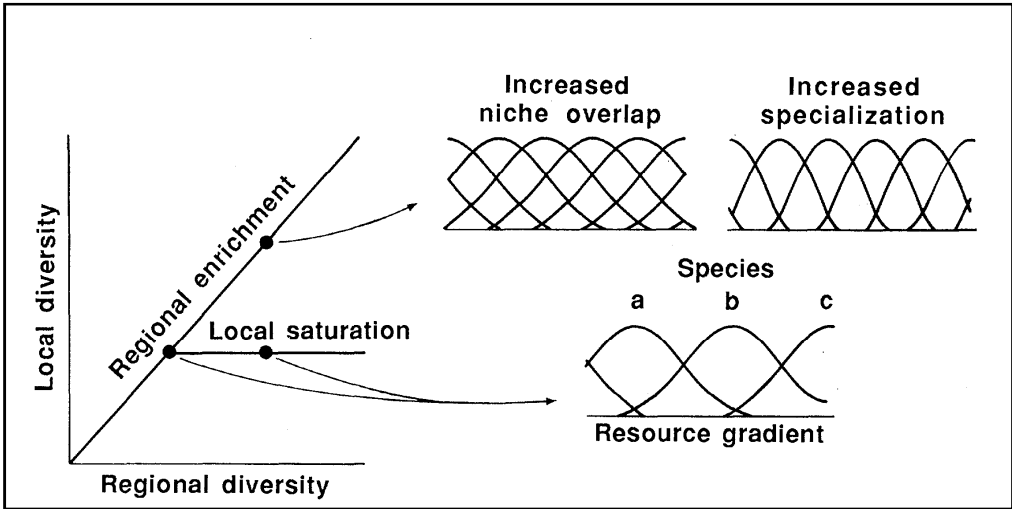
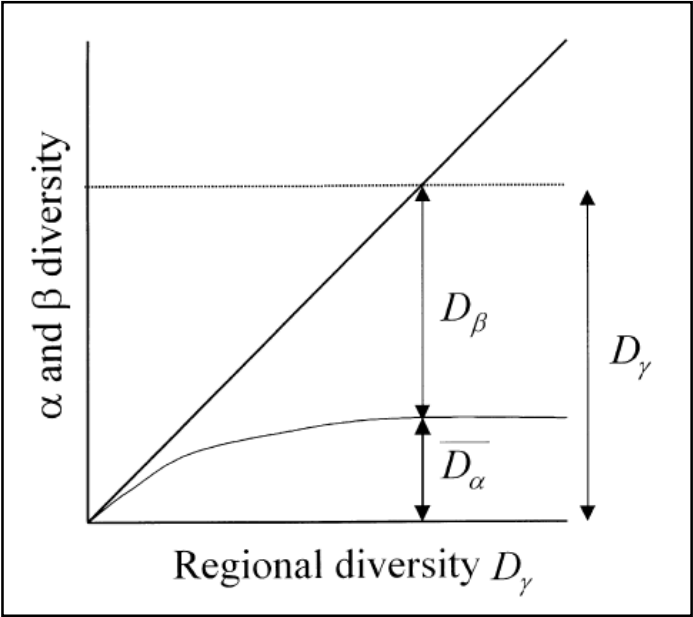
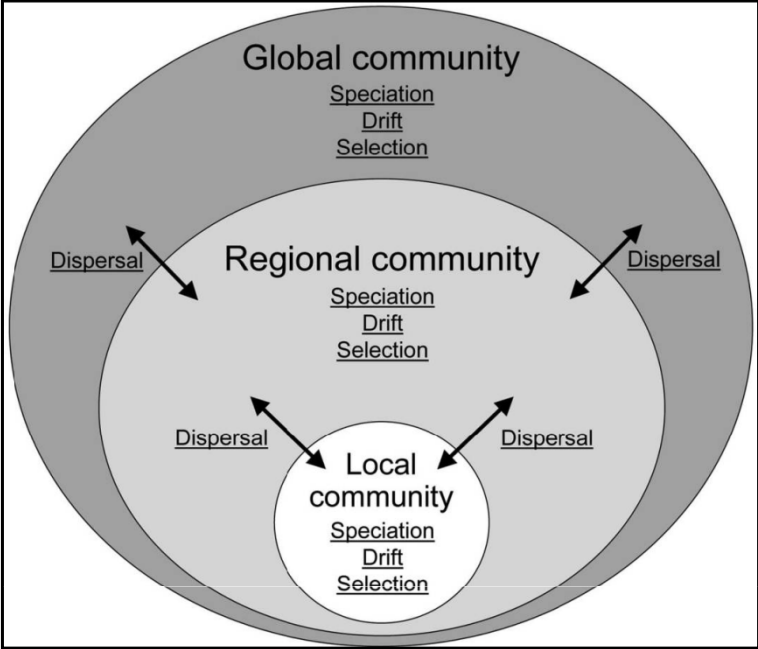


# PROCESSOS HISTÓRICOS E BIOGEOGRÁFICOS



# PROCESSOS HISTÓRICOS E BIOGEOGRÁFICOS

1. O ECLIPSE DA HISTÓRIA E A BAGUNÇA EM ECOLOGIA DE COMUNIDADES

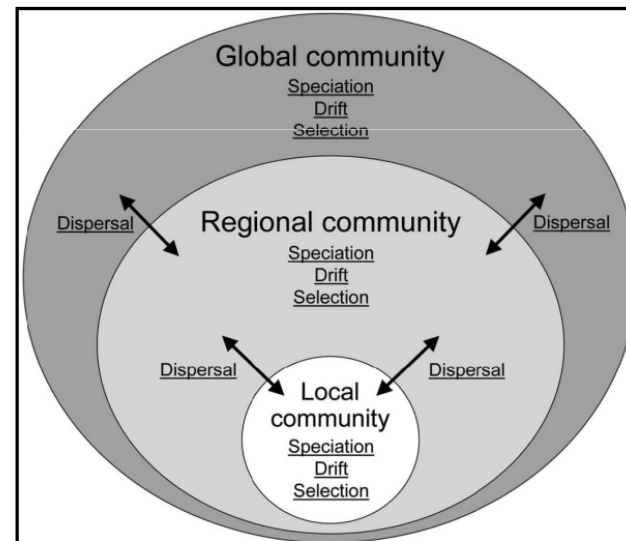
**Contingências históricas**

Lawton 1999, Simberloff 2004

2. O POOL REGIONAL DE ESPÉCIES

**Importância da especiação**

Ricklefs 1987, Ricklefs and Schluter 1993



3. INFERINDO PROCESSOS A PARTIR DOS PADRÕES

**Diversidade local x regional**

Loreau 2000, Harrison & Cornell 2008

5. INTEGRAÇÃO

**Ecologia + Biogeografia**

Mittelbach et al. 2007,  
Jenkins & Ricklefs 2011,  
Harrison & Cornell 2008

4. O OUTRO LADO DA MOEDA

**O que pensam os biogeógrafos?**

Wiens & Donoghue 2004

# ECLIPSE DA HISTÓRIA (Ricklefs 1987)

✓ DIVÓRCIO entre a **diversidade local** e os **processos regionais e históricos**

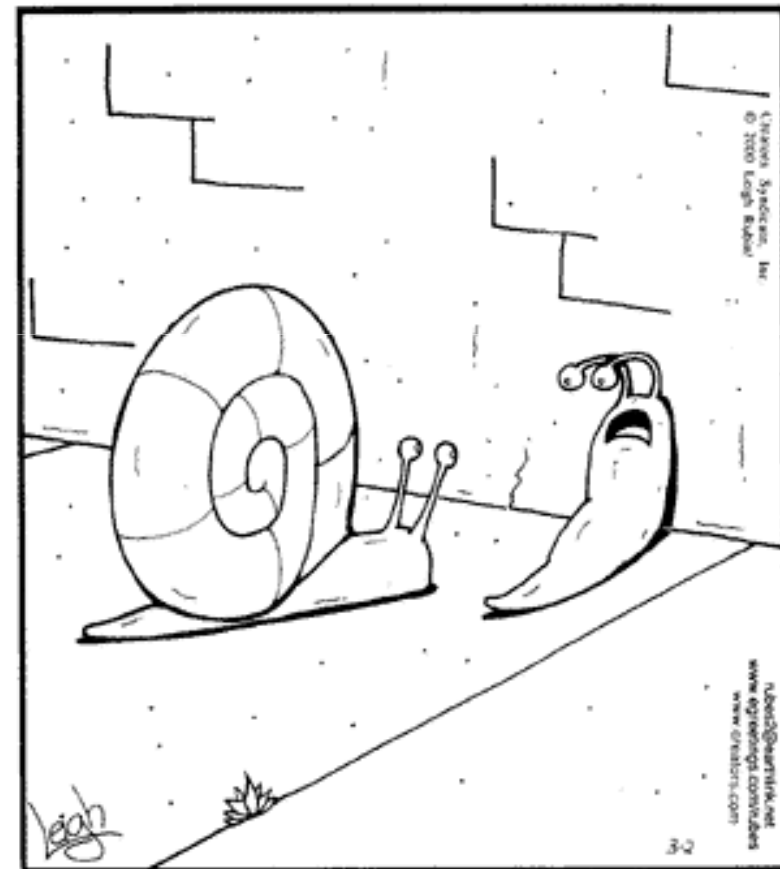
✓ a partir de 1920

✓ Lotka e Volterra - formulações matemáticas - interação entre populações

✓ Gause - experimentos de exclusão competitiva

✓ Hutchinson - empacotamento de espécies no espaço multidimensional do nicho, similaridade limitante

✓ May - equilíbrios determinísticos em sistemas caracterizados pela matriz de interações entre as espécies



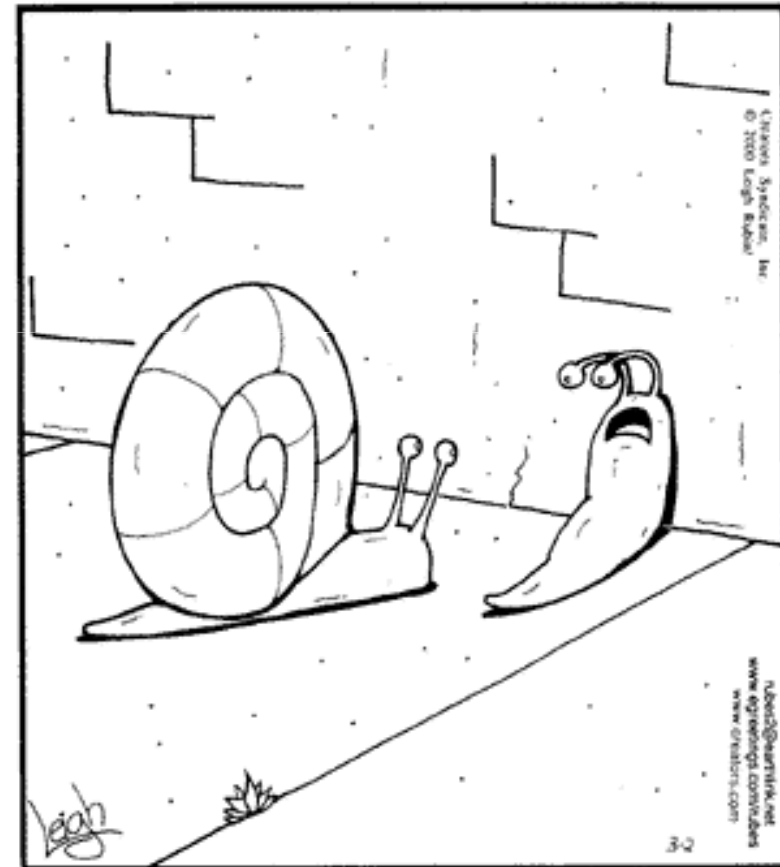
"Things have been kind of rough since the divorce. As you can see, my ex got the house."

# ECLIPSE DA HISTÓRIA (Ricklefs 1987)

✓ DIVÓRCIO entre a **diversidade local** e os **processos regionais e históricos**

✓ Trouxe a **DIVERSIDADE DE ESPÉCIES** para o campo da **Ecologia**

✓ Modificou profundamente a disciplina

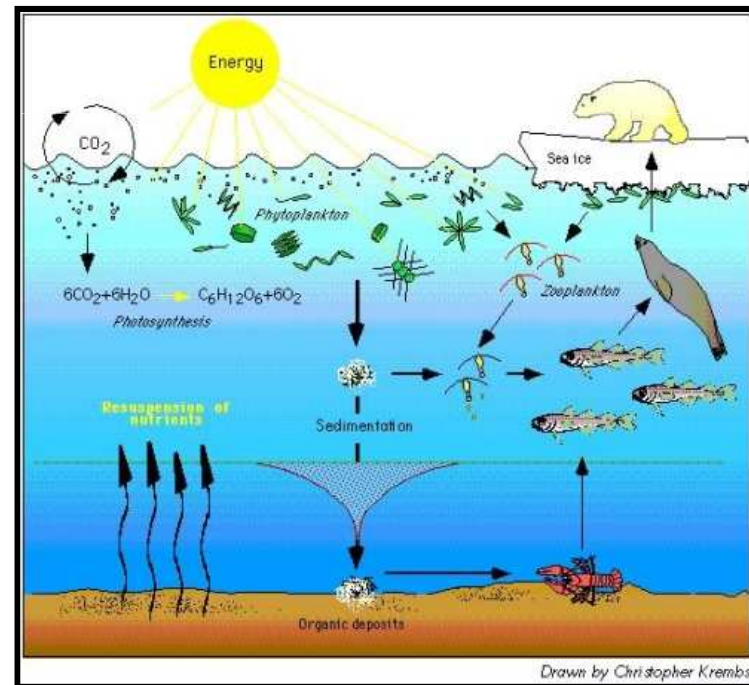
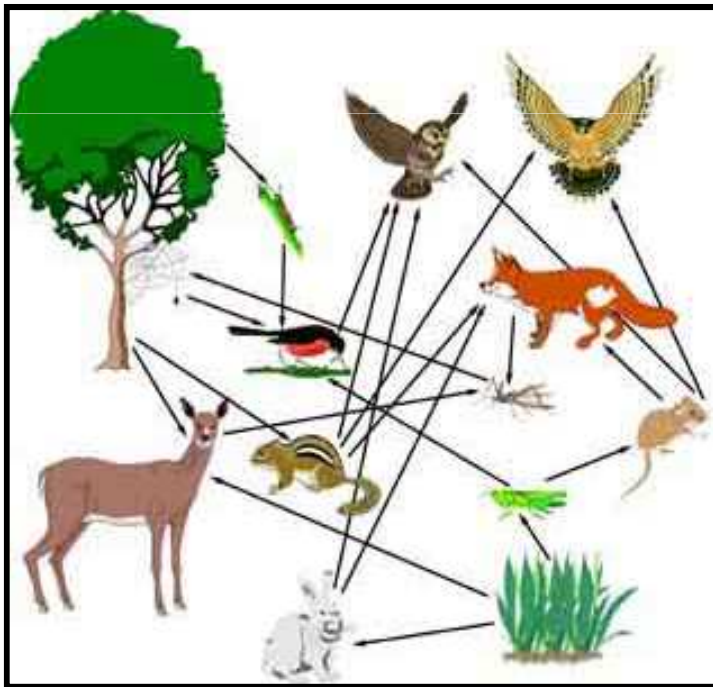


"Things have been kind of rough since the divorce. As you can see, my ex got the house."

# ECLIPSE DA HISTÓRIA (Ricklefs 1987)

ECOLOGIA DE COMUNIDADES “tradicional”:

- ✓ foco local (comunidades bem delimitadas - *pequenas, homogêneas e fechadas*)
- ✓ reducionista (*determinadas* pela INTERAÇÃO ENTRE ESPÉCIES e entre ELAS E O AMBIENTE)



# ECOLOGIA DE COMUNIDADES É UMA BAGUNÇA!

ECOLOGIA DE COMUNIDADES é uma **bagunça!**

- ✓ compilação de estudo de casos
- ✓ cada caso é um caso – **contingência**



Lawton 1999, Simberloff 2004



# ECOLOGIA DE COMUNIDADES É UMA BAGUNÇA!

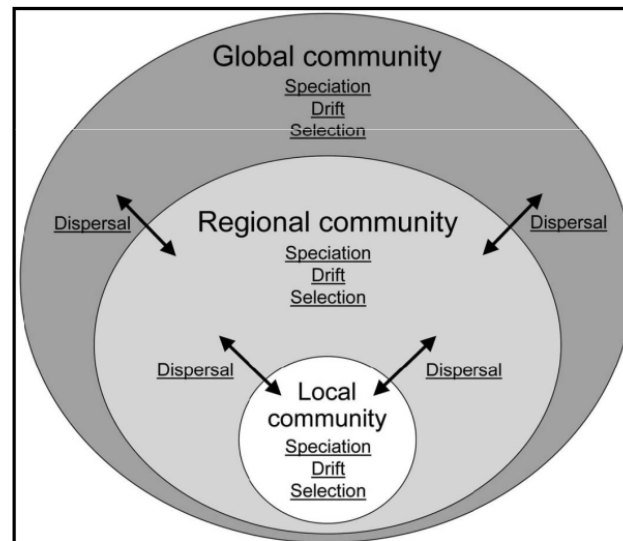
Será que a consideração do **contexto regional e histórico** das COMUNIDADES LOCAIS leva a bagunça ou ajuda a organizá-la?



