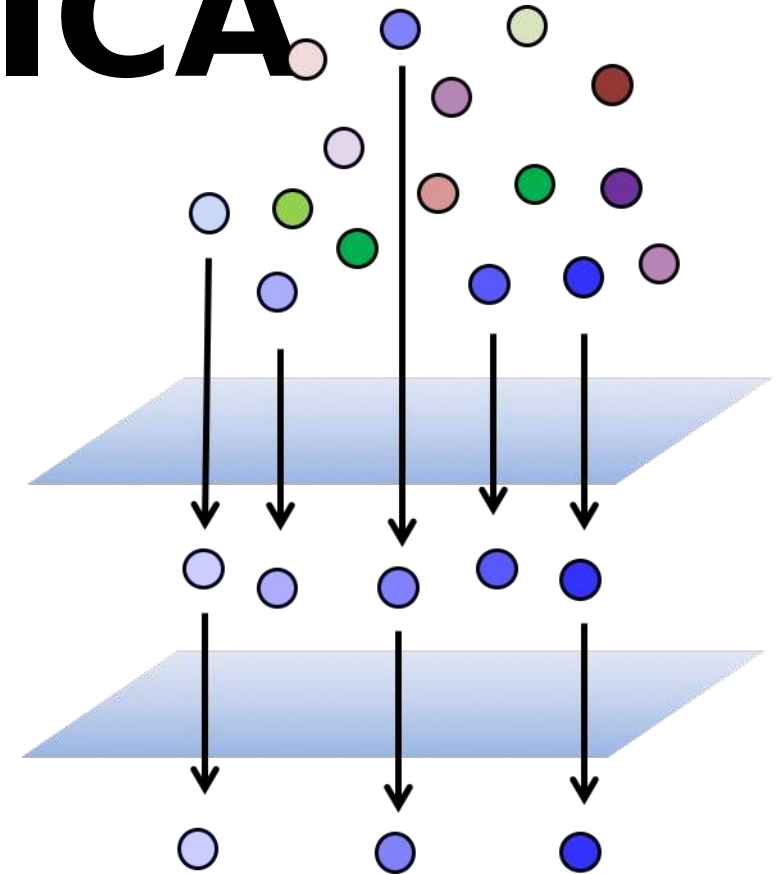
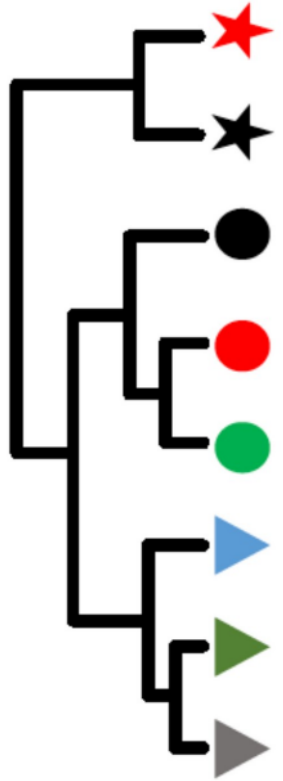


DIVERSIDADE FUNCIONAL E FILOGENÉTICA



Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
Campo Grande-MS
2017

:
Diogo Borges Provete

Texto sugerido para leitura antes da aula

Biota Neotrop., vol. 9, no. 3

Diversidades filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades

Marcus Vinicius Cianciaruso^{1,3}, Igor Aurélio Silva² & Marco Antônio Batalha²

Sumário da aula

- Breve revisão sobre o conceito de *biodiversidade*
 - Facetas de biodiversidade: diversidade taxonômica, funcional, e filogenética
- Conceito de atributo funcional
- Como medir Diversidade funcional: Breve resumo sobre índices FD
- História evolutiva de uma comunidade
- Como medir PD
- Aplicações e utilidades de medidas alternativas de diversidade

Ao fim da aula você deverá ter compreendido:

- Quais as vantagens de se usar medidas alternativas de biodiversidade
- Qual a importância da diversidade funcional e filogenética para entender a estrutura de comunidades
- Como podemos usar essas medidas na conservação
- Relação entre essas medidas e funcionamento de ecossistemas

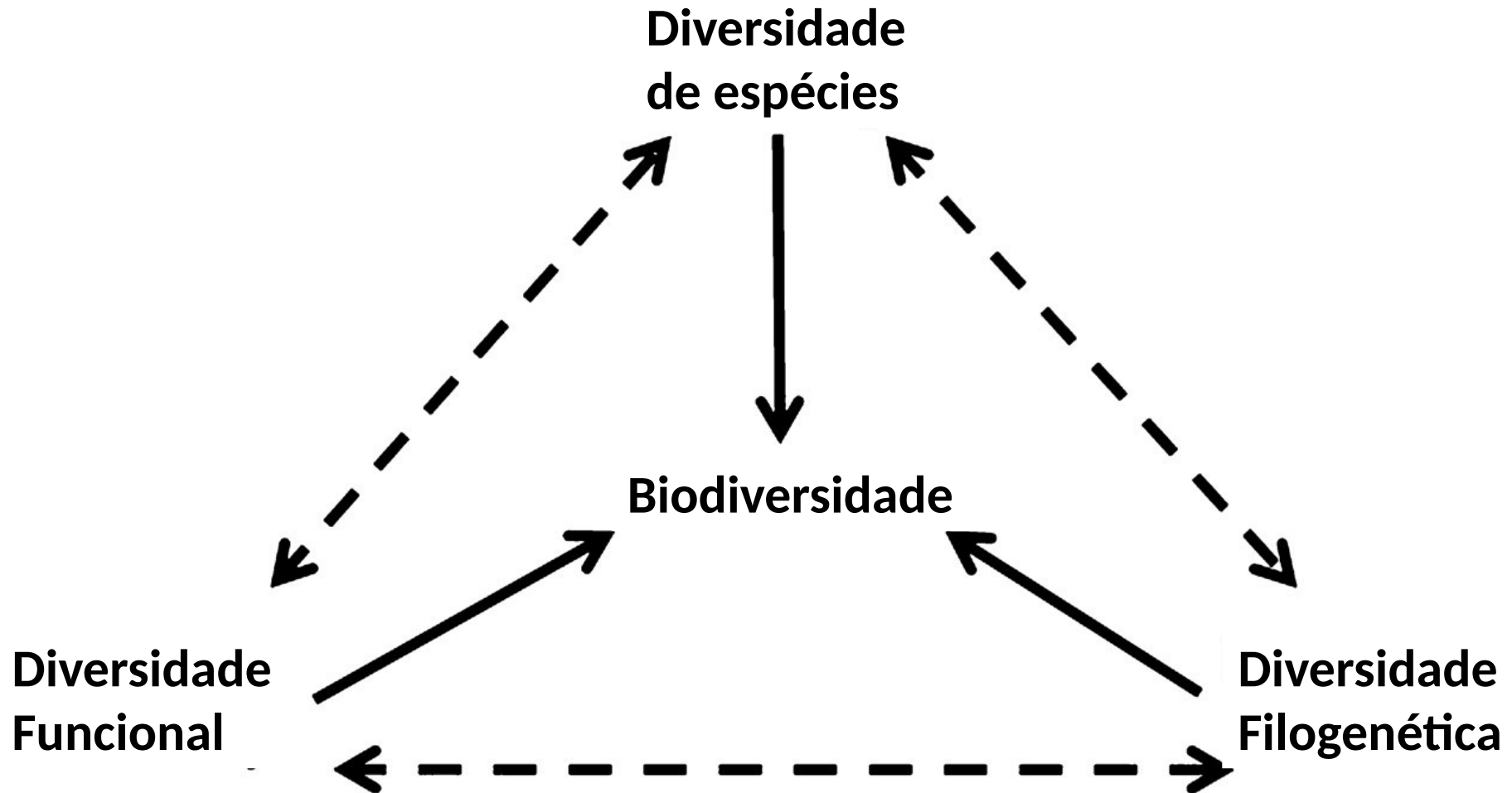
Contextualizando: O que é
biodiversidade

O que é biodiversidade?

Definição da CBD-ONU:

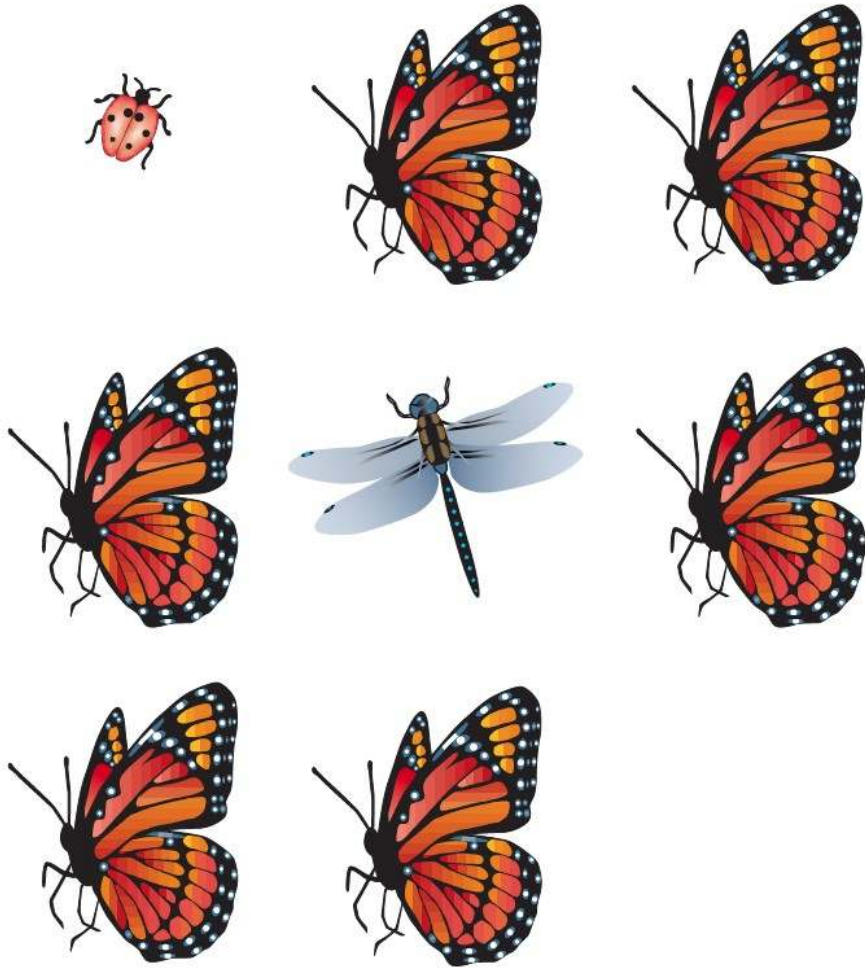
”a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, e os complexos ecológicos de que fazem parte. Compreende ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.”

Facetas da biodiversidade

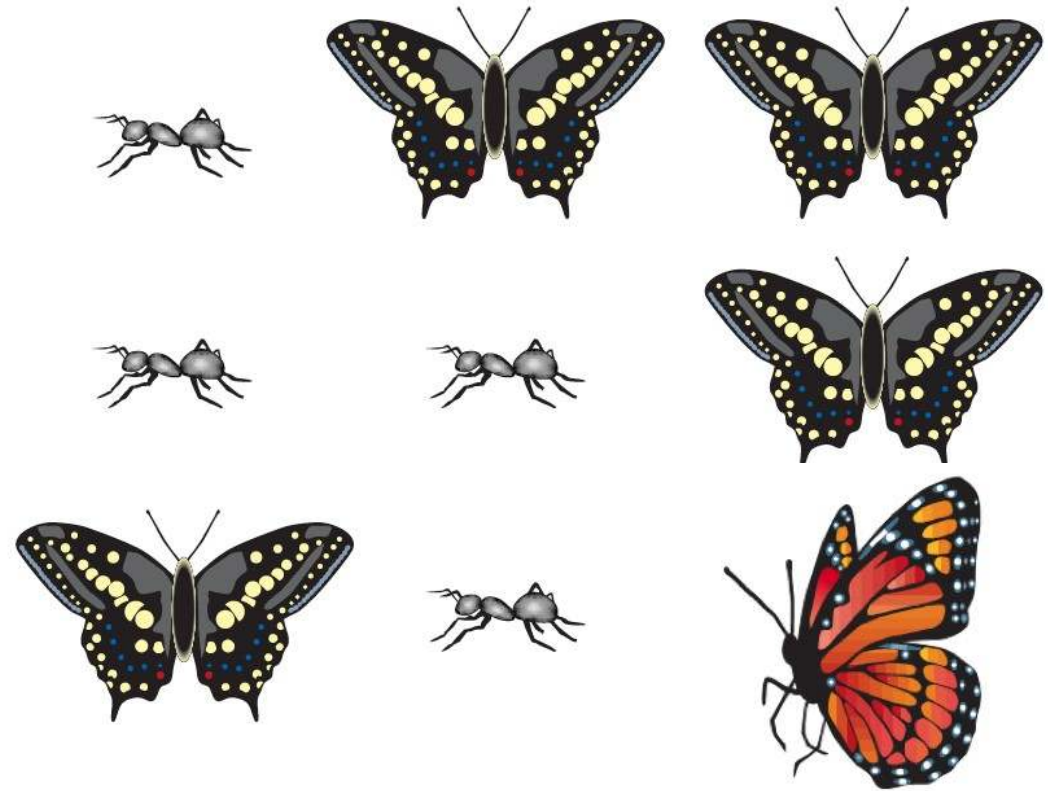


Qual comunidade é mais diversa?

Comunidade 1



Comunidade 2

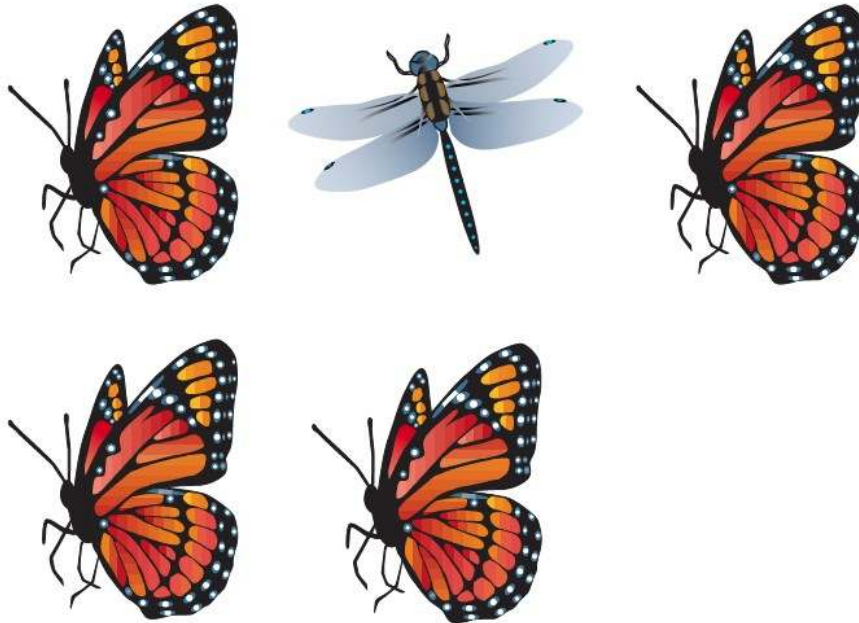


Qual comunidade é mais diversa?

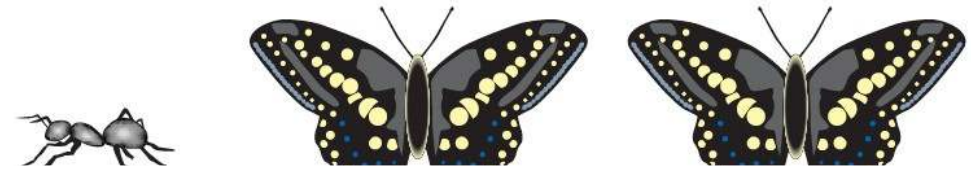
Comunidade 1



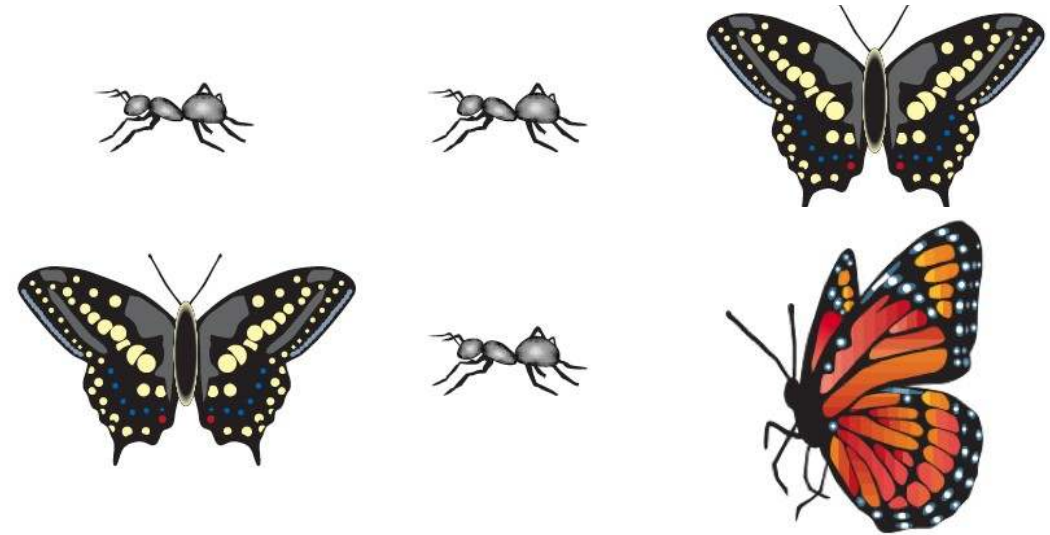
Riqueza de espécies: 3



Comunidade 2



Riqueza de espécies: 3



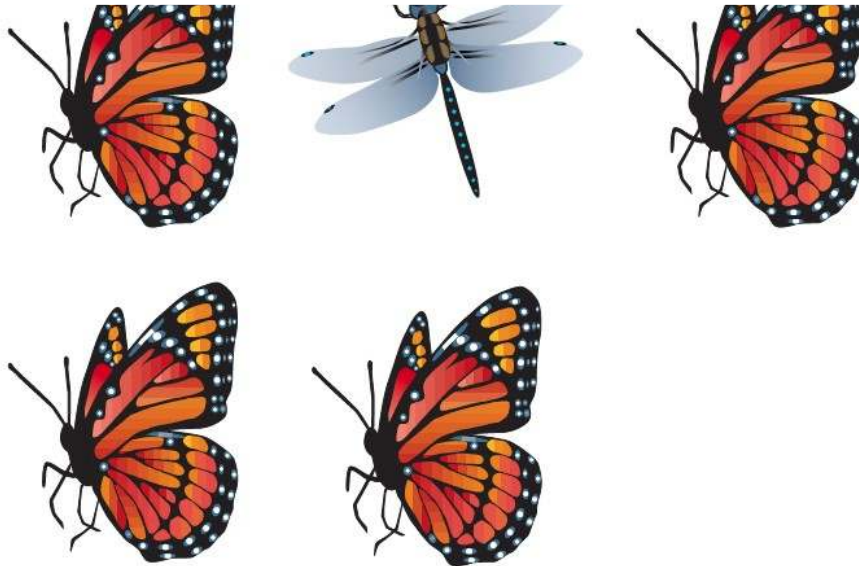
Qual comunidade é mais diversa?

Comunidade 1

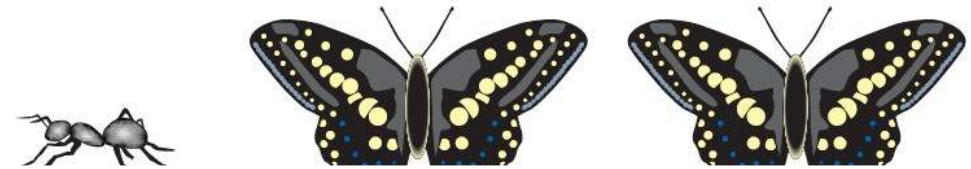


Riqueza de espécies: 3

Diversidade filogenética: 3 linhagens

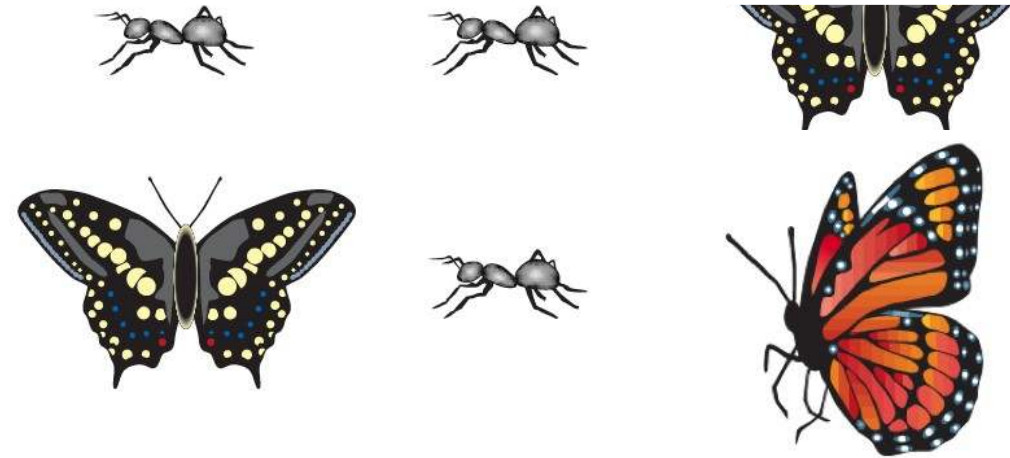


Comunidade 2



Riqueza de espécies: 3

Diversidade filogenética: 2 linhagens



Qual comunidade é mais diversa?

