

Ecologia da Paisagem

Métricas de Paisagem no R

GeoCastBrasil

Maurício Vancine

27/11/2019



Live - GeoCast Brasil



Maurício Vancine
Ecólogo
UNESP - Rio Claro - SP



/GeoCastBrasil

Ecologia da
Paisagem

MÉTRICAS DE
PAISAGEM NO R



https://www.youtube.com/watch?v=RCTRlx_33D8

Tópicos

1. Apresentações
2. Introdução à Ecologia da Paisagem
3. Métricas de paisagem
4. Uso das métricas de paisagem na pesquisa e consultoria
5. Antes das métricas... Geoprocessamento
6. Cálculo das métricas de paisagem
7. Exemplo
8. Prática: R e pacote landscapemetrics
9. Mais informações e principais livros

Apresentações

Maurício Vancine

Ecólogo (2015) | Mestre em Zoologia (2018)

Pesquisa

Ecologia Espacial (Ecologia da Paisagem)

Ecologia Quantitativa

Ecologia e Conservação de Anfíbios

Especialidades

Modelos de Distribuição de Espécies (SDMs)

Análise de Dados Ecológicos e Geoespaciais

Open source [R, QGIS, GRASS GIS, Linux, Libreoffice, ...]

Contato e informações

✉ mauricio.vancine@gmail.com

🐦 @mauriciovancine

🔗 mauriciovancine.netlify.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”



Maurício Vancine

Ecólogo (2015) | Mestre em Zoologia (2018)

Pesquisa

Ecologia Espacial ([Ecologia da Paisagem](#))

Ecologia Quantitativa

Ecologia e Conservação de Anfíbios

Especialidades

Modelos de Distribuição de Espécies (SDMs)

Análise de Dados Ecológicos e Geoespaciais

Open source [R, QGIS, GRASS GIS, Linux, Libreoffice, ...]

Contato e informações

 mauricio.vancine@gmail.com

 @mauriciovancine

 mauriciovancine.netlify.com



Prof. Milton Cezar Ribeiro



RAM - Soluções Ambientais e Tecnológicas



Contato e informações

- contato@ramambiental.com.br
- [@RAmbientais](https://twitter.com/RAmbientais)
- ramambiental.com.br

RAM - Soluções Ambientais e Tecnológicas

Cursos (2020)

Legislação

Licenciamento Ambiental e Mineral

Geoprocessamento

Introdução e avançado: ArcGIS e QGIS

Migração: AutoCAD para ArcGIS ou QGIS | ArcGIS para QGIS

Programação: GRASS GIS e R

Análise de dados

Introdução à linguagem R

Programação “avançada” em R (contr. fluxo e funções)

Análise de dados para consultoria ambiental

Estatística em Ecologia (univariada e multivariada)

Modelagem de Distribuição de Espécies (SDMs)

Ecologia da Paisagem (QGIS e R)

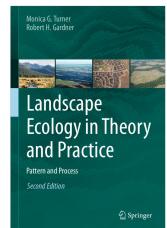


Introdução à Ecologia da Paisagem

Introdução à Ecologia da Paisagem

Definição de Ecologia da Paisagem

A **Ecologia da Paisagem** enfatiza a interação entre os **padrões espaciais** e **processos ecológicos**, isto é, as causas e consequências da **heterogeneidade espacial** em **várias escalas** (Turner & Garden 2015)



REVIEW | APPLIED ECOLOGY

Gravel-bed river floodplains are the ecological nexus of glaciated mountain landscapes

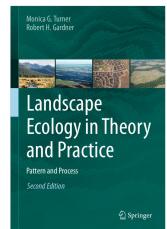
F. Richard Hauer^{1,2,*}, Harvey Locke³, Victoria J. Dreitz⁴, Mark Hebblewhite^{4,5}, Winsor H. Lowe^{5,6},
+ See all authors and affiliations

Science Advances 24 Jun 2016:
Vol. 2, no. 6, e1600026
DOI: 10.1126/sciadv.1600026

Hauer et al. (2016)

<https://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600026.abstract>

Introdução à Ecologia da Paisagem

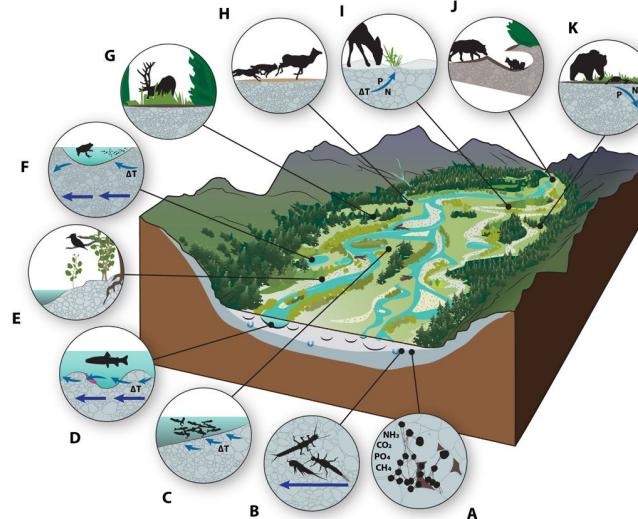


Definição de Ecologia da Paisagem

A **Ecologia da Paisagem** enfatiza a interação entre os **padrões espaciais** e **processos ecológicos**, isto é, as causas e consequências da **heterogeneidade espacial** em **várias escalas** (Turner & Garden 2015)



Hauer et al. (2016)



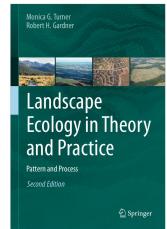
REVIEW | APPLIED ECOLOGY

Gravel-bed river floodplains are the ecological nexus of glaciated mountain landscapes

F. Richard Hauer^{1,2,*}, Harvey Locke³, Victoria J. Dreitz⁴, Mark Hebblewhite^{4,5}, Winsor H. Lowe^{5,6}, ...
+ See all authors and affiliations

Science Advances 24 Jun 2016:
Vol. 2, no. 6, e1600026
DOI: 10.1126/sciadv.1600026

Introdução à Ecologia da Paisagem

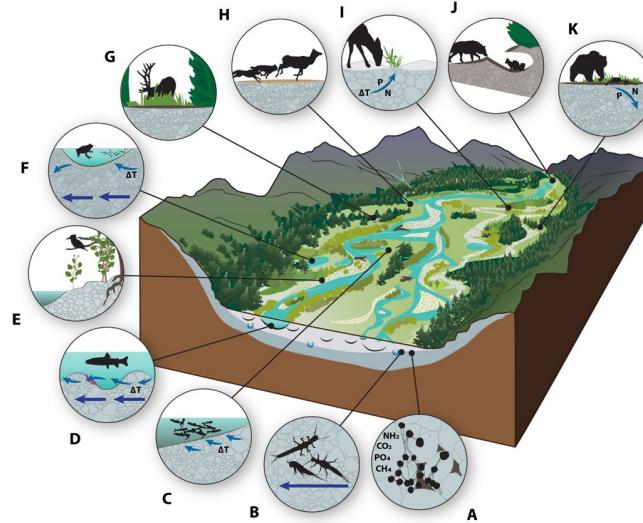


Definição de Ecologia da Paisagem

A **Ecologia da Paisagem** enfatiza a interação entre os **padrões espaciais** e **processos ecológicos**, isto é, as causas e consequências da **heterogeneidade espacial** em **várias escalas** (Turner & Garden 2015)



Hauer et al. (2016)

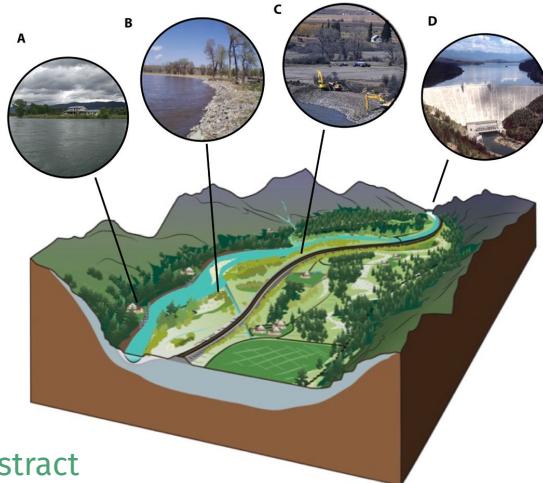


REVIEW | APPLIED ECOLOGY

Gravel-bed river floodplains are the ecological nexus of glaciated mountain landscapes

F. Richard Hauer^{1,2,*}, Harvey Locke³, Victoria J. Dreitz⁴, Mark Hebblewhite^{4,5}, Winsor H. Lowe^{5,6}, ...
+ See all authors and affiliations

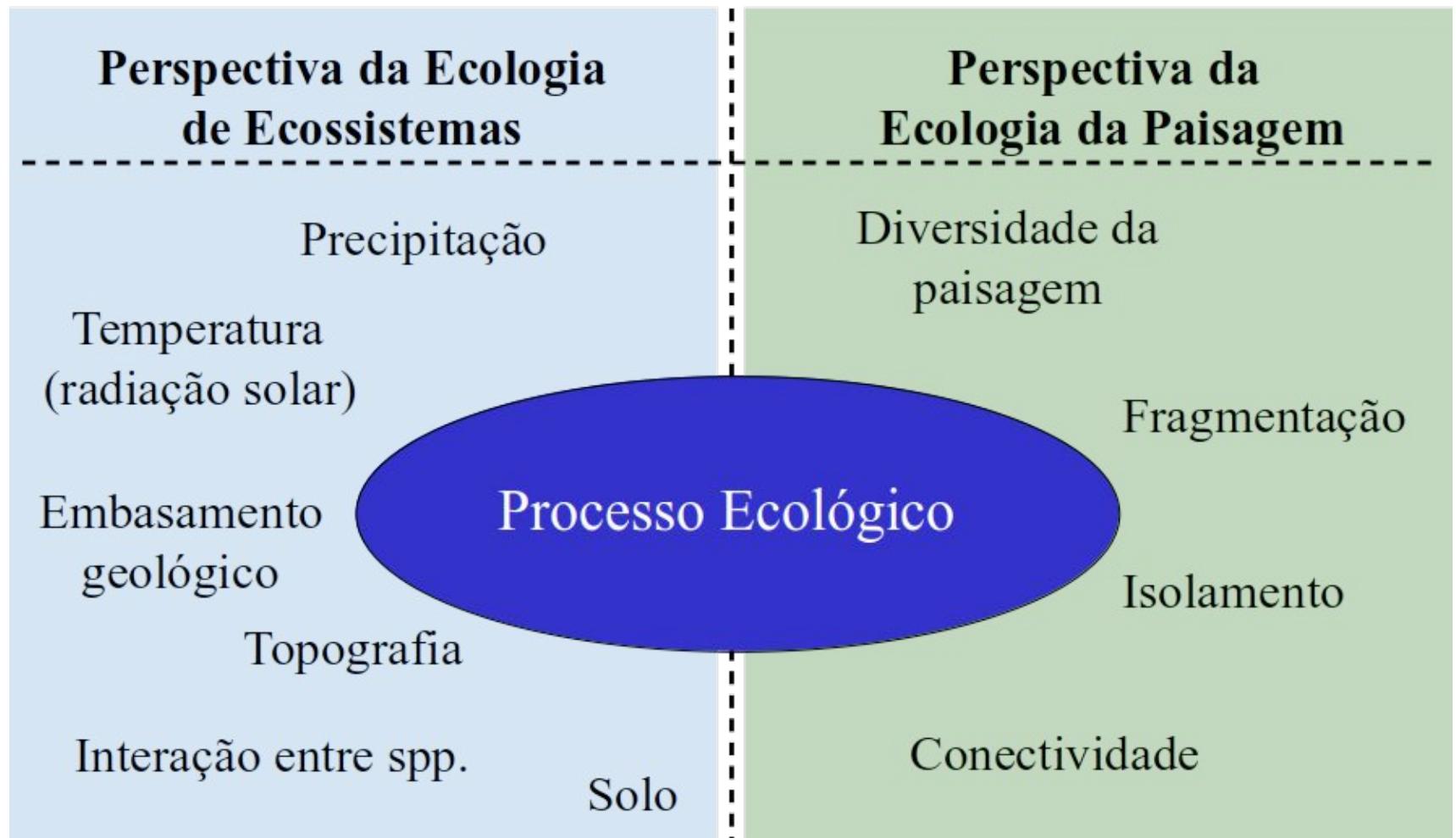
Science Advances 24 Jun 2016:
Vol. 2, no. 6, e1600026
DOI: 10.1126/sciadv.1600026



<https://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600026.abstract>

Introdução à Ecologia da Paisagem

Ecologia da Paisagem e Padrões/Processos Ecológicos



Introdução à Ecologia da Paisagem

Definição de Ecologia da Paisagem



Prof. Jean Paul Metzger

O QUE É ECOLOGIA DE PAISAGENS ?

Jean Paul Metzger

Biota Neotropica v1 <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001>

*Recebido em 01 de outubro de 2001
Publicado em 28 de novembro de 2001*

Laboratório de Ecologia de Paisagens e Conservação - LEPaC
Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências USP
Rua do Matão, 321, travessa 14
05508-900, São Paulo, SP
Fone: 11 3818.7564
Fax: 11 3813.4151
Jpm@ib.usp.br

<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/fullpaper?bn00701122001+pt>

Introdução à Ecologia da Paisagem

Pesquisadores (minha descendência)



Prof. Jean Paul Metzger

Doutorado



Prof. Milton Cezar Ribeiro

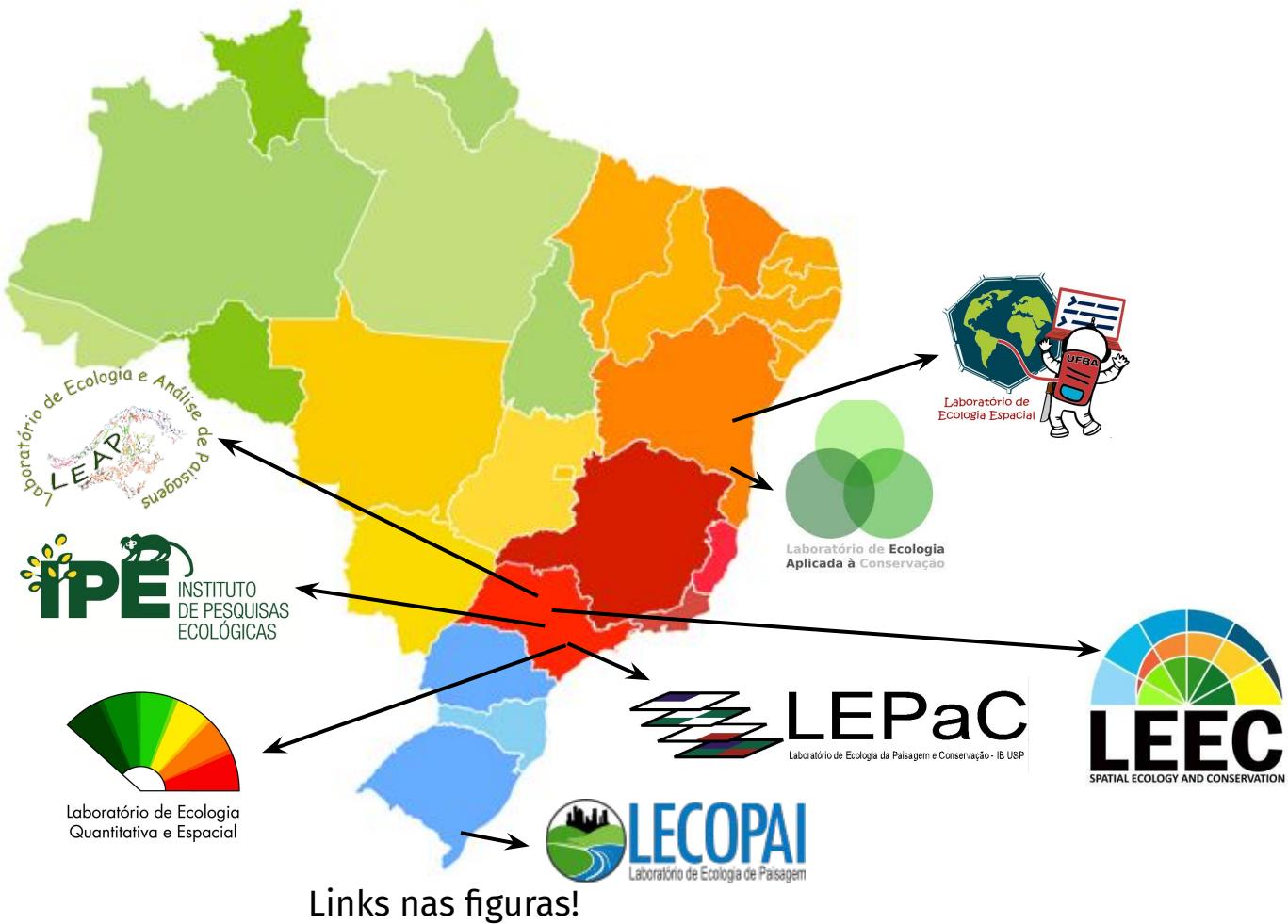
Graduação



Maurício Vancine

Introdução à Ecologia da Paisagem

Laboratórios (alguns)



Introdução à Ecologia da Paisagem

Definição de paisagem

“um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”

Introdução à Ecologia da Paisagem

Definição de paisagem

“um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”



Socorro - SP

Metzger (2001)

Introdução à Ecologia da Paisagem

Definição de paisagem

“um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”



Socorro - SP

Metzger (2001)

Introdução à Ecologia da Paisagem

Percepção da paisagem

((o)eco

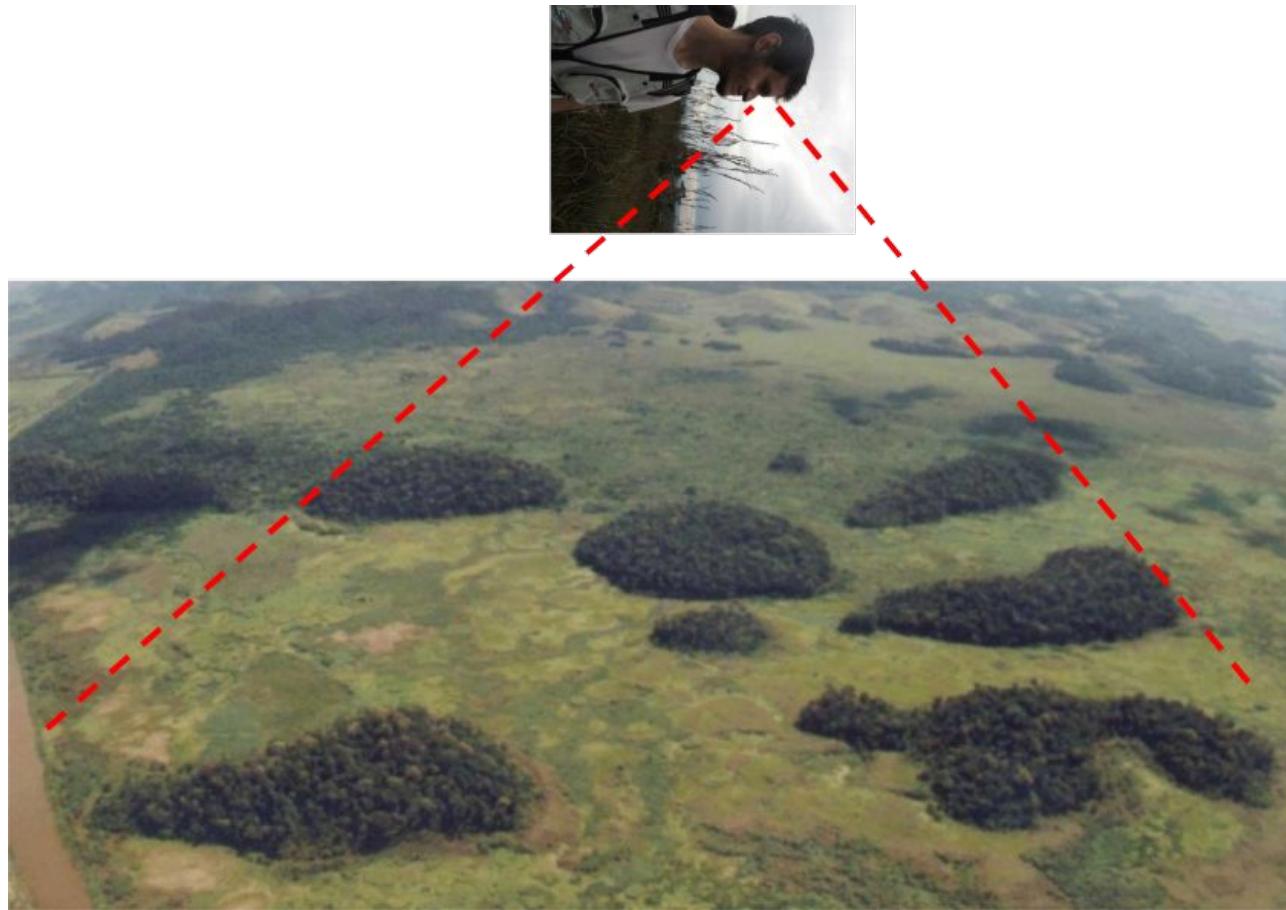


<https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27923-o-que-e-fragmentacao/>

Introdução à Ecologia da Paisagem

Percepção da paisagem

((o)eco

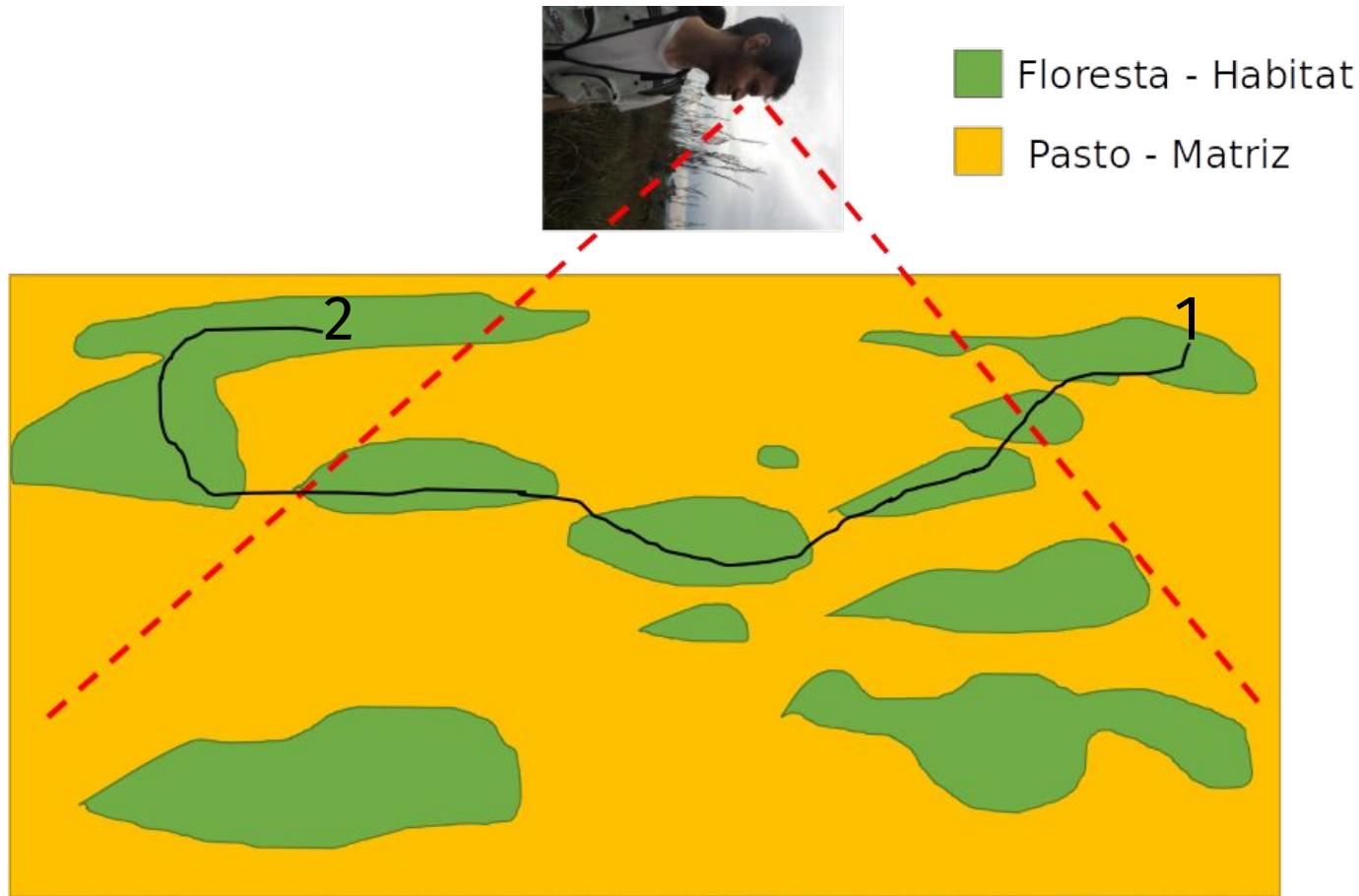


<https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27923-o-que-e-fragmentacao/>

Introdução à Ecologia da Paisagem

Percepção da paisagem

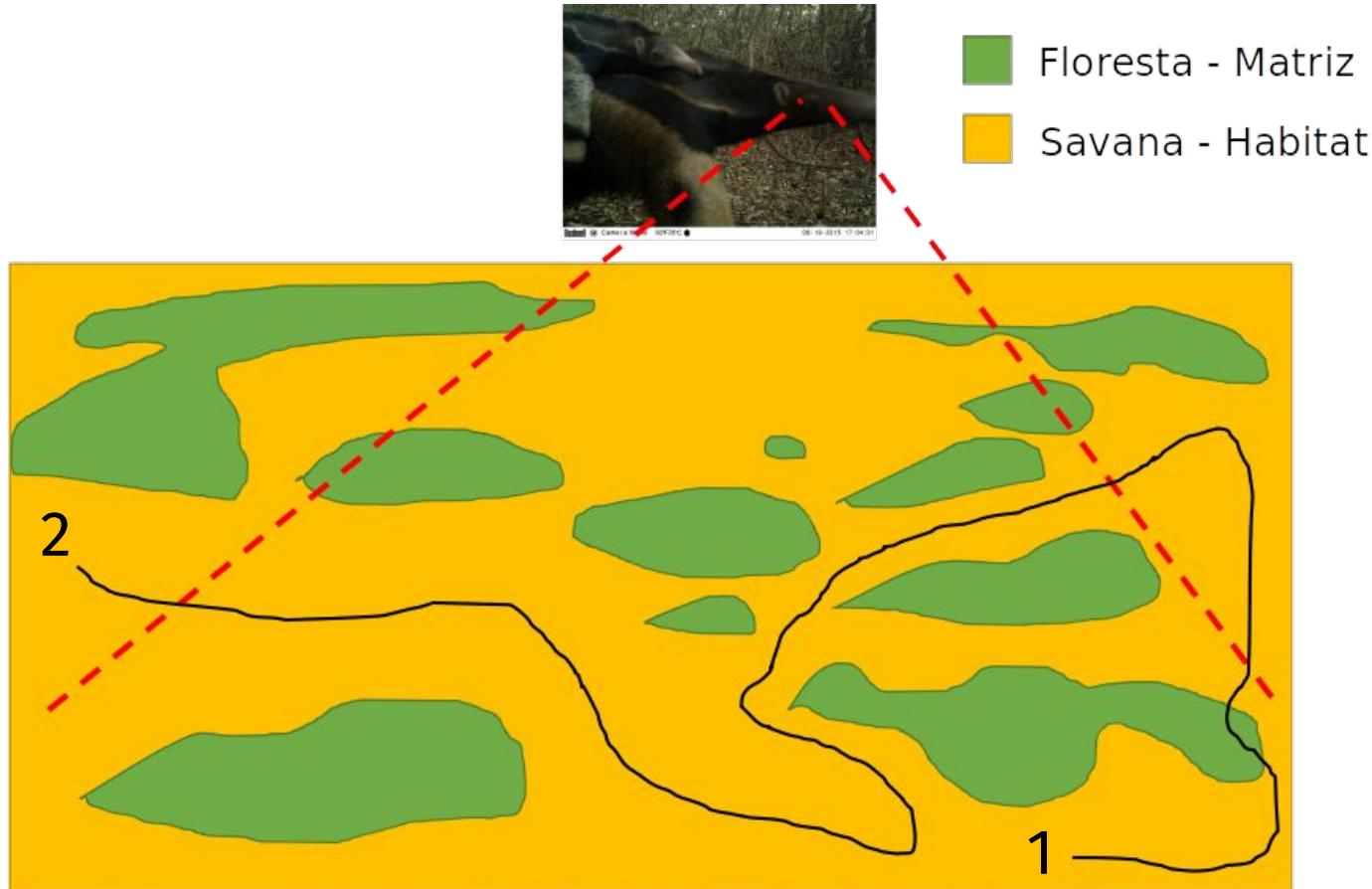
((o)eco



Introdução à Ecologia da Paisagem

Percepção da paisagem

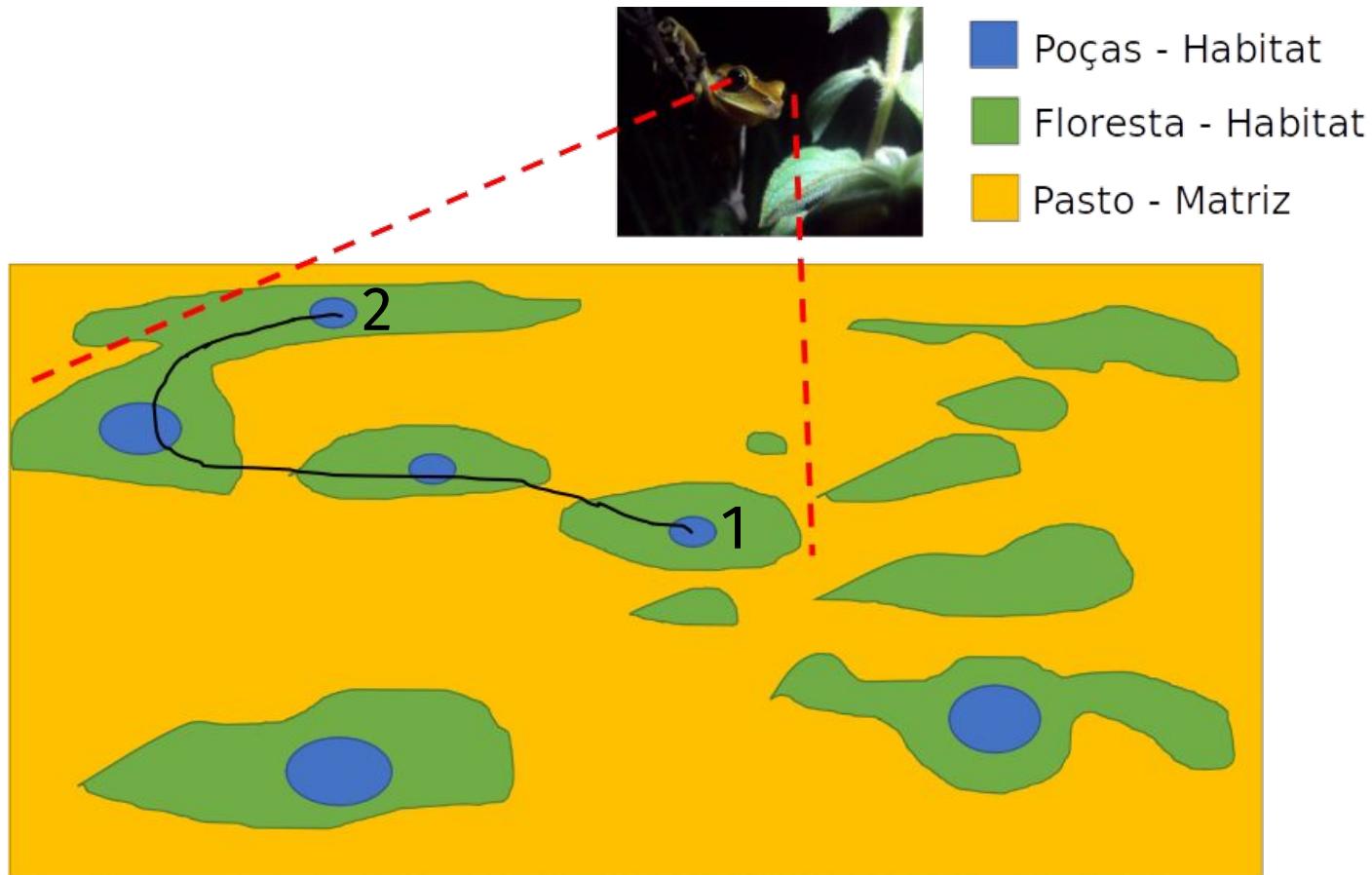
((o)eco



Introdução à Ecologia da Paisagem

Percepção da paisagem

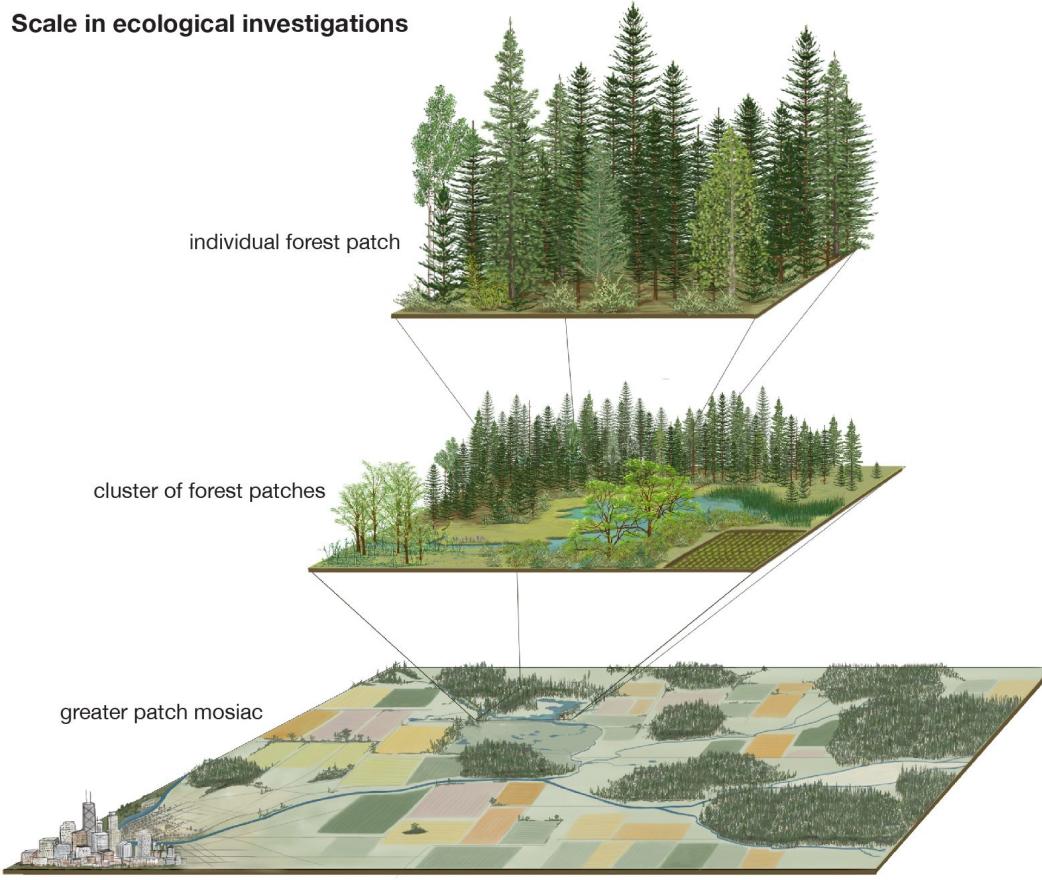
((o)eco



Introdução à Ecologia da Paisagem

Escala, heterogeneidade e organismos

Scale in ecological investigations



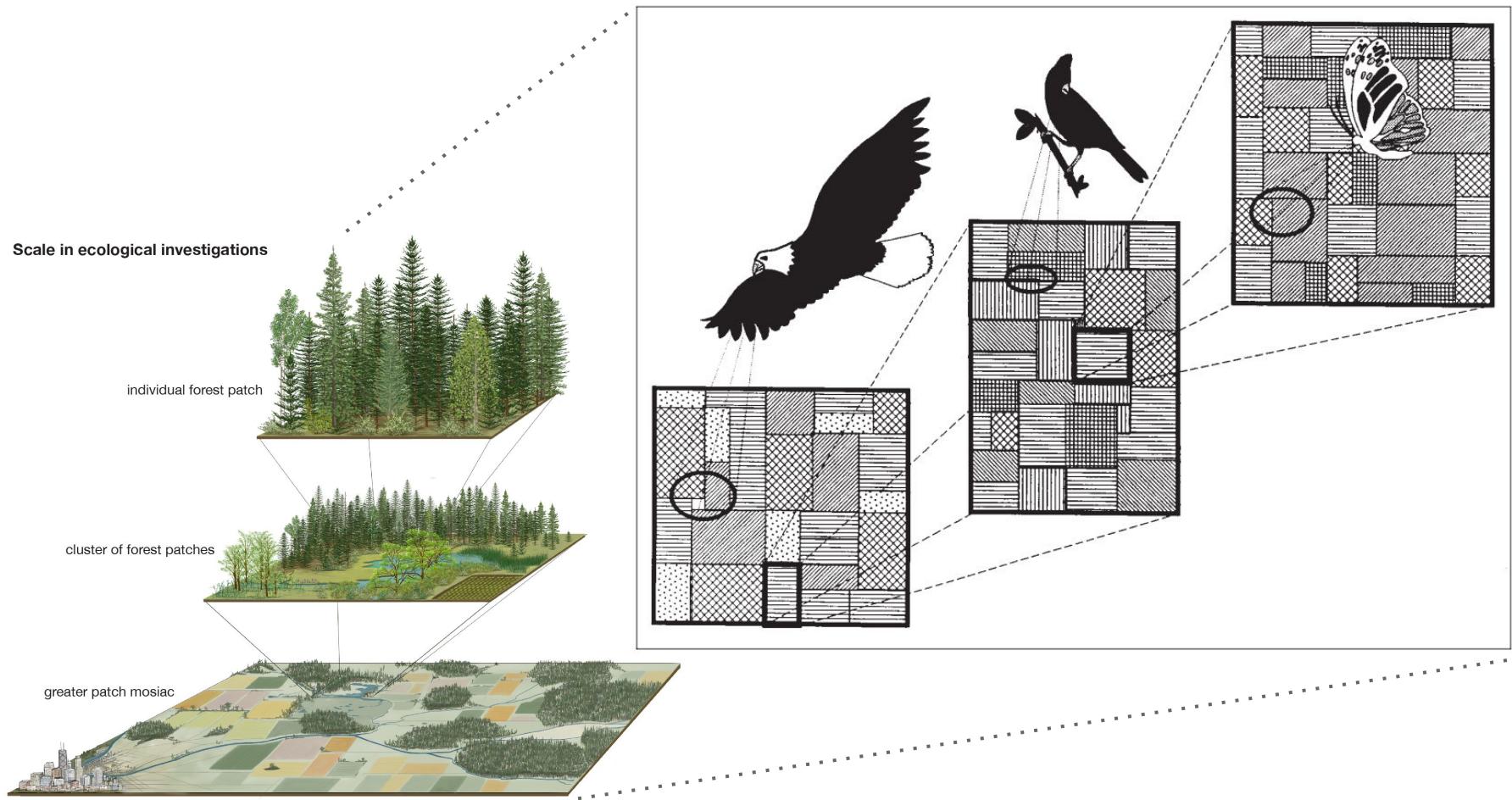
© 2013 Encyclopædia Britannica, Inc.