# PROCESSOS HISTÓRICOS E BIOGEOGRÁFICOS

1. O ECLIPSE DA HISTÓRIA E A BAGUNÇA EM ECOLOGIA DE COMUNIDADES  
**Contingências históricas**  
Lawton 1999, Simberloff 2004

2. O POOL REGIONAL DE ESPÉCIES  
**Importância da especiação**  
Ricklefs 1987, Ricklefs and Schluter 1993



3. INFERINDO PROCESSOS A PARTIR DOS PADRÕES  
**Diversidade local x regional**  
Loreau 2000, Harrison & Cornell 2008

5. INTEGRAÇÃO  
**Ecologia + Biogeografia**  
Mittelbach et al. 2007,  
Jenkins & Ricklefs 2011,  
Harrison & Cornell 2008

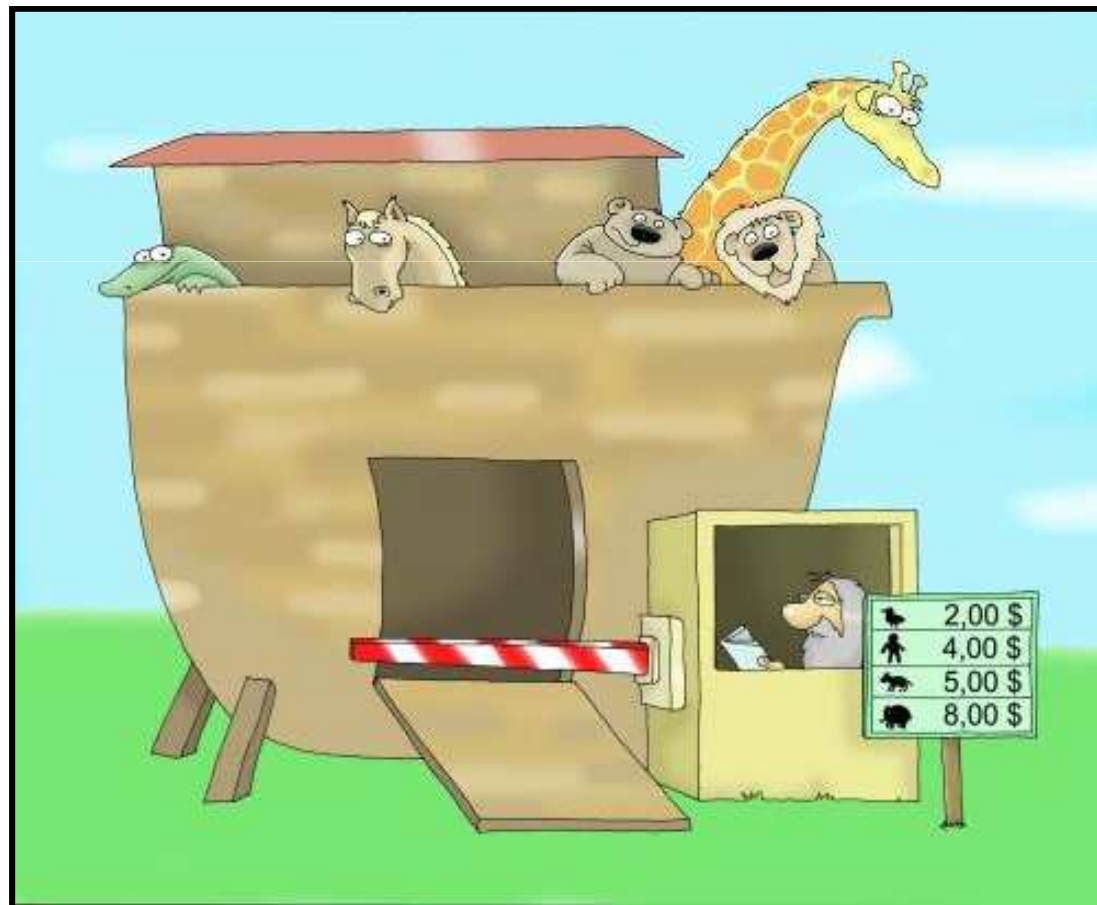
4. O OUTRO LADO DA MOEDA  
**O que pensam os biogeógrafos?**  
Wiens & Donoghue 2004



# “Pool” regional de espécies - especiação

Maioria das abordagens em Ecologia de Comunidades:

- ✓ deixam de lado a questão de como, para começar, as espécies em uma área surgem



# “Pool” regional de espécies - especiação

Maioria das abordagens em Ecologia de Comunidades:

- ✓ uma questão deixada para a Biogeografia e Macroevolução

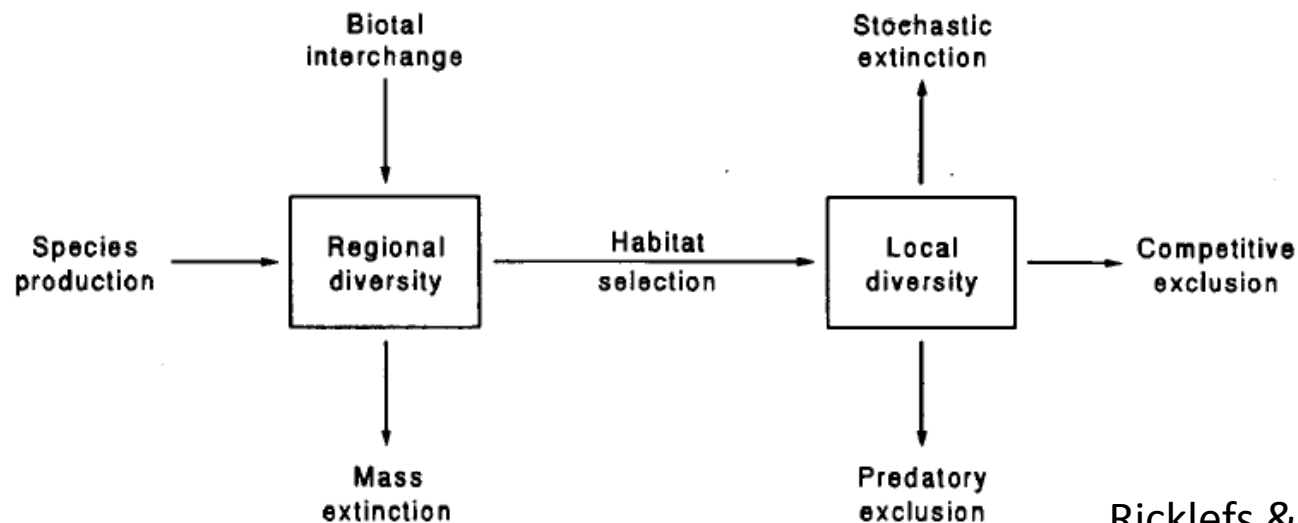


# “Pool” regional de espécies - especiação

*“We can no more afford to exclude SPECIATION from COMMUNITY ECOLOGY than we can afford to exclude MUTATION from POPULATION GENETICS, even if speciation is a far more complex process.” Vellend 2010*

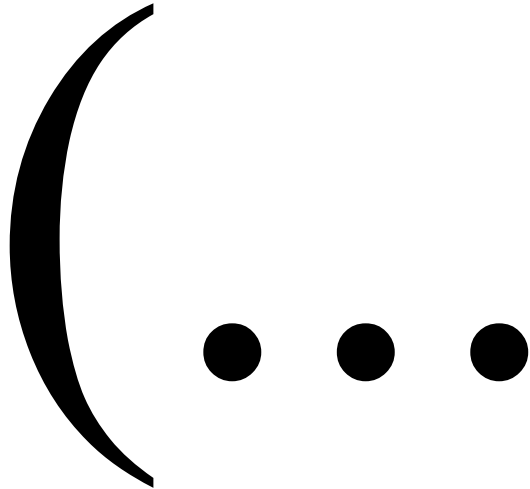
Contribuições mais importante nesse sentido:

- ✓ Ricklefs 1987, Ricklefs & Schluter 1993 (perspectiva histórica e geográfica)
- ✓ Brown 1995 (macroecologia)



Ricklefs & Schluter 1993

# “Pool” regional de espécies - especiação

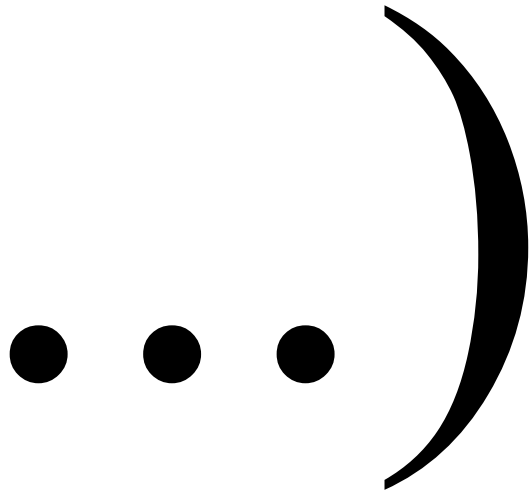


EM ESCALA ESPACIAL AMPLA, A TAXA DE ESPECIAÇÃO pode entrar em modelos matemáticos diretamente, como um determinante chave da dinâmica de comunidades

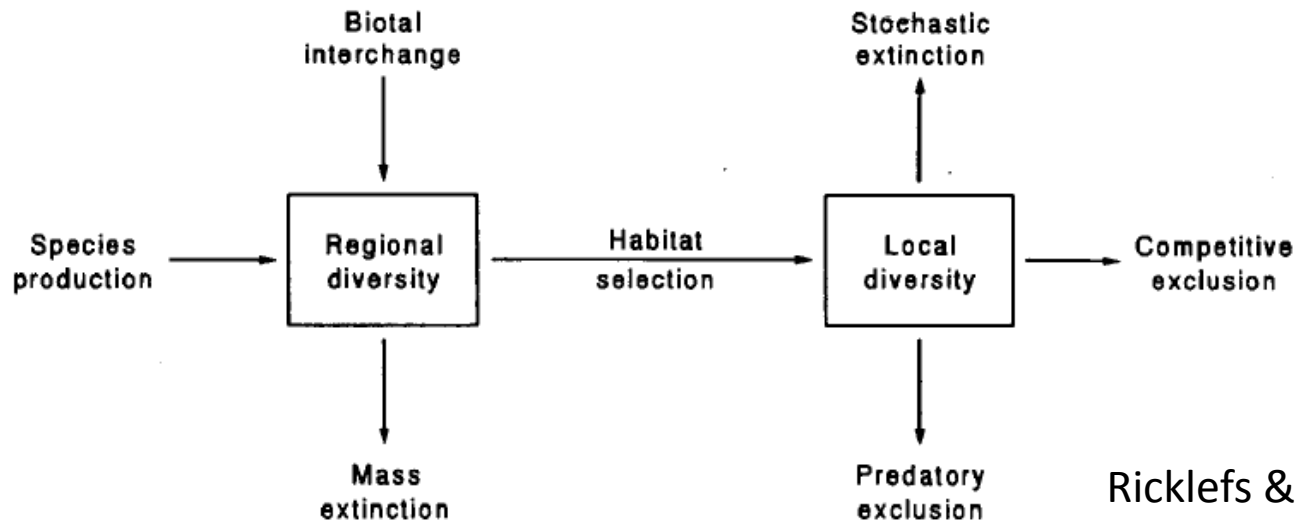
**RECAPTULANDO** – Teoria Neutra da Biodiversidade - Hubbell (2001)

- ✓ Comunidade neutra de tamanho fixo
- ✓ Taxa de especiação constante
- ✓ Taxa de extinção – deriva que aumenta com o número de espécies – mais espécies tamanhos populacionais menores

# “Pool” regional de espécies - especiação



PORÉM, mesmo em ESCALA ESPACIAL E TEMPORAL PEQUENAS (LOCAL), onde a taxa de ESPECIAÇÃO É INSIGNIFICANTE, através de seus efeitos no POOL REGIONAL de espécies, a ESPECIAÇÃO pode se tornar um DETERMINANTE IMPORTANTE da dinâmica de comunidades



Ricklefs & Schluter 1993

# “Pool” regional de espécies - especiação

EXEMPLOS – diversidade  $\neq$ , ambiente =, “diversity anomalies”



Mangues na Malásia – ~ 40 espécies

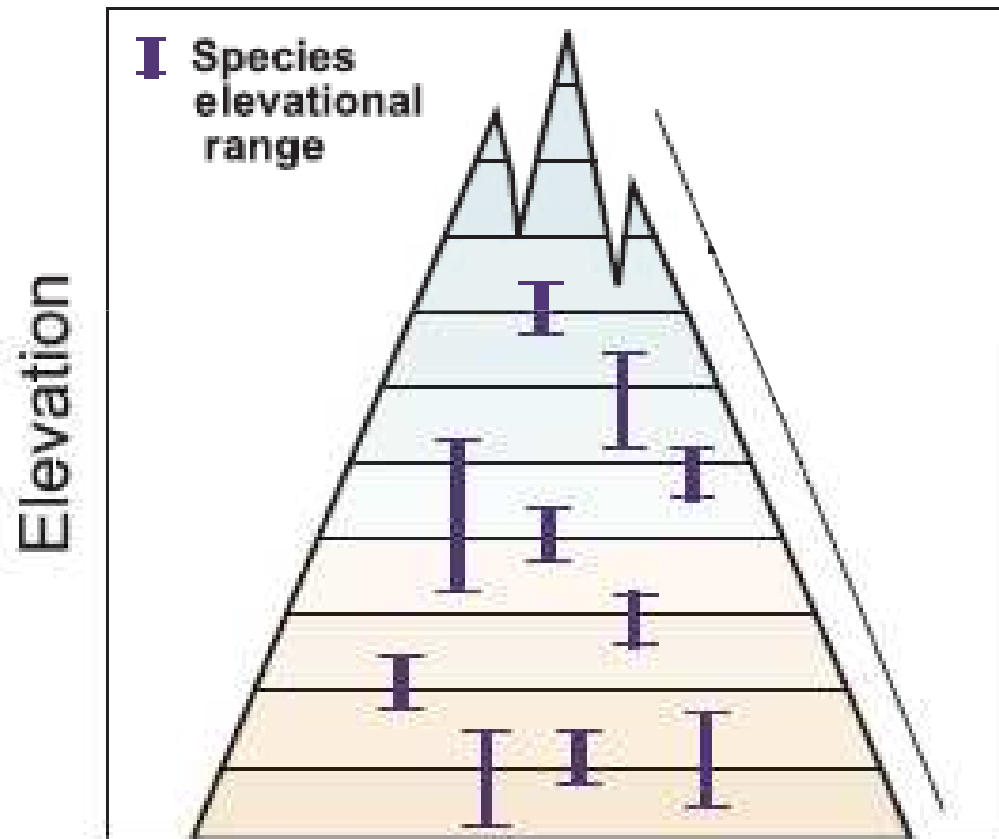
Resto do mundo – 3 a 4 espécies





# “Pool” regional de espécies - especiação

EXEMPLOS – diversidade ≠, ambiente ≠, diversidade em gradientes ambientais



Condições ambientais definem onde as espécies estão -  
COMPOSIÇÃO

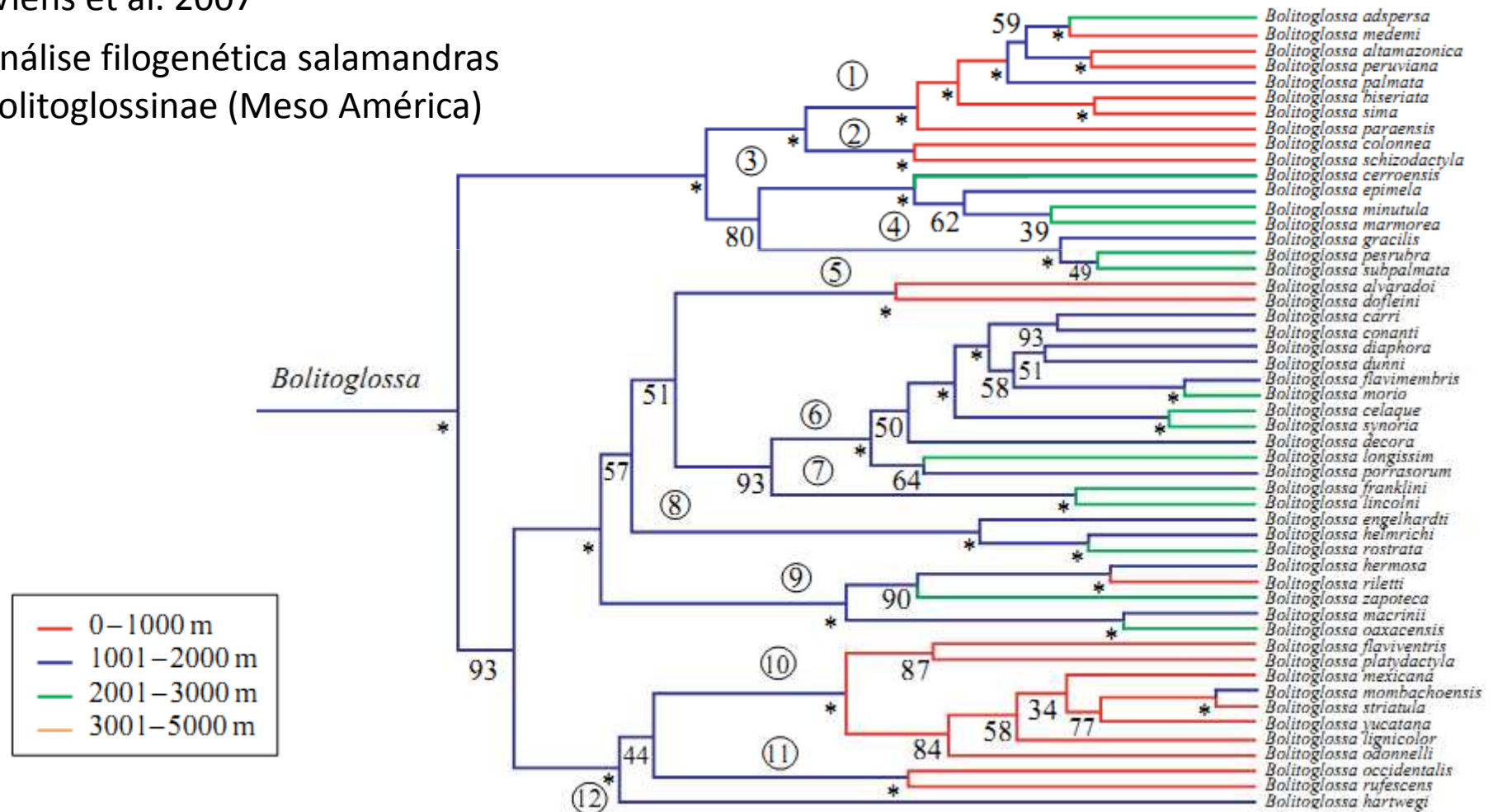
Mas porque algumas condições ambientais têm mais espécies?