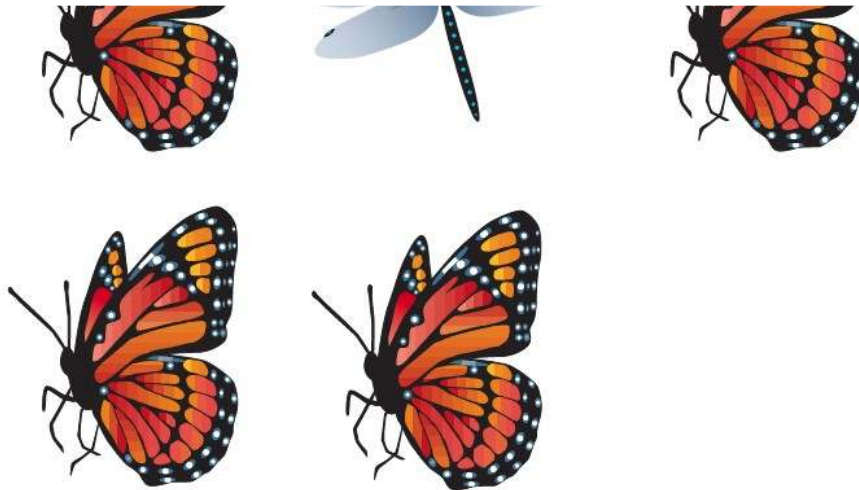
Comunidade 1



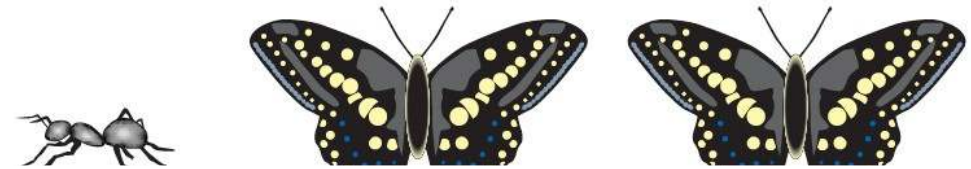
Riqueza de espécies: 3

Diversidade filogenética: 3 linhagens

Diversidade funcional: 3 atributos



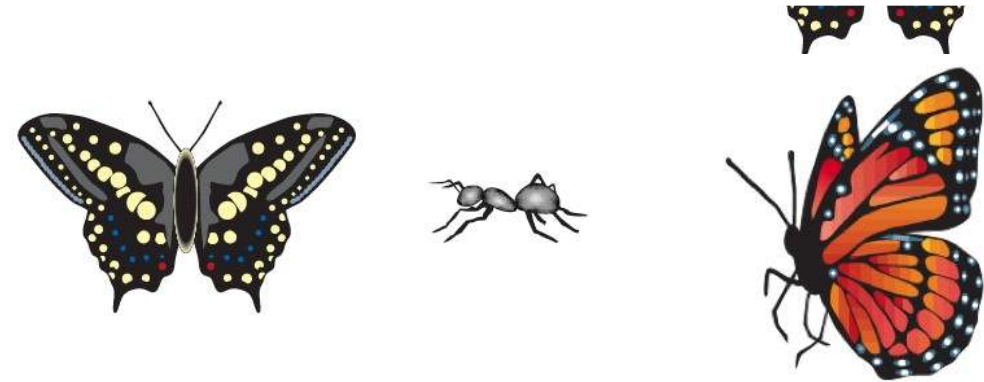
Comunidade 2

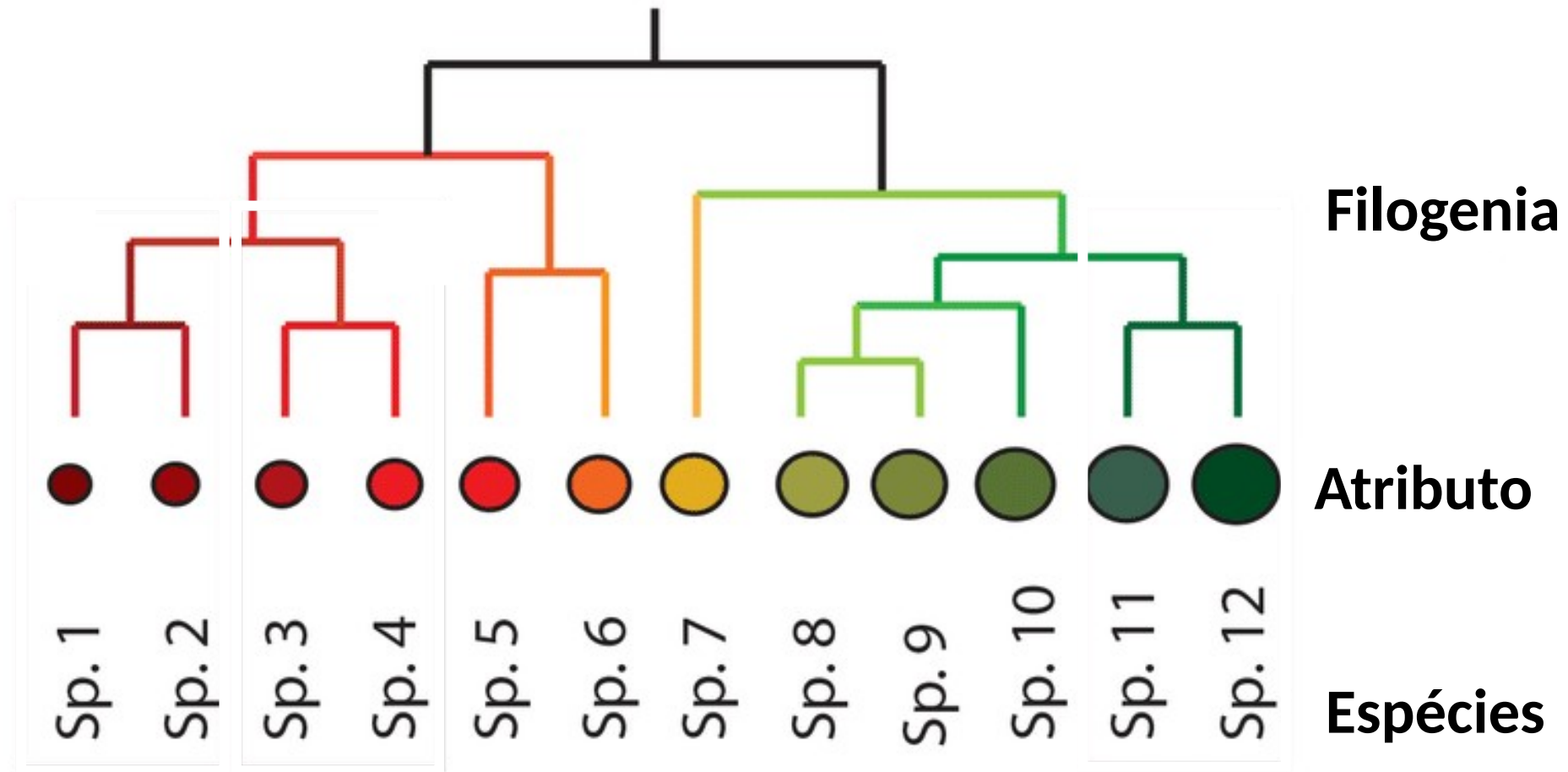


Riqueza de espécies: 3

Diversidade filogenética: 2 linhagens

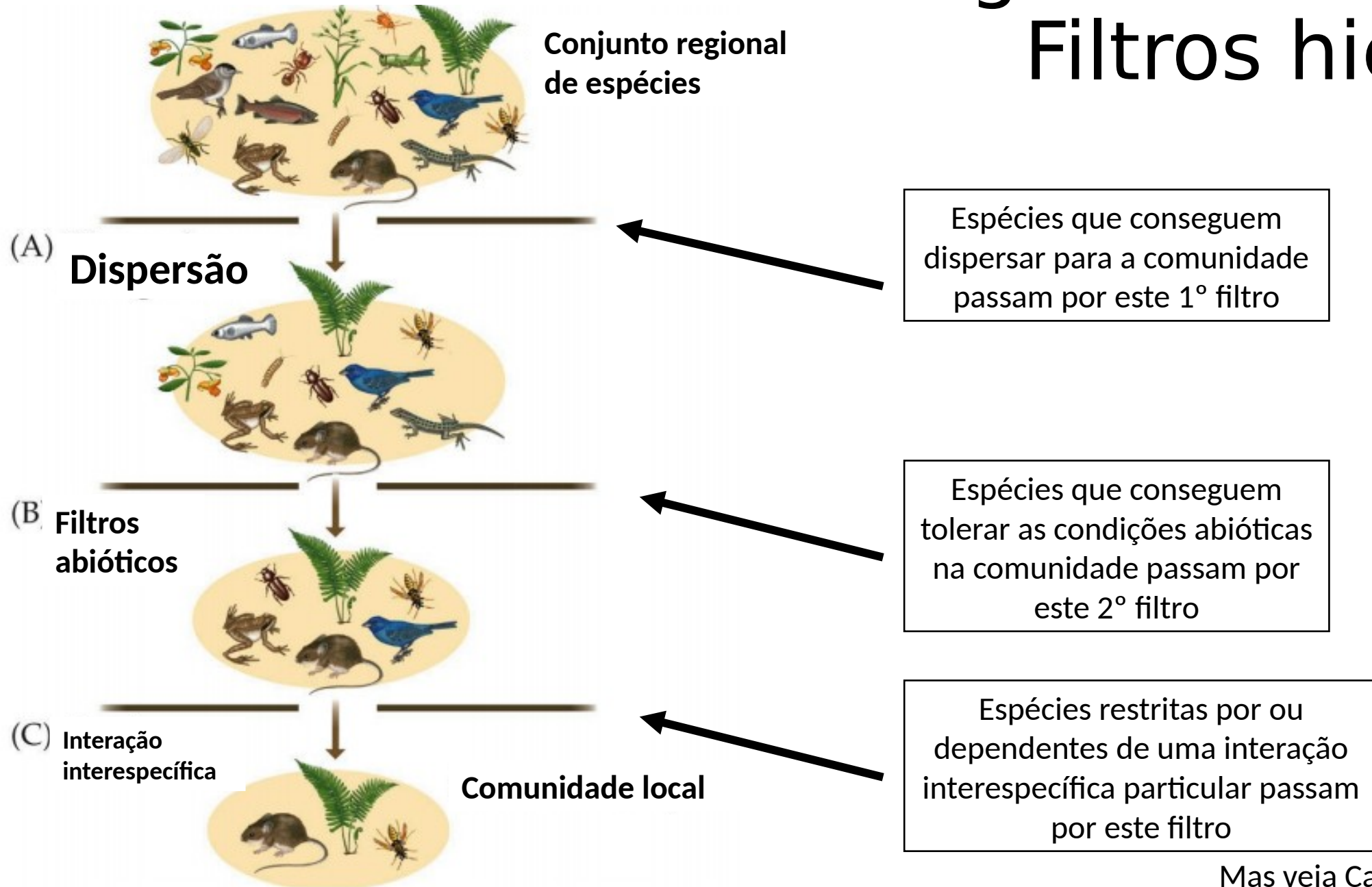
Diversidade funcional: 2 atributos





A montagem de comunidades

Filtros hierárquicos



Medidas alternativas de diversidade

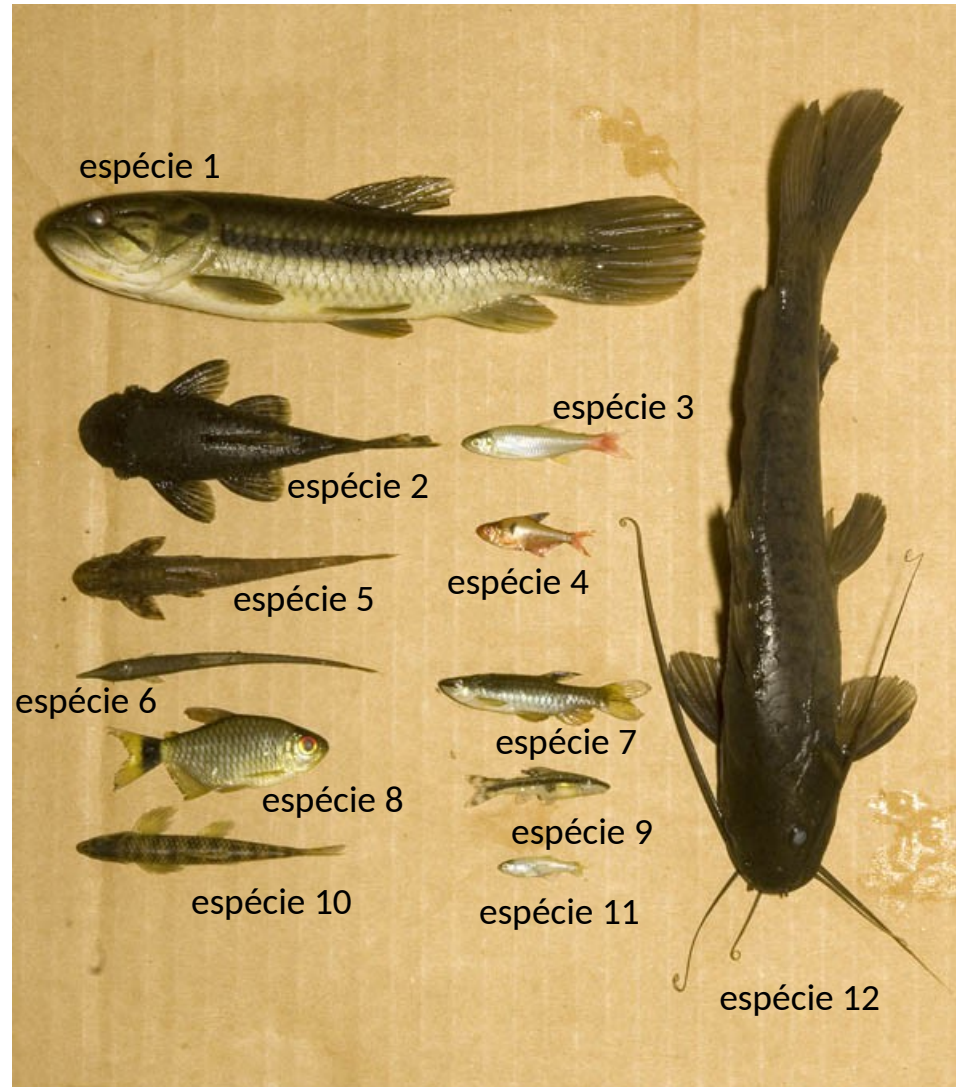
- Podem capturar melhor as restrições/tolerâncias que influenciam a seleção de espécies por meio dos filtros bióticos e abióticos
- Permitem entender melhor processos subjacentes que determinam a montagem de comunidades

Qual a idéia de usar atributos
funcionais para medir diversidade?

Medidas “tradicionais” de diversidade

- Riqueza de espécies (Diversidade taxonômica)
- Assume que todas as espécies são diferentes
 - Cada espécie traz uma informação *independente* pra entender padrões de diversidade

Contagem de espécies (binômios latinos)



Quais as desvantagens dessa abordagem?

- Resultados são específicos dos locais amostrados
- Podemos encontrar padrões mais gerais?
- Por exemplo, ao compararmos as mudanças na diversidades ao longo de gradientes de elevação entre as Serras do Mar e da Mantiqueira

E se ao invés de usar as espécies, usarmos as suas características?

- A proporção de plantas lenhosas e sua altura diminui com a elevação
- Mudanças em outros atributos (e.g., tamanho da folha)
- A diversidade de espécies aumenta em direção ao baixo, mas a diversidade funcional provavelmente diminuiria

Diversidade funcional

O que são atributos funcionais?

- Características fenotípicas (e.g., morfológicas, fisiológicas, e fenológicas) medidas no nível do indivíduo que influenciam o seu desempenho via seus efeitos no crescimento, reprodução e sobrevivência (Violle et al. 2007);
- As características de um organismo que são relevantes para sua resposta ao ambiente ou para os seus efeitos sobre o funcionamento do ecossistema;

...mas por que "funcionais"?

Funções

Fecundidade

Estabelecimento

Habilidade competitiva

Aquisição de recursos

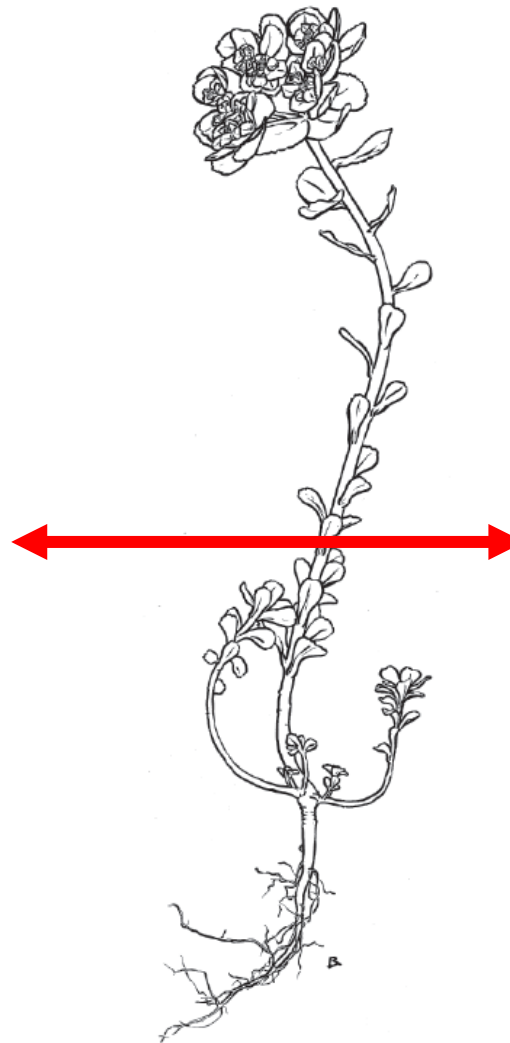
Atributos funcionais

Massa da semente

Fenologia reprodutiva

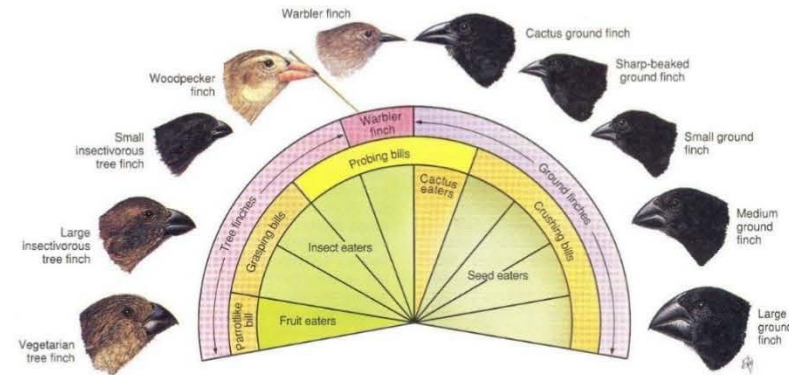
Altura

Tamanho da folha



Atributos funcionais de animais

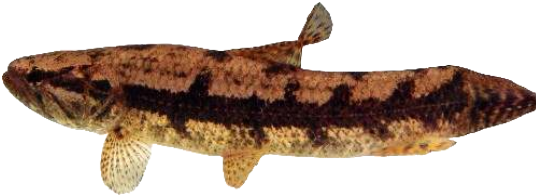
- Tamanho de corpo
- Tamanho ao nascer
- Tamanho da prole
- Longevidade
- Largura da boca
- Envergadura da asa
- Estrato de forrageio
- Composição alimentar...



Como medir os atributos?

- Os dados podem ser de diferentes naturezas matemáticas;

TAMANHO

	Ordinal	Quantitativo
	1	8,34
	1	9,01
	2	15,56
	3	27,81

Atributos como medidas para
representar o espaço de nicho
numa comunidade

O conceito de nicho ecológico

- Nicho vs. habitat
- Resumo das tolerâncias e exigências de um organismo
 - tolerâncias às condições
 - exigências de recursos
- Cada variável descrevendo o nicho é uma dimensão
- Conceito moderno de nicho → hipervolume n-dimensional



Concluding Remarks

G. EVELYN HUTCHINSON

Yale University, New Haven, Connecticut

Cold Spring Harbour Symposium on
Quantitative Biology, 1957

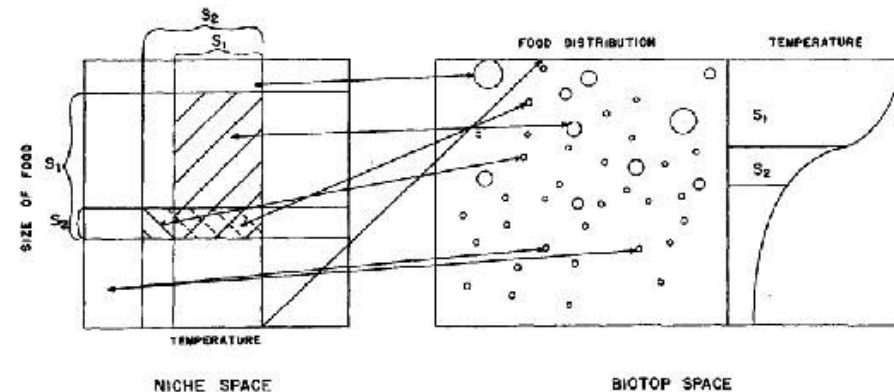
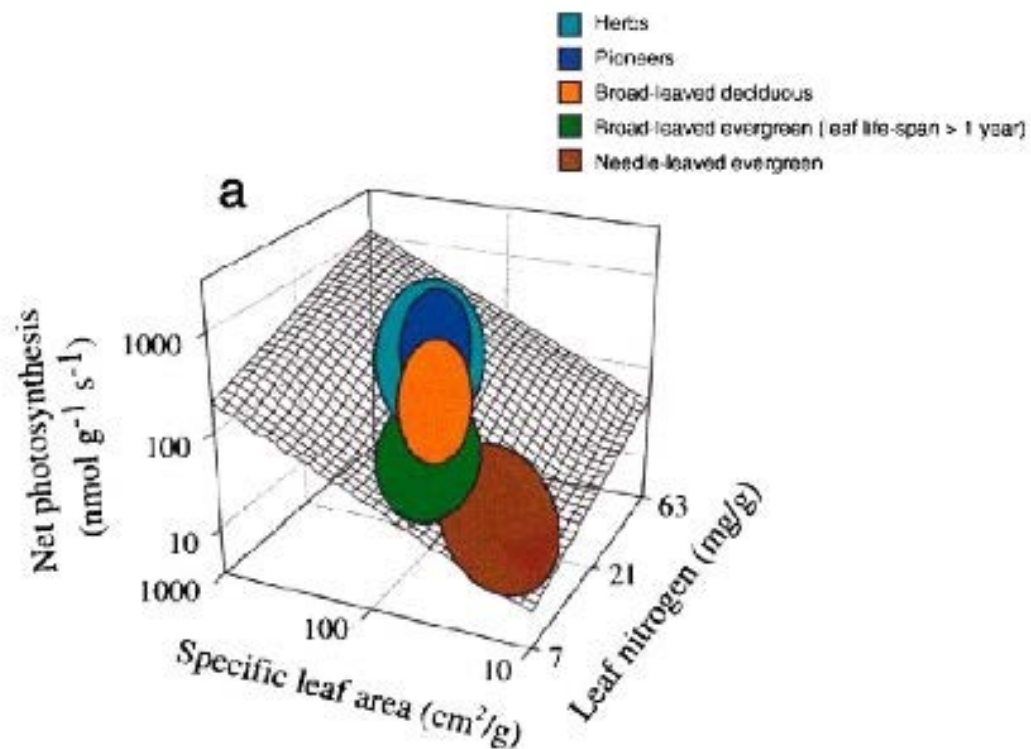
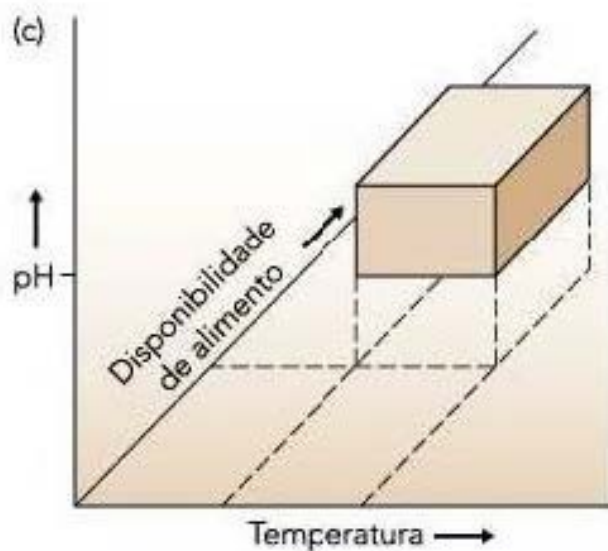


FIGURE 1. Two fundamental niches defined by a pair of variables in a two dimensional niche space. Only one species is supposed to be able to persist in the intersection subset region. The lines joining equivalent points in the niche space and biotope space indicate the relationship of the two species. The distribution of the two species involved is shown on the right hand panel with a temperature depth curve of the kind usual in a lake in summer.

