



MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO**



Curso Conceitos básicos de Ecologia da Paisagem: teórico e prático

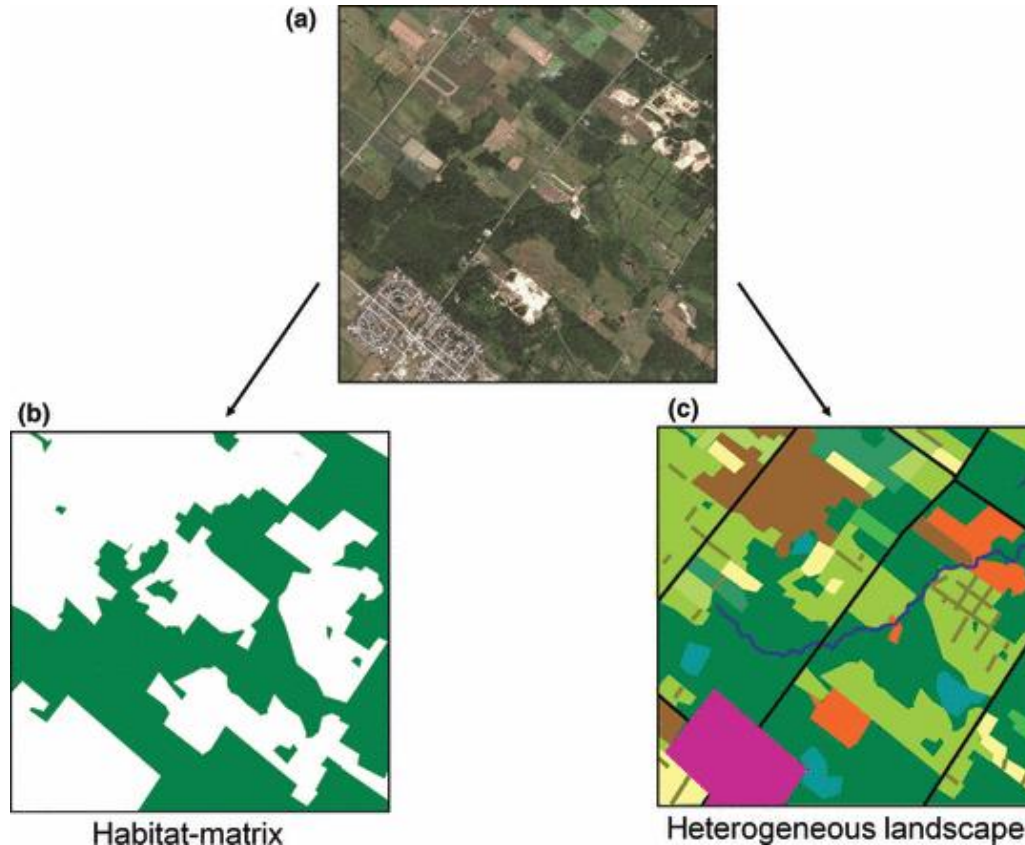
Profs: Juliana Silveira dos Santos e Edgar Lima

Aula 5: Métricas de paisagem

Setembro de 2025

Para que servem as métricas da paisagem?

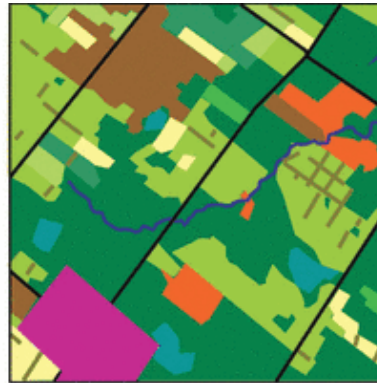
- Quantificar os padrões e mudanças no uso e cobertura da terra (**Heterogeneidade**).



Considerações

- Resolução temática (número de classes)

Vai depender....



Para que servem as métricas da paisagem?

- Para analisar a estrutura da paisagem desenvolveu-se um conjunto de métodos designados para medida de estrutura



Métricas da paisagem

Subdividem-se:

1. Métricas de Composição

Não consideram a organização espacial dos elementos.

