

ESTRUTURA DE COMUNIDADES VEGETAIS

BIE 0320
(2017)



TRÊS PROPRIEDADES DE UMA COMUNIDADE:



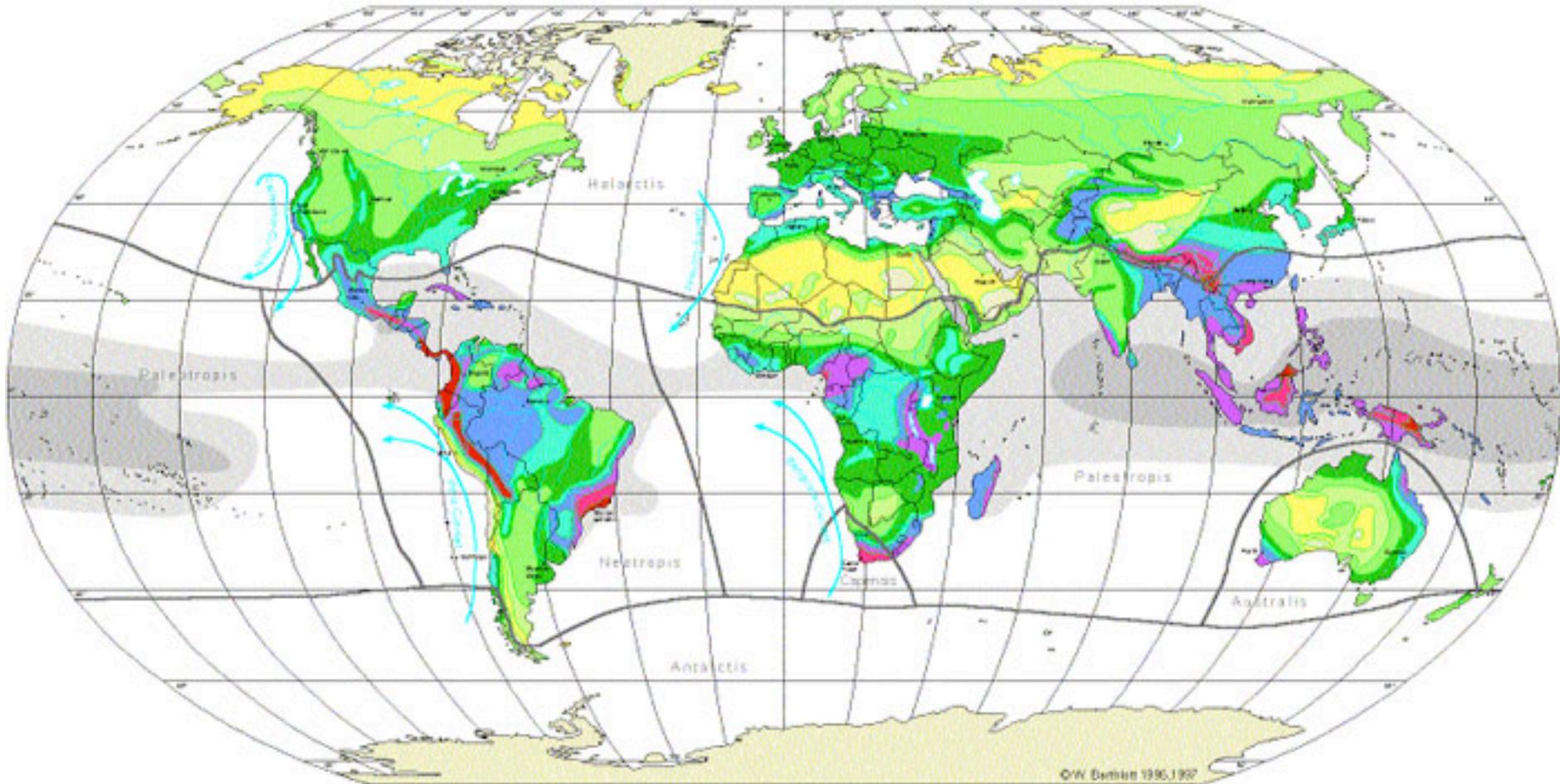
1 - RIQUEZA

2 - COMPOSIÇÃO

3 - ABUNDÂNCIAS RELATIVAS

Por que a RIQUEZA de espécies varia entre comunidades?

GLOBAL BIODIVERSITY: SPECIES NUMBERS OF VASCULAR PLANTS



Robinson Projection
Standard Parallels 35°N and 38°S
Scale 1: 65 000 000

Diversity Zones (DZ): Number of species per 10.000km²

DZ 1 (<100)	DZ 5 (1800 - 1500)	DZ 9 (4000 - 5000)
DZ 2 (100 - 200)	DZ 6 (1900 - 3000)	DZ 10 (>5000)
DZ 3 (200 - 500)	DZ 7 (2000 - 3000)	
DZ 4 (500 - 1000)	DZ 8 (3000 - 4000)	

Capensis floristic regions

sea surface temperature



cold currents



W Barthlott, N Biedinger, G Braun,
F Fass, O Her, W Lauer & J Matz 1997
modified after
W Barthlott, W Lauer & A Plackel 1995
Department of Botany and Geography
University of Bonn
German Aerospace Research Establishment, Cologne

Cartography: M Graf
Department of Geography
University of Bonn

Por que a COMPOSIÇÃO de espécies varia entre comunidades?



vildtropix.com

Por que a ABUNDÂNCIA das espécies varia entre comunidades?



Table of Contents

Preface.

Preface to the First Edition.

Part I: Communities: Basic Patterns and Elementary Processes.

1. Communities.
2. **Competition**: Mechanisms, Models, and **Niches**.
3. Competition: Experiments, Observations, and Null Models.
4. **Predation** and Communities. Empirical patterns.
5. Models of predation in simple communities.
6. Food Webs.
7. **Mutualisms**.
8. Indirect Effects.

Part II: **Factors Influencing Interactions** Among Species.

9. Temporal Patterns: Seasonal Dynamics, Priority Effects, and Assembly Rules.
10. **Habitat Selection**.
11. **Spatial** Dynamics.

Part III: Large-scale, Integrative Community Phenomena.

12. Causes and Consequences of Diversity.
13. Succession.
14. Applied Community Ecology.

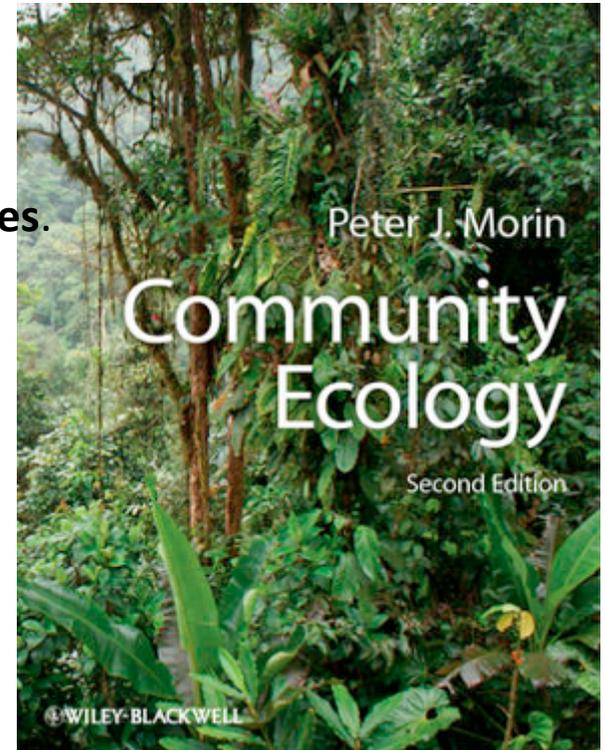


Table of Contents

1. Community Ecology's Roots

PART I. THE BIG PICTURE: Patterns, Causes, and Consequences of Biodiversity

2. Patterns of Biological Diversity

3. Biodiversity and Ecosystem Functioning

PART II. THE NITTY-GRITTY: Species Interactions in Simple Modules

4. **Population** Growth and **Density Dependence**

5. The Fundamentals of Predator-Prey **Interactions**

6. Selective **Predators** and Responsive Prey

7. Interspecific **Competition**: Simple Theory

8. Competition in Nature: Empirical Patterns and Tests of Theory

9. Beneficial Interactions in Communities: **Mutualism** and Facilitation

PART III. PUTTING THE PIECES TOGETHER: Food Webs and Ecological Networks

10. Species **Interactions** in Ecological Networks

11. Food Chains and Food Webs: Controlling Factors and Cascading Effects

PART IV. SPATIAL ECOLOGY: Metapopulations and Metacommunities

12. Patchy Environments, Metapopulations, and Fugitive Species

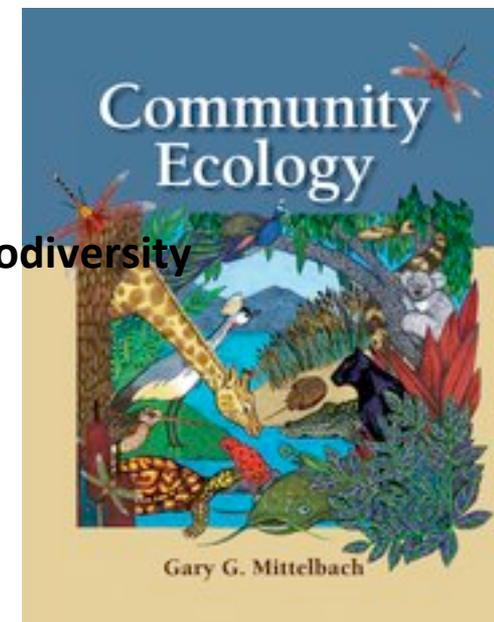
13. Metacommunities and the **Neutral Theory**

