



Padrões e Processos em Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra

Associando padrões de uso e cobertura da terra a processos

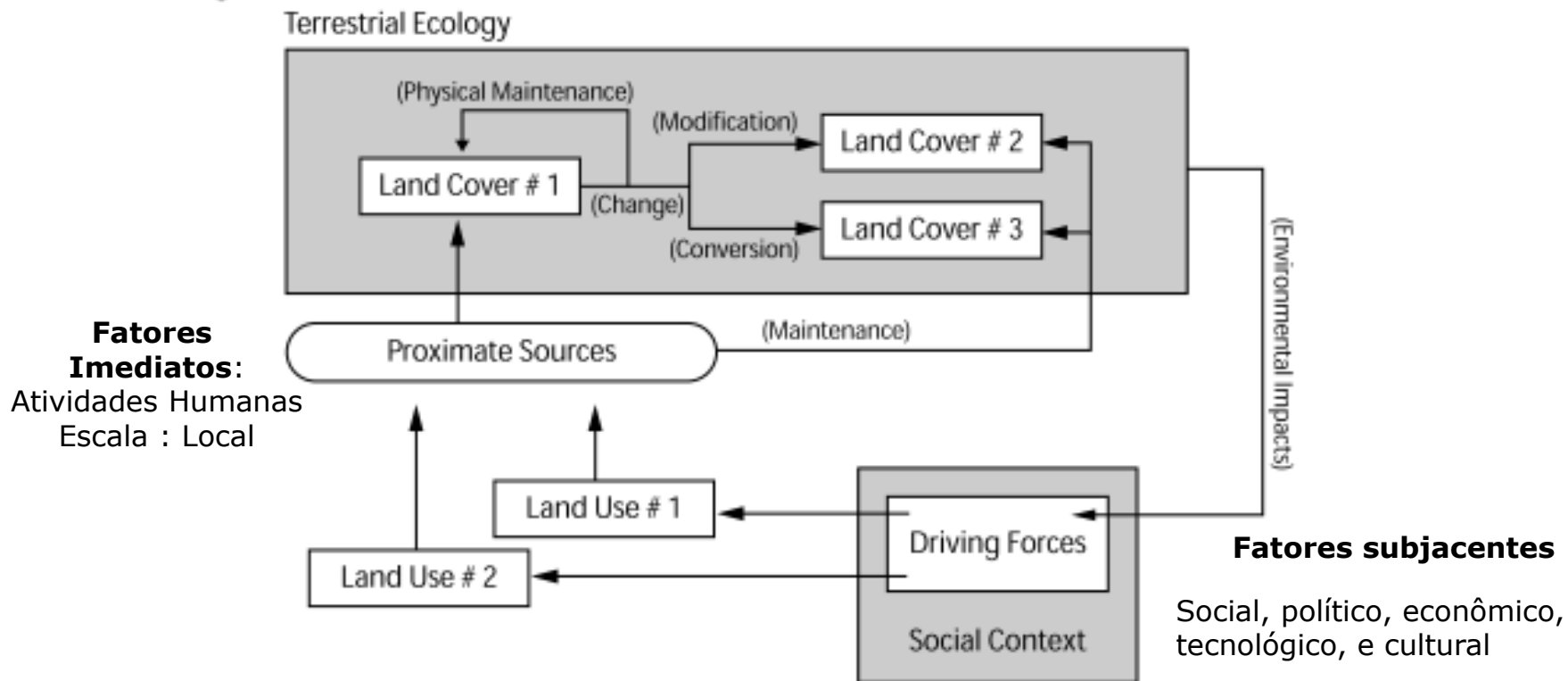
Sumário

- Atividades Humanas e as mudanças no uso e cobertura da terra
 - Fatores Condicionantes: Fatores imediatos e subjacentes
 - Exemplos: Modelos LUCC

- Padrões e Processos
 - Exemplos: Fatores imediatos e subjacentes que condicionam padrões de desmatamento e usos da terra
 - Outros padrões

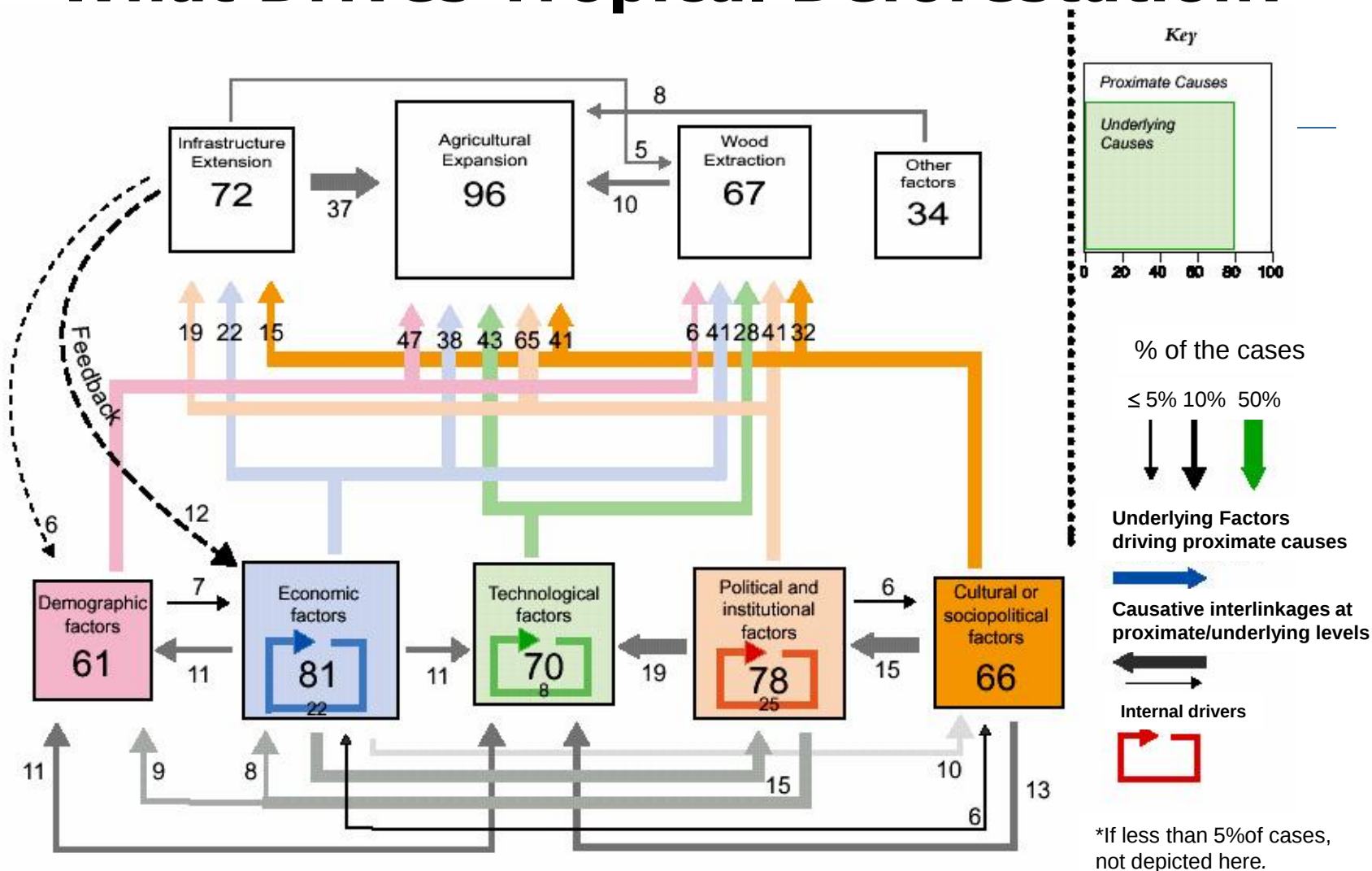
Relações entre Atividades Humanas e Mudanças no Uso e Cobertura da terra

Figure 1: Links between human activities and land use and land cover

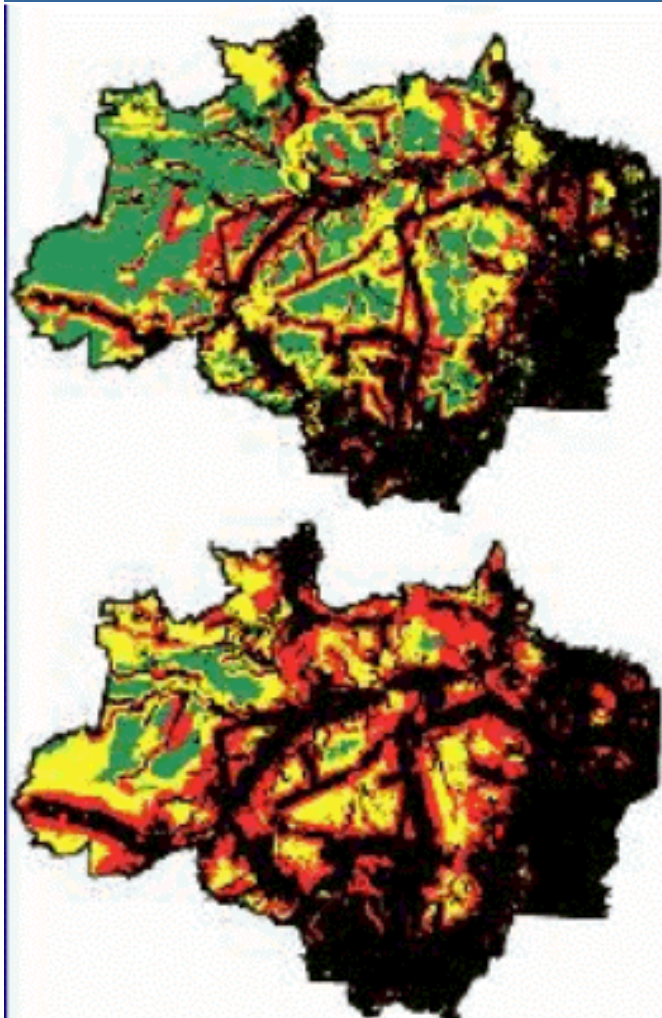


Source: Ojima et al. 1994, p. 301 (after Turner et al. 1993).

What Drives Tropical Deforestation?

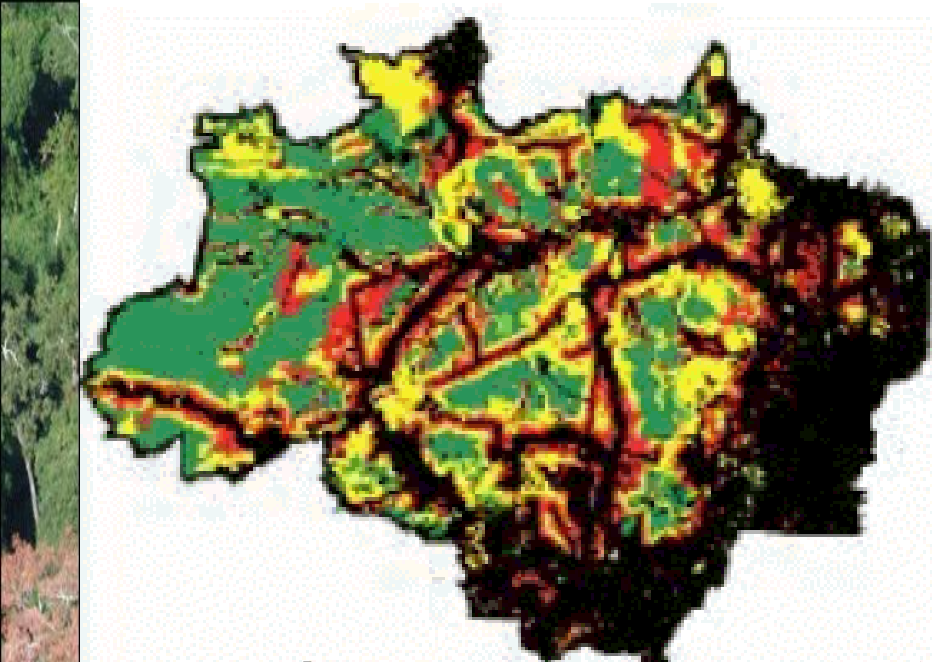


The Future of Brazilian Amazonia?