2. Métricas de Configuração

São métricas do arranjo espacial, consideram a organização ou disposição dos elementos no espaço.

Métricas

Composição: consideram a quantidade e a variedade dos diferentes tipos de uso e cobertura da terra.

Configuração: consideram o arranjo e/ou a posição dos tipos de uso e cobertura da terra na paisagem.

Composição



Perda de habitat

Configuração



Fragmentação

Escala em que as métricas podem ser medidas

Ilhas e Patch-matrix-corridor

Cell level:
pattern defined
for cells or pixels



**Moving window
analysis**

Patch level:
pattern defined
for patches



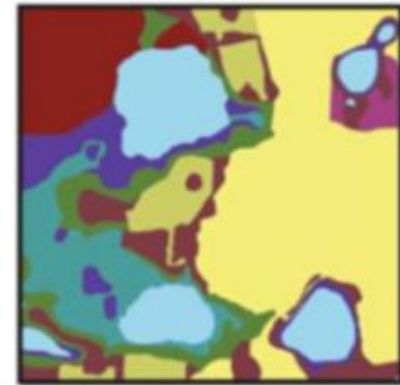
**Característica
apenas do
patch ou seus
vizinhos**

Class level:
pattern defined for
a type (class) of
land cover



**Por classe na
paisagem**

Landscape level:
pattern quantified
using all classes
for entire extent



**Todas as classes na
paisagem**

Exemplo métricas



Cite this article: Semper-Pascual A *et al.* 2021 How do habitat amount and habitat fragmentation drive time-delayed responses of biodiversity to land-use change? *Proc. R. Soc. B*
.....

How do habitat amount and habitat fragmentation drive time-delayed responses of biodiversity to land-use change?

Asunción Semper-Pascual^{1,2}, Cole Burton³, Matthias Baumann¹, Julieta Decarre⁴, Gregorio Gavier-Pizarro⁴, Bibiana Gómez-Valencia^{5,6}, Leandro Macchi⁷, Matías E. Mastrangelo⁸, Florian Pötzschner¹, Patricia V. Zelaya⁷ and Tobias Kuemmerle^{1,9}

landscape metric	definition	low	medium	High
habitat loss				
<i>percentage of woodland</i>	measures the amount of habitat in the landscape			
habitat fragmentation				
<i>percentage of edge</i>	measures the proportion of edge habitat in the landscape			
<i>patch density</i>	measures the number of patches in the landscape			
<i>cohesion index</i>	measures the structural connectedness of patches in the landscape			

As métricas podem ser:

Estruturais



Medem a composição física ou configuração do mosaico sem explicitar um processo ecológico

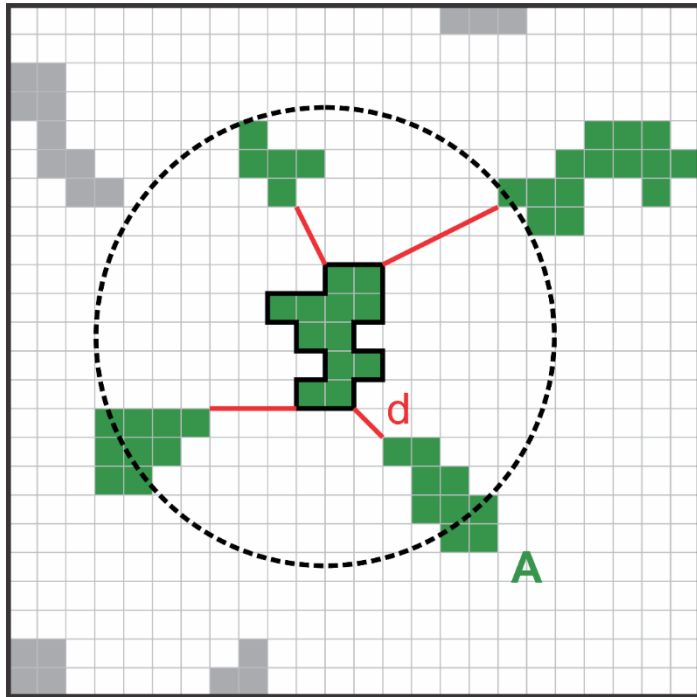
Funcionais



Medem o padrão da paisagem que é funcionalmente relevante para o organismo ou processo

