

Ecologia da Paisagem

Métricas de Paisagem no R

GeoCastBrasil

Maurício Vancine

27/11/2019



Live - GeoCast Brasil



Maurício Vancine

Ecólogo

UNESP - Rio Claro - SP

Ecologia da
Paisagem

MÉTRICAS DE
PAISAGEM NO R



/GeoCastBrasil



https://www.youtube.com/watch?v=RCTrLx_33D8

Live - GeoCast Brasil

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



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

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



Maurício Vancine

Ecólogo (2015) | Mestre em Zoologia (2018)

Pesquisa

Ecologia Espacial (**Ecologia da Paisagem**)

Ecologia Quantitativa

Ecologia e Conservação de Anfíbios



Prof. Milton Cezar Ribeiro

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



RAM - Soluções Ambientais e Tecnológicas



Contato e informações

✉ contato@ramambiental.com.br

🐦 @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

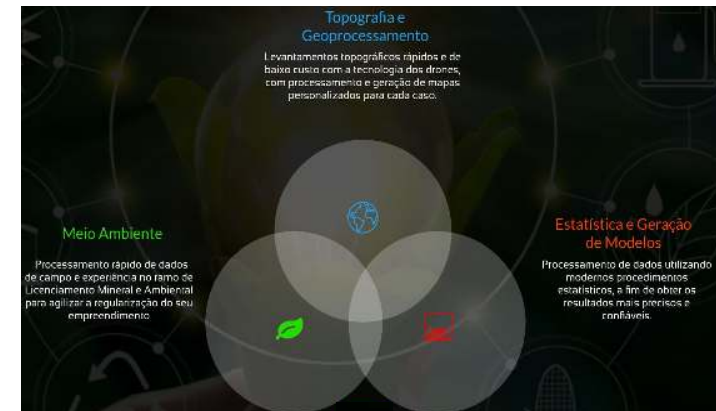
Programação “avançada” em R (contr. fluxo e funções)

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

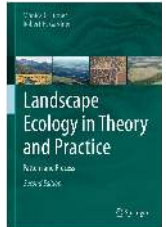
Introdução à Ecologia da Paisagem

Definição de Ecologia da Paisagem

A **Ecologia da Paisagem** enfatiza a interação entre os **padrões espaciais** e **processos ecológicos**, isto é, as causas e conseqüências 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

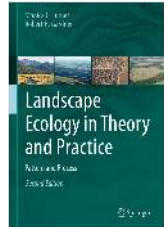
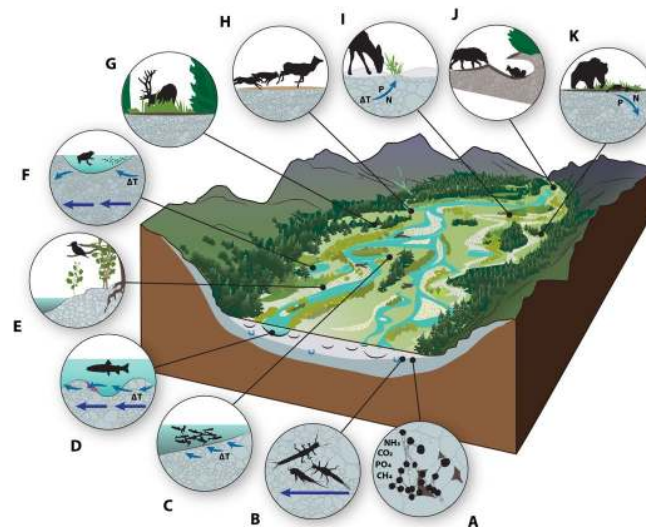
Introdução à Ecologia da Paisagem

Definição de Ecologia da Paisagem

A **Ecologia da Paisagem** enfatiza a interação entre os **padrões espaciais** e **processos ecológicos**, isto é, as causas e conseqüências 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^{5,6}, 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>

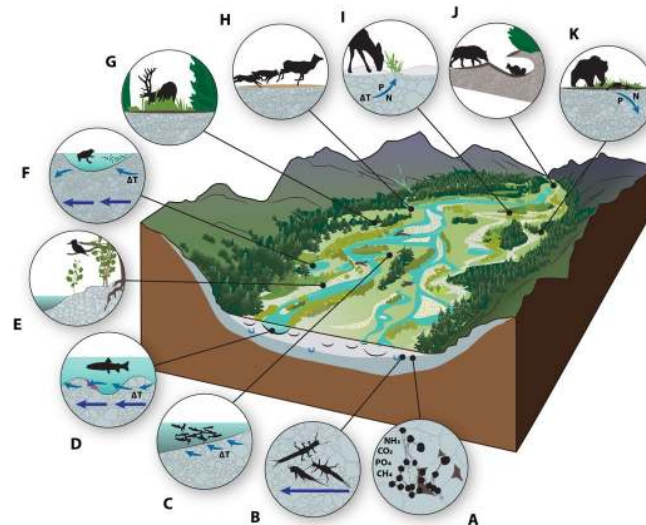
Introdução à Ecologia da Paisagem

Definição de Ecologia da Paisagem

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



Hauer et al. (2016)

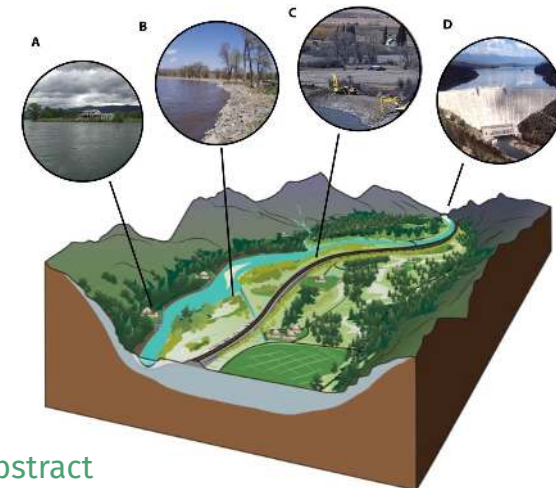


REVIEW | APPLIED ECOLOGY

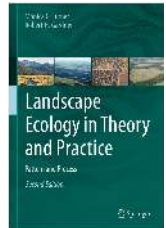
Gravel-bed river floodplains are the ecological nexus of glaciated mountain landscapes

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

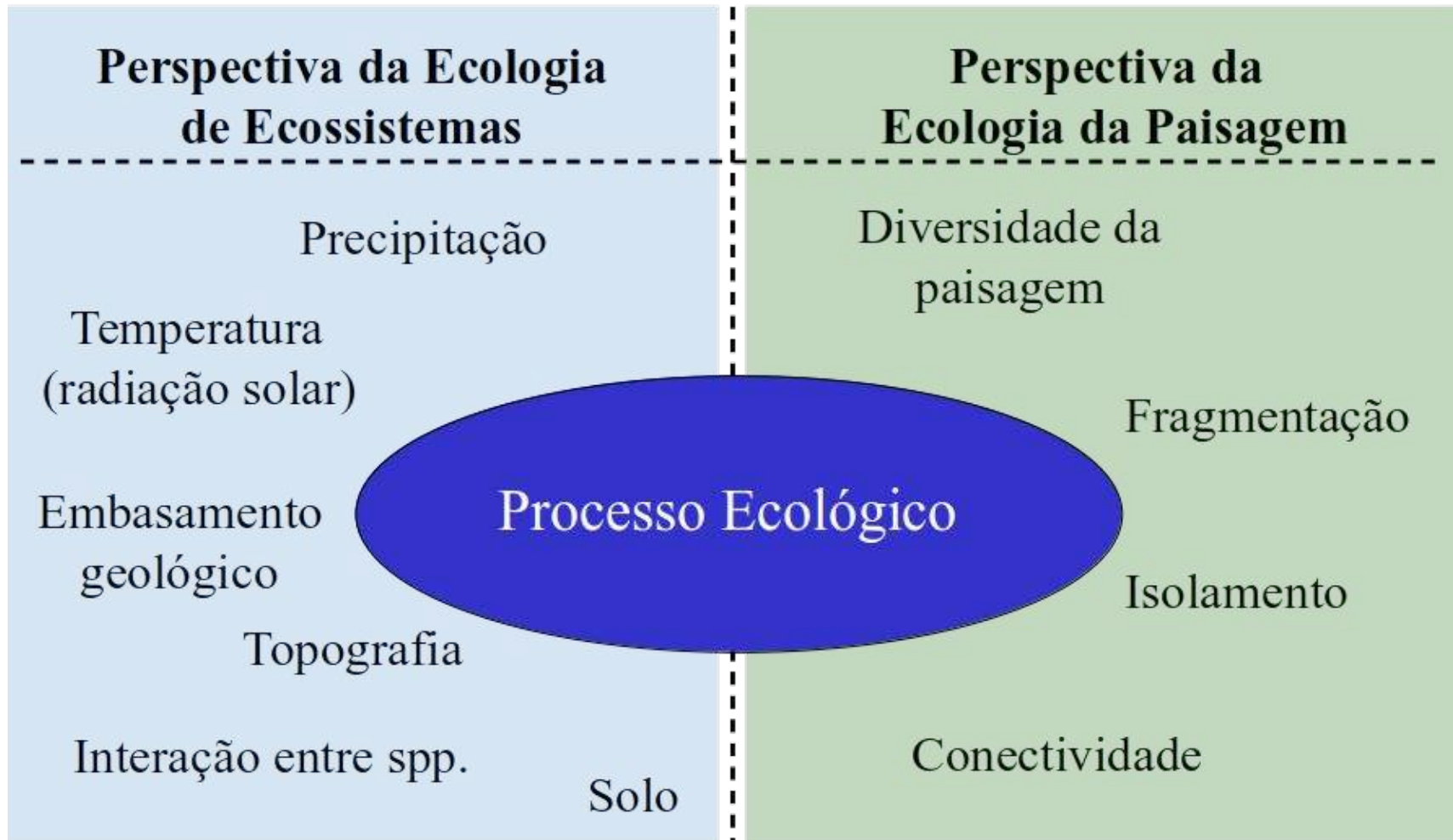


<https://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600026.abstract>



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

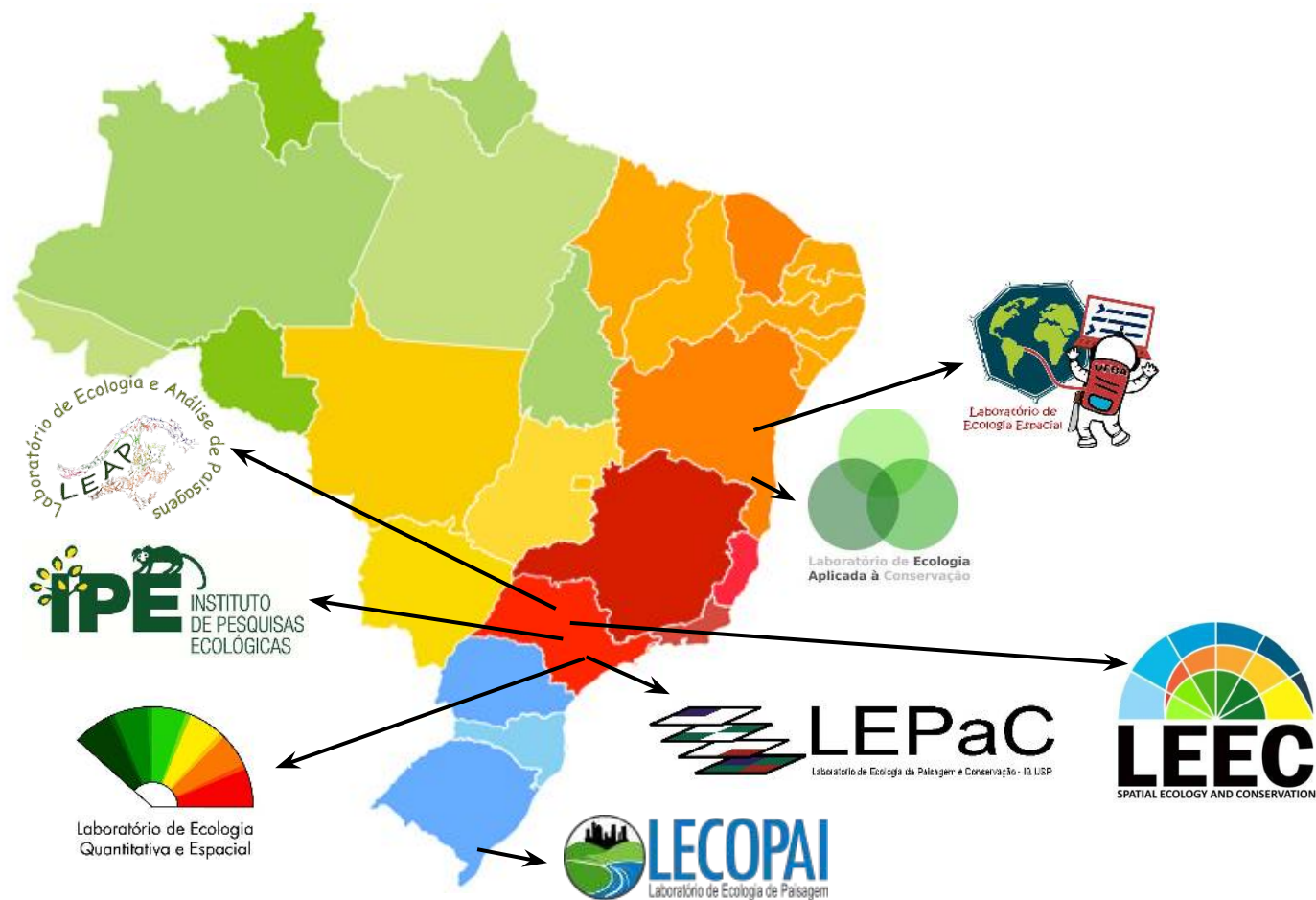
Graduação



Maurício Vancine

Introdução à Ecologia da Paisagem

Laboratórios (alguns)



Links nas figuras!

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



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

Introdução à Ecologia da Paisagem



Percepção da paisagem





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

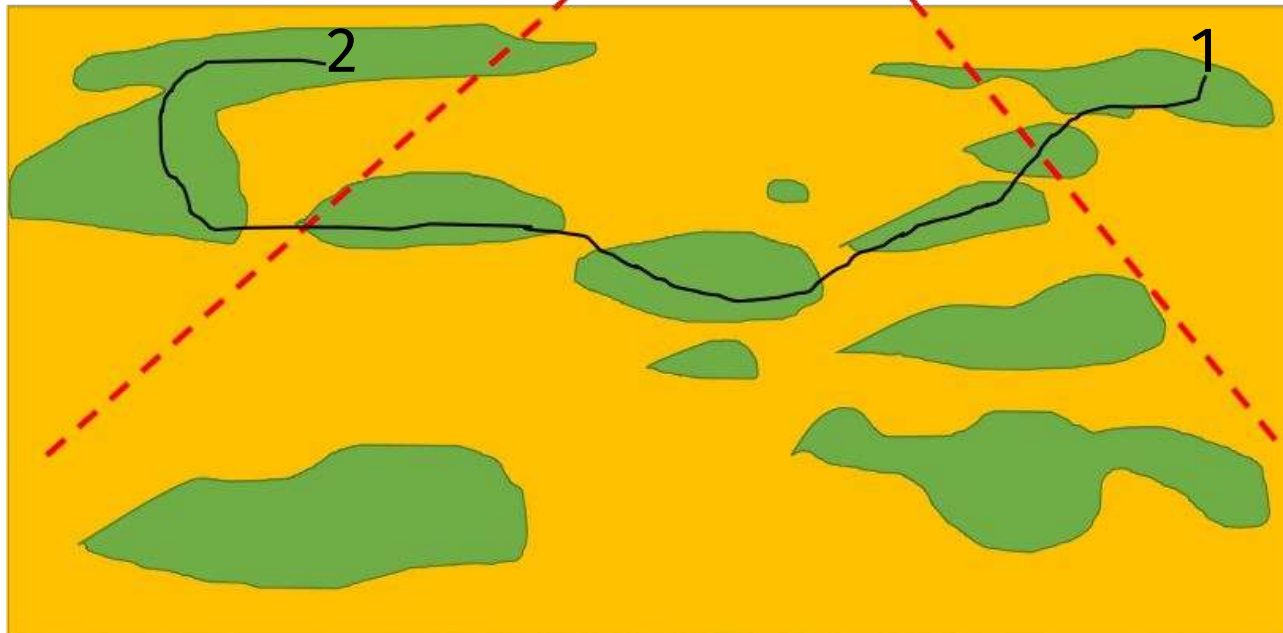
Introdução à Ecologia da Paisagem



Percepção da paisagem



-  Floresta - Habitat
-  Pasto - Matriz





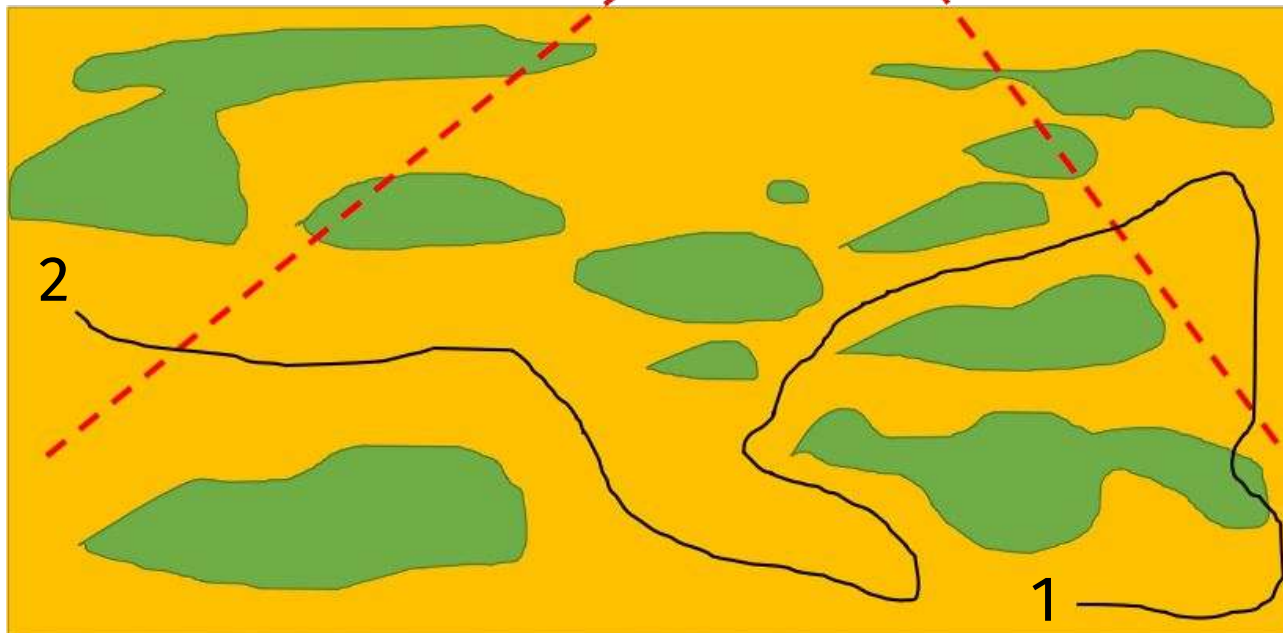
Introdução à Ecologia da Paisagem



Percepção da paisagem



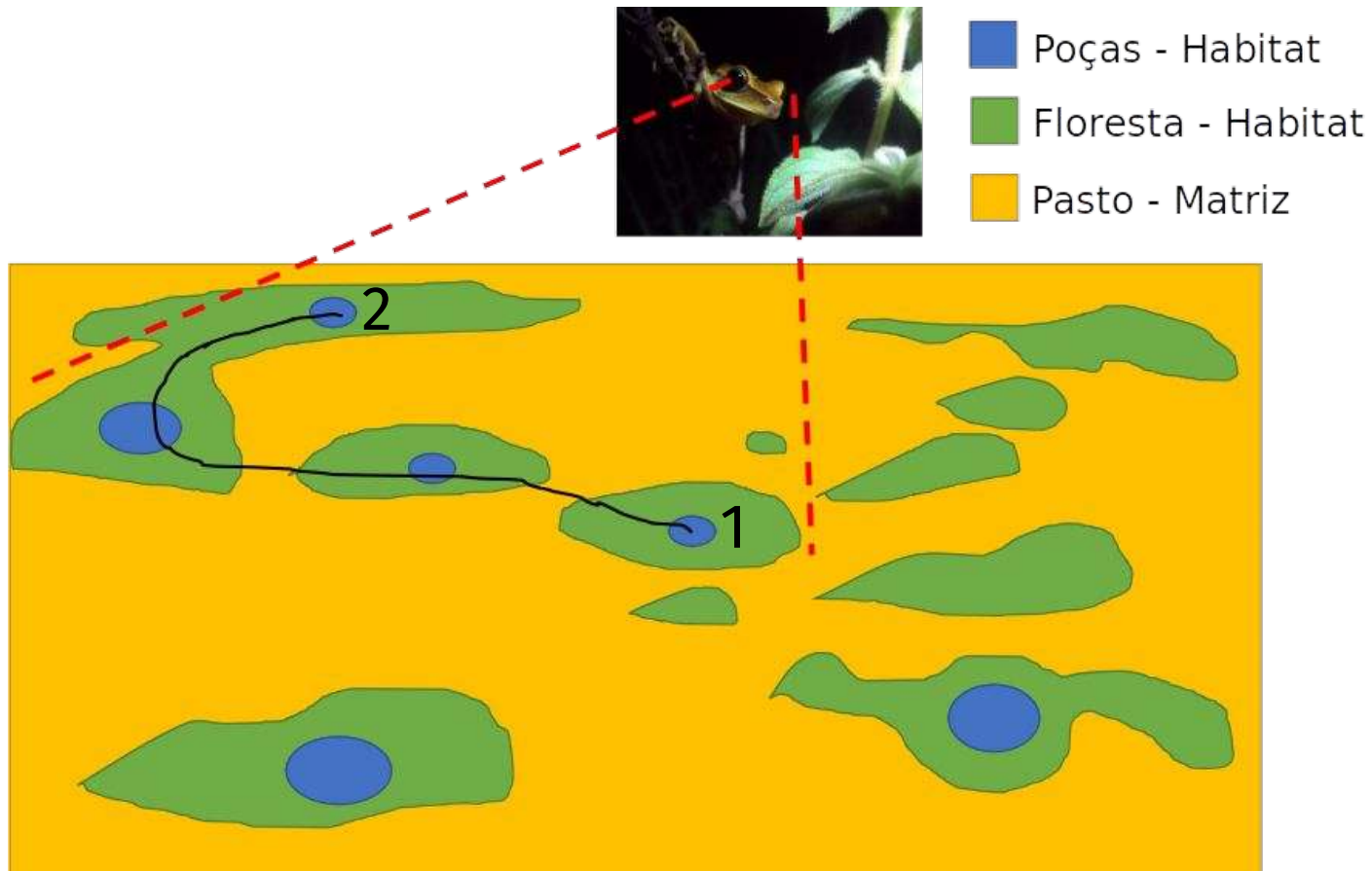
-  Floresta - Matriz
-  Savana - Habitat



Introdução à Ecologia da Paisagem



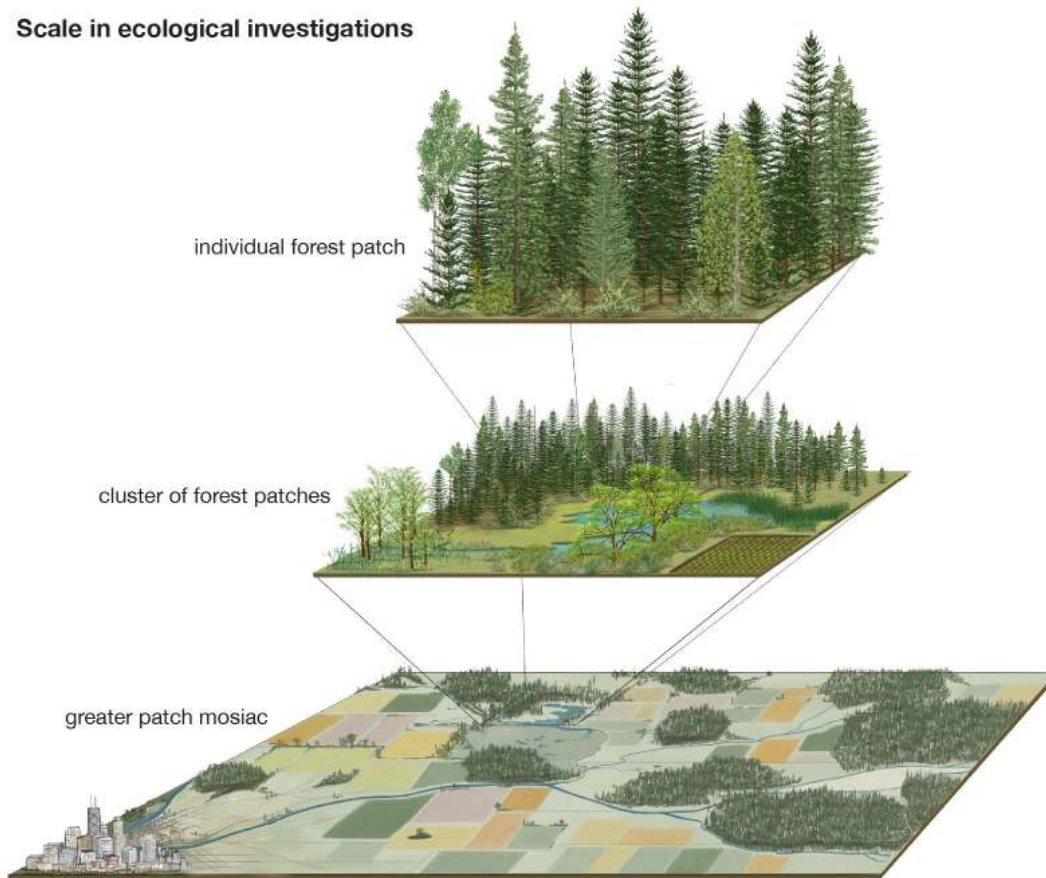
Percepção da paisagem



Introdução à Ecologia da Paisagem

Escala, heterogeneidade e organismos

Scale in ecological investigations



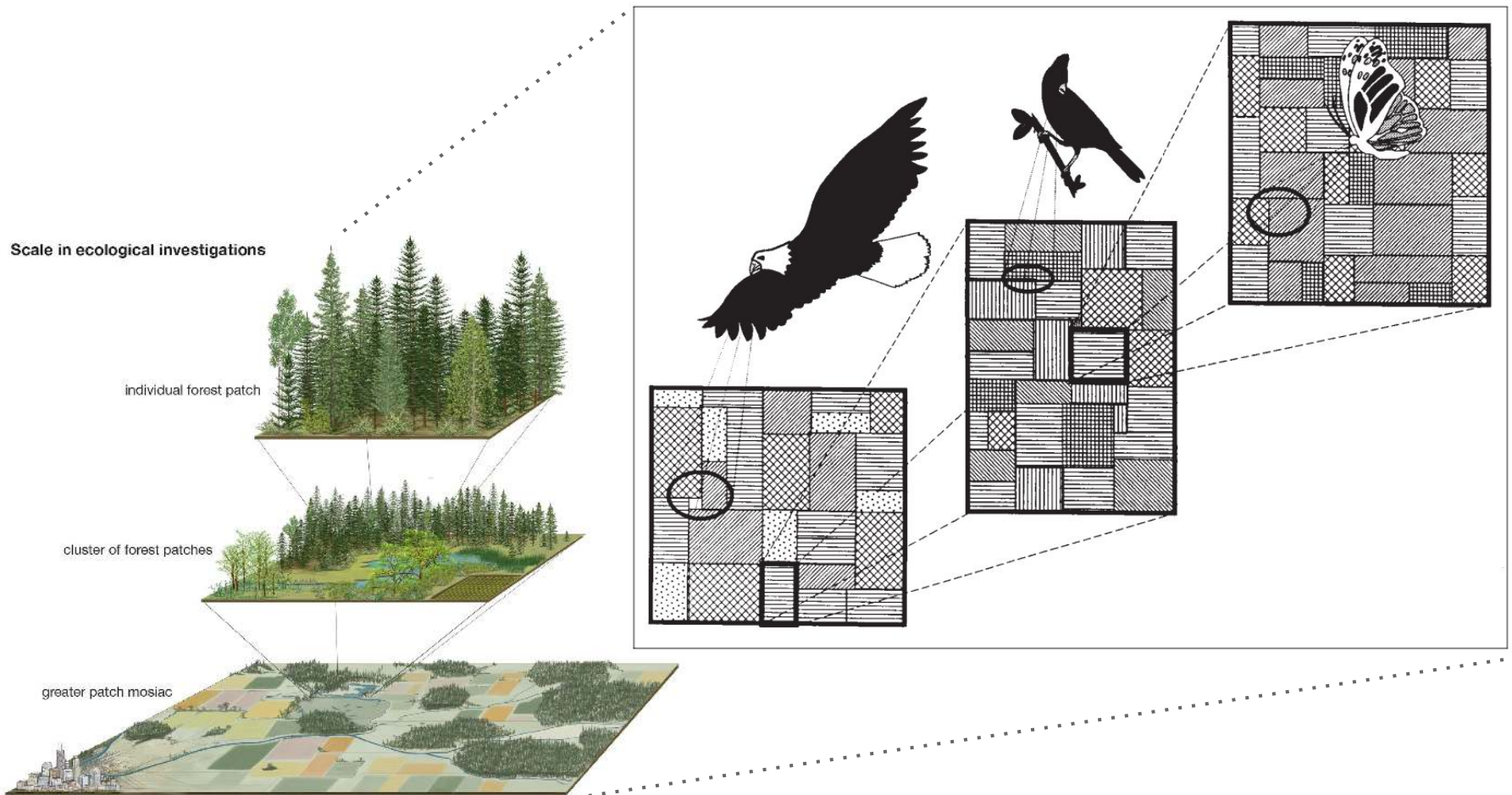
© 2013 Encyclopædia Britannica, Inc.

