



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

ANÁLISE EXPLORATÓRIA DO CONSUMO PER CAPITA DE ÁGUA RESIDENCIAL E RENDA PER CAPITA, EM UM SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SER-301 – Análise Espacial de Dados Geográficos - 2013

Professores Responsáveis: Dr. Antônio Miguel Vieira Monteiro

Dr. Eduardo G. Camargo

Aluno: Leandro Dadamo



Apresentação

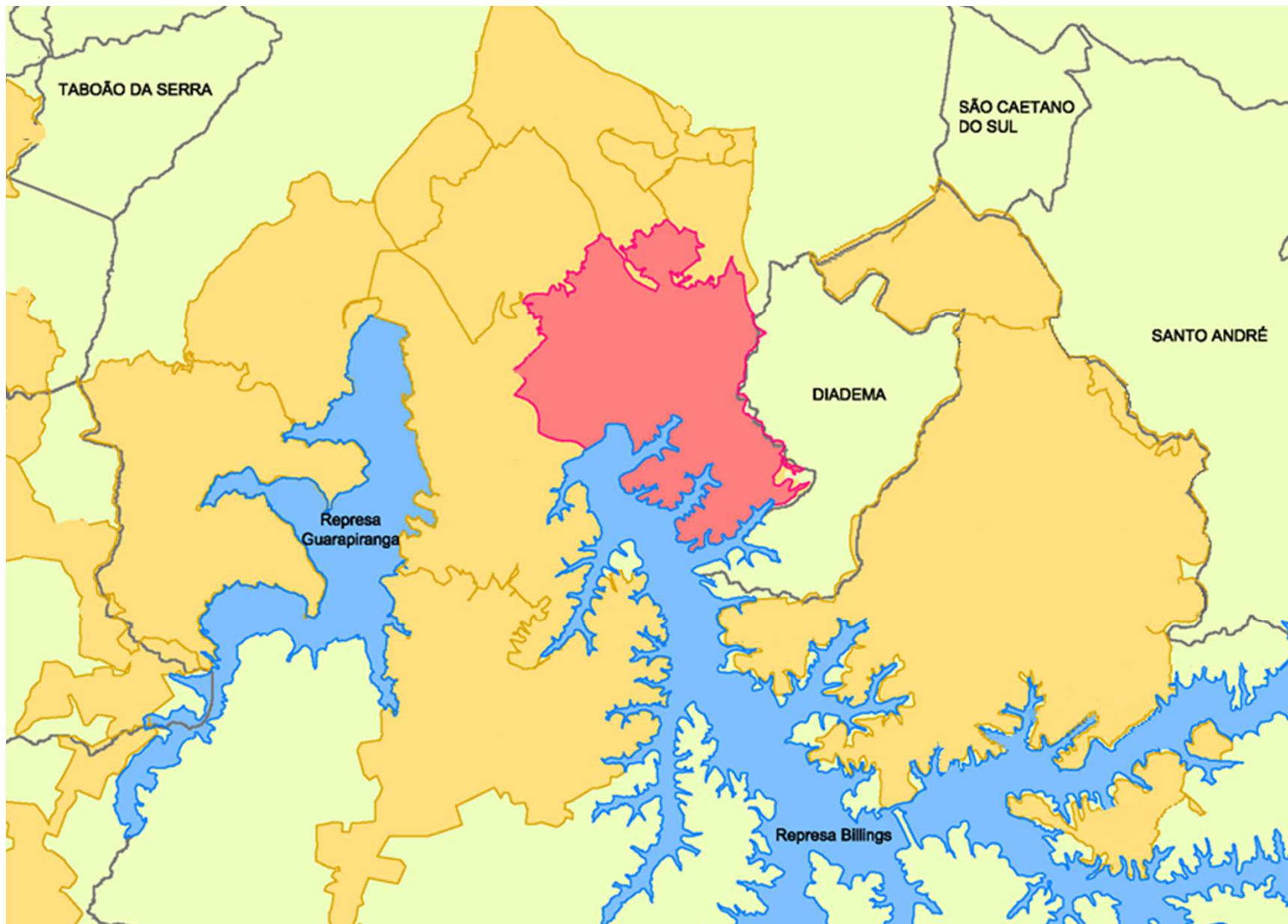
Objetivo: realizar uma investigação nos dados espaciais de um setor de abastecimento para tentar e compreender o processo de consumo per capita de água residencial e a distribuição de renda por habitante

Metodologia: aplicação de diversas técnicas de análises espaciais.