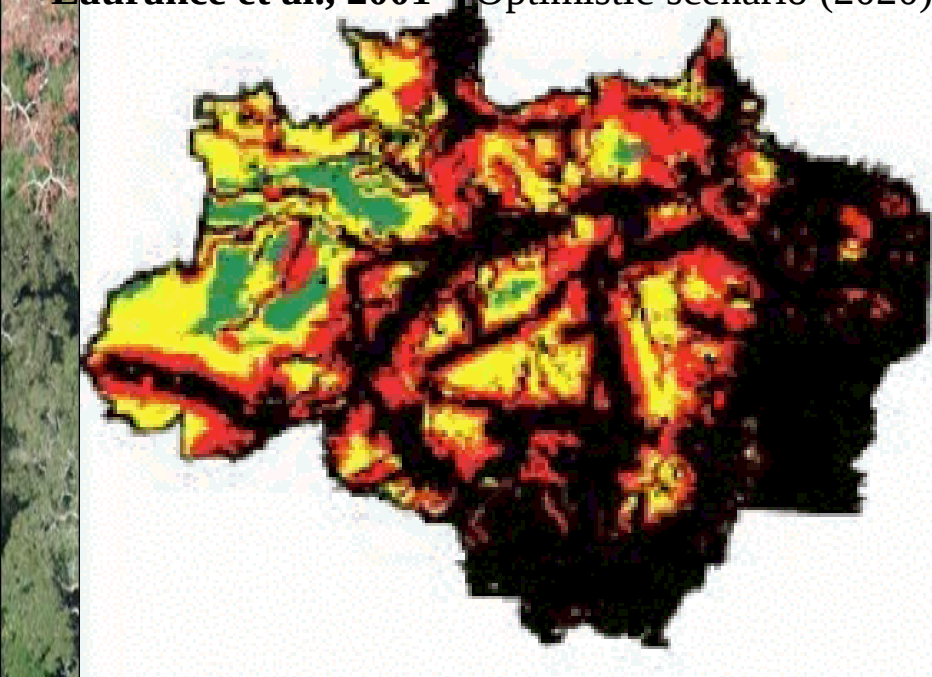


Laurence et al, 2001

- Scenarios for Amazônia in 2020 (Laurance et al., 2002 "Science")
- Optimistic scenario
 - 28% of deforestation
- Pessimistic scenario
 - 42% of deforestation



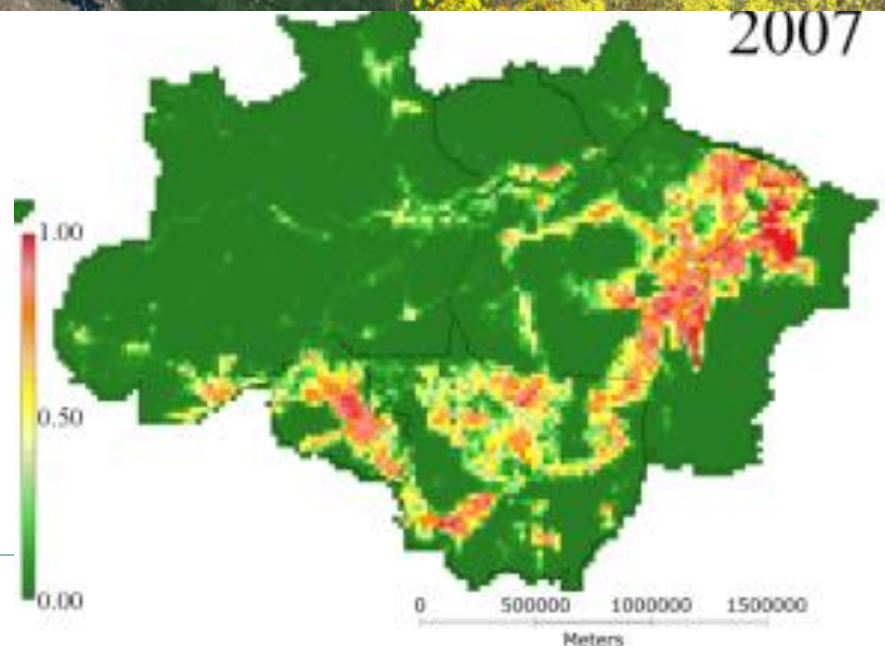
Laurance et al., 2001 – Optimistic scenario (2020)



Laurance et al., 2001 – Pessimist scenario (2020):



2007



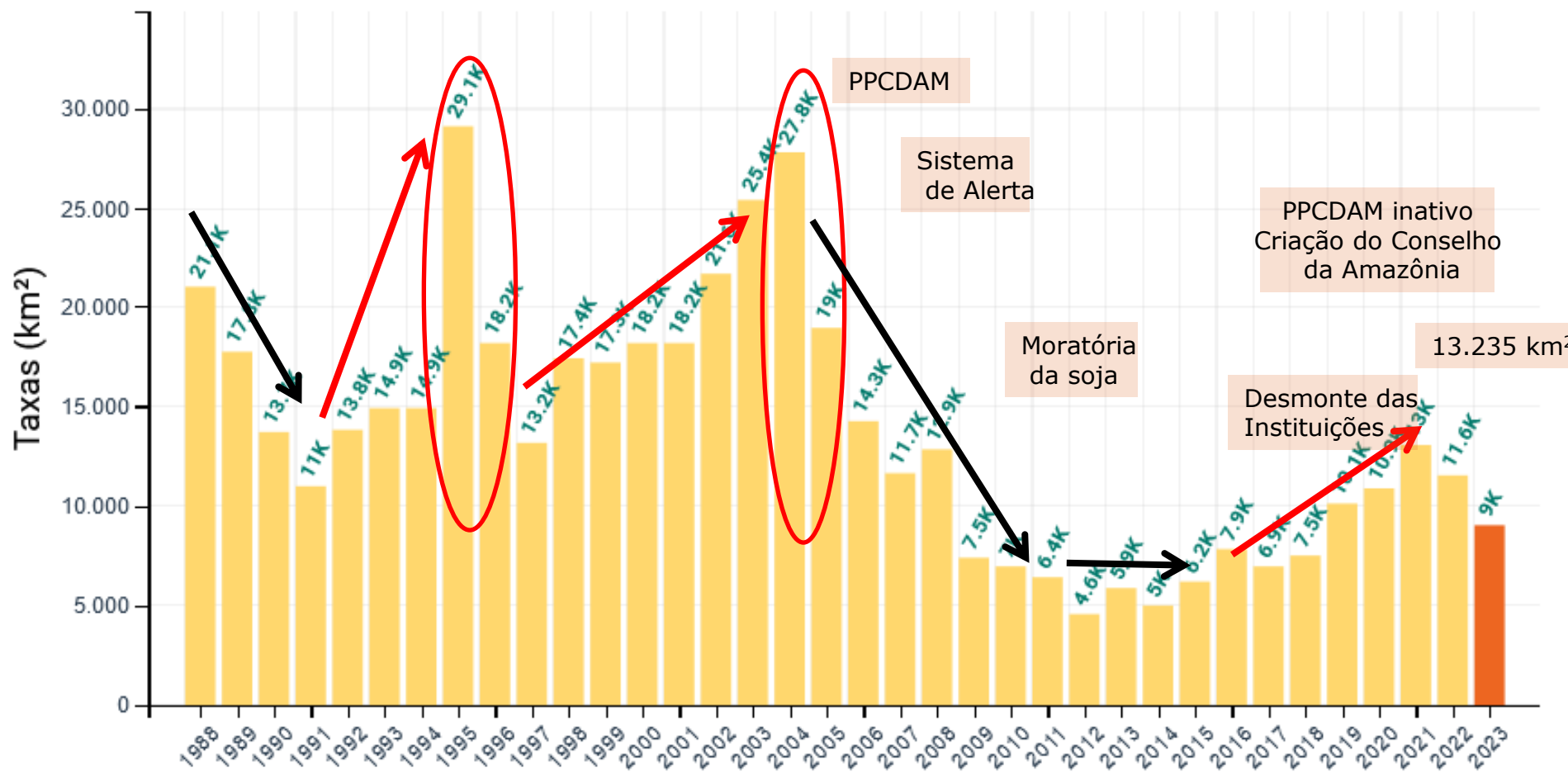
Espíndola 2012

EVOLUÇÃO DO DESMATAMENTO

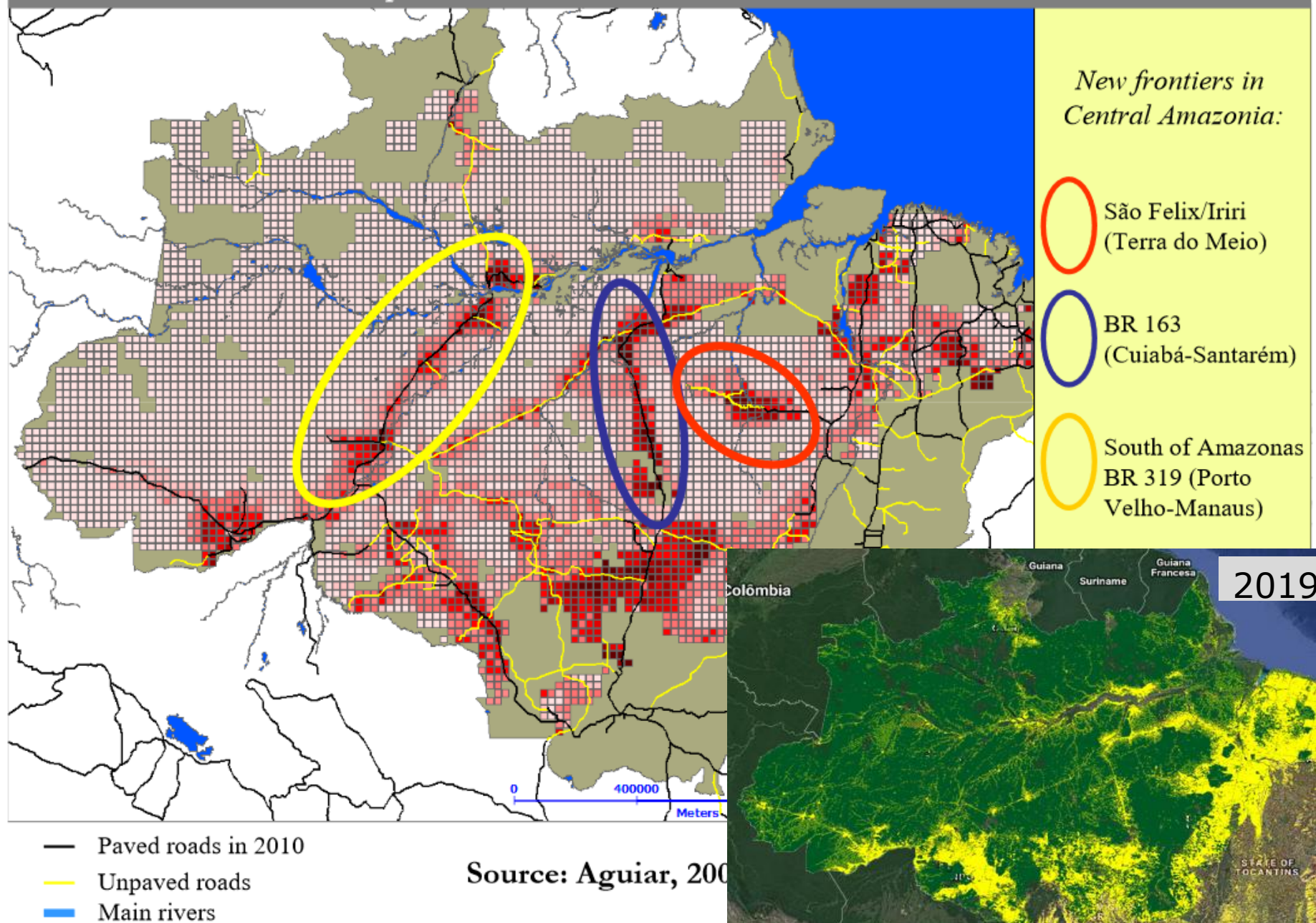
Dados

Taxas de desmatamento - Ama

Taxas anuais de desmatamento na Amazônia Legal Brasileira (AMZ)



