



# Análise da distribuição espacial da população em Guarulhos – SP nos anos de 2000 e 2010

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação  
SER 300 - Introdução ao Geoprocessamento - INPE

Bruna Lahos de Jesus Bacic

[bruna\\_lahos@hotmail.com](mailto:bruna_lahos@hotmail.com); [bruna.lahos@usp.br](mailto:bruna.lahos@usp.br)



- Existe forte relação entre o crescimento da cidade e a instalação das vias regionais de transporte, estas instalações geram acessibilidades que variam de acordo com os veículos utilizados e renda, um indivíduo de classe alta irá priorizar o uso de transporte individual e um indivíduo de classe inferior dependerá exclusivamente do transporte público (VILLAÇA, 1998).

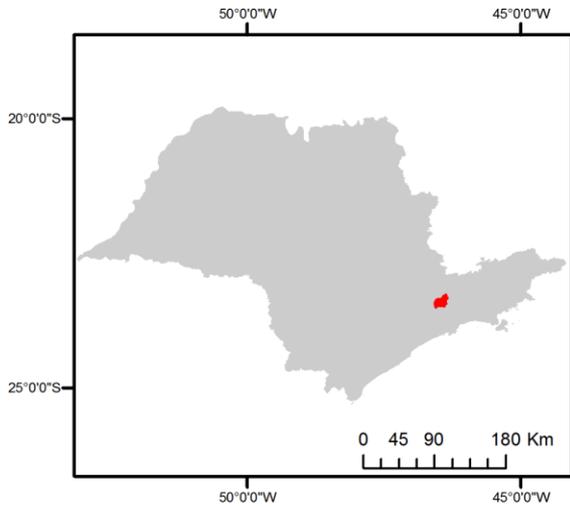
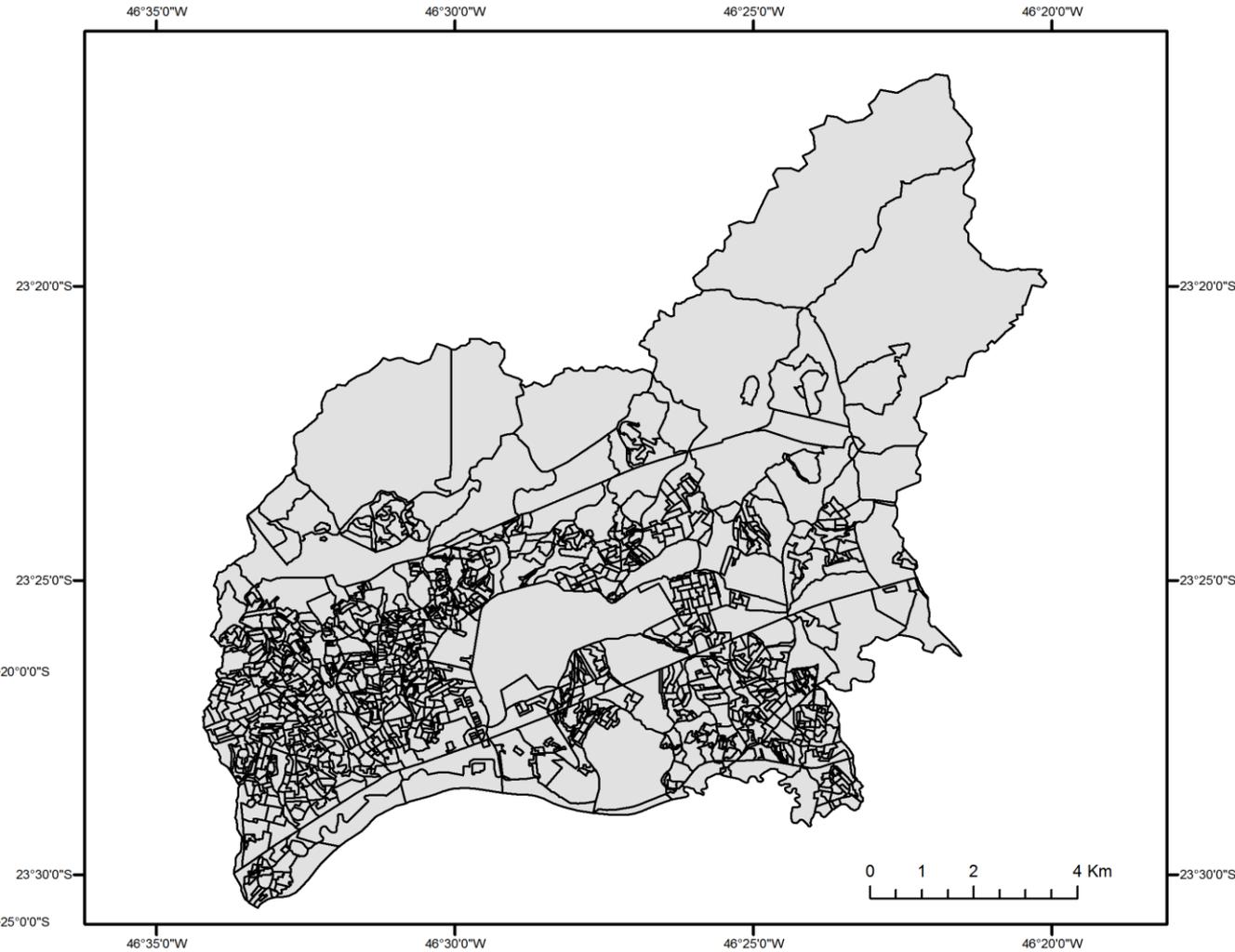
# Objetivos

- Desenvolver mapas dasimétricos a partir do Built-up Index e dados do censo dos anos 2000 e 2010 e compará-los.

