



# CST-312: Padrões e Processos em Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra

---

## Apresentação do Curso

<http://ess.inpe.br/courses/doku.php?id=cst-312>



# SER-415: Detecção e Análise de Padrões de Mudanças de Uso e Cobertura da Terra

---

## Apresentação do Curso

<http://wiki.dpi.inpe.br/doku.php?id=cst312>



---

□ Responsável:

□ Maria Isabel Sobral Escada

□ Colaboradores:

□ Adriana Affonso

□ Lidiane C. Santos

□ Luis Maurano

□ Mariane Reis

□ Sérgio Rosin

□ Sidnei Sant´Anna

□ Thales Korting



# Apresentação

---

- ❑ Formação
- ❑ Motivação/expectativa em relação ao curso
- ❑ Como conceitos e variáveis relacionadas com uso e cobertura da terra serão utilizados?
- ❑ Experiência com PDI e geoprocessamento?



# Objetivo

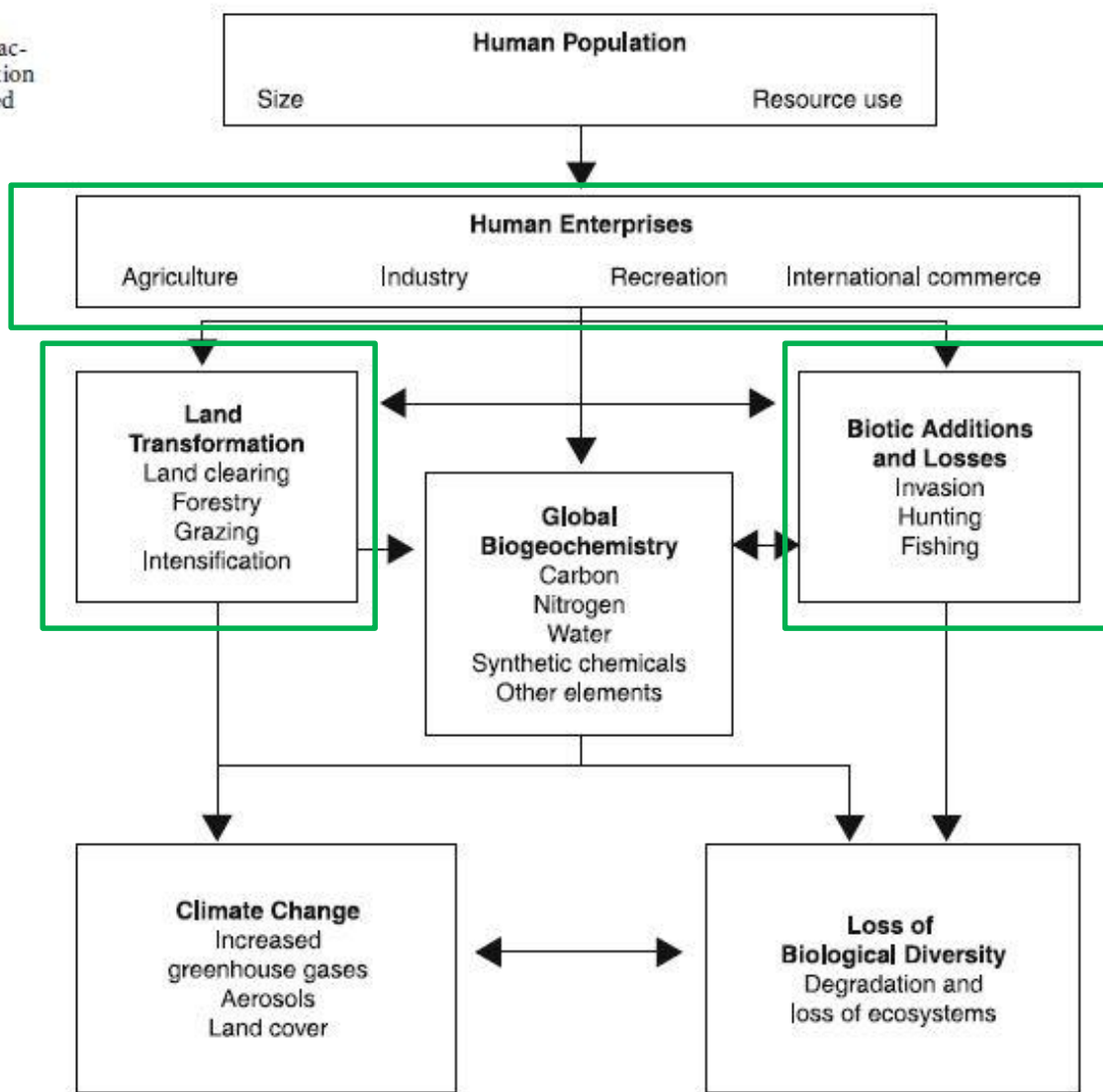
---

- Introdução aos conceitos, métodos e técnicas para estudos que envolvem análise de padrões e processos de mudança do uso e cobertura da terra.
  
- Padrões de uso e cobertura da terra: resultado dos processos de ocupação humana sobre a superfície terrestre e de outros componentes dos sistemas terrestres.

# O Sistema Terrestre

Fig. 3.4.  
 The scope, degree and interactive nature of human alteration of the Earth System (adapted from Vitousek et al. 1997a)

Steffen et al, 2005





← → ↻ 🏠 🔒 [ess.inpe.br/courses/doku.php?id=cst-312](#) 📄 ⋮ 🛡️ ☆ 🗑️ 📖 🗨️ 🗑️

isabel.escada my talk update profile log out

article discussion edit this page old revisions

Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre

## CST-312 Padrões e Processos em Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra

### SER-415: Detecção e Análise de Padrões de Mudanças de Uso e Cobertura da Terra

■ Responsável: [Dra. M. Isabel S. Escada](#)

■ Colaboradores: [Dra. Adriana Affonso](#), [Msc. Luís Eduardo Maurano](#), [Msc. Lidiane Cristina Costa](#), [Msc. Mariane Reis](#), [Dr. Sergio Rosim](#), [Dr. Sidnei João Siqueira Santanna](#), [Dr. Thales Korting](#)

■ Carga horária: 45 horas – 3 créditos

■ Aulas: Terça-feira e sexta-feira (13:30 hs - 15:30 hs)

■ Local: virtual e/ou LABGEO

### Resumo

A preocupação com as mudanças de uso e cobertura da terra emergiu nas agendas de pesquisa globais há algumas décadas, devido principalmente, à sua influência sobre as mudanças climáticas em escalas locais e globais. As atividades humanas são as maiores responsáveis pelas mudanças de uso e cobertura da terra que resulta quase sempre em um mosaico de paisagens, com uma mistura de fragmentos naturais com antrópicos, que variam de tamanho, forma e arranjo. Compreender a influência humana sobre a paisagem, além das consequências diretas e indiretas dos padrões espaciais de uso e cobertura da terra sobre os processos ecológicos é de fundamental importância para a gestão do território e para estudos de modelagem da dinâmica de uso e cobertura da terra. Dados multitemporais de sensoriamento remoto, aliados às técnicas de reconhecimento de padrões, conceitos e métricas de ecologia da paisagem e mineração de dados constituem um ferramental importante para o estudo de padrões de uso e cobertura da terra. O objetivo desta disciplina é capacitar os alunos da Ciência do Sistema Terrestre para compreender e discutir conceitos e metodologias para estudo de padrões de mudança do uso e cobertura da terra, não apenas como resultado dos processos de ocupação humana sobre a superfície terrestre, mas também como um componente dos sistemas terrestres, que modifica e é modificado por componentes abióticos e bióticos.