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

Wu (2013)

Introdução à Ecologia da Paisagem

Escala, heterogeneidade e organismos



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

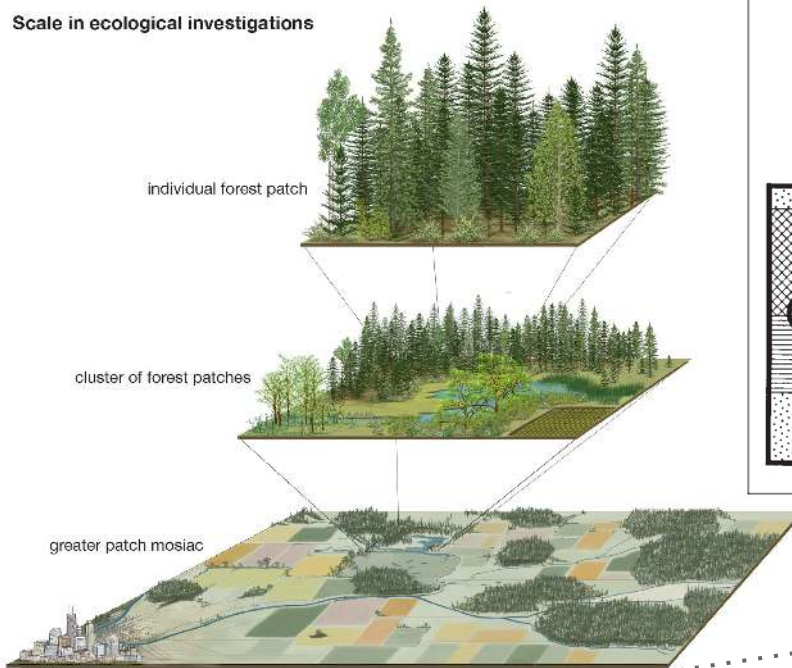
McGarigal & Marks (1995)

Introdução à Ecologia da Paisagem

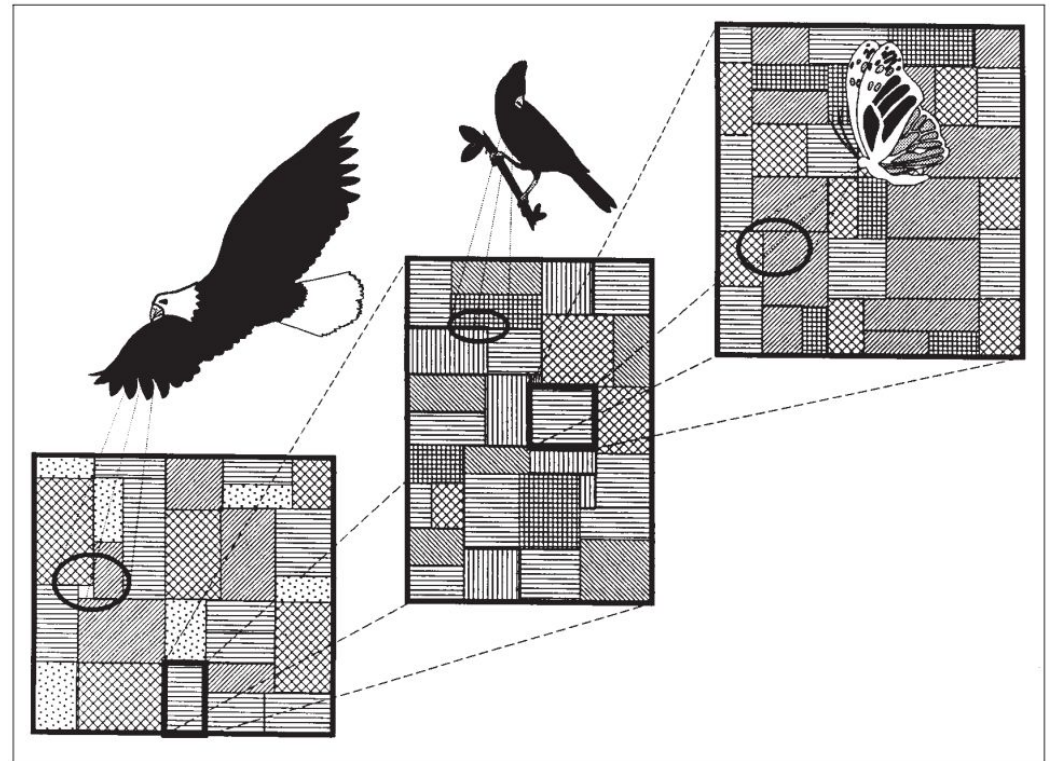
Escala, heterogeneidade e organismos

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

Scale in ecological investigations



© 2013 Encyclopædia Britannica, Inc.

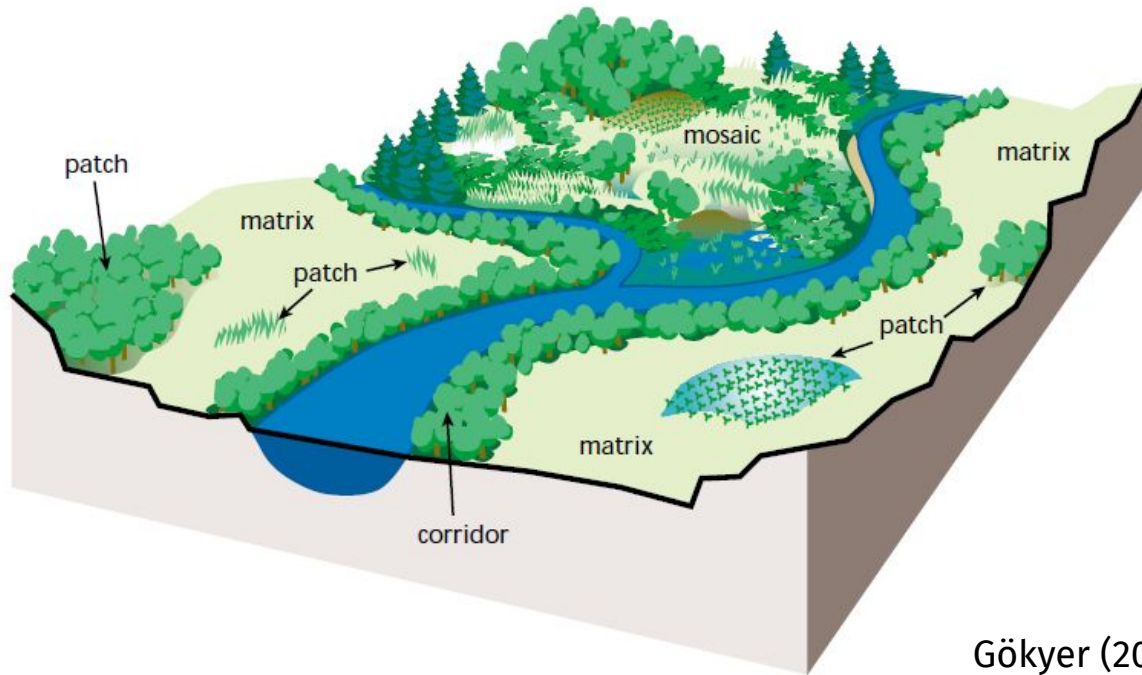


https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr351.pdf

McGarigal & Marks (1995)

Introdução à Ecologia da Paisagem

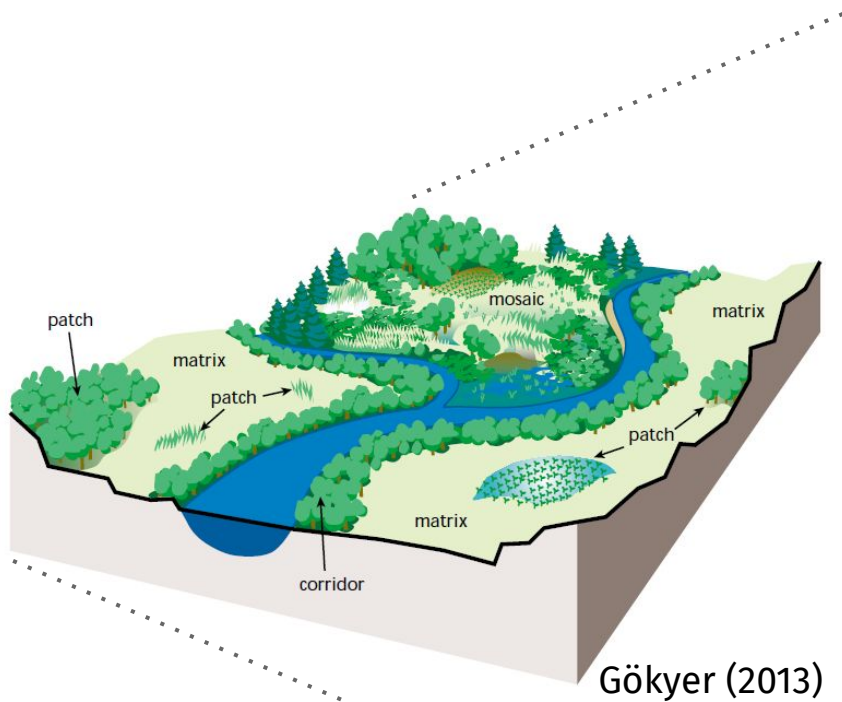
Estrutura da paisagem: mancha-corredor-matriz



Gökyer (2013)

Introdução à Ecologia da Paisagem

Estrutura da paisagem: mancha-corredor-matriz



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

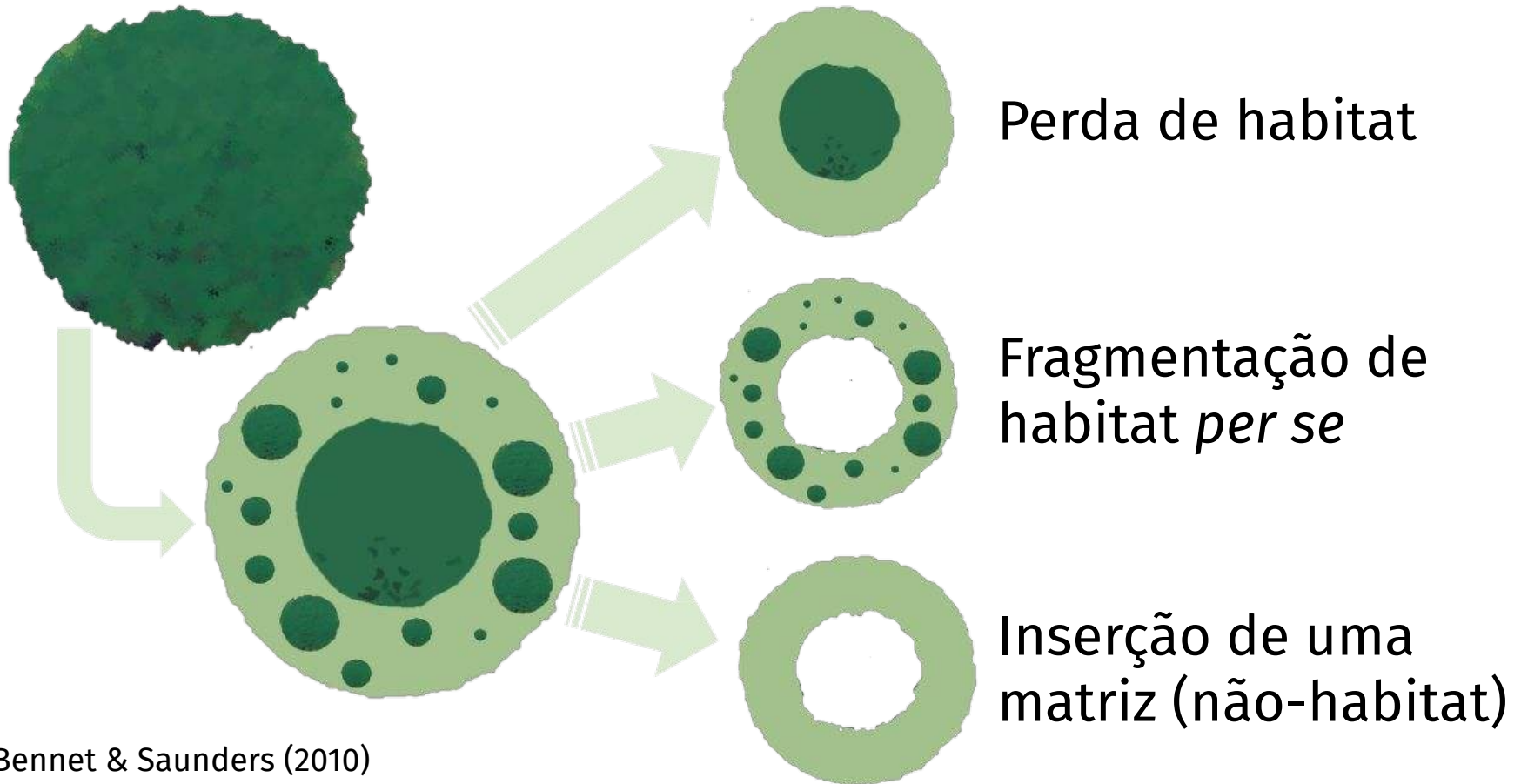


Bennet & Saunders (2010)

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

Introdução à Ecologia da Paisagem

Mudanças da paisagem

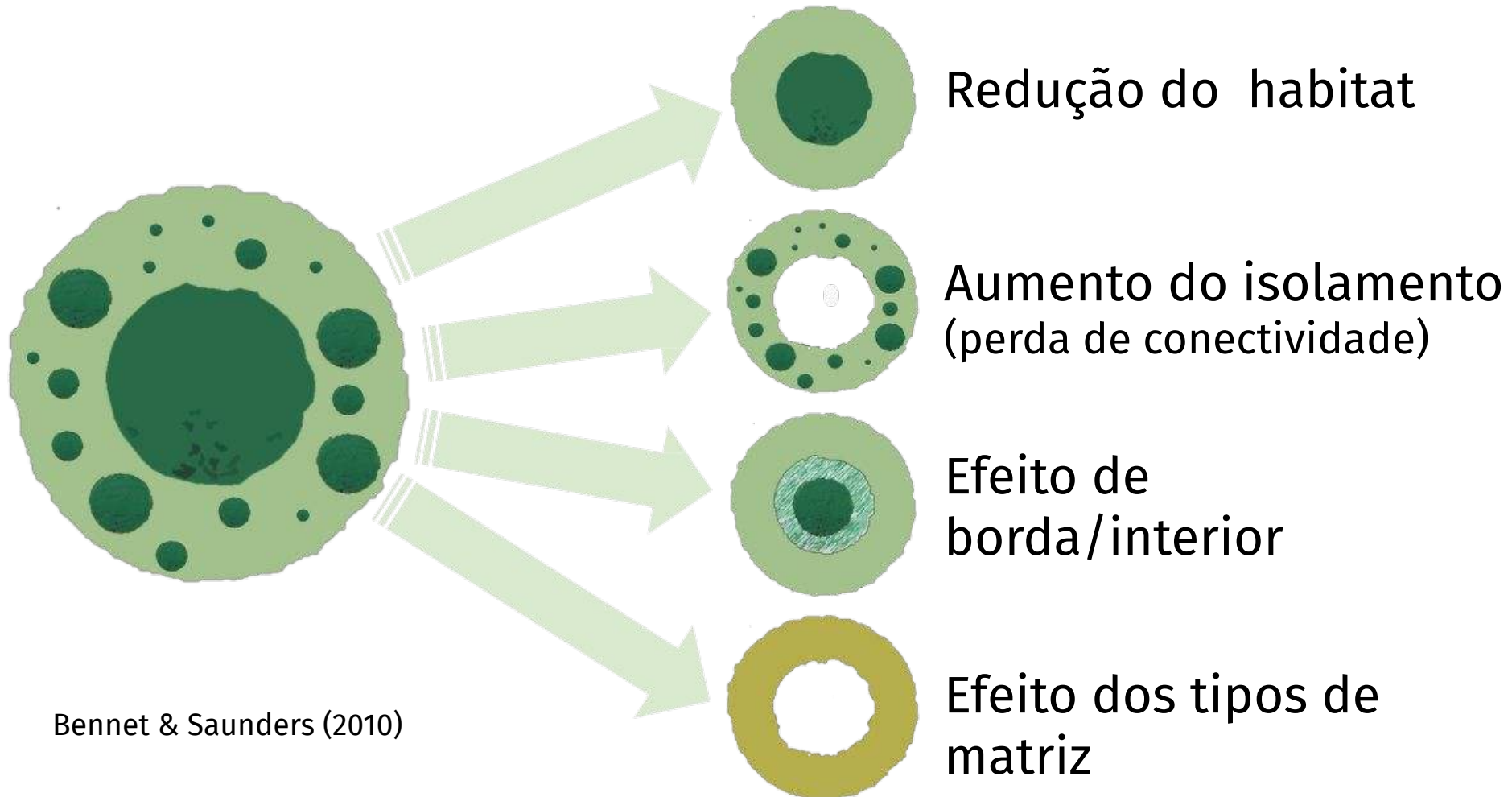


Bennet & Saunders (2010)

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

Introdução à Ecologia da Paisagem

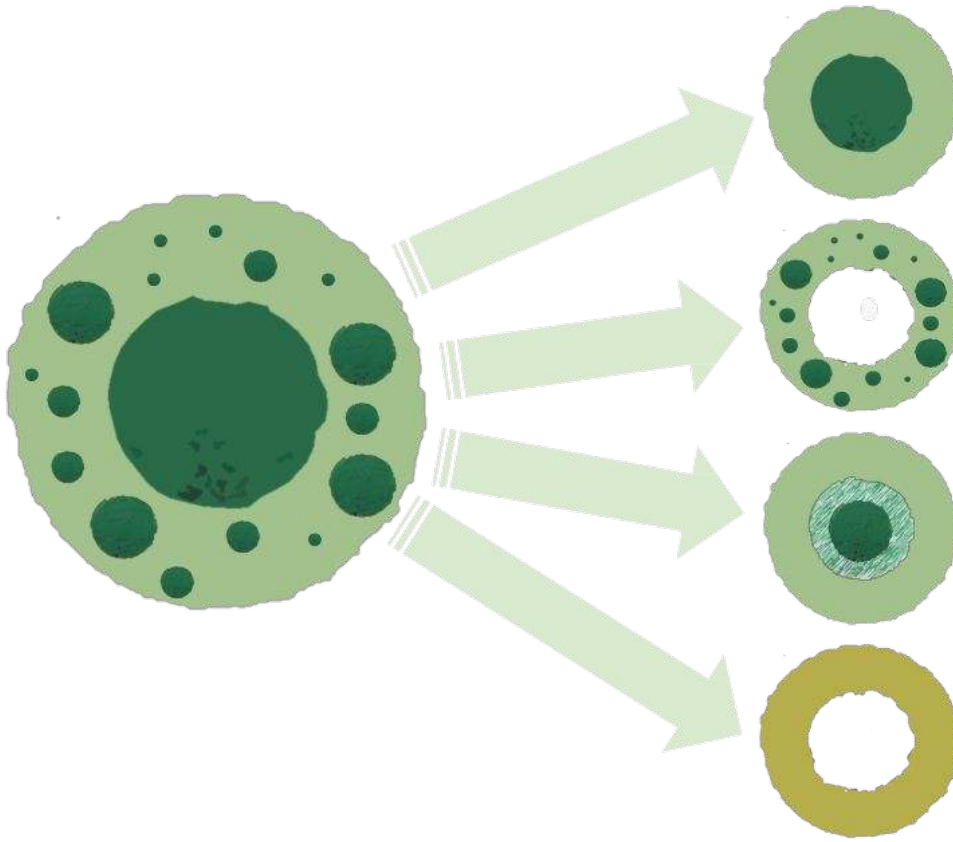
Mudanças da paisagem



Bennet & Saunders (2010)

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

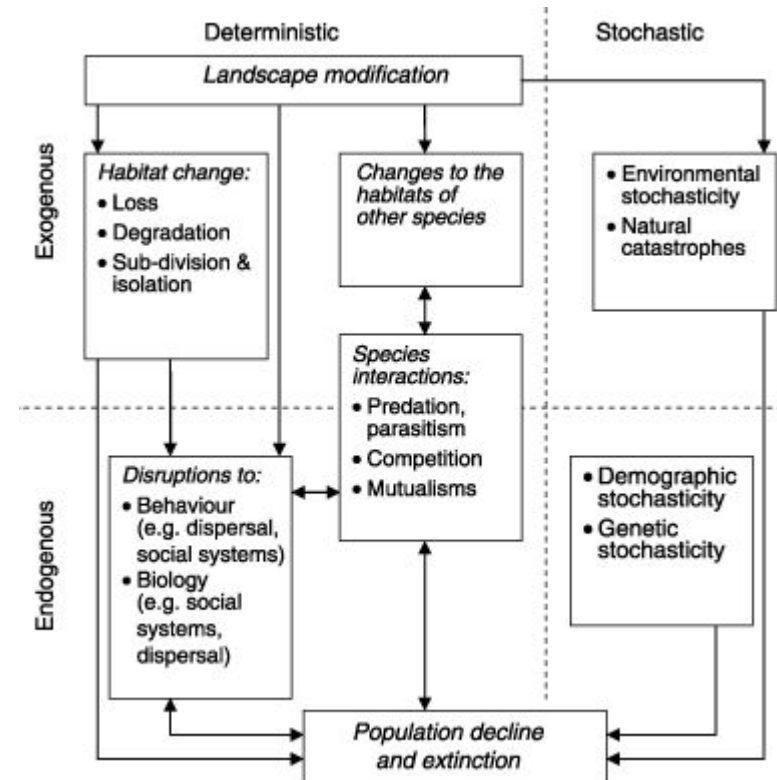
A Journal of
Macroecology

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



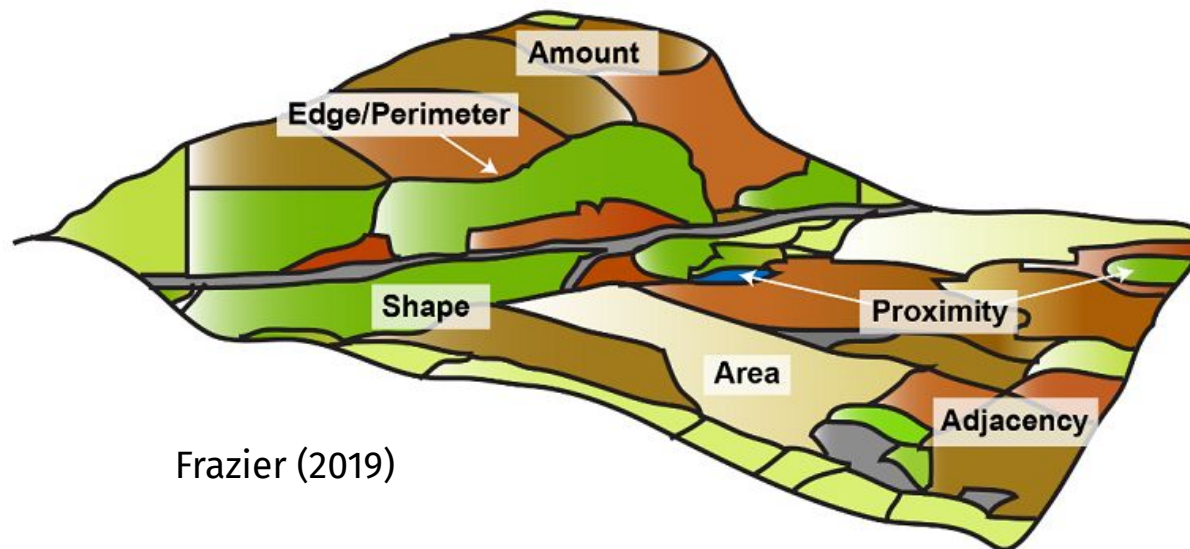
E como medir os elementos
(estrutura) de uma paisagem?

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)



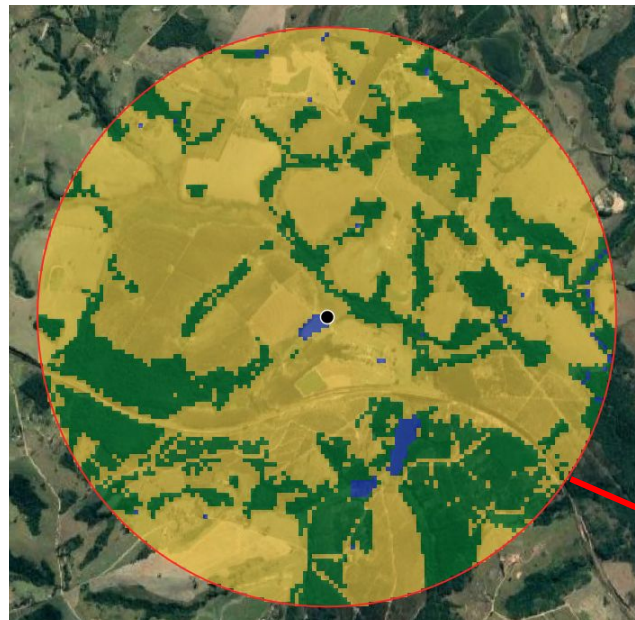
Frazier (2019)

<https://gistbok.ucgis.org/bok-topics/landscape-metrics>

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)



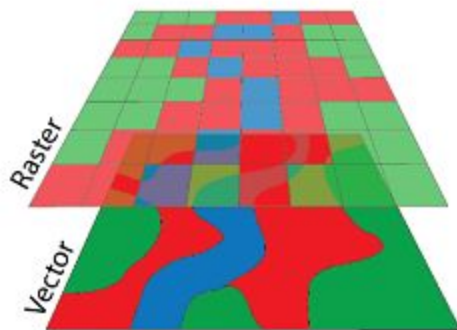
Buffer (circunferência)

Métricas de Paisagem

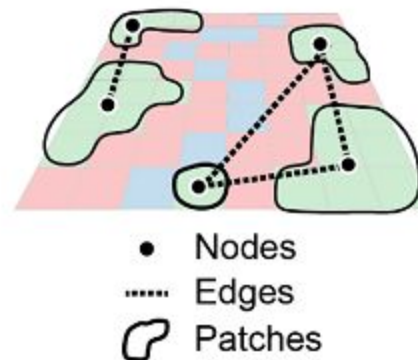
2. Tipos de métricas

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

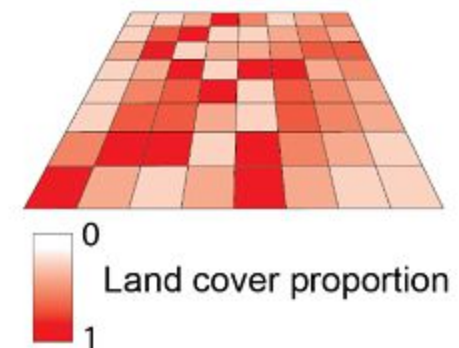
a) Categorical classification



b) Graph-based representation



c) Gradient classification



Frazier (2019)

Métricas de Paisagem

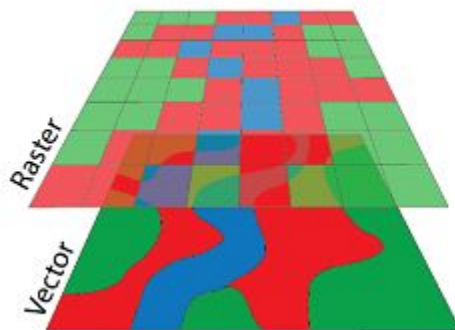
2. Tipos de métricas

1. Classificação categórica (composição e configuração)

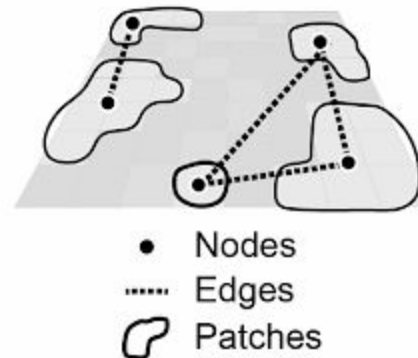
2. Representação de grafos (conectância)

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

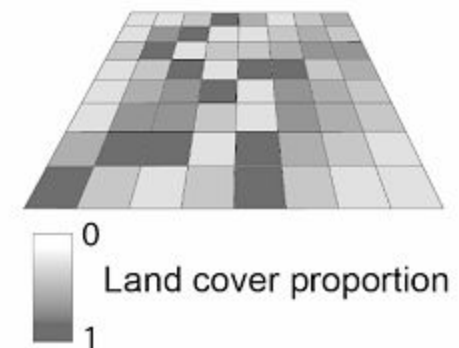
a) Categorical classification



b) Graph-based representation



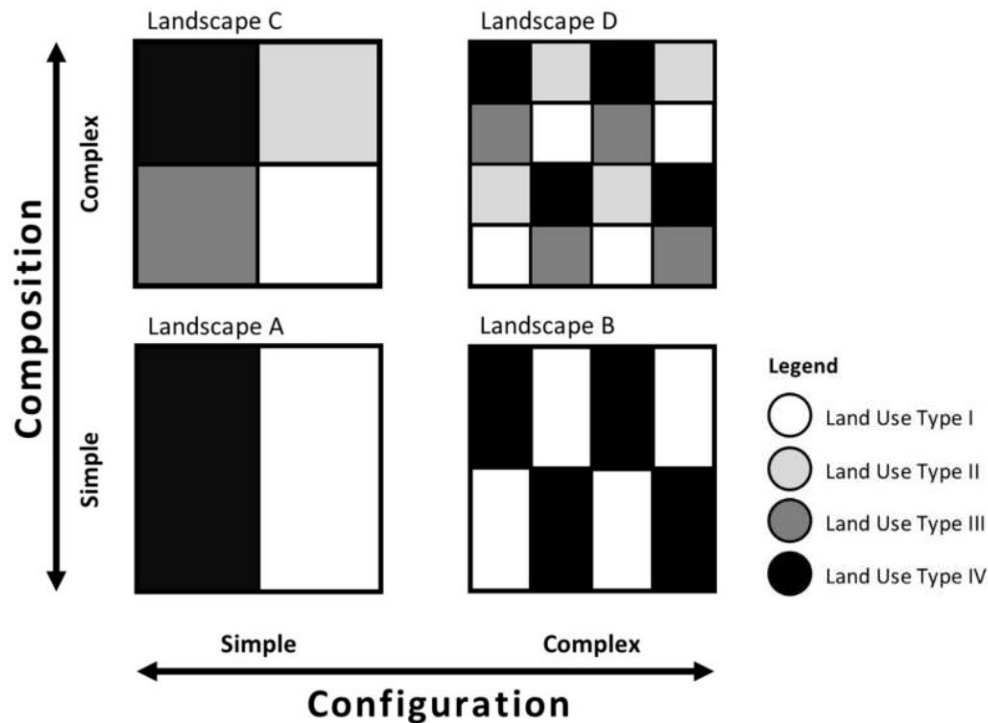
c) Gradient classification



Frazier (2019)

Métricas de Paisagem

3. Medidas: composição e configuração

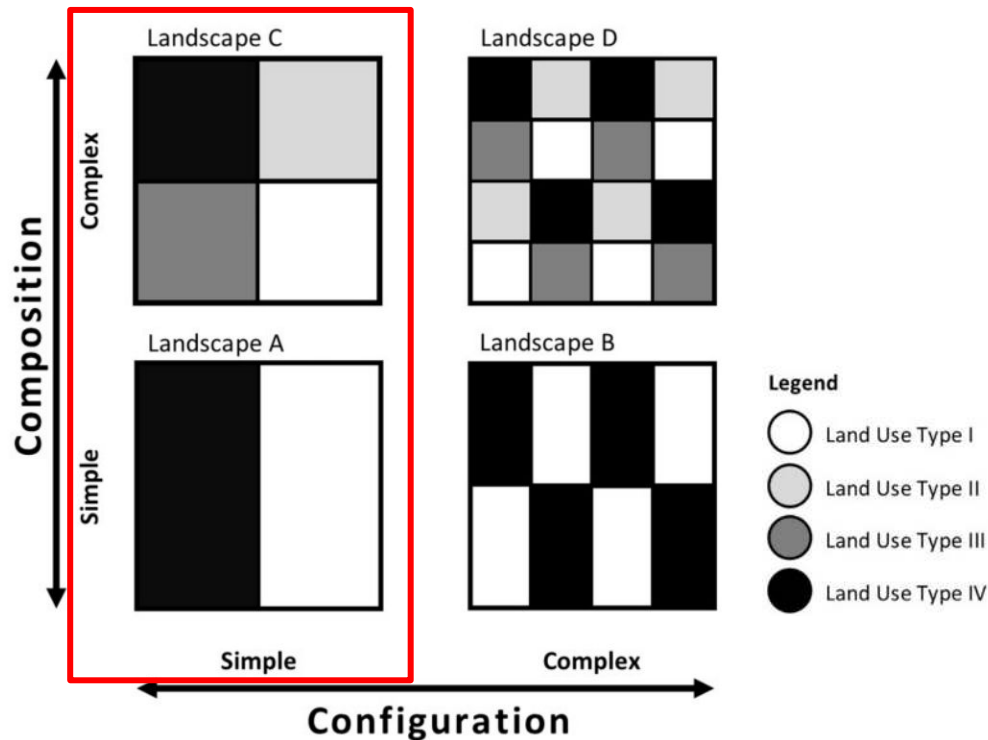


Mancha: áreas homogêneas da paisagem (classe de uso)