PART V. SPECIES IN CHANGING ENVIRONMENTS: Ecology and Evolution

14. Species Coexistence in **Variable Environments**

15. **Evolutionary** Community Ecology

16. Some Concluding Remarks and a Look Ahead





CONCEPTUAL SYNTHESIS IN COMMUNITY ECOLOGY

MARK VELLEND

*Departments of Botany and Zoology, and Biodiversity Research Centre, University of British Columbia,
Vancouver, British Columbia, Canada, V6T 1Z4*

E-MAIL: MVELLEND@INTERCHANGE.UBC.CA



The Theory of Ecological Communities

Mark Vellend

MONOGRAPHS IN POPULATION BIOLOGY • 57

**High level processes
X
Low level processes**

Vellend (2016)

QUATRO PROCESSOS FUNDAMENTAIS (High level) EM ECOLOGIA DE COMUNIDADES

ESPECIAÇÃO

- Processos Biogeográficos
- Macroevolução

DISPERSÃO

- Longa distância (grande escala)
- Entre comunidades
- Limitação de dispersão (pequena escala)

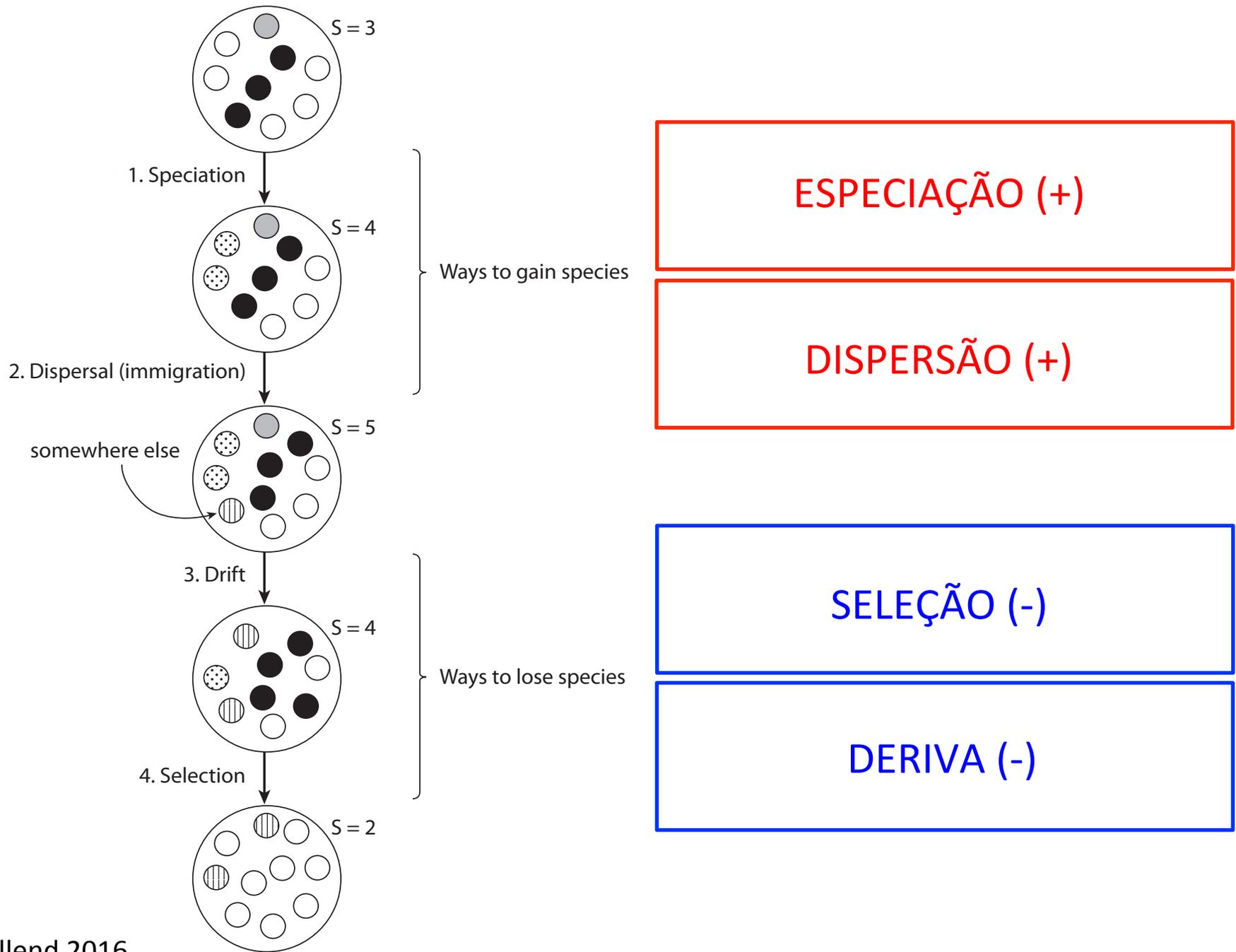
SELEÇÃO

- Diferenciação de Nicho
- Tolerância a condições ambientais
- Interações populacionais

DERIVA

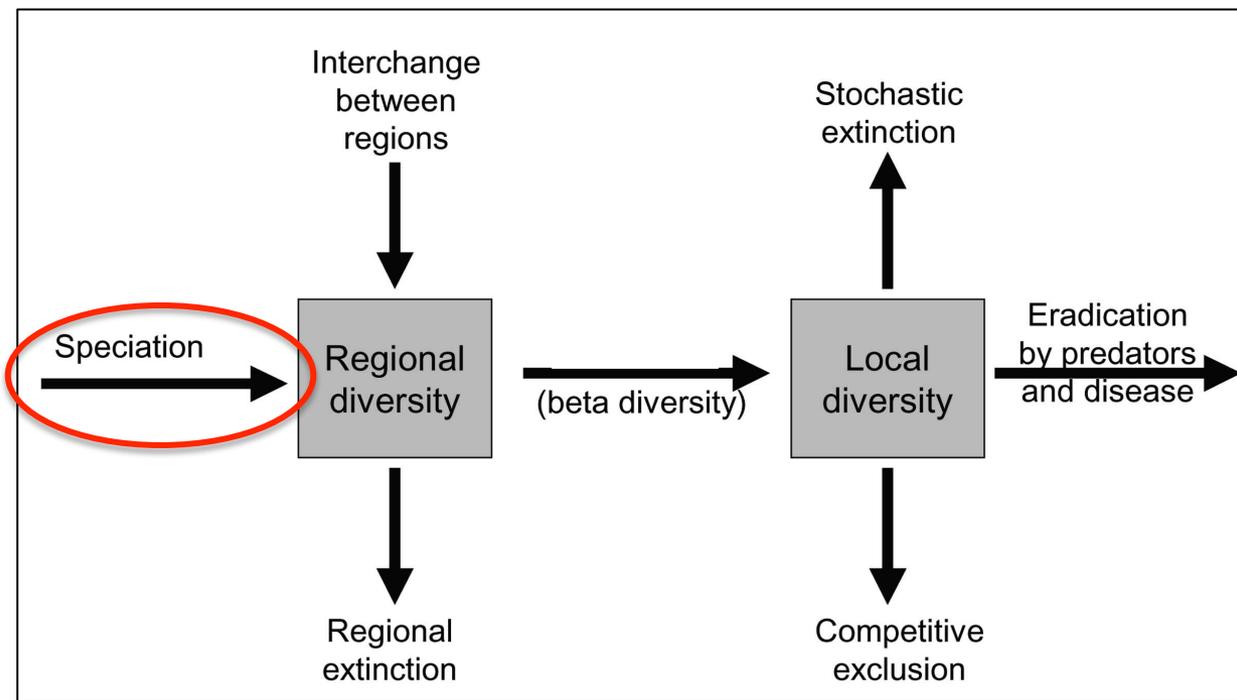
- Dinâmica Neutra
- Estocasticidade demográfica e ambiental

**Por que a RIQUEZA de
espécies varia entre
comunidades?**



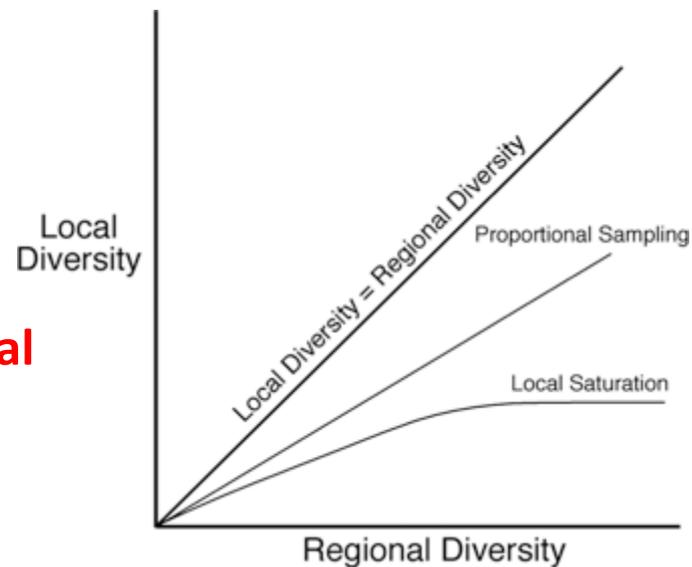
ESPECIAÇÃO (+) → RIQUEZA

Escalas espaciais grandes



Ricklefs & Schluter (1993)