Ementa Aulas Bibliografia Avaliação Seminários Trabalhos Práticos Laboratórios Softwares Alunos

Table of Contents

- CST-312 Padrões e Processos em Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra
- SER-415: Detecção e Análise de Padrões de Mudanças de Uso e Cobertura da Terra
- Resumo

navigation PG-CSST Visão Disciplinas Obrigatórias Disciplinas Optativas search Go Search toolbox What links here Recent Changes Media Manager Site index Printable version Permanent link Cite this article qr code

<http://wiki.dpi.inpe.br/doku.php?id=cst312>



# Aulas

---

1. Apresentação do curso: Isabel – 15/06
2. Padrões e processos de mudanças de uso e cobertura da terra:
  - Bases conceituais e teóricas: Isabel – 18/06
  - Associando padrões a processos de mudança de uso e cobertura da terra: Isabel 22/06 e 25/06





# Aulas

---

3. Uso de geotecnologias e técnicas de processamento de imagens para a detecção de padrões de mudanças de uso e cobertura da terra;
  - Técnicas de Reconhecimento de Padrões para Detecção de Mudanças de Cobertura da Terra: 29 de junho e 02 de julho – Sidnei e Mariane Reis



# Aulas

---

4. Sistemas de classificação de uso e cobertura da terra.
  - Sistemas de Classificação de uso e Cobertura da Terra.  
USGS-Anderson, FAO, IBGE, CORINE: 6 de julho – Isabel
  - Aula prática com o LCML/FAO: **13 de julho**– Isabel



# Aulas

---

## 5. Ecologia da Paisagem

- Conceitos, abordagens e fatores para a análise estrutural e funcional da paisagem: 16 de julho - Isabel
- Uso de métricas da paisagem para a detecção e caracterização de padrões de mudanças de uso e cobertura da terra. 20 de julho – Isabel
- Ecologia da Paisagem: Exemplos e Aula Prática – 23 de julho – Isabel



# Aulas

---

6. Uso de geotecnologias e técnicas de processamento de imagens para a detecção de padrões de mudanças de uso e cobertura da terra;
  - TerraHidro – Extração de drenagem e delimitação de bacias: Aplicações em estudos sobre uso e cobertura da terra – Aula Prática - Sérgio– 30 de julho
  - Uso de Sistemas de Informações Geográficas para a integração e análise de dados espaciais:– Sérgio– **03** e 06 de agosto



# Aulas

---

7. Apresentação de artigos (alunos): 10 e 13 de agosto –
8. Técnicas para representação e integração de dados de uso e cobertura da terra em espaço celular - 17 de agosto – Lidiane e Isabel
9. Técnicas de reconhecimento de Padrões: Detecção de padrões de mudança de uso e cobertura da terra:
  - Mineração de Dados com o GeoDMA –20 de agosto – Thales – 4 horas



# Aulas

---

7. Dados para análise de padrões de mudanças de uso e cobertura da terra:
  - A produção de Dados de Uso e Cobertura da Terra do IBGE – Isabel - 24 de agosto
  - Monitoramento da Cobertura Florestal e uso da terra por Satélite – Amazônia - 27 de agosto (sexta)– Isabel
  - O sistema de mapeamento do TerraClass Cerrado, estimativas de incertezas 31 de agosto – Adriana Affonso
  - Métodos e sistemas utilizados para a validação de dados – 03 de setembro - L. E. Maurano



# Aulas

---

- Apresentação de trabalhos práticos – **alunos** –  
31 de agosto e 3 de setembro; ou 7 e 10 de  
setembro



# Aplicativos utilizados

---

- SPRING
- QGIS
- TerraView - Preenchimento de células - TerraView
- TerraHidro – Plugin TerraView
- GeoDMA- Plugin TerraView
- Fragstats
- Guido´s Toolbox
- LCCS V 3.0





# Avaliação

---

- Apresentação de artigos - Peso: 30%
- Laboratórios (3), Peso: 10%
- Trabalho Prático, Peso: 60%



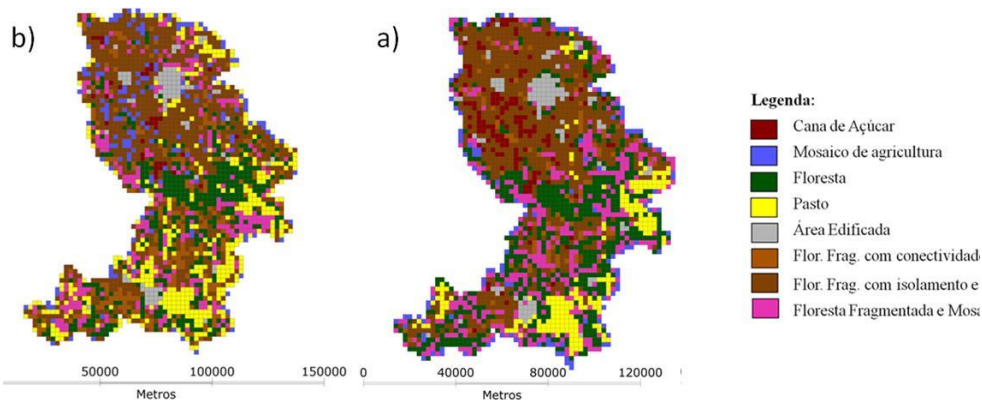
# Apresentação de Artigos

---

- Definição do artigo até 15/07
- 10 minutos + 2; 10 a 12 slides – SÍNTESE!!!
  - Contextualização, contribuição, objetivos e/ou hipóteses – perguntas;
  - Área de estudo
  - Metodologia
  - Resultados e discussões
  - Conclusão

# Exemplo de temas para os trabalhos práticos – Paisagem e Saúde

- Efeitos da mudança da estrutura e conectividade da paisagem nos vetores de doenças. Ex: Hantavirose , Malária



Furtado, MA; Monteiro, AMV; Escada, IS.  
*Padrões de paisagem espaço-temporais nas microrregiões de Ribeirão Preto e São Carlos: Investigando a história natural da hantavirose a partir da análise da estrutura da paisagem.*

