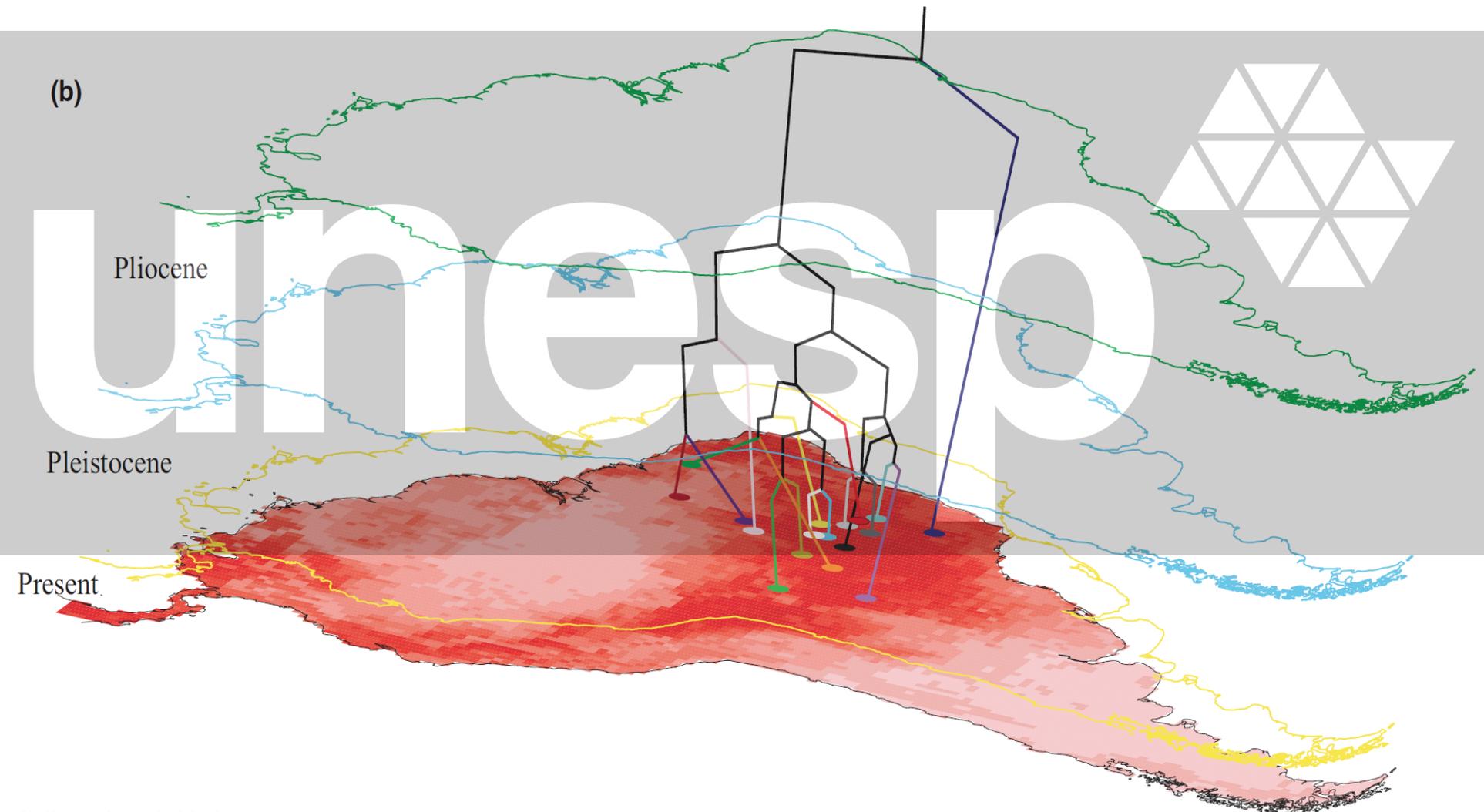


# A especiação e extinção de plantas no contexto geográfico II

## Filogeografia: padrões encontrados em plantas da região Neotropical



- Como o cenário geográfico influencia a formação de novas espécies?
- Especiação alopátrica, parapátrica e simpátrica
- Padrões filogeográficos encontrados na América do Sul (Brasil)



**Filogeografia:** É uma disciplina que investiga a organização de genealogias numa dimensão espacial e temporal, num contexto microevolutivo.

A filogeografia estuda a origem e distribuição da diversidade genética no espaço geográfico

Em estudos filogeográficos, os padrões obtidos para espécies são utilizados para entender a evolução das comunidades, domínios fitogeográficos, ecoregiões etc.



A

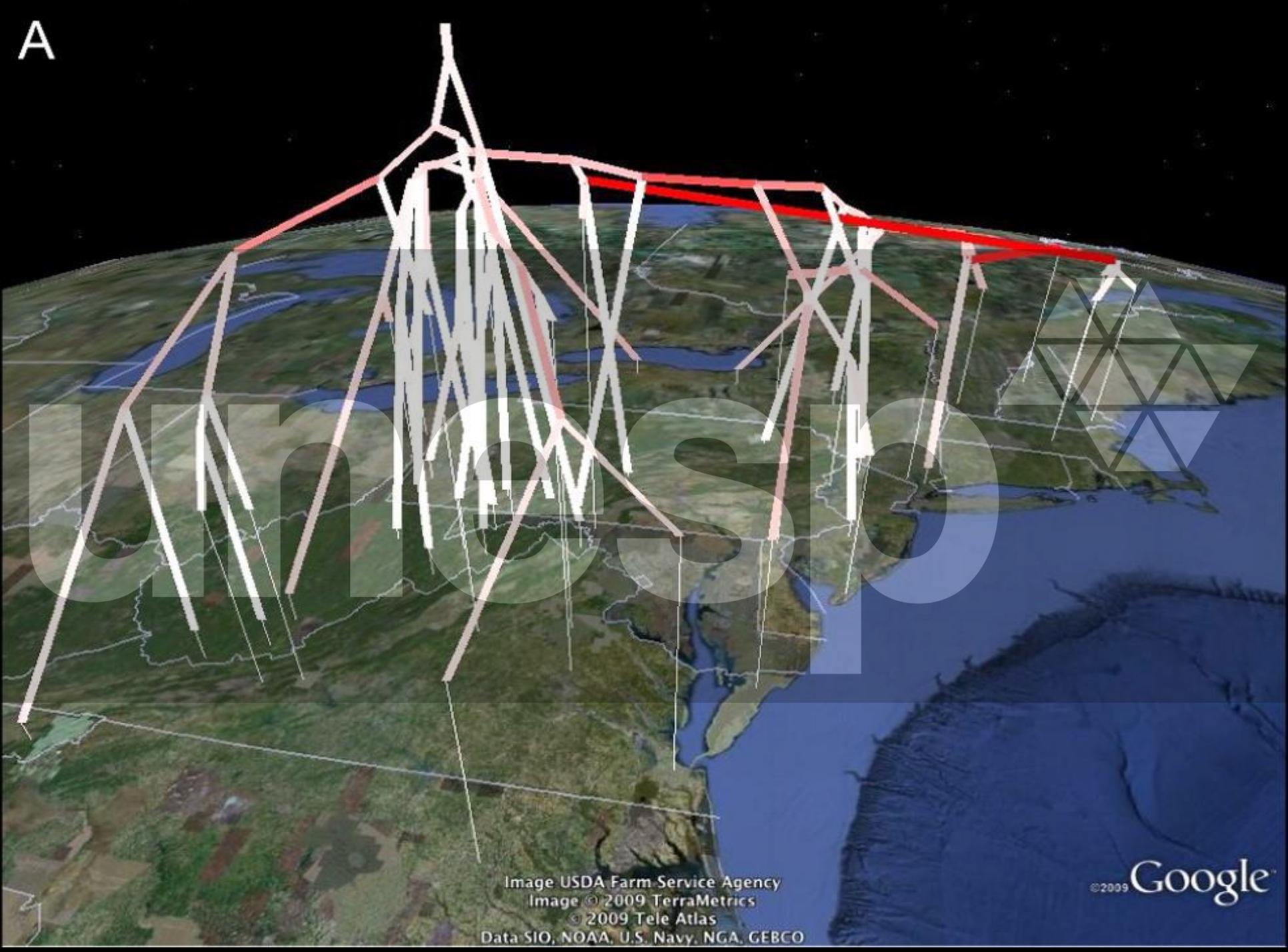
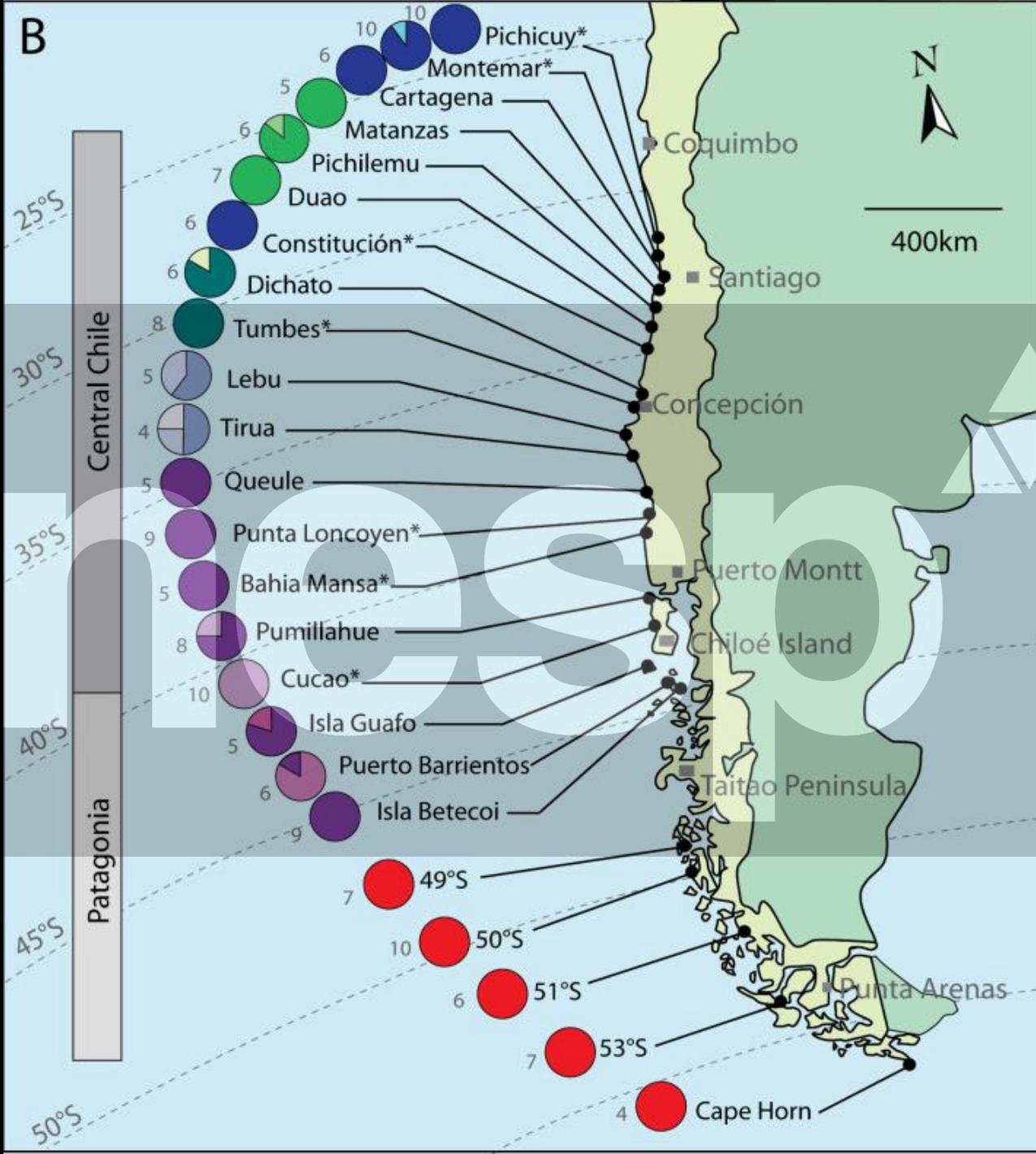


Image USDA Farm Service Agency  
Image © 2009 TerraMetrics  
© 2009 Tele Atlas  
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

©2009 Google

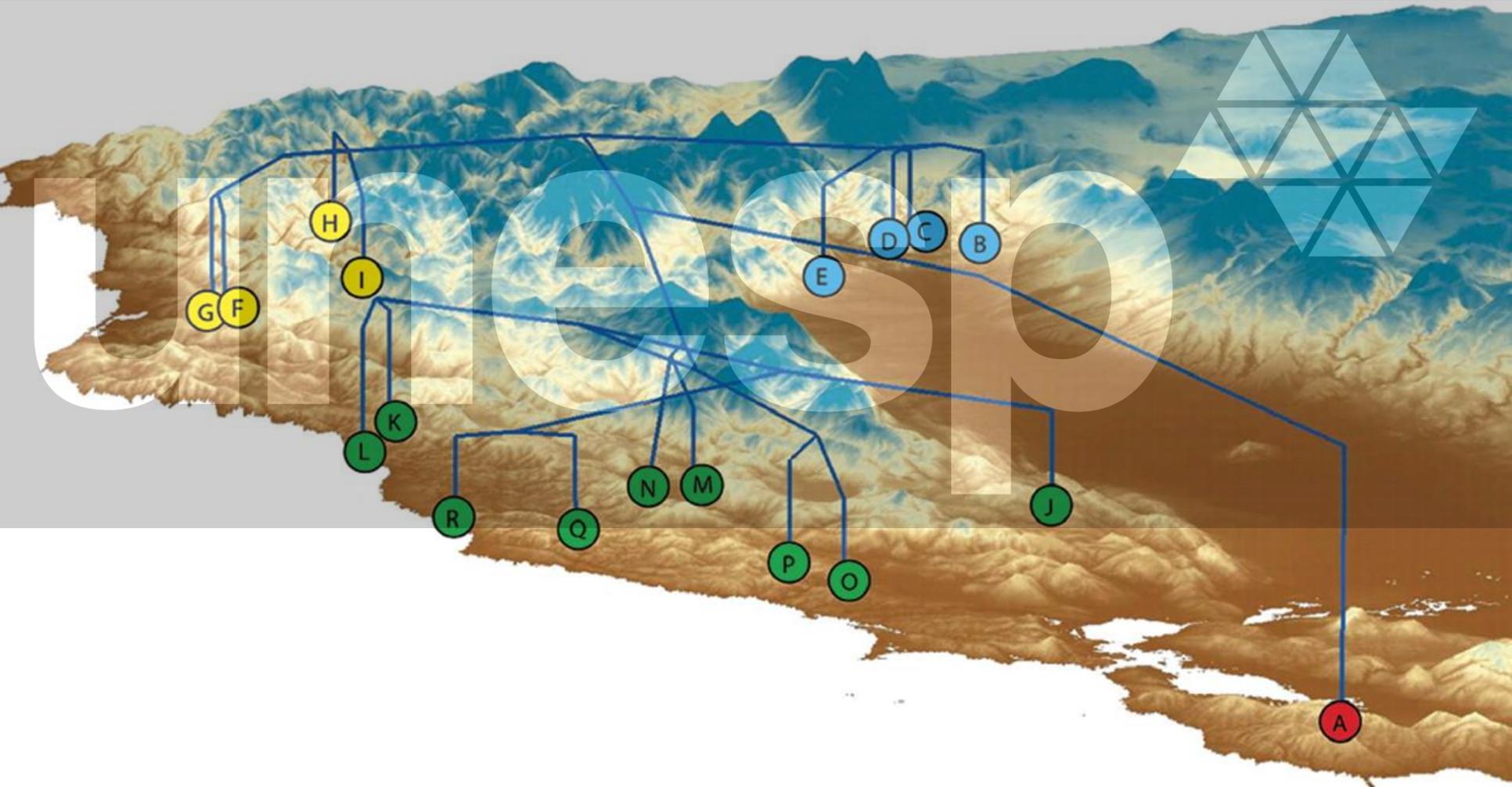


W

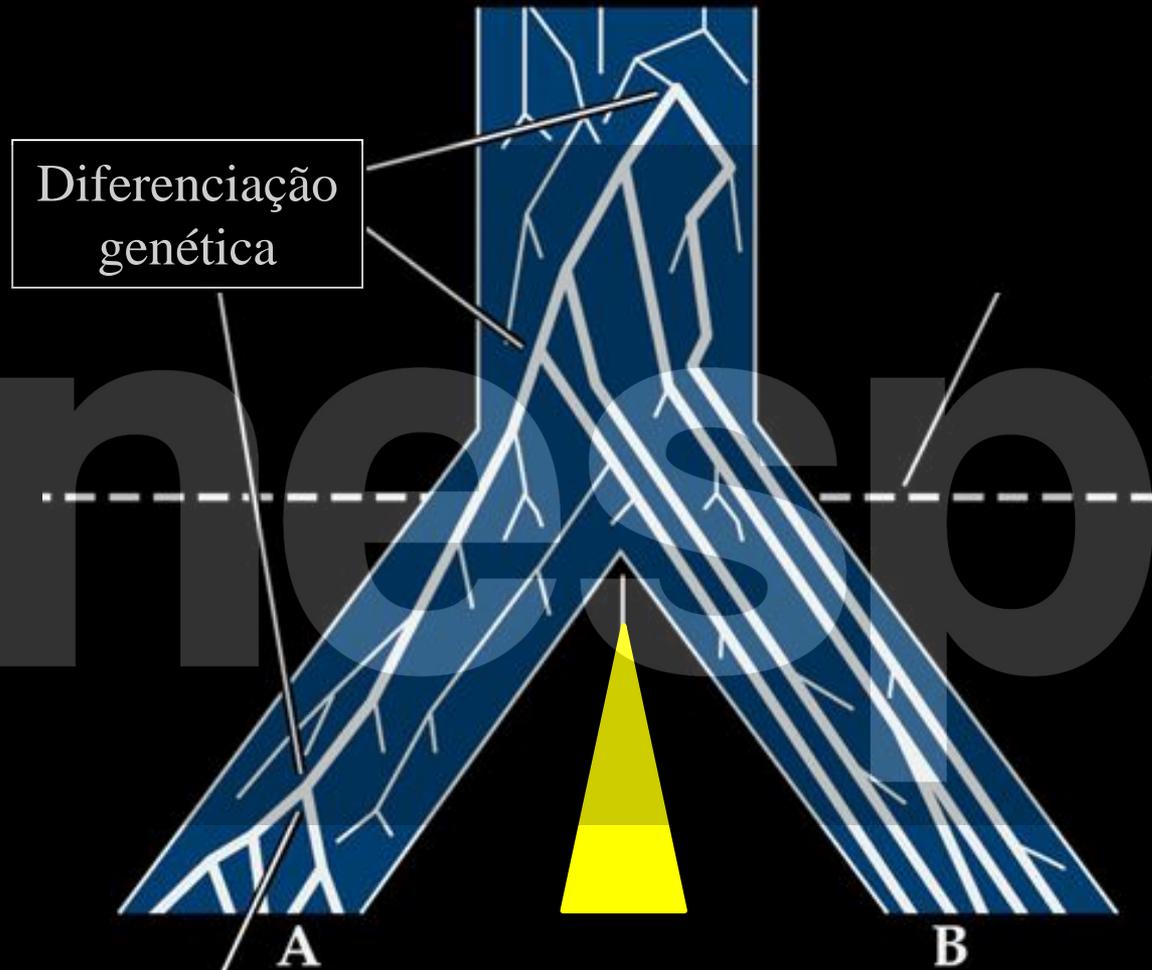


Estudos filogeográficos possuem dois objetivos principais:

- Entender a história evolutiva das espécies e populações
- Entender a história da formação dos domínios fitogeográficos e comunidades

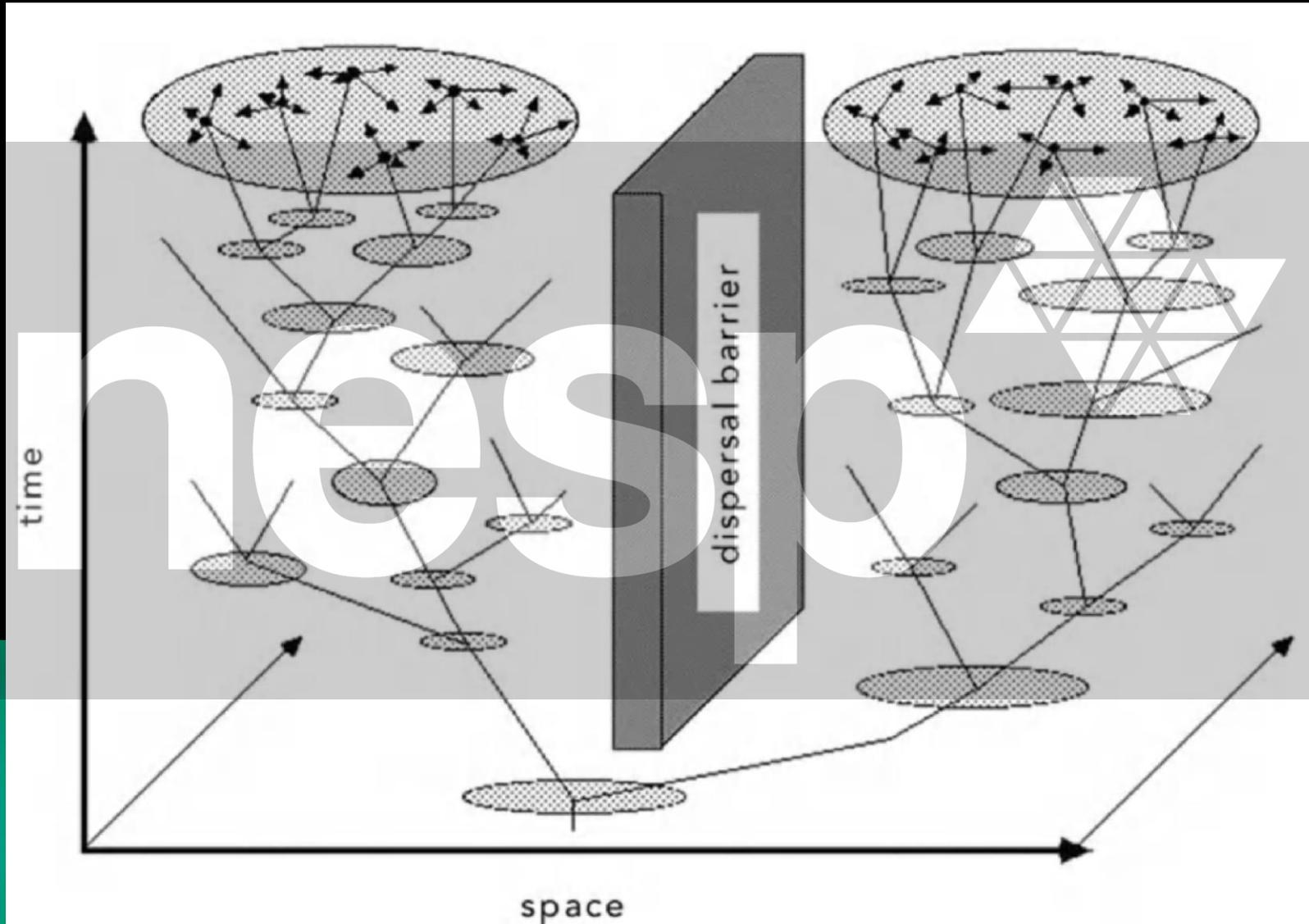


O contexto geográfico exerce um papel fundamental no processo de divergência de linhagens e surgimento de novas espécies



**Barreira que isola  
diferentes populações**

Qual é a força evolutiva que influencia a diferenciação de linhagens separadas por barreiras geográficas?

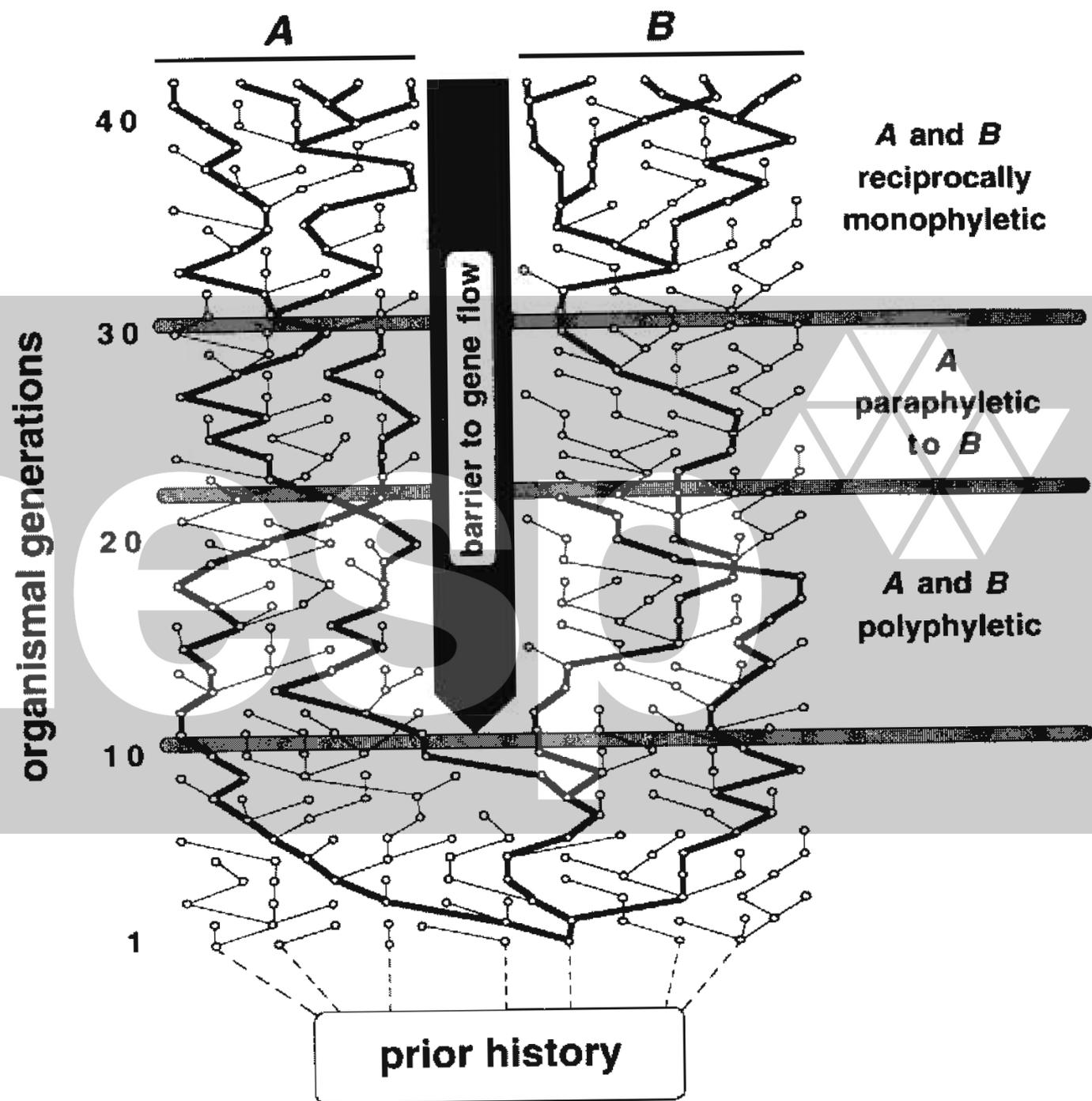


**PHYLOGEOGRAPHY**  
THE HISTORY AND FORMATION  
OF SPECIES

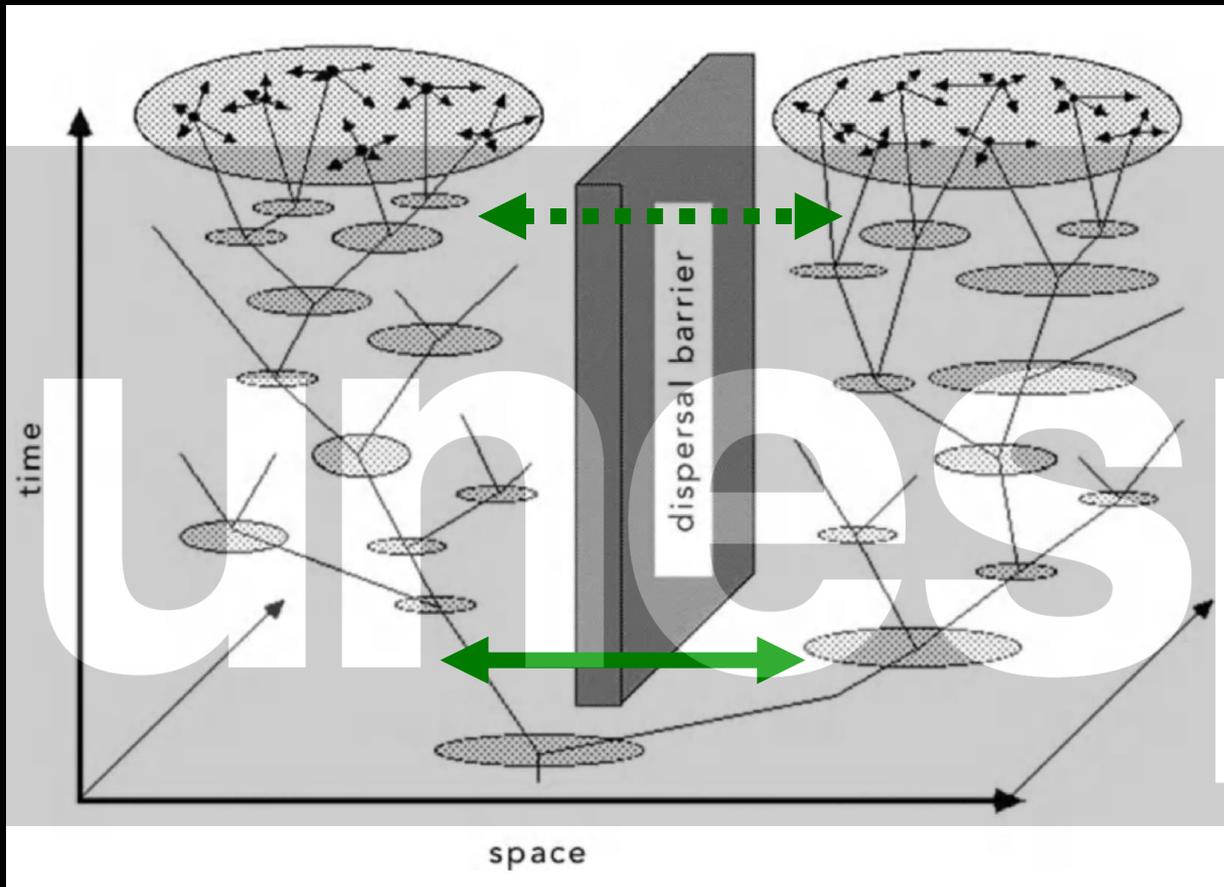


JOHN C. AVISE

# Fluxo gênico



# O fluxo gênico impede a diferenciação de populações



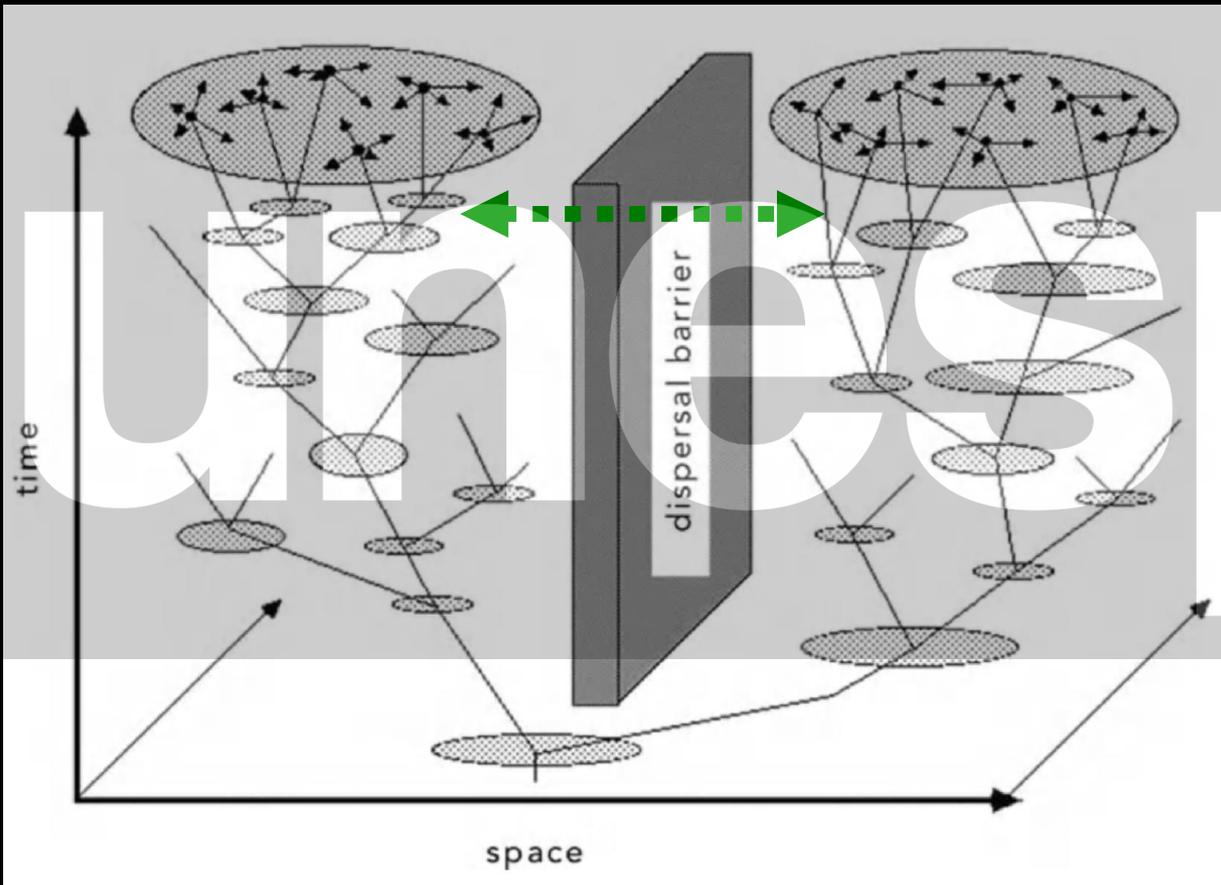
Baixo fluxo gênico  
Alta diferenciação

Alto fluxo gênico  
Baixa diferenciação

Por quê populações isoladas (ausência de fluxo gênico) se diferenciam?