Gehrke & Clifton (2017)

Métricas de Paisagem

3. Medidas: composição e configuração



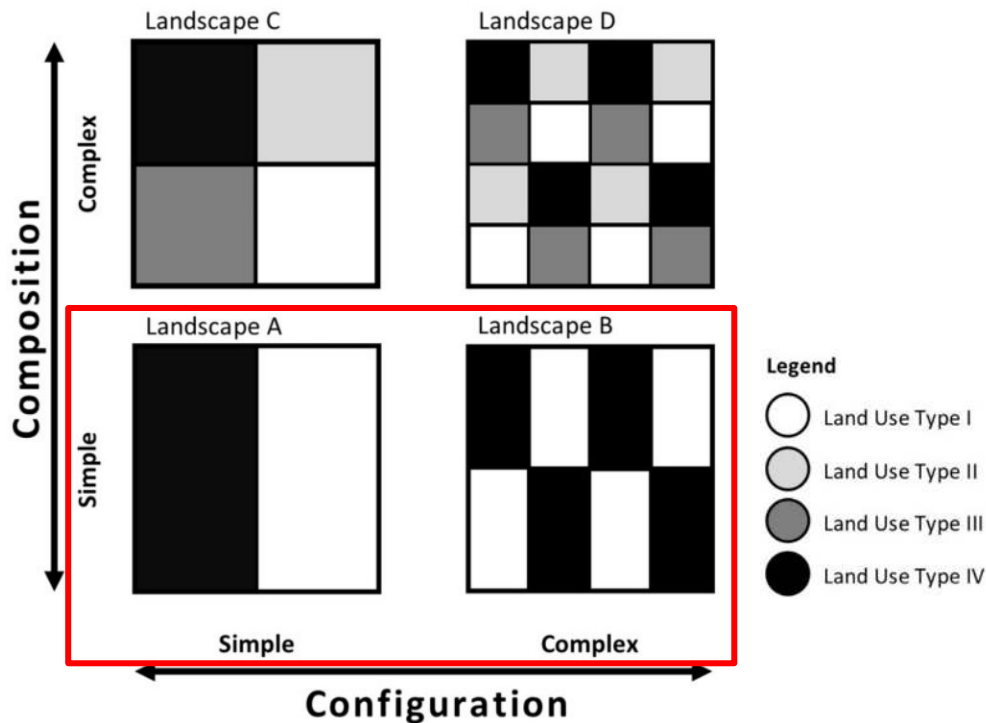
Gehrke & Clifton (2017)

Mancha: áreas homogêneas da paisagem (classe de uso)

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

Métricas de Paisagem

3. Medidas: composição e configuração



Gehrke & Clifton (2017)

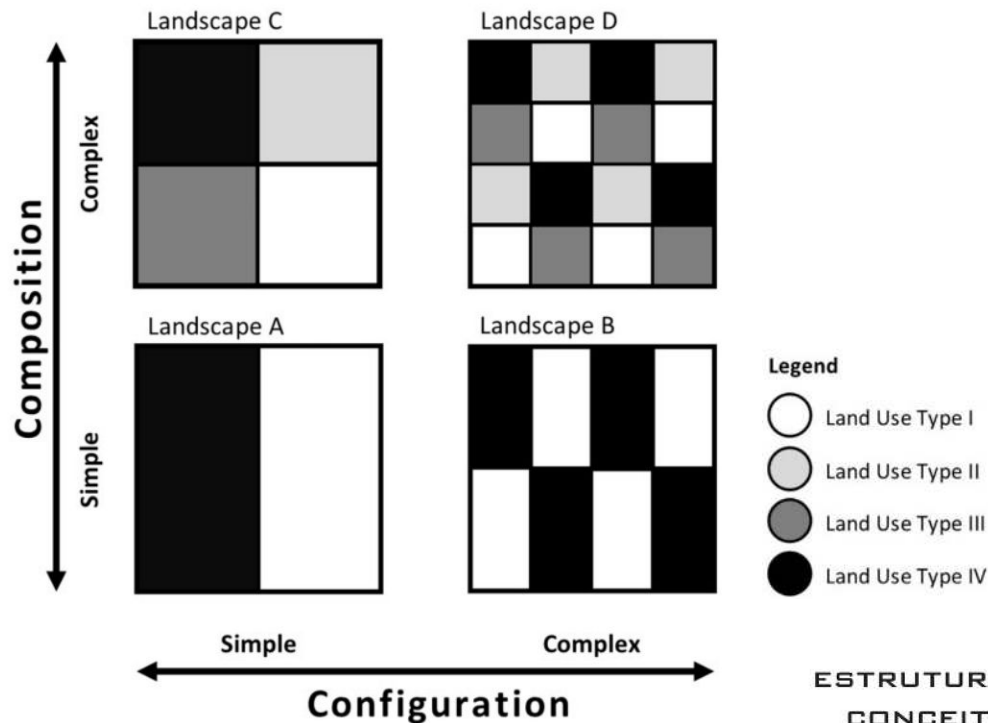
Mancha: áreas homogêneas da paisagem (classe de uso)

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)

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

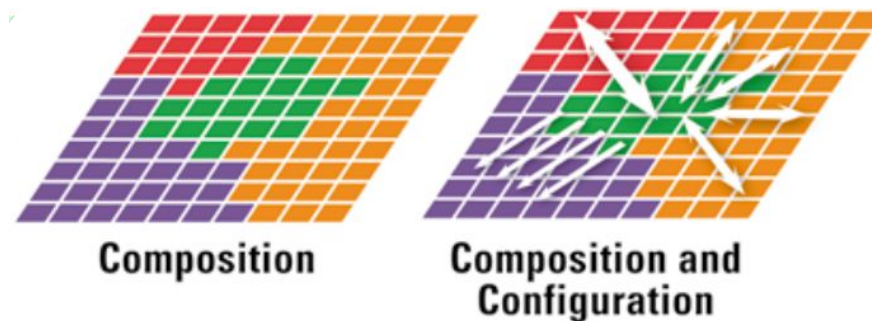
Casimiro (2009)

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 & Garder (2015)

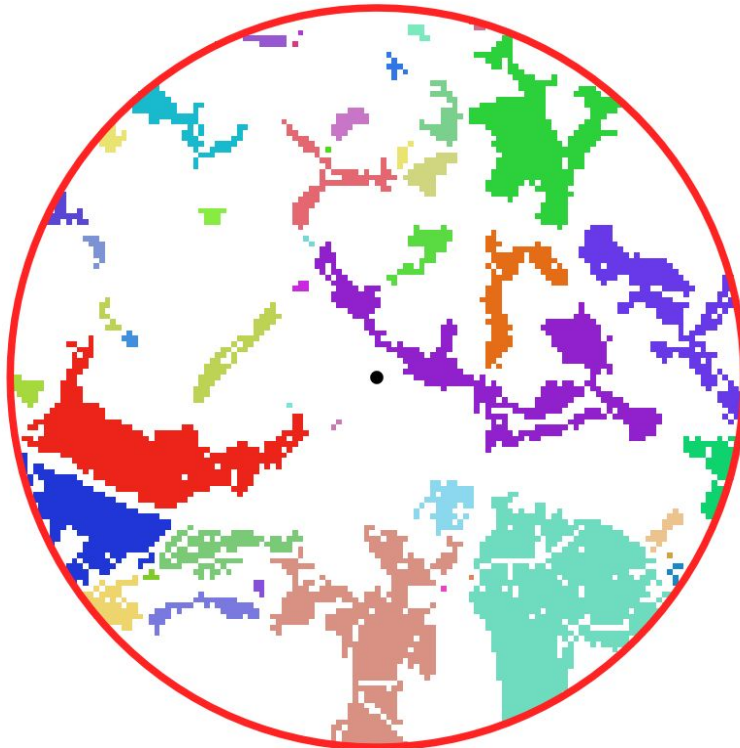
<https://gistbok.ucgis.org/bok-topics/landscape-metrics>

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*



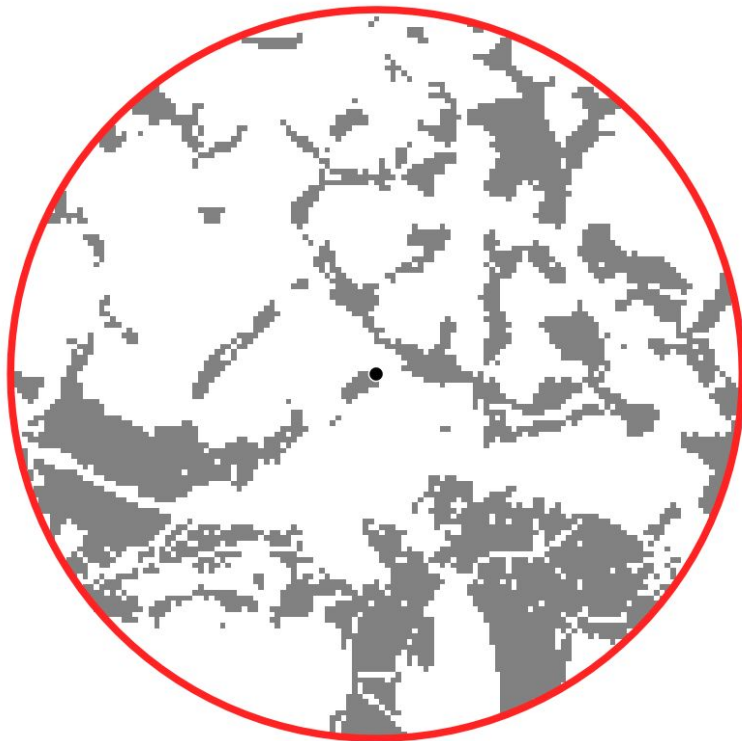
Tipos de medidas	Frequência
Métricas de agregação	15
Métrica de área e borda	11
Métricas de interior	13
Métricas de formato	16
Total	55

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



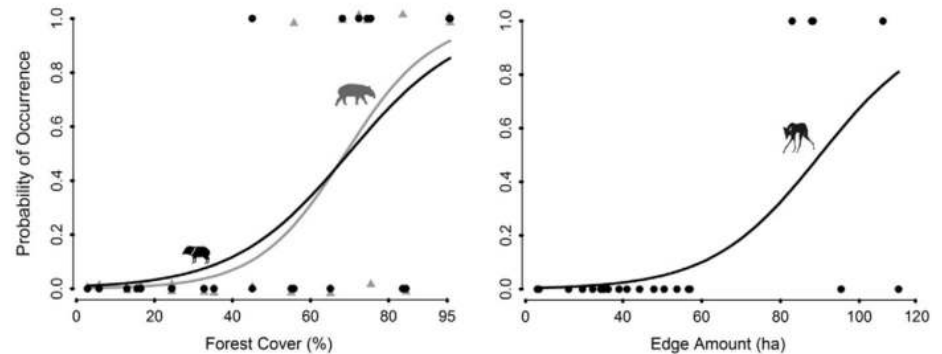
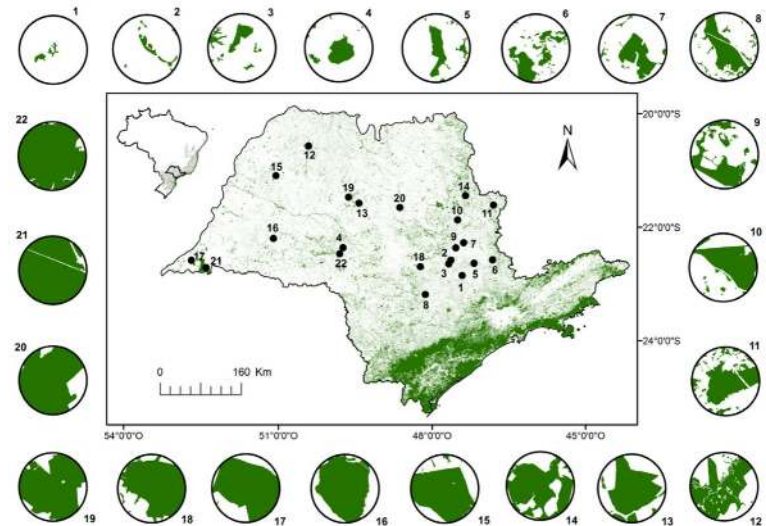
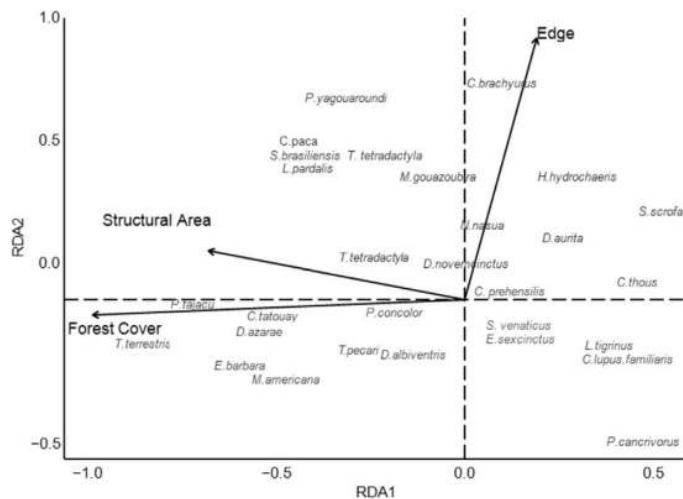
High mammal species turnover in forest patches immersed in biofuel plantations

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

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

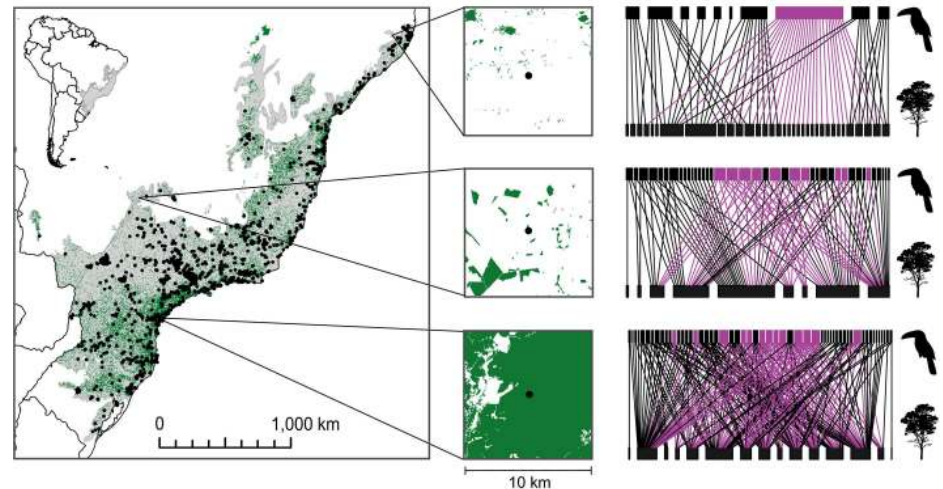
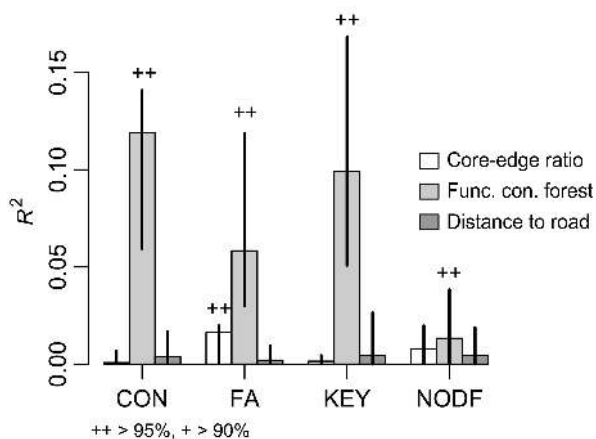
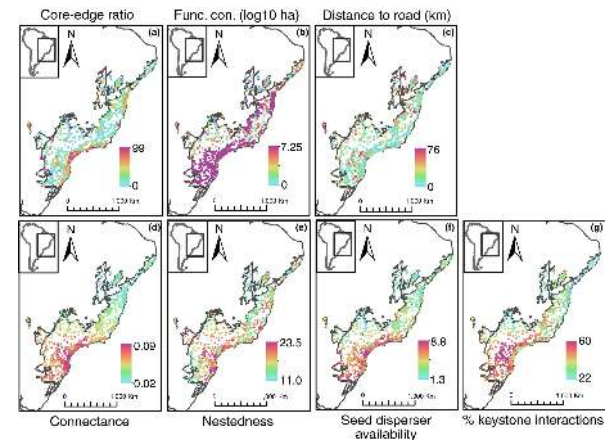
A Journal of
Conservation
Biogeography

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

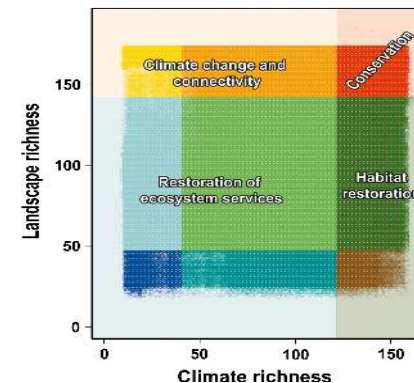
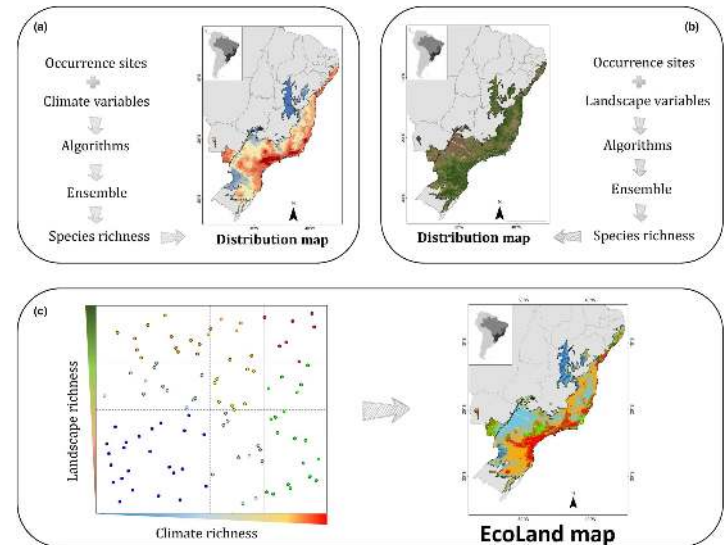
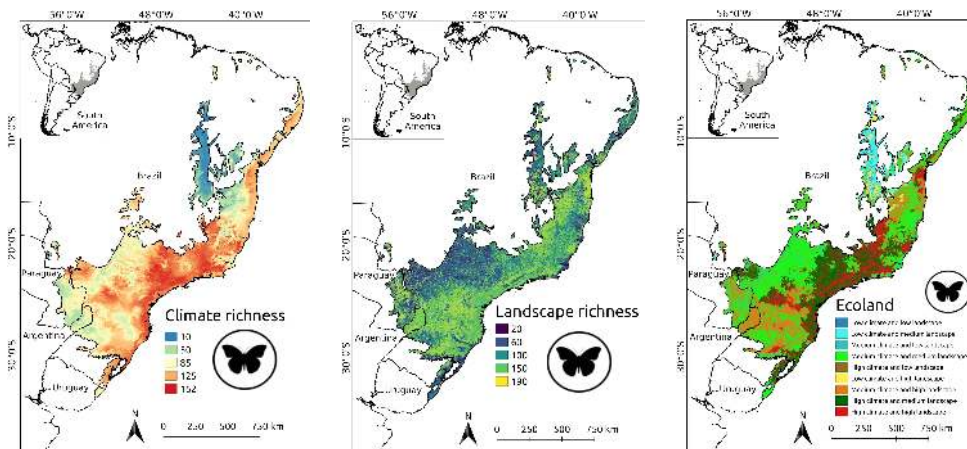
A Journal of
Conservation
Biogeography

BIODIVERSITY RESEARCH | Open Access | CC BY

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>

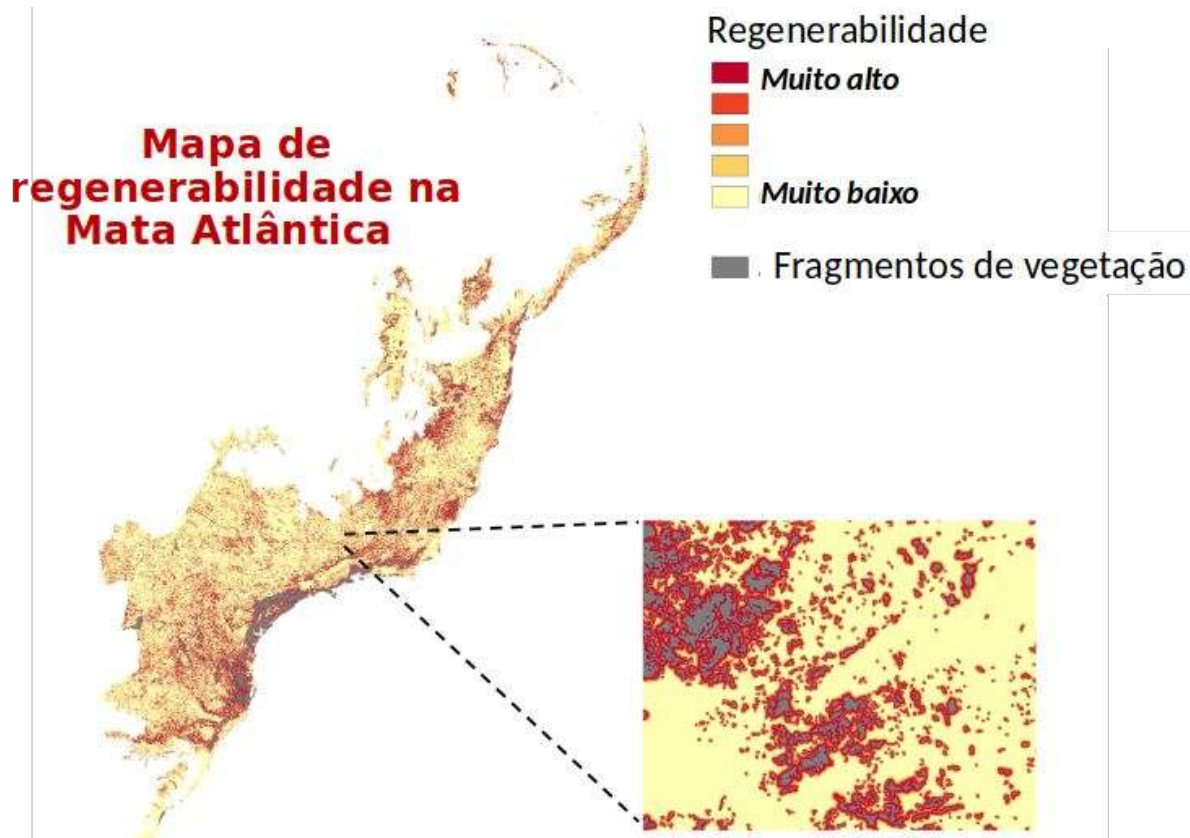


<https://doi.org/10.1111/ddi.13007>

Uso das métricas de paisagem na consultoria

Consultoria ambiental

Escala regional



AGROICONE 
AGRICULTURA, ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

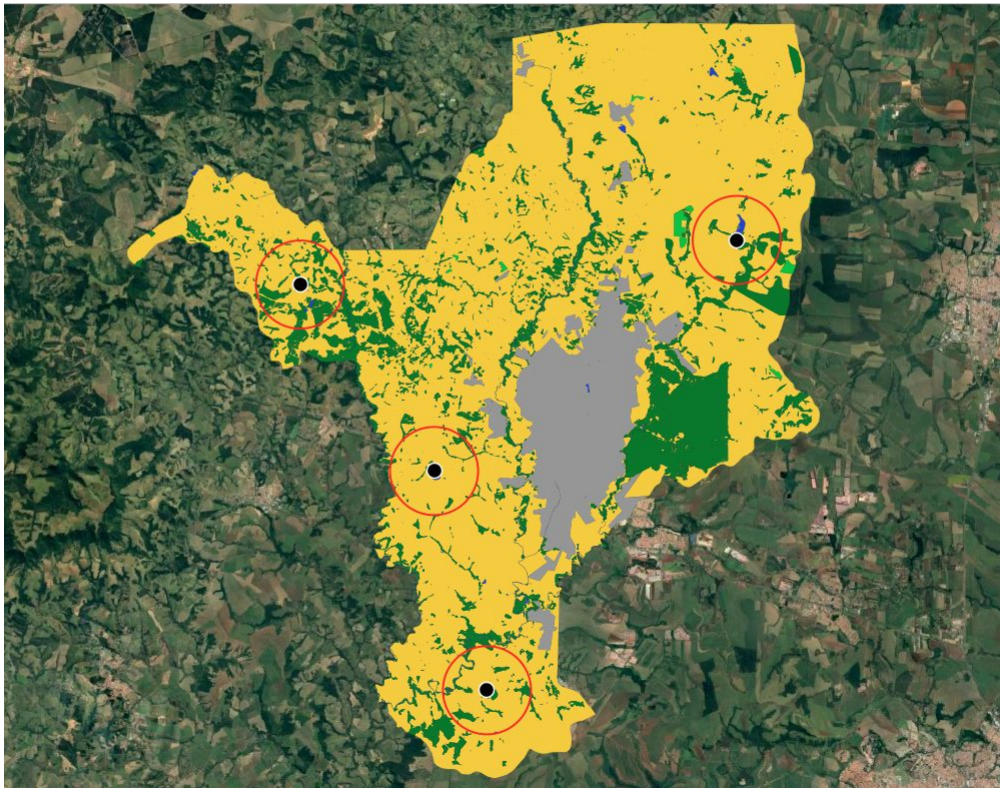


Bernardo Niebuhr

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

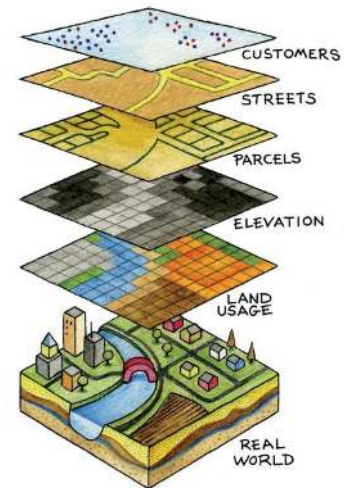
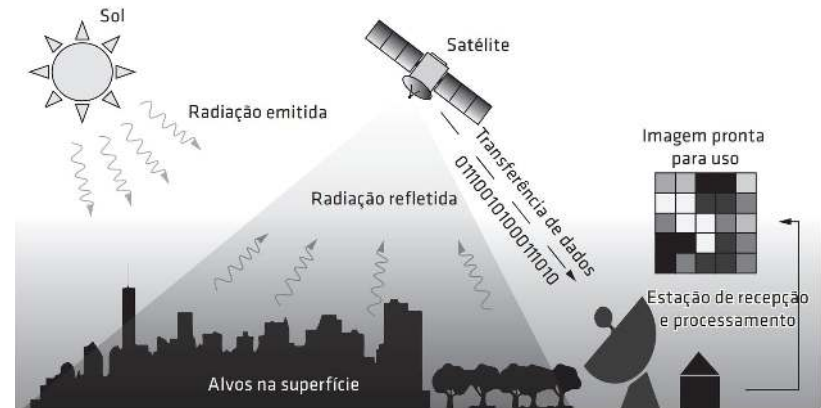
Mas antes...

