

Ecologia de Paisagens: expansão e aplicação



Jean Paul Metzger

Departamento de Ecologia – Universidade de São Paulo

Reflexões sobre Ecologia de Paisagens

- I Por que a Ecologia de Paisagens se expandiu tão rapidamente nos últimos anos?

- II Por que a Ecologia de Paisagens tem um potencial aplicado tão grande?

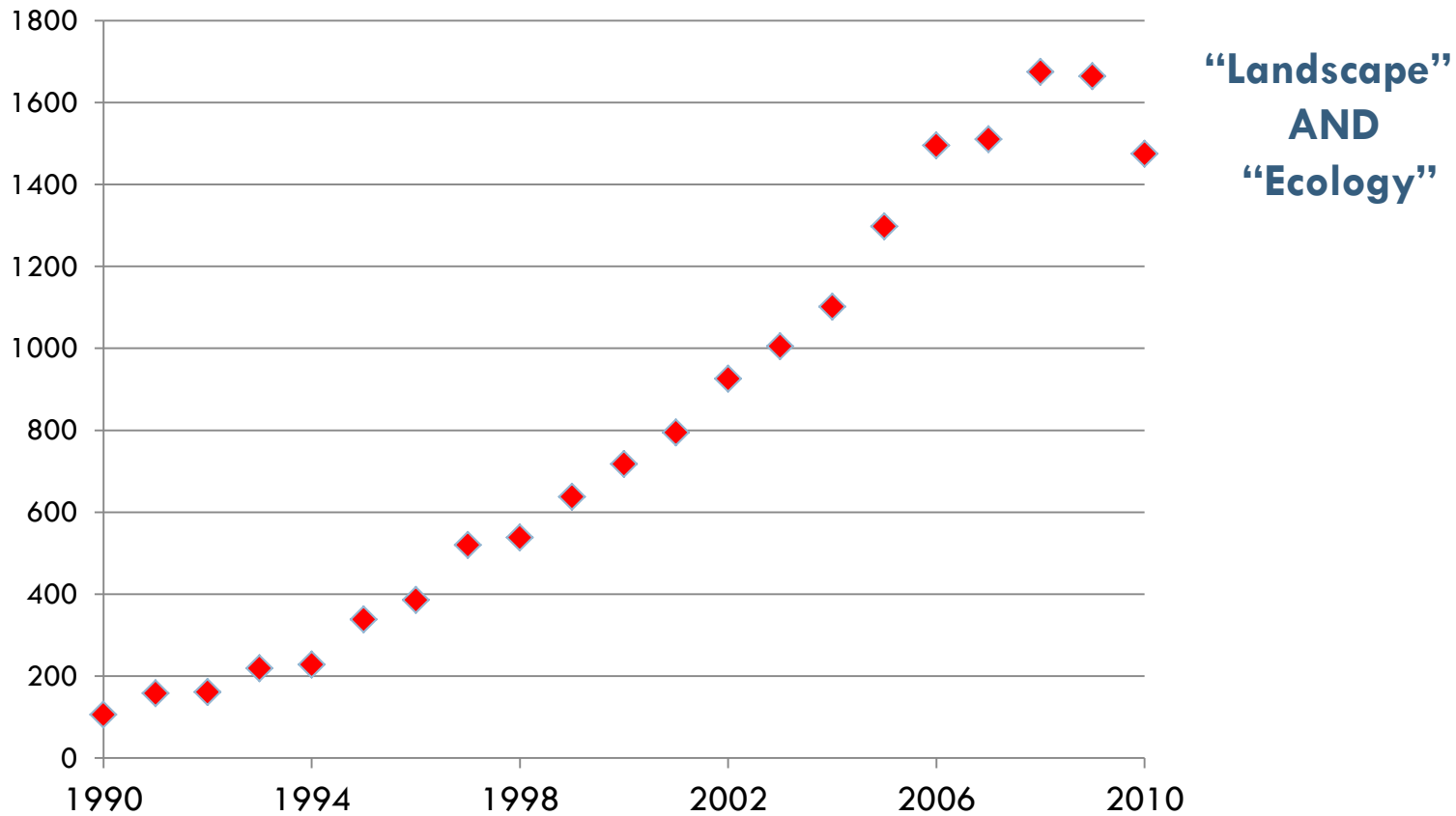
Reflexões sobre Ecologia de Paisagens

- I Por que a Ecologia de Paisagens se expandiu tão rapidamente nos últimos anos?
 - ▣ Marcos históricos
 - ▣ Razões temáticas
 - ▣ Como se dá a expansão no Brasil?

- II Por que a Ecologia de Paisagens tem um potencial aplicado tão grande?
 - ▣ O que faz a Ecologia de Paisagens mais aplicada
 - ▣ Exemplos de iniciativas Brasileiras

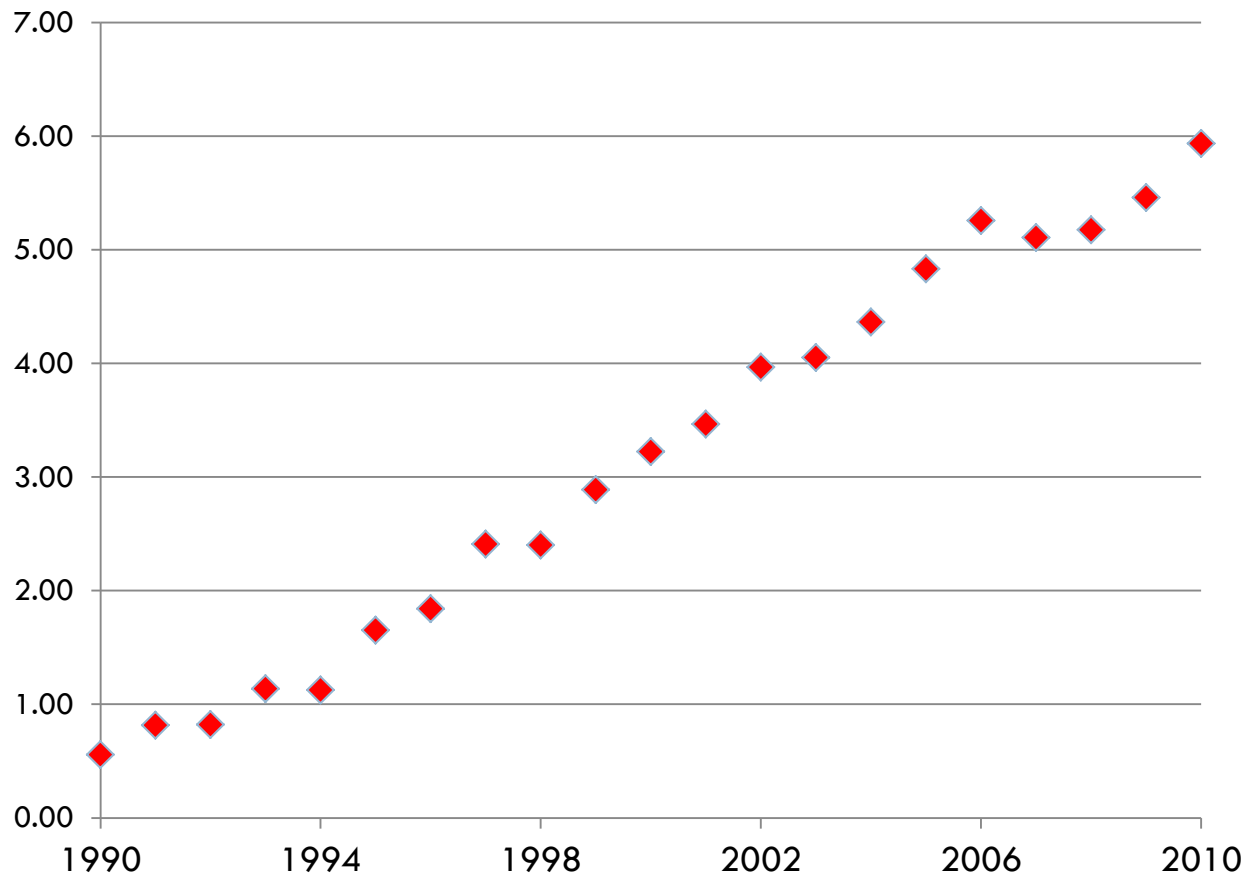
Evidências

□ Número de artigos *ISI Web of Science* (1990-2010)



Evidências

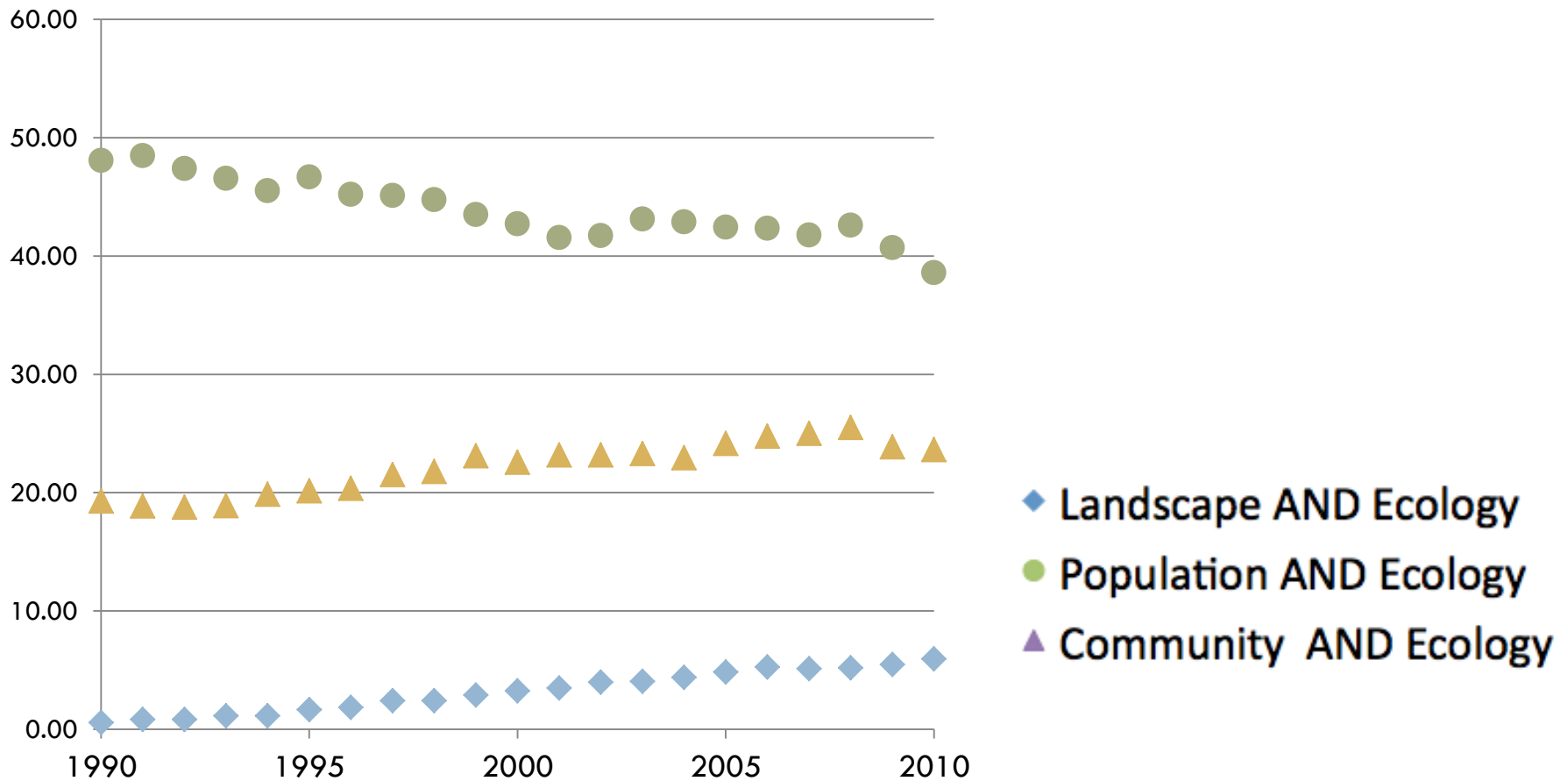
- % de artigos de Ecologia *ISI Web of Science* (1990-2010)



**“Landscape”
AND
“Ecology”**

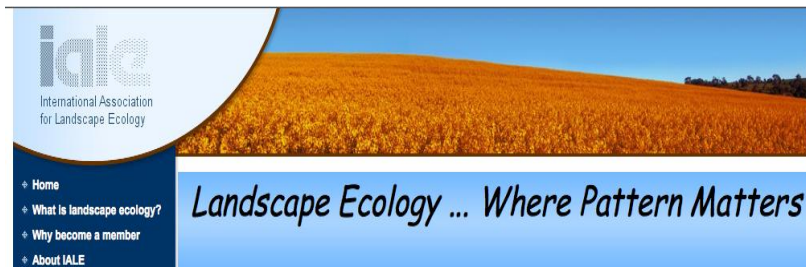
Evidências

□ % de artigos de Ecologia ISI Web of Science (1990-2010)



I. Por que há esta expansão?

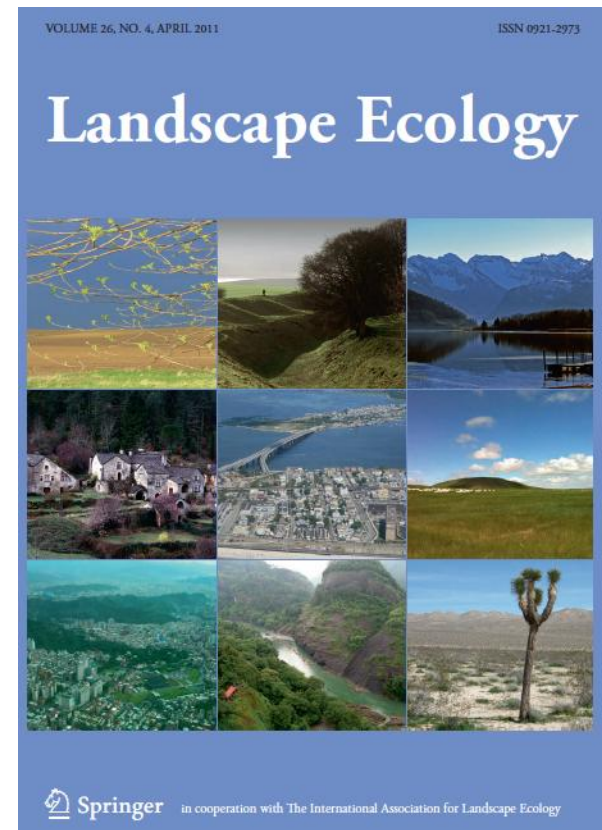
IALE - 1984



The 8th IALE World Congress

18 - 23 August, 2011, Beijing, China

Landscape Ecology - 1987



(Impact Factor 2009: 3,3)

Origem da palavra “paisagem”

1. Região, espaço de terreno, terra agrária

HANS SACHS

HERAUSGEGEBEN

VON

ADELBERT VON KELLER.



ERSTER BAND.

FÜR DEN LITTERARISCHEN VEREIN IN STUTTGART
NACH BESCHLUSS DES AUSSCHUSSES VOM JULI 1867
GEDRUCKT VON H. LAUPP IN TÜBINGEN
1870.

*“Nachdem wir auf den thurn
Bayde gelassen wurn
Auff dem wir bayde sahen
Die **Landschaft** ferr und nahen”*

*Hans Sachs – Fábula Die
ehrentreich fraw Miltigkeit -
1537*

Origem da palavra “paisagem”

1. Região, espaço de terreno, terra agrária

HANS SACHS

HERAUSGEGEBEN

VON

ADELBERT VON KELLER.



ERSTER BAND.

FÜR DEN LITTERARISCHEN VEREIN IN STUTTGART
NACH BESCHLUSS DES AUSSCHUSSES VOM JULI 1867
GEDRUCKT VON H. LAUPP IN TÜBINGEN
1870.

*“Depois na torre
Nós dois vimos o por do sol □ Nós
dois vimos de lá □ A paisagem
distante e próxima”*

*Hans Sachs – Fábula Die
ehrentreich fraw Miltigkeit -
1537*



Aurélio - Dicionário da Língua Portuguesa:

“espaço de terreno que se abrange num lance de vista”

Noções originais/comuns :

- visual (algo que se “vê”)
- amplitude (vista, conjunto de elementos)
- áreas abertas



Marcos históricos

Origem da palavra “paisagem”

2. Representação artística de uma região

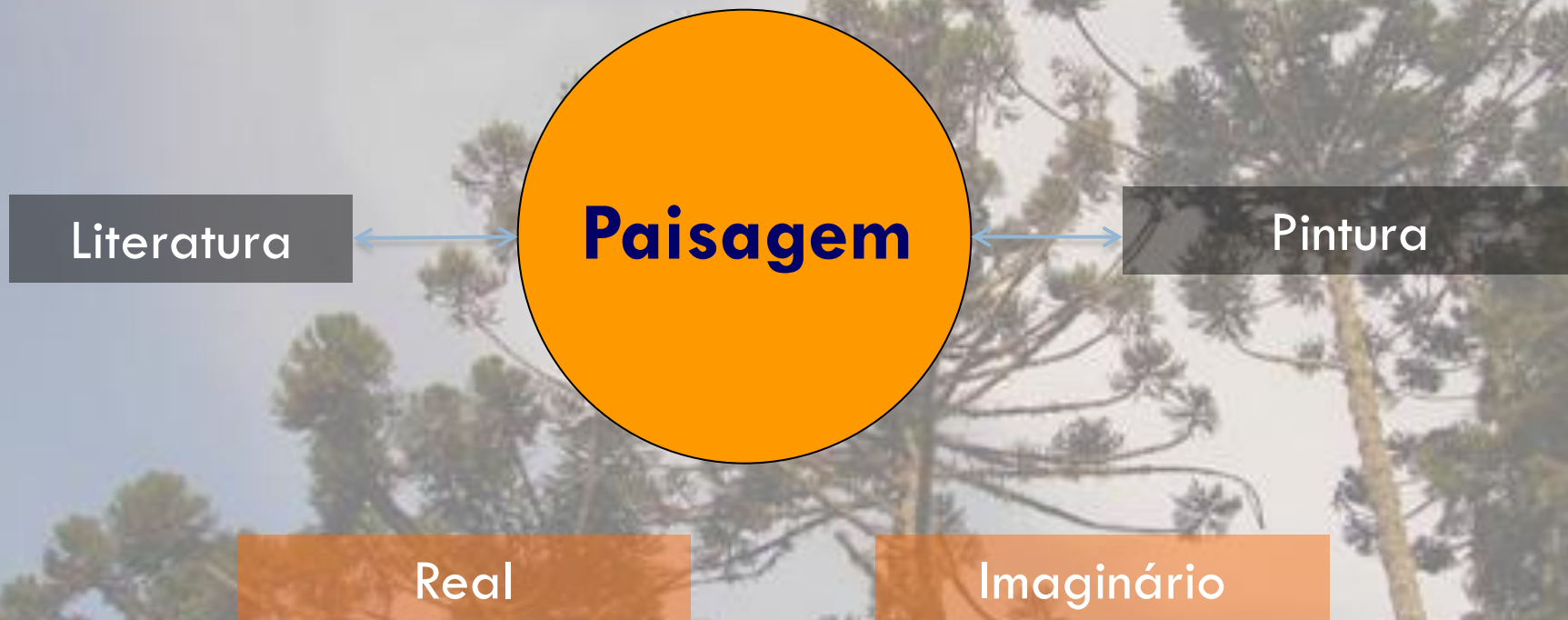


Pintores Chineses – Século XI



Renascença (pintores holandeses) – Século XVI
Impressionistas – Século XIX

É um termo agregador,
de uso universal



Duplo nascimento da Ecologia de Paisagens

□ Escola Européia

- Origem em 1940
- Paisagens culturais
- Enfoque **geográfico**

- Voltada para planejamento espacial

□ Escola Norte-Americana

- Origem em 1980
- Paisagens naturais
- Enfoque **ecológico**
(padrões espaciais e processos ecológicos)
- Voltada para conservação



Carl Troll (biogeógrafo alemão, 1939):

Landscape: “total spatial and visual entity of human living space”

(1899– 1975)





Zev Naveh e Arthur Lieberman - 1994

"Interdisciplinary science dealing with the interrelation between **human society and its living space** (its open and buildt-up landscapes)"

Escola Norte-Americana



Fig. 1 Participants in the Allerton Park conference, 1983. From left to right: R.V. O'Neill, J.R. Karr, P.G. Risser, M. Wiley, S.A. Levin, W.G. Ruesink, M. Godron, H.H. Shugart, R.L. Rabb, F.B. Golley, R. Woodmansee, R. Costanza, J.A. Wiens, C. Steinitz, G.W. Barrett (back row), T. Hoekstra (middle

row), W.J. Parton (middle row), D.B. Botkin (front row), J.W. Thomas (back row), G. Merriam, D.M. Sharpe, L.R. Iverson, G.C. Sanderson, C. Becker, R.T.T. Forman. From Risser et al. (1984)

Allerton Park Workshop, April 1983

LANDSCAPE ECOLOGY

Directions and Approaches

Paul G. Risser
Illinois Natural History Survey

James R. Karr
University of Illinois

Richard T. T. Forman
Rutgers University

A workshop held at
Allerton Park
Piatt County, Illinois
April 1983

Illinois Natural History Survey Special Publication Number 2

Published March 1984 by the Illinois Natural History Survey
Natural Resources Building
607 East Peabody Drive
Champaign, Illinois 61820

A Division of the Illinois Department of Energy and Natural Resources

March 1984 RISSEK, KARR, AND FORMAN: LANDSCAPE ECOLOGY 7

INTRODUCTION

In recent years, several attempts have been made to define a field of science entitled "regional ecology" or "landscape ecology." These initiatives have originated from a number of scientific points of view (Watt 1947; Whittaker and Levin 1977), yet no clear set of general principles has emerged.

