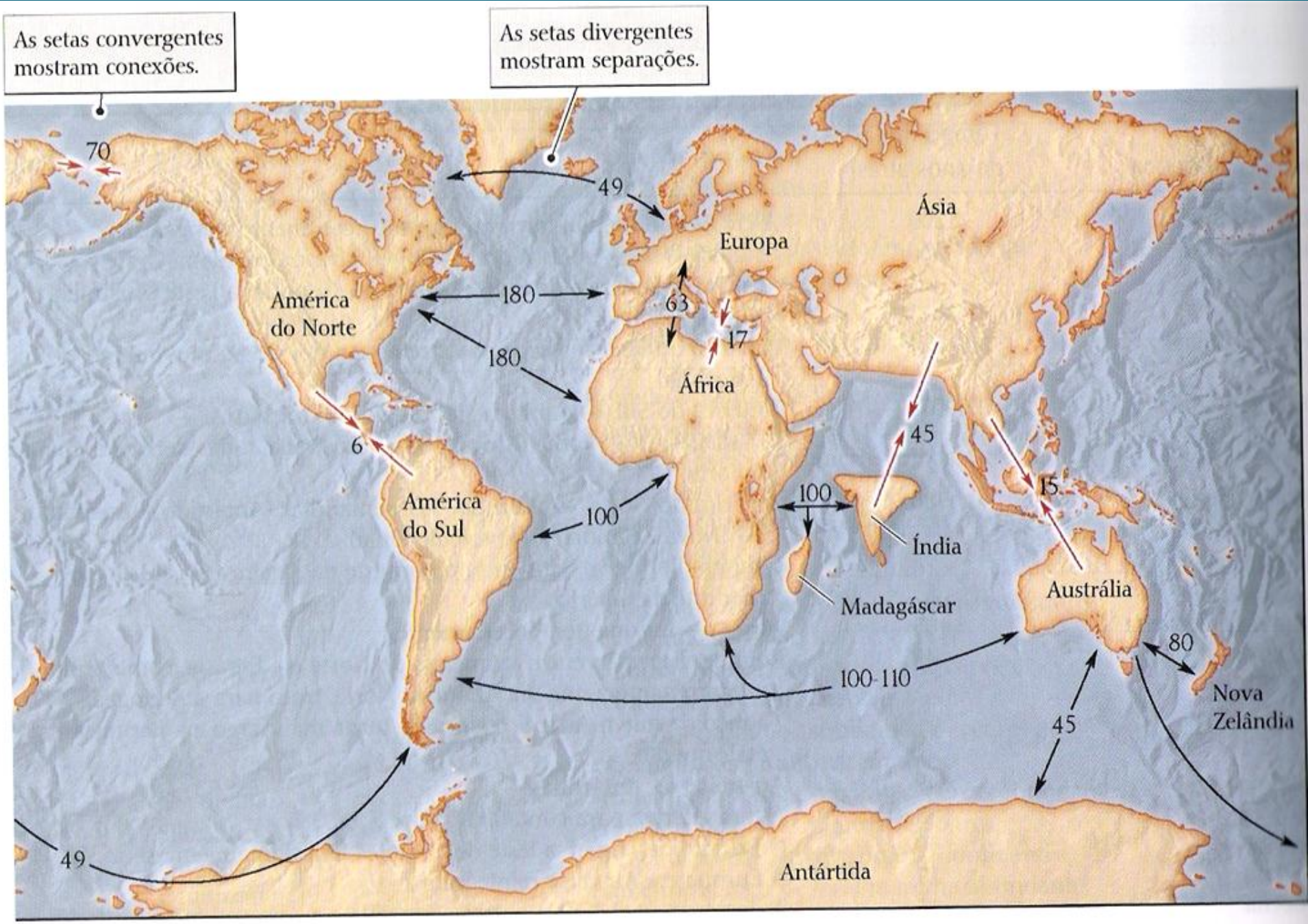
(*e*) 50 million years from now




África
América
do
Sul


ÁFRICA
ÍNDIA
AMÉRICA do SUL
ANTÁRCTICA
AUSTRÁLIA
Fósseis triássicos do réptil terrestre Lystrossaurus
Fósseis do réptil terrestre Cynognatus
Fósseis do réptil dulçaquícola Mesosaurus
Fósseis de Glossopteris existentes em todos os continentes austrais