Funcional

Distância média do vizinho mais próximo (estrutural)



Distância euclidiana entre vizinhos da mesma classe

Funcional

Consideram a permeabilidade da matriz e a distância em relação a capacidade de dispersão do organismo

Funcional



Agricultural Landscape Heterogeneity Matter: Responses of Neutral Genetic Diversity and Adaptive Traits in a Neotropical Savanna Tree

Tatiana Souza do Amaral¹, Juliana Silveira dos Santos^{1,2}, Fernanda Fraga Rosa¹, Marcelo Bruno Pessôa³, Lázaro José Chaves⁴, Milton Cezar Ribeiro² and Rosane Garcia Collevatti^{1*}

Diversity and Distributions, (Diversity Distrib.) (2014) **20**, 1245–1257

**BIODIVERSITY
RESEARCH**



Split distance: a key landscape metric shaping amphibian populations and communities in forest fragments

Marília Bruzzi Lion^{1*}, Adrian Antonio Garda² and Carlos Roberto Fonseca¹

Landscape quality

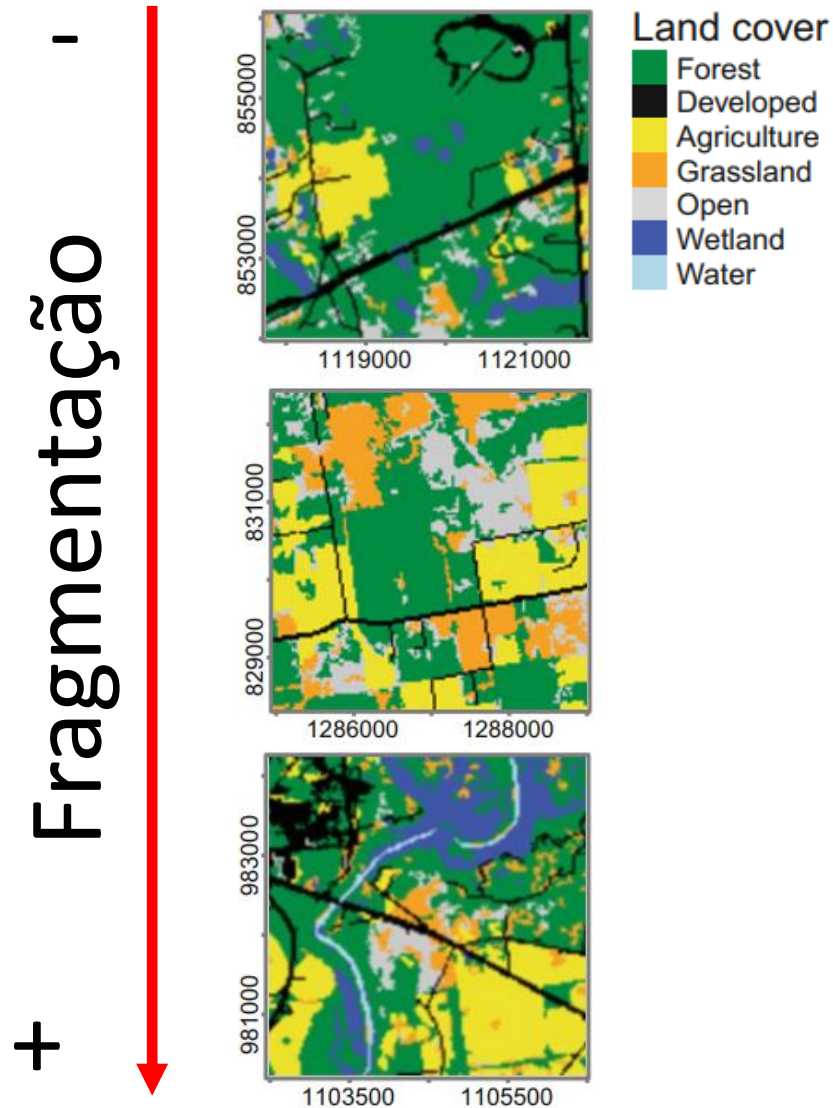
$$LQ = \sum P_i Q_i / \sum P_i$$

P_i = % de cada classe na paisagem

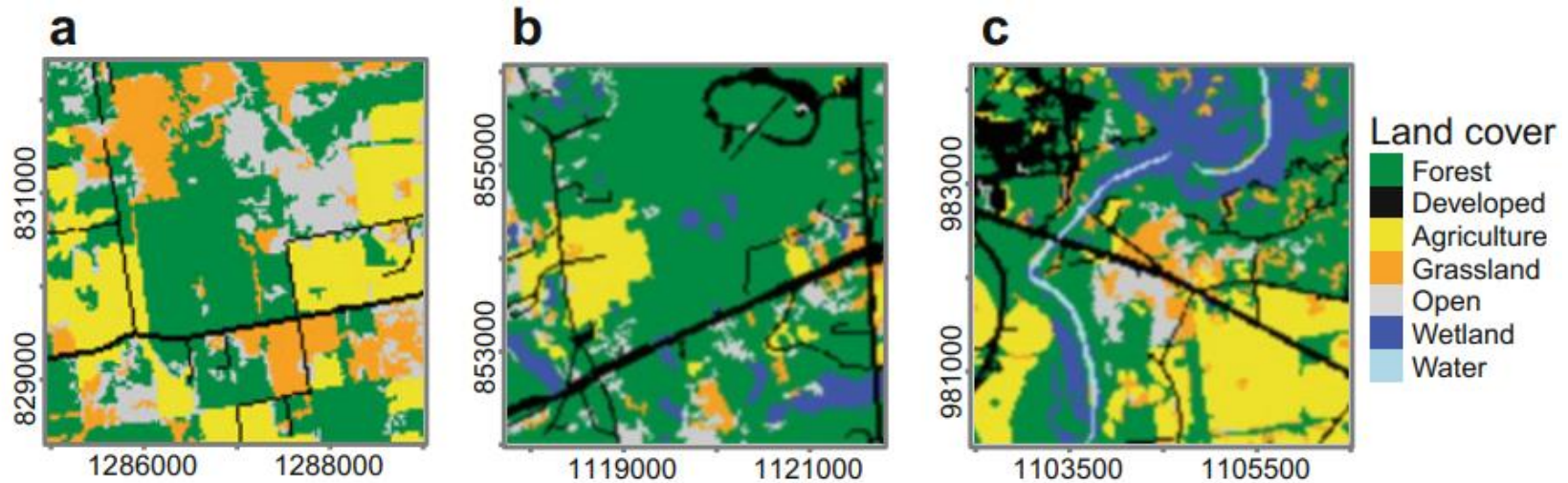
Q_i = **Quality score**

Split matrix quality

Métricas – nível de paisagem



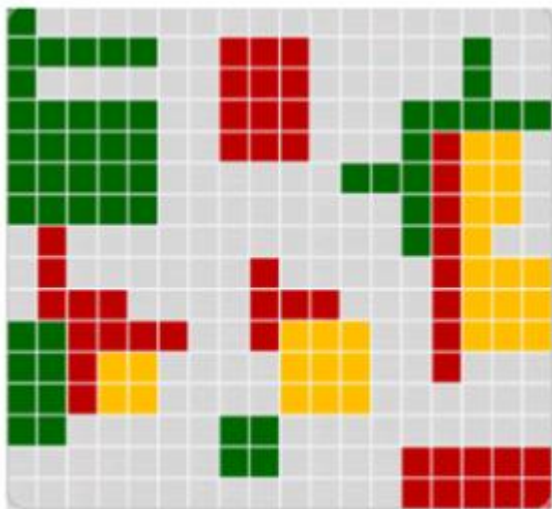
Métricas – nível de paisagem



Metric type	Metric	Landscape a	Landscape b	Landscape c
Patch	Number of patches	166	174	232
	Largest patch index	0.189	0.439	0.108
Edge	Total edge	181081	180540	227220
	Edge density	0.011	0.011	0.014
Aggregation	Aggregation index	84.6	84.5	80.0
	Percentage of like adjacencies	83.9	83.9	79.2
	Contagion	0.337	0.471	0.282
Diversity	Land-cover richness	6	7	7
	Shannon diversity	1.41	1.17	1.16
	Shannon evenness	0.79	0.60	0.83