- Kernel
- Índice de Moran Global
- Índice de Moran Local – LISA
- Regressão Linear Global
- Regressão Geograficamente Ponderada - GWR



Área de Estudo





Área de Estudo

Alguns dados sobre o setor:

- 33 Km²
- 520 mil habitantes
- 143.107 ligações residenciais
- 22,44 bi de litros de água em 2010
- 17% -> vulnerabilidade muito alta (moradias subnormais) – IPVS 2010



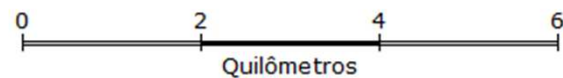
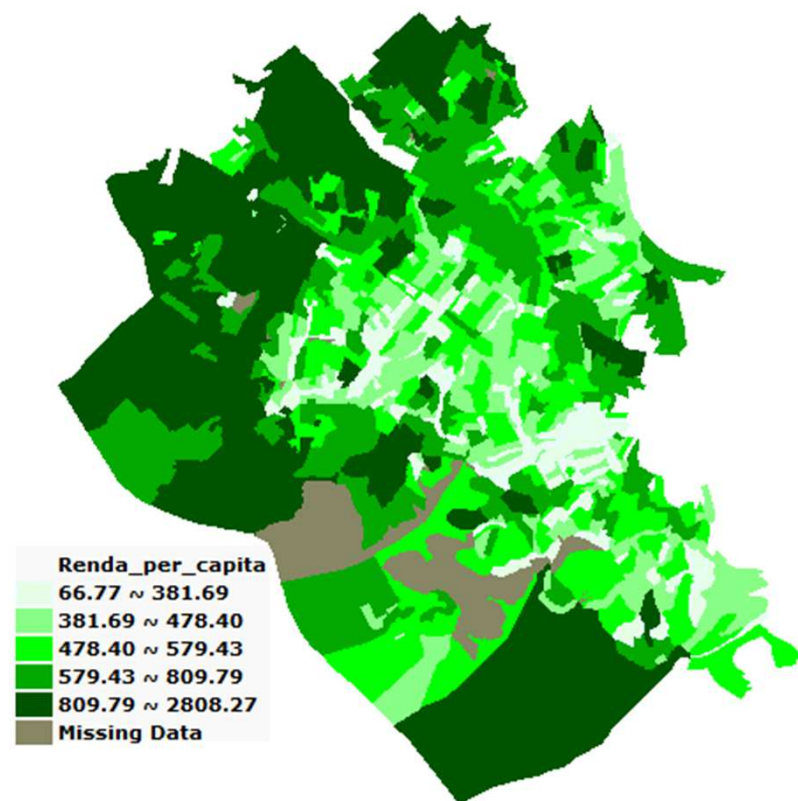
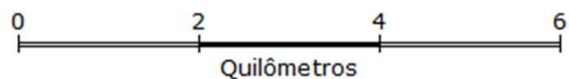
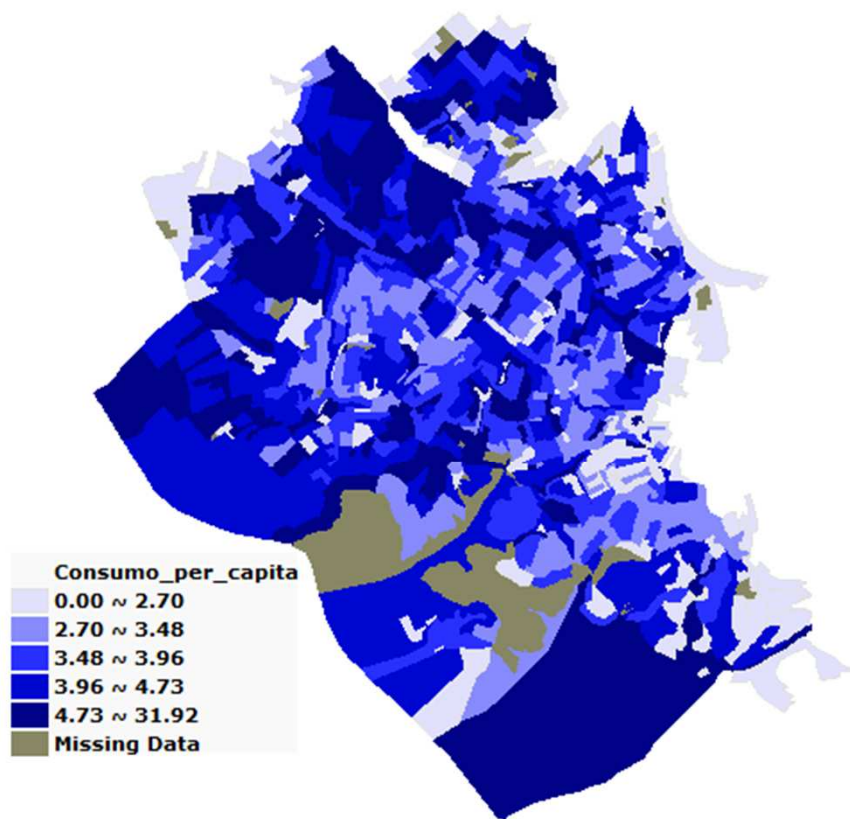
Dados