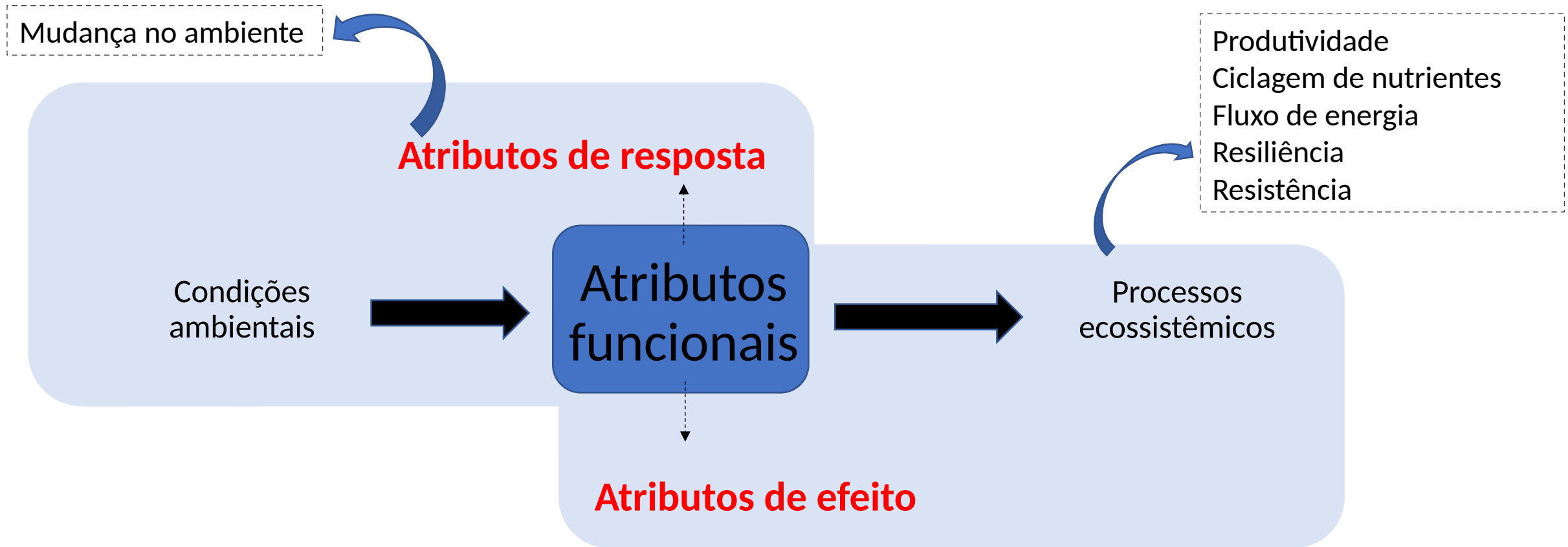
Como usamos atributos funcionais para acessar o nicho?



Por que estudar diversidade funcional?

- Organização de comunidades
 - Atributos funcionais são características do organismo que impactam seu *fitness*, respondendo ao ambiente abiótico e interatores
 - Assim, atributos funcionais podem estar relacionados às tolerâncias a condições e à competição por recursos
 - Como tanto tolerâncias ao ambiente quanto competição por recursos são fundamentais para entender organização de comunidades, daí a importância dos atributos funcionais para a inferência dos processos que organizam as comunidades
 - Atributos funcionais são variáveis fáceis de medir

Tipos de atributos funcionais



Atributos associados à ecologia trófica

- Do que o animal se alimenta;
- Como se alimenta;



Atributos associados à história de vida

- Tamanho;
- Tamanho da prole;
- Longevidade (tempo de vida);
- Idade da primeira maturação;
- Tamanho do ovo;
- Cuidado parental;



Atributos associados à reprodução

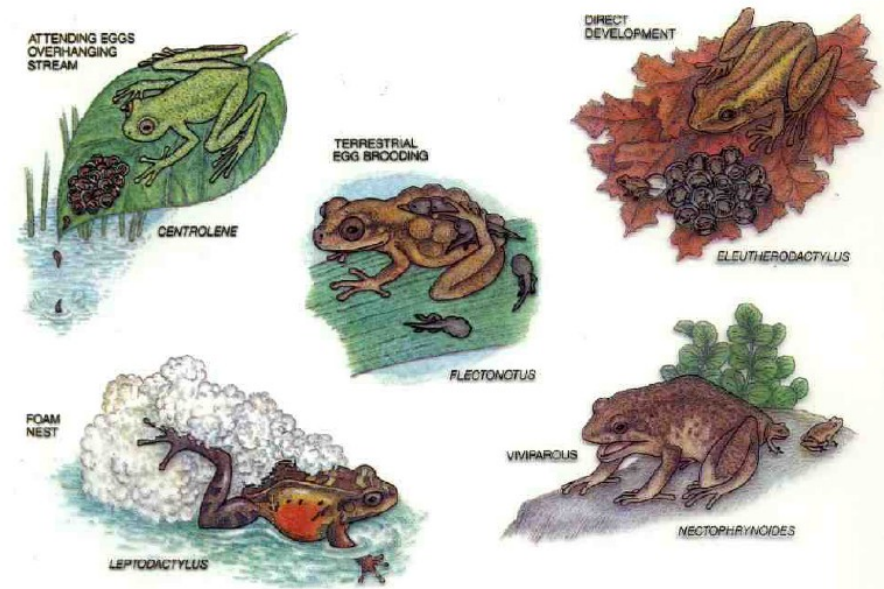
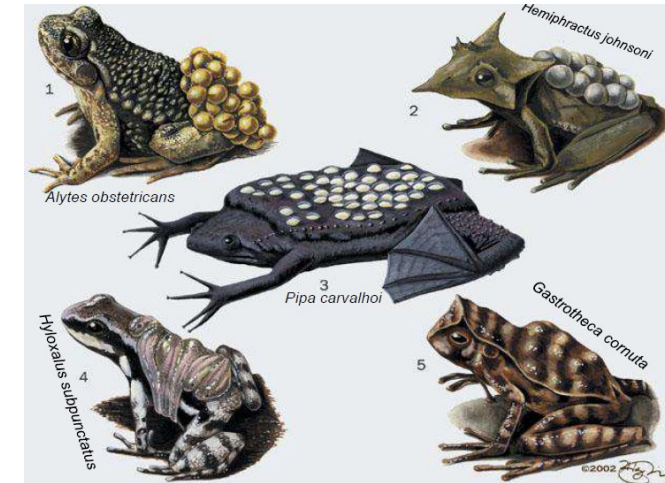
- Comportamento reprodutivo
- Período de reprodução;
- Migração;
- Sítio reprodutivo;

Atributos associados à reprodução

Articles

Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil

CÉLIO F. B. HADDAD AND CYNTHIA P. A. PRADO



Duellman 1992

Quais atributos devem ser incluídos?

- Atributos importantes para a *função* de interesse (atributos de efeito);
 - Resistência e resiliência das assembleias:
 - ❑ Atributos= fecundidade; ciclo reprodutivo; tamanho
 - Produtividade secundária e ciclagem de nutrientes
 - ❑ Atributos = ecologia trófica
- Os atributos importantes para o *gradiente* de interesse (atributos de resposta)

O que é diversidade funcional?

- Diversidade funcional: variabilidade de atributos funcionais exibidos pelos organismos presentes em um determinado ecossistema;
- O grau com que os atributos funcionais das espécies que coexistem variam;

Diversidade funcional



David Tilman
1949 -
EUA

David Tilman e colaboradores foram os primeiros a utilizar o termo diversidade funcional. Eles mediram diversidade funcional como o número de grupos funcionais em uma comunidade.

The Influence of Functional Diversity and Composition on Ecosystem Processes

David Tilman,* Johannes Knops, David Wedin, Peter Reich, Mark Ritchie, Evan Siemann

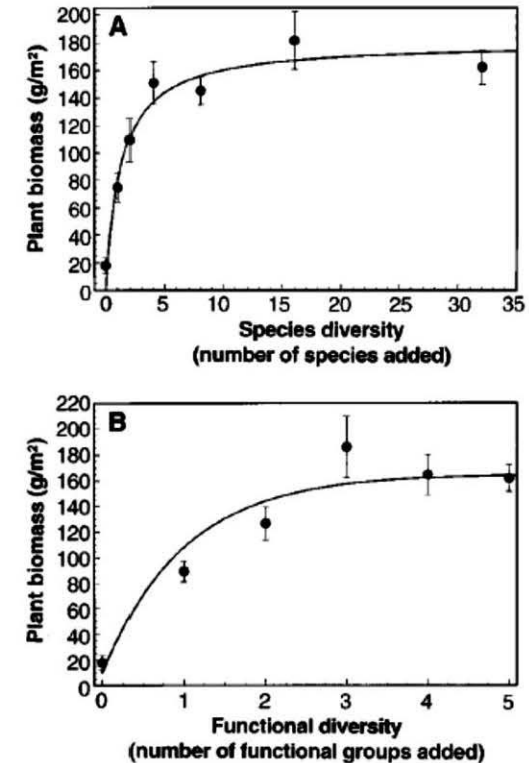


Fig. 1. (A) Dependence of 1996 aboveground plant biomass (that is, productivity) (mean and SE) on the number of plant species seeded into the 289 plots. (B) Dependence of 1996 aboveground plant biomass on the number of functional groups seeded into each plot. Curves shown are simple asymptotic functions fitted to treatment means. More complex curves did not provide significantly better fits.

Métricas de diversidade funcional

A circular diagram illustrating 13 functional diversity metrics. The metrics are arranged in a circle, with their names written in black text. The metrics are: MFAD, FRic, FRO, MNTD, FDis, DC, FDiv, GFD, NND, FEve, RaoQ, MPD, and FAD. The metrics are arranged in a circle, with their names written in black text.

MFAD

FRic

FRO

MNTD

FDis

DC

FDiv

GFD

NND

FEve

RaoQ

MPD

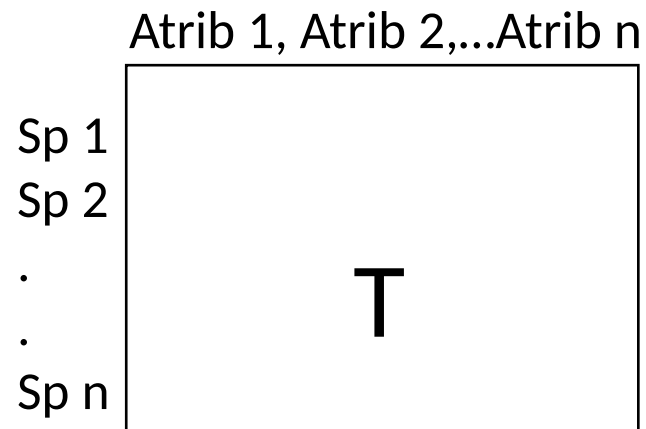
FAD

Medindo a Diversidade Funcional

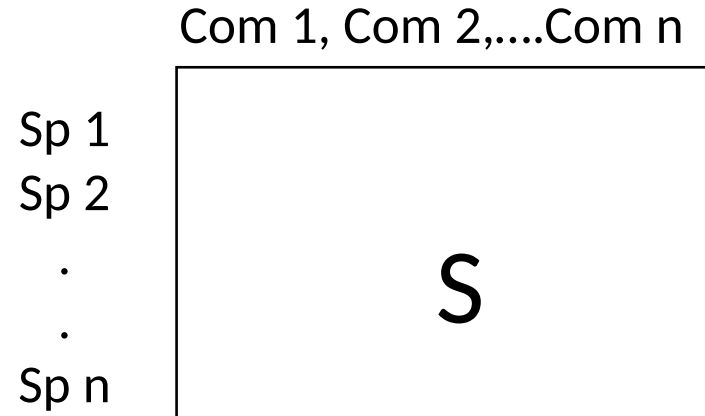
- **Medidas baseadas em grupos funcionais**
 - Riqueza de grupos funcionais: FGR (Walker, 1992)
- **Medidas baseadas na distância entre pares de espécies**
 - Functional attribute diversity: FAD (Walker et al., 1999)
 - Dissimilaridade média (Heemsbergen et al., 2004)
- **Medidas baseadas em dendrograma**
 - Functional Diversity: FD (Petchey & Gaston, 2002)
- **Medidas baseadas no volume de polígonos**
 - Functional Richness: FRic (Cornwell et al., 2006)
 - Functional Divergence: Fdiv (Villéger et al., 2008)
 - Functional Evenness: Feve (Villéger et al., 2008)

Cálculo dos Índices de Diversidade Funcional

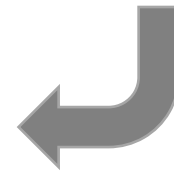
Matriz de atributos

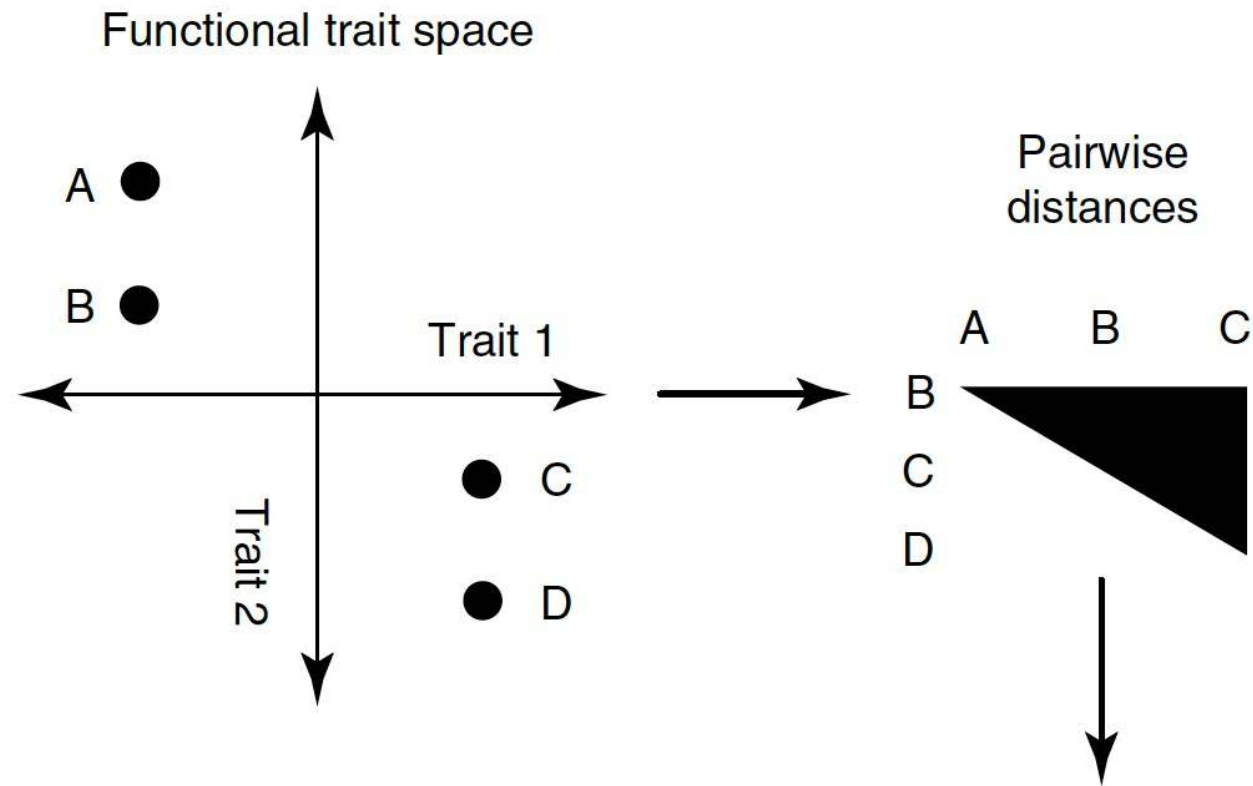


Matriz de espécies



**Diversidade
funcional**

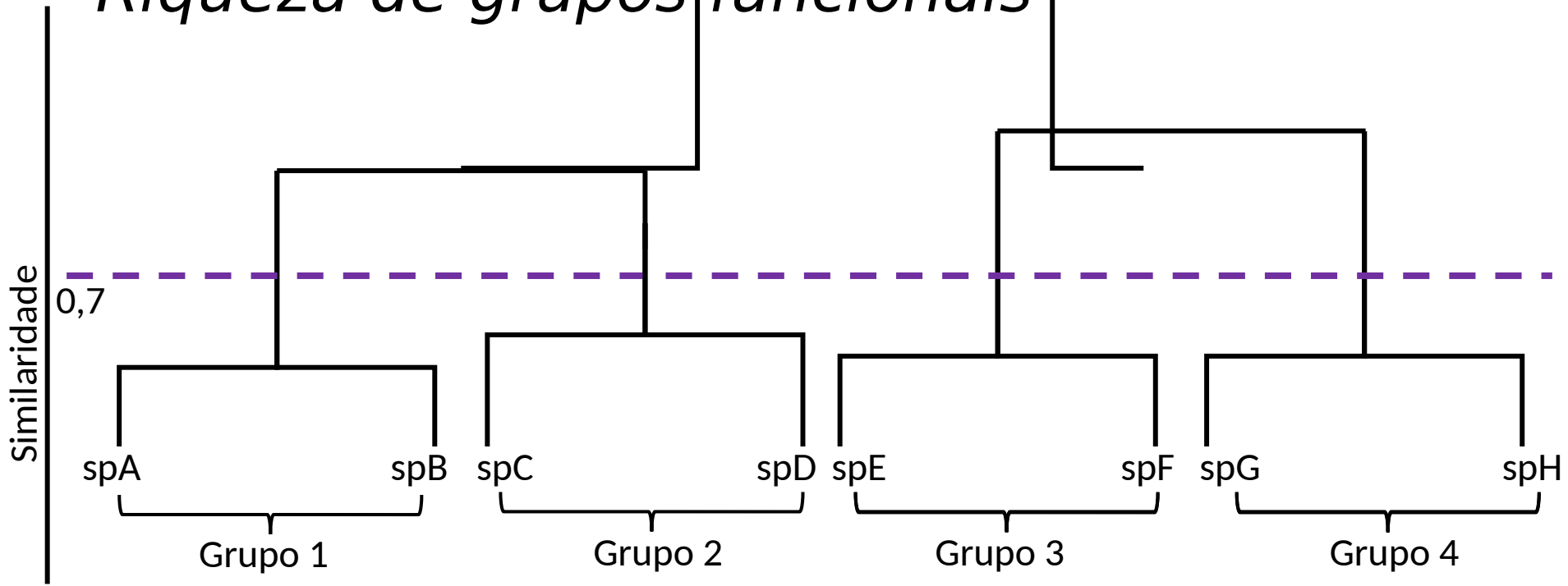




Método estadístico multivariado
de agrupamento
(permite encontrar grupos)

Functional Group Richness (FGR)