Apresentação oral no SBSR de 2013





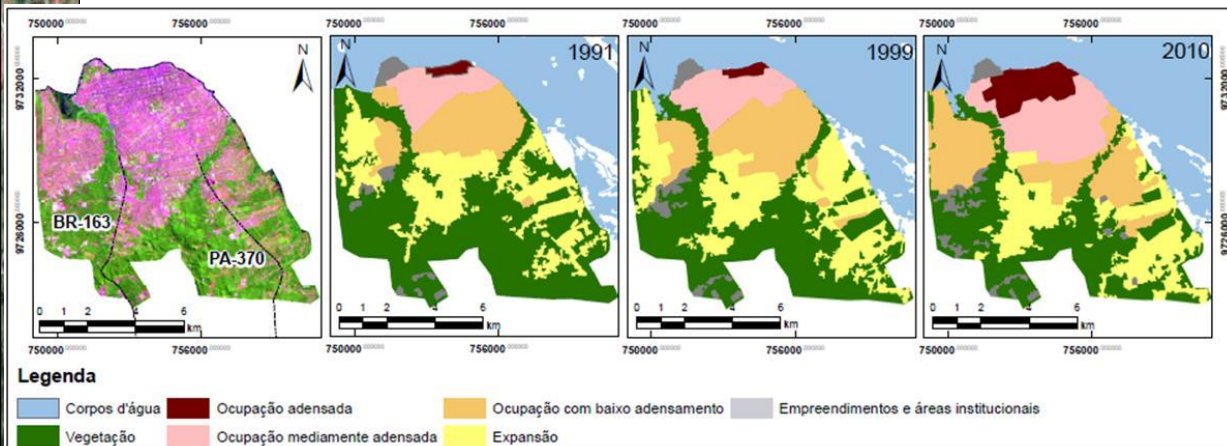
# Trabalho Prático

---

- Apresentação em 15 minutos
- Em formato de artigo – Resumo, introdução, metodologia, resultados, discussões e conclusões. SBSR? GeoInfo?
- 8 paginas + referências.
- Avaliação: apresentação oral + escrita

# Exemplo de temas para os trabalhos práticos

- **Padrões de mudanças do uso e cobertura da terra e o urbano extensivo** (Por ex: Relações entre a paisagem dos sistemas urbanos e de seu entorno; padrões de paisagem em áreas urbanas com diferentes perfis sócio-econômicos; análise e caracterização da paisagem urbanas a partir de métricas);



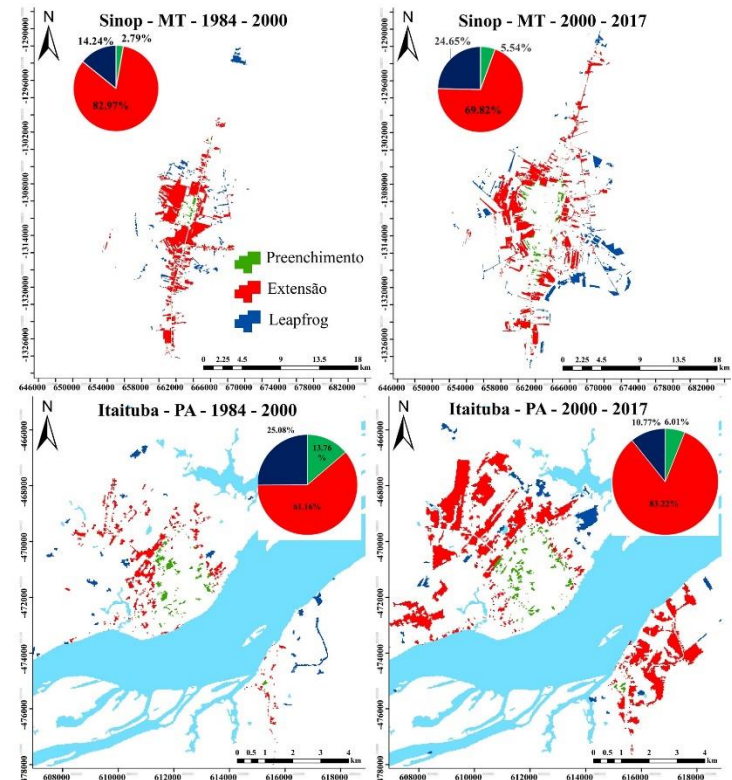
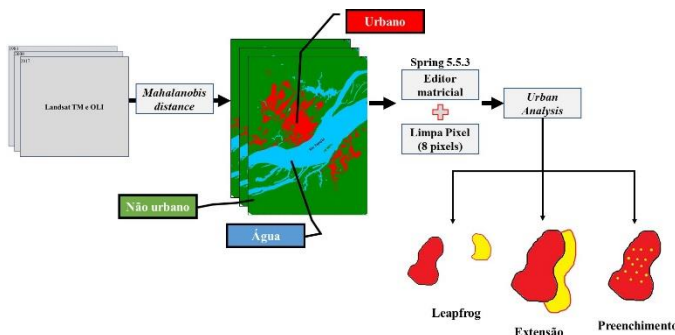
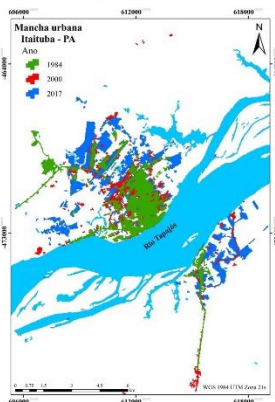
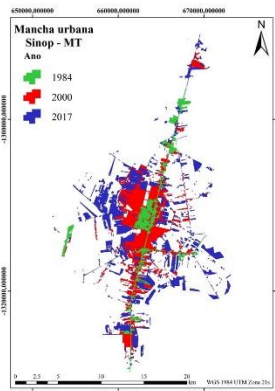
*Dal'Asta, A. P.; Monteiro, A. M V.; Escada, M. I. S.; Amaral, S. Evolução do arranjo espacial urbano e das terras agrícolas no entorno de Santarém (Pará) no período de 1990 a 2010: Uma análise integrada baseada em sensoriamento remoto e espaços celulares*  
Apresentação oral no SBSR de 2013

# Caracterização Da Expansão Urbana e Seus Padrões em Duas Cidades Amazônicas

SBSR 2019

Gabriel Crivellaro **Gonçalves**, Silvana **Amaral**, Maria Isabel **Escada**

Objetivo: Identificar padrão de **expansão urbana** predominante e quais **classes de cobertura do solo** são urbanizadas nas cidades de Sinop - Mato Grosso e Itaituba – Pará.