Geoprocessamento

Geoprocessamento

Cartografia, SR e SIG

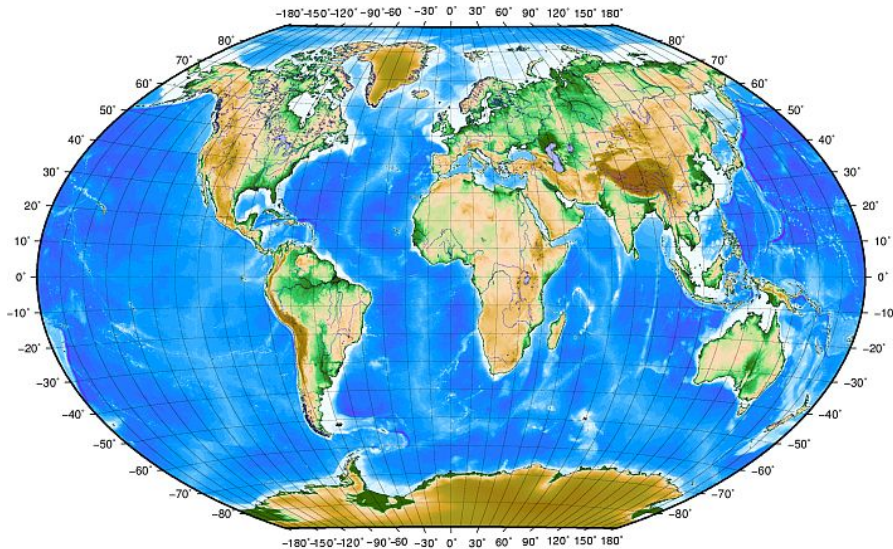
1. Cartografia digital (CD)
2. Sensoriamento Remoto (RS)
3. Sistemas de Informações Geográficas (SIG)



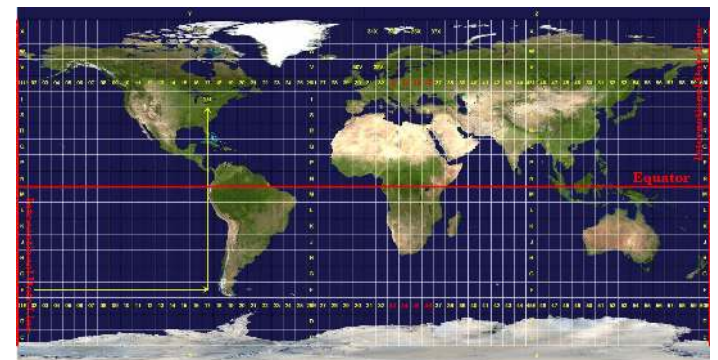
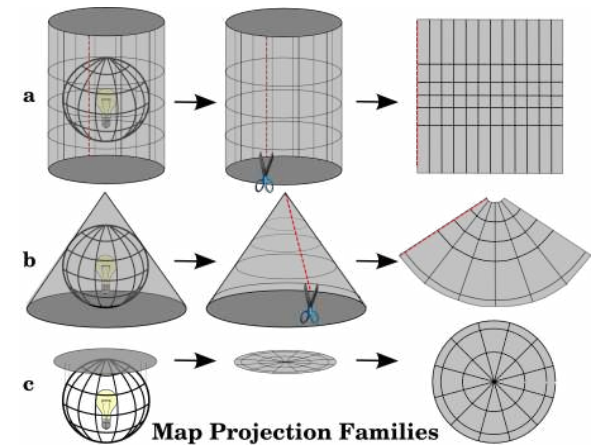
Cartografia

Sistemas referência de coordenadas (SRC)

Geográficos (graus)



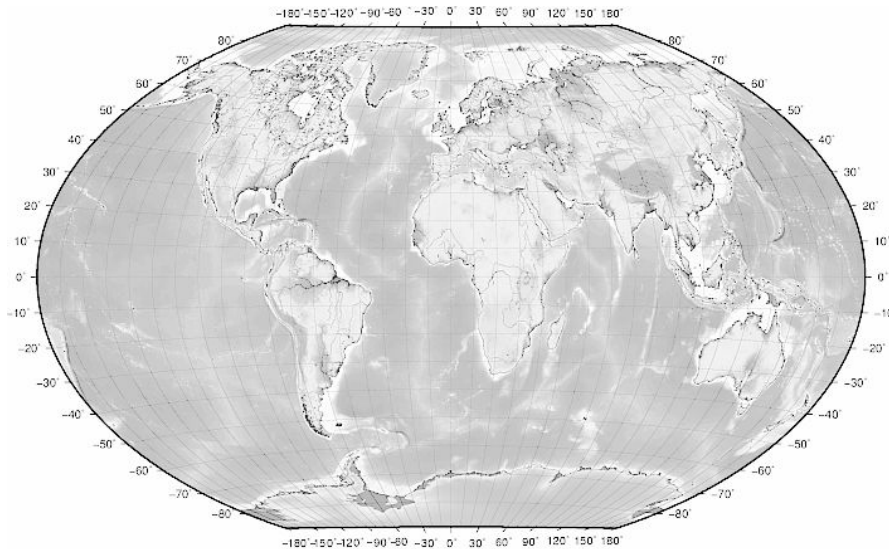
Projetados (metros)



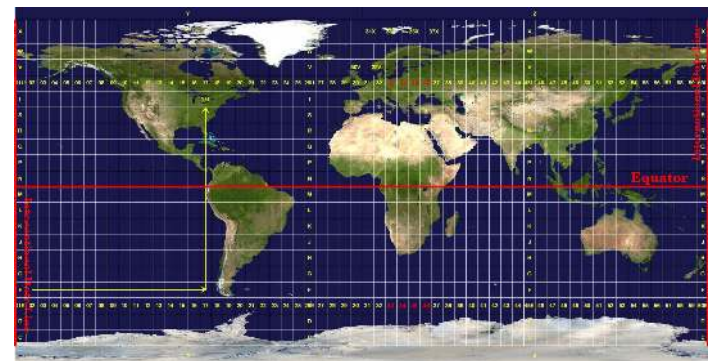
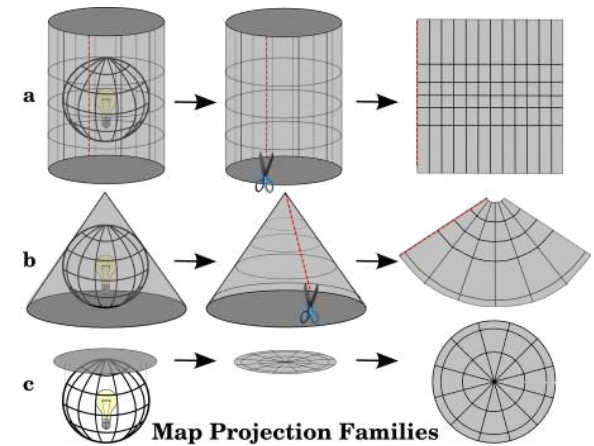
Cartografia

Sistemas referência de coordenadas (SRC)

Geográficos (graus)

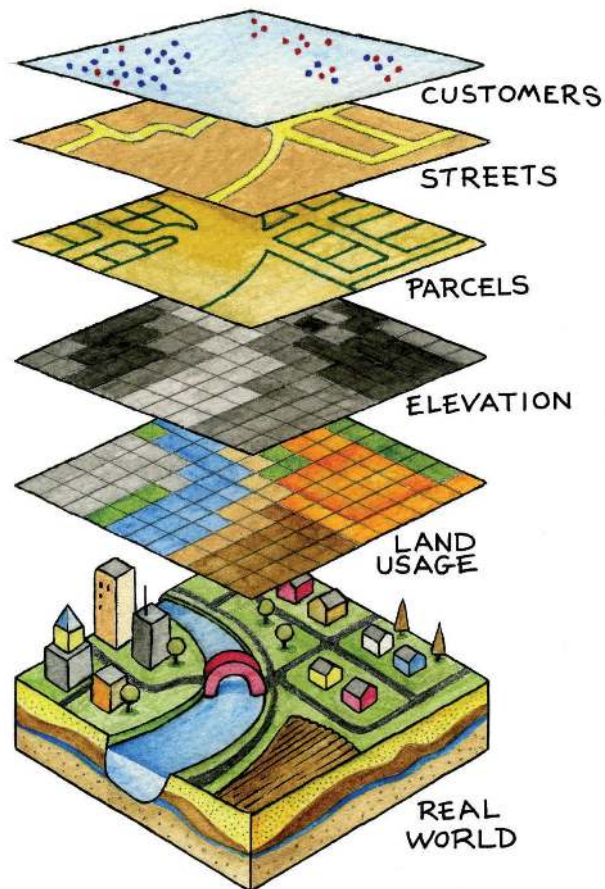


Projetados (metros)

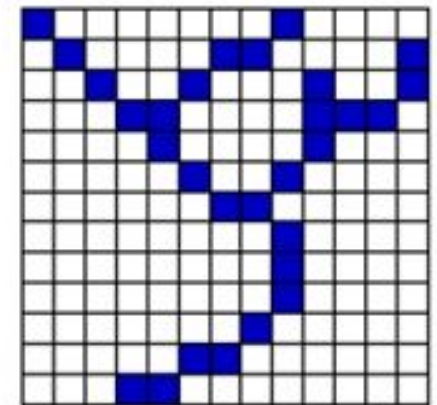


Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

Formatos dos arquivos: Vetor e Raster



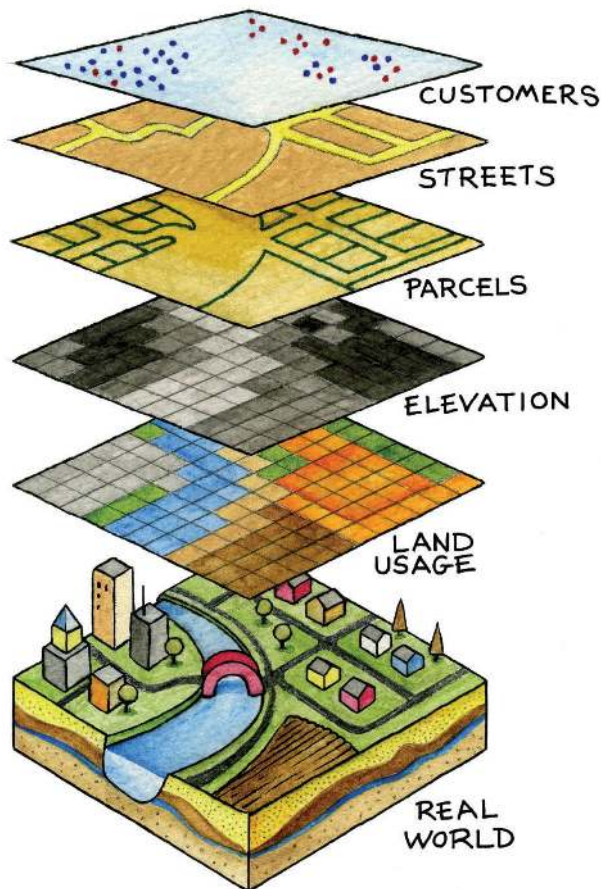
Vector



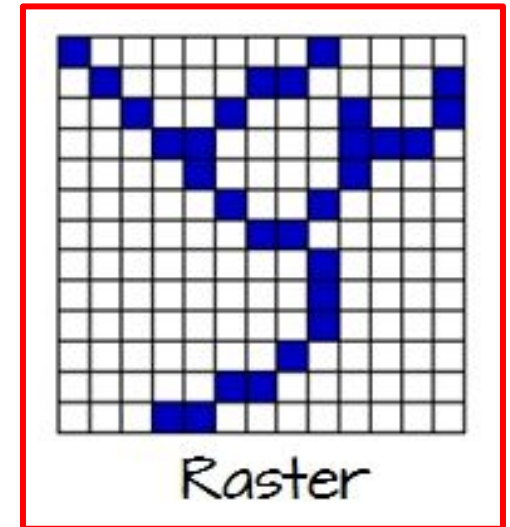
Raster

Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

Formatos dos arquivos: Vetor e Raster



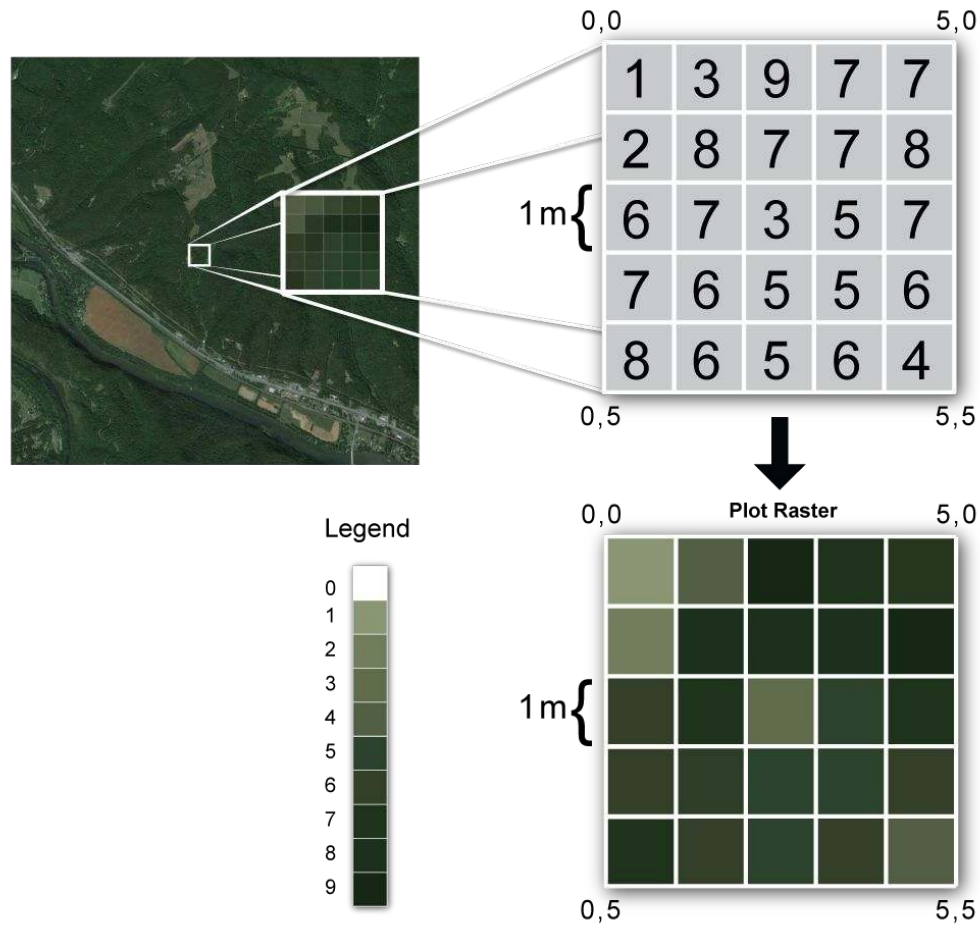
Vector



Raster

Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

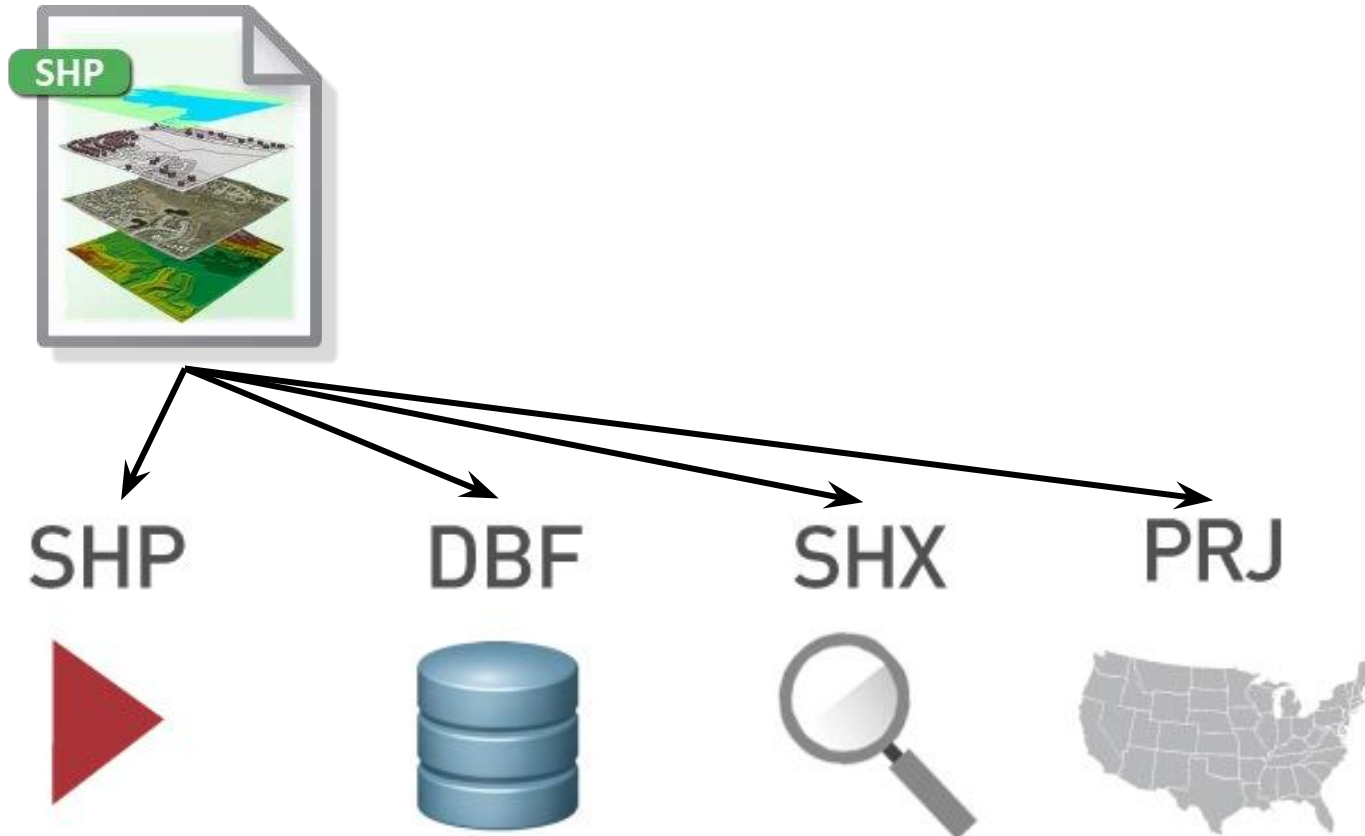
Dado matricial ou gride ou raster



Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

Vetor

Shapefile



Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

Vetor

Raster

Shapefile

GeoTiff



SHP

DBF

SHX

PRJ



Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

Vetor

Shapefile

Raster

GeoTiff



SHP

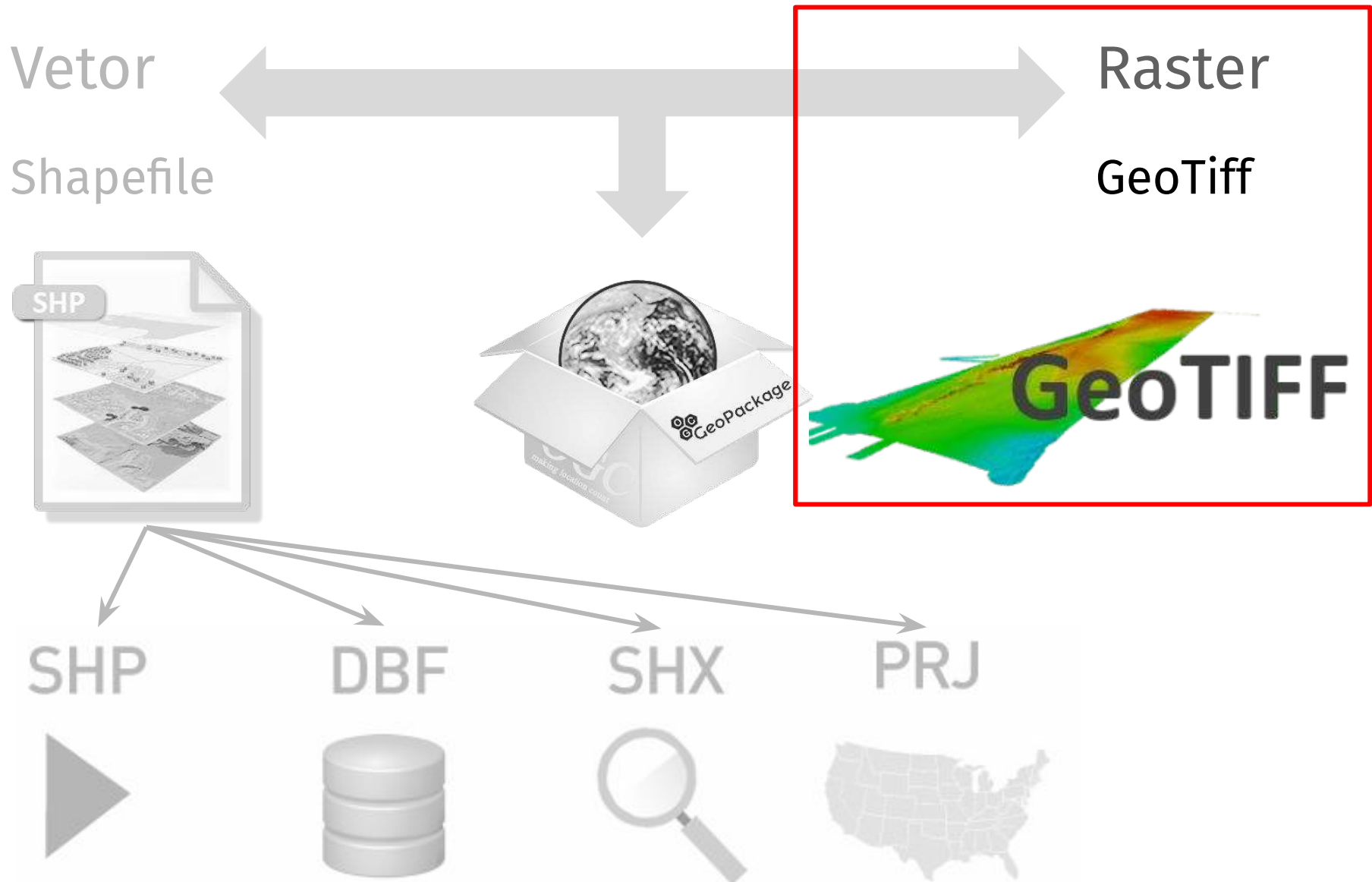
DBF

SHX

PRJ



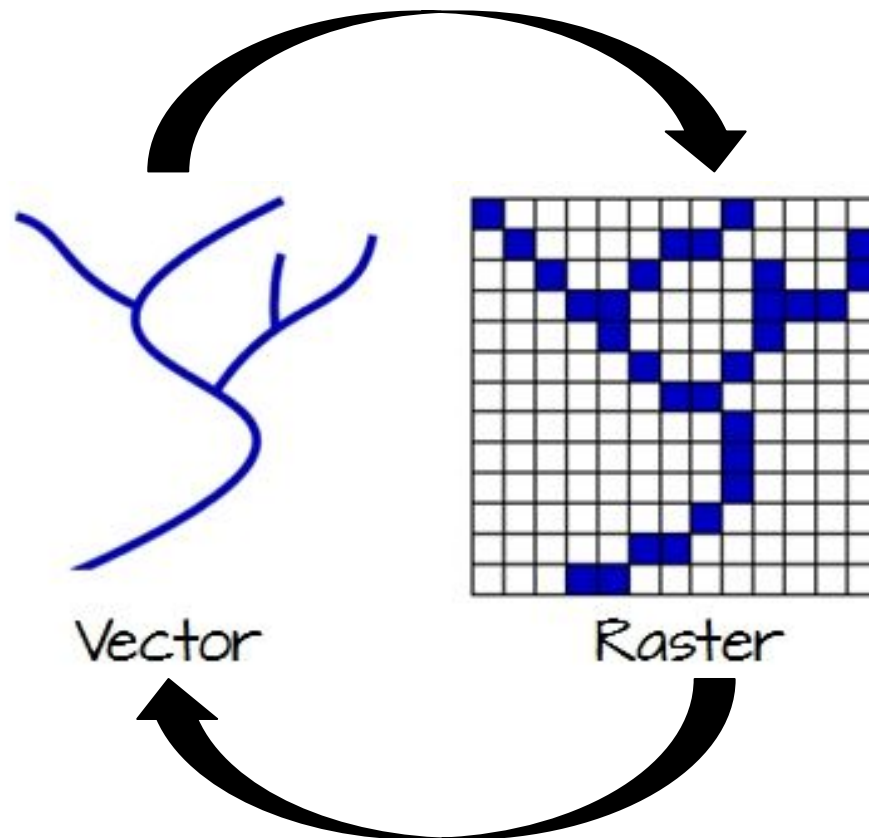
Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)



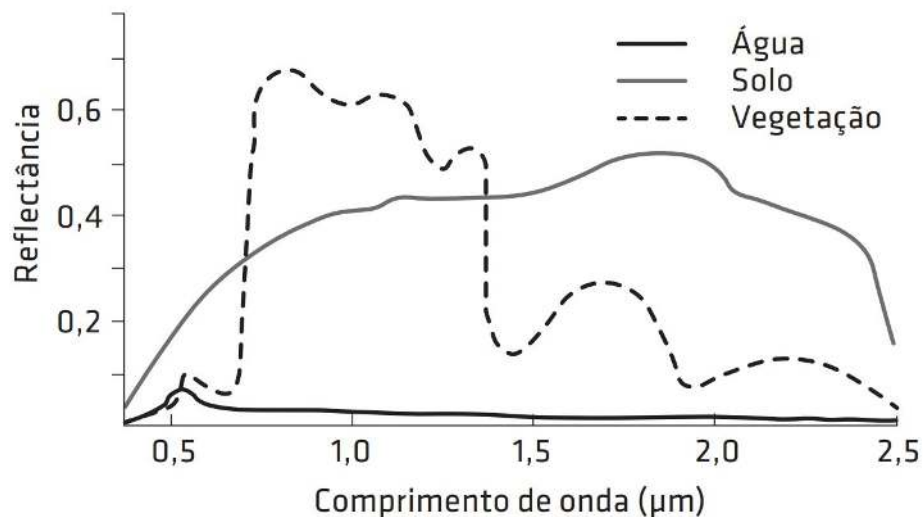
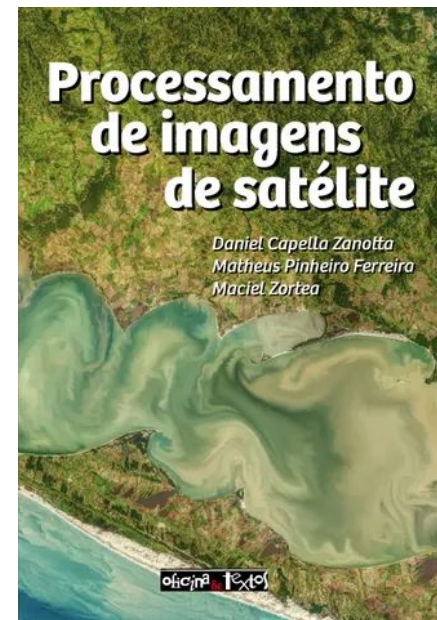
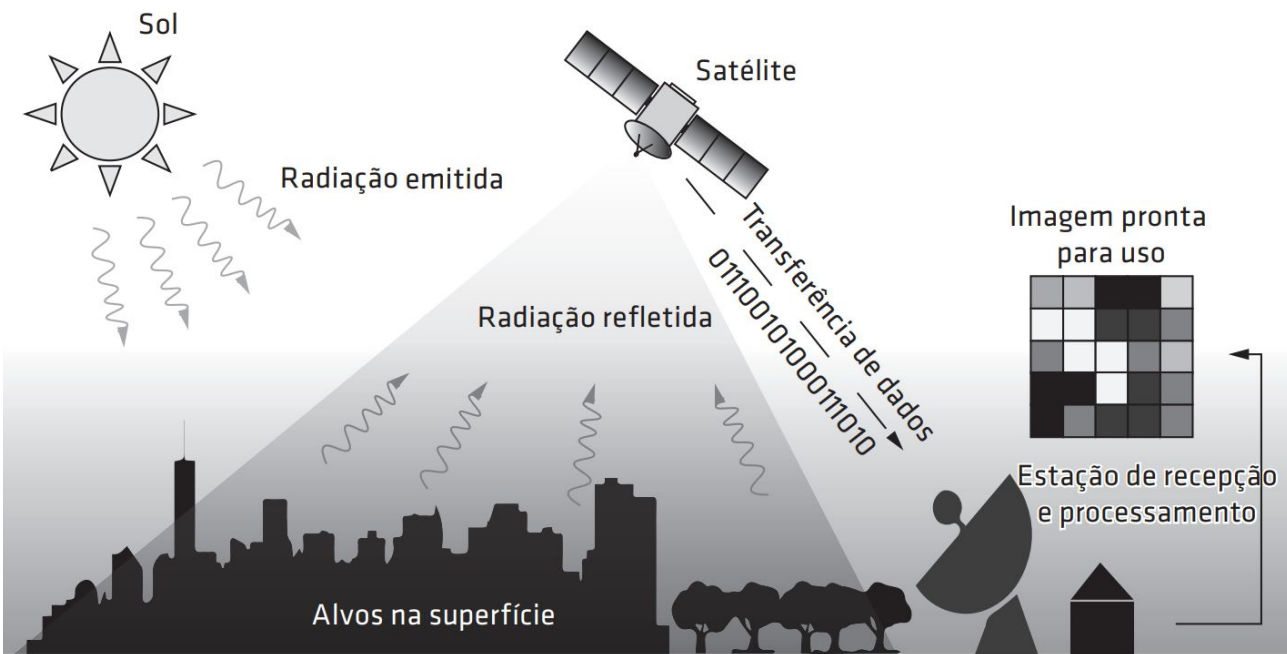
Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

Conversão de dados vetoriais e matriciais

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



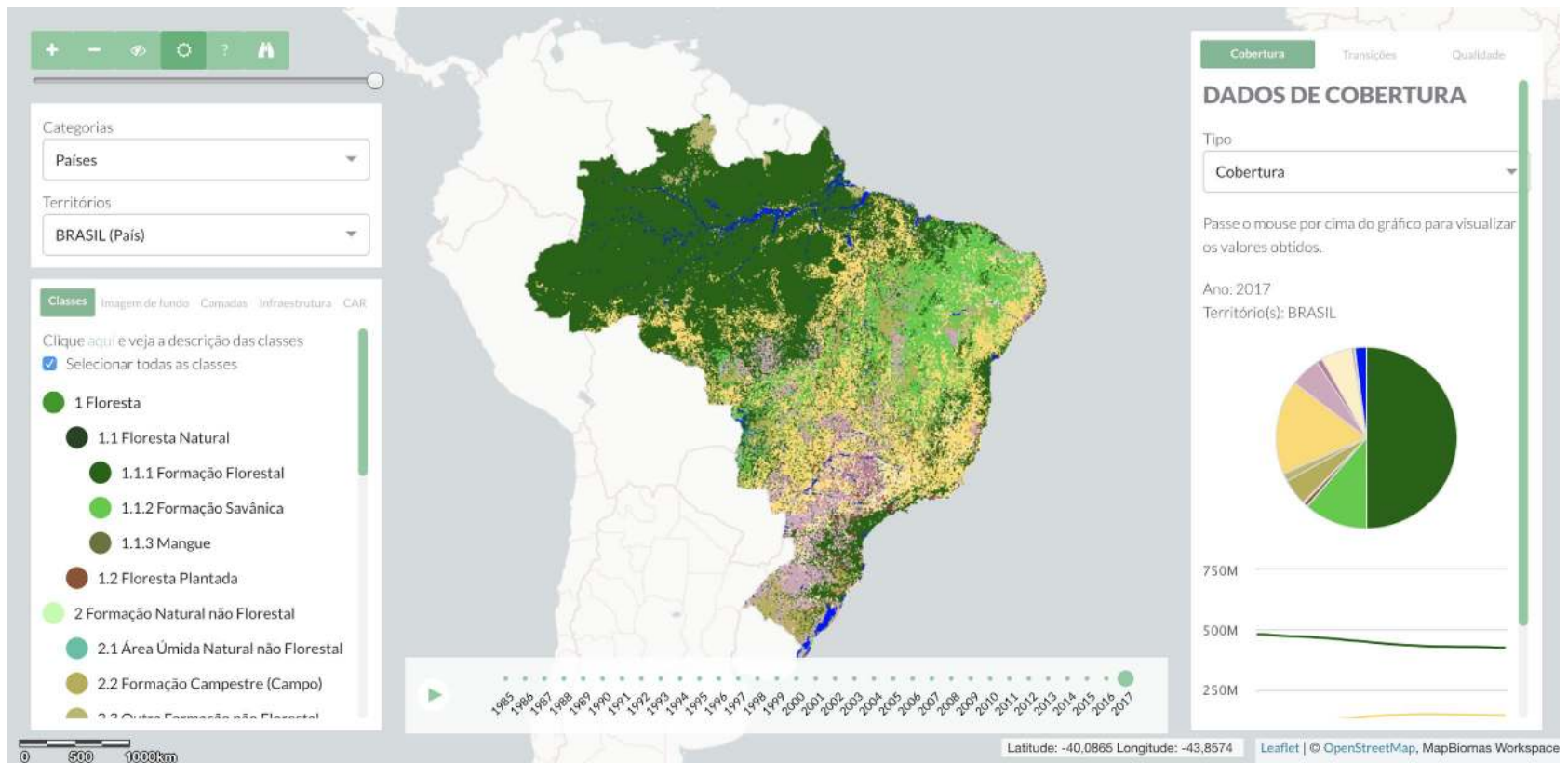
Sensoriamento Remoto



		Reflectância		
		$P \times 1$	$P \times 2$	$P \times 3$
Bandas do sensor	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)



geo.fbds.org.br

geo.fbds.org.br

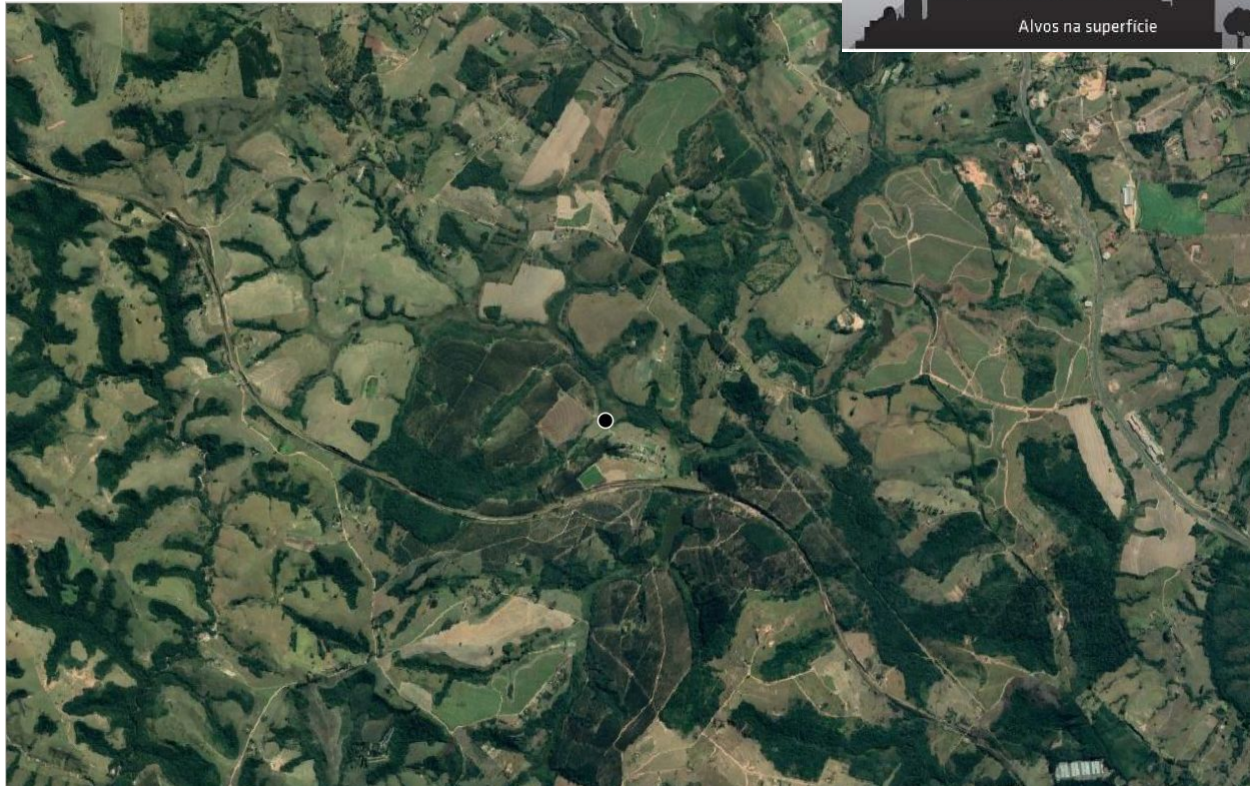
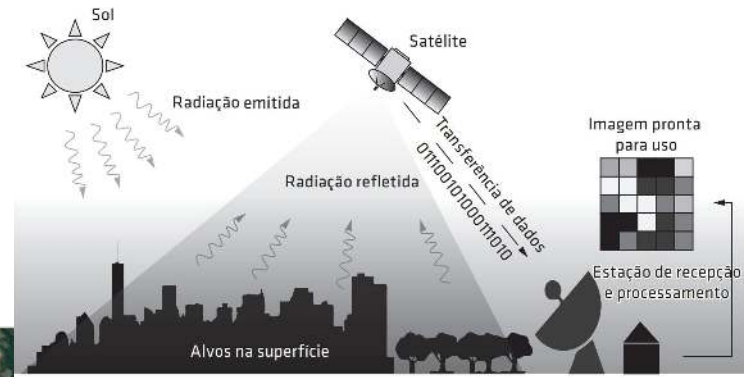
- AL
- BA
- DF
- ES
- GO
- MA
- MG
- MS_em_revisao
- MT
- PB
- PE
- PI
- PR
- RJ
- RN
- RS
- SC
- SE
- SP
- TO