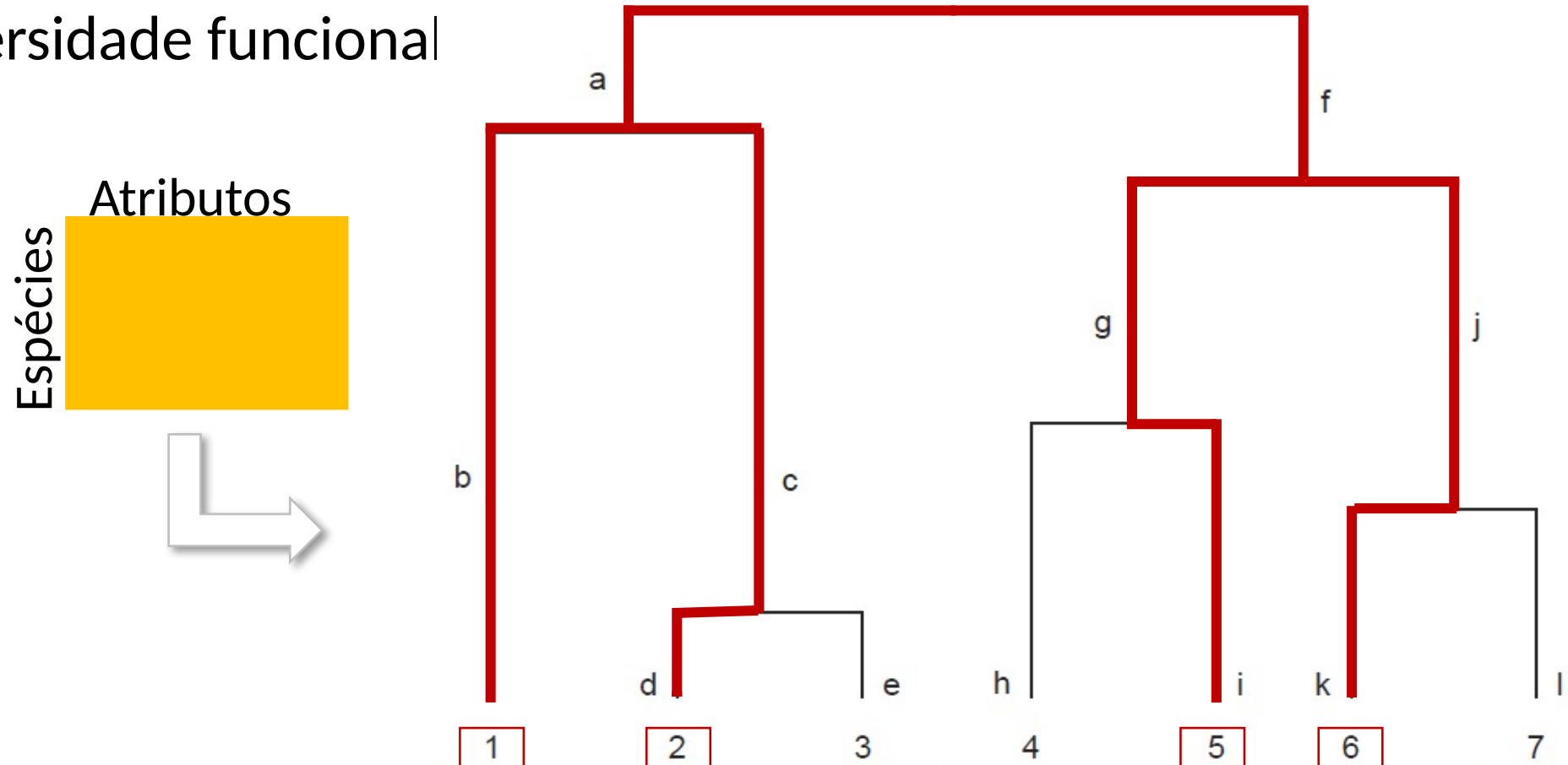
Riqueza de grupos funcionais



	Comunidade 1			Comunidade 2			Comunidade 3				
spA	1			8			0			FGR	
spB	2			6			0				
spC	1			0			5		Com. 1		2
spD	1			0			7		Com. 2		3
spE	0			1			0		Com. 3		2
spF	0			1			0				
spG	0			3			8				
spH	0			1			0				

Medidas de diversidade funcional

- Diversidade funcional



Petchey & Gaston (2002, 2006)

$$FD = b + a + c + d + f + g + i + j + k$$

Índices de Diversidade Funcional



Quanto do espaço funcional
é ocupado pelas espécies



**Riqueza
funcional**



Como o espaço funcional
é ocupado pelas espécies



**Uniformidade
funcional**

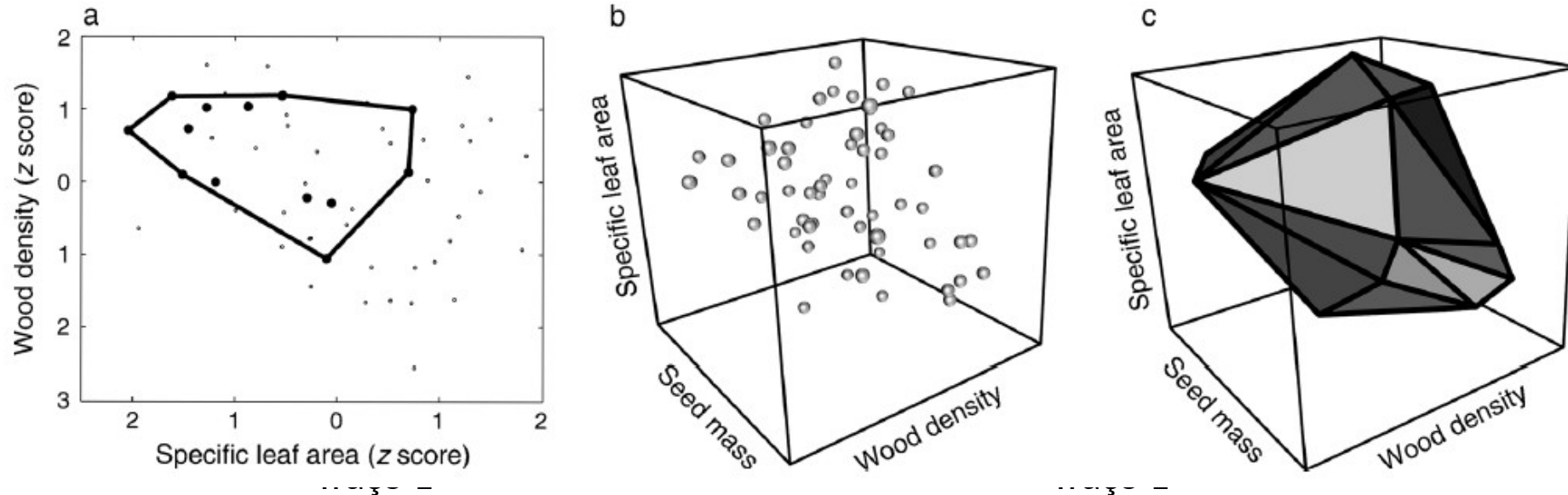


**Divergência
funcional**

Medidas baseadas no espaço funcional multidimensional

Functional volume - FRic (Cornwell et al., 2006)

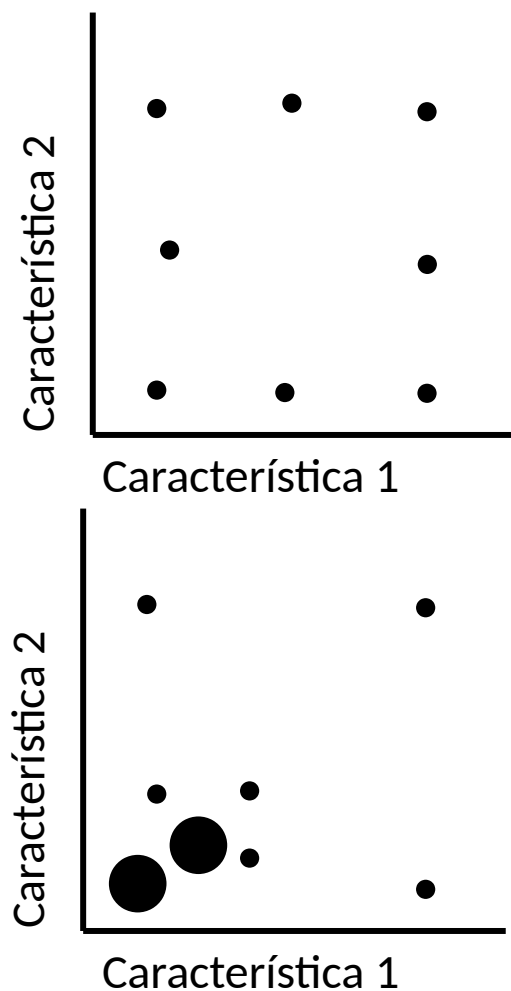
Volume que as espécies da comunidade ocupam no espaço funcional



- Sensível à presença de espécies com traços extremos
- Não considera abundância
- Número de espécies deve exceder o número de traços (mas ver Laliberté & Legendre, 2010)

Uniformidade funcional (FEve)

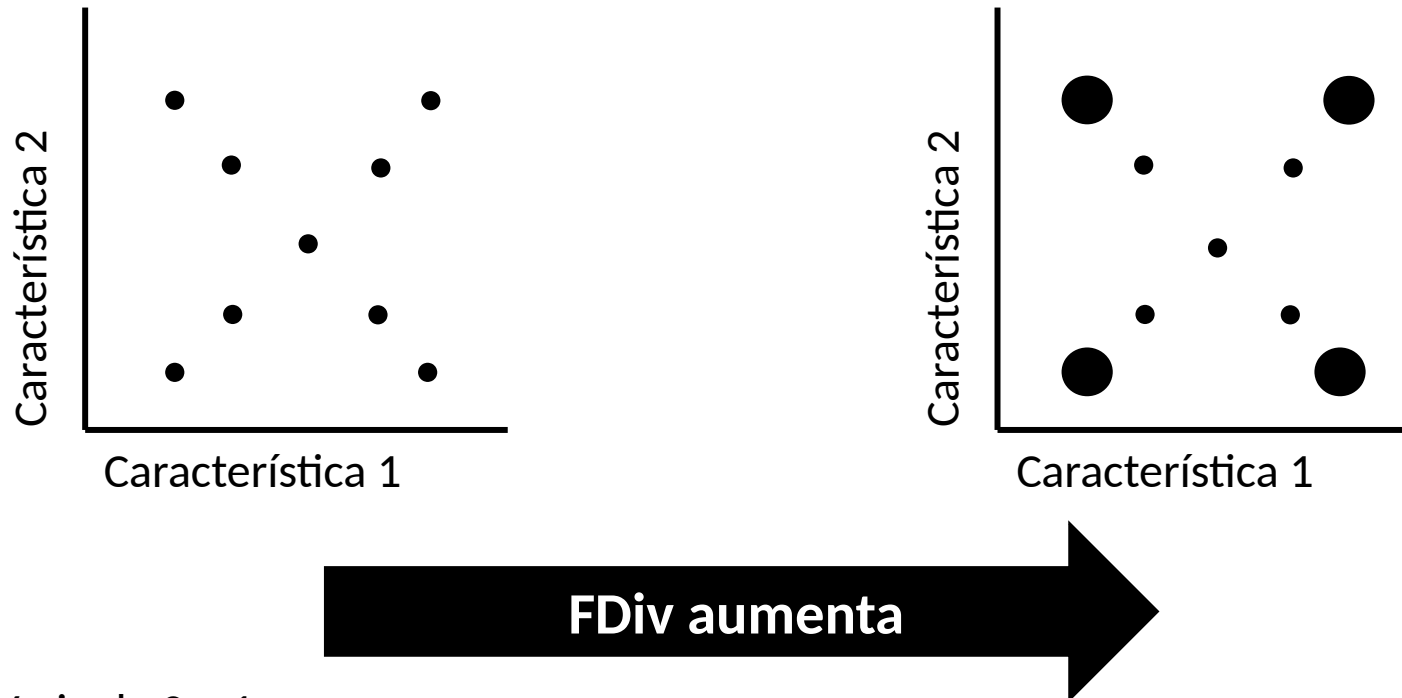
Villéger et al., 2008



- Varia de 0 a 1
- Varia em função da regularidade com que as espécies se distribuem no espaço funcional;
- Varia em função da uniformidade com que a abundância é distribuída entre as espécies;
- FEve será “1” quando a comunidade for composta por espécies distribuídas uniformemente no espaço funcional e tiverem a mesma abundância

Divergência funcional (FDiv)

Villéger et al., 2008



➤ Varia de 0 a 1

➤ Varia em função da distribuição da abundância das espécies em relação ao centro do espaço funcional

➤ FDiv tende a “1” quando as espécies mais abundantes se posicionam no extremo do espaço funcional;

➤ FDiv tende a “0” quando as espécies mais abundantes se posicionam no centro do espaço funcional.

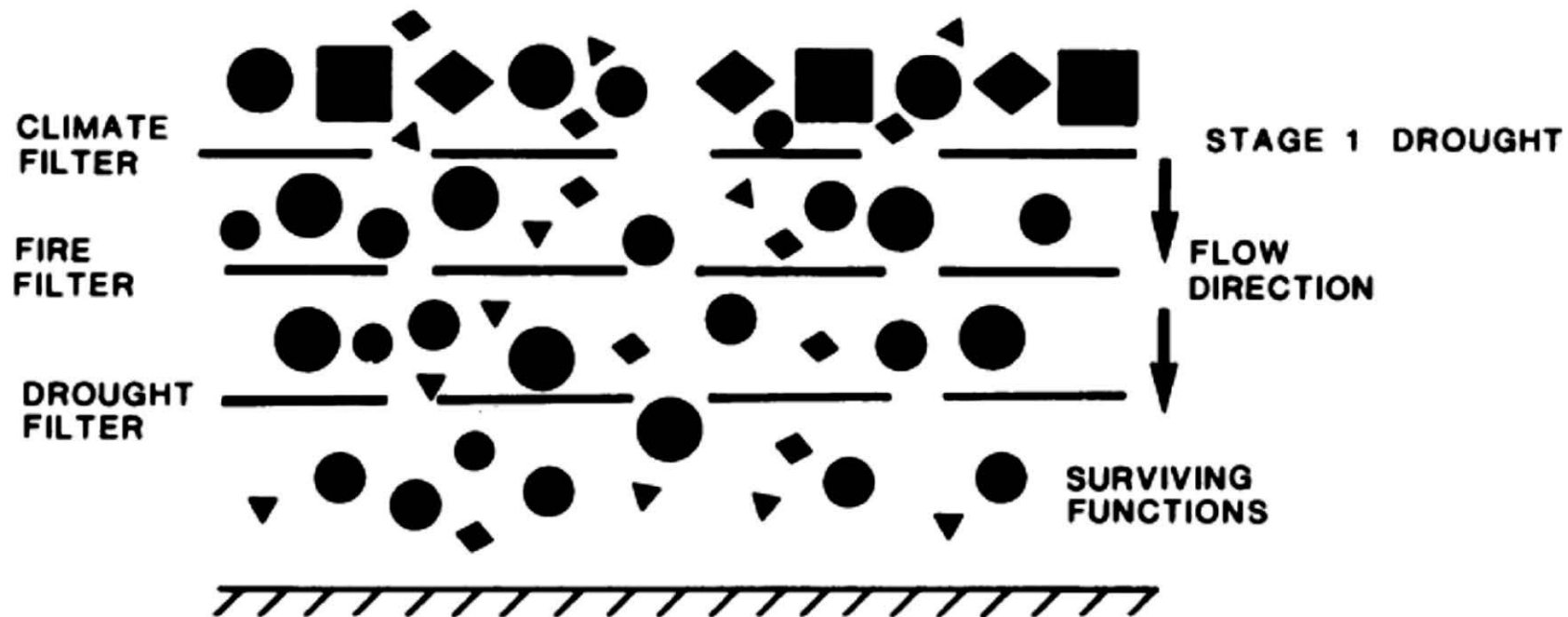
Usando diversidade funcional para
entender a montagem de
comunidades

Pressupostos ligados a inferência de processos a partir de padrões funcionais

- Fatores que aumentam a diversidade funcional → divergência
- Fatores que diminuem a diversidade funcional → convergência
- Diferentes mecanismos podem causar cada um, mas visão predominante (atentar a críticas recentes):
 - Convergência é causada por filtragem ambiental
 - Divergência é causada por interações bióticas (especialmente competição)

Abordagem funcional na organização de comunidades

- Fatores que **diminuem** a diversidade funcional – filtragem ambiental



Abordagem funcional na organização de comunidades

- Fatores que **diminuem** a diversidade funcional – competição com diferença de habilidade competitiva



preferred soil type will compete most intensely, and competitive exclusion will eliminate species that are too closely related. (b) Competitors differ primarily in their height, a competitive ability difference when light is limiting. Competitive exclusion eliminates all but the tallest competitors.

Abordagem funcional na organização de comunidades

- Fatores que **diminuem** a diversidade funcional – distúrbio muito frequente



Figura 2 – Aceiro sendo queimado no Parque Nacional das Emas. Foto: M. Cianciaruso.



Figura 4 – Aceiro queimado anualmente desde 1994 no Parque Nacional das Emas. Foto: M. Cianciaruso

Abordagem funcional na organização de comunidades

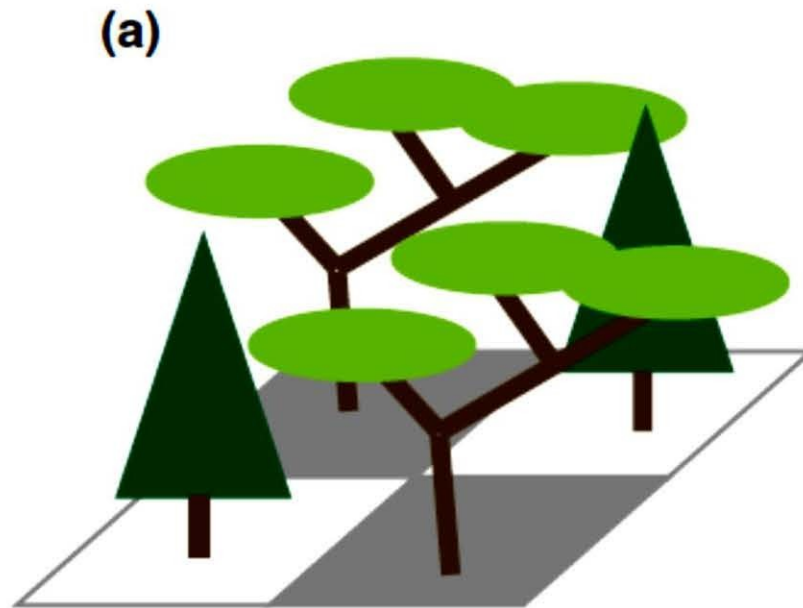
- Fatores que **diminuem** a diversidade funcional – distúrbio muito raro



Figura 6 – Área sem ocorrência de fogo desde 1994 no Parque Nacional das Emas. Foto: M. Cianciaruso.

Abordagem funcional na organização de comunidades

- Fatores que **aumentam** a diversidade funcional – heterogeneidade ambiental



Abordagem funcional na organização de comunidades

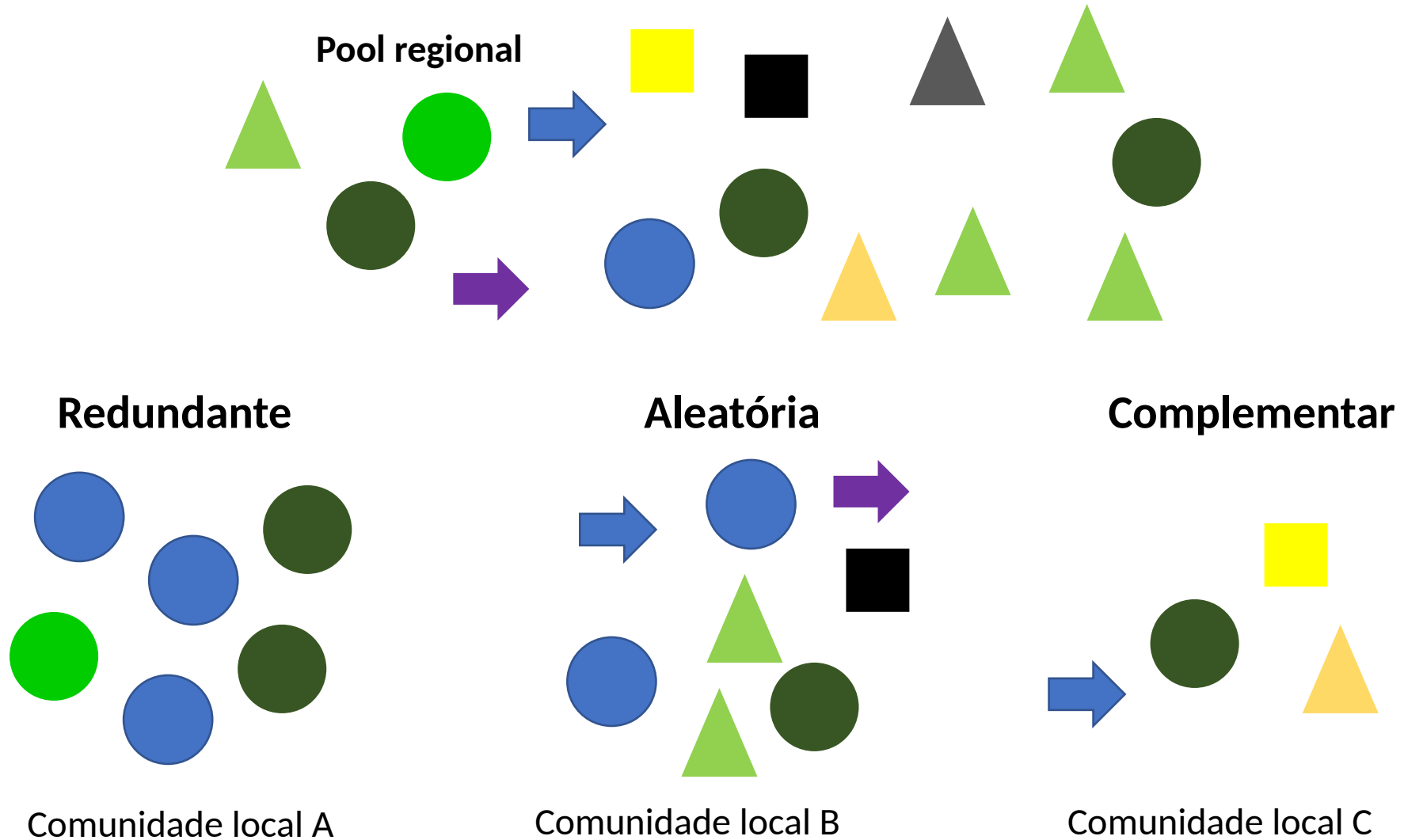
- Fatores que **umentam** a diversidade funcional – distúrbios em frequência e intensidade intermediárias



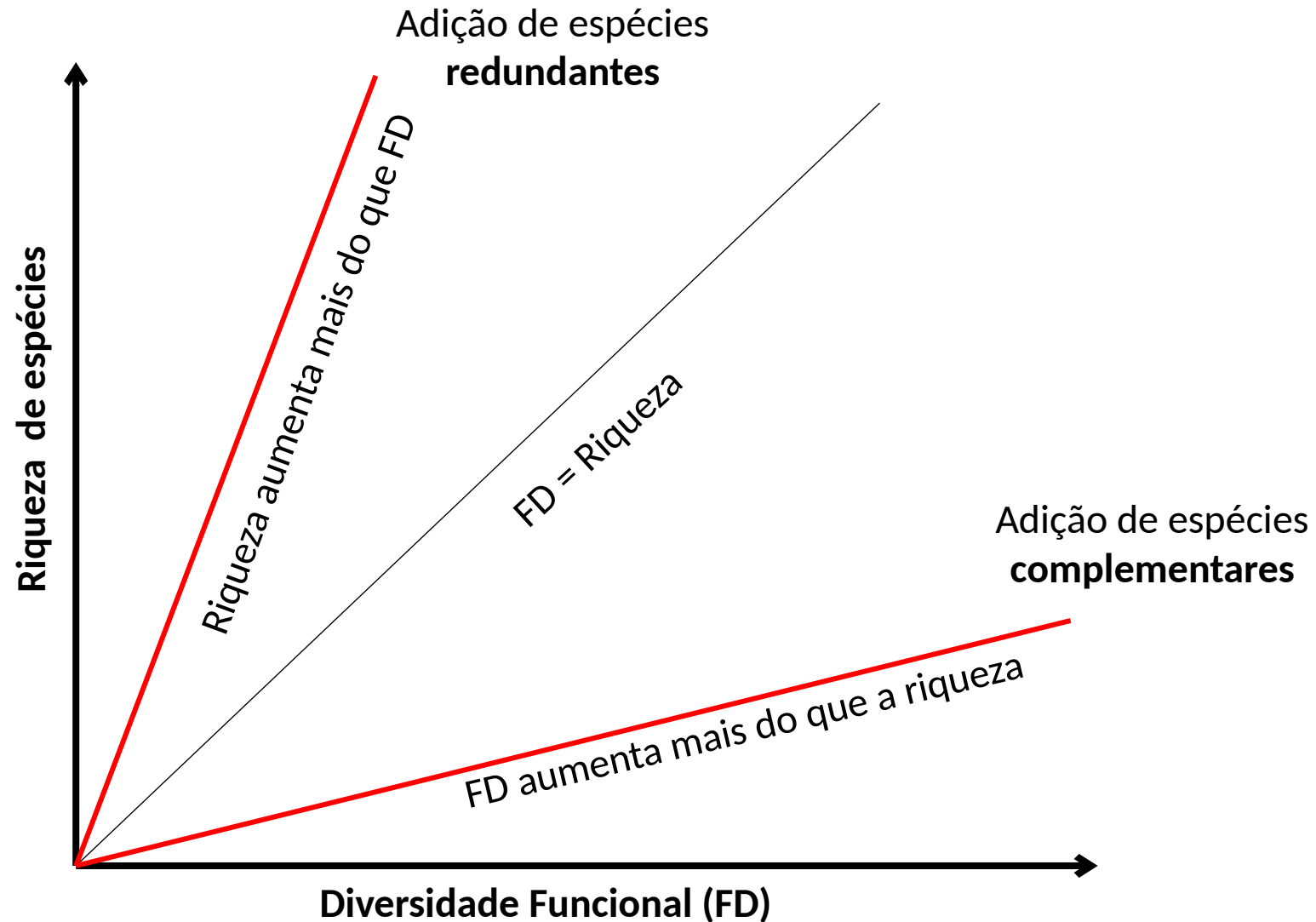
Figura 5 – Aceiro queimado em 1994, 96, 99, 2001-2003 no Parque Nacional das Emas. Foto: M. Cianciaruso.