Números: estimativas do tempo em maa



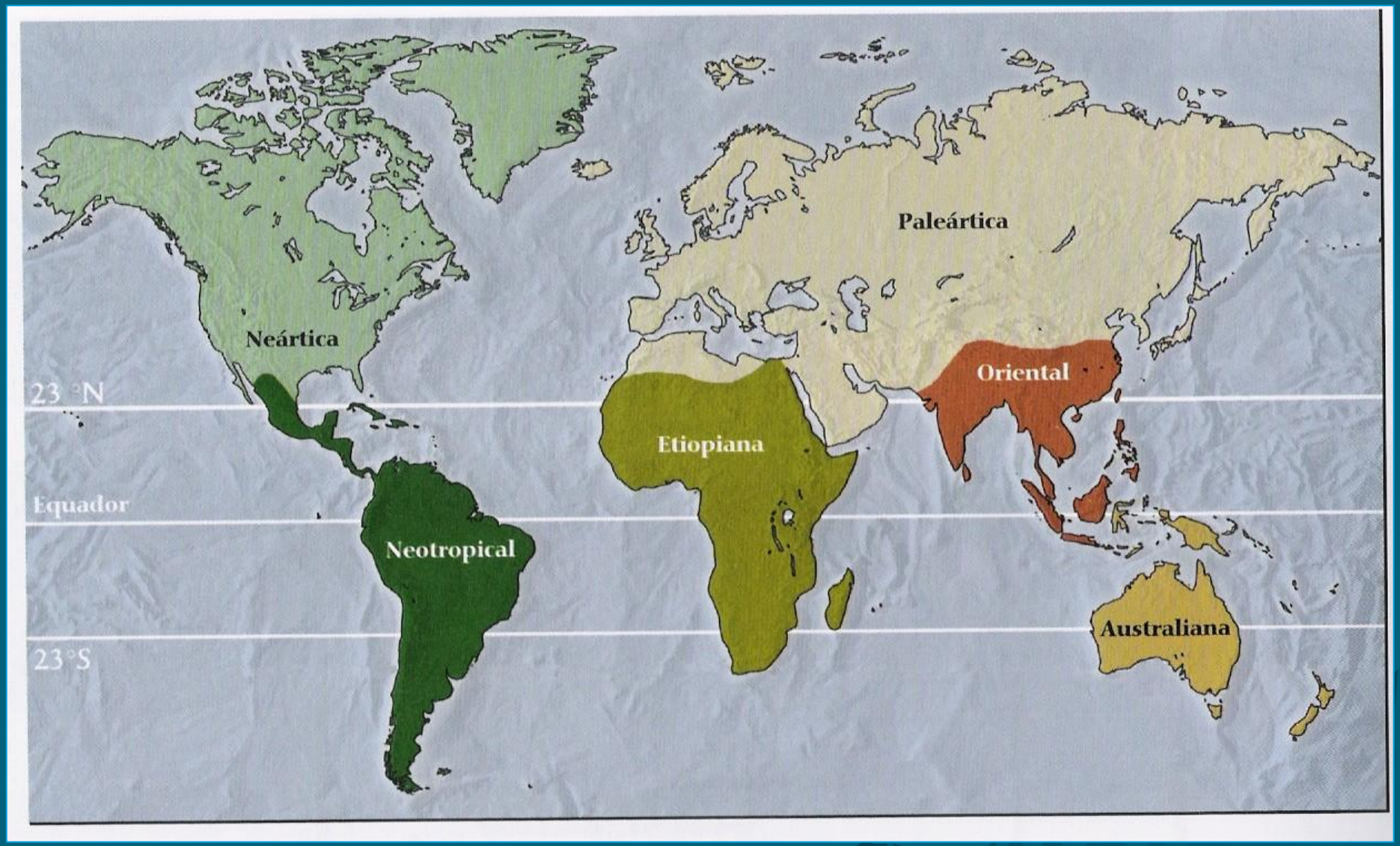
→ Os biogeógrafos do século XIX examinando as distribuições de grande número de espécies do globo, verificaram que, frequentemente, diferentes espécies viviam nas mesmas áreas.

→ Philip Lutley Sclater (1829-1913), ornitólogo britânico, fez o primeiro mapa de regiões faunísticas para aves.

→ Alfred Russel Wallace generalizou as regiões de Sclater para outros grupos de animais.

→ Portanto, essas áreas foram definidas, pplmente pela distribuição de aves e mamíferos, baseado no grau de similaridade das espécies. .

Seis regiões faunísticas do mundo, com base na distribuição dos animais, principalmente aves e mamíferos



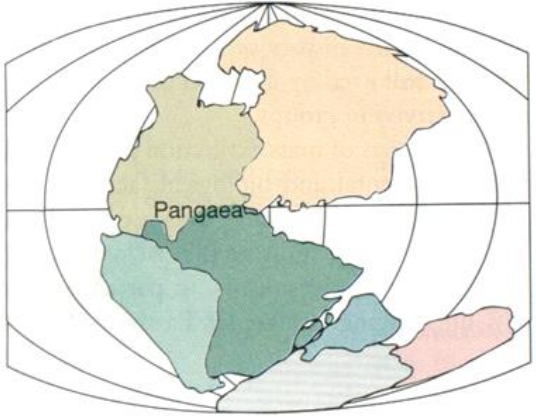
Linha de Wallace → separando duas faunas distintas em Borneo e Célebes.

