

# Apresentação de Artigo

## Socioeconomic dimensions, migration, and deforestation: An integrated model of territorial organization for the Brazilian Amazon

População, Espaço e Ambiente  
SER-457-3 e CST-310-3

Fernanda Rocha

## Autores:

- Ricardo Alexandrino Garcia<sup>1;2</sup>
- Britaldo Silveira Soares-Filho <sup>1,3</sup>
- Diana Oya Sawyer <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Center for Regional Development and Planning – CEDEPLAR; Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/Brasil.

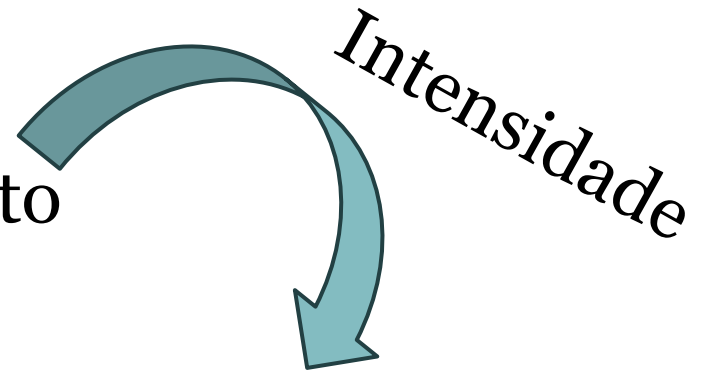
<sup>2</sup>Department of Geography; Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/Brasil.

<sup>3</sup>Center for Remote Sensing and Department of Cartography; Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/Brasil.

# Dinâmica socioeconômica



Acelerado ritmo do desmatamento  
na Amazônia brasileira



# INTRODUÇÃO

Compreensão da distribuição territorial:

- Atividade econômica
- Dinâmica sociodemográfica

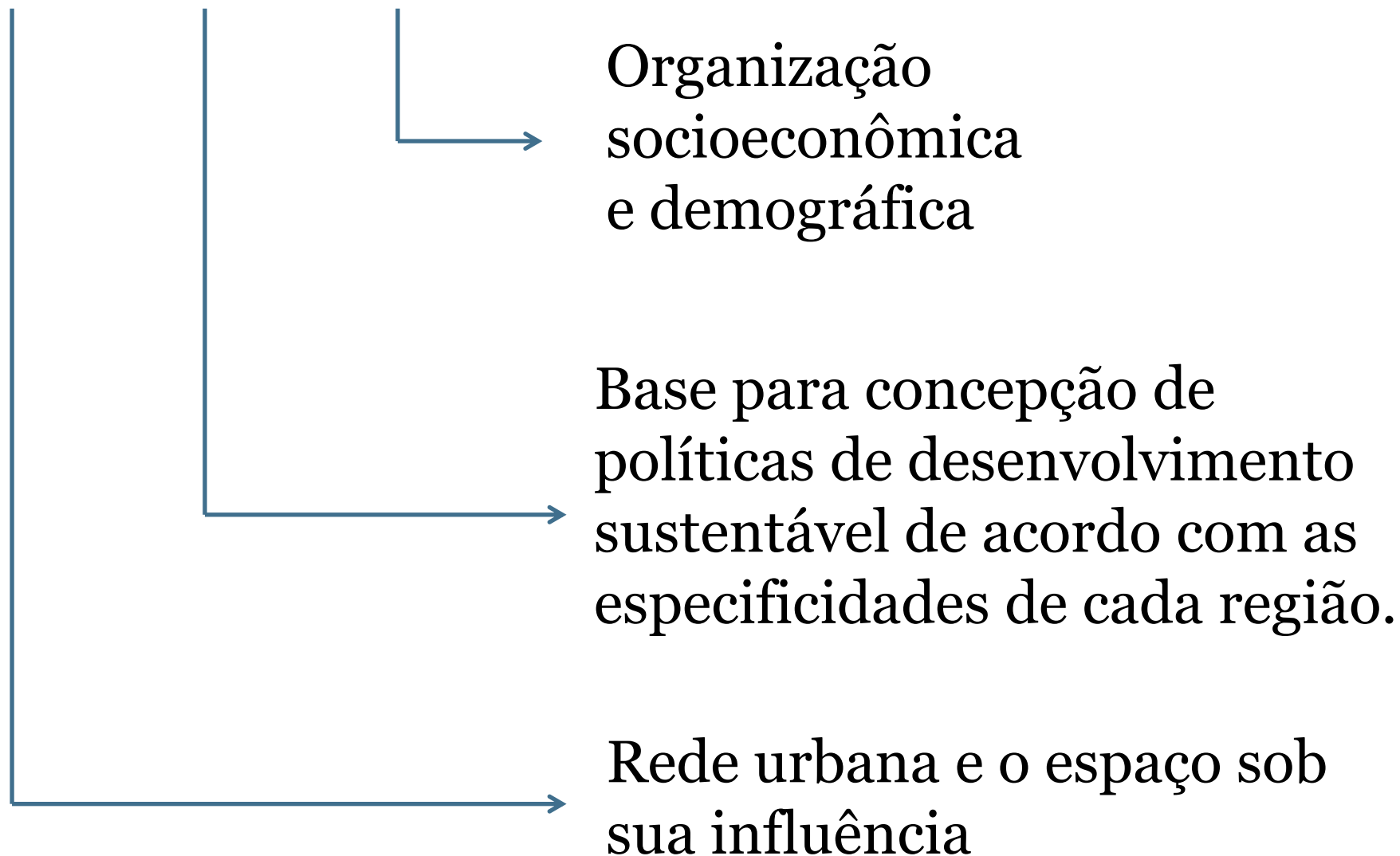
Avaliar  
potencial de  
uma região para  
mudanças  
ambientais