Métricas

Porcentagem da classe (PLAND)



Verde = 52 ha/288 ha = $0.18 \times 100 = 18\%$

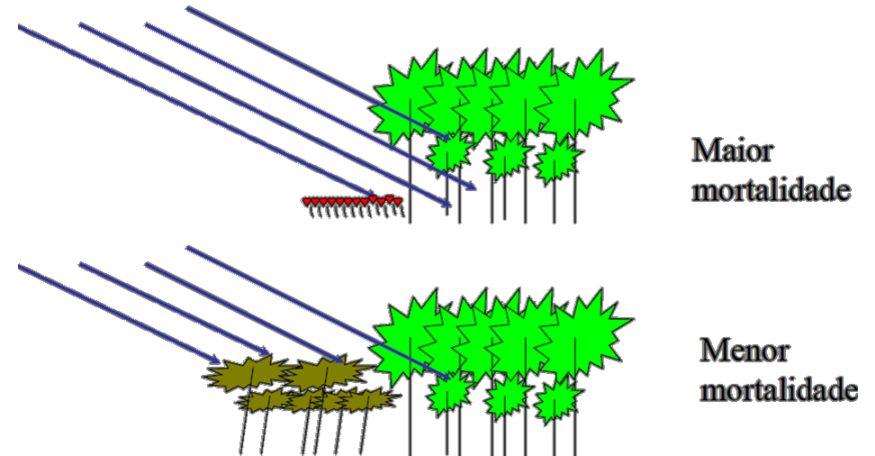
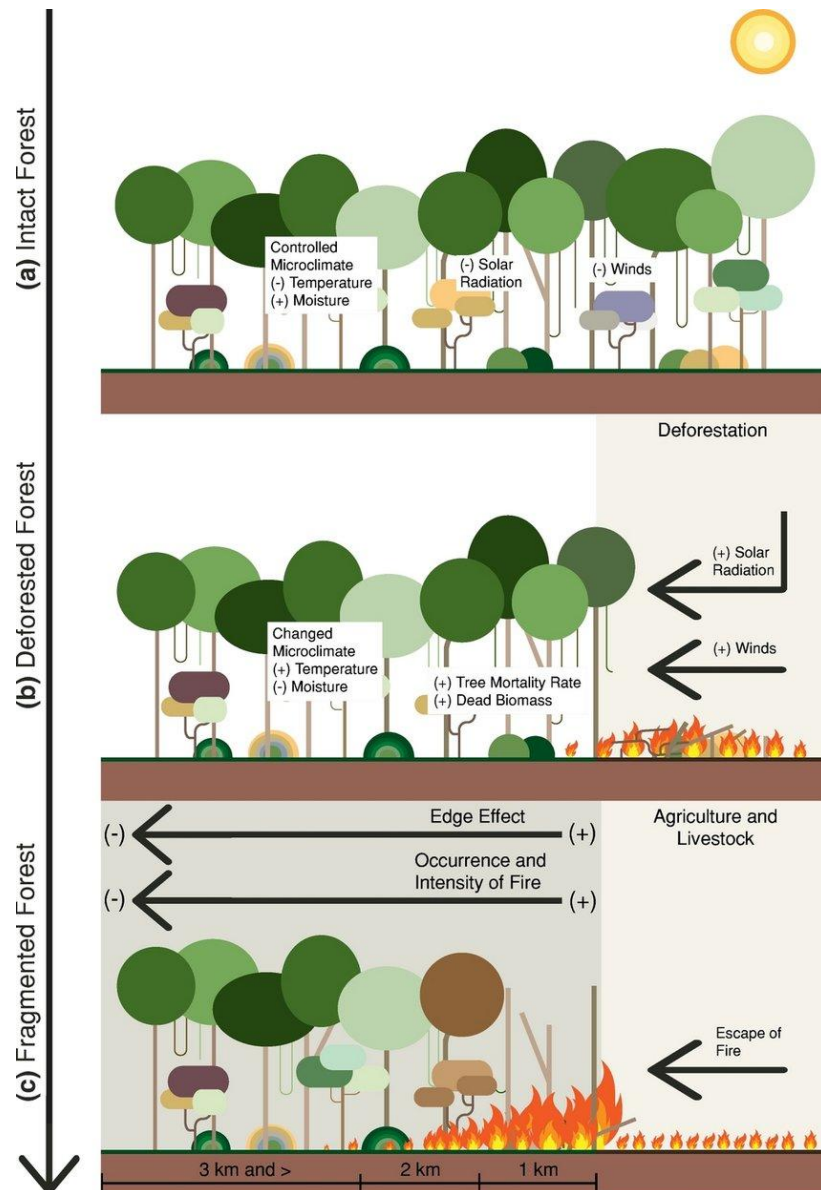
Amarelo = 29 ha/288 ha = $0.10 \times 100 = 10\%$

