

**Metodologias e Técnicas na Construção de Teoria
em Ciências Sociais
Campinas, Agosto de 2001**

As Geotecnologias e a Transformação da Noção do Espaço em Ciências Sociais

**Gilberto Câmara, Antônio Miguel
Monteiro**

**INPE - Divisão de Processamento de
Imagens**



Licença de Uso: Creative Commons Atribuição-Uso Não-Comercial-Compartilhamento
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/br/>

Alguns Colaboradores



Aldaiza Sposati (PUC/SP)

Jose Marcos Pinto Cunha (NEPO/UNICAMP)

Daniel Hogan (NEPO/UNICAMP)

Marilia Sá Carvalho (FIOCRUZ)

Ernani Bandarra (DATASUS)

Estáquio Reis (IPEA)

Motivação



- Qual o papel do espaço nas ciências sociais?
- Quais os potenciais e limitações das representações computacionais do espaço?
- O Geoprocessamento é um instrumento positivista?

O Novo Papel do Espaço

“É fundamental destacar a centralidade da noção do *espaço geográfico* como suporte às considerações sobre sustentabilidade. Ao contrário de outros fatores de produção (como capital e trabalho), os recursos naturais são inflexíveis em termos de localização. A Floresta Amazônica está onde ela está; os recursos hídricos para nossas cidades não podem ser transportados. O dilema colocado pelo desenvolvimento sustentável é que não podemos mais tratar estes fatores como substituíveis, e mover pessoas e capital para novas áreas quando os recursos naturais tornam-se escassos ou exauridos: não há novas fronteiras num mundo globalizado.” (*Daniel Hogan*)

Hipótese de Trabalho



- “O uso de Análise Espacial em Ciências Sociais pode explicitar problemas e deficiências em nossas capacidades de modelar e entender a realidade”
- em outras palavras...
 - Os problemas existem ! O uso do espaço apenas os explicita...

Geoprocessamento: A visão de ciência

- "Geoprocessamento é o conjunto de tecnologias que utilizam representações computacionais do espaço geográfico para modelar e analisar fenômenos espaço-temporais".
- Conceitos básicos
 - representação computacional
 - espaço geográfico

Hipótese de Trabalho



□ Benefícios do Geoprocessamento

- Uso do espaço como linguagem comum
- Produção de novas informações
- Múltiplas visões do espaço

□ Desafios

- papel da dependência espacial
- modelos causais (econométricos)
- falácia ecológica

Representação Computacional

□ Computadores

- instrumentos de representação do conhecimento
- capturam modelos formais da realidade
- exigem quantificação (visão reduzida)
 - medidas

□ O que representar?

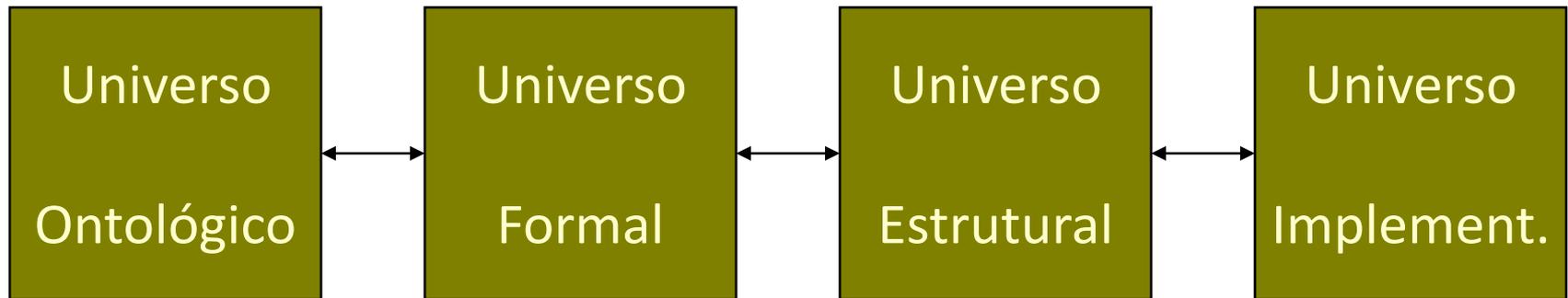
- Aproximações de entidades realmente existentes (e.g. rio)
- Conceitos abstratos (tipos de solo, exclusão social)

O que há de especial com dados espaciais?



- Dados geográficos - representação dual
 - localização e atributos
- Localização
 - representação da superfície terrestre
 - processos no espaço geográfico
- Atributos
 - descrição do fenômeno
 - representação num banco de dados

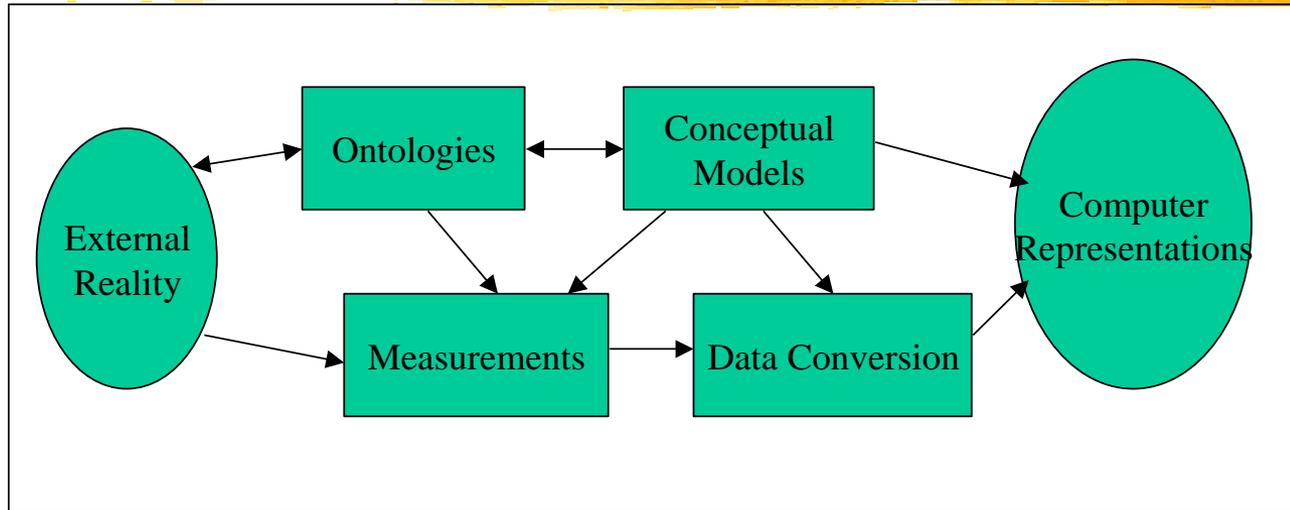
Processo de Representação Computacional



□ Níveis de abstração

- Ontologias (conceitos do mundo real): lote, tipo de solos
- Formal: entidades (objetos) x processos (campos)
- Estruturas de dados: matrizes, vetores
- Implementação: código em linguagem de computador