Current ideas about landscape ecology (e.g., Burgess and Sharpe 1981; Forman 1981; Forman and Godron 1981; Luder 1981; Minnich 1983; Naveh 1982; Romme and Knight 1982; Sharpe et al. 1981) are influenced by (a) a preoccupation with the extension of island biogeography theory to continental landscape patches, (b) the presumption that ecosystem-level characteristics are adequate to address landscape-level characteristics, (c) a recognition of the need to address landscape issues in land and resource management, (d) a belief that map-overlay methodology is sufficient to capture the essential attributes of multiunit landscapes, (e) the realization that human activities are an integral part of any meaningful concept of landscape ecology, and (f) the recognition that the inclusion of many appropriate scientific disciplines results in an exceedingly complex field. Collectively, these influences appear to have stalled the crystallization and communication of current understanding of "landscape ecology," especially as the concept might facilitate basic and applied research on natural resources.

A landscape perspective in ecology is not new (Neef 1967; Troll 1968); indeed, this is the perspective embodied in *A Sand County Almanac* (Leopold 1949) and in many early writings in ecology, natural history, and wildlife biology. Similarly, this landscape perspective is represented in related disciplines, such as landscape planning, economic geography, and cultural anthropology. However, these ideas have never been coalesced, organized, and confronted rigorously to produce a theoretically sound basis for understanding landscape-scale interactions. Further, the ecological base of this disciplinary integration is especially weak, and so developing definitive and ecologically based methods and models for managing natural resources is essential.

In spite of this conceptual bottleneck, ideas and concepts are developing (albeit slowly), research is being designed, and resource managers are grasping at even fragments of generalizations about the ecology of landscapes that can focus research efforts and guide resource management decisions (Forman 1979; Hansson 1977; Isard 1975; Klopatek et al. 1983; Naveh and Lieberman 1984; Samson and Knopf 1982). A mechanism for speeding the integration of a landscape ecology approach was to gather together experienced individuals with different viewpoints but with a strong desire to examine landscapes through the ideas of ecology and related disciplines. This report summarizes the deliberations of the 25 individuals (see List of Participants) who spent three days attempting to

outline the disciplinary area of landscape ecology, to evaluate the potential of such a discipline, and to describe its application to basic and applied natural-resource issues. Although the group represented diverse points of view, an ecological perspective prevailed. Ideas contained in this report represent the collective efforts of the group, and no attempt has been made to identify specific thoughts with any particular individual.

DEFINITION AND CONCEPT OF LANDSCAPE ECOLOGY

Ecology deals with the understanding of fundamental processes and consequences of management of spatially and temporally homogeneous and heterogeneous geomorphic and living systems.

Landscape ecology differs from subdisciplines of ecology, such as population, community, and ecosystem ecology, in matters of primary emphasis. Landscape ecology focuses explicitly upon spatial pattern. Specifically, *landscape ecology considers the development and dynamics of spatial heterogeneity, spatial and temporal interactions and exchanges across heterogeneous landscapes, influences of spatial heterogeneity on biotic and abiotic processes, and management of spatial heterogeneity*. Thus, the primary focus of landscape ecology is on (a) spatially heterogeneous geographic areas, e.g., pine barrens, regions of row crop agriculture, Mediterranean woodland landscapes, and areas of urban and suburban development; (b) fluxes or redistribution among landscape elements; and (c) human actions as responses to, and their reciprocal influences on, ecological processes. Principles of landscape ecology help to provide theoretical and empirical underpinnings for a variety of applied sciences, e.g., regional planning, landscape architecture, and natural-resource management.

The relationship between spatial pattern and ecological processes is not restricted to a particular scale. One's understanding of landscape ecology issues focused at one scale may profit from experiments and observations on the effects of pattern at both finer and broader spatial scales. In turn, results from landscape studies may find application in understanding the way organisms interact with patterned environments at other levels of scale (Wiens in press).

Ecological processes vary in their effects or importance at different scales. Thus, biogeographic processes may be relatively unimportant in determining local patterns but may have major effects upon regional patterns. Processes leading to population decline may produce extinction at a local scale, but may only appear as spatial redistributions or alterations in age structure at broader levels.

Different species and groups of organisms (e.g., plants, herbivores, predators, parasitoids) may operate at different spatial scales, and thus, investigations undertaken at a given scale may not treat such components with equivalent resolution. Operationally,

(Risser et al. 1984)

Escola Norte-Americana

- **Landscape** is a *spatially heterogeneous area*

(Turner 1989)

- "**Landscape ecology** considers

- the development and dynamics of *spatial heterogeneity*,
- spatial and temporal interactions and exchanges across *heterogeneous landscapes*,
- influences of *spatial heterogeneity* on biotic and abiotic processes and
- management of *spatial heterogeneity*"

(Risser et al. 1984)

Estrutura da
mosaicos
heterogêneos



Processos
Ecológicos

É uma ecologia espacialmente explícita

(Metzger 2001)

É uma ciência interdisciplinar por natureza

Geografia

Ecologia

1. Análise das relações Homem-ambiente
2. Ordenamento territorial

**Ecologia
de
Paisagens**

1. Análise espacial da heterogeneidade
2. Efeito de escala

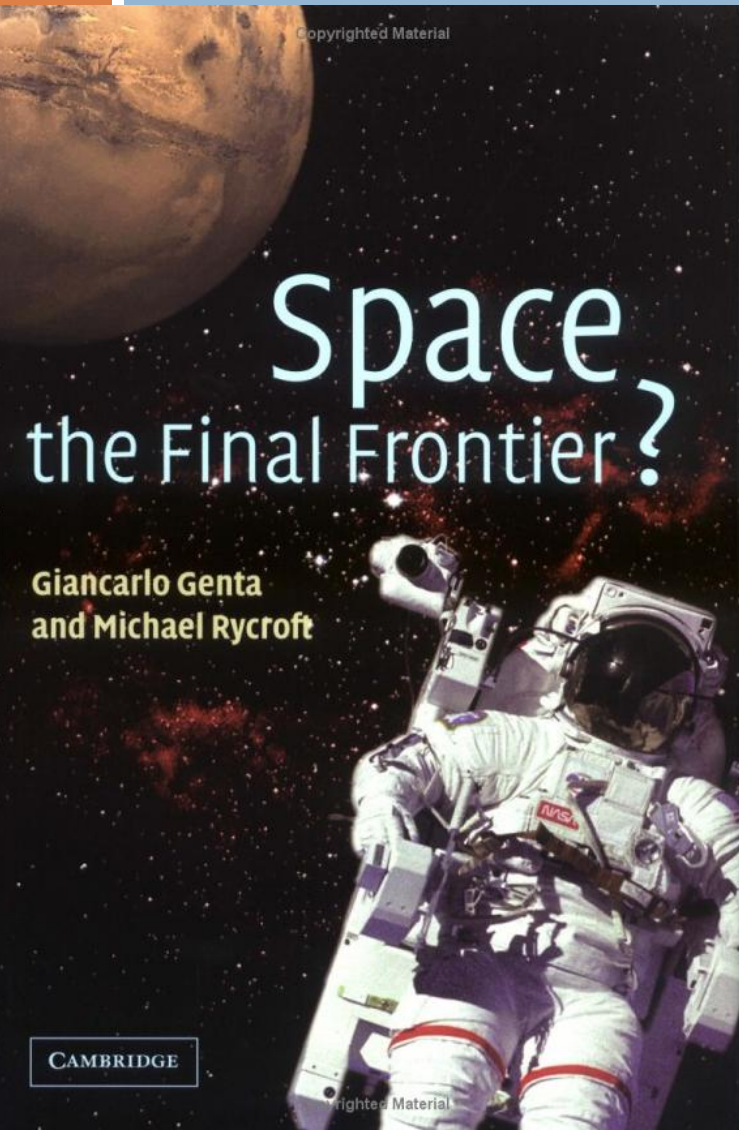
→ Comunidade heterogênea de pesquisadores

Razões temáticas

1. Inclui explicitamente o espaço
2. Base conceitual integradora e atraente
3. Trabalha com uma escala mais ampla
4. Considera múltiplas escalas
5. É beneficiado por avanços tecnológicos
6. É uma ecologia com alto potencial de aplicação

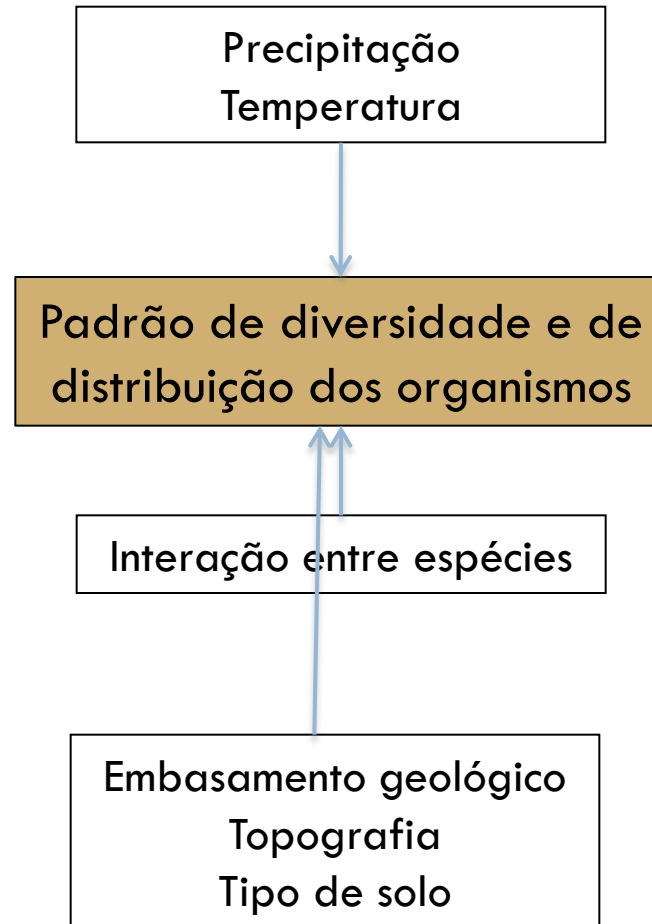
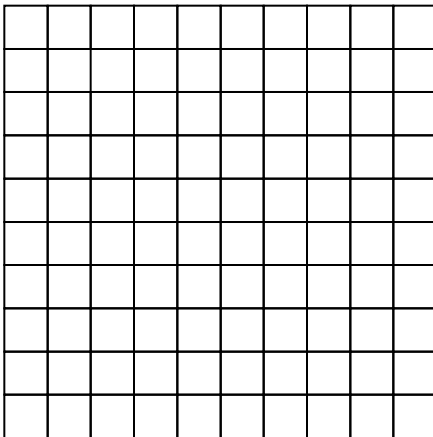
Razões temáticas

1. Inclui explicitamente o espaço



1. Inclui explicitamente o espaço

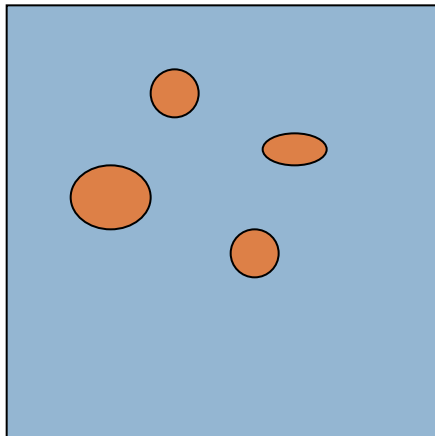
Ecologia
“tradicional”



1. Inclui explicitamente o espaço

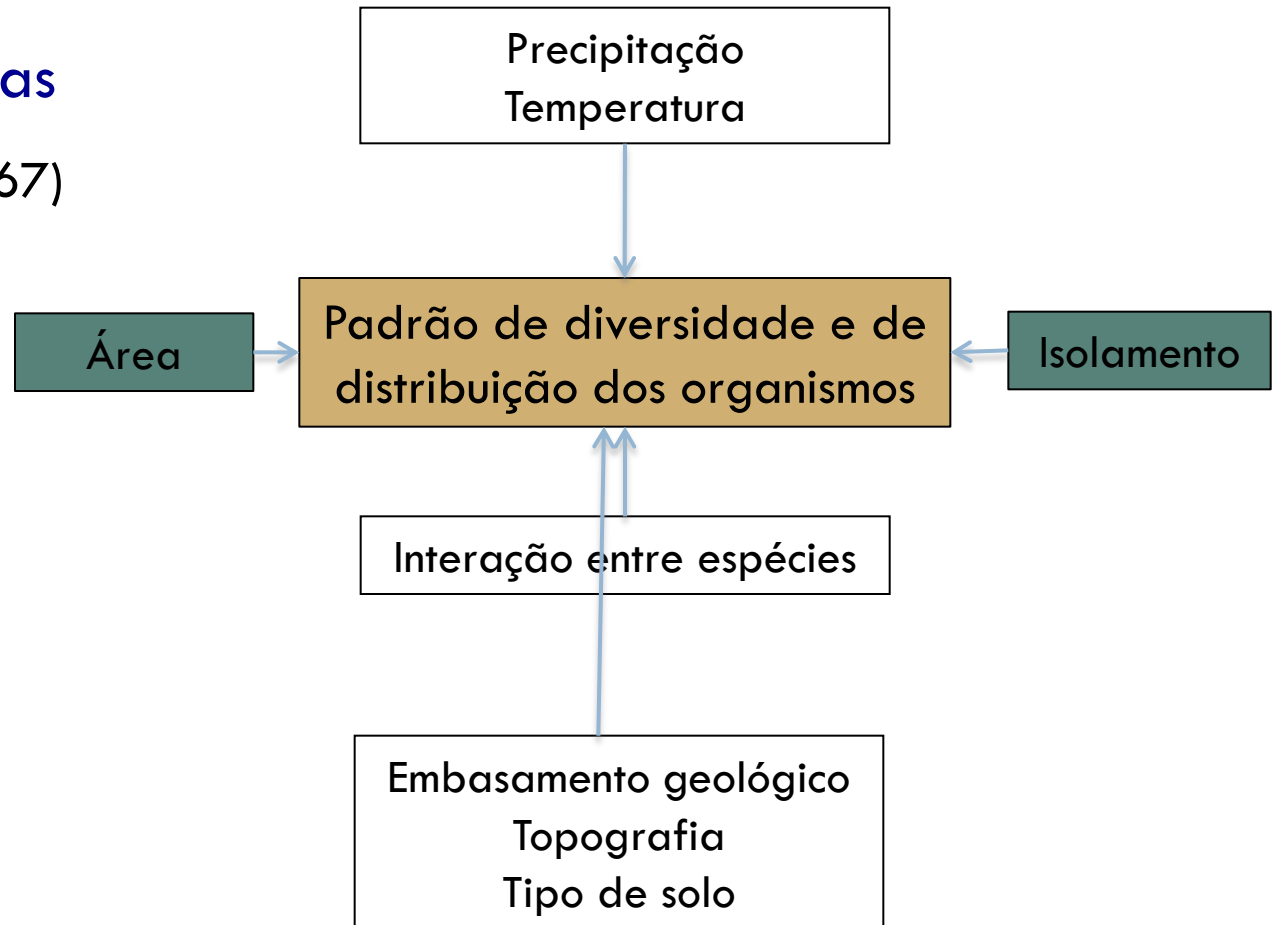
Biogeografia de ilhas

(MacArthur & Wilson 1967)



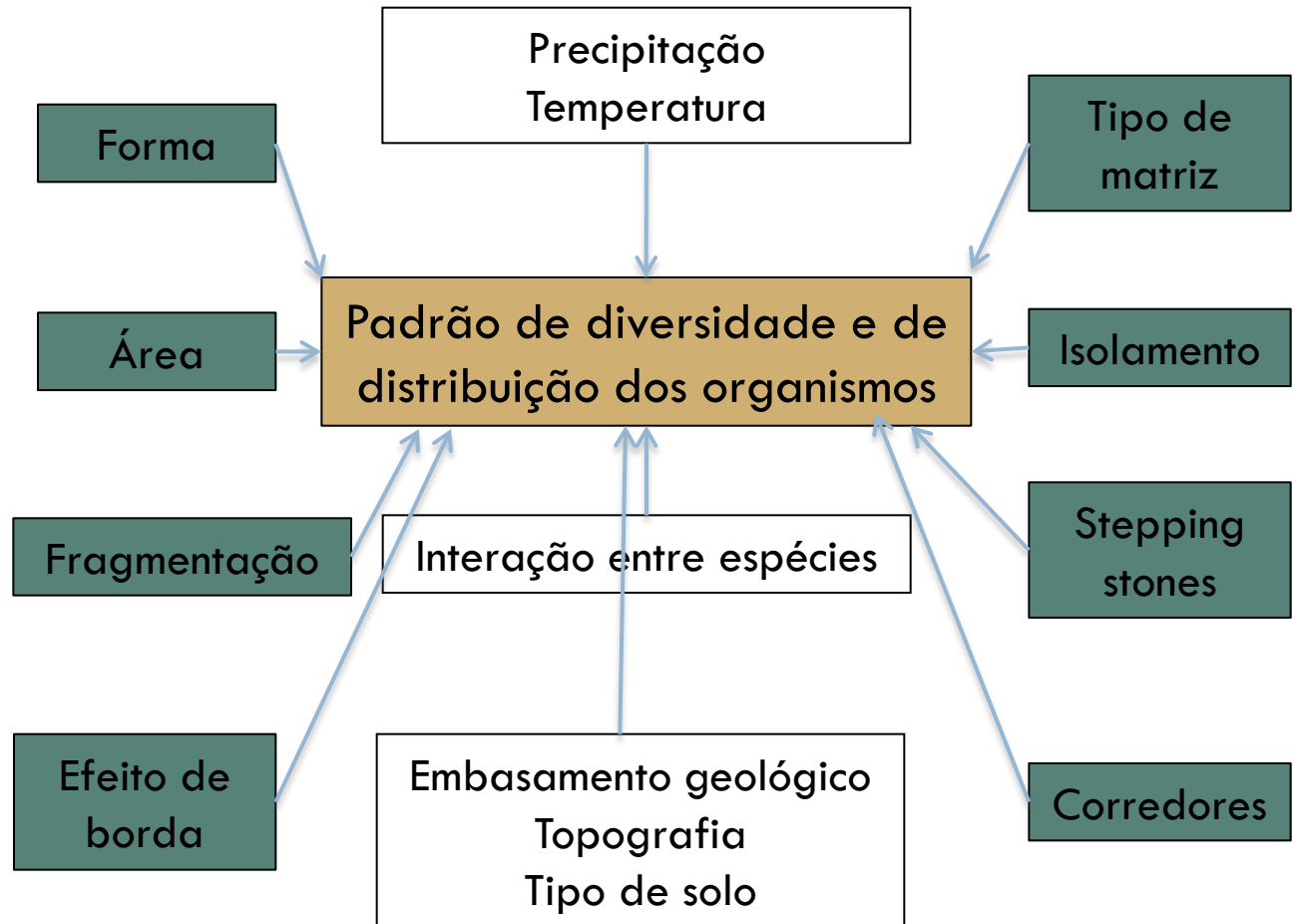
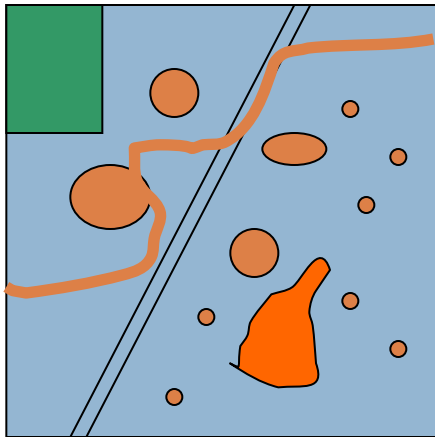
Ecologia de metapopulações