# “Pool” regional de espécies - especiação

EXEMPLOS – diversidade ≠, ambiente ≠, diversidade em gradientes ambientais

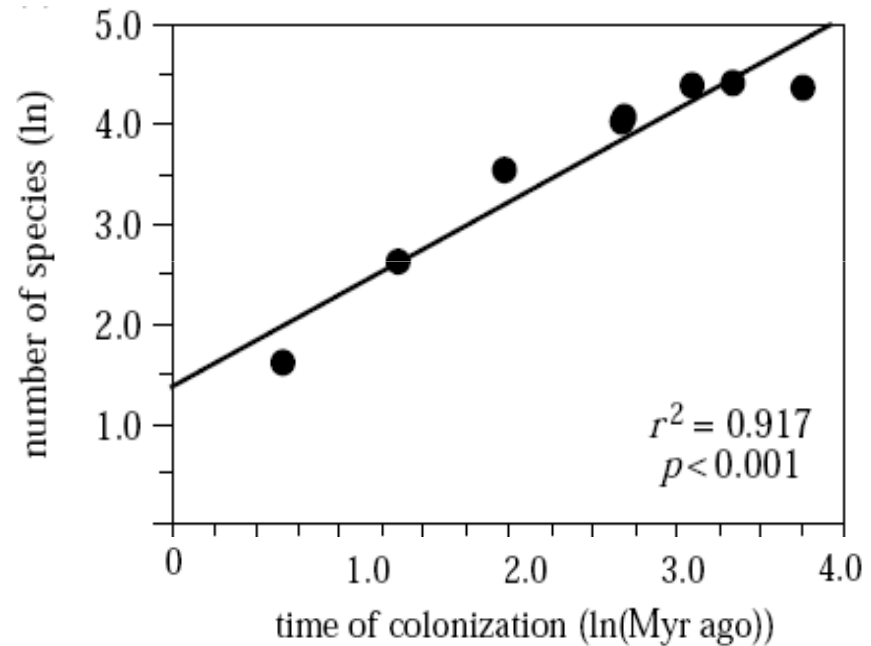
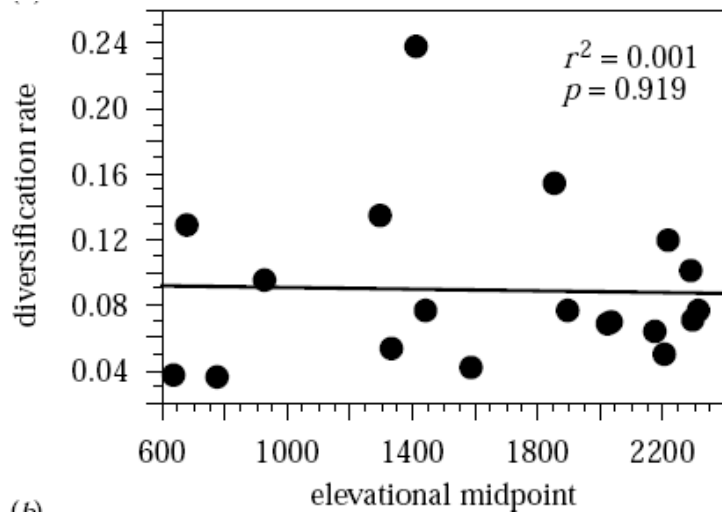
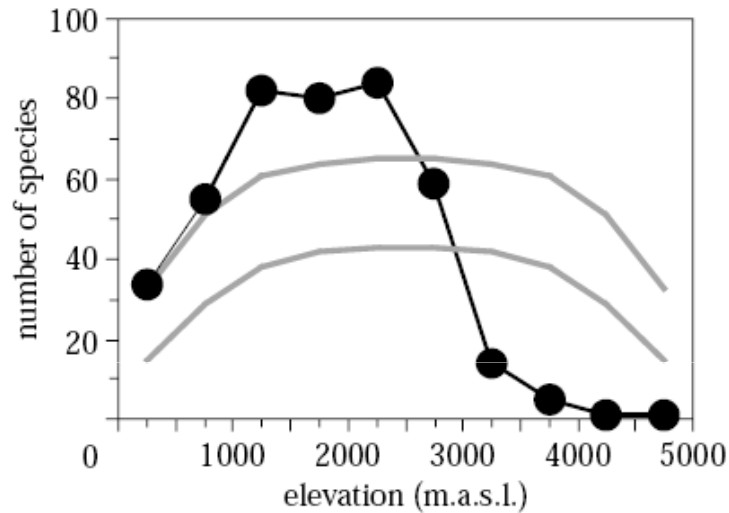
Wiens et al. 2007

Análise filogenética salamandras  
Bolitoglossinae (Meso América)



# “Pool” regional de espécies - especiação

EXEMPLOS – diversidade ≠, ambiente ≠, diversidade em gradientes ambientais

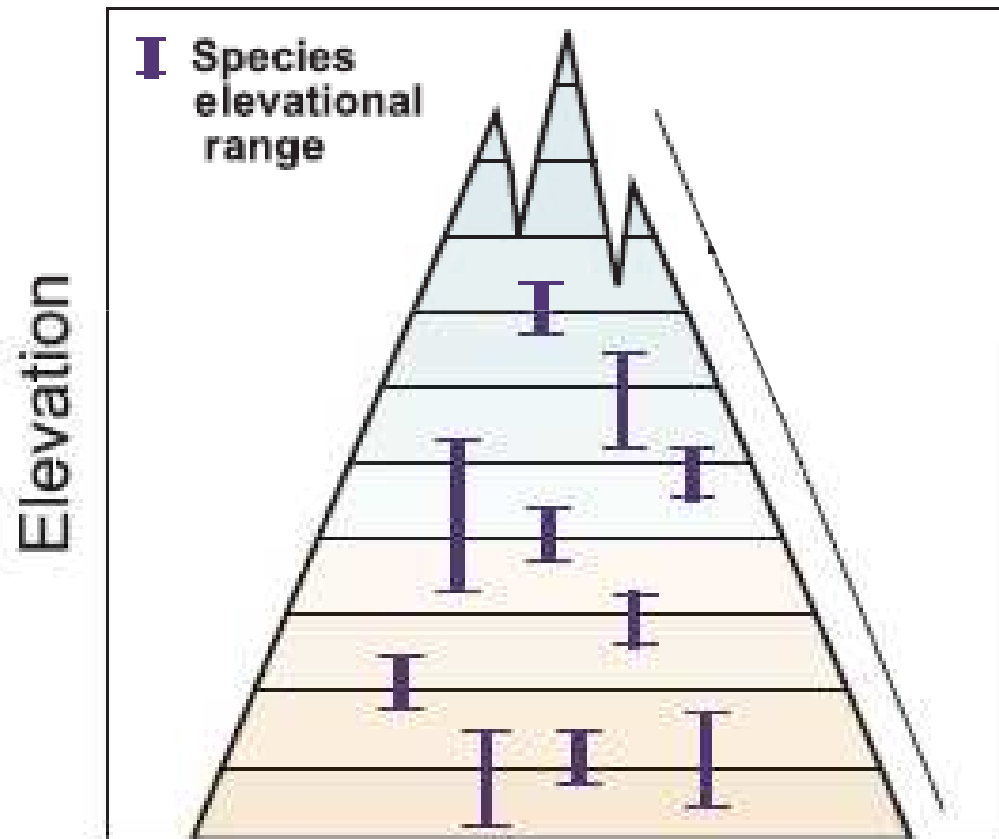


Wiens et al. 2007

Análise filogenética salamandras  
Bolitoglossinae (Meso América)

# “Pool” regional de espécies - especiação

EXEMPLOS – diversidade ≠, ambiente ≠, diversidade em gradientes ambientais



Condições ambientais definem onde as espécies estão - COMPOSIÇÃO

Mas porque algumas condições ambientais têm mais espécies?

POR CAUSA DO MAIOR TEMPO DE COLONIZAÇÃO DE CERTAS PARTES DO GRADIENTE

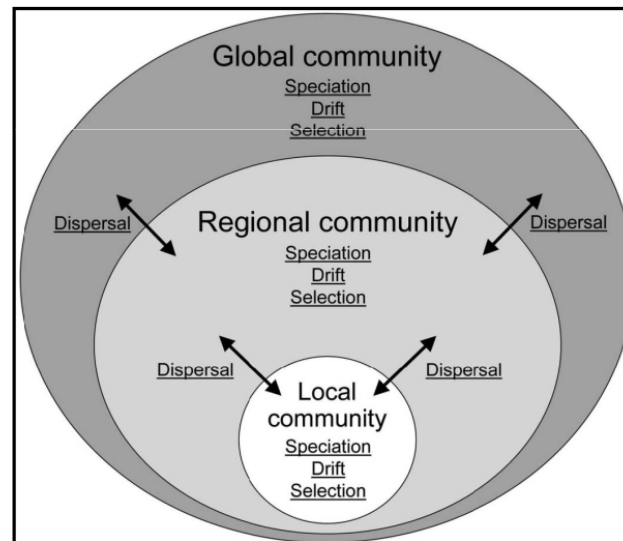
✓ ancestral de origem temperada

✓ altitudes intermediárias ~ zona temperada

# PROCESSOS HISTÓRICOS E BIOGEOGRÁFICOS

1. O ECLIPSE DA HISTÓRIA E A BAGUNÇA EM ECOLOGIA DE COMUNIDADES  
**Contingências históricas**  
Lawton 1999, Simberloff 2004

2. O POOL REGIONAL DE ESPÉCIES  
**Importância da especiação**  
Ricklefs 1987, Ricklefs and Schluter 1993

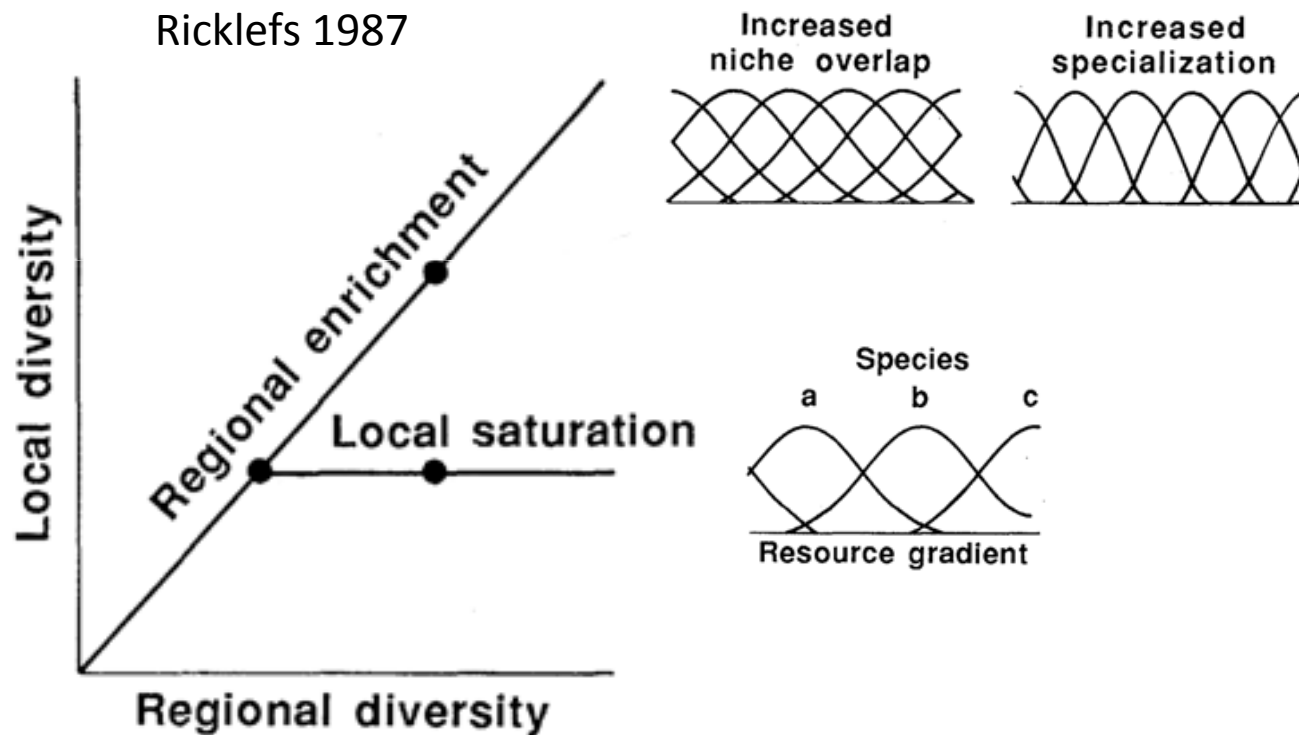


3. INFERINDO PROCESSOS A PARTIR DOS PADRÕES  
**Diversidade local x regional**  
Loreau 2000, Harrison & Cornell 2008

5. INTEGRAÇÃO  
**Ecologia + Biogeografia**  
Mittelbach et al. 2007,  
Jenkins & Ricklefs 2011,  
Harrison & Cornell 2008

4. O OUTRO LADO DA MOEDA  
**O que pensam os biogeógrafos?**  
Wiens & Donoghue 2004

# Inferindo processos a partir dos padrões

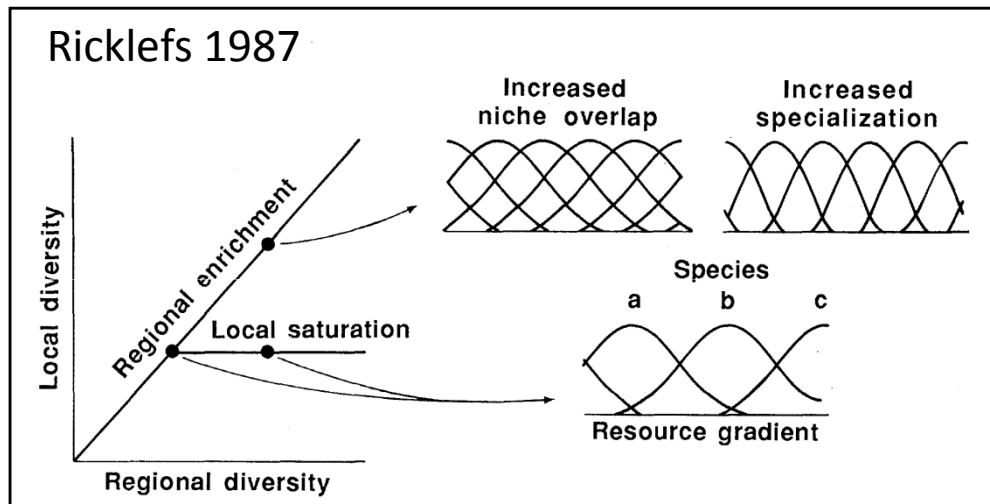


COMUNIDADES **NÃO-SATURADAS**,  
DETERMINADAS PELO  
**POOL REGIONAL DE ESPÉCIES**

COMUNIDADES **SATURADAS**,  
DETERMINADAS POR  
**INTERAÇÕES LOCAIS E AMBIENTE**



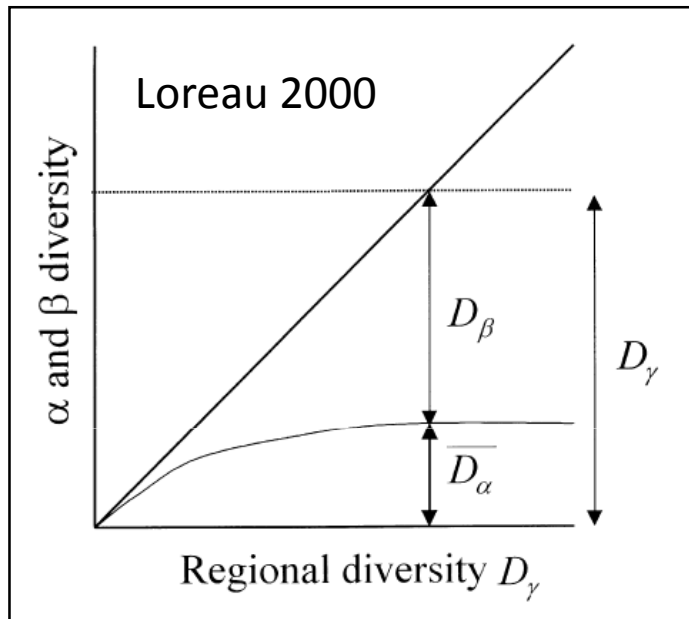
# Inferindo processos a partir dos padrões



QUAL O PROBLEMA COM ESTA INTERPRETAÇÃO?

**Outros processos podem gerar os mesmos padrões...**

# Inferindo processos a partir dos padrões



$$\gamma = \alpha + \beta$$

$\gamma$  = regional

$\alpha$  = local

$\beta$  = entre locais

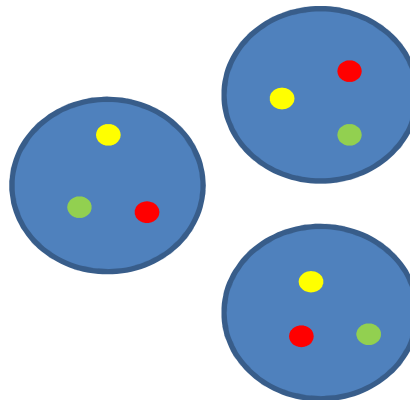
Fatores que transferem de alfa para beta:

- ✓ Escala
- ✓ Heterogeneidade
- ✓ Dispersão

$\gamma = 3$

$\alpha = 3$

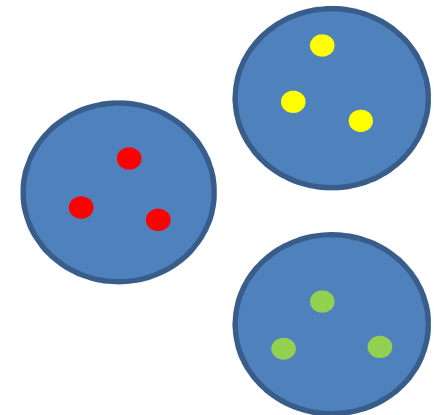
$\beta = 0$



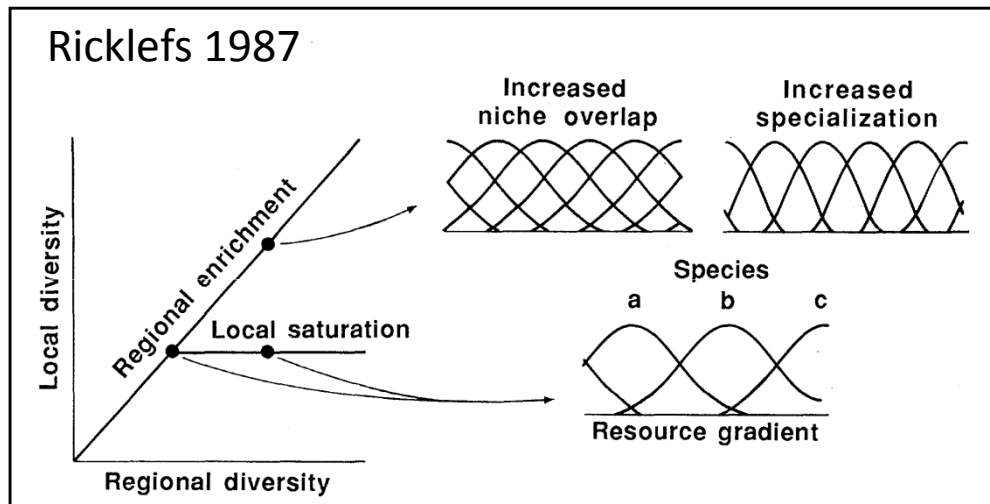
$\gamma = 3$

$\alpha = 1$

$\beta = 2$



# Inferindo processos a partir dos padrões



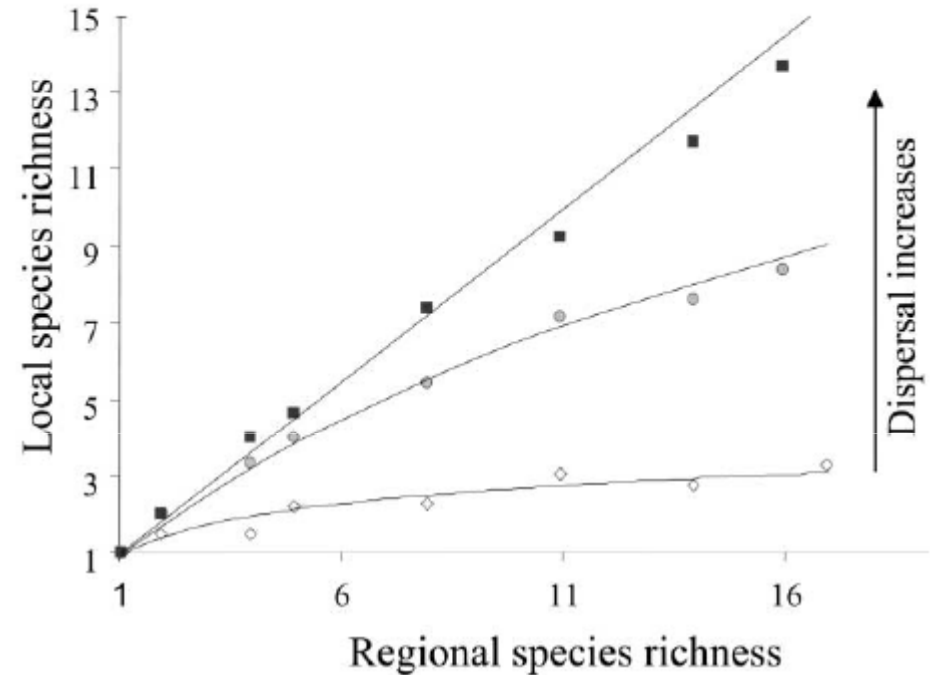
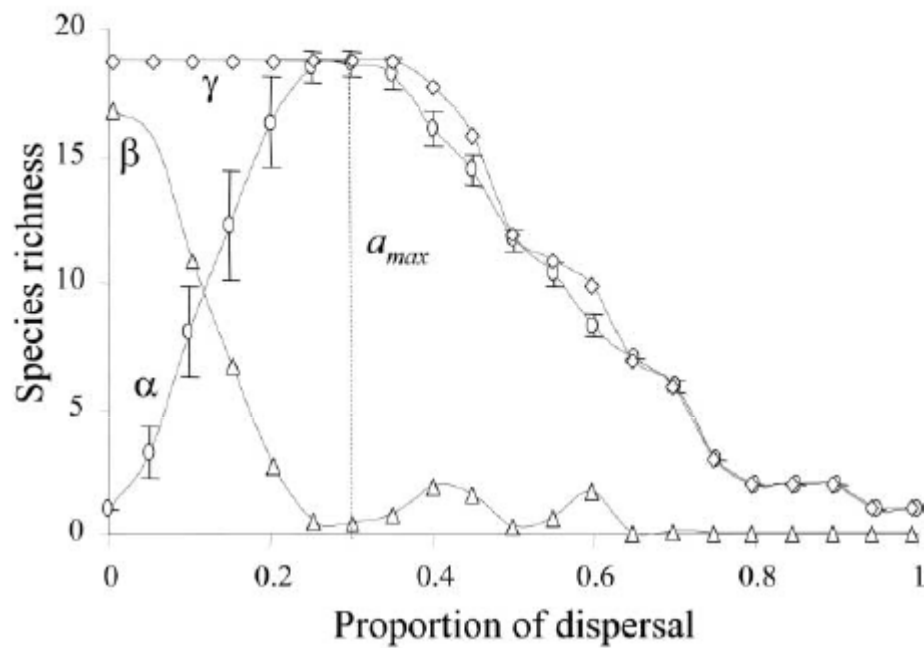
QUAL O PROBLEMA COM ESTA INTERPRETAÇÃO?