A oeste dessa linha encontram-se primatas, carnívoros (incluindo o tigre), insectívoros, faisões, trogonídeos, picnonotídeos, e outras espécies especificamente asiáticas;

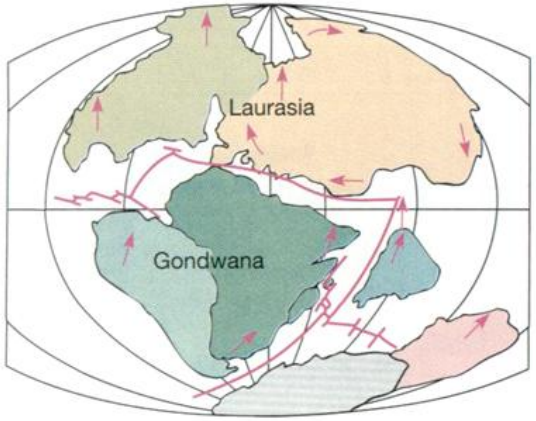
A leste encontram-se catatuas, lóris, casuares, opossum, alguns marsupiais e uma diversidade muito maior de papagaios do que de esquilos;

As duas regiões, embora com condições semelhantes de clima e de habitat, alojam dois conjuntos faunísticos distintos.

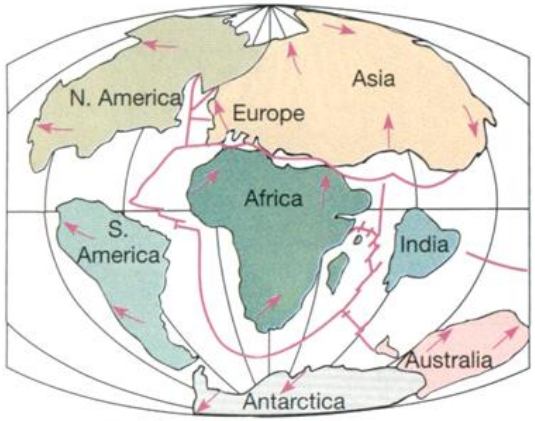
Explicado pela vicariância



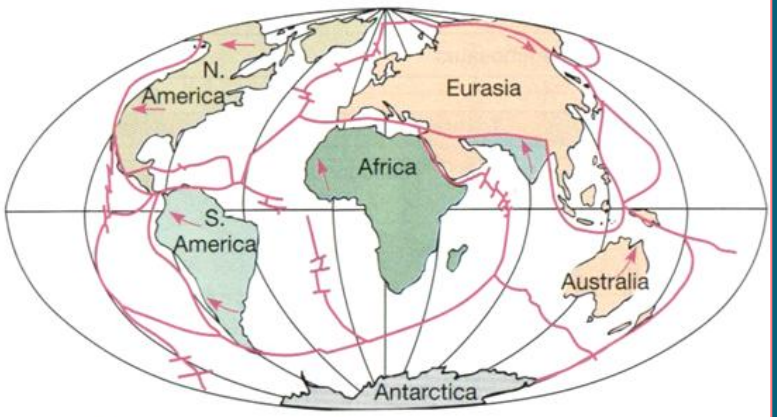
(*a*) 240 million years ago (Triassic period)



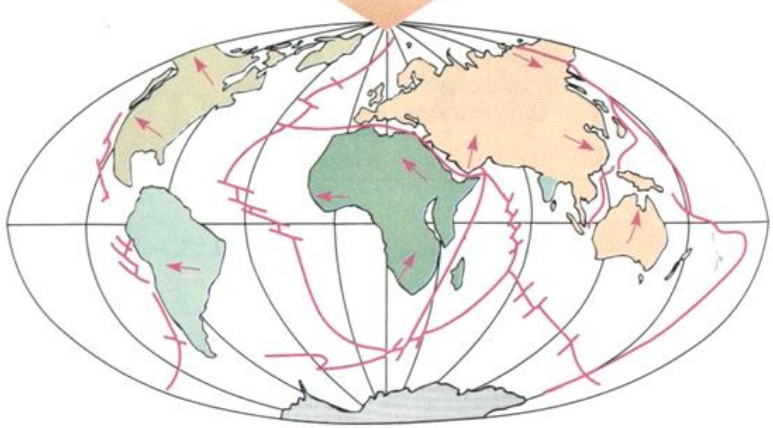
(*b*) 120 million years ago (Cretaceous period)