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	

Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

Mapeamento do uso da terra

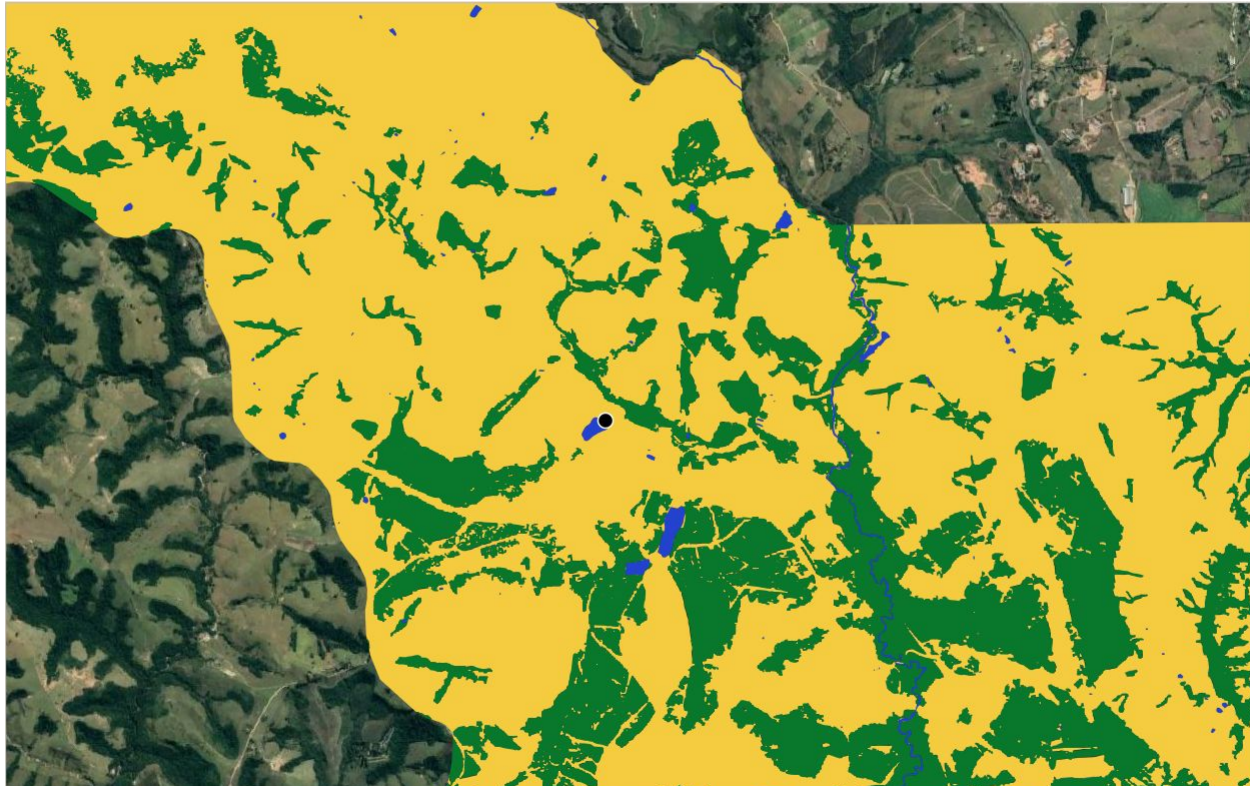
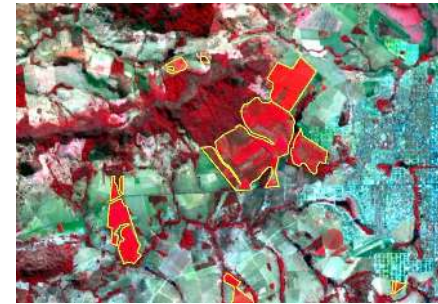
Imagem de satélite



Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

Mapeamento do uso da terra

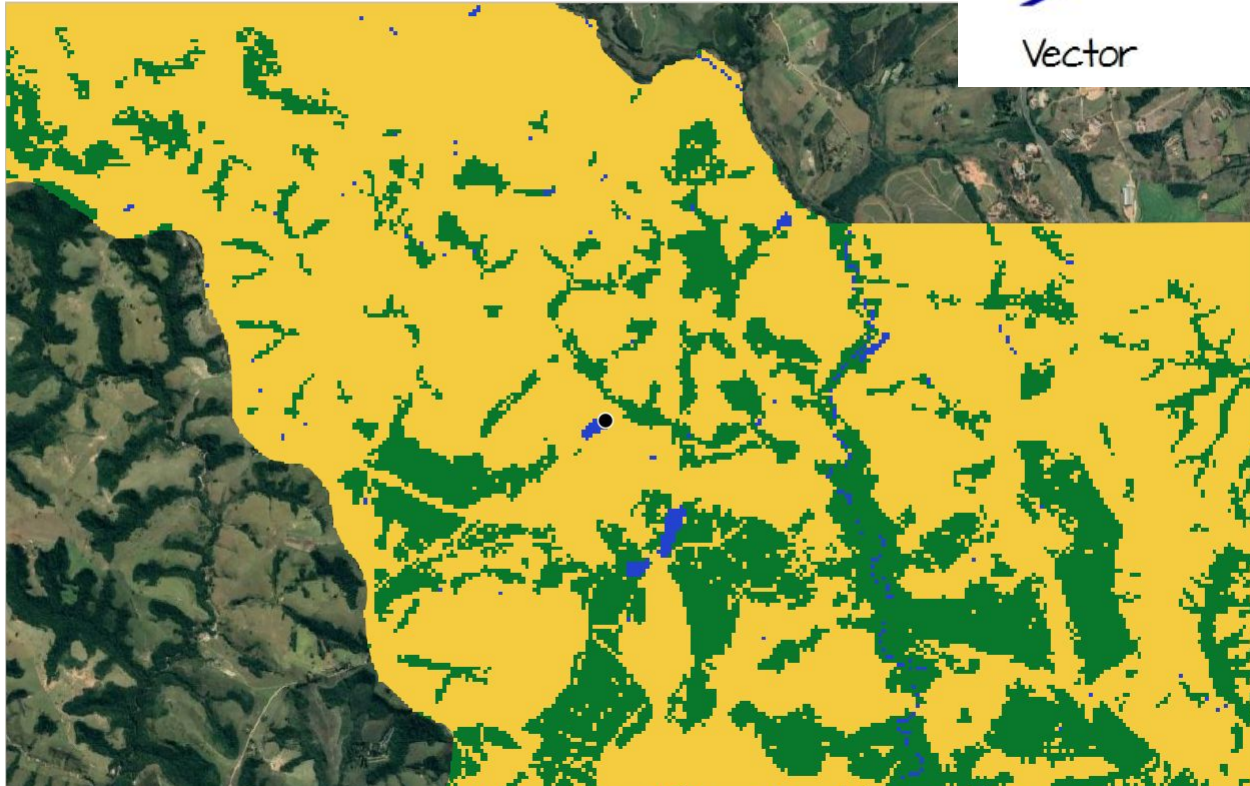
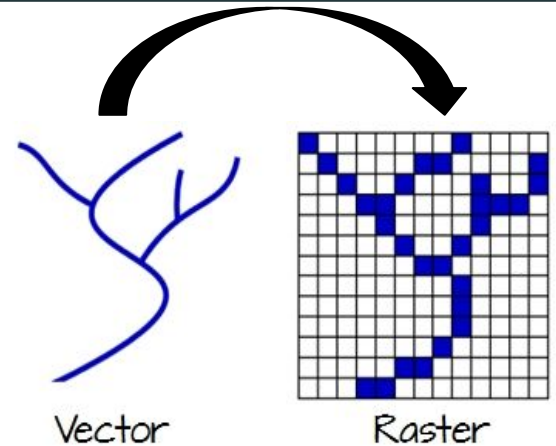
Criar um vetor (segmentação e classificação)



Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

Mapeamento do uso da terra

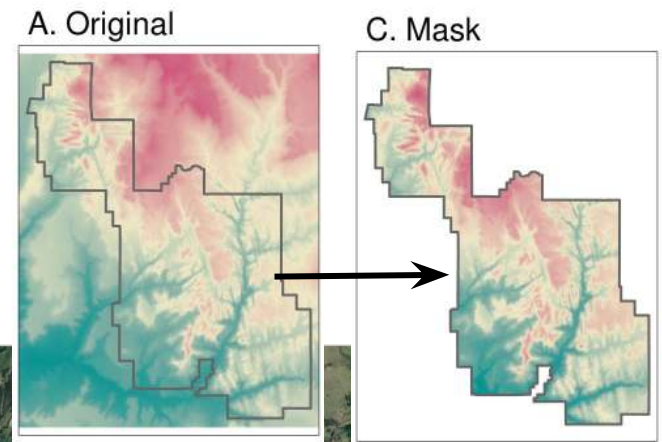
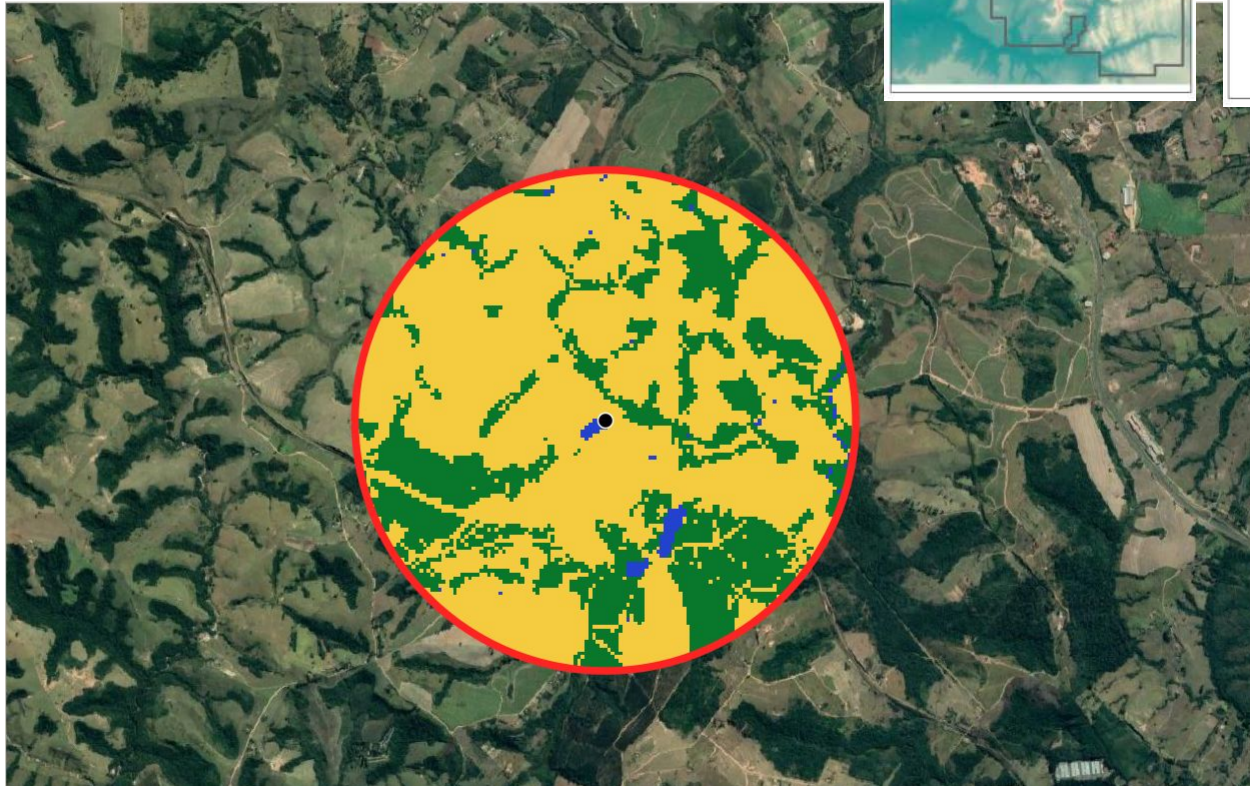
Criar um raster (rasterização)



Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

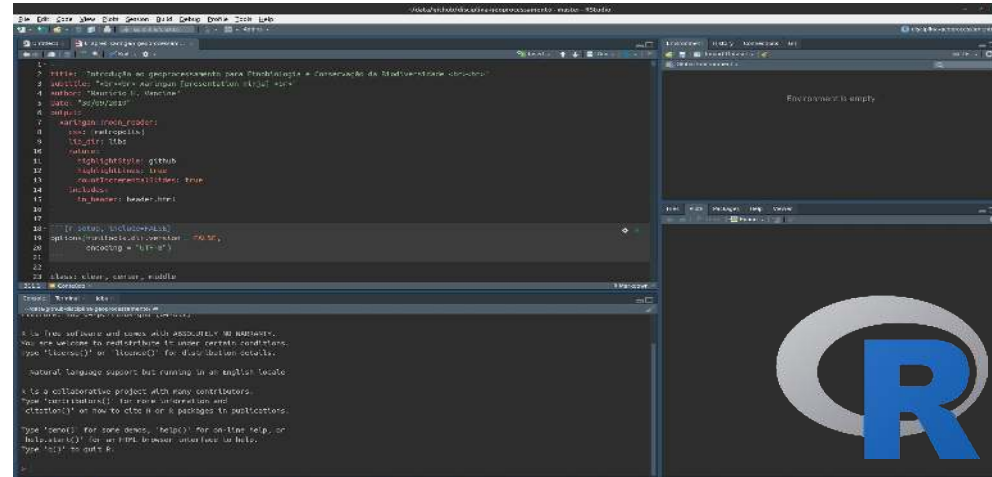
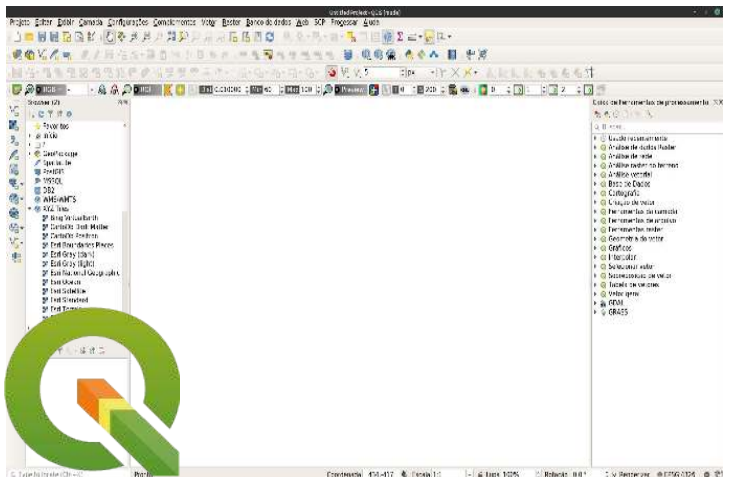
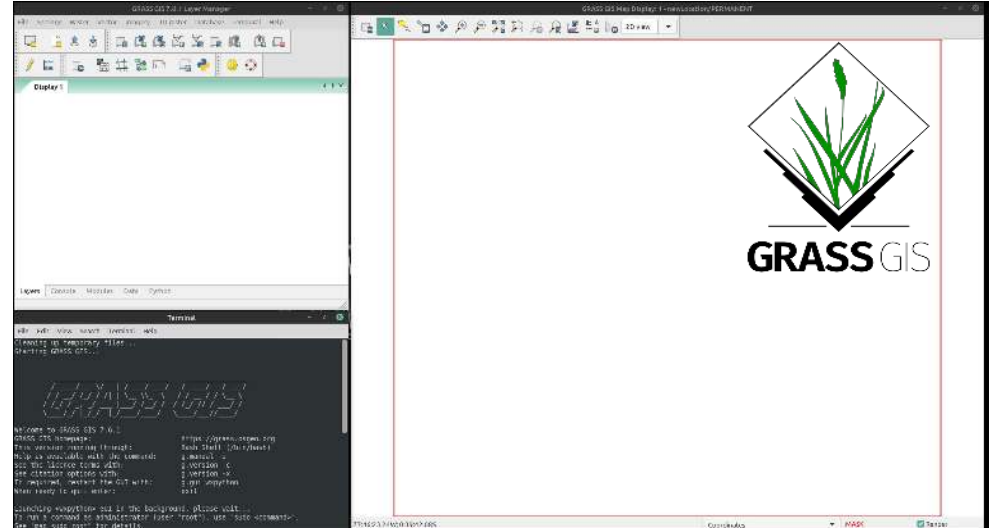
Mapeamento do uso da terra

Buffer (2 km)



Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS)

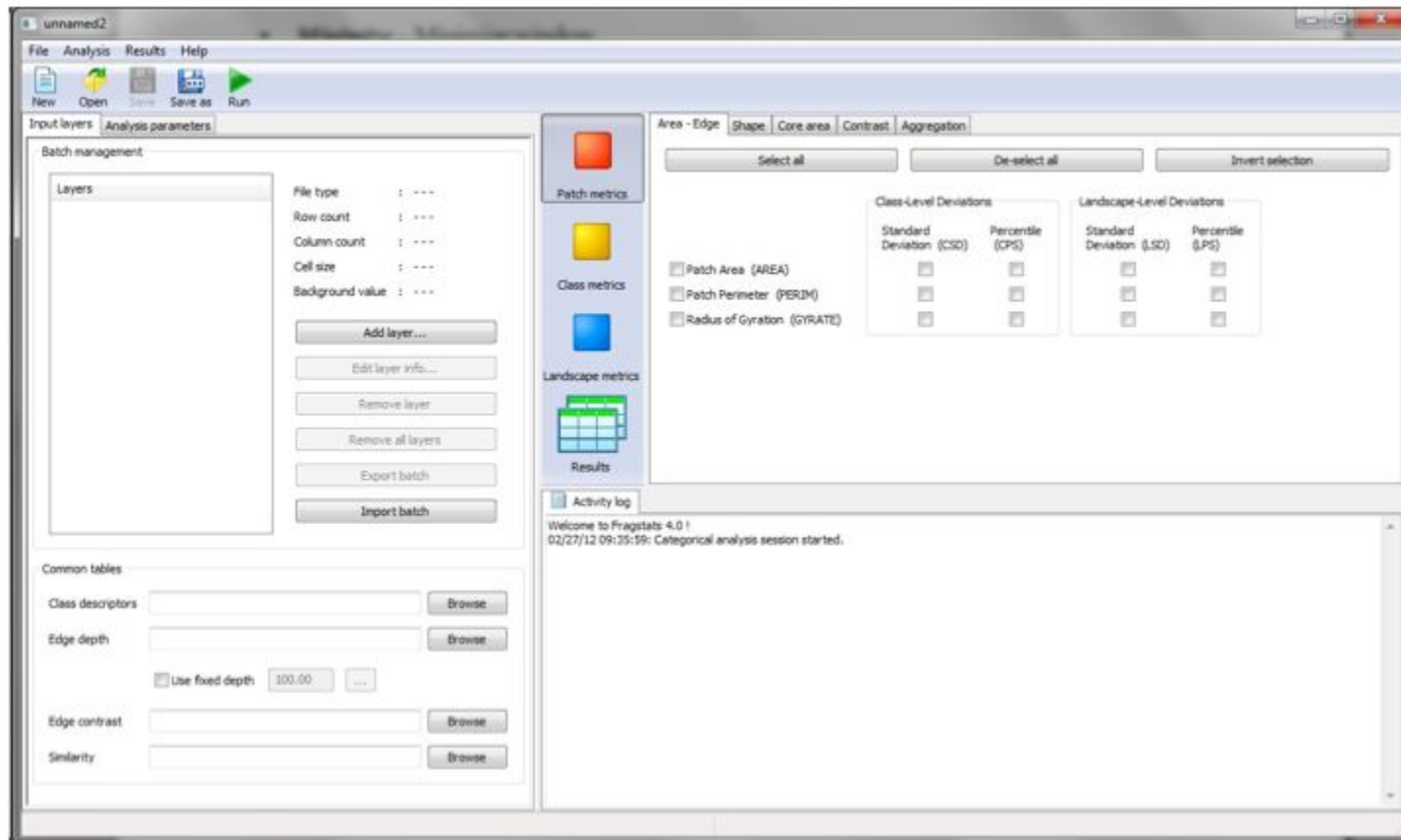
Softwares



Cálculo de métricas de paisagem

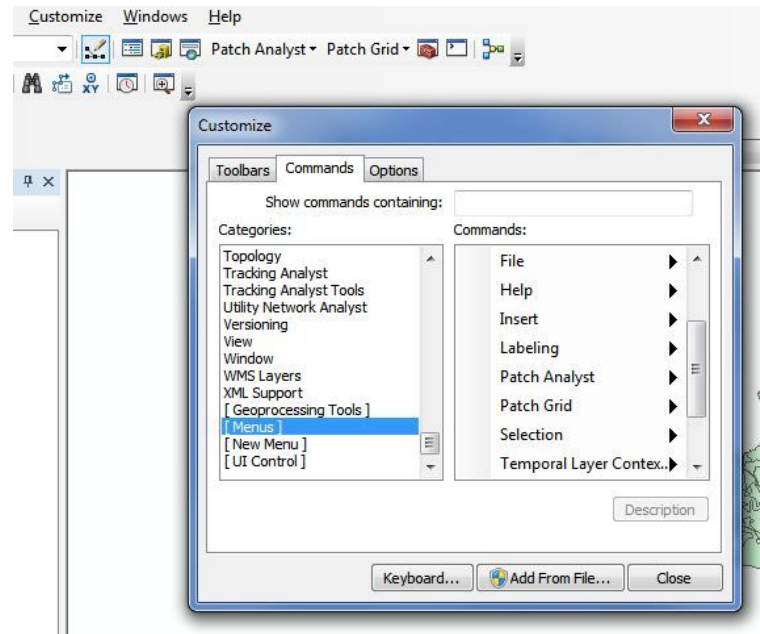
Cálculo de métricas de paisagem no SIG

FRAGSTATS



Cálculo de métricas de paisagem no SIG

Patch Analyst



<http://www.cnfer.on.ca/SEP/>

Cálculo de métricas de paisagem no SIG

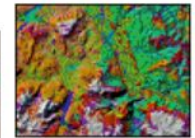
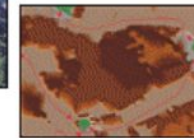
V-LATE



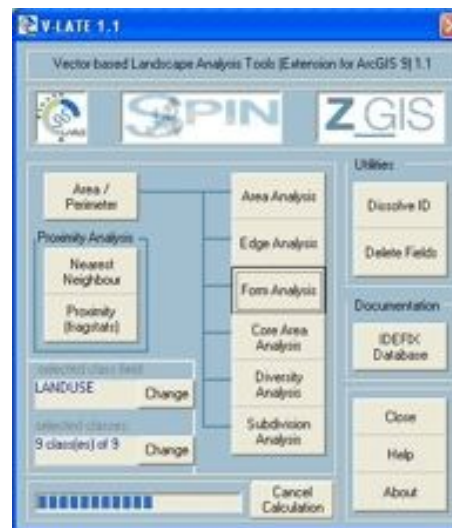
ArcGIS



**Landscape Analysis and Resource
Management Research Group**



V-LATE - Vector-based Landscape Analysis Tools Extension



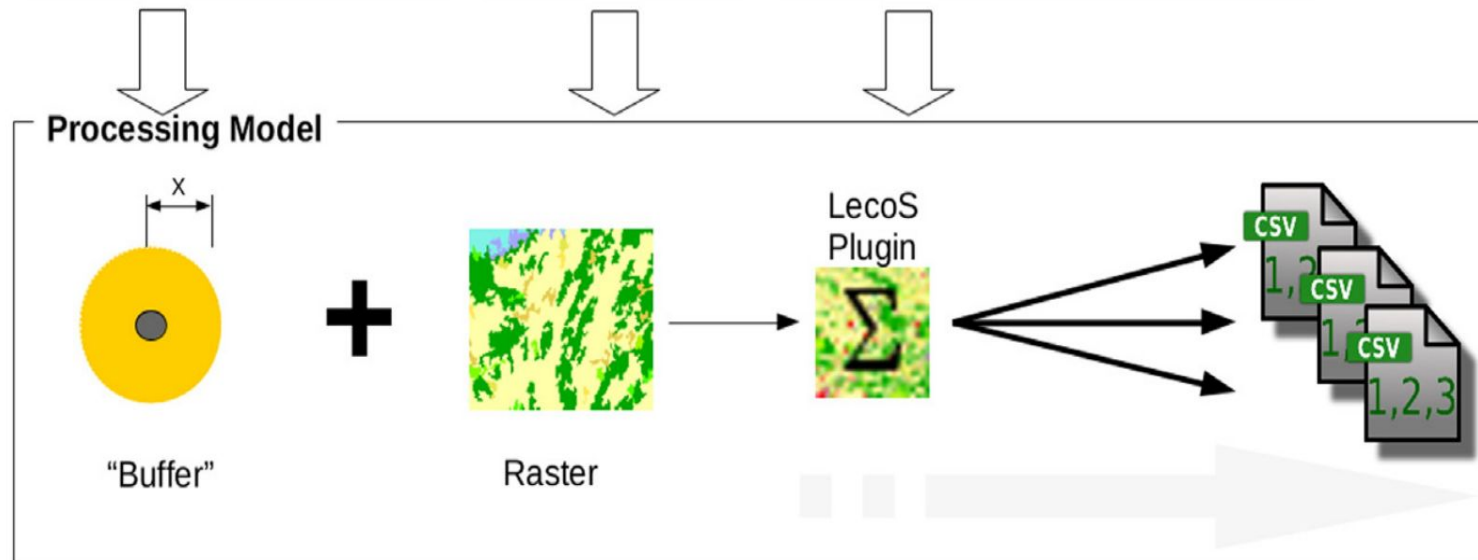
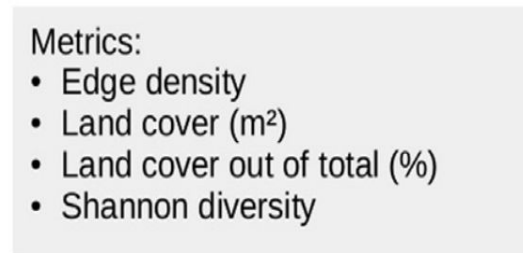
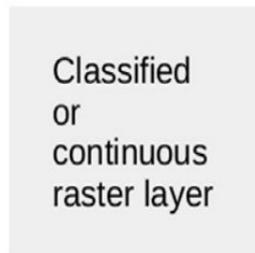
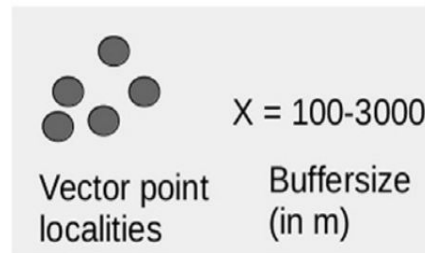
<https://sites.google.com/site/largvlate/gis-tools/v-late>

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

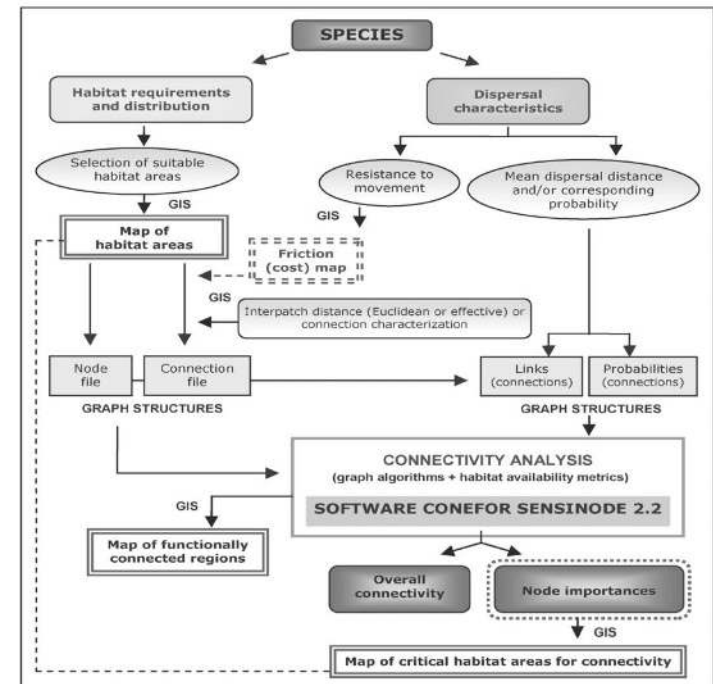
Santiago Saura ^{a, b} ✉, Josep Torné ^a