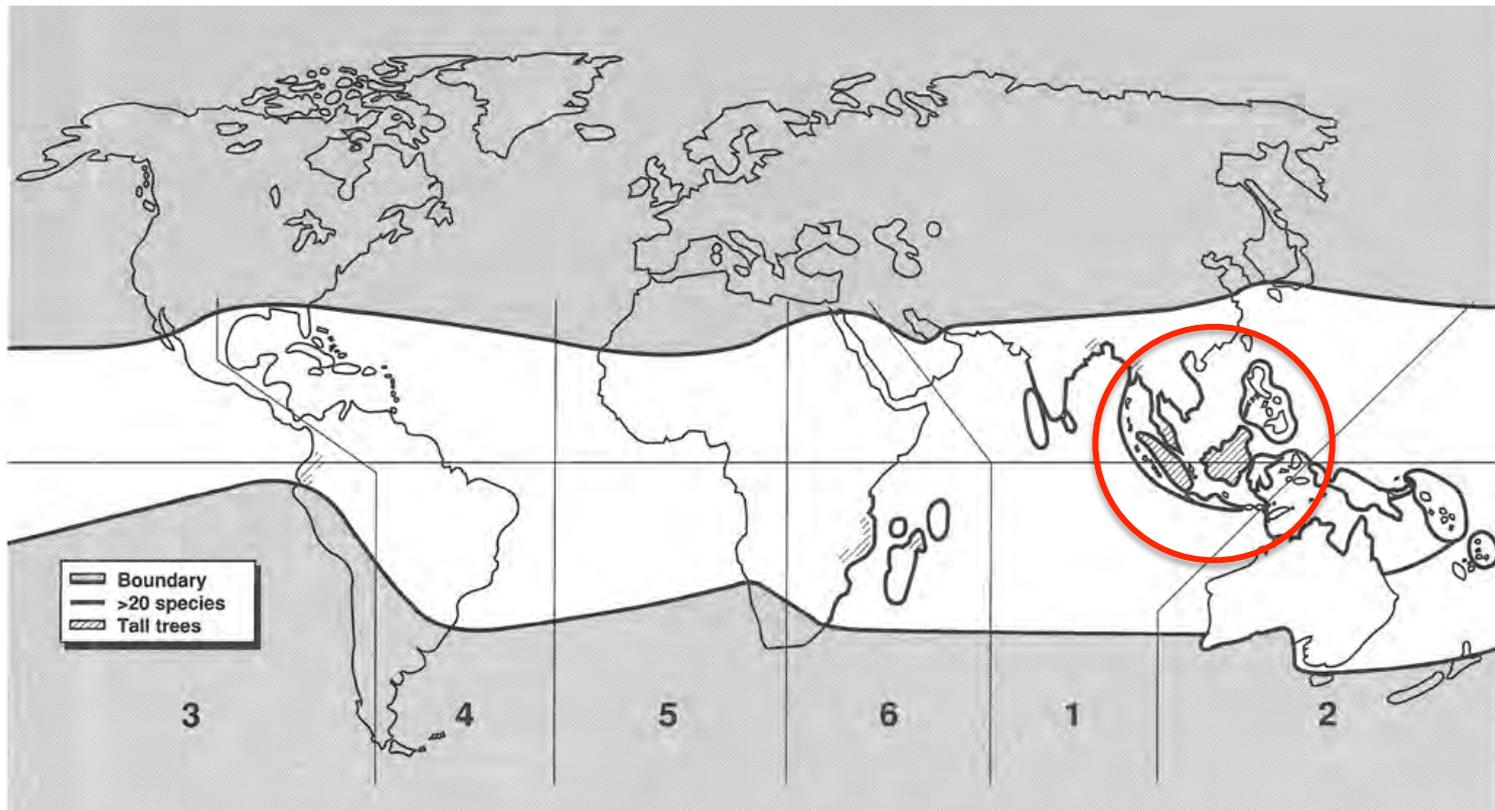
Especiação aumenta o Pool Regional -> Pool local



ESPECIAÇÃO (+) → RIQUEZA

Manguezais no oeste do oceano Pacífico chegam a ter 40 espécies

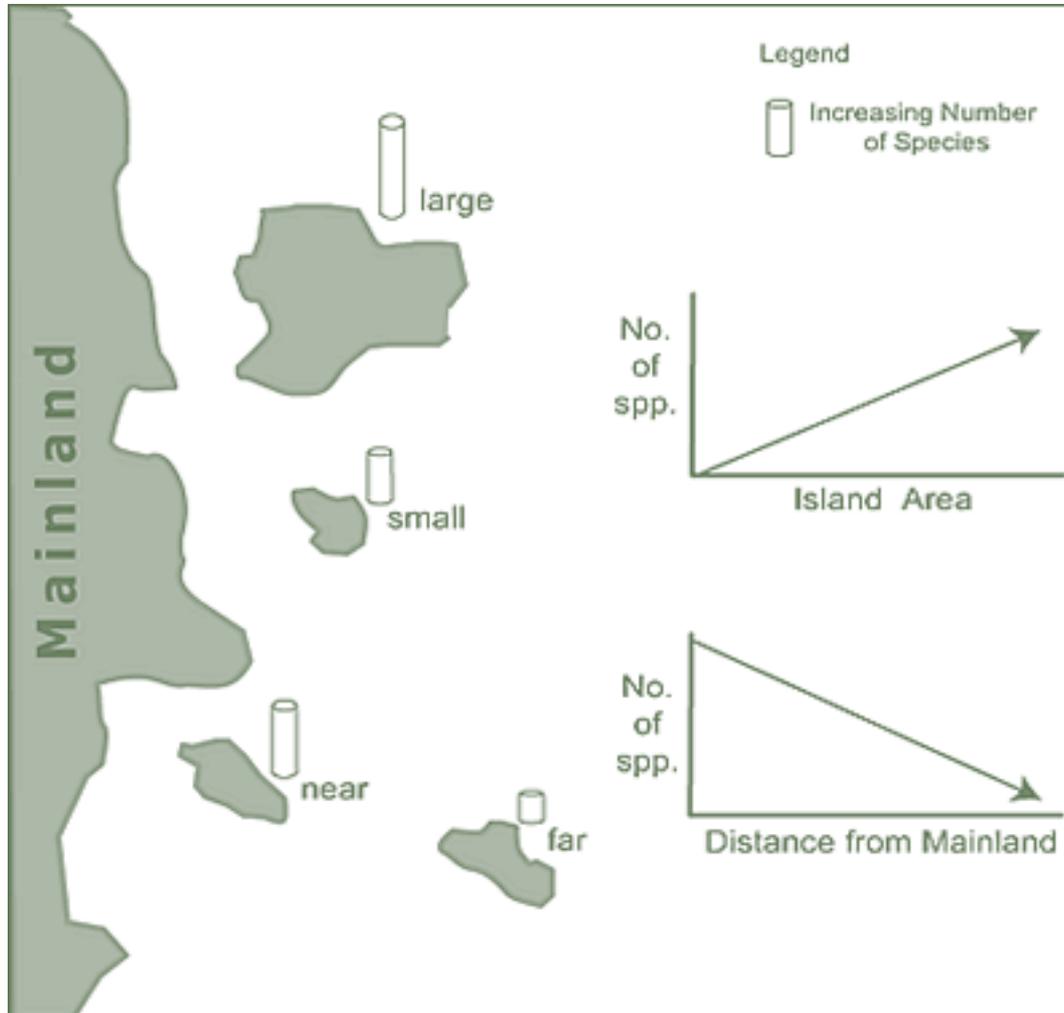
Condições propícias ao surgimento de espécies (e dispersão interrompida)



Maior riqueza em comunidades locais

DISPERSÃO (+) → RIQUEZA

Teoria de Biogeografia de Ilhas (MacArthur & Wilson, 1967)



Ilhas mais próximas -> Maior migração/dispersão -> **Maior riqueza**

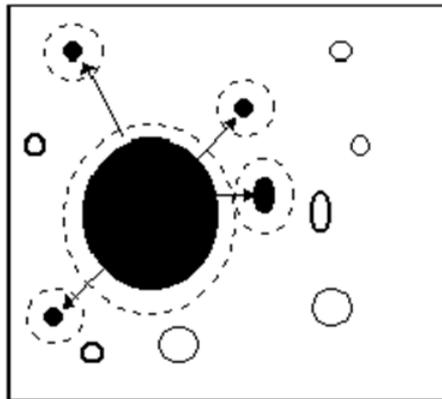
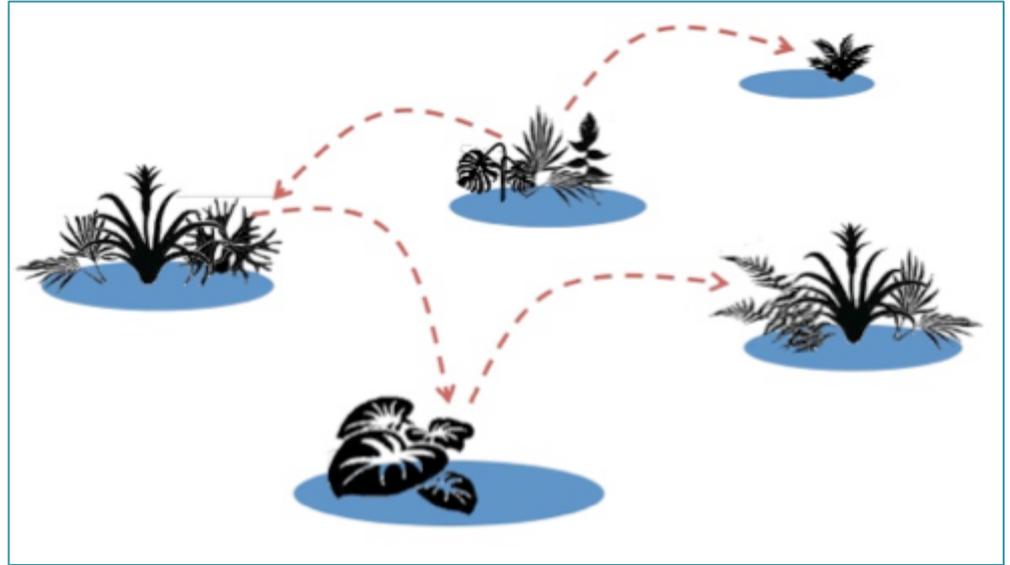
DISPERSÃO (+) → RIQUEZA

Metacomunidades (Holyoak et al. 2005)