(*c*) 60 million years ago (early Tertiary period)



(*d*) Today



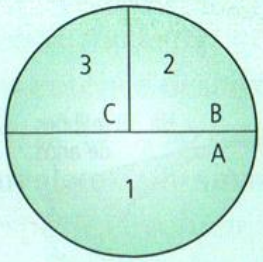
(*e*) 50 million years from now

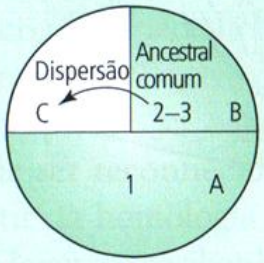
→ Antes da tectônica de placas ser conhecida, pensava-se que a *dispersão* era o principal processo de alteração da distribuição biogeográfica

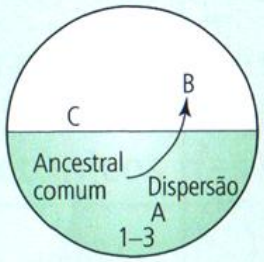
→ Os animais e plantas teriam se originado no seu *centro de origem,* e as populações descencentes se dispersavam para outros locais

Distribuição biogeográfica	C	B	A
Espécie	3	2	1

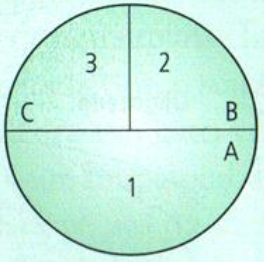
(a) **Dispersão**

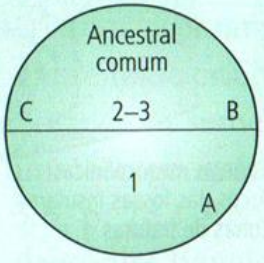


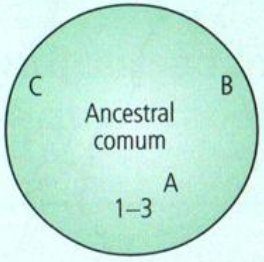




(b) **Vicariância**







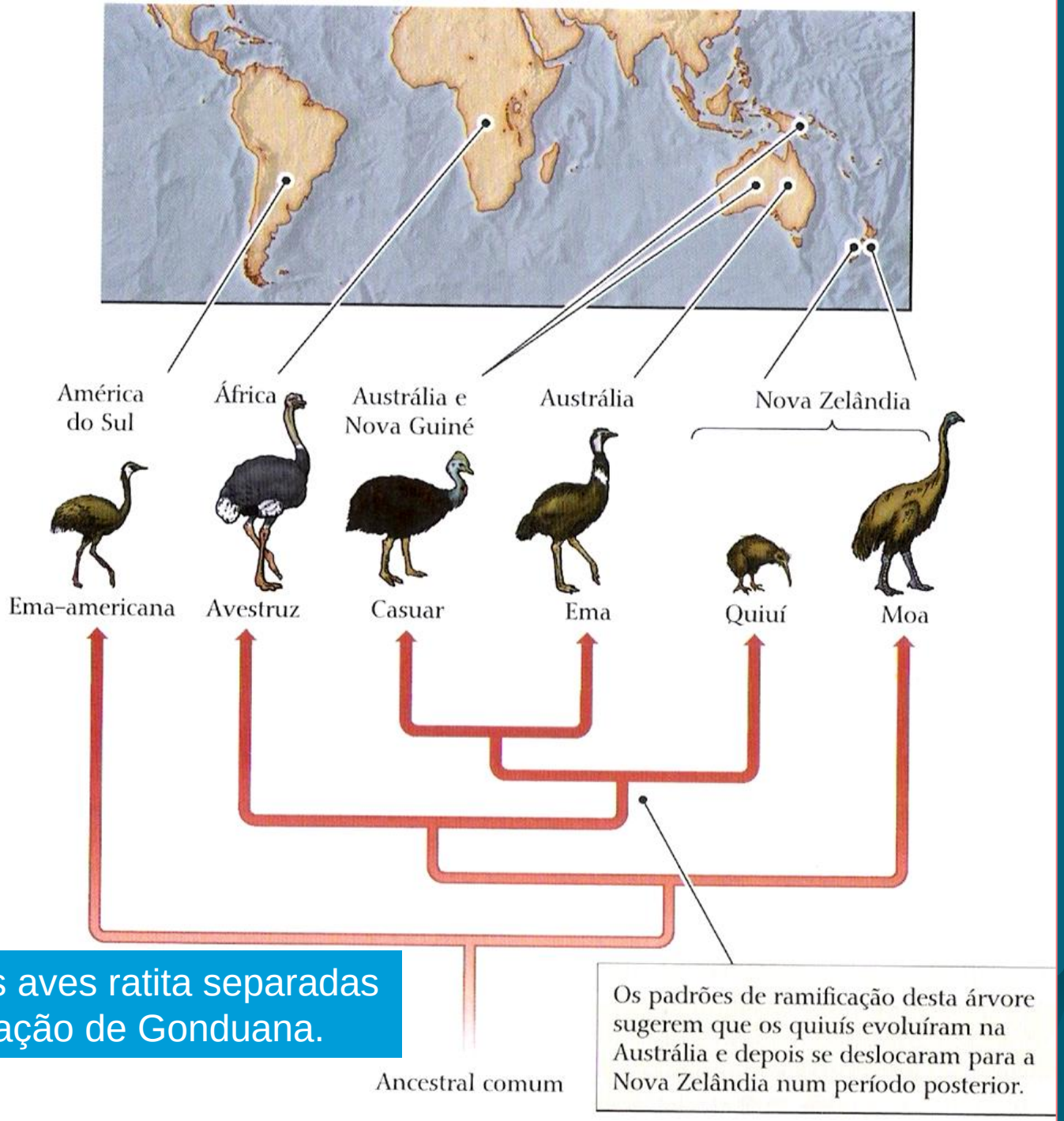
Tempo

Dois testes são utilizados pelos biogeógrafos para comprovar o fenômeno da vicariância:

1) Observar se o padrão de rupturas em um grupo concorda com a história geológica da região onde ele vive.

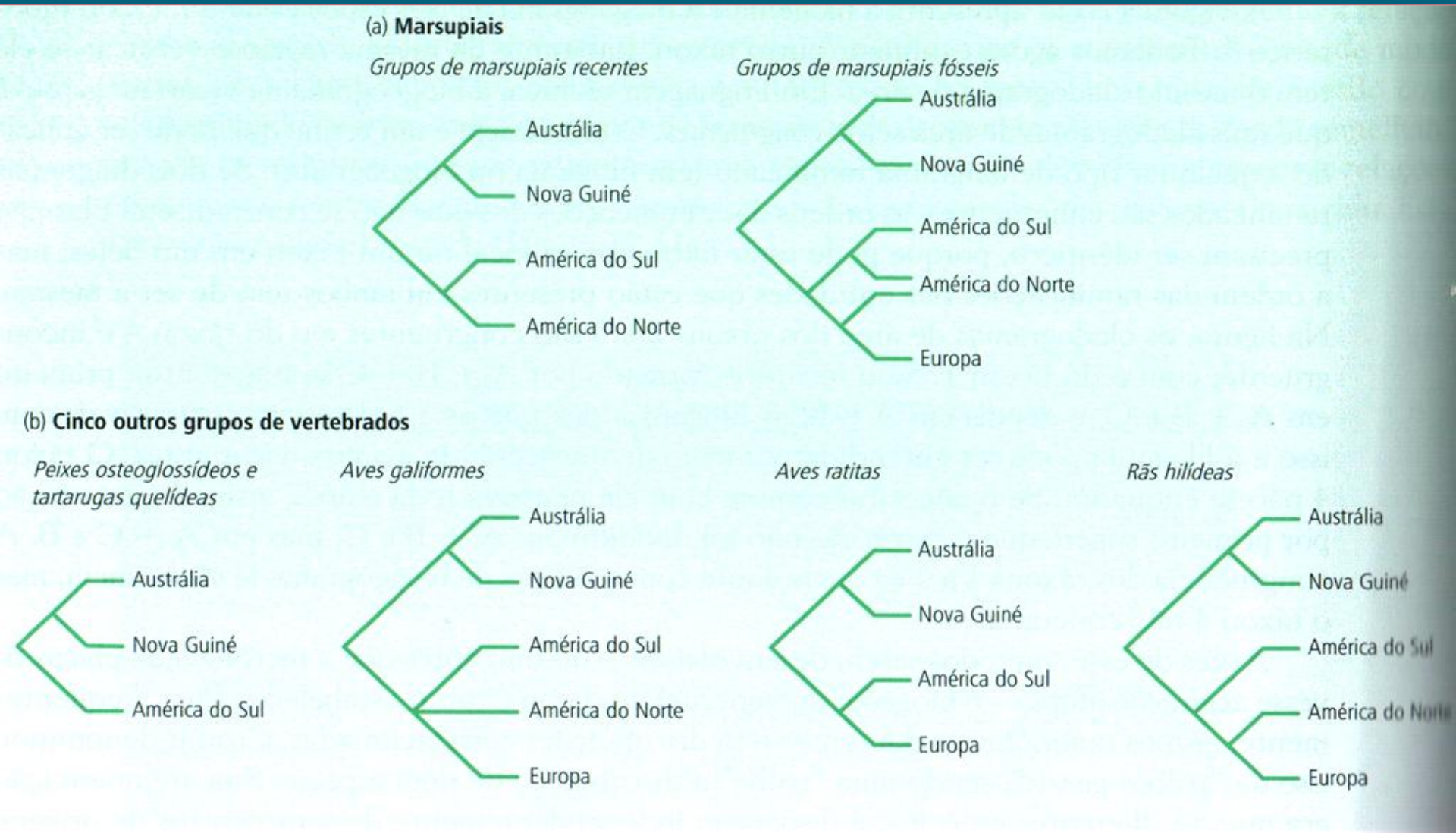
2) Comparar a relação entre a filogenia e a biogeografia em vários taxons