IBGE 2010

- População
- Renda

SABESP

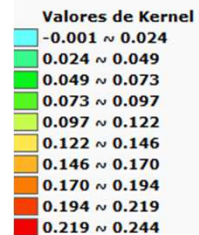
- Consumo mensal (set a out/2010)





Kernel

Parâmetros do Kernel
Tema de Eventos : RGI_2010
Nome do atributo : RGI_2010.MDIACENS_A2
Valor do raio : 2.000000e+002
Cálculo:Densidade
Função:Quártico

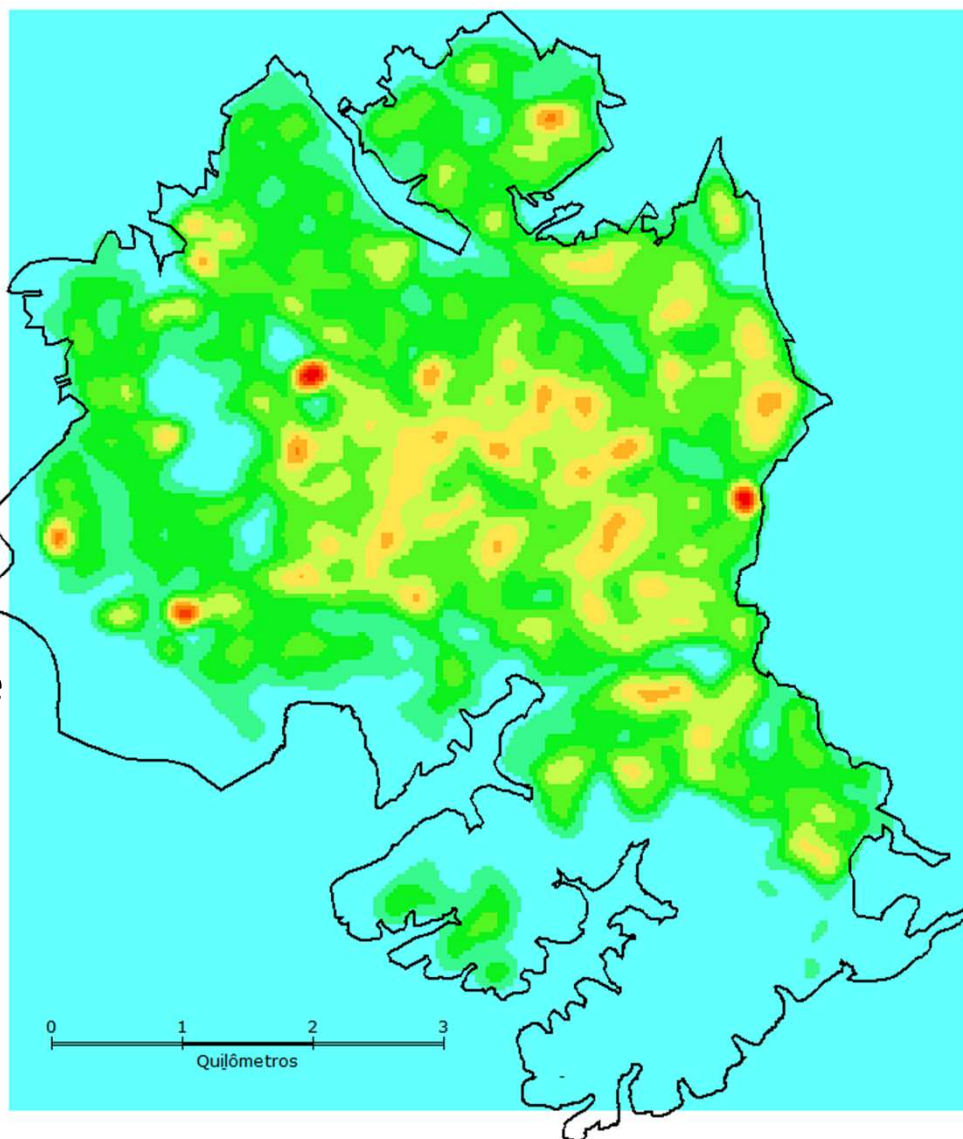


Largura de banda = 200 metros

Atributo = consumo médio mensal