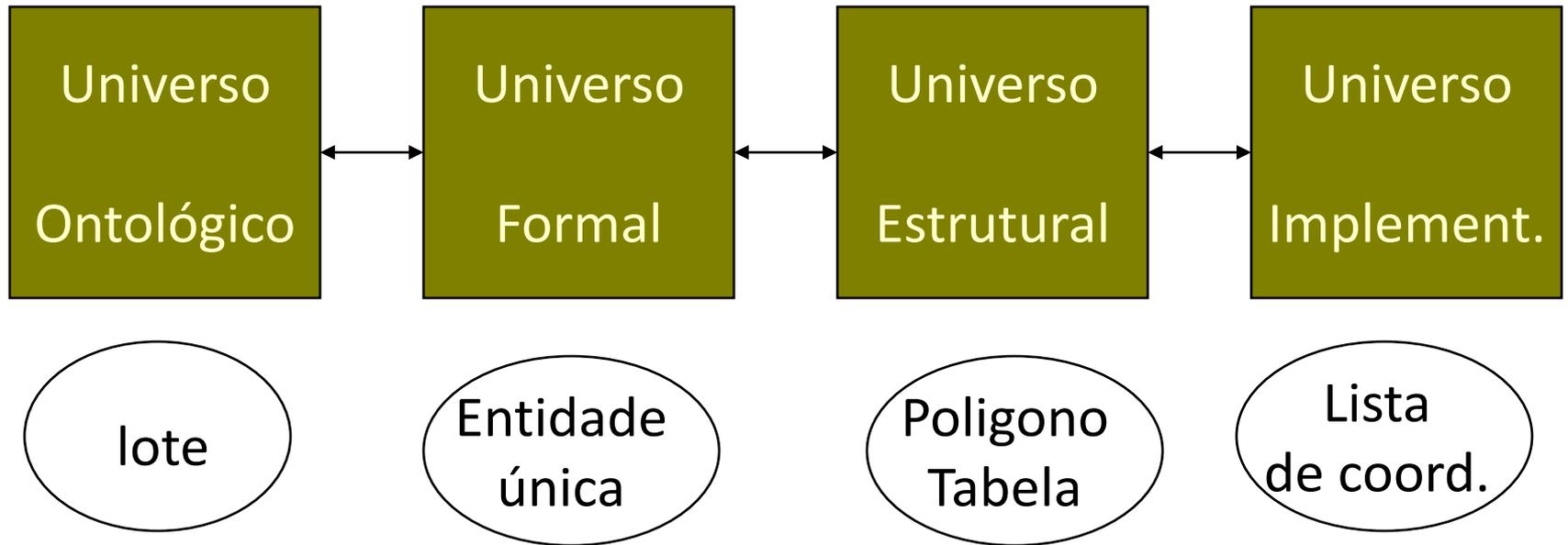
Processo de Representação Computacional



□ Níveis de abstração

- Ontologias (conceitos do mundo real): lote, tipo de solos
- Formal: entidades (objetos) x processos (campos)
- Estruturas de dados: matrizes, vetores
- Implementação: código em linguagem de computador

Processo de Representação Computacional



Universo Ontológico



- Domínio de aplicação
 - estabelece conceitos (“visão de mundo”)
 - ex: “refúgio” e “fragmento” em ecologia
 - “concentração de poluentes”
- Como traduzir os conceitos para o SIG ?
 - Associação formal
 - campos/objetos (e suas especializações)
 - Mensuração
 - levantamento de campo

Processo de Representação Computacional

- Decisões concretas
 - Atributos
 - Que medidas caracterizam os dados ?
 - Partição geométrica do espaço
 - Que estruturas de dados são necessárias ?
 - Escala
 - Qual o nível de detalhe?
 - Analise
 - Que procedimentos de extração de informação serão utilizado?
- Ex: câncer de esôfago e exclusão/inclusão social

Hipótese de Trabalho



□ Benefícios do Geoprocessamento

- Uso do espaço como linguagem comum
- Produção de novas informações
- Múltiplas visões do espaço

□ Desafios

- papel da dependência espacial
- modelos causais (econométricos)
- falácia ecológica

A Questão da Escala

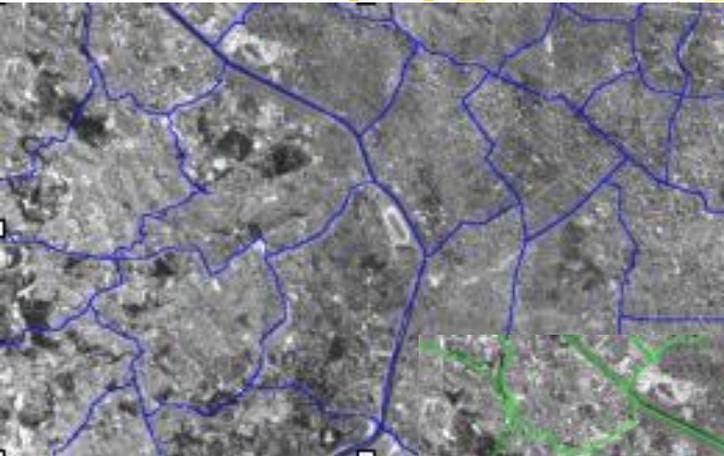
*A **Falácia Ecológica** envolve a inferência não apropriada de relações em nível **individual** a partir de resultados agregados em **unidades de área**. Isto ocorre, tipicamente, quando o dado agregado é a única fonte disponível, porém o objeto de estudo são características e relacionamentos em nível do indivíduo.*