<https://www.britannica.com/science/patch-dynamics>

Wu (2013)

Introdução à Ecologia da Paisagem

Escala, heterogeneidade e organismos



© 2013 Encyclopædia Britannica, Inc.

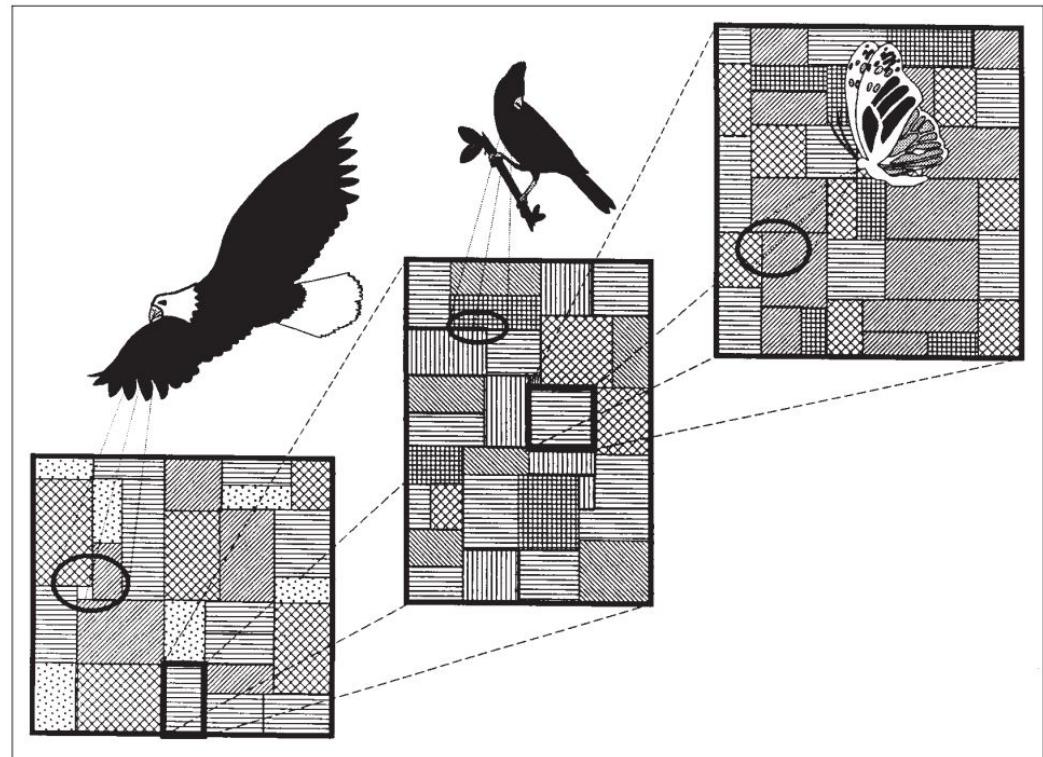
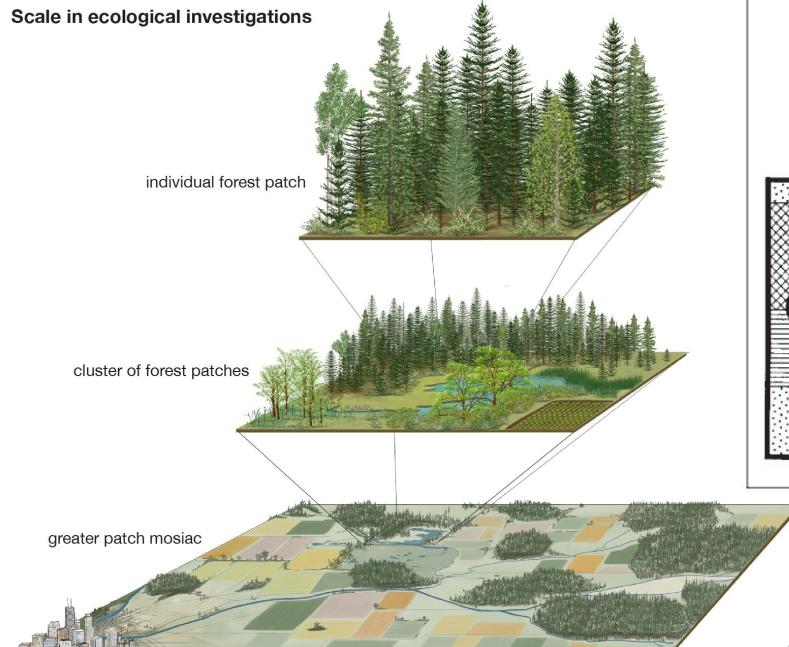
https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr351.pdf

McGarigal & Marks (1995)

Introdução à Ecologia da Paisagem

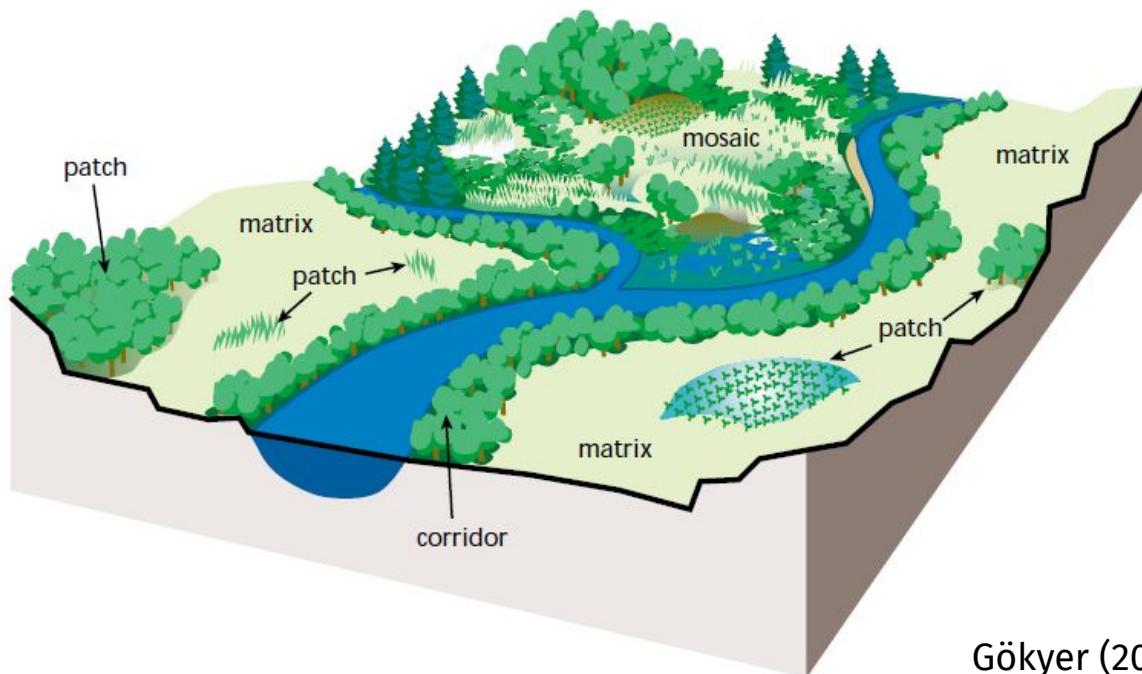
Escala, heterogeneidade e organismos

A Ecologia da Paisagem exige um certo grau de **empatia** com o grupo de estudo...



Introdução à Ecologia da Paisagem

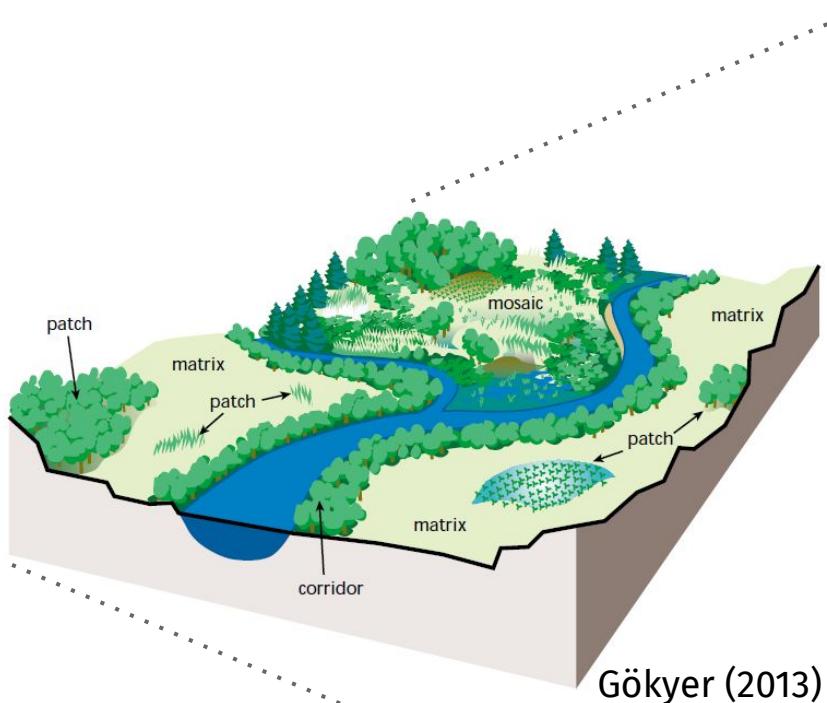
Estrutura da paisagem: mancha-corredor-matriz



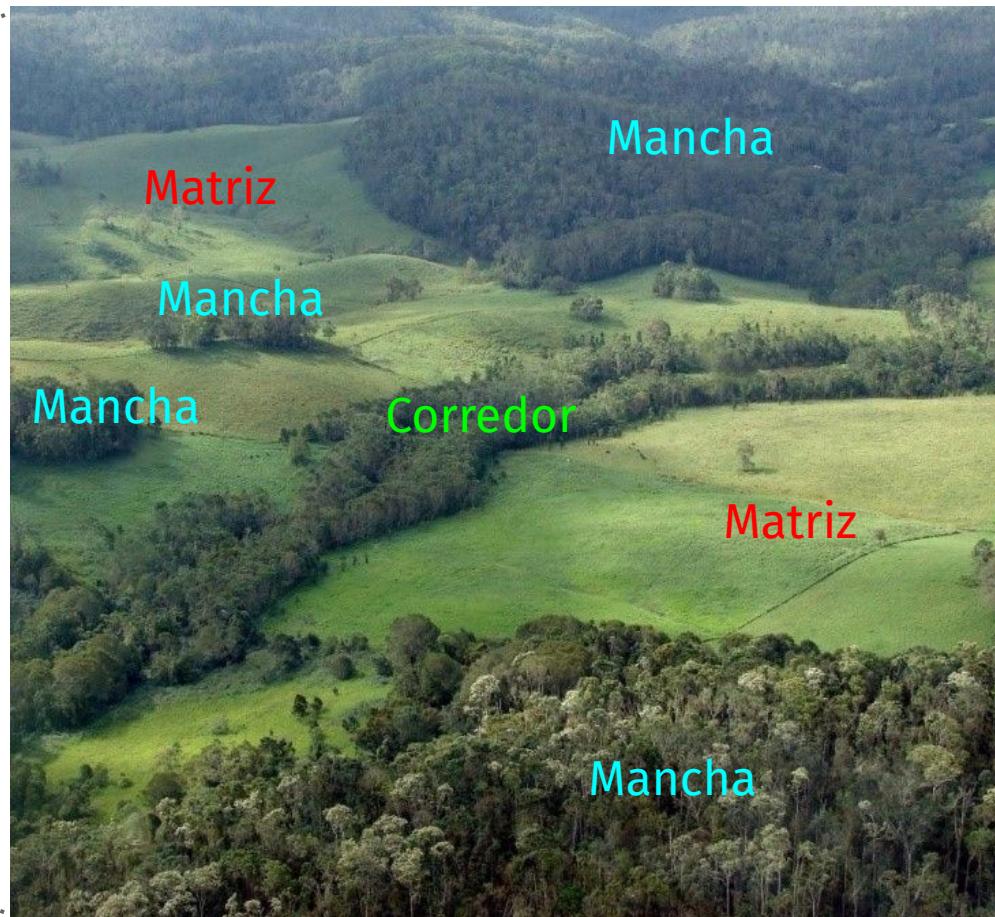
Gökyer (2013)

Introdução à Ecologia da Paisagem

Estrutura da paisagem: mancha-corredor-matriz



Gökyer (2013)



Introdução à Ecologia da Paisagem

Mudanças da paisagem



Bennet & Saunders (2010)

https://www.researchgate.net/publication/264496977_Habitat_Fragmentation_and_Landscape_Change

Introdução à Ecologia da Paisagem

Mudanças da paisagem

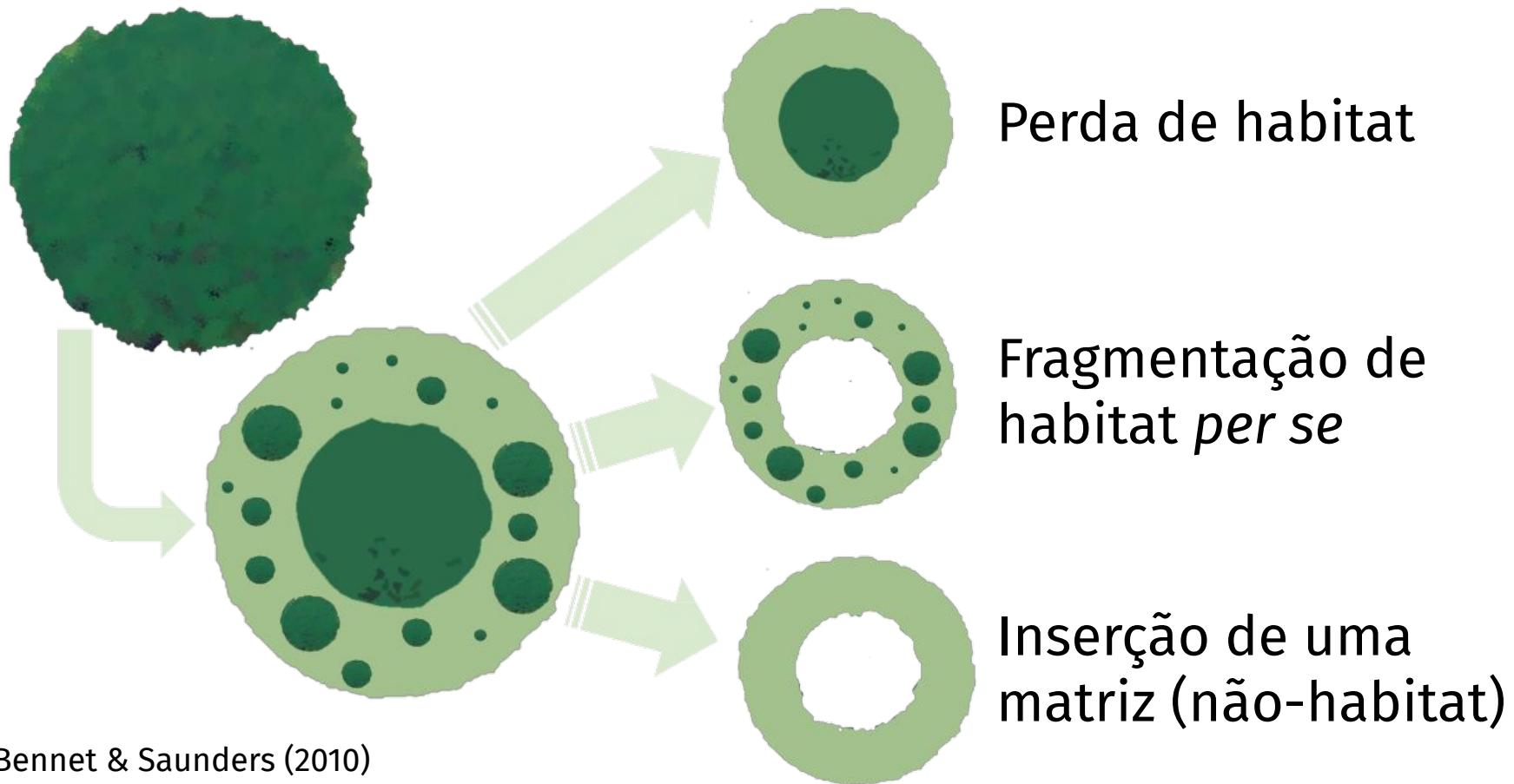


Bennet & Saunders (2010)

https://www.researchgate.net/publication/264496977_Habitat_Fragmentation_and_Landscape_Change

Introdução à Ecologia da Paisagem

Mudanças da paisagem

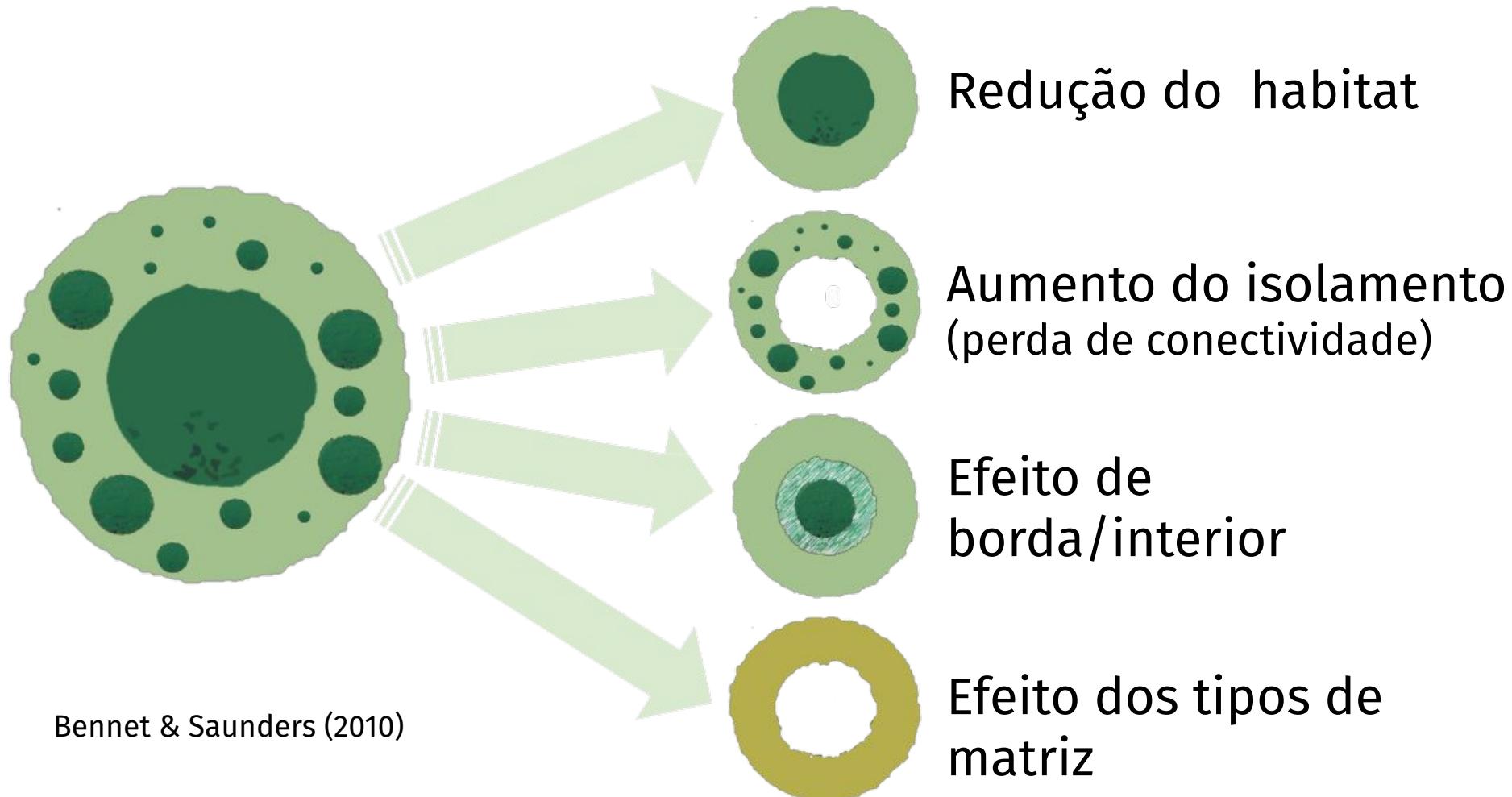


Bennet & Saunders (2010)

https://www.researchgate.net/publication/264496977_Habitat_Fragmentation_and_Landscape_Change

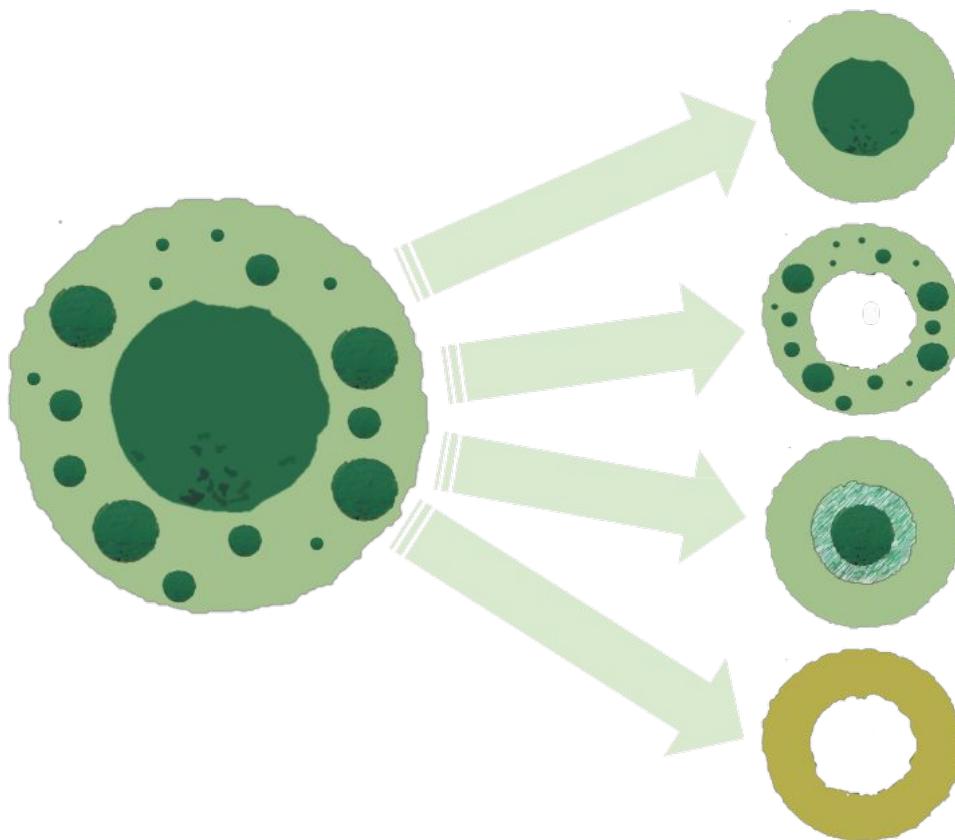
Introdução à Ecologia da Paisagem

Mudanças da paisagem



Introdução à Ecologia da Paisagem

Mudanças da paisagem



Bennet & Saunders (2010)

<https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00287.x>

**Global Ecology
and Biogeography**

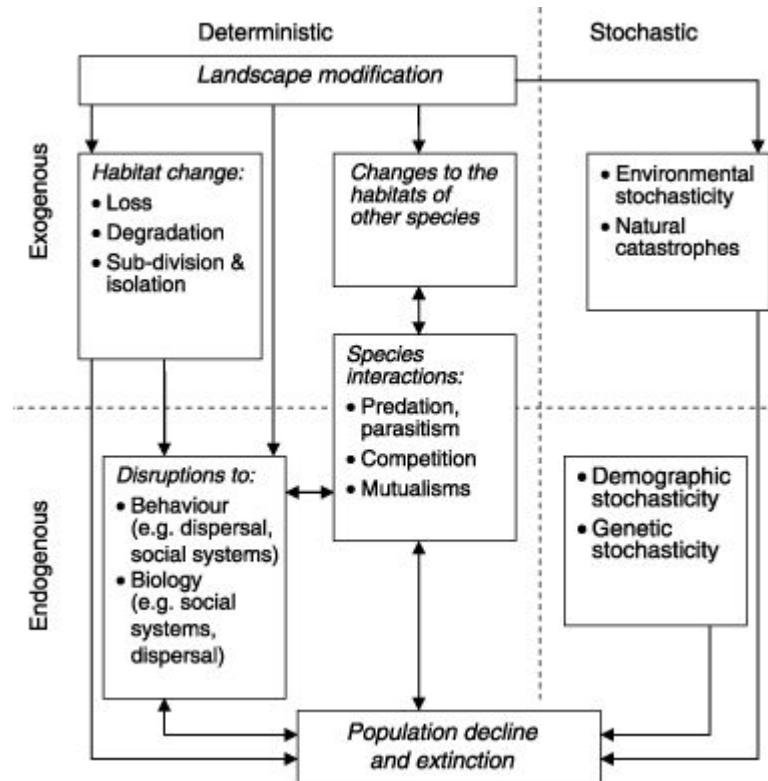
A Journal of
Macroecology

| Free Access |

Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis

Joern Fischer , David B. Lindenmayer

First published: 07 February 2007 | <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00287.x> |
Citations: 984



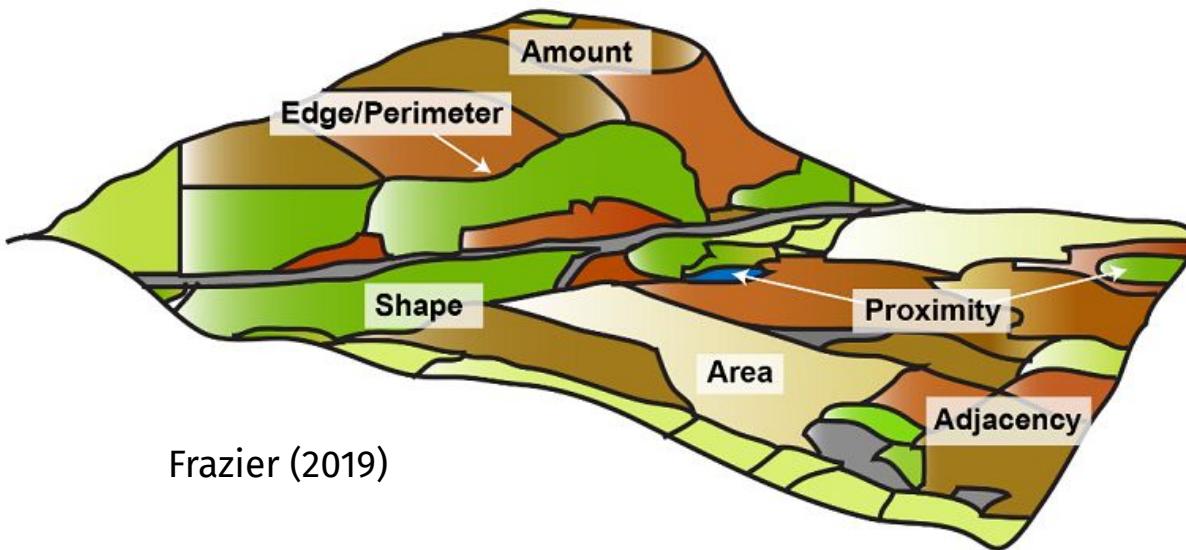
E como medir os elementos
(estrutura) de uma paisagem?

Métricas de paisagem

Métricas de Paisagem

1. Definição

Algoritmos para **quantificar a estrutura espacial** de padrões - características da paisagem (uso e cobertura da terra), dentro de uma área geográfica definida (Frazier 2019, Hesselbarth et al. 2019)

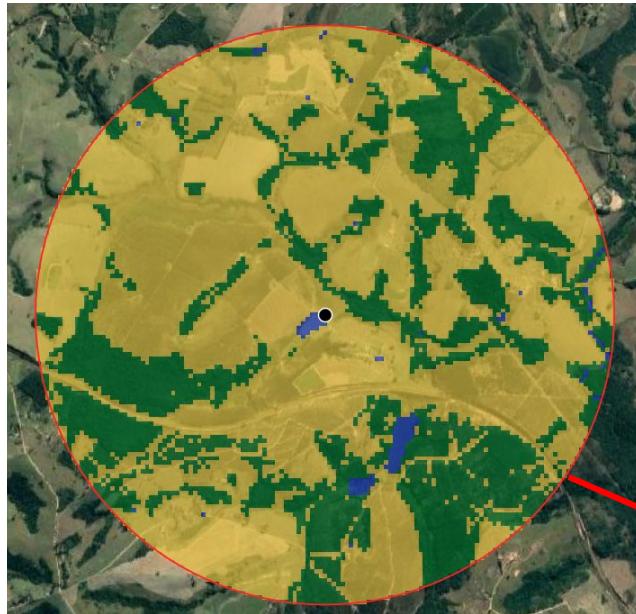


Frazier (2019)

Métricas de Paisagem

1. Definição

Algoritmos para **quantificar a estrutura espacial** de padrões - *características da paisagem* (uso e cobertura da terra), dentro de uma área geográfica definida (Frazier 2019, Hesselbarth et al. 2019)

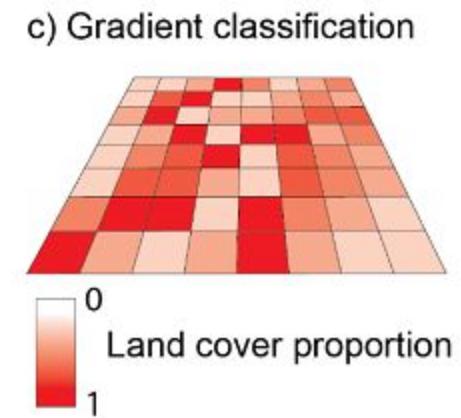
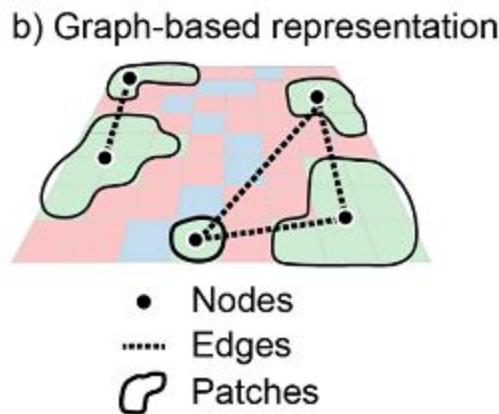
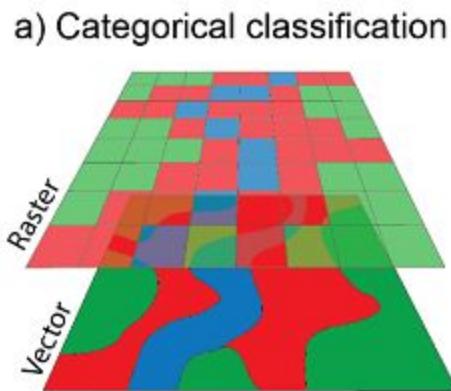


Buffer (circunferência)

Métricas de Paisagem

2. Tipos de métricas

1. Classificação categórica (composição e configuração)
2. Representação de grafos (conectância)
3. Classificação de gradientes (NDVI, EVI, geoestatística)



Frazier (2019)

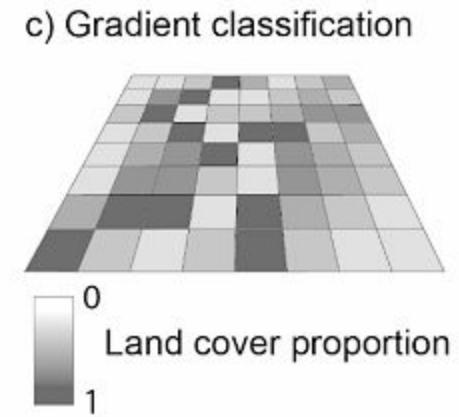
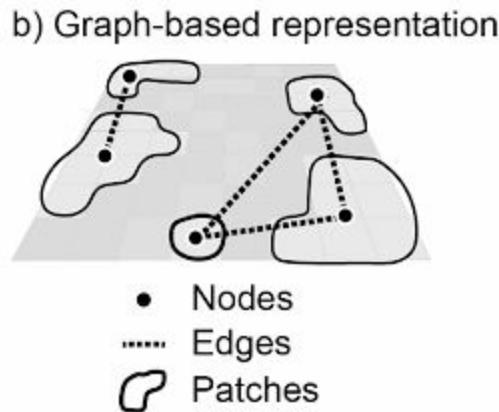
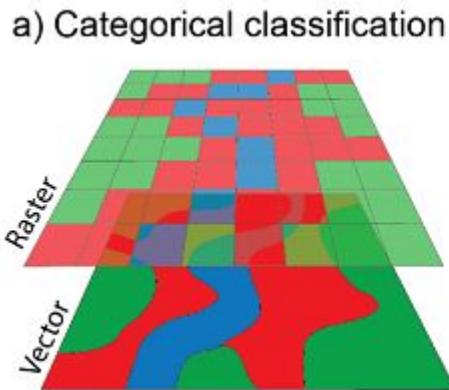
Métricas de Paisagem