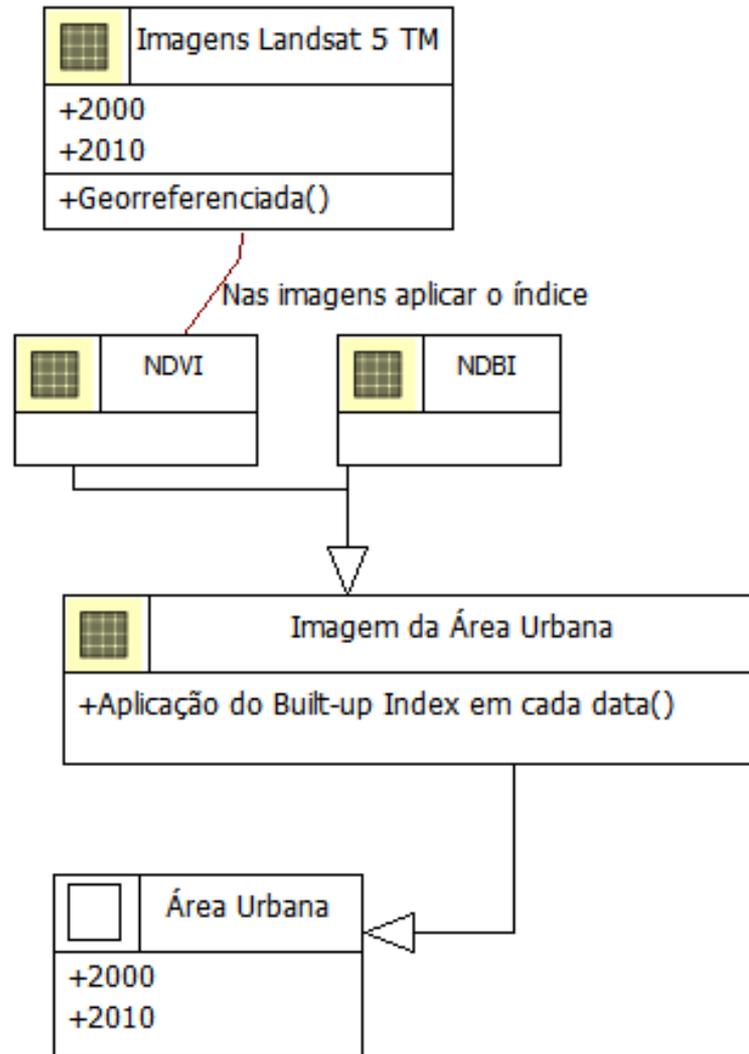
## Objetivos específicos

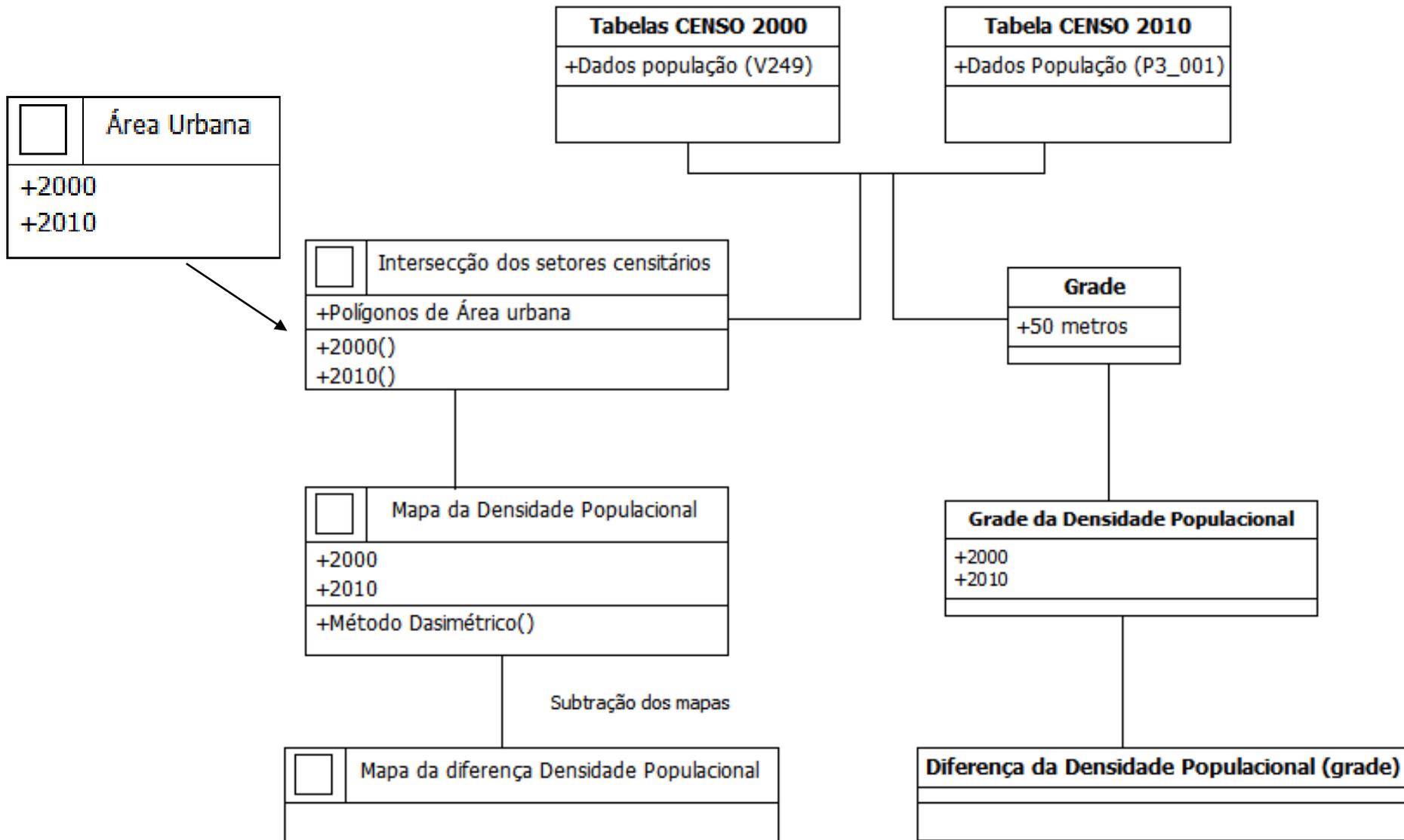
- Detectar as áreas urbanas em Guarulhos subtraindo parques e rios através do Built-up Index.
- Gerar um novo mapa de densidade populacional, detalhando o setor censitário para ficar coerente com a realidade urbana, de ocupação não contínua.
- Comparar os resultados para os anos de 2000 e 2010.

# Mapa de localização de Guarulhos - SP



# Metodologia





$$[densidade] = ([MEAN_V249] / ([Shape_Area] / 1000000))$$

# Metodologia

- O cálculo da densidade demográfica tradicional suaviza a densidade populacional real, pois os dados agregados por setores censitários assumem que a população é distribuída homogeneamente em toda sua área, o que não ocorre, então, utiliza-se mapas mais detalhados que possam representar a atividade humana (Amaral *et al*, 2012).
- O método dasimétrico propõe uma descrição mais realista, em que as áreas/taxas são modificadas de acordo com o critério de homogeneidade obtido por meio de informações complementares. (Morato *et al*, 2011; Barrozo *et al*, 2015)

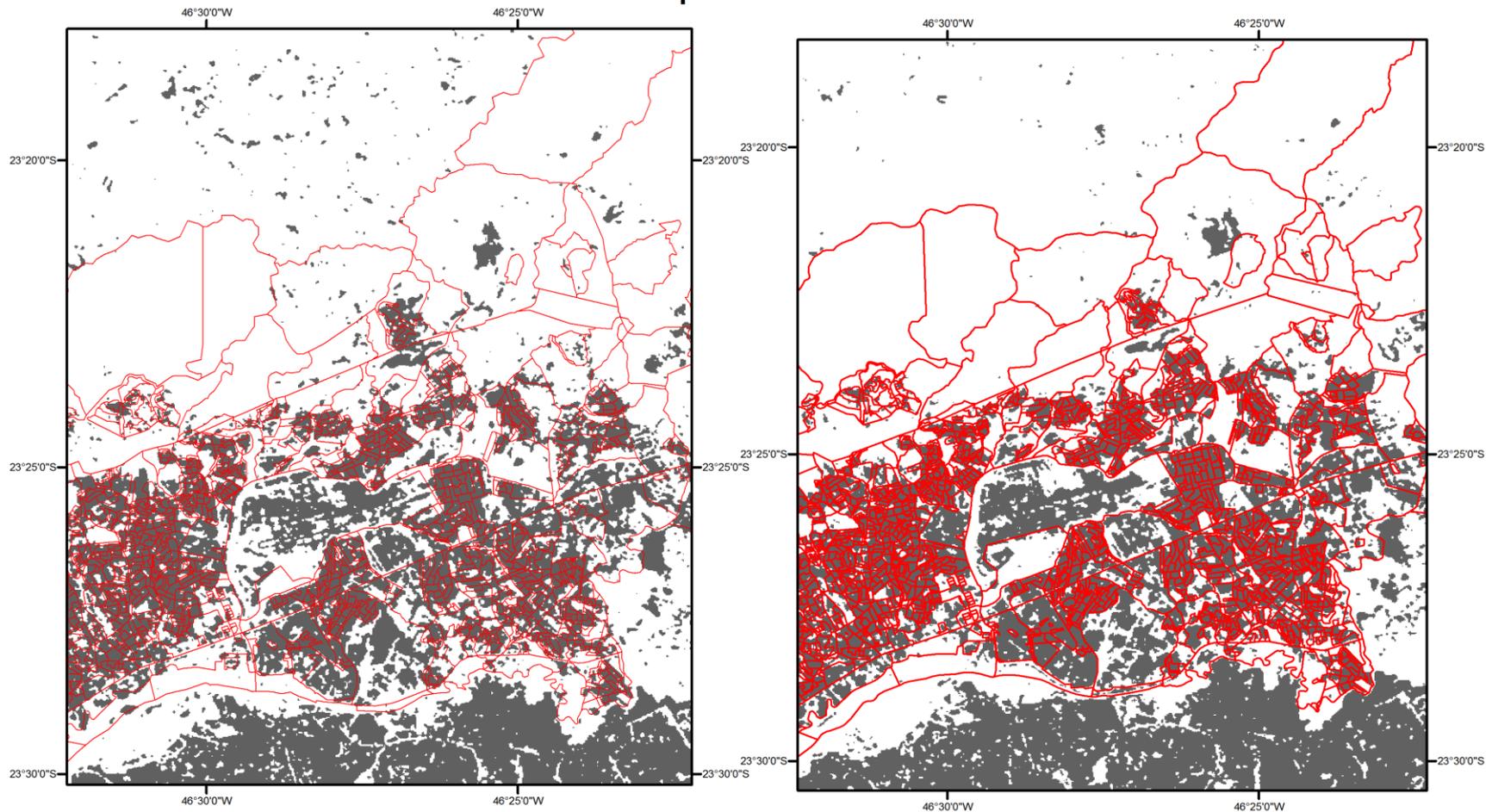
# Metodologia

- O Built-Up Index é a diferença entre as imagens NDBI – Normalized Density Build Index (Zha *et al*, 2003) e o NDVI – Normalized Density Vegetation Index, em imagem binária dos índices aplica-se a equação (He *et al*, 2010):