Wrigley, et. al , 1996

O Território



Os Recortes do Território



Divisão distrital



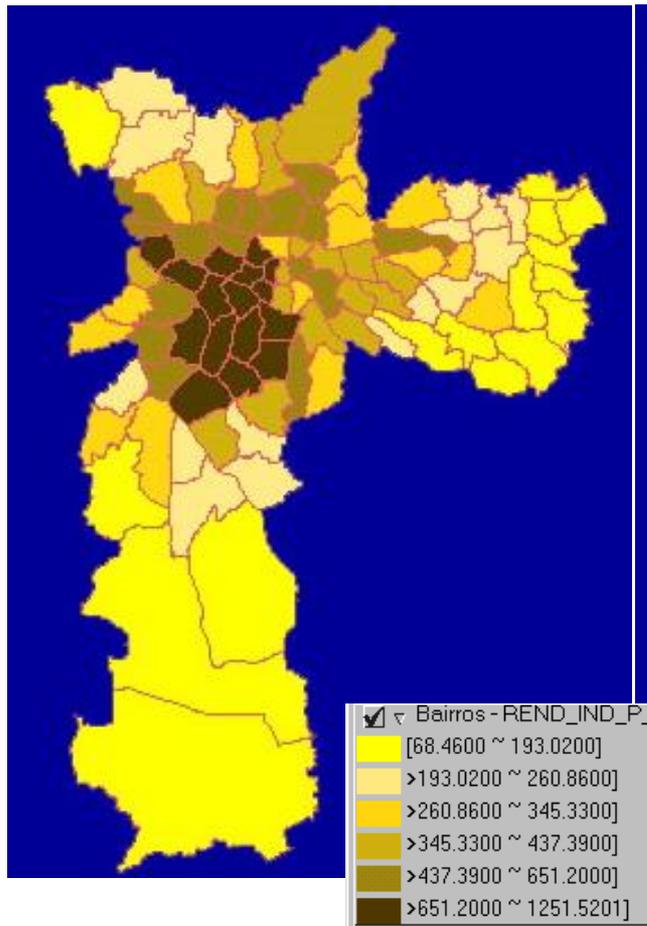
Zonas OD87



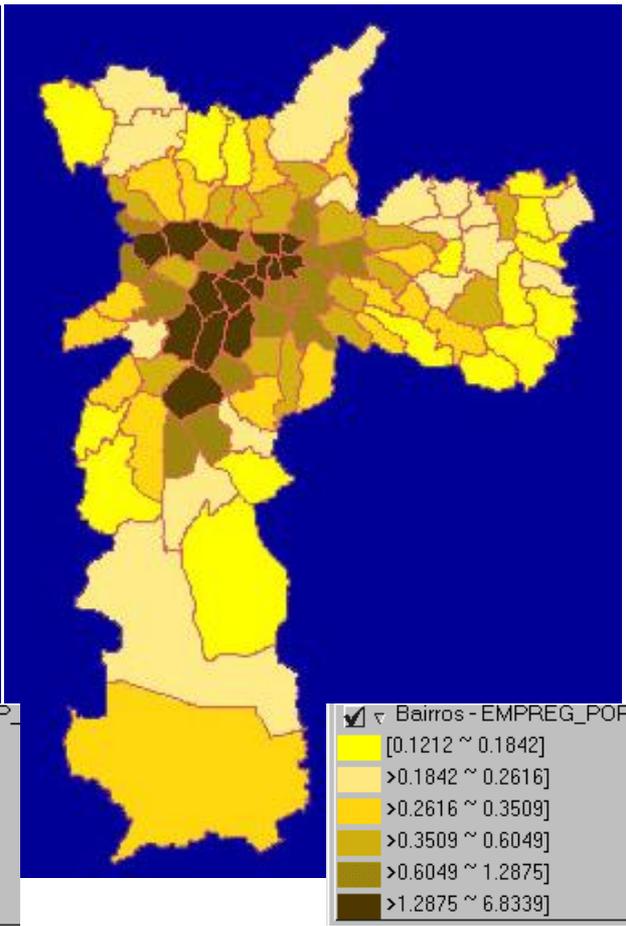
Zonas OD97

Efeitos de Escala

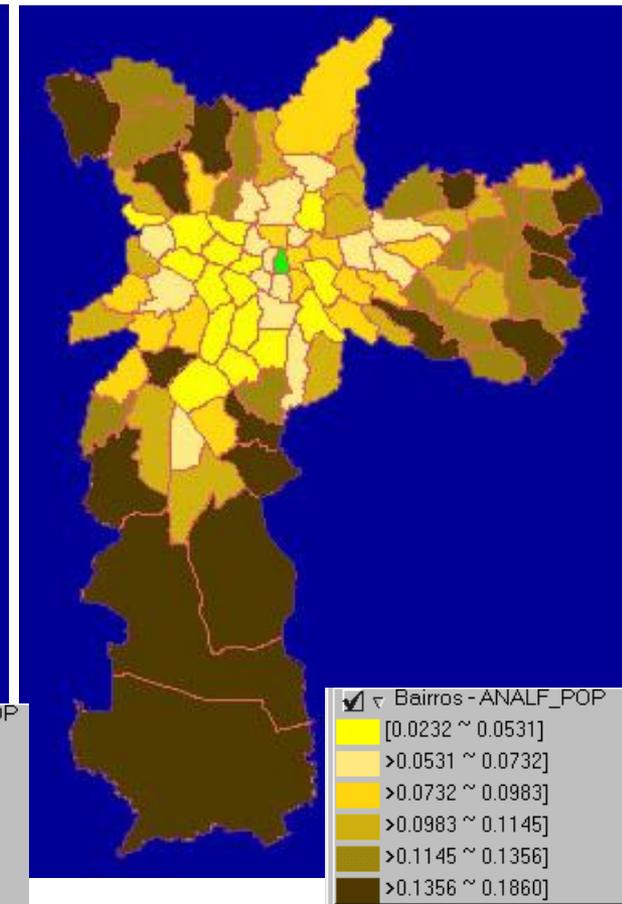
Renda individual per capita



Emprego / população



Não alfabetizados / população

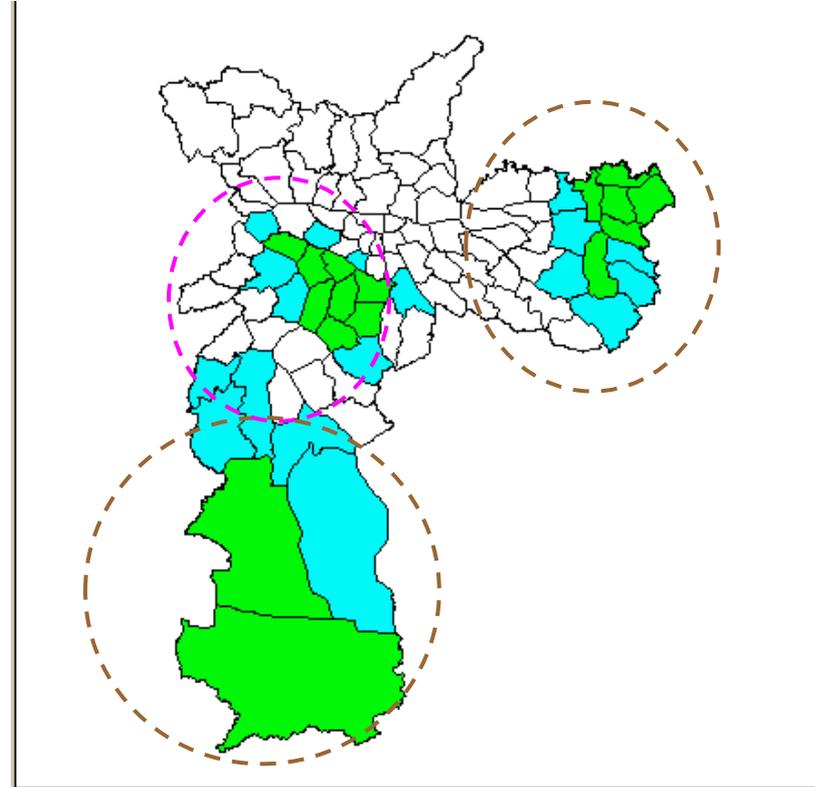
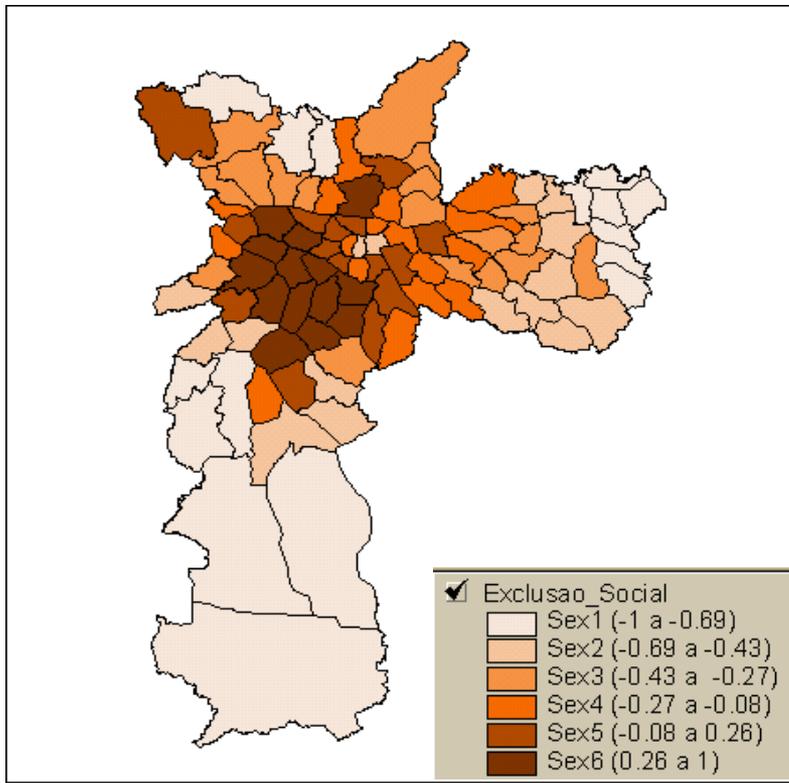