2. Tipos de métricas

1. Classificação categórica (composição e configuração)

2. Representação de grafos (conectância)

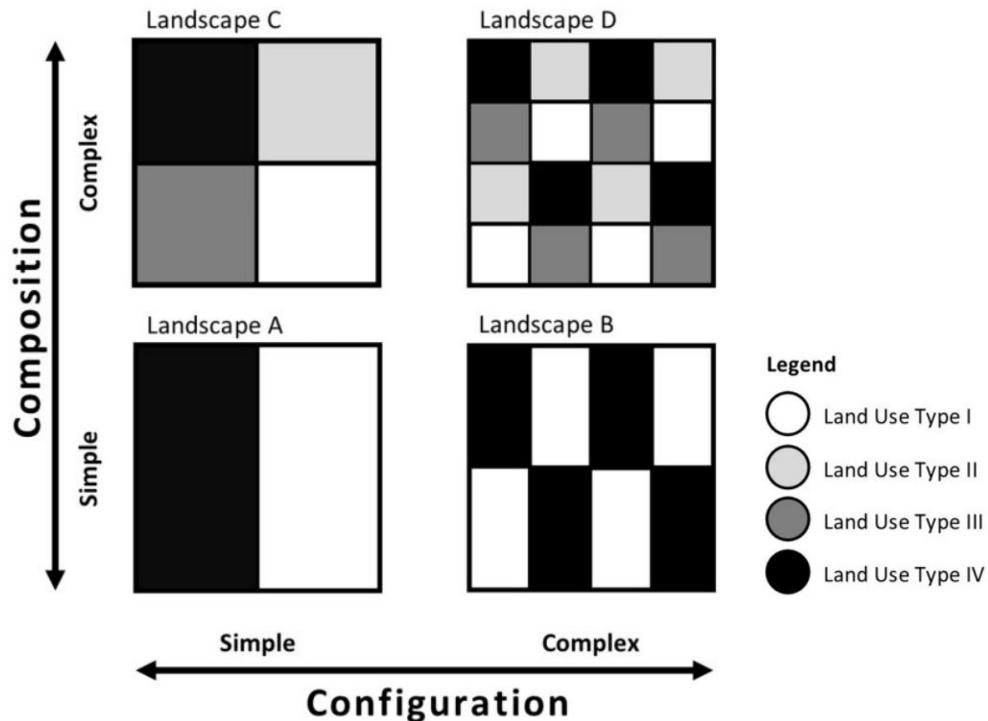
3. Classificação de gradientes (NDVI, EVI, geoestatística)



Frazier (2019)

Métricas de Paisagem

3. Medidas: composição e configuração

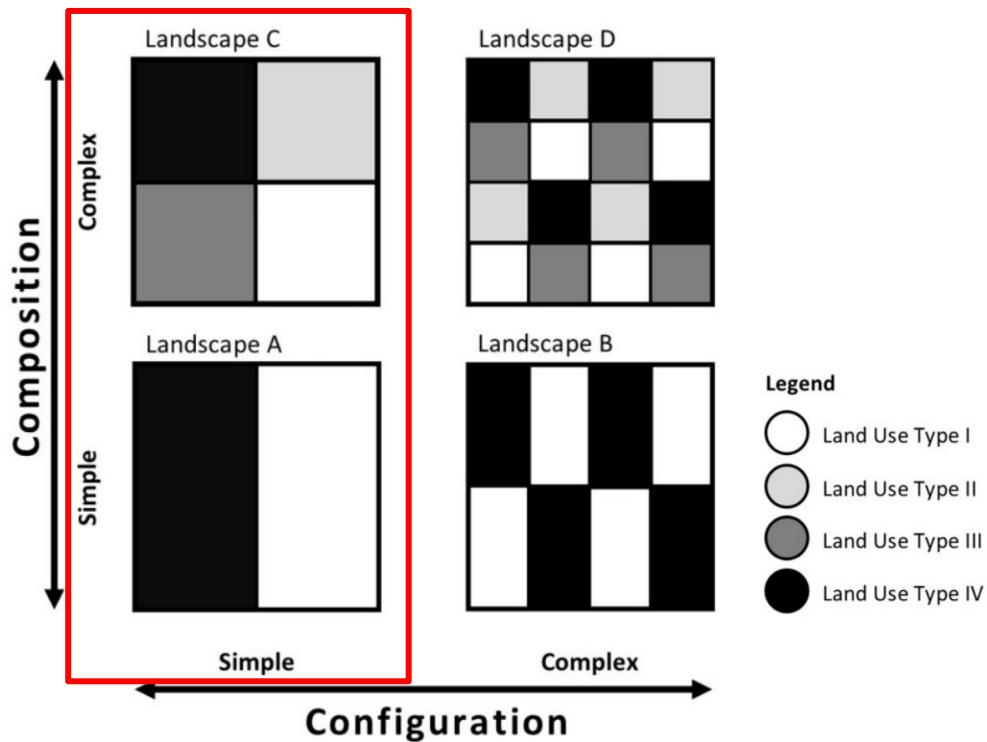


Mancha: áreas homogêneas da paisagem (classe de uso)

Gehrke & Clifton (2017)

Métricas de Paisagem

3. Medidas: composição e configuração



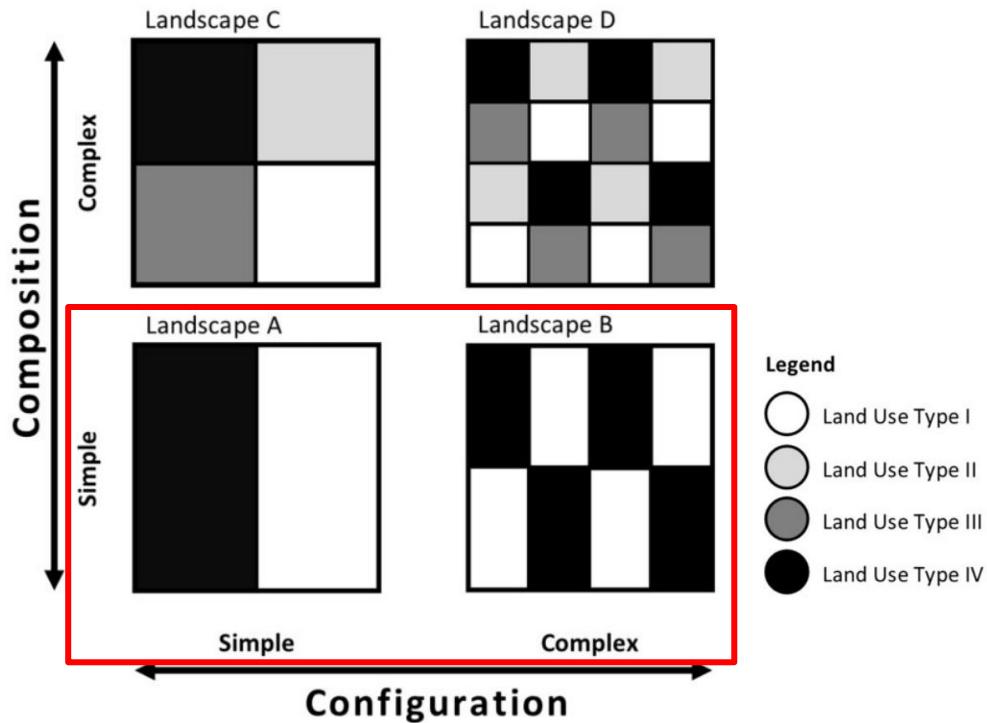
Mancha: áreas homogêneas da paisagem (classe de uso)

Composição: número e quantidade de cada tipo de mancha (número e área)

Gehrke & Clifton (2017)

Métricas de Paisagem

3. Medidas: composição e configuração



Mancha: áreas homogêneas da paisagem (classe de uso)

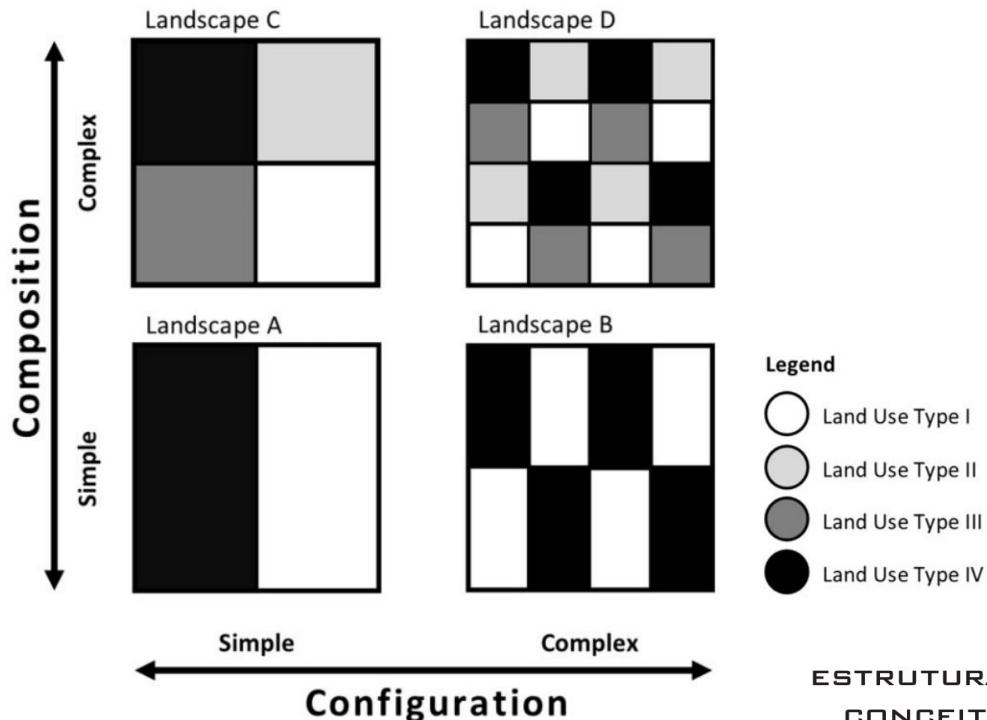
Composição: número e quantidade de cada tipo de mancha (número e área)

Configuração: arranjo espacial e distribuição de cada tipo de mancha (isolamento e forma)

Gehrke & Clifton (2017)

Métricas de Paisagem

3. Medidas: composição e configuração



Gehrke & Clifton (2017)

Mancha: áreas homogêneas da paisagem (classe de uso)

Composição: número e quantidade de cada tipo de mancha (número e área)

Configuração: arranjo espacial e distribuição de cada tipo de mancha (isolamento e forma)

ESTRUTURA, COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO DA PAISAGEM
CONCEITOS E PRINCÍPIOS PARA A SUA QUANTIFICAÇÃO
NO ÂMBITO DA ECOLOGIA DA PAISAGEM

Pedro Cortesão Casimiro - Universidade Nova de Lisboa - Departamento de Geografia e Planeamento Regional

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas - E-mail: pjcc.casimiro@sapo.pt

Casimiro (2009)

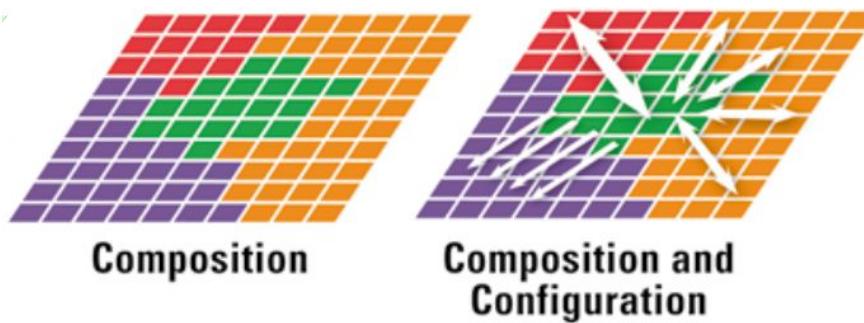
<http://www.apdr.pt/siterper/numeros/RPER20/20.6.pdf>

Métricas de Paisagem

3. Medidas: composição e configuração

Componentes	Medidas
Quantidade	Composição: abundância e variedade
Área	Composition: proporção
Perímetro	Configuração
Adjacência	Configuração
Distância	Configuração

Frazier (2019)



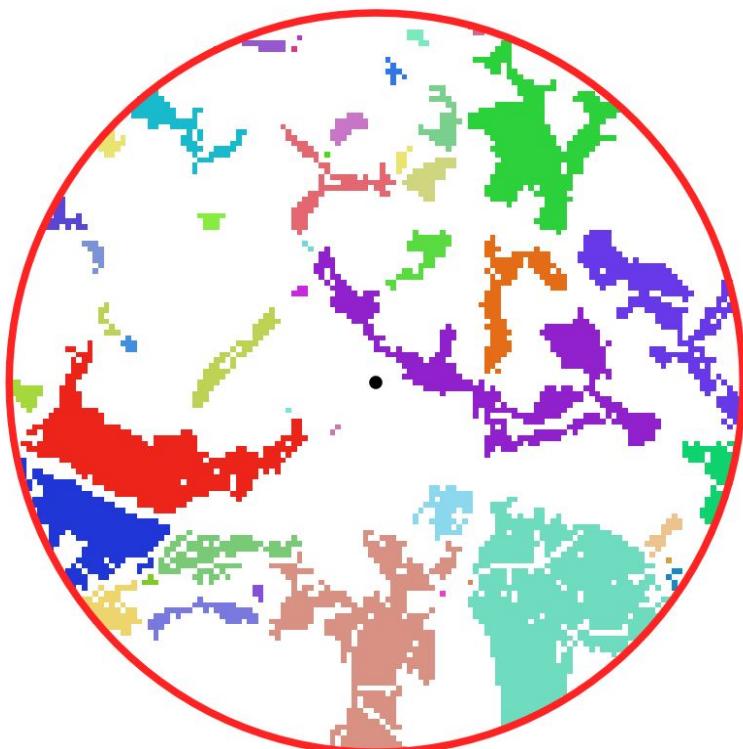
Turner & Gardner (2015)

Métricas de Paisagem



4. Níveis de análise: Patch (Mancha)

Medidas para cada mancha (independe da classe de uso da terra)



Tipos de medidas	Frequência
Métricas de agregação	1
Métrica de área e borda	3
Métricas de interior	3
Métricas de formato	5
Total	12

Métricas de Paisagem



4. Níveis de análise: Class (Classe)

Medidas agregadas para **cada classe** (coeficiente de variação, média e desvio padrão), além de outras métricas calculadas entre manchas. Ex. *n. de manchas*



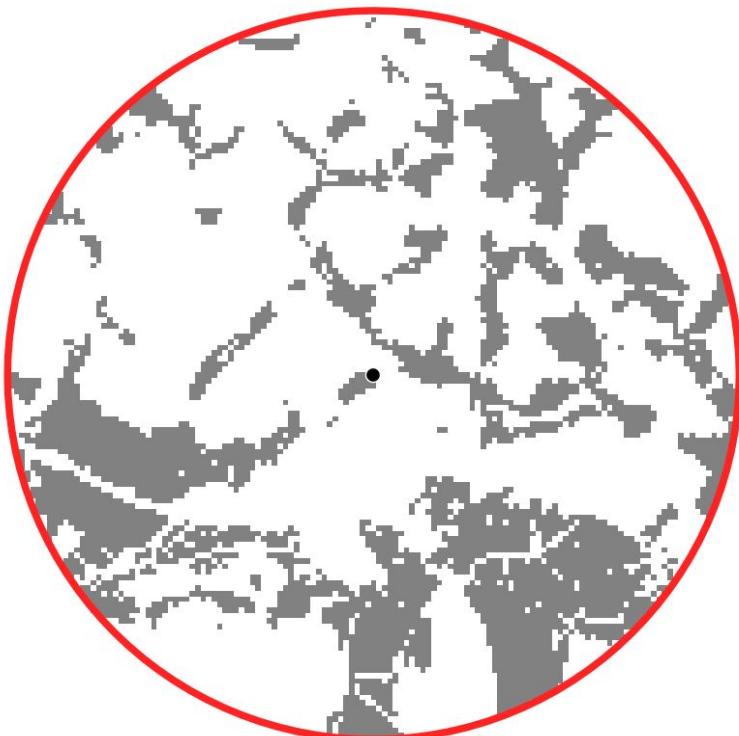
Tipos de medidas	Frequência
Métricas de agregação	15
Métrica de área e borda	11
Métricas de interior	13
Métricas de formato	16
Total	55

Métricas de Paisagem

4. Níveis de análise: Landscape (Paisagem)



Medidas *agregadas para a paisagem* (coeficiente de variação, média e desvio padrão), além de outras para paisagem. Ex. *diversidade (Shannon)*



Tipos de medidas	Frequência
Métricas de agregação	14
Métrica de área e borda	10
Métricas de complexidade	4
Métricas de interior	12
Métricas de diversidade	9
Métricas de formato	16
Total	65

Uso das métricas na pesquisa e consultoria ambiental

Uso das métricas de paisagem na pesquisa

Efeitos sobre a diversidade de mamíferos



Biological Conservation
Volume 210, Part A, June 2017, Pages 352-359



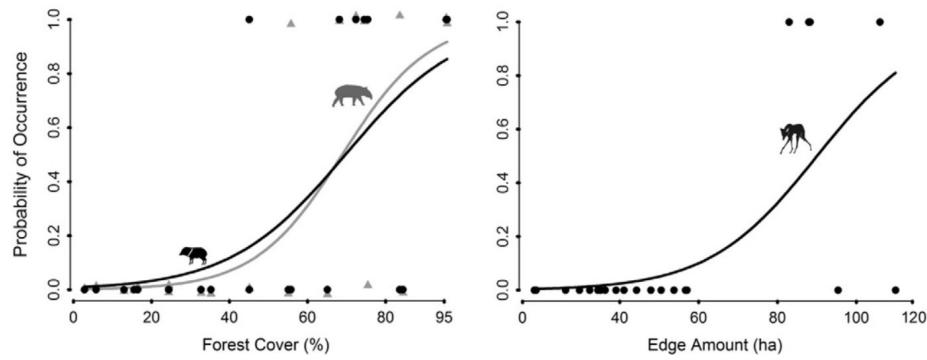
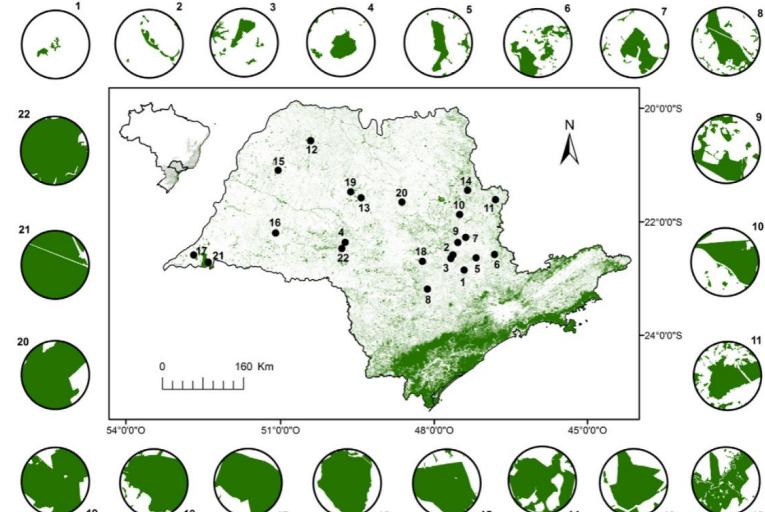
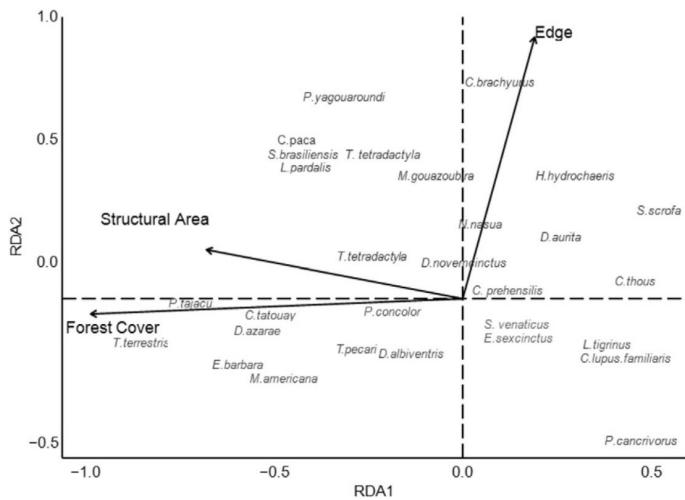
High mammal species turnover in forest patches immersed in biofuel plantations

Gabrielle Beca ^a, Maurício H. Vancine ^a, Carolina S. Carvalho ^a, Felipe Pedrosa ^a, Rafael Souza C. Alves ^a, Daiane Buscariol ^a, Carlos A. Peres ^b, Milton Cesar Ribeiro ^a, Mauro Galetti ^{a, c, d}

Show more

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.02.033>

[Get rights and content](#)



<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.02.033>

Uso das métricas de paisagem na pesquisa

Efeitos sobre as interações animal-planta

Diversity and Distributions

Open Access

A Journal of
Conservation
Biogeography

BIODIVERSITY RESEARCH

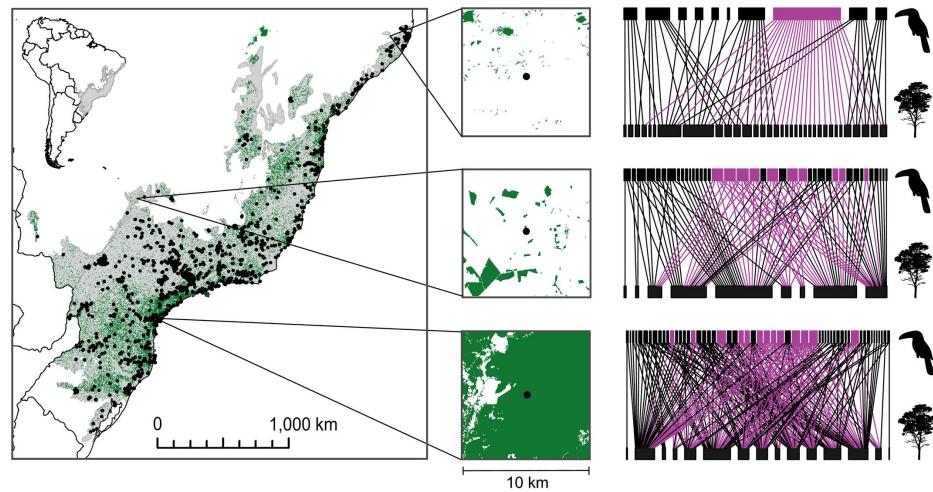
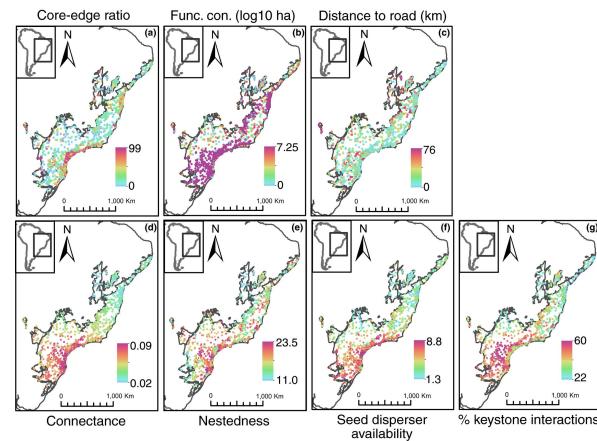
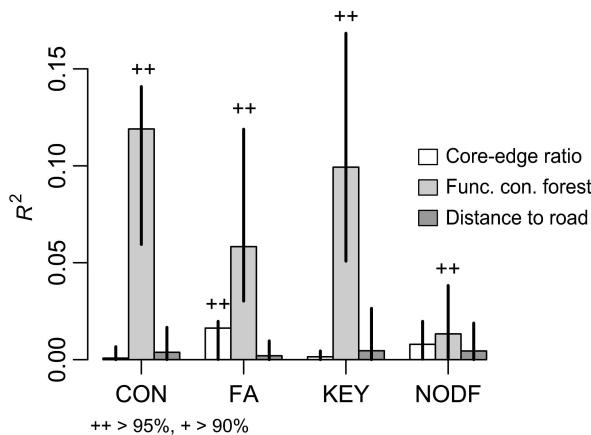
Open Access



Fragmented tropical forests lose mutualistic plant-animal interactions

Emma-Liina Marjakangas, Nerea Abrego, Vidar Grøtan, Renato A. F. de Lima, Carolina Bello, Ricardo S. Bovendorp, Laurence Culot, Érica Hasui ... See all authors

First published: 17 November 2019 | <https://doi.org/10.1111/ddi.13010>



<https://doi.org/10.1111/ddi.13010>

Uso das métricas de paisagem na pesquisa

Efeitos sobre riqueza de borboletas

Diversity and Distributions

Open Access

A Journal of
Conservation
Biogeography

BIODIVERSITY RESEARCH

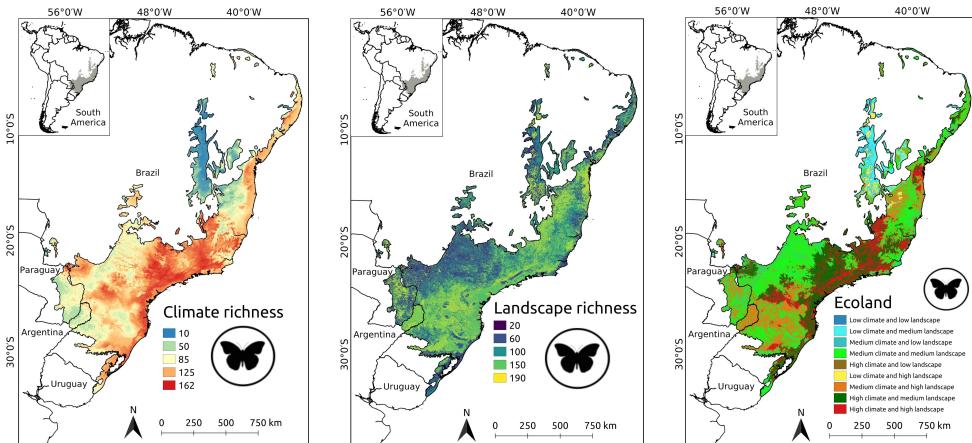
Open Access



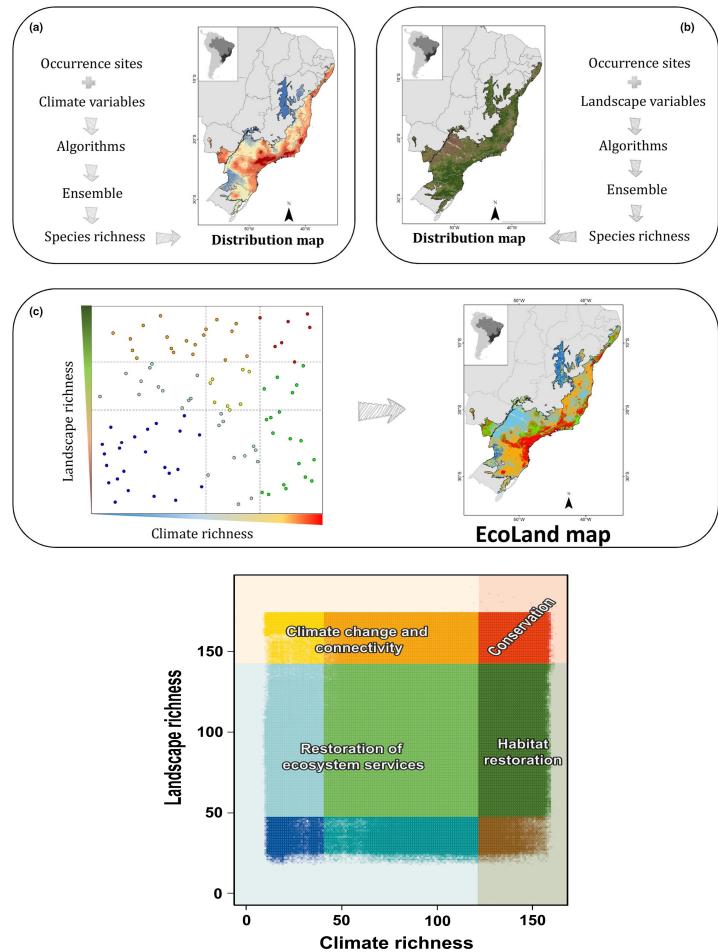
Effects of landscape modification on species richness patterns of fruit-feeding butterflies in Brazilian Atlantic Forest

Jessie P. Santos, Thadeu Sobral-Souza, Keith S. Brown Jr, Maurício Humberto Vancine, Milton C. Ribeiro, André V. L. Freitas

First published: 19 November 2019 | <https://doi.org/10.1111/ddi.13007>



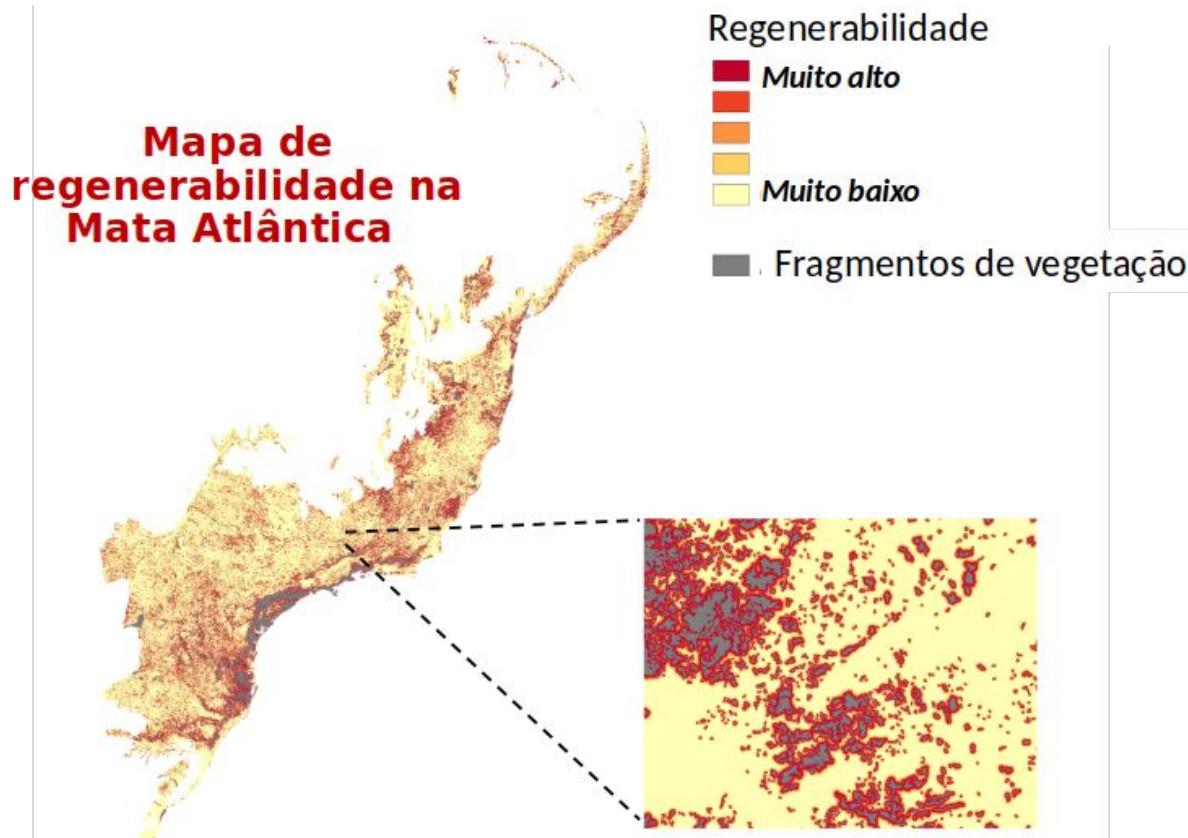
<https://doi.org/10.1111/ddi.13007>



Uso das métricas de paisagem na consultoria

Consultoria ambiental

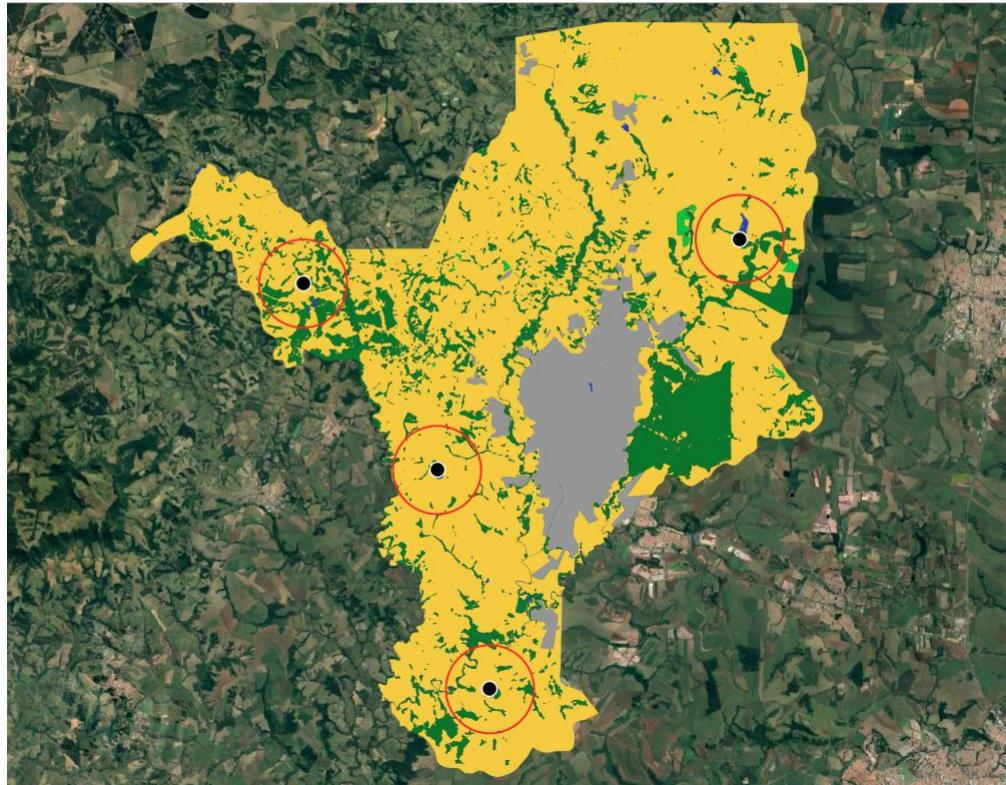
Escala regional



Uso das métricas de paisagem na consultoria

Consultoria ambiental

Escala local



Métricas de paisagem podem agregar valor e melhorar a discussão de trabalhos de mapeamento e amostragens em campo

Cálculo de métricas de paisagem

Mas antes...