Pressão antrópica = condição socioeconômica da ocupação humana



## Hierarquia territorial



Estabelecer modelo de organização territorial para Amazônia brasileira com base nas características de seus municípios:

Componentes:

- 1) Medida da hierarquia de cidades como uma função de serviços urbanos especializados (identificar pólos de influência);

**JUSTIFICATIVA:** maiores centros populacionais (concentração de serviços urbanos) – potencial de atração de atividades socioeconômicas e disseminação para regiões circundantes.

# OBJETIVO

Componentes:

- 2) Medida de interação entre os polos previamente identificados e os municípios sob sua influência.

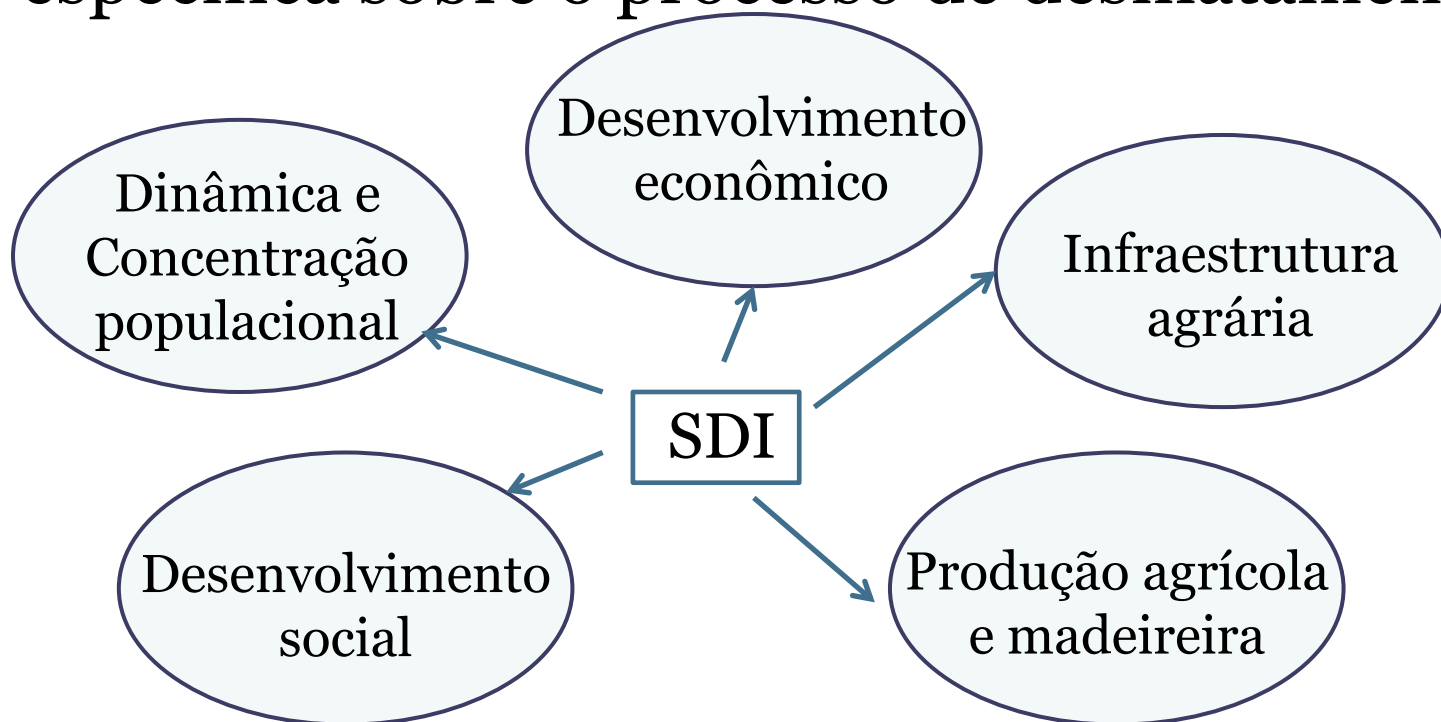
**JUSTIFICATIVA:** território é feito de interações entre os lugares (fluxo de pessoas, recursos e informações).