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



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>

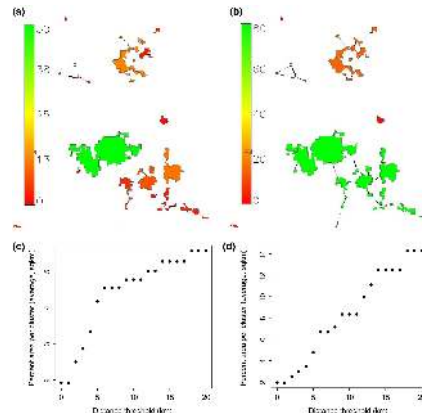
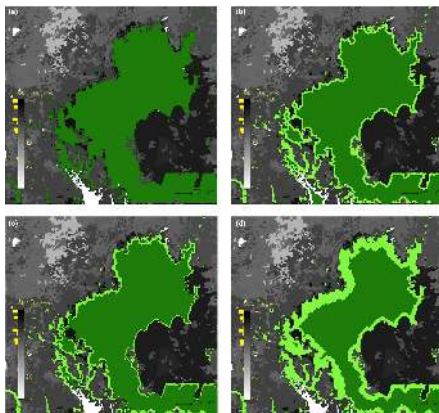
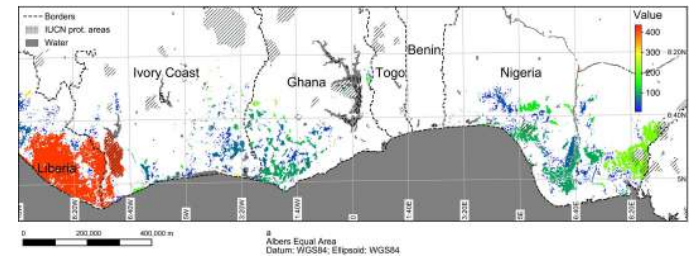


Table 1. List of some applications and the corresponding *r.pi* modules

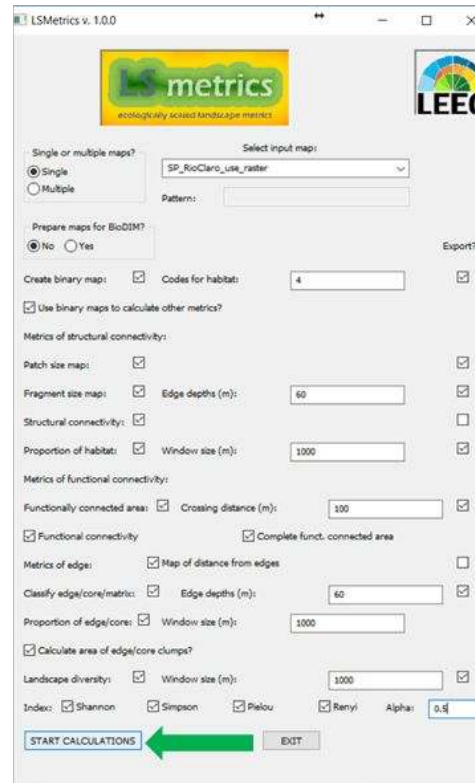
Function	Application	Module
Spatial attributes	Area, perimeter, SHAPE index, etc.	<i>r.pi.index</i>
	Values of neighbouring patches, e.g. proximity index	<i>r.pi.prox</i> , <i>r.pi.neigh</i>
Connectivity	Using homogeneous matrix (euclidean nearest neighbour)	<i>r.pi.enn</i> , <i>r.pi.odc</i>
	Using heterogeneous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

Cálculo de métricas de paisagem no SIG

LSMetrics - Landscape Metrics



Bernardo Niebuhr



Prof. Milton Cezar Ribeiro

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

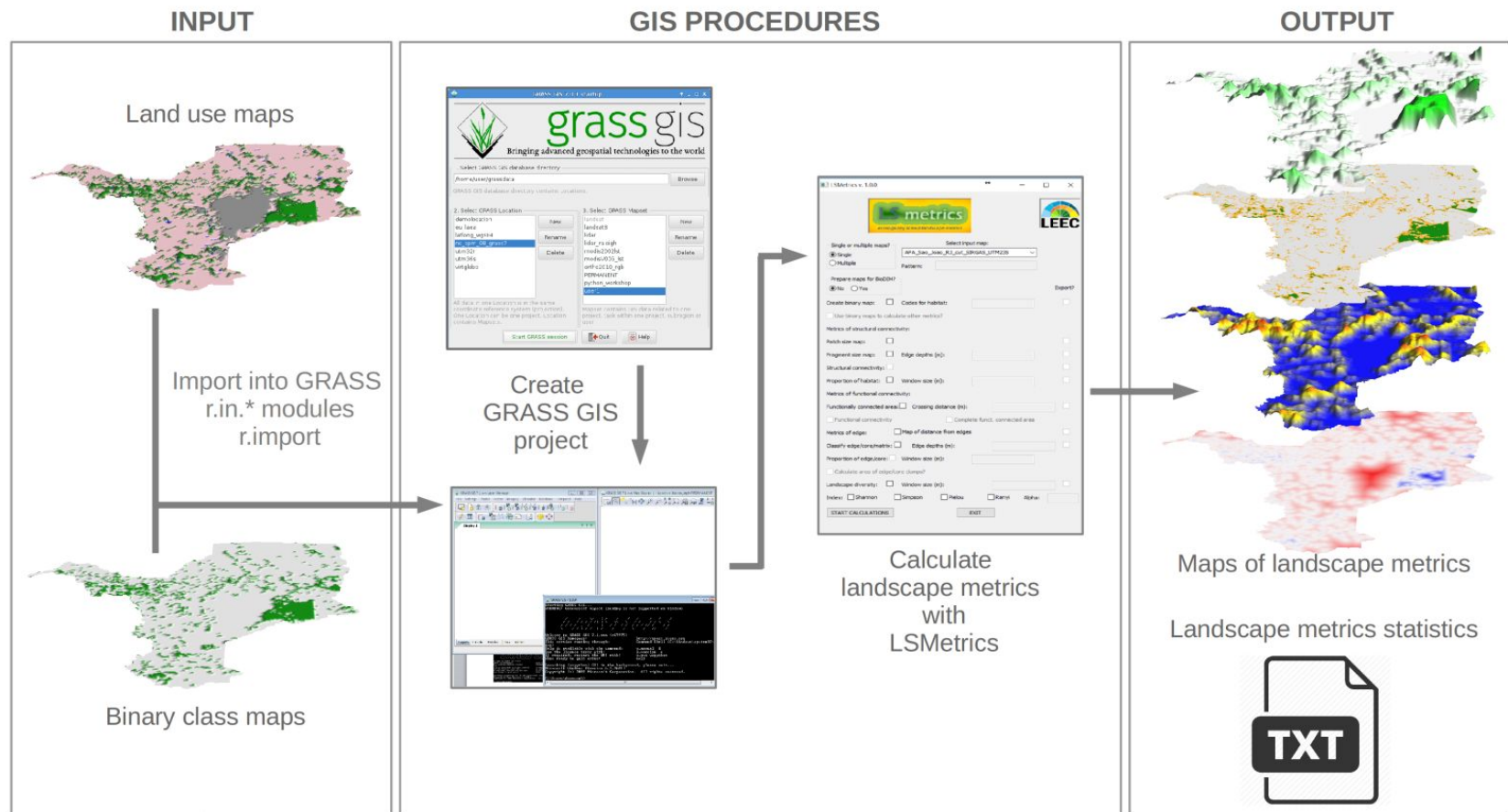
https://github.com/LEEClab/LS_METRICS



Cálculo de métricas de paisagem no SIG



LSMetrics - Landscape Metrics



Cálculo de métricas de paisagem no SIG

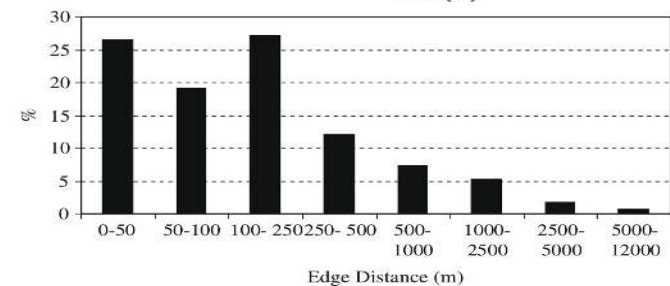
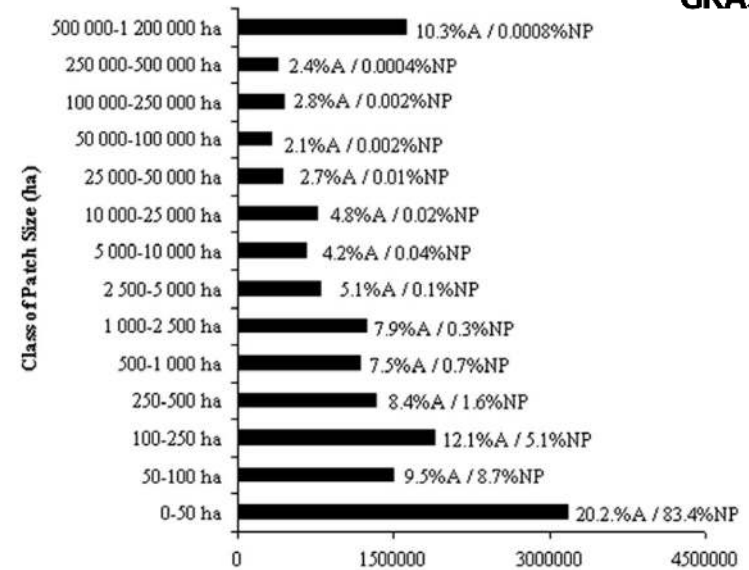
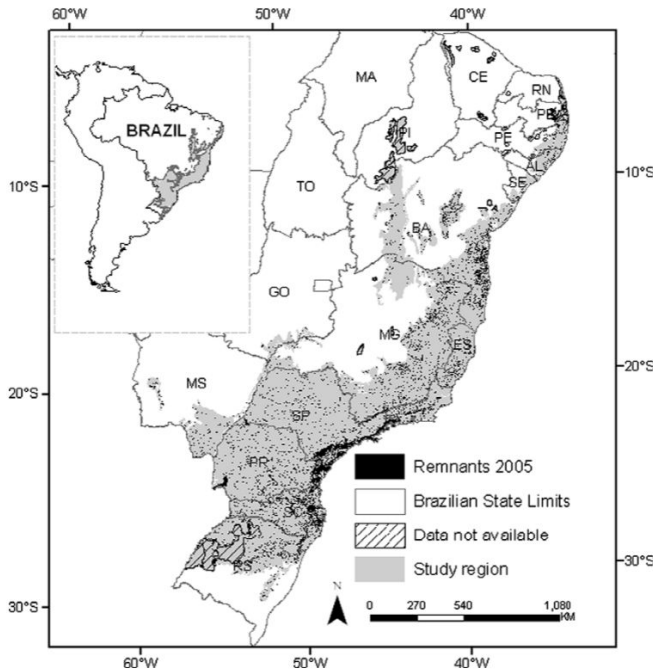


LSMetrics - Landscape Metrics



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

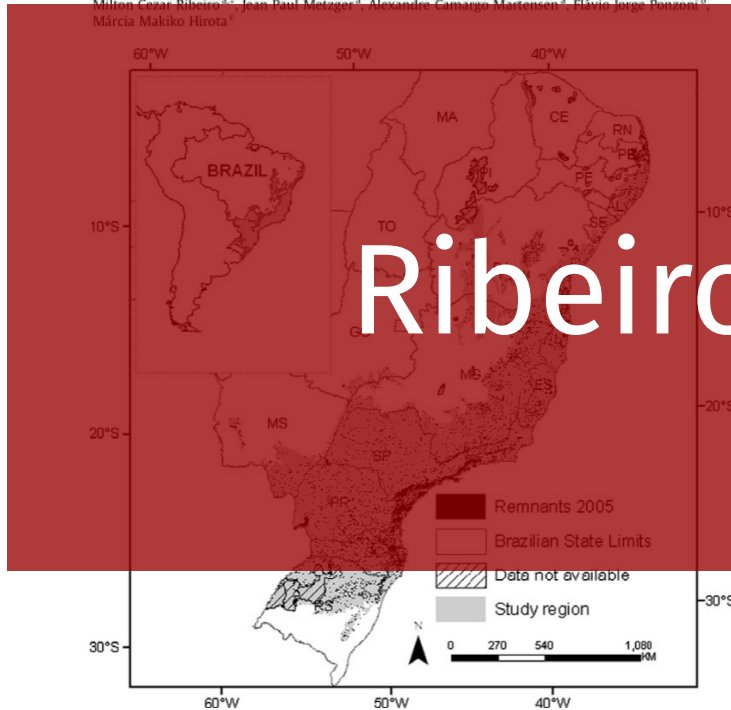


LSMetrics - Landscape Metrics

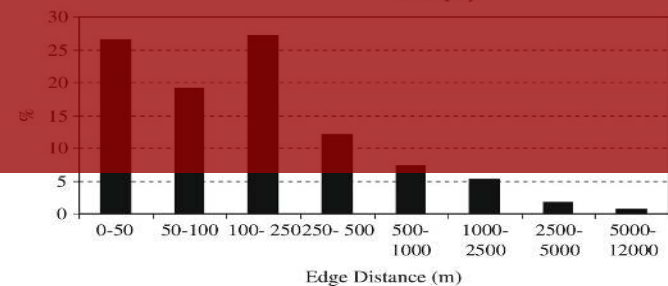


The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation

Milton Cezar Ribeiro¹, Jean Paul Metzger², Alexandre Camargo Martensen³, Flávia Jorge Bonzon⁴, Márcia Makiko Hirota⁵



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

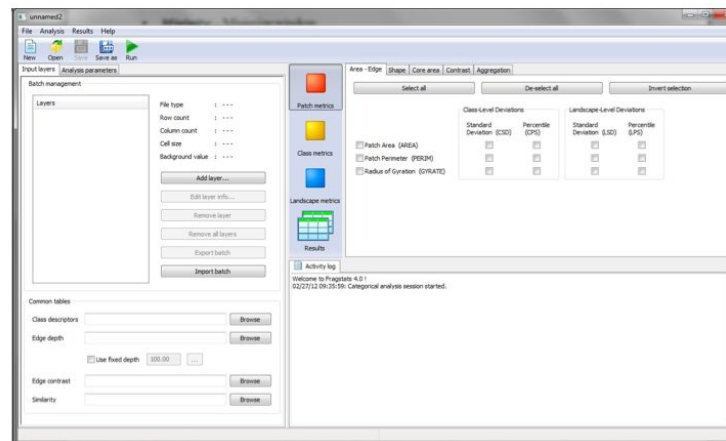
```
# estatísticas por mancha
```

```
PatchStat(mat, cellsize = 1, latlon = FALSE)
```

```
# estatísticas 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 Sciaini, Kimberly A. With, Kerstin Wiegand, Jakub Nowosad

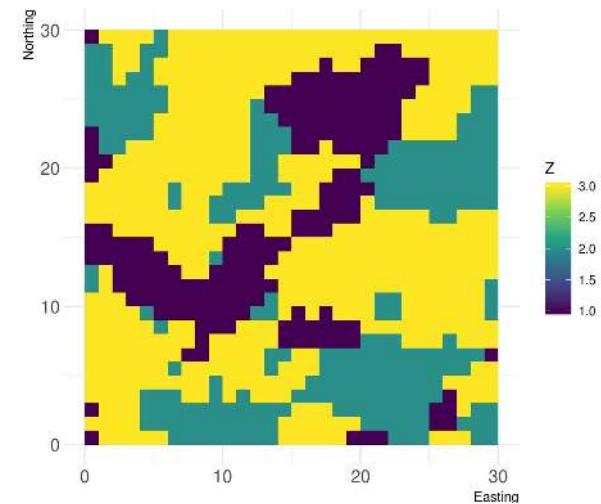
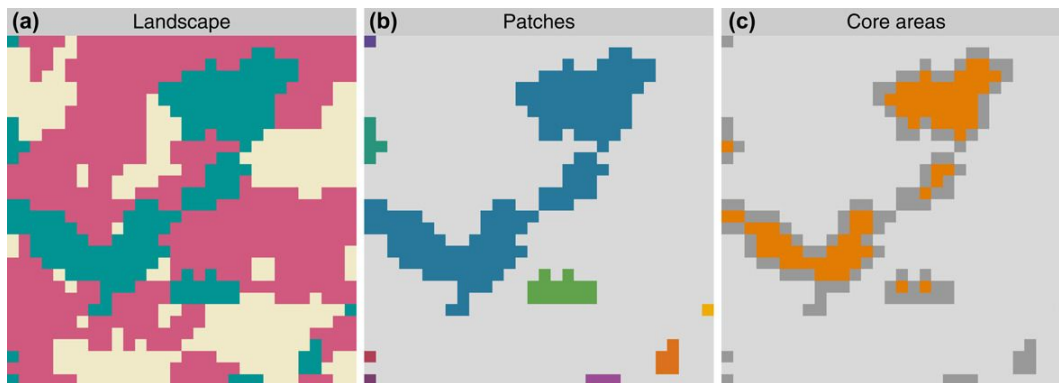
First published: 02 July 2019 | <https://doi.org/10.1111/ecog.04617> | Citations: 3



FRAGSTATS



Maximilian H.K.
Hesselbarth



<https://r-spatialecology.github.io/landscapemetrics/>

Cálculo de métricas de paisagem no R

landscapetools

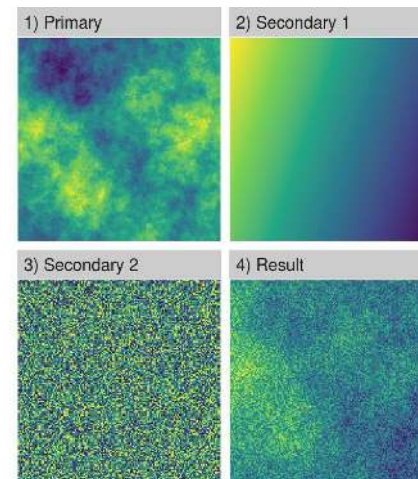
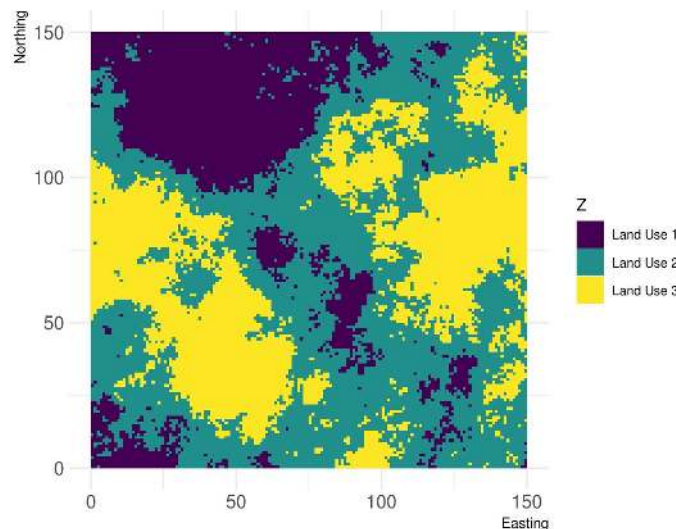


Pacote que provê **funções úteis** para diferentes tarefas:

Utilidade: funções para manejar rasters

Visualização: funções para visualização rápida

Temas: funções de temas das visualizações



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

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:

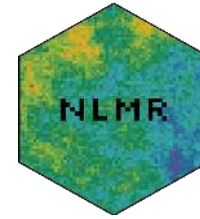
```
library(landscapeverse)
#> — Attaching packages —

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

<https://github.com/r-spatialecology/landscapeverse>

Cálculo de métricas de paisagem no R

NLMR - Paisagens neutras no R

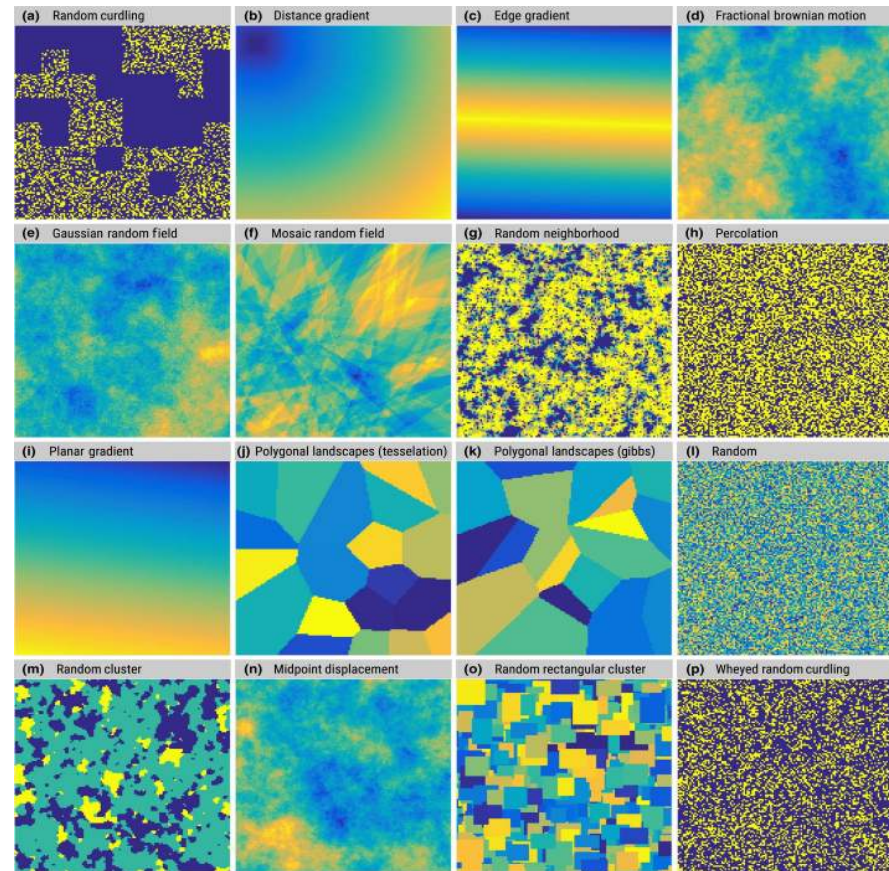
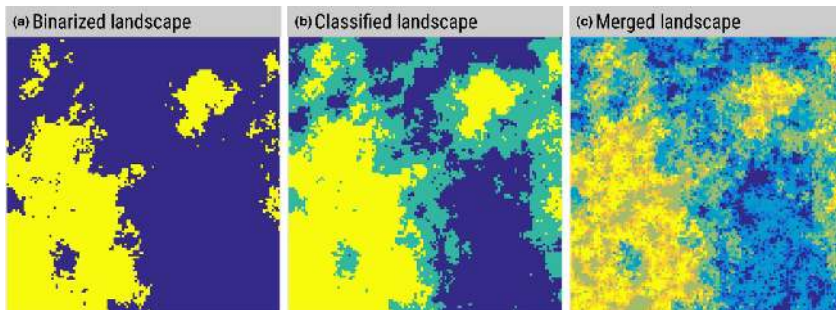


Methods in Ecology and Evolution  BRITISH ECOLOGICAL SOCIETY

APPLICATION |  Free Access

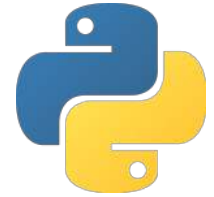
NLMR and landscapetools: An integrated environment for simulating and modifying neutral landscape models in R

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



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

Cálculo de métricas de paisagem no Python



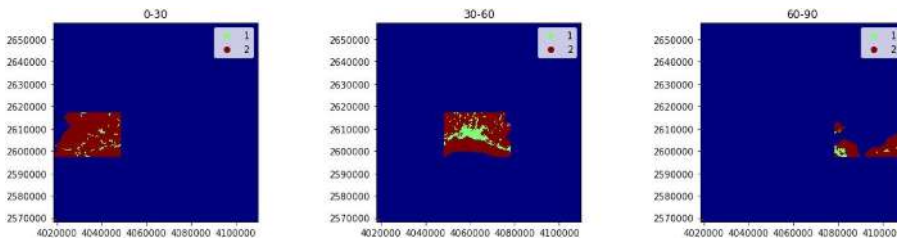
PyLandStats - Métricas de paisagem

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

 Martí Bosch

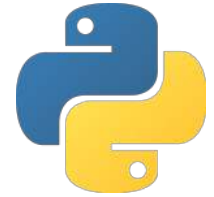
doi: <https://doi.org/10.1101/715052>

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



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

Cálculo de métricas de paisagem no Python



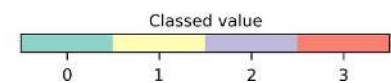
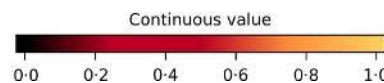
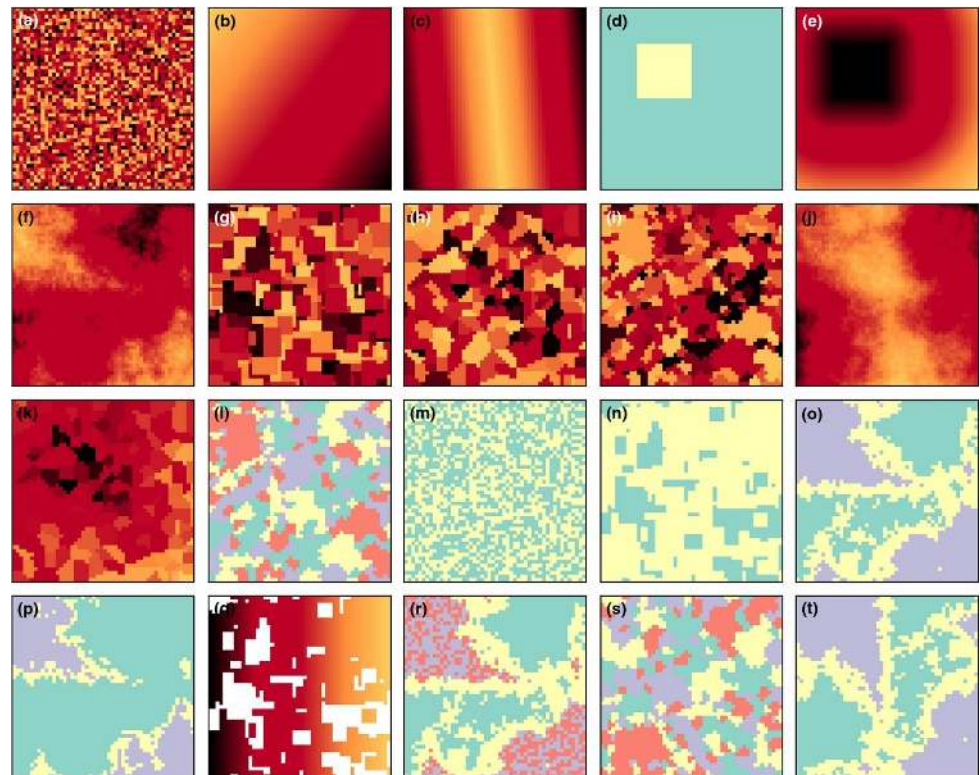
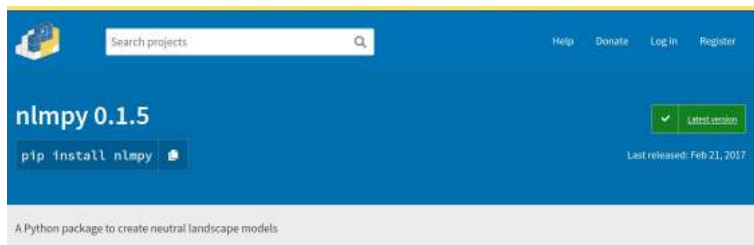
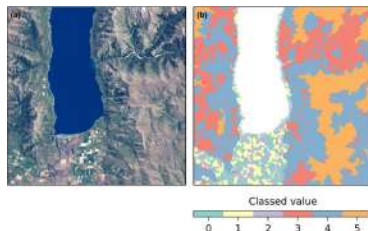
NLMpy - Paisagens neutras no Python



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



<https://pypi.org/project/nlm.py/>

Exemplo

Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios

ECOLOGY
ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

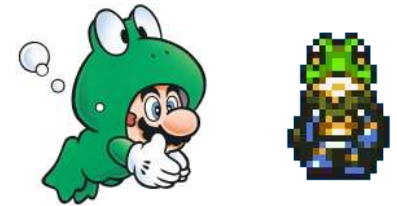
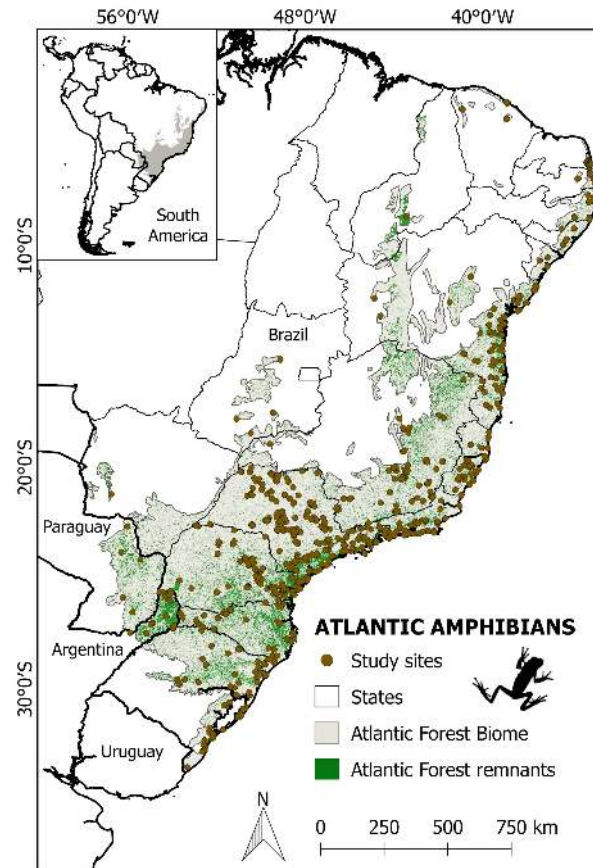
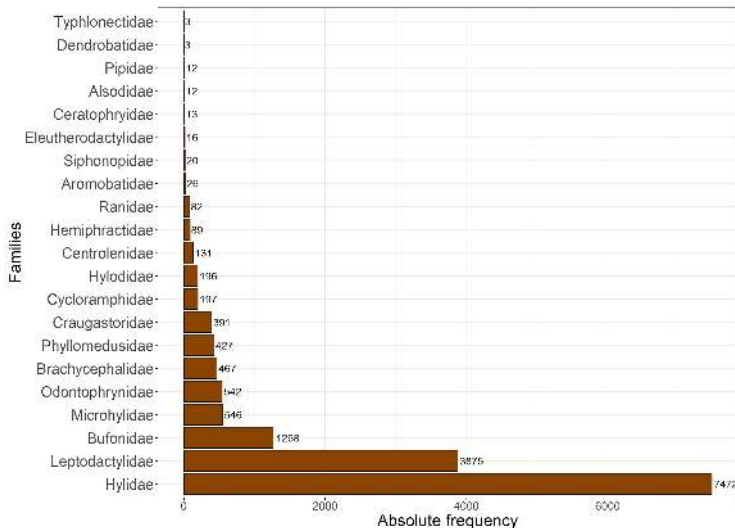
Data Papers | Free Access

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

Maurício Humberto Vancine , Kauã 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.