Geoprocessamento

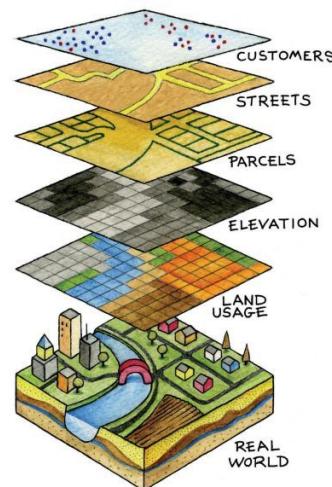
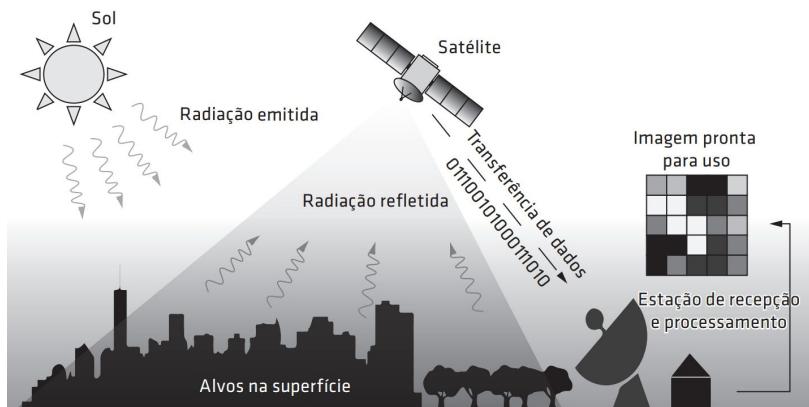
Geoprocessamento

Cartografia, SR e SIG

1. Cartografia digital (CD)

2. Sensoriamento Remoto (RS)

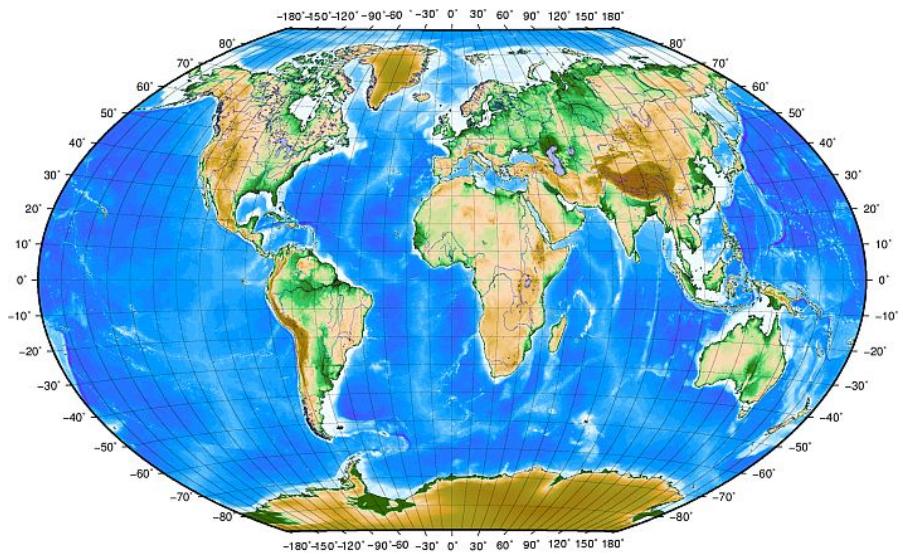
3. Sistemas de Informações Geográficas (SIG)



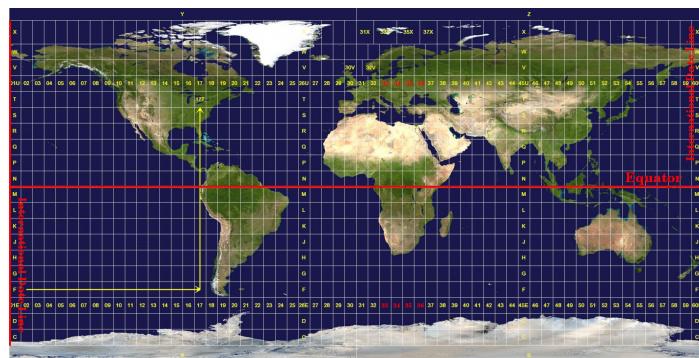
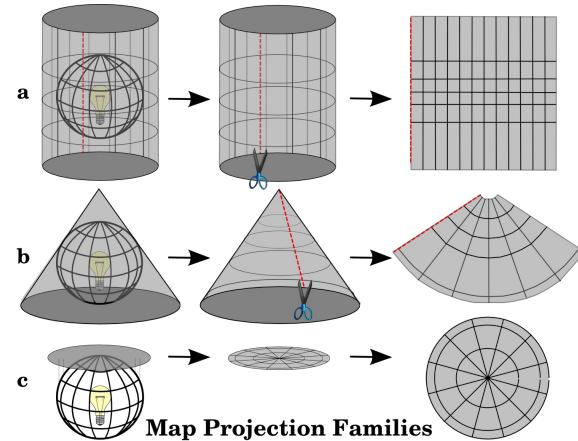
Cartografia

Sistemas referência de coordenadas (SRC)

Geográficos (graus)



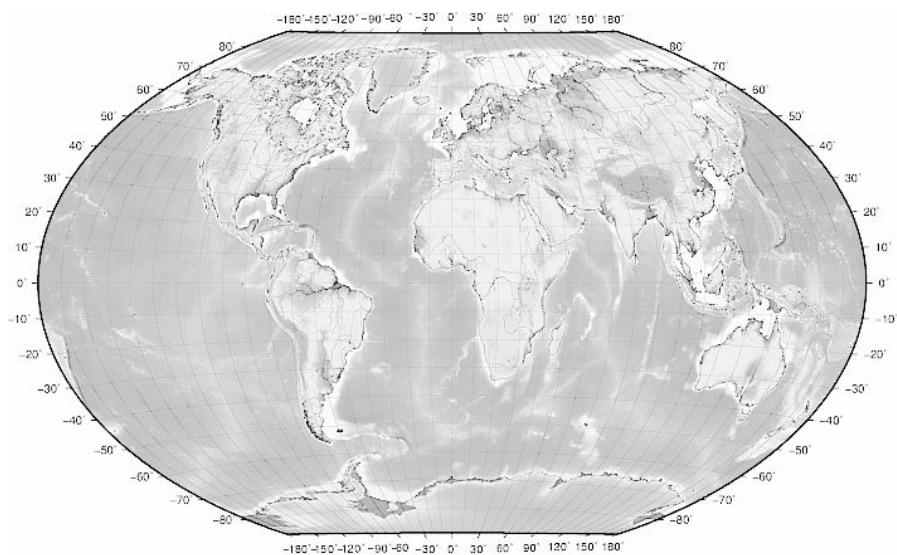
Projetados (metros)



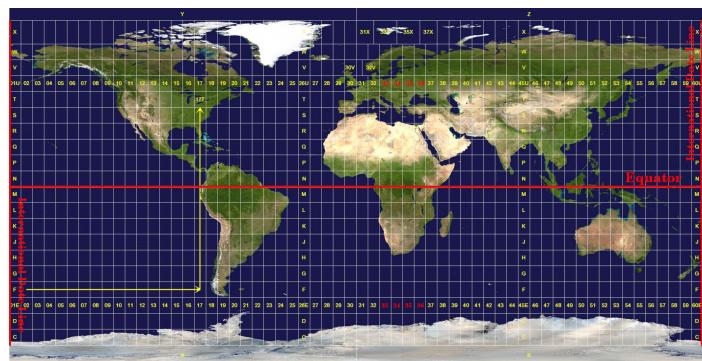
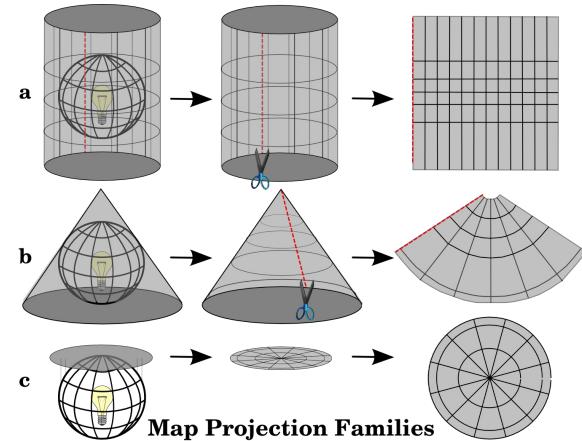
Cartografia

Sistemas referência de coordenadas (SRC)

Geográficos (graus)

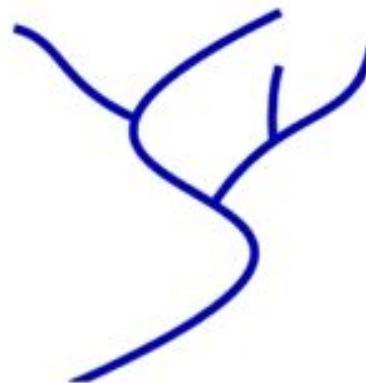
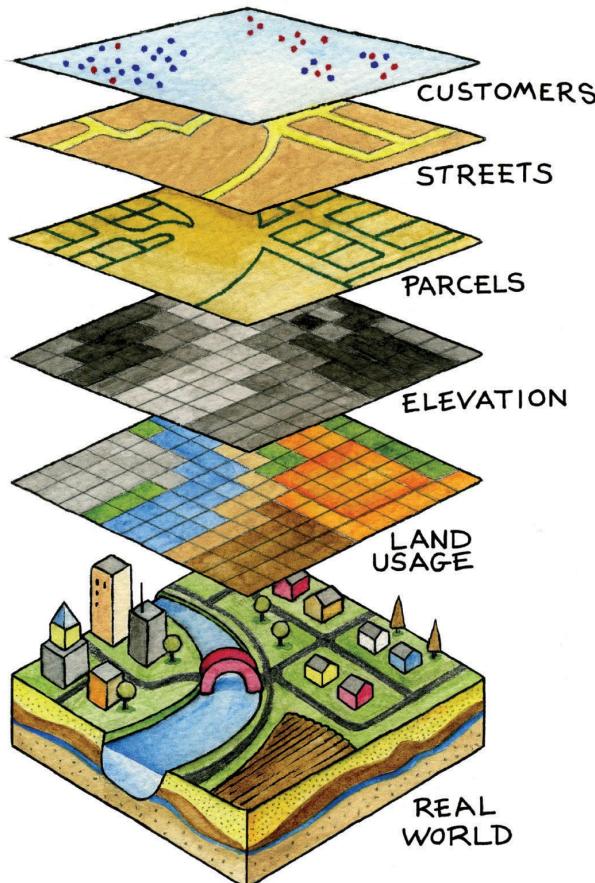


Projetados (metros)

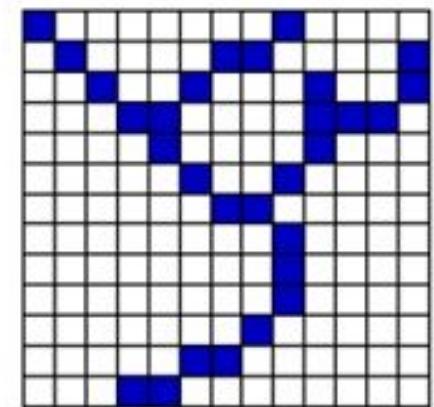


Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

Formatos dos arquivos: Vetor e Raster



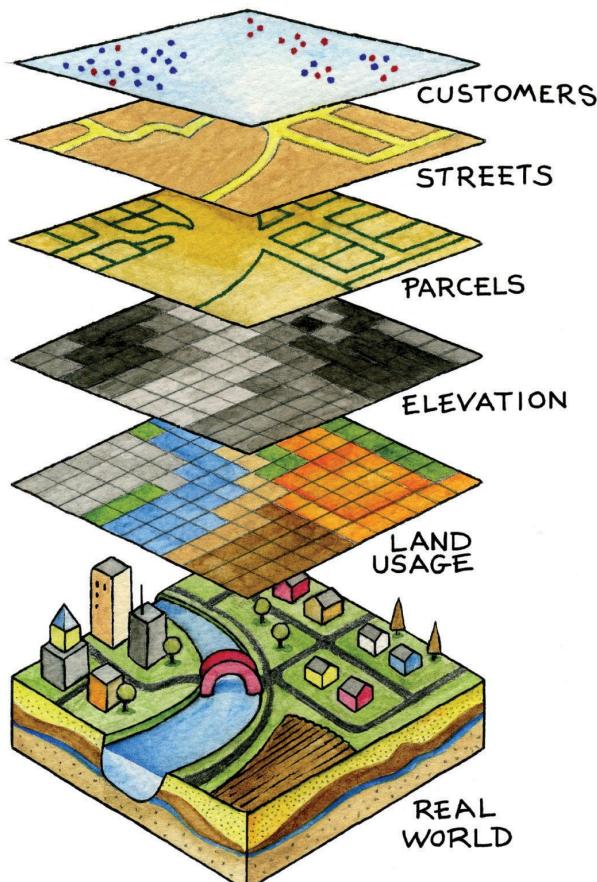
Vector



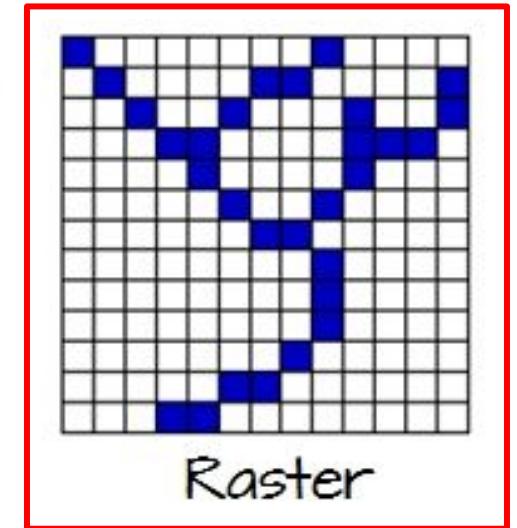
Raster

Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

Formatos dos arquivos: Vetor e Raster



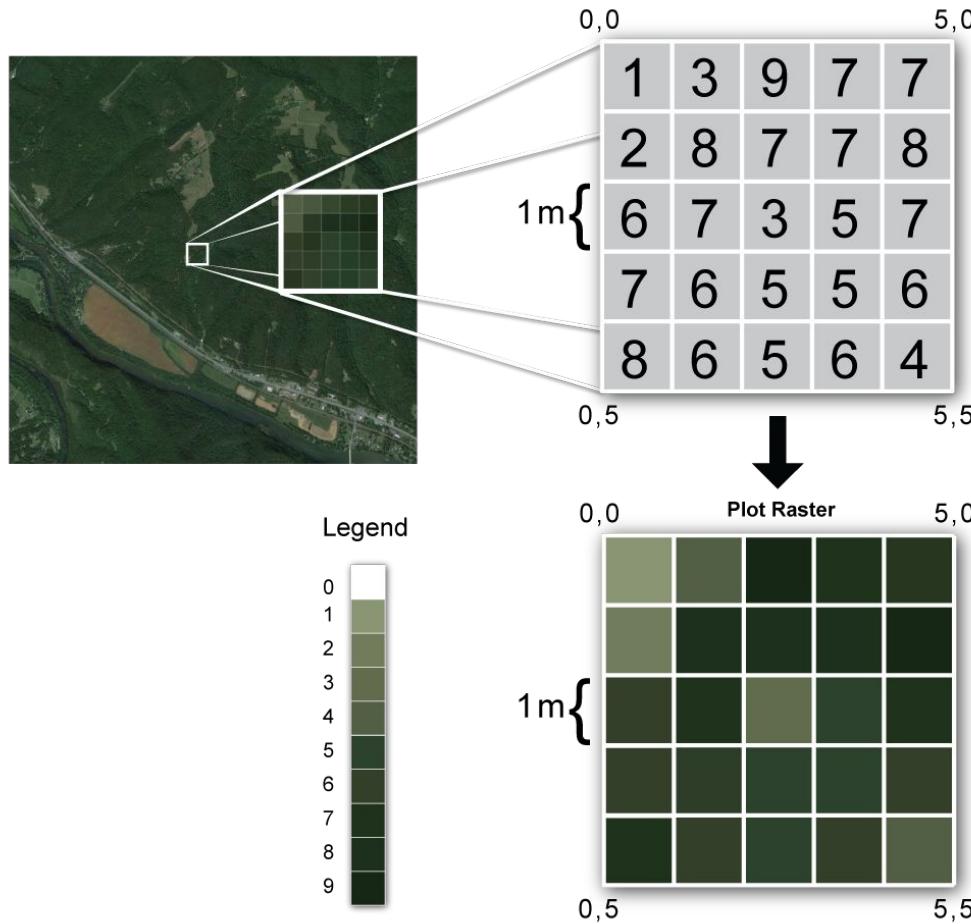
Vector



Raster

Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

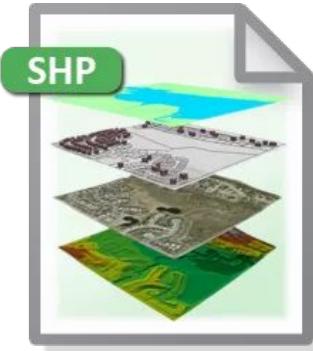
Dado matricial ou gride ou raster



Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

Vetor

Shapefile



SHP

DBF

SHX

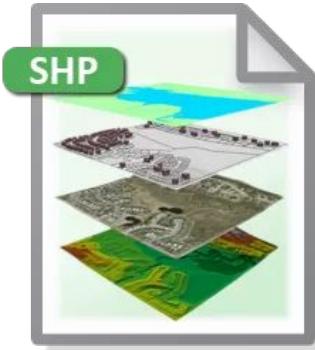
PRJ



Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

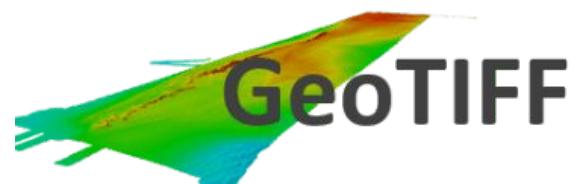
Vetor

Shapefile



Raster

GeoTiff



SHP

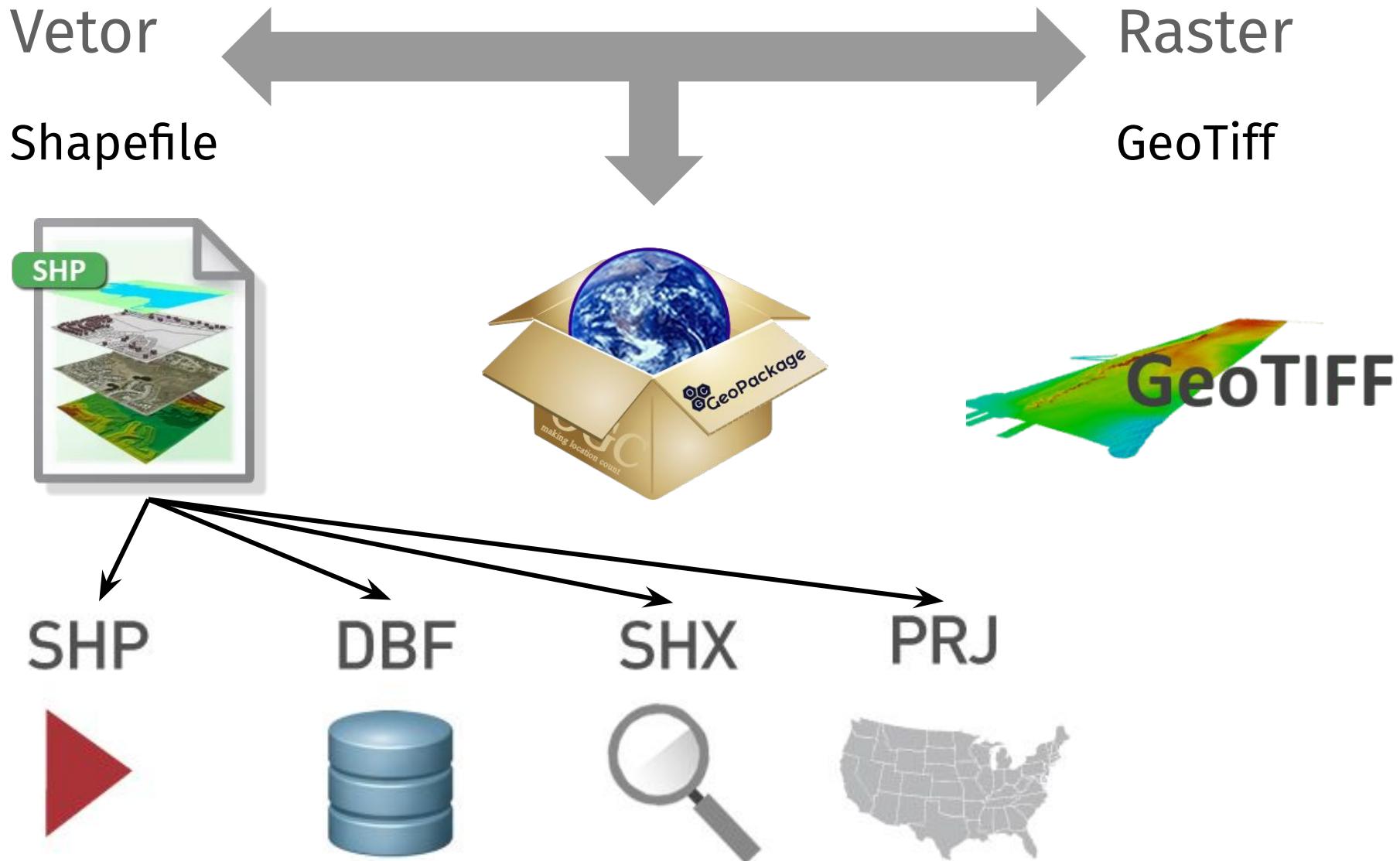
DBF

SHX

PRJ



Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)



Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

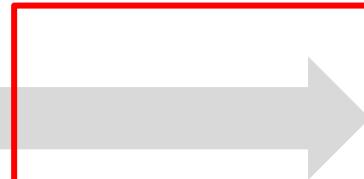
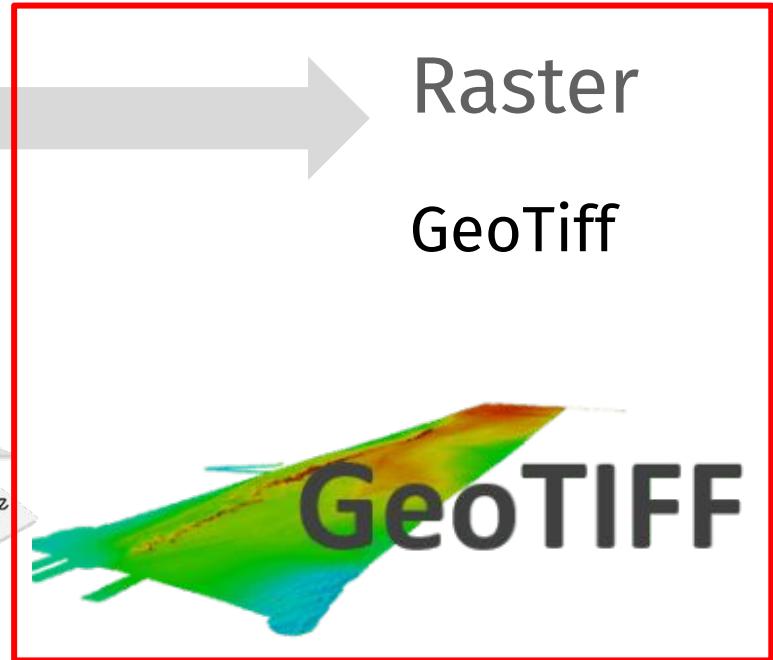
Vetor

Shapefile



Raster

GeoTiff



SHP

DBF

SHX

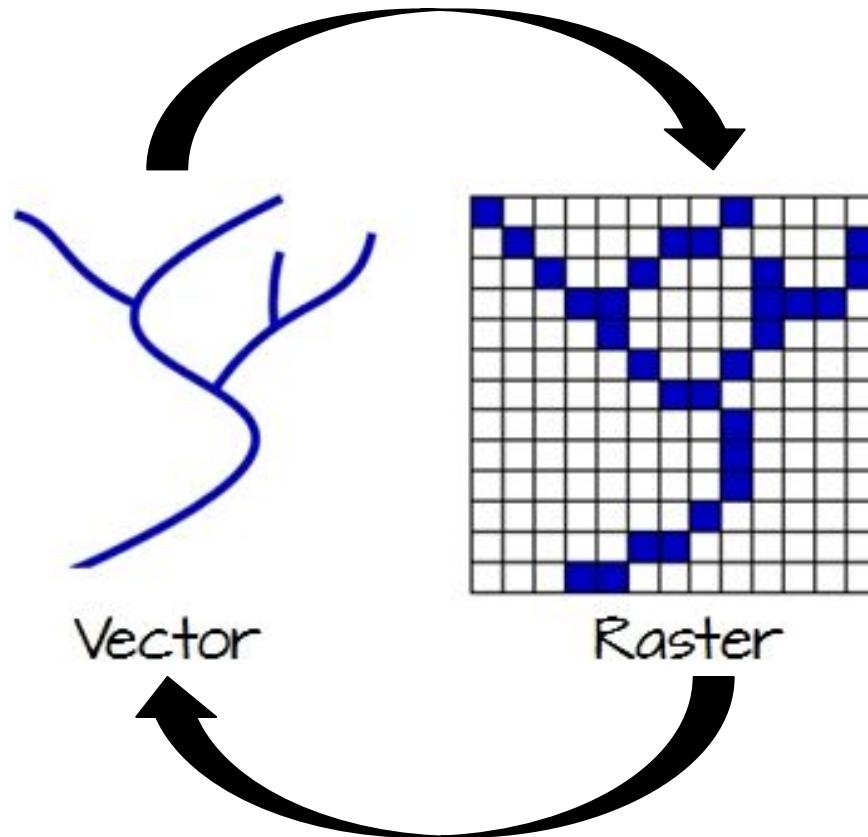
PRJ



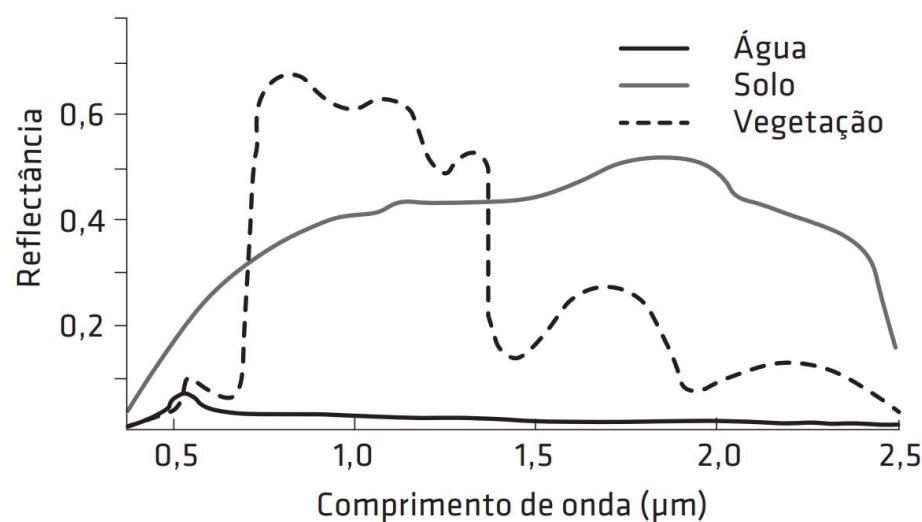
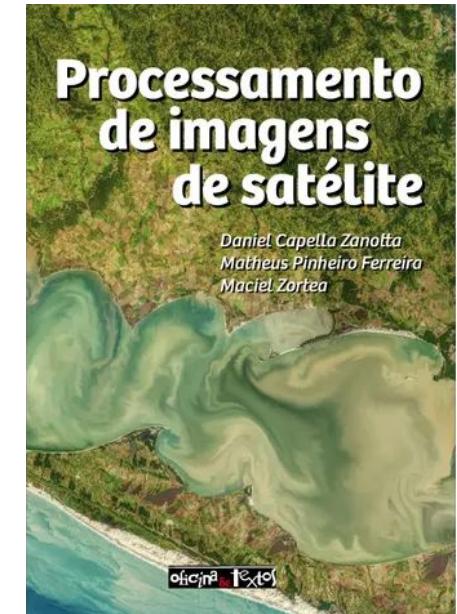
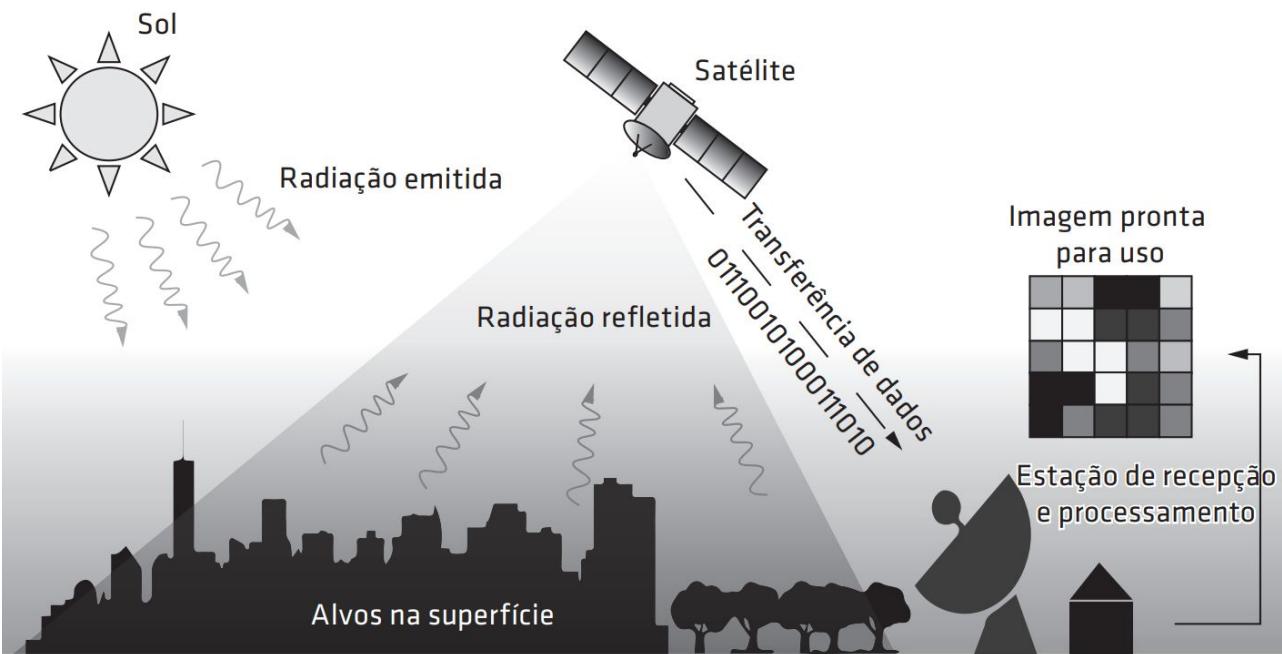
Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

Conversão de dados vetoriais e matriciais

É possível converter os dados vetoriais em matriciais e vice-versa



Sensoriamento Remoto



Bandas do sensor	Reflectância		
	Px1	Px2	Px3
B_1	16%	7%	12%
B_2	20%	6%	14%
B_3	27%	17%	8%
B_4	33%	47%	0%
B_5	48%	35%	0%
B_7	49%	18%	0%

Sensoriamento Remoto

MapBiomas



<https://mapbiomas.org/>

Sensoriamento Remoto

Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS)



FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

geo.fbds.org.br



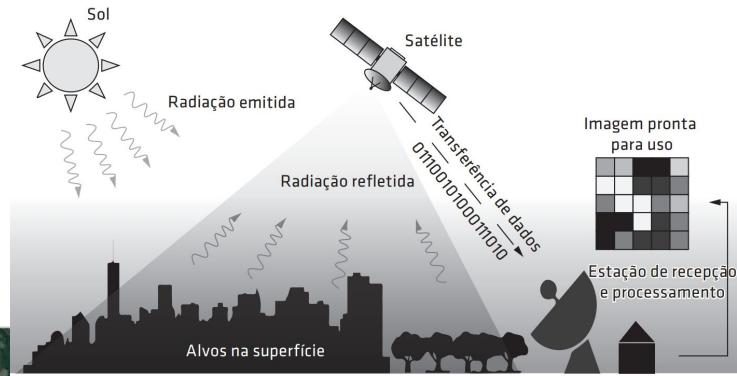
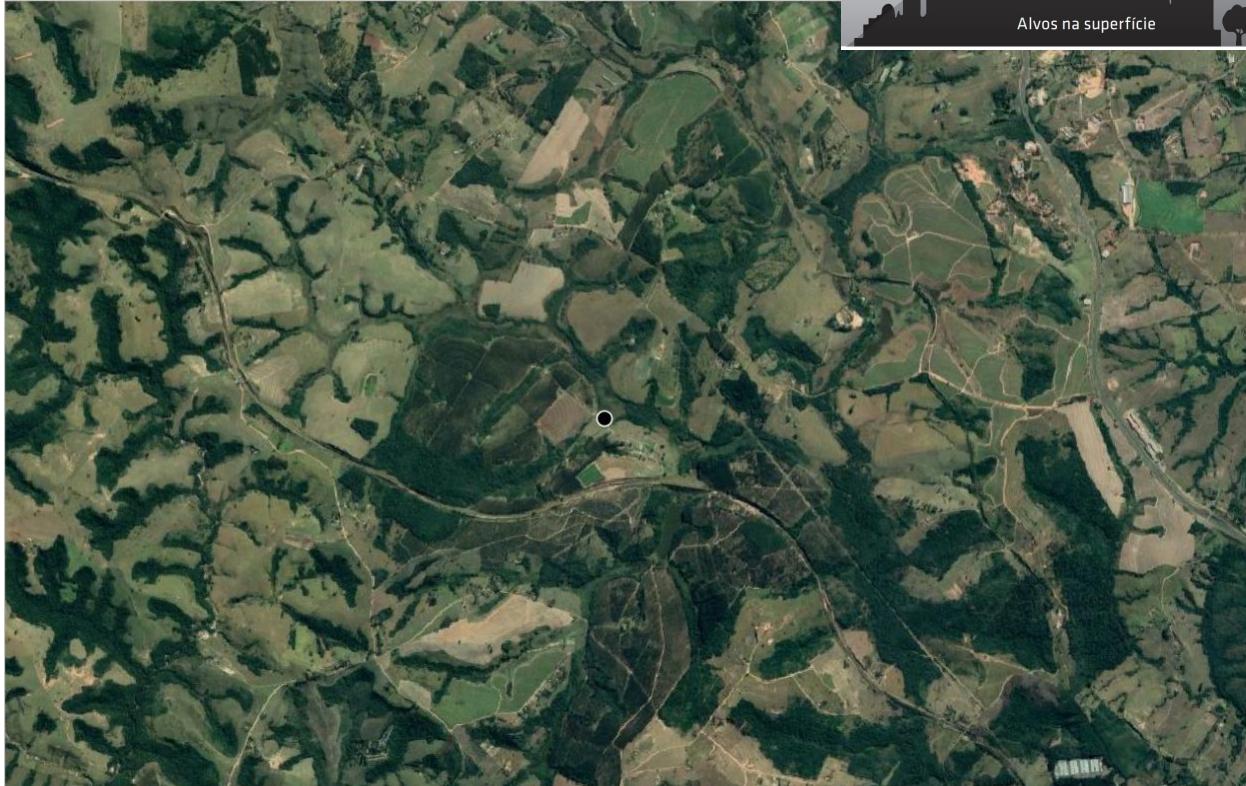
The screenshot shows a file download interface. On the right, there's a green button with a white downward arrow pointing down, next to a white document icon labeled "SHP". The background of the interface is a satellite map of a river system flowing through a forested area.

