



Integração de Dados de SR e Dados Sócio-Demográficos

Representação, compatibilização de dados e
abordagens em geoprocessamento e SR

Dados socio-demográficos & SR

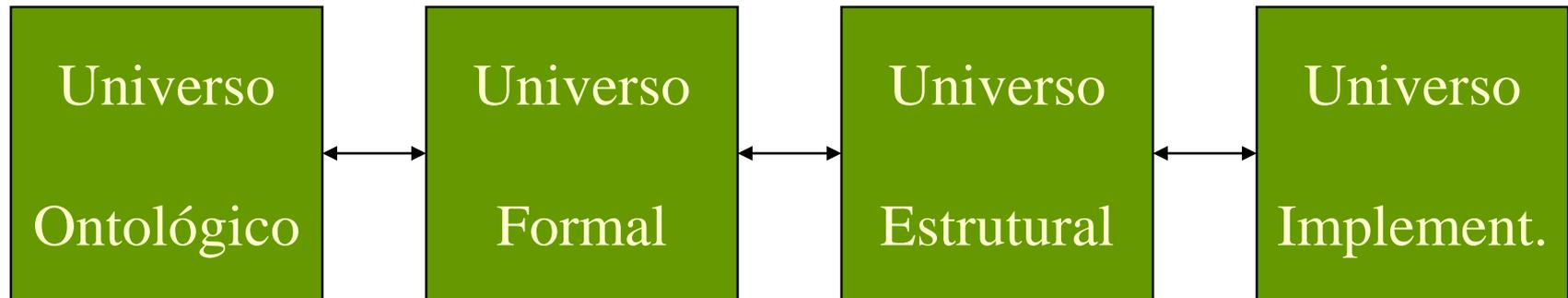
População humana de um determinado território a ser estudado:

- ◆ Caracterização das condições socioeconômicas (educação, renda, trabalho) e características demográficas (estrutura etária, razão de sexo, natalidade, mortalidade,..)

- ◆ Como representar e compatibilizar com dados de Sensoriamento Remoto??
 - A questão da representação

 - Como SR pode ser útil para representar a variabilidade sócio-demográfica espacial ?
 - Compatibilização de recortes
 - Estimativas

Processo de Representação Computacional



Níveis de abstração

Ontologias (conceitos do mundo real): lote, tipo de solos

Formal: entidades (objetos) x distribuições (campos)

Estruturas de dados: matrizes, vetores

Implementação: código em linguagem de computador

Dados Sócio-Demográficos - BR

The screenshot displays the IBGE website interface. At the top, there is a navigation bar with the IBGE logo, the motto "ORDEM E PROGRESSO", and a search bar. Below this is a horizontal menu with categories: Indicadores, População, Economia, Geociências, Canais, Download, Pesquisas, and Sala de Imprensa. The main content area is a grid of links to various data sources and reports. A sidebar on the left contains a "PeNSE" section and a "destaques" section with news items. A sidebar on the right features a "Indicadores" section with a line chart for "PMS" (Variation in volume of services) and a "Acesso à Informação" button.

Indicadores	População	Economia	Geociências	Canais	Download	Pesquisas	Sala de Imprensa
Indicadores Sociais	Censos Demográficos		Pesquisa de Orçamentos Familiares		Projeção da População		
Intermediação Política	Censo 2010		2008-2009		Estimativas de População		
Crianças e Adolescentes	Censo 2000		2002-2003		Atlas de Saneamento		
Educação e Trabalho	Contagem da População		Pesquisa Nacional de Saúde		Economia Informal Urbana		
Mortalidade Infantil	População Indígena		Percepção do Estado de Saúde, Estilos de Vida e Doenças Crônicas		Assistência Médico-Sanitária		
Indicadores Sociais Mínimos	Estatísticas do Registro Civil		Acesso e Utilização dos Serviços de Saúde, Acidentes e Violência		Saneamento Básico		
Mercado de Trabalho	PNAD		Ciclos de Vida		Sindicatos: Indicadores Sociais		
Mobilidade Social	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios		Tábuas de Mortalidade		Pesquisa de Esporte		
População Jovem	Suplementos		Tábuas Abreviadas de Mortalidade		Reflexões sobre os Deslocamentos Populacionais no Brasil		
Síntese de Indicadores Sociais	Pesquisas especiais		Tábuas Completas de Mortalidade		Mudança Demográfica no Brasil no Início do Século XXI		
Indicadores Culturais					Características Étnico-raciais da População		
Indicadores Sociodemográficos e de Saúde							