$$Built\_Up^b = NDBI^b - NDVI^b$$

# Resultados e Discussões

## Built-up Index 2000 e 2010



### Legenda

□ Setores censitários 2000

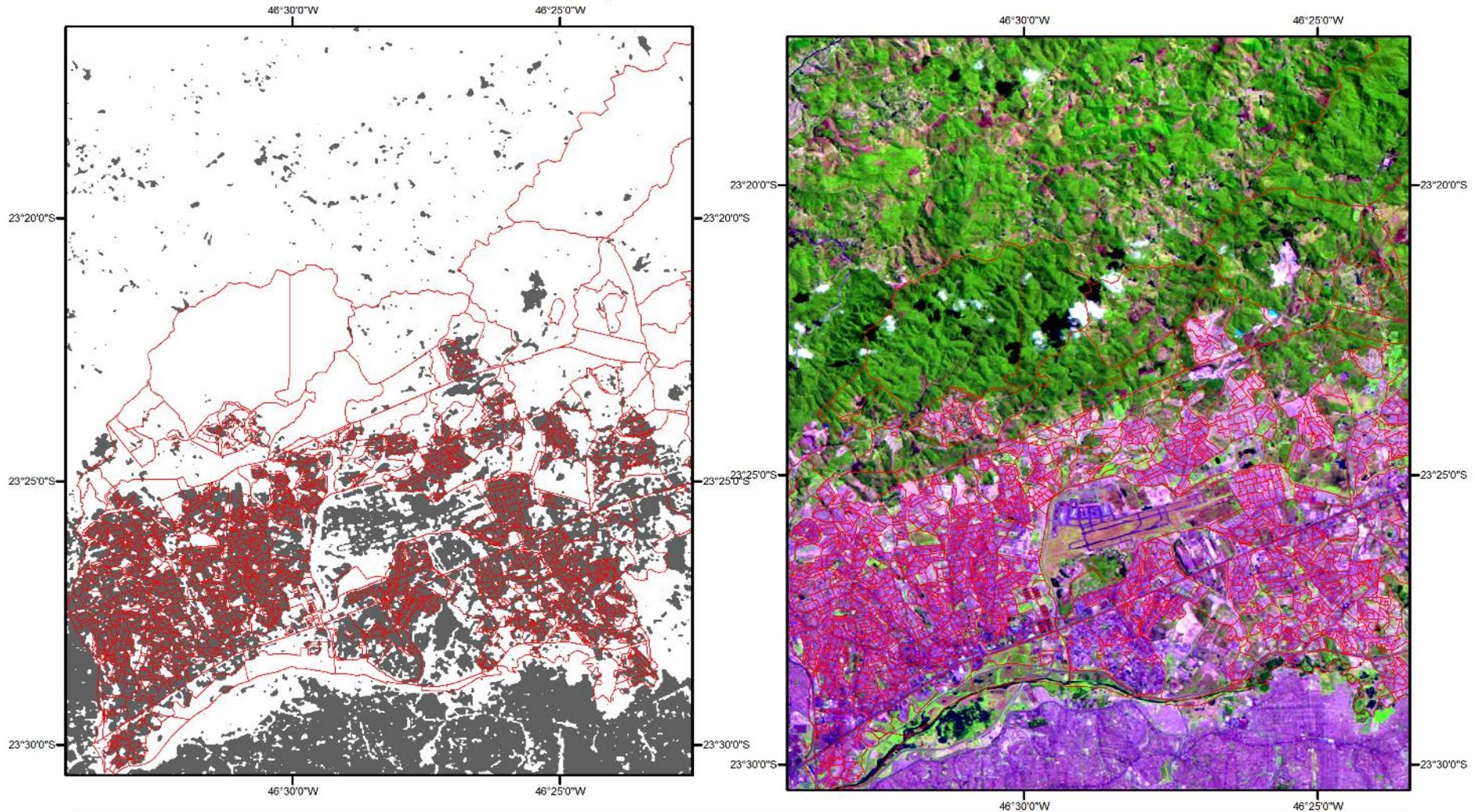
**Built-up Index 2000**

□ Setores censitários 2010

**Built-up Index 2010**



# Built-up Index e Landsat TM - 2000



## Legenda

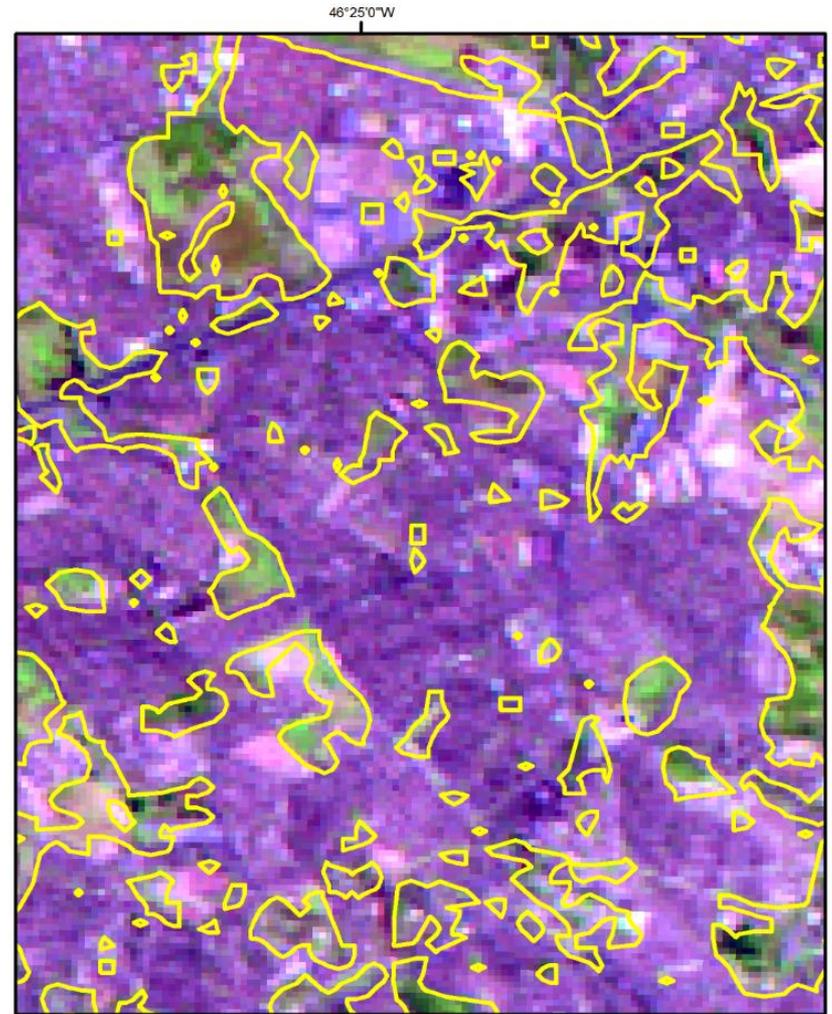
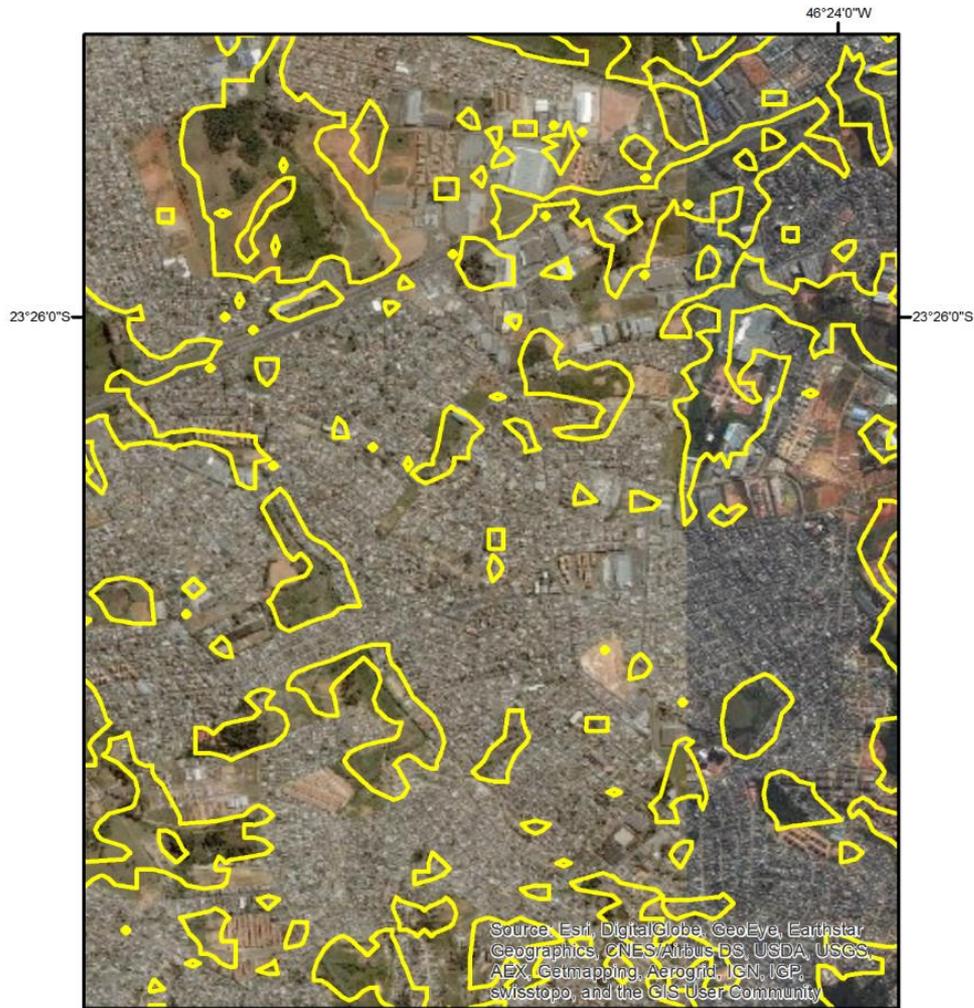
□ Setores censitários 2000