(Levins 1969)

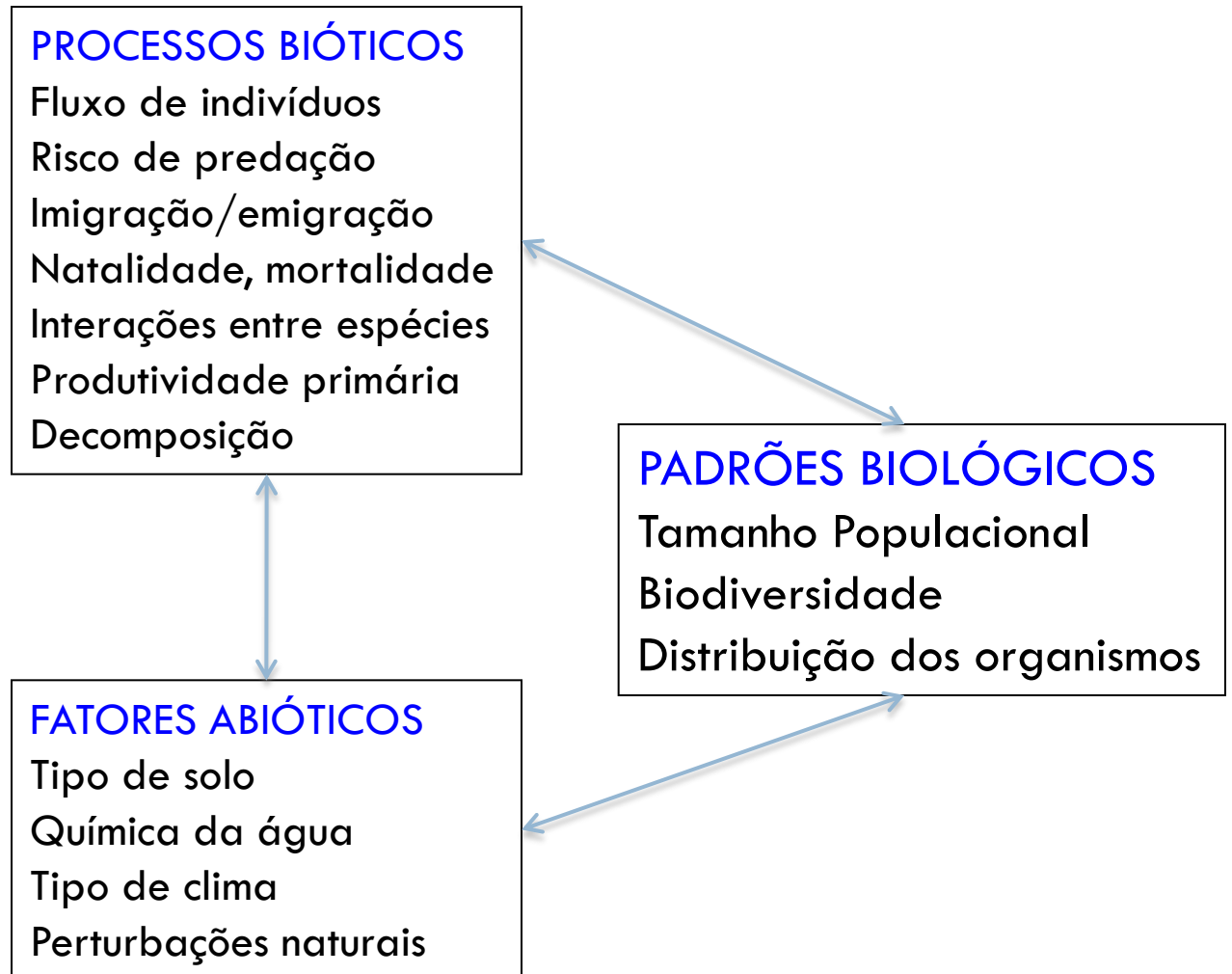


1. Inclui explicitamente o espaço

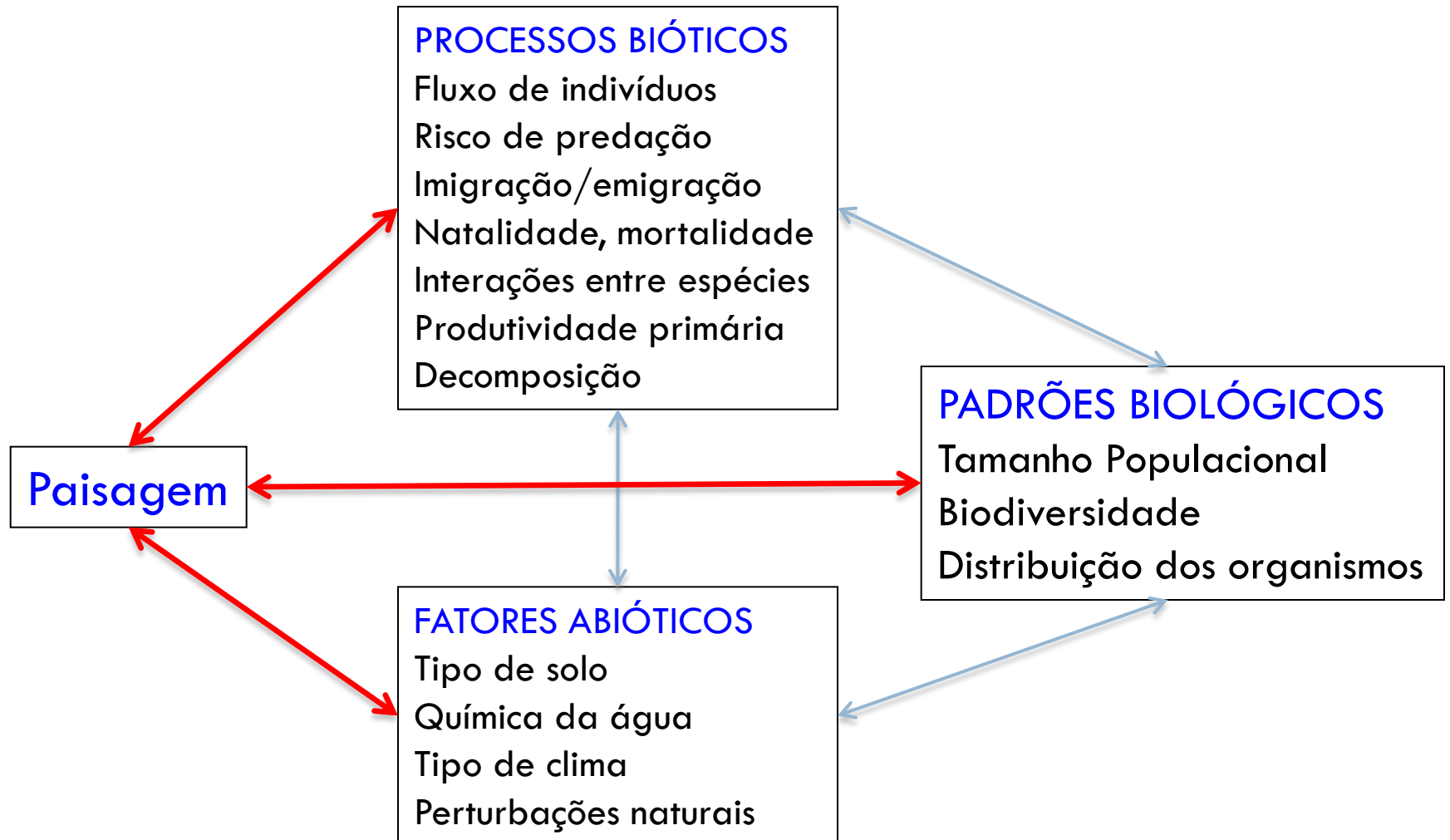
Ecologia de paisagens



2. Base conceitual integradora e atraente



2. Base conceitual integradora e atraente





Fluxo de
indivíduos
Predação
Mortalidade

Populações
Biodiversidade

Perturbações



Fluxo de
indivíduos
Predação
Mortalidade

Populações
Biodiversidade

Perturbações

Razões temáticas

2. Base conceitual integradora e atraente

Estrutura da
paisagem



Processos

- Populacionais
- Interações entre spp
- Ecosistêmicos

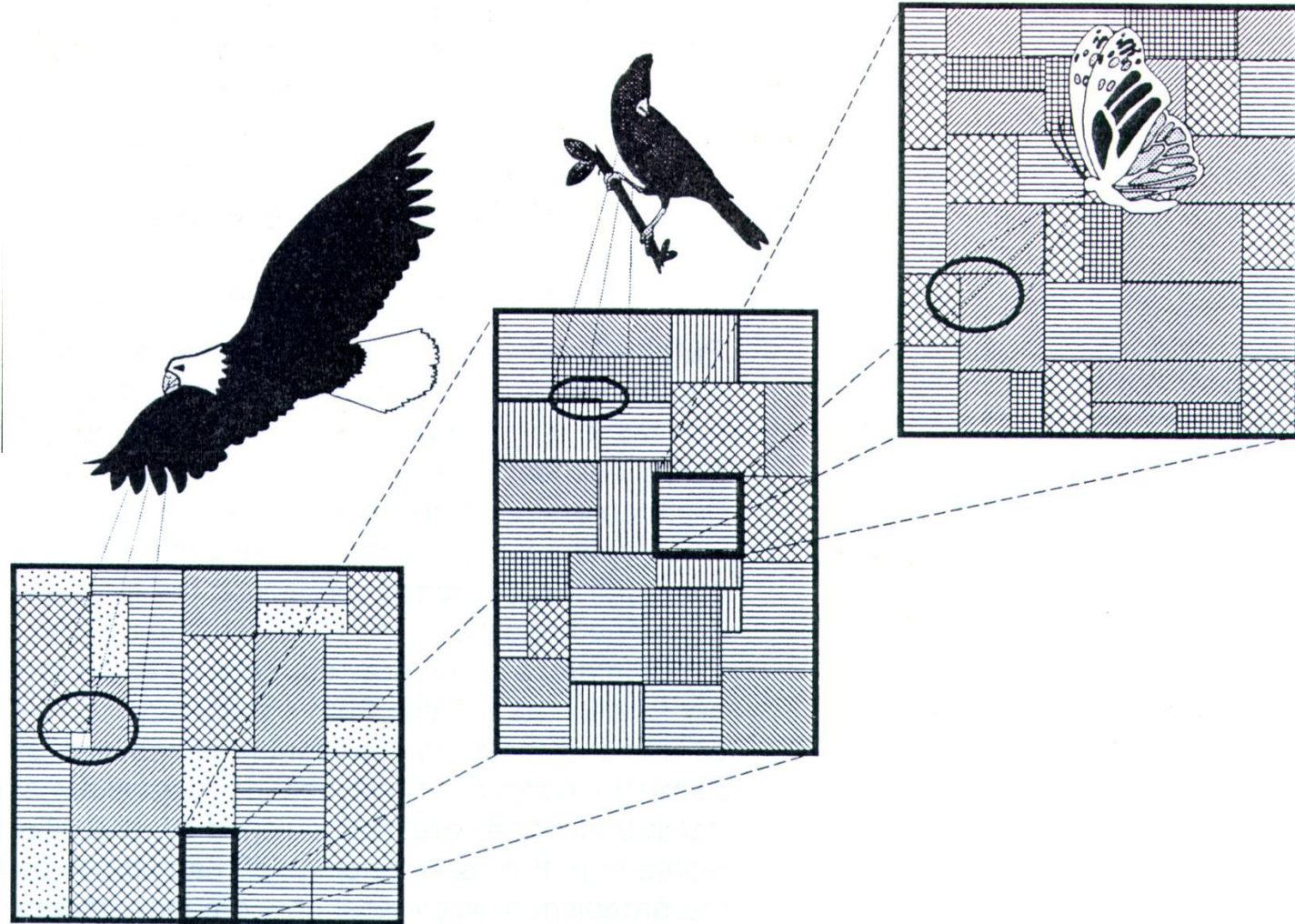
Razões temáticas

3. Trabalha com uma escala mais ampla



Razões temáticas

3. Trabalha com uma escala mais ampla



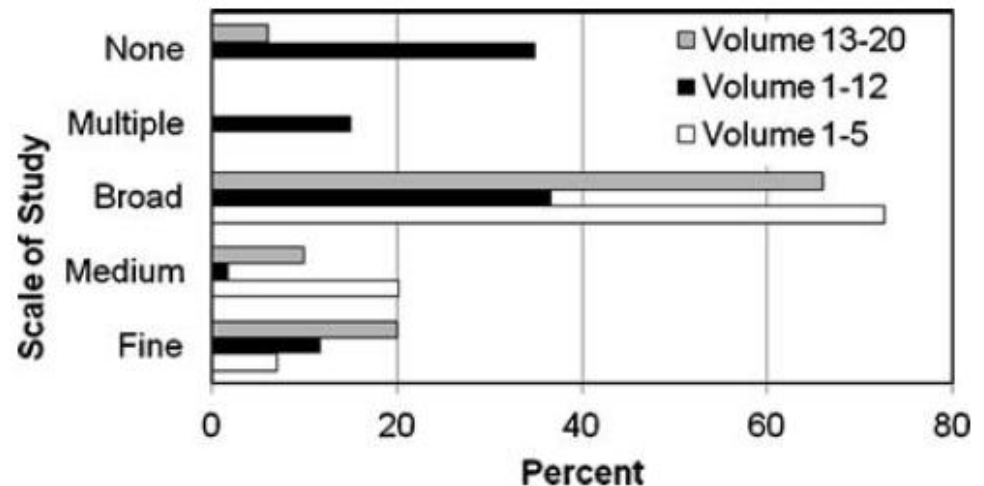
3. Trabalha com uma escala mais ampla

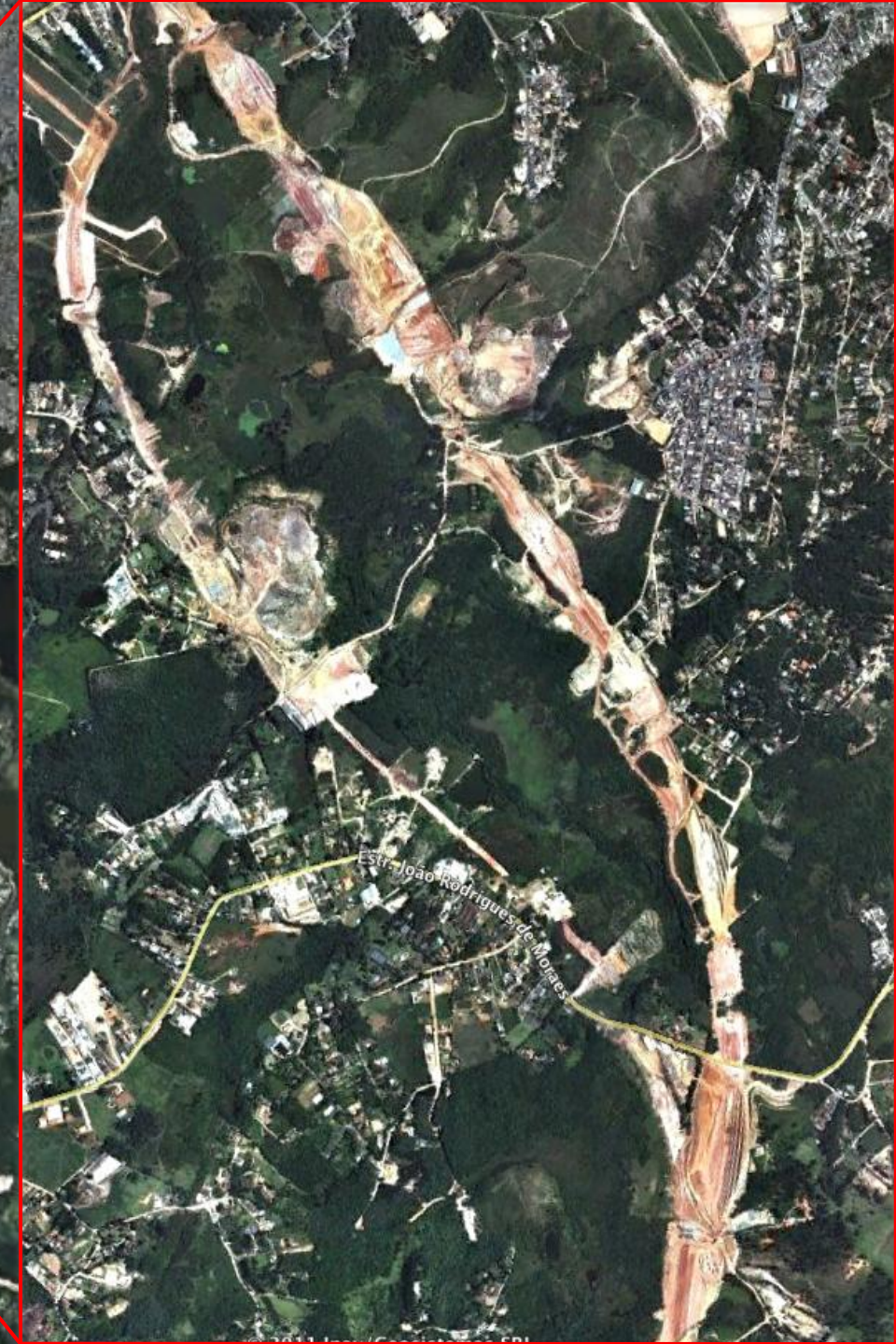
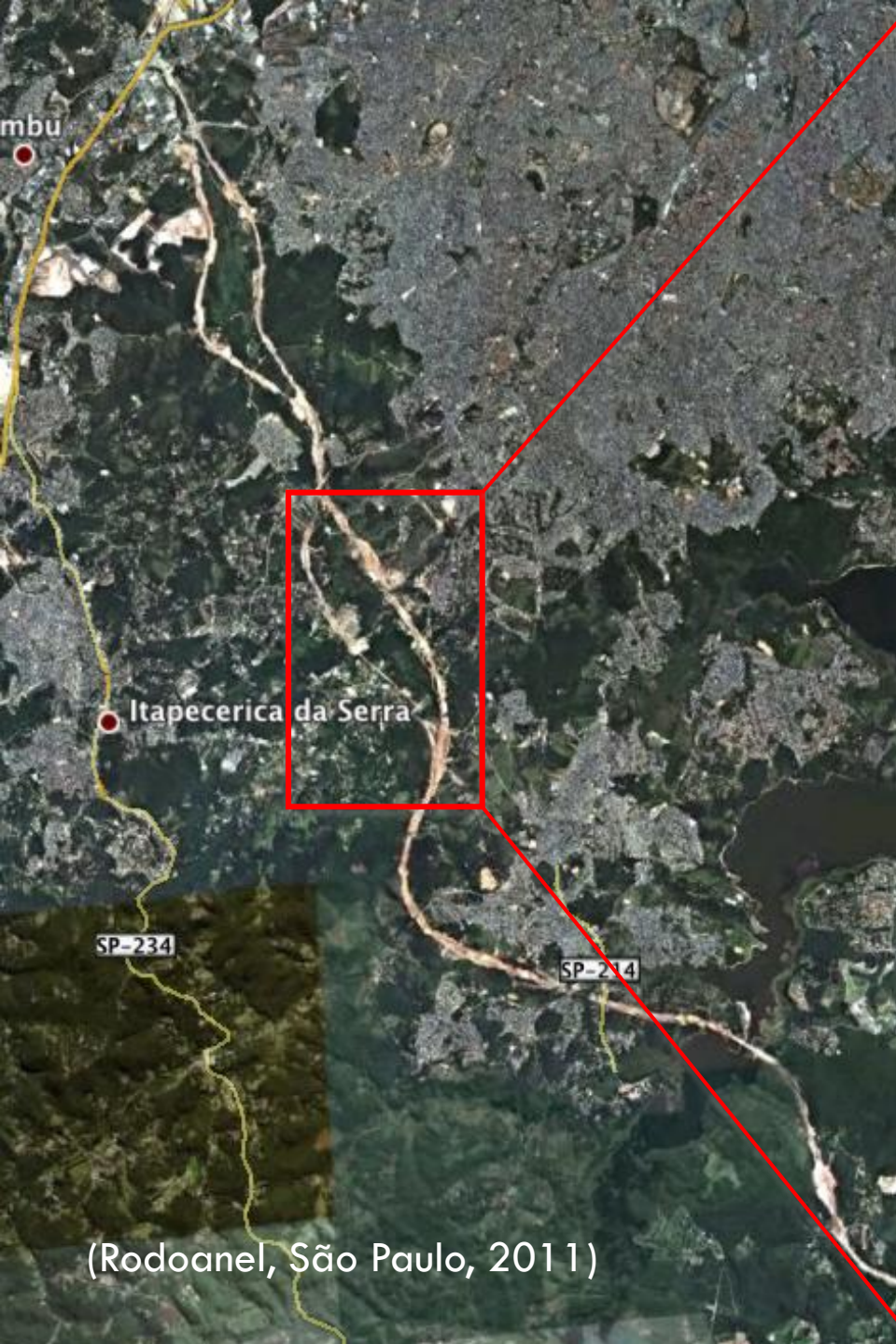
Research in the journal *Landscape Ecology*, 1987–2005