PeNSE
Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
Avaliação do estado nutricional dos escolares do 9º ano do ensino fundamental

destaques
IBGE adia a 3ª Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais
SNIPC - São Paulo - Taxa de água e esgoto
Sistema de Contas Trimestrais - Inclusão da série dos valores encadeados a preços de 1995 com ajuste sazonal
SNIPC - Empregados Domésticos e Mão de Obra
Nota informativa sobre alteração de resultados após a divulgação da PNAD Continua
Sobre devolução da taxa de inscrição para o Processo Seletivo Simplificado - Censo Agropecuário
Corte no orçamento inviabiliza realização do Censo Agropecuário em 2017
[← destaques anteriores](#)

Indicadores
PMS
Variação (%) de volume de serviços em relação a igual mês do ano anterior.

(+) ver pesquisa

www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao

www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm

BRASIL Acesso à informação

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ENGLISH ESPAÑOL

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ACESSO À INFORMAÇÃO LINKS FALE CONOSCO MAPA DO SITE

Google Pesquisa Personalizada Pesquisar

Indicadores População Economia **Geociências** Canais Download Pesquisas Sala de Imprensa

Censos Demográficos

- [Introdução](#)
- [Calendário](#)
- [Resultados do Universo](#)
- [Resultados da Amostra](#)
- [Atlas do Censo Demográfico 2010](#)
- [Características Urbanísticas do Entorno dos Domicílios](#)
- [Estudos e Análises](#)
 - [Estatísticas de Gênero](#)
 - [Indicadores Municipais](#)
- [Produtos Especiais](#)
- [Metodologia](#)
- [Banco de Metadados](#)
- [Banco SIDRA](#)
- [Cidades@](#)
- [Estados@](#)
- [Séries Históricas](#)
- [Hotsite Censo 2010](#)

Censo Demográfico 2010

O Censo 2010 compreendeu um levantamento minucioso de todos os domicílios do país. Nos meses de coleta de dados e supervisão, 191 mil recenseadores visitaram 67,6 milhões de domicílios nos 5.565 municípios brasileiros para colher informações sobre quem somos, quanto somos, onde estamos e como vivemos.

Os primeiros resultados definitivos, divulgados em novembro de 2010, foram referentes a 190.732.694 pessoas.

Em abril de 2011, foi divulgada a Sinopse do Censo Demográfico, segundo a espécie, e população residente, segundo as regiões.

Em novembro, mais resultados chegaram ao conhecimento do público. Os resultados foram: Características da população e dos domicílios; resultados preliminares da amostra; Indicadores Sociais Municipais; do Censo Demográfico e Base de Informações do Censo Demográfico censitário.

Atlas do Censo Demográfico 2010

Características da população e dos domicílios: Resultados do Universo

Clique aqui para fazer download do Acrobat Reader

downloads.ibge.gov.br

BRASIL Acesso à informação

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

procure no IBGE

Canal que reúne os arquivos para download de todas as áreas do IBGE. Você também pode acessar os downloads mais frequentes da última semana.

estadísticas | geociências | os 20 mais

estadísticas

Aqui você pode baixar conteúdos das nossas pesquisas estruturais, censos, entre outras, na área de estatísticas.



geociências

Na área de geociências é possível fazer downloads de cartas imagem, imagens aéreas e orbitais, mapas, malhas, além de conteúdos da INDE, atlas e arquivos Google Earth, entre outros.



os 20 mais

Acesse os 10 arquivos mais solicitados para download de cada área na última semana.





Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

procure no IBGE buscar

CENSO 2010

No Censo 2010, mais de 190 mil recenseadores visitaram 67,6 milhões de domicílios nos 5.565 municípios brasileiros. Neste site você encontra as informações sobre todas as etapas de realização do Censo 2010, com destaque para os resultados da pesquisa



sobre coleta materiais resultados calendário de divulgação notícias

NOMES NO BRASIL

Conheça os nomes mais populares identificados pelo Censo 2010 e pesquise o seu próprio nome



POPULAÇÃO E DOMICÍLIOS EM GRADE ESTATÍSTICA

Desenhe uma área e obtenha os totais de população (geral e por sexo) e de domicílios ocupados agregados em células de uma Grade Estatística

NOTÍCIAS DO CENSO 2010

27/04/2016 - Um Brasil de Muitos Nomes IBGE apresenta banco de nomes no Censo 2010

O IBGE apresenta levantamento de nomes mais frequentes no Brasil pelo Censo Demográfico 2010.