Composição Colorida 543 RGB

Built-up Index 2000



# Polígonos de Área urbana no satélite World Imagery e Landsat TM



## Legenda

 Polígonos Área Urbana

World Imagery

High Resolution 60cm Imagery



## Legenda

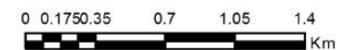
Composição Colorida 543

RGB

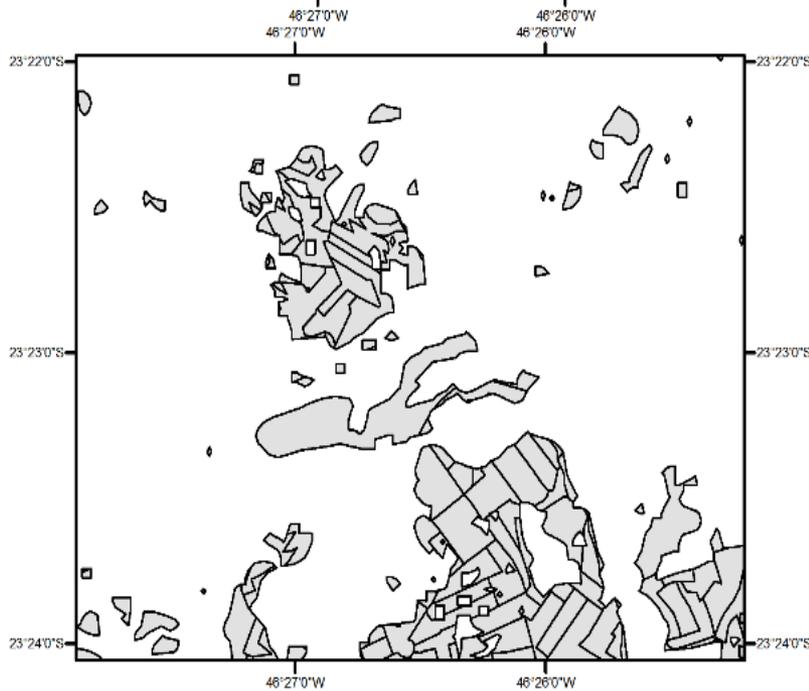
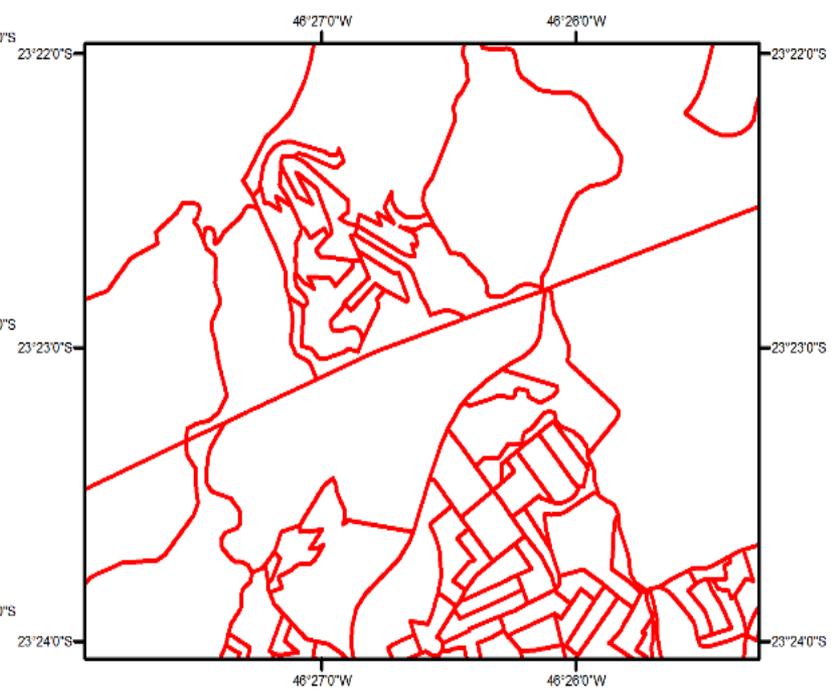
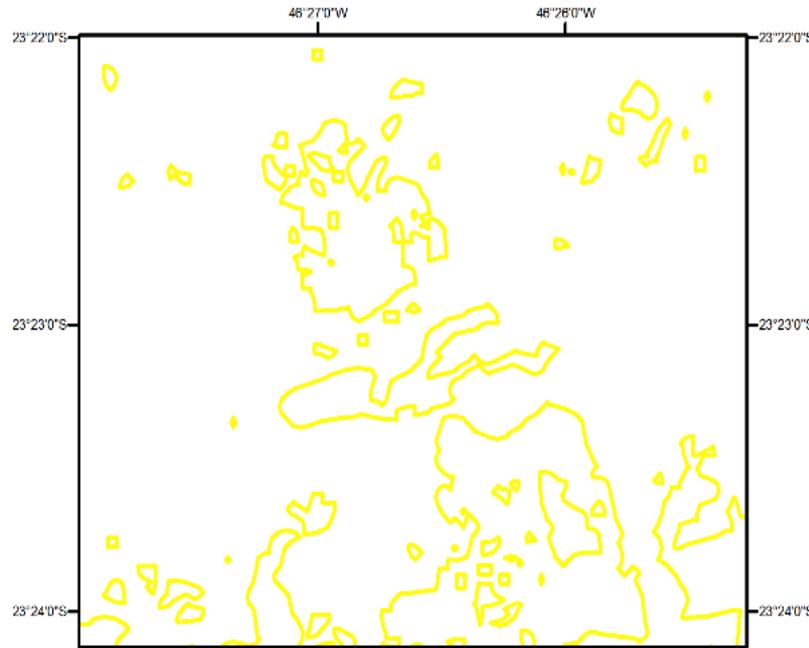
 Red: Band\_1

 Green: Band\_2

 Blue: Band\_3

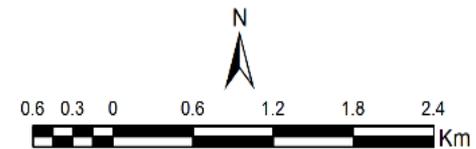


# Realocação dos Polígonos de Área Urbana nos Setores Censitários - 2010

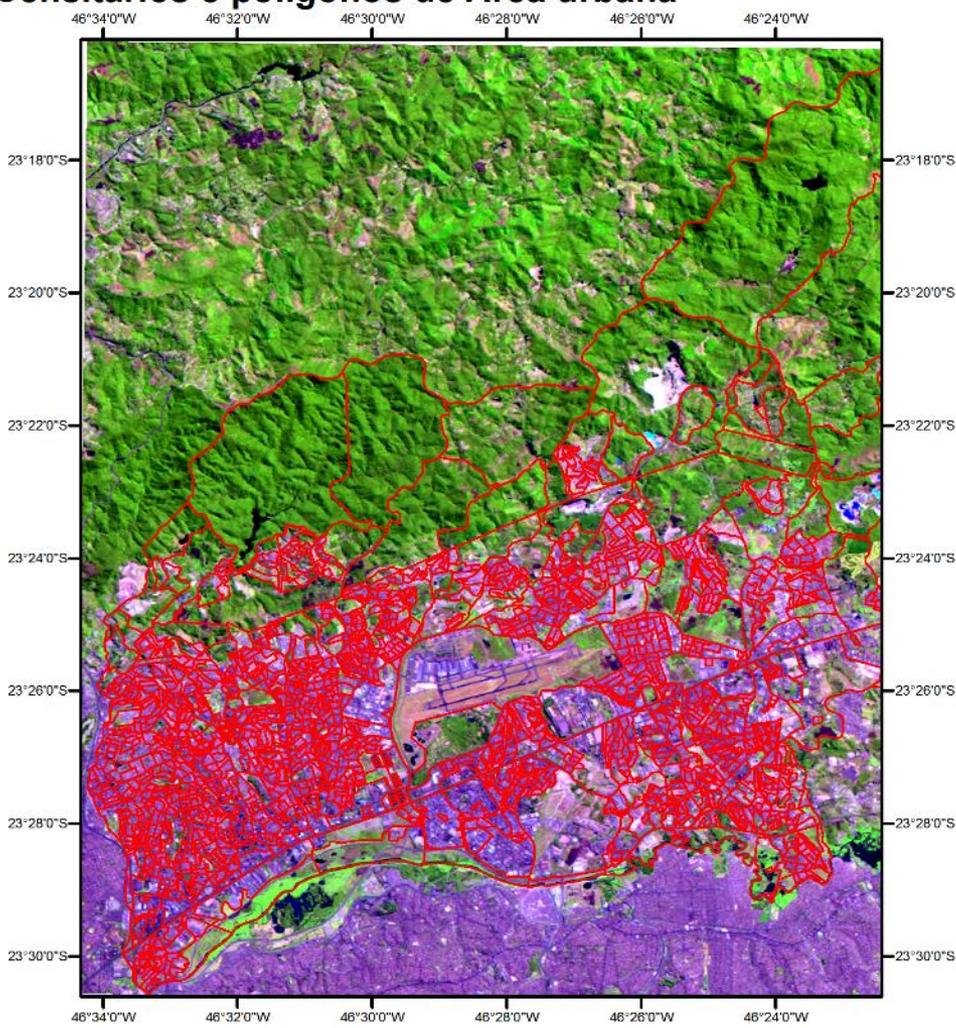
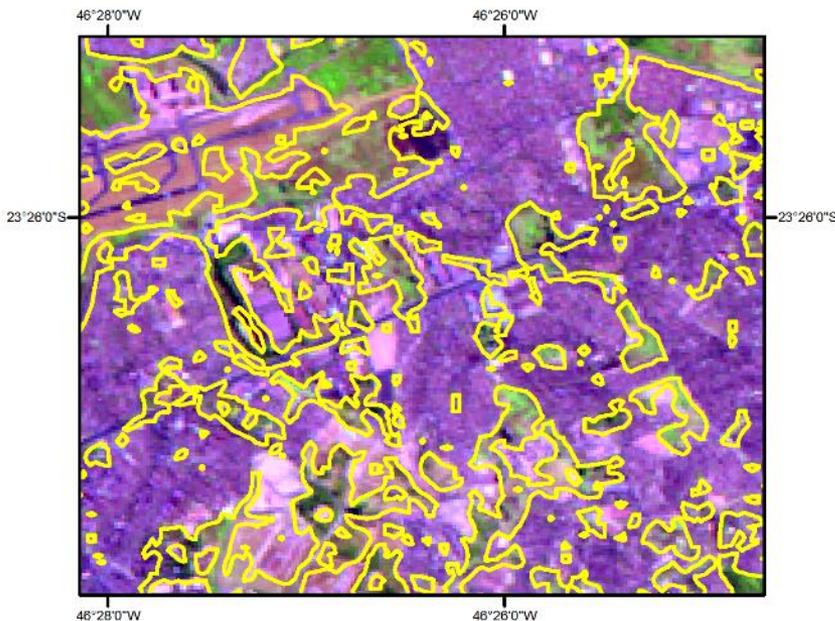
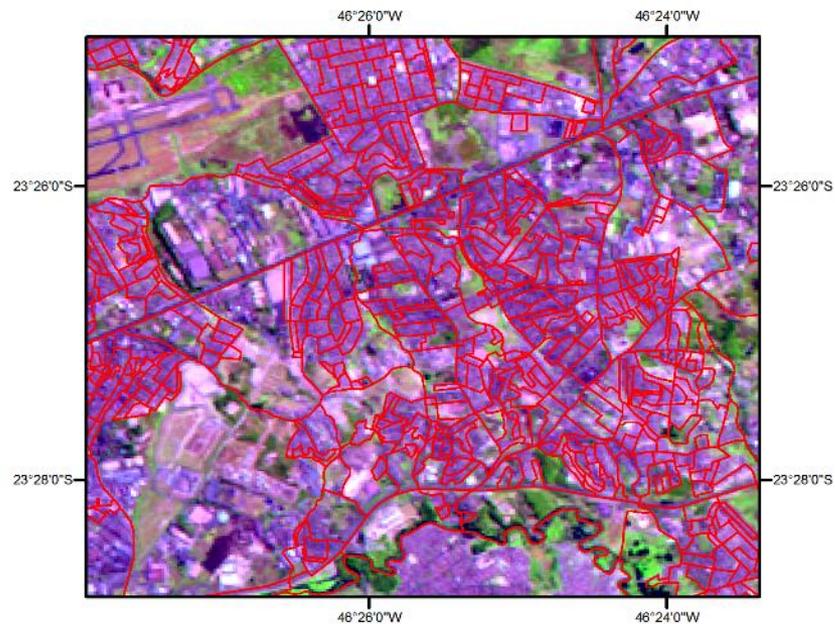