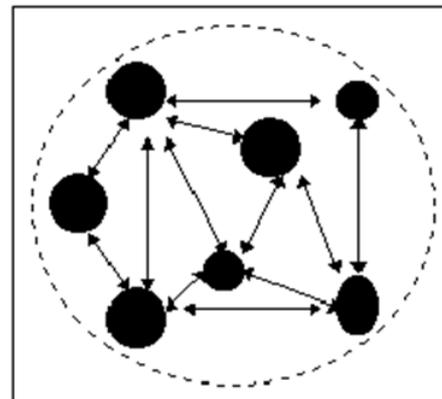
Migração entre comunidades

Altas taxas de migração

Manutenção e aumento da riqueza



Modelo Continente-Ilha



Modelo Ilha-Ilha

SELEÇÃO (-) → RIQUEZA

Espécies ocorrendo juntas -> COMPETIÇÃO -> **Exclusão competitiva**

Mais de 100 hipóteses para explicar como as espécies evitam a exclusão competitiva

Segundo Wright (2002) os três mecanismos mais importantes são :

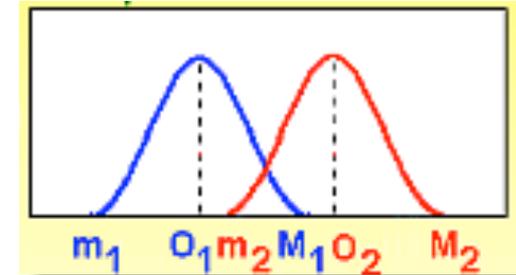
- **Diferenciação de nicho** (a partir das ideias de Gause, 1934)
- **Controle por inimigos naturais** (Janzen-Connell, 1970)
- **Regulação populacional dependente da densidade** (Mortalidade Compensatória - Connell, 1984; Seleção dependente de frequência - Chesson, 2000)

SELEÇÃO (-) → RIQUEZA

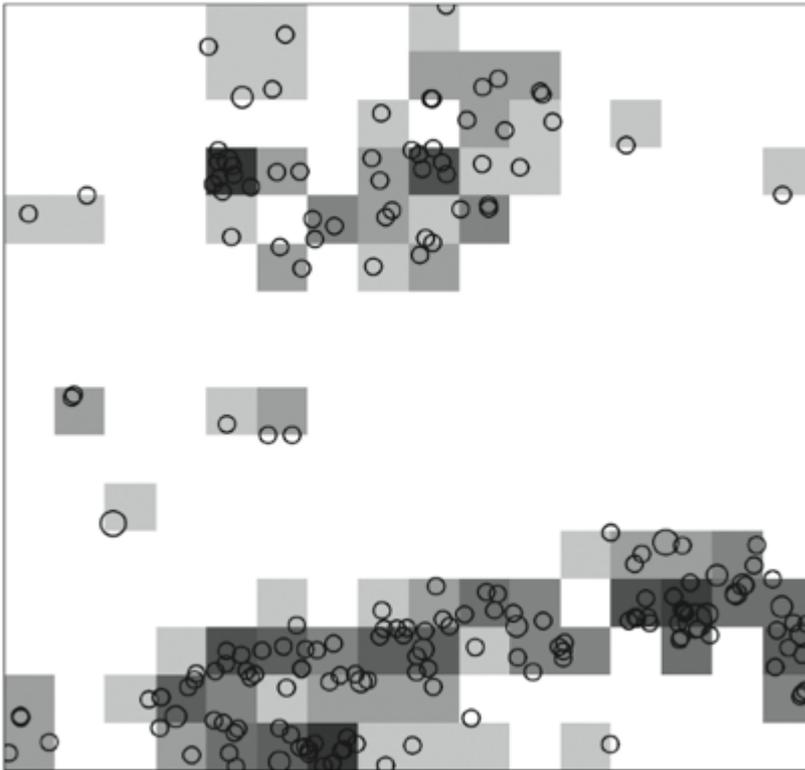
Diferenciação de Nicho (+)

Partição de recursos

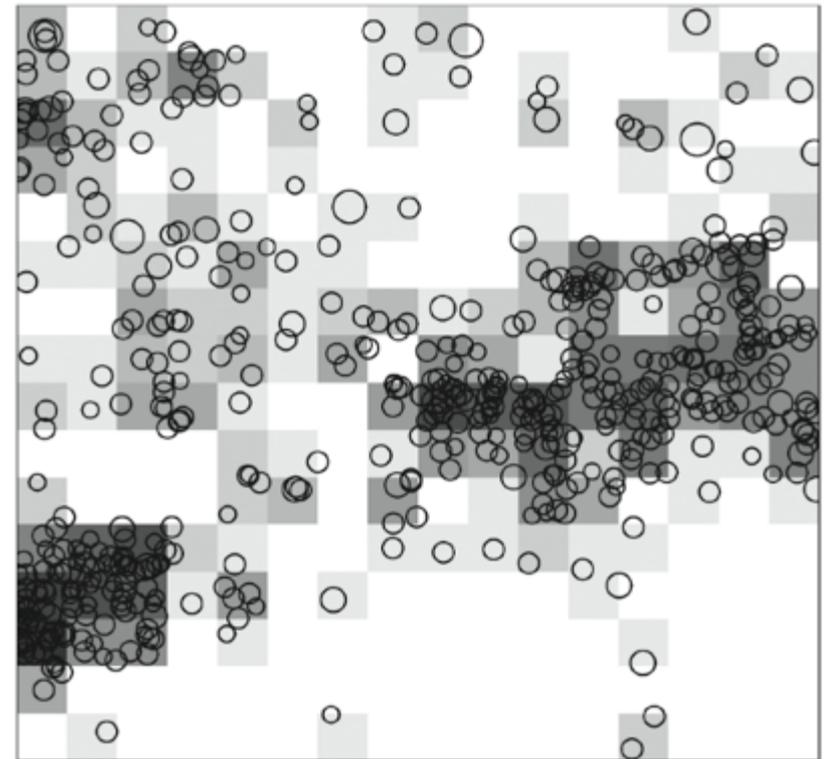
Ex.: Ocorrência de duas espécies arbóreas em uma floresta de restinga com dois tipos de solos



C1 - Marlierea racemosa



C2 - Ternstroemia brasiliensis



Maior heterogeneidade ambiental -> **Maior riqueza de espécies**

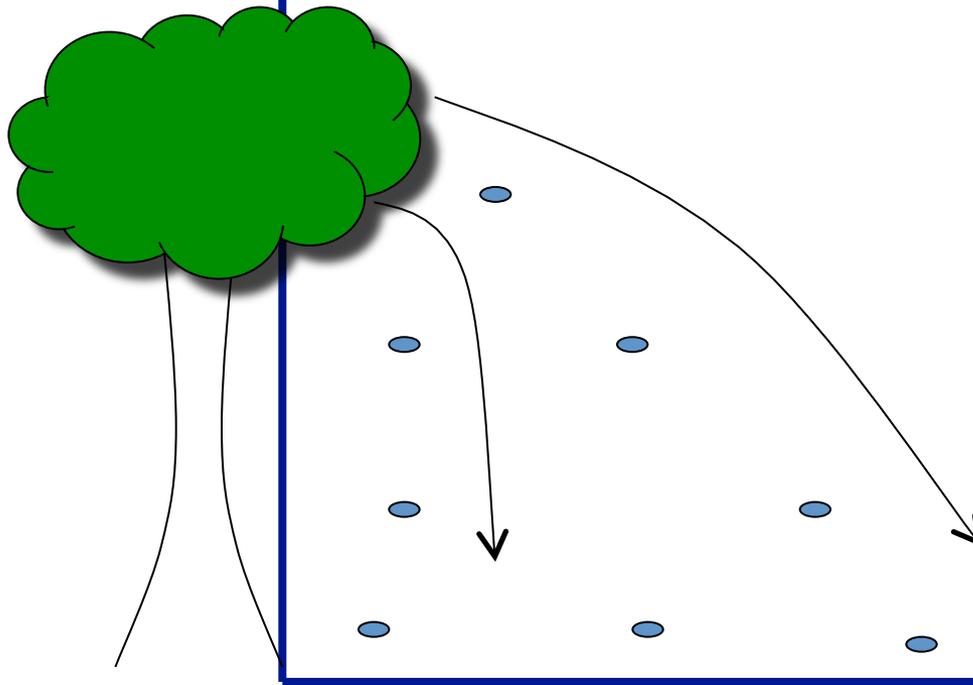
LIMITE?