Barbara J. Andersen

Scale of study

- Fine (m^2) [i.e., <1 ha]
- Medium (ha) [1-100 ha]
- Broad ($ha\text{-}km^2$) [>100 ha]
- Multiple scales





(Rodoanel, São Paulo, 2011)

(Nova Friburgo, 2011)

ANTES



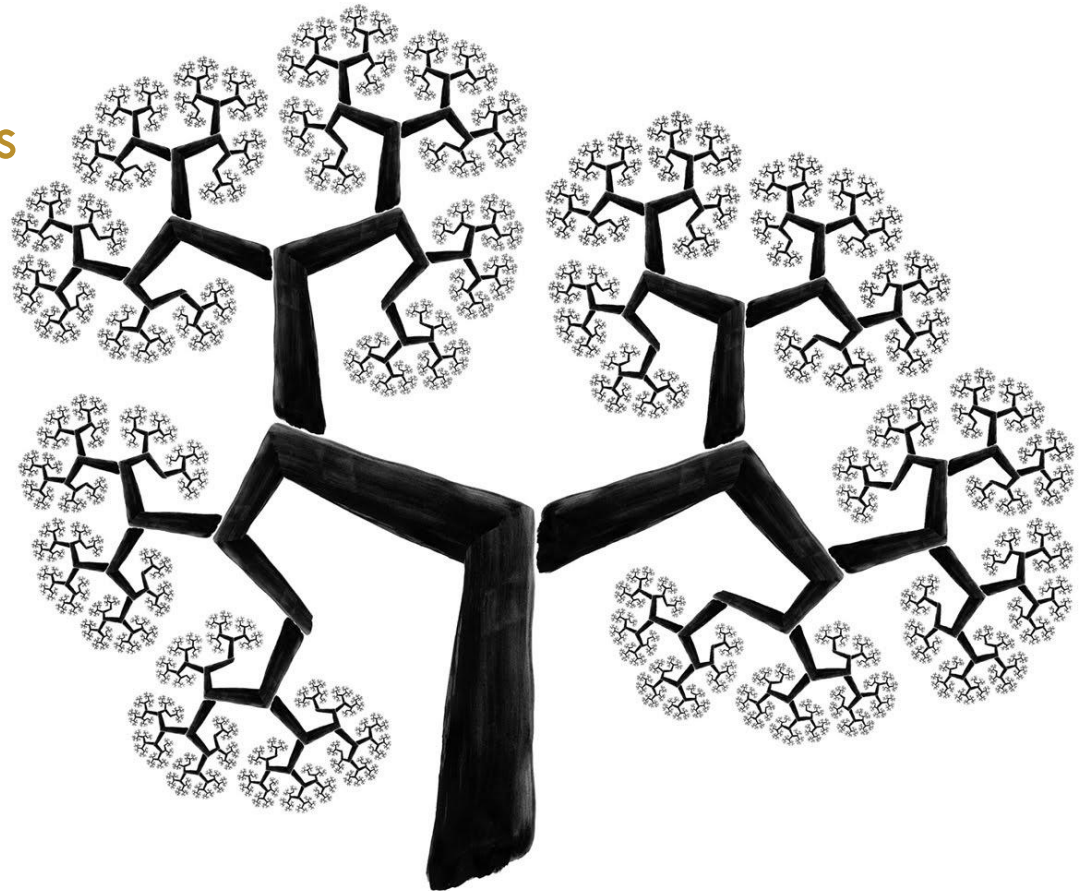
(Nova Friburgo, 2011)

DEPOIS



4. Considera múltiplas escalas

Qual é a escala adequada para analisar as relações entre padrões espaciais e processos ecológicos?

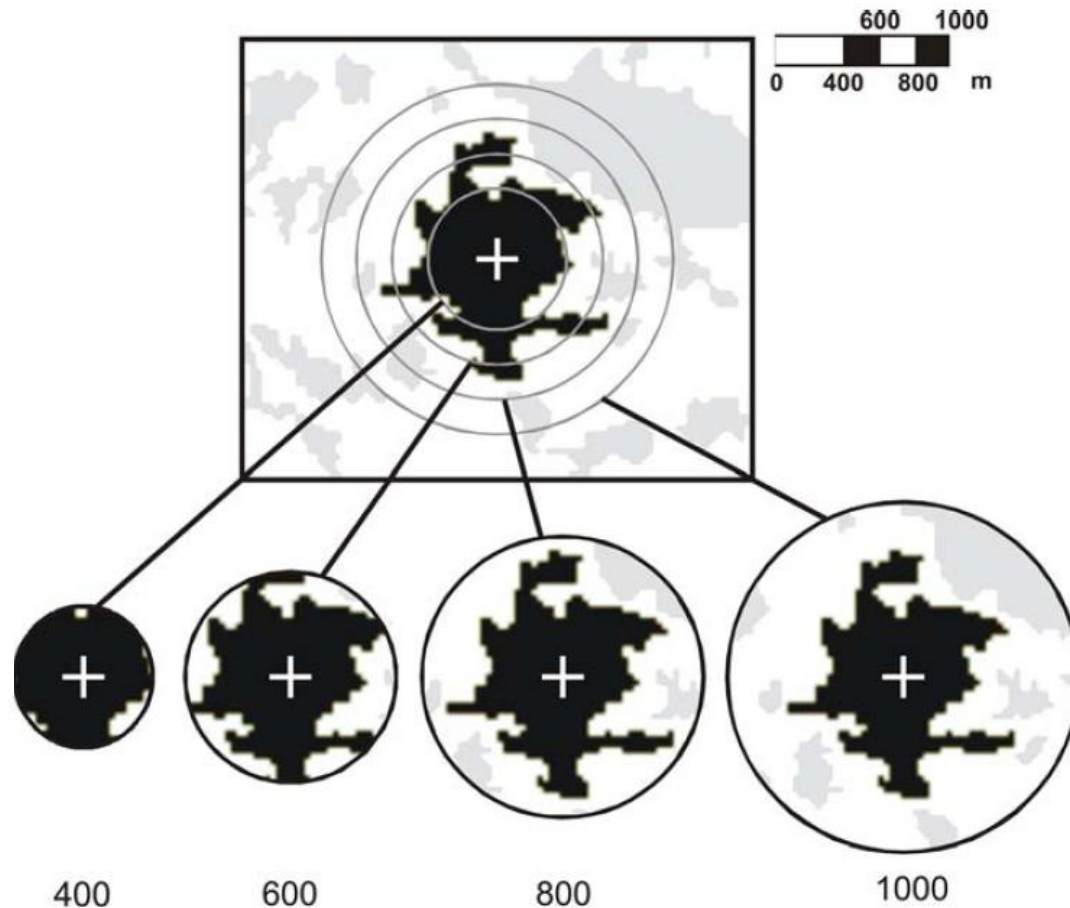


Que animal é esse?



Is bird incidence in Atlantic forest fragments influenced by landscape patterns at multiple scales?

Danilo Boscolo · Jean P. Metzger



Regressões logísticas

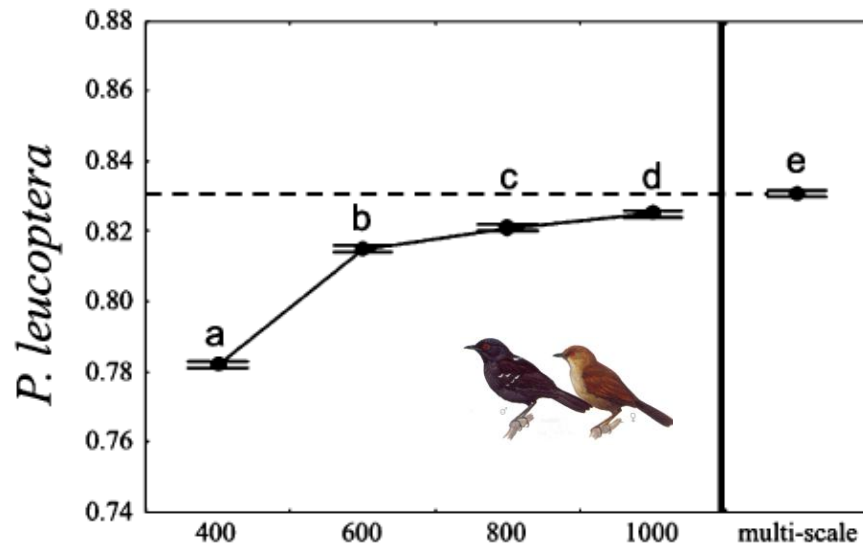
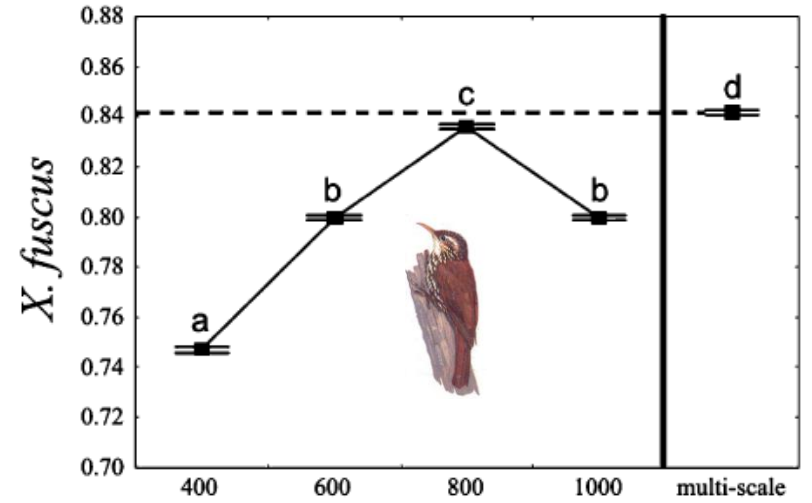
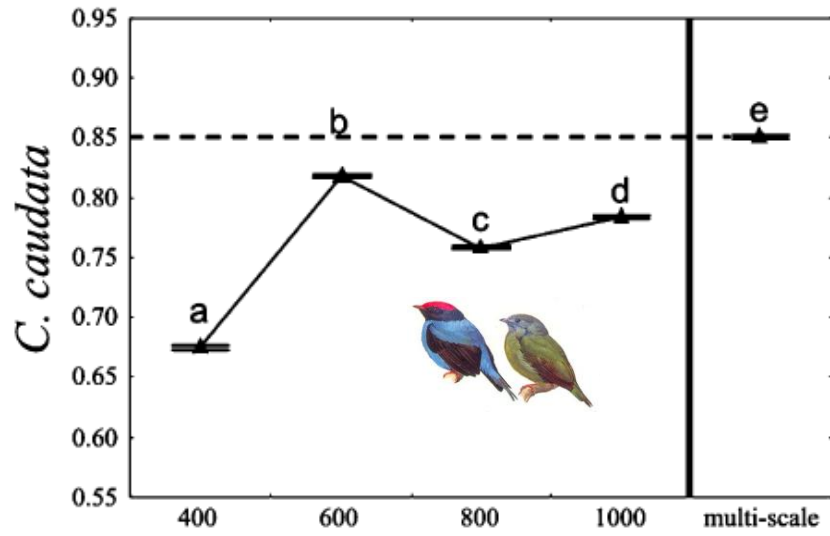
Sorteios com
reposição

60 pontos
X
1000 repetições

poder explanatório

R^2

poder explanatório (AUC)



escala

(Boscolo & Metzger 2009)

Razões temáticas

5. É beneficiado por avanços tecnológicos

□ Escola Européia



1958

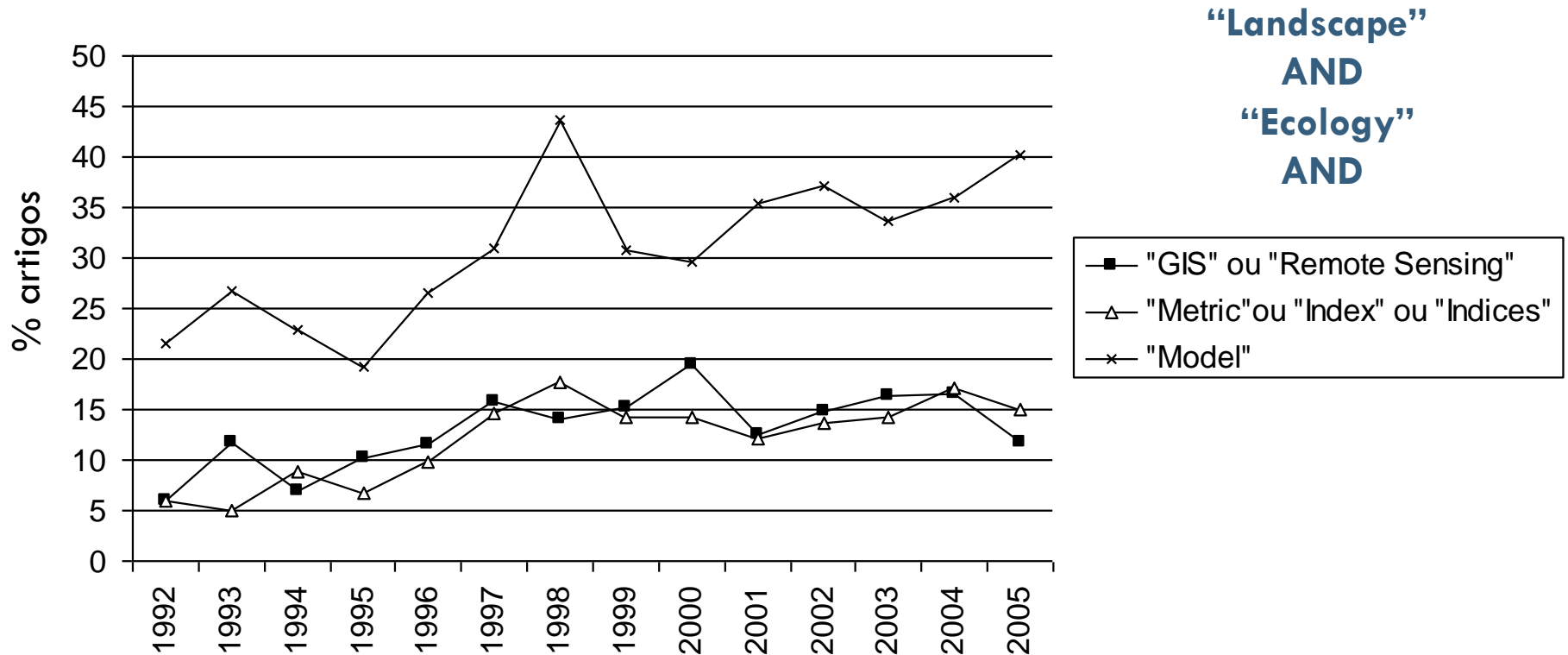
□ Escola Norte-



2008

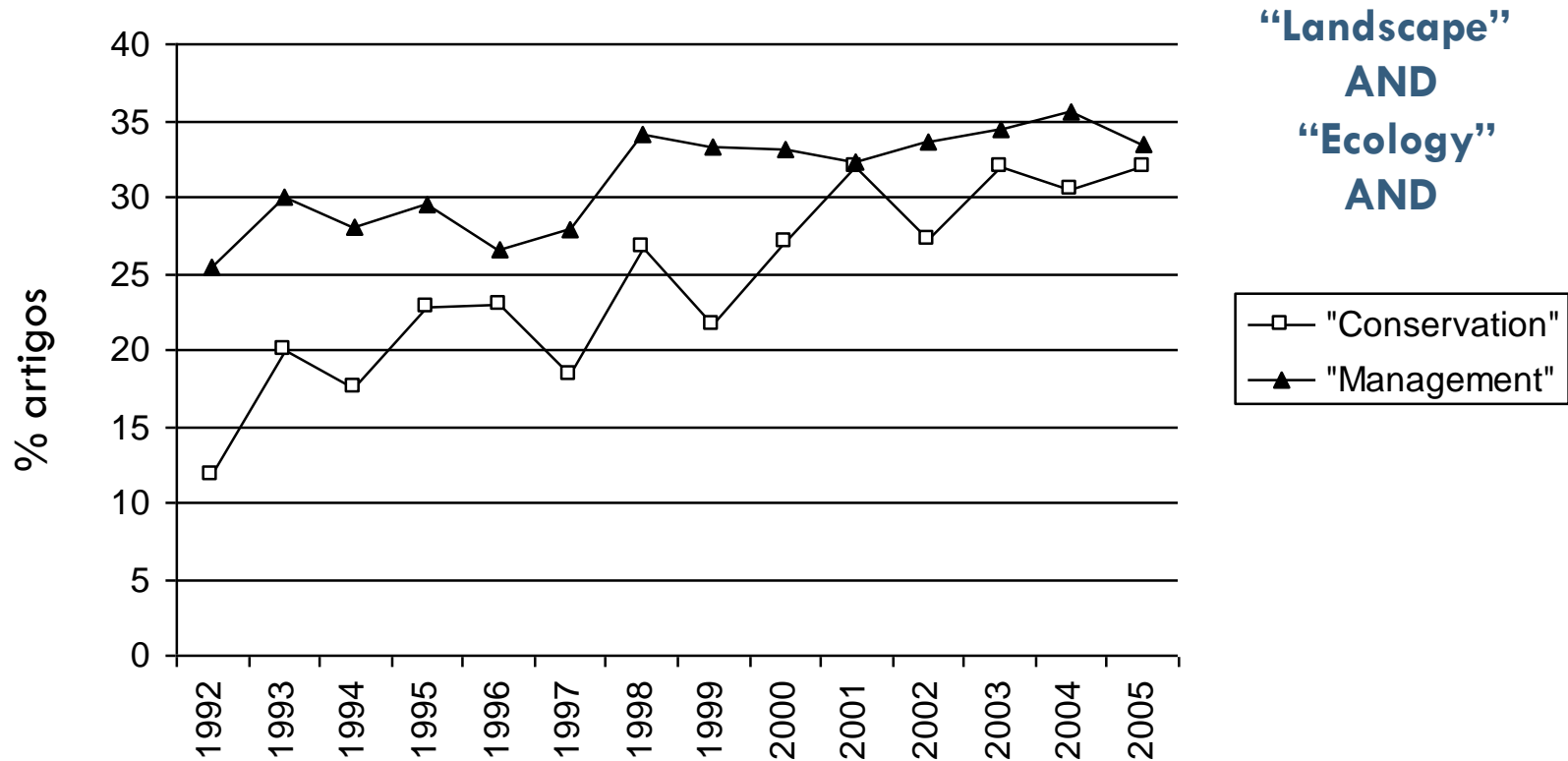
Cidade Universitária

5. É beneficiado por avanços tecnológicos



% artigos em Ecologia de Paisagens na *Web of Science* (1992 – 2005)