Relação entre Riqueza de espécies e Diversidade funcional em comunidades

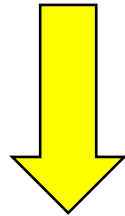
Diversidade funcional vs Riqueza



Riqueza vs Diversidade funcional

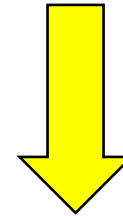


Redundância funcional



FD menor do que
esperado ao acaso

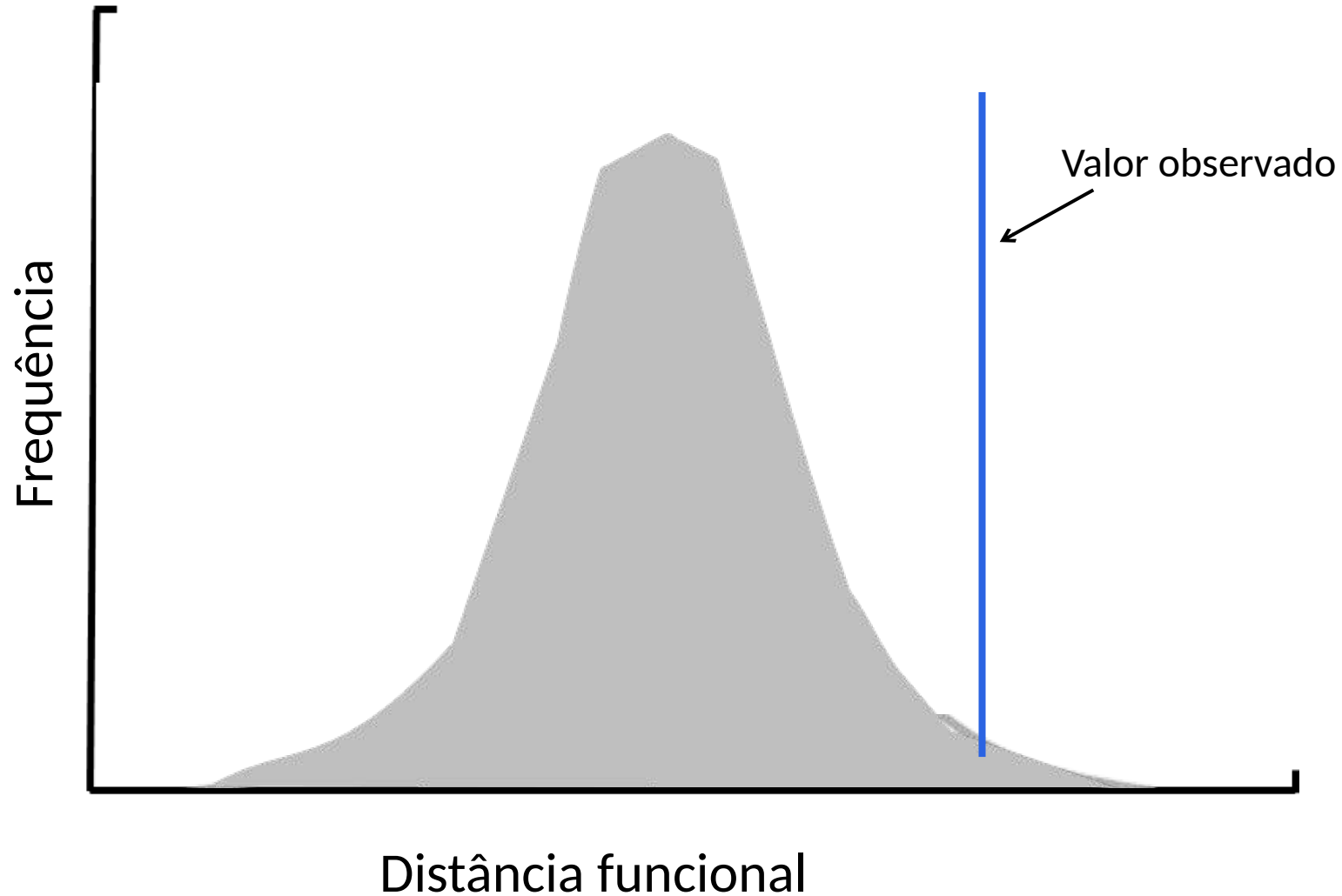
Complementaridade



FD maior do que esperado
ao acaso

Padrão ao acaso pode ser obtido por meio de modelos nulos
Comparação de FD observado com FD simulado

Como saber se o valor do índice não é diferente do acaso? Modelos nulos



Compara o valor observado do índice com o valor aleatorizado (segundo algumas regras, restrições)

Tamanho do efeito padronizado

- Z-score

$(\text{FD obs.} - \text{média de FD simulado}) / \text{sd FD simulado}$



O quanto o FD observado se distancia do padrão aleatório .

Permite avaliar o grau de redundância e de complementaridade

Aplicações da diversidade funcional

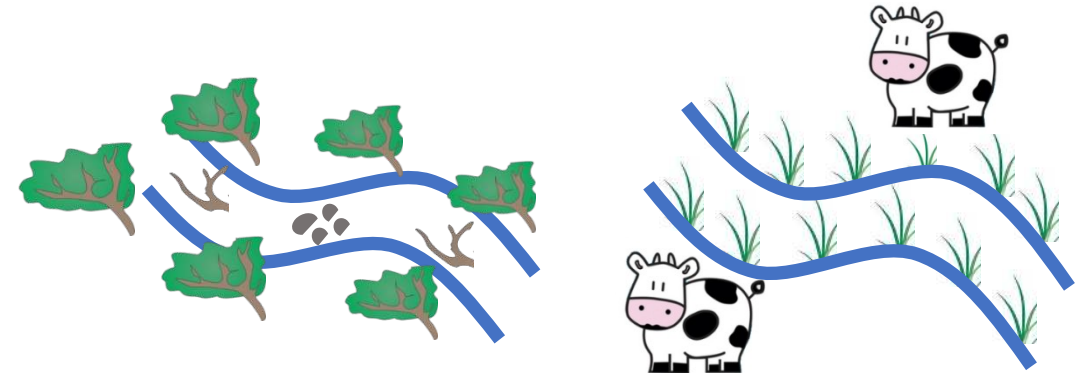
Estrutura funcional vs distúrbios antropogênicos

Environmental Management
DOI 10.1007/s00267-015-0461-9

More of the Same: High Functional Redundancy in Stream Fish Assemblages from Tropical Agroecosystems

Lilian Casatti¹ · Fabrício Barreto Teresa² · Jaqueline de Oliveira Zeni¹ ·
Mariela Domiciano Ribeiro¹ · Gabriel Lourenço Brejão¹ · Mônica Ceneviva-Bastos¹

Desmatamento → Redundância funcional



Microbacias

FLORESTADAS

AGROECOSSISTEMAS

Pool regional
de espécies

A B C D E F G H I

Pool regional
já simplificado

A B D E F G

Restrições de
dispersão



Restrições de
hábitat



Restrições
bióticas



Comunidade local

A B C D E

A D E Z

Introdução

Z

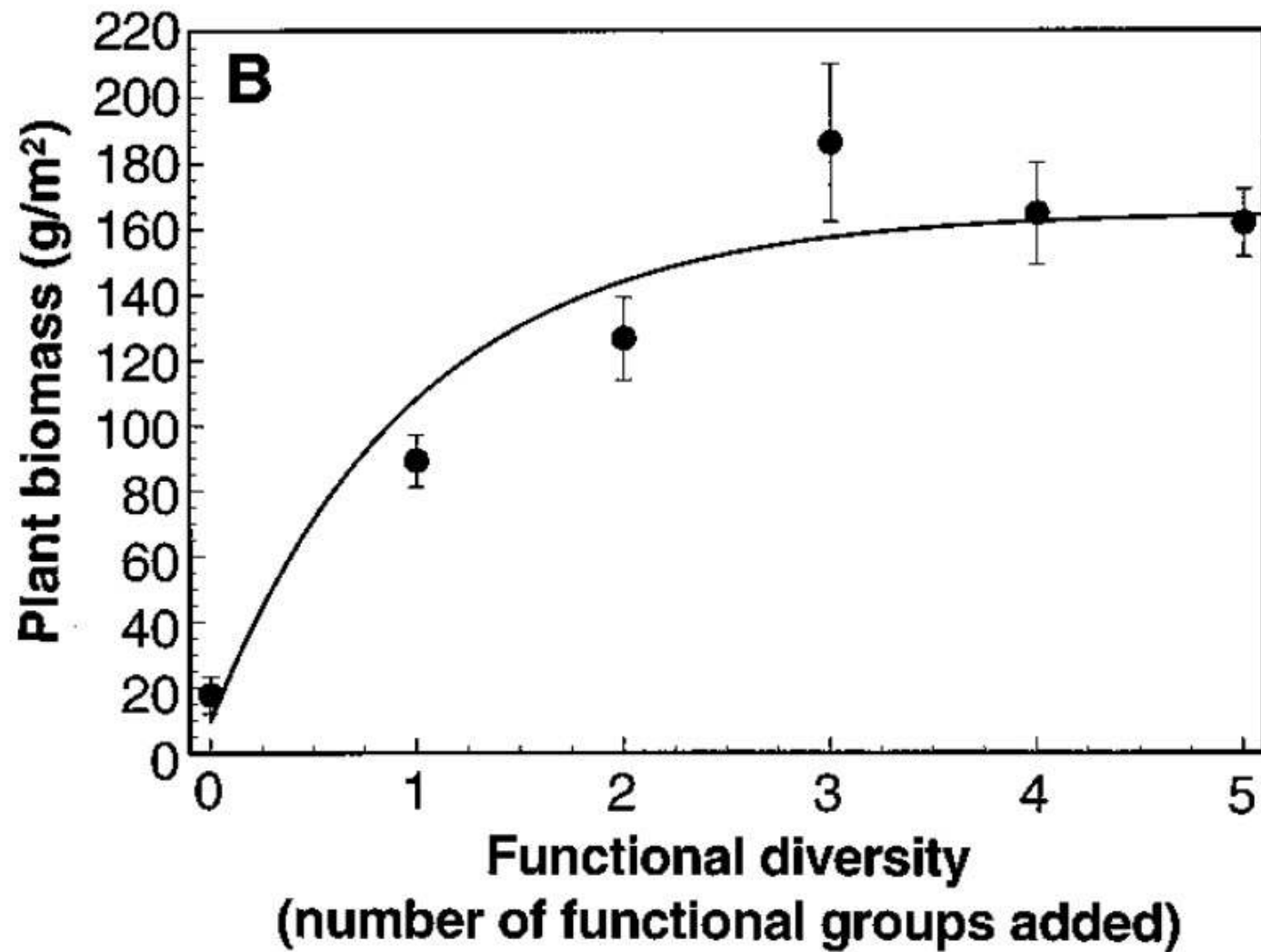


The Influence of Functional Diversity and Composition on Ecosystem Processes

David Tilman,* Johannes Knops, David Wedin, Peter Reich,
Mark Ritchie, Evan Siemann

SCIENCE • VOL. 277 • 29 AUGUST 1997





Diversidade funcional foi
melhor preditor do
funcionamento ecossistêmico
(Produtividade)

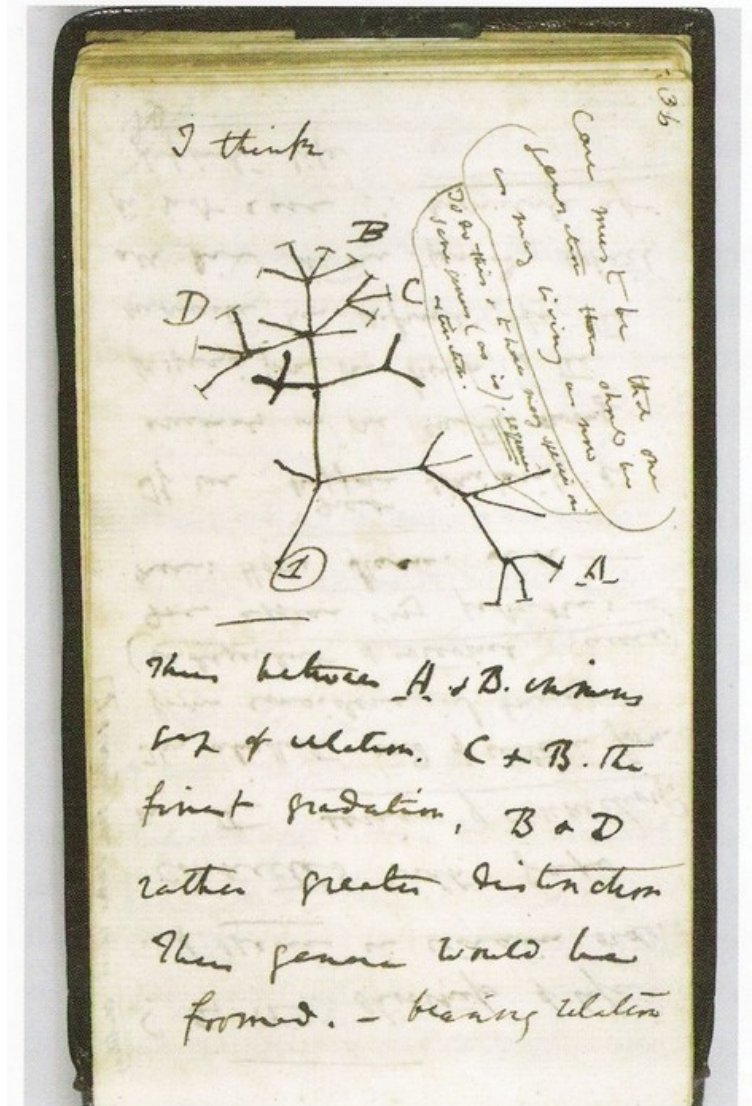
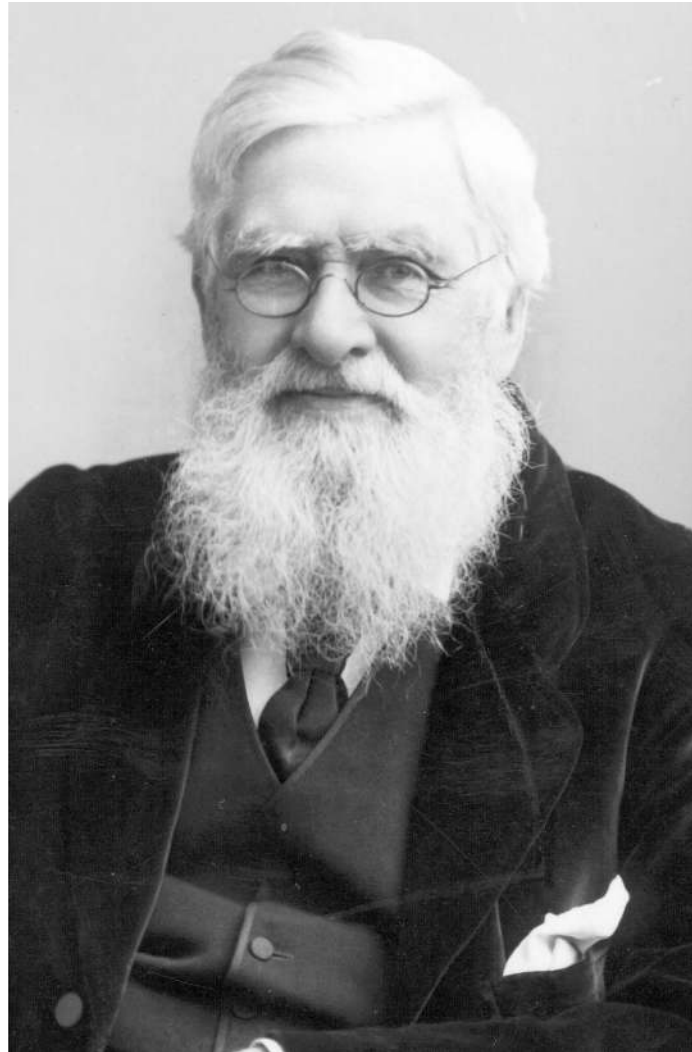
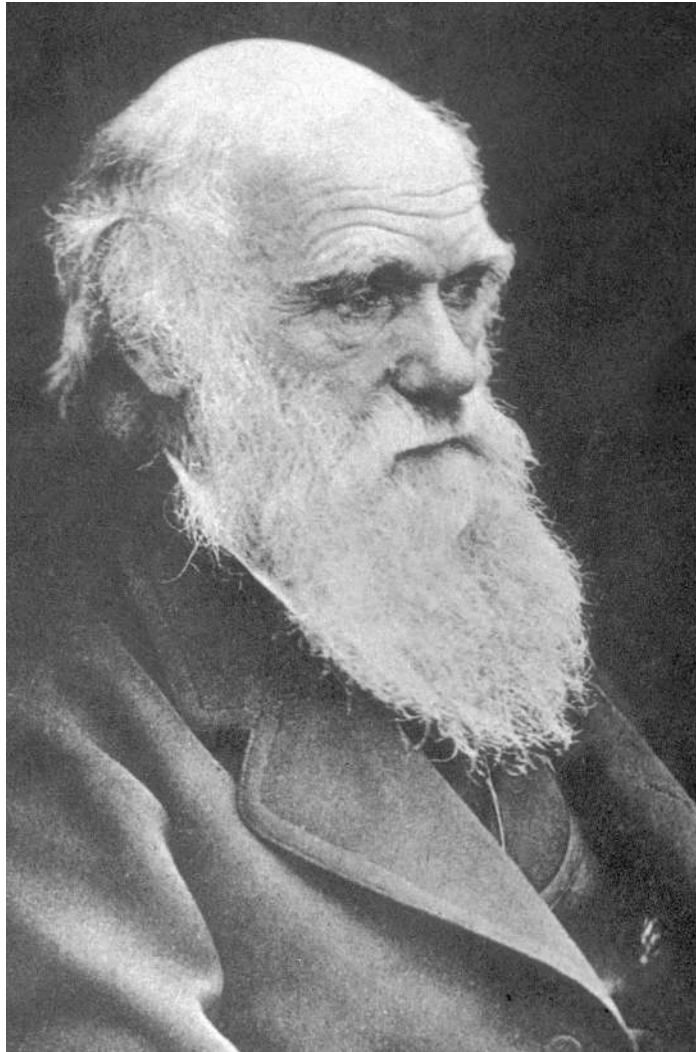


Descreve melhor o espaço de
nicho ocupado pela comunidade

Diversidade filogenética

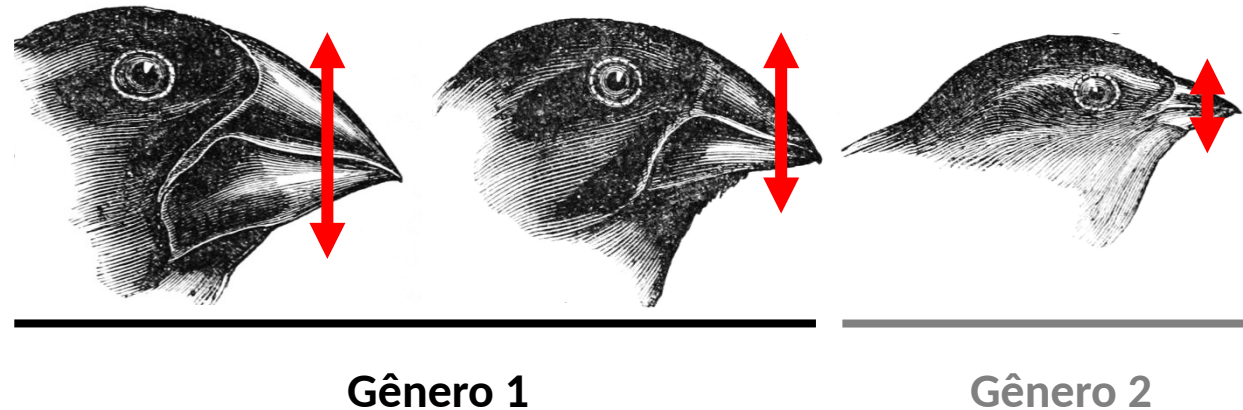
Raciocínio de se usar filogenia como
medida de diversidade

Espécies não são independentes entre si



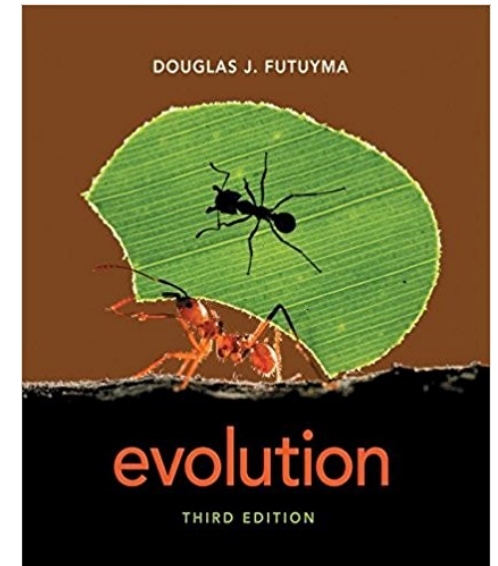
Relações evolutivas como substituto para similaridade entre espécies

"Como espécies do mesmo gênero normalmente tem hábitos similares, a luta (competição) será geralmente mais severa entre espécies do mesmo gênero"
Darwin 1859



Consequências do parentesco comum

- Sinal filogenético
 - Tendência de espécies relacionadas a terem atributos similares, mais do que esperado ao acaso
 - Conservação de atributos ao longo da evolução
- Retenção de características ancestrais
 - Modelos de evolução fenotípica => Estase
- Texto que deixei antes da aula

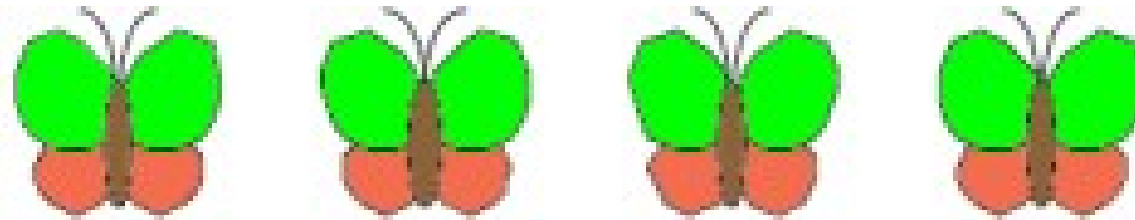


Capítulo 22

O que é uma filogenia? O que ela representa?