**Seleção natural** – características que conferem vantagem adaptativa

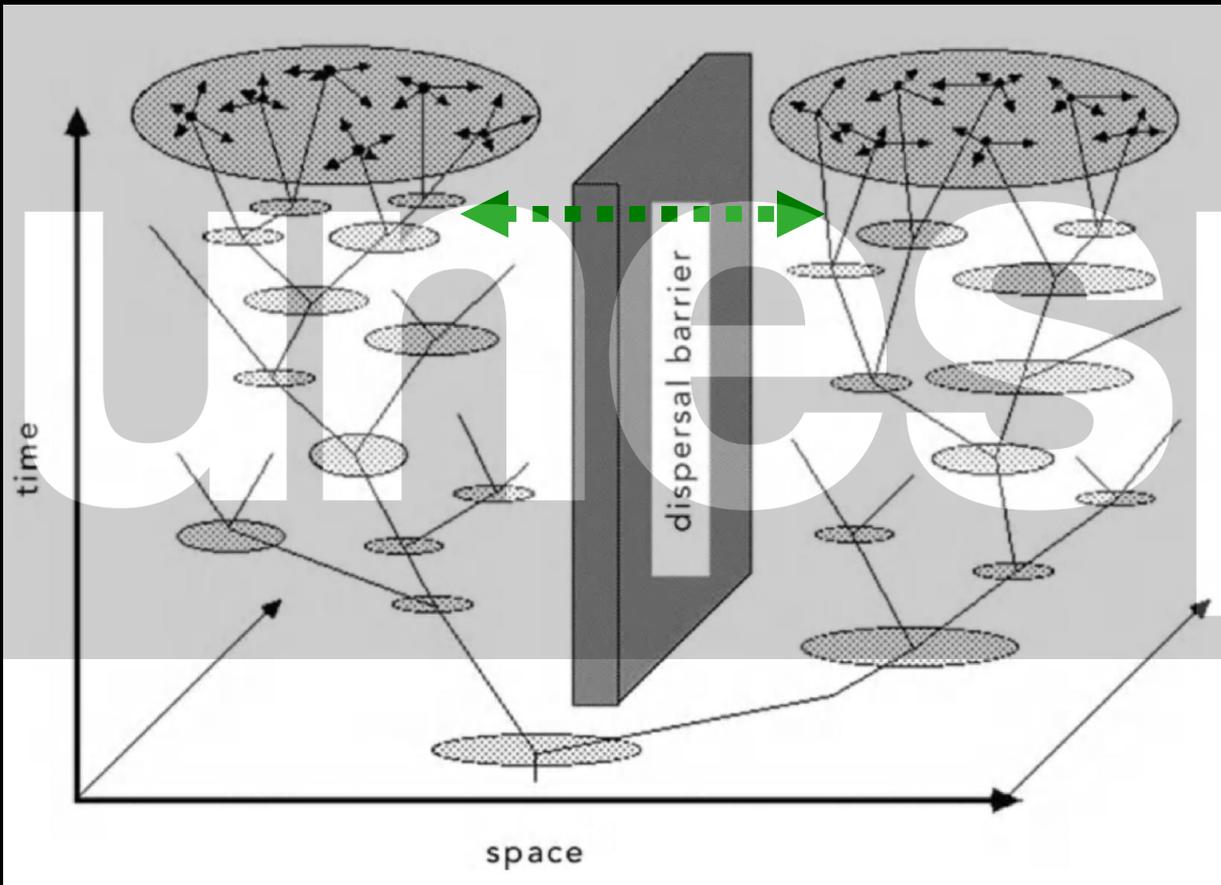
**Deriva genética** – acúmulo de diferenças genéticas ao acaso



Baixo fluxo gênico  
Alta diferenciação

**Seleção natural** – características que conferem vantagem adaptativa

**Deriva genética** – acúmulo de diferenças genéticas ao acaso



Baixo fluxo gênico  
Alta diferenciação



**Seleção natural**  
**Deriva genética**

Presença de **fluxo gênico** pode neutralizar os efeitos da **seleção natural** e **deriva genética**

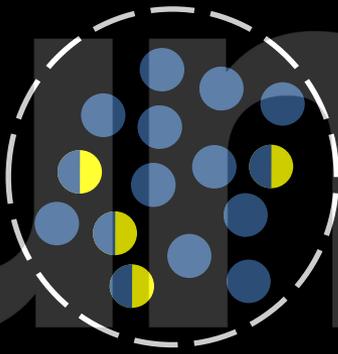


A **seleção natural** e **deriva genética** são intensificadas na ausência de **fluxo gênico**



Aumento da diferenciação  
populacional

A **seleção natural** e **deriva genética** são intensificadas na ausência de **fluxo gênico**



População A



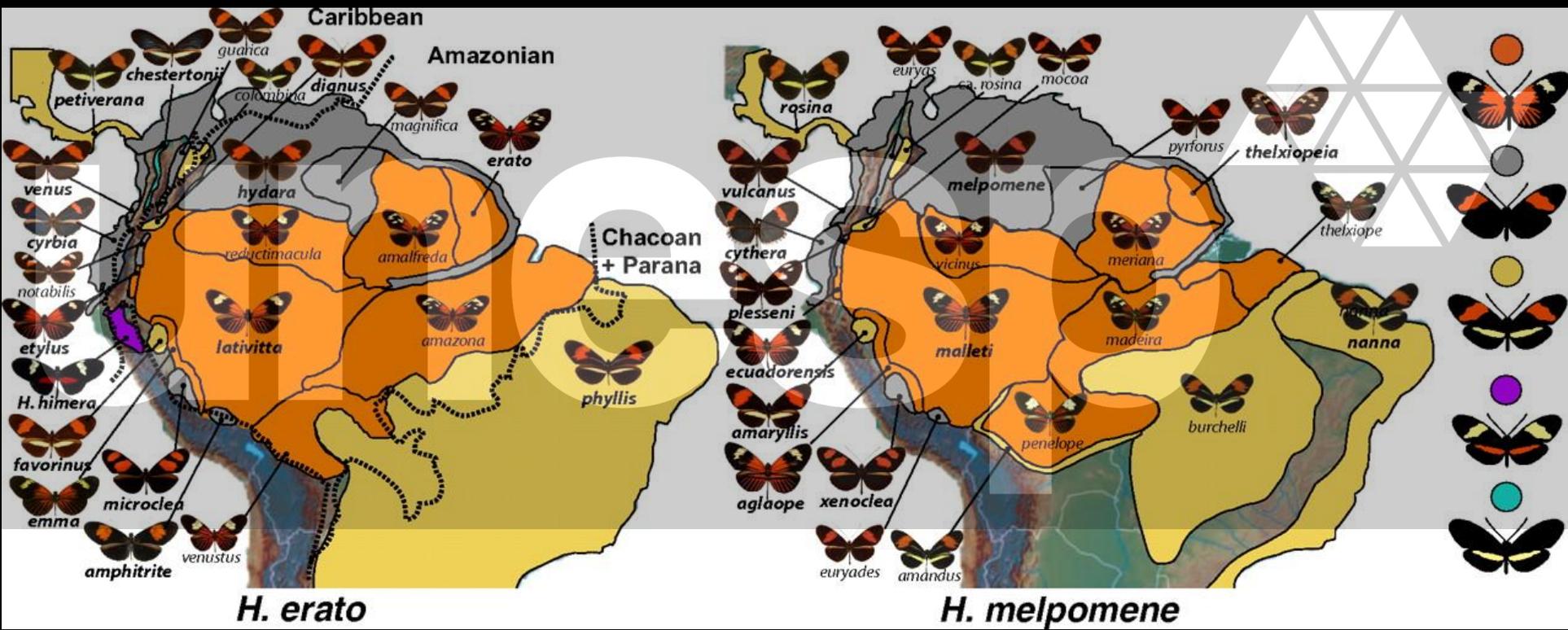
Baixo fluxo gênico  
Alta diferenciação



População B

Aumento da diferenciação  
populacional

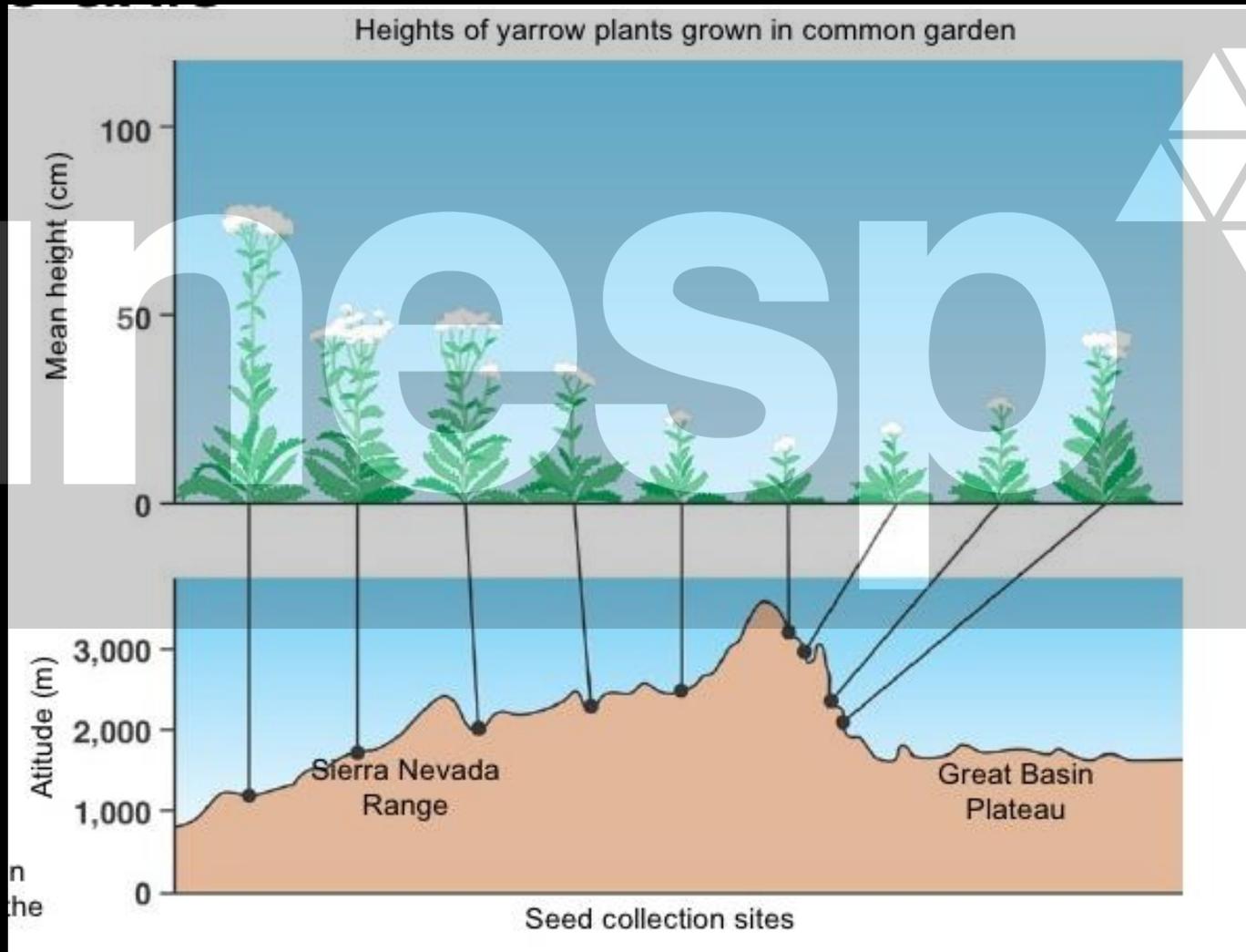
Em ambientes heterogêneos, espécies com distribuição geográfica ampla podem exibir diferenciação genética em populações periféricas



### Wing patterning gene redefines the mimetic history of *Heliconius* butterflies

Heather M. Hines<sup>a,1</sup>, Brian A. Counterman<sup>b</sup>, Riccardo Papa<sup>c</sup>, Priscila Albuquerque de Moura<sup>d</sup>, Marcio Z. Cardoso<sup>d</sup>, Mauricio Linares<sup>e</sup>, James Mallet<sup>f,g</sup>, Robert D. Reed<sup>h</sup>, Chris D. Jiggins<sup>i</sup>, Marcus R. Kronforst<sup>j</sup>, and W. Owen McMillan<sup>a,k</sup>

Em ambientes heterogêneos, espécies com distribuição geográfica ampla podem exibir diferenciação genética em populações periféricas



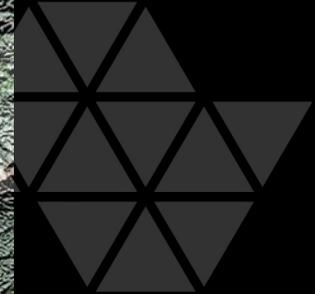
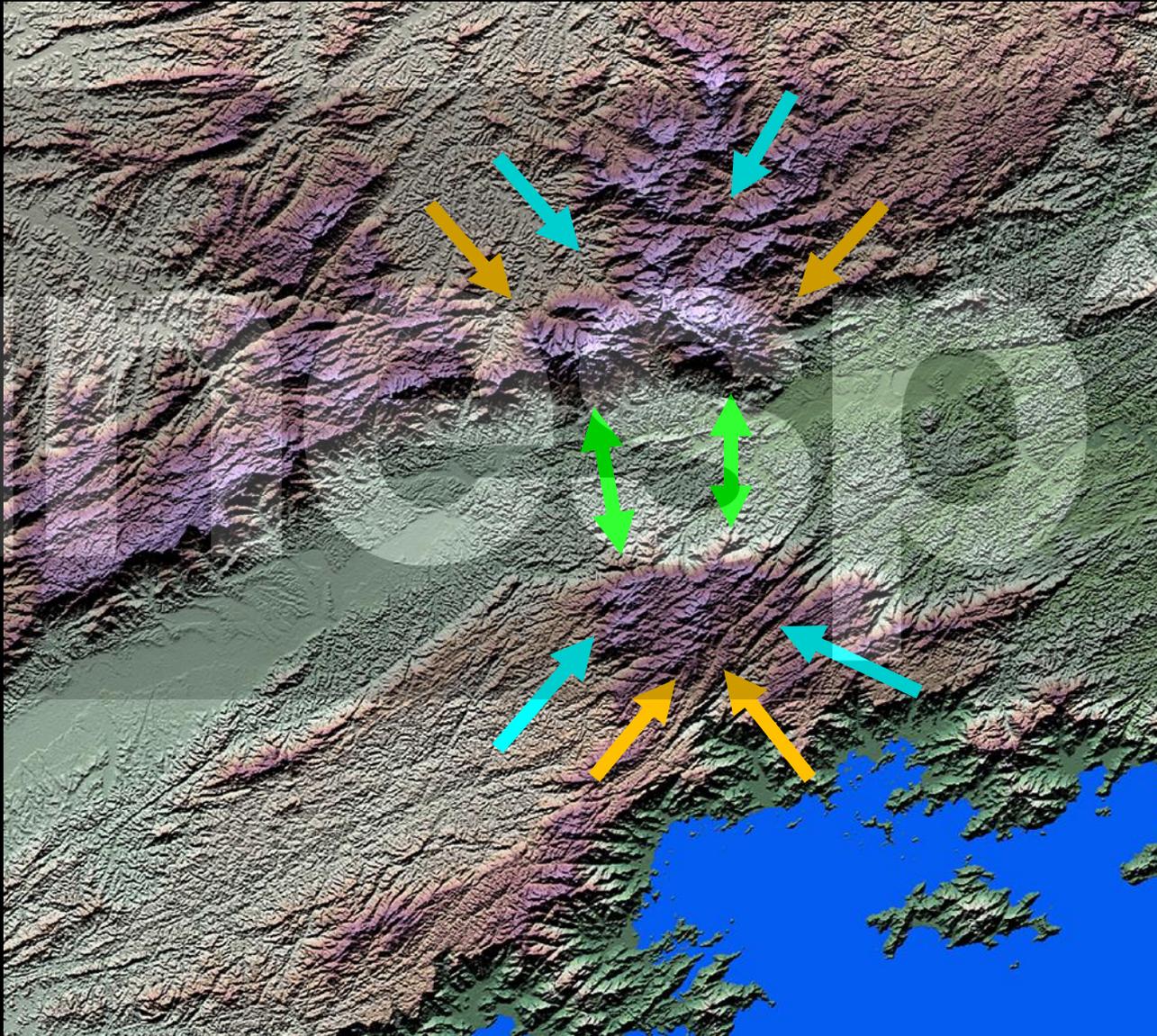
Pressões de **seleção natural** distintas  
Ausência de **fluxo gênico** pode impulsionar  
a diferenciação de diferentes populações



FIGURA 2 - Seção-tipo das unidades geológico-geomorfológicas quaternárias presentes no litoral paulista e sua associação com as fisionomias de “vegetação de restinga” descritas na Resolução Conama nº 07/1996 (modificado de SOUZA *et al.* 1997).

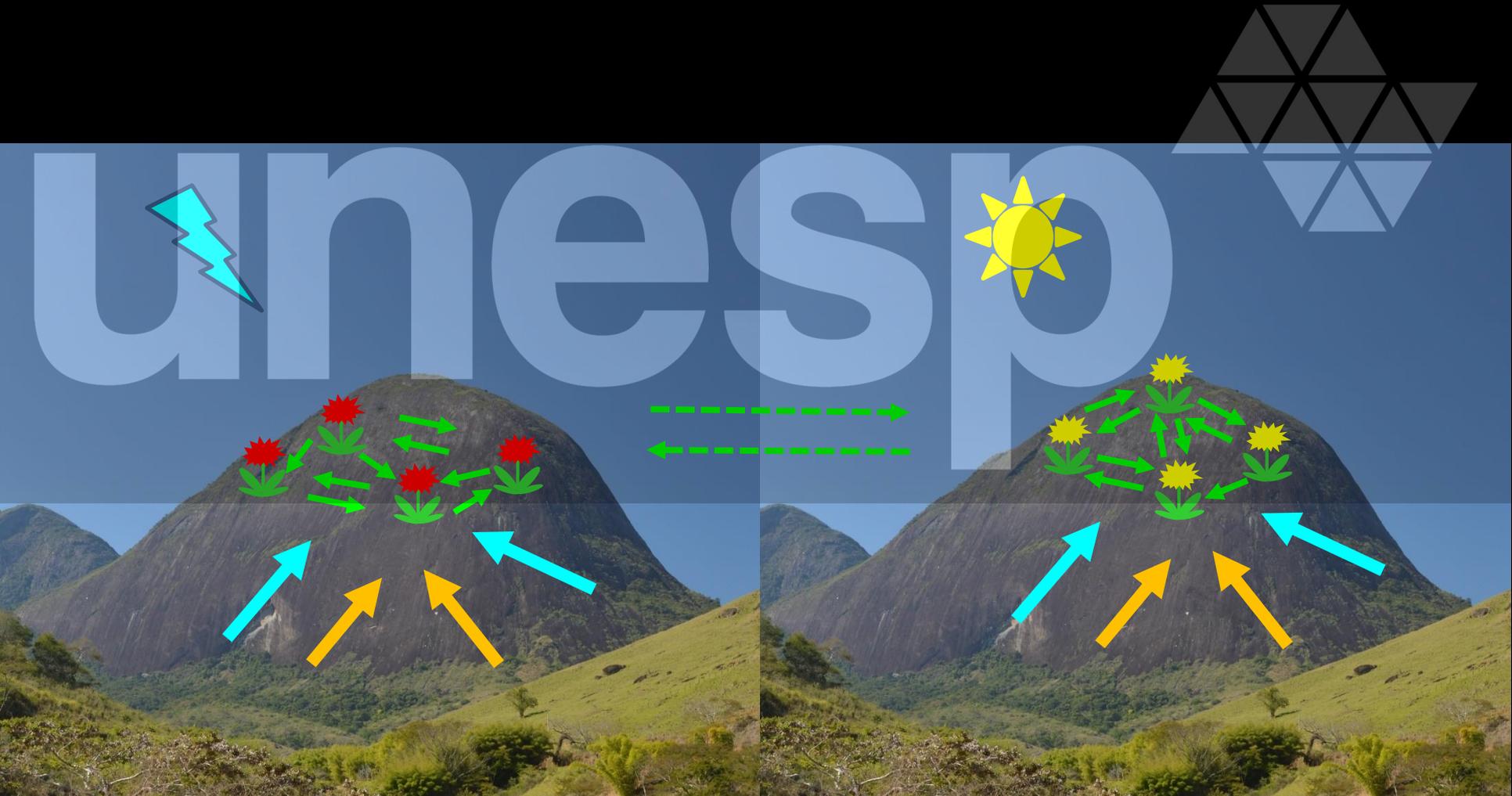
Pressões de **seleção natural** distintas e **deriva genética**

Ausência de **fluxo gênico** pode impulsionar a diferenciação de diferentes populações

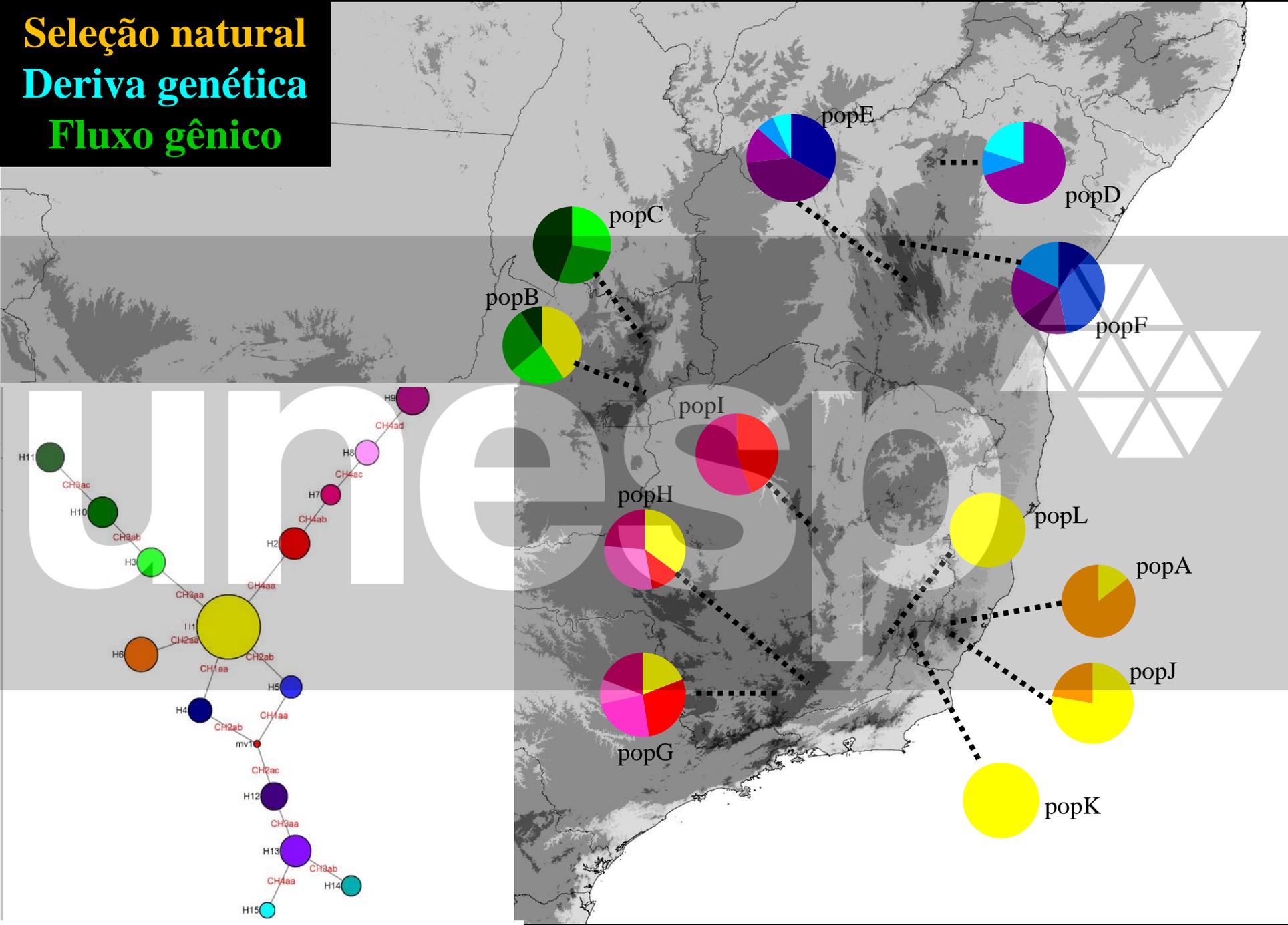


Pressões de **seleção natural** distintas e **deriva genética**

Ausência de **fluxo gênico** pode impulsionar a diferenciação de diferentes populações



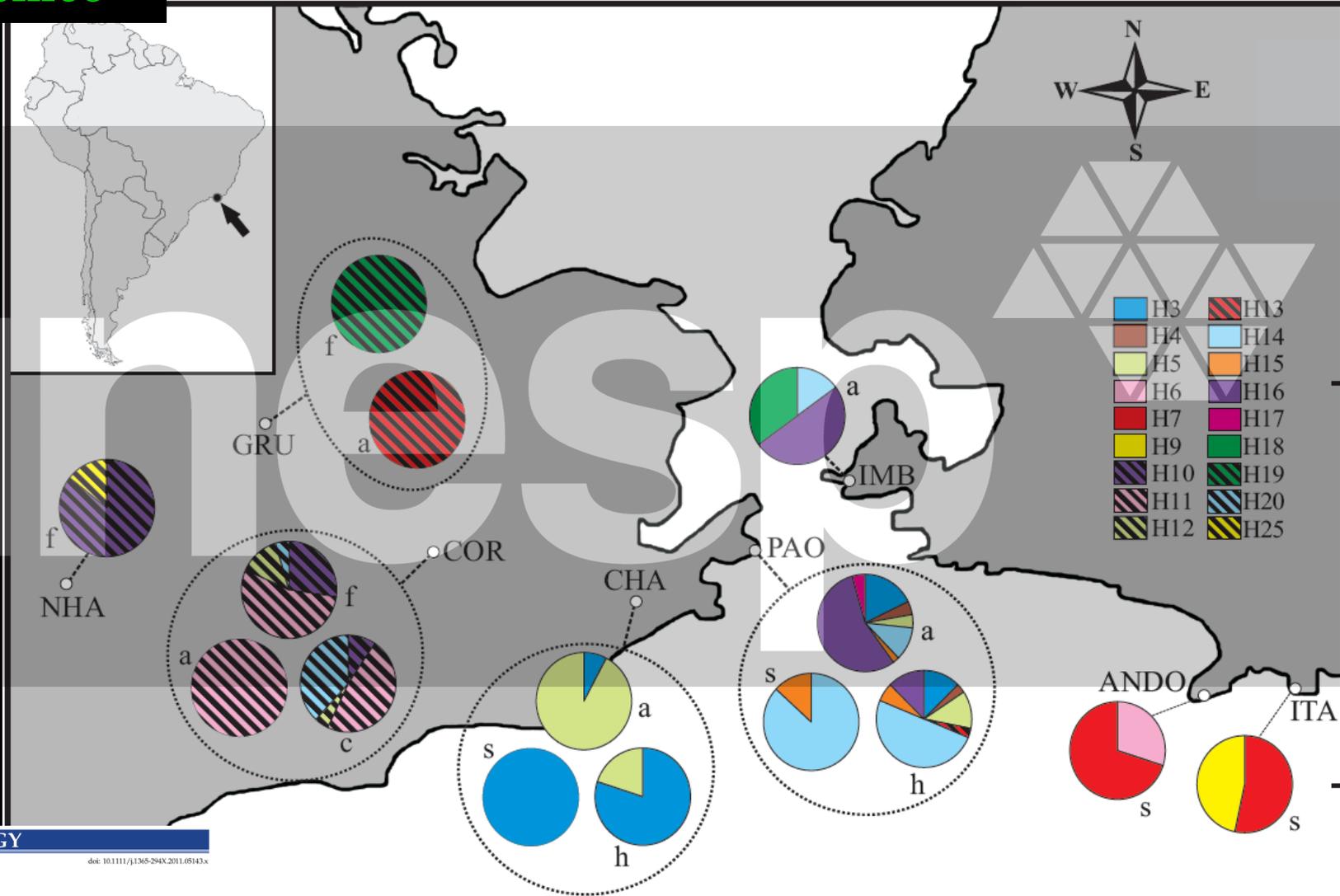
**Seleção natural**  
**Deriva genética**  
**Fluxo gênico**