Baseline Scenario A – *Hot spots* of deforestation from 1997 a 2020



Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon

Christopher P. Barber^{a,*}, Mark A. Cochrane^a, Carlos M. Souza Jr.^b, William F. Laurance^c

^a Geospatial Sciences Center of Excellence, South Dakota State University, 1021 Medary Ave, Wecota Hall Box 506B, Brookings, SD 57007, USA

^b Imazon – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, Rua Domingos Marreiros, 2020, Belém, Pará CEP: 66.060-162, Brazil

^c Centre for Tropical Environmental and Sustainability Science (TESS), School of Marine and Tropical Biology, James Cook University, Cairns, Queensland 4878, Australia

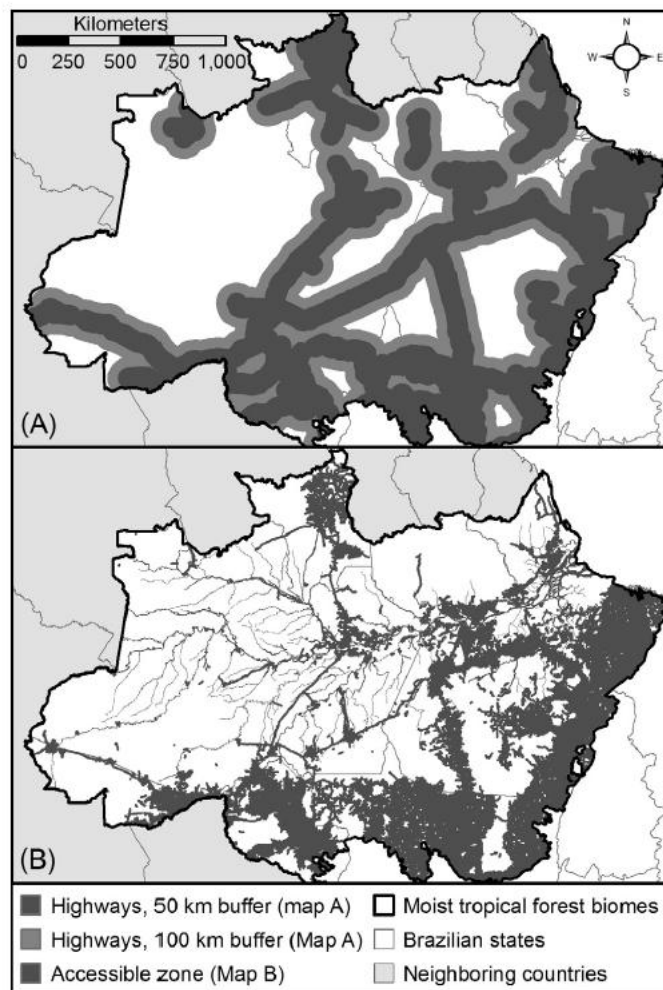


Fig. 2. (A) Commonly used 50 and 100 km distances from main roads represent 40% and 63% of the region, respectively. (B) Accessible regions, defined in this study as ≤ 5.5 km from any road or ≤ 1.0 km from navigable rivers, cover 35% of the region and incorporate 94.9% of all cleared forests.

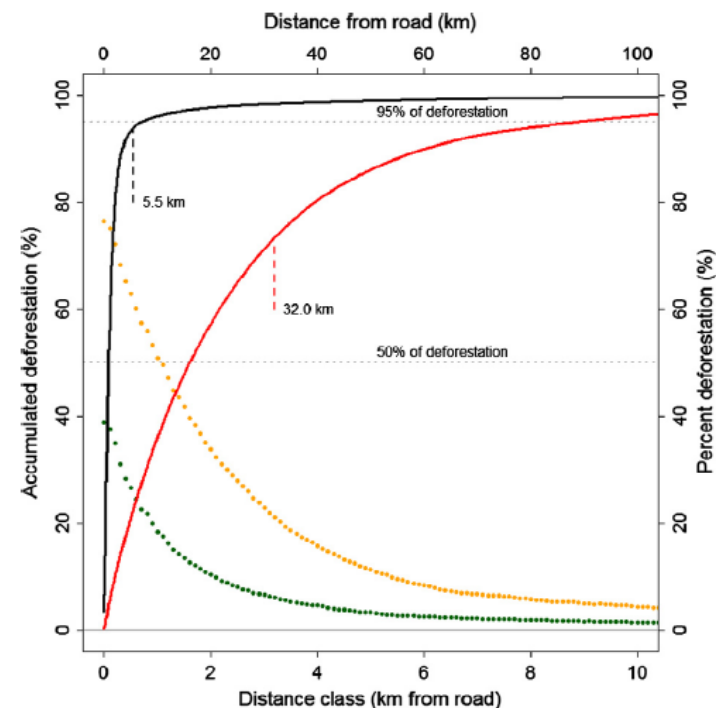


Fig. 1. Accumulation of overall deforestation with respect to distance from roads (left and top axes). Red line is distance to highway network indicating distance at which 95% of deforestation is accounted for and the calculated distance of diminishing influence. Black line indicates same for all official and unofficial roads. The percent deforestation within 100 m distance classes (bottom and right axes) shows relationship between deforestation in protected areas (green) and unprotected forests (orange). (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

Padrões - definição

- É o que serve de **referência ou modelo** (Priberam, 2012). É utilizado para examinar relações, procurar **repetições**, que podem ser **generalizadas**, ou seja, aplicadas em um contexto mais amplo.
- A **disposição ou o arranjo de formas**, de **comportamentos**, no qual se detectam **regularidades** (Vale et al. 2005). É o reconhecimento das características comuns dos objetos.

***Padrões de paisagem** variam ao longo do tempo, em função de mudanças provocadas por fatores **naturais e/ou antrópicas** (Lambin, 1999).*

Processos

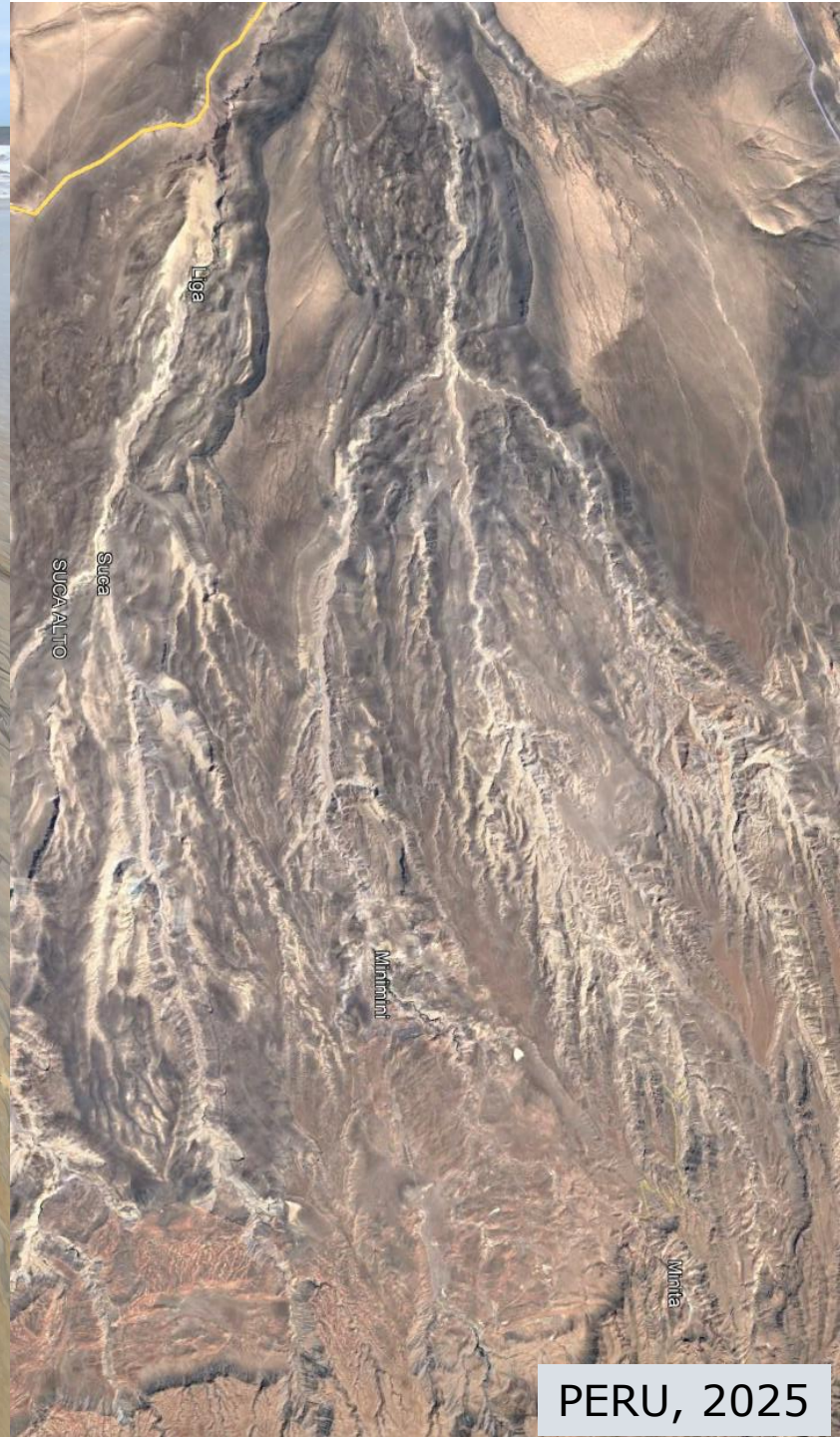
- **Sequência contínua** de fatos que apresentam certa unidade, ou que se reproduzem com certa regularidade; andamento, desenvolvimento.
- Conjunto de manipulações para **obter um resultado (padrão)** (Dicionário - Aurélio)
- Ação continuada, realização contínua e prolongada de alguma atividade; seguimento, curso, decurso.