SELEÇÃO (-) → RIQUEZA

Inimigos naturais (+)

Modelo JANZEN - CONNELL

Maior quantidade de sementes próximas à planta mãe

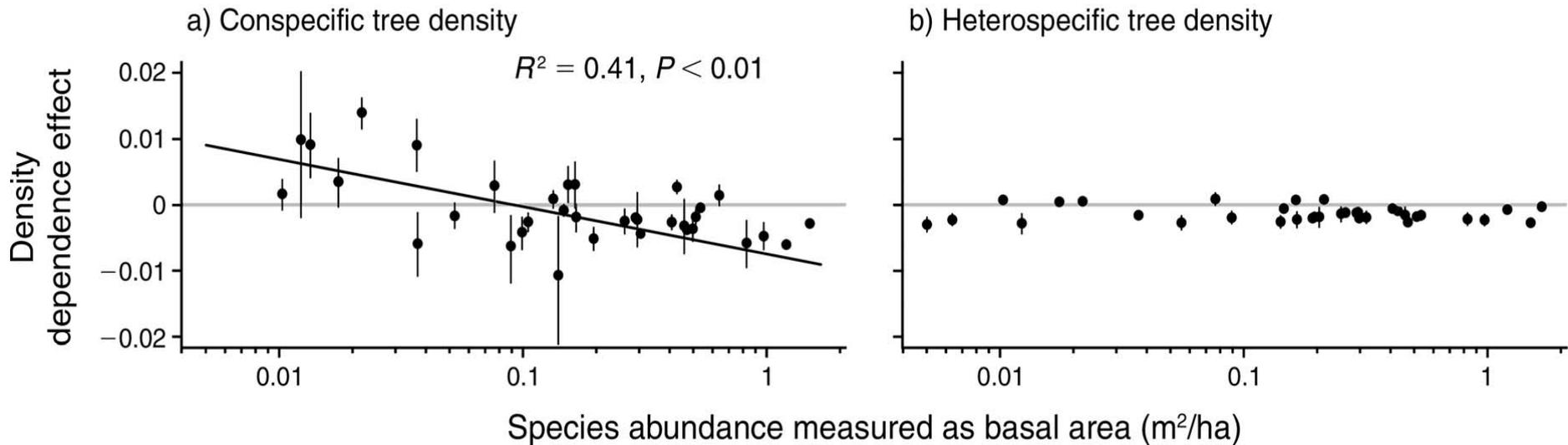


Maior densidade e proximidade à planta mãe geram maior chance de PREDACÃO e ATAQUE DE PATÓGENOS

A redução na densidade de coespecíficos próximos à planta mãe, favorece o estabelecimento de outras espécies abaixo da copa -> **Manutenção da riqueza**

Mortalidade Compensatória (Connell, 1984)

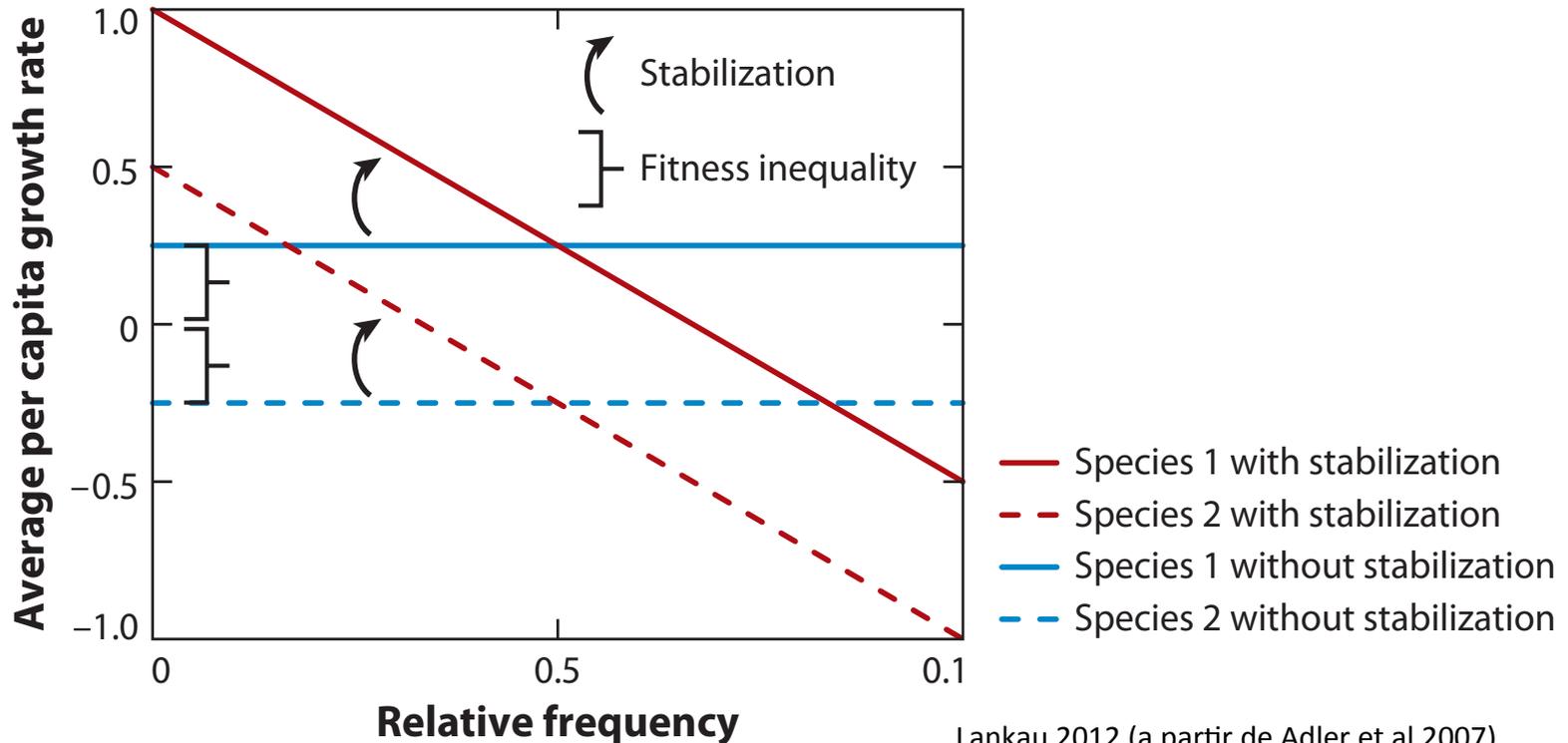
Espécies abundantes teriam maior mortalidade e espécies raras teriam vantagem
(Manutenção da Riqueza)



Seleção dependente de Frequência (Chesson 2000)

- Se:
- Competição intraespecífica > interespecífica
 - A espécie regula mais fortemente a si própria
 - Quando rara, consegue atingir maiores taxas de crescimento

ESTABILIZAÇÃO



SELEÇÃO (-) → RIQUEZA

Regulação Populacional (+)

HABILIDADES COMPETITIVAS X INTERAÇÕES POPULACIONAIS

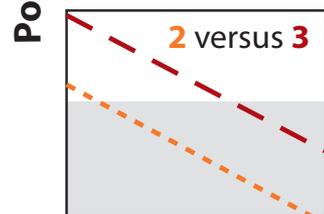
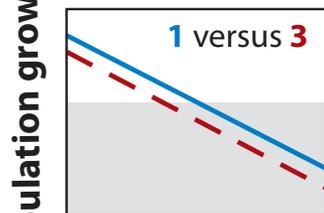
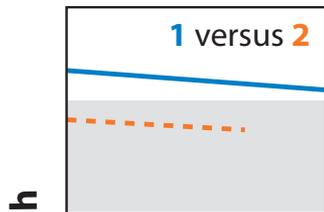
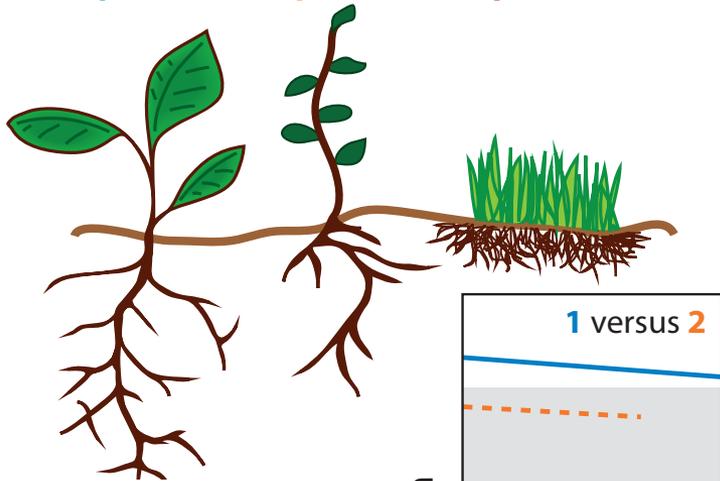
Espécies com diferentes habilidades competitivas podem **coexistir** se houver estabilização