- ❖ O tamanho populacional de cada município ponderado pelo Índice de Dimensão Socioeconômica (SDI);
- ❖ A distância de cada município aos polos econômicos e o fluxo migratório global entre eles.

## SDI (Índice de Dimensão Socioeconômica)



Inferir pressão antrópica exercida por uma população dentro de uma unidade territorial específica sobre o processo de desmatamento.





**JUSTIFICATIVA:** crescimento populacional e migração, juntamente com o crescimento econômico, estimulam o desmatamento.

Agricultura e expansão pecuária – listados como principais causas do desmatamento na Amazônia brasileira.

SDI: um indicador para a pressão antrópica sobre o desmatamento.

Estudo caracteriza:

- Nível de pressão antrópica;
- Inter-relações entre os municípios (movimentos migratórios) – estabelecer rede de regiões.

**A forma como as regiões se conectam, influenciam a mobilidade da fronteira de desmatamento na bacia Amazônica?**

# ÁREA DE ESTUDO

## 792 municípios da Amazônia Legal

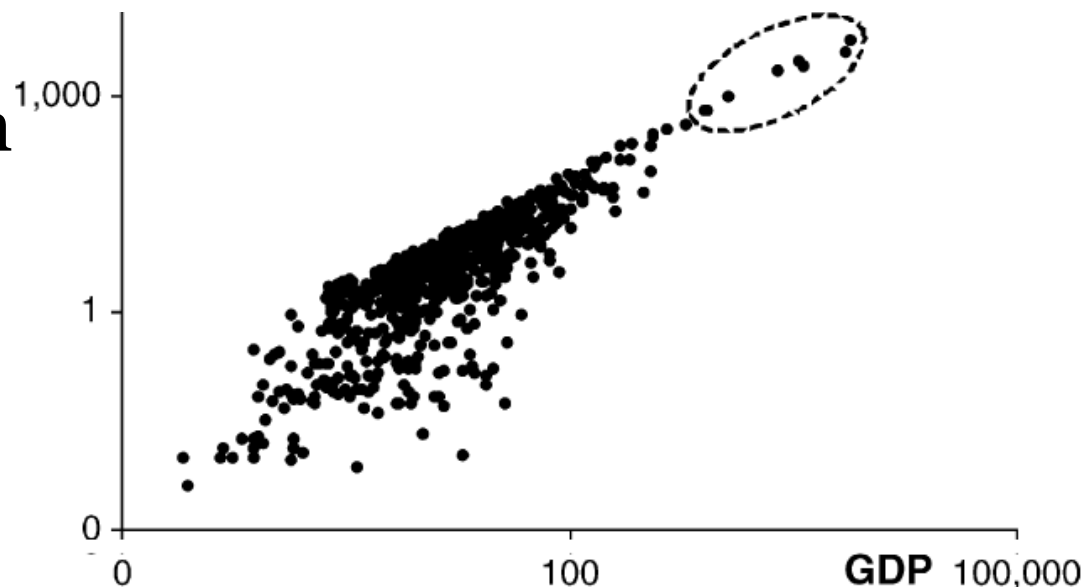


Hierarquia das cidades: avaliada pelo Índice de Serviços (IS).

- Economia de serviços produto interno (SDP);
- Produto interno bruto (GDP)

$$IS_i = \frac{SDP_i}{GDP_i} (1 - e^{\ln(0.05)SDP_i/SDP_{ref}})$$

IS mede potencial de um município que age como um centro regional que influencia municípios circunvizinhos.



## Categorias de IS:

- Macro-polos: municípios maior 20% (definido para incluir todas as capitais);
- Meso-polos: municípios entre 3,2 e 20%;
- Micro-polos: municípios entre 0,5 e 3,2%
- **OBS.:** municípios abaixo de 0,5% não foram considerados como polos;  
estabilidade da hierarquia de polos depende do limiar de corte.

Interação entre um polo e um município:  
calculada de acordo com um modelo  
gravitacional:

$$I_{vij} = \frac{P_i(1 + SDI_i)P_j(1 + SDI_j)}{d_{ij}^\xi} \longrightarrow \xi = 1 + e^{(\ln(0.001)/vmt_{ref})vmt_{ij}}$$

População e Índice  
Dimensão  
Socioeconômico do  
polo  $i$  e município  $j$   
ponderados pela  
distância geodésica

Fluxo migratório global  
entre  $i$  e  $j$  ( $vmt_{ij}$ );

Fluxo migratório de  
referência ( $vmt_{ref}$ ) -  
maior fluxo migratório  
intermunicipal.

# METODOLOGIA

Table 1

Variables used for the socioeconomic dimension index, according to their dimensional axis, year of reference, and source of information

## I. Population concentration and dynamics

Total population (2000)<sup>a</sup>

Population density (2000)<sup>a</sup>

Level of urbanization (2000)<sup>a</sup>

Population growth rate (1996/2000)<sup>a,b</sup>

## II. Economic development

Domestic gross product (1996)<sup>c</sup>

Domestic gross product: primary sector (1996)<sup>c</sup>

Domestic gross product: secondary sector (1996)<sup>c</sup>

domestic gross product: tertiary sector (1996)<sup>c</sup>

Number of banks (1998)<sup>d</sup>

Total deposits in banks—thousand *Reais* (1998)<sup>d</sup>

Total investments—thousand *Reais* (1998)<sup>d</sup>

Municipality revenue (1997)<sup>d</sup>

Municipality total expenditure (1997)<sup>d</sup>

Share in the federal funds of the municipality (1998)<sup>d</sup>

Land taxes (1998)<sup>d</sup>

## III. Agrarian infrastructure

Agricultural aggregated value (1995–1996)<sup>e</sup>

Number of tractors (1995–1996)<sup>e</sup>

Sowing machines (1995–1996)<sup>e</sup>

Harvesters (1995–1996)<sup>e</sup>

Number of trucks (1995–1996)<sup>e</sup>

Total of farming machinery (1995–1996)<sup>e</sup>

## IV. Agricultural and timber production

Total area of agricultural establishments with less than 200 ha (1995–1996)<sup>e</sup>

Total area of agricultural establishments with 200 ha or more (1995–1996)<sup>e</sup>