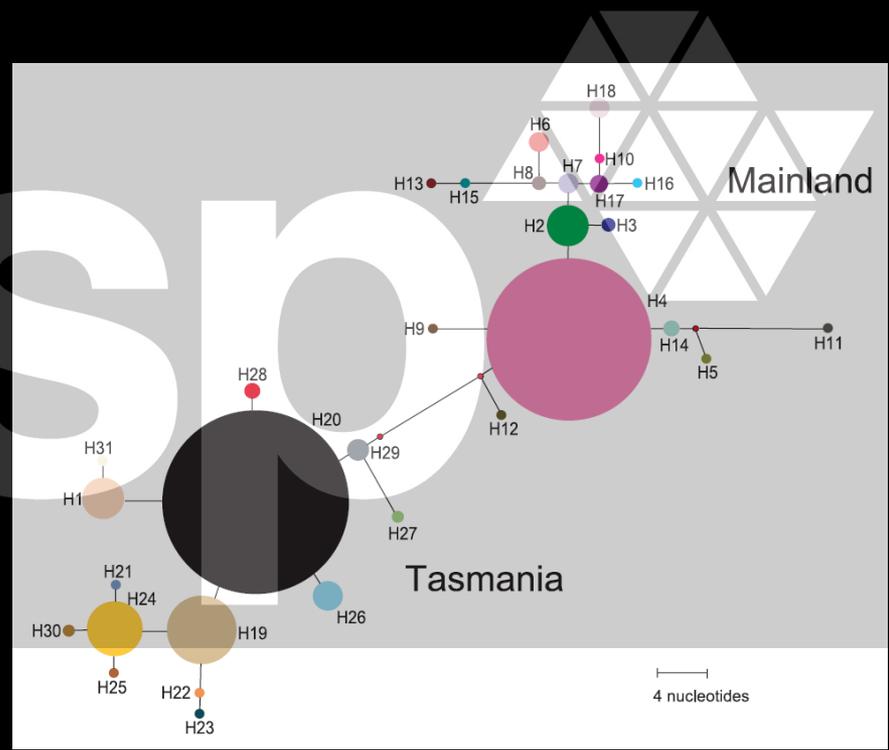
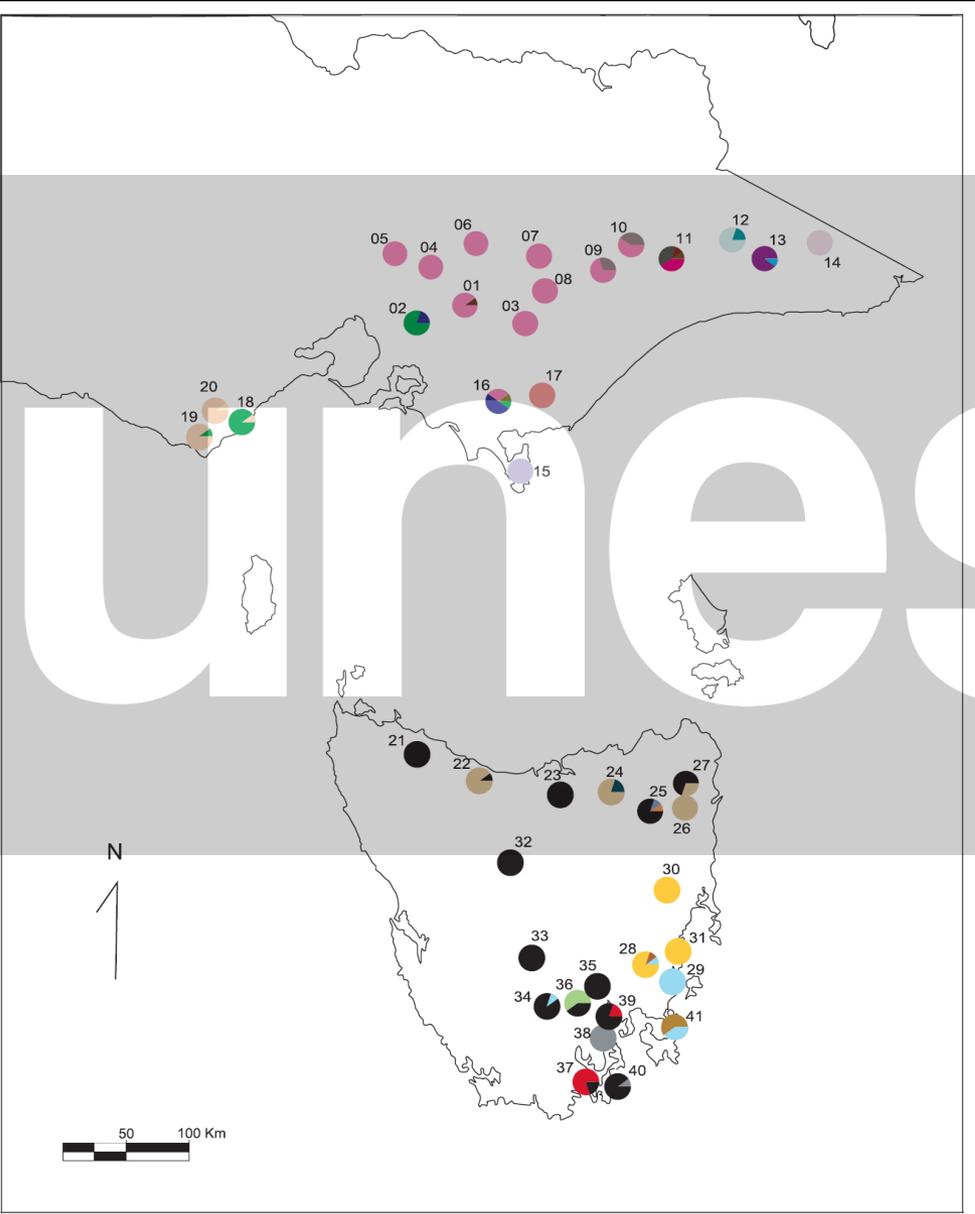
# Seleção natural

## Deriva genética

### Fluxo gênico



**Seleção natural**  
**Deriva genética**  
**Fluxo gênico**



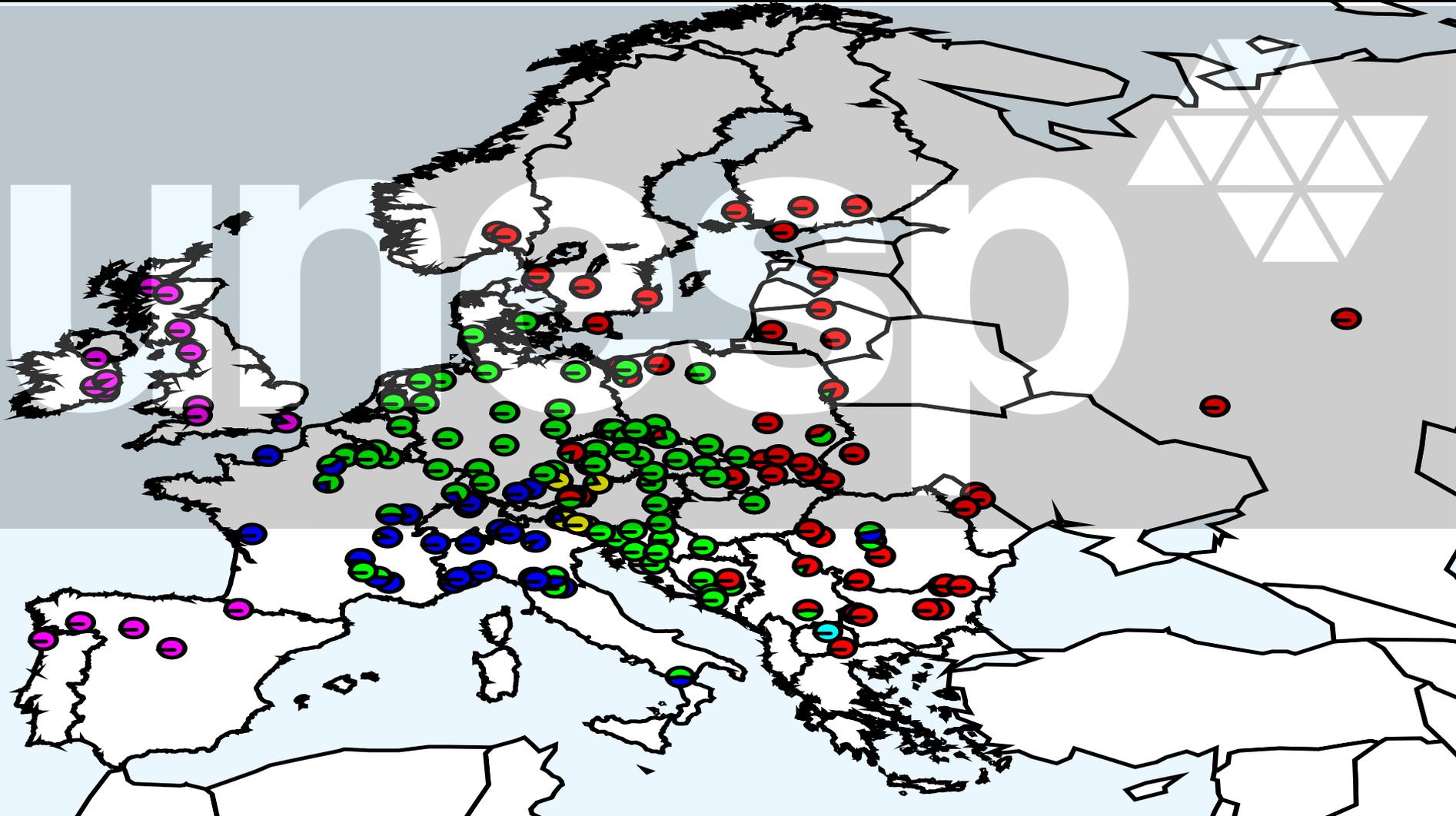
**Phylogeography of the world's tallest angiosperm, *Eucalyptus regnans*: evidence for multiple isolated Quaternary refugia**  
Paul G. Nevill<sup>1,2,3\*</sup>, Gerd Bossinger<sup>1</sup> and Peter K. Ades<sup>4</sup>

**Seleção natural**

**Deriva genética**

**Fluxo gênico**

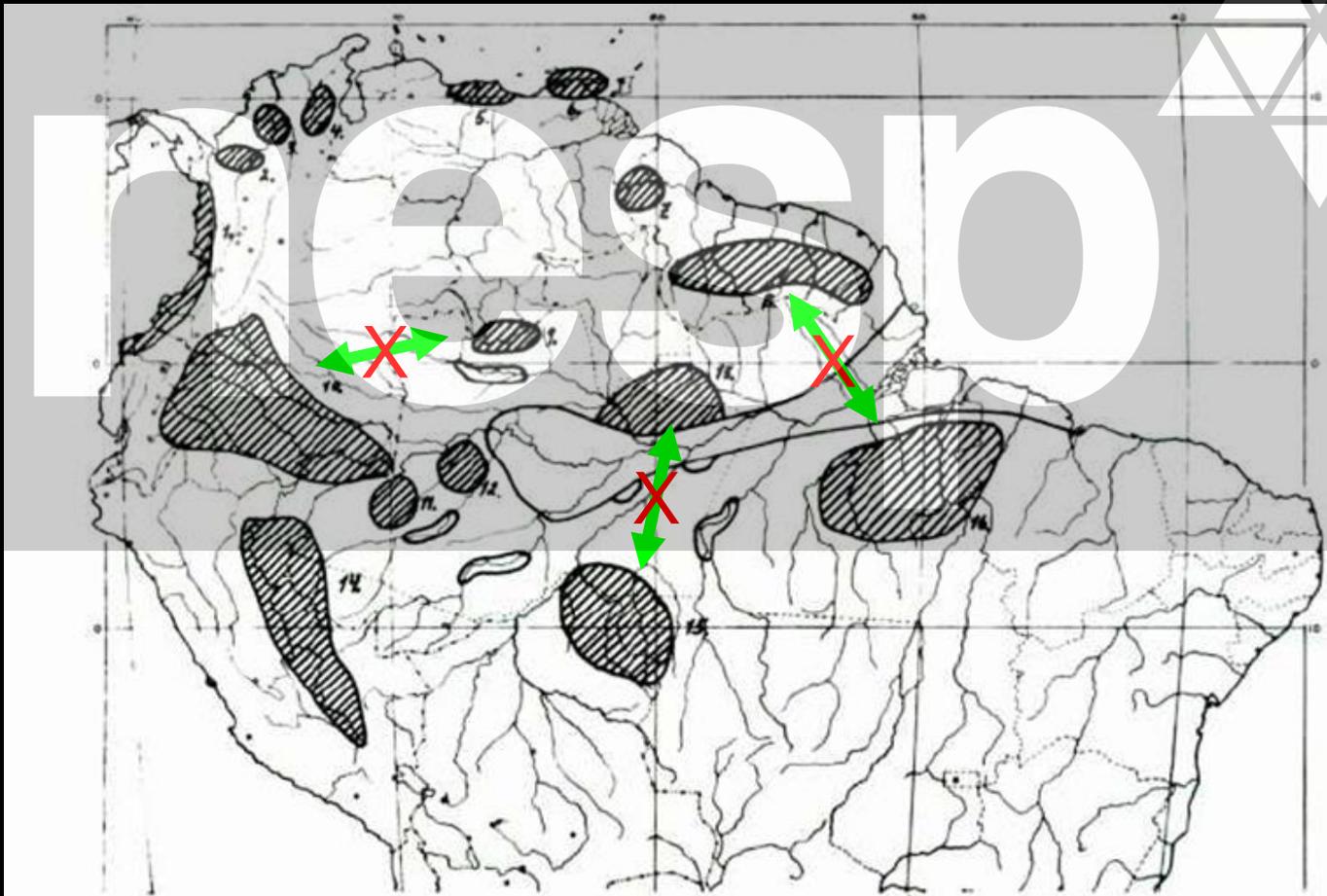
Qual a relação entre eventos de flutuação climática histórica e forças evolutivas?



**Seleção natural**  
**Deriva genética**  
**Fluxo gênico**

Deslocamentos de comunidades vegetais  
promoveram:

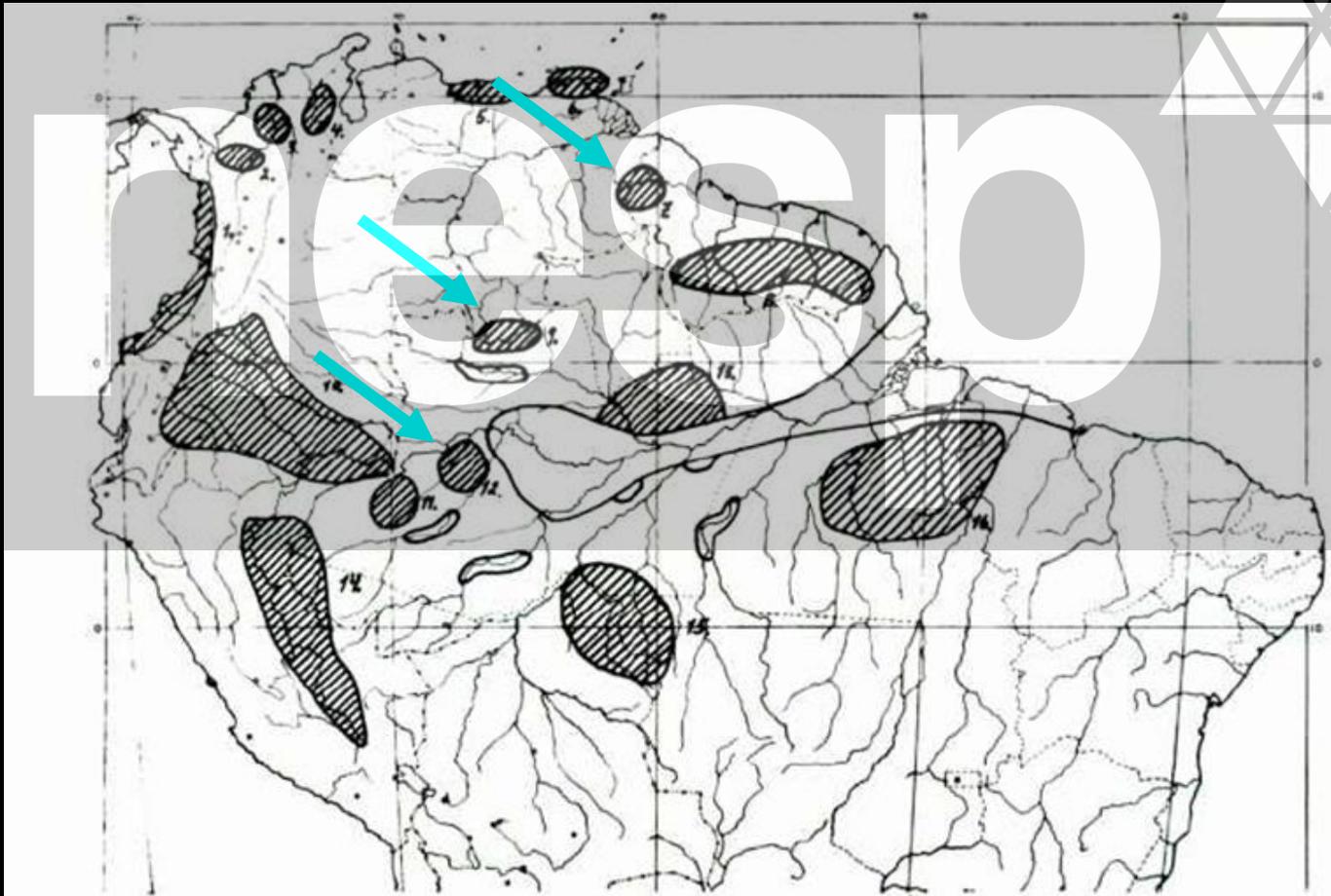
- menor fluxo gênico entre populações localizadas em refúgios distintos



**Seleção natural**  
**Deriva genética**  
**Fluxo gênico**

Deslocamentos de comunidades vegetais  
promoveram:

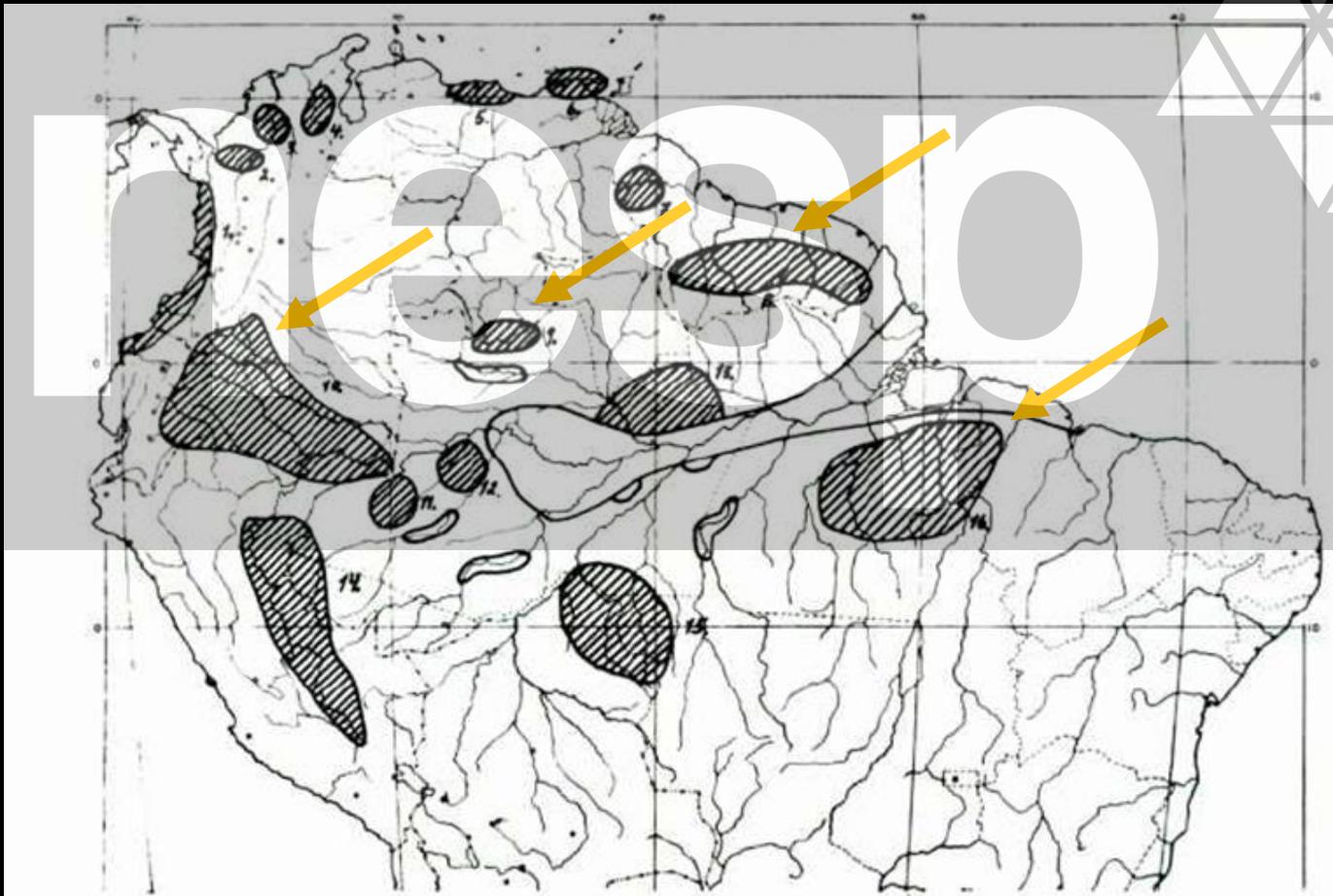
- Maior deriva genética em populações restritas aos refúgios
- Quanto menor a população, maior o efeito da deriva genética



**Seleção natural**  
**Deriva genética**  
**Fluxo gênico**

Deslocamentos de comunidades vegetais  
promoveram:

- pressões de seleção diferentes em refúgios compostos por espécies diferentes

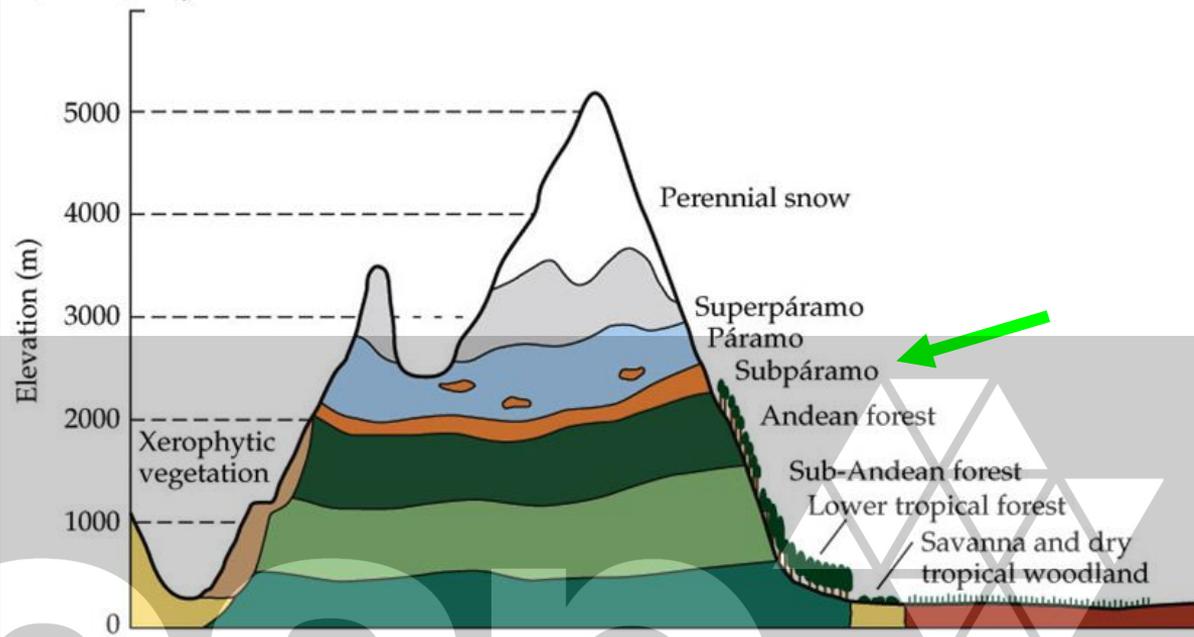


**Seleção natural**  
**Deriva genética**  
**Fluxo gênico**

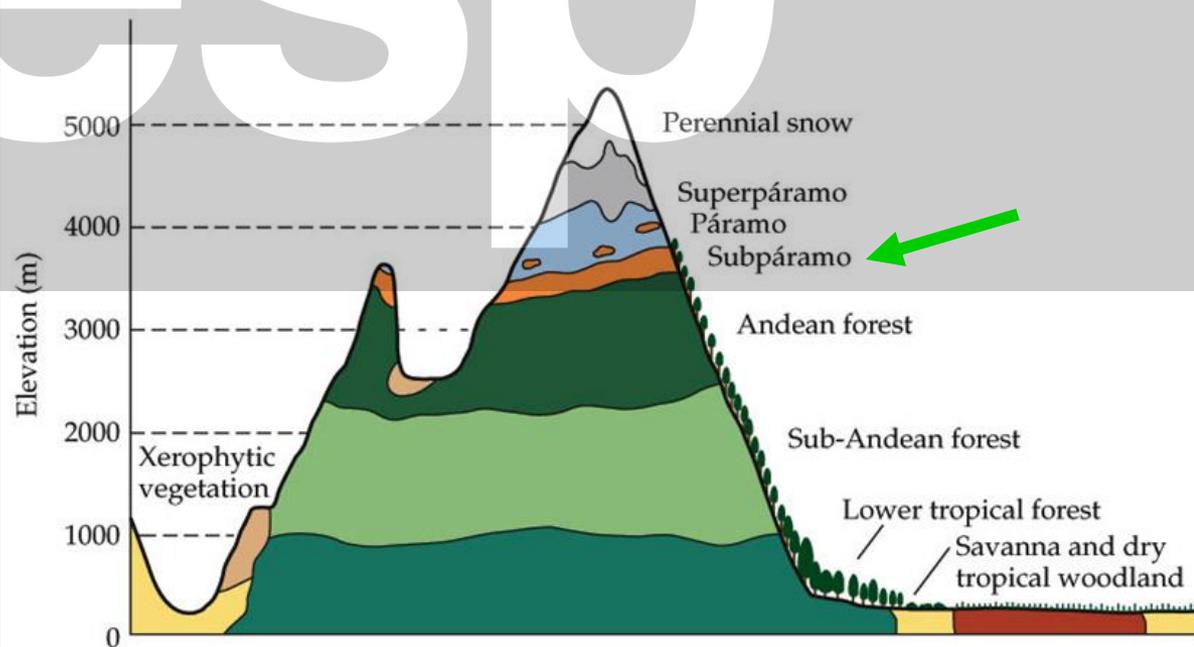
Deslocamentos de comunidades vegetais promoveram:

- maior fluxo gênico entre espécies associadas à temperaturas mais baixas

14,000–20,000 years BP



Present

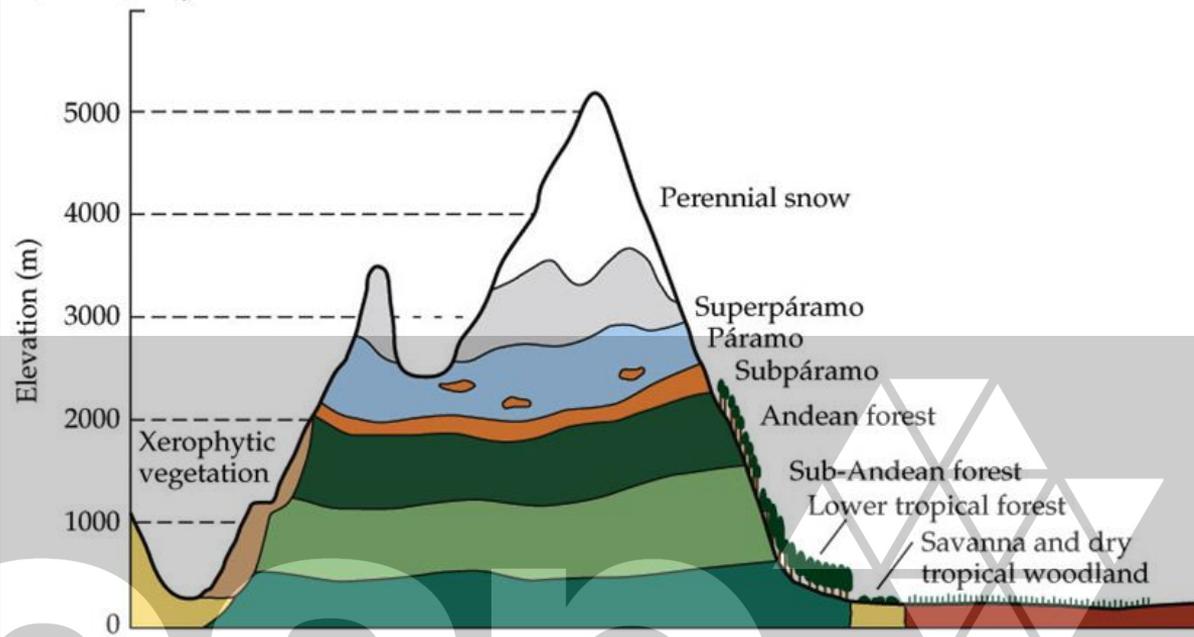


**Seleção natural**  
**Deriva genética**  
**Fluxo gênico**

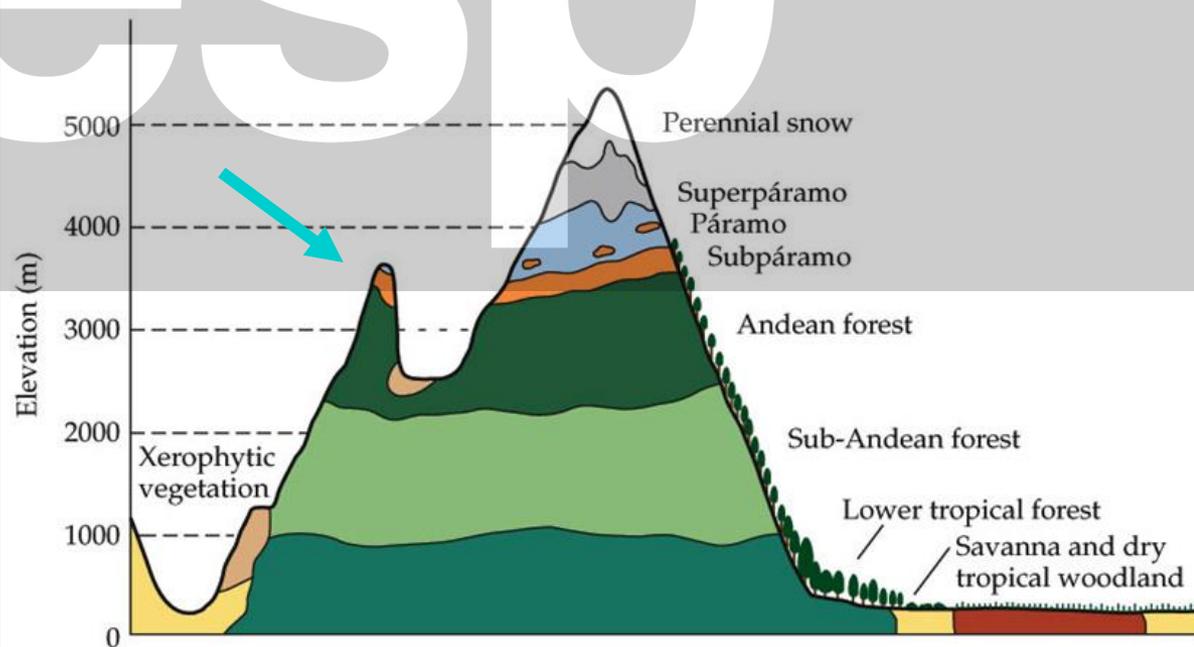
Deslocamentos de comunidades vegetais promoveram:

- maior deriva genética em populações isoladas em altitudes mais elevadas

14,000–20,000 years BP



Present

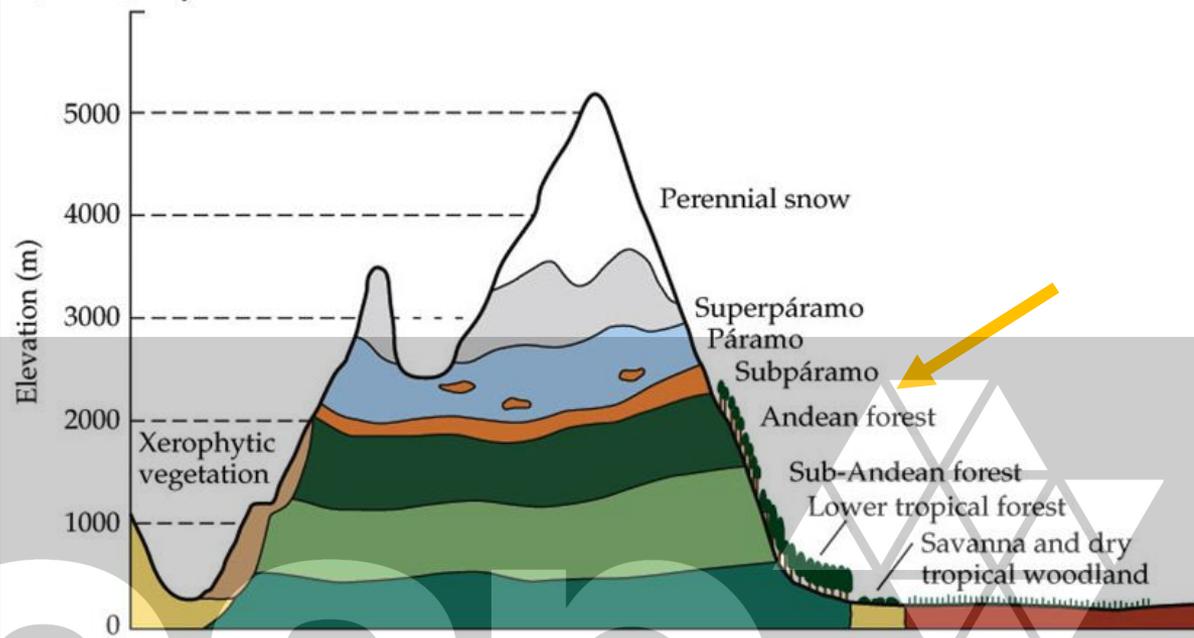


**Seleção natural**  
**Deriva genética**  
**Fluxo gênico**

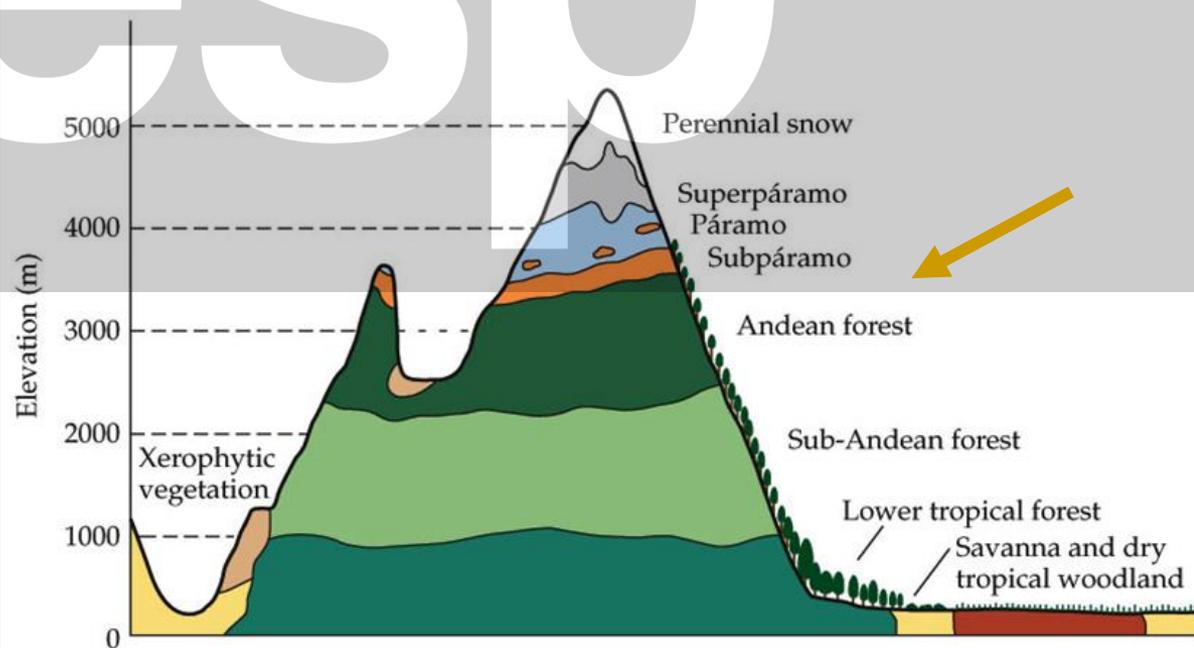
Deslocamentos de comunidades vegetais promoveram:

- pressões de seleção natural distintas em condições de altitude diversas e interação com novas espécies

14,000–20,000 years BP



Present



# Elementos geográficos influenciam profundamente a especiação dos organismos

O isolamento geográfico tem sido referido na literatura como um importante passo na formação de novas espécies

Isolamento geográfico = interrupção do fluxo gênico



unesp

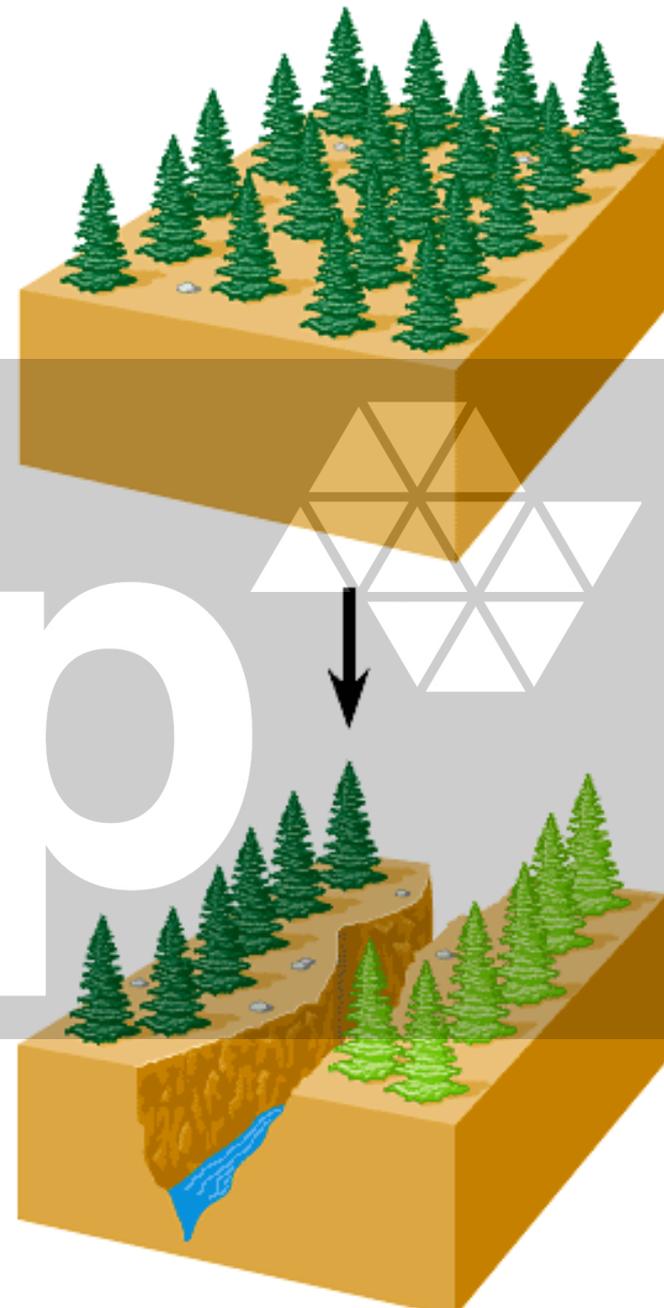
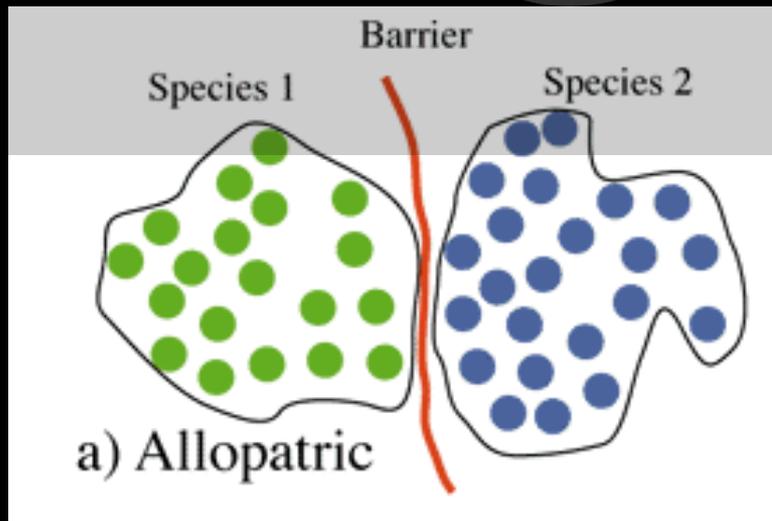


**Especiação alopátrica:** o surgimento de novas espécies ocorre através do isolamento geográfico de populações pertencentes a uma mesma espécie ancestral

**Especiação parapátrica:** a formação de novas espécies ocorre através da diferenciação de populações periféricas, que exibem uma pequena sobreposição geográfica na sua ocorrência

**Especiação simpátrica:** a formação de novas espécies ocorre através da diferenciação de populações que exibem uma alta sobreposição geográfica na sua ocorrência

**Especiação alopátrica:** o surgimento de novas espécies ocorre através do isolamento geográfico de populações pertencentes a uma mesma espécie ancestral

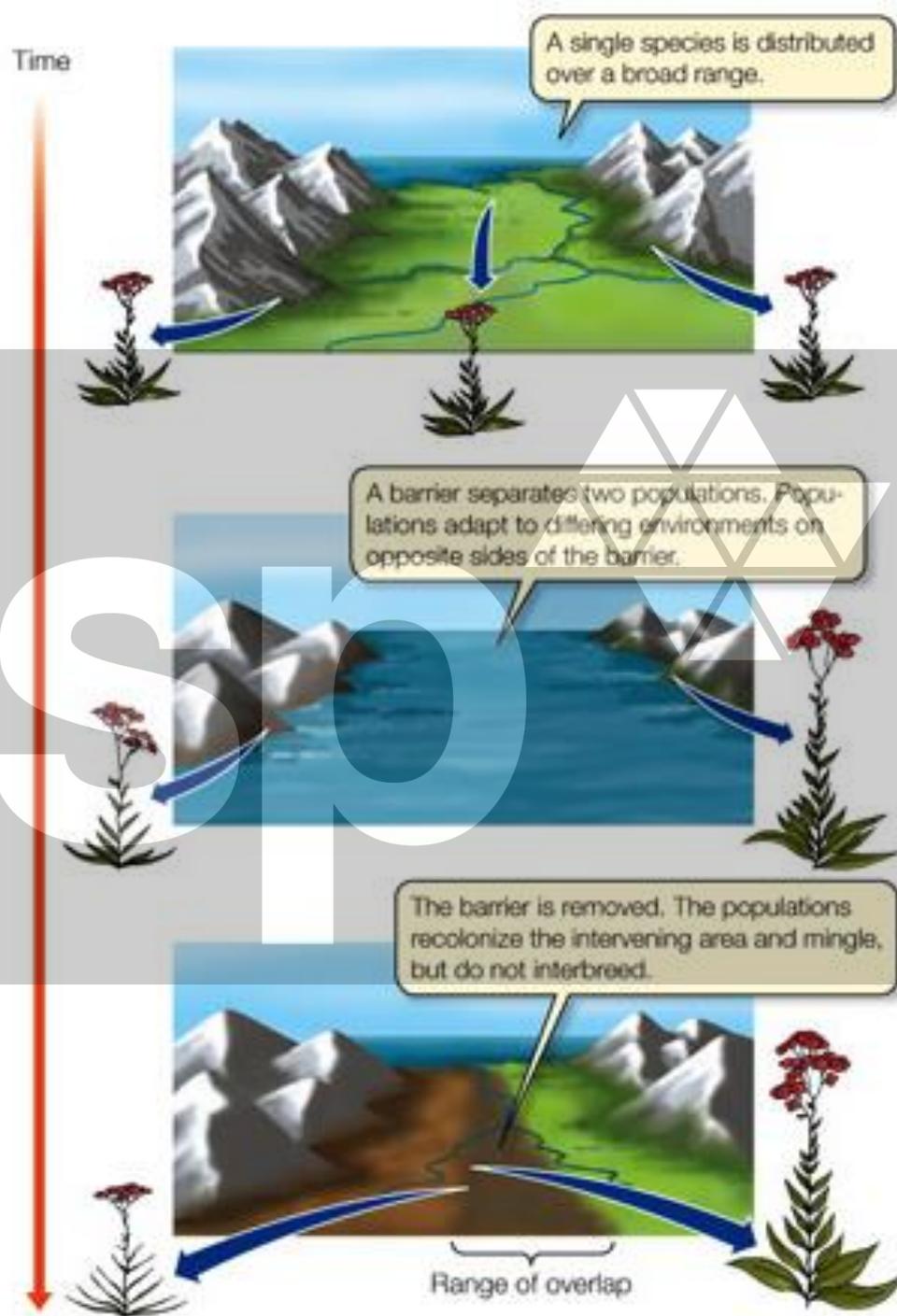


Especiação alopátrica

Espécies que divergiram por **alopatria**, no passado, podem compartilhar o mesmo espaço geográfico no presente

Barreiras geográficas podem ser efêmeras e dinâmicas ao longo do tempo

**Contato secundário**



Espécies que divergiram por alopatria, no passado, podem compartilhar o mesmo espaço geográfico no presente

## Contato secundário

Divergência de populações por alopatria



Barreira geográfica

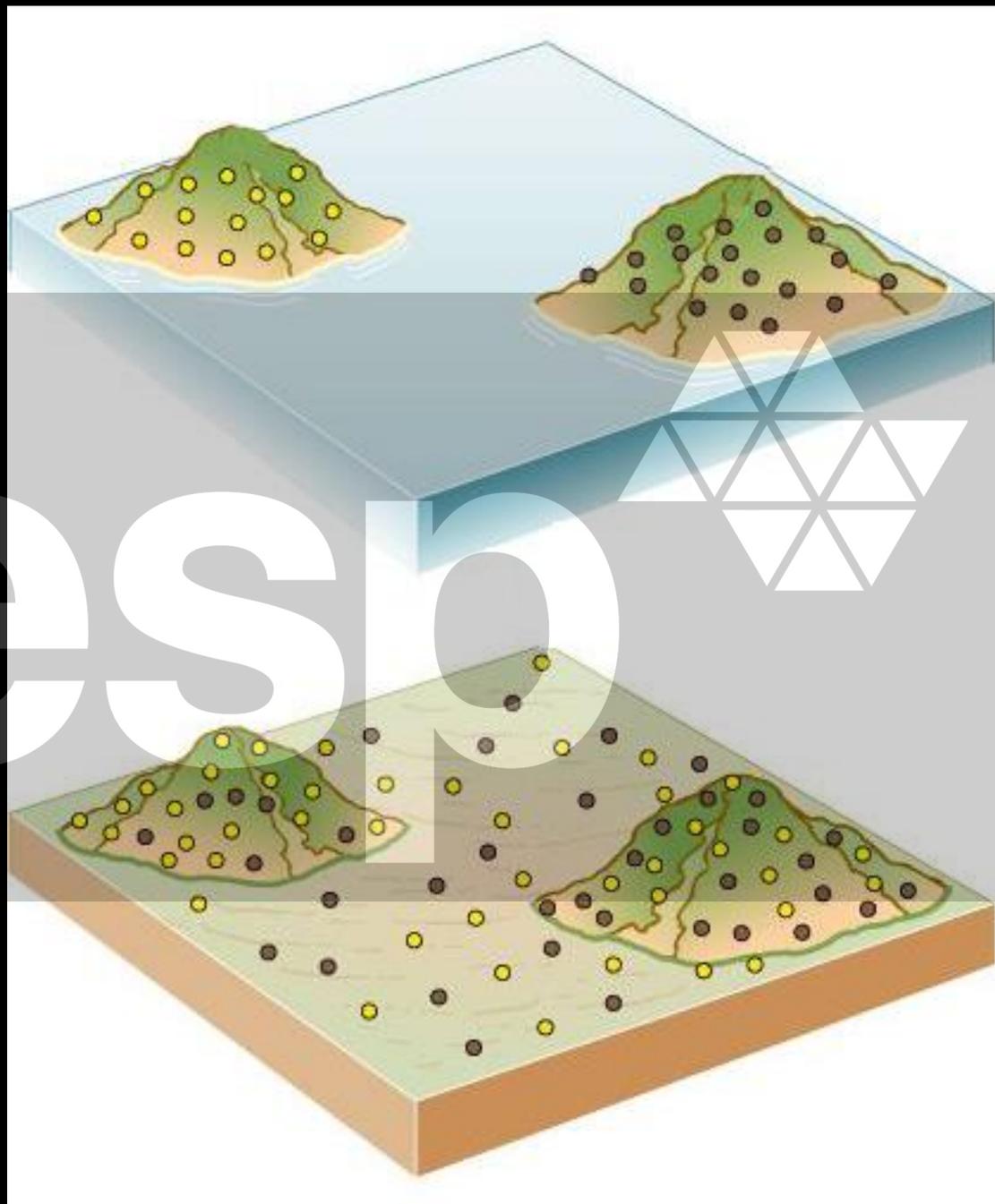
Contato secundário, populações sem isolamento reprodutivo  
**Especiação não se completou**

Contato secundário, populações com isolamento reprodutivo  
**Evidência de especiação**

Espécies que divergiram por alopatria, no passado, podem compartilhar o mesmo espaço geográfico no presente

Contato secundário

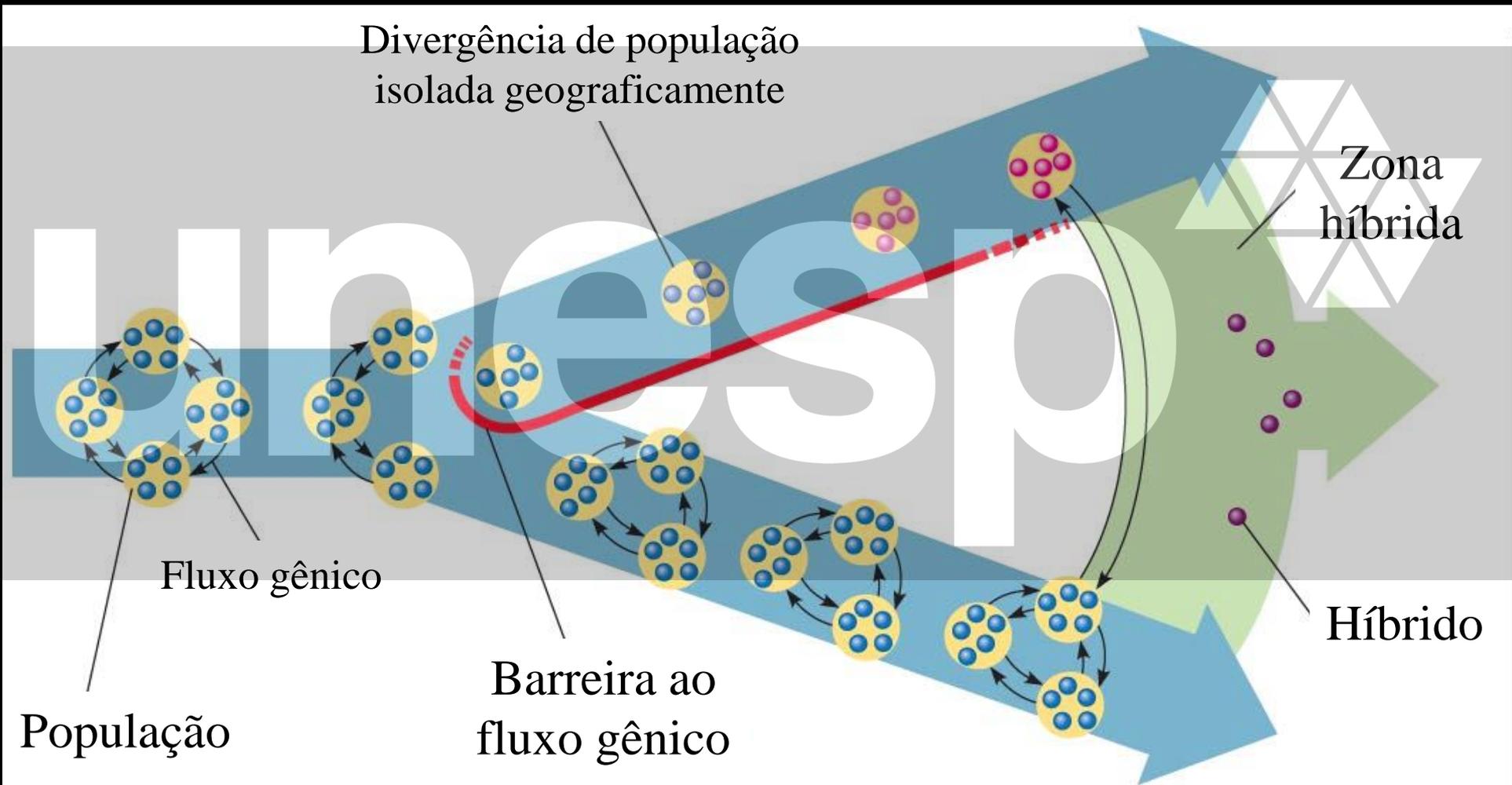
Especiação = evidência de que existem barreiras reprodutivas ao intercruzamento



## Resultados prováveis do contato secundário:

**Fusão das espécies** = isolamento reprodutivo inexistente

**Estabilidade** = mecanismos de isolamento reprodutivo mantêm a integridade das espécies

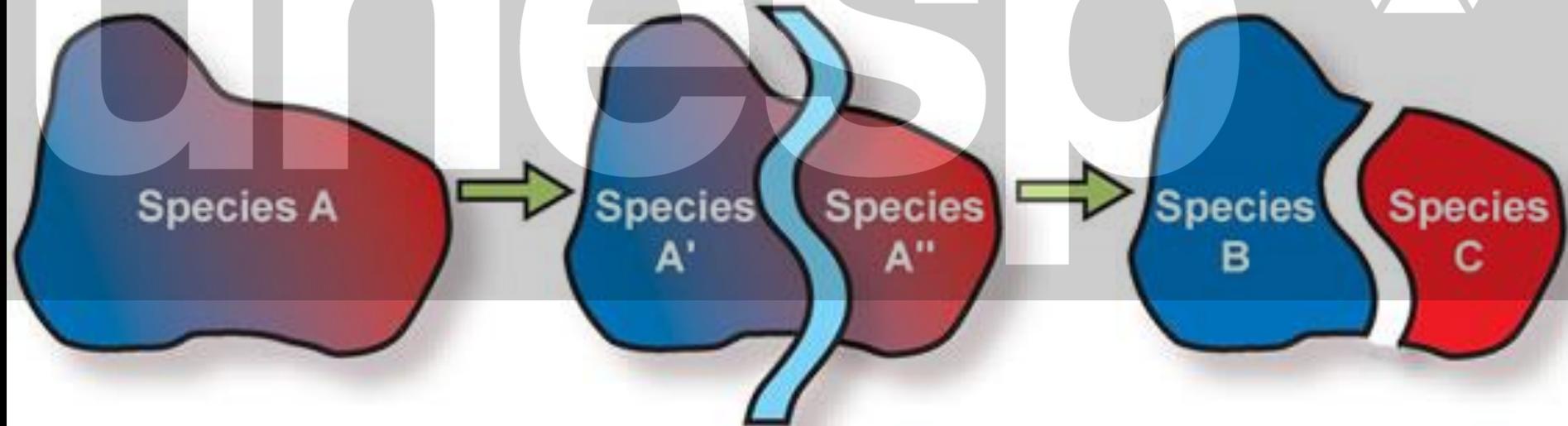


Existem dois tipos principais de especiação alopátrica:

### Especiação alopátrica por vicariância

Uma barreira geográfica divide uma população ancestral com ampla distribuição

#### Vicariância

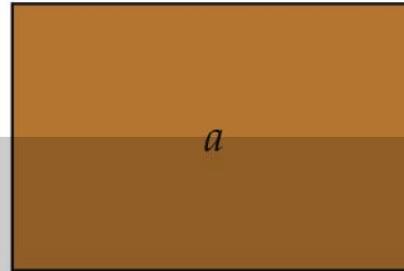


## Especiação alopátrica por vicariância

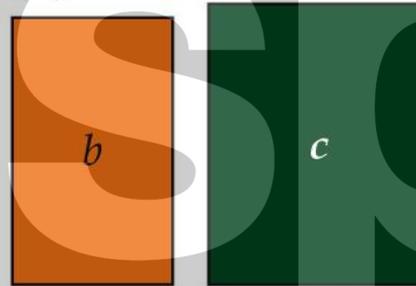
Uma barreira geográfica divide uma população ancestral com ampla distribuição

Em geral, eventos de vicariância separam populações de diferentes espécies, comunidades inteiras

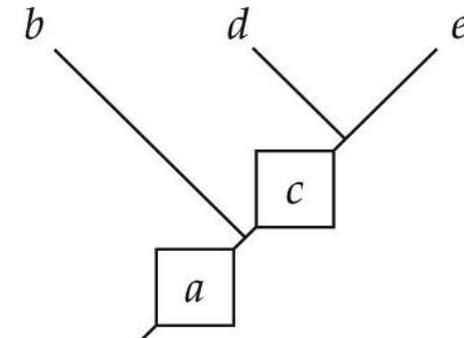
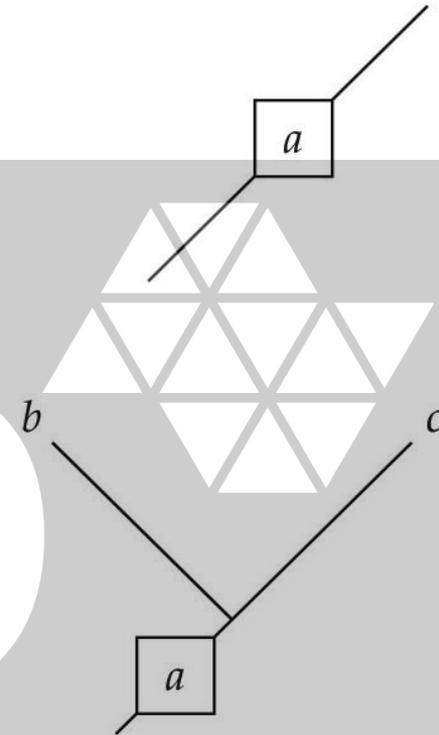
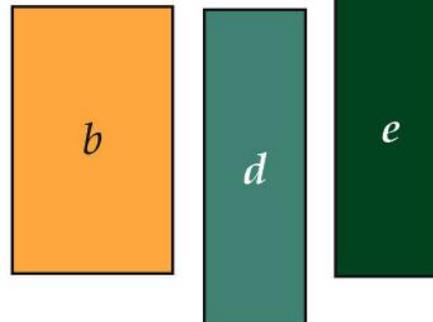
(A)



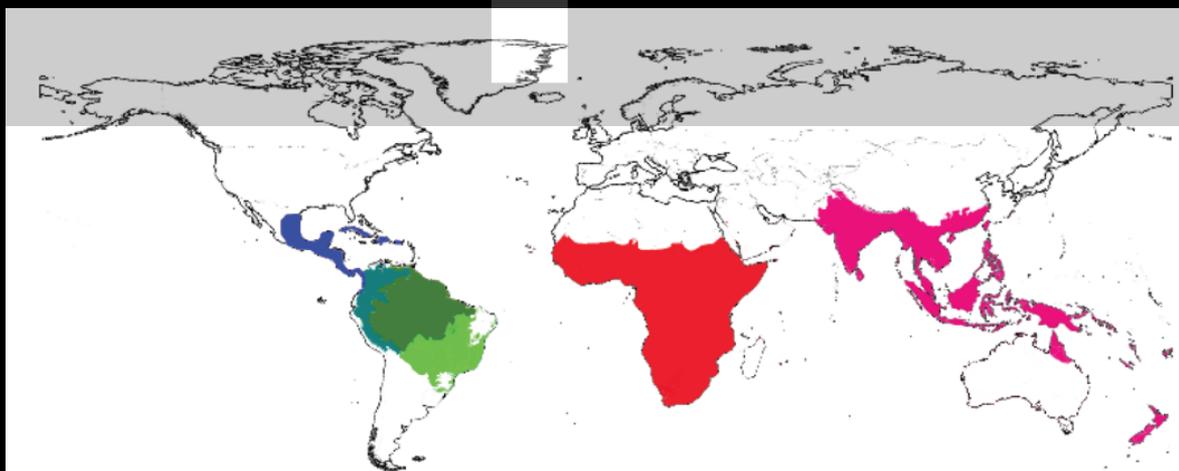
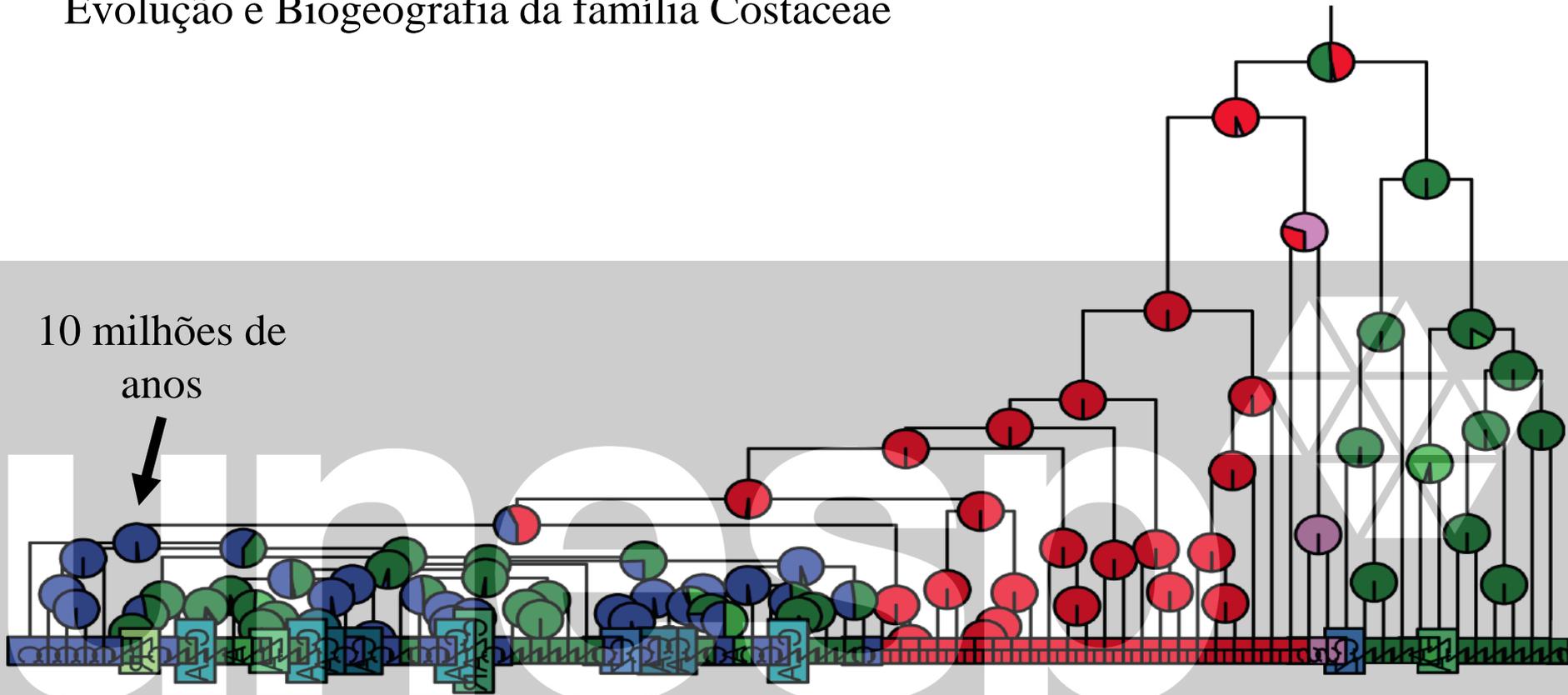
(B)