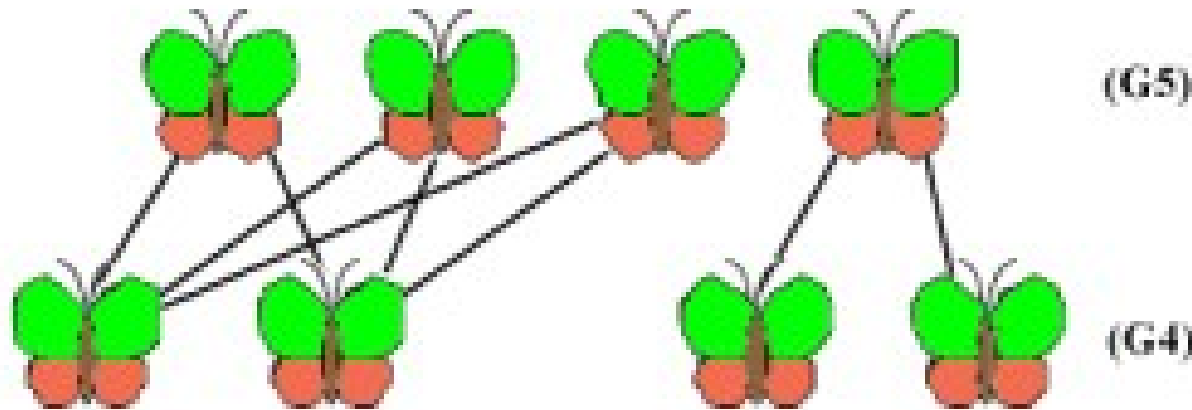
Escala de Parentesco

Indivíduos isolados



A

Quatro borboletas



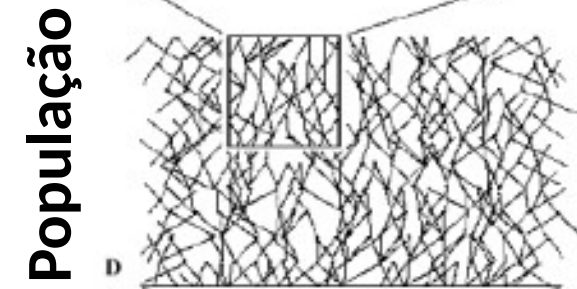
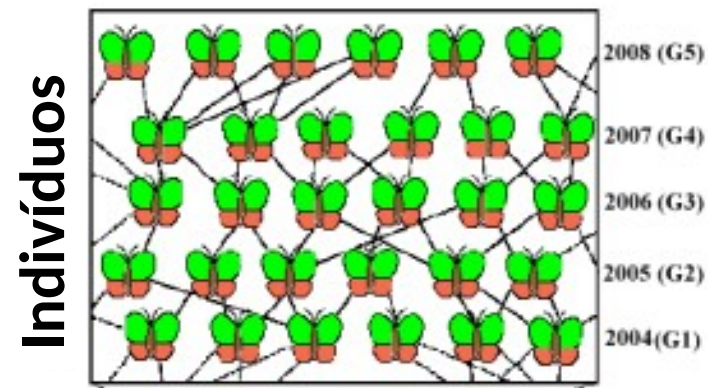
(G5)

(G4)

Família

B

Quatro borboletas (linha de cima)
Conectadas com os seus pais



Escala de Parentesco

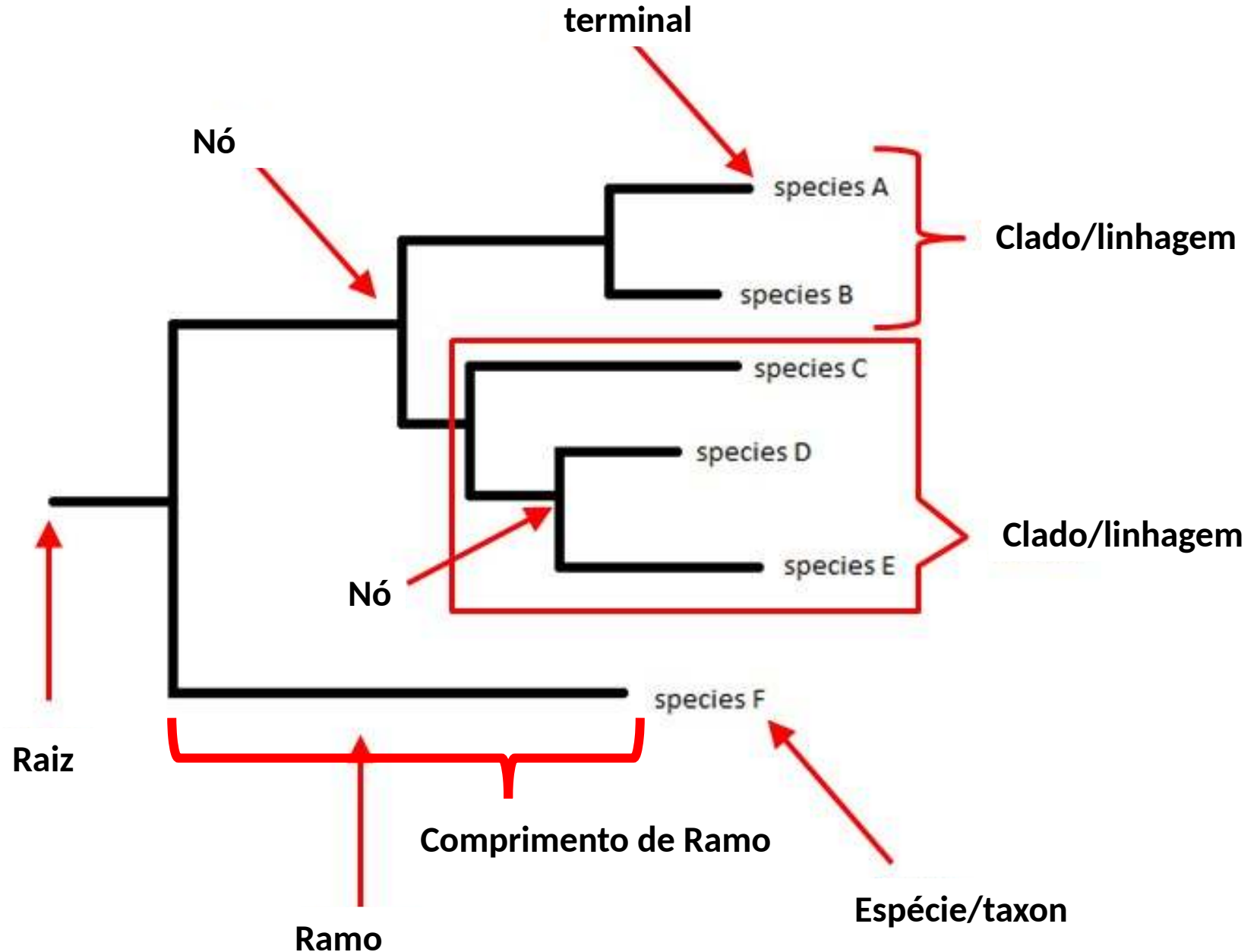
Famílias

Populações

Espécies

Filogenia (entre espécies)

Partes de uma árvore filogenética



Diversidade filogenética

- Utiliza a distância filogenética entre as espécies
 - Considerando duas espécies, é a estimativa de tempo em que cada uma evoluiu independentemente desde que se separou do ancestral comum
- Aplicável a qualquer taxon
- Uso em conservação (p. ex., áreas com maior informação filogenética) e no estudo de estrutura de comunidades (p. ex., agrupamento e dispersão filogenética)

Diversidade filogenética

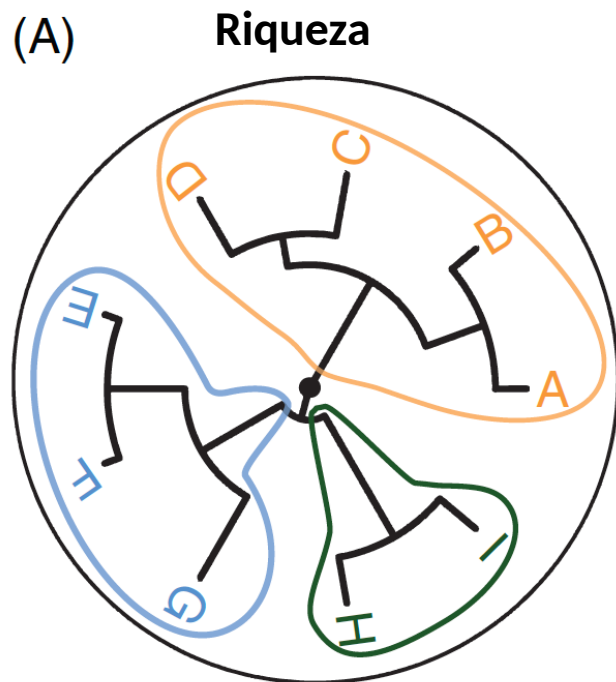
- Questões:
 - Quais comunidades apresentam maior informação evolutiva?
 - As comunidades apresentam estrutura filogenética agregada, dispersa ou aleatória?

Pressupostos da diversidade filogenética

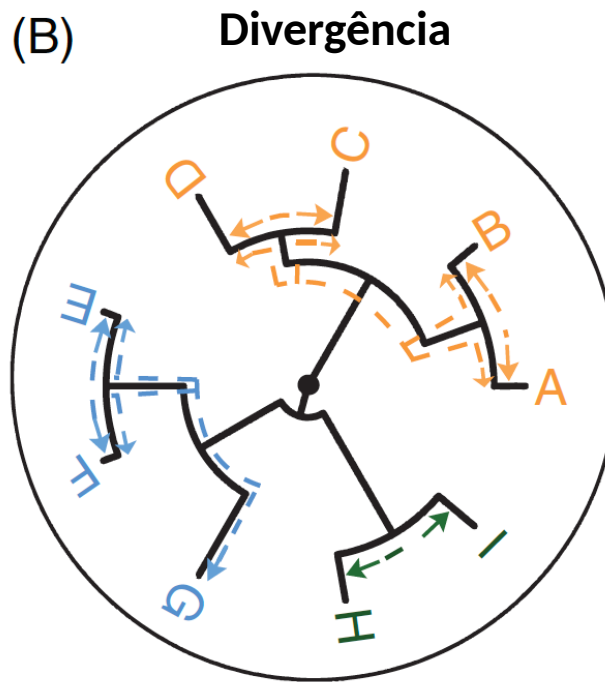
- O pressuposto básico é de que a filogenia fornece um arcabouço histórico que captura a diferença não só genética, mas também fenotípica entre espécies
 - Substituto multivariado para atributos
 - Útil quando se tem comunidades superdiversas
 - Dificuldade de se medir atributos em várias espécies
- Quantifica padrões ecológicos e evolutivos para inferir processos

A guide to phylogenetic metrics for conservation, community ecology and macroecology

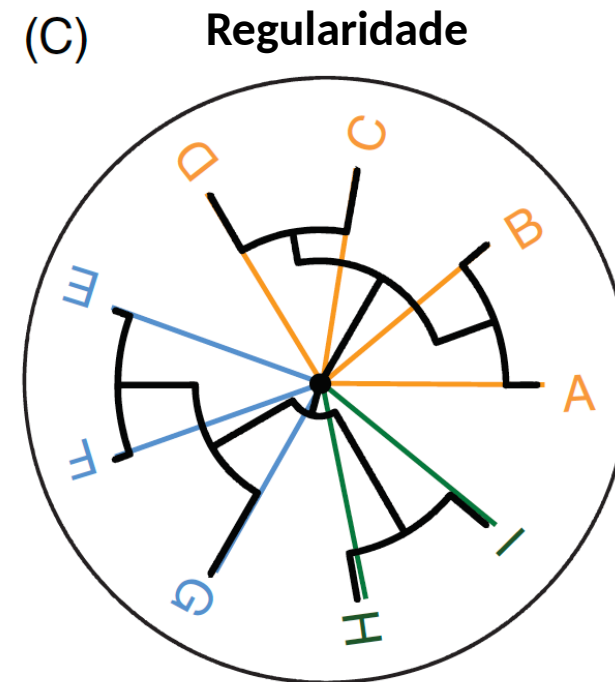
Caroline M. Tucker^{1,*}, Marc W. Cadotte^{2,3}, Silvia B. Carvalho⁴, T. Jonathan Davies^{5,6}, Simon Ferrier⁷, Susanne A. Fritz^{8,9}, Rich Grenyer¹⁰, Matthew R. Helmus^{11,12}, Lanna S. Jin¹³, Arne O. Mooers¹⁴, Sandrine Pavoine^{15,16}, Oliver Purschke^{17,18,19}, David W. Redding²⁰, Dan F. Rosauer²¹, Marten Winter¹⁷ and Florent Mazel²²



Soma da quantidade de diferenças filogenéticas na comunidade



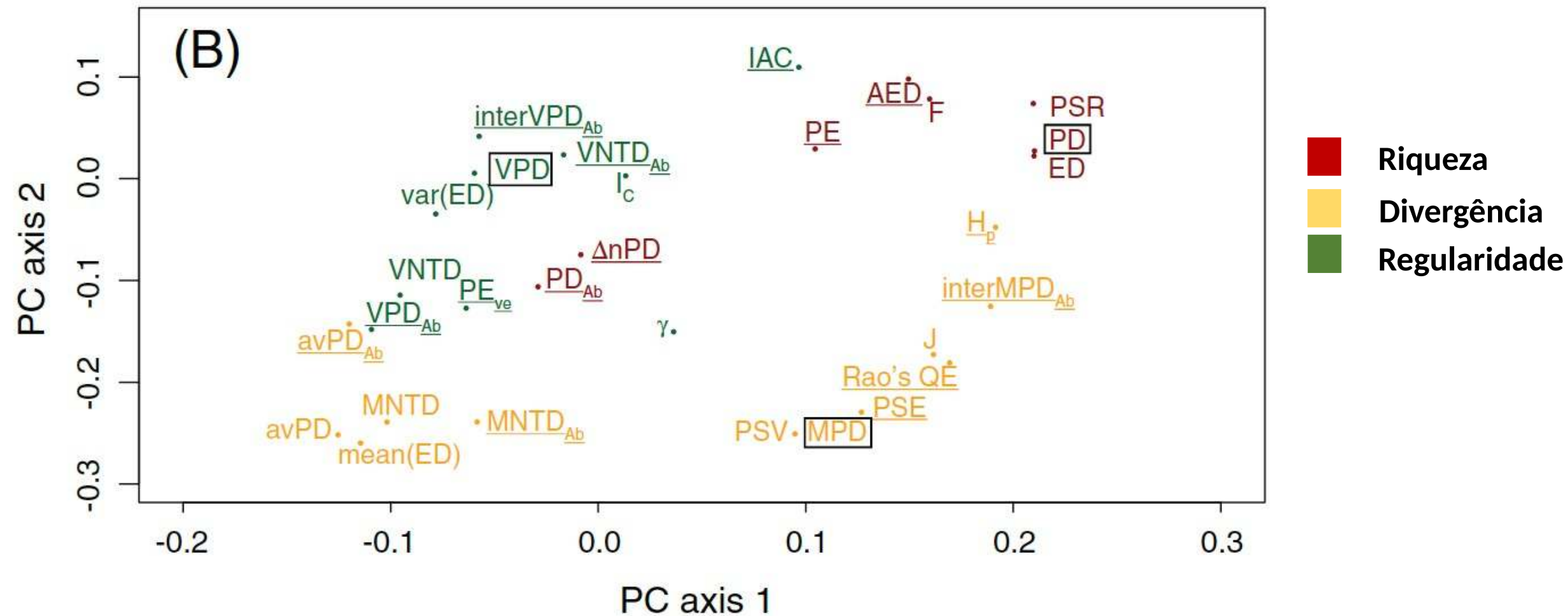
Média da distribuição das unidades extraídas da filogenia



Medidas que caracterizam o quanto a árvore difere de uma filogenia em estrela

Dimension	Richness: <i>How much?</i>	Divergence: <i>How different?</i>	Regularity: <i>How regular?</i>
Definition	How much evolutionary history is associated with a set of tips?	How closely related (on average) are tips within a set?	How evenly is evolutionary history distributed between tips within a set?
Interpretation	<i>What is the total evolutionary history within (or between) assemblages?</i>	<i>How similar are species within (or between) assemblages?</i>	<i>How is similarity distributed within (or between) assemblages?</i>

Índices de diversidade funcional



Diversidade filogenética de Faith

- Faith 1992 – Faith's PD
- Calcula o comprimento total dos ramos que conectam as espécies da comunidade

Biological Conservation 1992, **61**, 1–10

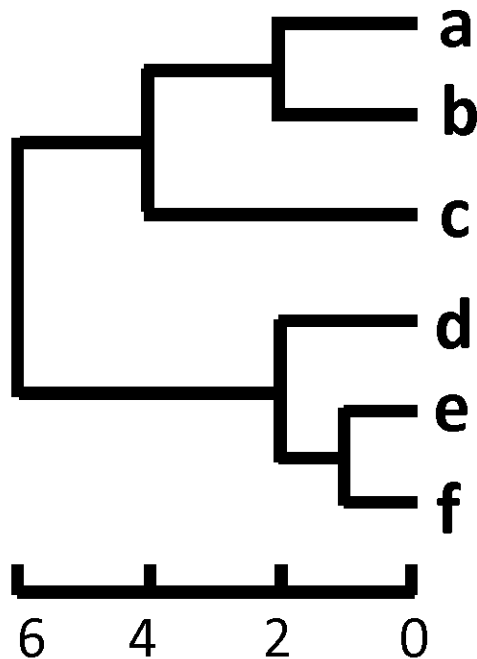


Conservation evaluation and phylogenetic diversity

Daniel P. Faith

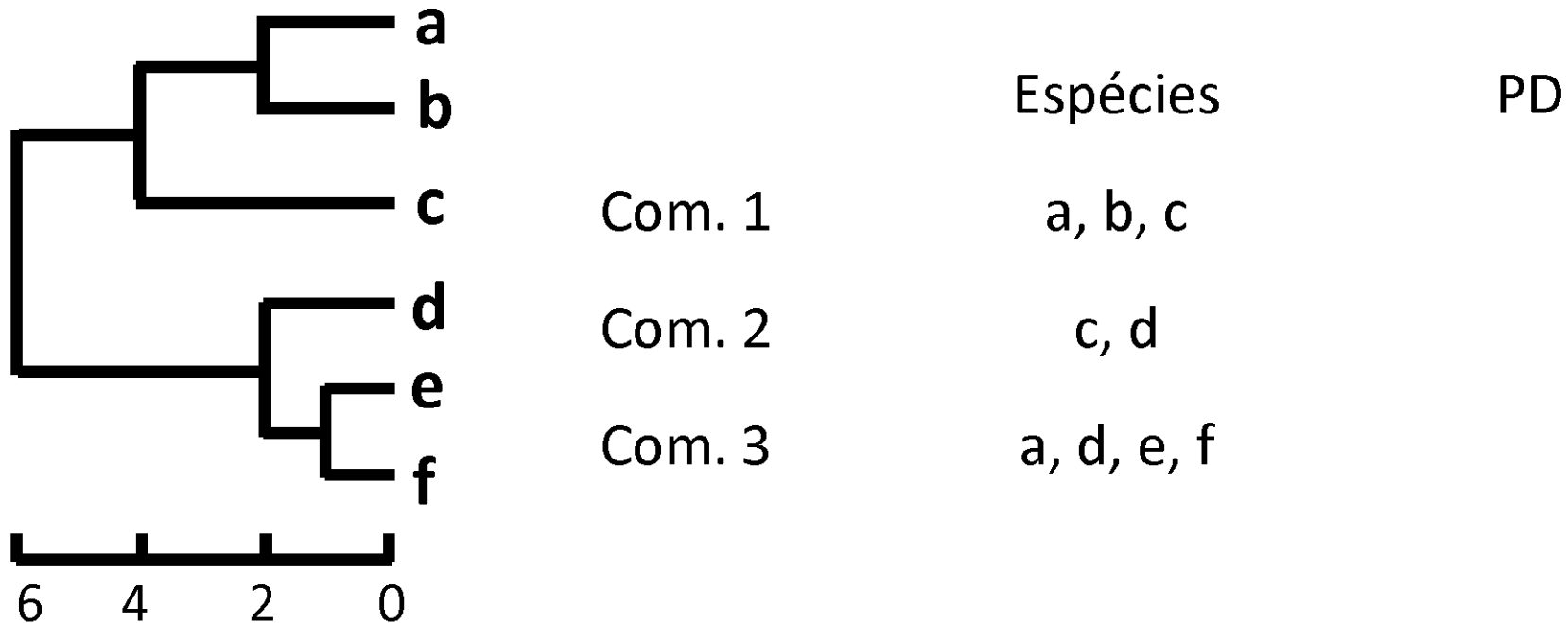
Diversidade filogenética de Faith

- Faith 1992 – Faith's PD
- Calcula o comprimento total dos ramos que conectam as espécies da comunidade