6. É uma ecologia com alto potencial de aplicação



% artigos em Ecologia de Paisagens na *Web of Science* (1992 – 2005)

A expansão no Brasil



Helmut Troppmair
UNESP – Rio Claro

Universidade de Bohn
1969



Felisberto Cavaleiro
USP– FFLCH

Universidade de Hannover
1981



Maria Luiza Porto
UFRGS

Universidade de Ulm
1981

A expansão no Brasil



1995



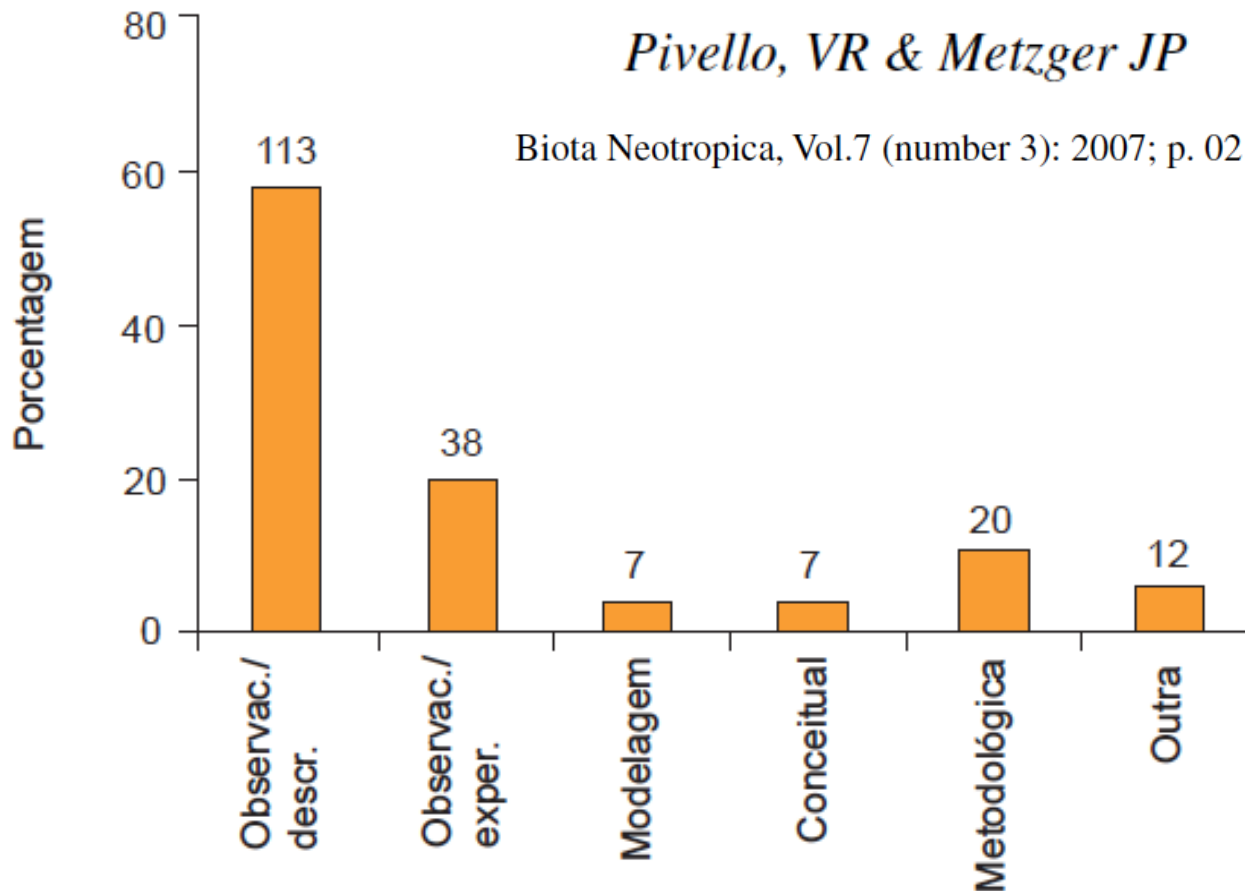
1996

A expansão no Brasil

Diagnóstico da pesquisa em ecologia de paisagens no Brasil (2000-2005)

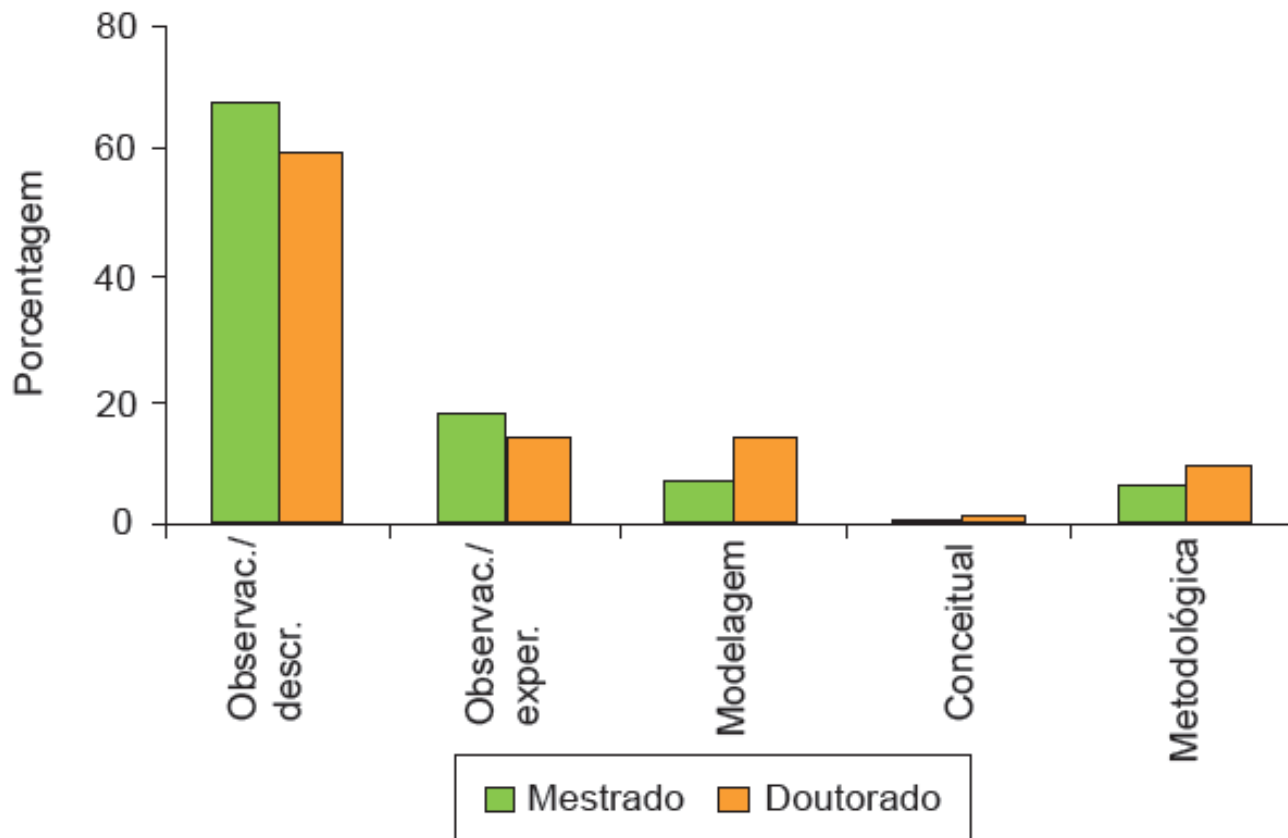
Pivello, VR & Metzger JP

Biota Neotropica, Vol.7 (number 3): 2007; p. 021-029.



Diagnóstico da pesquisa em ecologia de paisagens no Brasil (2000-2005)

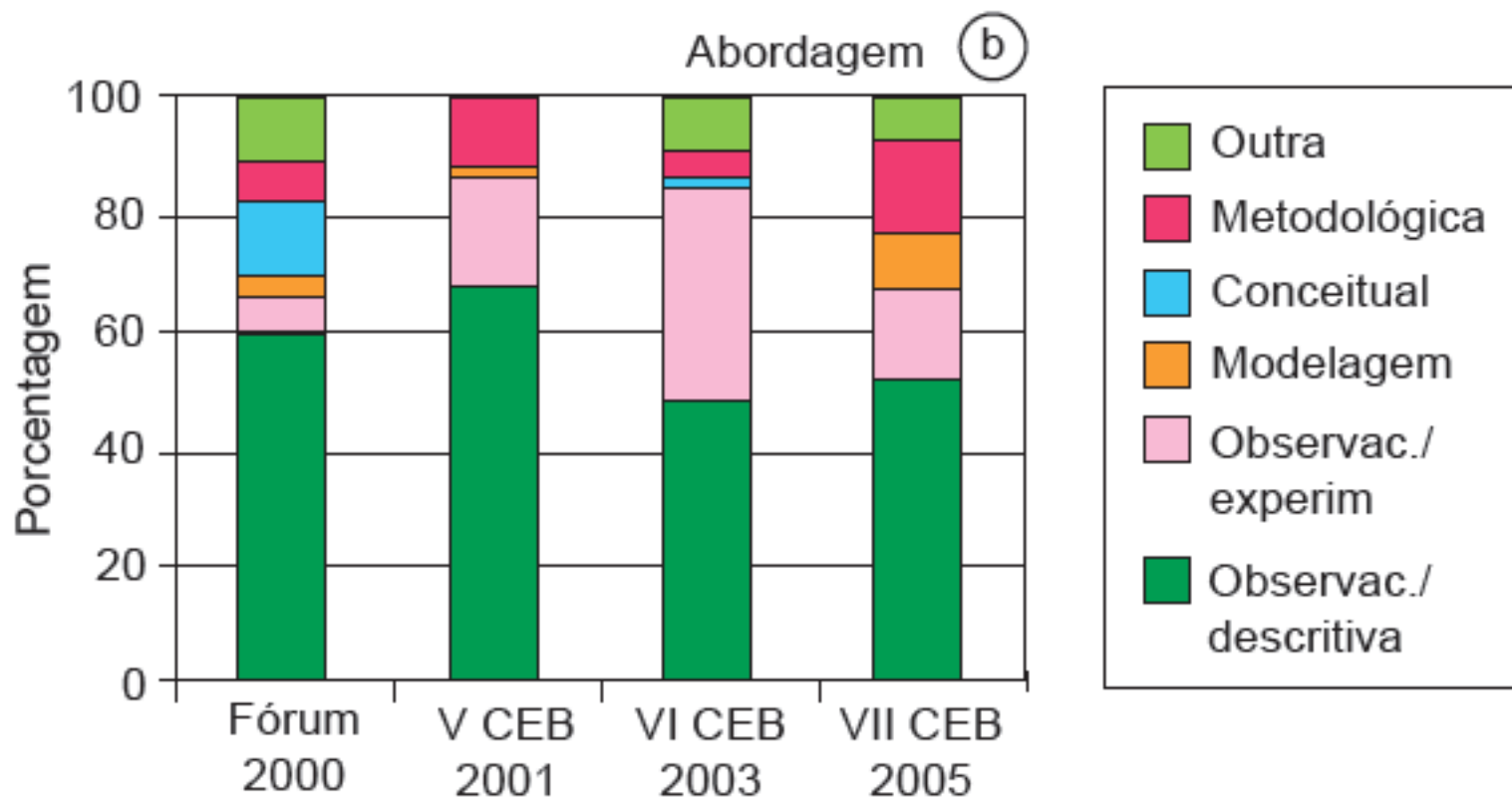
Pivello, VR & Metzger JP



Diagnóstico da pesquisa em ecologia de paisagens no Brasil (2000-2005)

Pivello, VR & Metzger JP

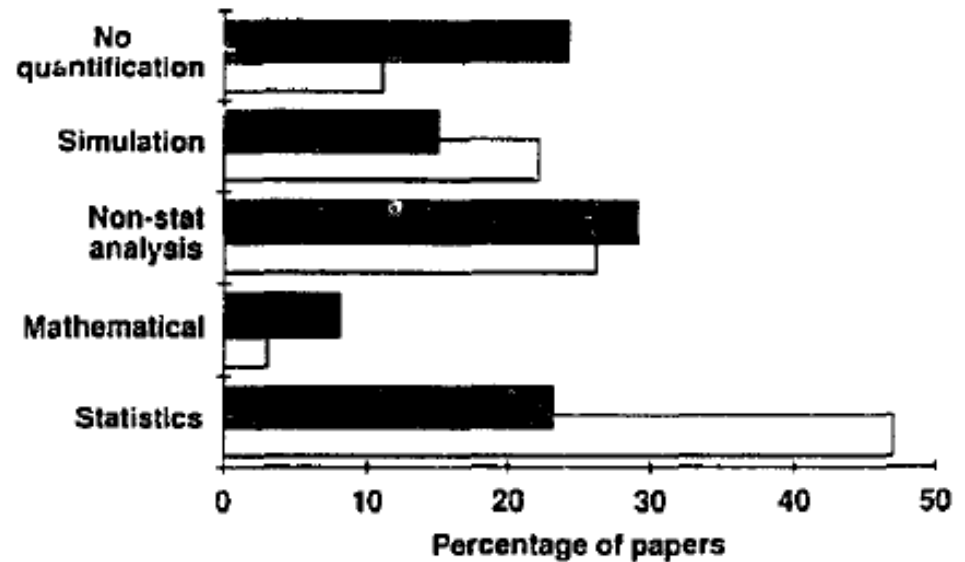
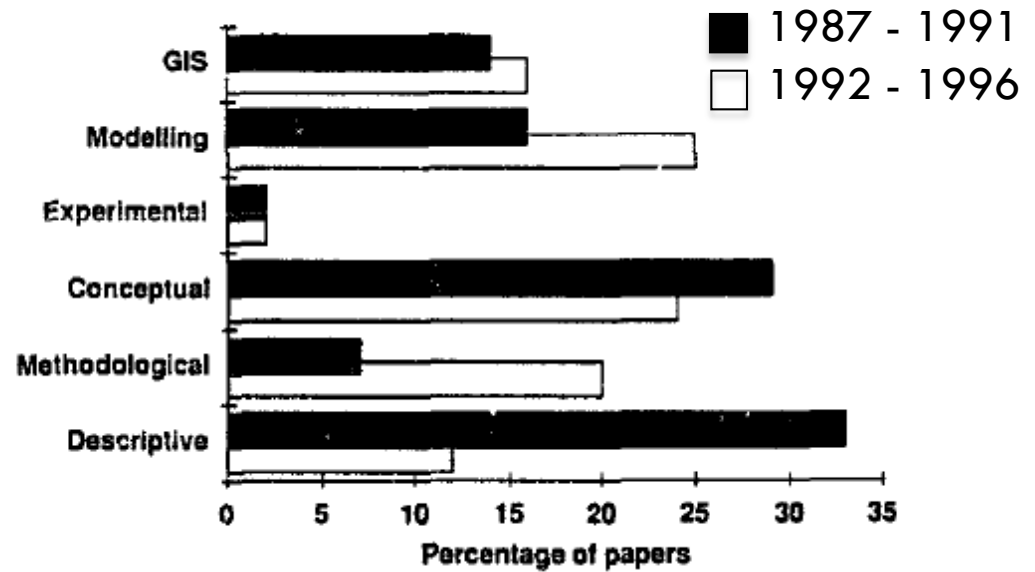
Resumos em reuniões científicas



Future landscapes and the future of landscape ecology

Richard Hobbs

Landscape and Urban Planning
1997



**Contribuição
para Ecologia
de Paisagens
(# de
documentos no
ISI Web of
Science
2001-2010)**

	PAÍS	2001-2010	CONTRIBUIÇÃO (%)
	TOTAL	12948	
1	USA	4785	36,96
2	Canada	1069	8,26
3	UK	1011	7,81
4	Australia	946	7,31
5	Germany	906	7,00
6	France	572	4,42
7	Spain	487	3,76
8	China	398	3,07
9	Poland	353	2,73
10	Sweden	352	2,72
11	Brazil	329	2,54
12	Netherlands	316	2,44
13	Finland	314	2,43
14	Switzerland	304	2,35
15	Italy	301	2,32



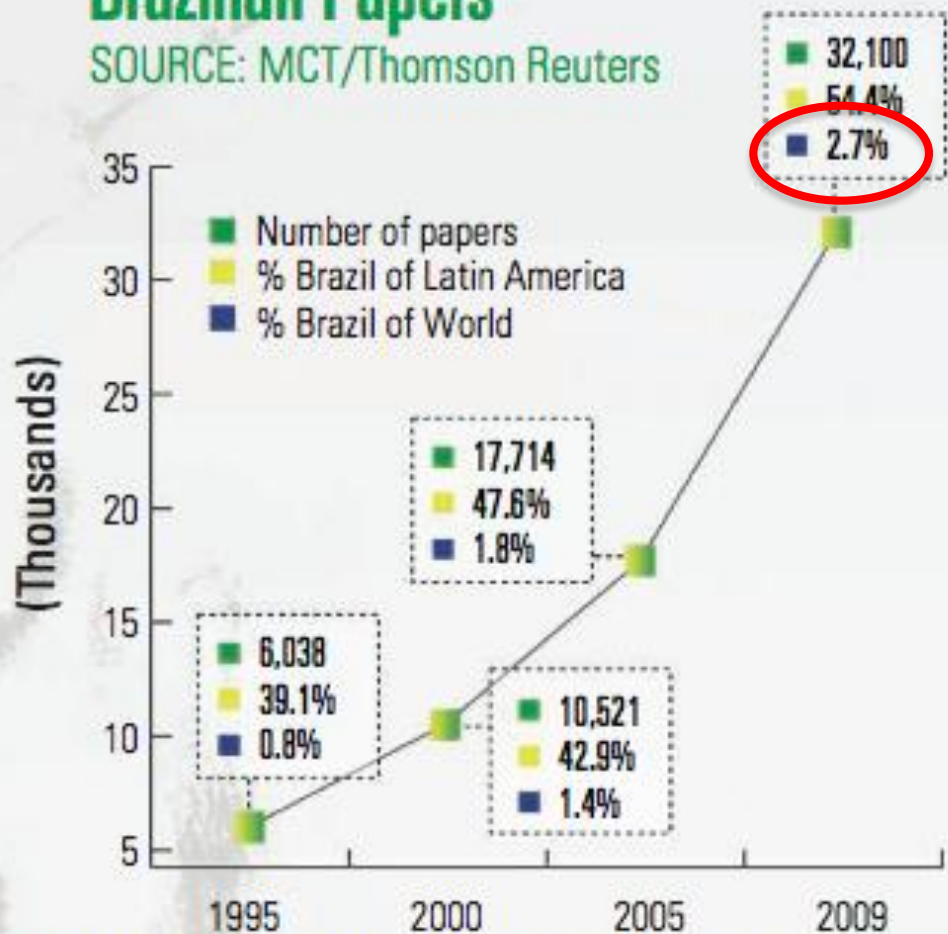
Brazilian Science: Riding a Gusher

A fast-growing economy and oil discoveries are propelling Brazil's research to new heights. But scientific leaders must overcome a weak education system and a low-impact track record