Efeitos de Escala



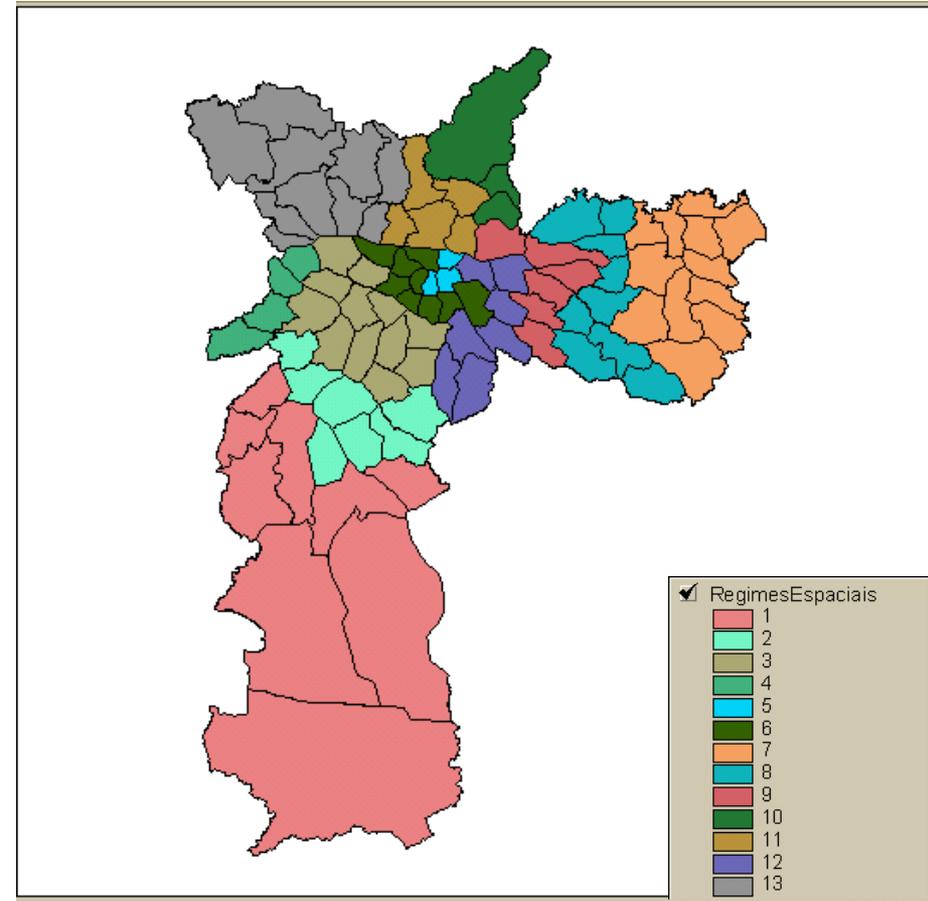
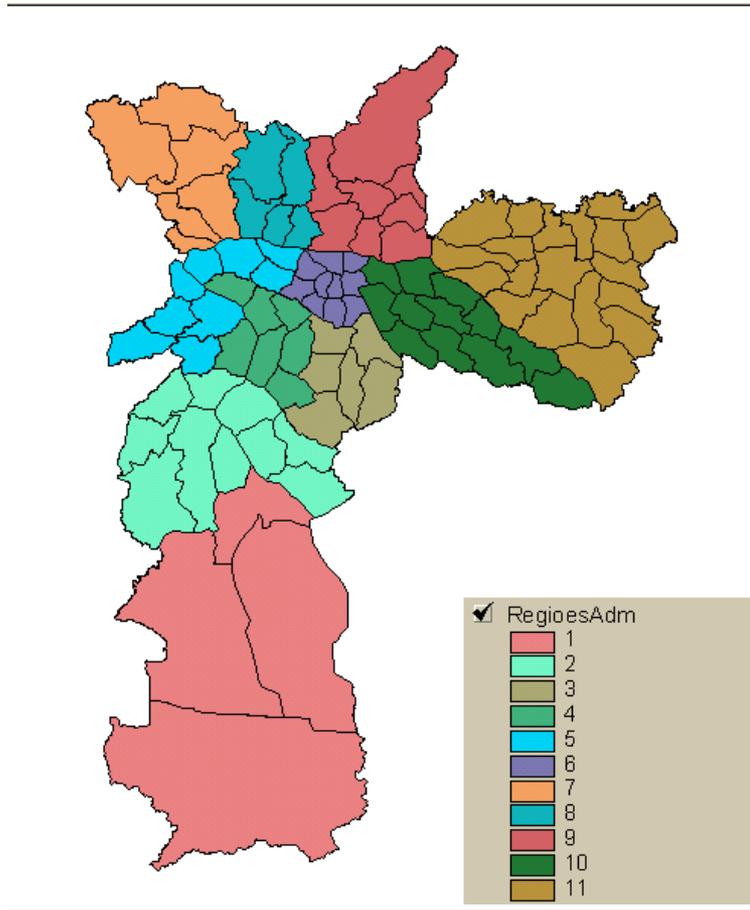
- Aumento da desagregação espacial
 - uso de setores censitários do Censo 2000
- Cuidados na desagregação
 - efeitos de pequenas áreas (instabilidades)
- Uso de estatística (convencional e espacial)
 - determinação de “clusters”
 - construção de superfícies

Espaço como Elemento de Análise



□ “Bolsões” de exclusão/inclusão social em São Paulo

Espaço como Elemento de Análise



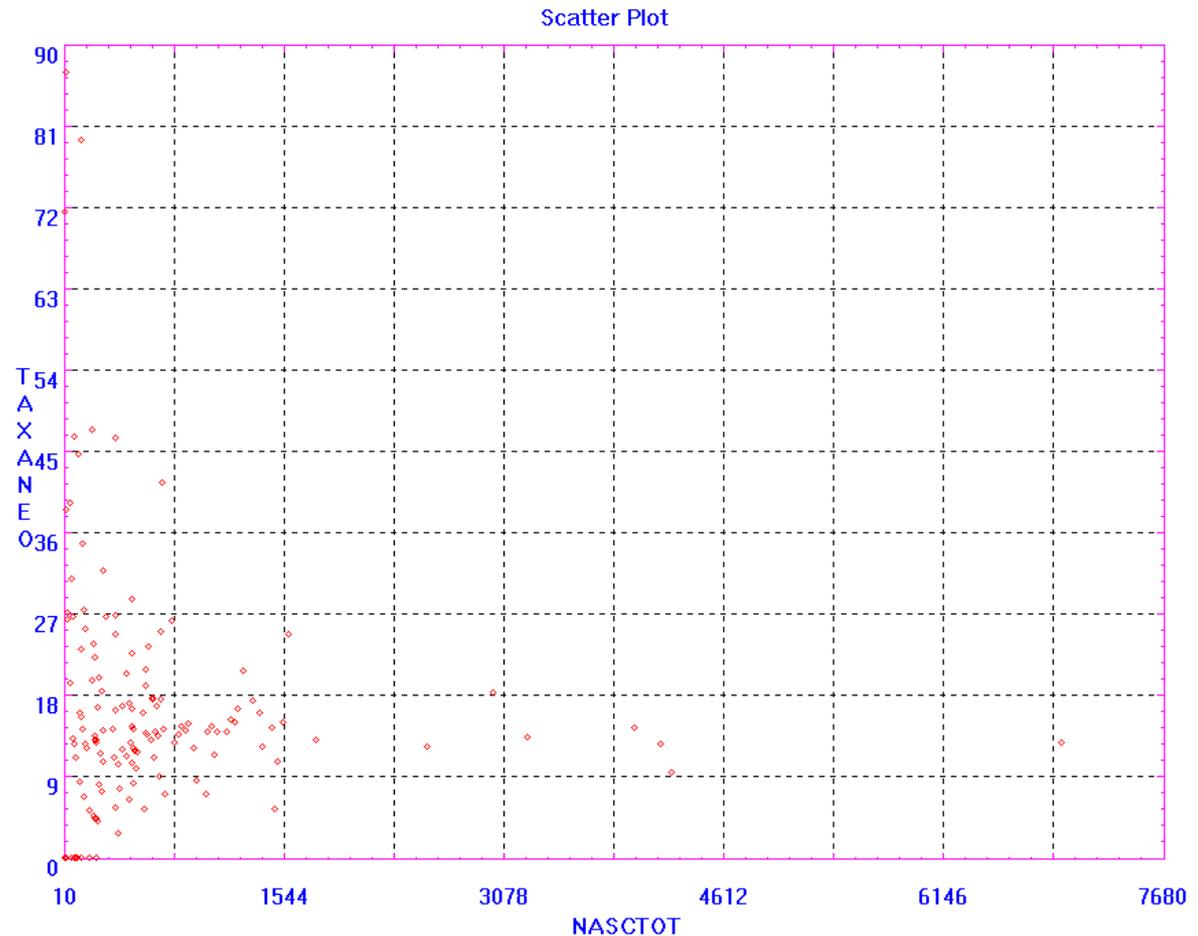
Uma Nova Racionalidade na Regionalização ?

Mortalidade Infantil no Rio de Janeiro: 1994

Pop em risco varia de 13 a 6980.

Taxas variam de 0%% a 90%%

Observe a forma de funil.



Construindo a Topografia Social



A nível individual, a população deveria ser considerada a partir de localizações fixas e mensuráveis. Dados censitários são os mais sistematicamente coletados e agregados em pequenas áreas, porém as bordas destas áreas são essencialmente não relacionadas ao fenômeno sendo modelado. Deste modo, o conceito de **superfície** provê uma base útil na análise espacial de populações.