Região central com mais intensidade de consumo.

Regiões vermelhas são condomínios verticais.





Moran - Global

A ideia básica é a caracterização da dependência espacial.

Vizinhança por contiguidade.

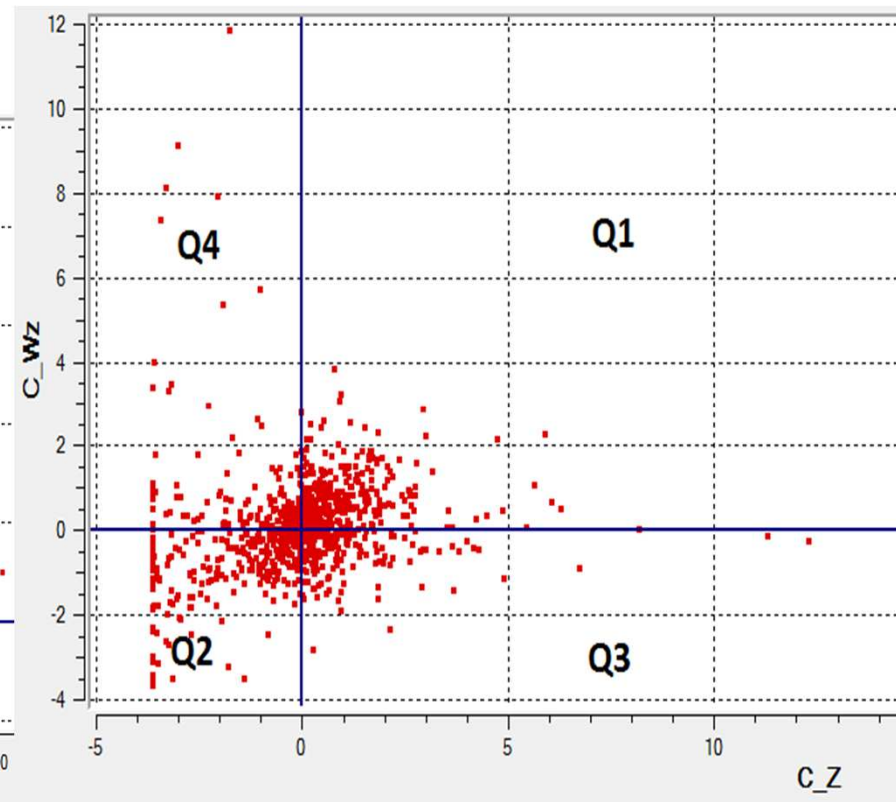
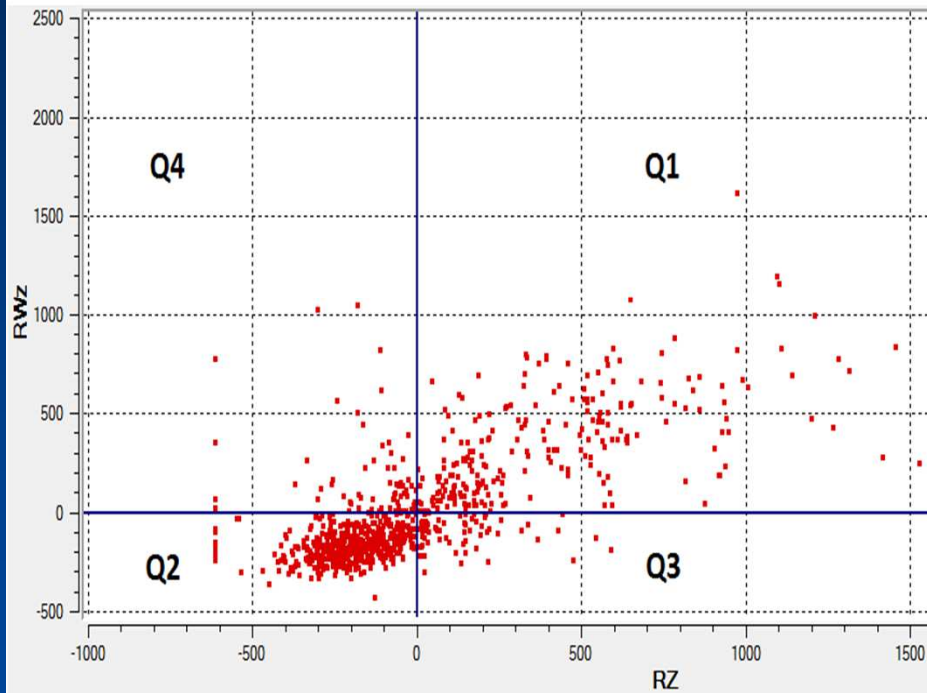
- Valores positivos -> correlação direta
- Valores negativos -> correlação inversa
- Valor nulo -> independência espacial