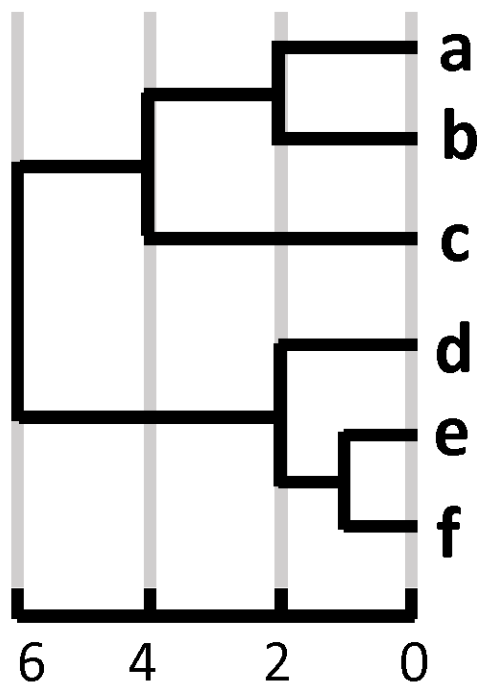
Diversidade filogenética de Faith

- Faith 1992 – Faith's PD
- Calcula o comprimento total dos ramos que conectam as espécies da comunidade



Diversidade filogenética de Faith

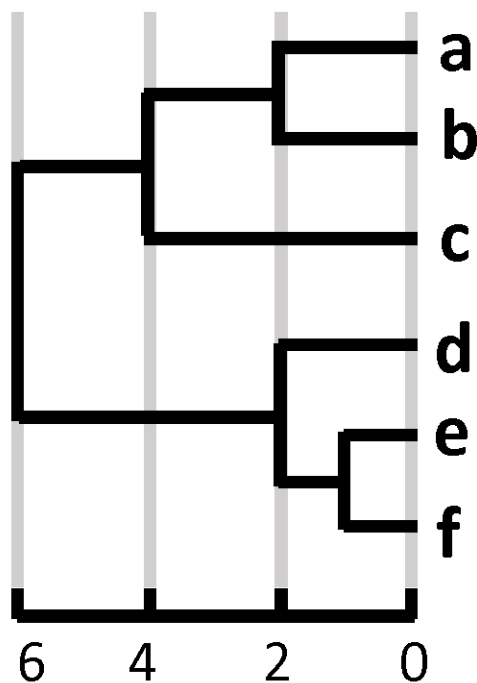
- Faith 1992 – Faith's PD
- Calcula o comprimento total dos ramos que conectam as espécies da comunidade



	Espécies	PD
Com. 1	a, b, c	
Com. 2	c, d	
Com. 3	a, d, e, f	

Diversidade filogenética de Faith

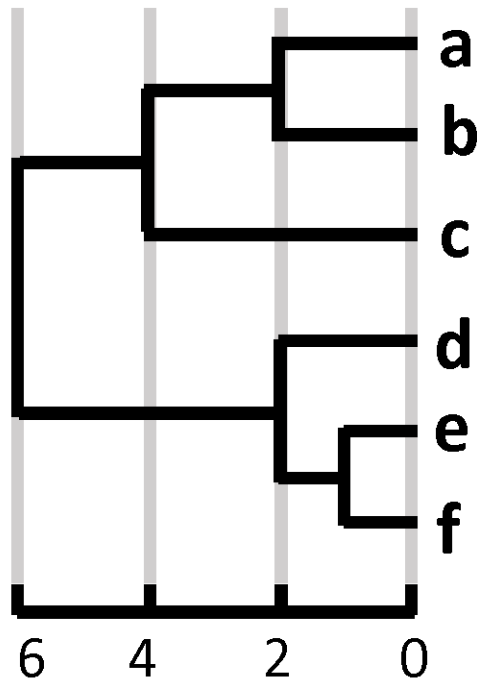
- Faith 1992 – Faith's PD
- Calcula o comprimento total dos ramos que conectam as espécies da comunidade



	Espécies	PD
Com. 1	a, b, c	12
Com. 2	c, d	
Com. 3	a, d, e, f	

Diversidade filogenética de Faith

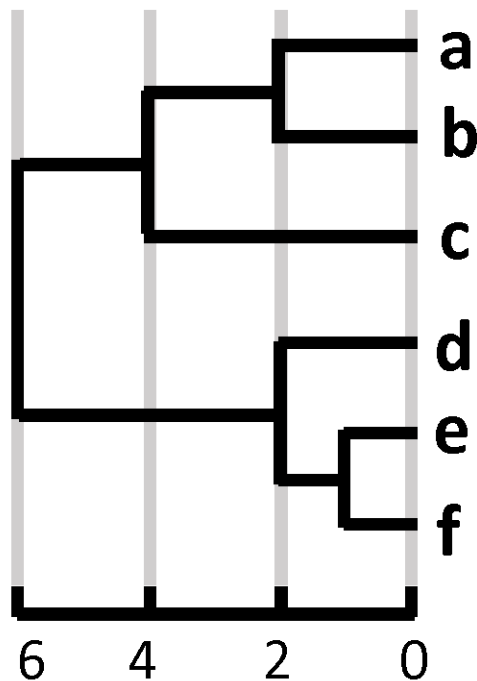
- Faith 1992 – Faith's PD
- Calcula o comprimento total dos ramos que conectam as espécies da comunidade



	Espécies	PD
Com. 1	a, b, c	12
Com. 2	c, d	12
Com. 3	a, d, e, f	

Diversidade filogenética de Faith

- Faith 1992 – Faith's PD
- Calcula o comprimento total dos ramos que conectam as espécies da comunidade



	Espécies	PD
Com. 1	a, b, c	12
Com. 2	c, d	12
Com. 3	a, d, e, f	15

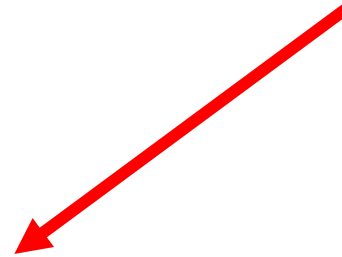
Diversidade filogenética de Faith

- Não é independente da riqueza de espécies em cada comunidade

- Standardized effect size (SES)

$$\text{SES} = \frac{(\text{valor observado} - \text{média valores distr. nula})}{\text{desvio padrão}}$$

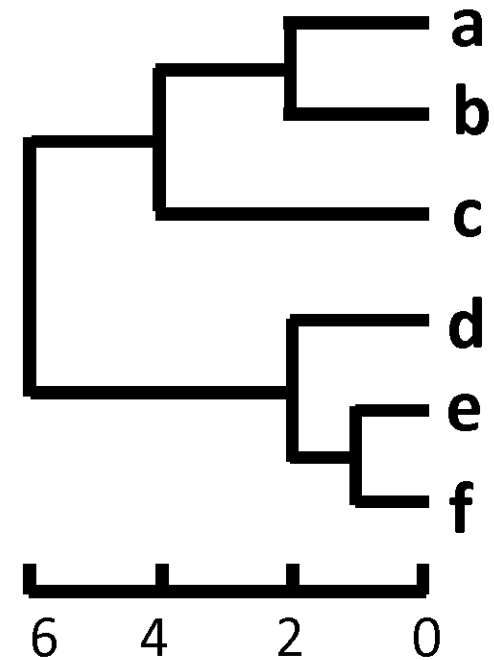
Modelo Nulo



- Comparando-se os valores observados com aqueles esperados através de um modelo nulo é possível obter valores padronizados

Mean pairwise distance (MPD)

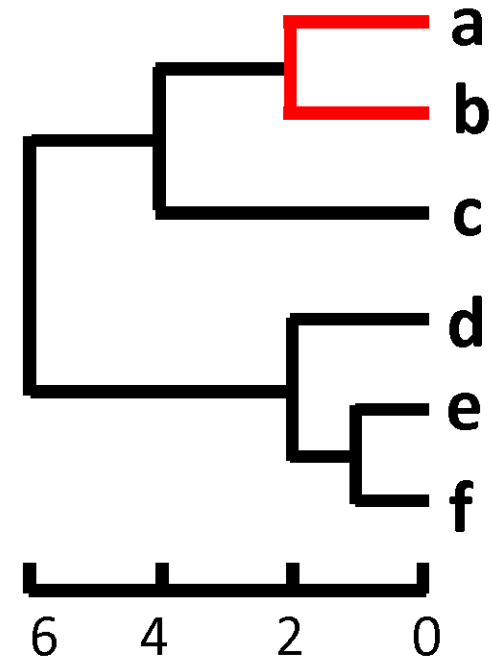
- Distância média par-a-par
- Distância filogenética média entre todas as combinações de pares de espécies



Mean pairwise distance (MPD)

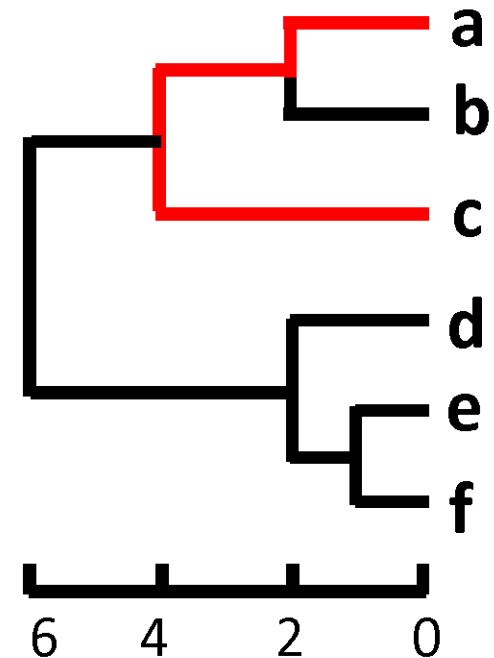
- Distância média par-a-par
- Distância filogenética média entre todas as combinações de pares de espécies

Comunidade composta
pelas espécies: A, B, C, D



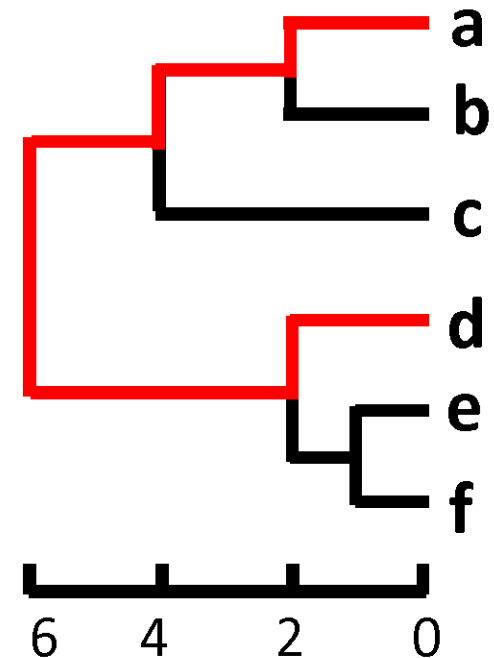
Mean pairwise distance (MPD)

- Distância média par-a-par
- Distância filogenética média entre todas as combinações de pares de espécies



Mean pairwise distance (MPD)

- Distância média par-a-par
- Distância filogenética média entre todas as combinações de pares de espécies



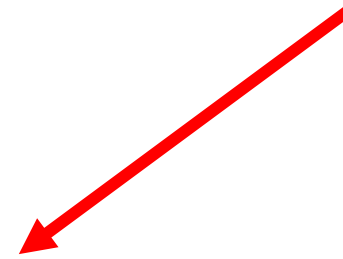
Mean pairwise distance (MPD)

- Para comparar diferentes comunidades é necessário comparar o observado com a hipótese nula → SES.MPD

- Net relatedness index (NRI)

$$\text{NRI} = -1 * \frac{(\text{valor observado} - \text{média valores distr. nula})}{\text{desvio padrão}}$$

Modelo Nulo

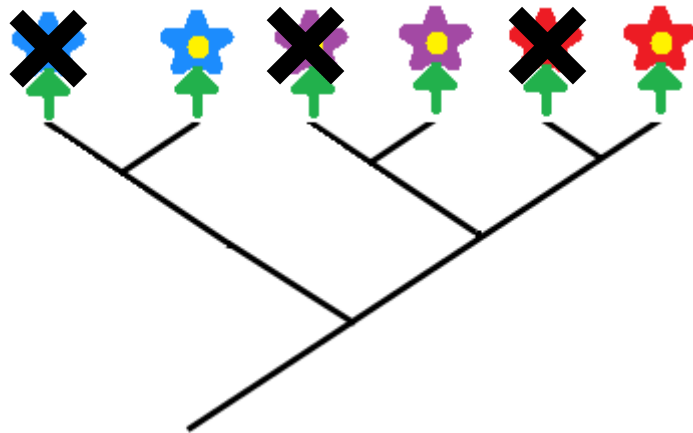


Utilizando diversidade filogenética
para entender a montagem de
comunidades

PHYLOGENIES AND COMMUNITY ECOLOGY

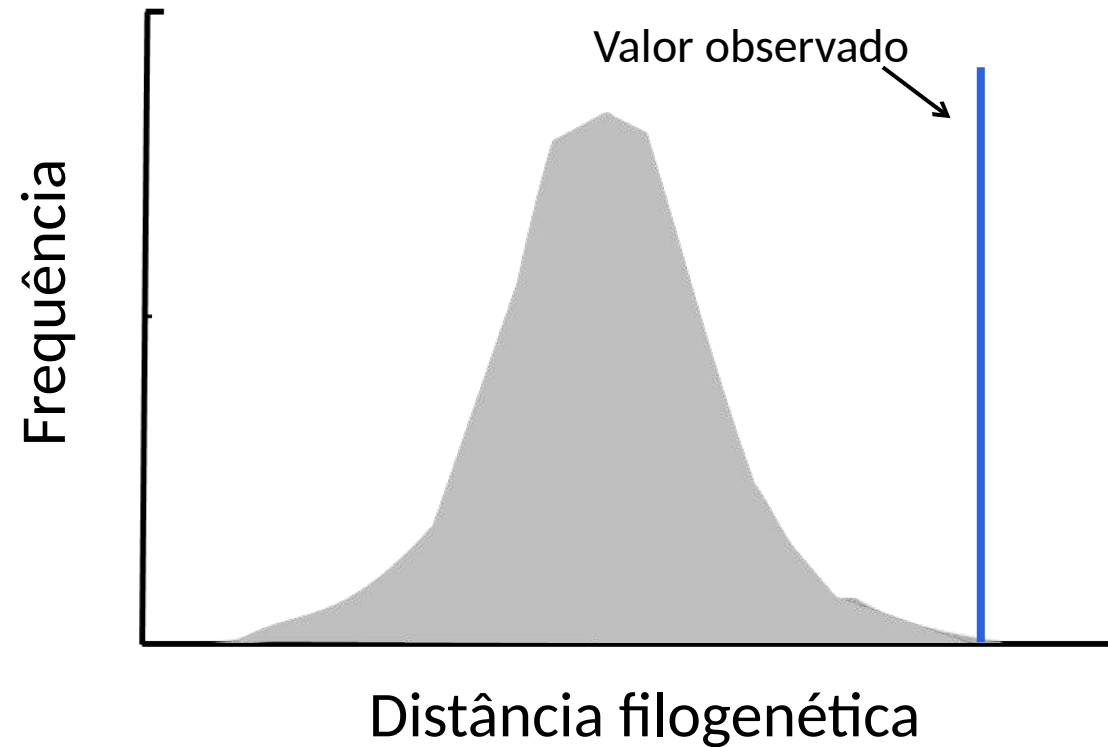
Campbell O. Webb¹, David D. Ackerly², Mark A. McPeck³,
and Michael J. Donoghue¹

Competição



Dispersão

Modelos nulos em análise de ecologia de comunidades

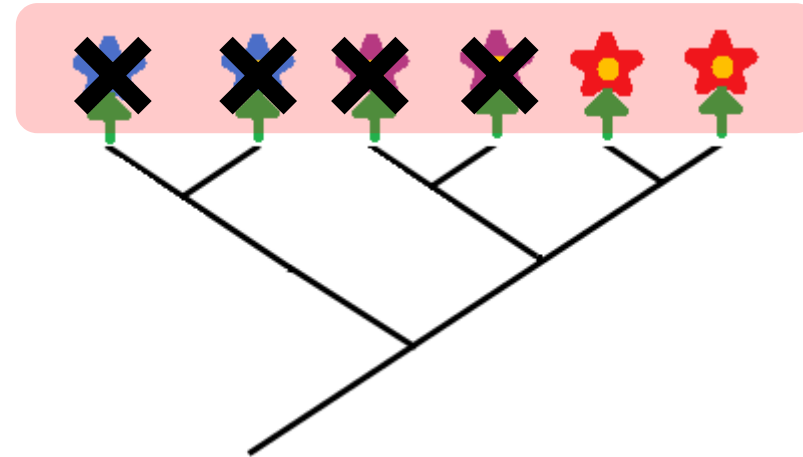


O valor observado é significativamente **maior** que a expectativa sob **dispersão filogenética**

PHYLOGENIES AND COMMUNITY ECOLOGY

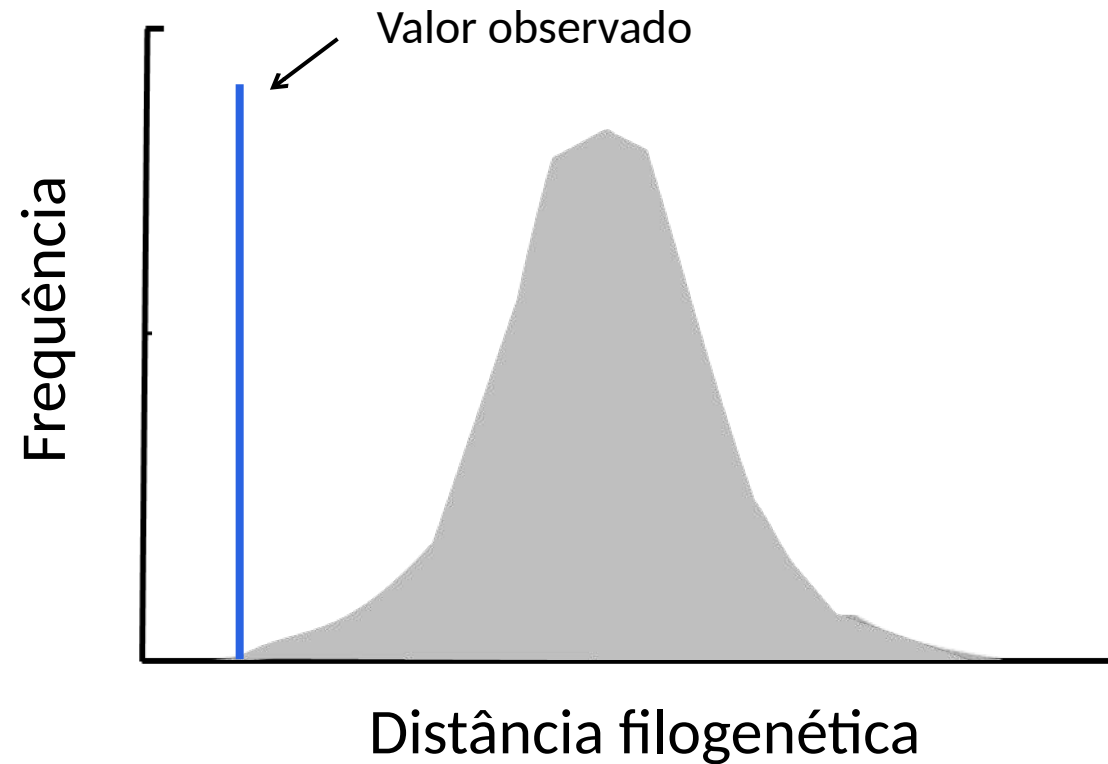
Campbell O. Webb¹, David D. Ackerly², Mark A. McPeck³,
and Michael J. Donoghue¹

Filtro ambiental



Agrupamento

Modelos nulos em análise de ecologia de comunidades



O valor observado é significativamente **menor** que a expectativa nula sob **agrupamento filogenético**

IDEA AND
PERSPECTIVE

Opposing effects of competitive exclusion on the
phylogenetic structure of communities