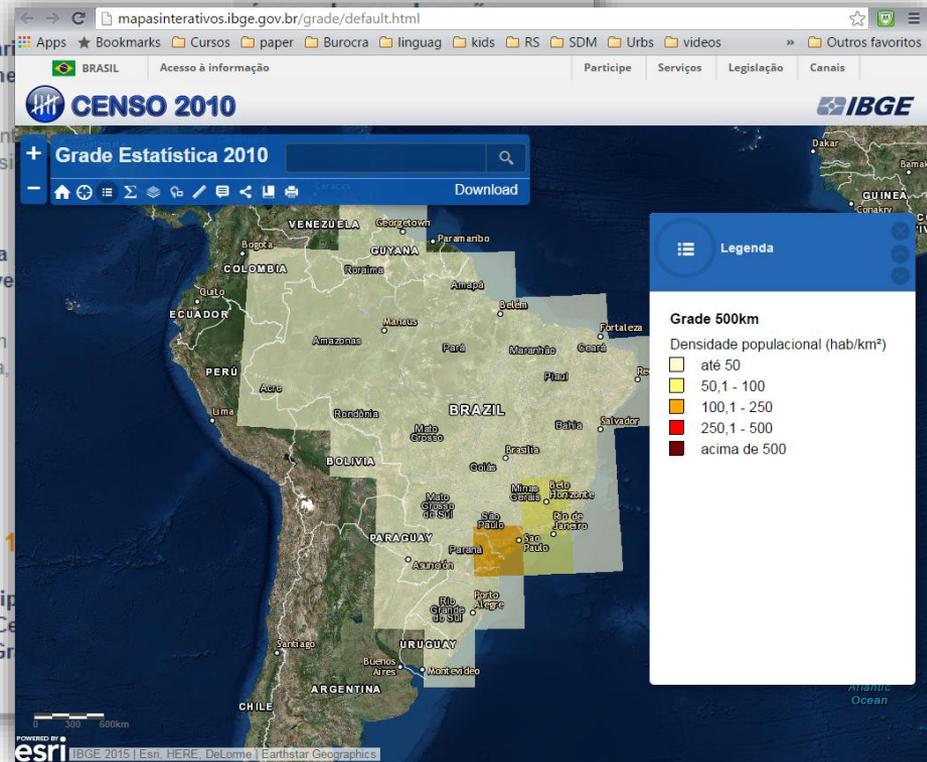
16/03/2016 - Grade Estatística dados do Censo 2010 para diversas áreas espaciais

O IBGE disponibiliza hoje, em internet, a Grade Estatística, obtendo...

ATLAS DIGITAL BRASIL 1

Navegue por mapas das principais regiões do universo e do entorno do Censo confeccionados utilizando a Grade Estatística