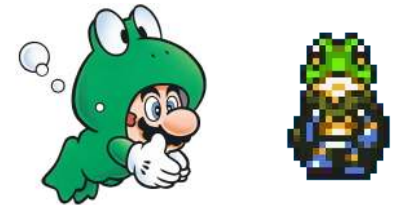


Haddadus binotatus

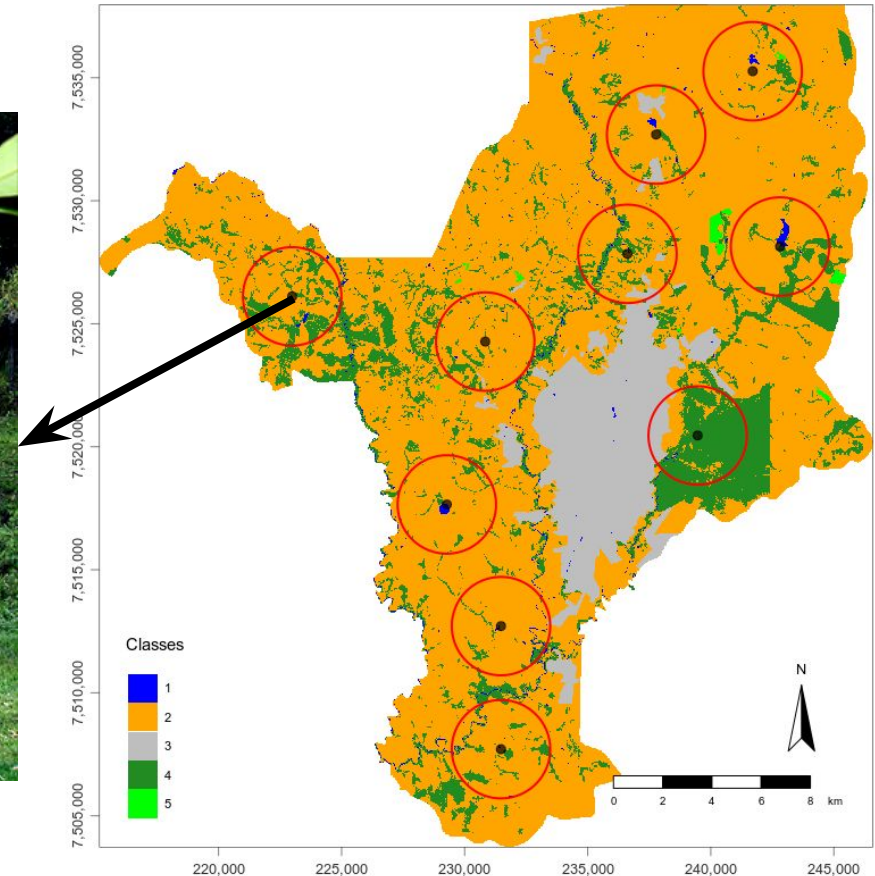
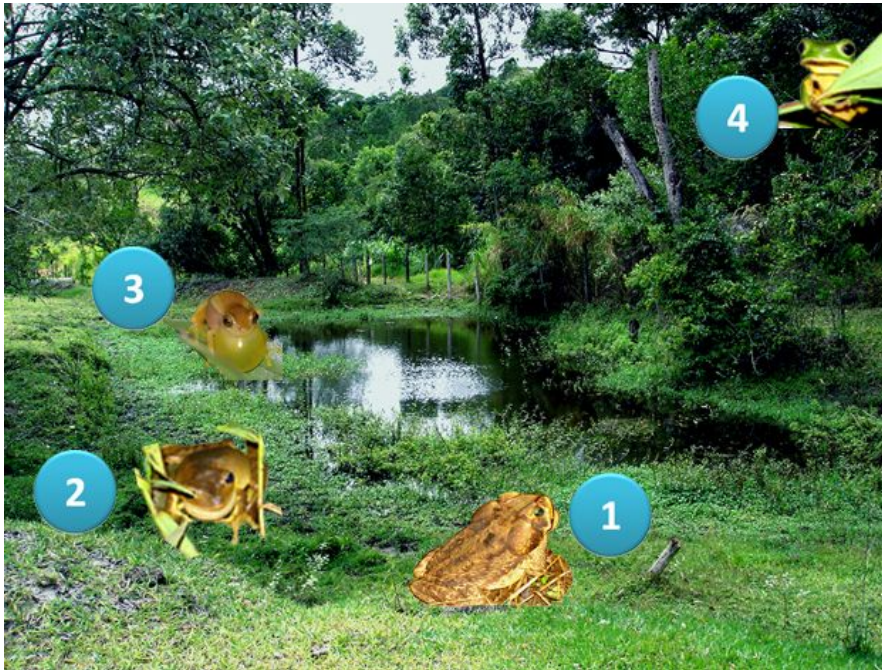


Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios

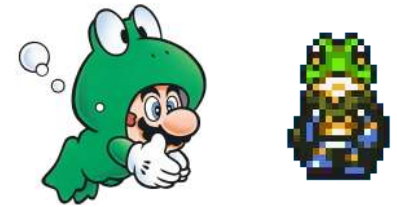


Contextualização



Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios

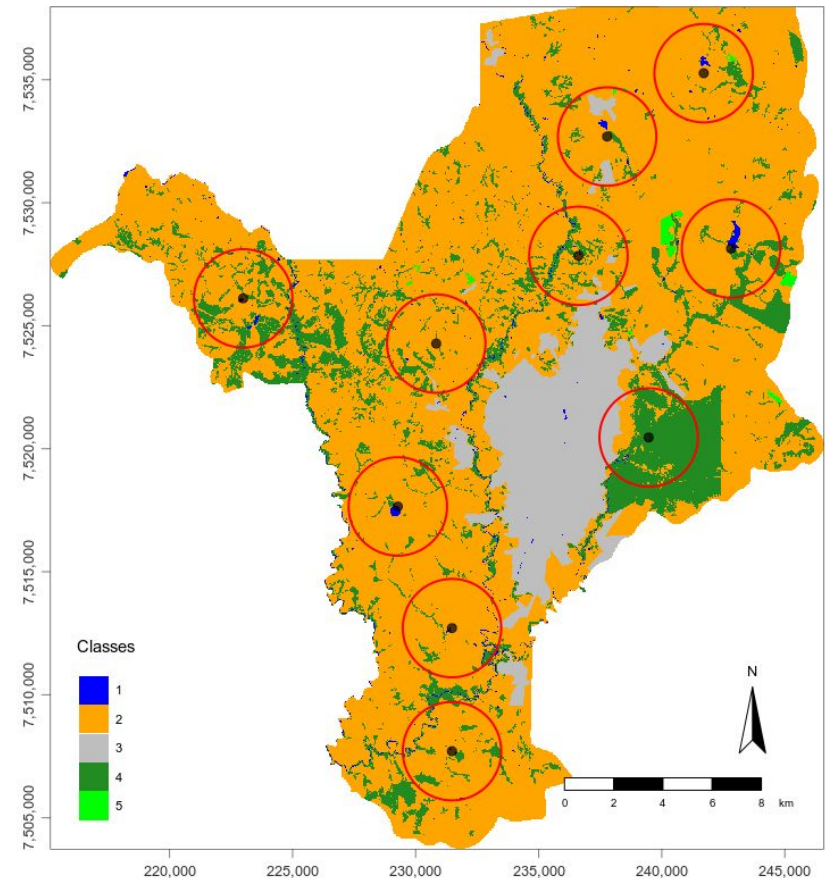


Pergunta

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

Hipótese

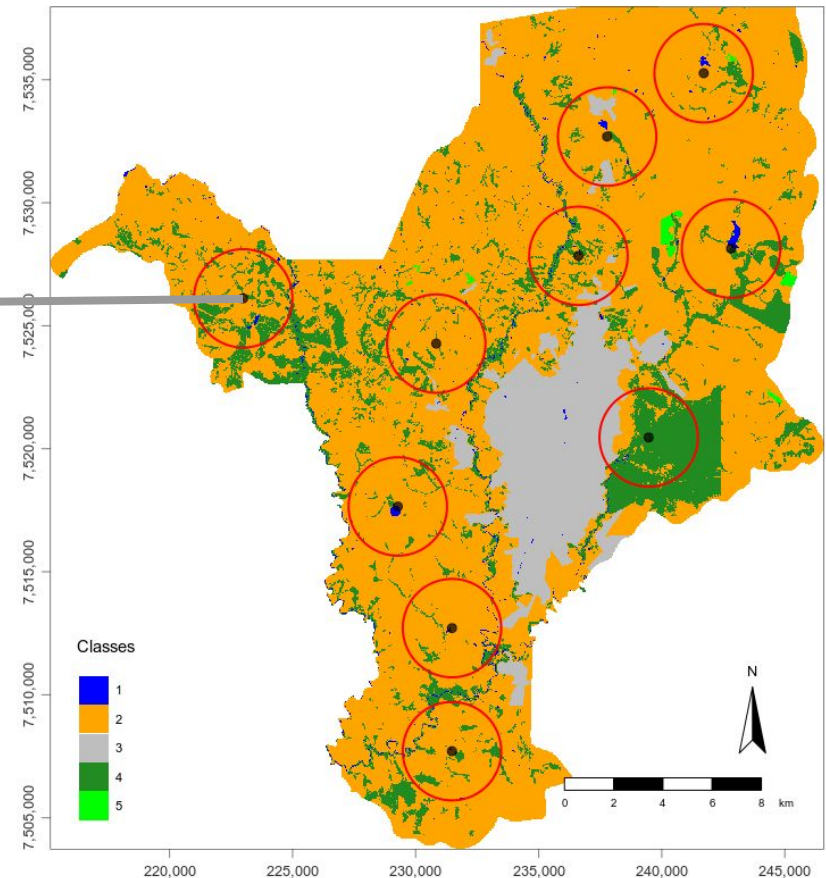
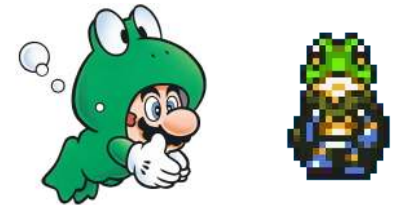
Em paisagens **mais modificadas** deve haver um **número menor de espécies** de anuros florestais



Exemplo para nossa live

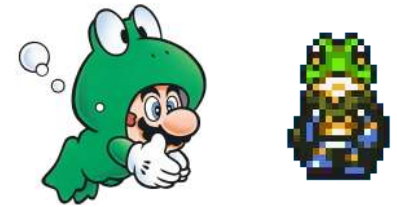
Ecologia da Paisagem e Anfíbios

Paisagens (n = 10)

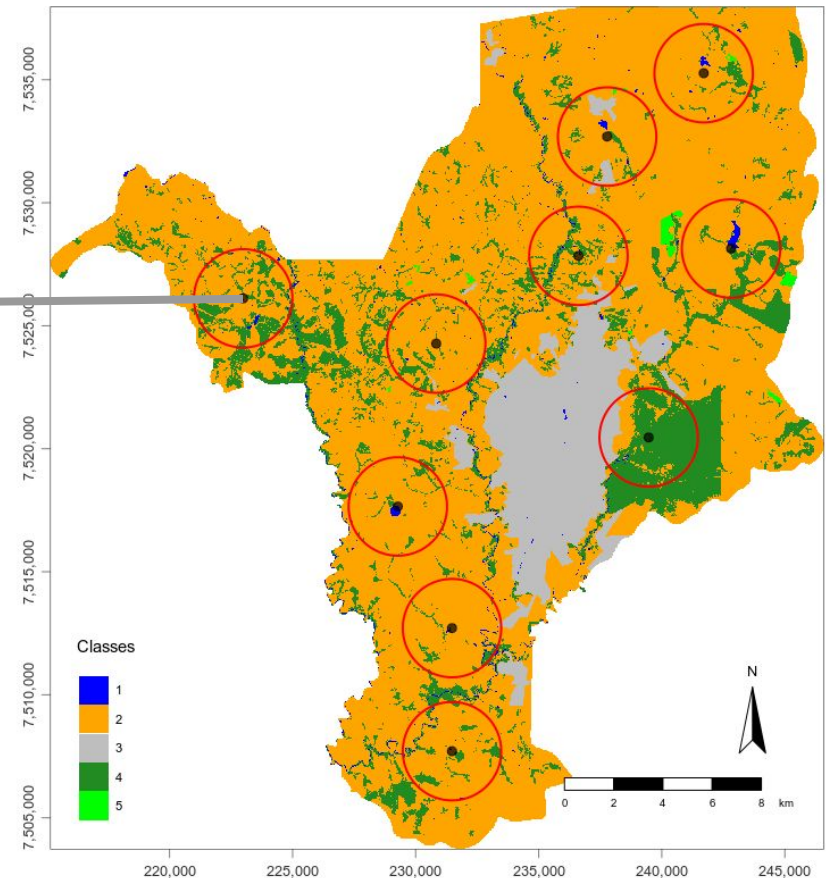


Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios



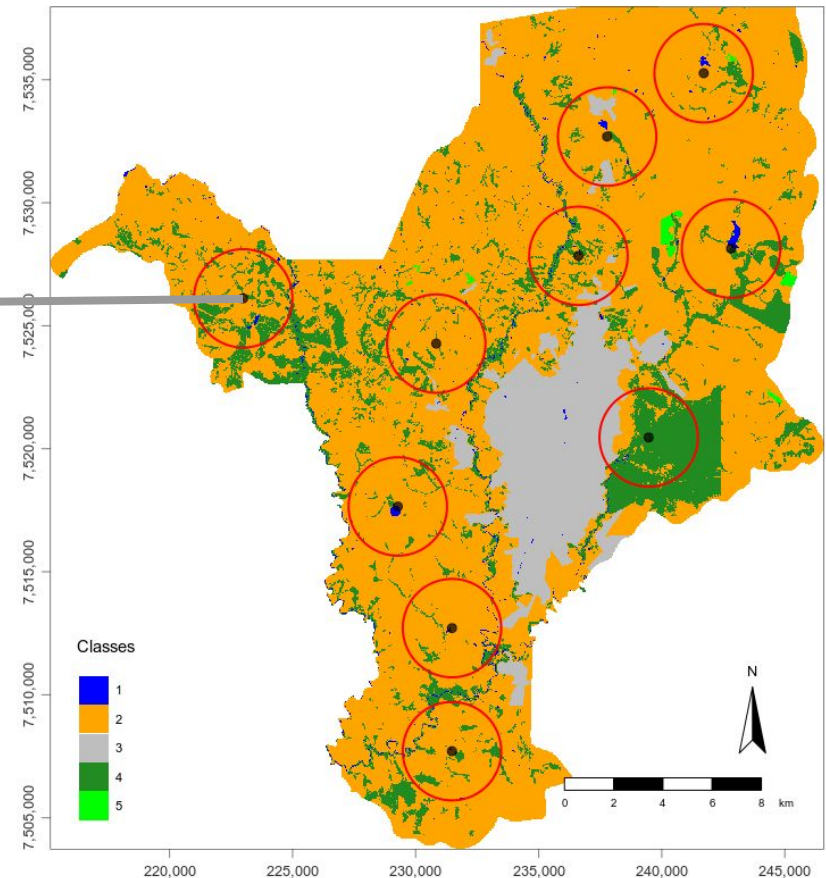
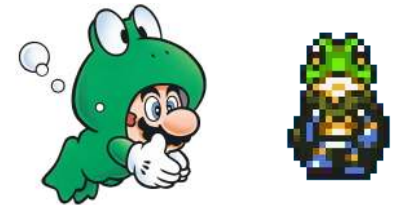
Lagoas



Exemplo para nossa live

Ecologia da Paisagem e Anfíbios

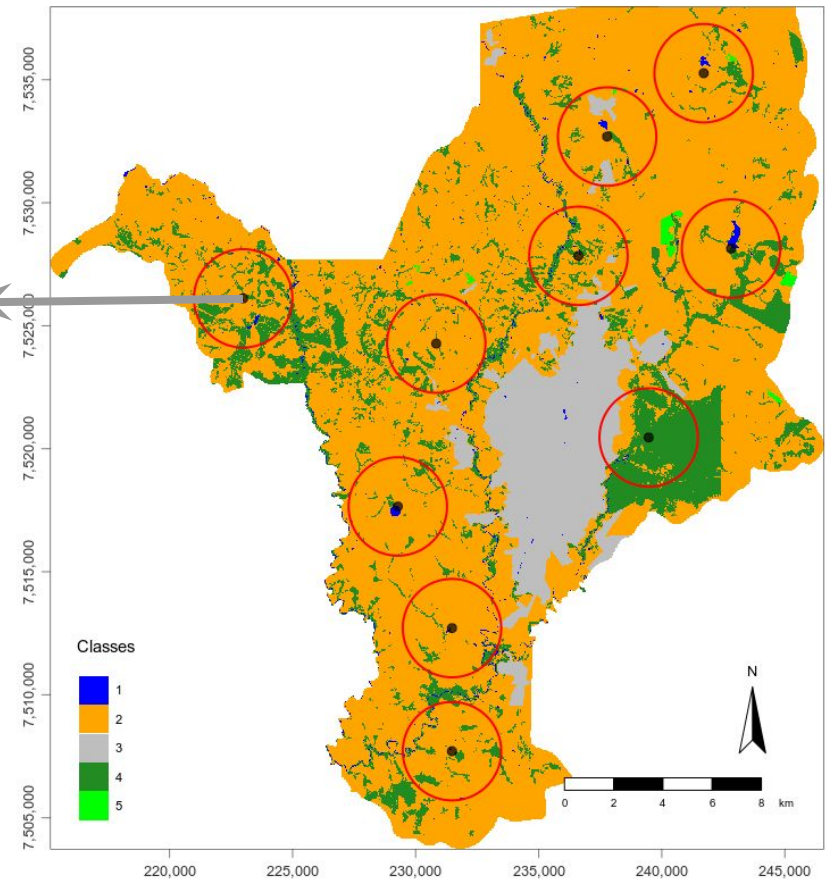
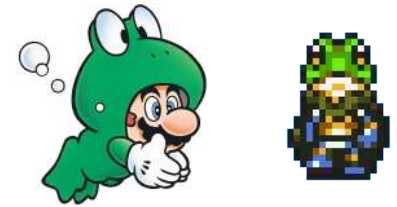
Borda das lagoas (classe)



Exemplo para nossa live

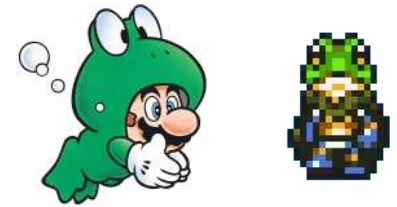
Ecologia da Paisagem e Anfíbios

Área de floresta (classe)

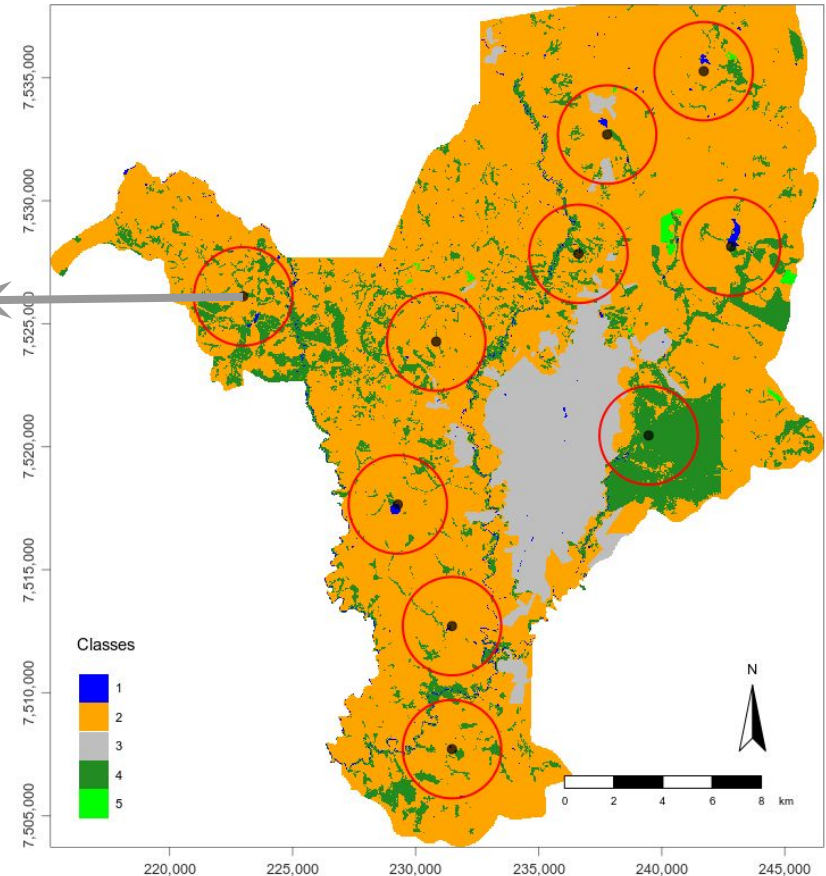
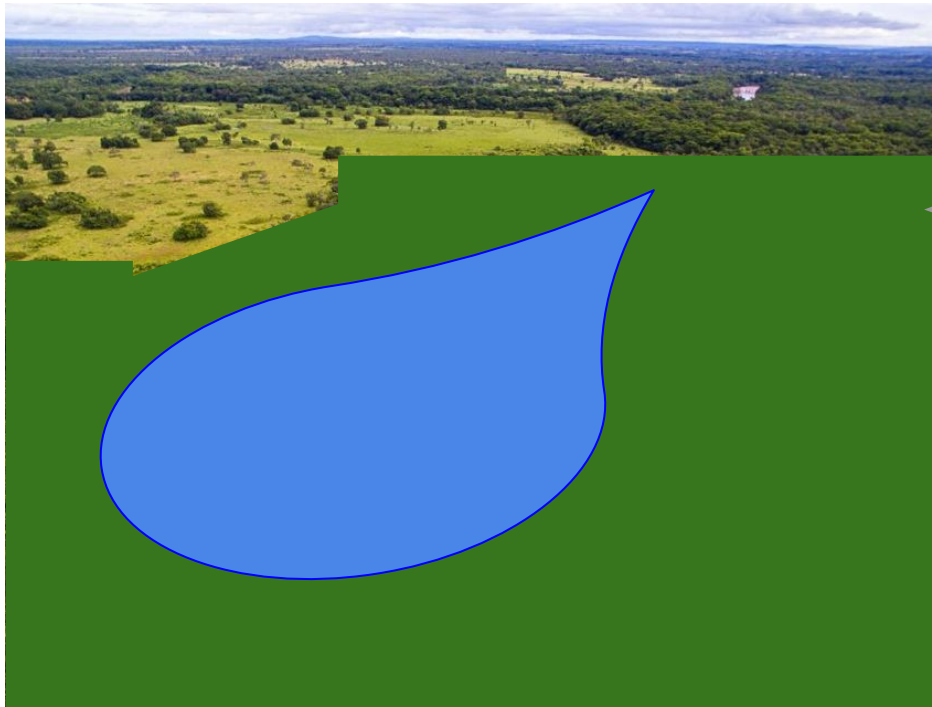


Exemplo para nossa live

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?

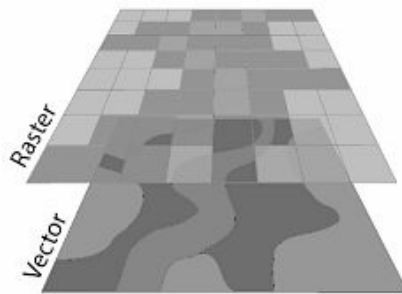
Voltando...

...o que não falei...

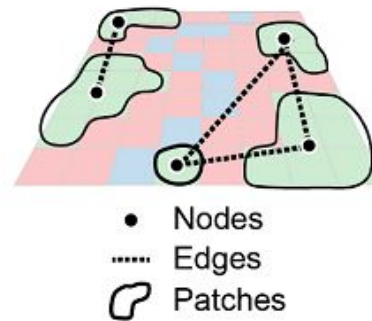
Mais sobre métricas

Outros tipos de métricas

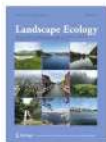
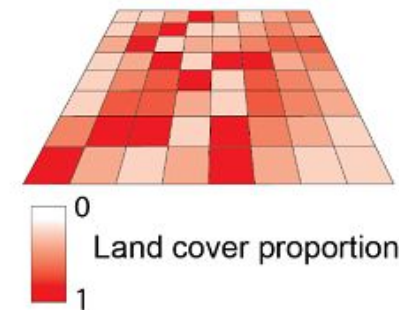
a) Categorical classification



b) Graph-based representation



c) Gradient classification



[Landscape Ecology](#)

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

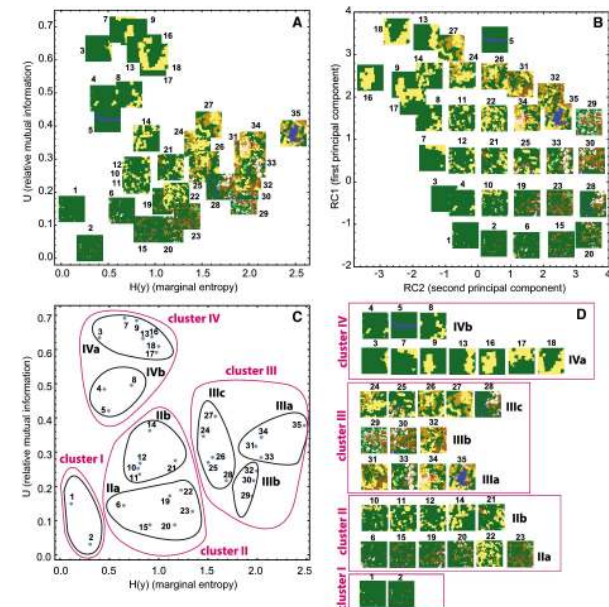
Information theory as a consistent framework for quantification and classification of landscape patterns

Authors Authors and affiliations

Jakub Nowosad , Tomasz F. Stepinski

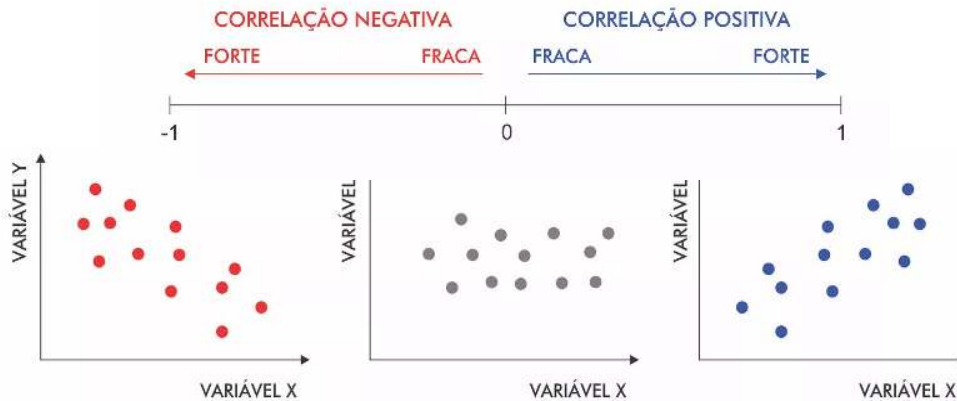
Open Access | Research Article

First Online: 18 June 2019



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>

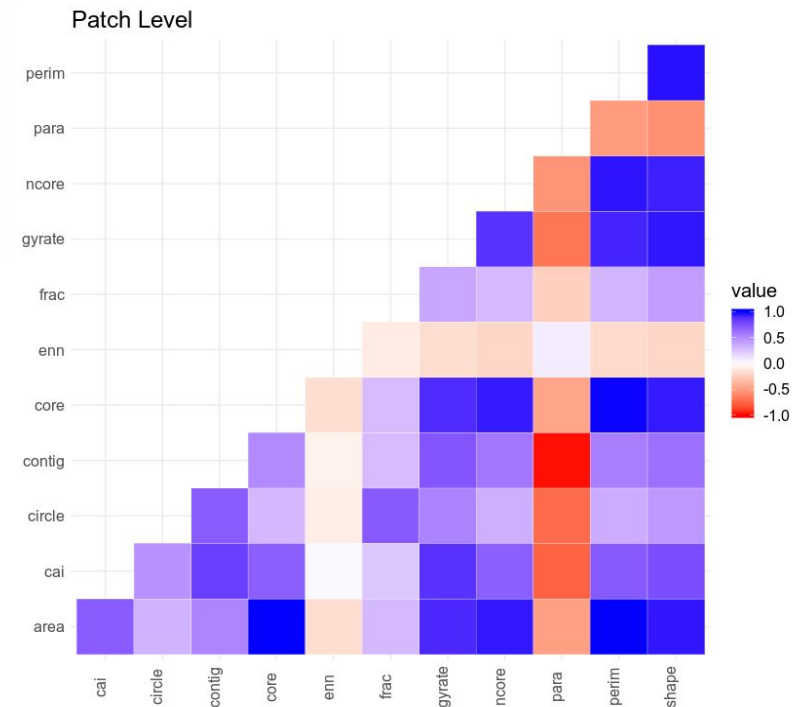


Research Article | [Free Access](#)

Measuring habitat fragmentation: An evaluation of landscape pattern metrics

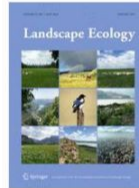
Xianli Wang, F. Guillaume Blanchet, Nicola Koper

First published: 22 April 2014 | <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12198> | Citations: 55



Mais sobre métricas

Múltiplas escalas



[Landscape Ecology](#)

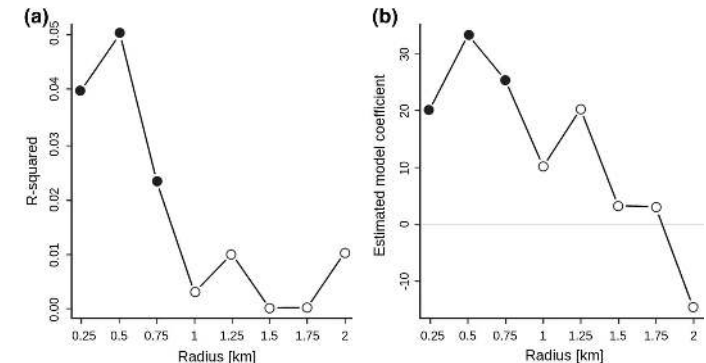
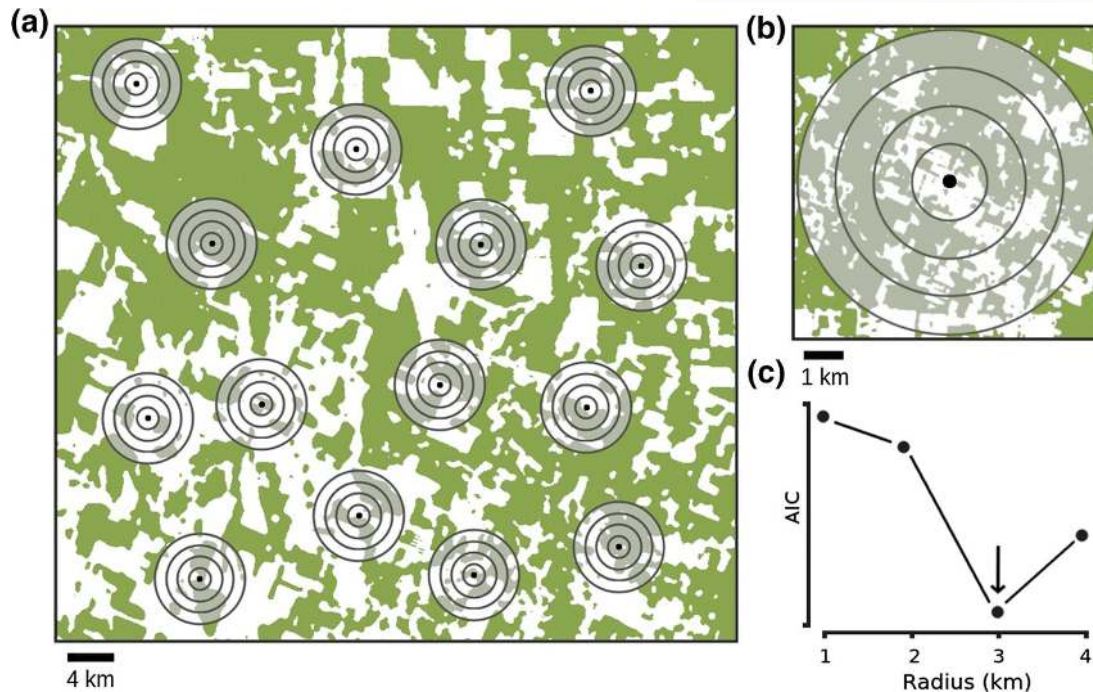
July 2018, Volume 33, [Issue 7](#), pp 1023–1028 | [Cite as](#)