Figura 1: Aves paleognata (A) avestruz; (B) ema; (C) ave-elefante – extinta; (d) inhambu; (E) casuar; (F) meu; (G) moa – extinto; (H) kiwi (Fonte Wikipédia exceto (B) foto de Augusto Gomes e (D) foto de Jarbas Mattos).



Linhagens das aves ratita separadas pela fragmentação de Gonduana.

Cladogramas de áreas de marsupiais fósseis e recentes, e de cinco outros taxons -> todos congruentes: sustentando a previsão de *vicariância* (e não da dispersão)

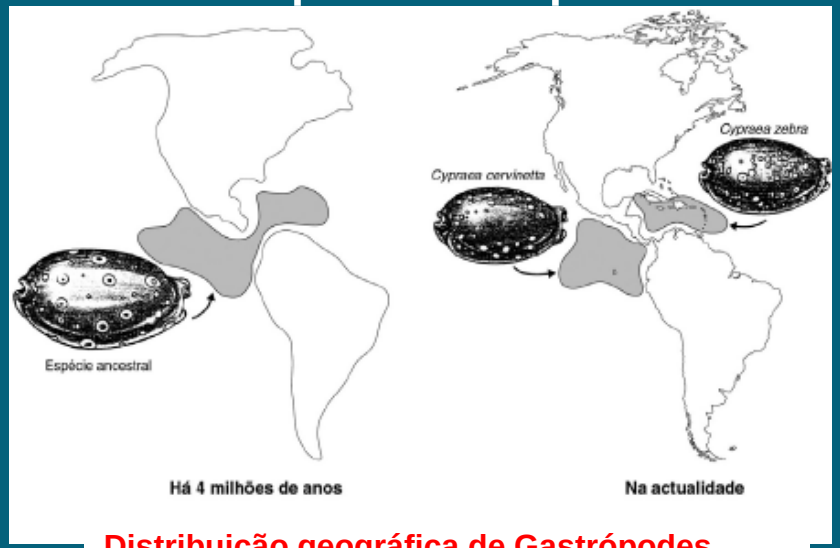


8) O grande intercâmbio Americano

→Forma-se o istmo do Panamá há 3 milhões de anos

→ União das Américas do Sul e do Norte

→ Duas faunas anteriormente separadas entram em contato: tanto pelo processo de tectônica de placas como pela dispersão