Investigando Padrões





Itaúnas, ES, 2025



PERU, 2025



Associando padrões a processos
de mudança de cobertura da

MARAS, PERU. 2025



MORAI, PERU. 2025

Ligando Padrões a Processos



Sítio Puclana – 400 a 700 a.c. LIMA, PERU. 2025

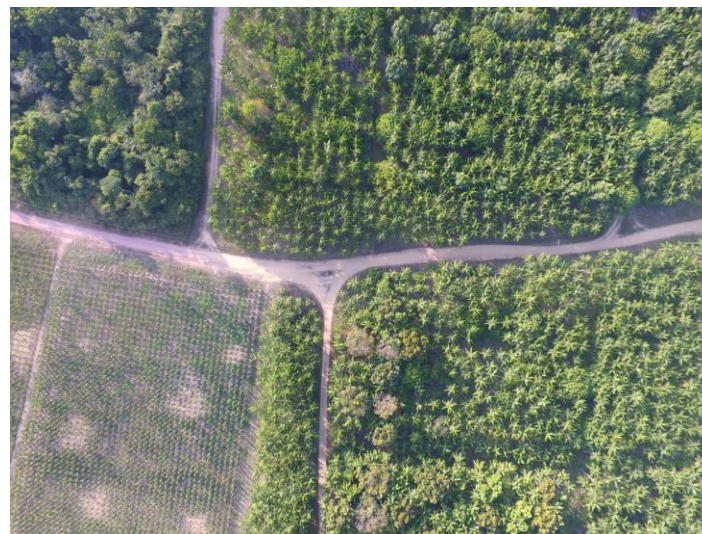
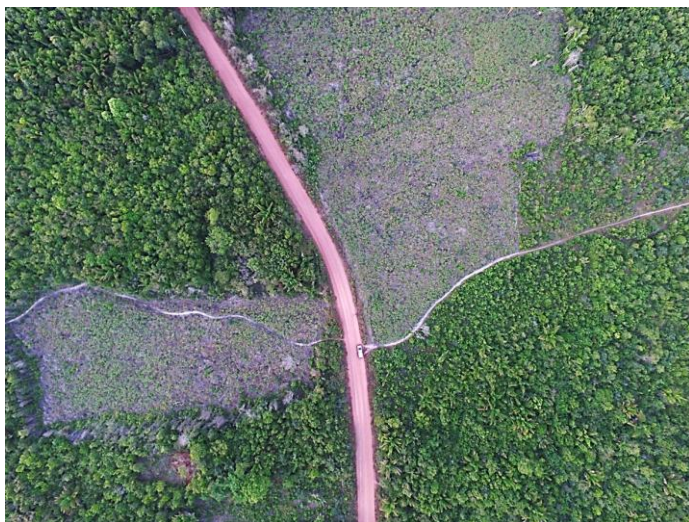
Ligando Padrões a Processos



Vila Zaíra, Mauá, SP

Padrões de Paisagem

- Paisagens – Padrões de uso e cobertura da terra
 - Composição (Quais e quantos elementos?) e Configuração espacial (Como os elementos se organizam no espaço? Como se caracterizam?)



Padrões de Paisagem

- Paisagens – Padrões de uso e cobertura da terra
 - Como os padrões se desenvolvem?
 - Padrões similares emergem de diferentes processos?
 - Como os padrões se modificam ao longo do tempo?
 - Quais condições produzem mudanças graduais e abruptas nos padrões de paisagem?
 - Padrões podem ser previstos?

Fatores que modificam a Paisagem

- ☐ Relevo
- ☐ Clima
- ☐ Solo
- ☐ Interações bióticas
- ☐ **Uso da terra**

Padrões de Mudança da Cobertura da Terra

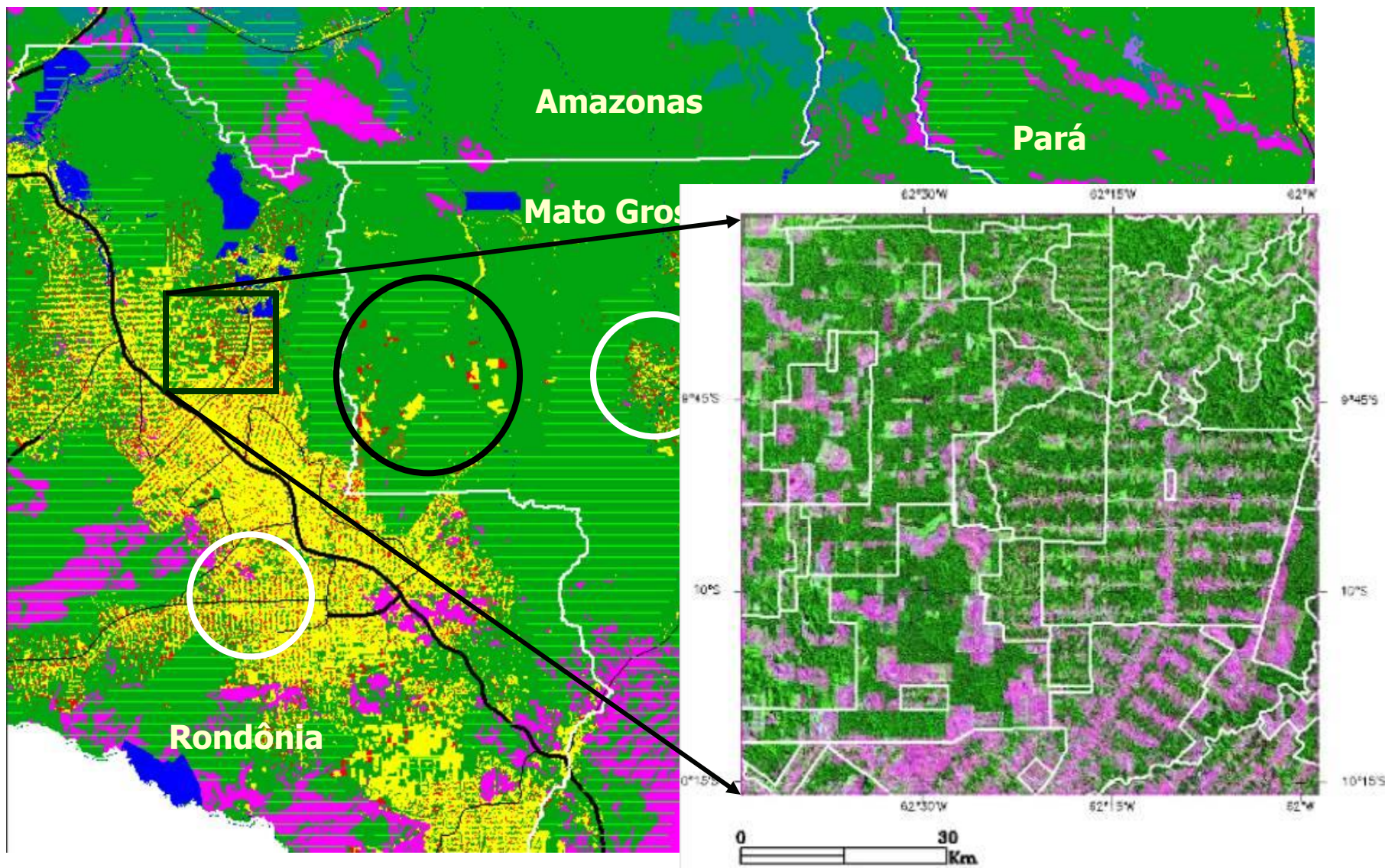
- A ocupação humana ocorre de forma diferenciada (Godfrey e Browder, 1996, Becker, 1997; Machado, 1998; Alves, 2002):
 - Diferentes históricos;
 - Diferentes atores, produtores rurais, etc..
 - Diferentes condições ambientais, sócio-econômicas e de infra-estrutura;



Diferentes padrões espaço-temporais
de uso e cobertura da terra

(Lambin, 1994; Mertens e Lambin, 1999; Geist e Lambin, 2001)

Amazônia: Diversidade de Ambientes, Fatores, Atores e História de Ocupação



Padrões espaciais de desmatamento

(Adaptado de Lambim, 1994; Mertens e Lambim, 1999; Geist e Lambim, 2001)

 (a) Geométrico: Clareiras grandes para atividades econômicas em larga-escala	 (b) Corredor: Colonização espontânea de migrantes ao longo de rodovias ou estradas	 (c) Espinha de peixe: esquema de assentamentos planejados
 (d) Difuso: Agricultura de subsistência e pequenas propriedades	 (e) Fragmentos: Alta densidade populacional e com fragmentos de floresta	 (f) Ilha: área urbana

 Desmatamento
 Floresta

1) **Geométrica** – Áreas de fazendas com finalidade Comercial – Expansão agrícola

2) **Corredor** – Colonização Espontânea

3) **Espinha-de-peixe** – Assentamento planejado

4) **Difusa** – agricultura tradicional, Subsistência

5) **Manchas/Fragmentos** – Áreas com Manchas residuais de Floresta

6) **Ilhas** – Áreas peri-urbanas

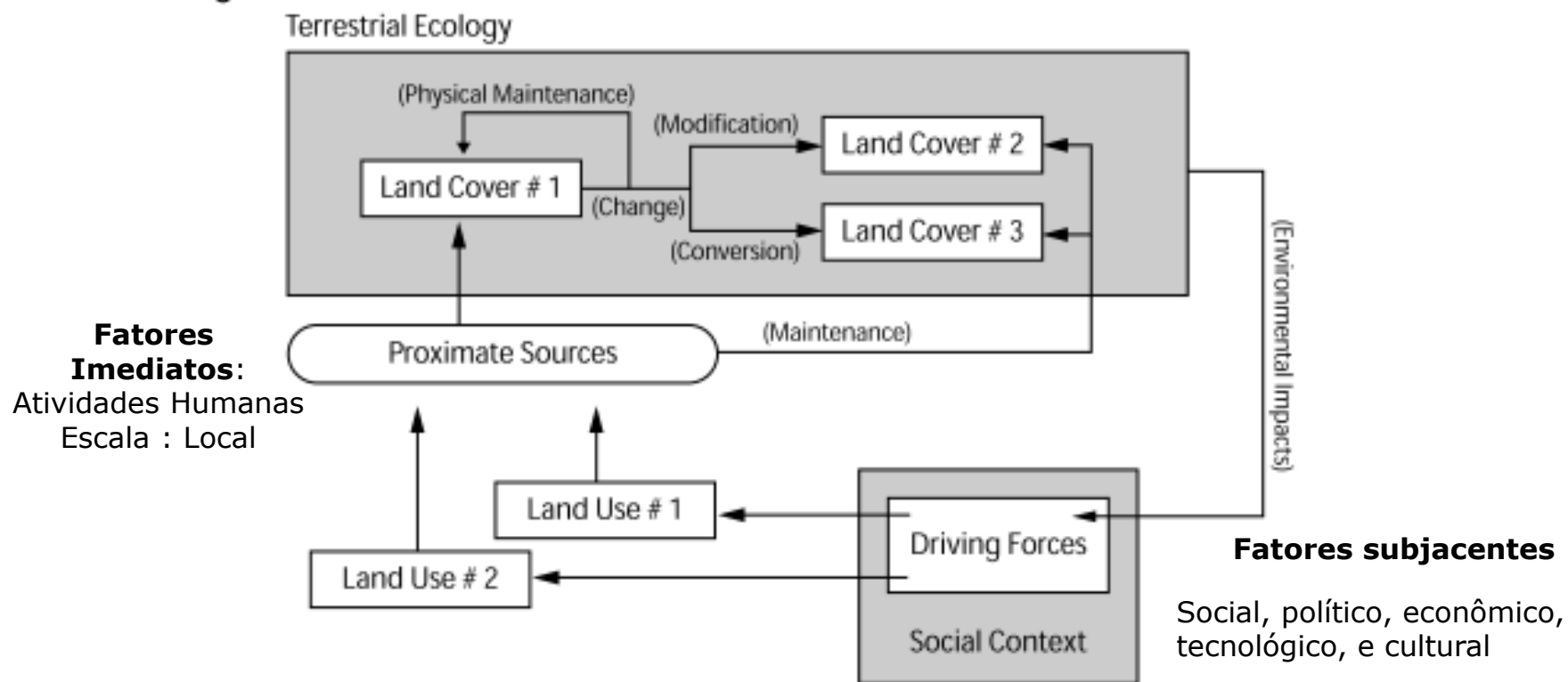
Padrões espaciais de desmatamento

- Padrões difuso, fragmentado (patchy) e geométrico são mais frequentes do que padrões corredor e ilha.
- Padrão espinha de peixe se limita a Amazônia Brasileira

Geist e Lambim, 2001

Relações entre Atividades Humanas e Mudanças no Uso e Cobertura da terra

Figure 1: Links between human activities and land use and land cover



Source: Ojima et al. 1994, p. 301 (after Turner et al. 1993).