	Consumo per capita de água residencial	Renda per capita
Valor do Índice	0,0837	0,6220
p-valor	0,0100	0,0100



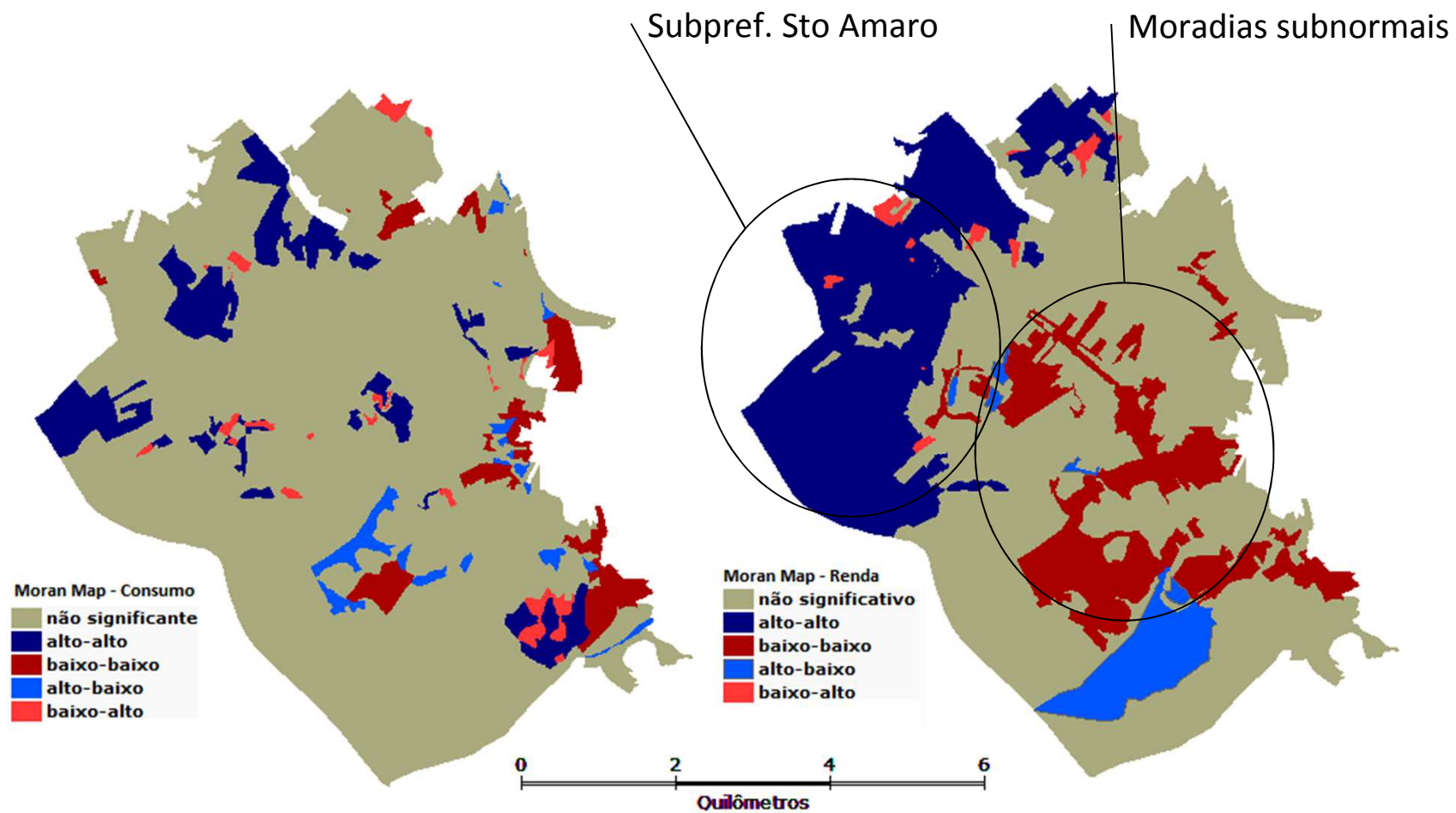
Moran - Local

- Índices locais
- Vizinhança por contiguidade





Moran - Local



16 % com significância

35 % com significância



Regressão Linear Global

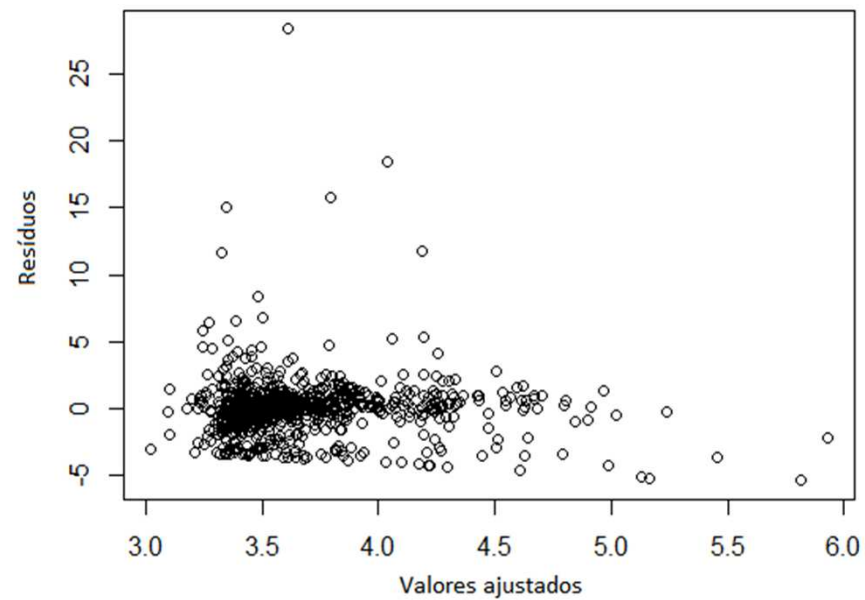
$$CONSUMO_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot RENDA_i + \varepsilon$$