Nome	Última modificação	Tamanho
AVISO Revisao.md	24-01-2019 11:39	170 B
Clique aqui para saber como usar este site.md	24-01-2018 17:59	934 B
Metadados.pdf	02-05-2018 10:56	174 KB
Metadados.xml	24-04-2018 12:53	31 KB
Metodologia.pdf	02-05-2018 10:56	231 KB
TABELA CONSOLIDADA.xls	30-07-2019 09:56	6.6 MB
AL	31-01-2018 17:01	
BA	29-07-2019 12:39	
DF	29-07-2019 12:39	
ES	29-07-2019 12:38	
GO	29-07-2019 12:39	
MA	29-07-2019 12:39	
MG	29-07-2019 12:39	
MS_em_revisao	29-07-2019 12:39	
PE		
PI		
PR		
RJ		
RN		
RS		
SC		
SE		
SP		
TO		
MS em revisao	29-07-2019 12:39	

Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

Mapeamento do uso da terra

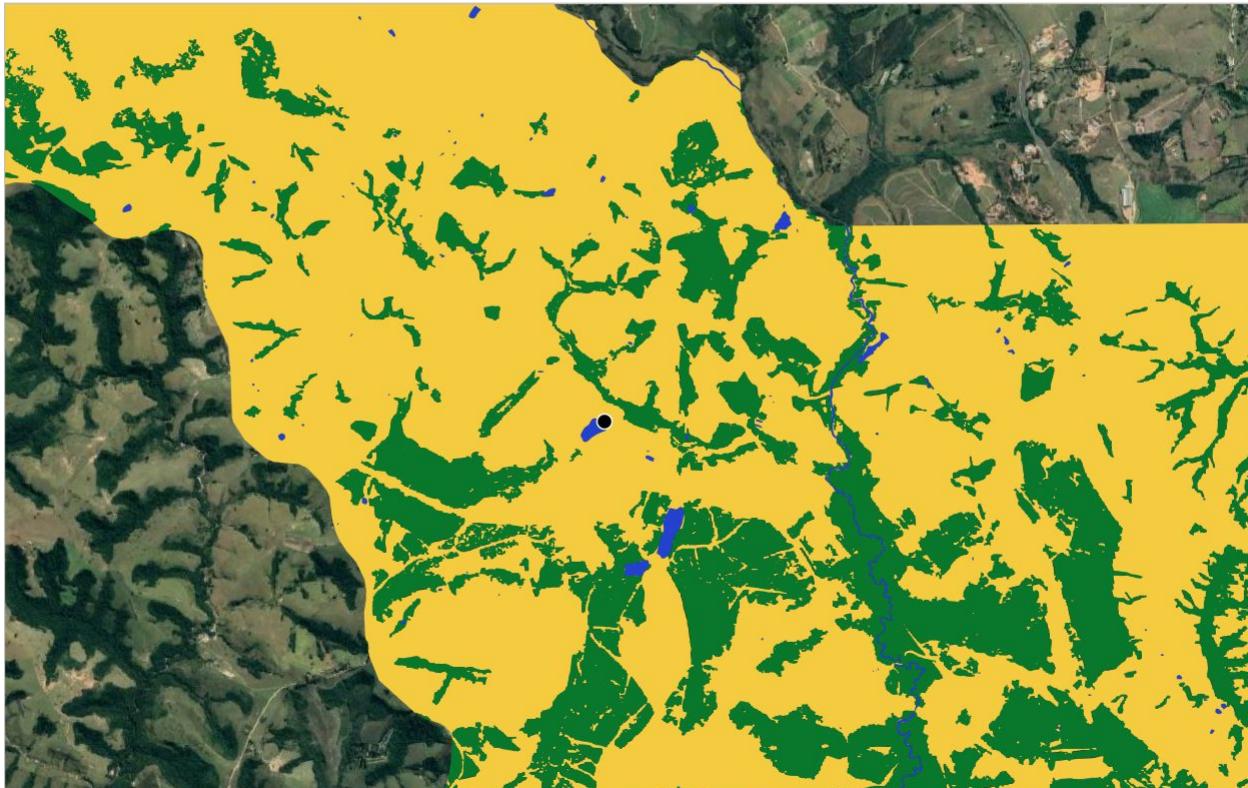
Imagen de satélite



Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

Mapeamento do uso da terra

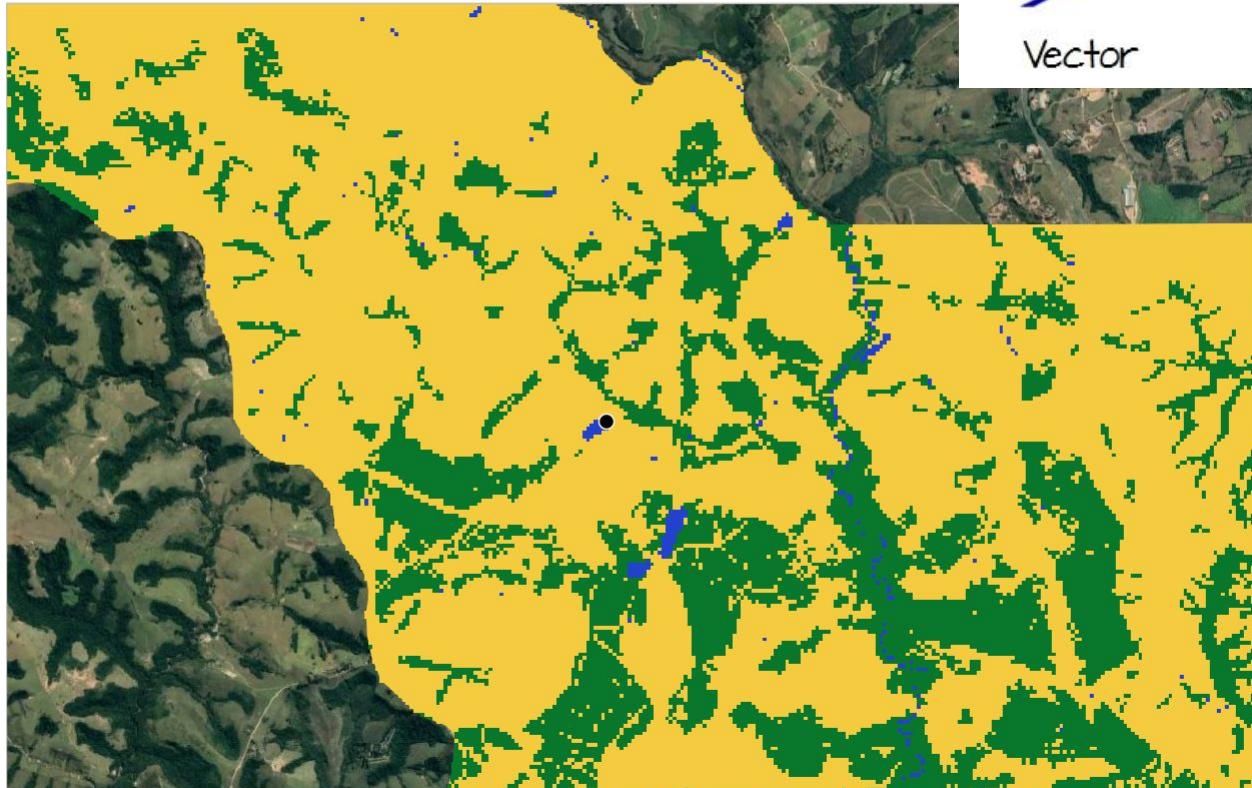
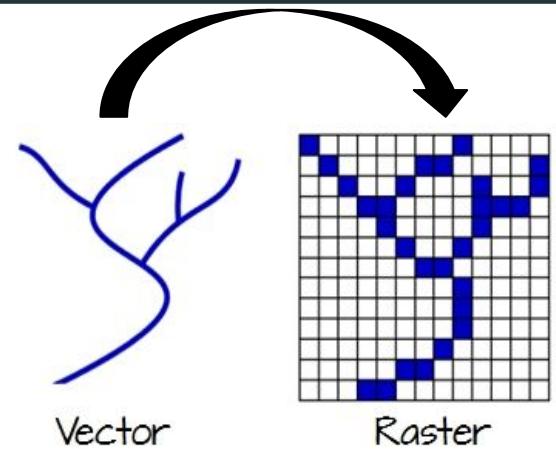
Criar um vetor (segmentação e classificação)



Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

Mapeamento do uso da terra

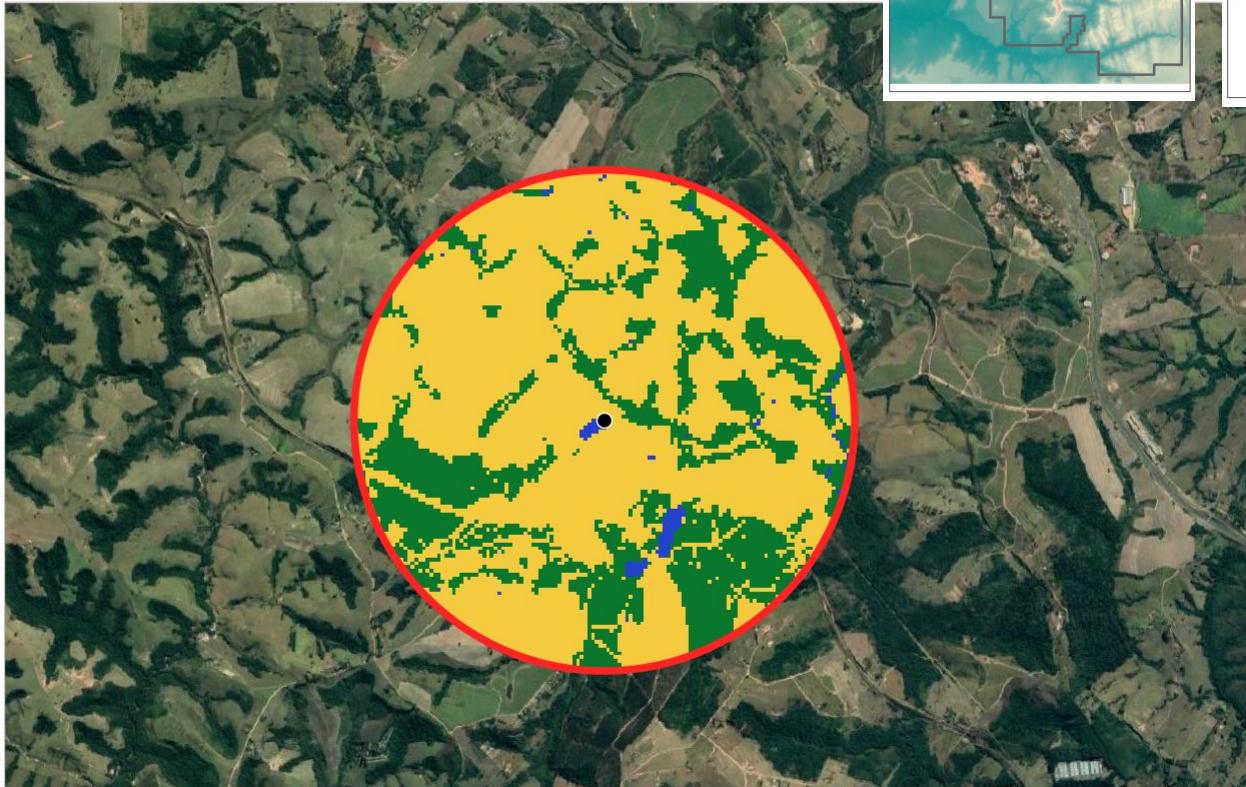
Criar um raster (rasterização)



Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

Mapeamento do uso da terra

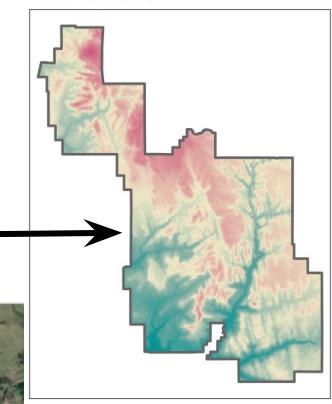
Buffer (2 km)



A. Original

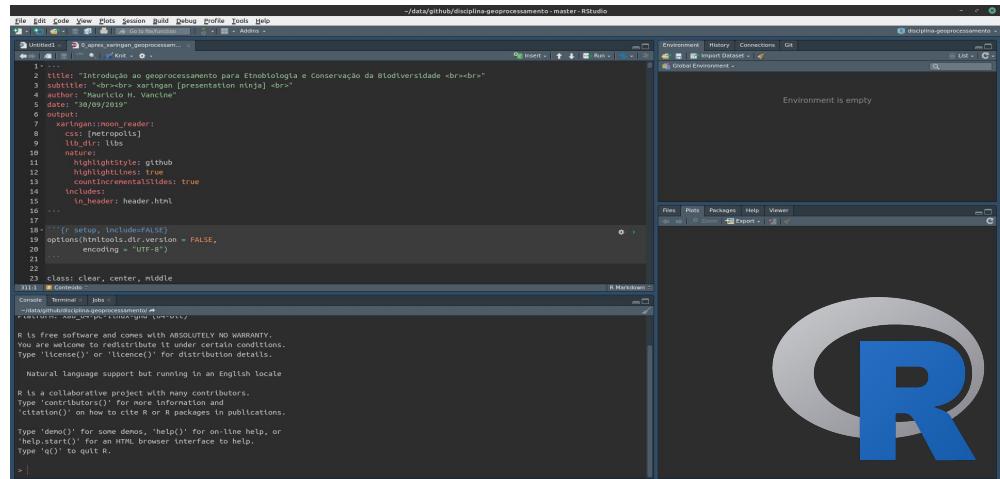
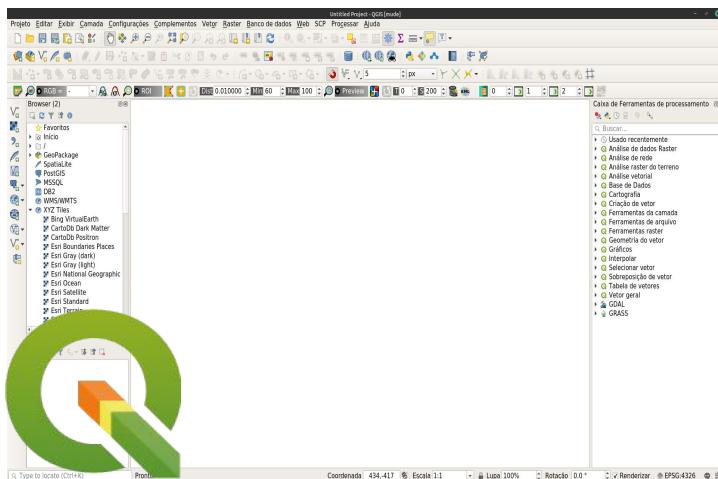
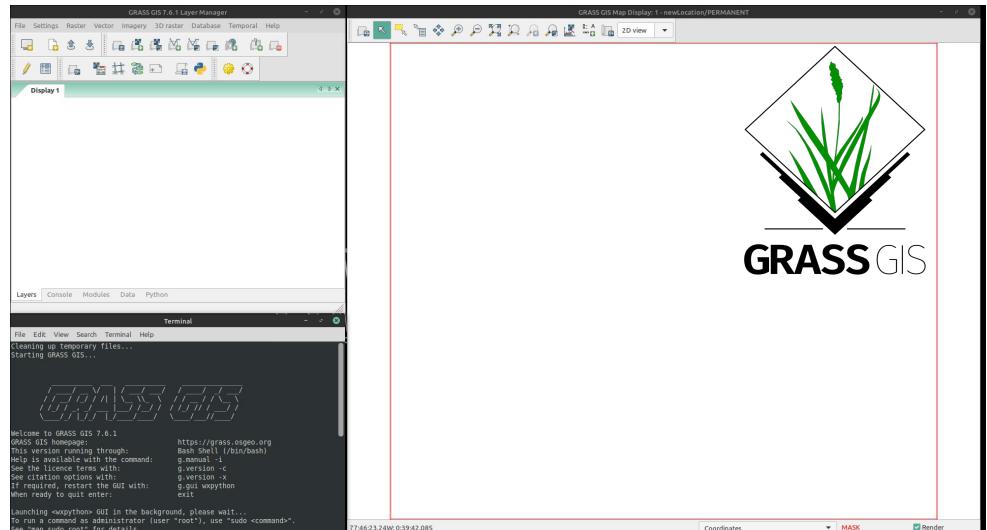
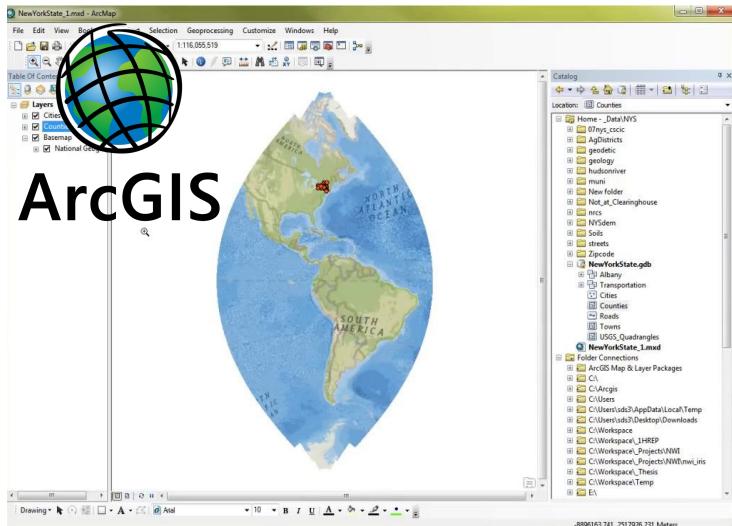


C. Mask



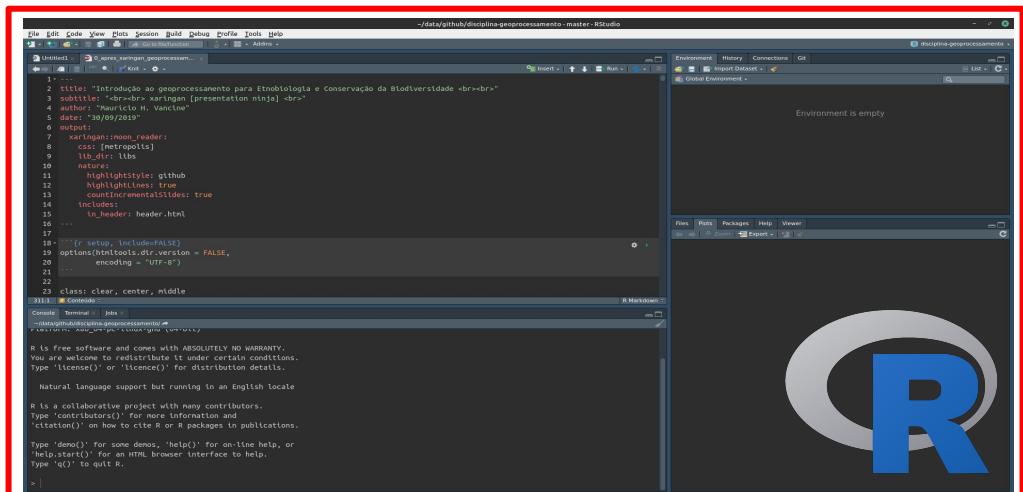
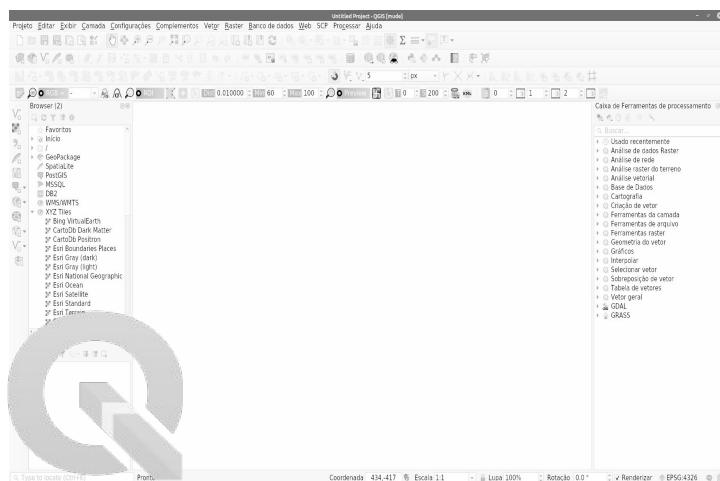
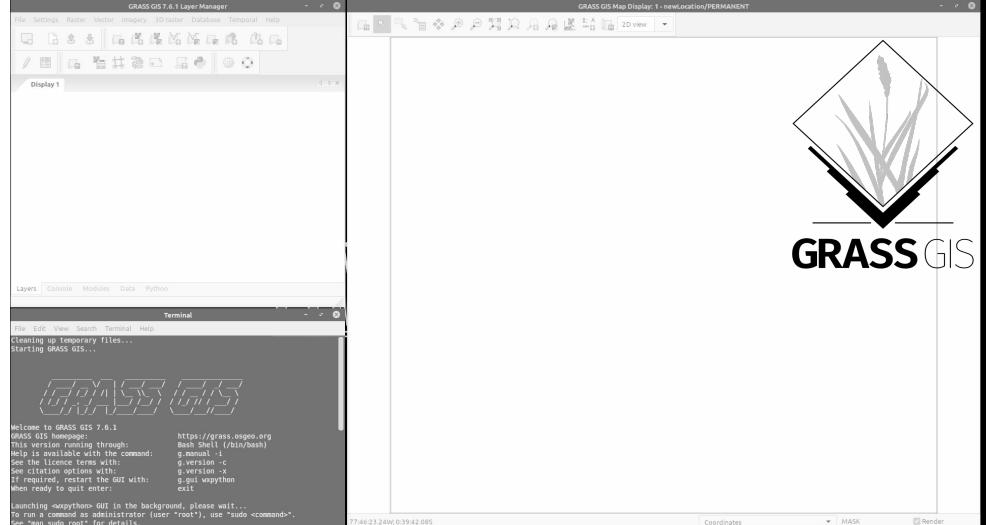
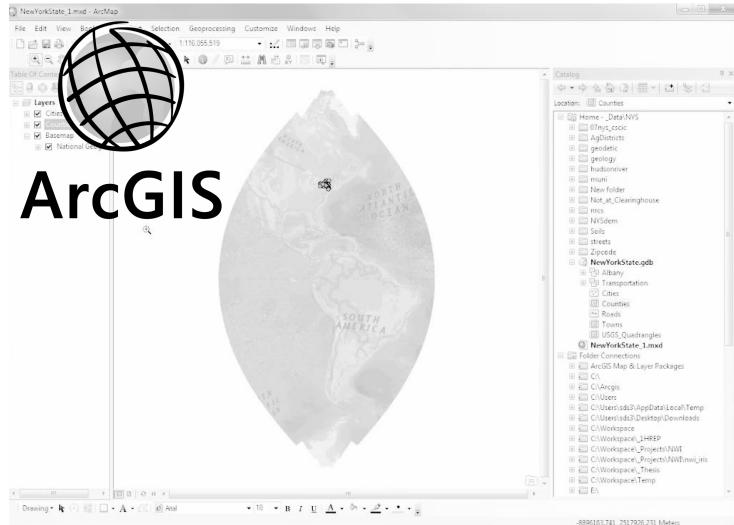
Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

Softwares



Sistema de Informação Geográfico (SIG ou GIS)

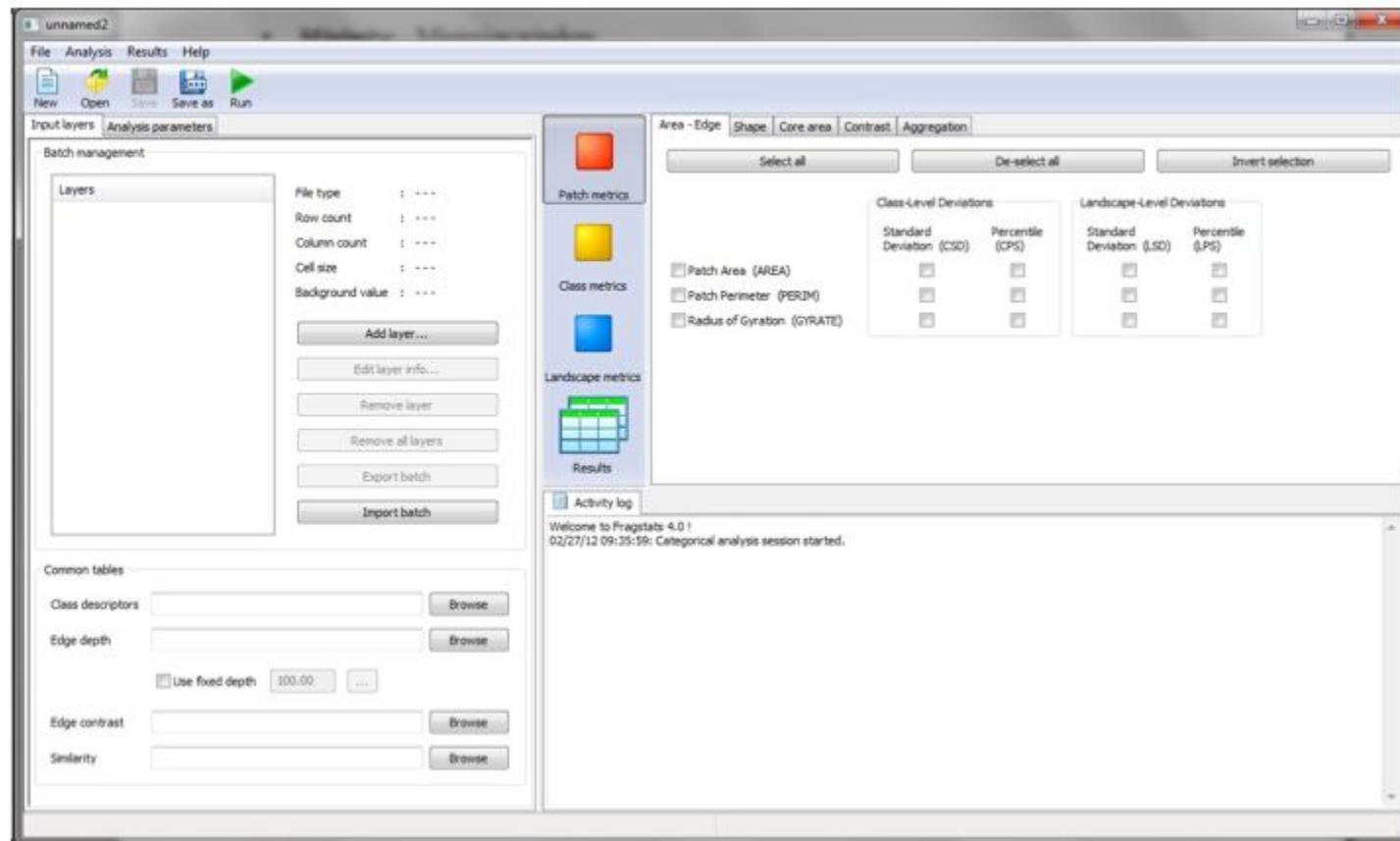
Softwares



Cálculo de métricas de paisagem

Cálculo de métricas de paisagem no SIG

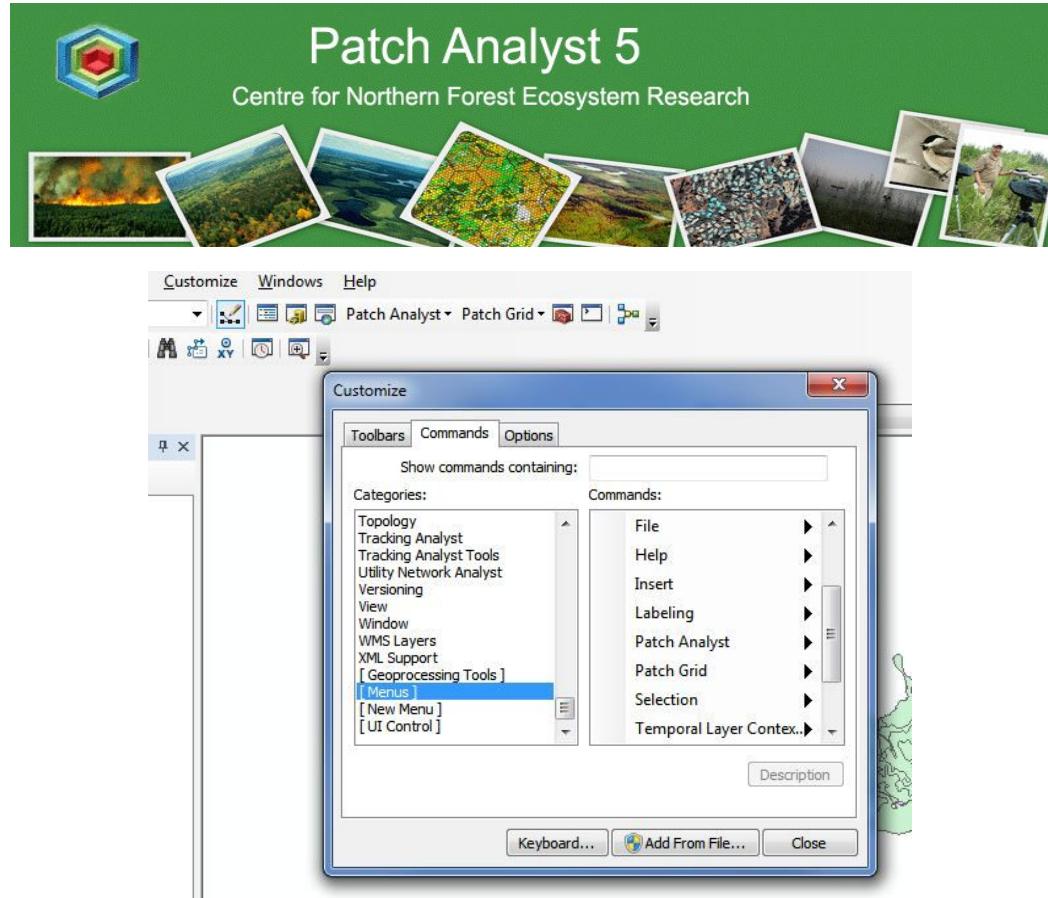
FRAGSTATS



<https://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>

Cálculo de métricas de paisagem no SIG

Patch Analyst

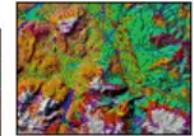
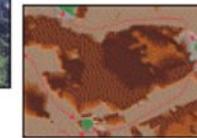


Cálculo de métricas de paisagem no SIG

V-LATE



Landscape Analysis and Resource Management Research Group



V-LATE - Vector-based Landscape Analysis Tools Extension



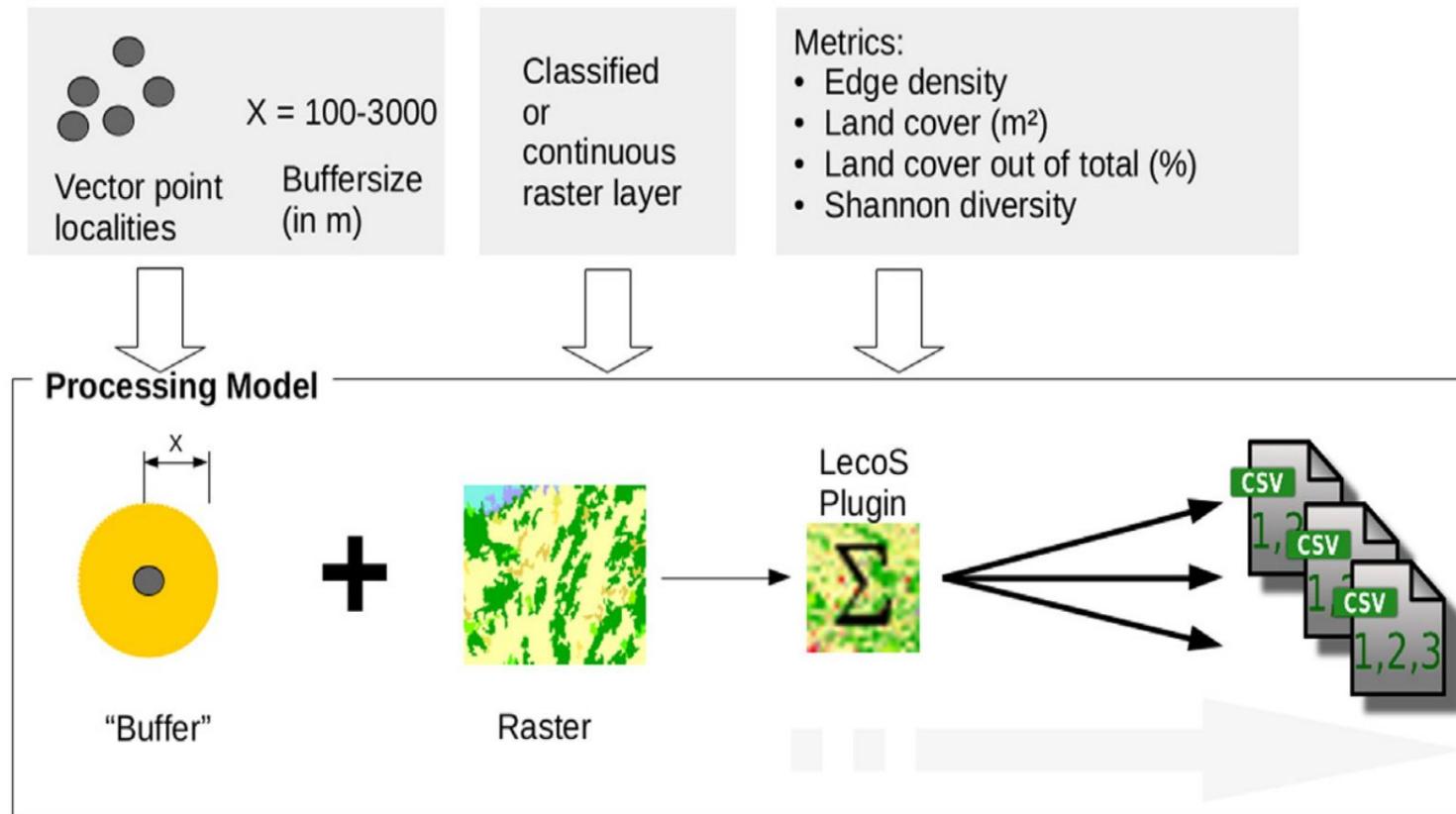
<https://sites.google.com/site/largvlate/gis-tools/v-late>

Cálculo de métricas de paisagem no SIG



LecoS – Land cover statistics

Example Input Parameters



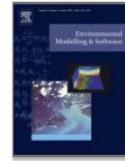
Cálculo de métricas de paisagem no SIG

Conefor



Environmental Modelling & Software

Volume 24, Issue 1, January 2009, Pages 135-139



Short communication

Conefor Sensinode 2.2: A software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity

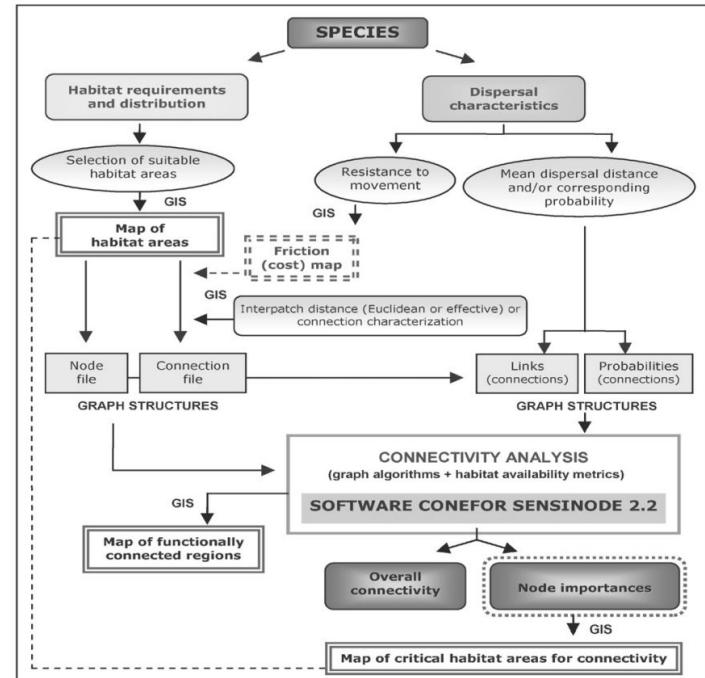
Santiago Saura ^{a, b} Josep Torné ^a

Show more

<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2008.05.005>

[Get rights and content](#)

<http://www.conefor.org/>



Cálculo de métricas de paisagem no SIG

r.pi



Methods in Ecology and Evolution



APPLICATION | Free Access

r.pi: A GRASS GIS package for semi-automatic spatial pattern analysis of remotely sensed land cover data

Martin Wegmann, Benjamin F. Leutner, Markus Metz, Markus Neteler, Stefan Dech, Duccio Rocchini

First published: 09 June 2017 | <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12827>

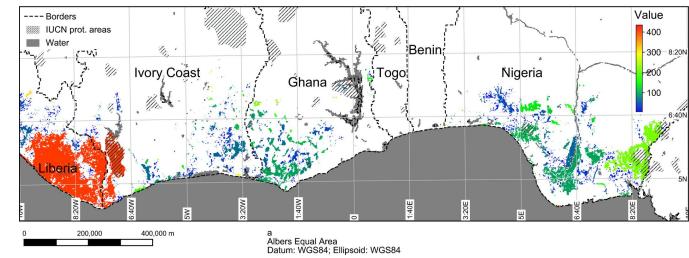
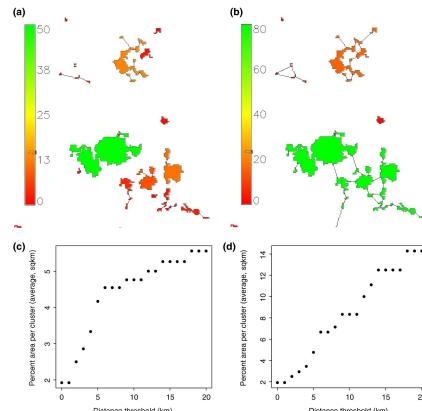
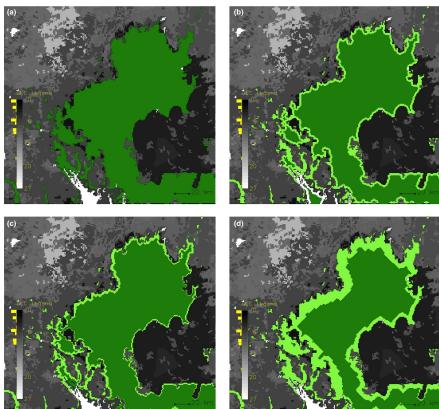