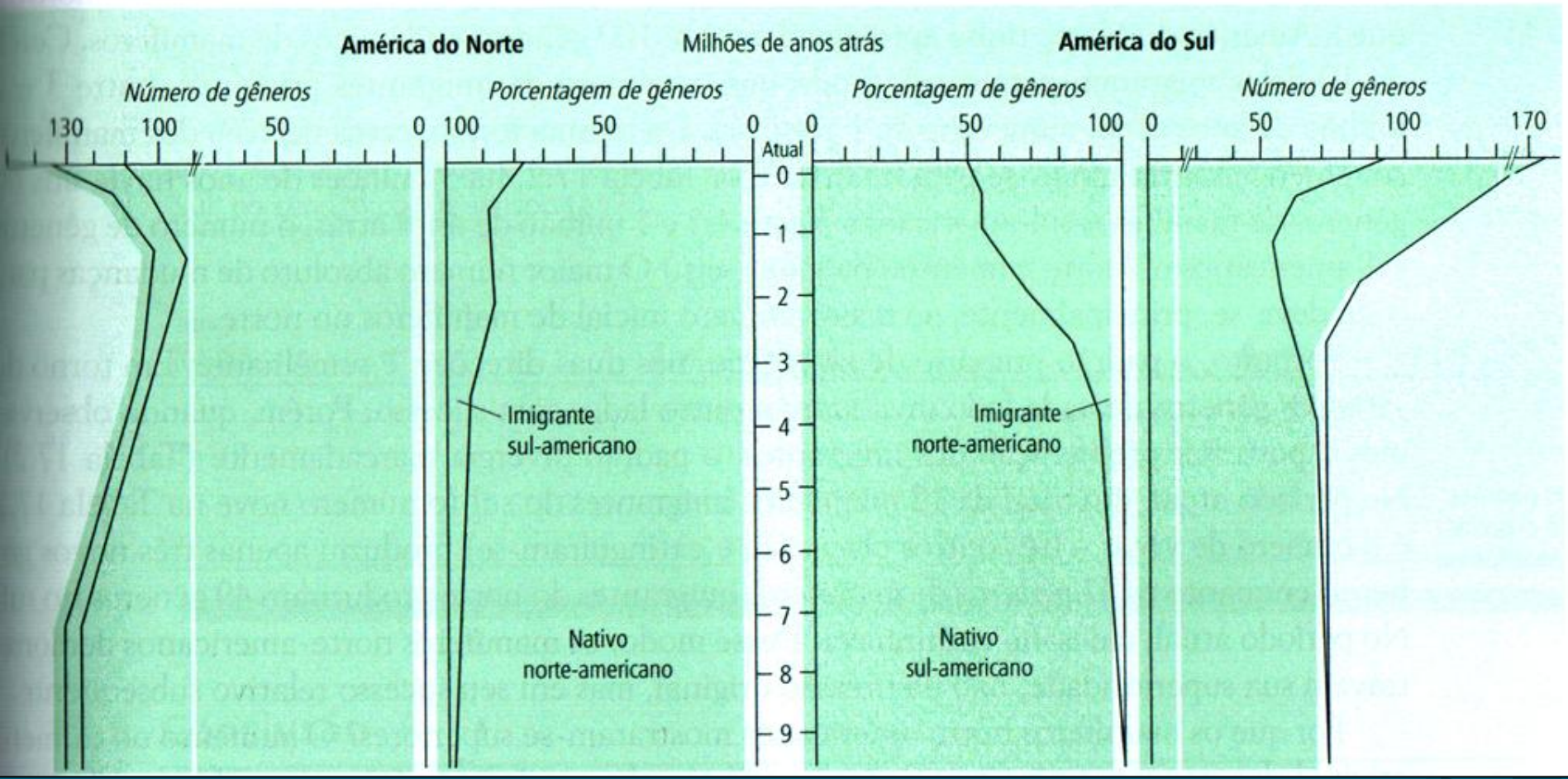
Distribuição geográfica de Gastrópodes

→ Marshall et al. (1982) dividiram os gêneros em:

- Gêneros primários (os que evoluíram no sul e migraram p/ o norte, e vice-versa);

- Gêneros secundários (que descenderam dos imigrantes primários)

Números e porcentagem de gêneros de mamíferos terrestres nos últimos 9 ma nas Américas do Norte e do Sul



50% dos gêneros sul-americanos descendem dos norte-americanos, enquanto que apenas 20% dos norte-americanos descendem dos sul-americanos

Período de tempo (Milhões de anos atrás)	América do Sul						América do Norte			
	9-5	5-3	3-2	2-1	1-0,3	0,3 – Atual	9,5-4,5	4,5-2	2-0,7	0,7 – Atual
Duração (Milhões de anos)	4	2	1	1	0,7	0,3	5	2,5	1,3	0,7
Número de gêneros										
Norte-americanos	1	4	10	29	49	61	128	99	90	102
Sul-americanos	72	68	62	55	58	59	3	8	11	12
Total	73	72	72	84	107	120	131	107	101	114
Número de gêneros imigrantes										
Primários	1	1	2	10	18	20	2	6	8	9
Secundários	0	3	8	19	91	41	1	2	3	3

O maior número absoluto de mudanças para o sul deve-se, pplmente, ao maior número inicial de mamíferos no norte (talvez devido à maior área, que suporta um maior número de espécies).

Porque a superioridade dos migrantes da Am. Norte?