Species traits

Species 1

Species 2

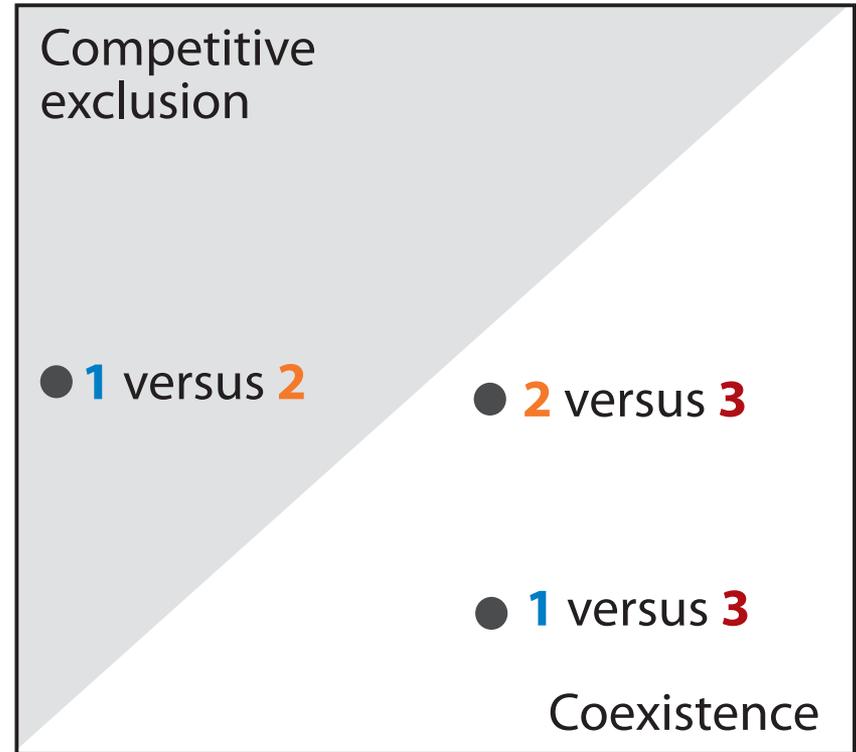
Species 3



Population growth

Frequency

Diferenças de fitness relativas



Diferenças de nicho estabilizadoras

HilleRisLambers et al (2012) - *ARES*

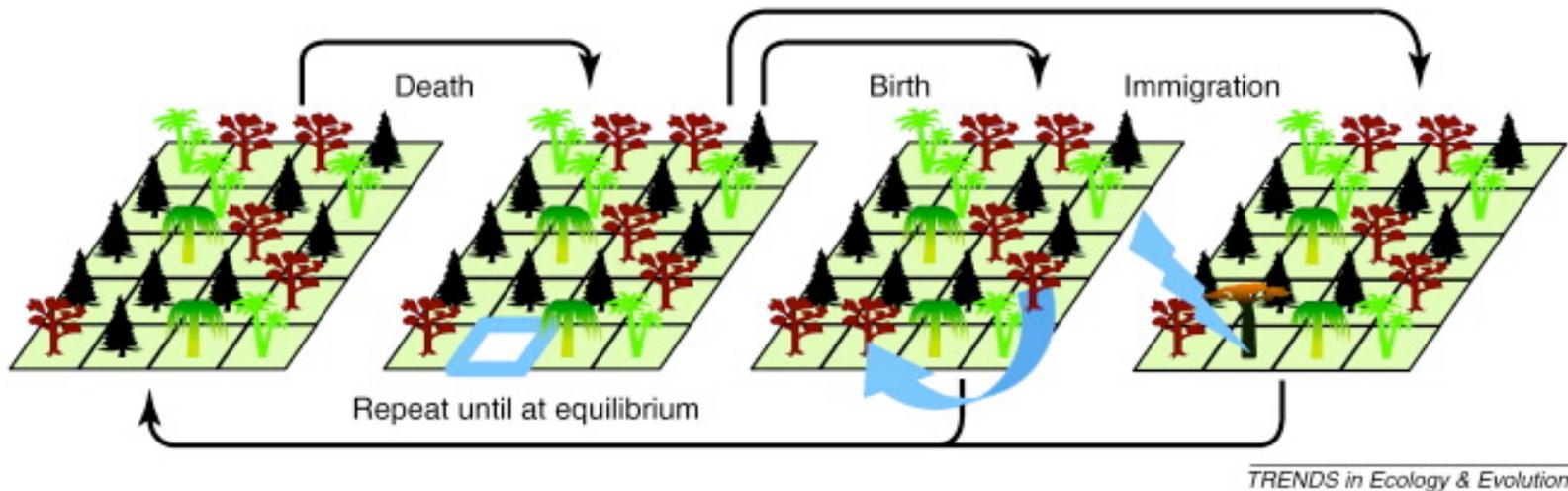
A partir das ideias de Adler et al (2007) e Chesson (2000)

DERIVA (-) → RIQUEZA

Dinâmica Neutra (Hubbell, 2001)

Indivíduos sujeitos às mesmas regras em relação à natalidade e mortalidade.

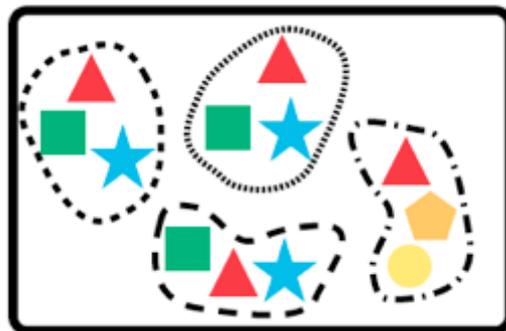
Taxas demográficas aleatórias em relação às espécies



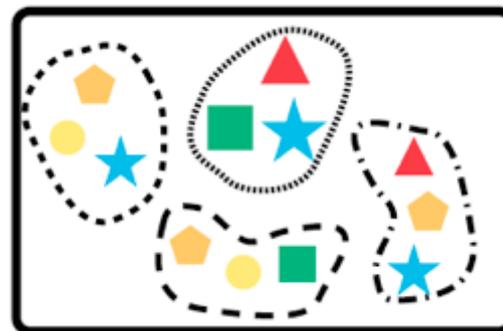
Quanto menor o tamanho da comunidade local, mais rápida a perda de espécies

**Por que a COMPOSIÇÃO de
espécies varia entre
comunidades?**

**BETA
DIVERSIDADE**



baixa



alta

**Como os quatro
processos afetam a
beta-diversidade?**

ESPECIAÇÃO

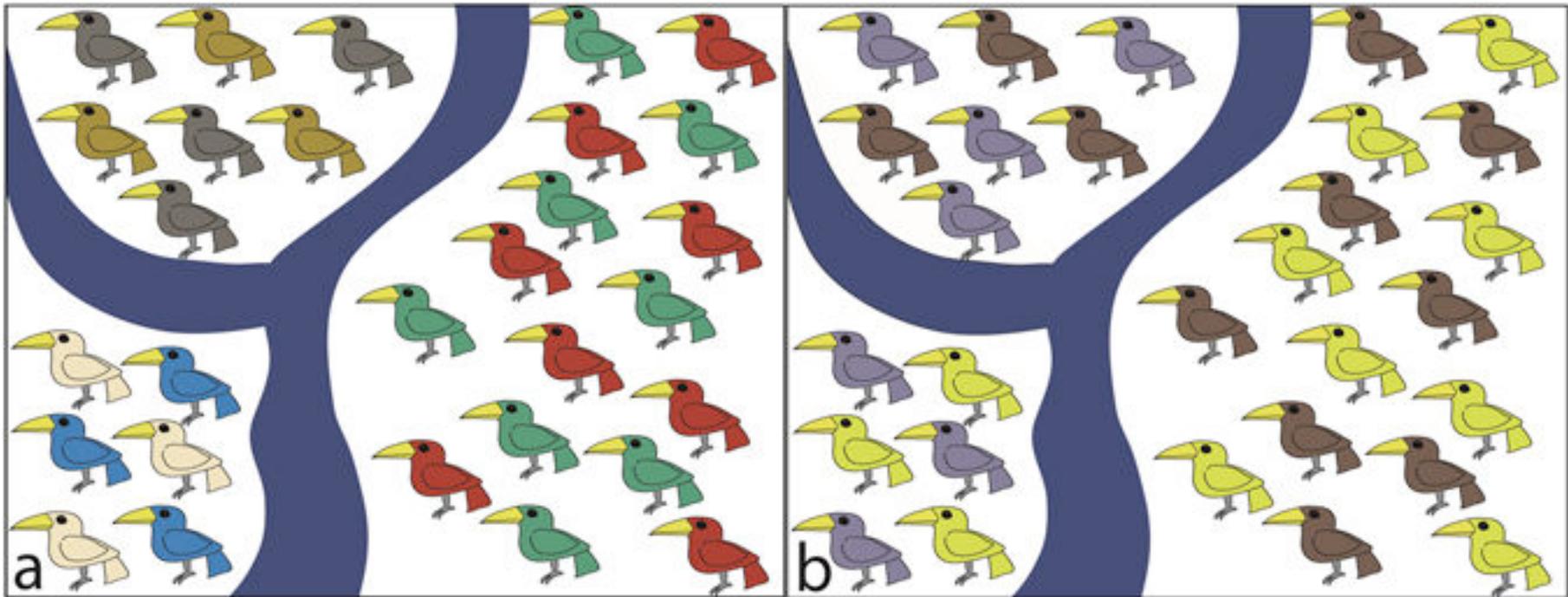
DISPERSÃO

SELEÇÃO

DERIVA

ESPECIAÇÃO → COMPOSIÇÃO

Conjuntos diferentes de espécies surgem e persistem em diferentes locais
Diferentes modelos de especiação (Alopátrica/Simpátrica/Parapátrica)