Martin, 1996

Buscando 'Destruir' os Limites do Recorte Territorial: O Mundo em Superfícies

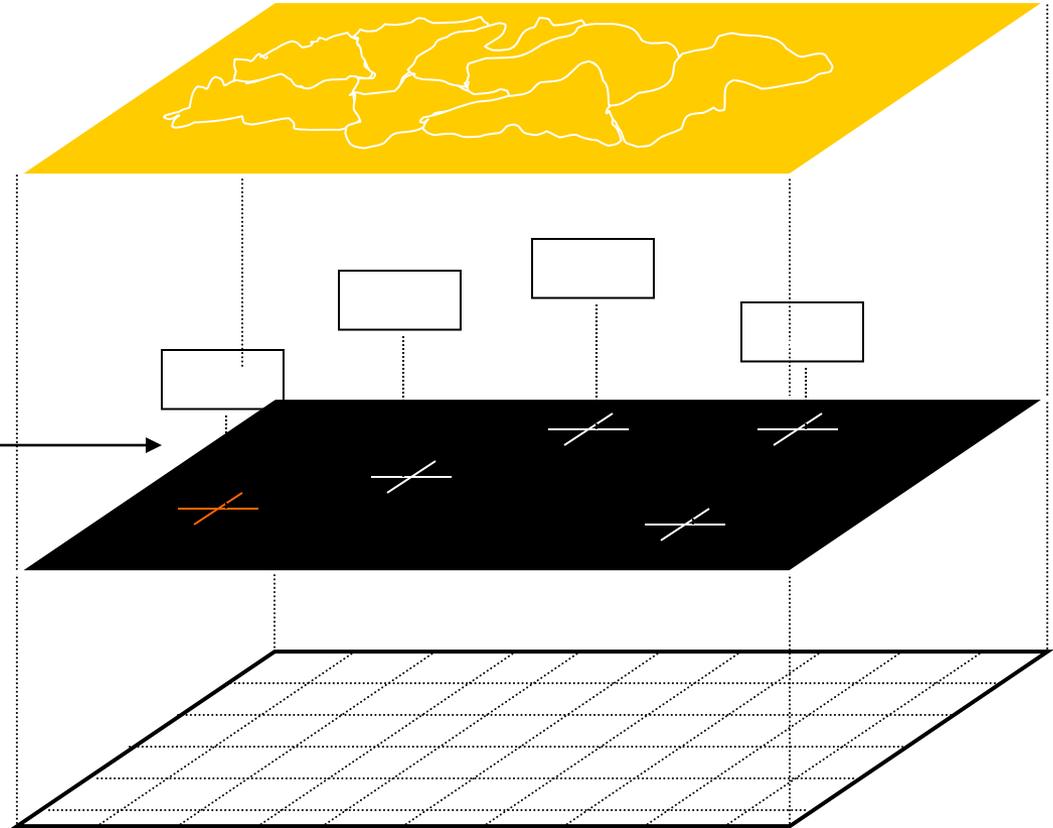
dados agrupados por áreas / polígonos

geração de centróides/Centros de Massa do atributo

pontos / amostras

geoestatística

superfície contínua / grade



Topografia Social: Coleta de Dados

- Dados sócio-econômicos em GIS
 - coletados pontualmente
 - agregados por partição espacial (e.g setor censitário)
- Agregamento de dados em regiões
 - Esconde variações internas
 - Pode criar limites artificiais



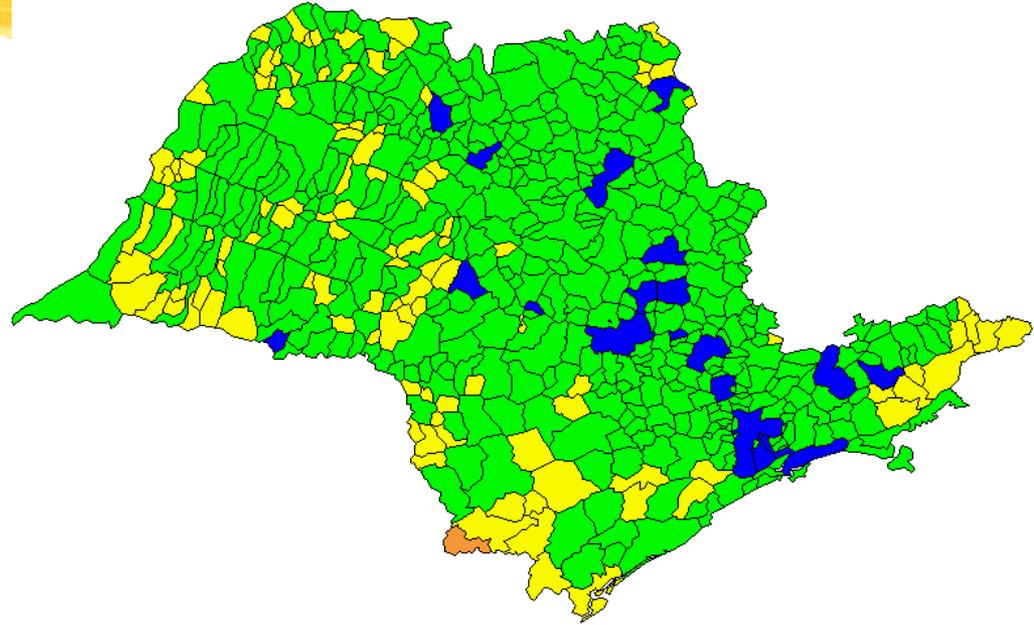
Topografia Social



- Representação Contínua dos Dados Socio-Econômicos
 - suporte: matrizes (células)
- Aproximar variação contínua dos atributos
- Remove limites arbitrários das regiões
- Permite reterritorialização dos espaços urbanos

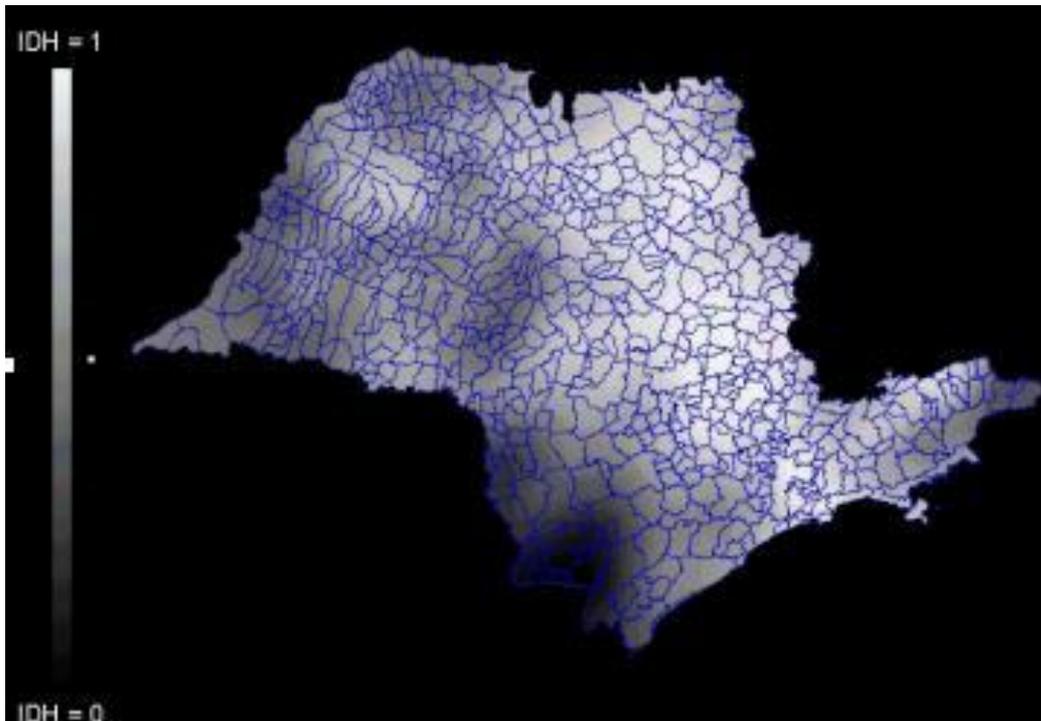
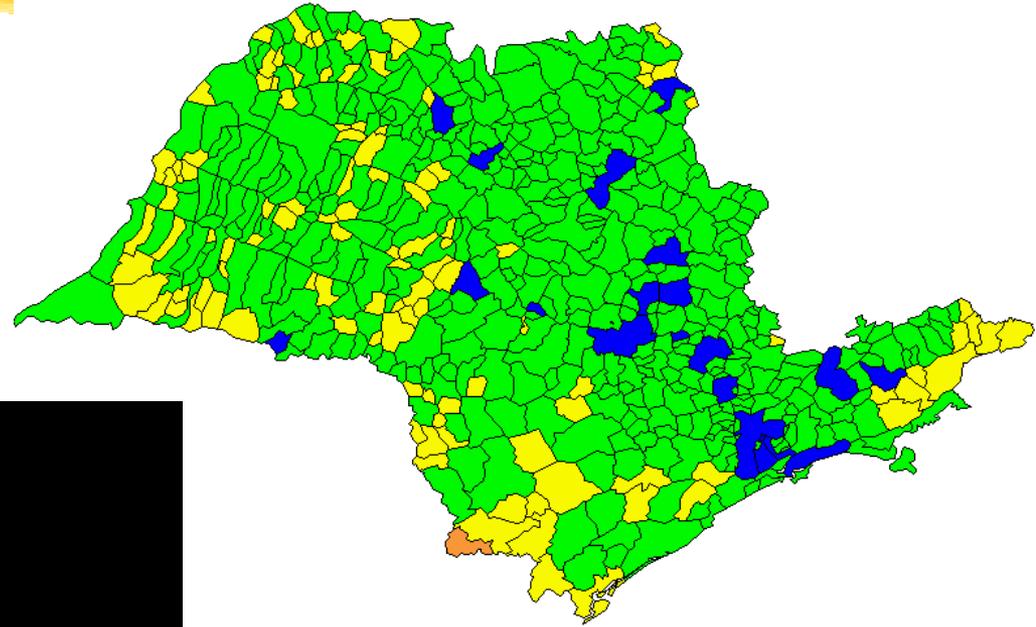
Topografia Social: Percepções do Espaço