## Padrões espaciais dos remanescentes da Mata Atlântica e elementos que compõem a paisagem da Serra Do Mar no Vale Do Paraíba - Microrregião do Paraibuna-Paraitinga

Pedro Ivo Mioni Camarinha  
Maria Isabel Sobral Escada  
Camilo Daleles Rennó

*Trabalho oral apresentado no SBSR de 2013.*

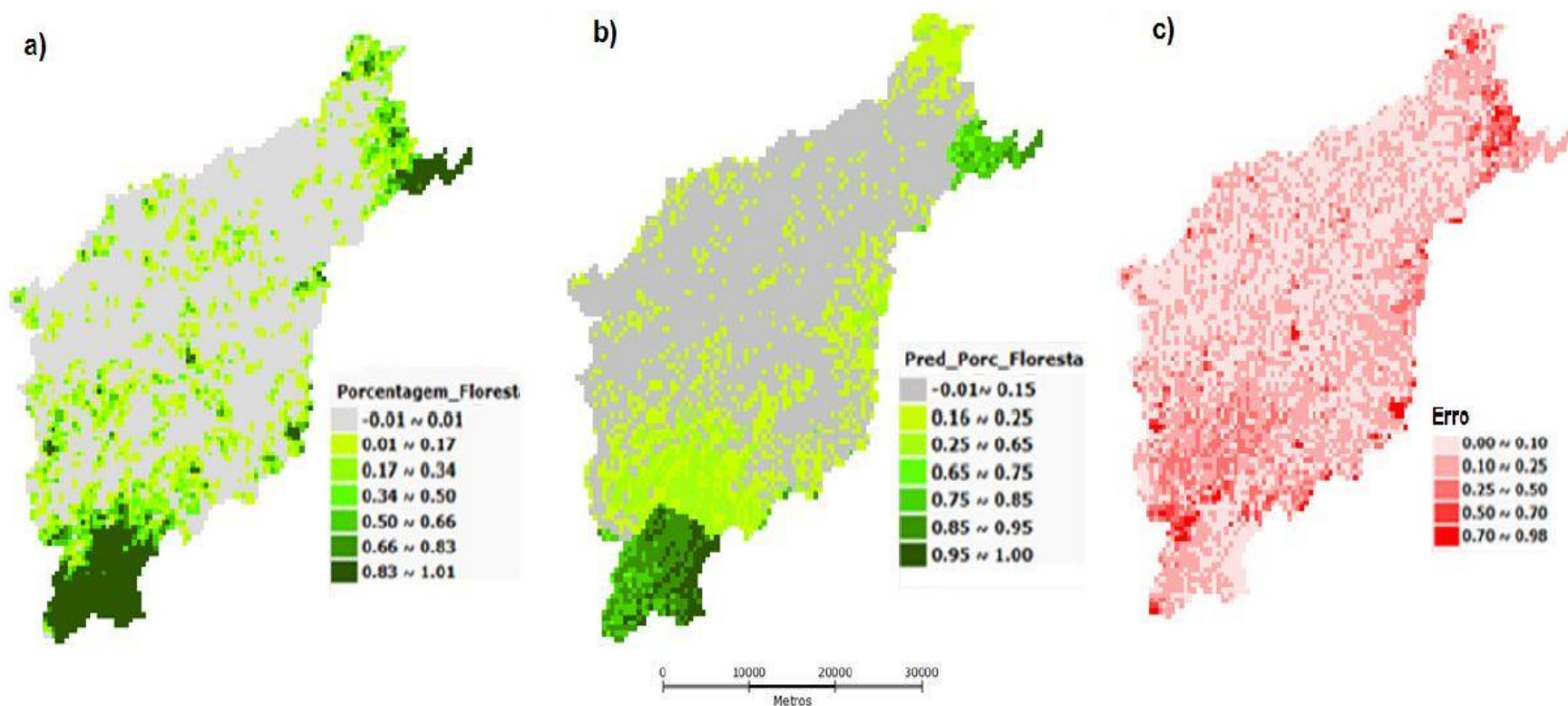
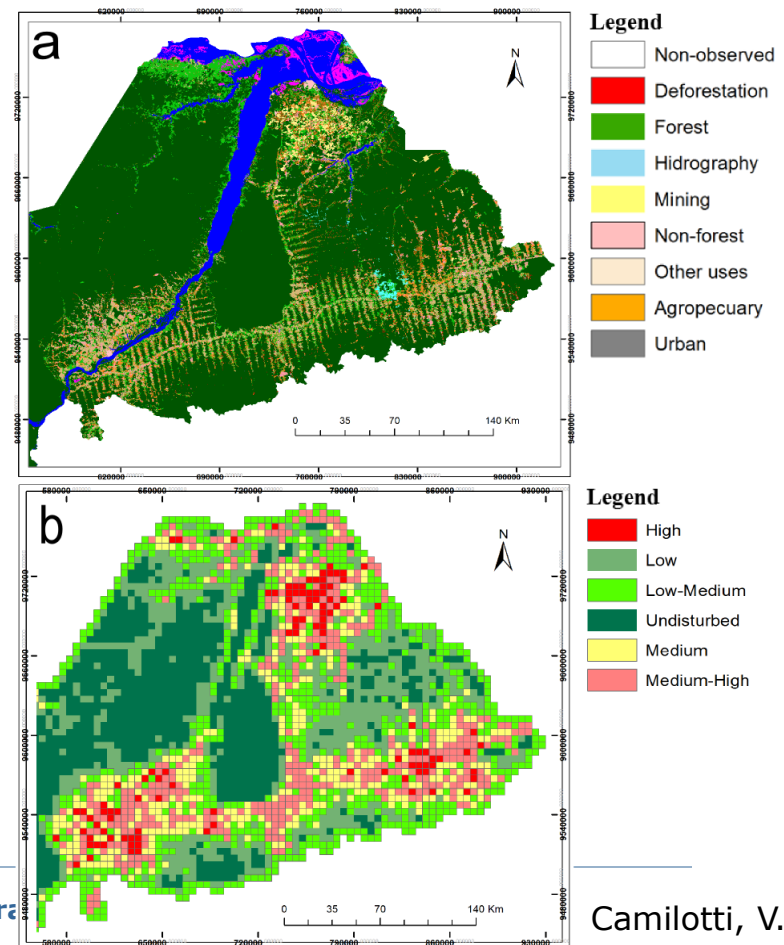


Figura 8 – a) Porcentagem Total de Floresta (Real); b) Predição da Porcentagem Total de Floresta, c) Erro.