## Legenda

-  Setores Censitários
-  Polígonos Área Urbana
-  Intersecção dos Polígonos



# Comparativo dos Setores Censitários e polígonos de Área urbana



**Legenda**

	Setor Censitário
	Polígonos Área Urbana

**Composição Colorida 543 RGB**

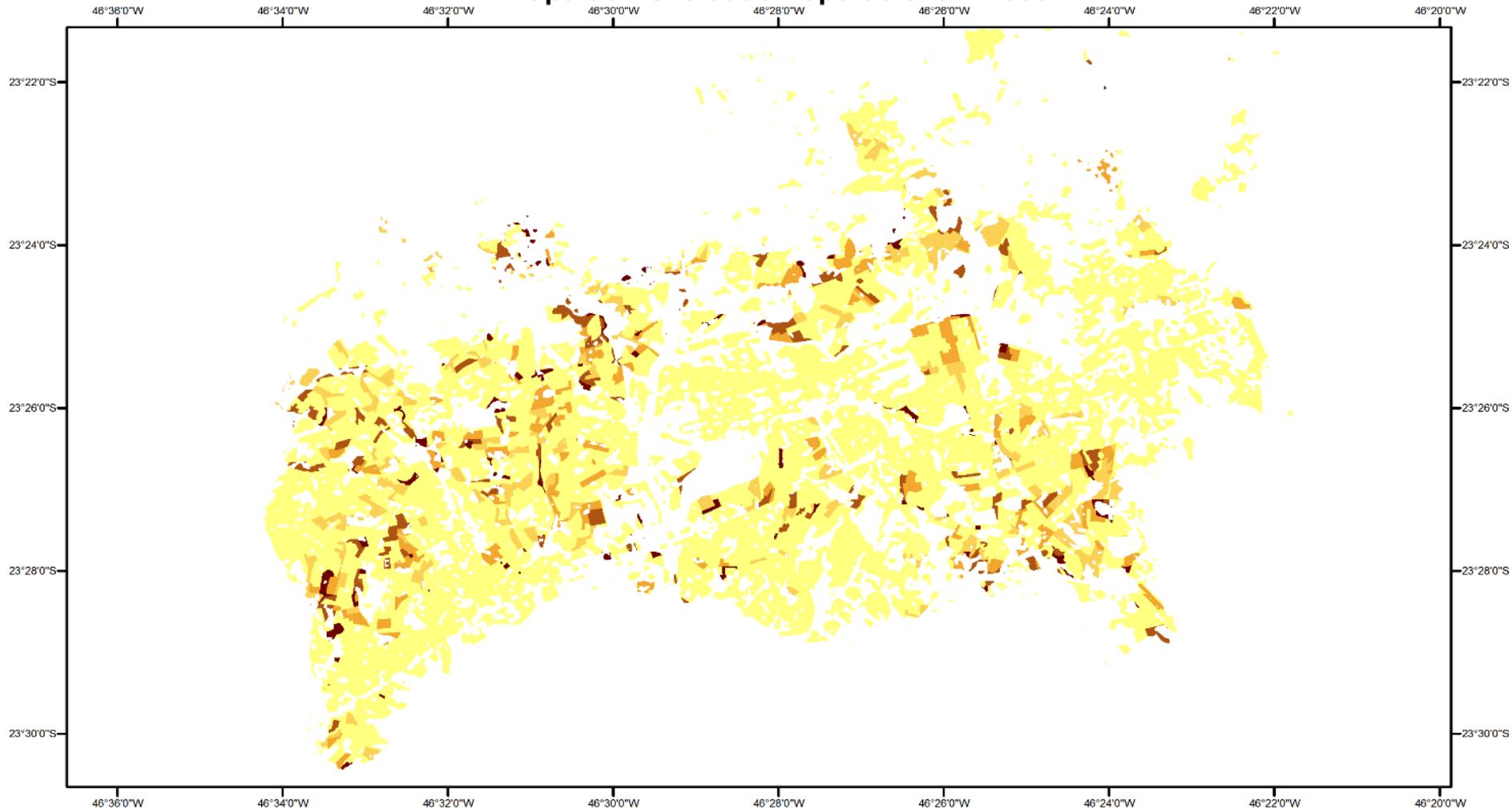
	Red: Band_1
	Green: Band_2
	Blue: Band_3