Espaço como uma subdivisão planar



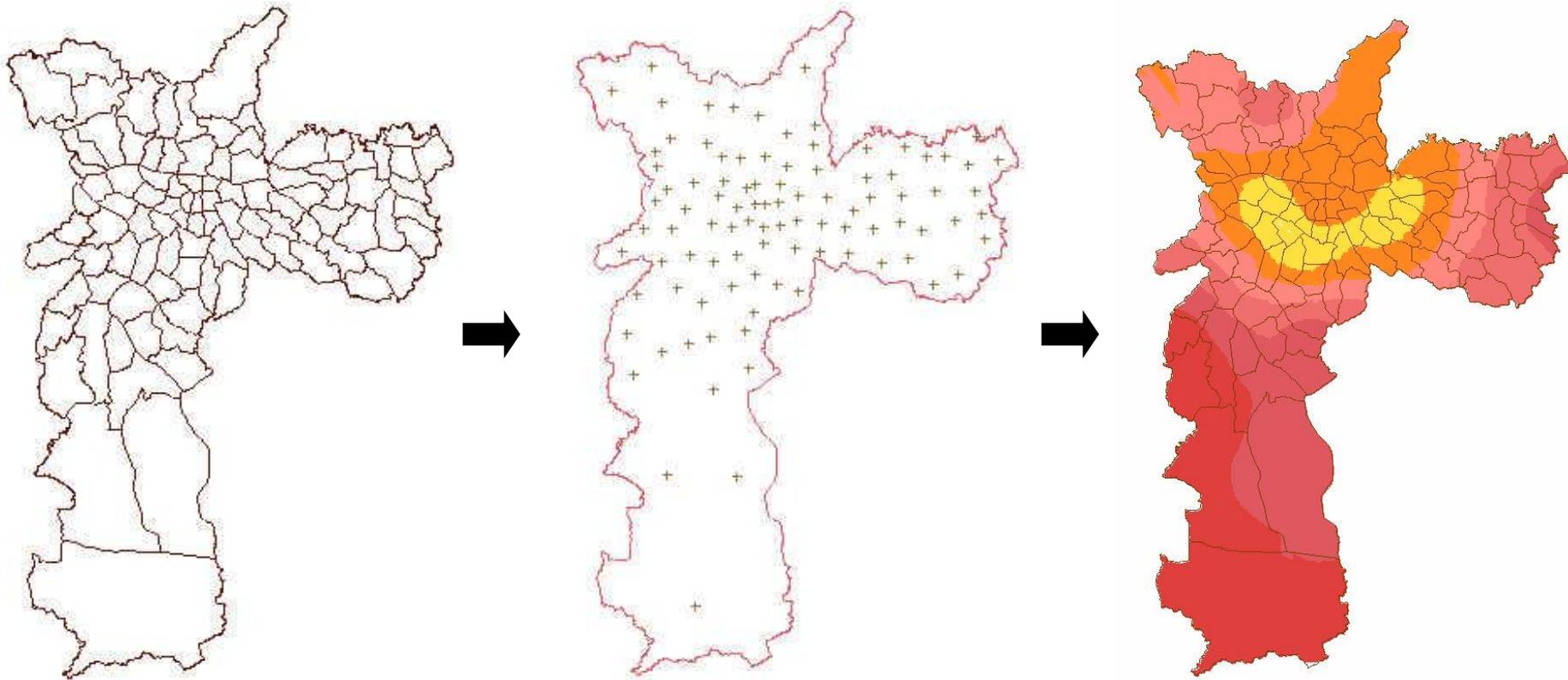
Topografia Social: Percepções do Espaço

Espaço como uma subdivisão planar

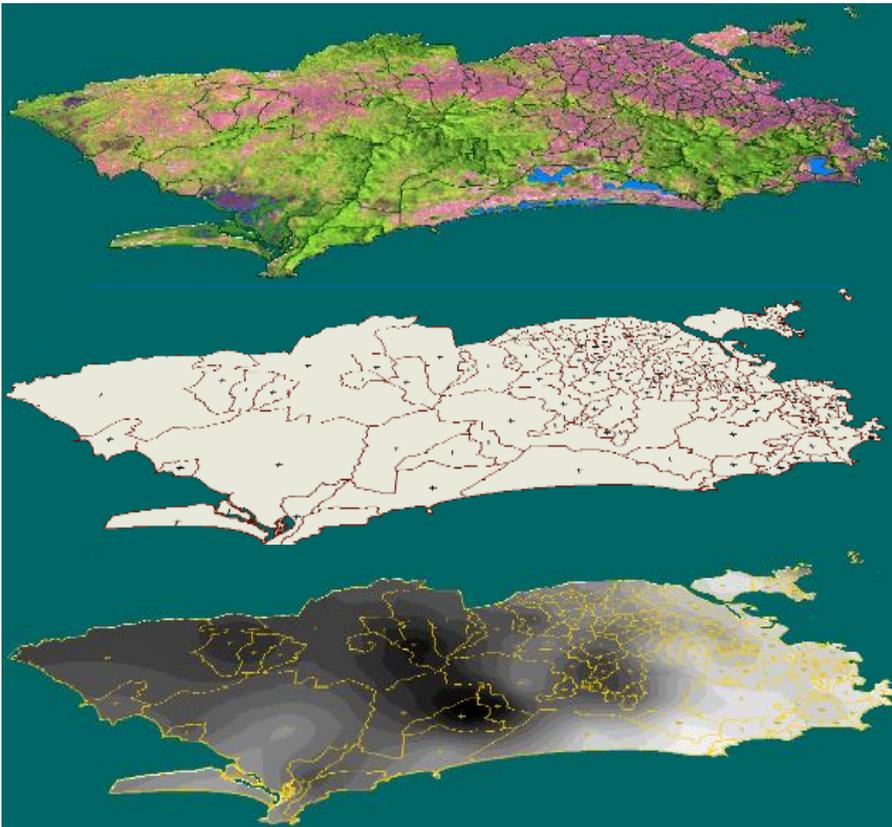


Espaço como uma superfície contínua

Produção da Topografia Social



Novos Olhares

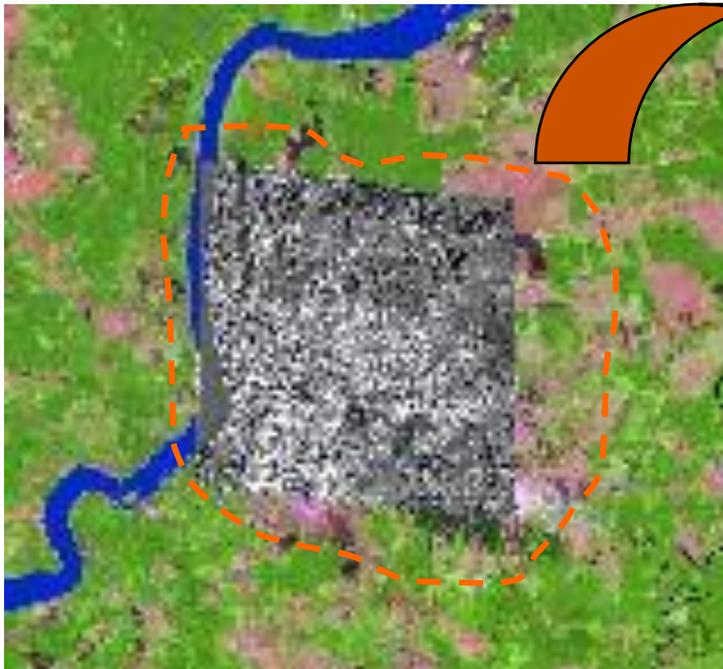


- Objetos
 - Regiões poligonais