(C)



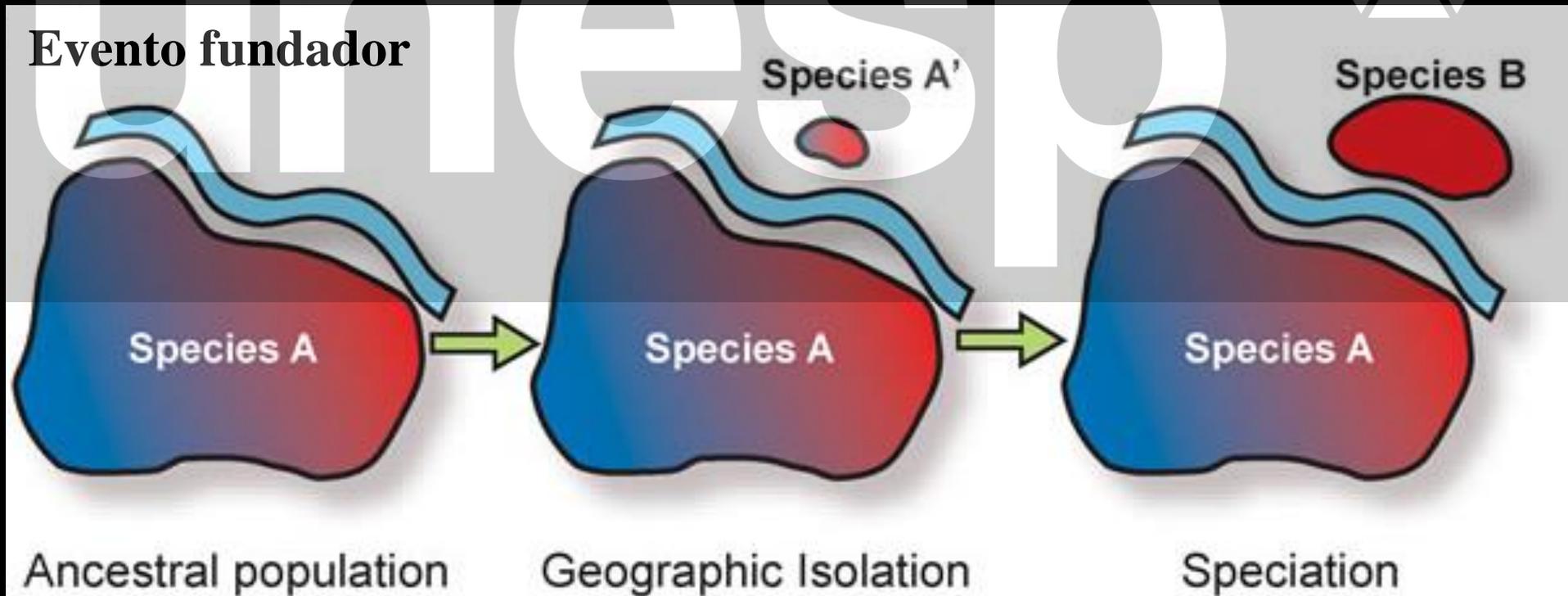
# Evolução e Biogeografia da família Costaceae



Existem dois tipos principais de especiação alopátrica:

## Especiação alopátrica por evento fundador ou isolamento de populações periféricas

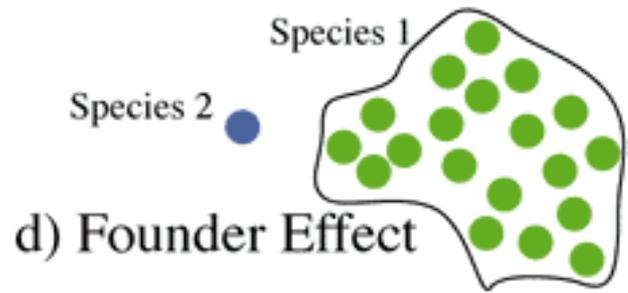
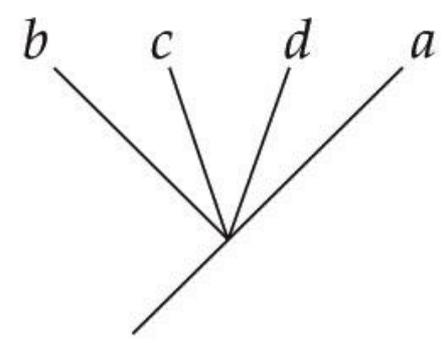
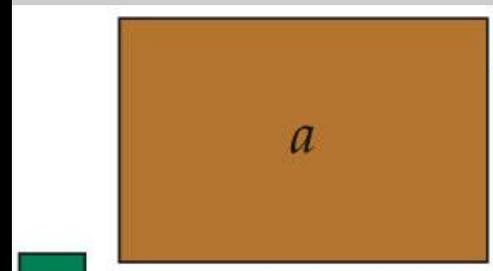
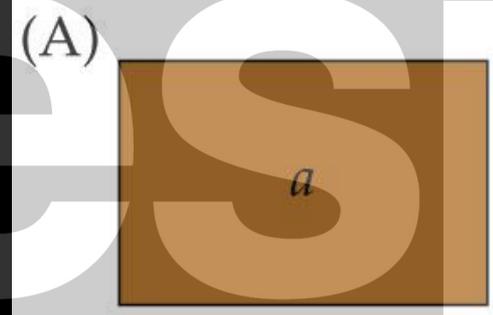
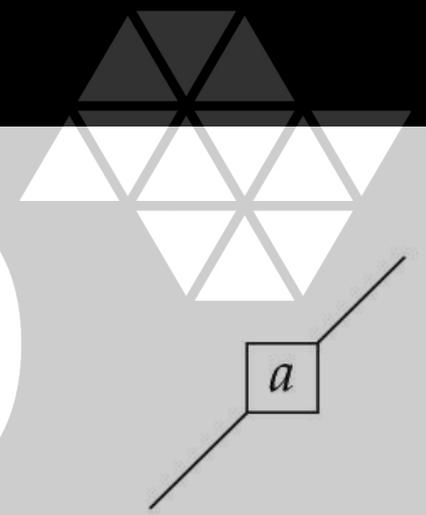
- Diferenciação de populações periféricas pertencentes a uma espécie com ampla distribuição
- Fundação de novas populações em regiões disjuntas, através de dispersão a longa distância – Evento fundador



# Especiação alopátrica por evento fundador ou isolamento de populações periféricas

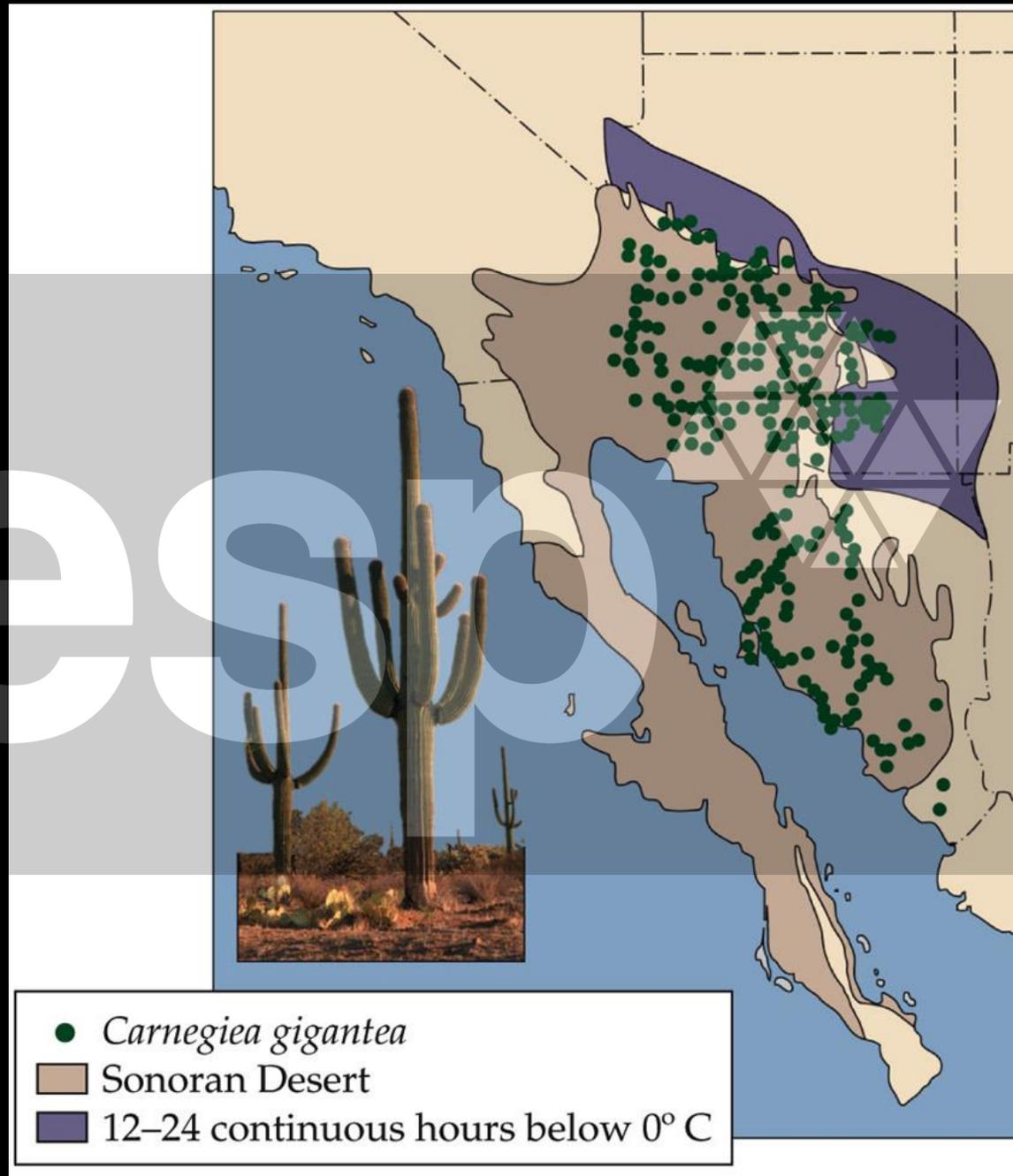
Diferenciação de populações periféricas pertencentes a uma espécie com ampla distribuição

unesp



Diferenciação de populações periféricas pertencentes a uma espécie com ampla distribuição

Condições ecológicas distintas nos pontos extremos de distribuição das espécies

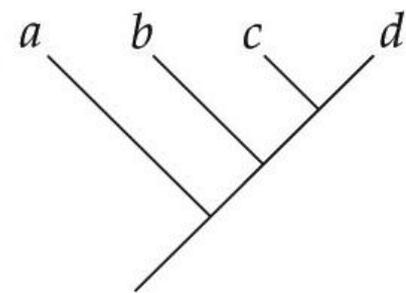
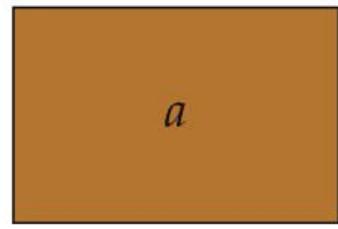
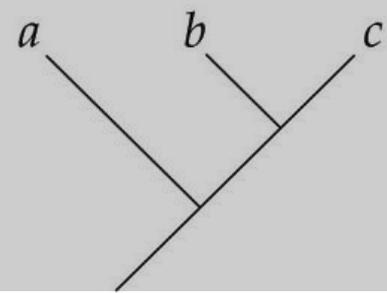
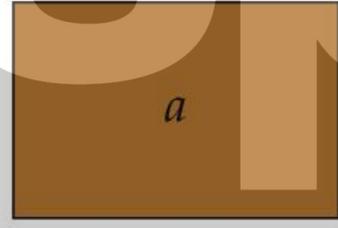
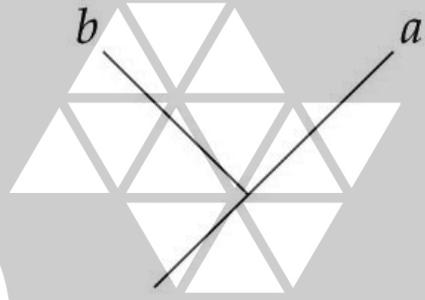
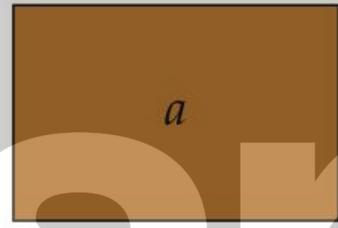
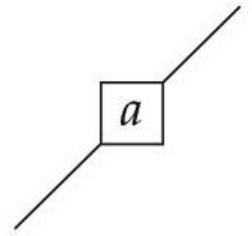
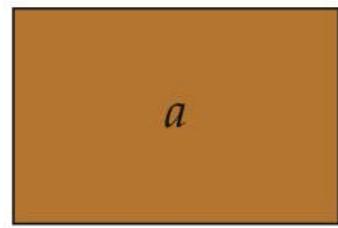


Fundação de novas populações em regiões disjuntas, através de dispersão a longa distância

– Evento fundador

Processo comum em ilhas

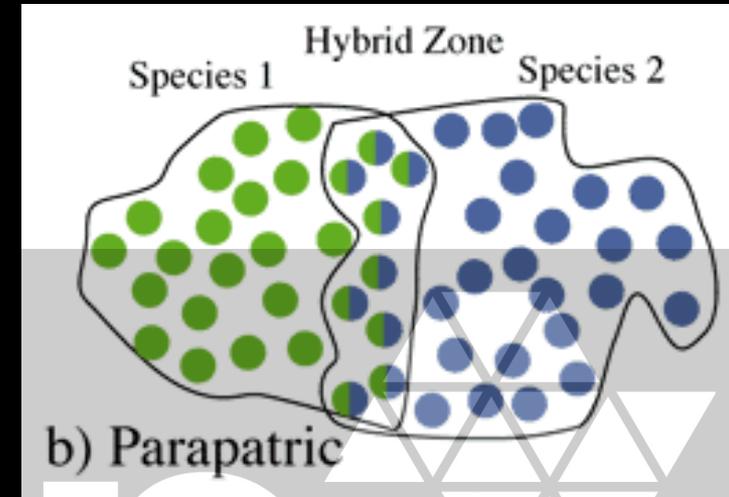
uneso





**Especiação parapátrica:** a formação de novas espécies ocorre através da diferenciação de populações periféricas, que exibem uma pequena sobreposição geográfica na sua ocorrência

Não existem barreiras geográficas



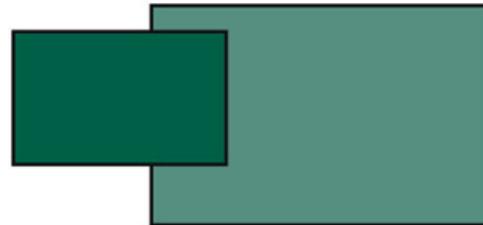
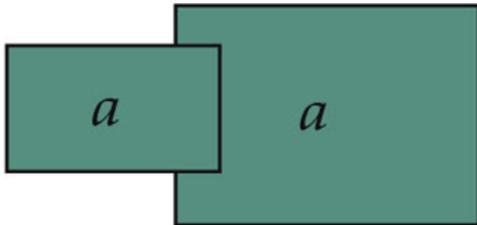
# Especiação parapátrica

Não existem barreiras geográficas

**Pressões de seleção** distintas, associadas à características do ambiente ou interação com outros organismos pode levar à diferenciação de populações



unesp

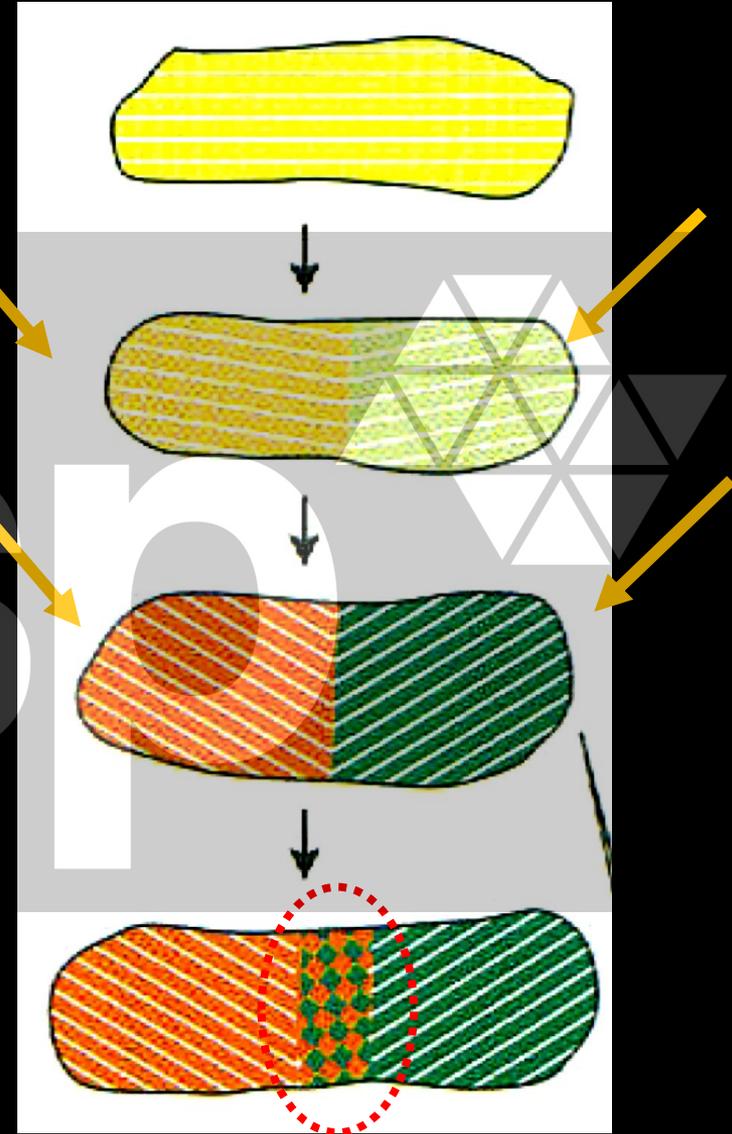


# Especiação parapátrica

Não existem barreiras geográficas

**Pressões de seleção** distintas, associadas às características do ambiente ou interação com outros organismos pode levar à diferenciação de populações

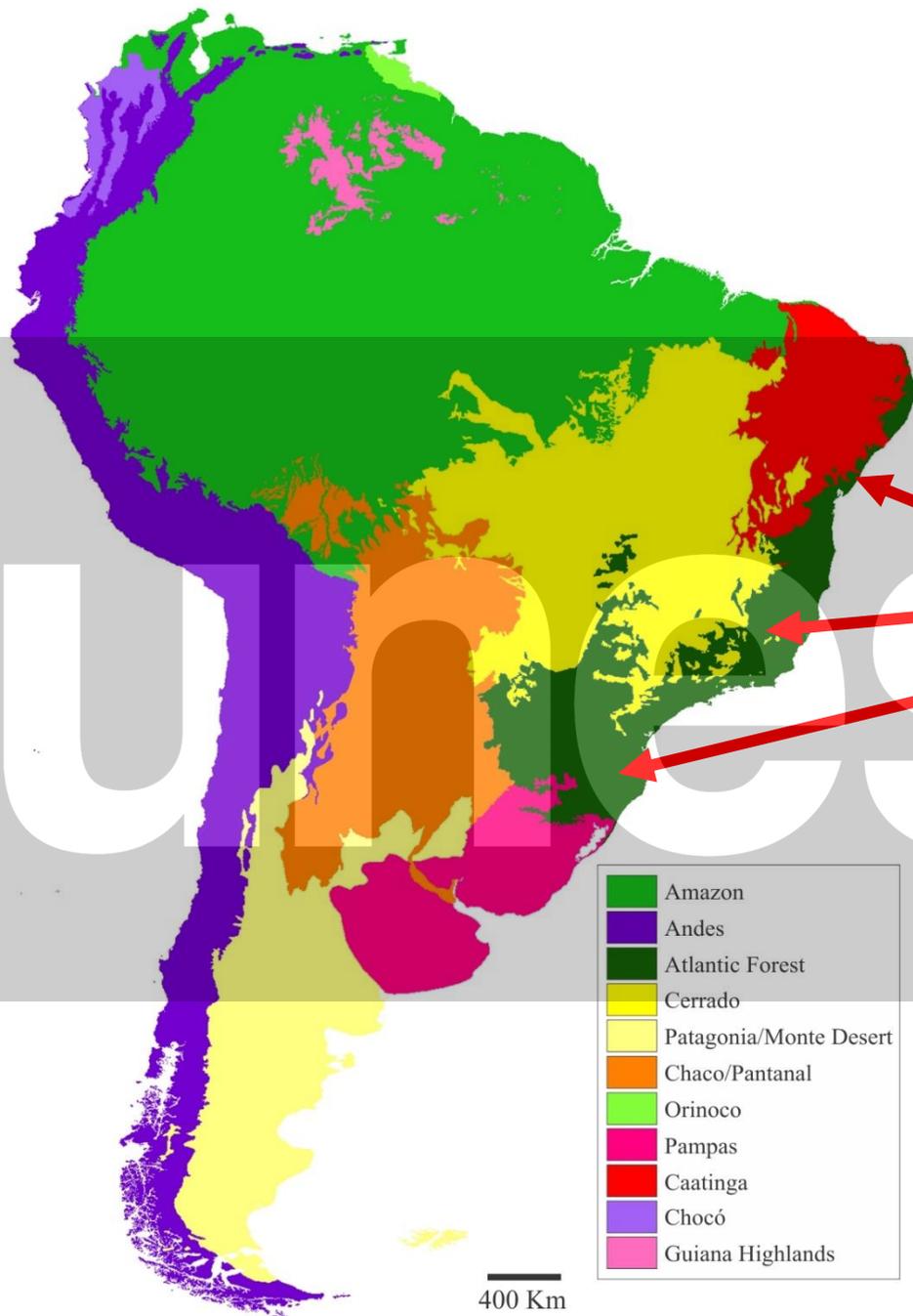
Indivíduos que ocorrem na faixa de contato podem exibir **sucesso reprodutivo menor** que aqueles localizados nas populações dos extremos



Especiação parapátrica  
Não existem barreiras  
geográficas

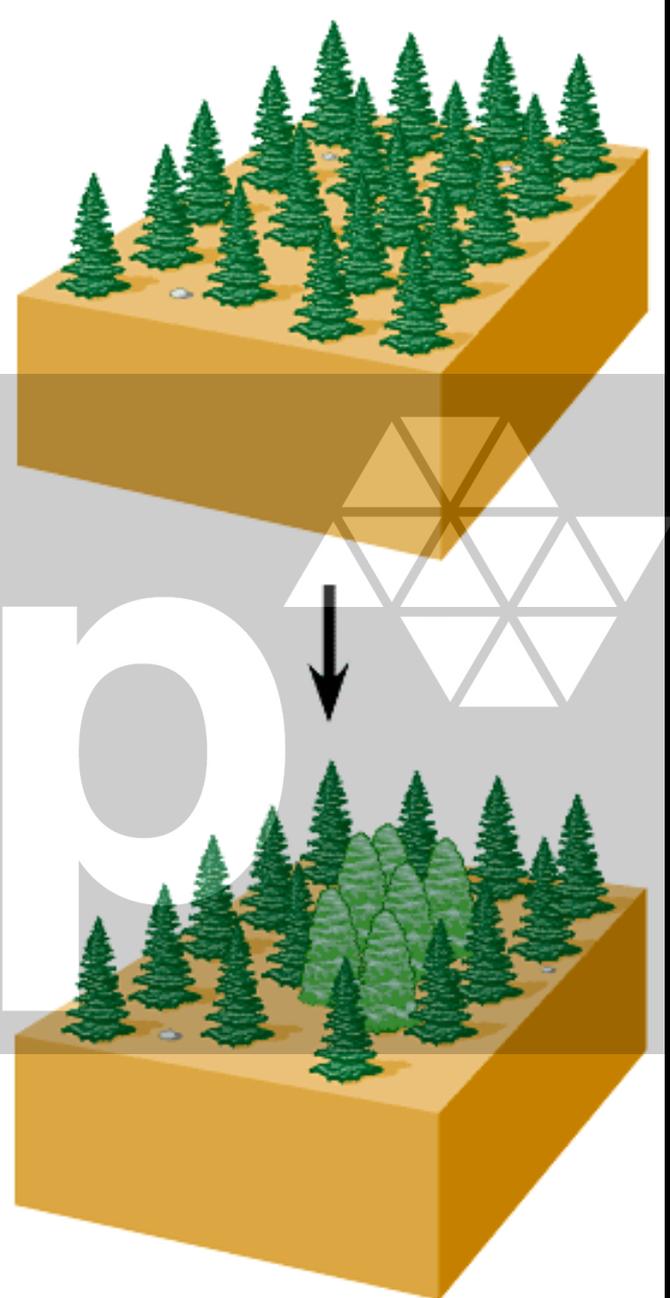
Floresta Atlântica

Pressões de seleção distintas,  
associadas à características do  
ambiente ou interação com  
outros organismos pode levar à  
diferenciação de populações



Especiação simpátrica: a formação de novas espécies ocorre através da diferenciação de populações que exibem uma alta sobreposição geográfica na sua ocorrência

Não existem barreiras geográficas



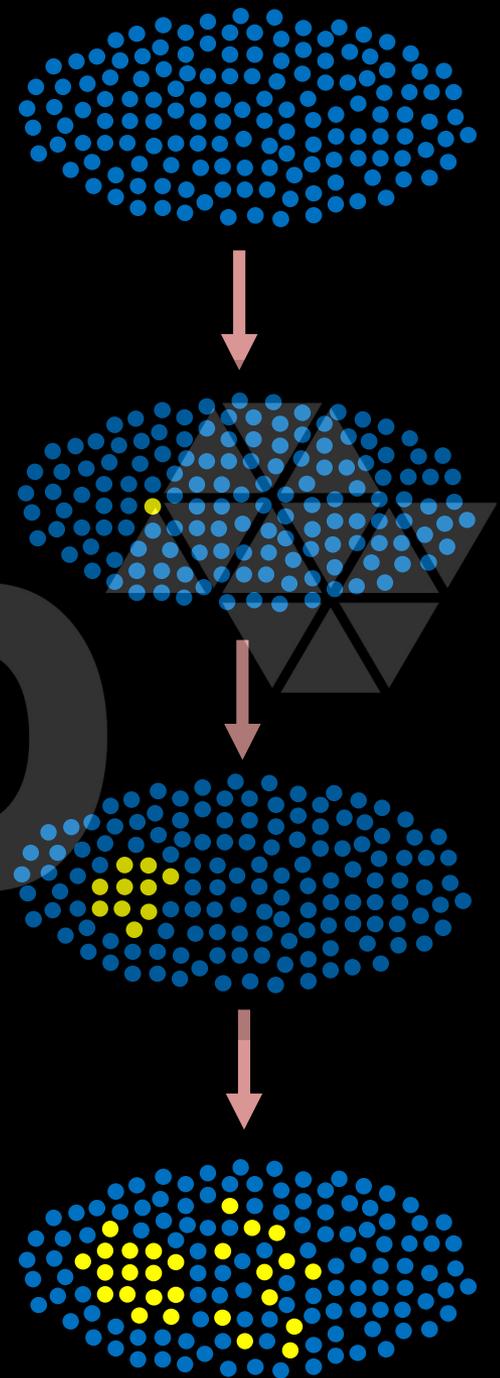
Especiação simpátrica

Especiação simpátrica: a formação de novas espécies ocorre através da diferenciação de populações que exibem uma alta sobreposição geográfica na sua ocorrência

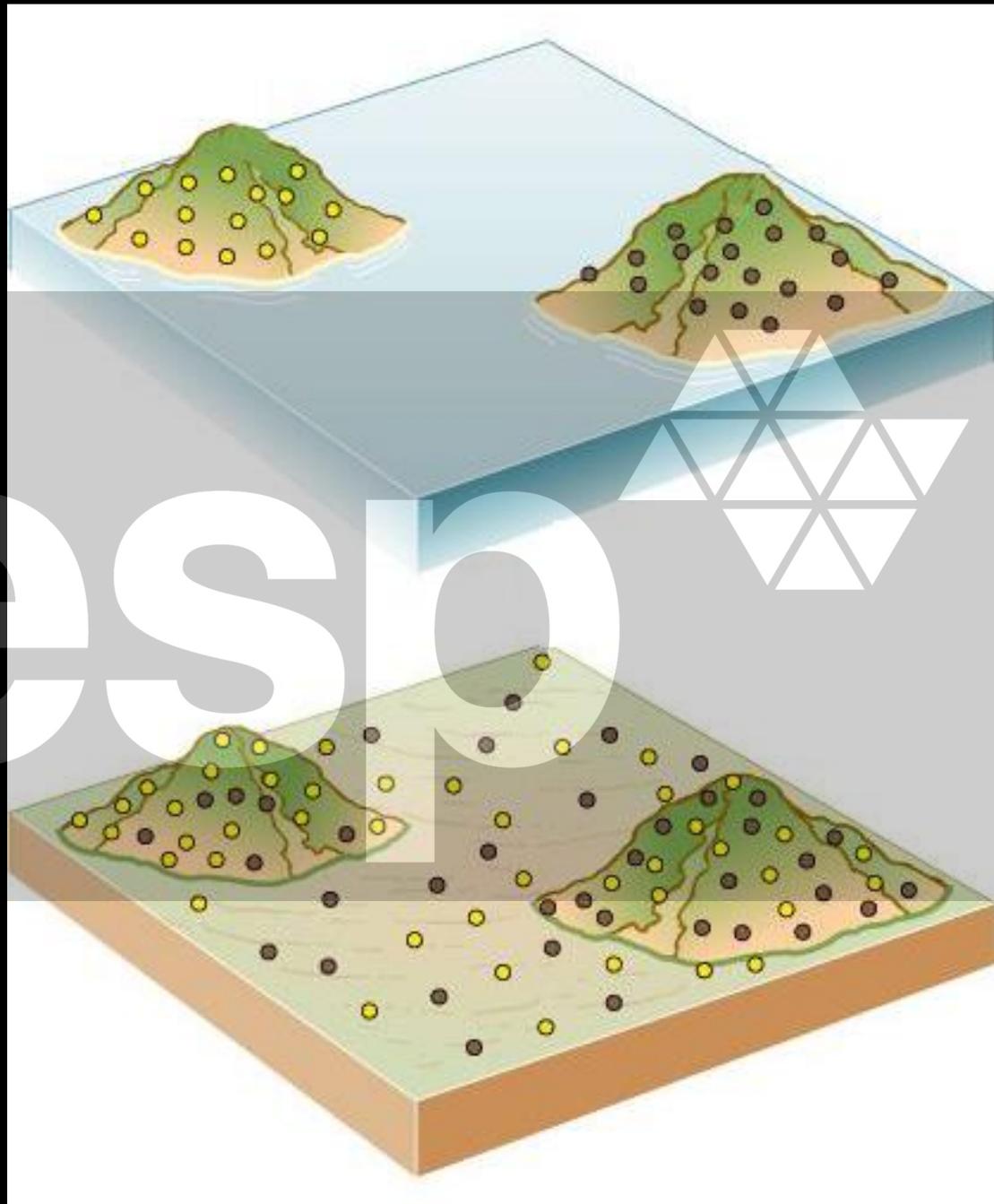
Não existem barreiras geográficas

Difícil de ser detectada na natureza

Por quê?