0 0.75 1.5 2.25 3 Km



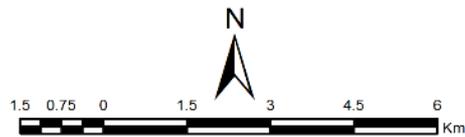
# Mapa de Densidade Populacional - 2000



## Legenda

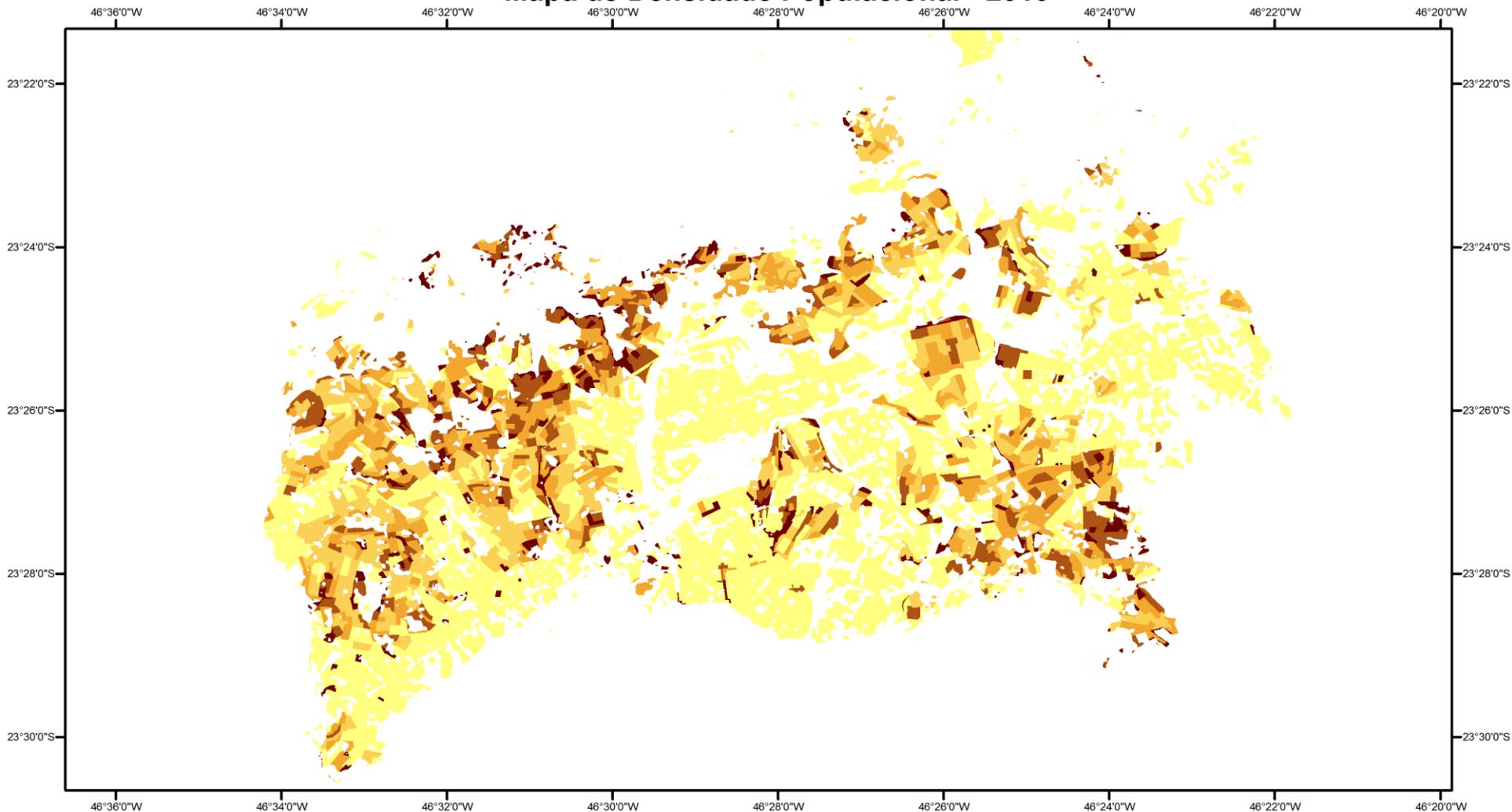
### Densidade Populacional (hab/km<sup>2</sup>)

	16.545 - 11420.918		20443.257 - 30818.381
	11420.918 - 16082.691		30818.381 - 32953175.159
	16082.691 - 20443.257		



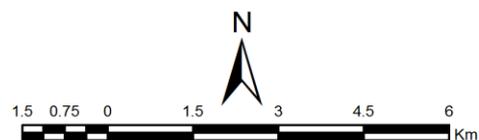
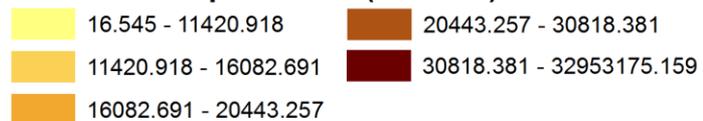
$$[densidade] = ([MEAN\_V249] / ([Shape\_Area] / 1000000))$$

# Mapa de Densidade Populacional - 2010

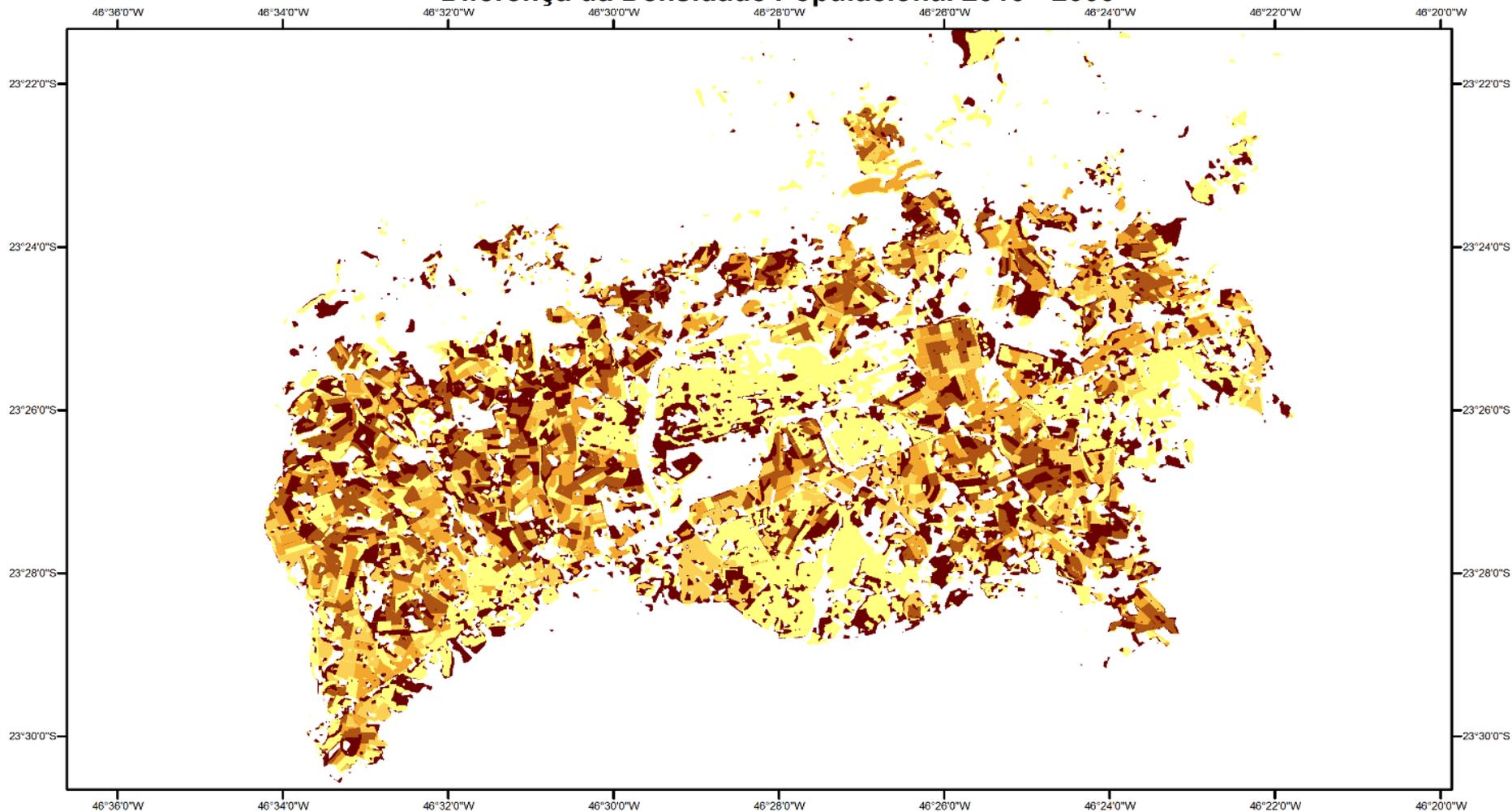


## Legenda

### Densidade Populacional (hab/km<sup>2</sup>)



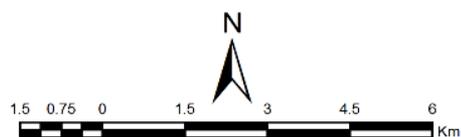
# Diferença da Densidade Populacional 2010 - 2000