- “Topografias”
 - Superfícies
 - Imagens

Novos “Olhares” e Desafios

Mosaico cedido pela INTERSAT (www.intersat.com.br)

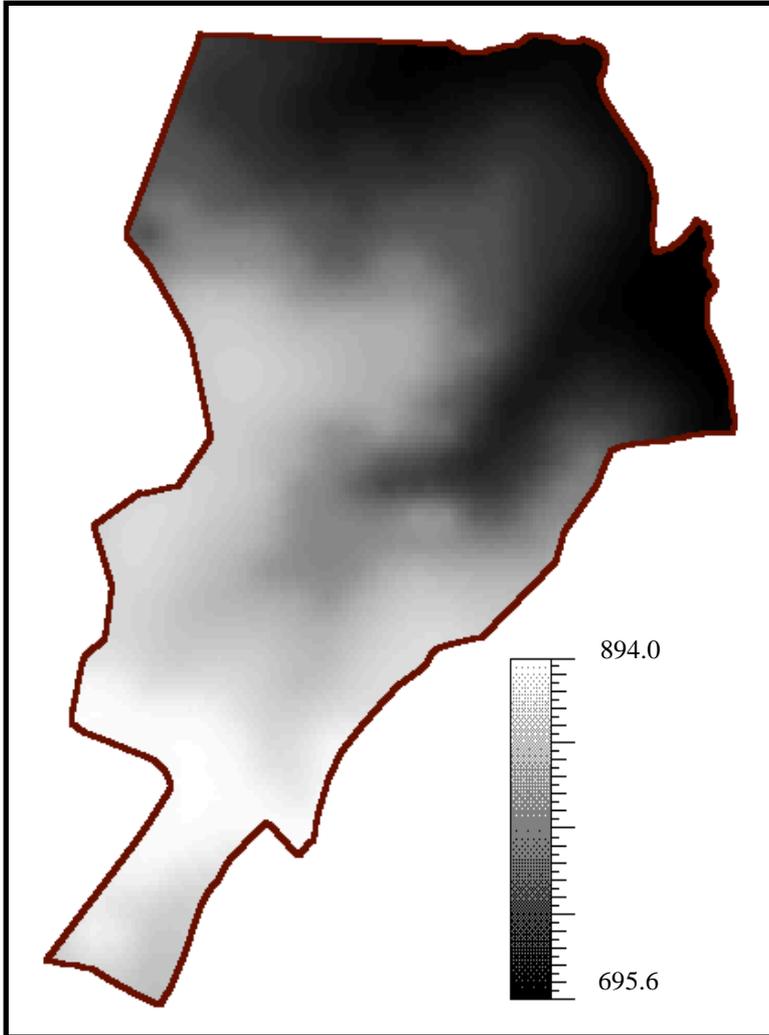


ETM+(TM-7), 05/08/1999, 25 m, 16dias, Rondonia-RO

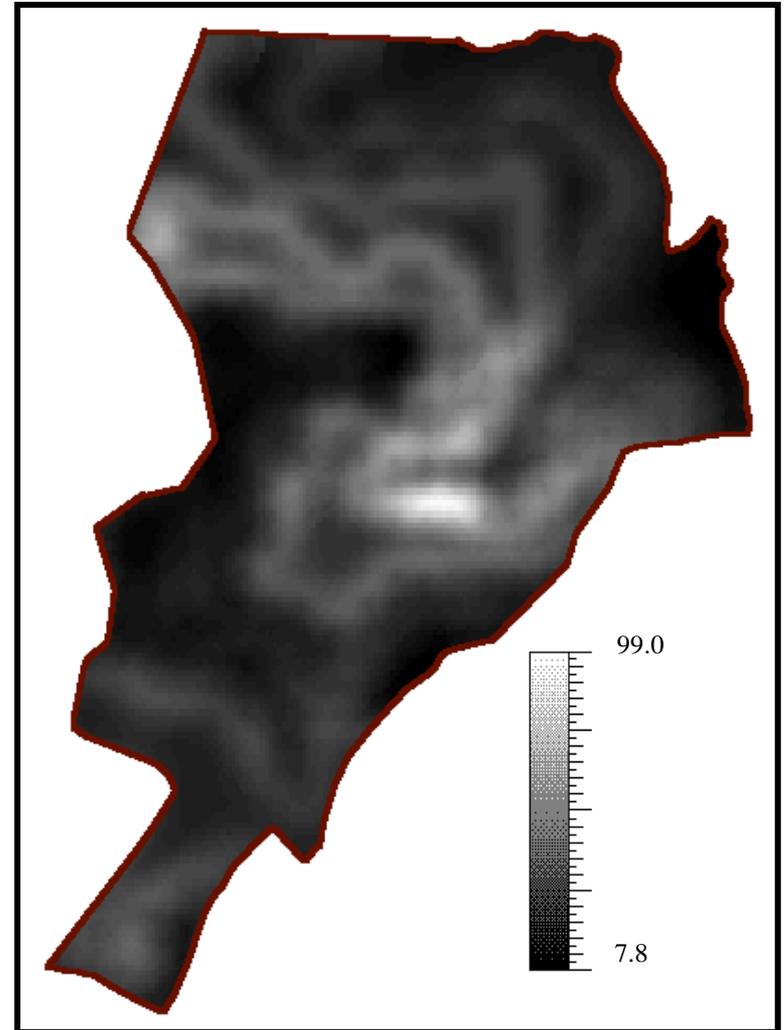
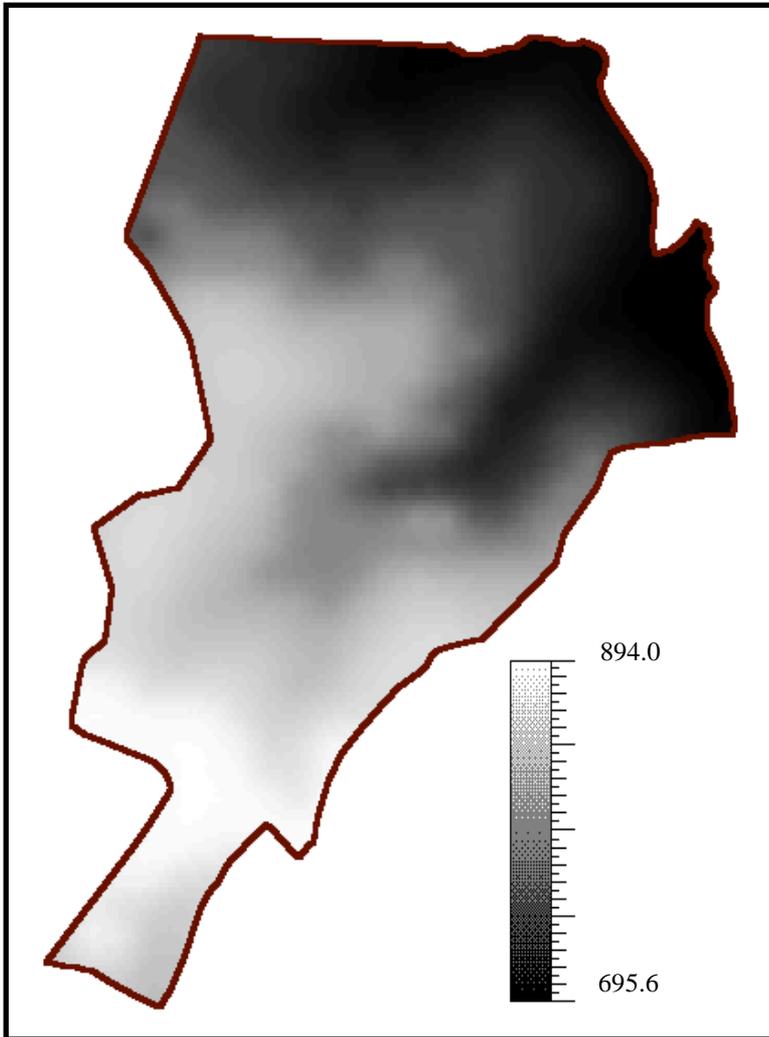
IKONOS-2, jan. de 2000, 1m, Porto Velho-RO



Todos Mentimos com Mapas...