Table 1. List of some applications and the corresponding *r.pi* modules

Function	Application	Module
Spatial attributes	Area, perimeter, SHAPE Index, etc.	<i>r.pi.index</i>
	Values of neighbouring patches, e.g. proximity index	<i>r.pi.prox, r.pi.neigh</i>
Connectivity	Using homogeneous matrix (euclidean nearest neighbour)	<i>r.pi.enn, r.pi.odc</i>
	Using heterogeneous matrix (functional nearest neighbour)	<i>r.pi.fnn</i>
	Using individual-based dispersal models considering a heterogeneous matrix	<i>r.pi.searchtime, r.pi.energy</i>
	Analysing cluster of connected patches/graph theory	<i>r.pi.graph</i>
Relevance	Analysing patch relevance for other fragments concerning connectivity	<i>r.pi.searchtime.pr, r.pi.energy.pr, r.pi.graph.pr, r.pi.enn.pr</i>

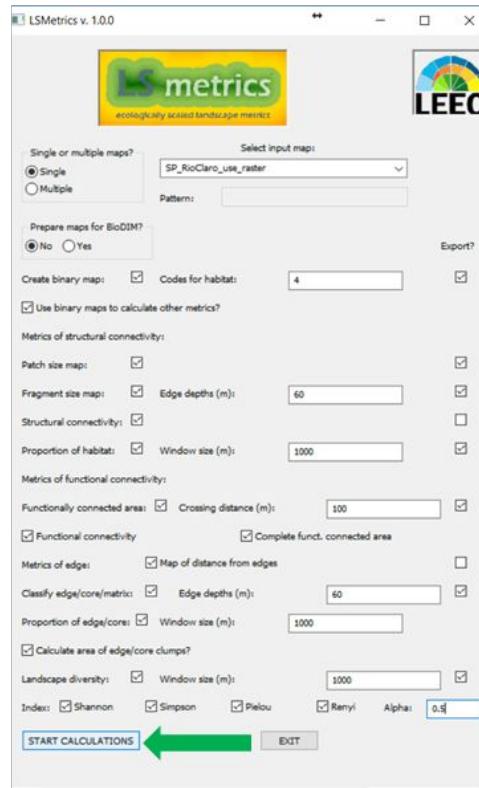
<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/2041-210X.12827>

Cálculo de métricas de paisagem no SIG

LSMetrics - Landscape Metrics

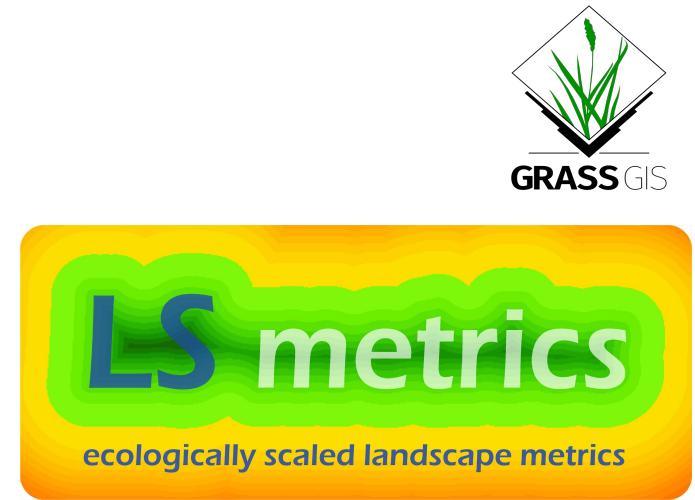


Bernardo Niebuhr



Niebuhr, B. B. S.; Martello, F.; Ribeiro, J. W.; Vancine, M. H.; Muylaert, R. L.; Campos, V. E. W.; Santos, J. S.; Tonetti, V. R.; Ribeiro, M. C. Landscape Metrics (LSMetrics): a spatially explicit tool for calculating connectivity and other ecologically-scaled landscape metrics. In preparation

https://github.com/LEEClab/LS_METRICS



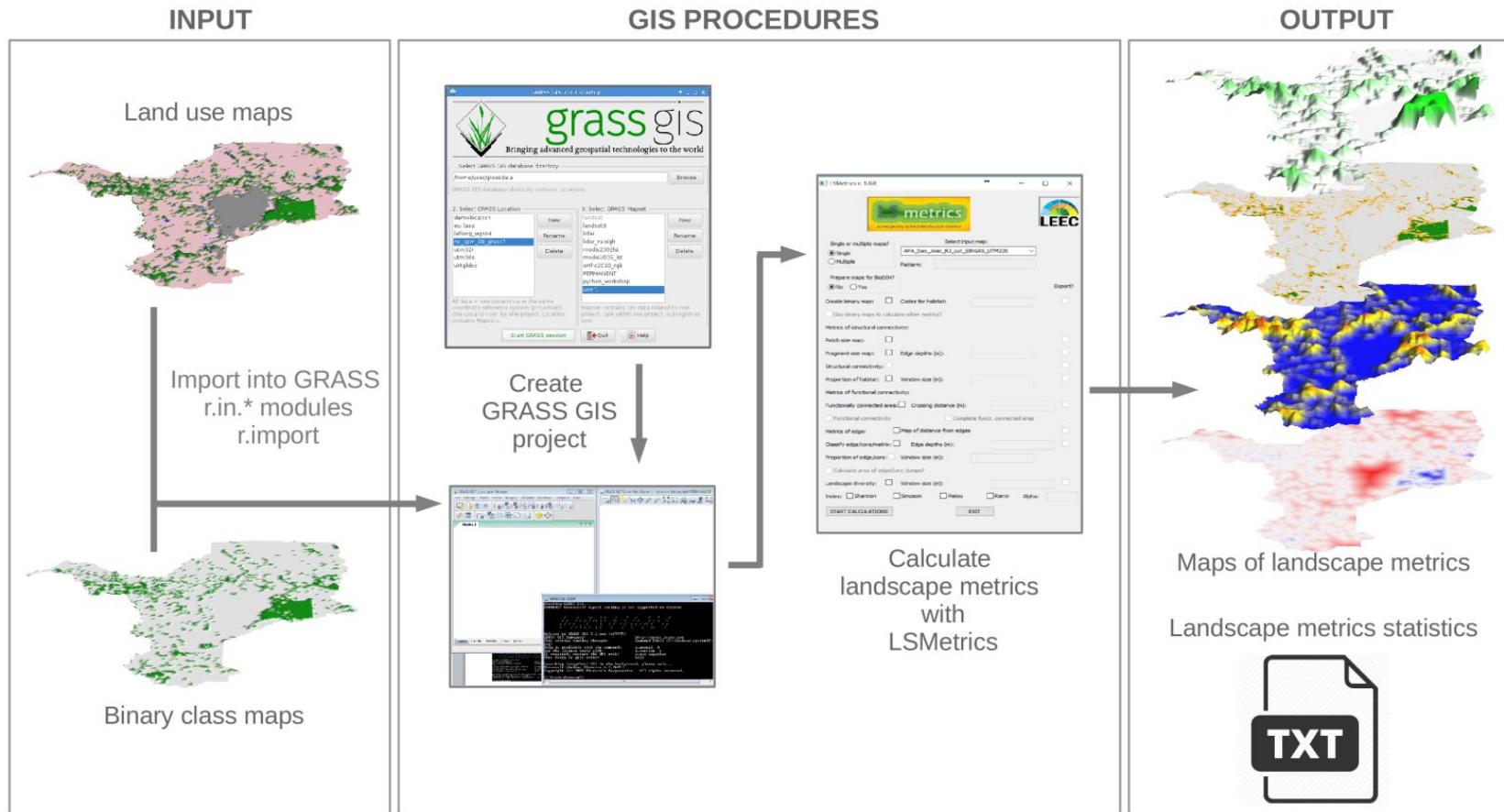
Prof. Milton Cezar Ribeiro



Cálculo de métricas de paisagem no SIG



LSMetrics - Landscape Metrics



Cálculo de métricas de paisagem no SIG

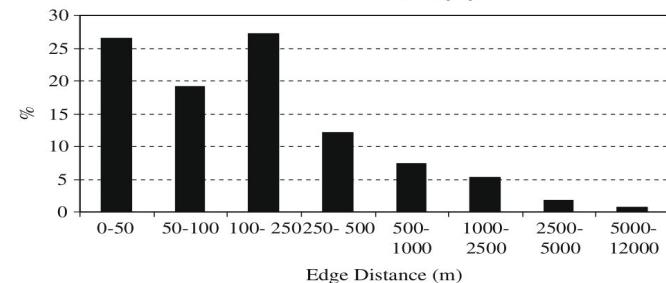
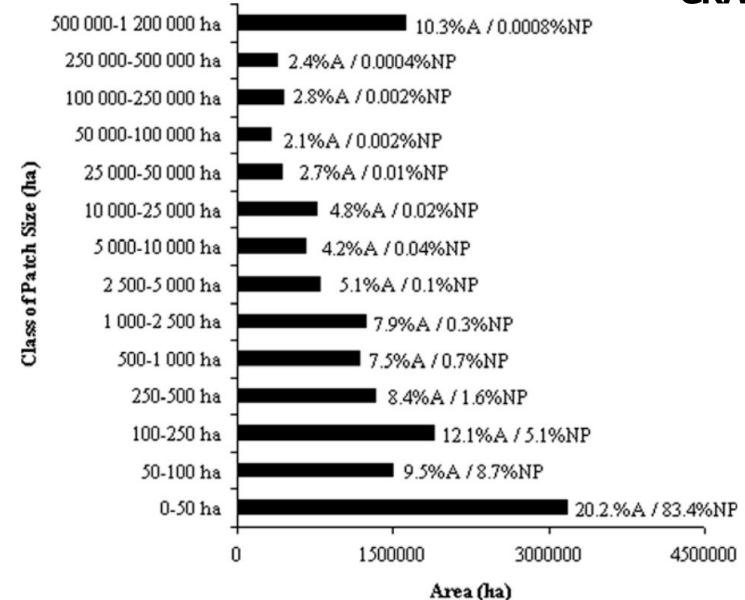
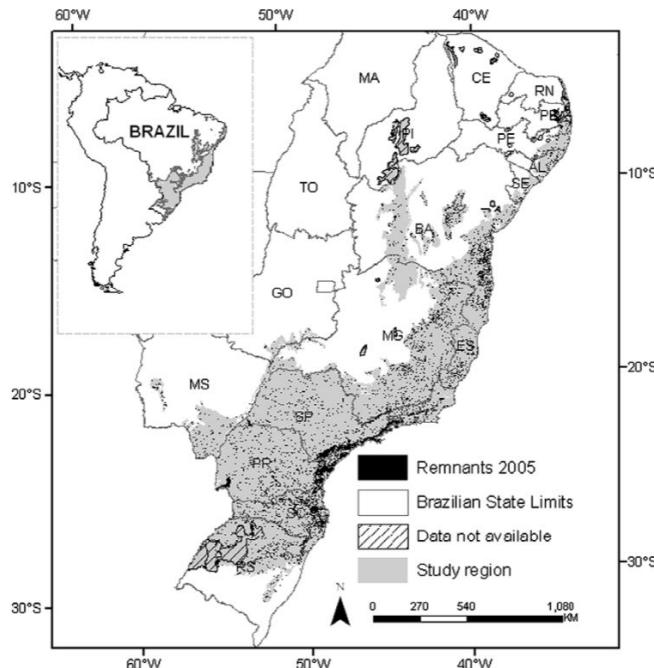


LSMetrics - Landscape Metrics



The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation

Milton Cezar Ribeiro^{a,*}, Jean Paul Metzger^a, Alexandre Camargo Martensen^a, Flávio Jorge Ponzoni^b, Márcia Makiko Hirota^c



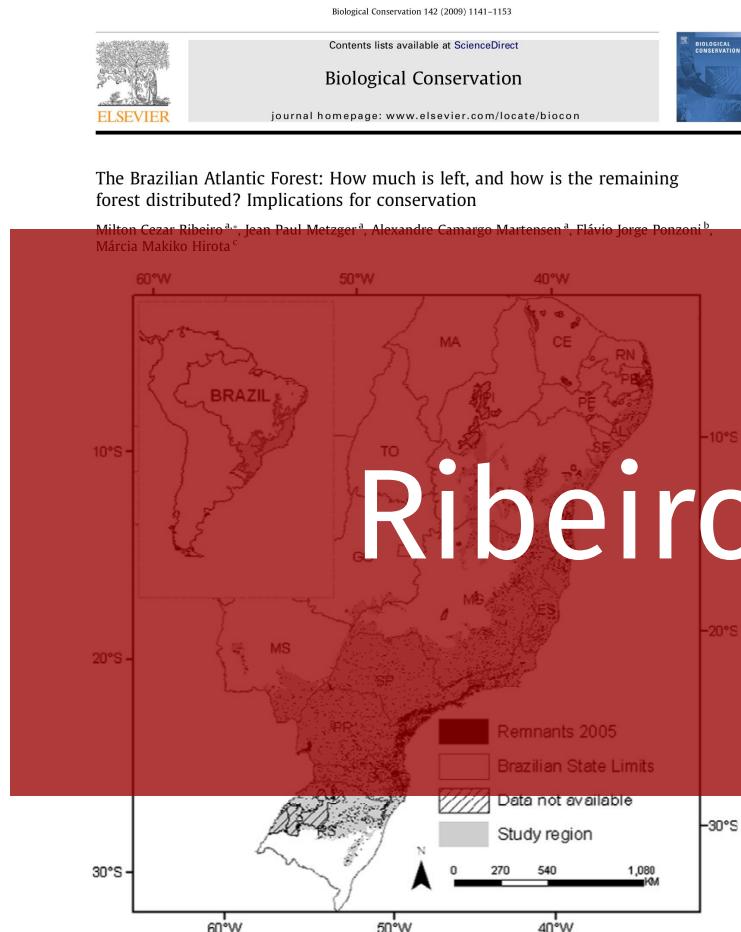
Ribeiro et al. (2009)

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>

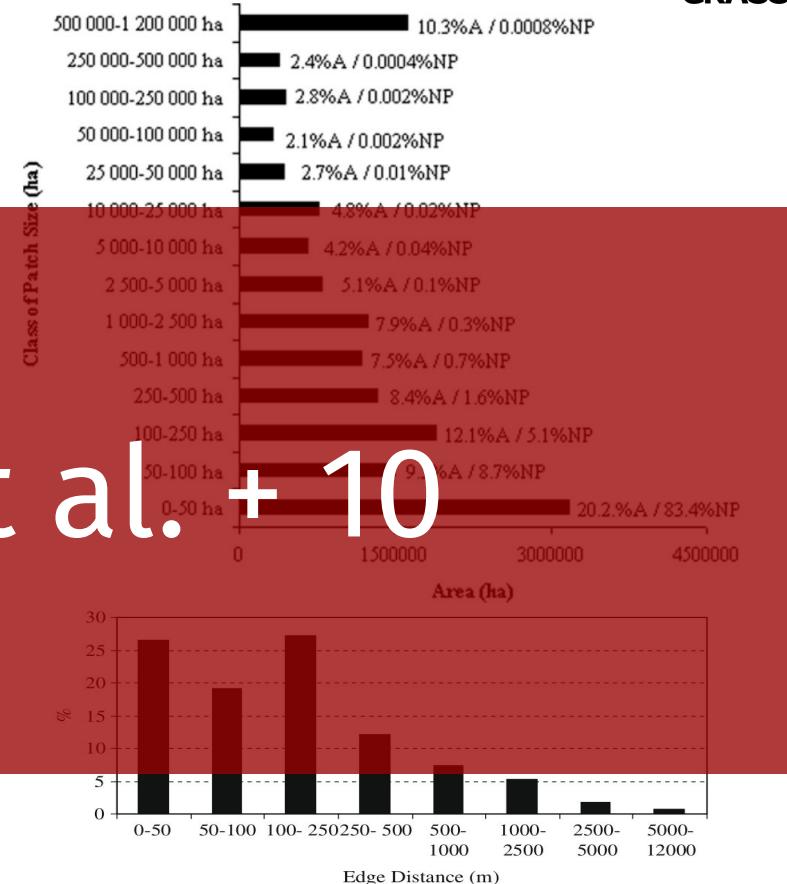
Cálculo de métricas de paisagem no SIG



LSMetrics - Landscape Metrics



Ribeiro et al. + 10



Ribeiro et al. (2009)

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>

Cálculo de métricas de paisagem no R

SDMTools

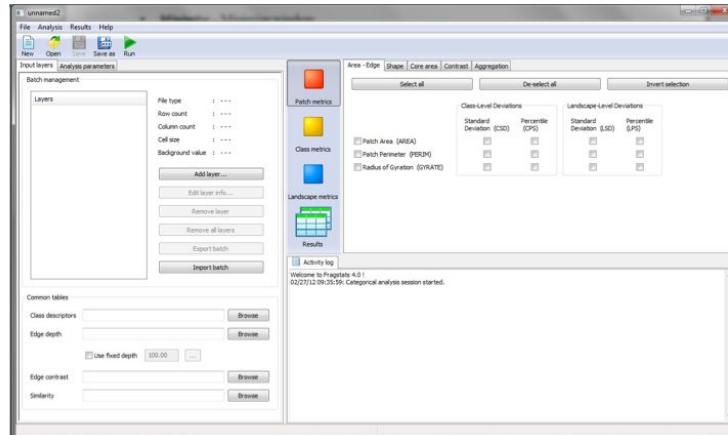


Cálculo de estatísticas de fragmentação da paisagem

```
# estatisticas por mancha
PatchStat(mat, cellsize = 1, latlon = FALSE)

# estatisticas por classe
ClassStat(mat, cellsize = 1, bkgd = NA, latlon = FALSE)
```

FRAGSTATS



<https://cran.r-project.org/web/packages/SDMTools/index.html>

Cálculo de métricas de paisagem no R

landscapemetrics

ECOGRAPHY

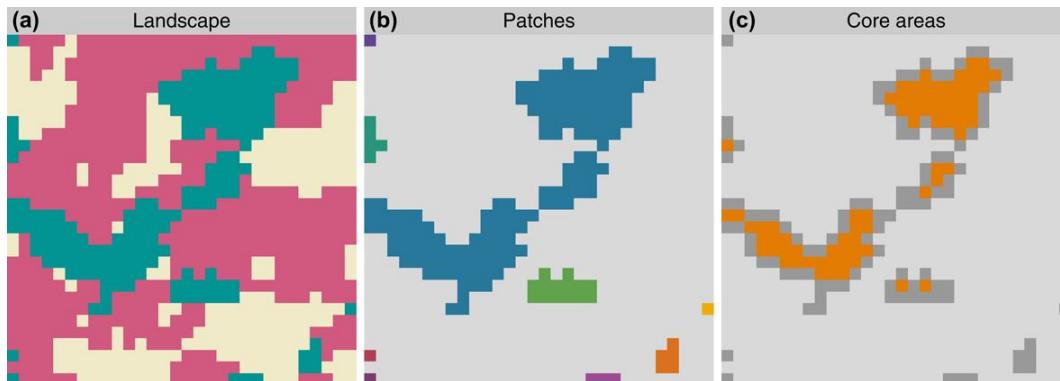
AN OPEN ACCESS JOURNAL
FROM 1 JANUARY 2020

Software notes |  Free Access |

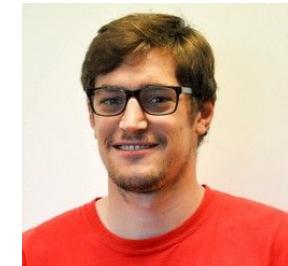
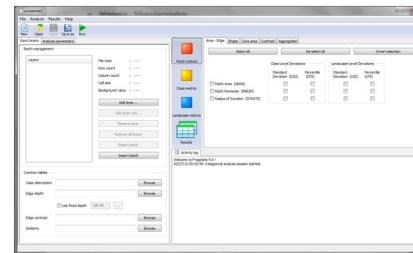
landscapemetrics: an open-source R tool to calculate
landscape metrics

Maximilian H. K. Hesselbarth , Marco Sciaiani, Kimberly A. With, Kerstin Wiegand, Jakub Nowosad

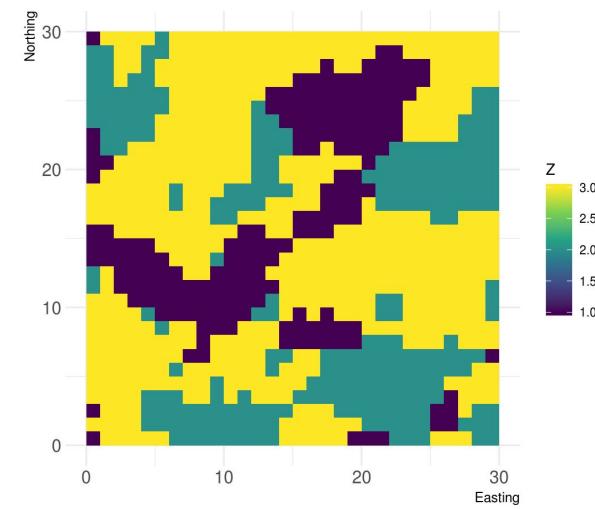
First published: 02 July 2019 | <https://doi.org/10.1111/ecog.04617> | Citations: 3



FRAGSTATS



Maximilian H.K.
Hesselbarth



Cálculo de métricas de paisagem no R

landscapetools

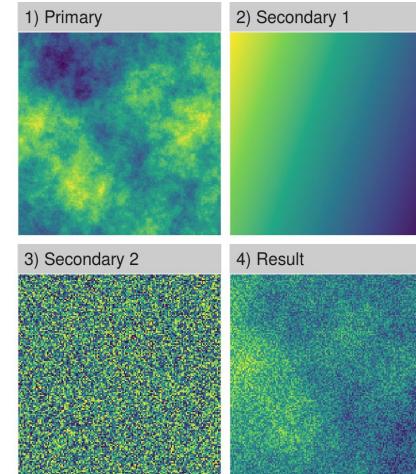
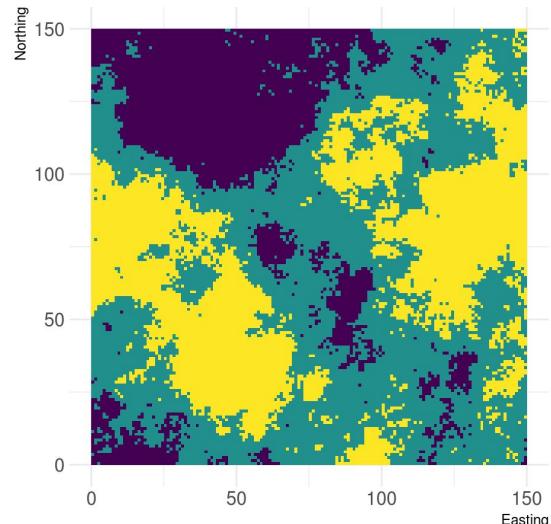


Pacote que provê **funções úteis** para diferentes tarefas:

Utilidade: funções para manejar rasters

Visualização: funções para visualização rápida

Temas: funções de temas das visualizações



Cálculo de métricas de paisagem no R

landscapeverse



Como o pacote *tidyverse*, o pacote *landscapeverse* vai instalar os pacotes para análises de paisagem no R:

```
# install.packages("devtools")
devtools::install_github("r-spatialecology/landscapeverse")
```

Cálculo de métricas de paisagem no R

landscapeverse



Como o pacote *tidyverse*, o pacote *landscapeverse* vai instalar os pacotes para análises de paisagem no R:

```
# install.packages("devtools")
devtools::install_github("r-spatialecology/landscapeverse")
```

Carregando o pacote *landscapeverse*, o mesmo vai carregar os pacotes para análises de paisagem no R:

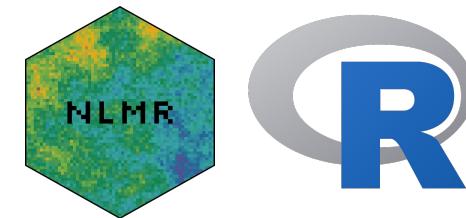
```
library(landscapeverse)
#> — Attaching packages


---


— landscapeverse 0.0.2 —
#> ✓ NLMR           0.3.2     ✓ landscapemetrics 0.3
#> ✓ landscapetools 0.3.0
```

Cálculo de métricas de paisagem no R

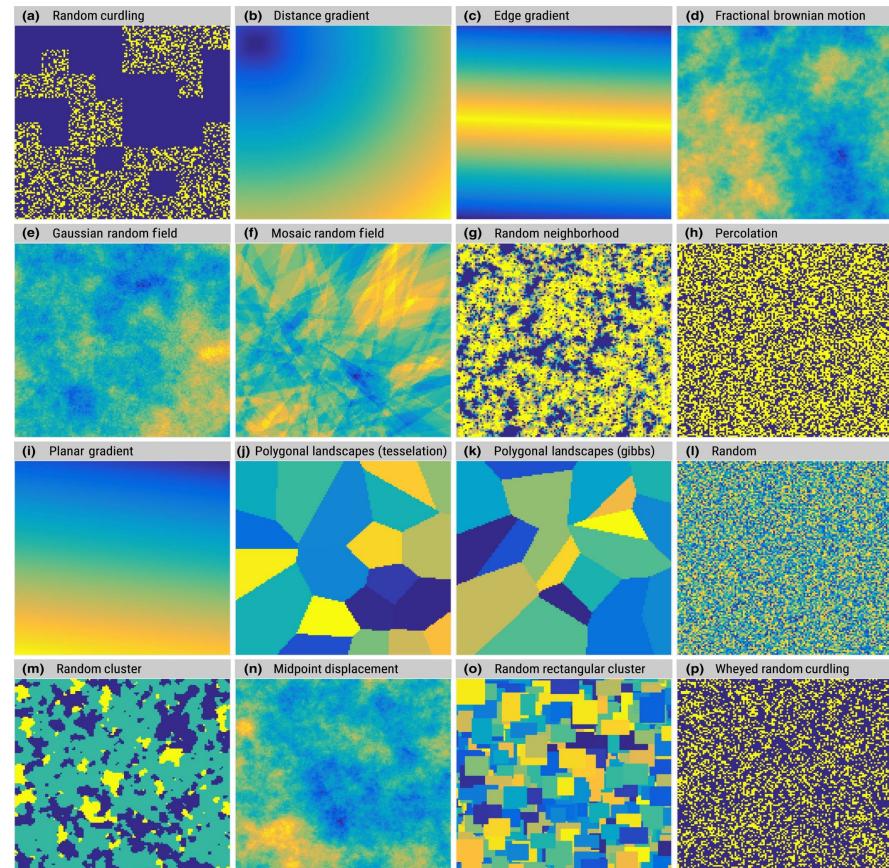
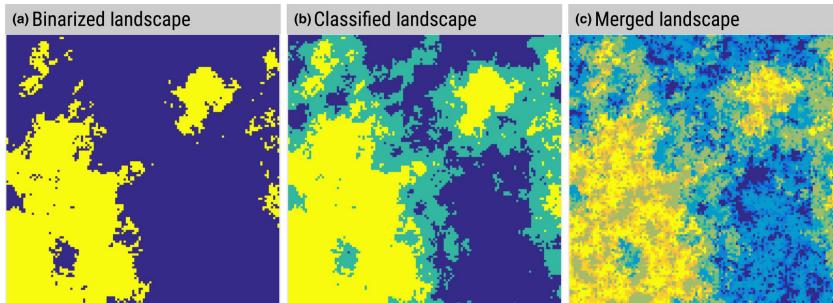
NLMR - Paisagens neutras no R



APPLICATION | [Free Access](#)

NLMR and landscapetools: An integrated environment for simulating and modifying neutral landscape models in R

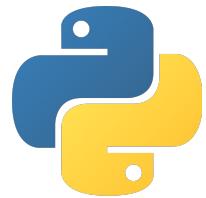
Marco Sciaini , Matthias Fritsch, Cédric Scherer, Craig Eric Simpkins



<https://ropensci.github.io/NLMR/>

Cálculo de métricas de paisagem no Python

PyLandStats - Métricas de paisagem

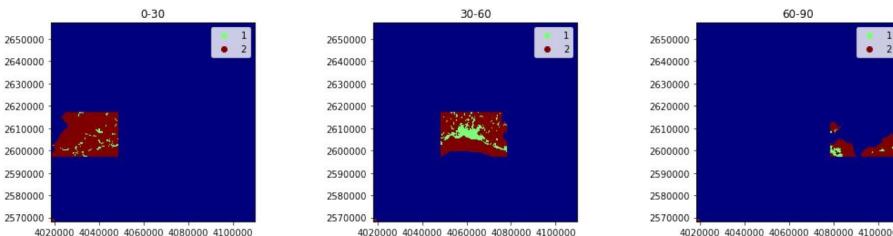


PyLandStats: An open-source Pythonic library to compute landscape metrics

Martí Bosch

doi: <https://doi.org/10.1101/715052>

This article is a preprint and has not been certified by peer review [what does this mean?].

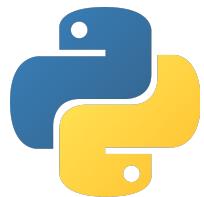


The screenshot shows the PyLandStats documentation homepage. It features a dark header with the PyLandStats logo and navigation links for 'Docs' and 'Edit on GitHub'. Below the header is a search bar labeled 'Search docs'. The main content area is titled 'PyLandStats documentation!' and contains sections for 'REFERENCE GUIDE' (Landscape analysis, Spatiotemporal analysis, Zonal analysis, Spatiotemporal buffer analysis), 'DEVELOPMENT' (Change log, Contributing), and a 'Private repos and priority support' section with a 'Try Read the Docs for Business Today!' button. At the bottom, there's a 'Sponsored - Ads served ethically' note and a 'Read the Docs' link.

The screenshot shows the PyLandStats project page on PyPI. It features a dark header with the PyLandStats logo and navigation links for 'Search projects', 'Help', 'Donate', 'Log in', and 'Register'. Below the header is a section for 'pylandstats 1.1.1' with a green 'Latest version' button. It includes a 'pip install pylandstats' button, a download count of 1,000,000, and a release date of 'Last released: Sep 18, 2019'. At the bottom, there's a note: 'Open-source Python library to compute landscape metrics'.

<https://pypi.org/project/pylandstats/>
<https://pylandstats.readthedocs.io/en/latest/index.html>

Cálculo de métricas de paisagem no Python



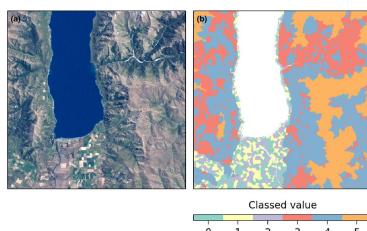
NLMpy - Paisagens neutras no Python



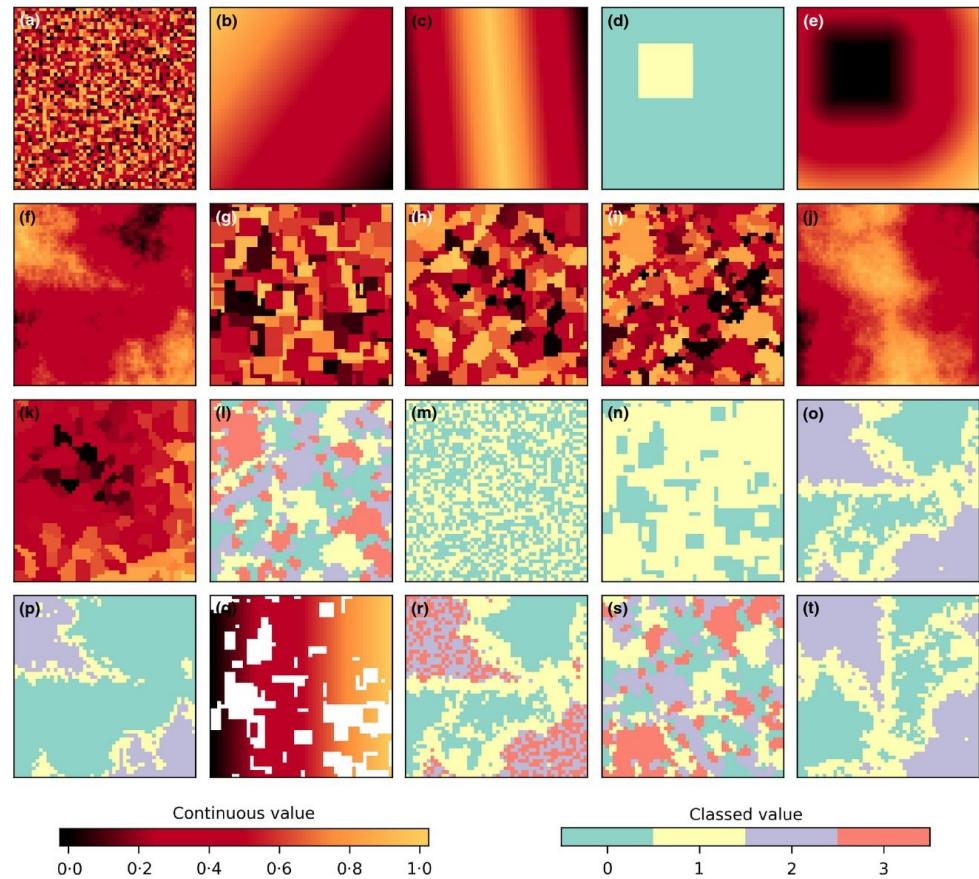
Application | [Free Access](#)

NLMpy: a **PYTHON** software package for the creation of neutral landscape models within a general numerical framework

Thomas R. Etherington, E. Penelope Holland, David O'Sullivan



The screenshot shows the project page for NLMpy 0.1.5. It includes a search bar, navigation links for Help, Donate, Log in, and Register, and a "Latest version" button. The page also displays the last release date as Feb 21, 2017. A note at the bottom states: "A Python package to create neutral landscape models".



<https://pypi.org/project/nlmpy/>

Exemplo

Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios

ECOLOGY
ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

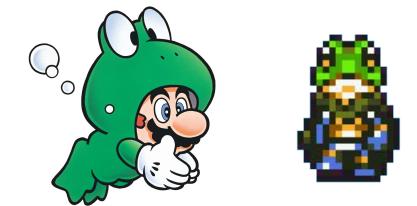
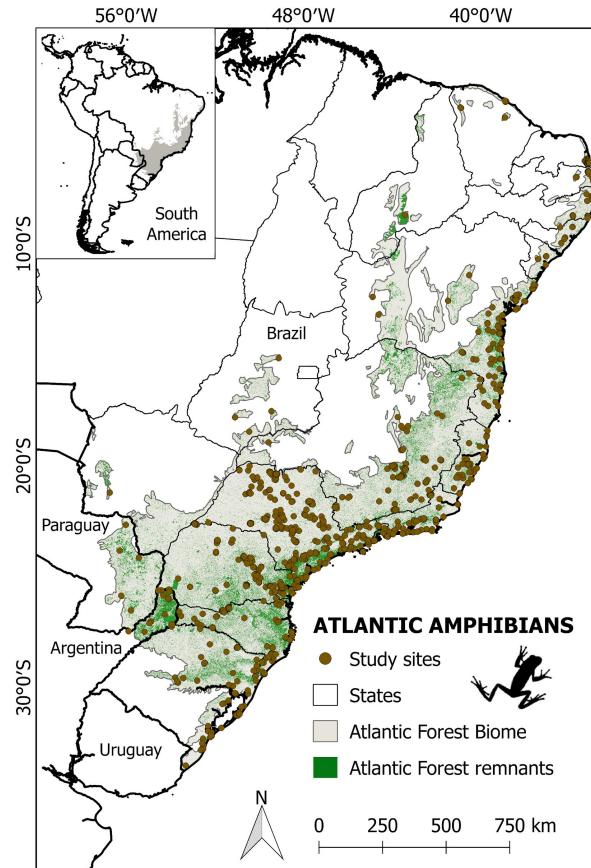
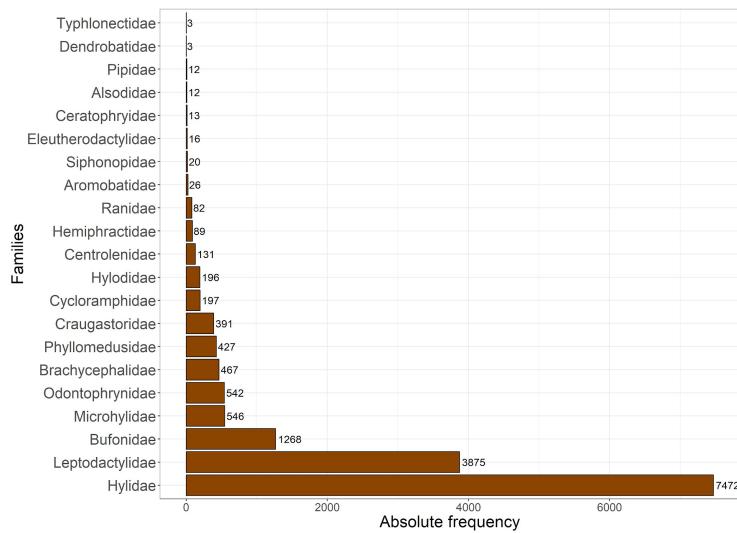
Data Papers |  Free Access |

ATLANTIC AMPHIBIANS: a data set of amphibian communities from the Atlantic Forests of South America

Maurício Humberto Vancine , Kauá da Silva Duarte, Yuri Silva de Souza, João Gabriel Ribeiro Giovanelli, Paulo Mateus Martins-Sobrinho, Ariel López ... See all authors 

First published: 28 June 2018 | <https://doi.org/10.1002/ecy.2392>

Corresponding Editor: William K. Michener.