# Exemplo de temas para os trabalhos práticos

- Relações entre padrões de mudança de uso e cobertura da terra (e da estrutura da paisagem) e os serviços ambientais: Gradientes de distúrbio e o uso de produtos extrativistas de origem animal e vegetal em comunidades ribeirinhas e de terra firme;
  
- Mudanças na cobertura da terra e situações de riscos de desastres naturais;

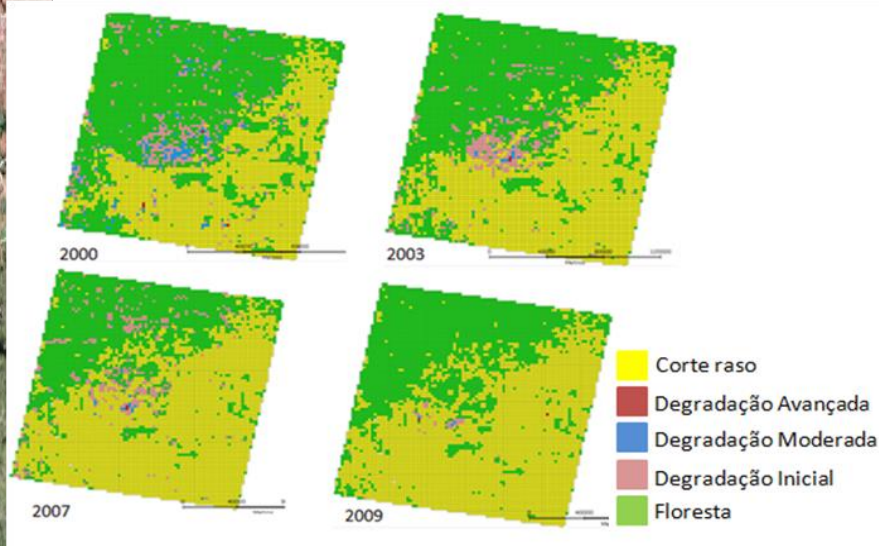
## Identificação do nível de distúrbio na paisagem





# Exemplo de temas para os trabalhos práticos

- Evolução espaço-temporal de padrões de degradação florestal: Uma tipologia para a Amazônia

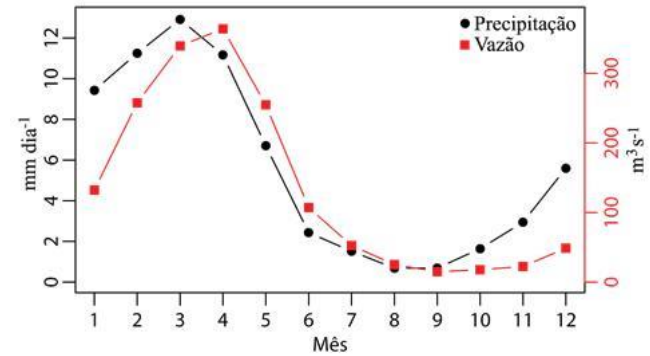
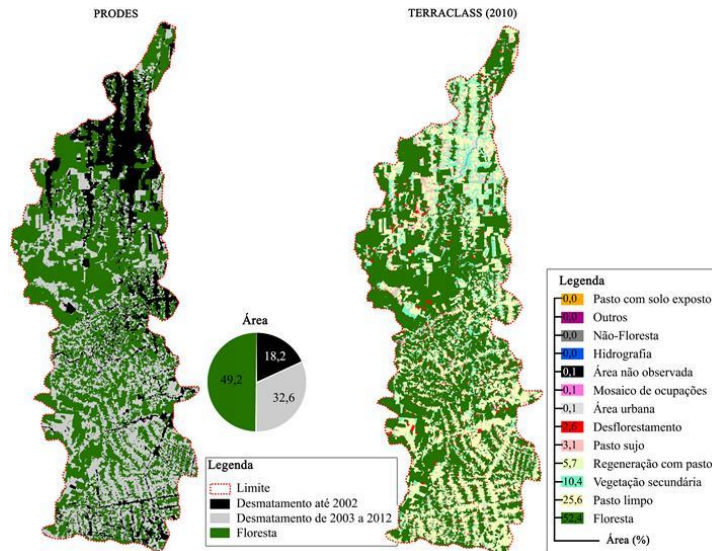


Pinheiro, T.; Escada, M. I. S. Análise de padrões e trajetórias da Degradação Florestal na Amazônia utilizando classificação baseada em células.

*Trabalho apresentado como pôster no SBSR de 2013.*

# Temas para os Trabalhos

- Efeitos da mudança da cobertura da terra na estrutura da paisagem e no ciclo hidrológico;

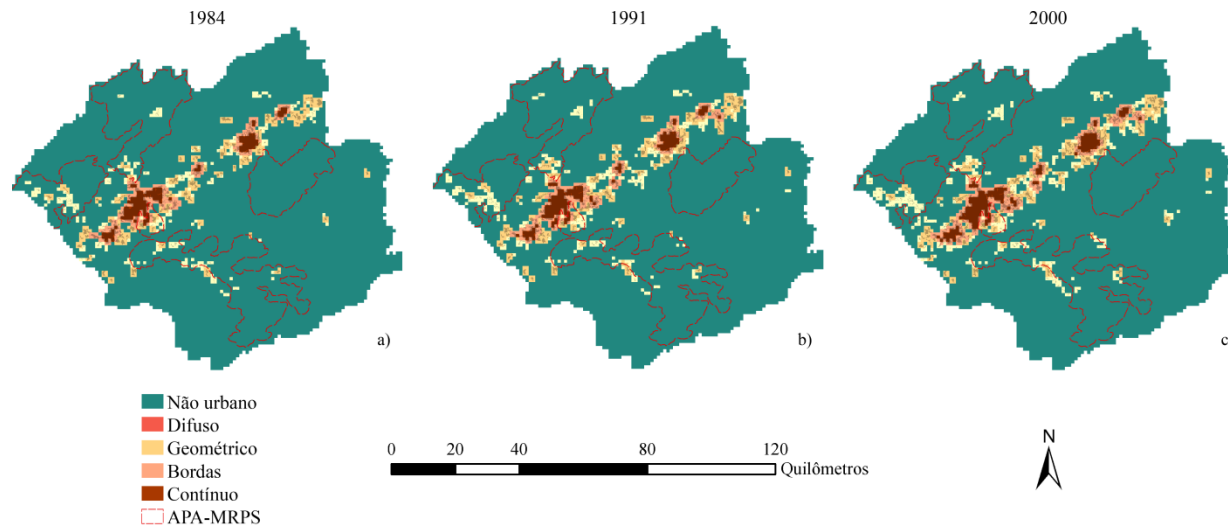


Moreira, E. P; Escada, M. I. S.; Borna, L.  
*Efeitos da mudança da cobertura vegetal florestal na vazão de uma sub-bacia no na porção leste da Amazônia*

Trabalho apresentado em sessão oral no SBSR 2015

# Temas para os Trabalhos

- Mudanças de cobertura da terra e da estrutura da paisagem: Efeitos na conservação



SIANI, S. M. O., S.; ESCADA, M. I. S.; AMARAL, S.; MONTEIRO, A. M. V. DINÂMICA DOS PADRÕES DE COBERTURA URBANA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MANANCIAIS DO RIO PARAÍBA DO SUL

APRESENTADO COMO POSTER NO SBSR DE 2015

# Temas para os Trabalhos

- Detecção de padrões de mudança de uso e cobertura da terra em áreas agrícolas.