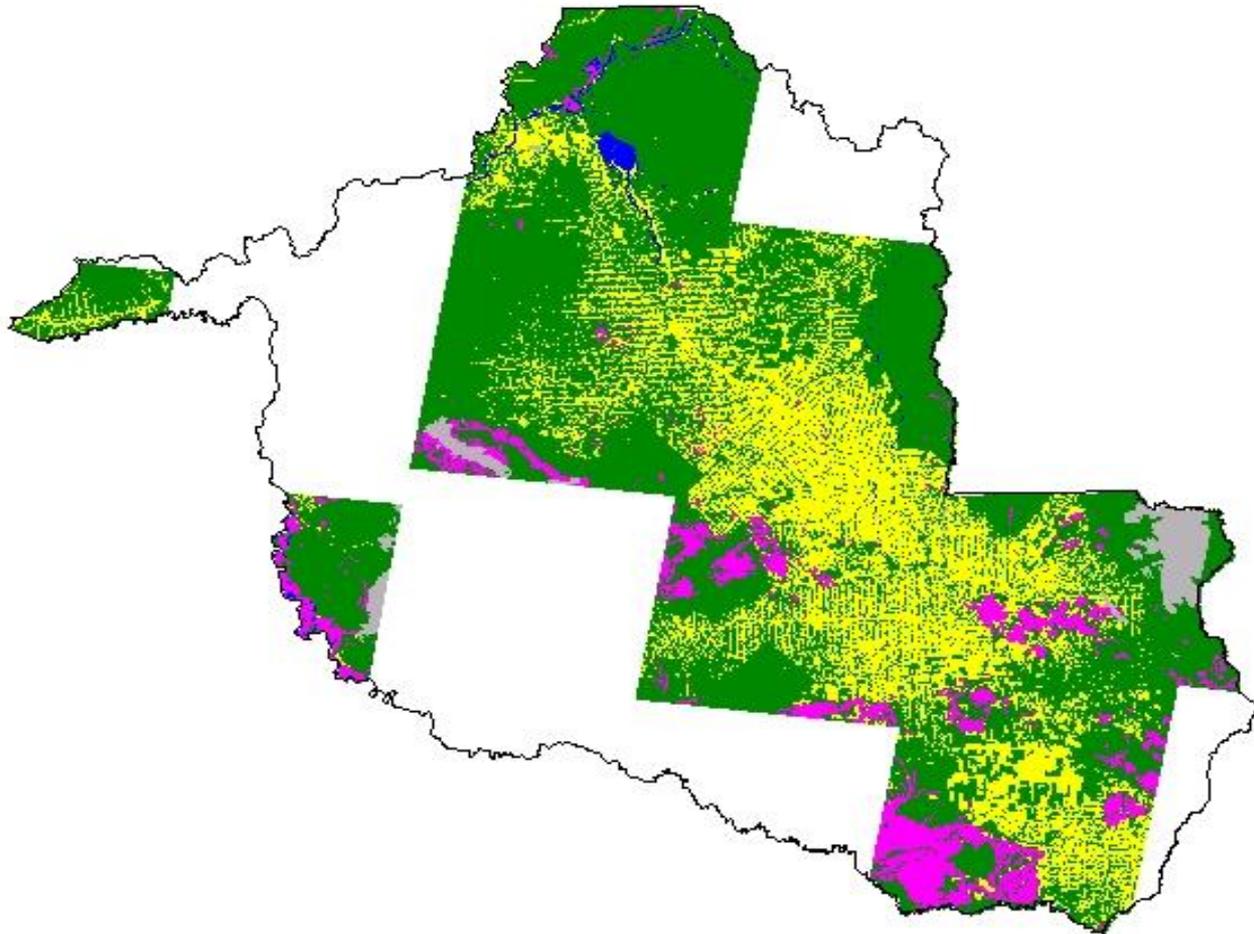


Todos Mentimos com Mapas... Quanto ?

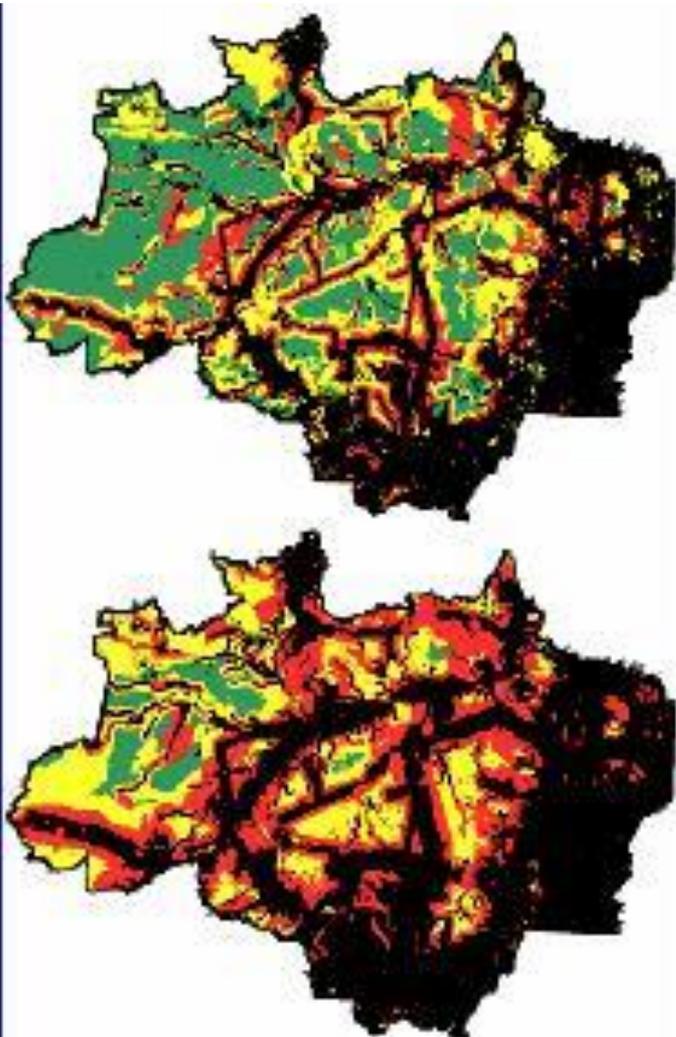


Nós Mapeamos o Passado

RONDÔNIA
STATE: Critical
Areas



Como Prever o Futuro?



Amazônia em 2020?

Limites da Representação da Realidade



- Limites da atual geração de GIS
 - Modelos estáticos da realidade
- Desafio para SIGs
 - transformar sistemas estáticos em ferramentas de modelagem dos processos espaço-temporais
- Dificuldades
 - mundo real X representação computacional
 - modelos realistas de processos físicos e socio-econômicos
 - visualização X apresentação espaço-temporal

Limites para Modelar a Realidade



Emponderamento da Sociedade

- Compartilhamento de Dados
 - Disponibilidade de informações básicas
 - Disponibilidade de estudos e indicadores
 - Comparabilidade de resultados
 - Estudos adicionais
- Compartibilidade de metodologia tecnologia
 - Publicação de resultados na Internet
 - Disponibilidade de software livre



www.dpi.inpe.br/geopro/exclusão

www.dpi.inpe.br/spring