Land tenure concentration (1995–1996)<sup>e</sup>

Livestock (2000)<sup>f</sup>

Annual rate of increase of the livestock (1997–2000)<sup>f,g</sup>

Density of cultivated area (2000)<sup>h</sup>

Annual rate of increase of the cultivated area (1997–2000)<sup>h,i</sup>

Number of milling companies (1997)<sup>j</sup>

Timber log volume per year (1997)<sup>j</sup>

Area affected by logging (1997)<sup>j</sup>



Table 1

Variables used for the socioeconomic dimension index, according to their dimensional axis, year of reference, and source of information

---

## V. Social development

Years of schooling—population age 7–14 (1996)<sup>b</sup>

Years of schooling—population age 15–24 (1996)<sup>b</sup>

Years of schooling—head of household (1996)<sup>b</sup>

Hospitals per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Hospital beds per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Ambulatories per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Health posts per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Health centers per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Medical doctor offices per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Dentist offices per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Ambulatories in general hospitals per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Health posts per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Hospital bedridden patients per 1000 population (1999)<sup>d</sup>

Number of households (2000)<sup>a</sup>

Improvised private household (2000)<sup>a</sup>

Collective household (2000)<sup>a</sup>

Water supply (2000)<sup>a</sup>

Bathroom or sanitary installation (2000)<sup>a</sup>

Garbage collection/destination (2000)<sup>a</sup>

Electricity (2000)<sup>a</sup>

Average number of television sets per household (2000)<sup>a</sup>

Telephone sets in the household (2000)<sup>a</sup>

Paved streets (1999)<sup>k</sup>

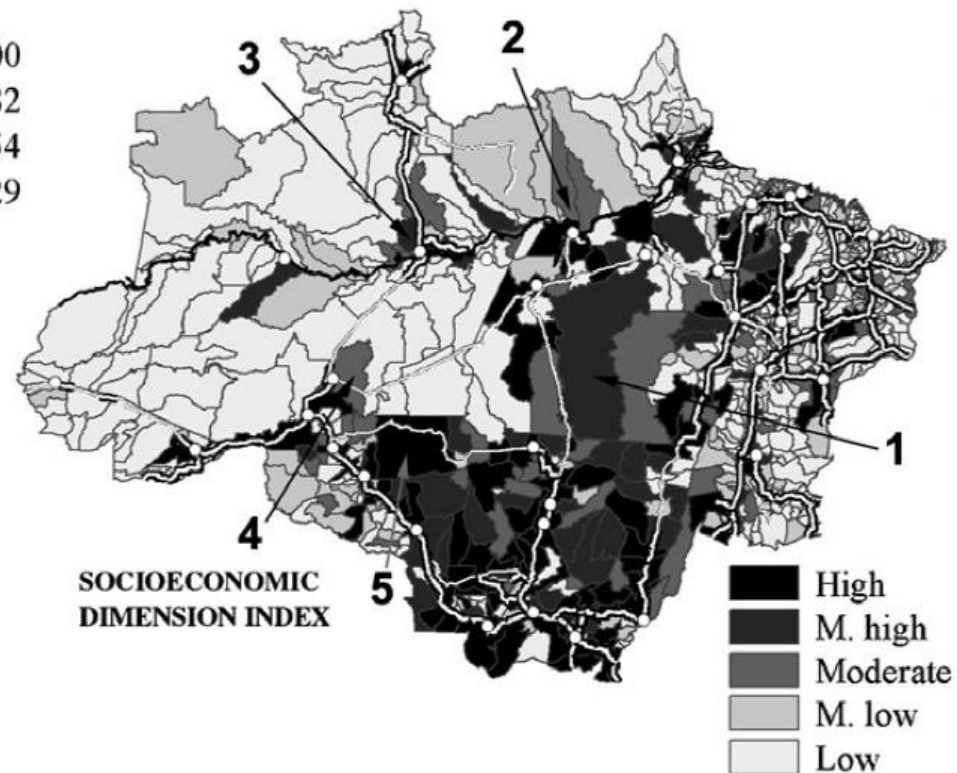
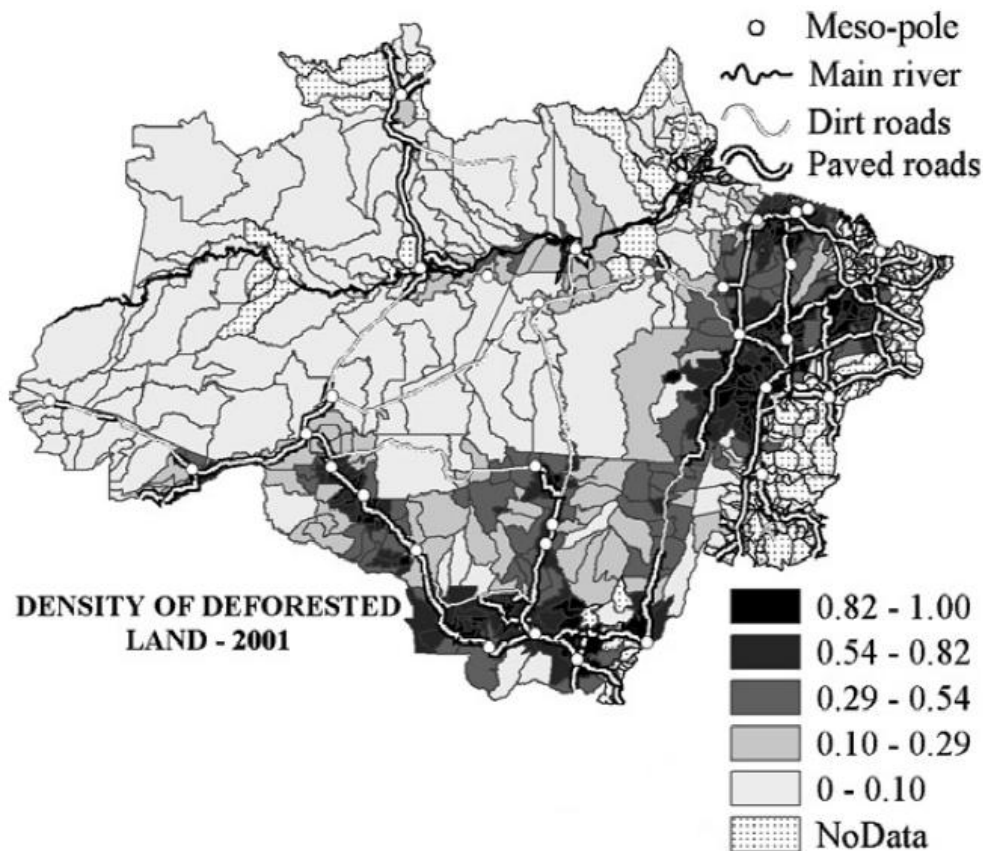
Streets with illumination (1999)<sup>k</sup>