Tabela 2: Principais uso e cobertura da terra para os anos de 1990, 2000 e 2010.

Classe	1990		2000		2010	
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Área urbana	45	0,2	62	0,2	79	0,3
Agricultura anual	0,63	0,0	0	0,0	595	2,2
Pasto	280	1,1	759	2,9	541	2,0
Mosaico de ocupação	292	1,1	444	1,7	576	2,2
Vegetação secundária e regeneração com pasto	1461	5,5	2537	9,5	3345	12,6
Floresta	19590	73,6	17746	66,7	16508	62,1
Outros	4934	18,5	5057	19,0	4933	18,6

Tabela 3: Taxa de variação no uso e cobertura da terra

Classe	1990-2000(Km <sup>2</sup> )	2000-2010(Km <sup>2</sup> )
Área urbana	17(38%)	17 (27%)
Agricultura anual	0(0%)	595(100%)
Pasto	479 (171%)	-218(-29%)
Mosaico de ocupação	152(52%)	132(30%)
Vegetação secundária e regeneração com pasto	1076(74%)	808(32%)
Floresta	-1844 (-9%)	-1238(-7%)
Outros	123 (2%)	-124(-2%)

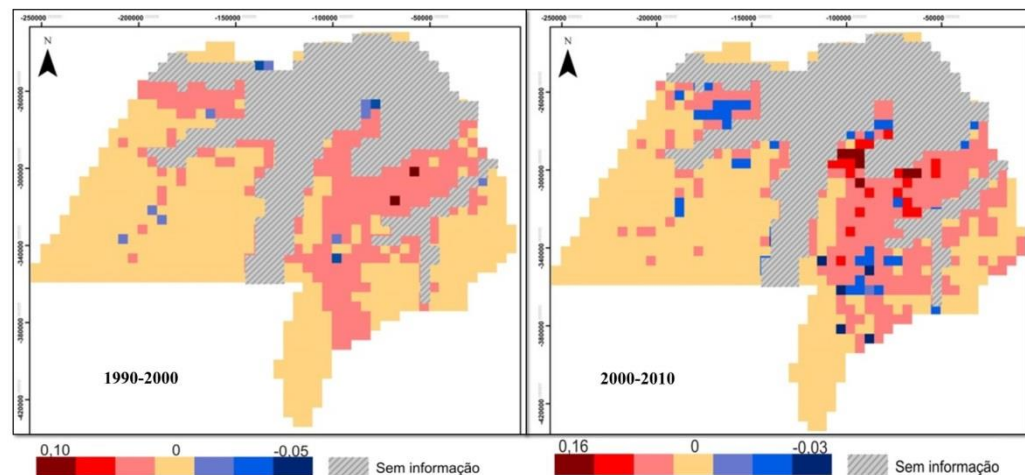


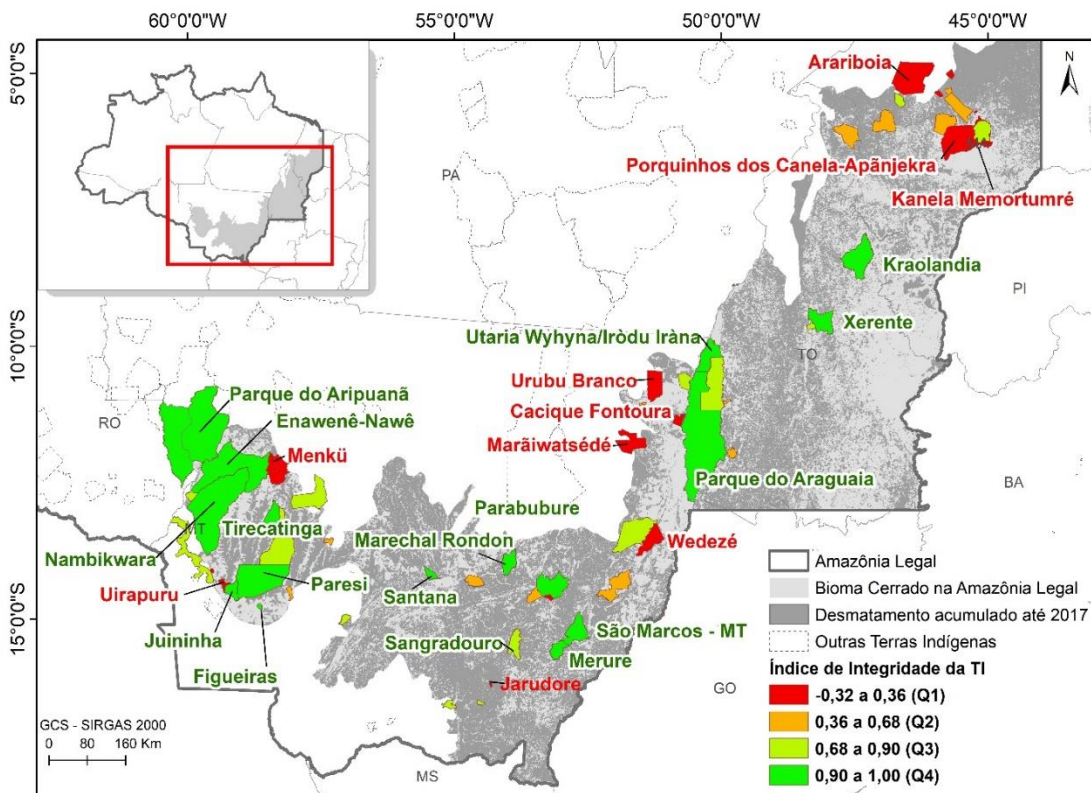
Figura 8: Mudanças nos gradientes de intensificação para os períodos de 1990-2000 e 2000-2010

Souza, A. R. ; Escada, M. I. S; Monteiro, A. M. V. *Gradiente de intensificação do uso da terra: uma análise no entorno de comunidades em Santarém e Belterra (PA) entre 1990 e 2010.*

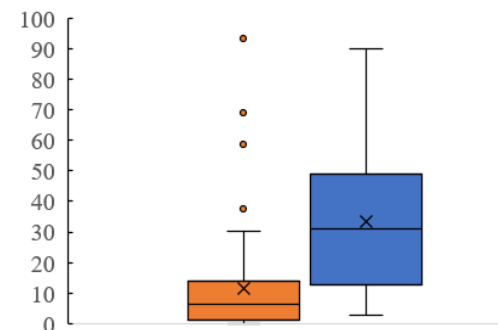
Apresentado como pôster no SBSR de 2015

# TERRAS INDÍGENAS SOB PRESSÃO: UMA ANÁLISE SOBRE O DESMATAMENTO DO BIOMA CERRADO NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA

Alana Almeida de Souza <sup>1</sup>, Maria Isabel Sobral Escada<sup>2</sup>, Lênio Soares Galvão<sup>3</sup>



Avaliar o papel das terras indígenas do Cerrado da Amazônia para a contenção do desmatamento, além de identificar quais terras indígenas estão sob maior pressão.