Geométrico

□ Fatores imediatos

- Mercado de Terras
- Expansão de infraestrutura (rodovias)
- Agricultura - larga escala
- Pecuária
- silvicultura

□ Fatores subjacentes

- Fatores econômicos:
 - Demandas do mercado (exportação)
 - Aumento do preço da terra e especulação
- Fatores tecnológicos - intensificação;
- Político/Institucional
 - Política de subsídio e crédito



Baseado em Geist e Lambim, 2001



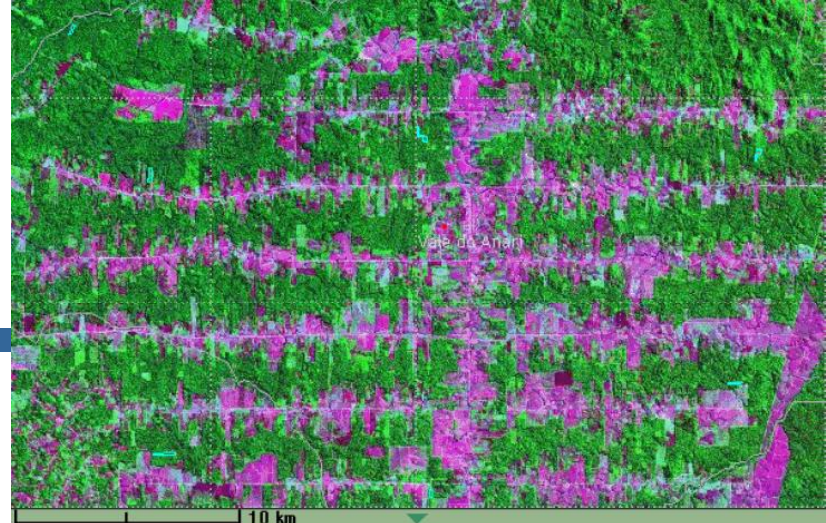
Espinha-de-peixe

□ Fatores imediatos

- Agricultura e pecuária de pequena escala
- Extração de madeira
- Configuração espacial: expansão da infraestrutura, fatores biofísicos

□ Fatores subjacentes

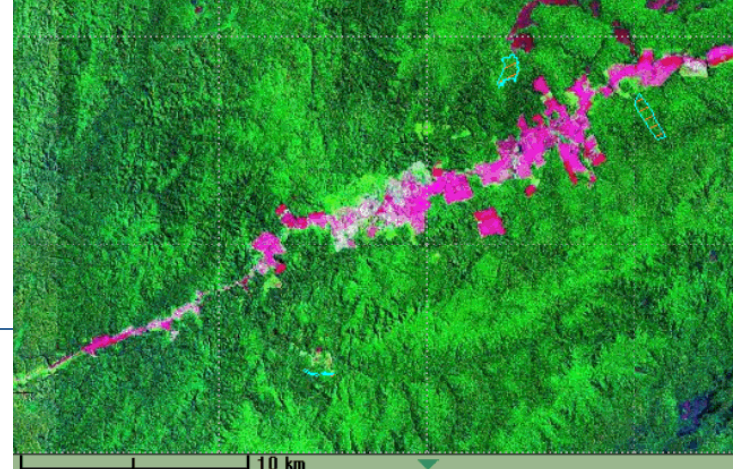
- Política Institucional (INCRA)
- Política de ocupação de fronteiras
- Fatores econômicos: demanda por madeira
- Dinâmica populacional: Migração (reforma agrária)



Corredor

□ Fatores imediatos

- Ocupação espontânea
- Agricultura de subsistência (e cultura itinerante)
- Abertura e Expansão de estrada
- Configuração espacial: fatores biofísicos



□ Fatores subjacentes

- Demográficos: Migração
- Política de ocupação: distribuição de terras, construção de novos eixos de circulação
- Fatores econômicos (local, nacional, global)

Difuso

□ Fatores imediatos

- Agricultura e pecuária de subsistência - pequena escala (Am)
- Expansão de estrada
- Extração de madeira
- Ocupação espontânea

□ Fatores subjacentes

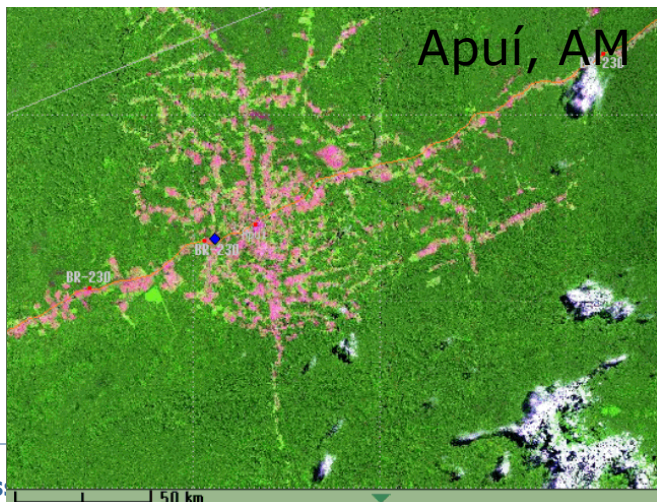
- Demográficos:
Migração (alto crescimento populacional + baixas densidades)
- Baixa tecnologia X uso extensivo
- Fatores políticos
Institucional – pouco controle, políticas institucionais conflitantes



Ilha

□ Fatores imediatos

- Ocupação no entorno de área urbana
- Cultivo de alimentos
- Pecuária
- Expansão de estrada
- Extração de madeira



As mudanças de cobertura da terra



□ Fatores subjacentes

- **Demográficos:** Densidade populacional, migração
- Loteamento e esgotamento dos recursos
- Fatores econômicos: Mercado de madeira, demanda produtos agrícola, agricultura comercial. Intensificação
- Agricultura comercial

Fragmentado

□ Fatores imediatos

- Cultivo de alimentos
- (Pecuária extensiva)
- Expansão de estrada
- Extração de madeira



□ Fatores subjacentes

- Demográficos: Densidade populacional, pressão
- Loteamento e esgotamento dos recursos
- Fatores econômicos: crescimento do mercado, demanda agricultura, urbanização e industrialização



Associando padrões a processos
de mudança de cobertura da terra

Baseado em Geist e Lambim, 2001

Outras Tipologias de Padrões de Desmatamento

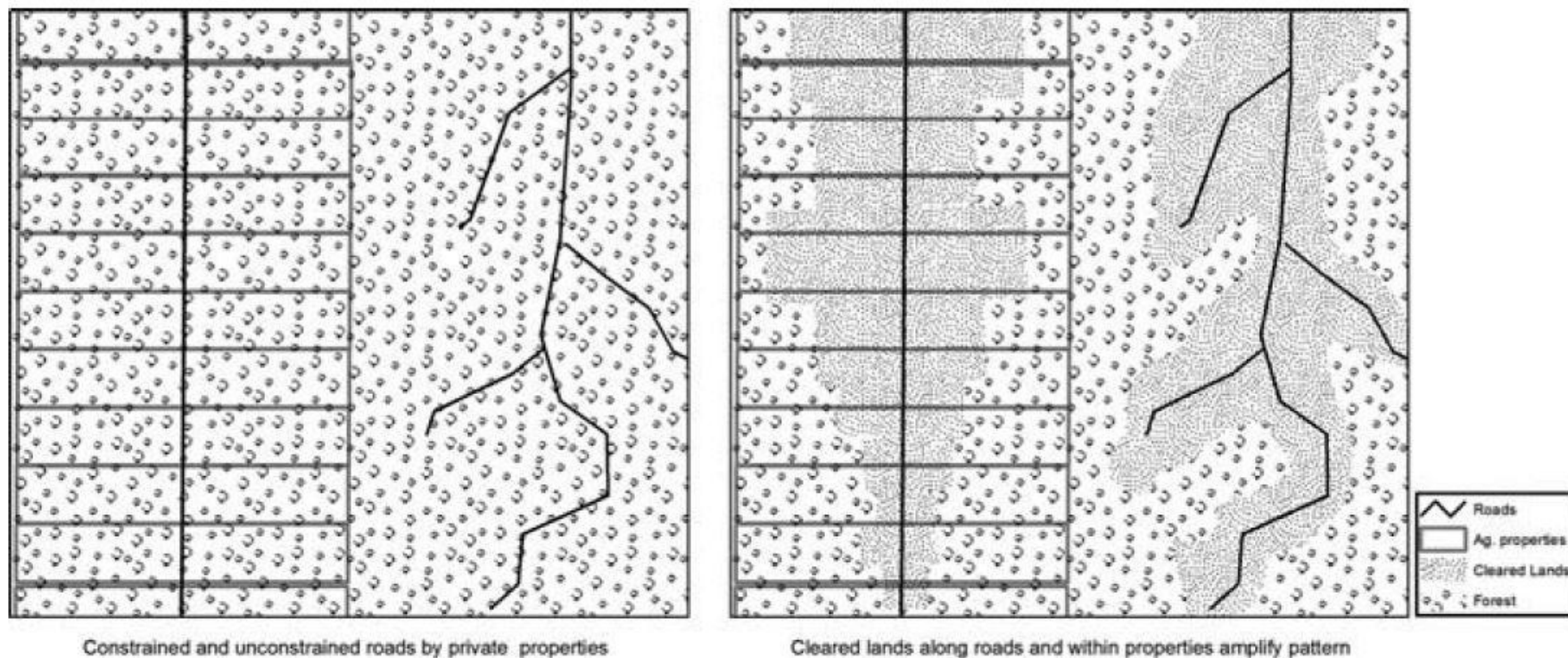
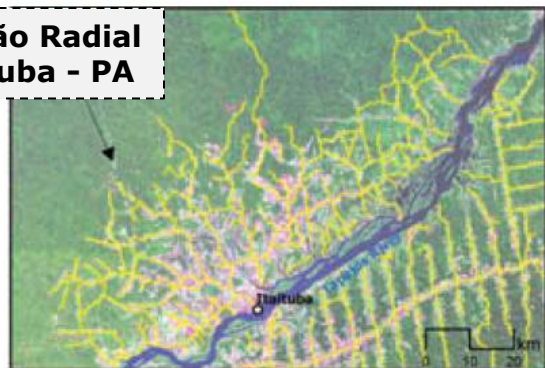


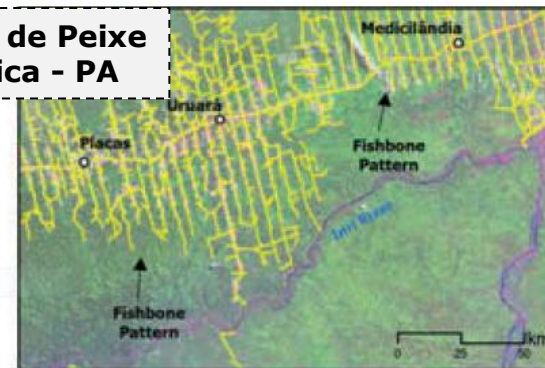
Figure 1. Roads and land clearings determine patterns of fragmentation.