AP Photo on March 16, 2011

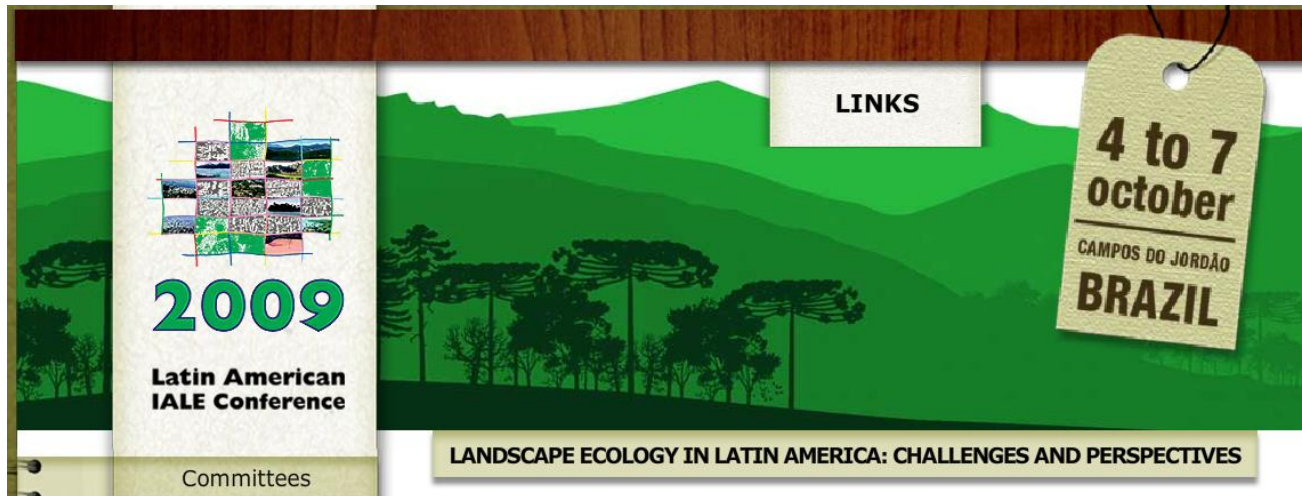
Brazilian Papers

SOURCE: MCT/Thomson Reuters



2009 figure elevated due to increase in number of indexed journals

A expansão no Brasil



- IALE – LA 2009: > 300 participantes
- IALE-BR – 2012 : ~ 230 participantes
- IALE-BR: ca. 130 associados
- Novos concursos para professores: UFGRS, UFRN, UnB, UFMG, UNESP, UFSCAR, UFBA

➔ Grande potencial de expansão

II - Por que a Ecologia de Paisagens tem um potencial aplicado tão grande?

- Nós vivemos problemas ambientais de grandes proporções



Tsunami, Japão, 2011



1989



2003

Mar de Aral

METAS ATÉ 2020

- **Perda de habitats**

Reduzir em pelo menos 50% ou próximo a 100%, "onde for possível", a perda de habitats, incluindo florestas.

- **Proteção**

Garantir que pelo menos 17% dos ecossistemas terrestres e 10% dos ecossistemas marinhos e costeiros estejam dentro de áreas protegidas.

- **Recuperação**

Recuperar pelo menos 15% dos ecossistemas degradados.

- **Financiamento**

Aumentar "substancialmente" o nível de assistência financeira e de recursos humanos para a implementação dos objetivos da convenção.

- **Pesca**

Garantir que todos os estoques pesqueiros dos rios, lagos e oceanos sejam explorados de forma sustentável.



Convention on Biological Diversity



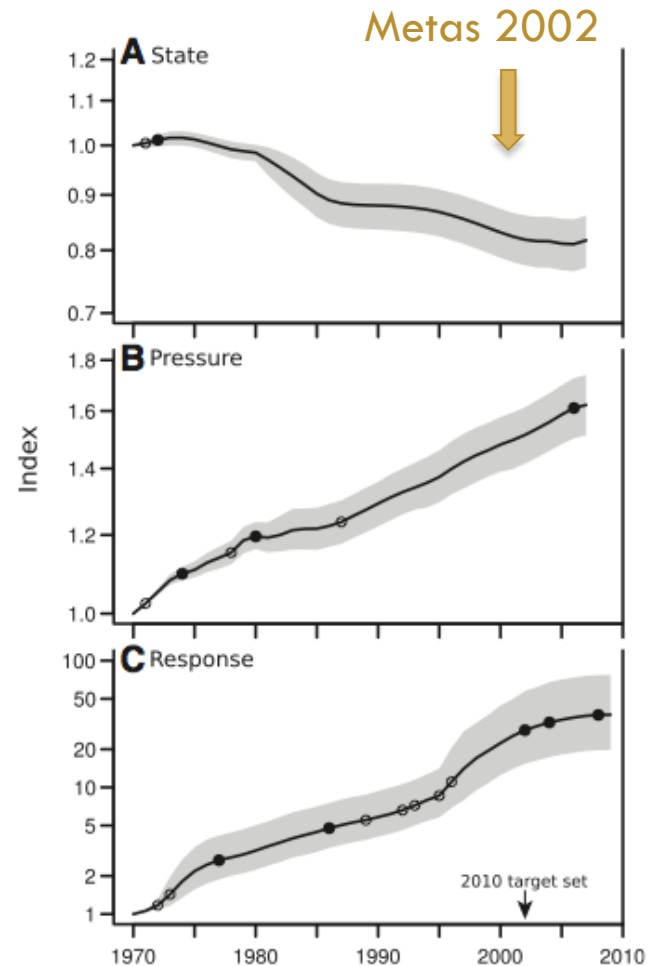
2010 International Year of Biodiversity

Nagoya, Outubro, 2010

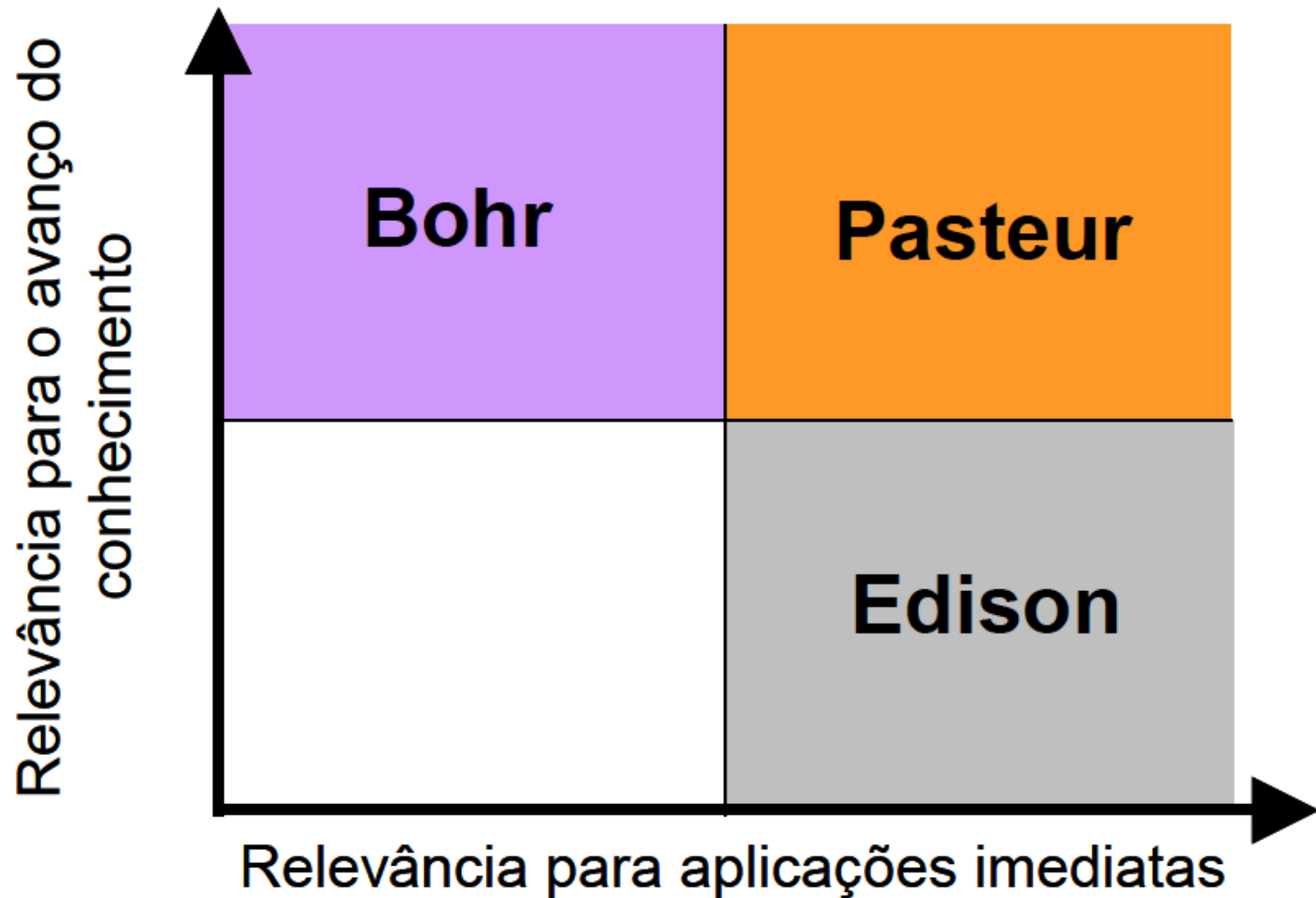
Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines

28 MAY 2010 VOL 328 SCIENCE www.sciencemag.org

Fig. 2. Aggregated indices of (A) the state of biodiversity based on nine indicators of species' population trends, habitat extent and condition, and community composition; (B) pressures on biodiversity based on five indicators of ecological footprint, nitrogen deposition, numbers of alien species, overexploitation, and climatic impacts; and (C) responses for biodiversity based on six indicators of protected area extent and biodiversity coverage, policy responses to invasive alien species, sustainable forest management, and biodiversity-related aid. Values in 1970 set to 1. Shading shows 95% confidence intervals derived from 1000 bootstraps. Significant positive/upward (open circles) and negative/downward (filled circles) inflections are indicated.



(Butchart et al., 2010)



Classificação de projetos de pesquisa, segundo D. Stokes em "O quadrante de Pasteur".

Ciência básica vs aplicada



**Visão de
alguns
Ecólogos de
Paisagem**

Ciência básica vs aplicada



**Minha
visão**

Ciência básica vs aplicada



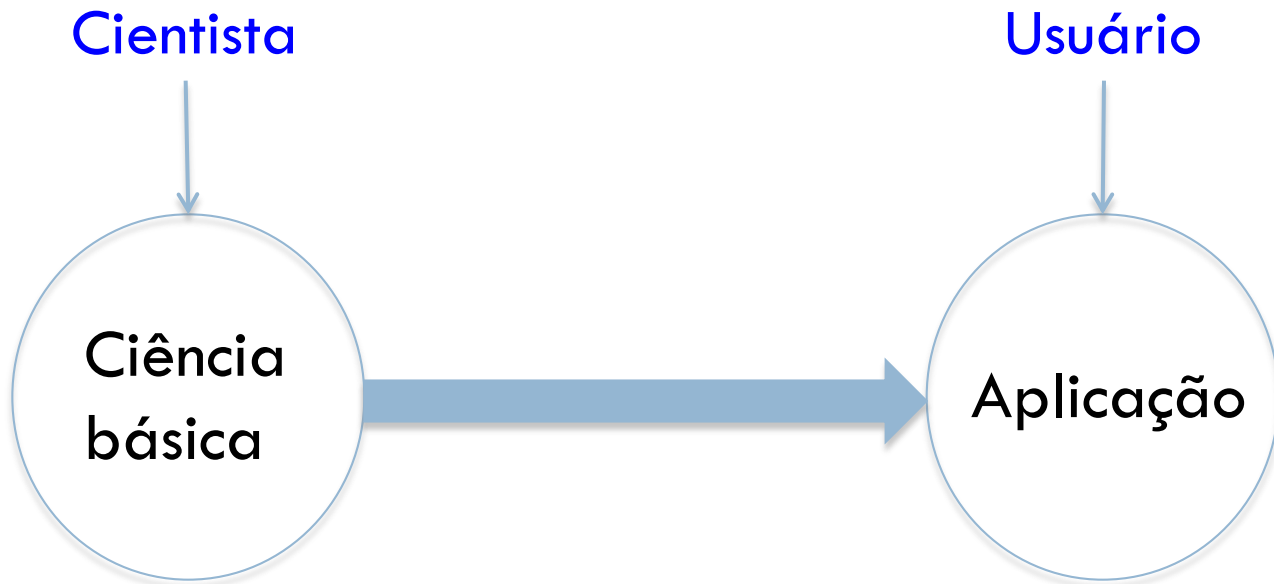
Ciência básica vs aplicada



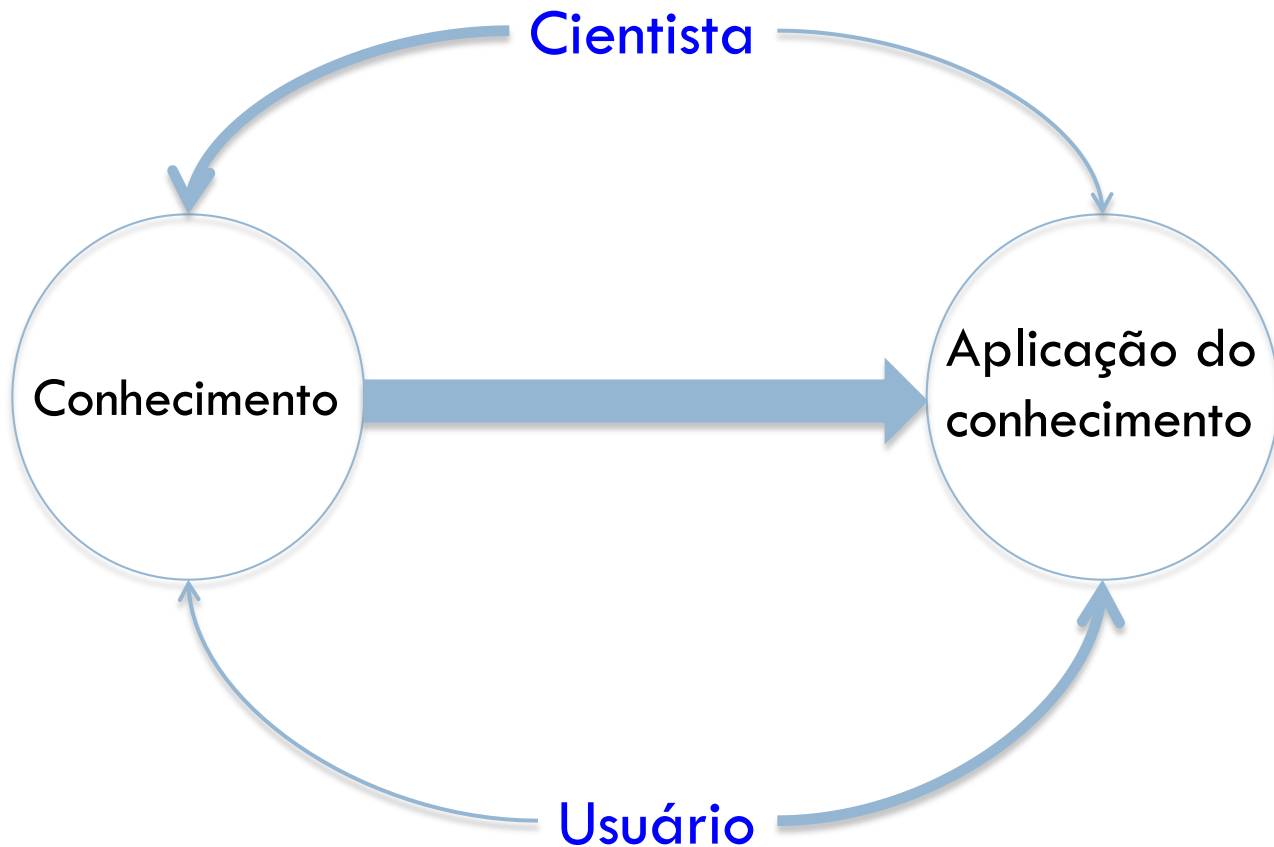
○ que permite à Ecologia de Paisagens transitar da teoria à aplicação?

- Trabalha em escalas compatíveis com as mudanças ambientais
- Inclui o Homem explicitamente no seu sistema de análise
- Usufri dos avanços tecnológicos na área de SIG e geoprocessamento
- É uma ciência com características transdisciplinares

Visão linear da aplicação



Visão “sistêmica” de aplicação



Exemplos de aplicação no Brasil

Exemplos:

- Biota/Fapesp
- Revisão do Código Florestal Brasileiro
- Ecologia de Paisagens e Biomonitoramento

Exemplo 1: Programa BIOTA/FAPESP

AUTORES

COORDENAÇÃO GERAL

Ricardo Ribeiro Rodrigues
Carlos Alfredo Joly
Maria Cecília Wey de Brito
Adriana Paese
Jean Paul Metzger
Lilian Casatti
Marco Aurélio Nalon
Naércio Menezes
Natália Macedo Ivanauskas
Vanderlan Bolzani
Vera Lucia Ramos Bononi

INSTITUTO DE BOTÂNICA

FAPESP - FUNDAÇÃO DE AMPARO À
PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

PROGRAMA BIOTA/FAPESP

SÃO PAULO · 2008



DIRETRIZES PARA
A CONSERVAÇÃO E
RESTAURAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE
NO ESTADO DE
SÃO PAULO

ECOLOGY

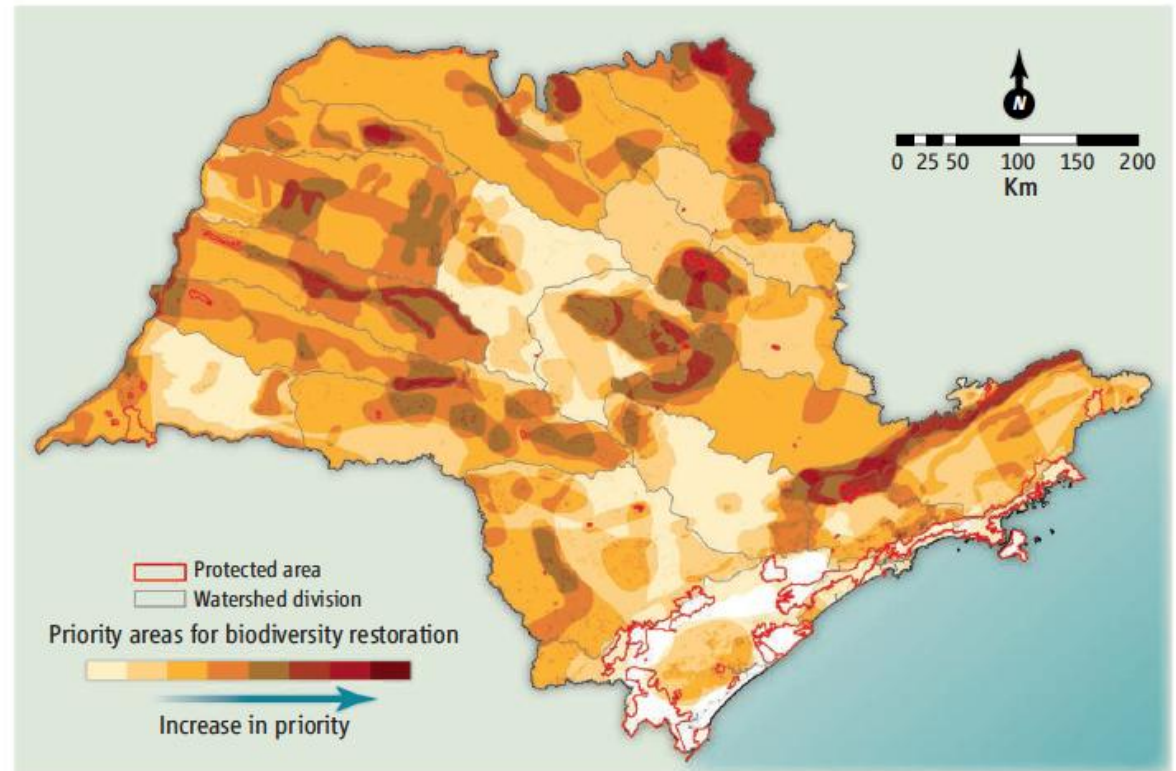
Biodiversity Conservation Research, Training, and Policy in São Paulo

The BIOTA-FAPESP program is linking a decade of research on biodiversity into public policy in the state of São Paulo.