1. **ESCALA ESPACIAL** – quanto maior, mais espécies são incluídas no “local” e a relação tende a uma reta

2. **HETEROGENEIDADE AMBIENTAL** – quanto maior, mais as espécies se segregam entre “locais” e a relação tende a uma curva de saturação

3. **DISPERSÃO** – quanto maior, mais semelhantes as comunidades entre “locais” e a relação tende a uma reta

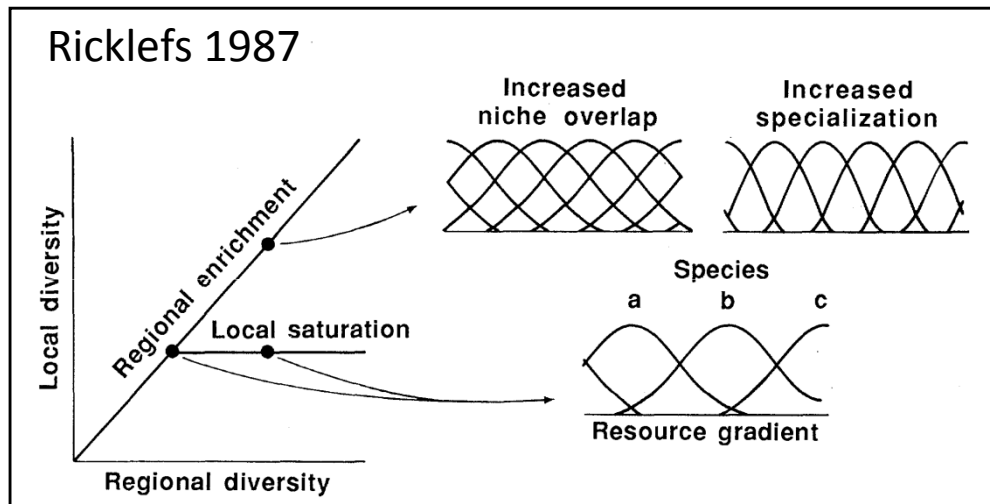
# Inferindo processos a partir dos padrões



Mouquet & Loreau 2003 – simulação de comunidades locais competitivas

- ✓ dispersão transfere diversidade de beta para alfa, até o ponto máximo  $\alpha = \beta$
- ✓ a partir daí  $\alpha$  e  $\beta$  diminuem porque espécie dominante exclui as demais

# Inferindo processos a partir dos padrões



QUAL O PROBLEMA COM ESTA INTERPRETAÇÃO?

**Mesmo que de fato as comunidades sejam saturadas, o são em relação a um determinado POOL aqui e agora... AO SEU POOL...**

**Se o POOL muda, NÃO MUDA SOMENTE O NÚMERO, MAS QUAIS ESPÉCIES!**

**Substituir tempo por espaço não parece adequado...**

# Inferindo processos a partir dos padrões

*Ecology Letters*, (2008) 11: 969–979

doi: 10.1111/j.1461-0248.2008.01210.x

## REVIEW AND SYNTHESIS

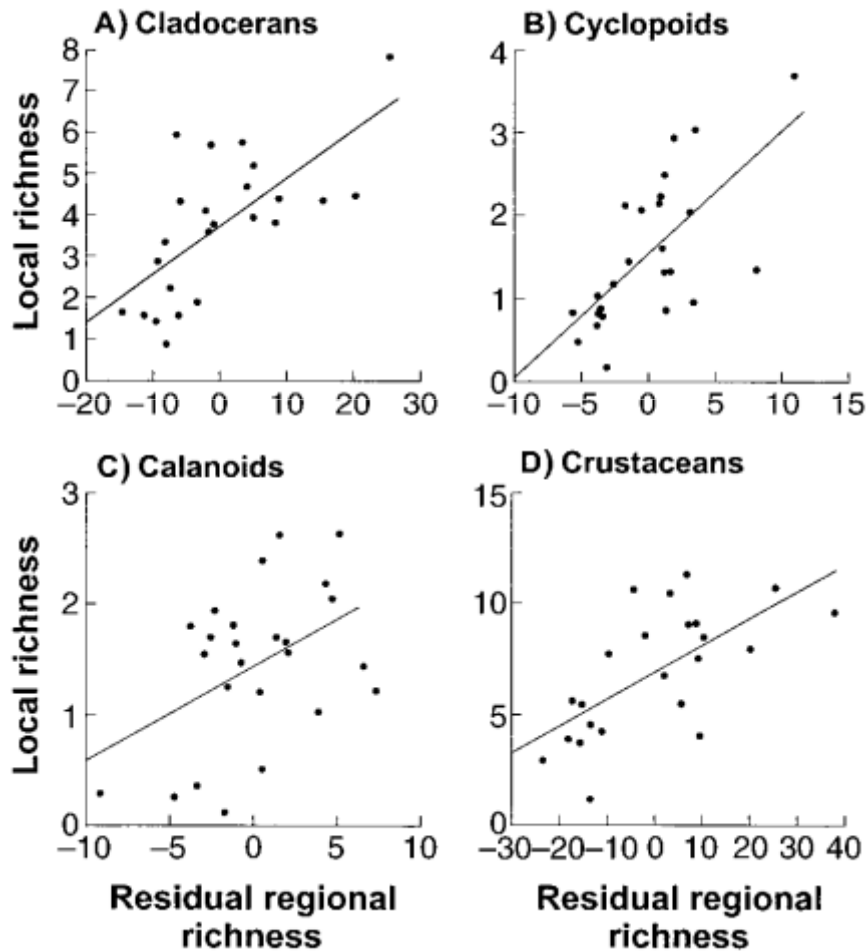
Toward a better understanding of the regional causes  
of local community richness Harrison & Cornell 2008

- ✓ Maioria dos estudos indica uma relação linear positiva entre riqueza regional e local
- ✓ Evidência de que as comunidades locais são abertas ao enriquecimento regional
- ✓ **HOWEVS**, o grau de linearidade desta relação não é suficiente para determinar a força das interações locais
- ✓ Complementação a partir de experimentos

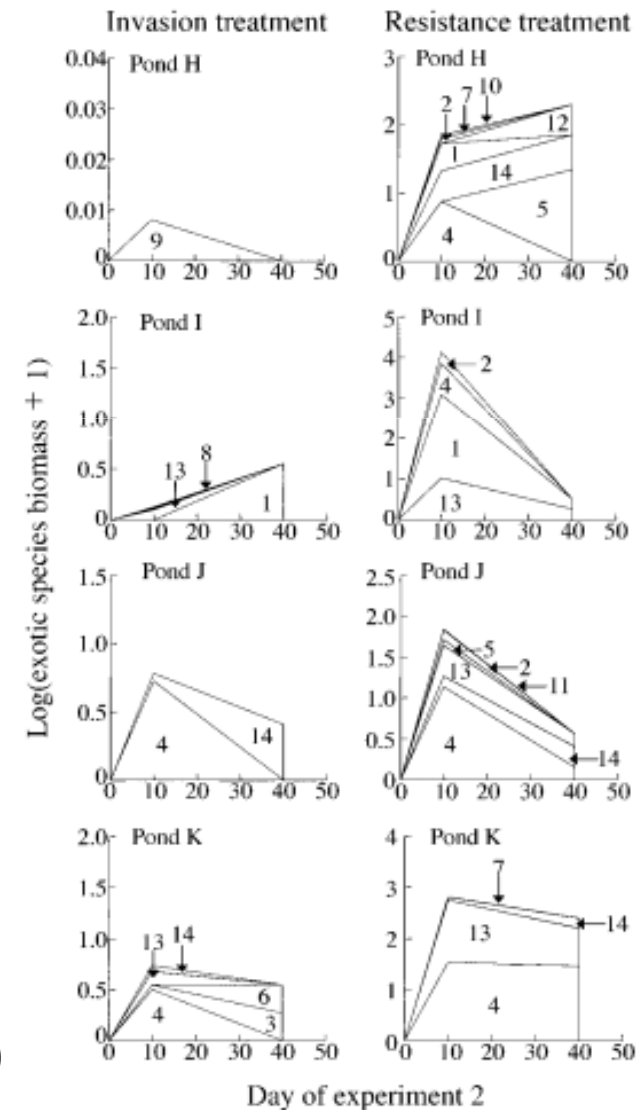


# Inferindo processos a partir dos padrões

## OBSERVAÇÃO



## EXPERIMENTO



Zooplankton em lagos - Shurin et al. 2000, Shurin 2000

# Inferindo processos a partir dos padrões

*Ecology Letters*, (2008) 11: 969–979

doi: 10.1111/j.1461-0248.2008.01210.x

## REVIEW AND SYNTHESIS

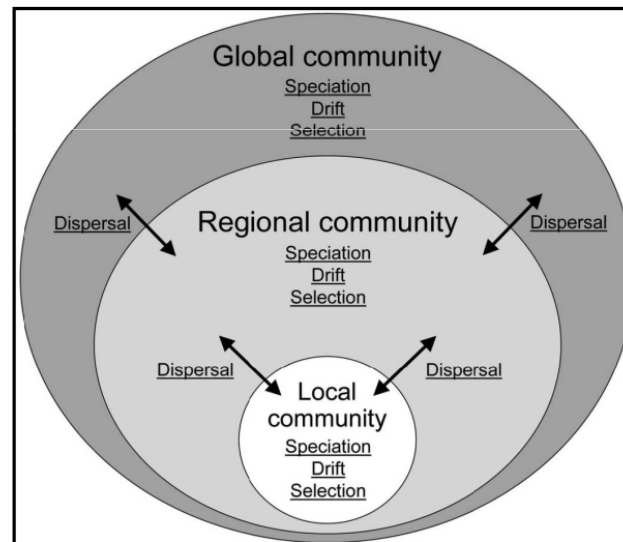
**Toward a better understanding of the regional causes  
of local community richness** Harrison & Cornell 2008

- ✓ Interações fortes e abertura ao enriquecimento regional NÃO SÃO mutuamente exclusivos
  - ✓ DISTÚRBIOS
  - ✓ DISPERSÃO

# PROCESSOS HISTÓRICOS E BIOGEOGRÁFICOS

1. O ECLIPSE DA HISTÓRIA E A BAGUNÇA EM ECOLOGIA DE COMUNIDADES  
**Contingências históricas**  
Lawton 1999, Simberloff 2004

2. O POOL REGIONAL DE ESPÉCIES  
**Importância da especiação**  
Ricklefs 1987, Ricklefs and Schluter 1993

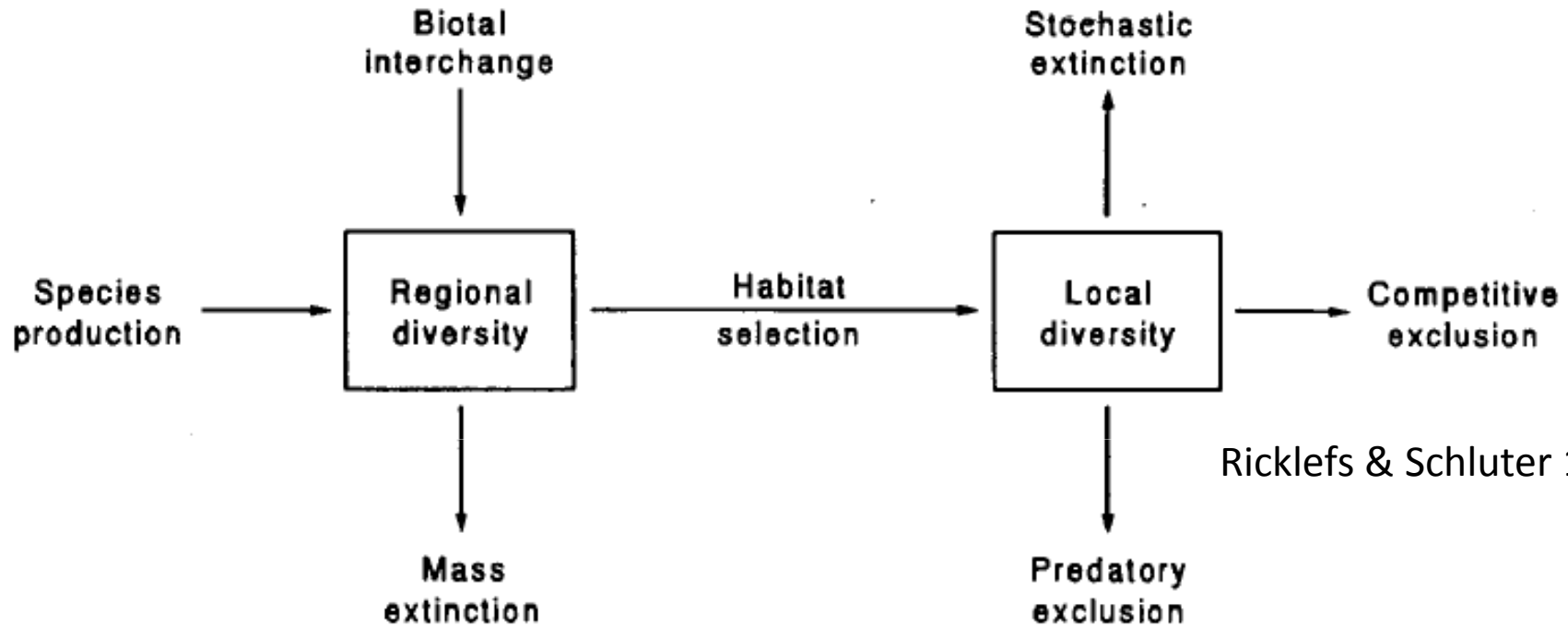


3. INFERINDO PROCESSOS A PARTIR DOS PADRÕES  
**Diversidade local x regional**  
Loreau 2000, Harrison & Cornell 2008

5. INTEGRAÇÃO  
**Ecologia + Biogeografia**  
Mittelbach et al. 2007,  
Jenkins & Ricklefs 2011,  
Harrison & Cornell 2008

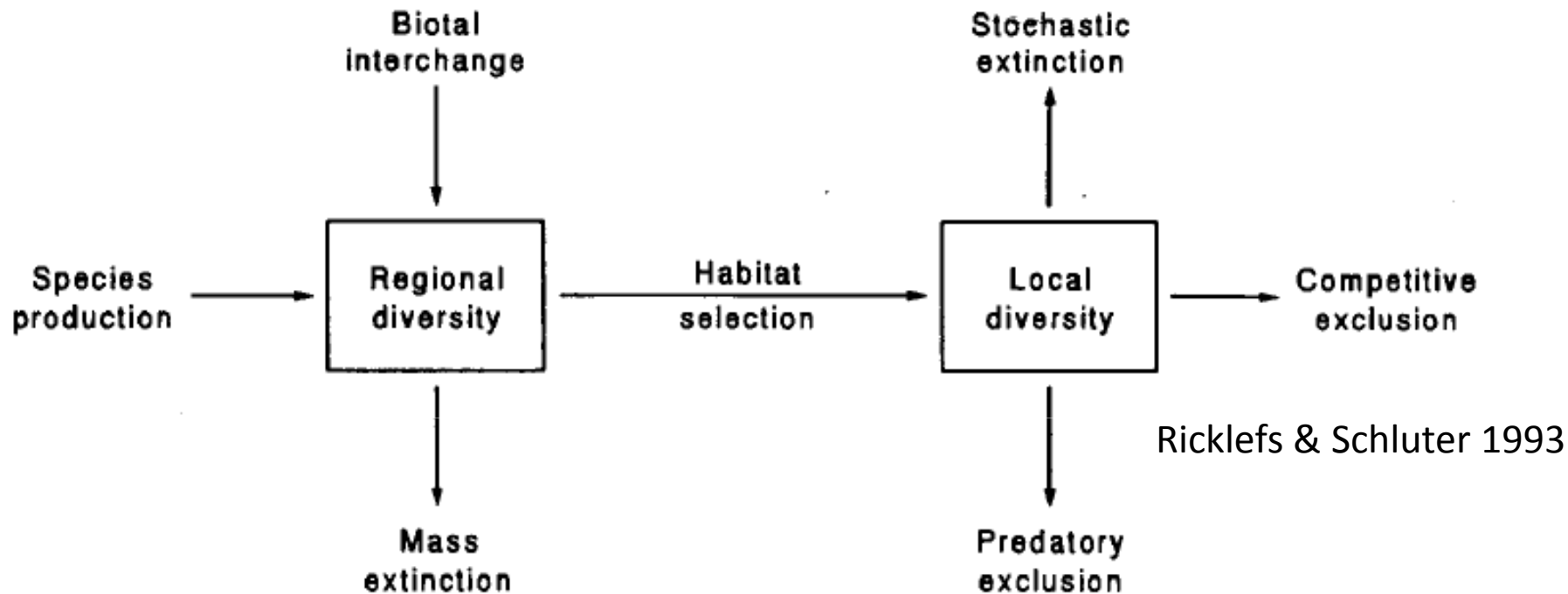
4. O OUTRO LADO DA MOEDA  
**O que pensam os biogeógrafos?**  
Wiens & Donoghue 2004

# O outro lado da moeda – o que pensam os biogeógrafos?



QUAL O PROBLEMA COM ESTE ESQUEMA?