$$\beta_0 = 3,002$$

$$\beta_1 = 1,035 \cdot 10^{-3}$$

$$R^2 = 0,02629$$

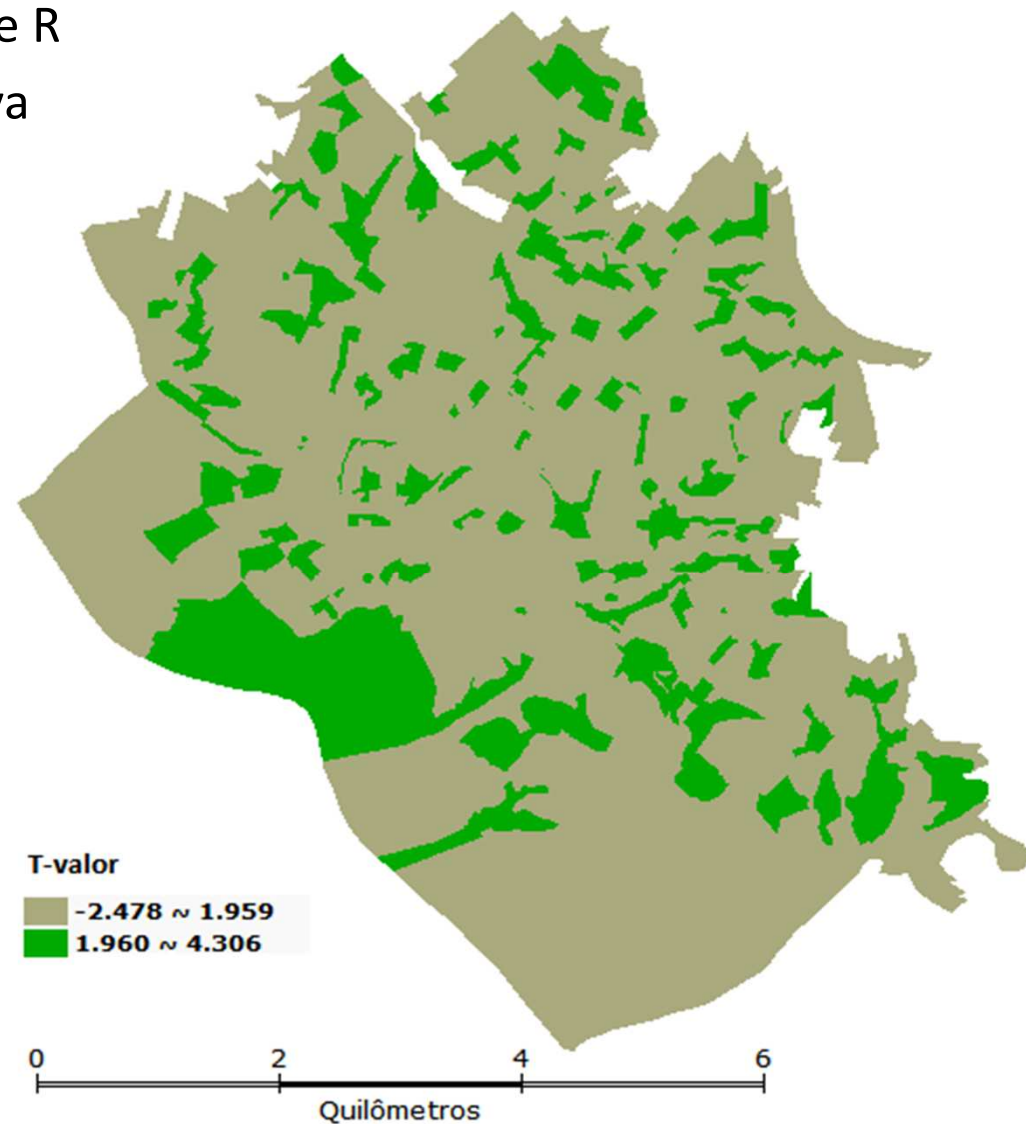
heteroscedasticidade





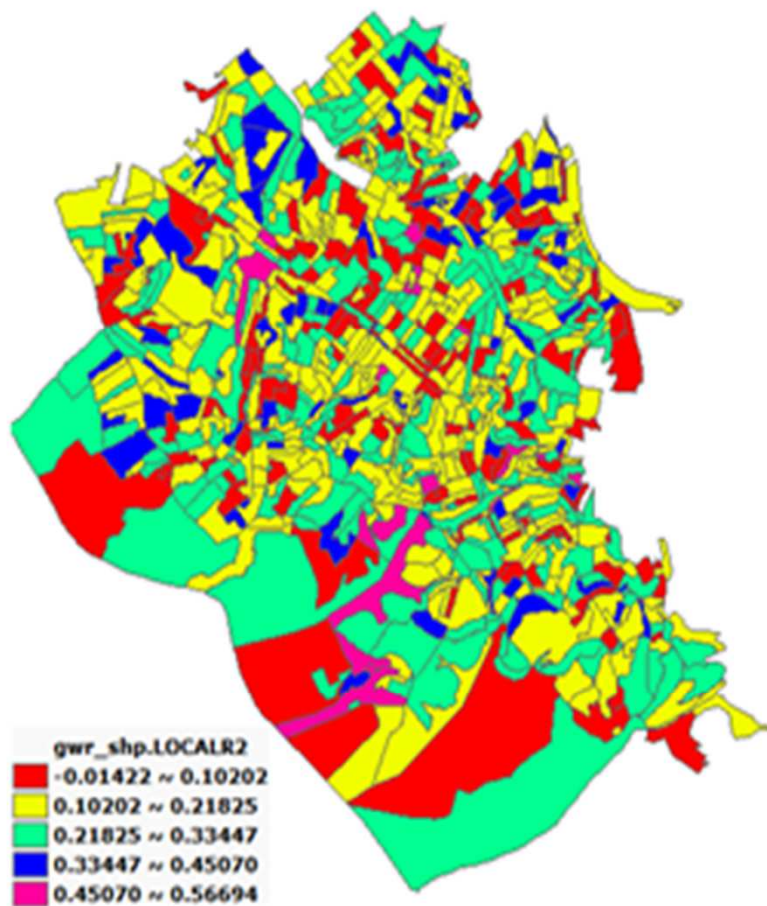
GWR

- Índices locais – ajusta um modelo de regressão
- Função “SPGWR” no software R
- Largura da banda = adaptativa
- $R^2 = 0,1940$
- $B1 = 1$ l/mês
- Significância de apenas 21% dos setores censitários
- Data Frame contendo todos os parâmetros locais