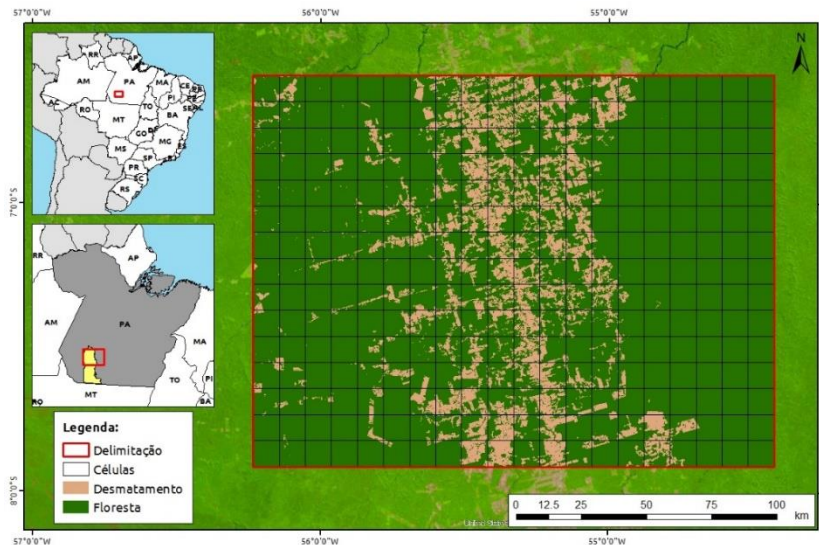
Boxplot da proporção do desmatamento acumulado dentro (laranja) e no entorno (azul) das terras indígenas.



# O PAPEL DA FRAGMENTAÇÃO E DO EFEITO DE BORDA NA OCORRÊNCIA E INTENSIDADE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NA AMAZÔNIA

CELSO HENRIQUE LEITE SILVA JUNIOR <sup>1</sup>  
LUIZ EDUARDO OLIVEIRA E CRUZ DE ARAGÃO <sup>1</sup>  
LIANA OIGHENSTEIN ANDERSON <sup>2,3</sup>  
MARIA ISABEL SOBRAL ESCADA <sup>1</sup>

Objetivo: Analisar a influência da fragmentação na ocorrência de queimadas em áreas de floresta em uma fronteira de desmatamento da Amazônia.



SBSR 2017

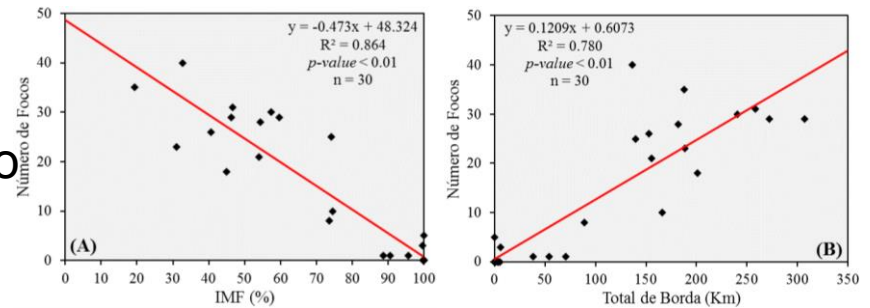


Figura 2. Regressão entre o total de focos por célula e o índice IMF (A), total de bordas (B).

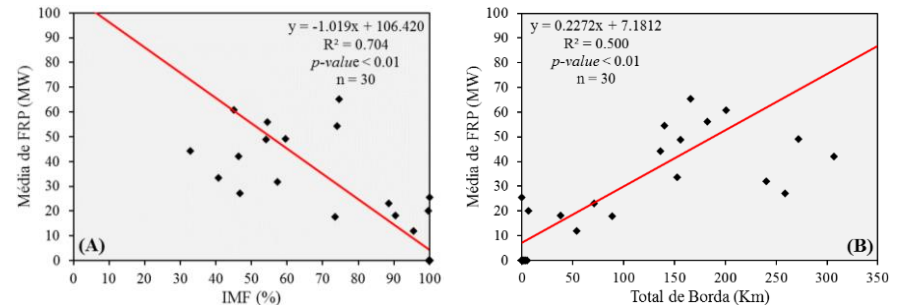


Figura 3. Regressão entre a média de FRP por célula e o índice IMF (A), total de bordas (B).