## **Hierarquia urbana:**

- 9 municípios classificados como macro-polos (capitais);
- 29 municípios classificados como meso-polos;
- 48 municípios classificados como micro-polos.
- Um macro-polo é também um meso-polo e um micro-polo;

## **Índice de Dimensão Socioeconômico**

- Municípios com alto SDI: alto nível de escolaridade, boa assistência médica e sistemas de coletas de lixo, elevada percentagem de água e eletricidade, pavimentação de rua e iluminação, domicílios com telefone e televisão.



Áreas com alto SDI mas com baixo desmatamento podem potencialmente se tornar hotspots de desmatamentos futuros.

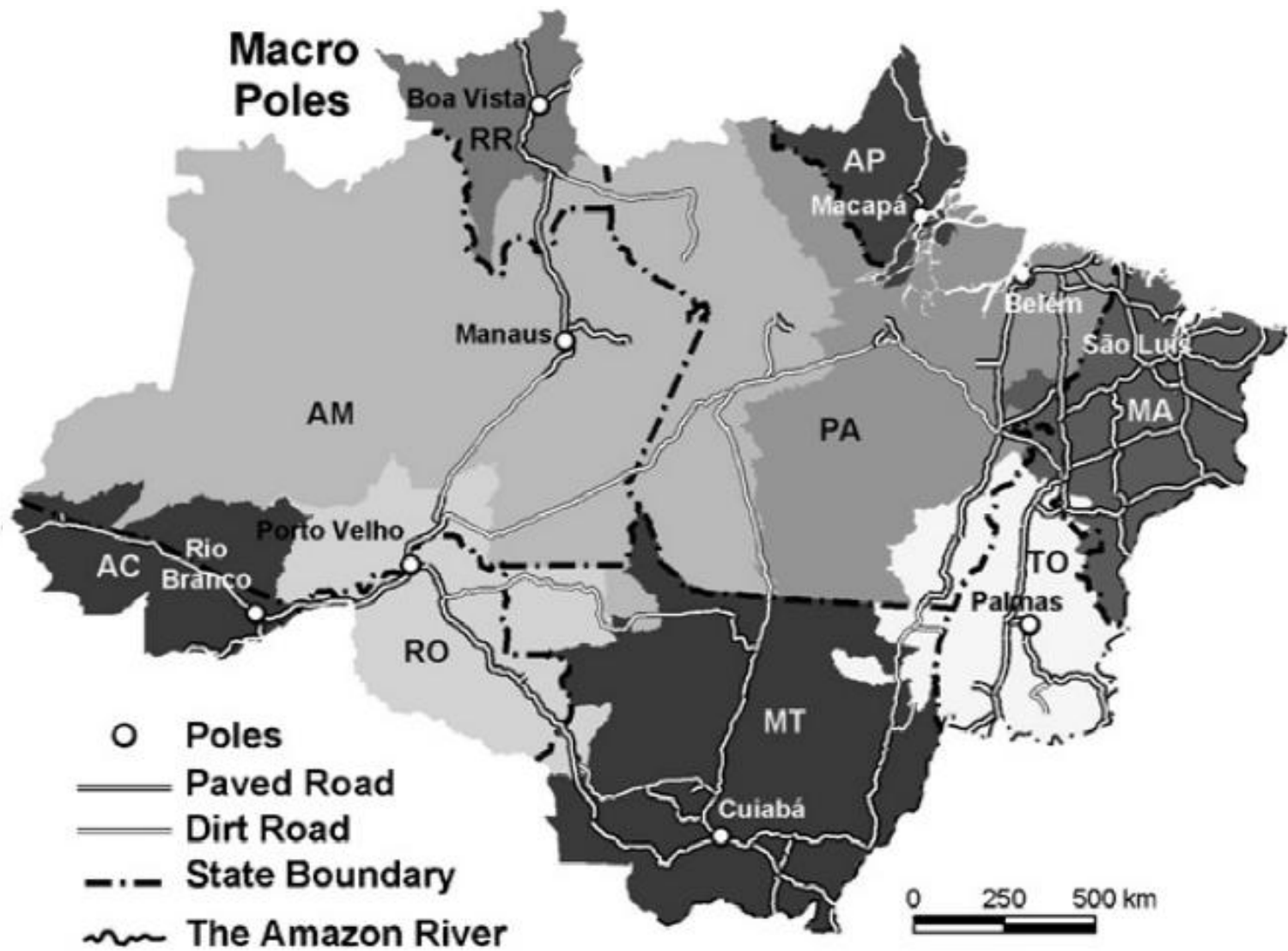
## **Dados de migração “pólos econômicos”**

- Quanto maior a importância econômica de um polo, maior é seu volume migratório.

## **Áreas de influência dos polos econômicos**

- Índice de interação (IV) mede a influência de dois sentidos: do polo sobre os municípios e destes sobre o polo;
- Altos valores IV = altas dimensões socioeconômicas (pressão antrópica) e grandes populações;
- Rede de regiões sob influência dos polos econômicos