Como diferenciar  
espeiação simpátrica de  
contato secundário entre  
espécies que divergiram  
em alopatria?



# Especiação simpátrica

não existem barreiras geográficas entre as linhagens que se diferenciam

Linhagens se diferenciam e adquirem isolamento reprodutivo compartilhando o mesmo habitat

Exploração de recursos distintos

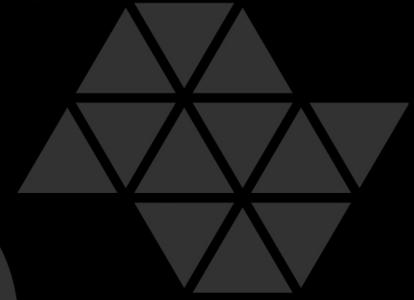


# Especiação simpátrica

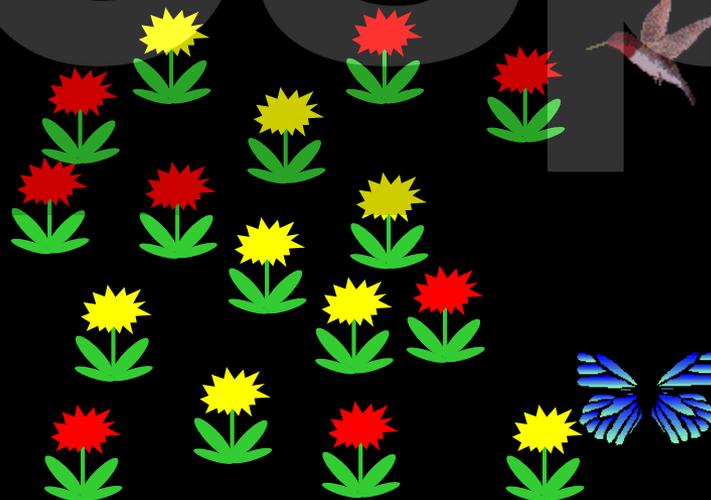
não existem barreiras geográficas entre as linhagens que se diferenciam

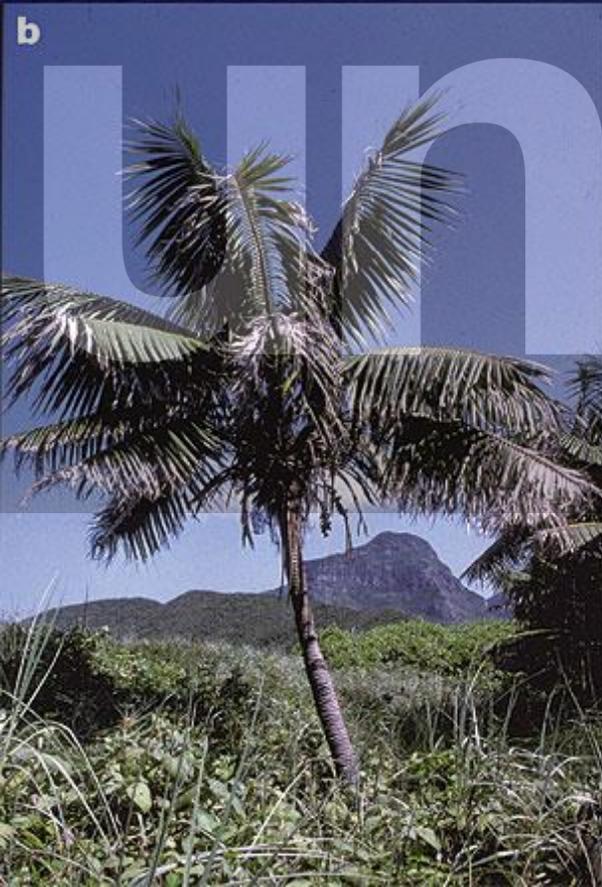
Linhagens se diferenciam e adquirem isolamento reprodutivo compartilhando o mesmo habitat

Exploração de recursos distintos



unesp





Melhor exemplo de especiação  
simpátrica em plantas não vem  
da América do Sul

**Sympatric speciation in palms on an oceanic island**

Vincent Savolainen<sup>1</sup>, Marie-Charlotte Anstett<sup>2</sup>, Christian Lexer<sup>1</sup>, Ian Hutton<sup>3</sup>, James J. Clarkson<sup>1</sup>,  
Maria V. Norup<sup>1,4</sup>, Martyn P. Powell<sup>1</sup>, David Springate<sup>1</sup>, Nicolas Salamin<sup>5</sup> & William J. Baker<sup>1</sup>

Disruptive selection

Some palms survive better in volcanic acidic soils whereas others perform better in basic calcareous soils



Calcareous soil



Volcanic soil

Assortative mating



Early flowering season

Late flowering season

Palms growing in calcareous soil tend to flower later than palms growing in volcanic soils

*Cryptantha micrantha*

Especiação simpátrica  
ou contato secundário?



# *Teagueia*

Especaiação simpátrica  
ou contato secundário?

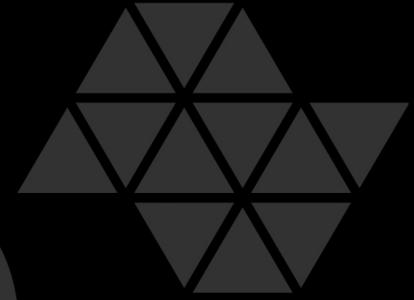
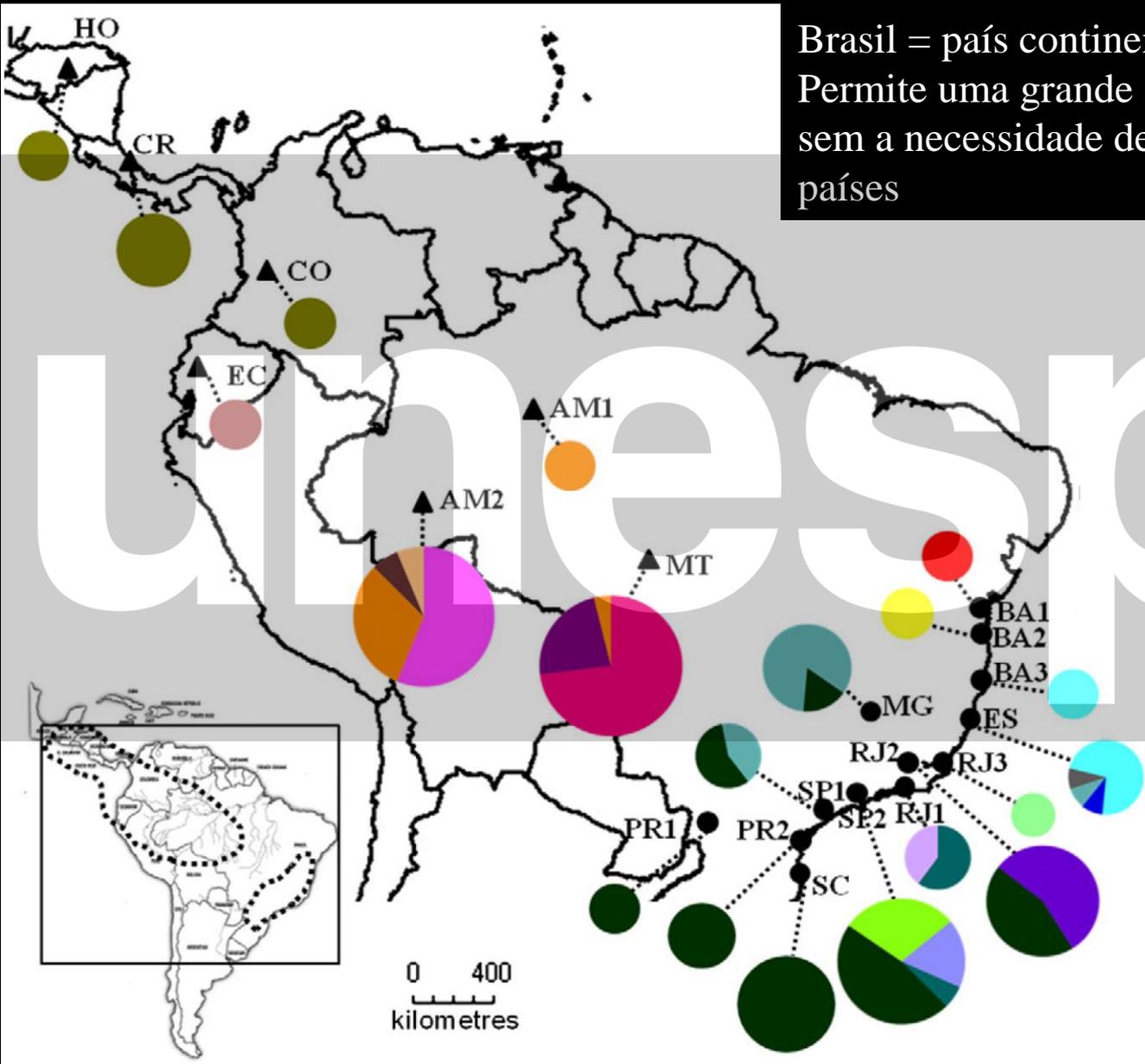


Explosive Local Radiation of the Genus *Teagueia*  
(Orchidaceae) in the Upper Pastaza Watershed of Ecuador.

Radiación Explosivo del Genero *Teagueia* (Orchidaceae) en la Cuenca Alta del Rio Pastaza, Ecuador.

# Padrões filogeográficos encontrados na América do Sul (Brasil)

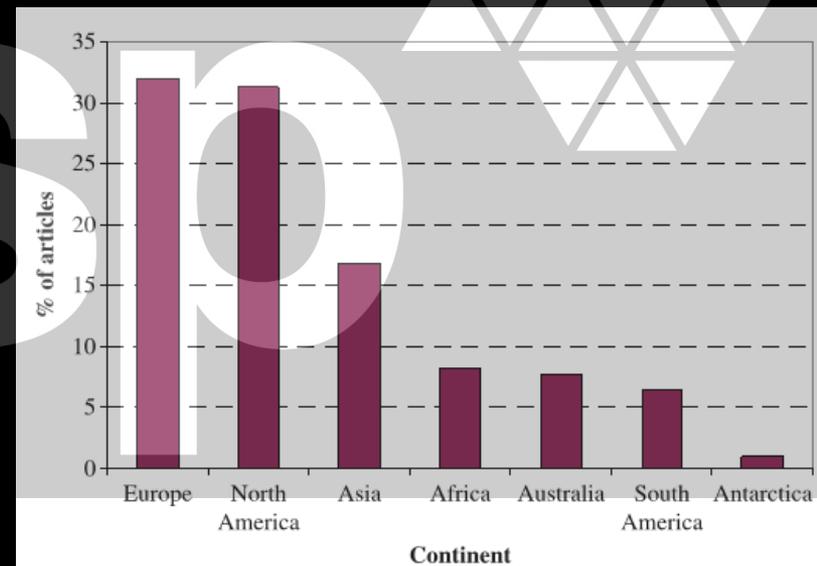
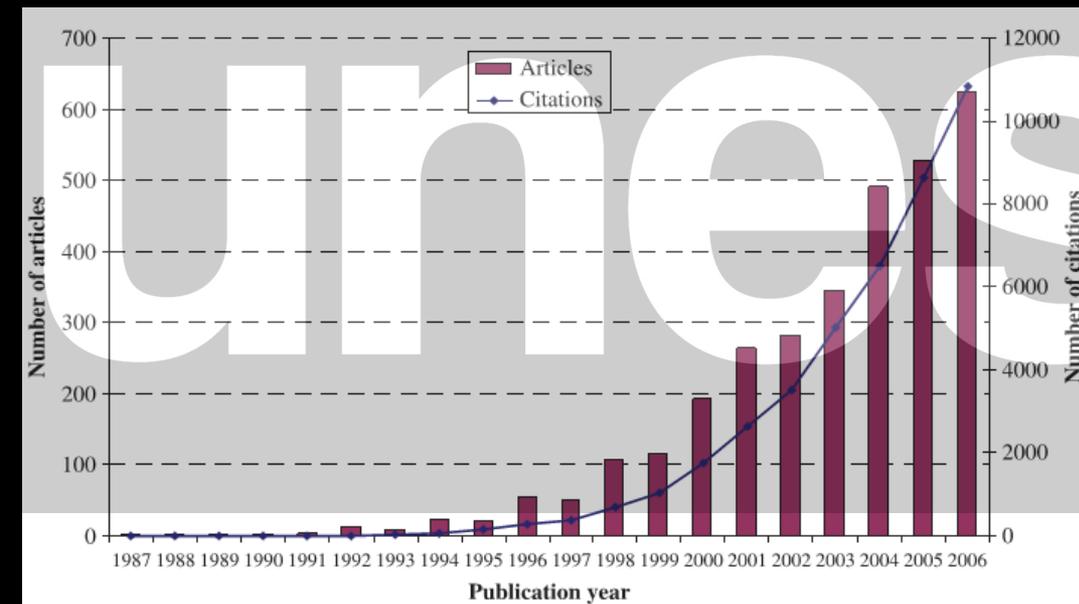
Brasil = país continental  
Permite uma grande amostragem de populações  
sem a necessidade de realizar coletas em outros  
países



## INVITED REVIEW

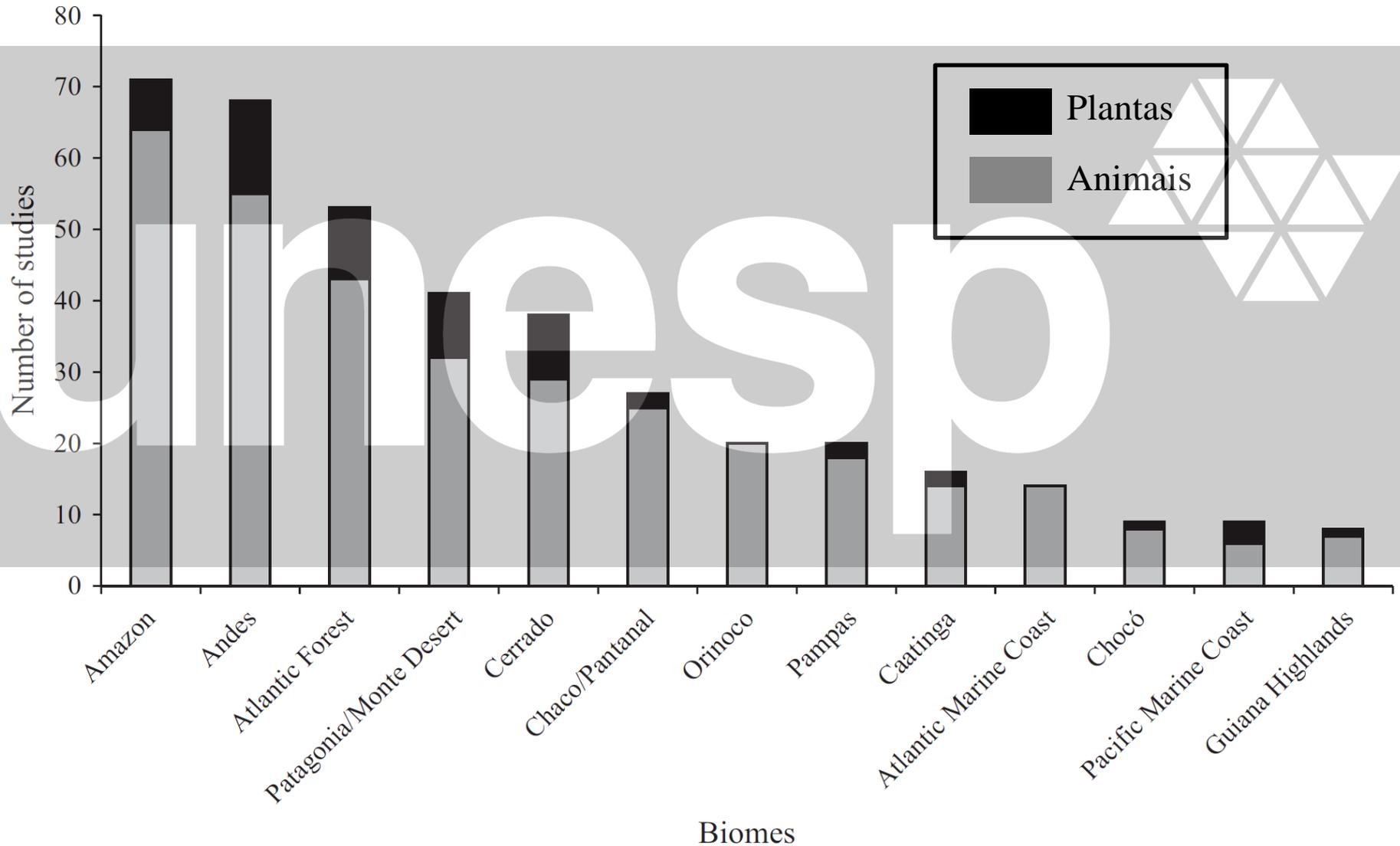
# Twenty years of phylogeography: the state of the field and the challenges for the Southern Hemisphere

LUCIANO B. BEHEREGARAY

*Department of Biological Sciences, Macquarie University, Sydney, NSW 2109, Australia*

# Phylogeographical patterns shed light on evolutionary process in South America

A. C. TURCHETTO-ZOLET,<sup>\*</sup> F. PINHEIRO,<sup>†</sup> F. SALGUEIRO<sup>‡</sup> and C. PALMA-SILVA<sup>†</sup>



# Padrões importantes tem sido reconhecidos em estudos filogeográficos realizados no Brasil

Contribuições significativas para:

- Mecanismos envolvidos na diversificação de espécies
- Evolução dos domínios fitogeográficos ao longo do tempo\*



# Evolução dos domínios fitogeográficos ao longo do tempo

1. Padrões amplos: como florestas e vegetações abertas reagiram aos ciclos glaciais/interglaciais
2. Diferenciação das populações distribuídas ao longo da Floresta Atlântica e Cerrado
3. Elevada diferenciação das populações que ocorrem em afloramentos rochosos



unesp

# Evolução dos domínios fitogeográficos ao longo do tempo

- 1. Padrões amplos: como florestas e vegetações abertas reagiram aos ciclos glaciais/interglaciais**
2. Diferenciação das populações distribuídas ao longo da Floresta Atlântica e Cerrado
3. Elevada diferenciação das populações que ocorrem em afloramentos rochosos



unesp

## INVITED REVIEW AND META-ANALYSES

## Phylogeographical patterns shed light on evolutionary process in South America

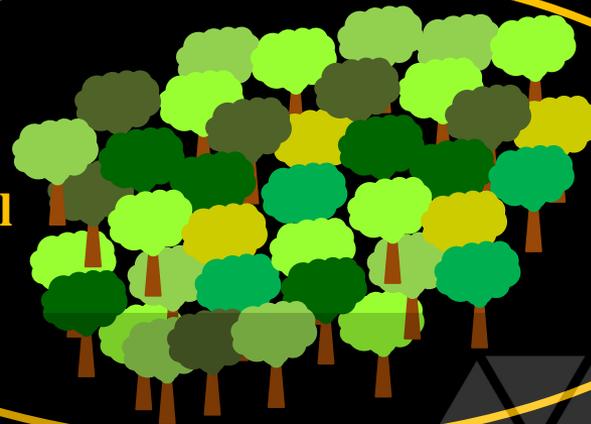
A. C. TURCHETTO-ZOLET,\* F. PINHEIRO,† F. SALGUEIRO‡ and C. PALMA-SILVA†

\*Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Departamento de Genética, IB/UFRGS, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil; †Instituto de Botânica, Av. Miguel Stefano 3687, Água Funda, 04301-902, São Paulo, SP, Brazil;

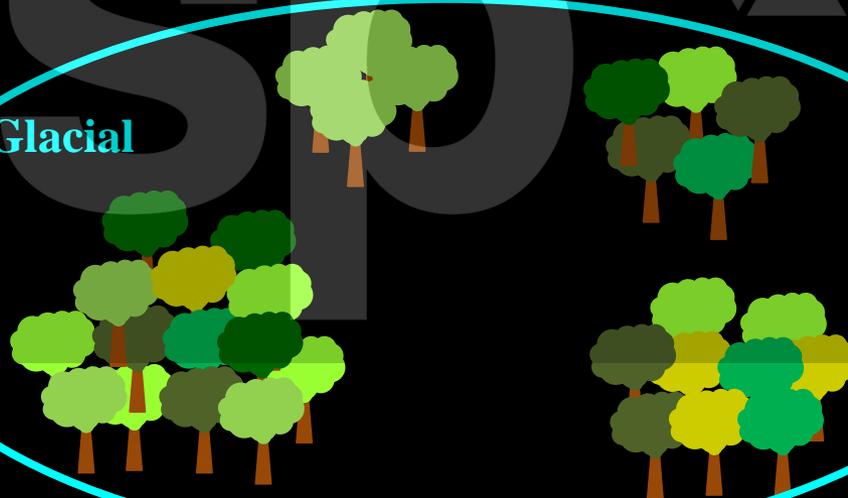
‡Departamento de Botânica, UNIRIO, 22290-240, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

Fragmentação durante Período  
Glacial  
ou  
Expansão durante Período  
Interglacial

Interglacial



Glacial



Espécies florestais mostram uma resposta previsível durante períodos glaciais, diferente do que ocorre com espécies campestres

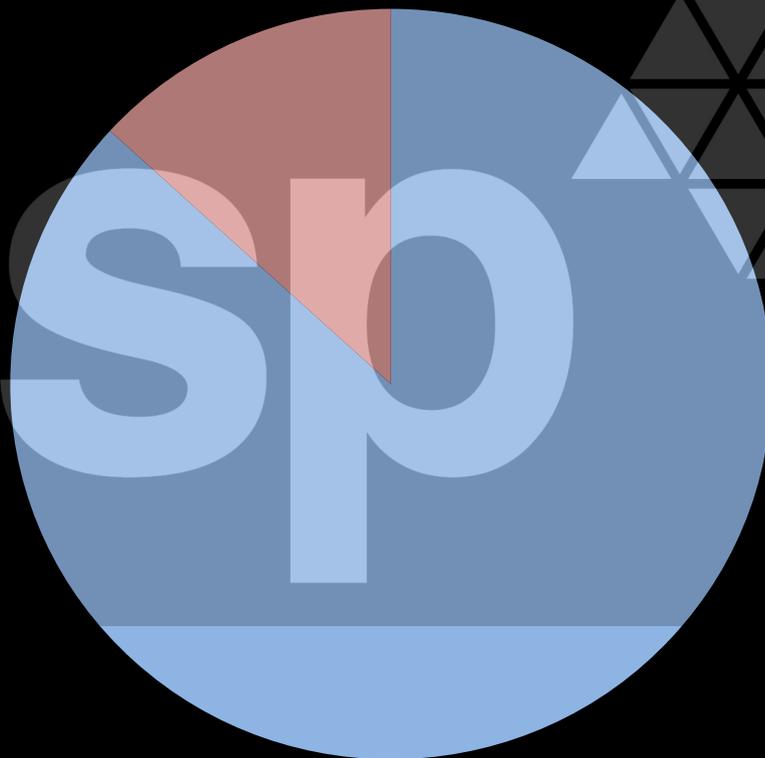
## INVITED REVIEW AND META-ANALYSES

**Phylogeographical patterns shed light on evolutionary process in South America**

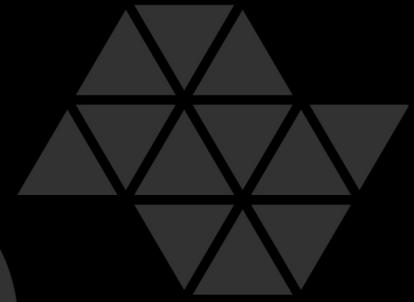
A. C. TURCHETTO-ZOLET,\* F. PINHEIRO,† F. SALGUEIRO‡ and C. PALMA-SILVA†

*\*Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Departamento de Genética, IB/UFRRGS, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil, †Instituto de Botânica, Av. Miguel Stefano 3687, Água Funda, 04301-902, São Paulo, SP, Brazil,**‡Departamento de Botânica, UNIRIO, 22290-240, Rio de Janeiro, RJ, Brazil***Espécies associadas à comunidades florestais**

**Fragmentação durante  
Período Glacial  
ou  
Expansão durante Período  
Interglacial**

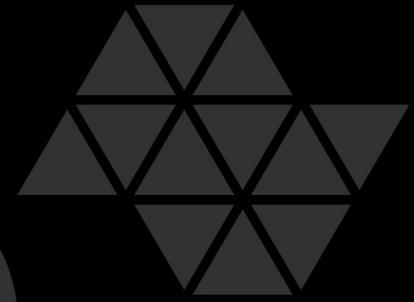


Espécies florestais mostram  
uma resposta previsível  
durante períodos glaciais,  
diferente do que ocorre com  
espécies campestres



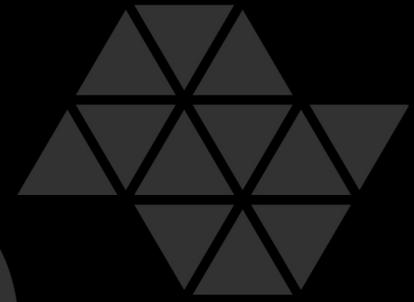
**Período  
Interglacial**

Espécies florestais mostram  
uma resposta previsível  
durante períodos glaciais,  
diferente do que ocorre com  
espécies campestres