# O outro lado da moeda – o que pensam os biogeógrafos?



DICOTOMIA ENTRE PROCESSOS ECOLÓGICOS E BIOGEOGRÁFICOS



**BIOGEOGRÁFICOS**

Regionais

Aumentam a diversidade



**ECOLÓGICOS**

Locais

Diminuem a diversidade

# O outro lado da moeda – o que pensam os biogeógrafos?



Que alguma coisa caiu no abismo...



# O outro lado da moeda – o que pensam os biogeógrafos?

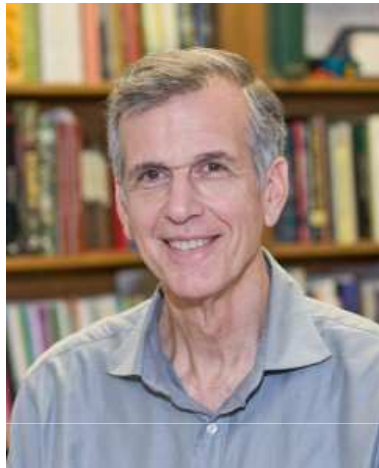
## ECOLOGIA

- ✓ deixou de lado os processos históricos e evolutivos
- ✓ baseou-se em testes de correlação entre diversidade e variáveis ambientais (clima, produtividade, etc)
- ✓ sem avaliar o que ligariam essas variáveis à produção de um maior número de espécies ou a menor extinção de espécies

## BIOGEOGRAFIA HISTÓRICA

- ✓ deixou de lado as questões ecológicas que condicionam a distribuição das espécies
- ✓ produz filogenias e cladogramas de área sem usar essas ferramentas no entendimento dos padrões globais de distribuição de diversidade

## O outro lado da moeda – o que pensam os biogeógrafos?



RICKLEFS

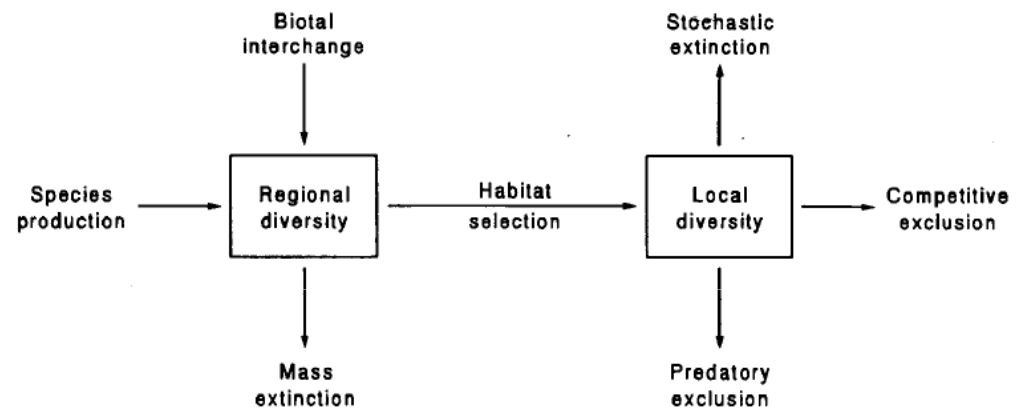
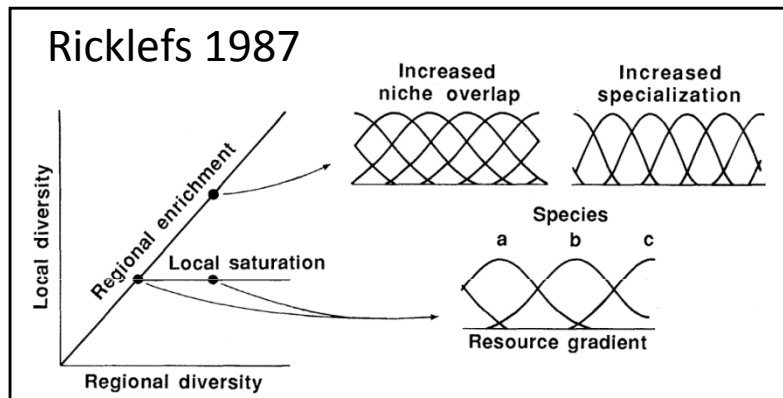
- ✓ ênfase na dicotomia local-regional
- ✓ ampliar escala



WIENS

- ✓ ênfase na inexistência de dicotomia
- ✓ enxergar os padrões de distribuição em ampla escala como reflexo de processos ecológicos de requerimentos de nicho, habilidade de dispersão e interação com outras espécies

# O outro lado da moeda – o que pensam os biogeógrafos?



Ricklefs & Schluter 1993

Apesar das falhas:

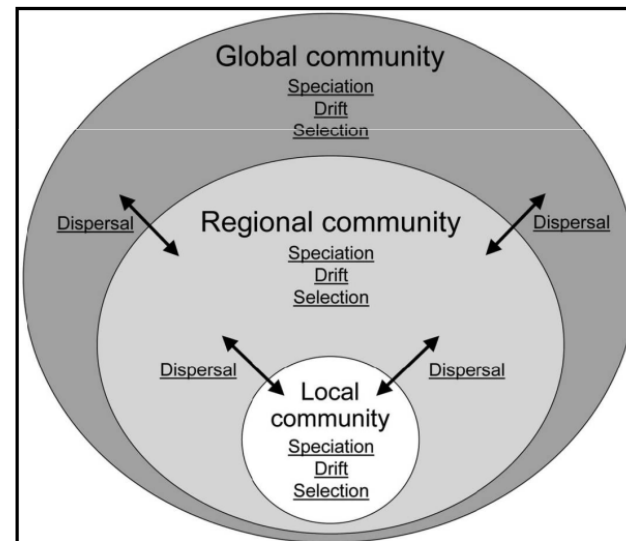
✓ chamou a atenção dos ecólogos para a importância do **pool regional** e de **processos em escalas espaciais e temporais maiores** na estruturação de comunidades locais

✓ em última instância, o que **gera** espécies é a **especiação**.... **outros processos afetam a manutenção**

# PROCESSOS HISTÓRICOS E BIOGEOGRÁFICOS

1. O ECLIPSE DA HISTÓRIA E A BAGUNÇA EM ECOLOGIA DE COMUNIDADES  
**Contingências históricas**  
Lawton 1999, Simberloff 2004

2. O POOL REGIONAL DE ESPÉCIES  
**Importância da especiação**  
Ricklefs 1987, Ricklefs and Schluter 1993

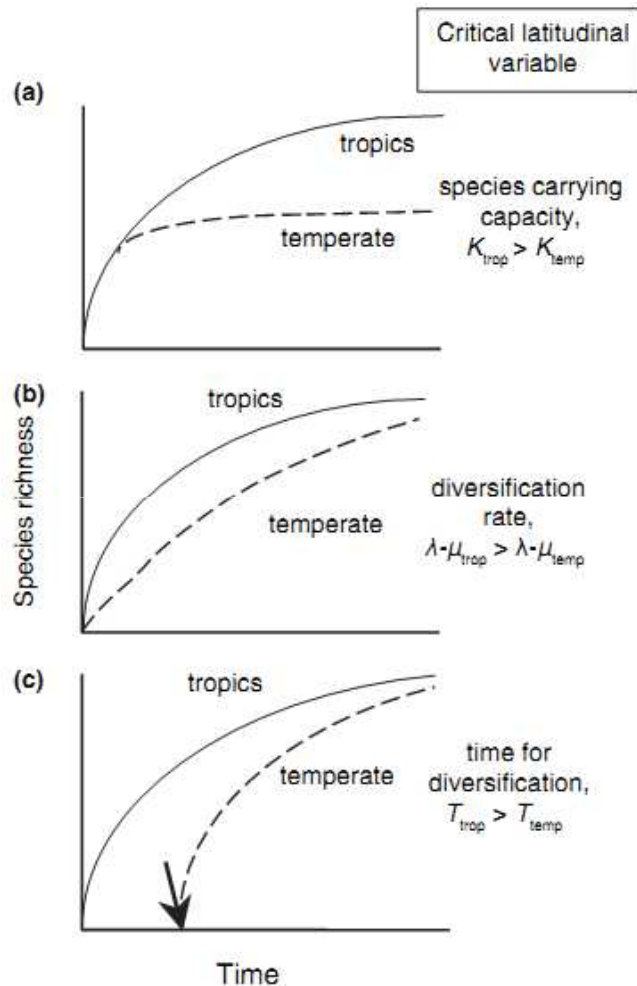


3. INFERINDO PROCESSOS A PARTIR DOS PADRÕES  
**Diversidade local x regional**  
Loreau 2000, Harrison & Cornell 2008

5. INTEGRAÇÃO  
**Ecologia + Biogeografia**  
Mittelbach et al. 2007,  
Jenkins & Ricklefs 2011,  
Harrison & Cornell 2008

4. O OUTRO LADO DA MOEDA  
**O que pensam os biogeógrafos?**  
Wiens & Donoghue 2004

# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia



ECOLÓGICAS

Ecológicas falham em explicar porque haveria mais diversificação...

EVOLUTIVAS

**HOWEVS**, nas evolutivas e parte das históricas – mecanismos são praticamente todos ECOLÓGICOS!

HISTÓRICAS

*Ecology Letters*, (2007) 10: 315–331

doi: 10.1111/j.1461-0248.2007.01020.x

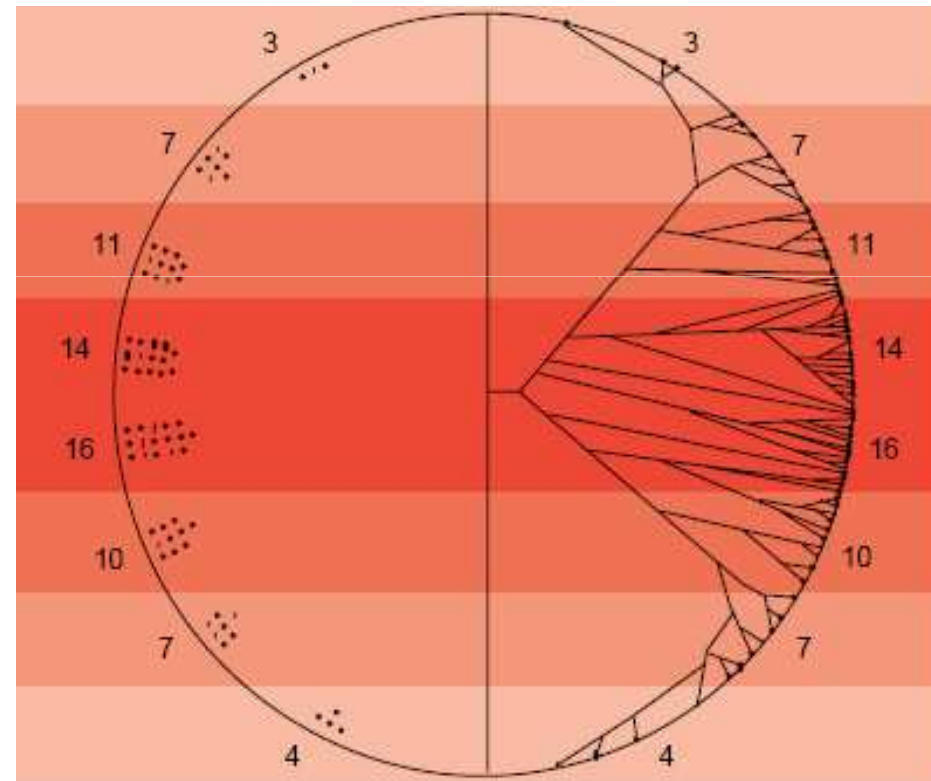
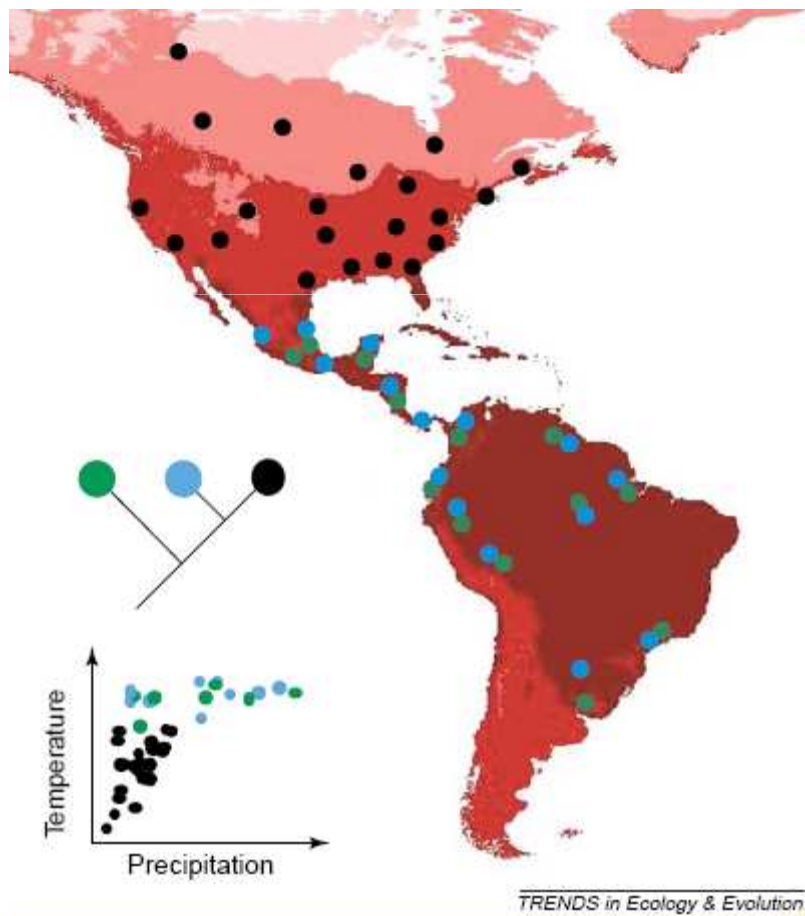
**REVIEW AND SYNTHESIS**

Evolution and the latitudinal diversity gradient: speciation, extinction and biogeography

Mittelbach et al. 2007

# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

EXEMPLO – conservadorismo de nicho



Wiens & Donoghue 2004

# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

*Review*

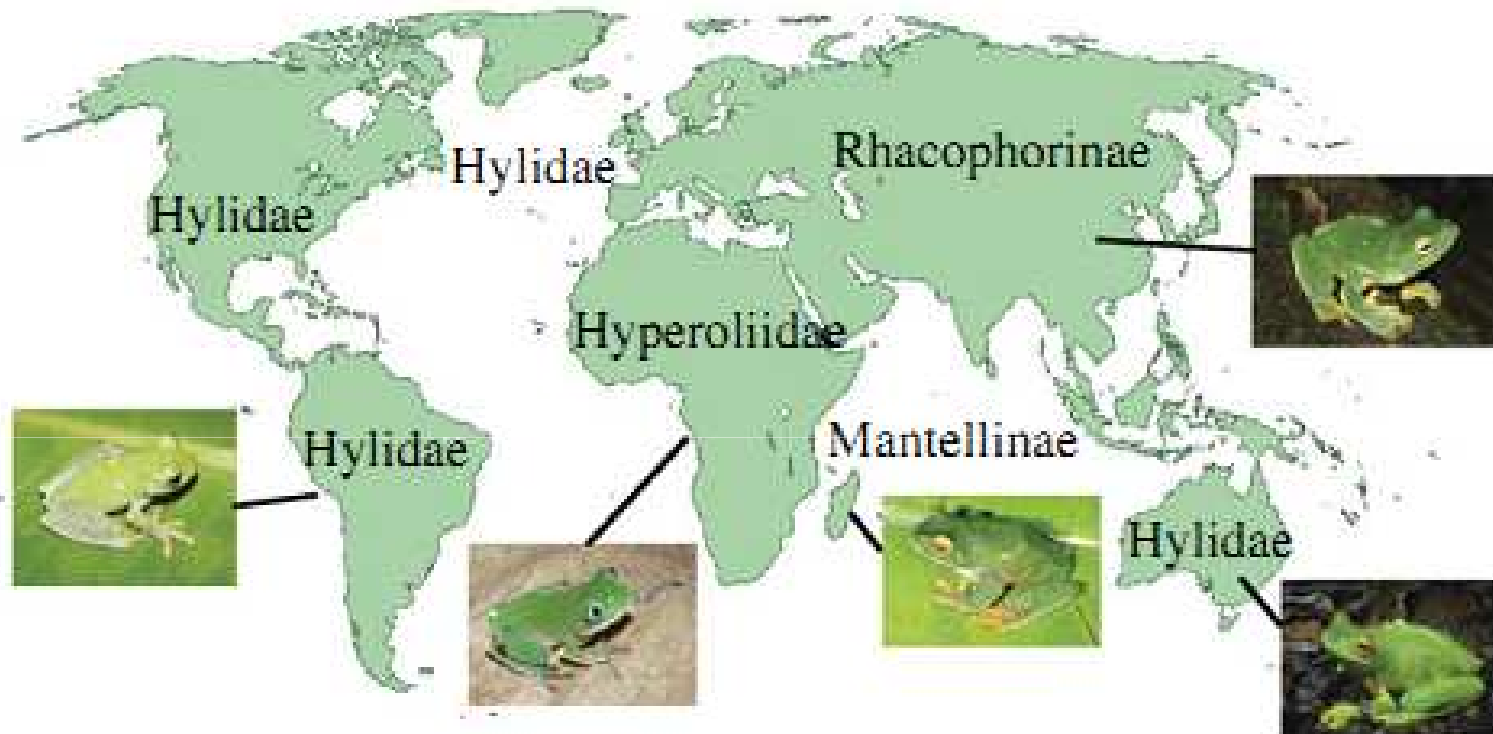
## **The niche, biogeography and species interactions**

**John J. Wiens\***

In this paper, I review the relevance of the niche to biogeography, and what biogeography may tell us about the niche. The niche is defined as the combination of abiotic and biotic conditions where a species can persist. I argue that most biogeographic patterns are created by niche differences over space, and that even 'geographic barriers' must have an ecological basis. However, we know little about specific ecological factors underlying most biogeographic patterns. Some evidence supports the importance of abiotic factors, whereas few examples exist of large-scale patterns created by biotic interactions. I also show how incorporating biogeography may offer new perspectives on



# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia



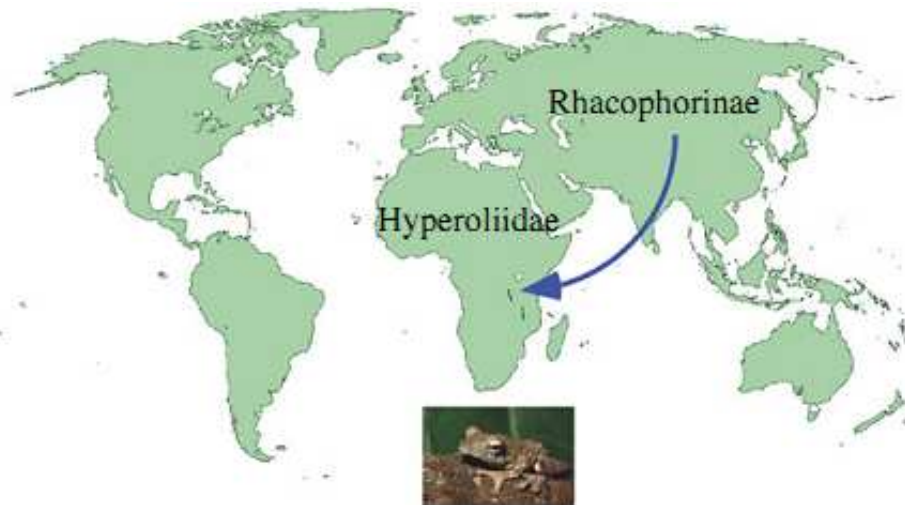
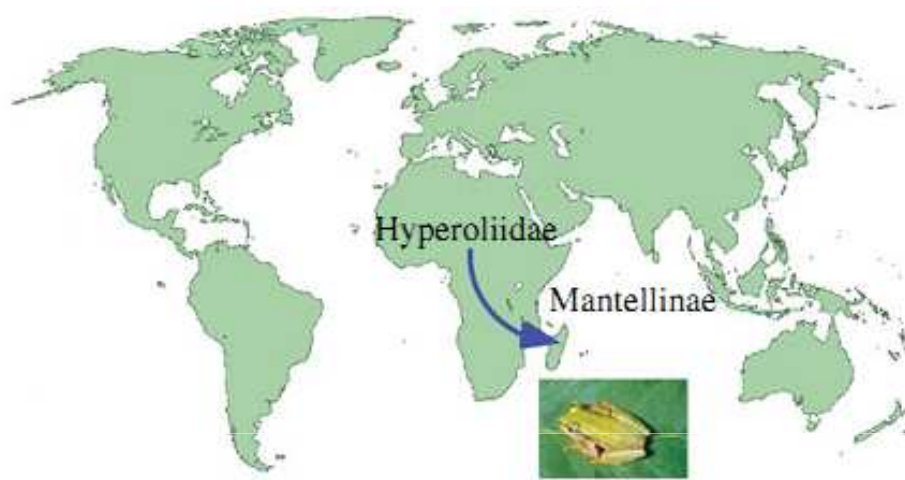
1 SÓ CLADO POR REGIÃO

- ✓ primeira ocupação de um nicho favorece irradiação no clado
- ✓ talvez dificulte a evolução de atributos semelhantes em outros clados da região

Distribuição e invasão de ecomorfotipos - Wiens 2011



# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia



**HOWEVS**, não impede a ampliação de distribuição (invasão) de clados com mesmo ecomorfotipo

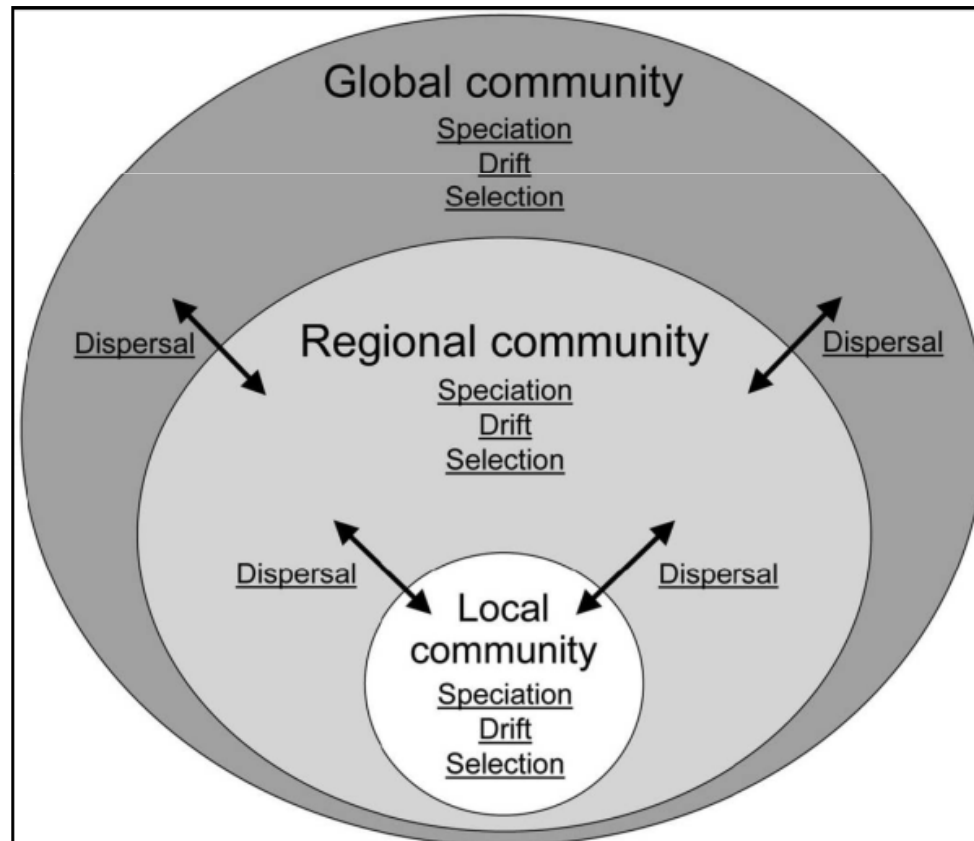
✓ regiões não estão saturadas

✓ competição não limita distribuição

# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

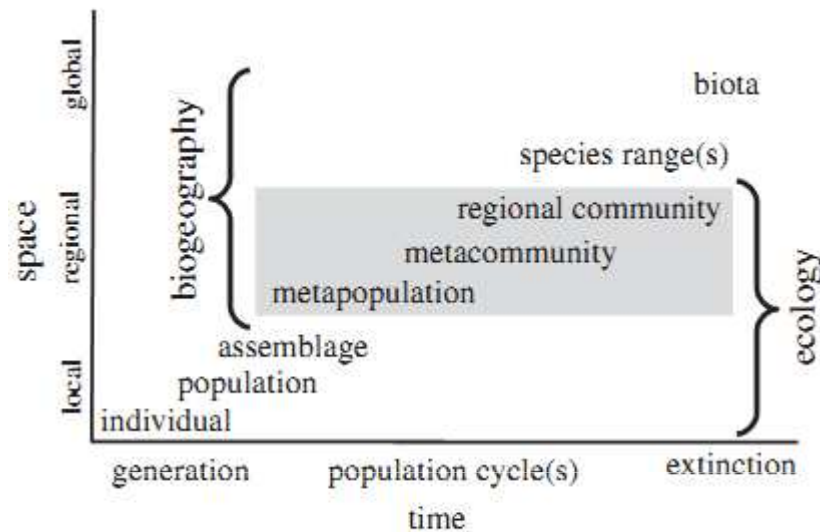
PROCESSOS ECOLÓGICOS **VS.**  
BIOGEOGRÁFICOS?

PROCESSOS LOCAIS **VS.**  
REGIONAIS?



Vellend 2010

# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia



PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY | BIOLOGICAL SCIENCES

**Biogeography and ecology: two views of one world**

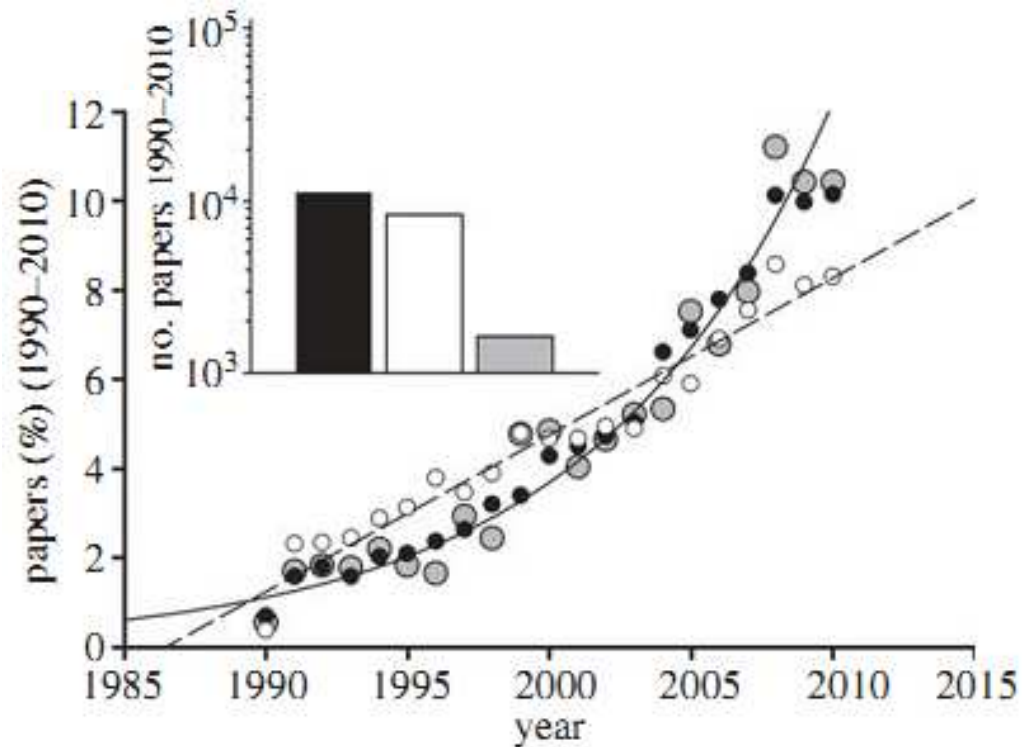
Editado por Jenkins & Ricklefs, agosto 2011

attribute	biogeography	ecology
spatial scales	global to regional	regional to local
temporal scales	millions to thousands of years	generation times to population cycles
fundamental units of study	clades, species, ranges, distributions	individuals, populations, communities
fundamental processes of interest	speciation, extinction, range expansion or contraction	abiotic and biotic interactions that affect density or distribution
adjectives describing fundamental methods	descriptive, correlative, phylogenetic	experimental, correlative, replicated
example questions	what geological events best explain clade distributions? why are species distributed as they are? where has speciation or extinction occurred, and when?	why do populations increase or decrease? how do species interact, and does that change with environmental context? what factors best correlate with species diversity?

# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

Biogeography and ecology: two views of one world

Editado por Jenkins & Ricklefs, agosto 2011



# ECOLOGIA DE COMUNIDADES É UMA BAGUNÇA?

Será que a consideração do **contexto regional e histórico** das COMUNIDADES LOCAIS leva a mais bagunça ou ajuda a organizá-la?



# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

*Ecology Letters*, (2008) 11: 969–979

doi: 10.1111/j.1461-0248.2008.01210.x

## REVIEW AND SYNTHESIS

**Toward a better understanding of the regional causes  
of local community richness** Harrison & Cornell 2008

### ECOLOGIA

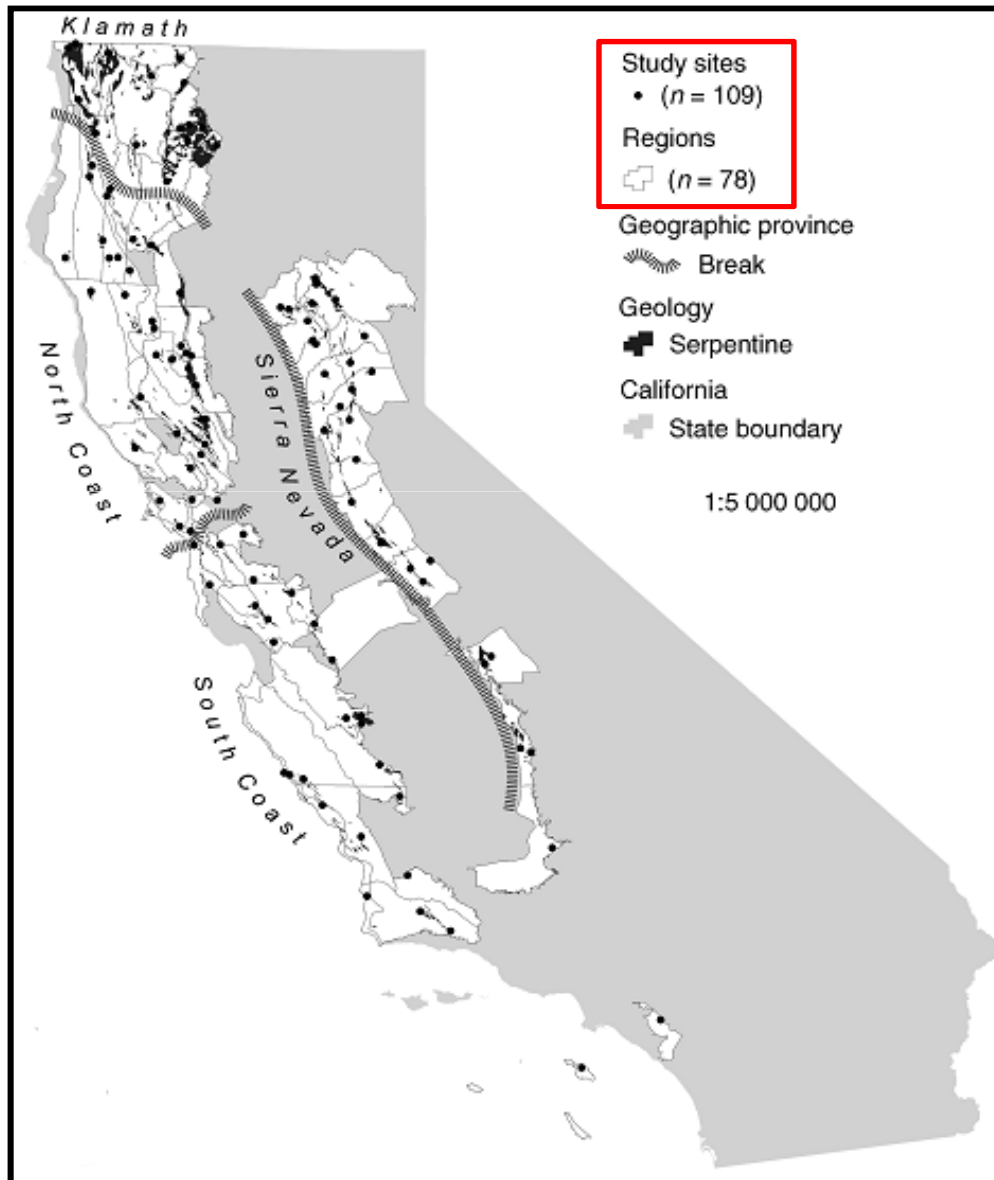
- ✓ Há ainda uma tendência a focar em escalas pequenas onde ferramentas poderosas como experimentos manipulativos são possíveis
- ✓ É bem menos claro como progredir no entendimento das influencias regionais

### PROPOSTA

- ✓ Avançar no nosso entendimento das causas de variação da riqueza regional
- ✓ Integrar as influencias ambientais externas sobre a diversidade local e regional nas análises de relação entre diversidade local e regional
- ✓ Considerar os efeitos recíprocos de processos locais sobre a diversidade regional através de modelos de metacomunidade



# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

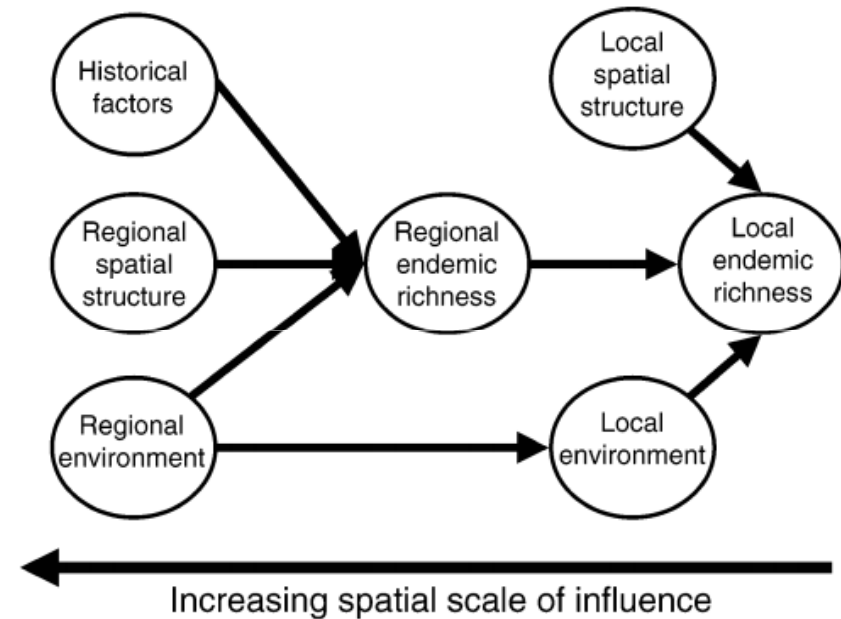
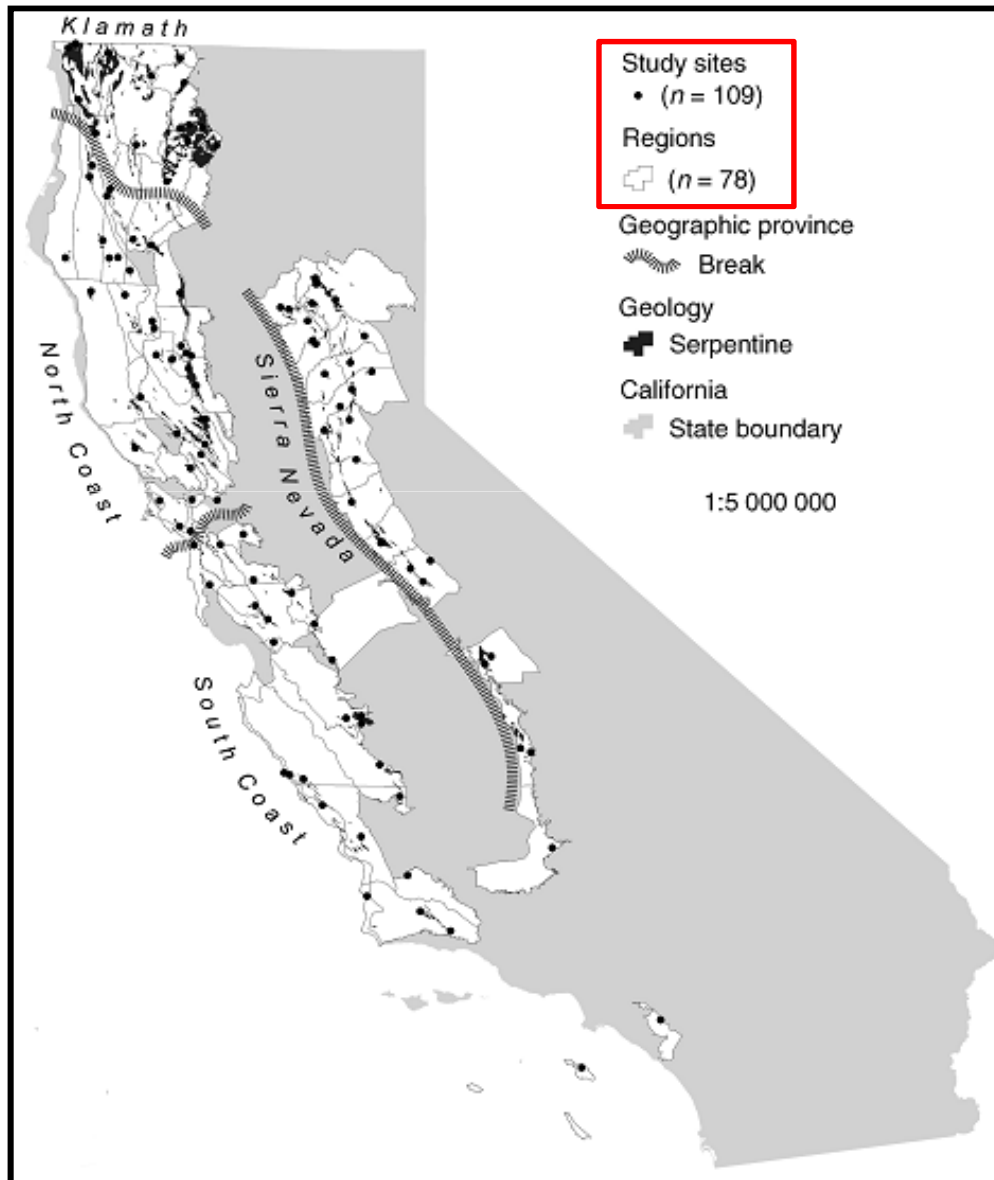


Como interpretamos a **correlação** entre **diversidade local, regional e gradientes ambientais** abióticos?