Margaret M. Mayfield^{1*} and
Jonathan M. Levine²

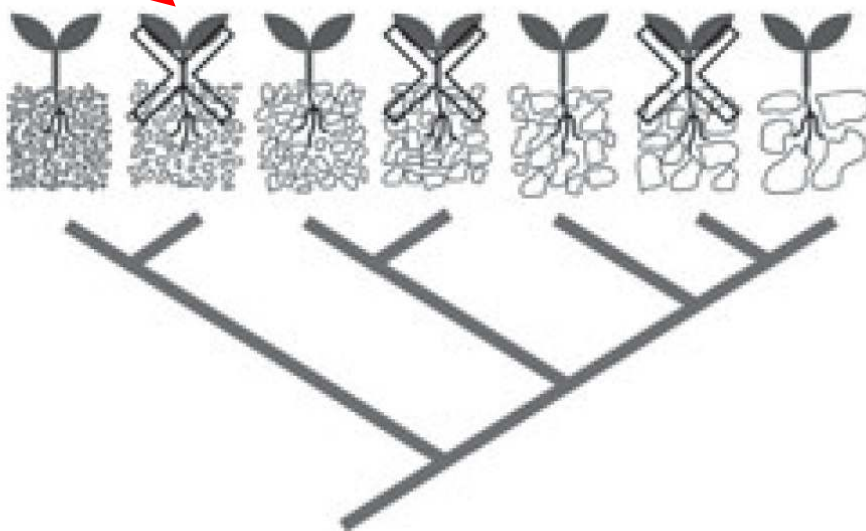
Abstract

Though many processes are involved in determining which species coexist and assemble into communities, competition is among the best studied. One hypothesis about

Competição seleciona espécies próximas filogeneticamente, se o atributo que determina hierarquia competitiva (altura) for conservado e não houver diferença de nicho

Competição exclui espécies próximas filogeneticamente, se não houver hierarquia competitiva (altura) e houver pouca diferença de nicho

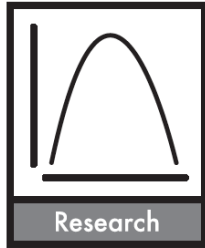
(a) Competition drives over-dispersion



(b) Competition drives clustering



Aplicações da diversidade filogenética na conservação



Ecography 37: 65–72, 2014

doi: 10.1111/j.1600-0587.2013.00396.x

© 2013 The Authors. Ecography © 2013 Nordic Society Oikos

Subject Editor: Catherine Graham. Accepted 27 March 2013

Clade-specific consequences of climate change to amphibians in Atlantic Forest protected areas

Rafael D. Loyola, Priscila Lemes, Fernanda T. Brum, Diogo B. Provete and Leandro D. S. Duarte

Eficiência das áreas protegidas em preservar
a biodiversidade sob cenários de mudança climática

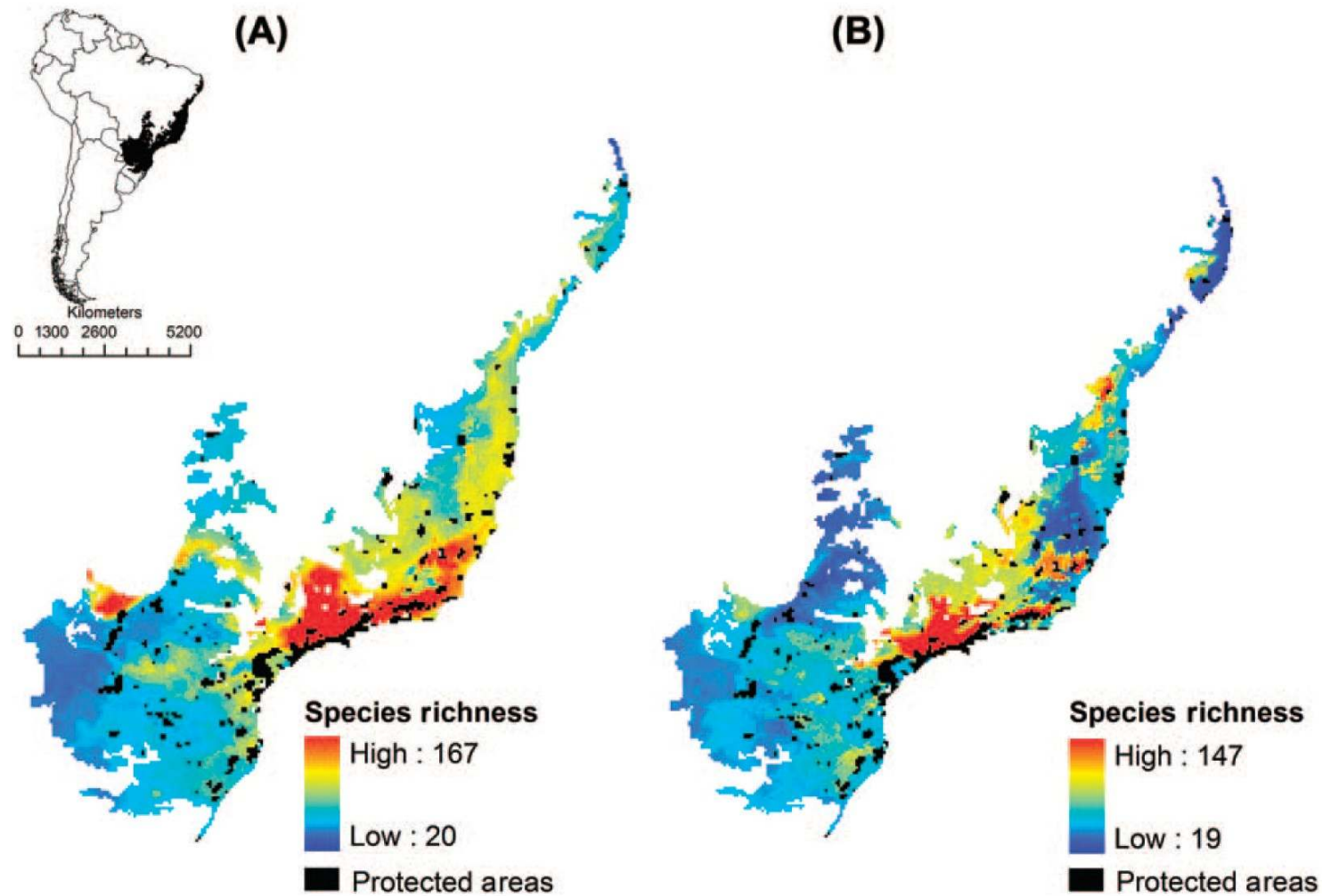
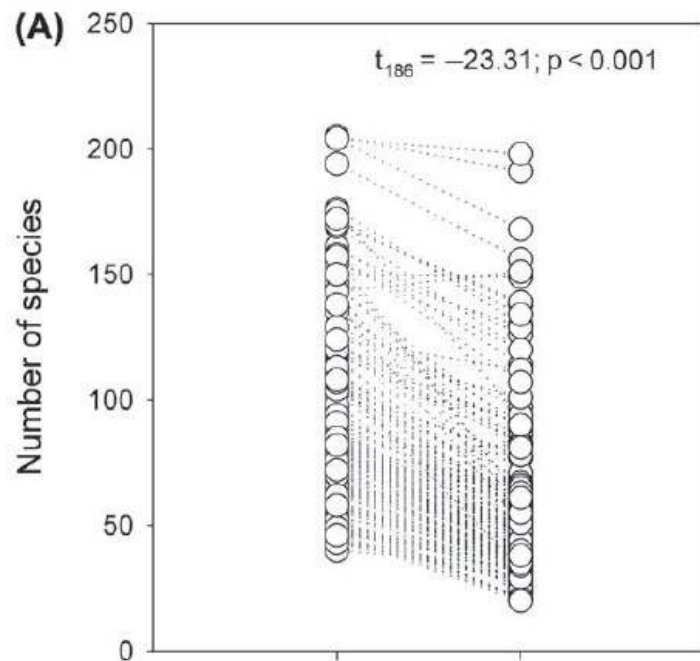
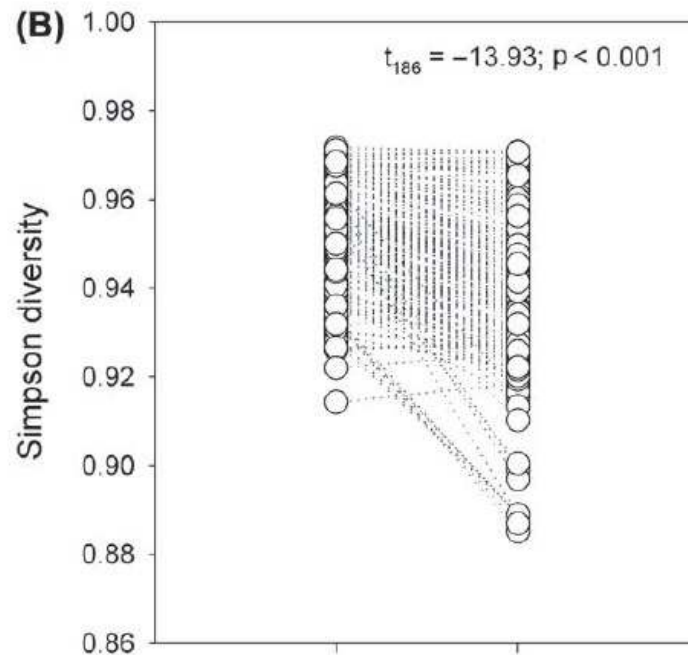


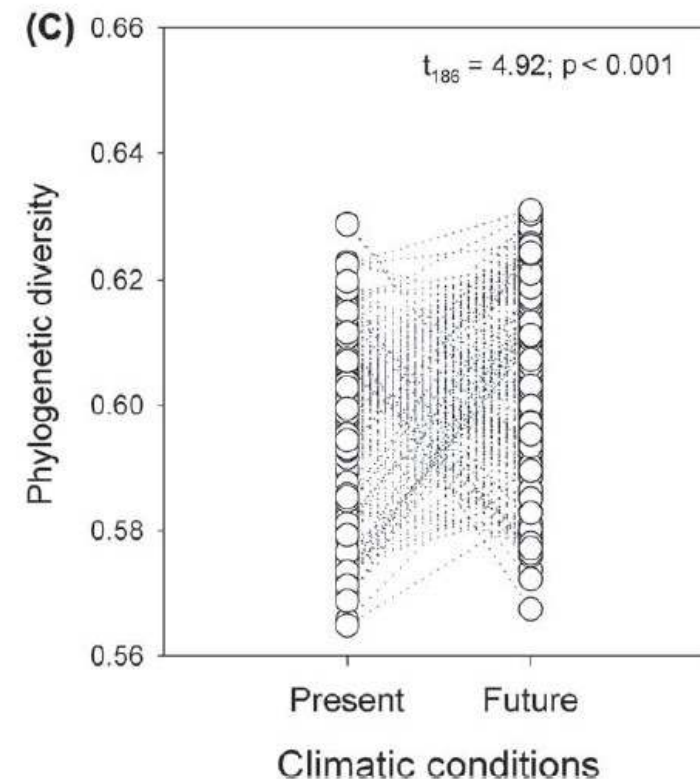
Figure 1. Maps of modeled amphibian species richness based on geographic range overlap of 431 species predicted to occur in the Atlantic Forest Hotspot for (A) present and (B) future climatic conditions. Protected areas are shown in black.



Riqueza de espécies diminui



Diversidade diminui



Mas a diversidade filogenética
aumenta

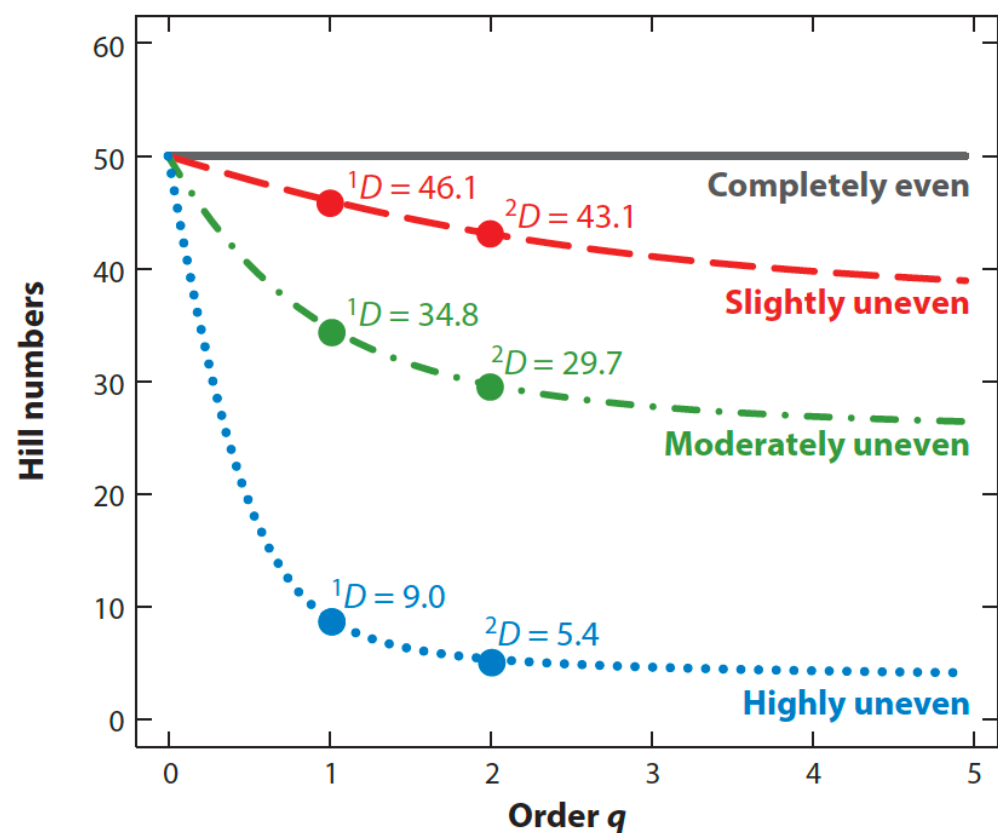
Incorporação de novas linhagens filogenéticas às áreas
protegidas que não estavam presentes antes, devido à
migração de espécies



Fronteira do conhecimento:
Como unificar medidas de
Diversidade?



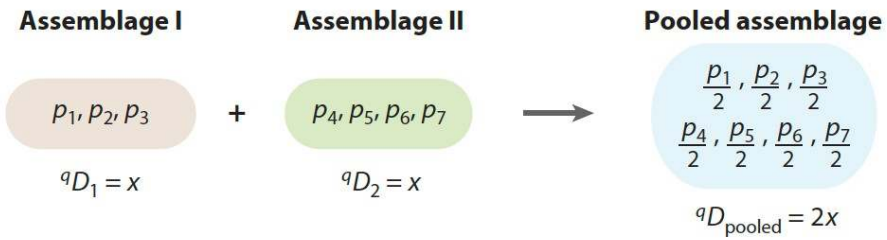
Review in Advance first posted online
on September 29, 2014. (Changes may
still occur before final publication
online and in print.)



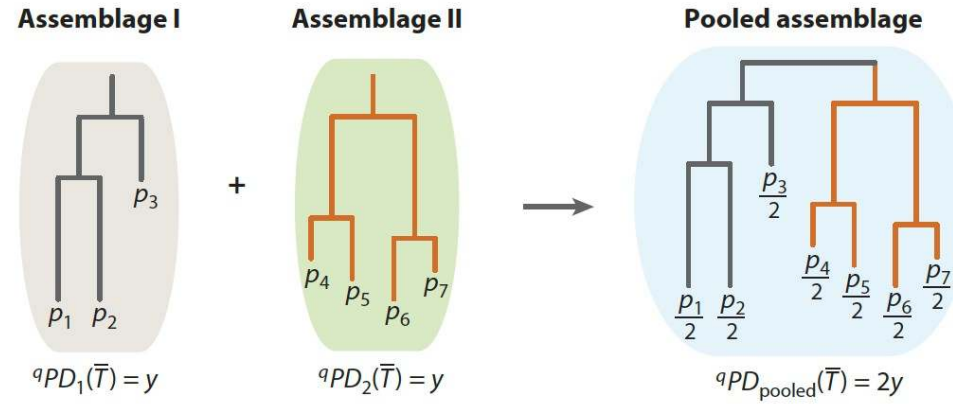
Unifying Species Diversity, Phylogenetic Diversity, Functional Diversity, and Related Similarity/ Differentiation Measures Through Hill Numbers

Anne Chao,¹ Chun-Huo Chiu,¹ and Lou Jost²

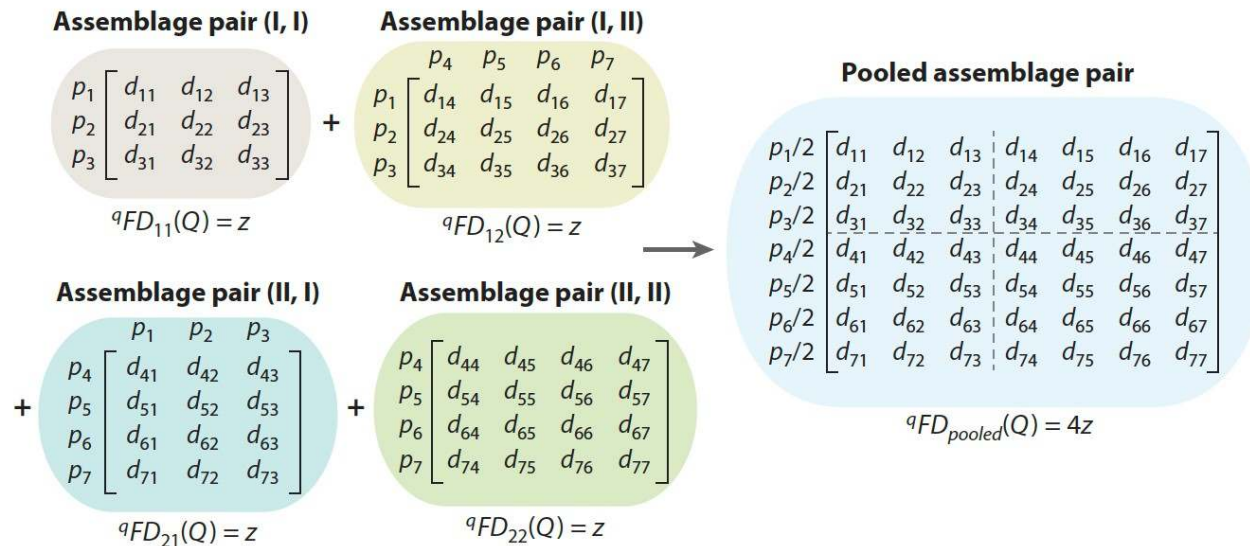
a Species diversity



b Phylogenetic diversity



c Functional diversity

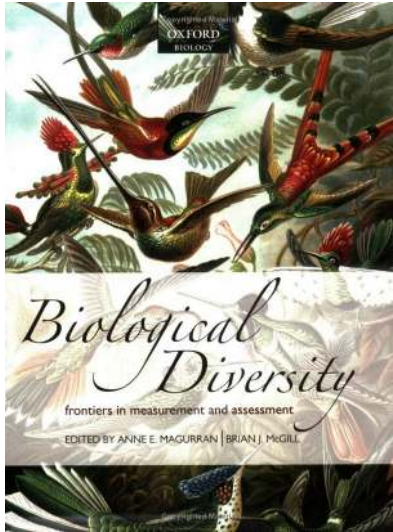


Biol. Rev. (2010), pp. 000–000.
doi: 10.1111/j.1469-185X.2010.00171.x

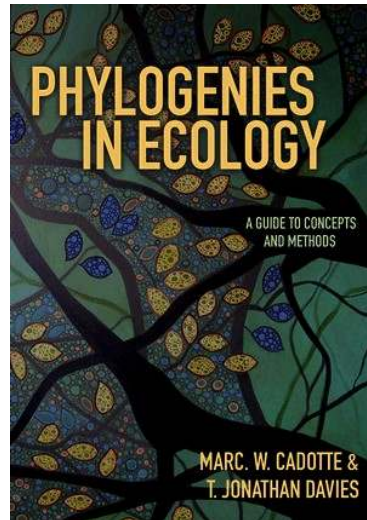
Measuring biodiversity to explain community assembly: a unified approach

S. Pavoine^{1,2*} and M. B. Bonsall^{1,3}

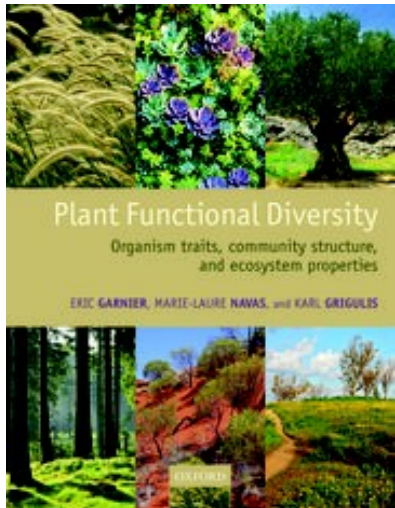
Teoria do nicho, filtragem ambiental



Capítulos 13 e 14



Capítulo 3

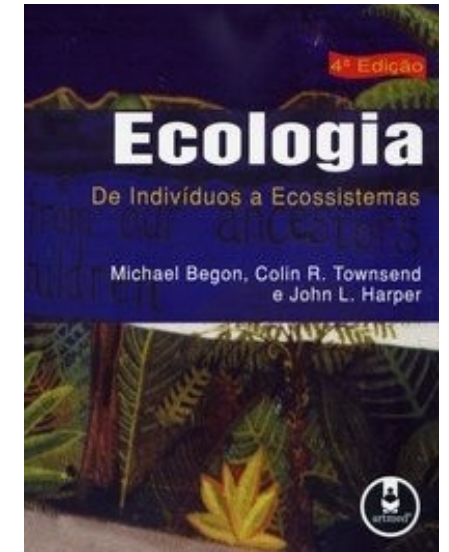


Capítulos 1,2,5

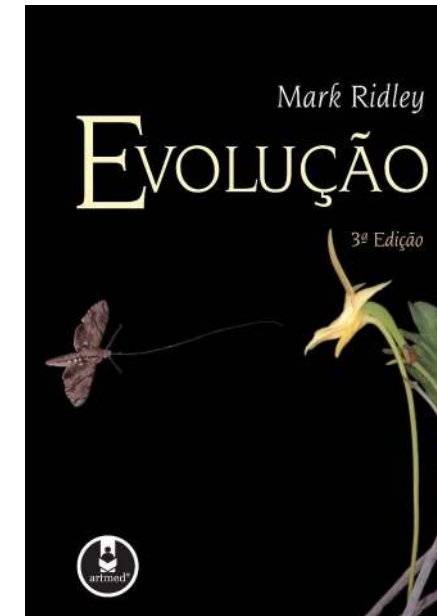
Medidas alternativas de diversidade



Capítulos 17,
18, 20



Capítulo 8, 14



similaridade evolutiva
entre espécies, filogenia

Capítulos 13, 15, 16

Atividade extra

- Coleta de plantas no campus, obtenção de atributos
- Exercício prático sobre diversidade funcional e filogenética na sala de informática
 - Discussão na biblioteca