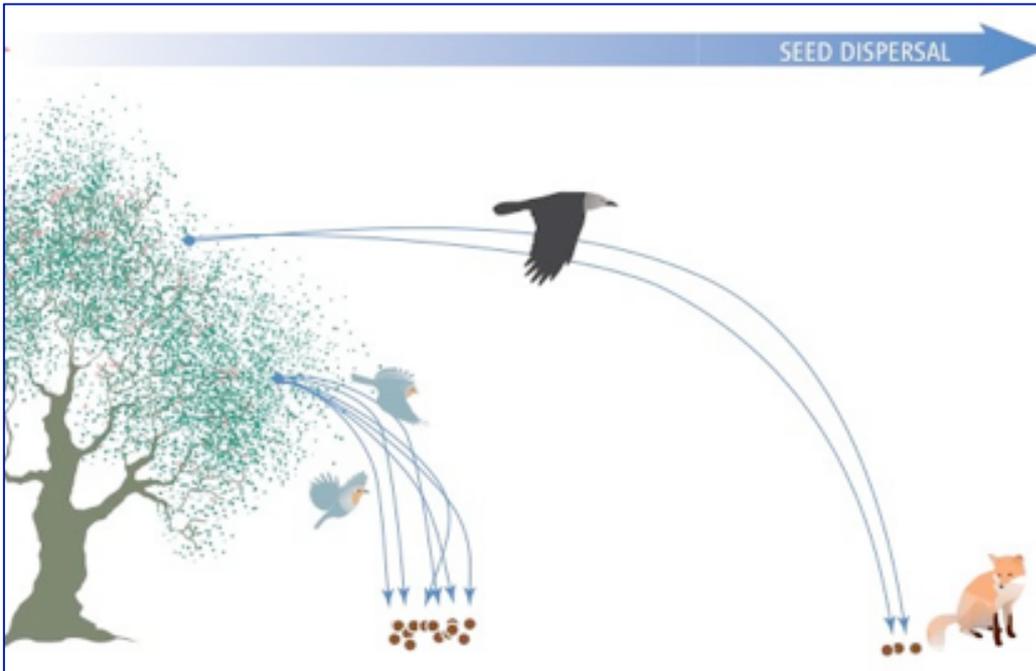


Mesmo sob condições ambientais similares

Aumenta a beta-diversidade

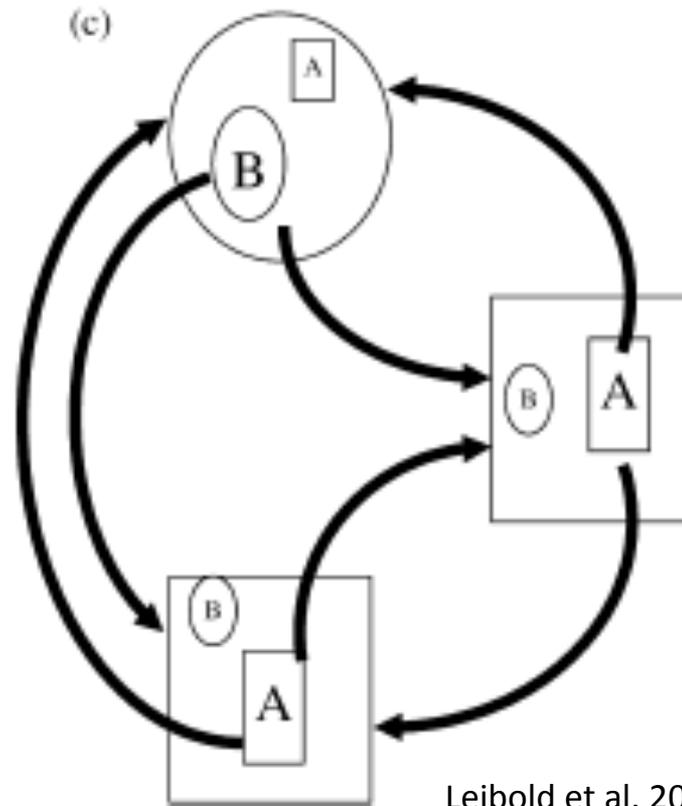
LIMITAÇÃO DE DISPERSÃO

Aumenta AGREGAÇÃO ESPACIAL -> **Aumenta beta-diversidade**



EFEITO DE MASSA (Metacomunidade)

Altas taxas de dispersão -> Manutenção de espécies mesmo em condições desfavoráveis.



Reduz a beta-diversidade

HETEROGENEIDADE ESPACIAL



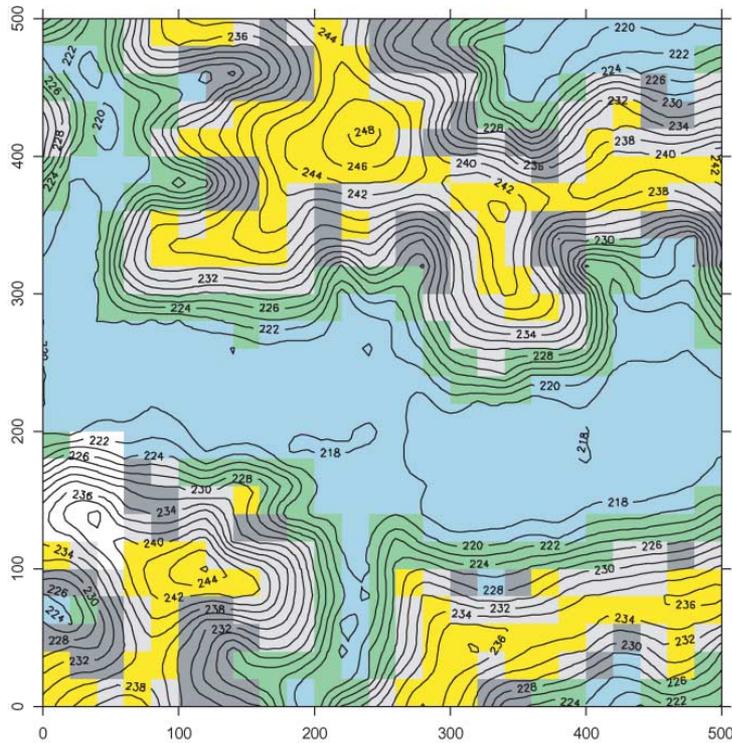
Diferentes conjuntos de espécies conseguem persistir sob diferentes condições ambientais (Partição de Nicho)

Aumenta a beta-diversidade

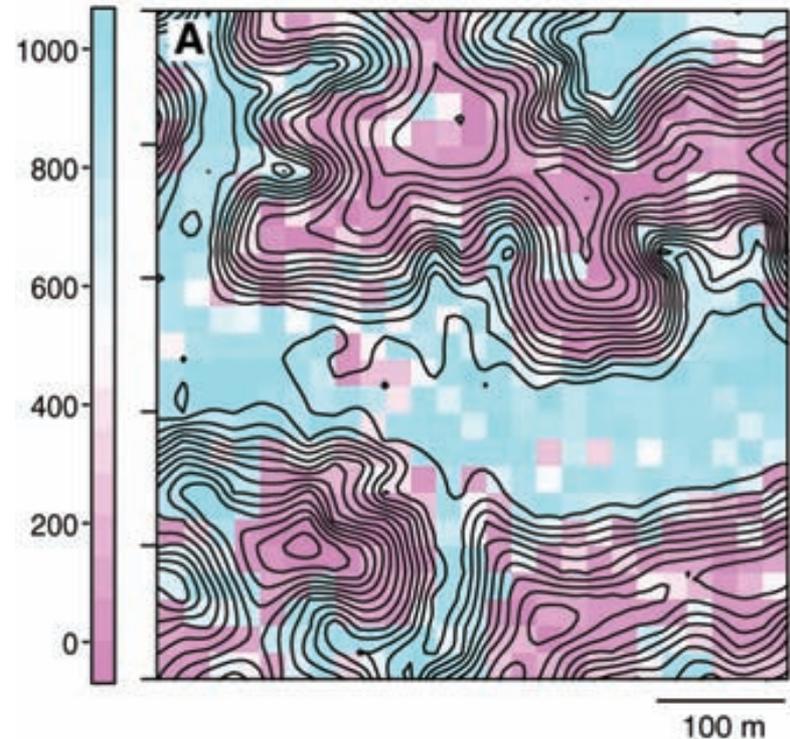


CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

A seleção pode atuar não apenas na identidade das espécies, mas também nas **características funcionais**



Mapa Topográfico



Mapa de distribuição de SLA

DERIVA → COMPOSIÇÃO

Dinâmica Neutra (Hubbell, 2001)

Taxas demográficas aleatórias levam diferentes espécies à extinção em diferentes comunidades

Mesmo sob condições ambientais iguais

Aumenta a beta-diversidade



QUAL É O PROCESSO MAIS IMPORTANTE?

Talvez essa não seja a melhor pergunta, e sim:

QUAL A IMPORTÂNCIA DE CADA PROCESSO?

Tendência proposta por diversos autores

Lortie et al. (2004)

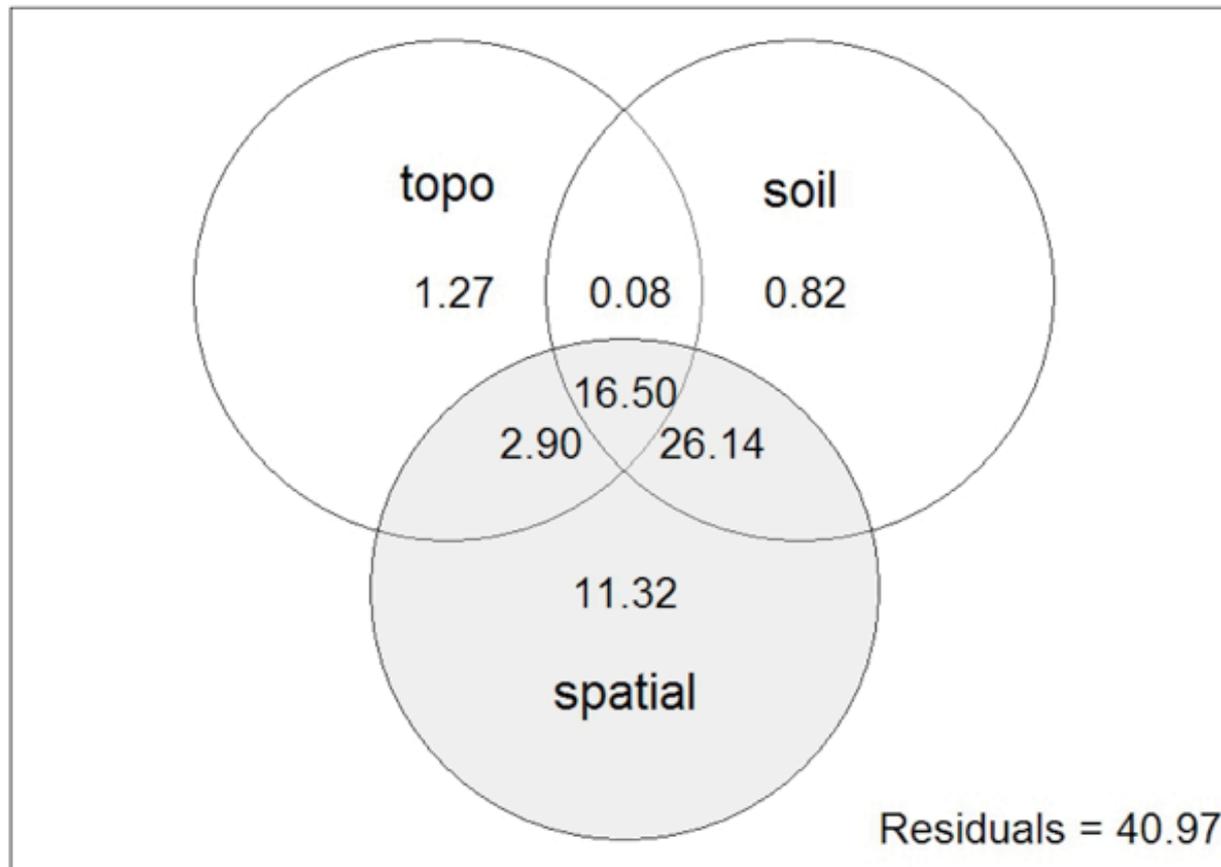
Roughgarden (2009)