Os **gradientes ambientais** estão agindo **localmente** através das **interação das espécies** ou **regionalmente** através de **mecanismos evolutivos e biogeográficos**?

Plantas em afloramentos de solos de serpentina (ricos em ferro e magnésio) - Harrison et al. 2006

# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia



Plantas em afloramentos de solos de serpentina (ricos em ferro e magnésio) - Harrison et al. 2006

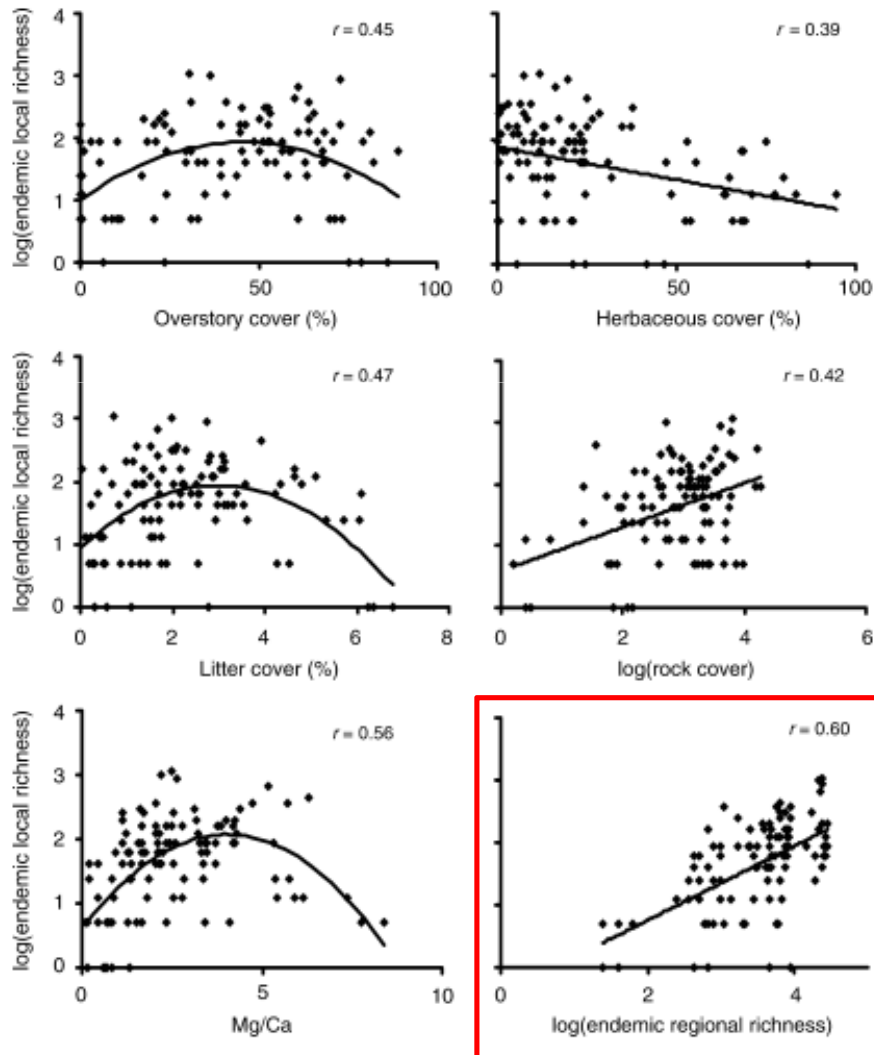


# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

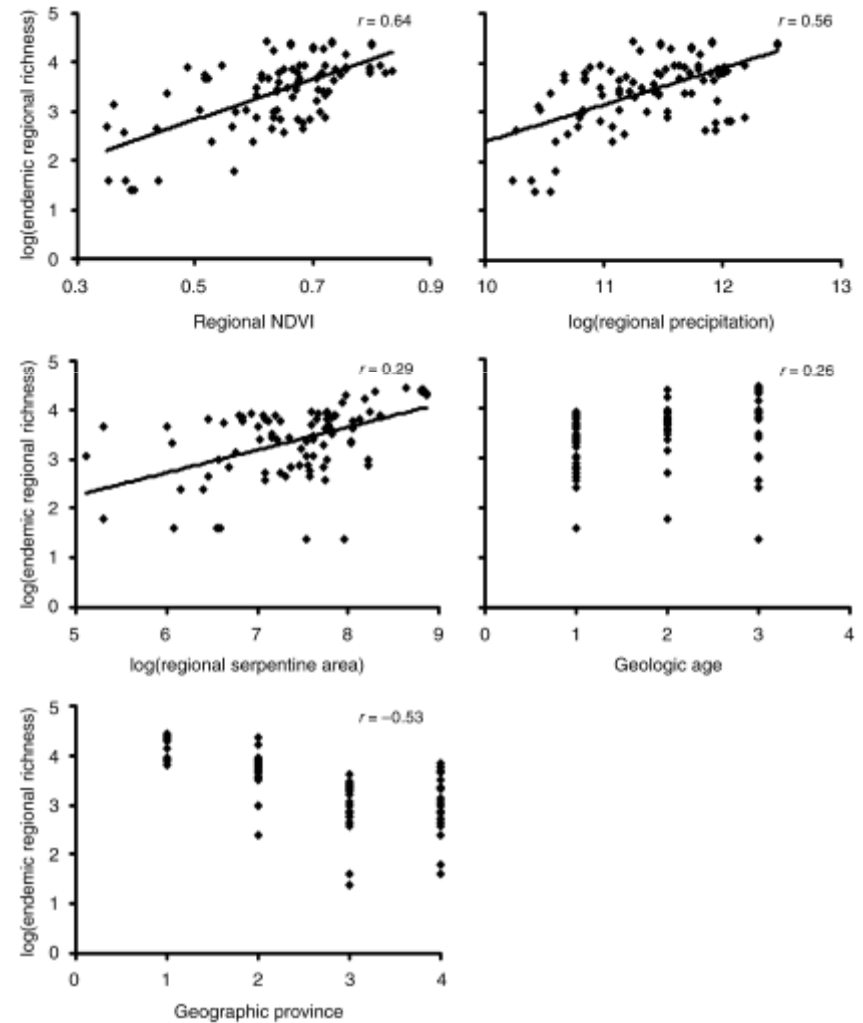
Variable, by category	Description
<b>Local spatial</b>	
Area	area of outcrop on which study site is located
Isolation	distance to nearest outcrop; area of serpentine within 1/10/100 km
Shape	circular ratio of outcrop; other FRAGSTAT metrics
<b>Local environmental</b>	
Cover	mean percent cover of woody species, herbs, rocks, bare soil, litter, animal disturbance
Slope and aspect	percentage of maximum solar radiation
Soil	texture, pH, total C and N, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , P, Ca <sup>2+</sup> /Mg <sup>2+</sup> , Ni <sup>2+</sup> , Cr <sup>3+</sup> , Co <sup>2+</sup>
Climate	mean annual precipitation, temperature (January minimum, July maximum), productivity (NDVI†), in the 250 m radius circle surrounding the study site
Fire	presence or absence of recorded fire in past 100 years
<b>Regional spatial</b>	
Area	total area of serpentine in region
Isolation	distance between nearest-neighbor outcrops in region
Shape	number of outcrops, total perimeter, circular ratio, other FRAGSTATS
<b>Regional environmental</b>	
Climate	mean annual precipitation, temperature (January minimum, July maximum), productivity (NDVI), for whole region and for only its serpentine areas
Heterogeneity	spatial coefficients of variation of climate variables; elevational range; number of land cover types; all calculated both for whole region and for only its serpentine areas
<b>Regional historical</b>	
Geologic age	estimated time (Miocene or older; Pliocene; and Pleistocene or younger) that serpentine has been exposed to plant colonization somewhere in a region
Geographic province	four major serpentine-containing areas of the state (Klamath–Siskiyou Mountains, Sierra Nevada, North Coast Range, South Coast Range)

# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

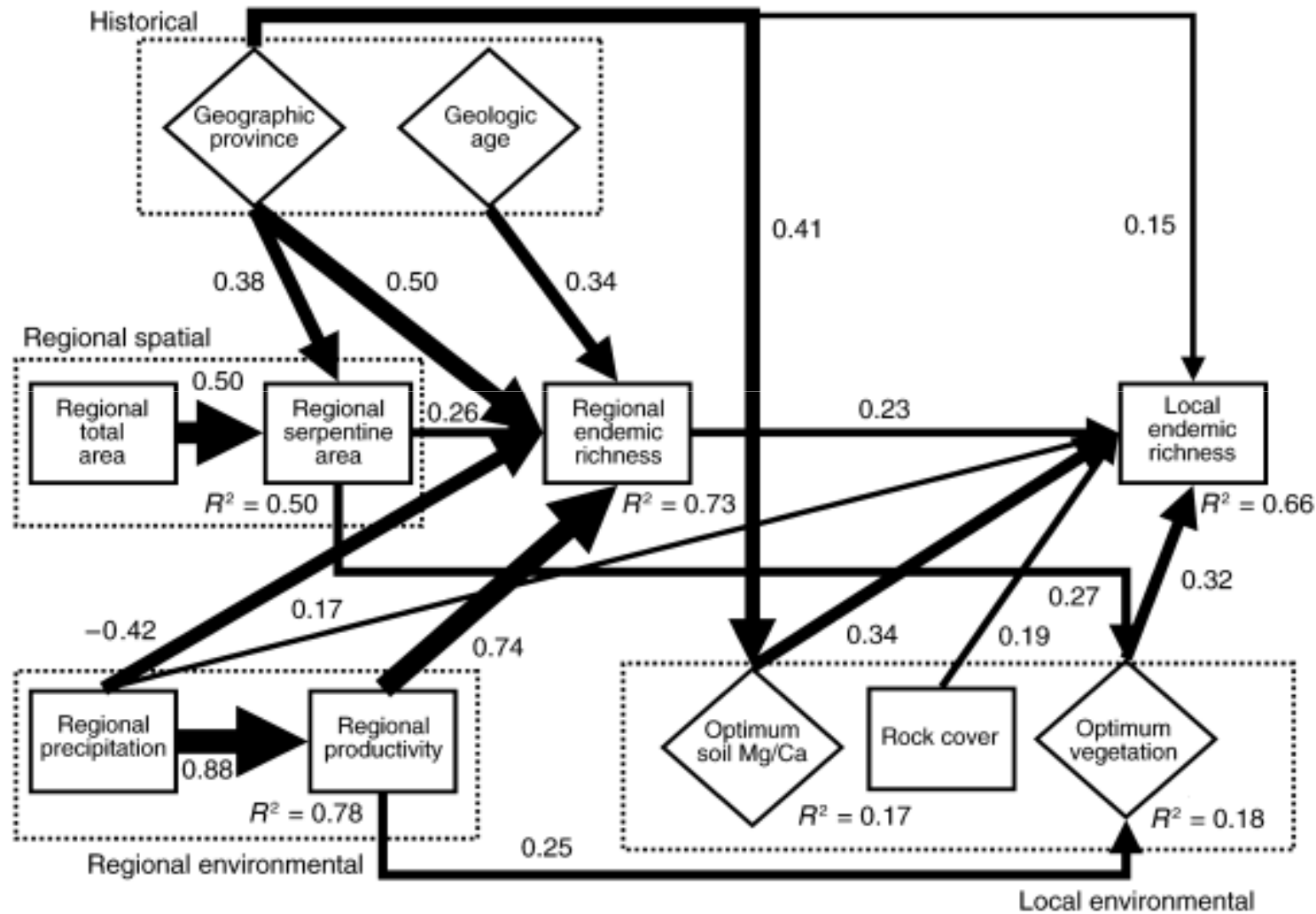
## RIQUEZA LOCAL



## RIQUEZA REGIONAL

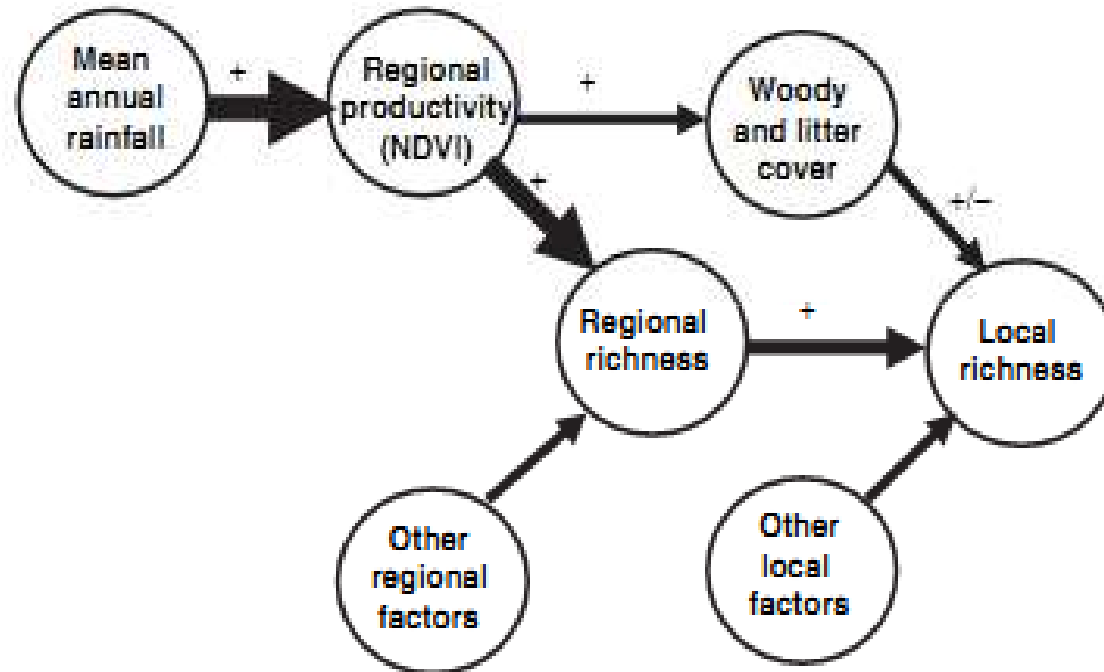


# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia



Structural equation modelling

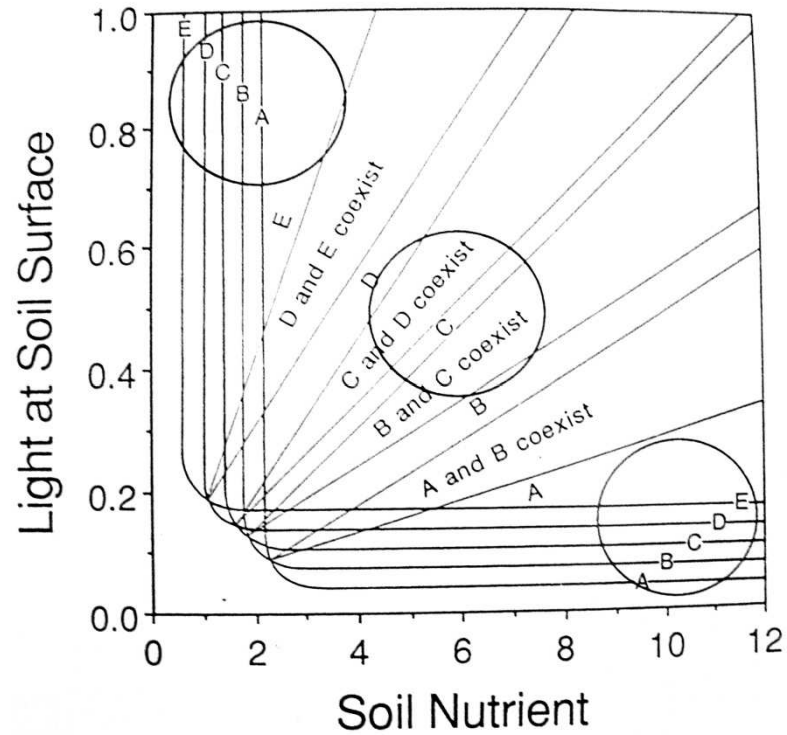
# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia



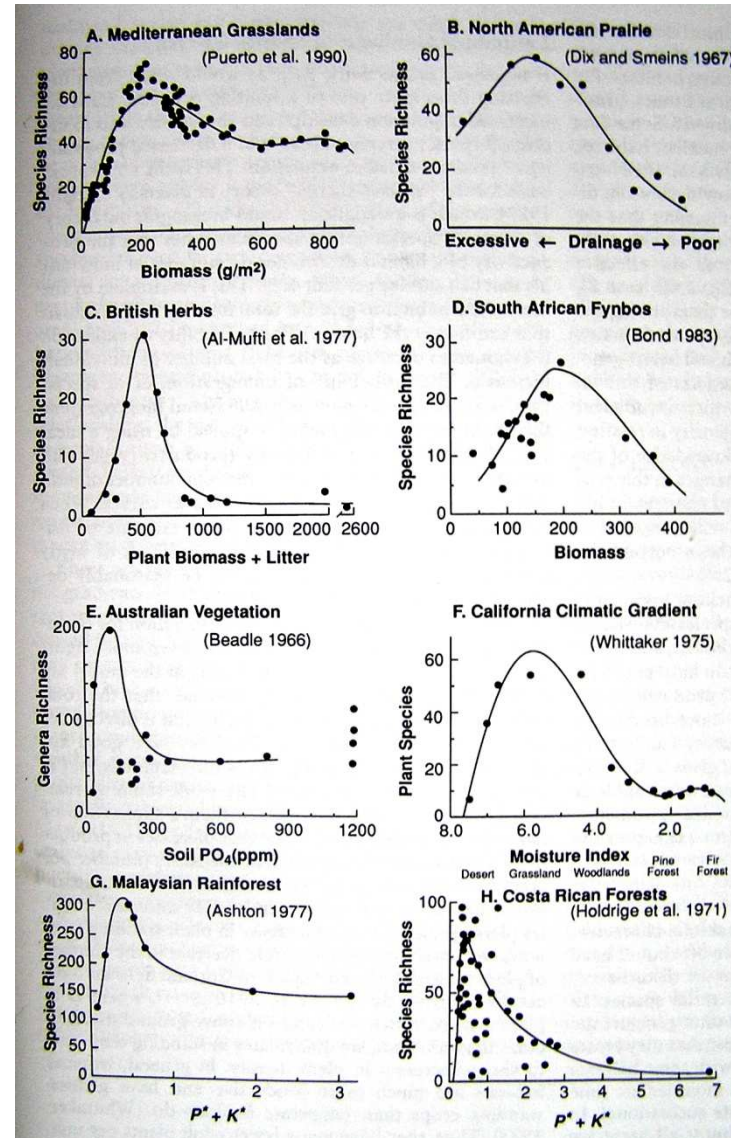
✓ Efeito da riqueza regional sobre a local, independente de variações ambientais locais