Carlos A. Joly,^{1*} Ricardo R. Rodrigues,² Jean Paul Metzger,³ Célio F. B. Haddad,⁴
Luciano M. Verdade,² Mariana C. Oliveira,⁵ Vanderlan S. Bolzani⁶

Since the Convention on Biological Diversity (CBD) in 1992, biodiversity conservation (the protection of species, ecosystems, and ecological processes) and restoration (recovery of degraded ecosystems) have been high priorities for many countries. Scarce financial resources must be optimized, especially in developing countries considered megadiverse (1), by investing in programs that combine biodiversity research, personnel training, and public-policy impact. We describe an ongoing program in the state of São Paulo, Brazil, that may be a useful example of how conservation initiatives with a solid scientific basis can be achieved.

São Paulo's rich native biodiversity is threatened by changes in land cover and fragmentation (2, 3). This prompted scientists in 1999 to found the Virtual Institute of Biodiversity, BIOTA-FAPESP. FAPESP, the State of São Paulo Research Foundation, is a nonpolitical, taxpayer-funded foundation, one of the main funding agencies for scien-



Priority areas for biodiversity restoration in São Paulo. The figure also shows the existing network of state parks (red lines) and the state's division of Water Management Units (gray lines). (See SOM.)

ESTADO DE SÃO PAULO

ZONEAMENTO AGROAMBIENTAL PARA O SETOR SUCROALCOOLEIRO

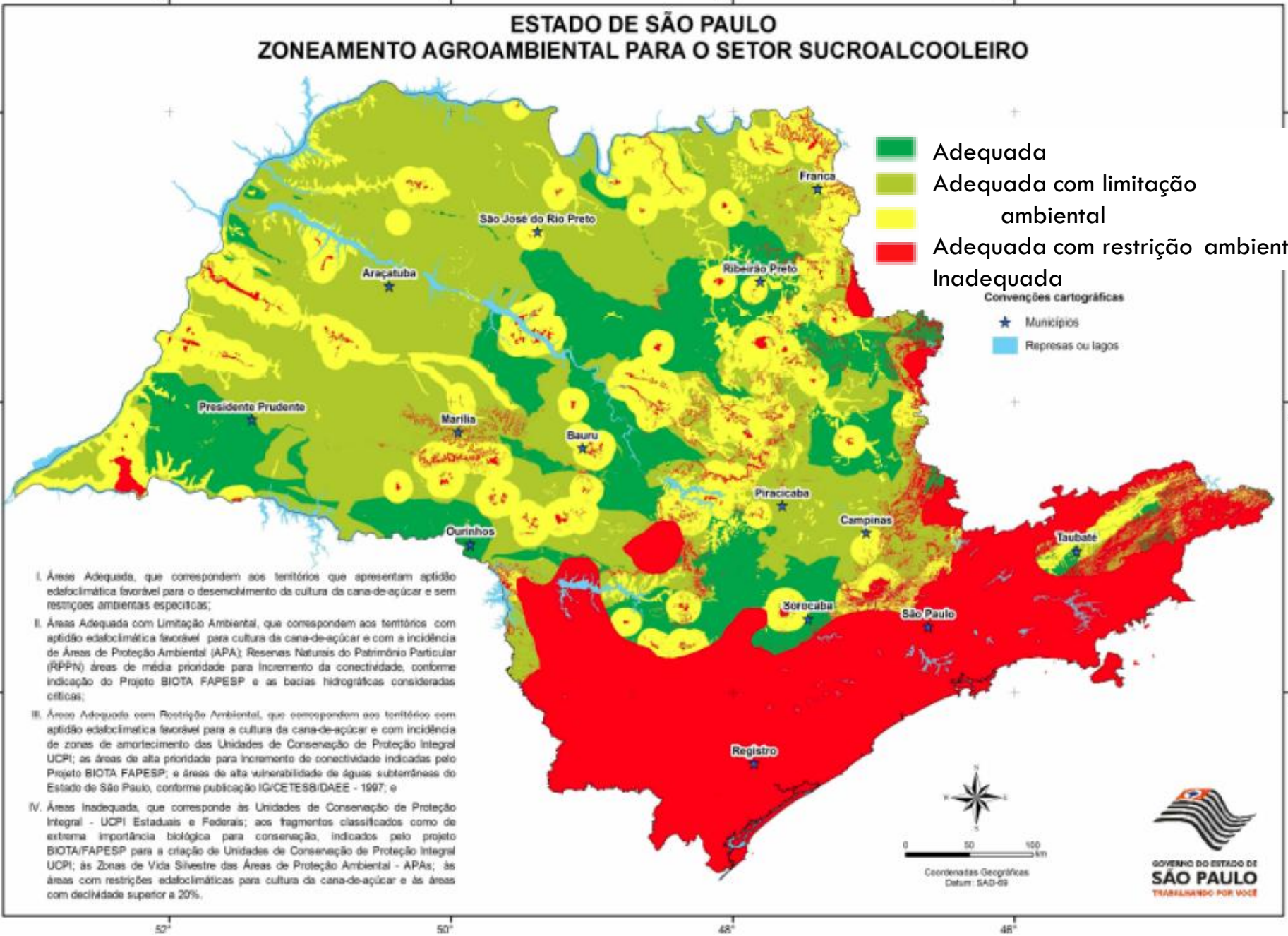
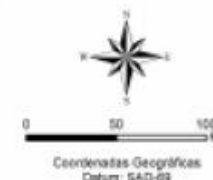
- Adequada
- Adequada com limitação ambiental
- Adequada com restrição ambiental
- Inadequada

Convenções cartográficas

★ Municípios

Represas ou lagos

- I. **Áreas Adequadas**, que correspondem aos territórios que apresentam aptidão edafoclimática favorável para o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar e sem restrições ambientais específicas;
- II. **Áreas Adequadas com Limitação Ambiental**, que correspondem aos territórios com aptidão edafoclimática favorável para cultura da cana-de-açúcar e com a incidência de Áreas de Proteção Ambiental (APA); Reservas Naturais do Patrimônio Particular (RPPN) áreas de média prioridade para incremento da conectividade, conforme indicação do Projeto BIOTA FAPESP e as bacias hidrográficas consideradas críticas;
- III. **Áreas Adequadas com Restrição Ambiental**, que correspondem aos territórios com aptidão edafoclimática favorável para a cultura da cana-de-açúcar e com incidência de zonas de amortecimento das Unidades de Conservação de Proteção Integral UCPI; as áreas de alta prioridade para incremento de conectividade indicadas pelo Projeto BIOTA FAPESP; e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, conforme publicação IG/CETESB/DAEE - 1997; e
- IV. **Áreas Inadequadas**, que corresponde às Unidades de Conservação de Proteção Integral - UCPI Estaduais e Federais; aos fragmentos classificados como de extrema importância biológica para conservação, indicados pelo projeto BIOTA/FAPESP para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral UCPI; às Zonas de Vida Silvestre das Áreas de Proteção Ambiental - APAs; às áreas com restrições edafoclimáticas para cultura da cana-de-açúcar e às áreas com declividade superior a 20%.





SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

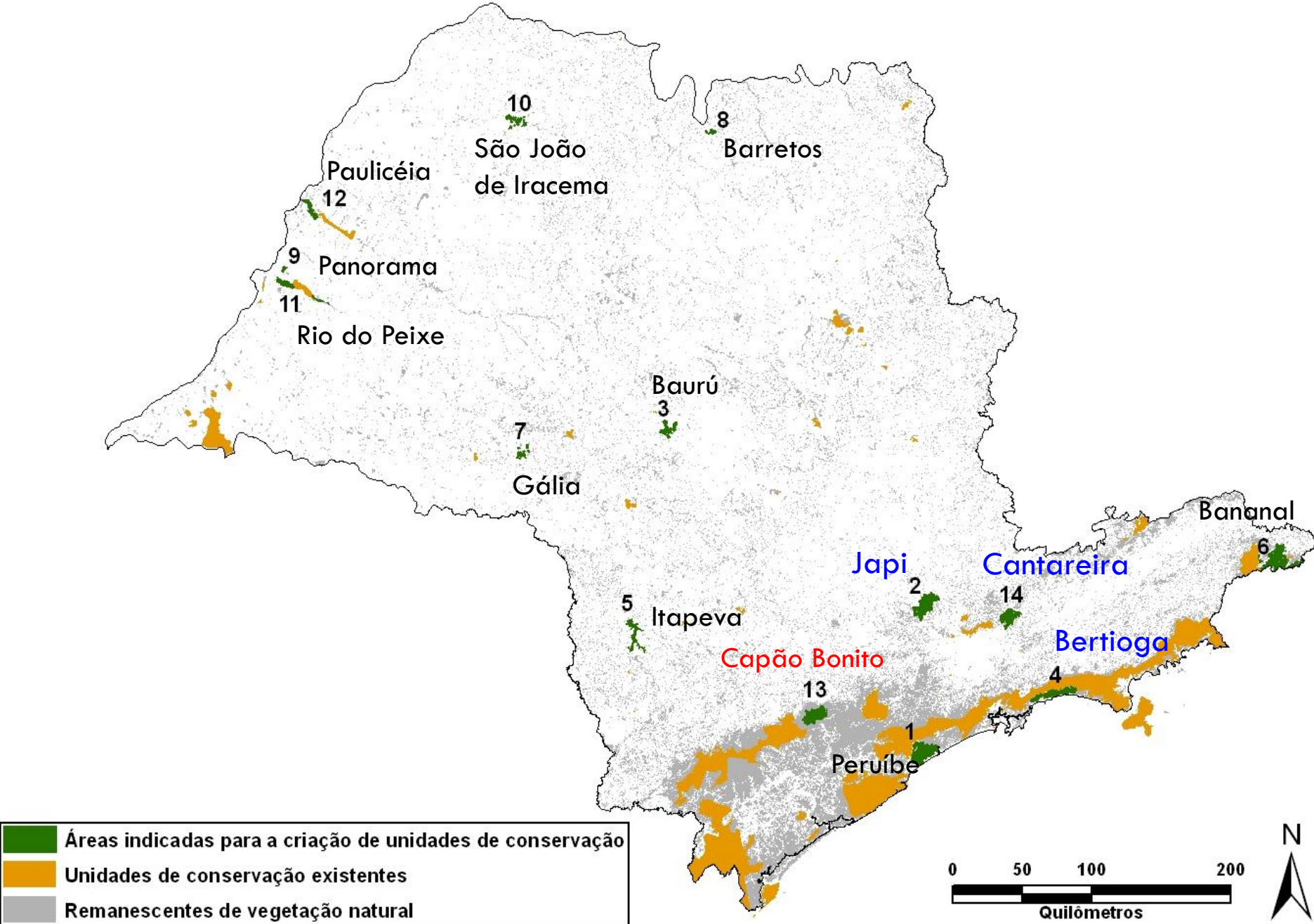
GABINETE DO SECRETÁRIO

PUBLICADA EM 14/03/88 - SEÇÃO I - PÁG.36

RESOLUÇÃO SMA-15 DE 13 DE MARÇO DE 2008.

Dispõe sobre os critérios e parâmetros para concessão de autorização para supressão de vegetação nativa considerando as áreas prioritárias para incremento da conectividade.

Localização das áreas propostas para criação de novas unidades de conservação no estado de São Paulo





DIRETRIZES PARA
A CONSERVAÇÃO E
RESTAURAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE
NO ESTADO DE
SÃO PAULO

- Abordagem transdisciplinar
- Análise espaciais em amplas escalas com uso de SIG



Exemplo 2:
Código Florestal
Brasileiro

Atualização do Código Florestal

Senadora Kátia Abreu
Presidente



Novembro de 2009

Definição da Reserva Legal

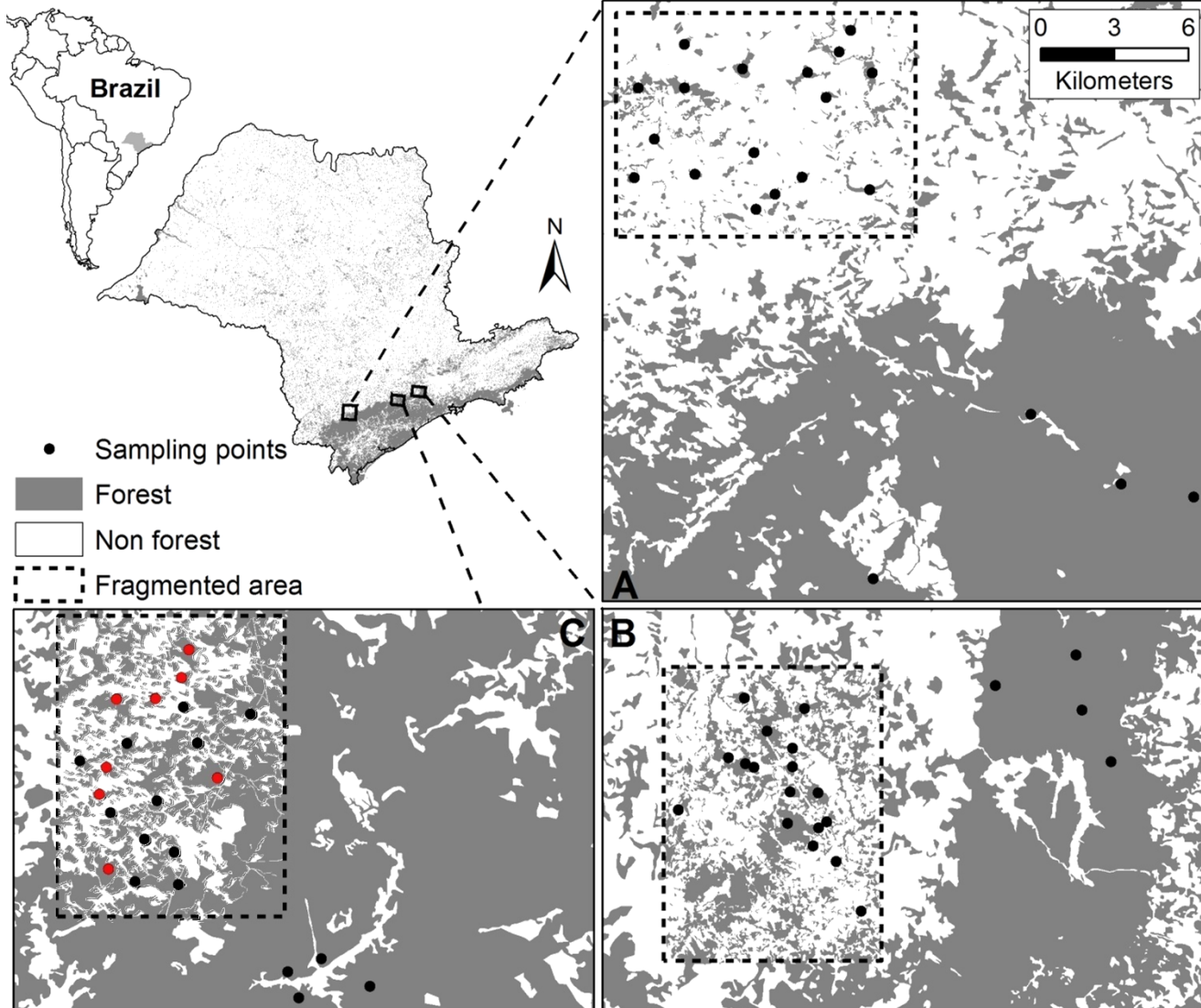


Conservação da biodiversidade no Planalto Atlântico

Fapesp: 2000-2005

CNPq: 2003-2009

Coordenador: Prof. Jean Paul Metzger (USP)



3 paisagens fragmentadas
Cobertura Florestal: 10, 30, 50%

53 fragmentos florestais

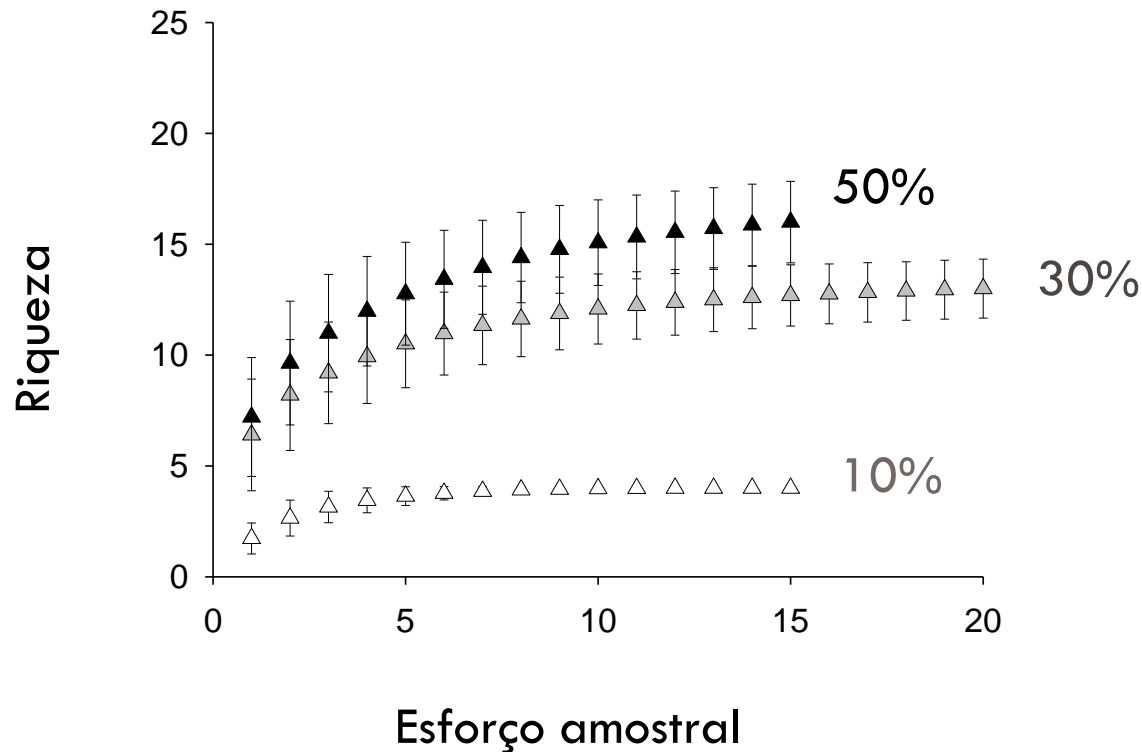
Tamanho dos fragmentos:
2 - 8 ha – pequeno
10 - 40 ha – médio
50 - 150 ha – grande