CMGE





O Censo Demográfico

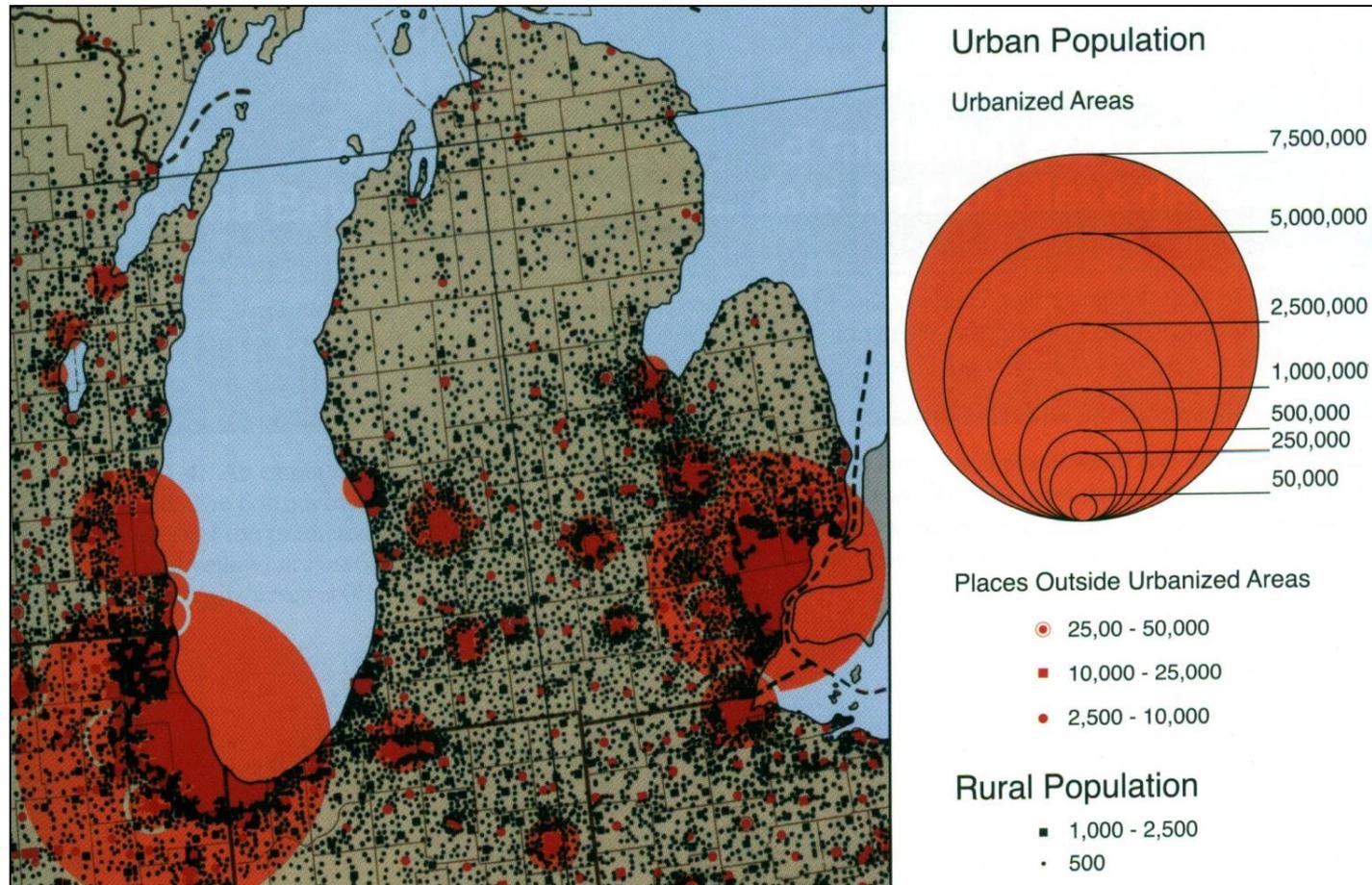
Mas qual o dado do censo???

- ◆ **Questionários:** Universo e Amostra
- ◆ **Dados:** Domicílios & Pessoas
- ◆ **Recortes:** UF, macro, micro região, município, distrito, áreas de ponderação, setores censitários (urbanos e rurais)
- ◆ Integração com SR – pixels ? Imagens classificadas??

Representações Cartográficas

Mapas de símbolos pontuais proporcionais – representar dados absolutos econômicos e magnitudes de fenômenos físicos e culturais

- N de classes de 4 a 9 , define-se intervalo de valores por algum critério
- Mapa base com limites político-administrativo e sedes
- No caso de Círculos → calcula-se raio para o maior valor estatístico do mapa e os demais proporcionais