Vellend (2010)

Rosindell et al. (2011)

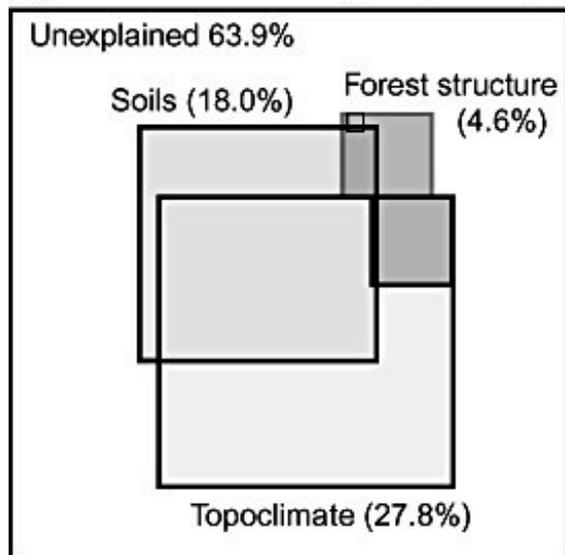
PROPOSTA DE ANÁLISE INTEGRADA - PARTIÇÃO DA VARIAÇÃO

Qual proporção da variação na composição de espécies entre amostras é explicada por condições ambientais (nicho), descontando-se o efeito da distância geográfica (dispersão aleatória)?

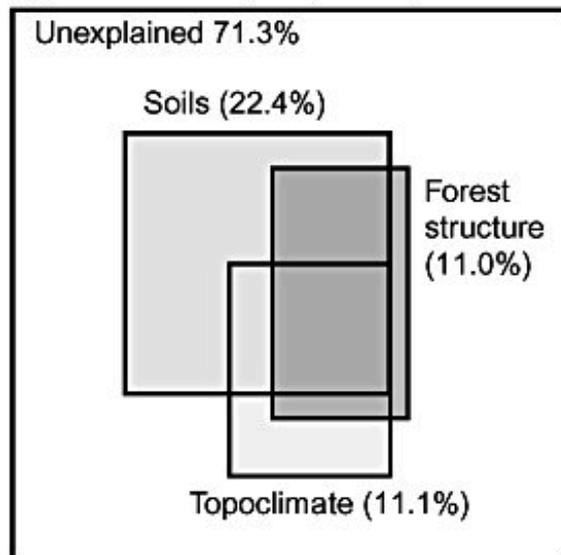


Chang et al. (2013)

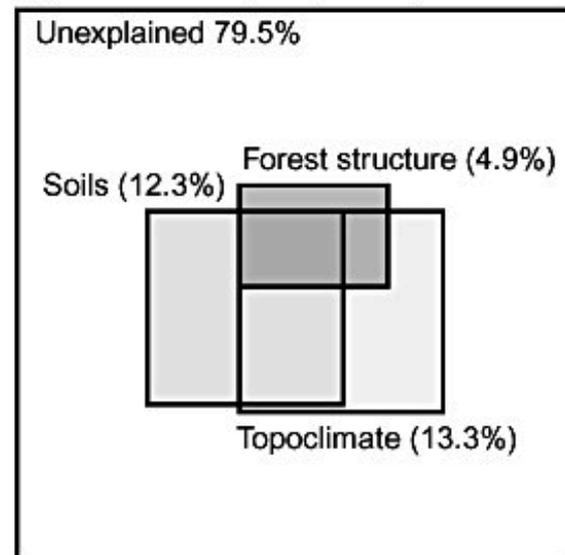
(a) Transects 1 and 2 (95 species)



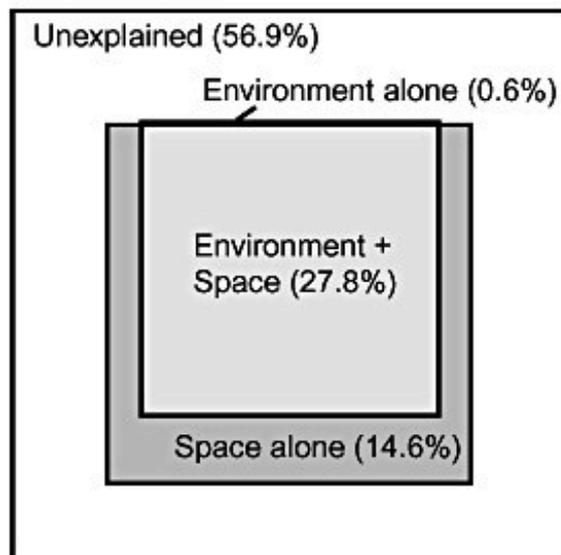
(b) Transect 1 (56 species)



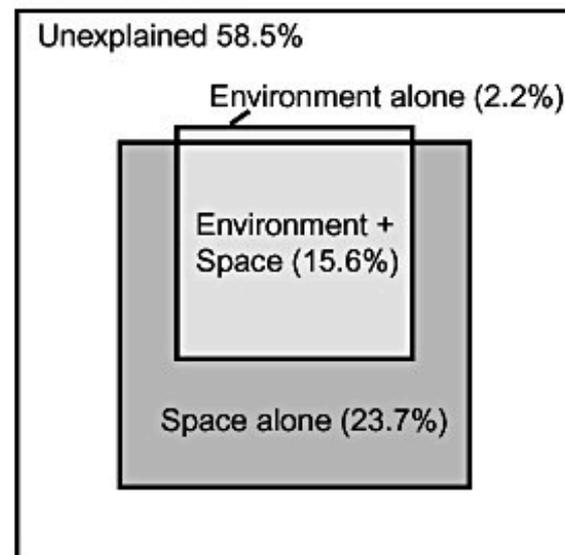
(c) Transect 2 (70 species)



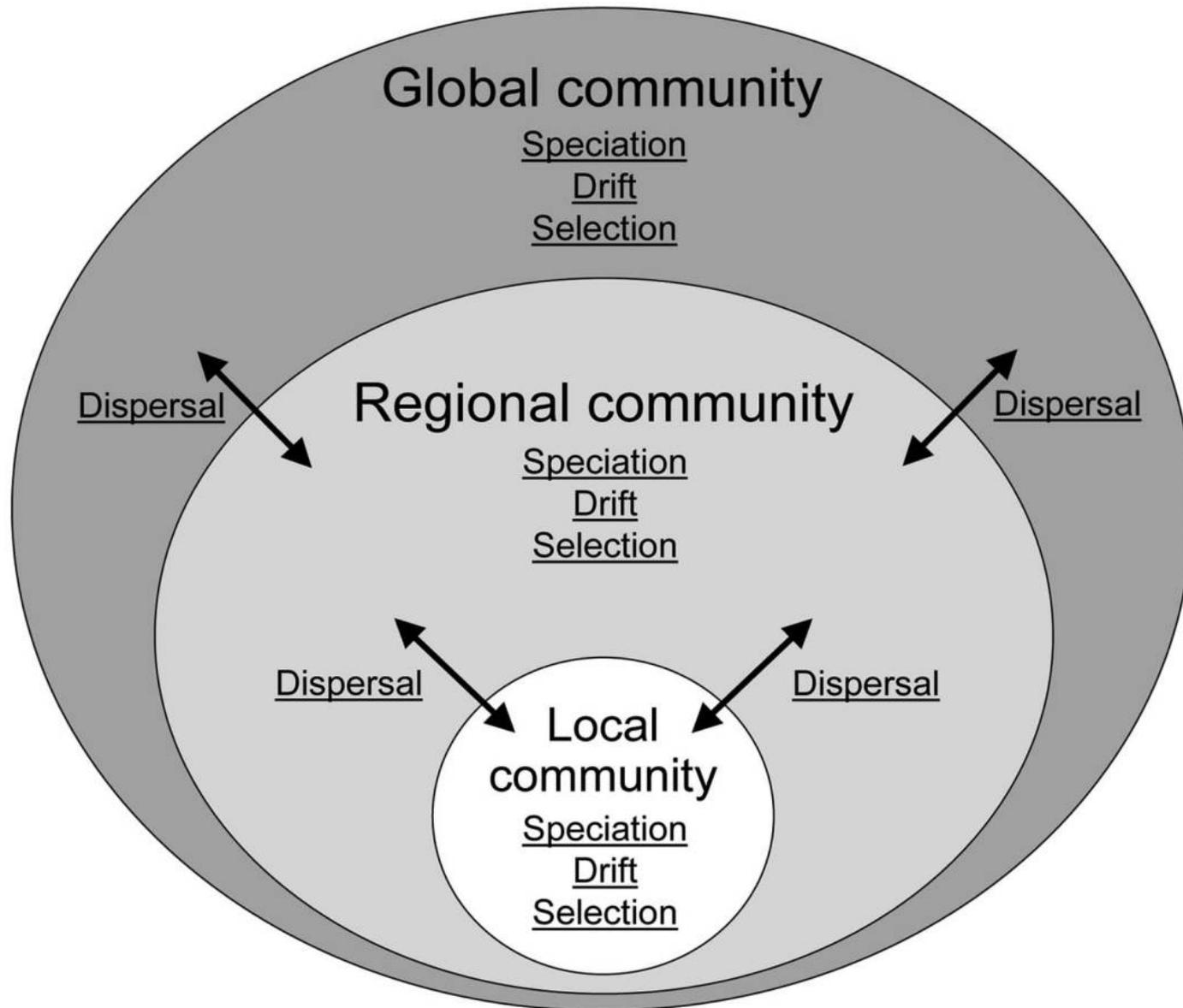
(d) Transect 1



(e) Transect 2



ESTRUTURAÇÃO DE COMUNIDADES (Vellend, 2010)



Processos atuando em diferentes escalas espaciais e temporais