Redes de Estradas e Padrões de fragmentação florestal

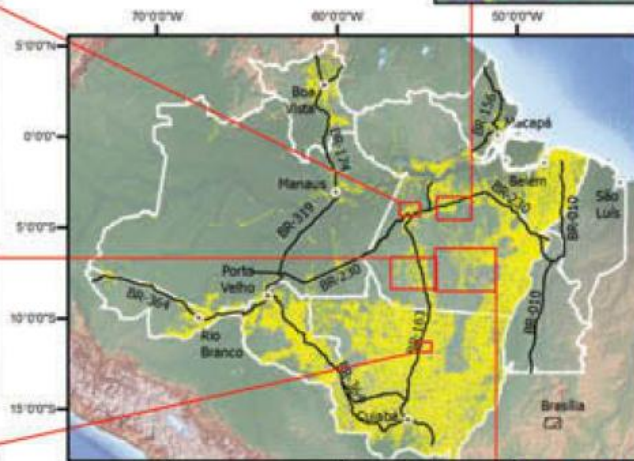
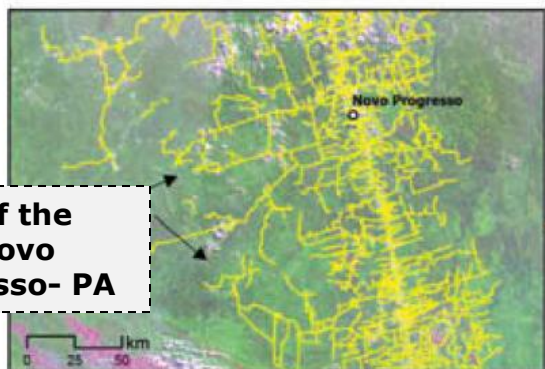
Padrão Radial
Itaituba - PA



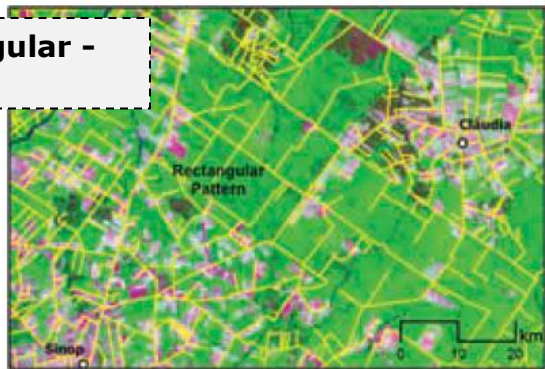
Padrão Espinha de Peixe
Trnasamazônica - PA



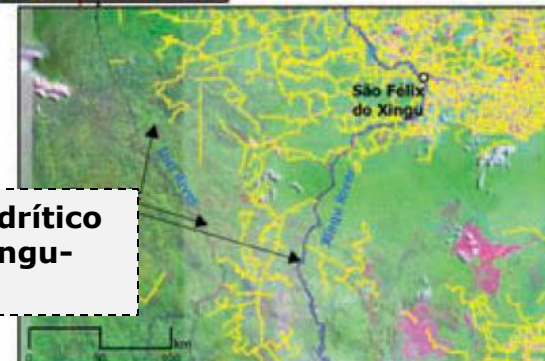
Stem of the Rose
Novo Progresso - PA



Padrão Regular
MT

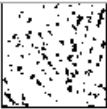
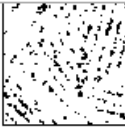
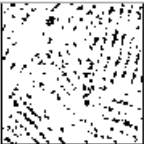
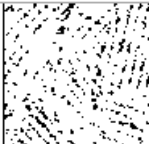
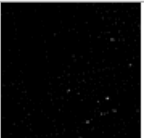
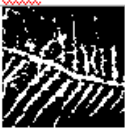
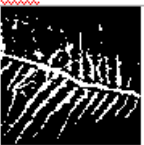
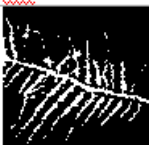


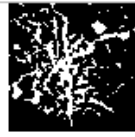
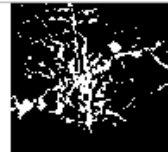
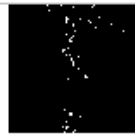
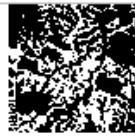
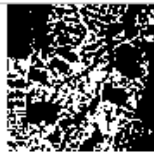
Padrão Dendrítico
São Felix Xingu - PA



Sources:
Road Network from IMAZON
Background Image NASA - Geocover 2000

Padrão Espacial de Desflorestamento da Amazônia

Padrão de desmatamento	25kmX25km	40kmX40km	50kmX50km	60kmX60km	70kmX70km
Consolidado					
	aI	aII	aIII	aIV	aV
Difuso					
	bI	bII	bIII	bIV	bV
Espinha de peixe					
	cI	cII	cIII	cIV	cV
Geométrico					

	dI	dII	dIII	dIV	dV
Ilha					
	eI	eII	eIII	eIV	eV
Multidirecional ordenado					
	fI	fII	fIII	fIV	fV
Multidirecional desordenado					
	gI	gII	gIII	gIV	gV
Linear					

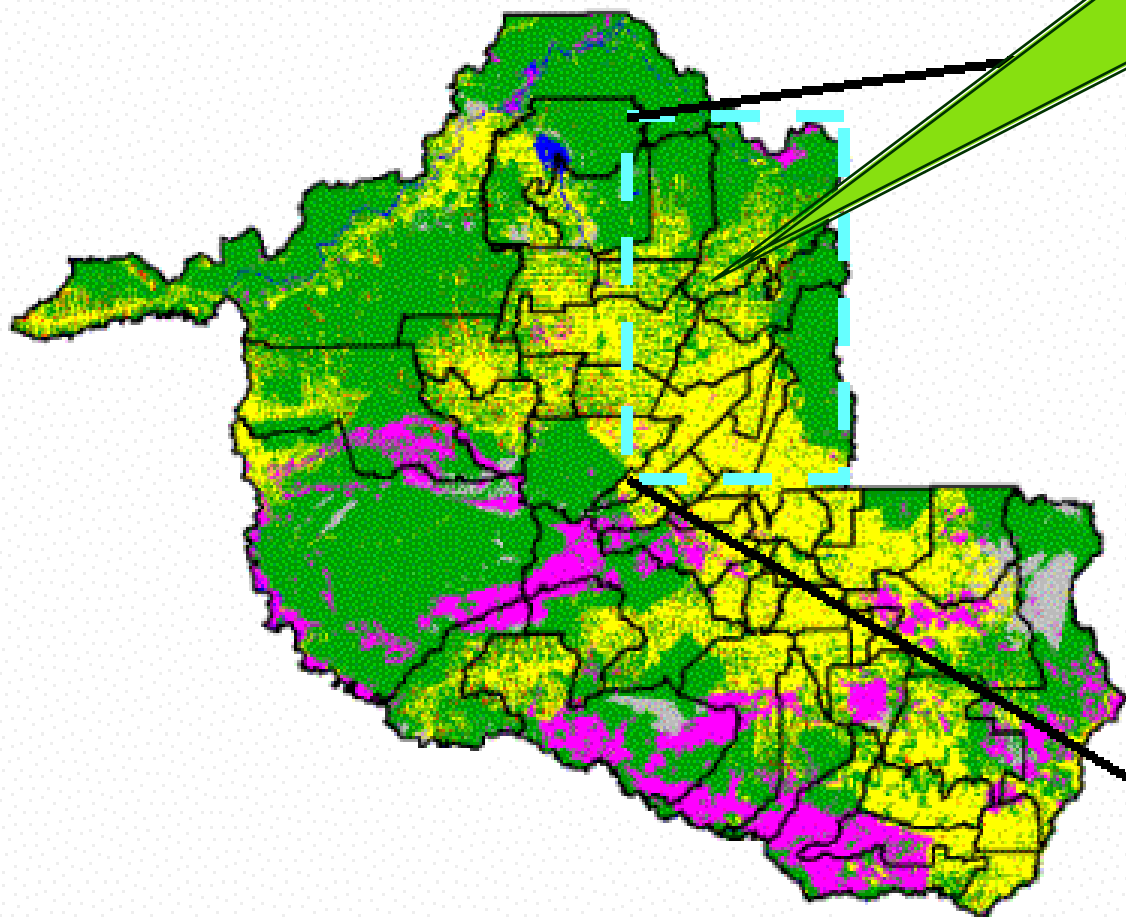


MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

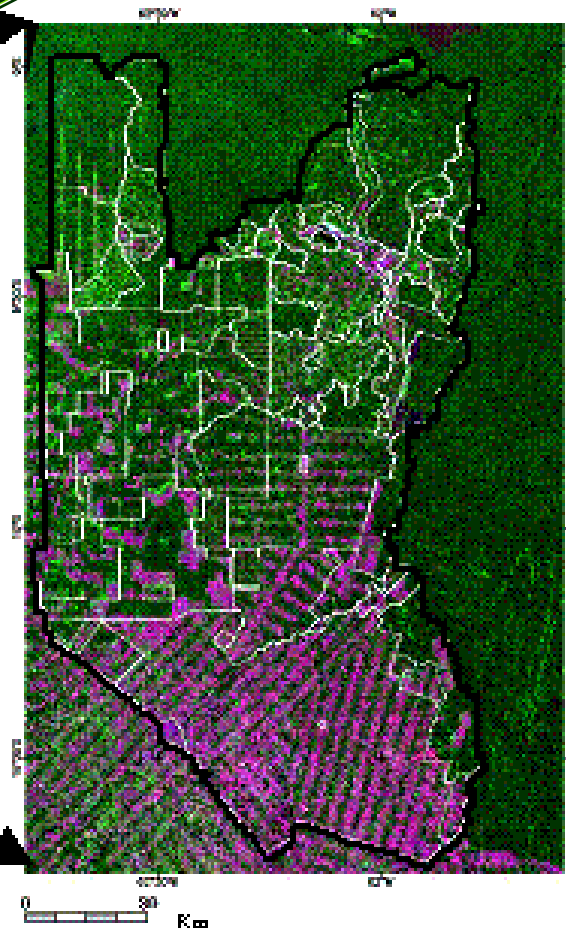
Região Centro Norte de Rondônia

Rondônia

- ♦ Área de Colonização do INCRA.
- ♦ Pequenos, médios e grandes propriedades rurais.
- ♦ Décadas de 70, 80 e 90.
- ♦ Diferentes configurações espaciais
- ♦ Lotes de ~ 25, 50 e 100 ha - Fazendas de 500, 1000 ha e Maiores.