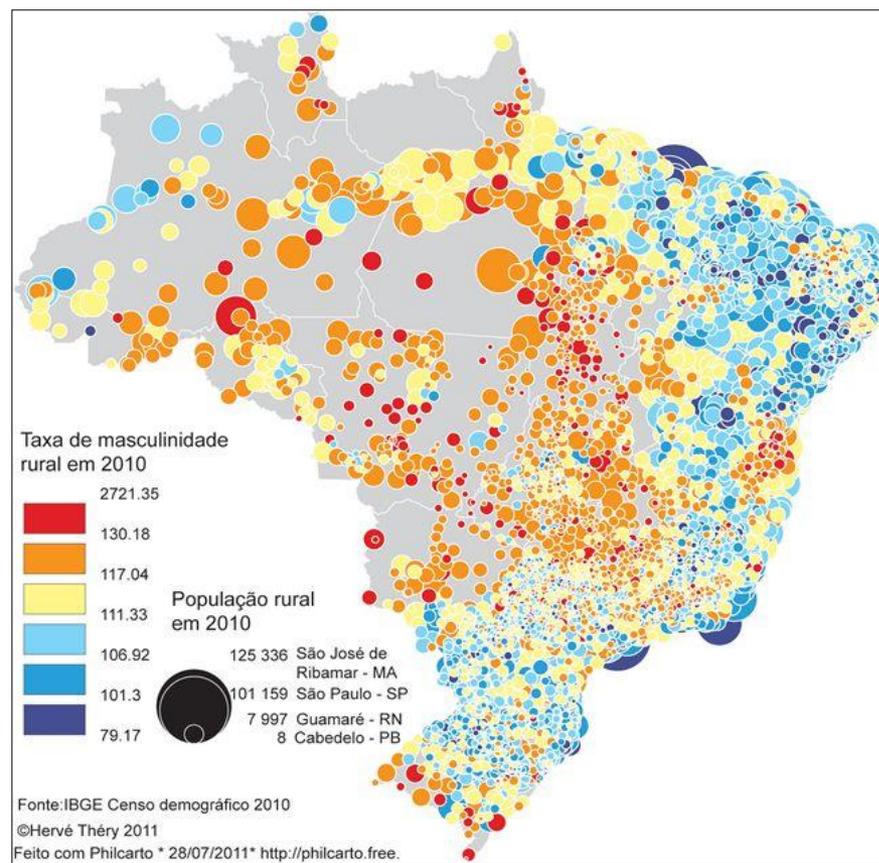
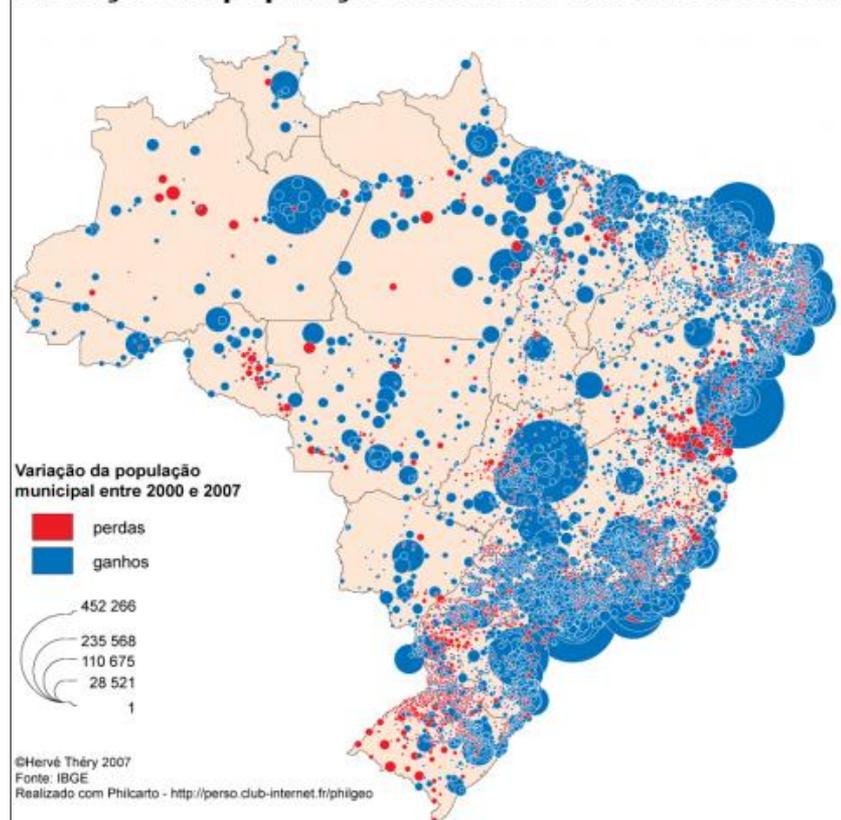