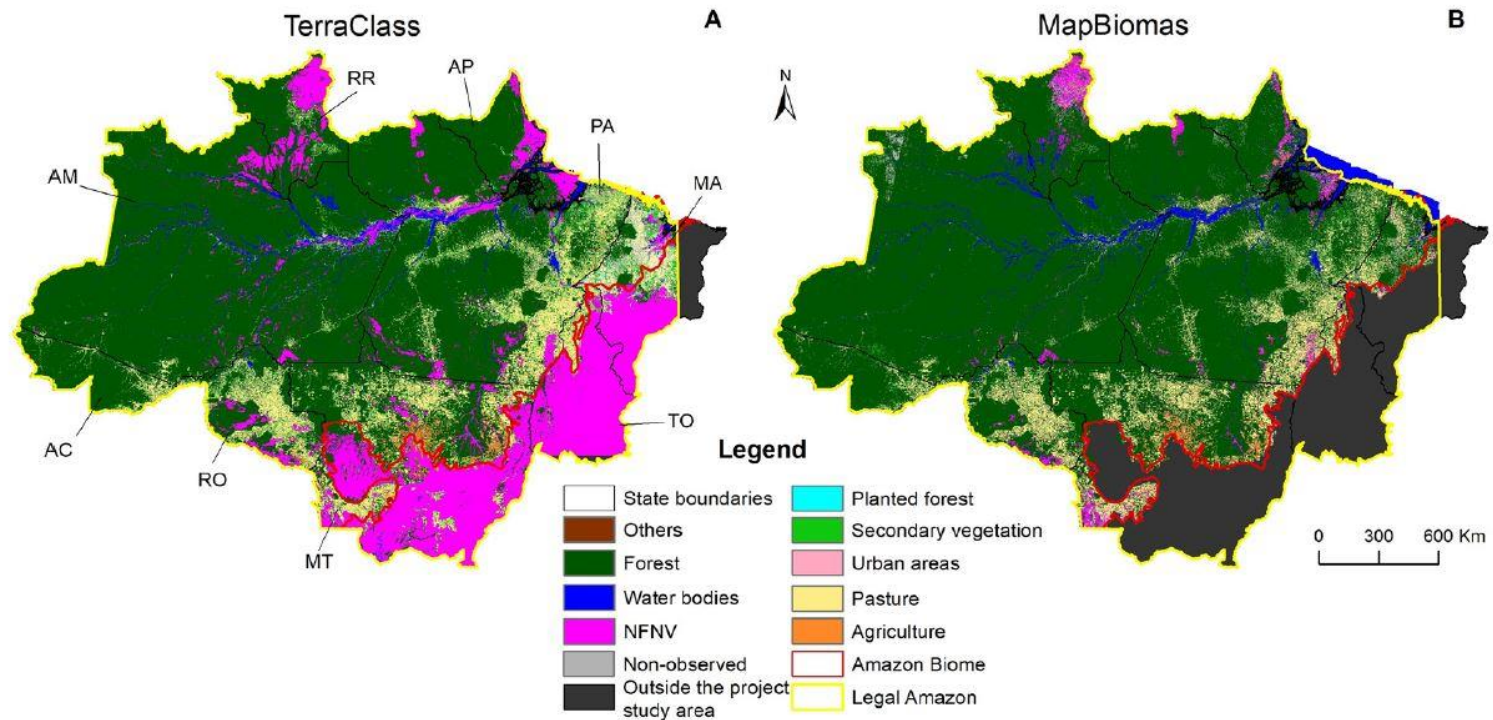
ORIGINAL ARTICLE

# Assessment of TerraClass and MapBiomas data on legend and map agreement for the Brazilian Amazon biome

Alana Kasahara NEVES<sup>1\*</sup> , Thales Sehn KÖRTING<sup>1</sup>, Leila Maria Garcia FONSECA<sup>1</sup>,  
Maria Isabel Sobral ESCADA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Divisão de Processamento de Imagens - DPI, Avenida dos Astronautas 1758, Jardim da Granja, 12227-010 São José dos Campos, SP, Brazil

\* Corresponding author: [alana.neves@inpe.br](mailto:alana.neves@inpe.br);  <https://orcid.org/0000-0002-0301-944X>



**Figure 1.** Land cover maps of the Amazon biome in Brazil according to TerraClass (A) and MapBiomas (Collection 2) (B) for 2014, reclassified according to Table 1. NFNV is the Non-forest natural vegetation class. This figure is in color in the electronic version.

# Métodos para a análise da paisagem nos estudos dos processos saúde-doença: Exemplo do Complexo Patogênico da Hantavirose



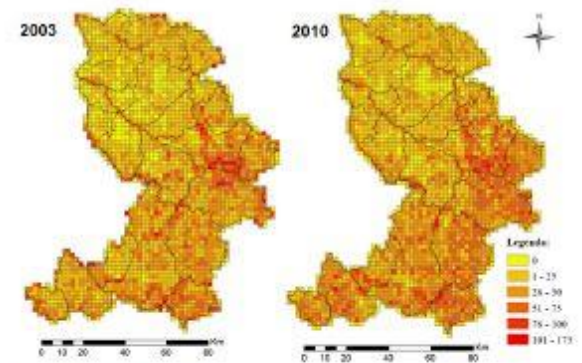
**Maria Isabel Sobral Escada,**  
**Antônio Miguel Vieira Montelro,**  
**Michelle Andrade Furtado**  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Figura 4 – Representação do complexo da Hantavirose



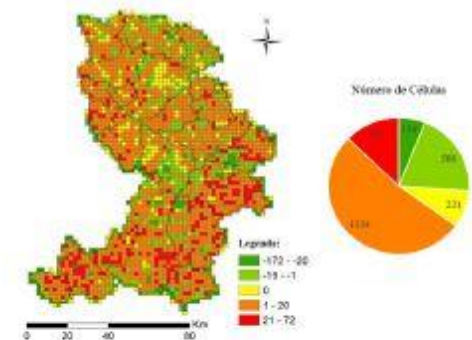
Fonte: Adaptado de Rolson (2010).

Figura 7 - Índice de densidade de borda ponderada pelo contraste (CWED) da classe Cerrado nos anos de 2003 e 2010



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 8 - Diferença dos resultados do Indicador de potencial contato entre 2003 e 2010: Perspectiva do Vetor.



Fonte: Elaborado pelos autores.





# Bibliografia

---

- JENSEN, J. R. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. Pearson Prentice Hall. 3a ed.. 2005. 526 p.
- FORMAN, R. T. Land Mosaics, 1995
- LAMBIN, E. F., H. J. GEIST, ET AL. Dynamics of land-use and land-cover change in Tropical Regions. Annual Review of Environment and Resources, v.28, p.205-241. 2003.
- Lang, S.; Blaschke, T. Análise da Paisagem com SIG, Oficina de Textos, São Paulo, 2009, 424 p.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagem? Campinas. Biota Neotropica, v.1, n1/2, dez. 2001. 9 p.



## Bibliografia

---

- MCGARIGAL, K. & MARKS, B.J.. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. U.S. Forest Service General Technical Report PNW, 199,5351p.
- MEYER W. E TURNER, B. L (EDS). Changes in land use and land cover: A global perspective, Cambridge University Press. 1994.
- SILVA, M. P. S.; CÂMARA, G.; ESCADA, M. I. S.; SOUZA, R. C. M. Remote-sensing image mining: detecting agents of land-use change in tropical forest areas. International Journal of Remote Sensing, v.29, n.16, p. 4803-4822, 2008.



# Bibliografia

---

- SOLER, L. S.; ESCADA, M. I. S. E.; VERBURG, P. H.. Quantifying deforestation and secondary forest determinants for different spatial extents in an Amazonian colonization frontier (Rondônia) . Applied Geography. V. 29 N. 2, 2009, 182–193 p.
- TURNER, M. G. GARDNER, R. H. Quantitative Methods in Landscape Ecology. Springer Verlag. 1990. 536 p.
- WOOD, C.; PORROS, R. (EDS), Patterns and Process of Land Use Change and Forest Change in the Amazon. University of Florida Press, Gainesville. 2002.



# Conceitos

---

- Ler artigos para a próxima aula
  - Uso X cobertura da terra
  - Por que separar uso de cobertura da terra?
  - Mudança de uso e mudança de cobertura da terra
  - Intensificação do uso
  - ILUC
  - Land Function
    - Serviços ecossistemicos



# Próxima aula

---

- Ler artigos para a próxima aula
  - Meeting in the Middle: The Challenge of Meso-Level Integration An International Workshop October 17-20, 2000. Ispra, Italy, Edited by: William J. McConnell and Emilio F. Moran.  
[http://www.globallandproject.org/Documents/LUCC\\_No\\_5.pdf](http://www.globallandproject.org/Documents/LUCC_No_5.pdf) Pag 1 a 7
  - Changes in Land Use and Land Cover: A global Perspective. Meyer, W. B.; Turner II, B. L . 1994. Cambridge University press.
  - Comber, 2008 – Uso e cobertura da terra
  - JNCC Report, 2011 - ILUCC