Prodes (INPE, 2000)



TM/Landsat, 5, 4, 3 (2000)

Configurações espaciais: Região Centro-Norte de Rondônia



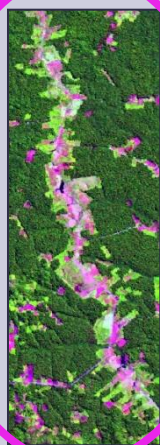
1. Bidirecional



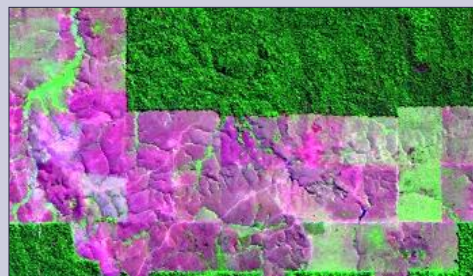
2. Multidirecional
ordenado



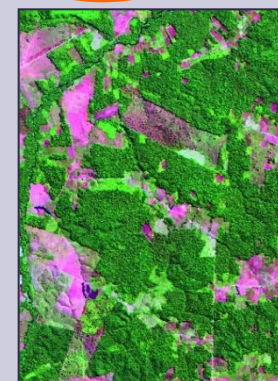
3. Dendrítica



4. Unidirecional

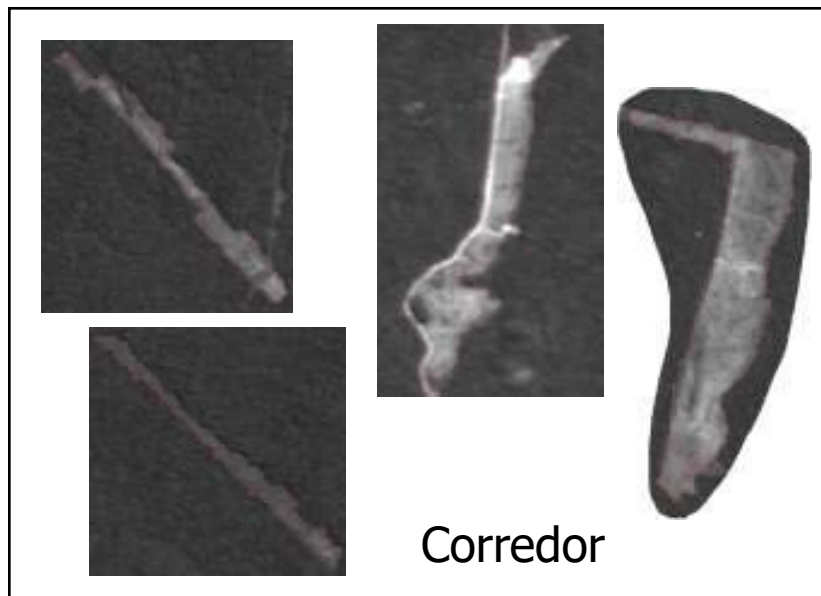


5. Geométrica

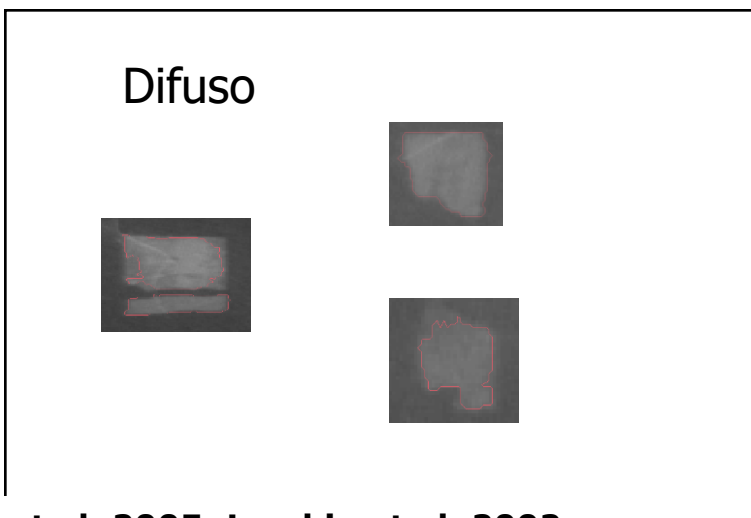
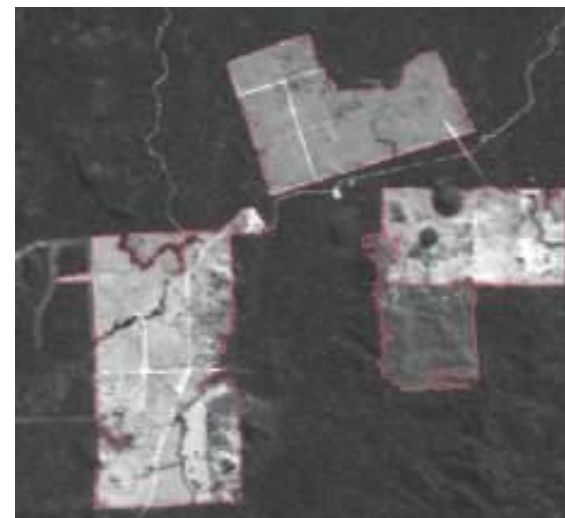


6. Multidirecional
desordenado

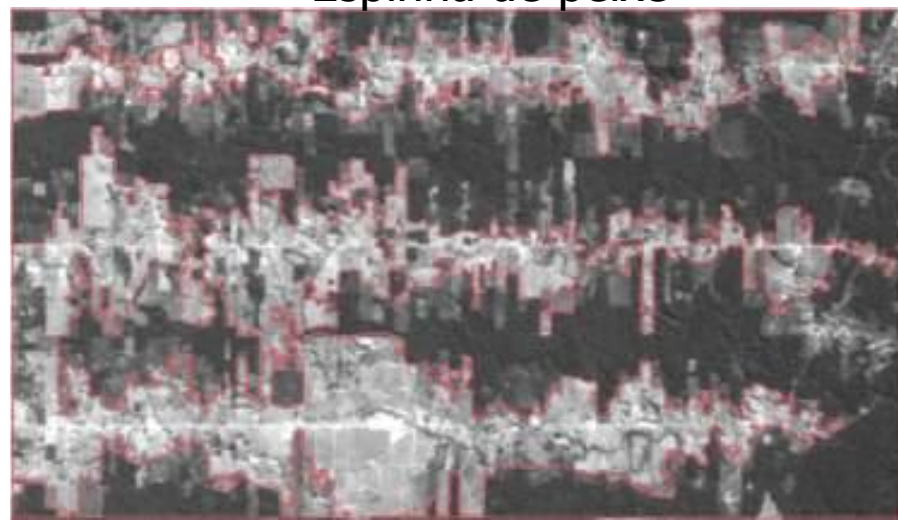
Padrão Espacial de Desflorestamento da Amazônia



G
e
o
m
é
t
r
i
c
o

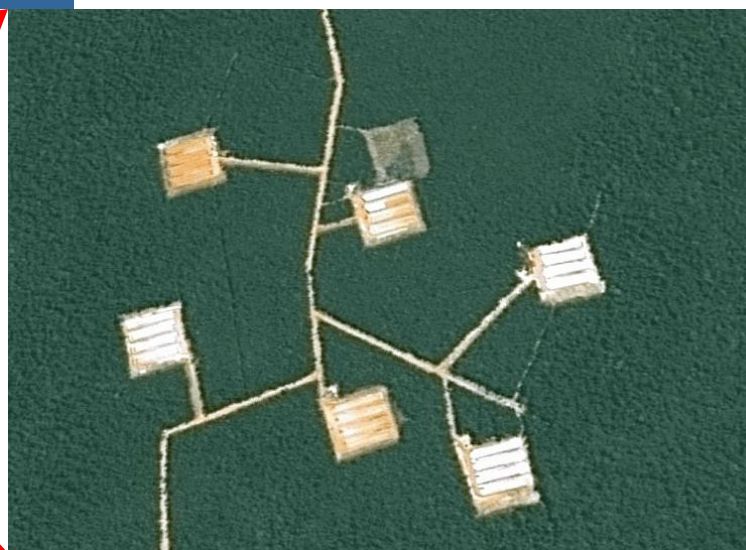
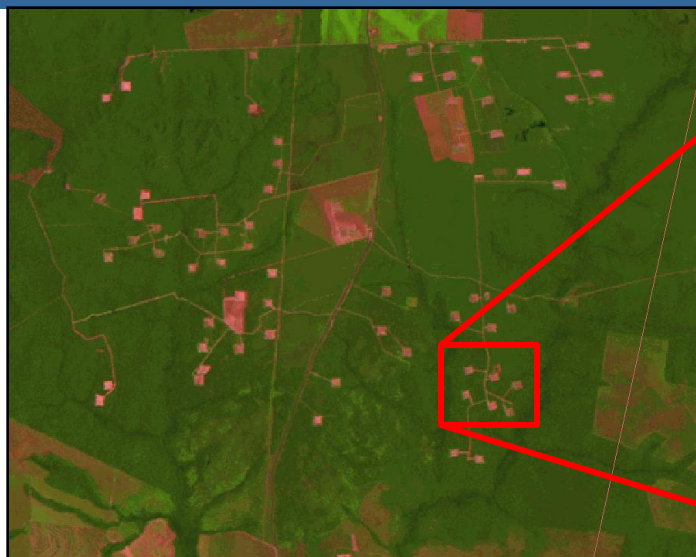


Espinha de peixe



Outros Padrões

MT



Porto Velho, RO



??

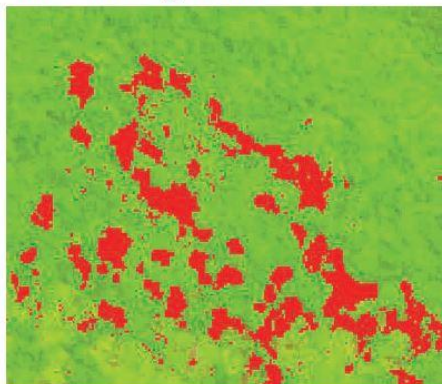


Deforestation Patterns and Drivers

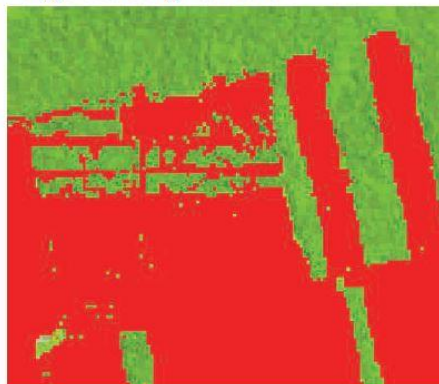
Detecting deforestation and identifying drivers in the Peruvian Amazon

Detecting forest loss with Landsat-based GLAD alerts (top) and identifying deforestation drivers with high spatial and temporal resolution Planet imagery (bottom).