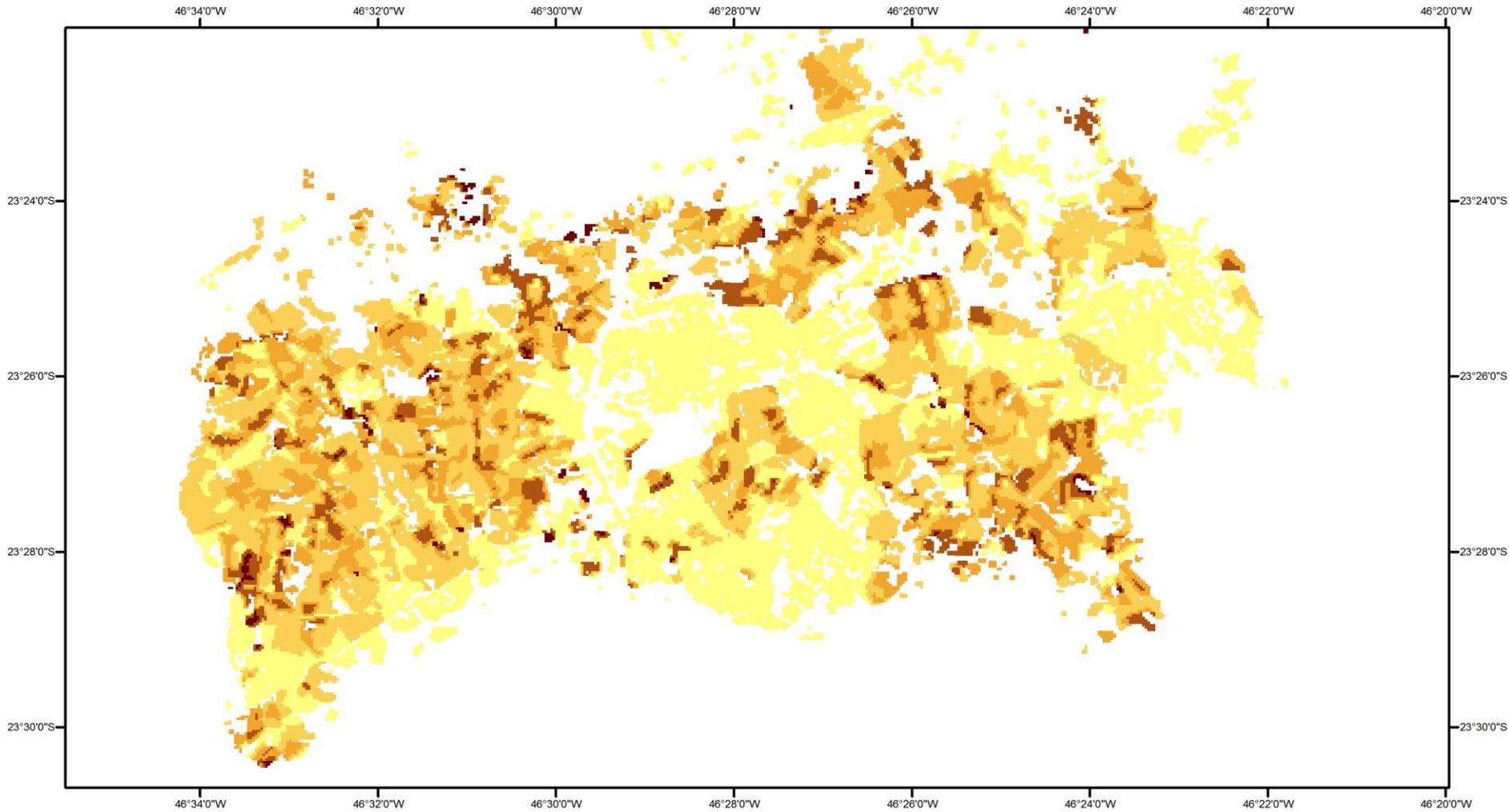
## Legenda

### Diferença da Densidade populacional 2000 - 2010

percentual

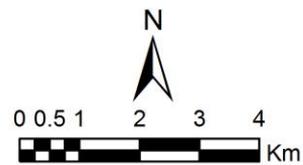
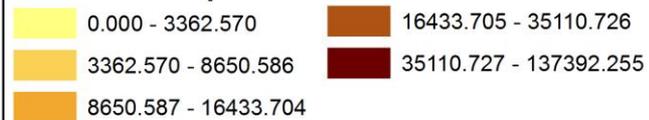


# Grade de Densidade Popacional 2000

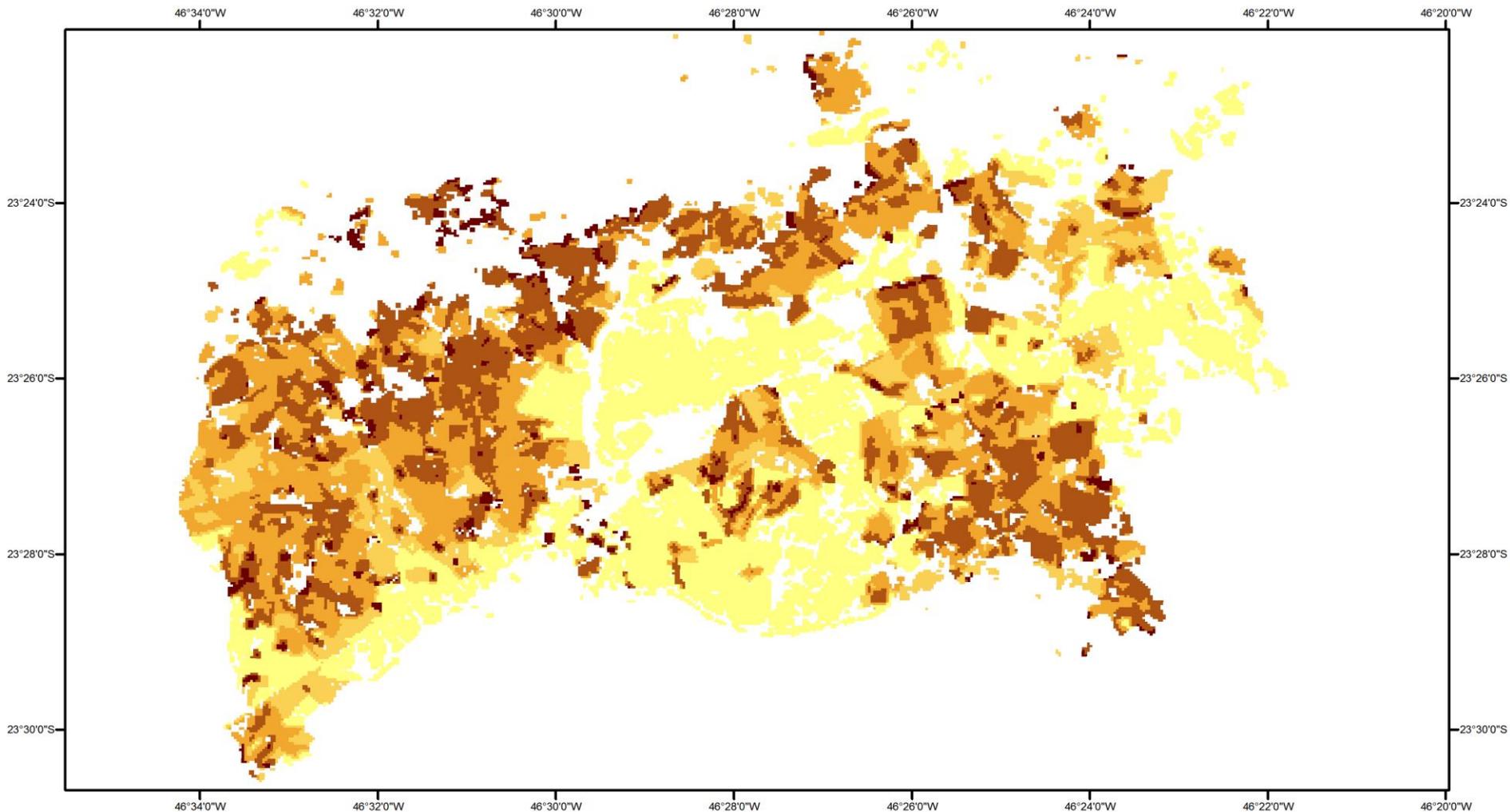


## Legenda

### Densidade Popacional

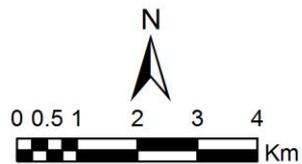
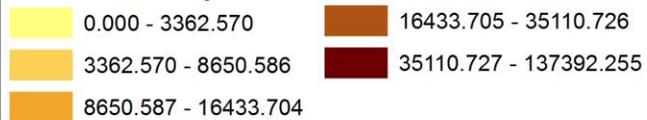