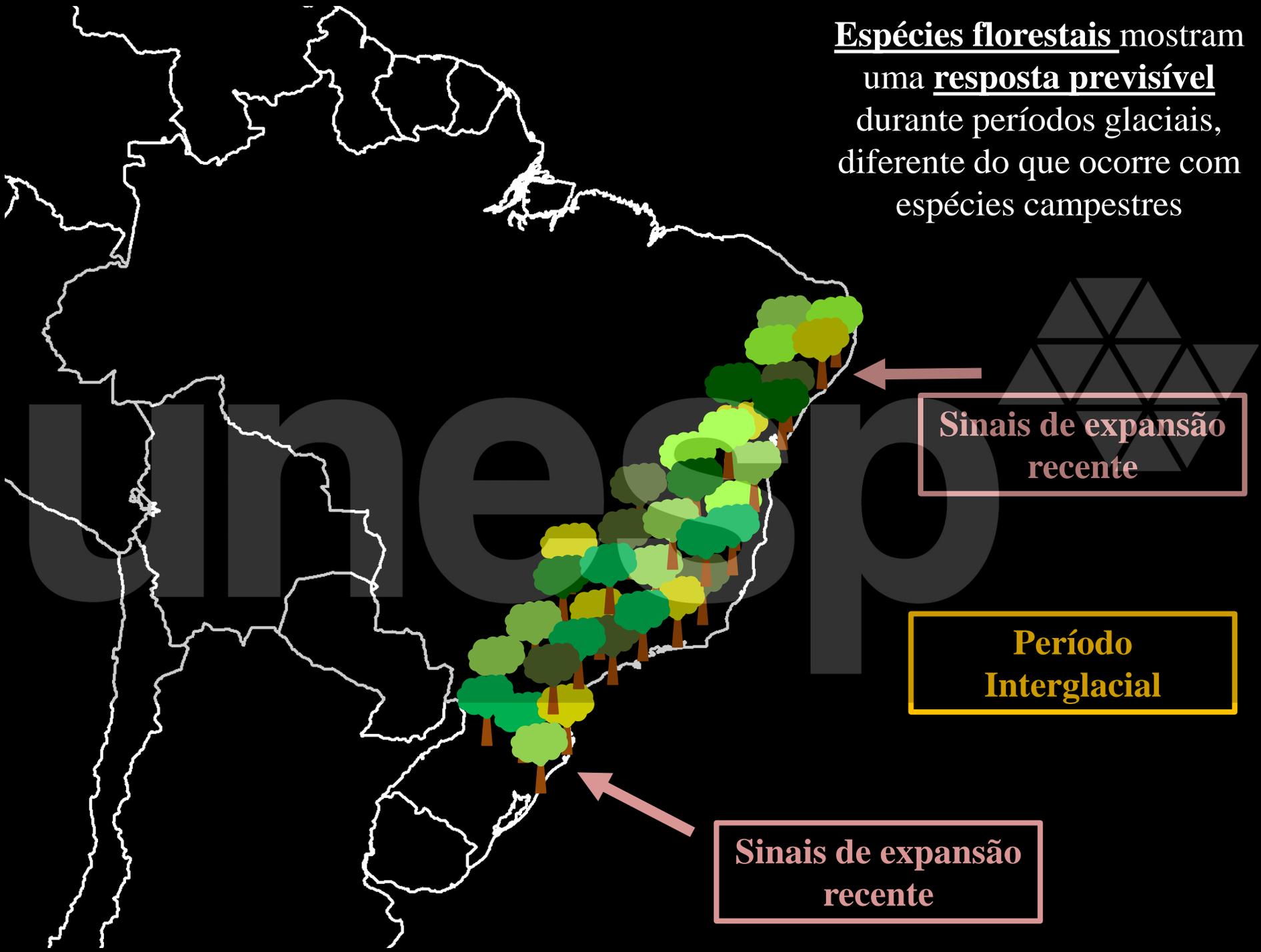
**Período Glacial**

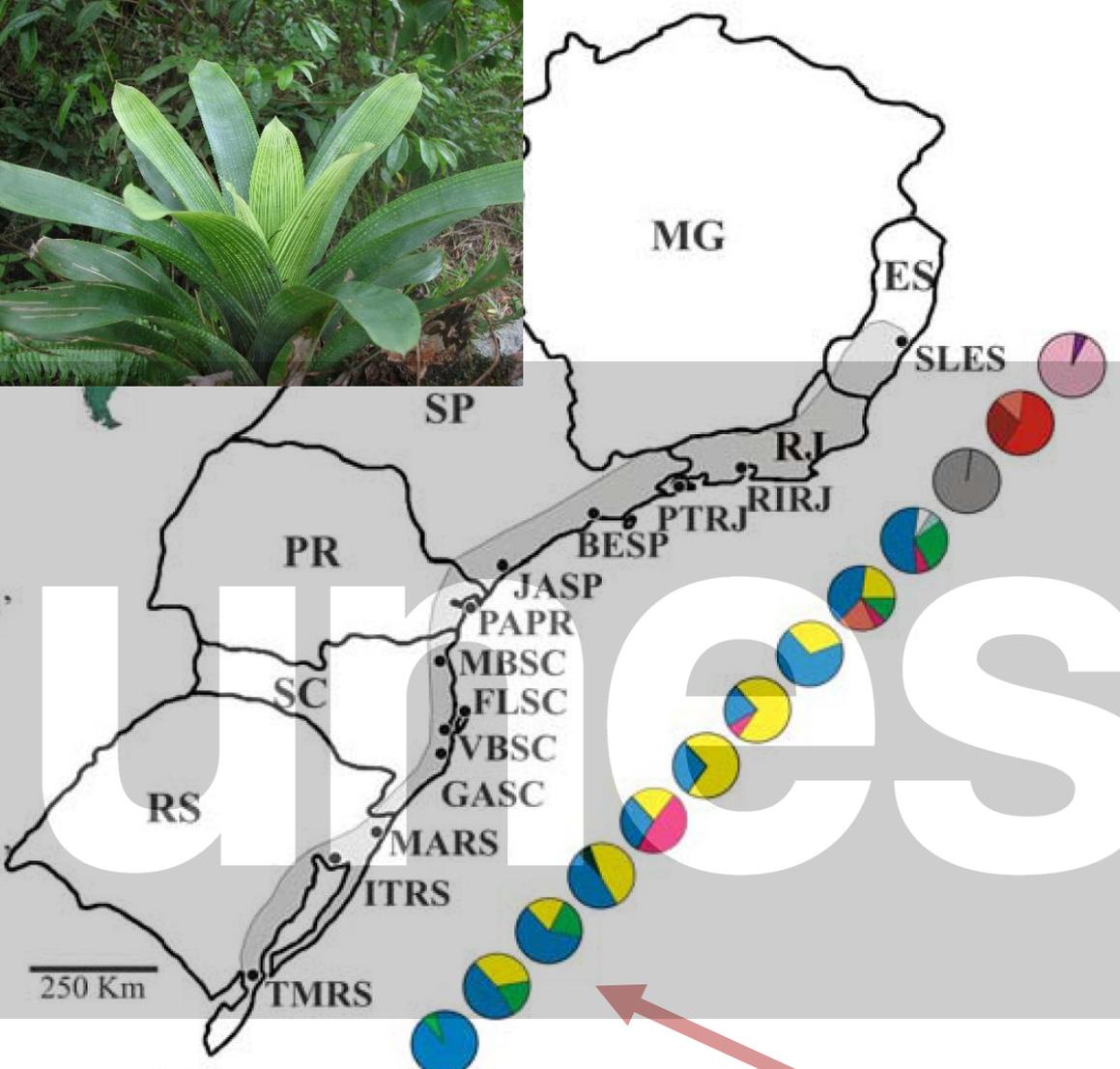
Espécies florestais mostram  
uma resposta previsível  
durante períodos glaciais,  
diferente do que ocorre com  
espécies campestres



**Período  
Interglacial**

Espécies florestais mostram uma resposta previsível durante períodos glaciais, diferente do que ocorre com espécies campestres





Diversidade genética  
diminui no sentido  
Norte – Sul

Populações do  
extremo Sul foram  
colonizadas  
recentemente, após  
última glaciação

*Vriesea gigantea* – planta  
associada à florestas

Sinais de expansão  
recente



**Organismos florestais = fragmentação durante  
glaciação e expansão durante interglaciação**

## INVITED REVIEW AND META-ANALYSES

## Phylogeographical patterns shed light on evolutionary process in South America

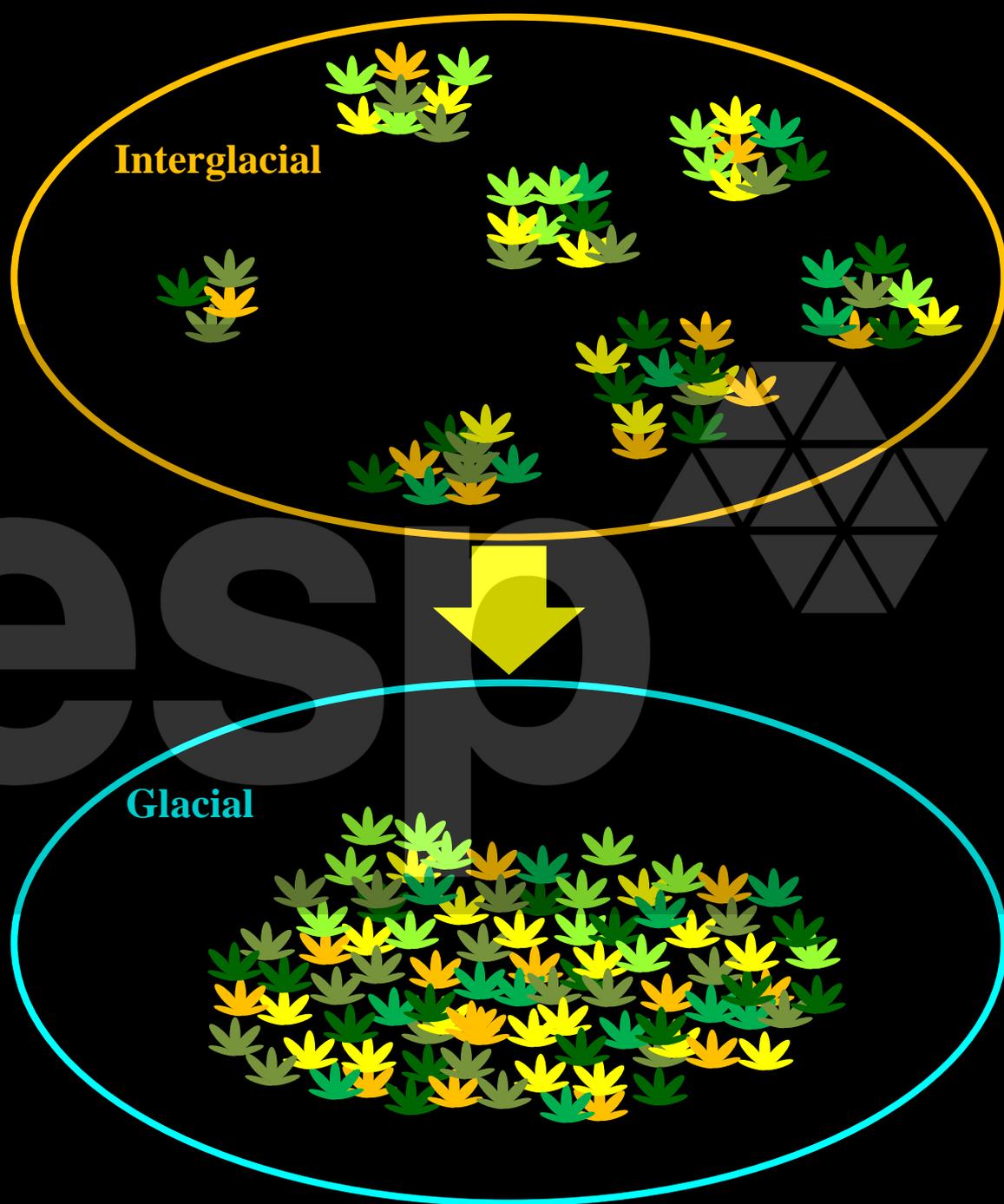
A. C. TURCHETTO-ZOLET,\* F. PINHEIRO,† F. SALGUEIRO‡ and C. PALMA-SILVA†

\*Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Departamento de Genética, IB/UFRRGS, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil; †Instituto de Botânica, Av. Miguel Stefanó 3687, Água Funda, 04301-902, São Paulo, SP, Brazil;

‡Departamento de Botânica, UNIRIO, 22290-240, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

Fragmentação e expansão populacional durante Períodos Glaciais e Interglaciais

Espécies campestres mostram uma resposta imprevisível durante períodos glaciais, diferente do que ocorre com espécies florestais



## INVITED REVIEW AND META-ANALYSES

## Phylogeographical patterns shed light on evolutionary process in South America

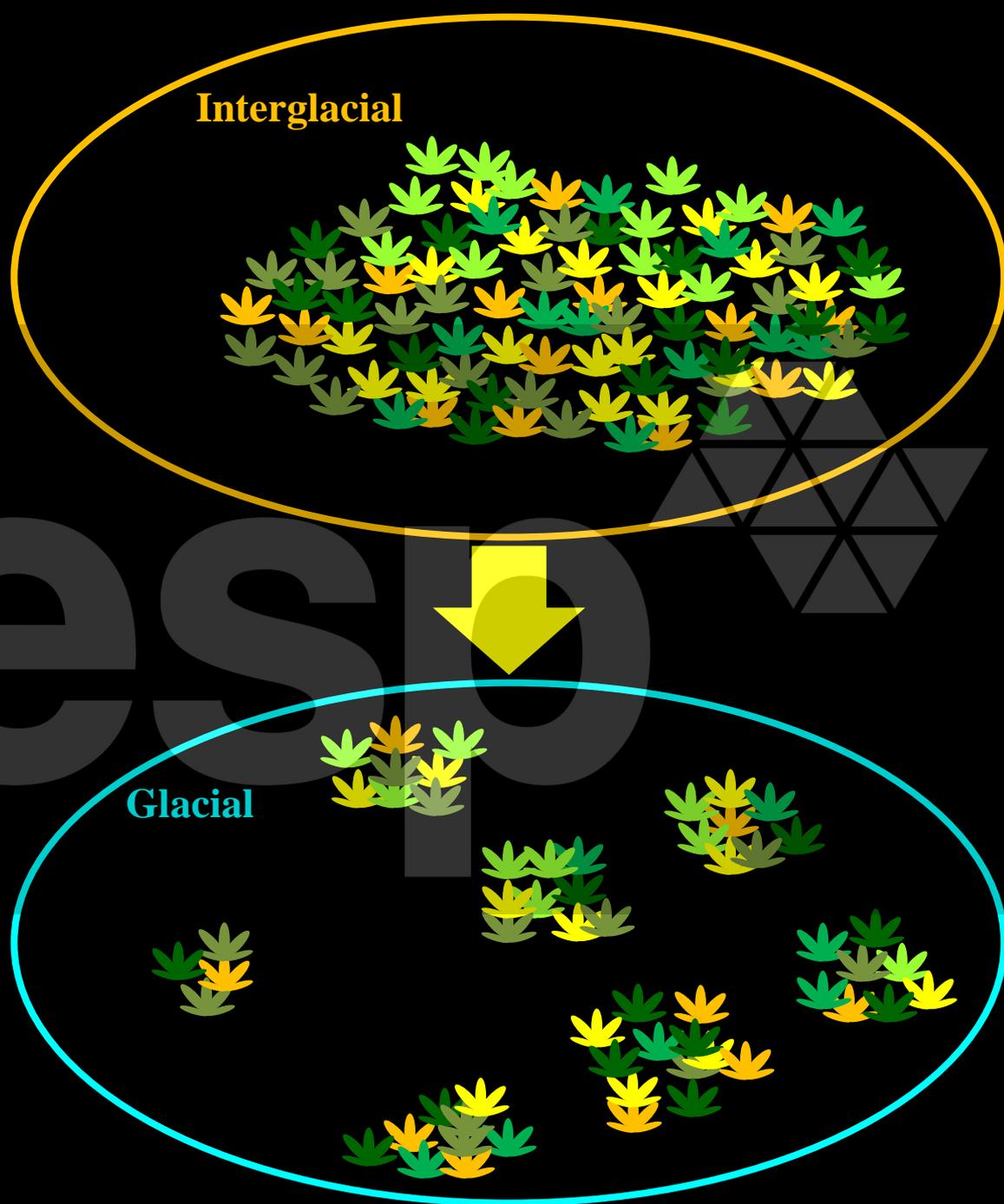
A. C. TURCHETTO-ZOLET,\* F. PINHEIRO,† F. SALGUEIRO‡ and C. PALMA-SILVA†

\*Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Departamento de Genética, IB/UFRGS, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil; †Instituto de Botânica, Av. Miguel Stefano 3687, Água Funda, 04301-902, São Paulo, SP, Brazil;

‡Departamento de Botânica, UNIRIO, 22290-240, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

Fragmentação e expansão populacional durante Períodos Glaciais e Interglaciais

Espécies campestres mostram uma resposta imprevisível durante períodos glaciais, diferente do que ocorre com espécies florestais

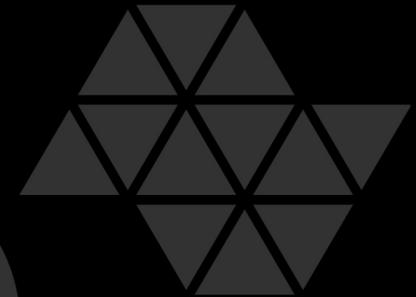


Espécies campestres  
mostram uma resposta  
imprevisível durante períodos  
glaciais, diferente do que  
ocorre com espécies florestais



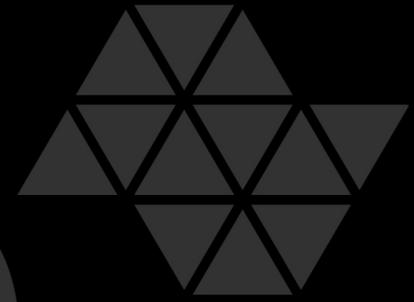
Período Glacial

Espécies campestres mostram uma resposta imprevisível durante períodos glaciais, diferente do que ocorre com espécies florestais



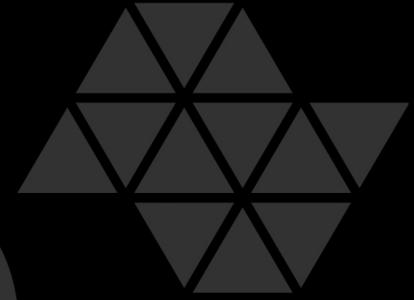
**Período  
Interglacial**

Espécies campestres  
mostram uma resposta  
imprevisível durante períodos  
glaciais, diferente do que  
ocorre com espécies florestais



**Período  
Interglacial**

Espécies campestres  
mostram uma resposta  
imprevisível durante períodos  
glaciais, diferente do que  
ocorre com espécies florestais

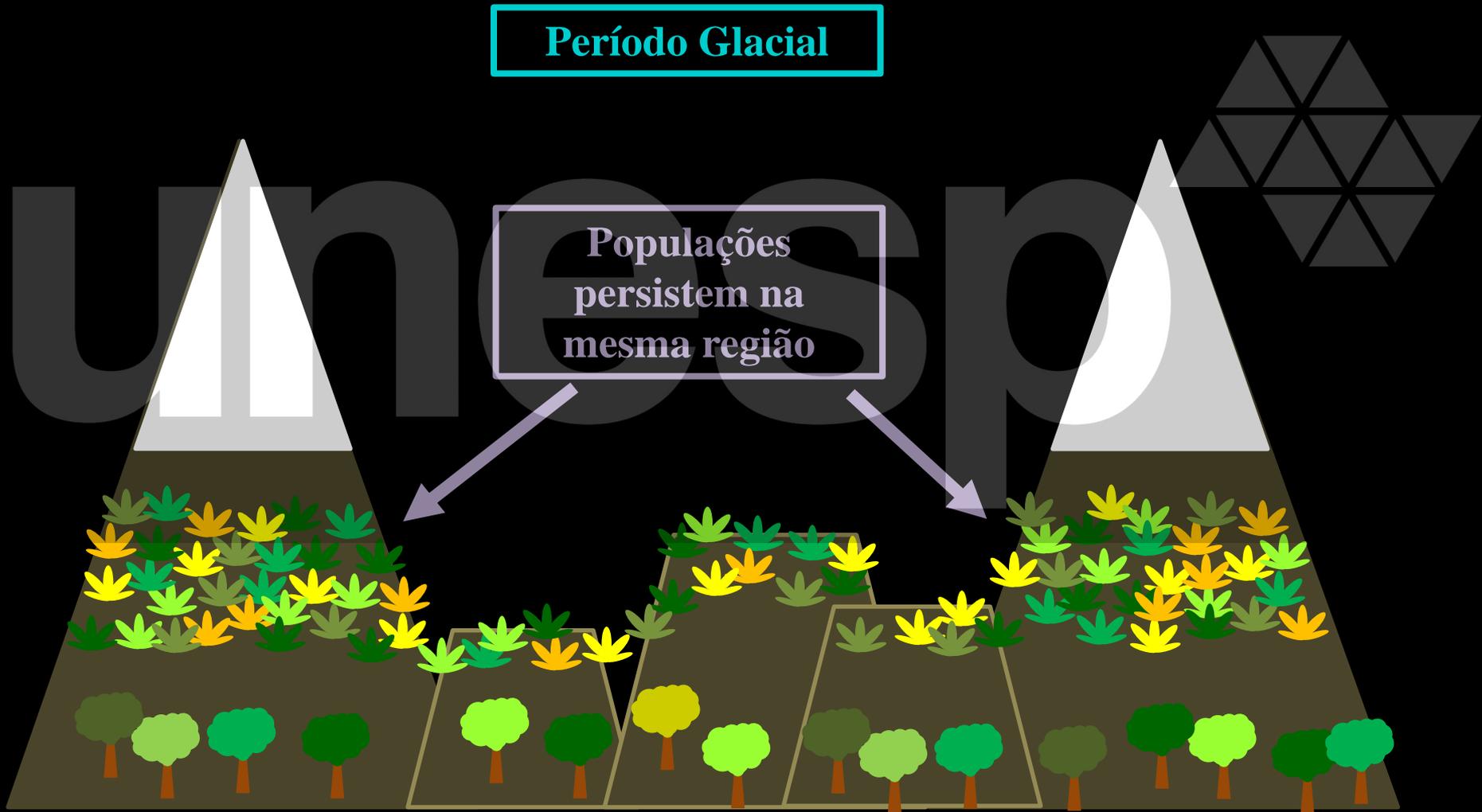


**Período Glacial**

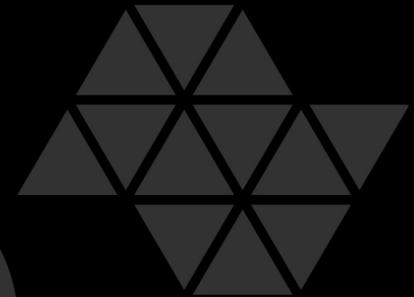
Os deslocamentos altitudinais podem ter colaborado para a persistência de espécies campestres durante flutuações climáticas



Os deslocamentos altitudinais podem ter colaborado para a persistência de espécies campestres durante flutuações climáticas



Proximidade do oceano pode ter colaborado para a persistência de populações ao longo de ciclos Glaciais / Interglaciais



unesp

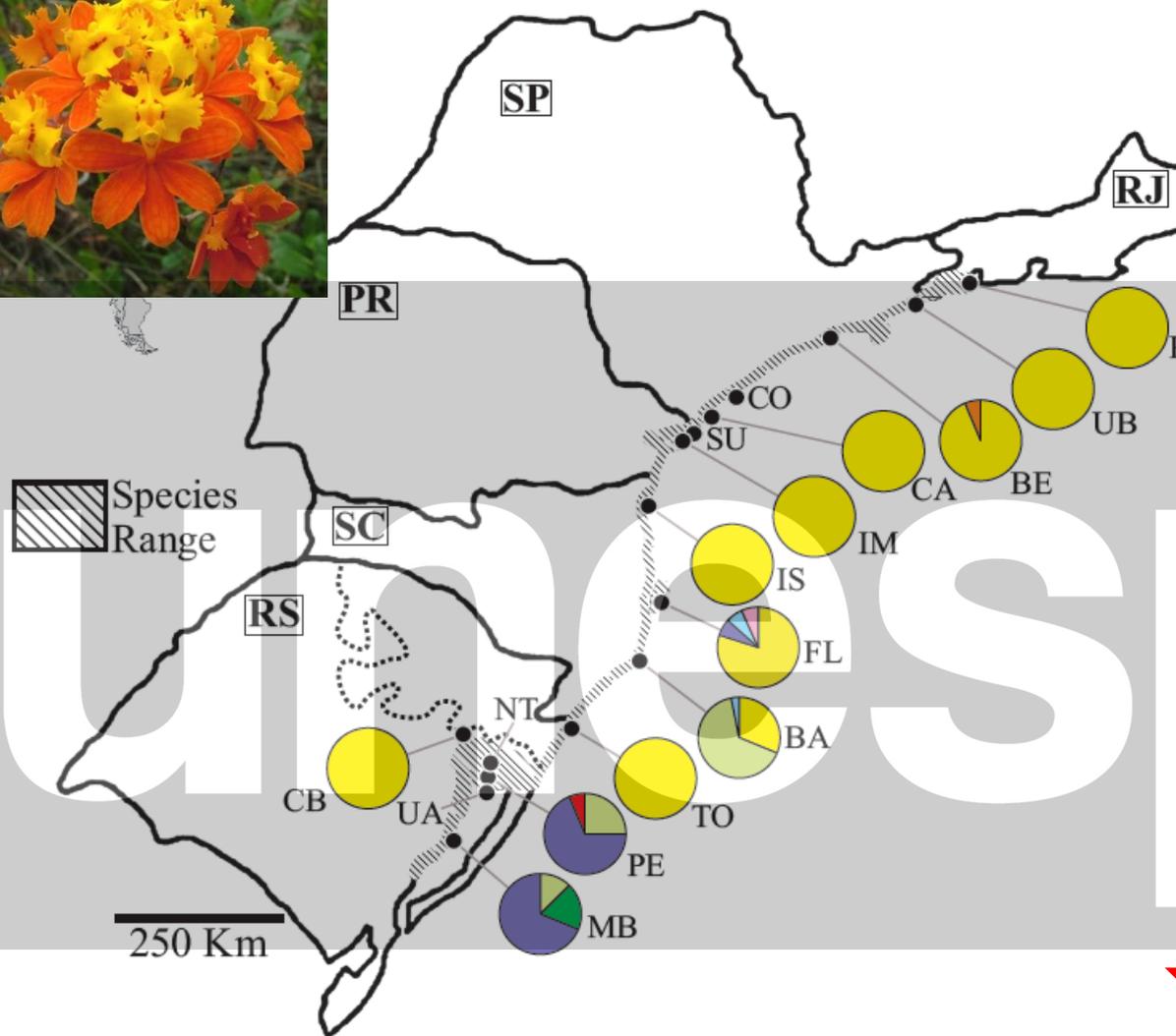
Período Glacial

Proximidade do oceano pode ter colaborado para a persistência de populações ao longo de ciclos Glaciais / Interglaciais

Período Interglacial

Populações persistem na mesma região





Diversidade genética  
aumenta no sentido  
Norte – Sul

Populações não  
foram fragmentadas  
durante a última  
glaciação

*Epidendrum fulgens* – planta associada à vegetação de dunas de restinga

Phylogeography and genetic differentiation along the distributional range of the orchid *Epidendrum fulgens*: a Neotropical coastal species not restricted to glacial refugia

Fábio Pinheiro<sup>1,2\*</sup>, Fábio de Barros<sup>1</sup>, Clarisse Palma-Silva<sup>1</sup>, Michael F. Fay<sup>3</sup>, Christian Lexer<sup>4</sup> and Salvatore Cozzolino<sup>5</sup>

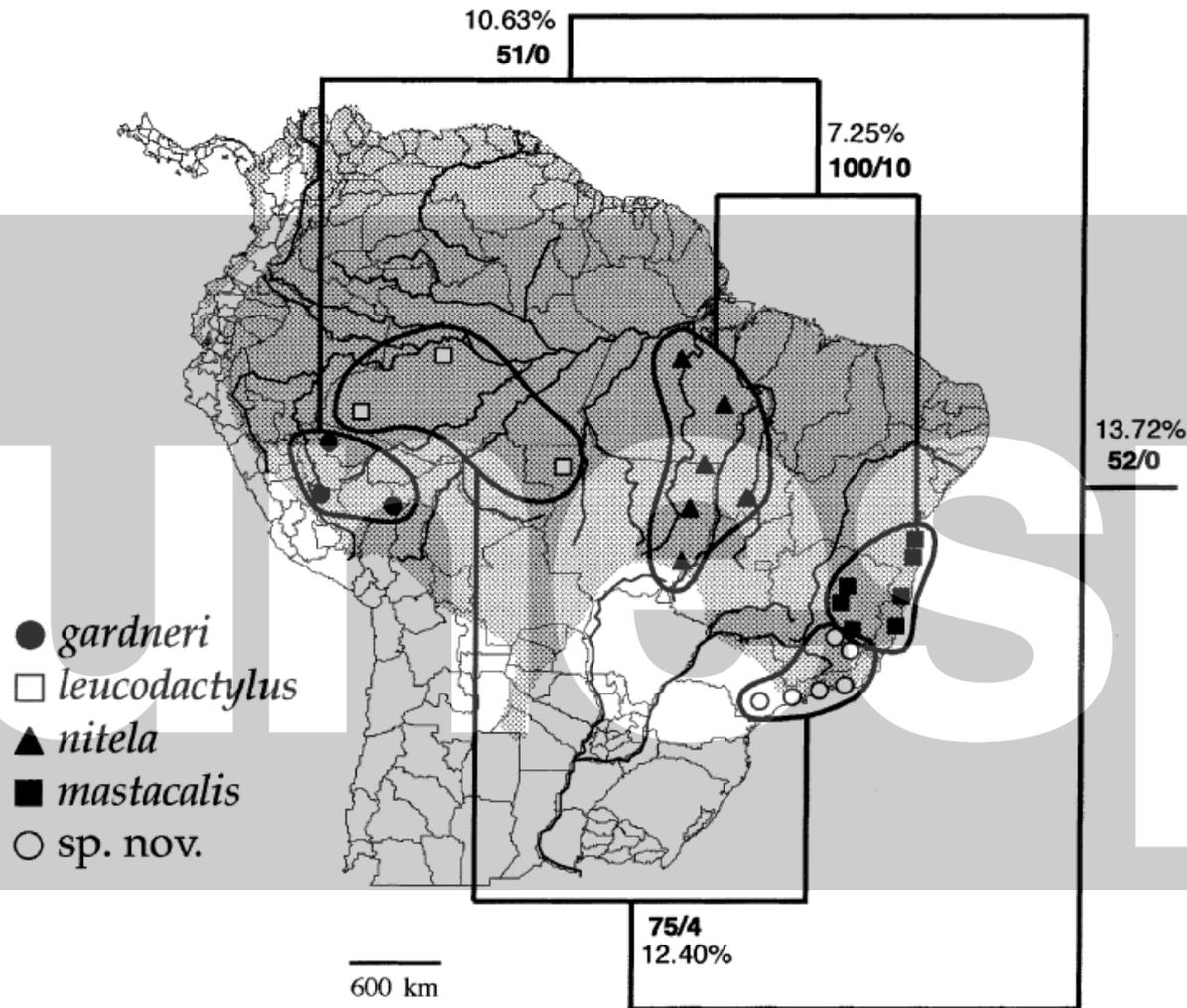
# Evolução dos domínios fitogeográficos ao longo do tempo

1. Padrões amplos: como florestas e vegetações abertas reagiram aos ciclos glaciais/interglaciais
2. **Diferenciação das populações distribuídas ao longo da Floresta Atlântica e Cerrado**
3. Elevada diferenciação das populações que ocorrem em afloramentos rochosos



unesp

# *Rhipidomys*



Diferentes regiões de Floresta Atlântica possuem um parentesco maior com regiões amazônicas do que com áreas adjacentes

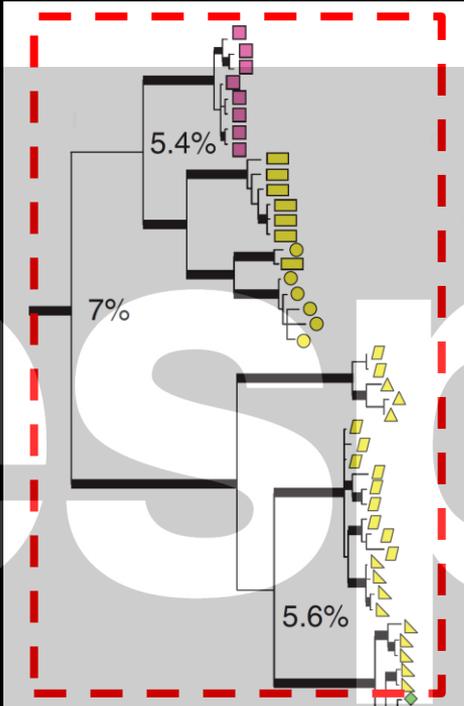
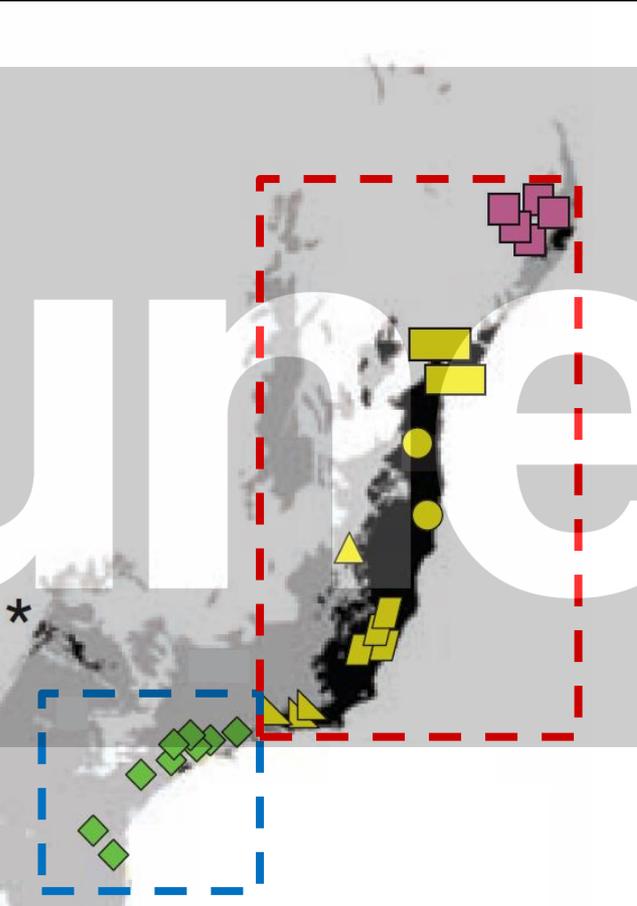
The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals

Leonora P. Costa *Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, Berkeley, CA, USA*

# Resultados apontam para uma grande heterogeneidade genética entre populações de um mesmo domínio fitogeográfico

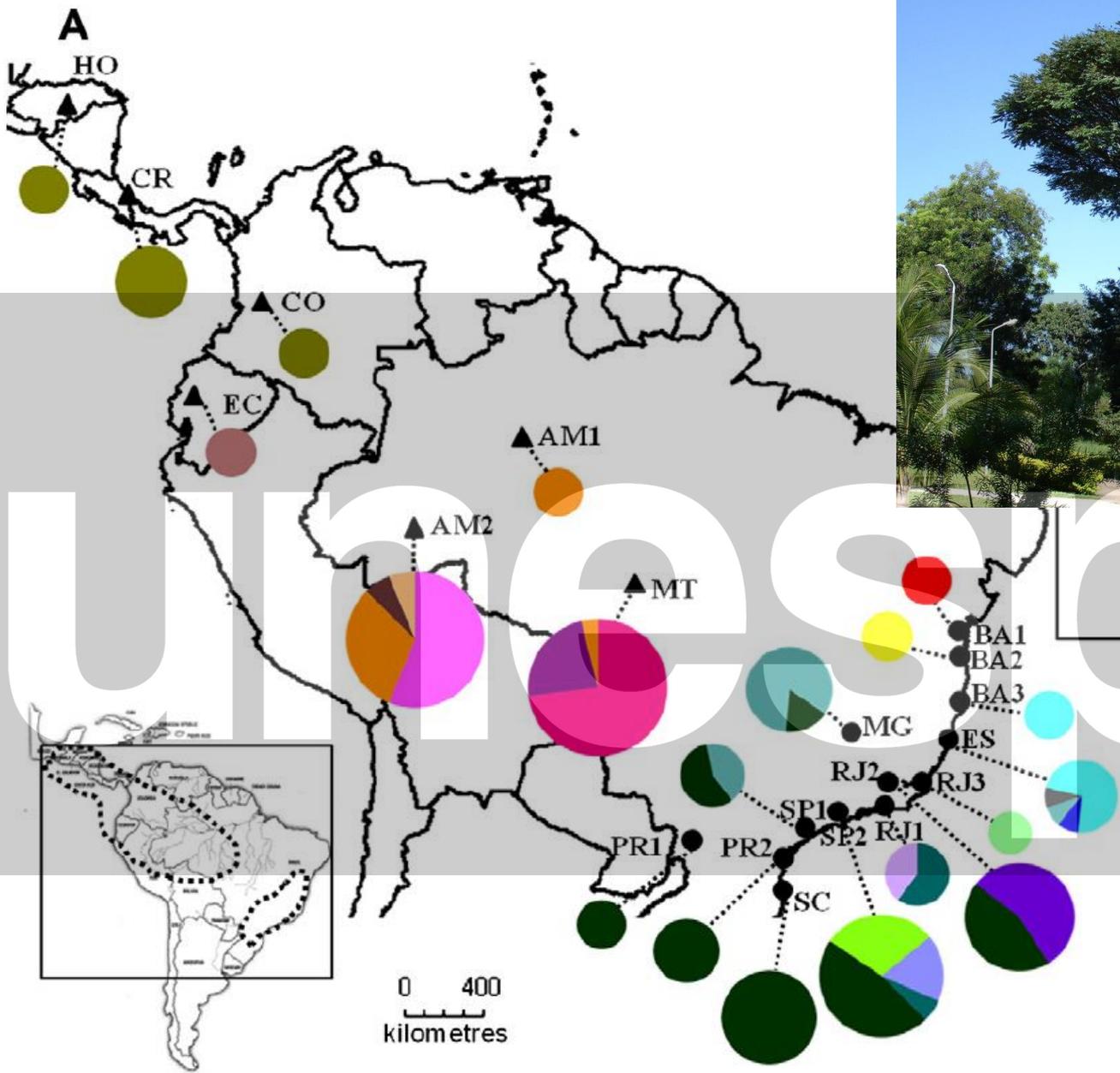


A



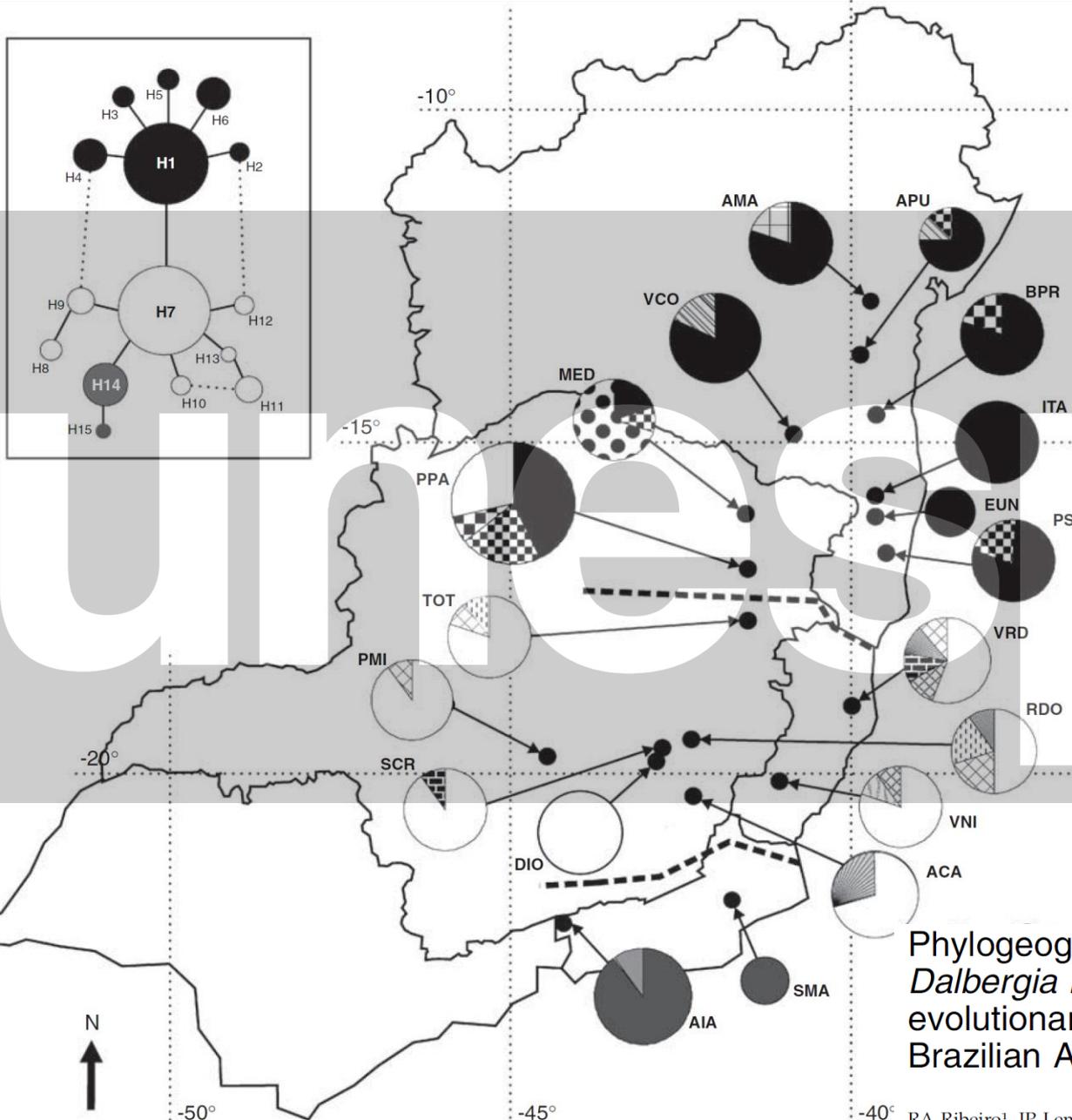
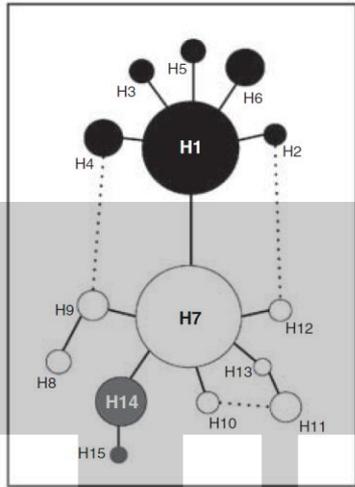
**Stability Predicts Genetic Diversity in the Brazilian Atlantic Forest Hotspot**

Ana Carolina Carnaval,<sup>1\*</sup> Michael J. Hickerson,<sup>2</sup> Célio F. B. Haddad,<sup>3</sup> Miguel T. Rodrigues,<sup>4</sup> Craig Moritz<sup>2</sup>



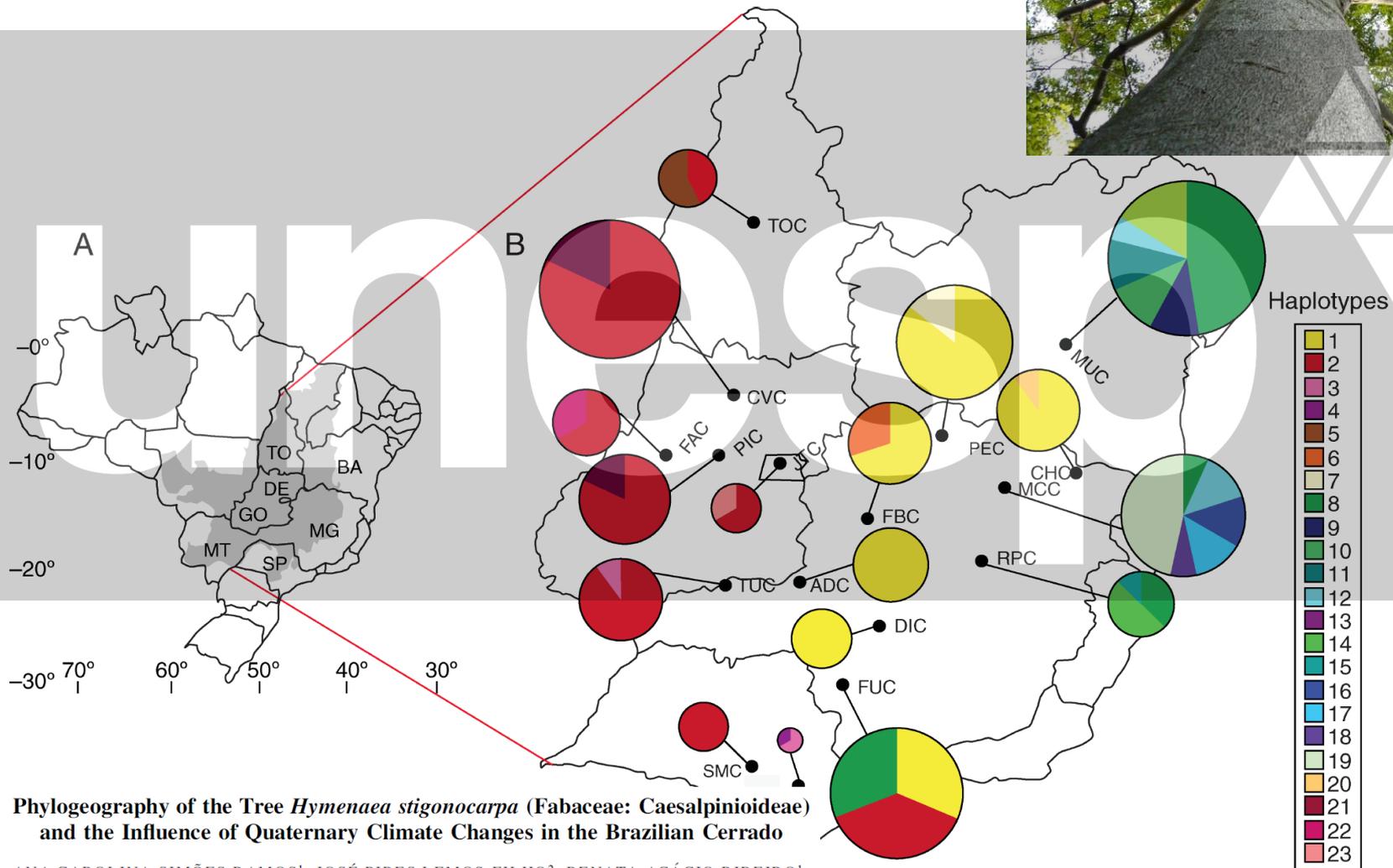
Large-scale phylogeography of the disjunct Neotropical tree species *Schizolobium parahyba* (Fabaceae-Caesalpinioideae)

Andrea C. Turchetto-Zolet<sup>a,b</sup>, Fernanda Cruz<sup>a,b</sup>, Giovanni G. Vendramin<sup>c</sup>, Marcelo F. Simon<sup>d</sup>, Fabiano Salgueiro<sup>c</sup>, Marcia Margis-Pinheiro<sup>a</sup>, Rogerio Margis<sup>a,b,\*</sup>



Phylogeography of the endangered rosewood *Dalbergia nigra* (Fabaceae): insights into the evolutionary history and conservation of the Brazilian Atlantic Forest

# Resultados apontam para uma grande heterogeneidade genética entre populações de um mesmo domínio fitogeográfico

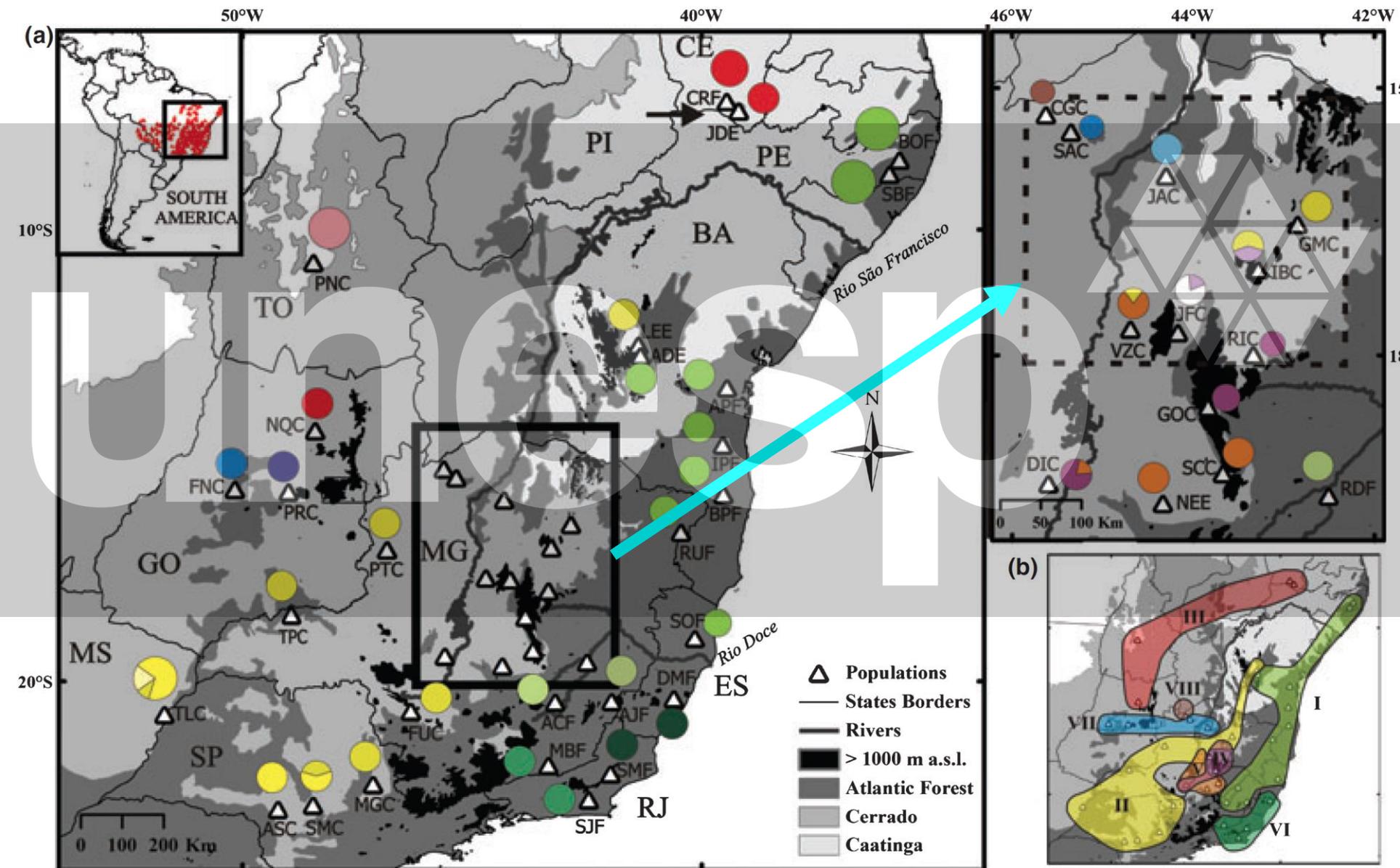


**Phylogeography of the Tree *Hymenaea stigonocarpa* (Fabaceae: Caesalpinioideae) and the Influence of Quaternary Climate Changes in the Brazilian Cerrado**

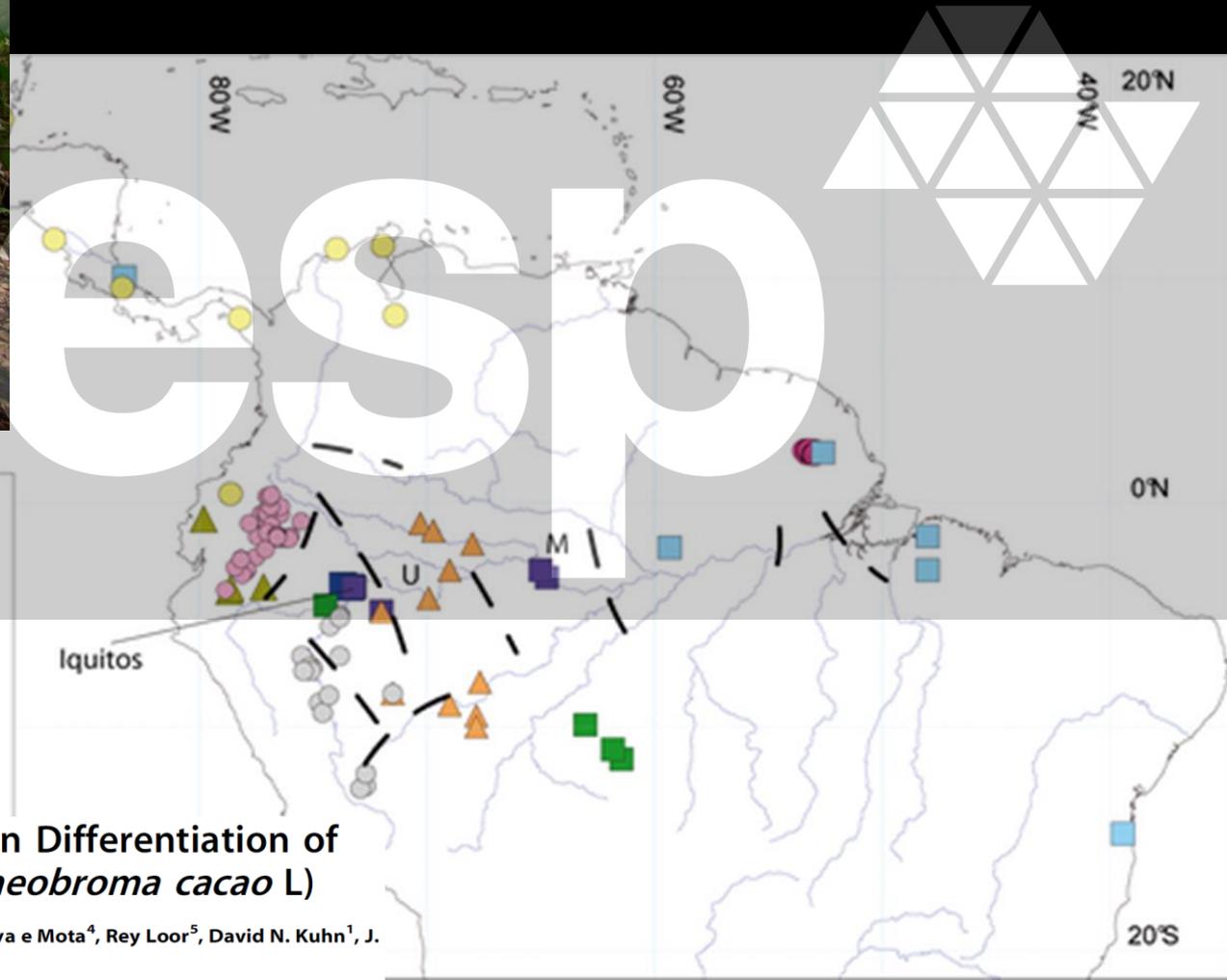
ANA CAROLINA SIMÕES RAMOS<sup>1</sup>, JOSÉ PIRES LEMOS-FILHO<sup>2</sup>, RENATA ACÁCIO RIBEIRO<sup>1</sup>,  
FABRÍCIO RODRIGUES SANTOS<sup>1</sup> and MARIA BERNADETE LOVATO<sup>1,\*</sup>

Phylogeography of *Plathymenia reticulata* (Leguminosae) reveals patterns of recent range expansion towards northeastern Brazil and southern Cerrados in Eastern Tropical South America

RENAN MILAGRES LAGE NOVAES,\* JOSÉ PIRES DE LEMOS FILHO,†  
RENATA ACÁCIO RIBEIRO\* and MARIA BERNADETE LOVATO\*



Padrões genéticos de espécies de interesse econômico foram influenciados pelo homem



## Geographic and Genetic Population Differentiation of the Amazonian Chocolate Tree (*Theobroma cacao* L)

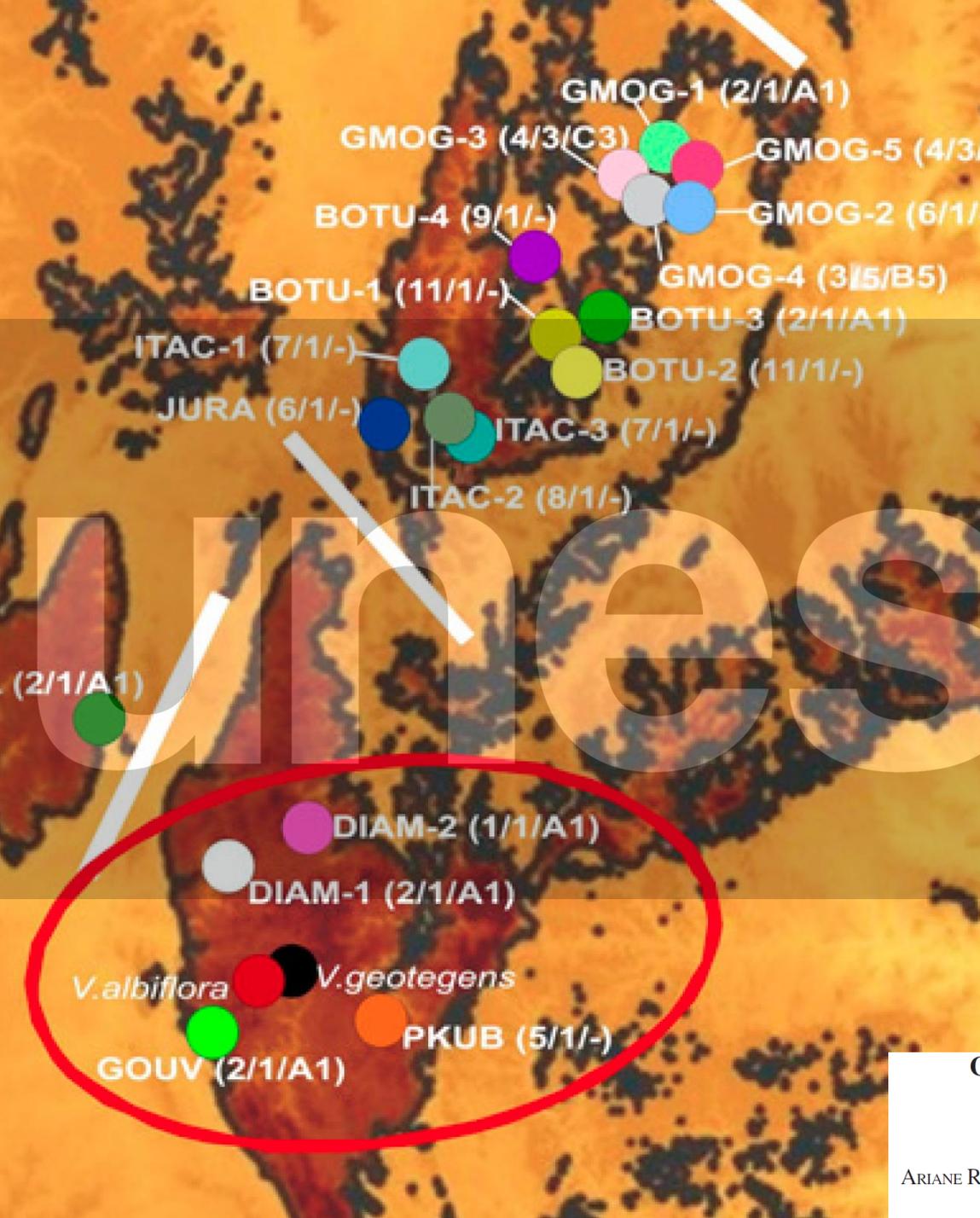
Juan C. Motamayor<sup>1,2\*</sup>, Philippe Lachenaud<sup>3</sup>, Jay Wallace da Silva e Mota<sup>4</sup>, Rey Loor<sup>5</sup>, David N. Kuhn<sup>1</sup>, J. Steven Brown<sup>1</sup>, Raymond J. Schnell<sup>1</sup>

# Evolução dos domínios fitogeográficos ao longo do tempo

1. Padrões amplos: como florestas e vegetações abertas reagiram aos ciclos glaciais/interglaciais
2. Diferenciação das populações distribuídas ao longo da Floresta Atlântica e Cerrado
3. **Elevada diferenciação das populações que ocorrem em afloramentos rochosos**



unesp



**GEOGRAPHICAL GENETIC STRUCTURING AND PHENOTYPIC VARIATION IN THE *VELLOZIA HIRSDTA* (VELLOZIACEAE) OCHLOSPECIES COMPLEX<sup>1</sup>**

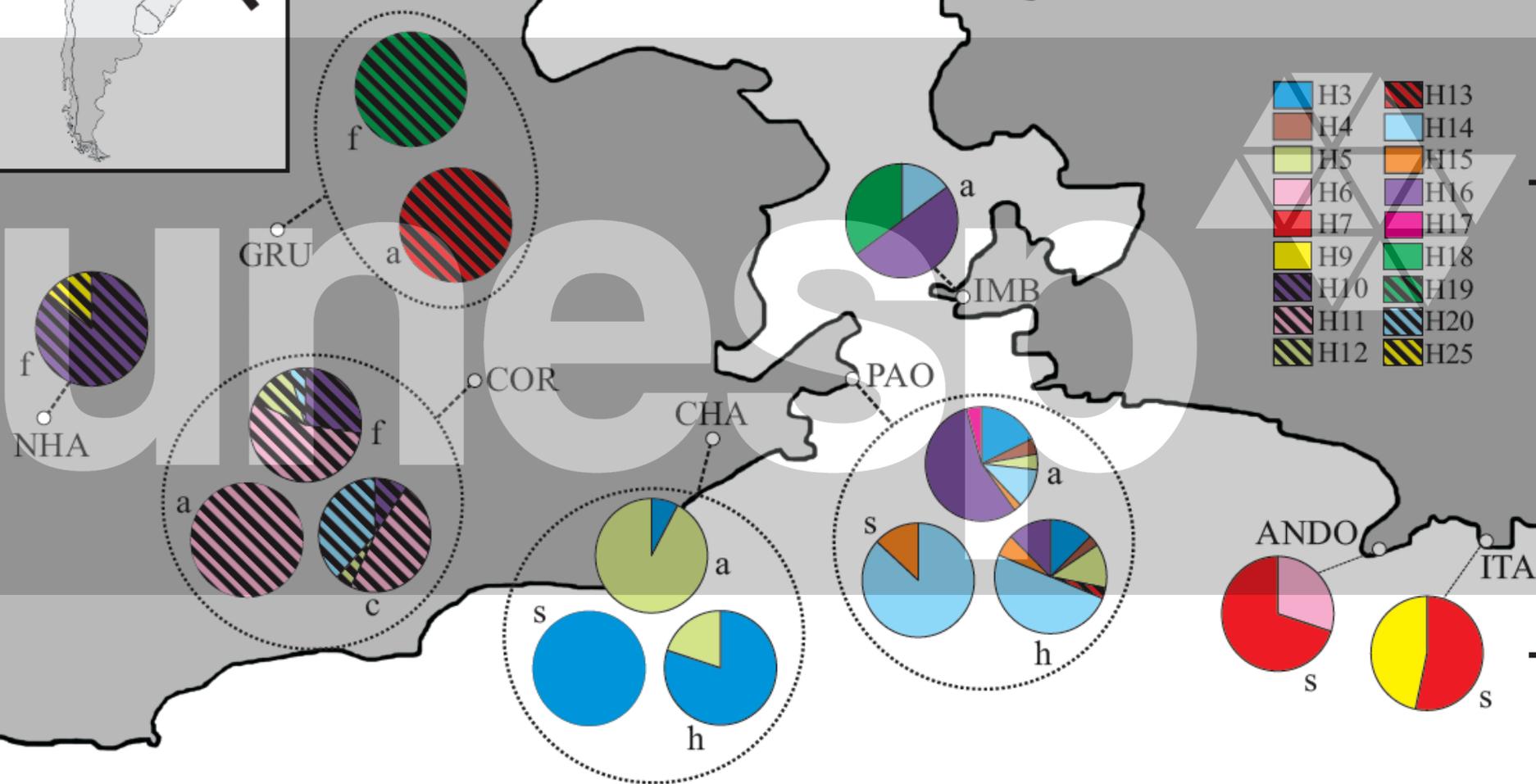
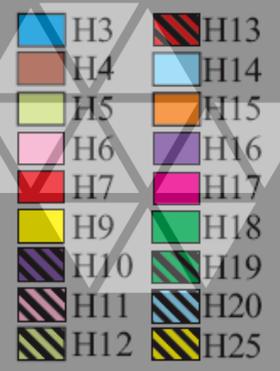
ARIANE R. BARBOSA<sup>2</sup>, CECÍLIA F. FIORINI<sup>2</sup>, VIVIANE SILVA-PEREIRA<sup>3</sup>, RENATO MELLO-SILVA<sup>4</sup>, AND EDUARDO L. BORBA<sup>5,6</sup>

Sympatric bromeliad species (*Pitcairnia* spp.) facilitate tests of mechanisms involved in species cohesion and reproductive isolation in Neotropical inselbergs

C. PALMA-SILVA,\*† T. WENDT,‡ F. PINHEIRO,† T. BARBARÁ,\*§ MICHAEL F. FAY,\* S. COZZOLINO\* and C. LEXERS

# Elevada diferenciação populacional em escalas geográficas pequenas





2 Km