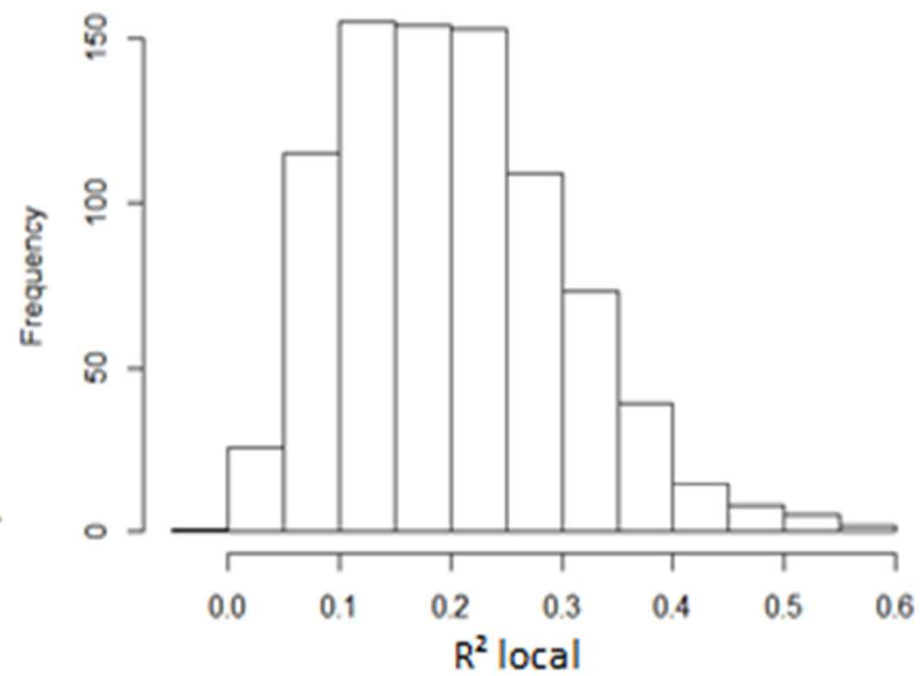




GWR



Histograma do R² local





Conclusão

- Melhor resultado - Kernel
- Renda apresentou evidências de dependência espacial
- Consumo tem possui autocorrelação espacial
- Heteroscedasticidade – cuidado com modelos de índices globais
- Outliers
- Qualidade ruim dos dados
- GWR obteve melhores resultados comparado com a regressão linear global
- Conclusões sujeita a erros



Referências

- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*. 27, 93-115. 1995.
- Bailey, T.; Gatrell, A. "Interactive Spatial Data Analysis". London, Longman Scientific and Technical, 1995
- FEITOSA, Flávia da Fonseca et al. POPULAÇÃO E CONSUMO URBANO DE ÁGUA NO BRASIL: INTERFACES E DESAFIOS. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2013.
- FOTHERINGHAM, A. S.; BRUNDSON, C.; CHARLTON, M. (2002). Geographically weighted regression: the analysis of spatially varying relationships. Chichester: J. Wiley & Sons. 269 p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010.
- NETER, J. et al. (1996) Applied Linear Statistical Models. Chicago: Irwin. 1396 p.
- R Development Core Team (2008) R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Suzana Fucks; Marília Sá Carvalho; Gilberto Câmara; Antonio Miguel V. Monteiro; Análise Espacial de Dados Geográficos. São José dos Campos, INPE, 2003 - on-line (3a. edição, revista e ampliada). Versão em papel - Editora: EMBRAPA Cerrados. Previsão: Dezembro 2004.
- TerraView 4.1.0. São José dos Campos, SP: INPE, 2010. Disponível em: www.dpi.inpe.br/terraview. Acesso em: 01/10/2013.