Diferentes graus de conectividade

3 paisagens contínuas

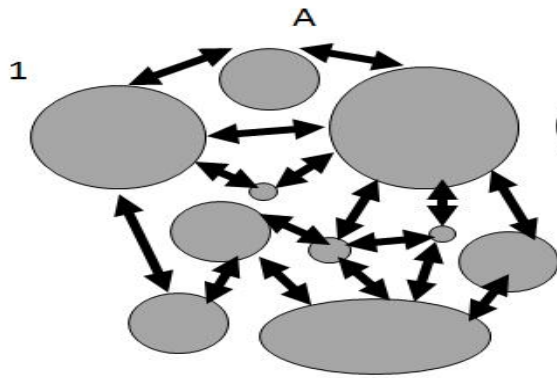
Beyond the Fragmentation Threshold Hypothesis: Regime Shifts in Biodiversity Across Fragmented Landscapes

Renata Pardini^{1*}, Adriana de Arruda Bueno¹, Toby A. Gardner², Paulo Inácio Prado³, Jean Paul Metzger³

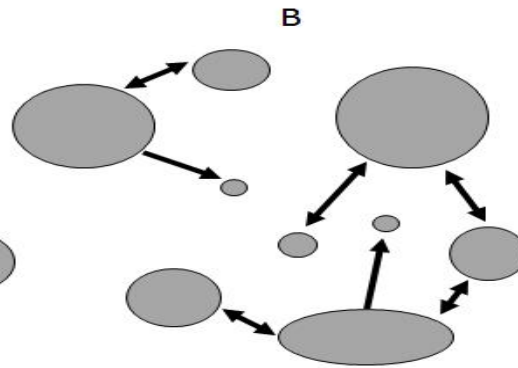


(Pardini et al. 2010)

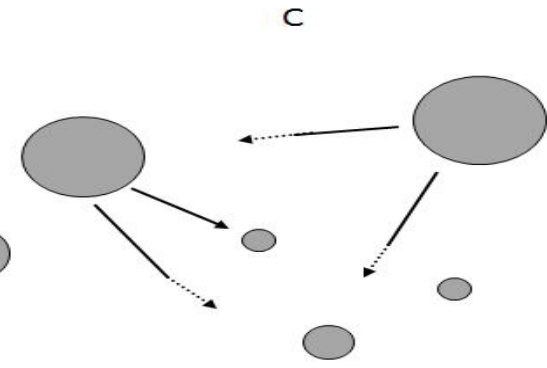
Proposed conceptual model



Enough flow to maintain populations in small and large patches

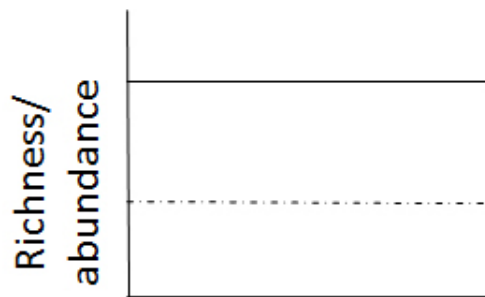


Enough flow to maintain populations in large patches



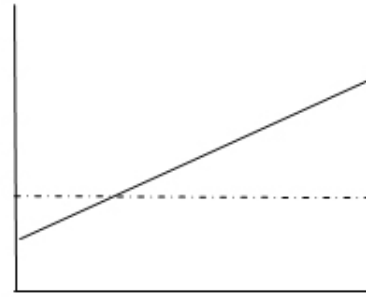
Not enough flow to maintain populations in small and large patches

2



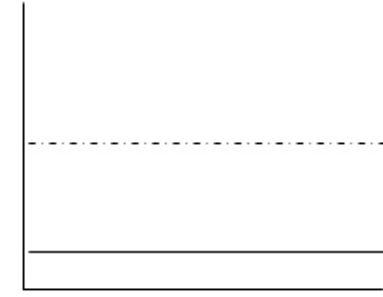
Patch size

High gamma and homogeneously high alpha diversity



Patch size

High gamma but alpha diversity dependent on patch size



Patch size

Low gamma and homogeneously low alpha diversity

O Código Florestal tem Base Científica?

Jean Paul Metzger*

Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP, Brasil



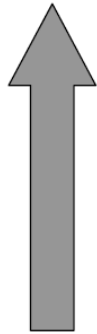
Clark Kent or Superman: Where Is the Phone Booth for Landscape Ecology?

RICHARD J. HOBBS

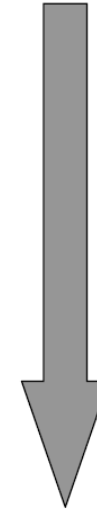
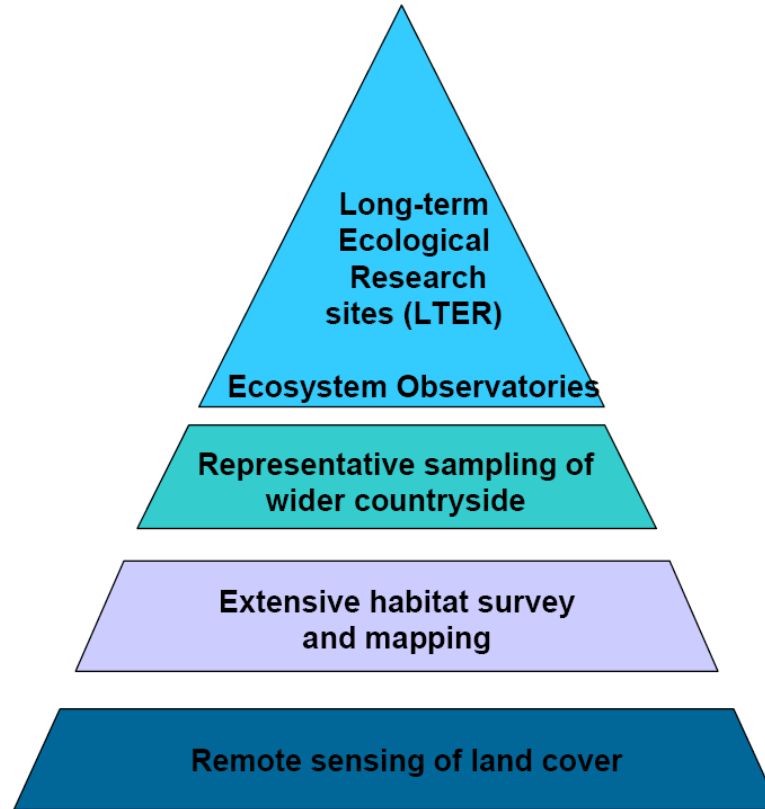
1999

Exemplo 3: Monitoramento da biodiversidade

More intensive
Process based



Extensive
survey



Integrated
assessment
across
scales



Comparing species and measures of landscape structure as indicators of conservation importance

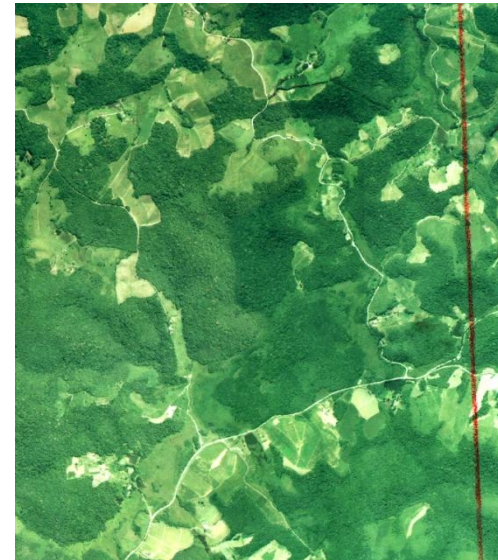
Cristina Banks-Leite^{1,2*}, Robert M. Ewers², Valerie Kapos^{3,4}, Alexandre C. Martensen¹ and Jean Paul Metzger¹

¹*Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 321, travessa 14, 05508-900, São Paulo, SP, Brazil;* ²*Division of Biology, Imperial College London, Silwood Park Campus, Ascot, Berkshire SL5 7PY, UK;* ³*UNEP-WCMC, Huntingdon Road, Cambridge CB3 0DL, UK;* and ⁴*Department of Zoology, University of Cambridge, Downing Street, Cambridge CB2 3EJ, UK*



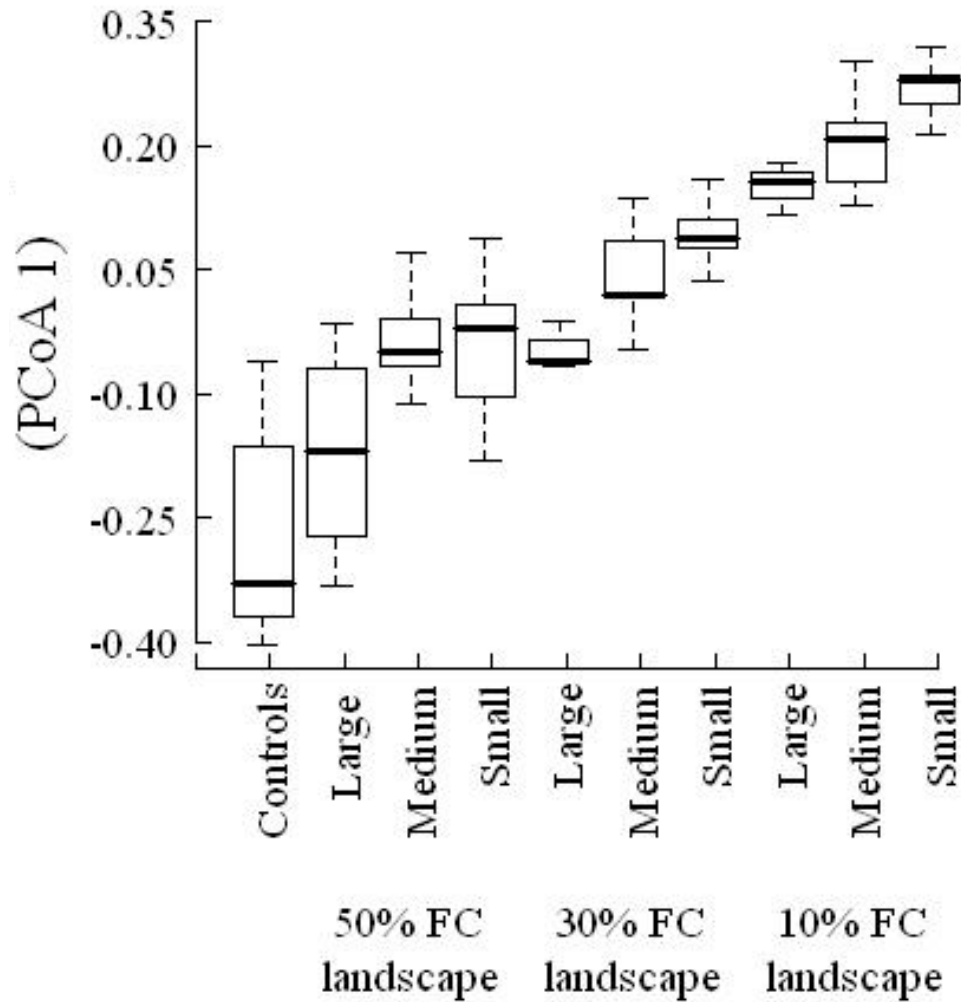
Indicadores Biológicos

VS



Indicadores de Paisagem

Integridade da comunidade de aves
(PCoA I)



Áreas controle

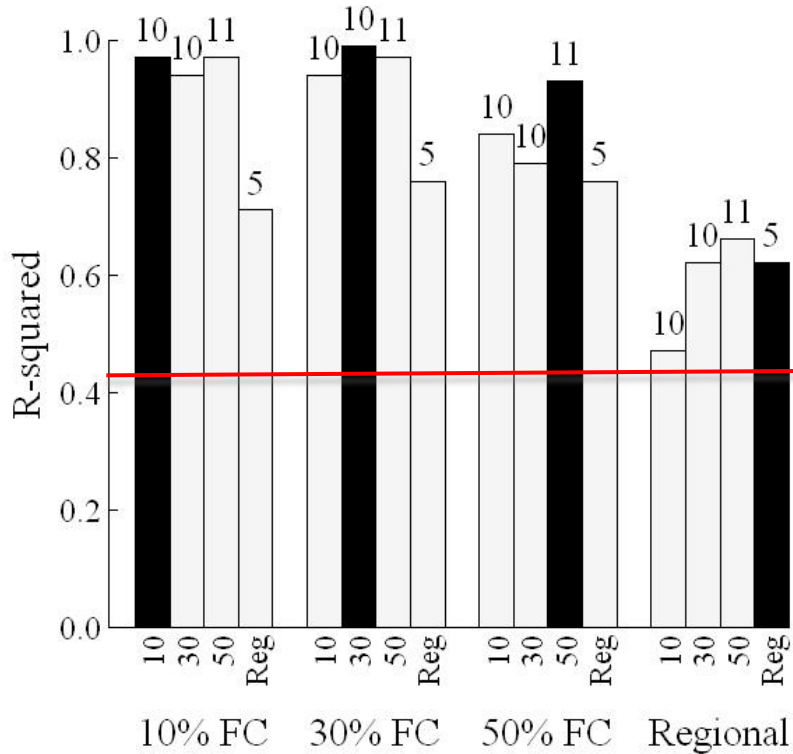
Fragmentos florestais

Eixo do PCoA

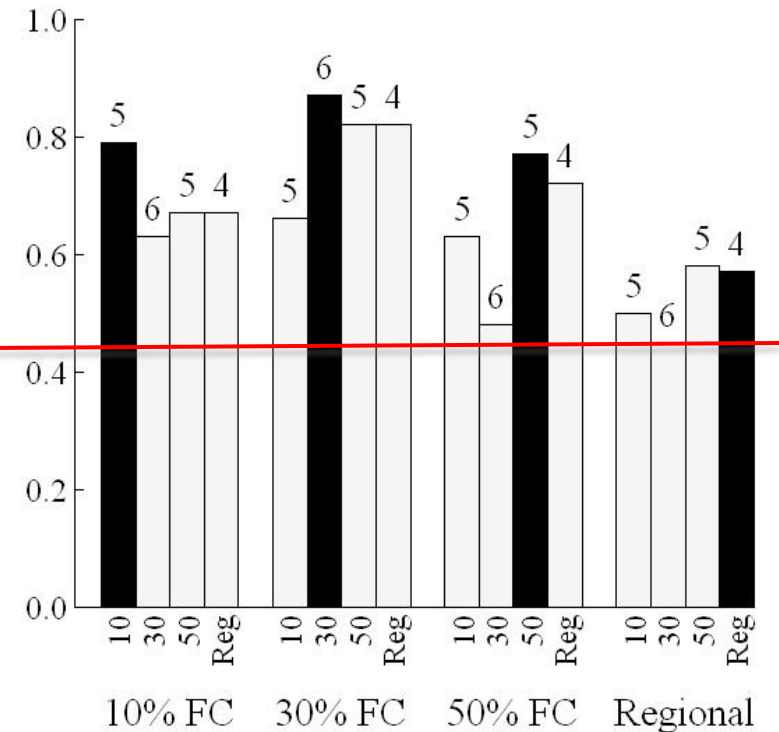
(Banks-Leite et al. 2011)

Variância explicada pelos índices de Paisagem

c - High resolution data (10 m)



d - Low resolution data (30 m)



Os índices de paisagem são capazes de representar 43 to 99% da variância da integridade da comunidade de aves

Os indicadores estruturais de paisagem têm alto poder de extrapolação entre paisagens e entre escalas

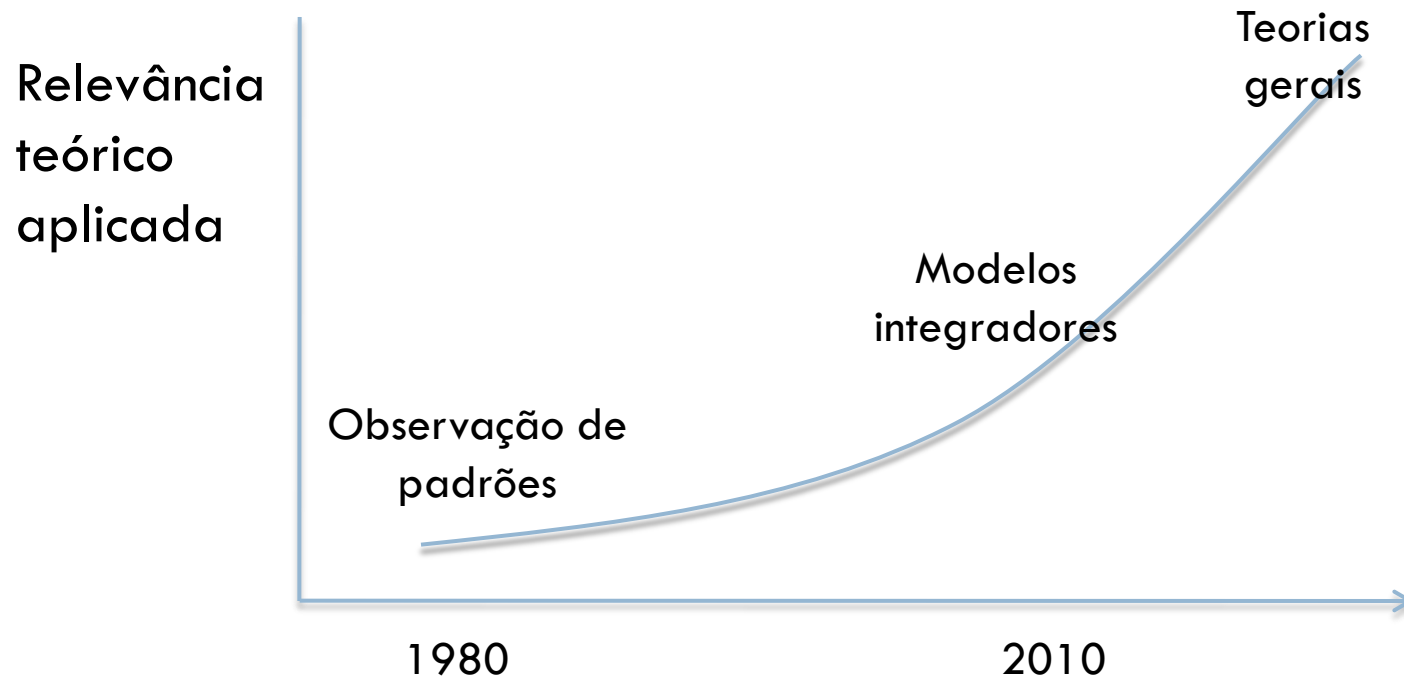
Mensagens dos exemplos

É importante adotar:

- Uma prática transdisciplinar
- Uma abordagem voltada para resolução de problemas
- Utilizar o potencial da Ecologia de Paisagens para criar indicadores em largas escalas

Considerações finais

- A Ecologia de Paisagens possui uma comunidade diversificada de pesquisadores/gestores e lida com sistemas complexos/heterogêneos com uma abordagem adequada para resolução de problemas ambientais





Obrigado !

Esta paisagem? Não existe.
Existe espaço
vacante, a semear
de paisagem retrospectiva.

Carlos Drummond de Andrade