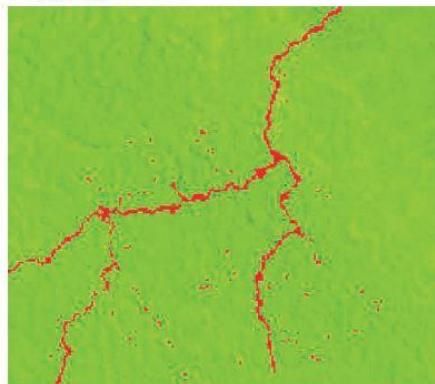
Small-scale agriculture



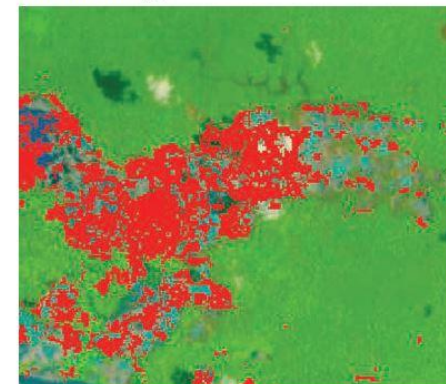
Large-scale agriculture



Logging roads



Gold mining



GLAD - Global Land Analysis and Discovery – Maryland University

**Associando padrões a processos
de mudança de cobertura da terra**

Finer, M. et al., Combating deforestation: From satellite to intervention – polyce Forum. Vol 360; issue 6395; 22/06/2018 Science; 1303-1305

Evolução da mancha urbana e da cobertura da terra em seu entorno

Marabá – 1988, 2000, 2009



Frederico Roman Ramos, 2015

FGV – SP Fundação Getúlio Vargas

Santarém – 1988, 1999, 2010

fred.r.ramos@gmail.com



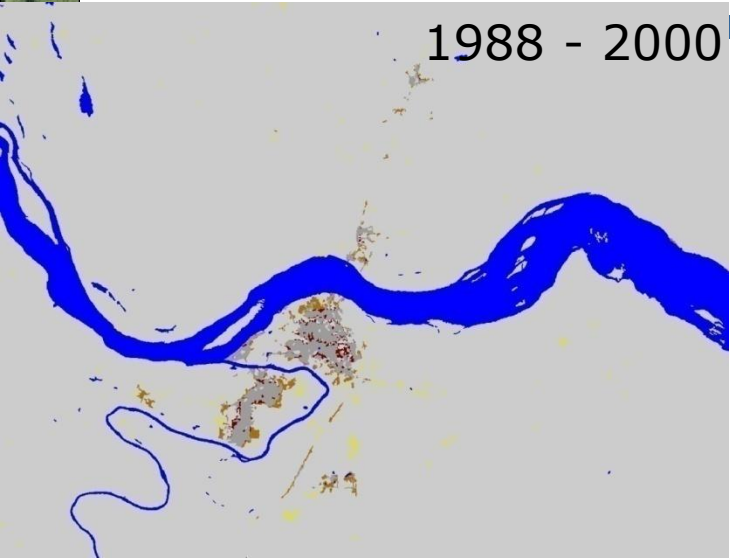
Objetivo: compreender de que forma a estrutura espacial de cidades em rápido processo de crescimento na Amazônia vem se desenvolvendo sob o enfoque de suas características de expansão urbana. Uso de MÉTRICAS DE EXPANSÃO URBANA (Angel et al. 2011). ArcView 9.3 – Script UrbanLandscapeAnalysis (ULA)

Ramos, F. 2015

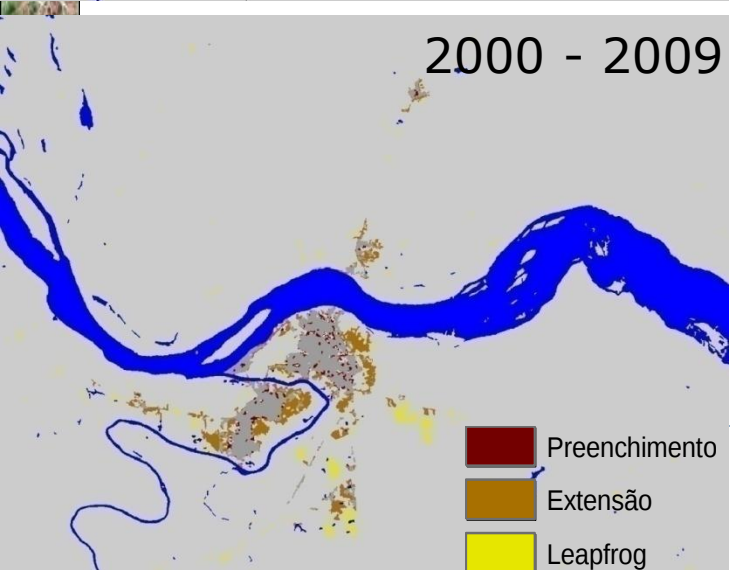


MARABÁ

Classes Urbano, Periurbano e Rural

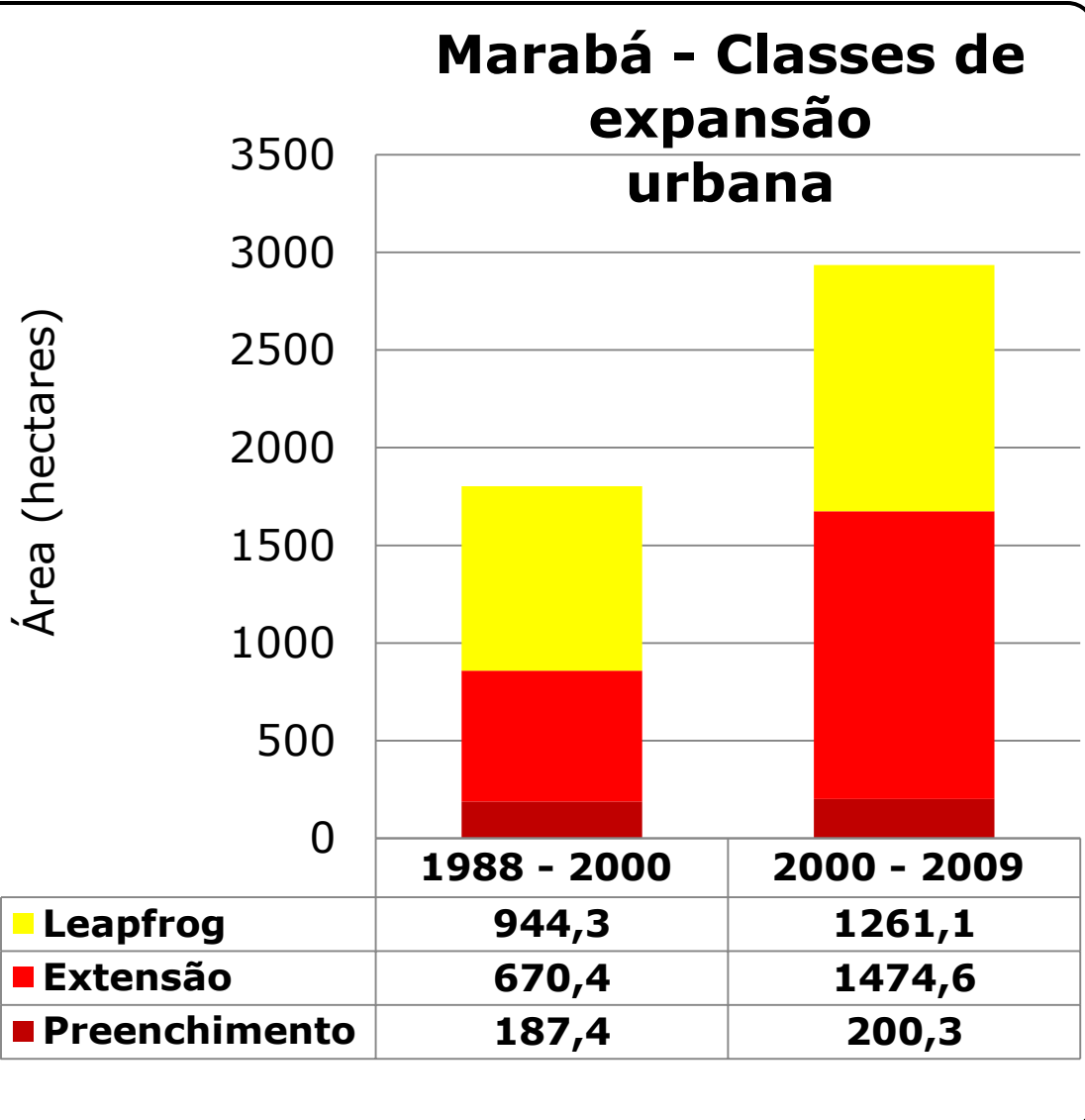


1988 - 2000

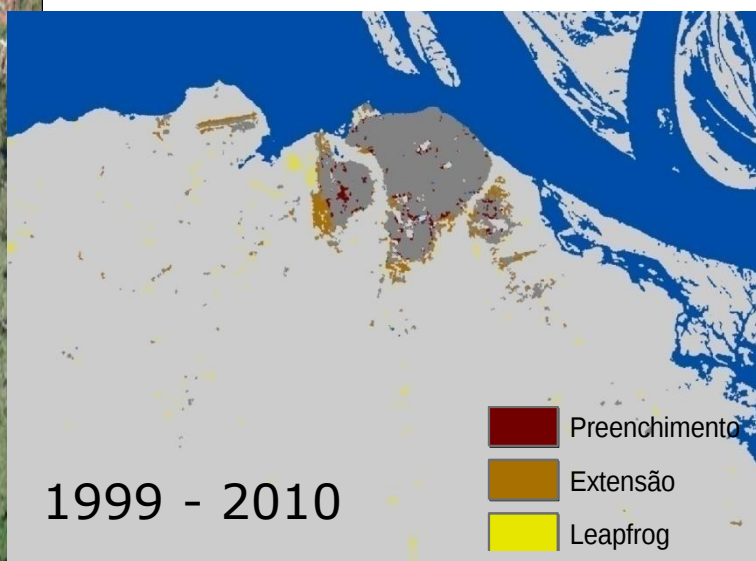
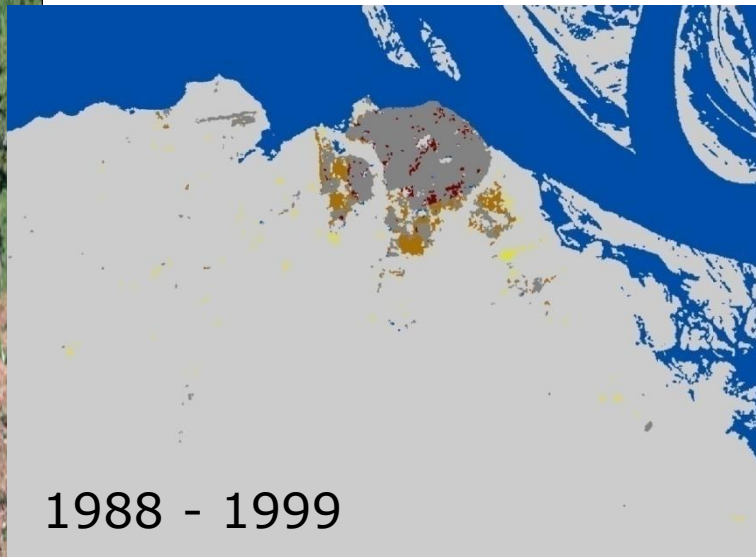


2000 - 2009

- Preenchimento
- Extensão
- Leapfrog



SANTARÉM



Santarém - Classes de expansão urbana