# Grade de Densidade Popacional 2010

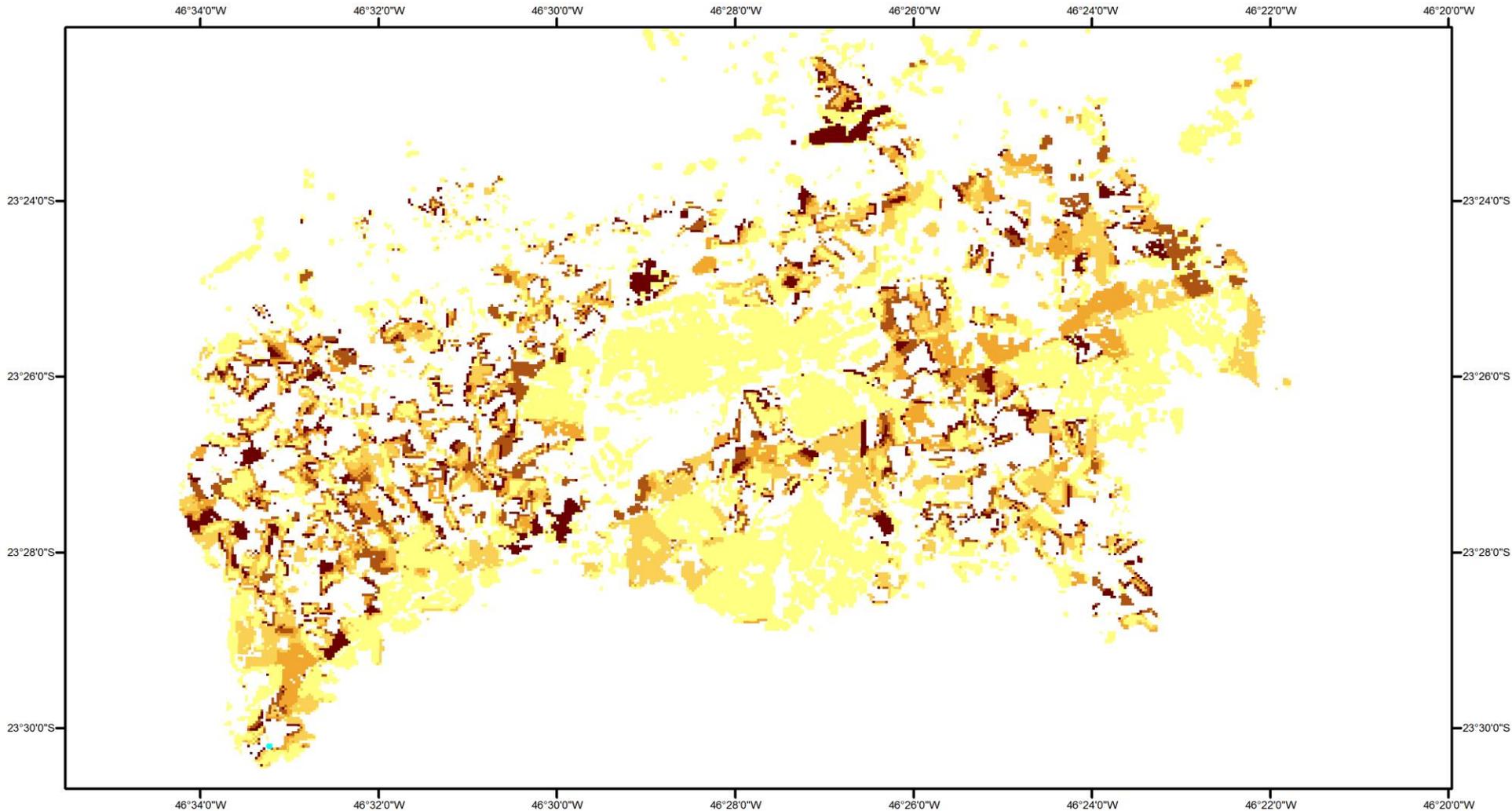


## Legenda

### Densidade Popacional



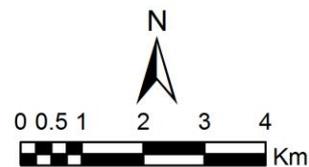
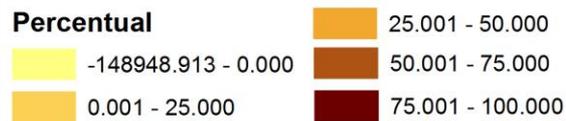
# Comparativo da Densidade Populacional 2010 - 2000 na Grade



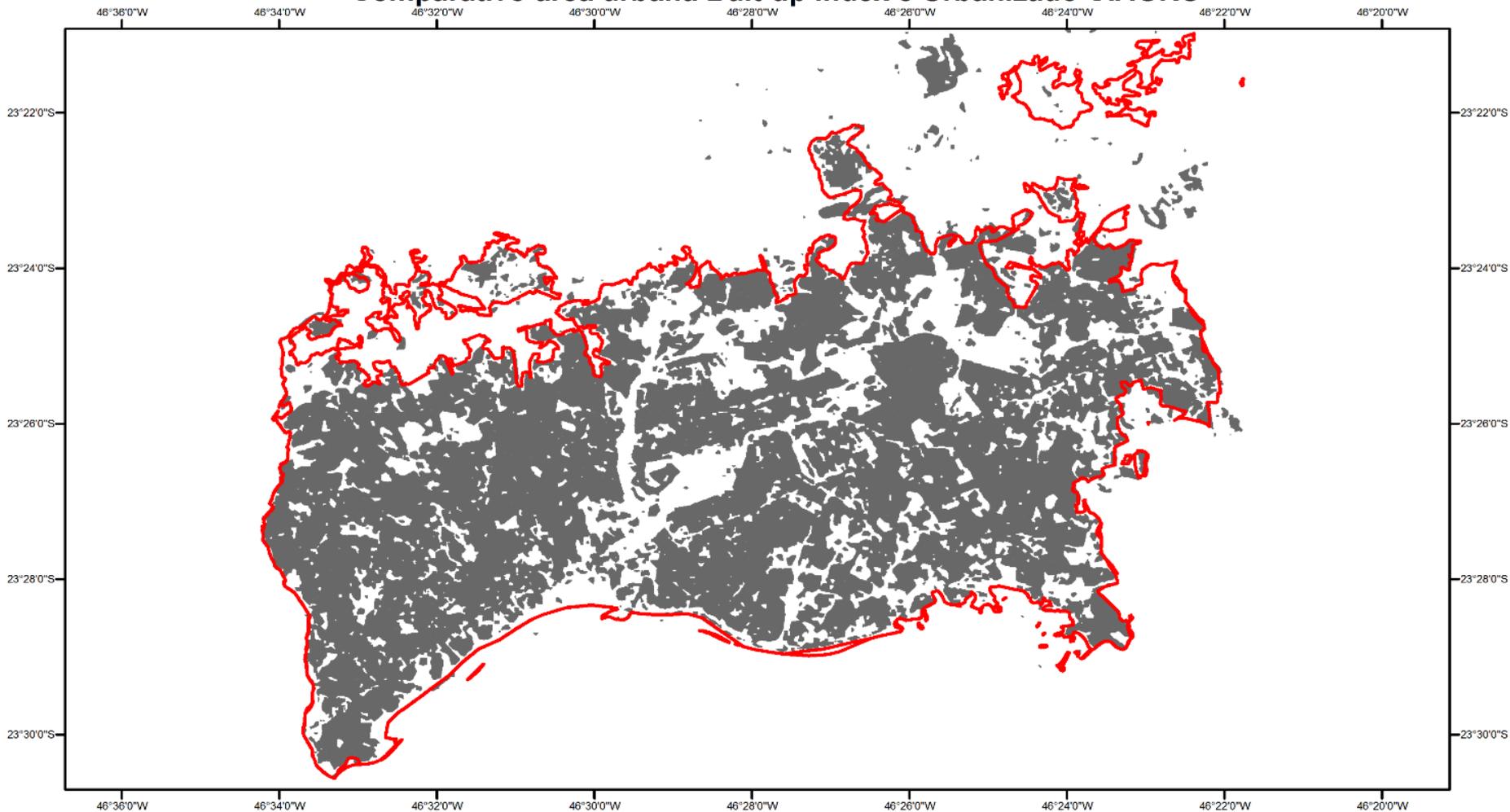
## Legenda

### Grade Densidade 2010-2000

#### Percentual

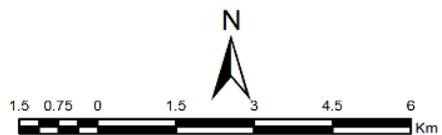


# Comparativo área urbana Built-up index e Urbanizado CIAGRO



## Legenda

-  Urbanizado CIAGRO 2016
-  Built-up Index 2010



# Considerações Finais

- O método dasimétrico foi mais detalhista do que a Grade de 50 metros
- A Grade garante a exatidão dos pontos 2000/2010

# Trabalhos Futuros

- Atrelar os dados de renda 2000/2010
- Explorar a posse de automóveis e principalmente o aumento da frota
- Investigar políticas públicas que influenciaram no aumento da posse de automóveis

# Referencias

ANDRADE, Thompson Almeida e Serra, R. V. **O recente desempenho das cidades médias no crescimento populacional urbano brasileiro**. Revista Brasileira de Estudos da População. v. 16, n.1/2. 1999

AMARAL, Silvana; GAVLAK, A. A.; Escada, M. I. S.; Monteiro, A. M. V. **Using remote sensing and census tract data to improve representation of population spatial distribution: case studies in the Brazilian Amazon**. Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies. 2012

BARROZO, Ligia Vizeu; PÉREZ-MACHADO, R. P.; Small, C.; Cabral-Miranda, W. **Changing spatial perception: dasymetric mapping to improve analysis of health outcomes in a megacity**. Journal of Maps, DOI: 10.1080/17445647.2015.1101403. 2015.

Ciagro – Centro de Informação Agropecuária. Dados disponíveis em: <<http://mapas.cati.sp.gov.br/urbanizado.html>> 2016.

HE, Chuyang; SHI, Peijun; XIE, D; ZHAO, Y. **Improving the normalized difference built-up index to map urban built-up areas using a semiautomatic segmentation approach**. Remote Sensing Letters, 1: 4, 213 – 221, First published on: 26 April 2010.

MORATO, R.G.; Kawakubo, F.S.; Machado, R.P.P. **Mapa de densidade demográfica dasimétrico da área urbana do município de Alfenas (MG)**. In: Simpósio Internacional Caminhos Atuais da Cartografia na Geografia. 2. 2011. Anais. São Paulo, Brasil.



# Análise da distribuição espacial da população em Guarulhos – SP nos anos de 2000 e 2010

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação  
SER 300 - Introdução ao Geoprocessamento - INPE

Bruna Lahos de Jesus Bacic

[bruna\\_lahos@hotmail.com](mailto:bruna_lahos@hotmail.com); [bruna.lahos@usp.br](mailto:bruna.lahos@usp.br)