Vermelho = 46 ha/288 ha = $0.16 \times 100 = 16\%$

Cinza = 161 ha/288 ha = $0.56 \times 100 = 56\%$

Total = 100%

Efeito de borda

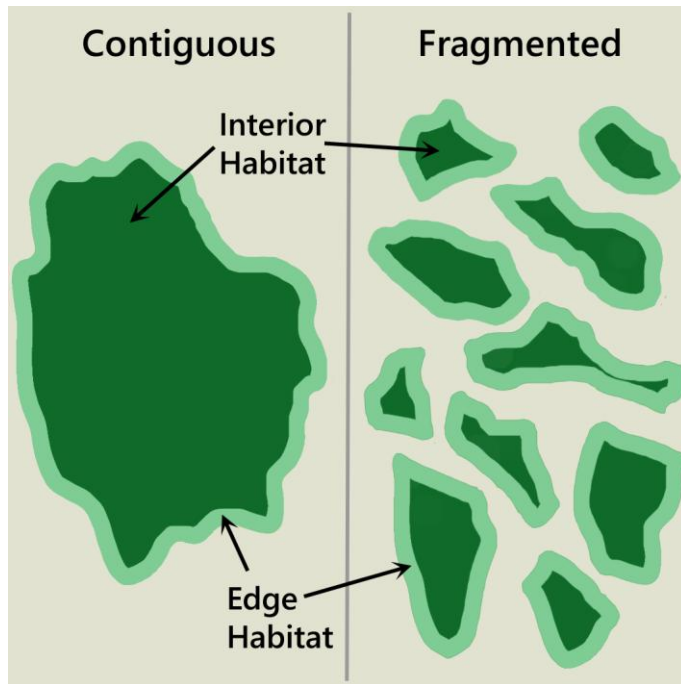


Bordas múltiplas de acordo com o tipo de matriz

**Exemplo:
Soja +
Agrofloresta -**

Métricas

Área central (core area)



Área do fragmento que não é afetada por efeito de borda. É calculada por meio do cálculo de uma área de amortecimento (buffer) negativo direcionado para o interior da área analisada. O tamanho do buffer corresponde à largura do **efeito de borda** admitido para a **espécie em estudo**. Esse conhecimento de qual a área que deve ser considerada como de borda varia de espécie para espécie.

Métricas

Ver relação de métricas no material

Índice de forma (shape index)



Medida de complexidade da forma de um fragmento quando comparada com um outro fragmento de área igual, que possua a forma mais simples possível (mais compacto). Este índice é expresso como a razão entre o perímetro do fragmento em relação ao perímetro do fragmento com a forma mais simples possível. É um índice de compacidade e é baseada no fato de que um círculo ou um quadrado contêm uma área interior máxima com um perímetro mínimo. Portanto, fragmentos com formas mais simples têm valores de forma perto de 1,0, enquanto fragmentos com formas mais complexas têm valores maiores que 1,0. Pode ser medido ao nível do fragmento, da classe, e da paisagem.

Qual métrica escolher?

- Primeiro definir a pergunta
- As métricas são correlacionadas