✓ Influência da produtividade se dá através de processos evolutivos/ biogeográficos na riqueza regional

# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia



Tilman & Pacala 1993

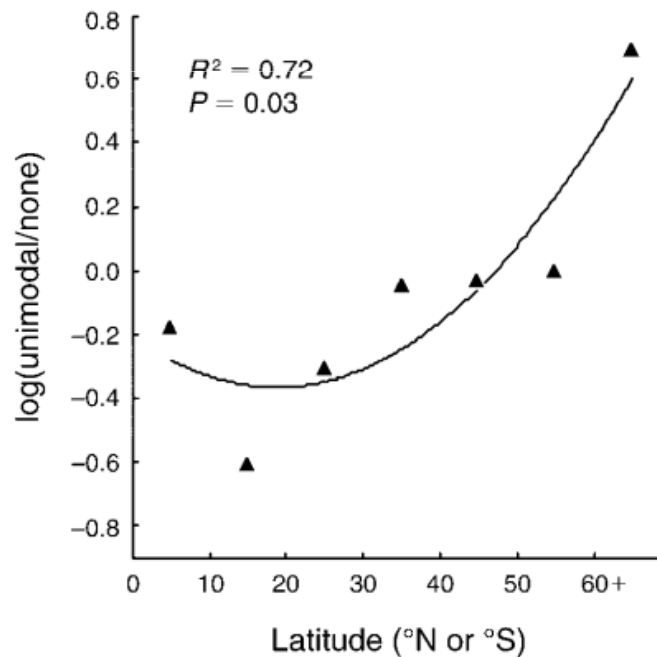




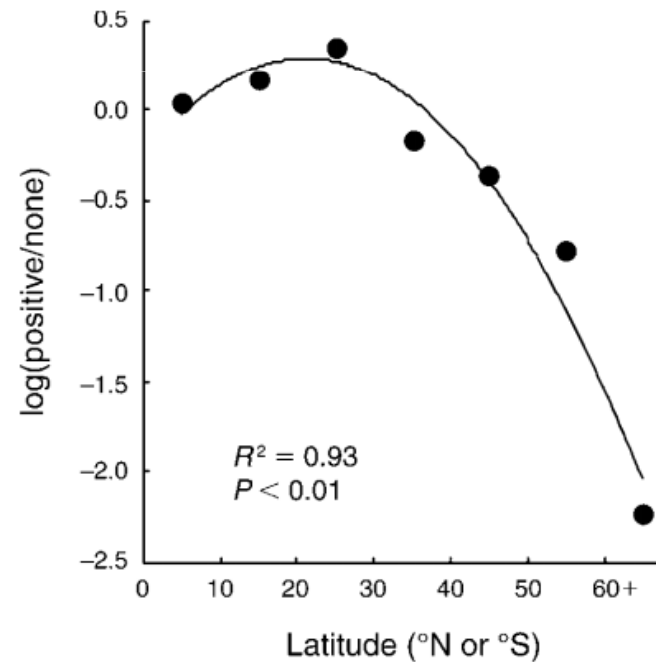
# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

DE FATO, A RELAÇÃO DA DIVERSIDADE LOCAL COM A PRODUTIVIDADE DEPENDE DA HISTÓRIA EVOLUTIVA DO POOL REGIONAL DE ESPÉCIES

**PADRÃO UNIMODAL**  
mais frequente nas **zonas temperadas**  
(poucos ambientes produtivos)



**PADRÃO POSITIVO**  
mais frequente nas **zonas tropicais**  
(muitos ambientes produtivos)



Compilação de estudos produtividade-diversidade local – Partel et al. 2007

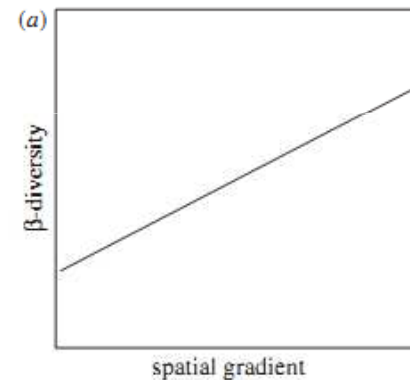
# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

Disentangling the importance of ecological niches from stochastic processes across scales

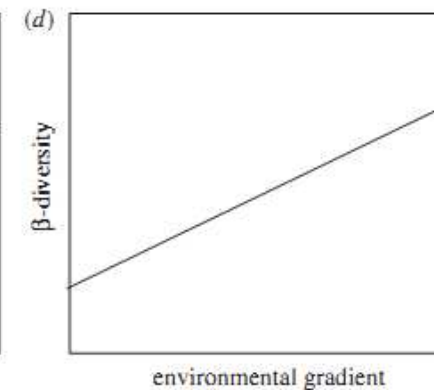
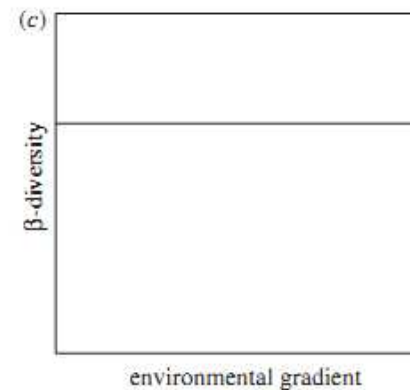
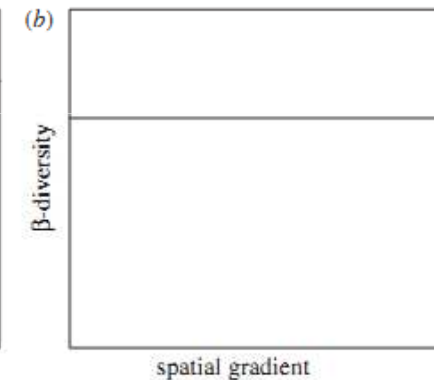
RELAÇÃO DA BETA DIVERSIDADE COM GRADIENTES AMBIENTAIS E ESPACIAIS

✓ Boa maneira de acessar a importância de processos determinísticos (nicho)

PROCESSOS ESTOCÁSTICOS



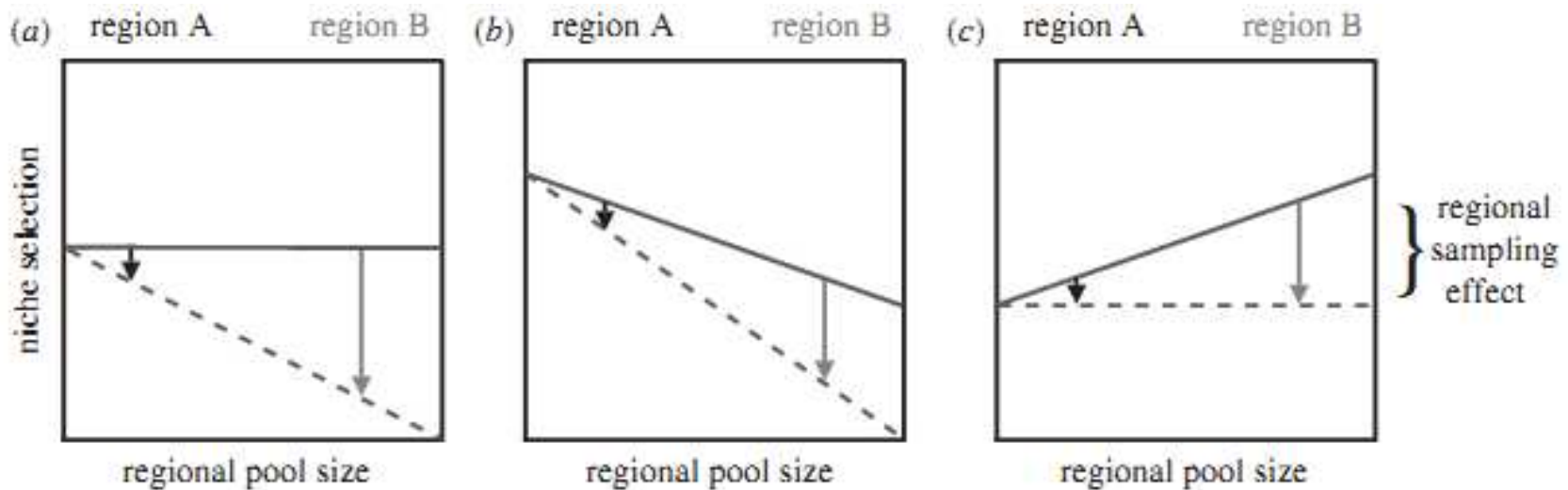
PROCESSOS DETERMINÍSTICOS



# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

**HOWEVS**, A COMPARAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DE PROCESSOS DETERMINÍSTICOS ENTRE REGIÕES COM DIFERENTES DIVERSIDADES REGIONAIS DEPENDE:

- ✓ da utilização de modelos nulos adequados
- ✓ espera-se **maior beta diversidade quanto maior o pool regional** simplesmente porque uma fração menor das espécies ocorrerá em cada localidade **por efeito de amostragem**





# ECOLOGIA DE COMUNIDADES É UMA BAGUNÇA?

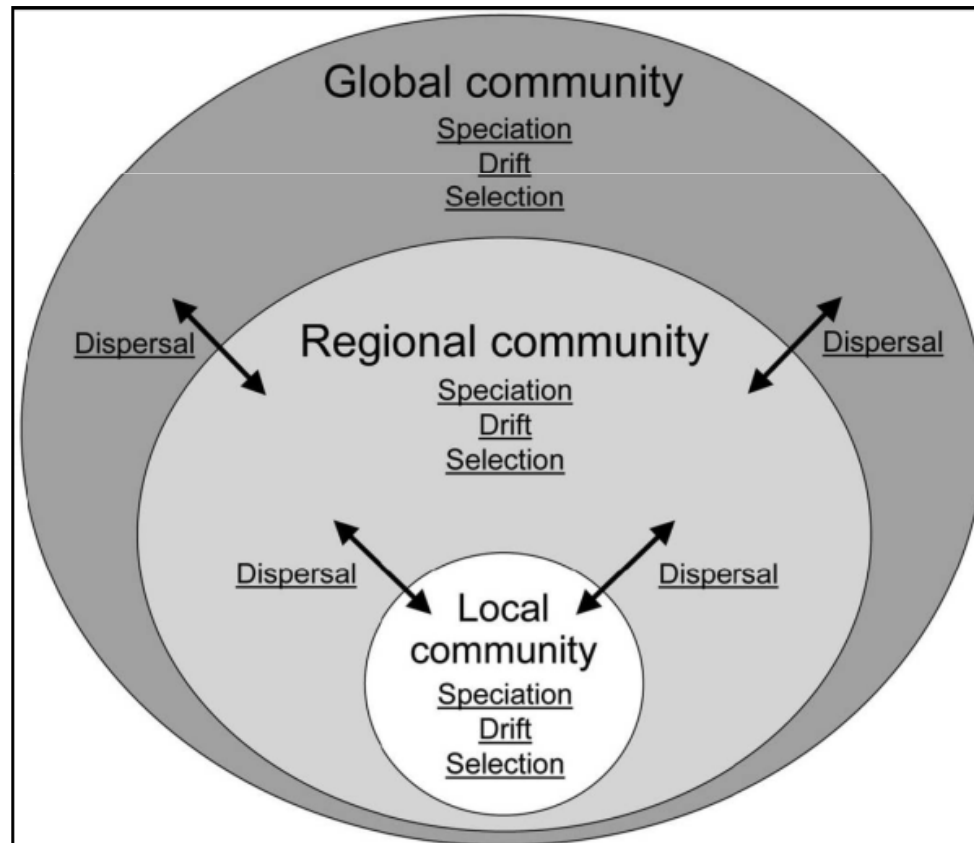
Será que a consideração do **contexto regional e histórico** das COMUNIDADES LOCAIS leva a mais bagunça ou ajuda a organizá-la?



# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

PROCESSOS ECOLÓGICOS **VS.**  
BIOGEOGRÁFICOS?

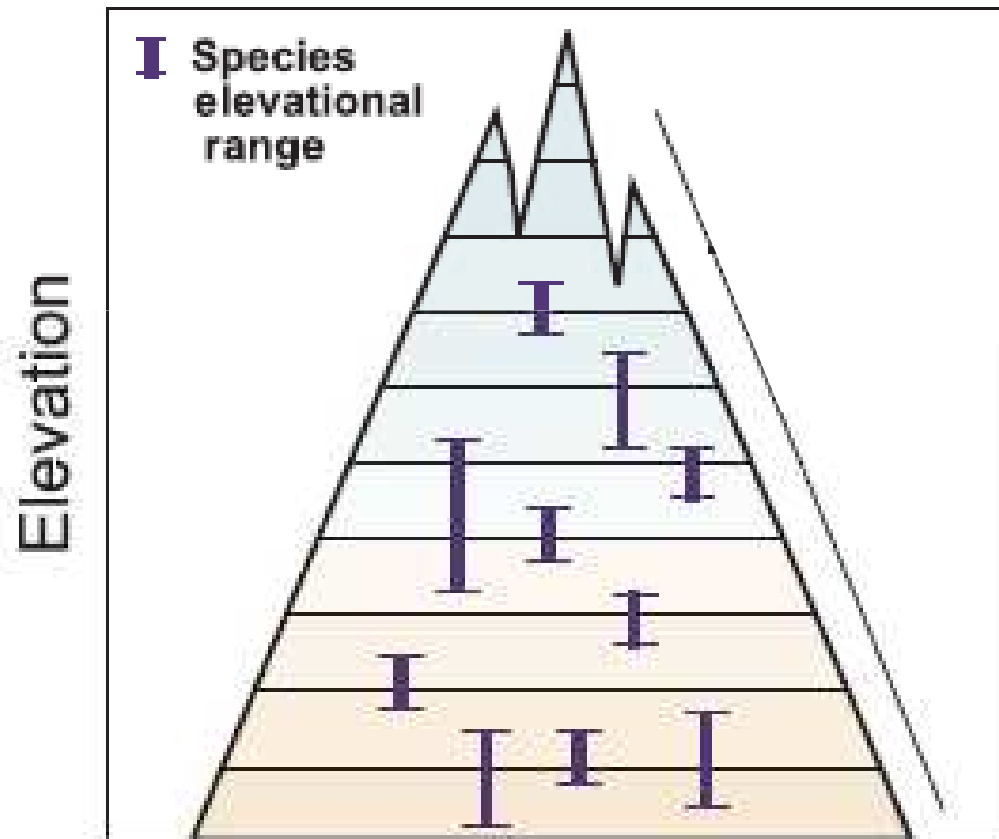
PROCESSOS LOCAIS **VS.**  
REGIONAIS?



Vellend 2010

# “Pool” regional de espécies - especiação

EXEMPLOS – diversidade ≠, ambiente ≠, diversidade em gradientes ambientais



**Condições ambientais** definem onde as espécies estão -  
**COMPOSIÇÃO**

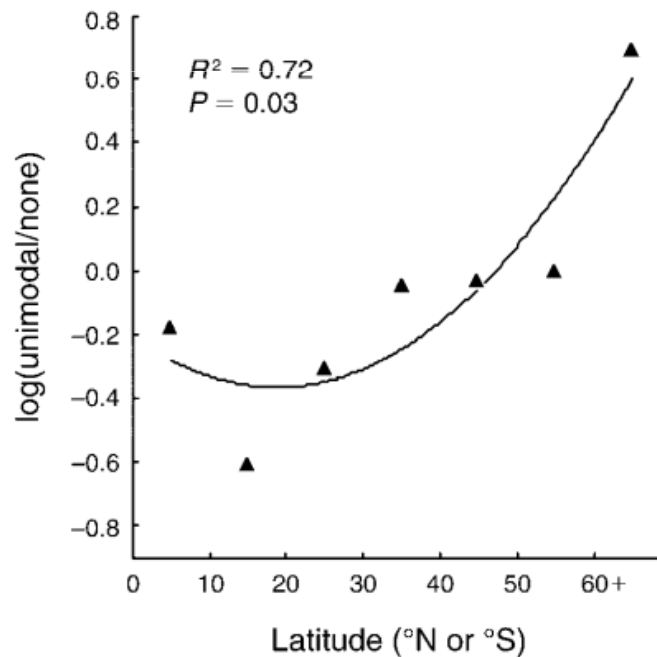
**Mas porque algumas condições ambientais têm mais espécies?**

QUESTÕES HISTÓRICAS OU EVOLUTIVAS

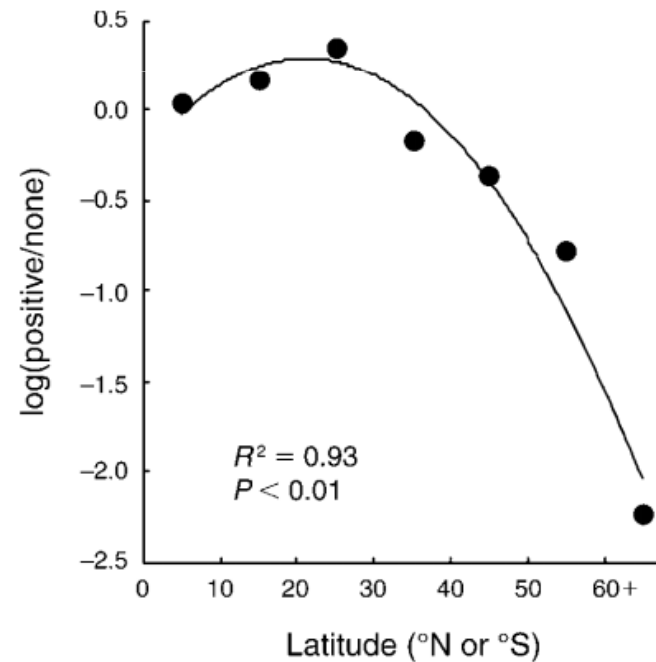
# INTEGRAÇÃO - Ecologia + Biogeografia

DE FATO, A RELAÇÃO DA DIVERSIDADE LOCAL COM A PRODUTIVIDADE DEPENDE DA HISTÓRIA EVOLUTIVA DO POOL REGIONAL DE ESPÉCIES

**PADRÃO UNIMODAL**  
mais frequente nas **zonas temperadas**  
(poucos ambientes produtivos)



**PADRÃO POSITIVO**  
mais frequente nas **zonas tropicais**  
(muitos ambientes produtivos)



Compilação de estudos produtividade-diversidade local – Partel et al. 2007

**FASCINANTE!!**