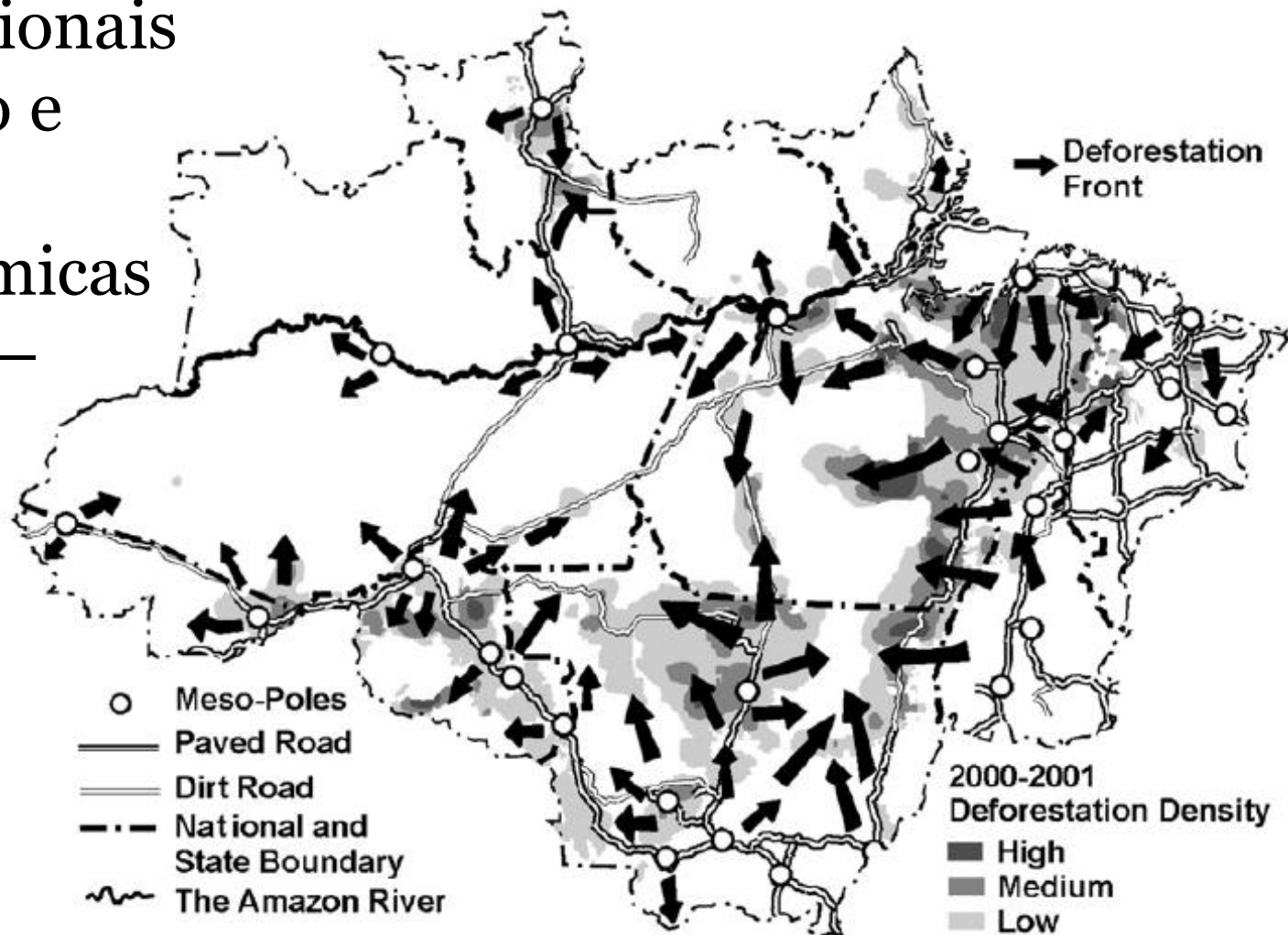
# Macro Poles





# CONCLUSÕES

- Rede urbana em conjunto com padrões regionais de migração e dimensões socioeconômicas municipais – identificam mobilidade fronteira amazônica, apontando hotspots.





# CONCLUSÕES

- Valores elevados de SDI de municípios ao longo da BR-163 podem estar associados a pavimentação da estrada.
- Maior IV (Índice de Interação): forte ligação entre as duas regiões devido a facilidade pela aproximação e movimento populacional.
- Polos que influenciam as maiores regiões foram: Manaus, Cuiabá, Belém, Altamira e Rio Branco.
- Equações proporcionam quadro geral para mapear organização territorial, e pode ser modificado para incorporar diferentes pontos de vista.
- Amazônia está estruturada em relação a sua rede urbana, e esta organização influencia o processo de desmatamento.

**Obrigada!**