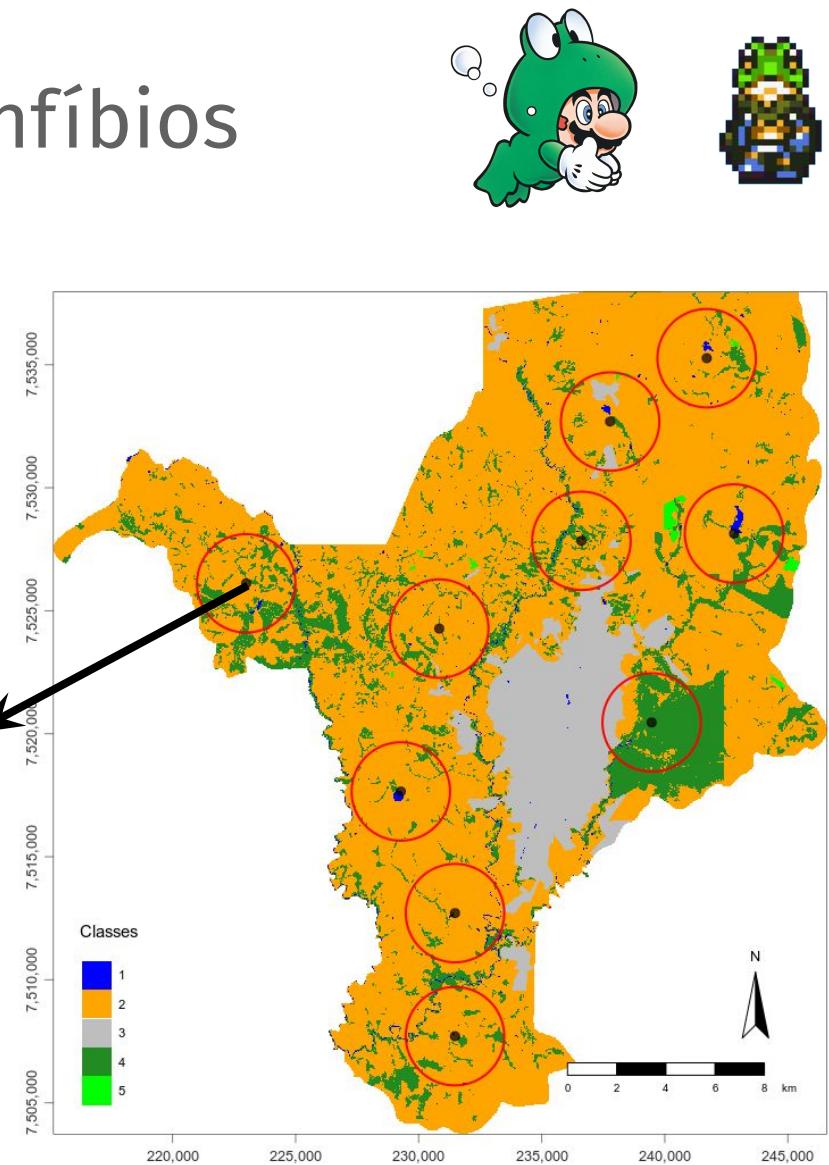
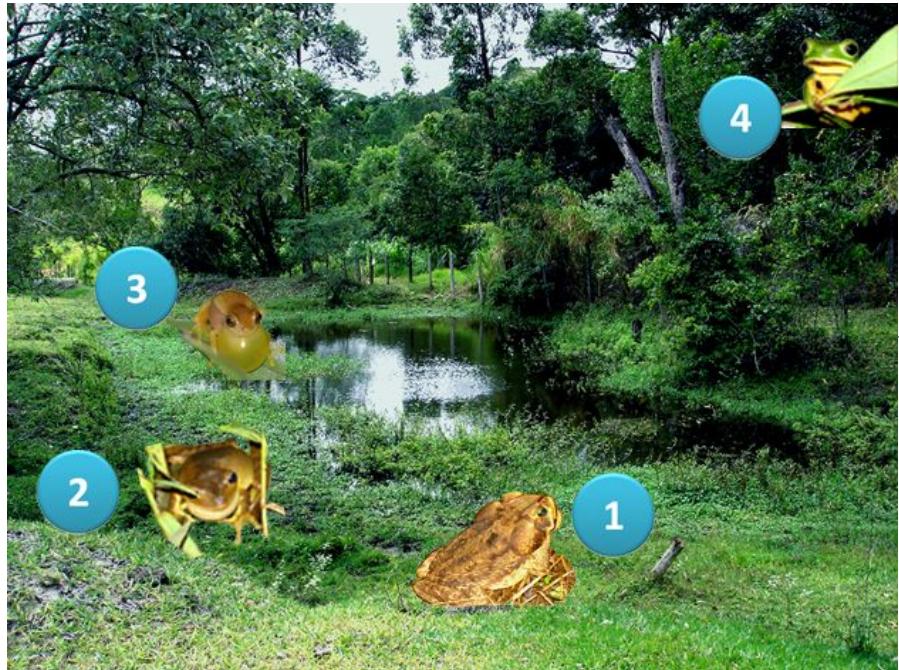
Haddadus binotatus



Exemplo para nossa live

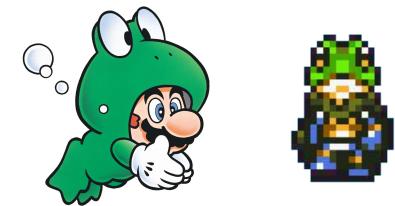
Ecologia da Paisagem e Anfíbios

Contextualização



Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios

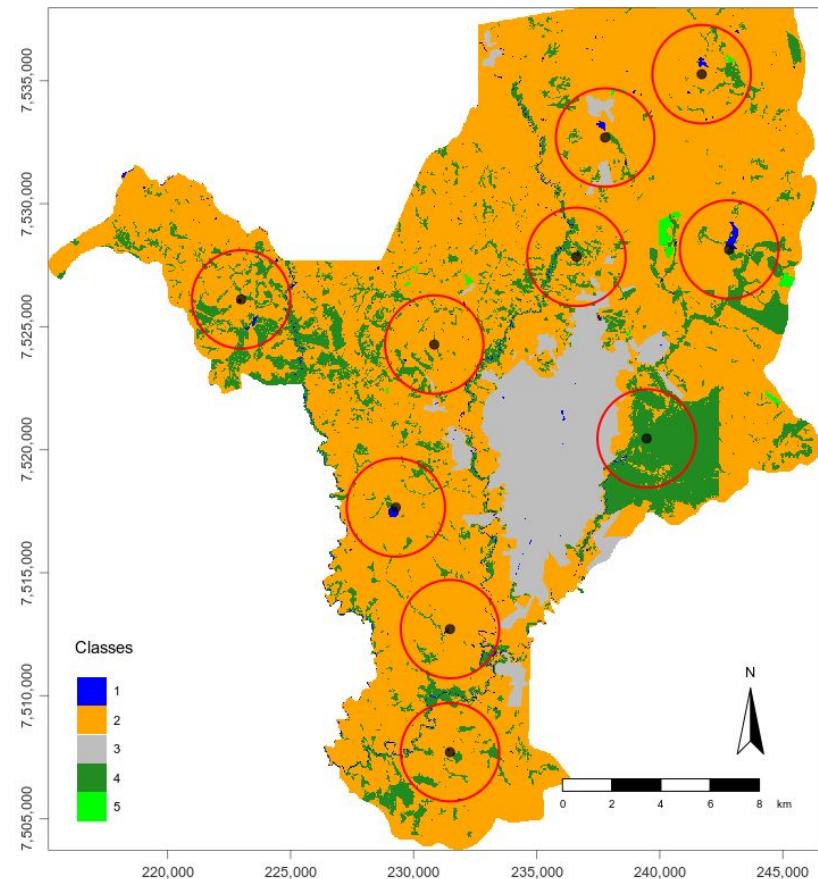


Pergunta

Qual o efeito das mudanças da paisagem sobre o **número de espécies** de anuros florestais?

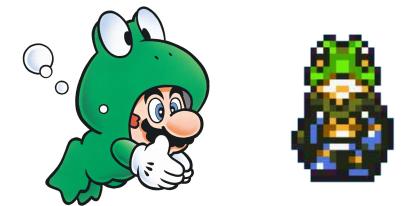
Hipótese

Em paisagens **mais modificadas** deve haver um **número menor de espécies** de anuros florestais

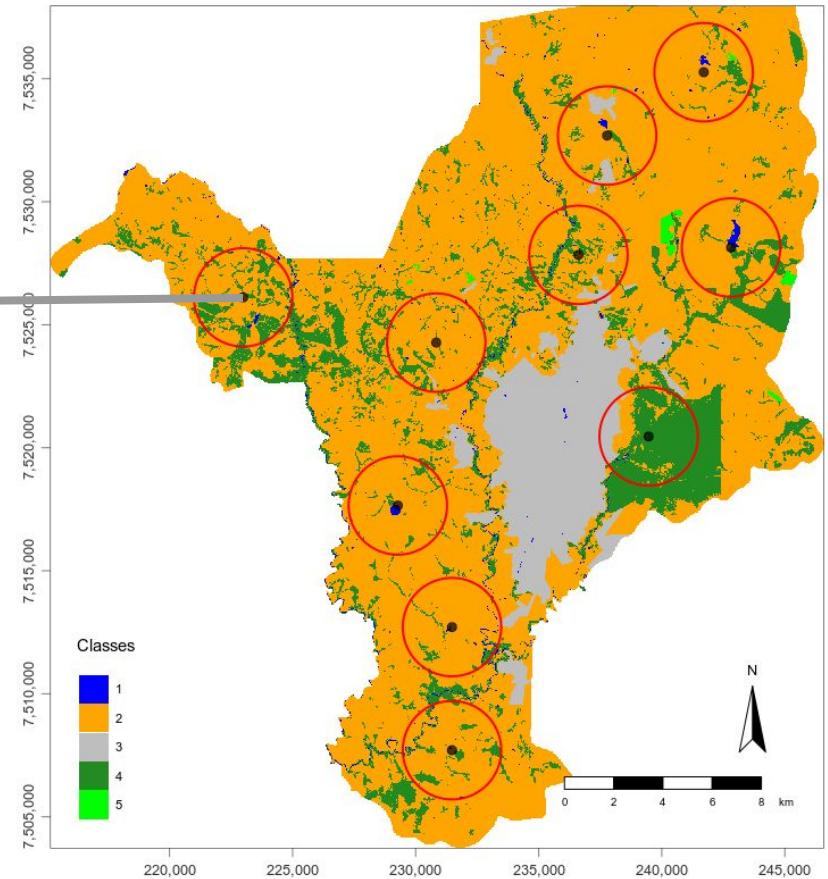


Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios



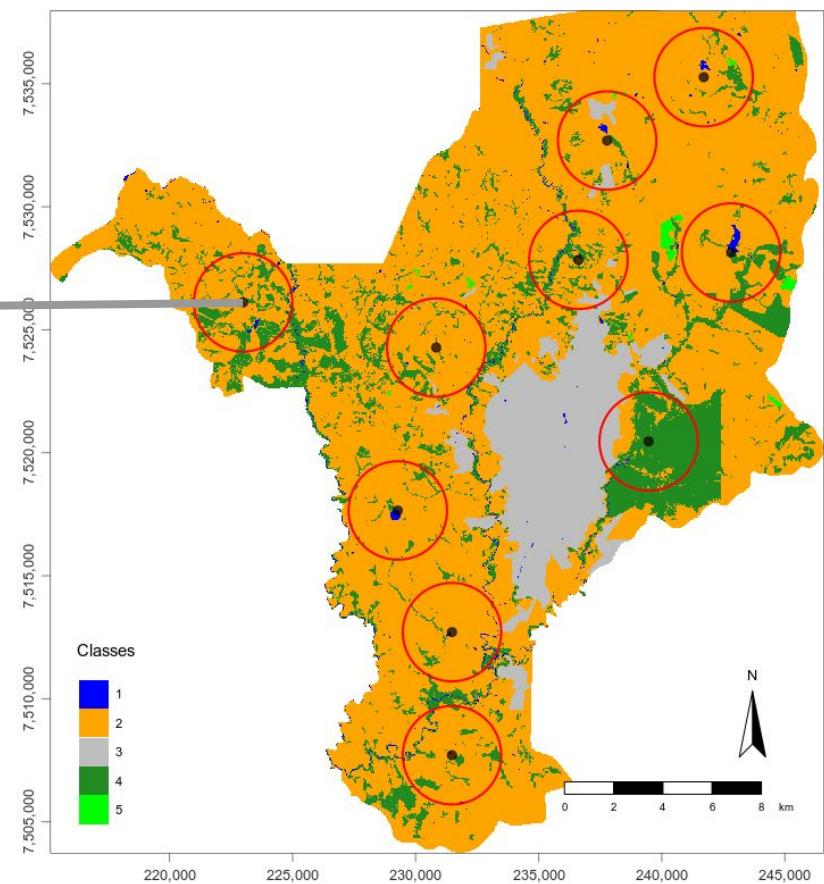
Paisagens (n = 10)



Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios

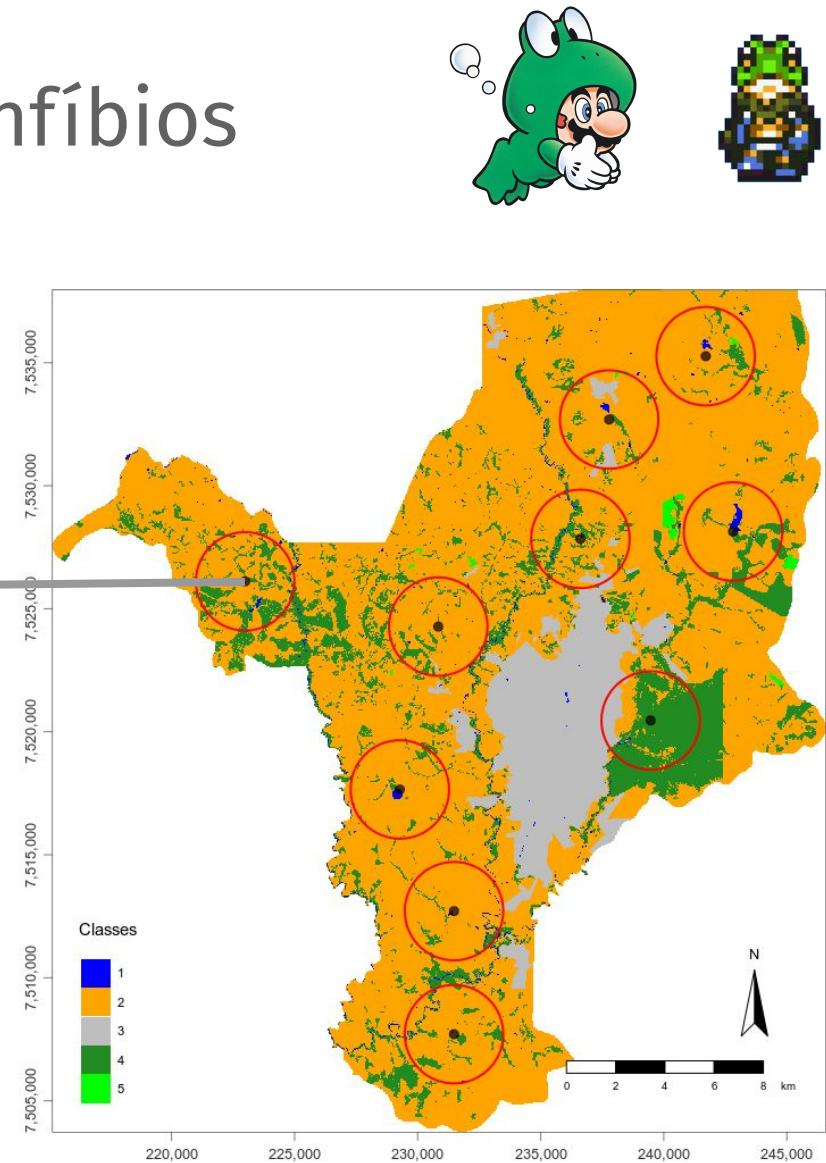
Lagoas



Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios

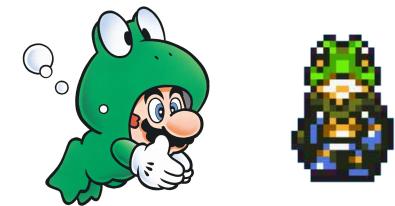
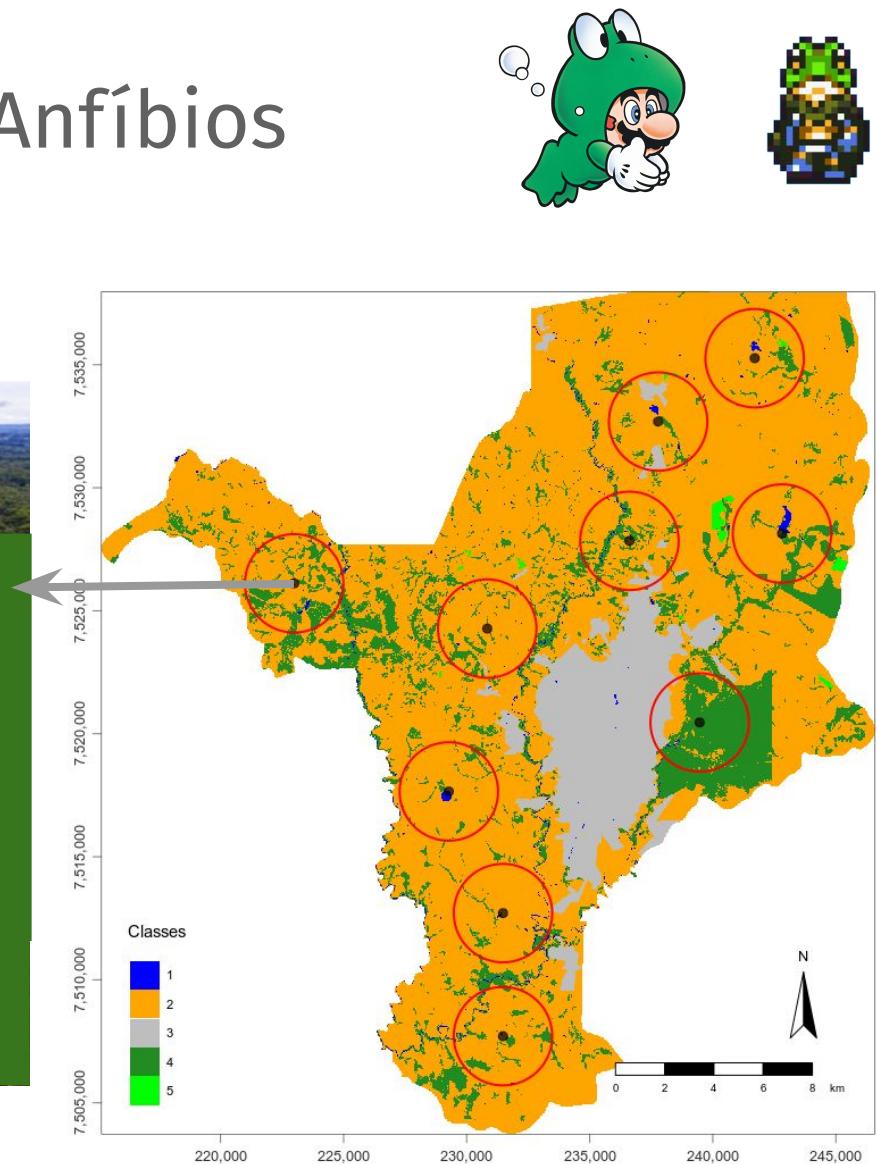
Borda das lagoas (classe)



Exemplo para nossa live

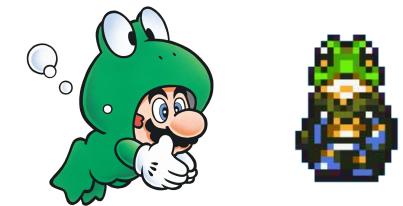
Ecologia da Paisagem e Anfíbios

Área de floresta (classe)

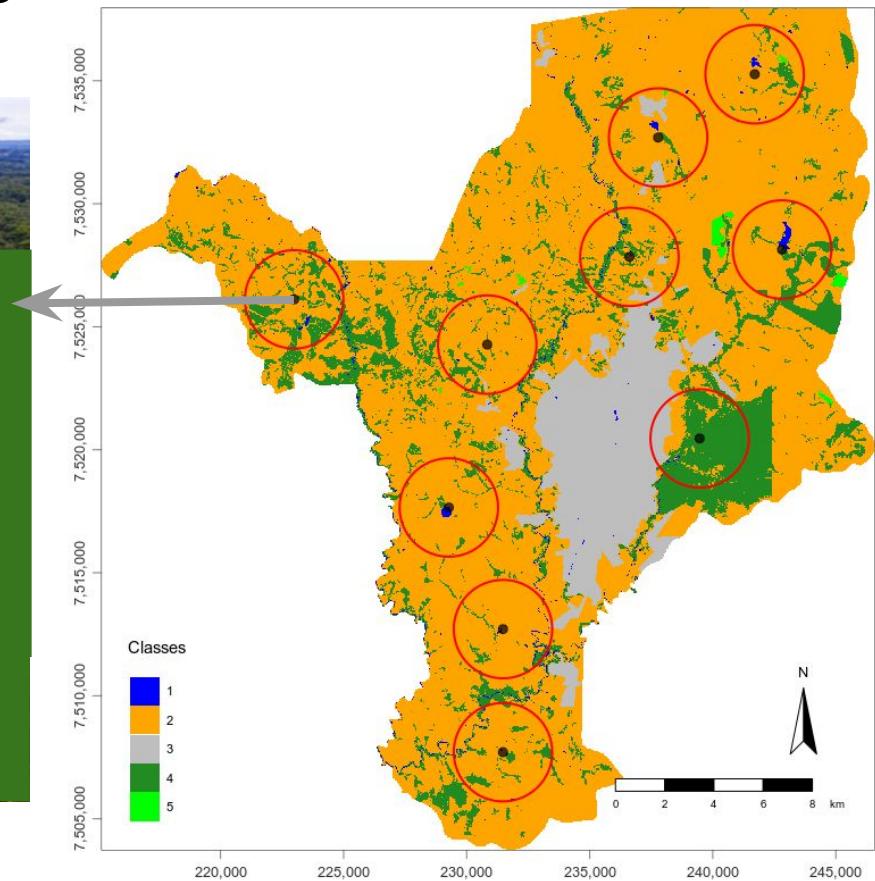
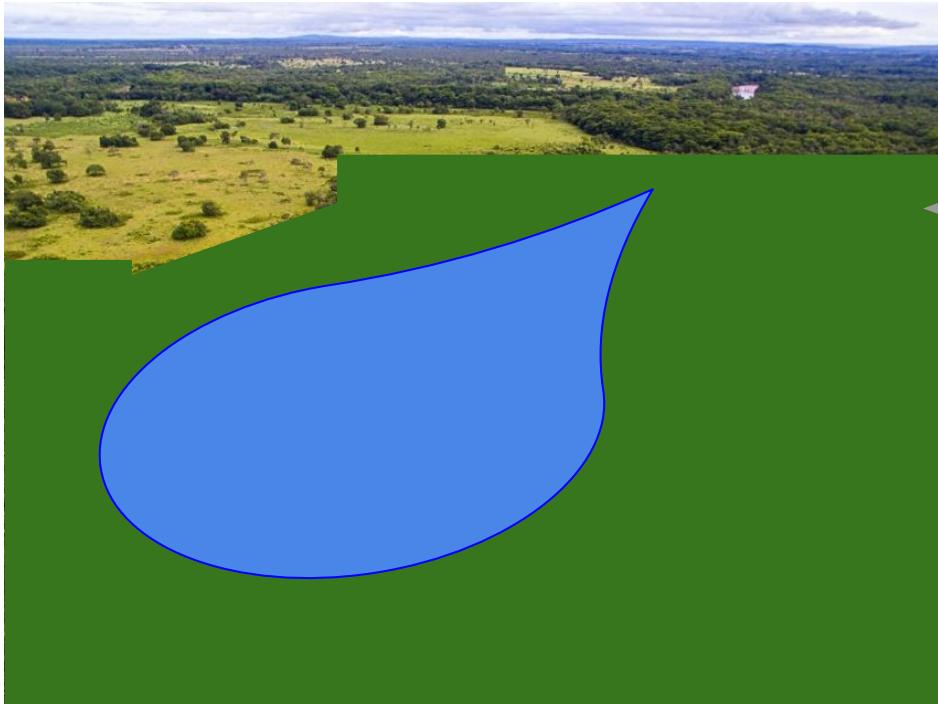


Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios



Distância dos lados e florestas (paisagem)



Repositório de dados



Material

Repositório de dados no GitLab

<https://gitlab.com/geocastbrasil/landscapemetrics>



Material

Repositório de dados no GitLab

<https://gitlab.com/geocastbrasil/landscapemetrics>

Organização no seu computador

1. Faça o download do repositório no formato **.zip**
2. Adicione o arquivo **landscapemetrics-master.zip** numa pasta
3. Deszipe o arquivo **landscapemetrics-master.zip** nessa pasta
4. Abra o arquivo **landscapemetrics.Rproj** com o RStudio

Bora pro R?

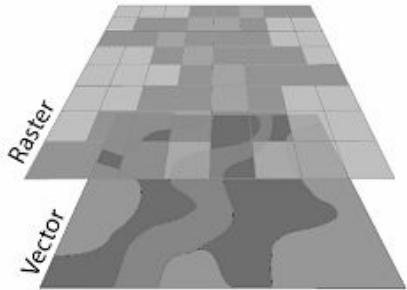
Voltando...

...o que não falei...

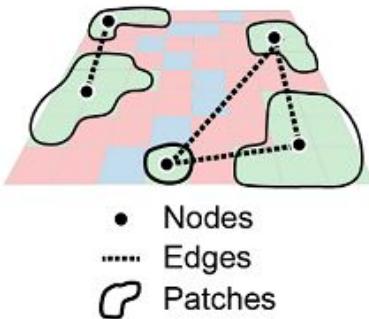
Mais sobre métricas

Outros tipos de métricas

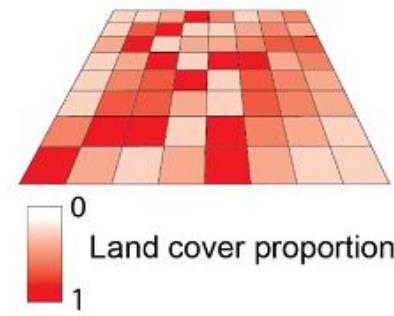
a) Categorical classification



b) Graph-based representation



c) Gradient classification



Landscape Ecology
September 2019, Volume 34, Issue 9, pp 2091–2101 | [Cite as](#)

Information theory as a consistent framework for quantification and classification of landscape patterns

Authors

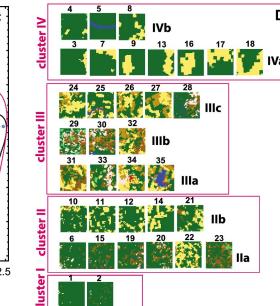
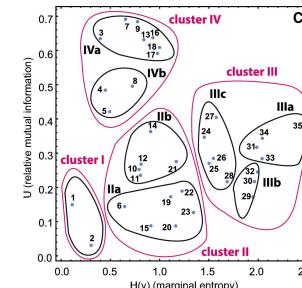
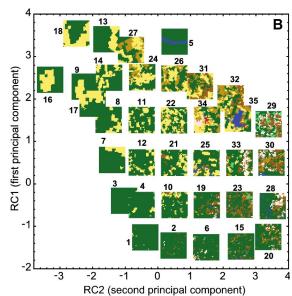
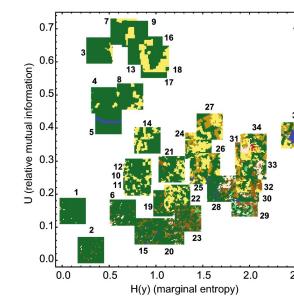
Authors and affiliations

Jakub Nowosad Tomasz F. Stepinski

Open Access | Research Article

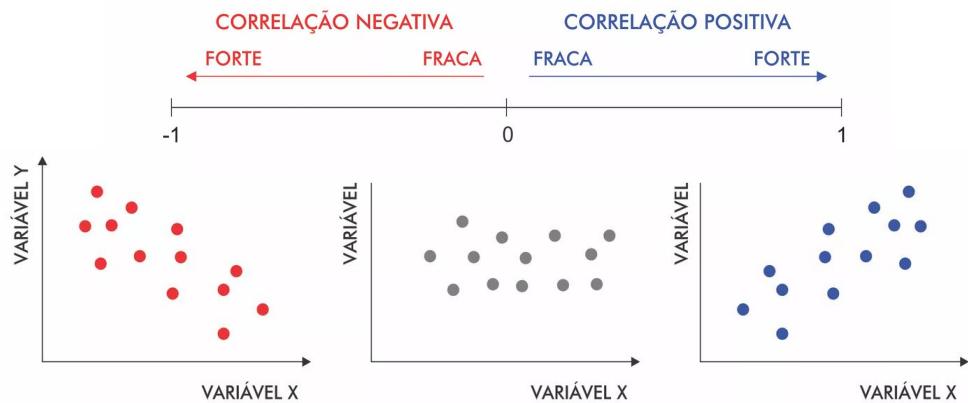
First Online: 18 June 2019

93 Shares
2k Downloads
4 Citations



Mais sobre métricas

Correlação e redundância entre as métricas



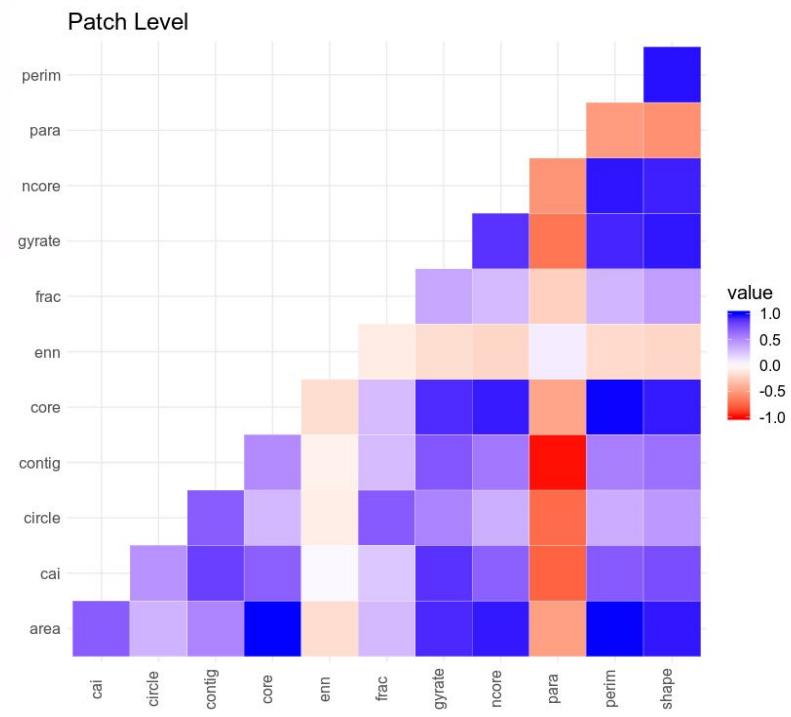
Original Articles

Patterns of Correlation Among Landscape Metrics

Qian Wang & George P. Malanson

Pages 170-182 | Published online: 15 May 2013

 Download citation <https://doi.org/10.2747/0272-3646.28.2.170>



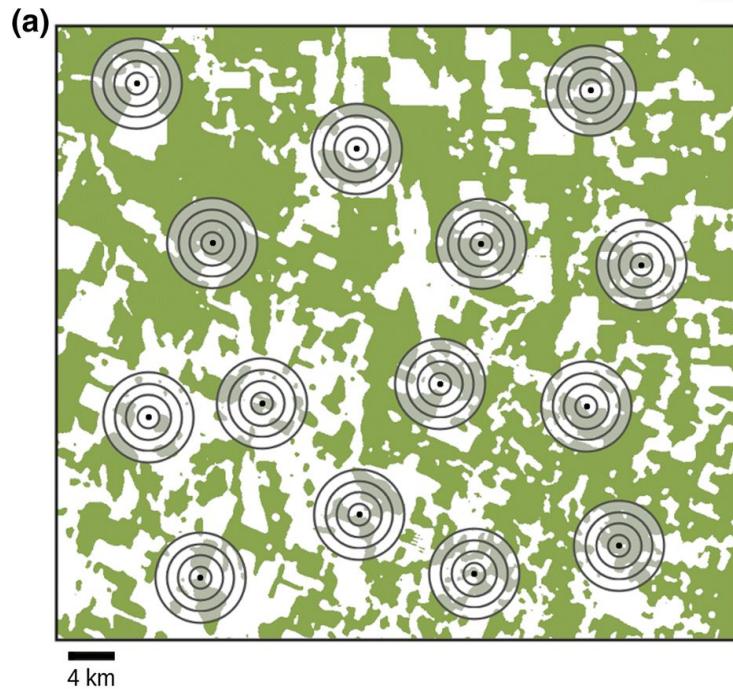
Research Article | Free Access

Measuring habitat fragmentation: An evaluation of landscape pattern metrics

Xianli Wang , F. Guillaume Blanchet, Nicola Koper

Mais sobre métricas

Múltiplas escalas



Landscape Ecology

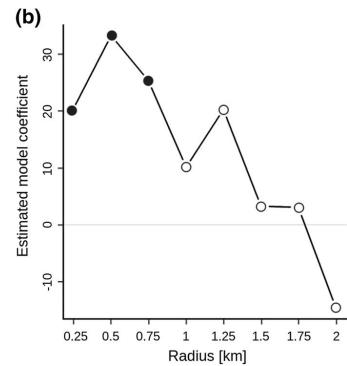
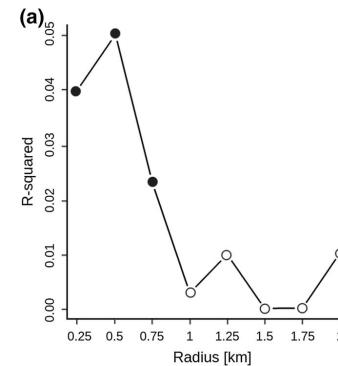
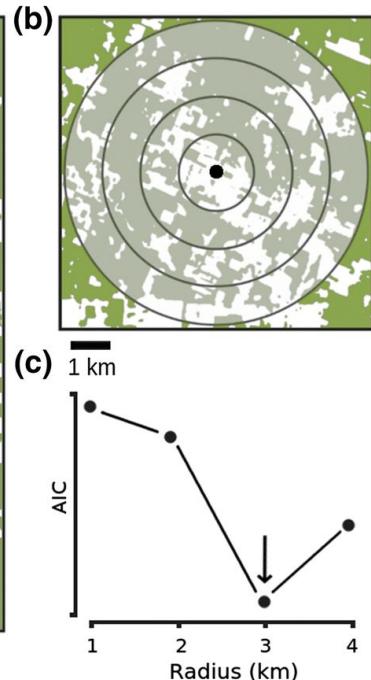
July 2018, Volume 33, Issue 7, pp 1023–1028 | Cite as