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

Authors

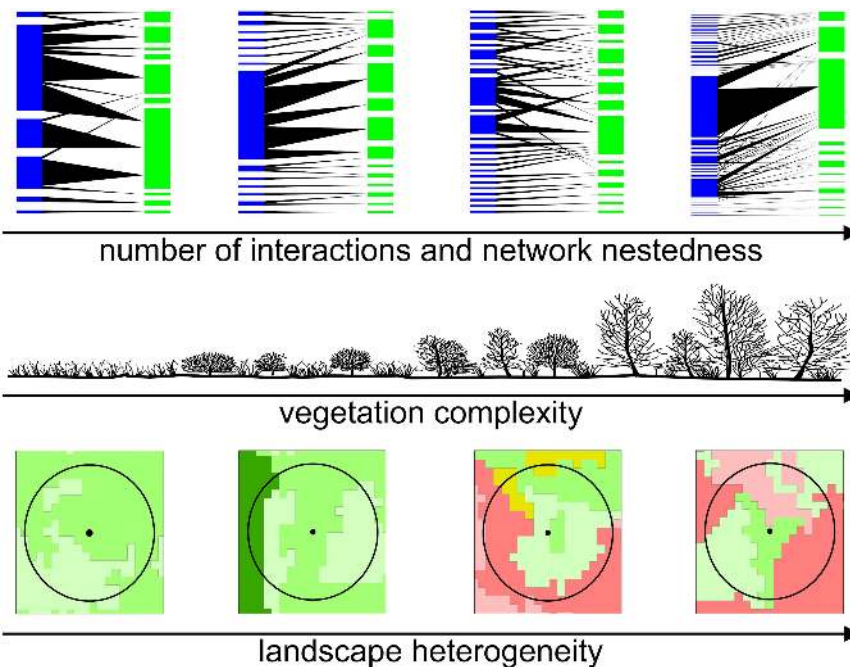
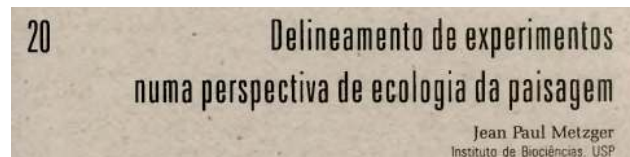
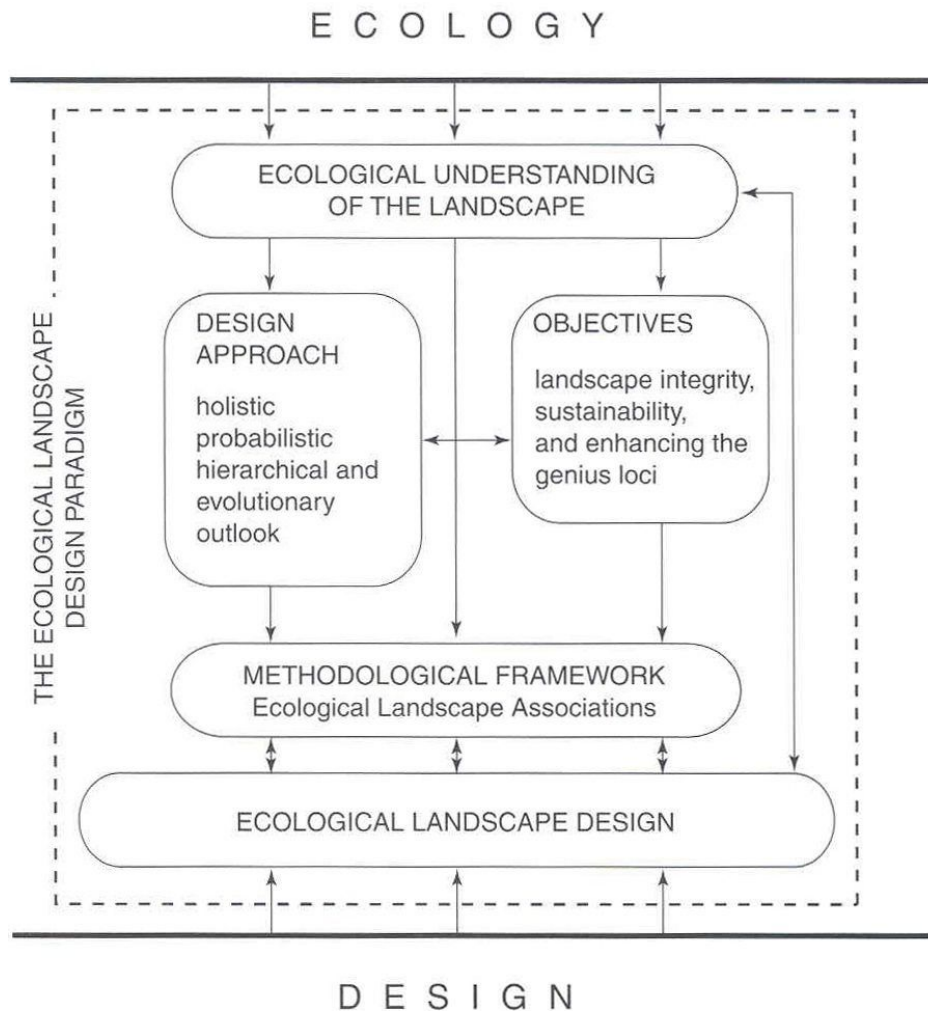
[Authors and affiliations](#)

Pablo Yair Huais 



Mais sobre métricas

Delineamento amostral



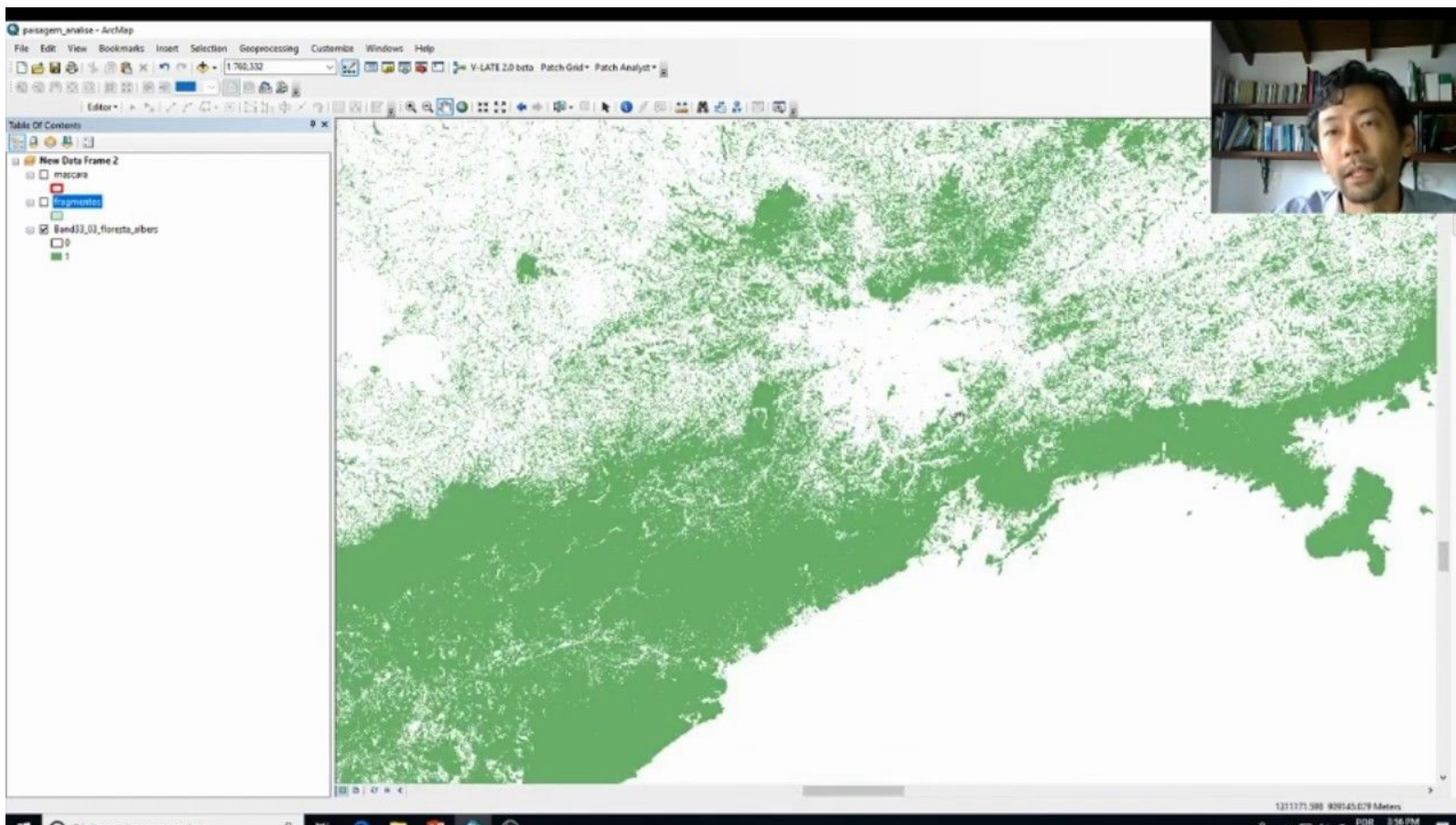
Mais informações

Dr. Milton Ribeiro: Sensoriamento Remoto e Ecologia de Paisagens



Vídeo

Métricas de paisagem (IPÊ)



<https://youtu.be/FilxJe3ah1E>

Workshop

Landscape Metrics in Practice



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



Ecologia da Paisagem (inglês)



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

Search:



Sign In

Register

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.

ETH zürich

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

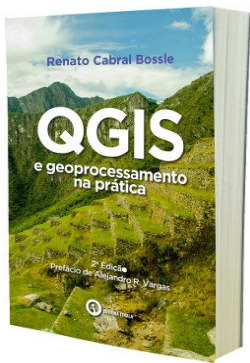
Unit 3 Landscape and Society

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

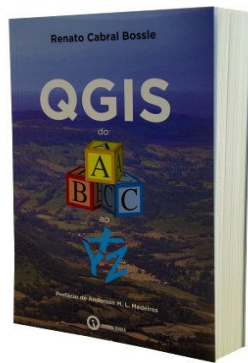
- 3.1 Theory: Landscape Perception
- 3.2 Case study: Renewable Energy and Landscape Conflicts
- 3.3 Case Study: Soundscape Ecology
- 3.4 Theory: Ecosystem Services and Valuation
- 3.5 Case study: Land Ethics
- 3.6 Theory: Urban Ecology
- 3.7 Case study: Urban Ecology in Bangalore

Livros

Geoprocessamento



Bossle (2017)



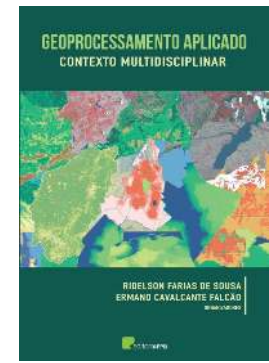
Bossle (2016)



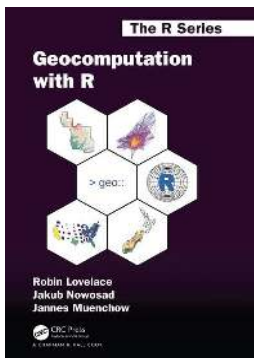
Fitz (2008)



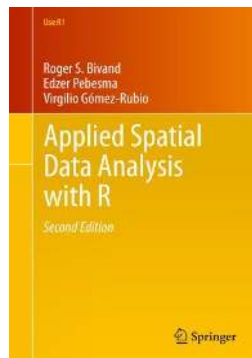
Zanotta et al. (2019)



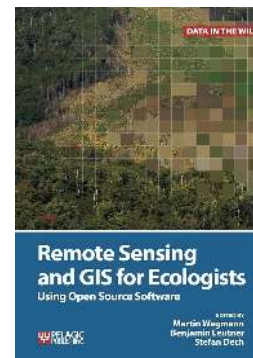
Souza & Falcão (2017)



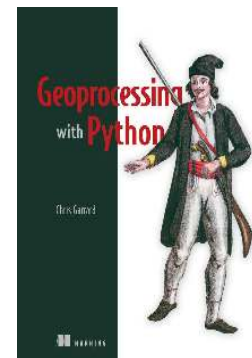
Lovelace et al. (2019)



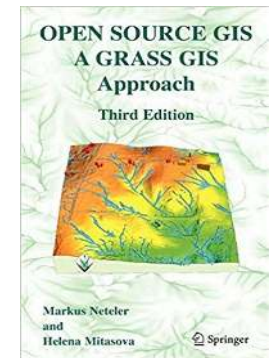
Bivand et al. (2013)



Wegmann et al. (2016)

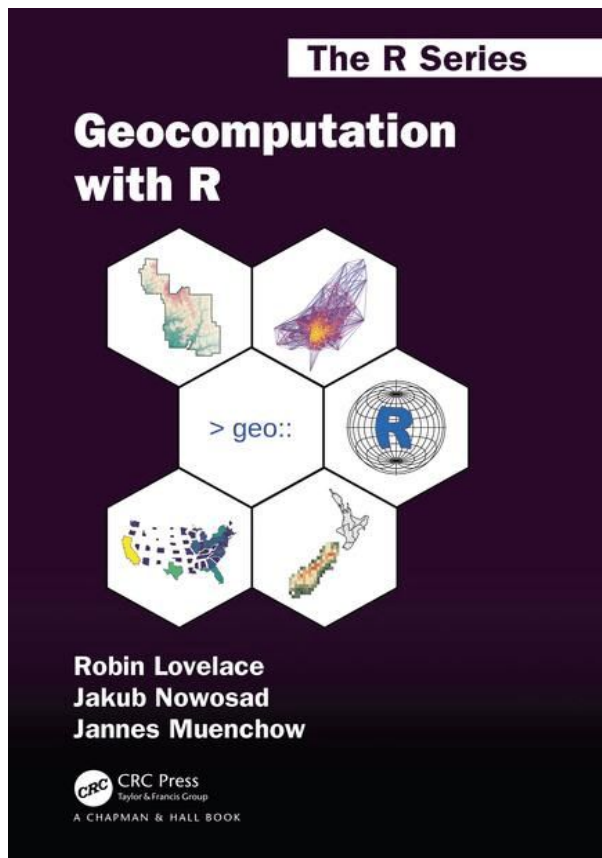


Garrard et al. (2016)



Neteler & Mitasova (2008)

Geocomputação



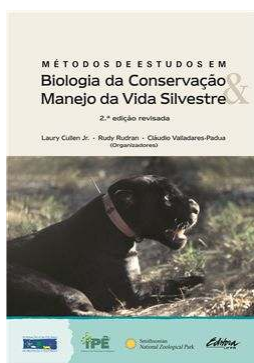
Robin Lovelace

Jakub Nowosad

Jannes Münchow



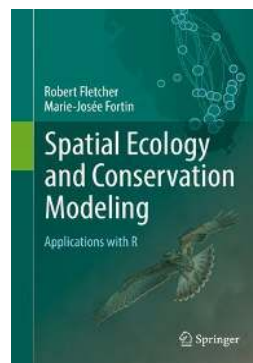
Ecologia da Paisagem



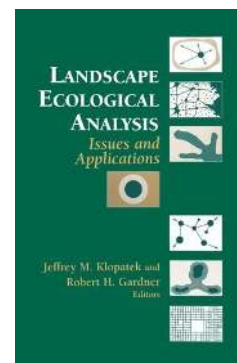
Cullen Jr. et al. (2012)
Cap. 16 e Cap. 20



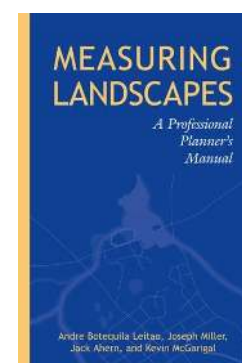
Lang & Blaschke (2009)



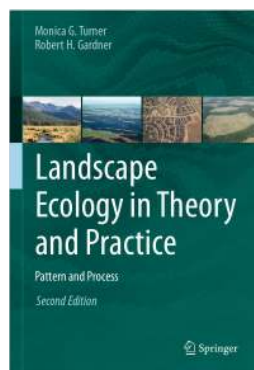
Fletcher and Fortin (2018)



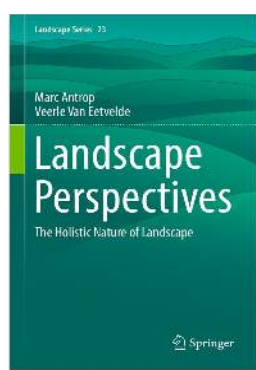
Klopatek & Gardner (1999)



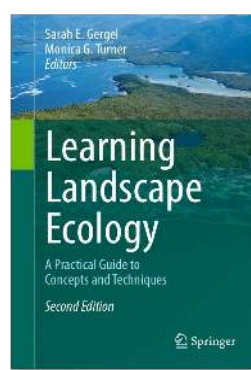
Leitão et al. (2006)



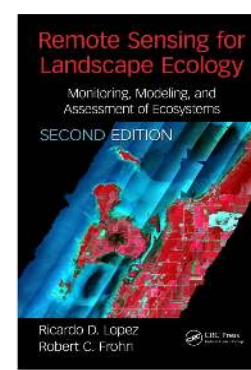
Turner & Gardner (2015)



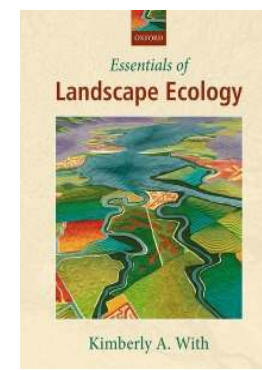
Anrop & Eetvelde (2017)



Gergel & Turner (2017)

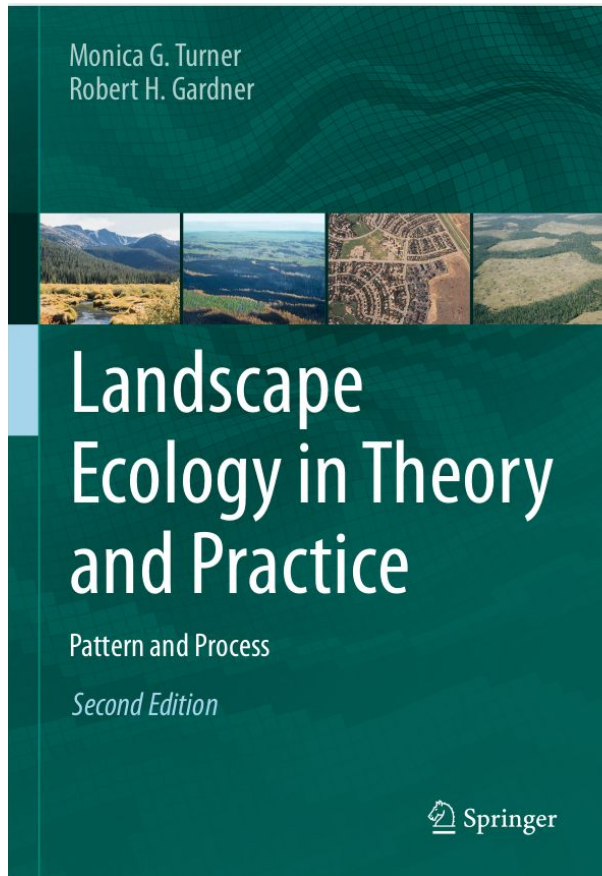


Lopez & Frohn (2018)

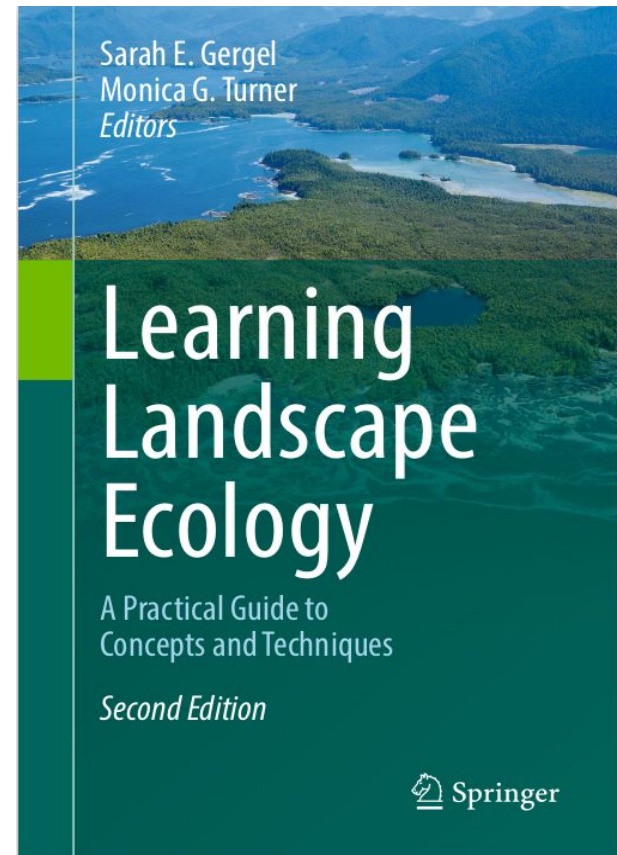


With (2019)

Ecologia da Paisagem

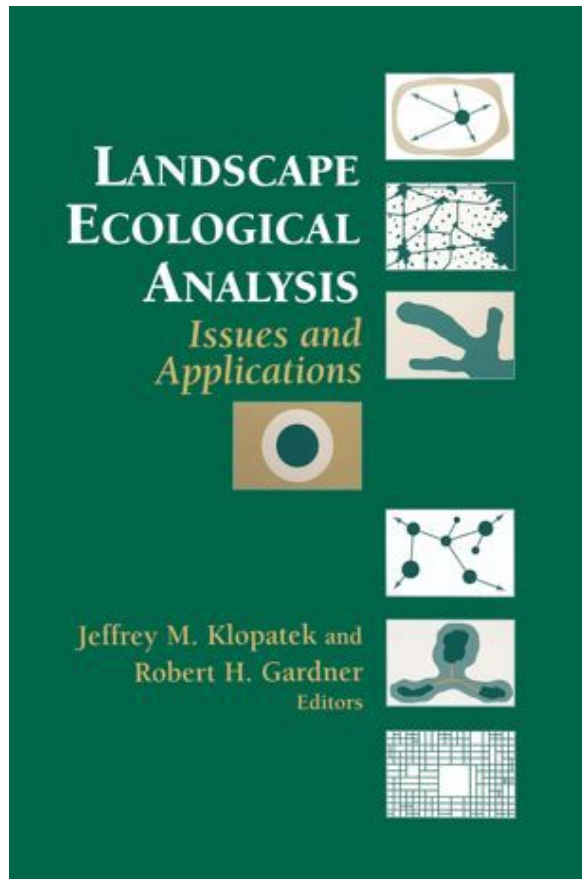


<https://www.springer.com/gp/book/9781493927937>

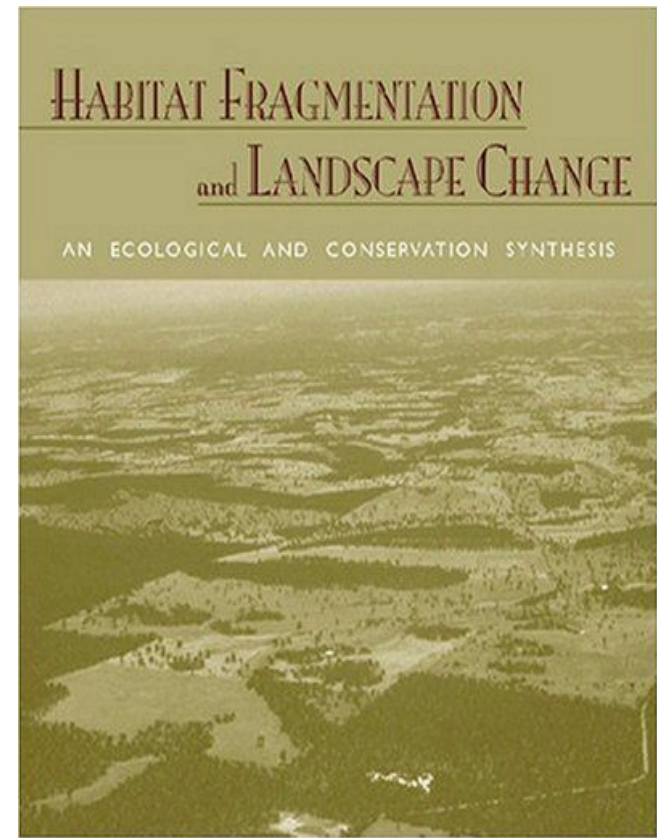


<http://sarahgergel.net/lle/learning-landscape-ecology/>

Análise da Paisagem



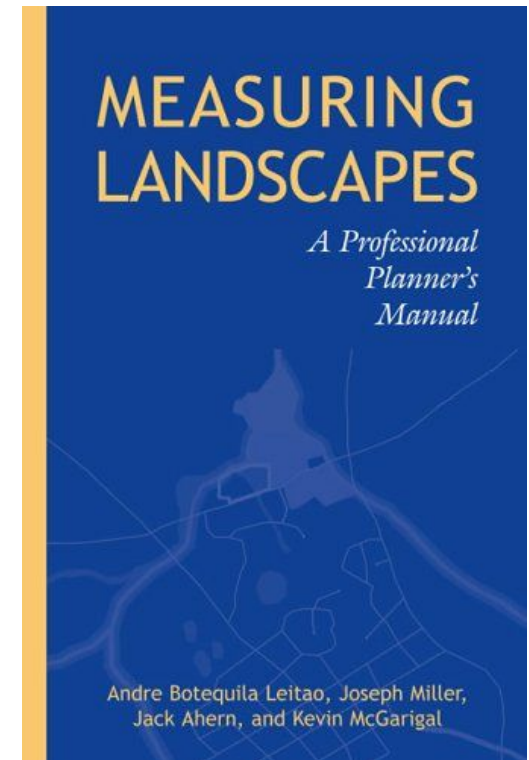
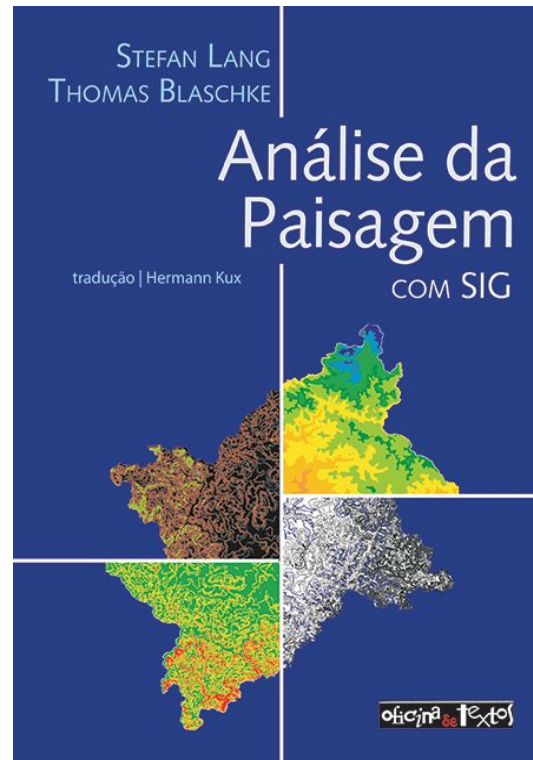
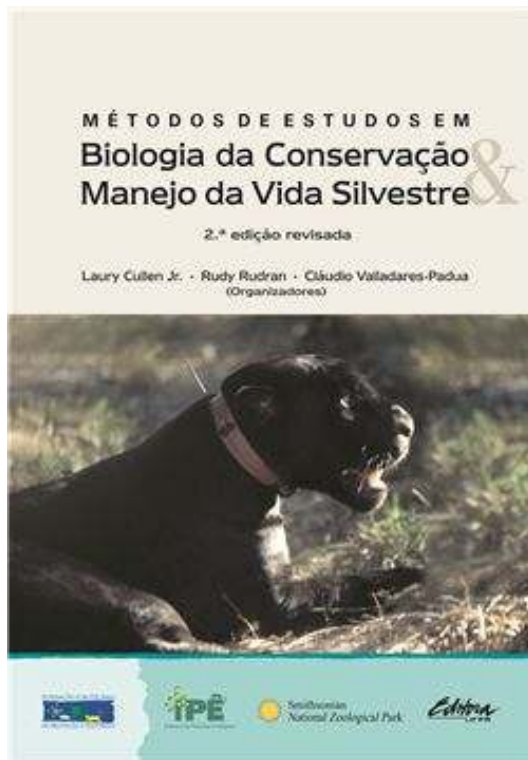
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4612-0529-6>



David B. Lindenmayer and Ioern Fischer

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

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

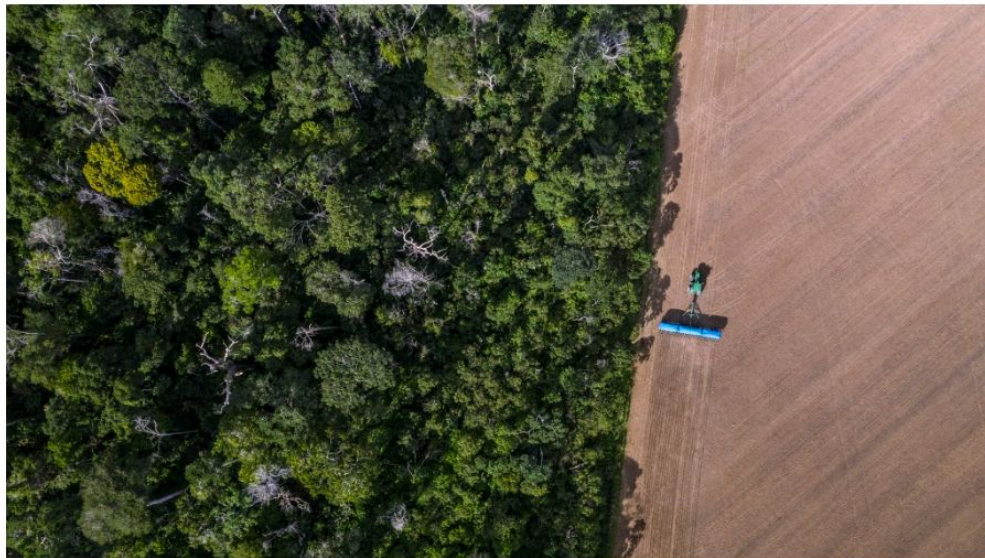


Photo: Marizilda Cruppe/ Rede Amazônia Sustentável

Ecology in Brazil

virtualissue | 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 75 anos de pesquisas ecológicas lideradas por instituições ou pesquisadores brasileiros e brasileiras nas revistas da Sociedade Ecológica Britânica (BES), Zoological Society, ZSOP. Embora o primeiro artigo científico liderado por um pesquisador baseado no Brasil tenha sido publicado no periódico *Journal of Ecology* em 1998, 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?](https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/hub/ecology-in-brazil?ref=brasil)



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

Ecologia da Paisagem

Métricas de Paisagem no R

GeoCastBrasil

Maurício Vancine

Contato e informações pessoais

- ✉ mauricio.vancine@gmail.com
- 🐦 [@mauriciovancine](https://twitter.com/mauriciovancine)
- 🔗 mauriciovancine.netlify.com

Contato e informações da empresa

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