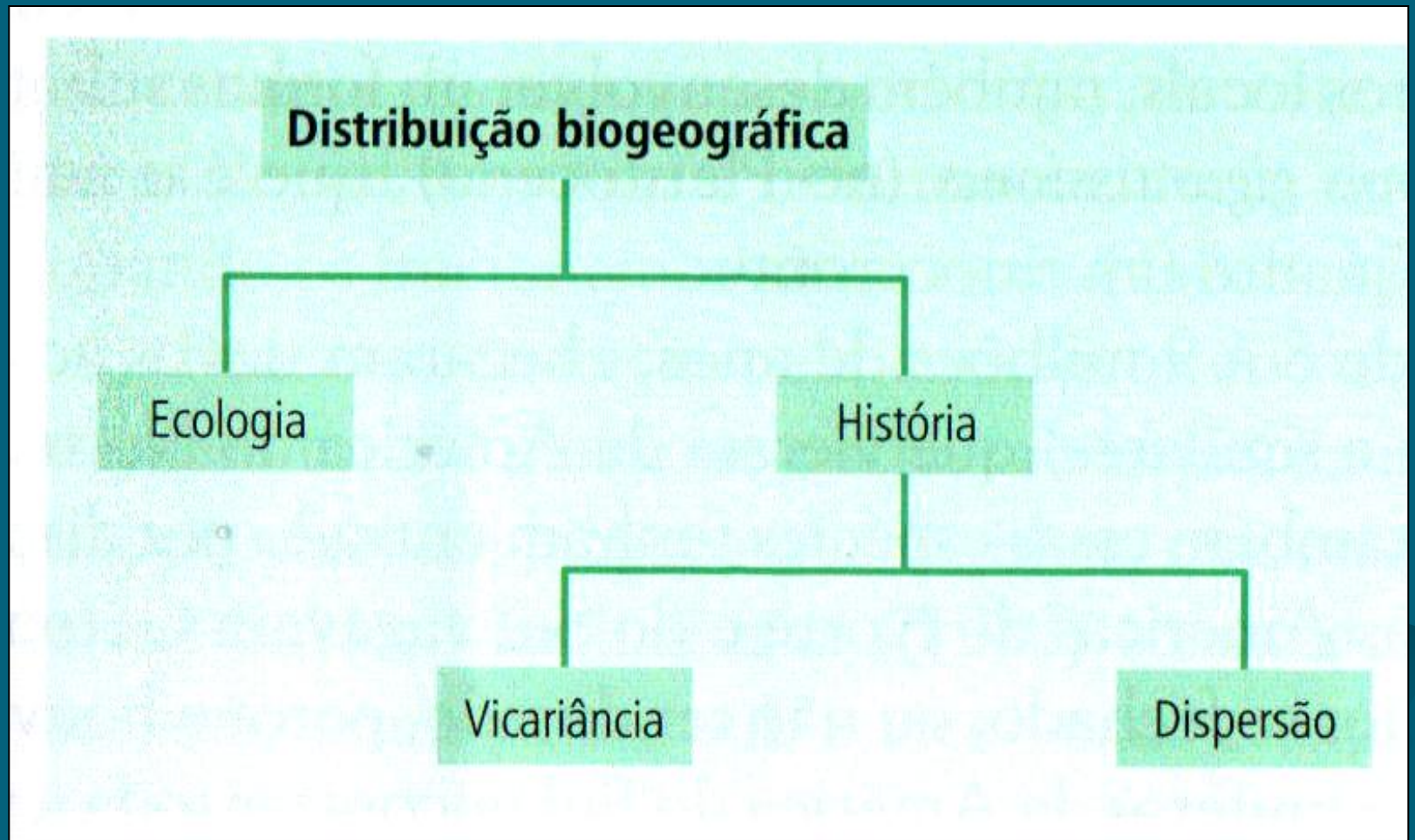
Competição mais intensa entre predadores e presas -> maiores tamanhos dos cérebros -> vieram para a Am. do Sul com mais inteligência e armamentos

Tamanhos relativos dos cérebros (expressos como um quociente de encefalização QE [Seção 22.6, p. 652], que aumenta com o aumento do tamanho do cérebro) dos ungulados das Américas do Norte e do Sul, no cenozóico. De Jerison (1973).

	Tamanho do cérebro dos ungulados (QE)	
Tempo (Milhões de anos)	América do Sul	América do Norte
65-22	0,44 $n=9$	0,38 $n=22$
22-2	0,47 $n=11$	0,63 $n=13$

Conclusão

Biólogos evolucionistas -> mais interessados nos processos históricos que moldaram a distribuição das espécies, sem desprezar a influência da ecologia.



Conclusão

- A biogeografia é uma das áreas da biologia evolutiva que está mais se beneficiando da expansão da pesquisa da filogenética molecular

- Novos marcadores → estudos da filogenia de uma espécie ou de grupos de espécies relacionadas → sistemática molecular

- Com a combinação da biogeografia e da filogenia → surge a filogeografia, que está no auge.

Conclusão

- Filogeografia: estudo dos processos históricos que podem ser responsáveis pela distribuição geográfica contemporânea de indivíduos. Isto é conseguido considerando a distribuição geográfica dos indivíduos à luz dos padrões numa genealogia genética.

Referências bibliográficas:

Ridley, M. (2006) Evolução. Cap. 17. Biogeografia evolutiva. p. 516-542

Ricklefs, R.E. (2006) A Economia da Natureza. Cap.24. História e Biogeografia. p.424-442