multifit: an R function for multi-scale analysis in landscape ecology

Authors

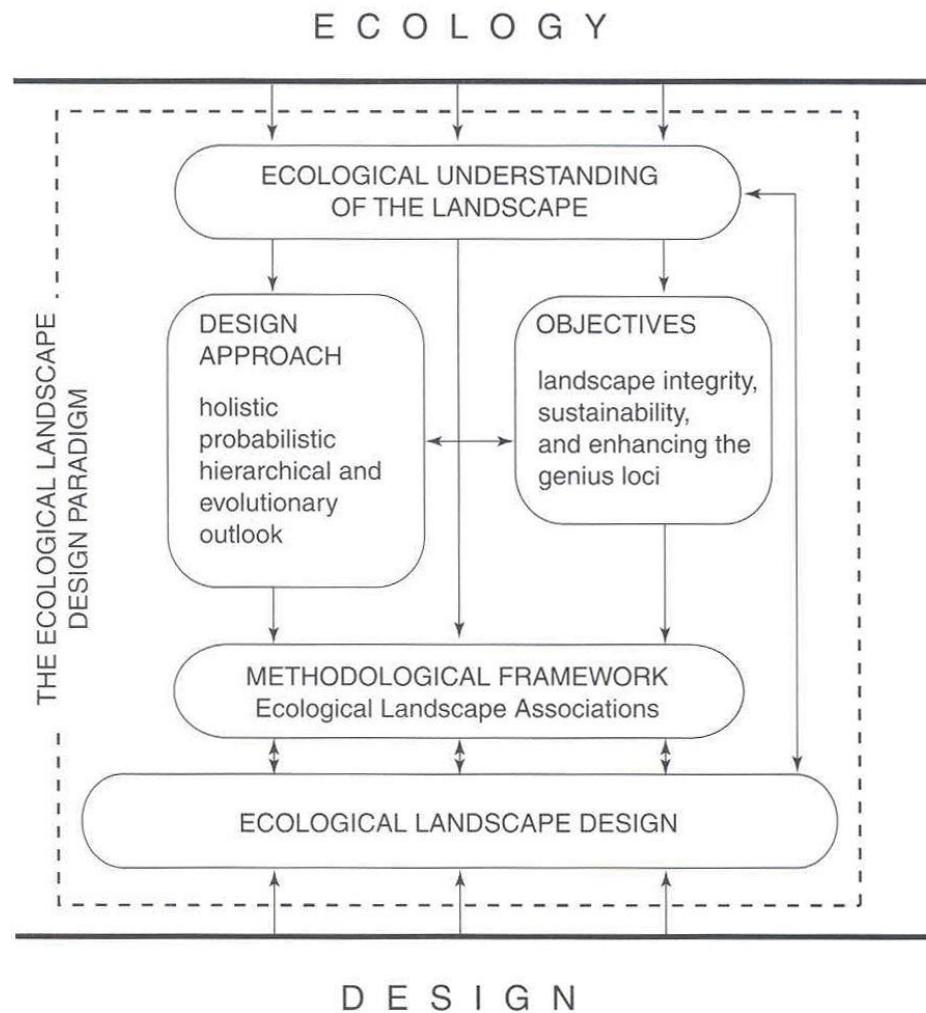
Pablo Yair Huais

Authors and affiliations



Mais sobre métricas

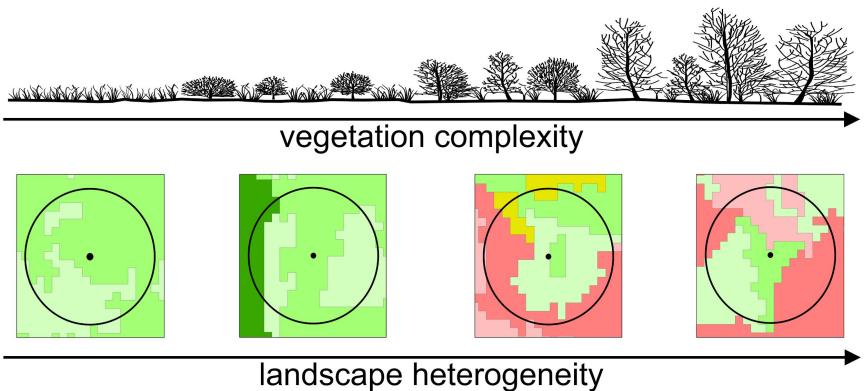
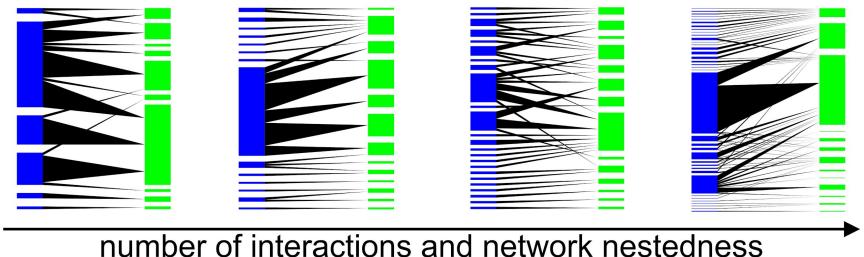
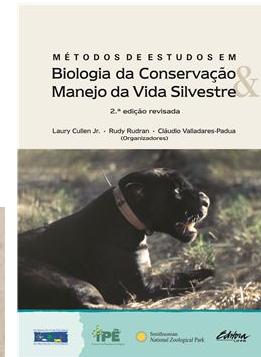
Delineamento amostral



20

Delineamento de experimentos numa perspectiva de ecologia da paisagem

Jean Paul Metzger
Instituto de Biociências, USP



Mais informações

Vídeo

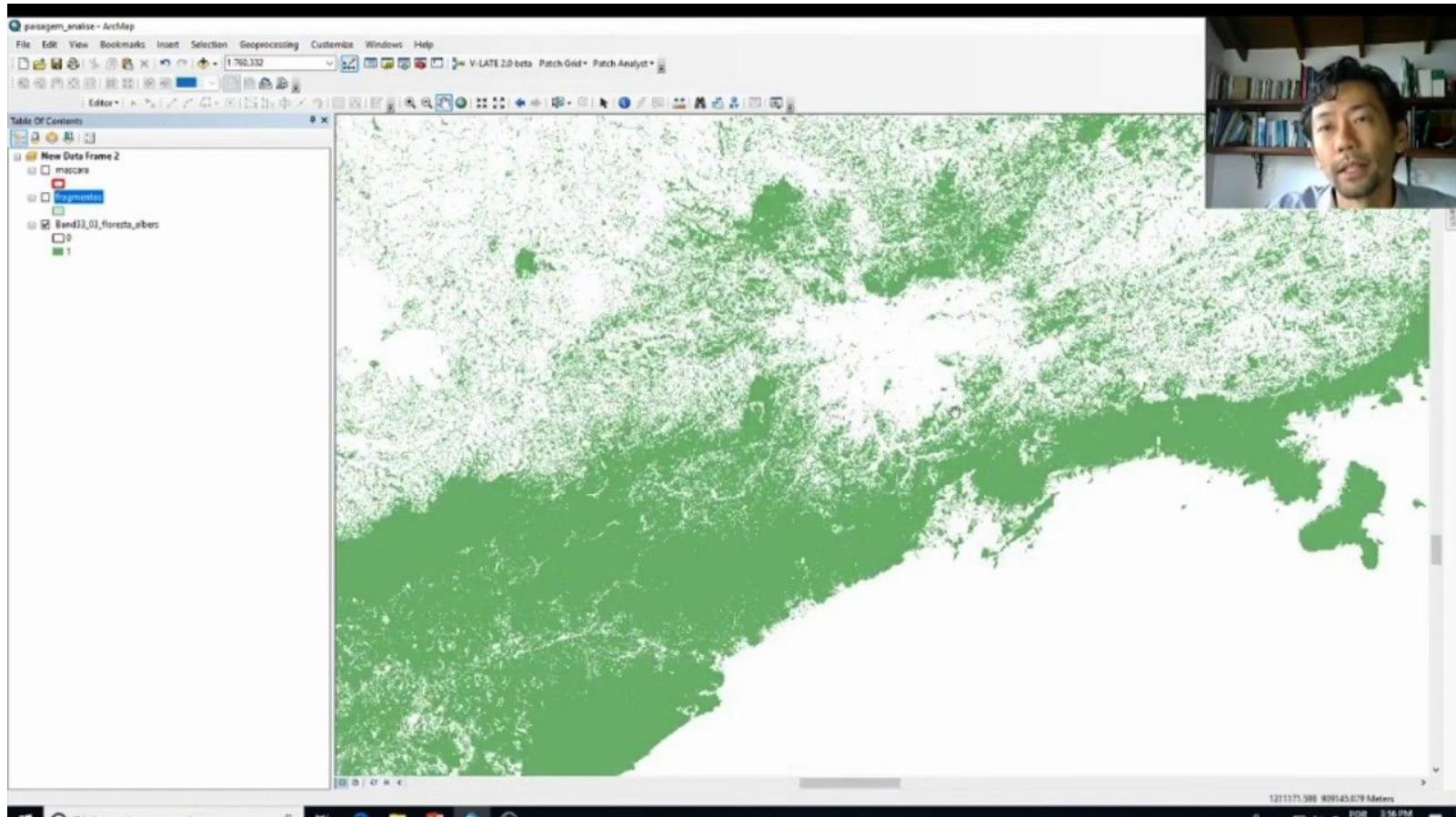
Dr. Milton Ribeiro: Sensoriamento Remoto e Ecologia de Paisagens



<https://youtu.be/jGtAgp6ftww>

Vídeo

Métricas de paisagem (IPÊ)



<https://youtu.be/FilxJe3ah1E>

Workshop

Landscape Metrics in Practice



<https://www.youtube.com/playlist?list=PLgpRso--lDwRX8wFE1lI29wvAh-egrlaL>



Palestrantes:

Prof. Milton Cezar Ribeiro

Renata de Lara Muylaert

Bernardo Brandão Niebuhr dos Santos

Felipe Martello

Coordenação do evento:
Danilo Sinhei Iha

Organização:

André Luis Regolin

Berger Medeiros

Kalinka Hiromi Kawamichi

Marco Aurélio Ferreira Martins de Oliveira



Curso

Ecologia da Paisagem (inglês)

edX Courses ▾ Programs & Degrees ▾ Schools & Partners edX for Business

Catalog ▾ Environmental Studies Courses

Landscape Ecology

This is the first MOOC to teach Landscape Ecology. Participants learn theory, methods and tools to understand the landscapes we live in and to solve landscape-related environmental problems.



ETHzürich

Enroll

Started Sep 9, 2019

I would like to receive email from ETHx and learn about other offerings related to Landscape Ecology.

About this course

What is a landscape? How has it evolved? How do we perceive landscapes? What properties are required to make us feel at home?

Are you interested in these topics and want to understand how landscapes function? Then this is the course for you! We will present the discipline of Landscape Ecology.

[More about this course](#)

What you'll learn

- Methods for the valuation of landscapes using the ecosystem service paradigm

	Length:	14 Weeks
	Effort:	2–4 hours per week
	Price:	FREE Add a Verified Certificate for R\$210
	Institution	ETHx
	Subject:	Environmental Studies
	Level:	Intermediate

Syllabus

Unit 1 Landscape Ecology Foundations

This unit introduces you to the definitions and important concepts of Landscape Ecology. It also explores the forces that shape our landscapes.

1.1 Introduction to Landscape Ecology

1.2 Drivers of Landscape Patterns

Unit 2 Land System Modelling

This unit focuses on quantitative assessments and the modelling of landscapes, mostly from a natural science perspective.

2.1 Theory: Landscape Modelling

2.2 Case Study: Oil Exploration and Rare Plant Conservation

2.3 Theory: Landscape Metrics

2.4 Case Study: The Impacts of Transport Infrastructure in Iran on Wildlife Habitat

2.5 Theory: Remote Sensing

2.6 Case Study: Urbanisation in the Maldives

Unit 3 Landscape and Society

This unit focuses on the socio-economic aspects of landscape science and the interface between people and the environment.

3.1 Theory: Landscape Perception

3.2 Case study: Renewable Energy and Landscape Conflicts

3.3 Case Study: Soundscape Ecology

3.4 Theory: Ecosystem Services and Valuation

3.5 Case study: Land Ethics

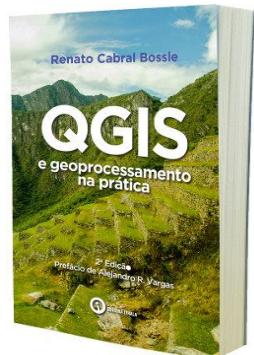
3.6 Theory: Urban Ecology

3.7 Case study: Urban Ecology in Bangalore

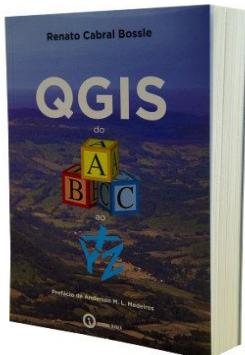
<https://www.edx.org/course/landscape-ecology>

Livros

Geoprocessamento



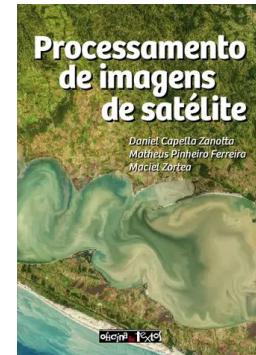
Bossle (2017)



Bossle (2016)



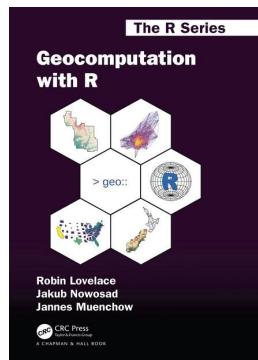
Fitz (2008)



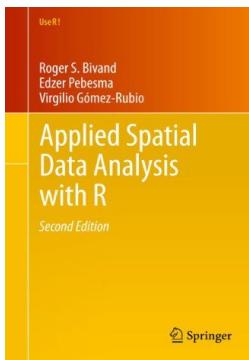
Zanotta et al. (2019)



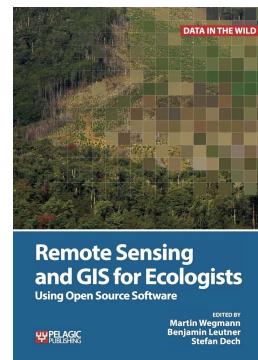
Souza & Falcão (2017)



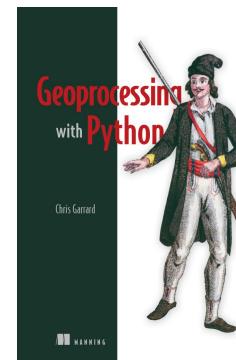
Lovelace et al. (2019)



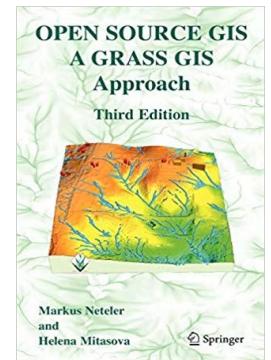
Bivand et al. (2013)



Wegmann et al. (2016)



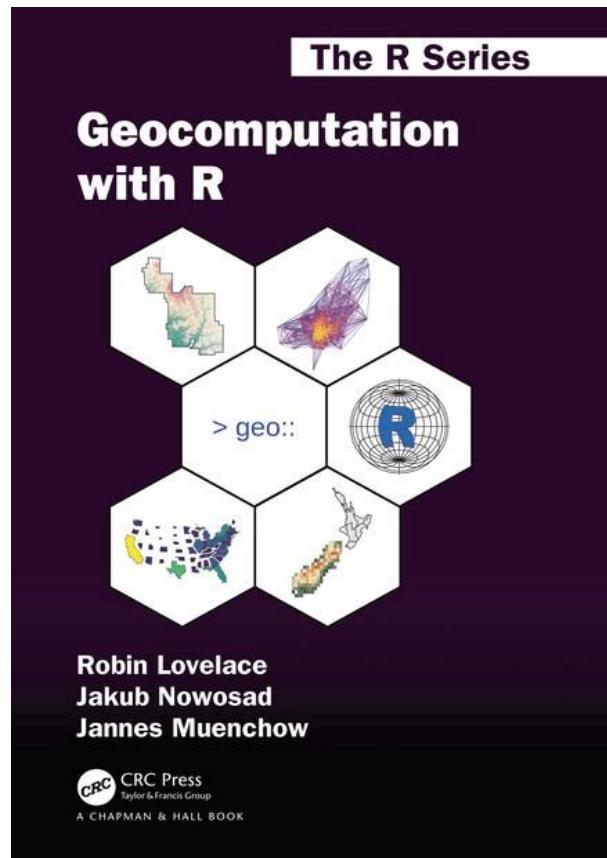
Garrard et al. (2016)



Neteler & Mitasova (2008)

Livros

Geocomputação



Robin Lovelace
Jakub Nowosad

Jannes Münchow



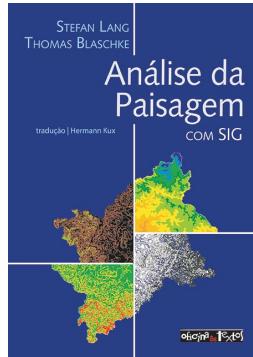
<https://geocompr.github.io/>

Livros

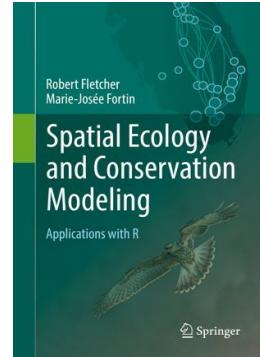
Ecologia da Paisagem



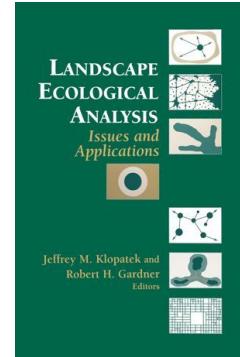
Cullen Jr. et al. (2012)
Cap. 16 e Cap. 20



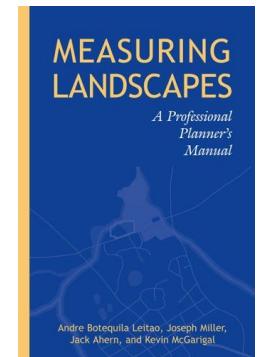
Lang & Blaschke (2009)



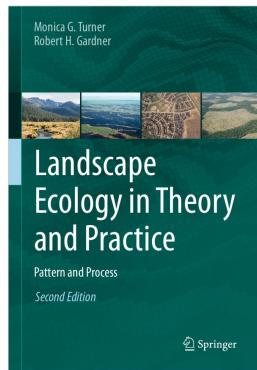
Fletcher and Fortin (2018)



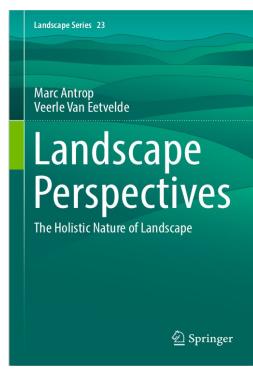
Klopatek & Gardnet (1999)



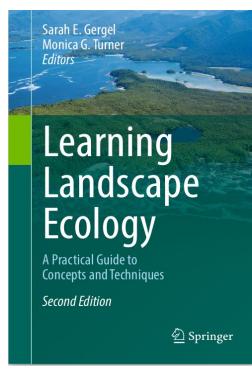
Leitão et al. (2006)



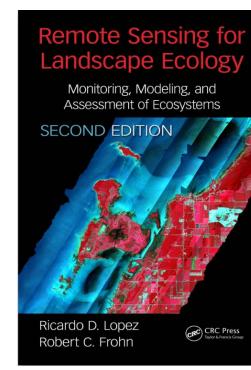
Turner & Gardner (2015)



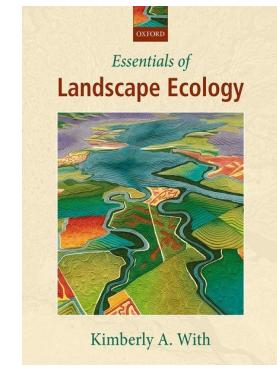
Antrop & Eetvelde (2017)



Gergel & Turner (2017)



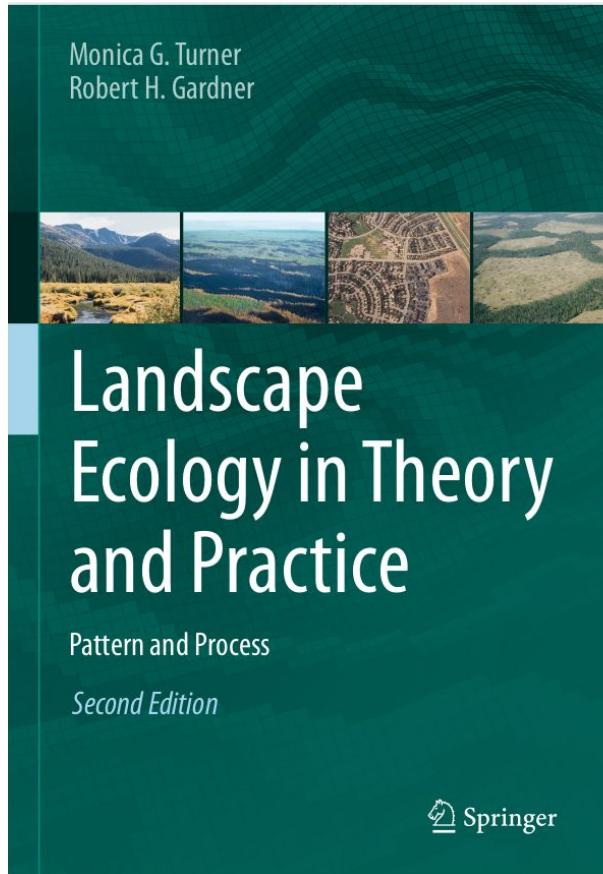
Lopez & Frohn (2018)



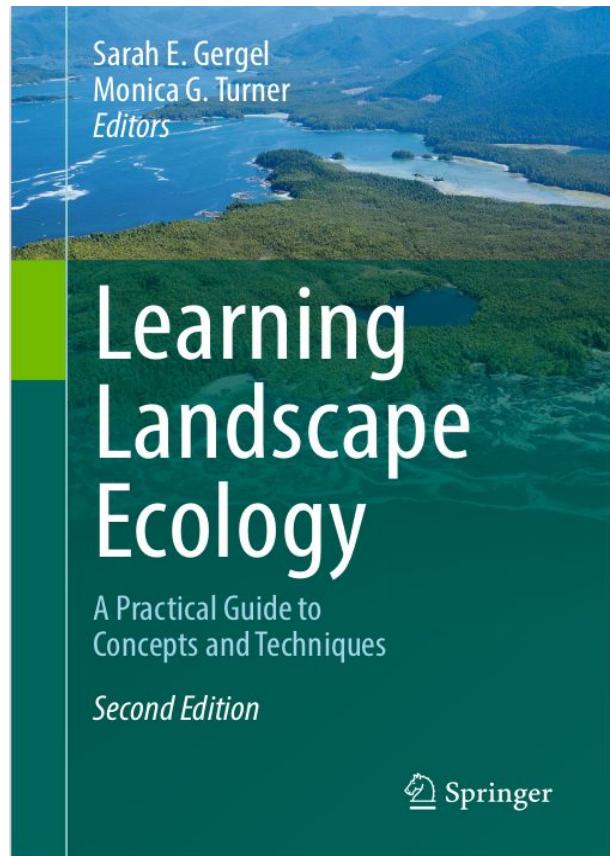
With (2019)

Livros

Ecologia da Paisagem



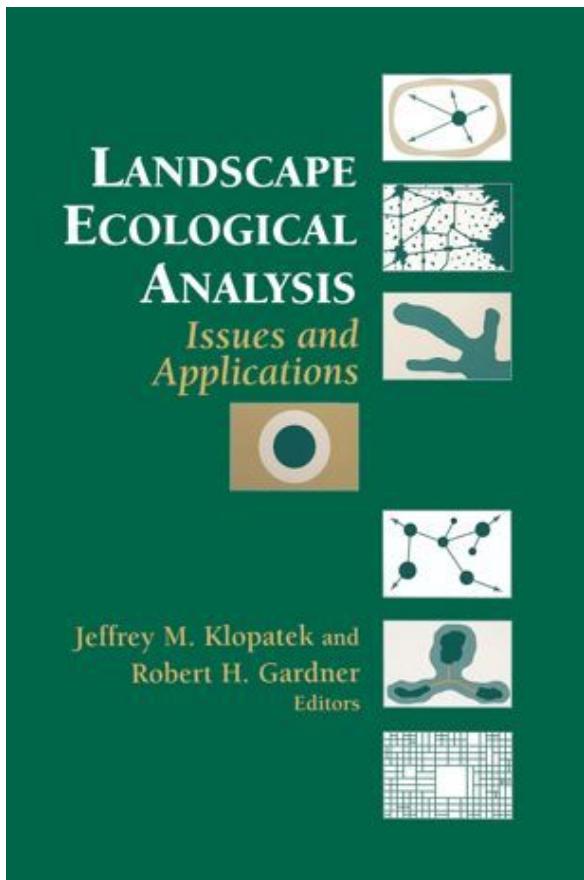
<https://www.springer.com/gp/book/9781493927937>



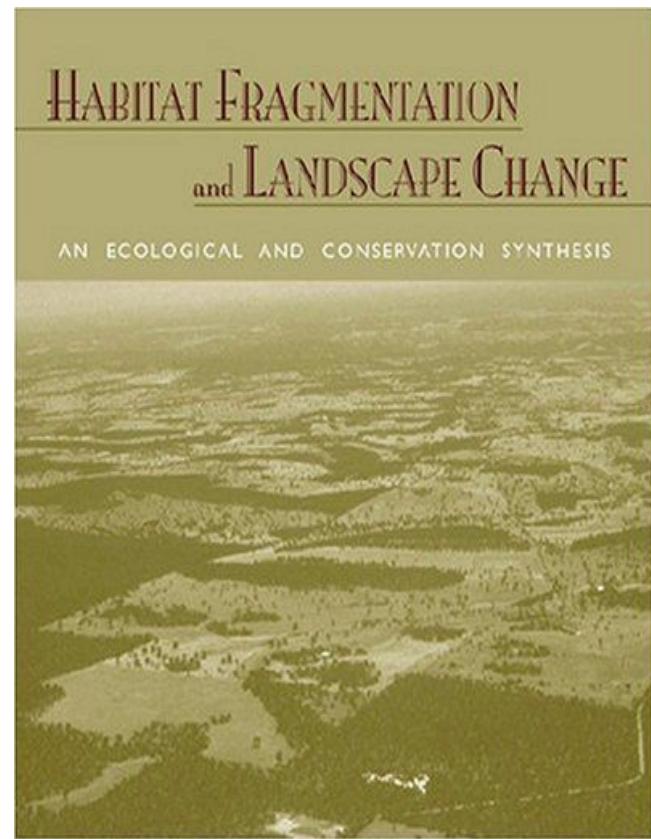
<http://sarahgergel.net/lel/learning-landscape-ecology/>

Livros

Análise da Paisagem



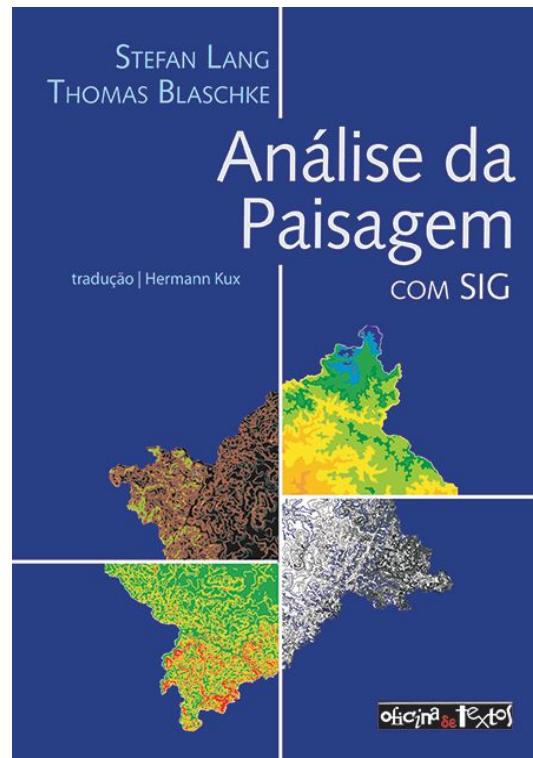
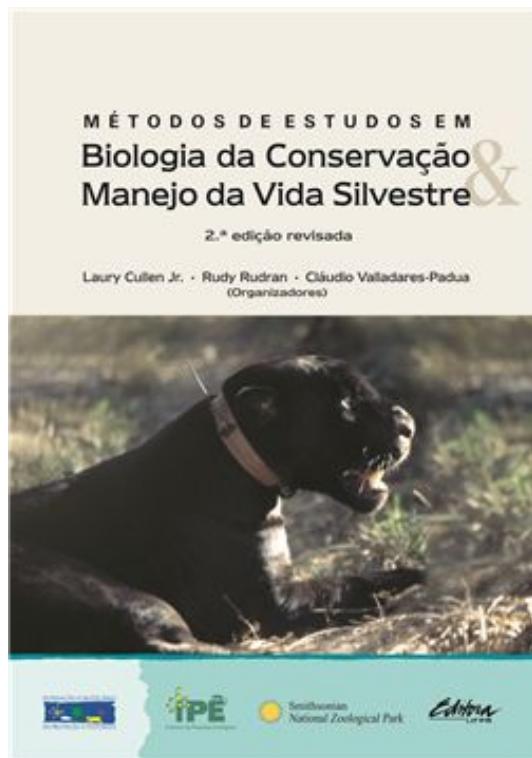
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4612-0529-6>



<https://islandpress.org/books/habitat-fragmentation-and-landscape-change>

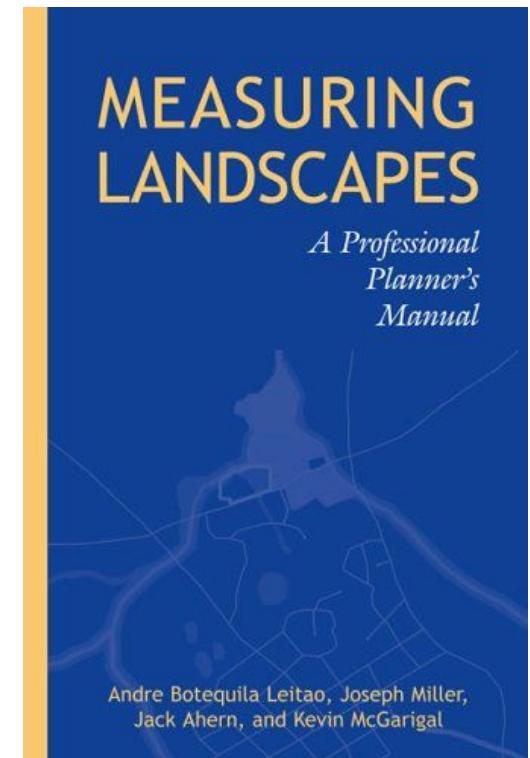
Livros

Métricas da paisagem



<https://www.editora.ufpr.br/produto/68/metodos-de-estudos-em-biologia-da-conservacao-e-manejo-da-vida-silvestre-2a-edicao>

<https://www.ofitexto.com.br/livro/analise-da-paisagem-com-sig/>



<https://islandpress.org/books/measuring-landscapes>

Palavras finais

Muito obrigado e seguimos em frente!

CONTENT COLLECTIONS, RESEARCH SUMMARY, SENIOR EDITOR

Reconhecendo e apoiando a Ciência Ecológica Brasileira em tempos incertos

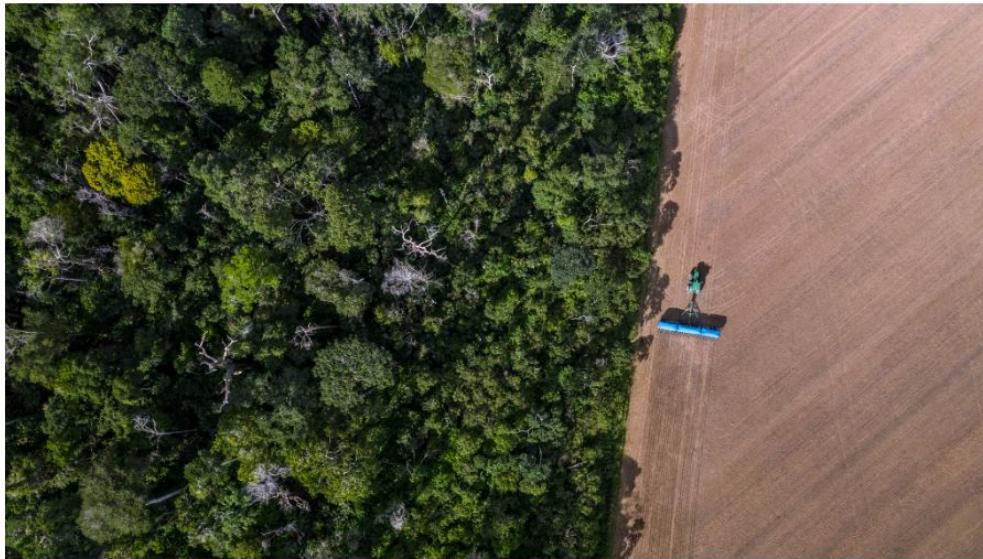


Photo: Marizilda Cruppe/ Rede Amazônia Sustentável

<https://appliedecologistsblog.com/2019/11/26/reconhecendo-e-apoizando-a-ciencia-ecologica-brasileira-em-tempos-incertos/>

Ecology in Brazil

Virtual Issues | First published: 15 November 2019 | Last updated: 15 November 2019

English Portuguese



Reconhecendo e apoiando a Ciência Ecológica Brasileira em tempos incertos

Esta edição virtual celebra os mais de 70 anos de pesquisas ecológicas lideradas por instituições ou pesquisadores brasileiros e brasilienses nas revistas da Sociedade Ecológica Britânica (*British Ecological Society*; BES). Embora o primeiro artigo científico liderado por um pesquisador brasileiro no Brasil tenha sido publicado no periódico *Journal of Ecology* em 1948, levou-se mais de 40 anos para que o próximo manuscrito envolvendo uma instituição brasileira fosse publicado. No entanto, desde 1988, a contribuição da ciência brasileira para os periódicos do BES vêm aumentando rapidamente – até o momento, já publicamos 286 estudos envolvendo instituições brasileiras. Em 2018, 42 estudos envolvendo instituições brasileiras foram publicados nos periódicos do BES, representando 2,1% de todas as publicações no mesmo ano – uma porcentagem próxima da contribuição do Brasil para a população (2,7%) e o PIB global (2,4%). mas que fica muito aquém da contribuição do país para a área terrestre (5,7%) ou diversidade de espécies (pelo menos 13%) do nosso planeta. A participação de editores e revisores associados das instituições brasileiras também aumentou; o periódico *Journal of Applied Ecology*, por exemplo, apresenta cinco editores associados baseados no Brasil. Em um mundo em que a ciência ecológica vem sendo dominada por instituições da Europa, América do Norte e Oceania, o Brasil tem se destacado como uma notável história de sucesso.

Leia o editorial completo aqui.

Professor Jos Barlow

Editor Executivo, revista *Journal of Applied Ecology*

Photo credit: Marizilda Cruppe/ Rede Amazônia Sustentável

https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/hub/ecology_in_brazil?



Ecologia da Paisagem

Métricas de Paisagem no R

GeoCastBrasil

Maurício Vancine

Contato e informações pessoais

- ✉ mauricio.vancine@gmail.com
- 🐦 @mauriciovancine
- 🔗 mauriciovancine.netlify.com

Contato e informações da empresa

- ✉ contato@ramambiental.com.br
- 🐦 @RAmbientais
- 🔗 ramambiental.com.br