Representações Cartográficas

Mapas de símbolos pontuais proporcionais

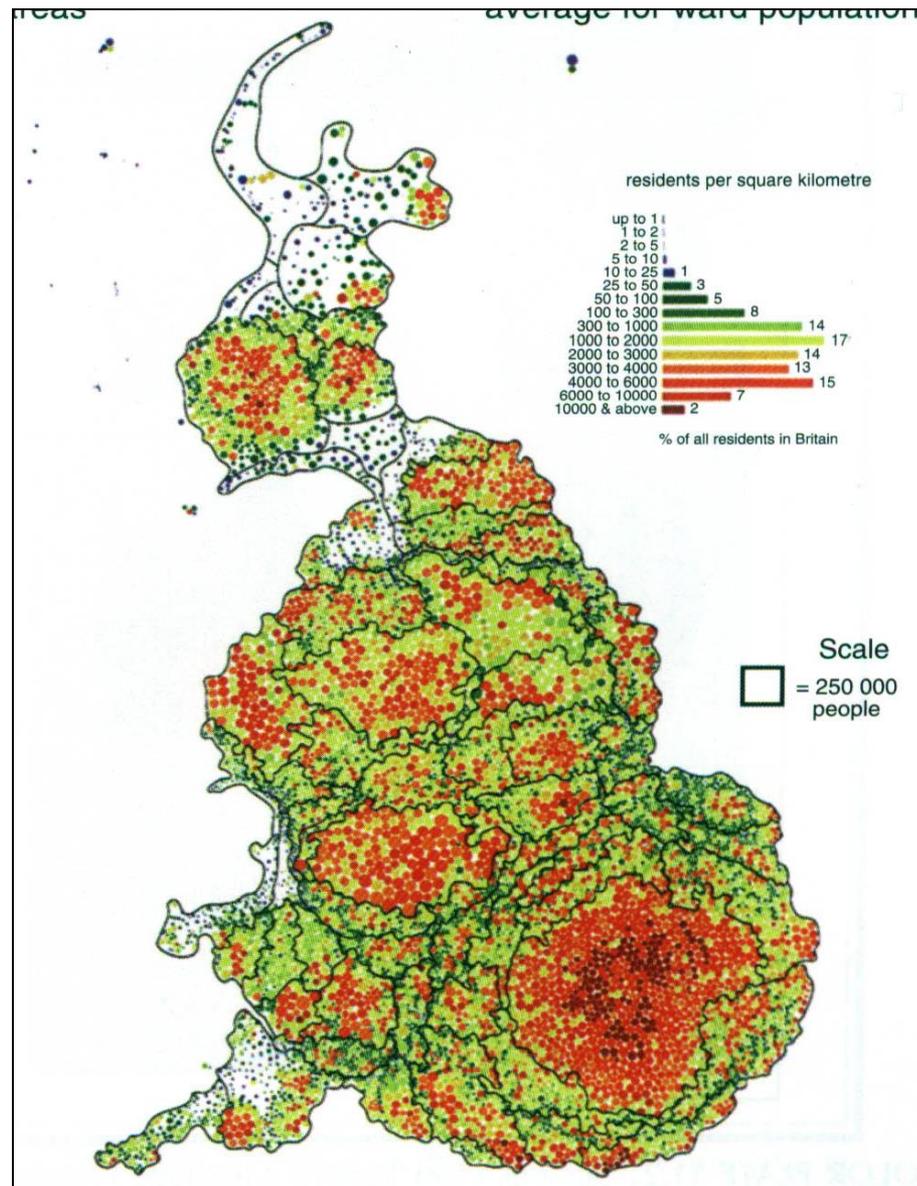
- ◆ Diferenciação da intensidade do fenômeno em cada área
- ◆ Combinação de diferentes variáveis
- ◆ Não apresenta distribuição de quantidade no espaço

Evolução da população brasileira entre 2000 e 2007



Representações Cartográficas

- ◆ Mapas de pontos - *dots*
- ◆ Representar fenômenos discretos com conotação pontual. Ilustra a densidade espacial;
- ◆ Objetivo: facilitar a comunicação cartográfica
- ◆ É um tipo especial de mapas de símbolos proporcionais
- ◆ Cada ponto = mesma quantidade
 - Superposição em áreas densas
 - Valores agregados1pto= x pessoas



Distribuição da População

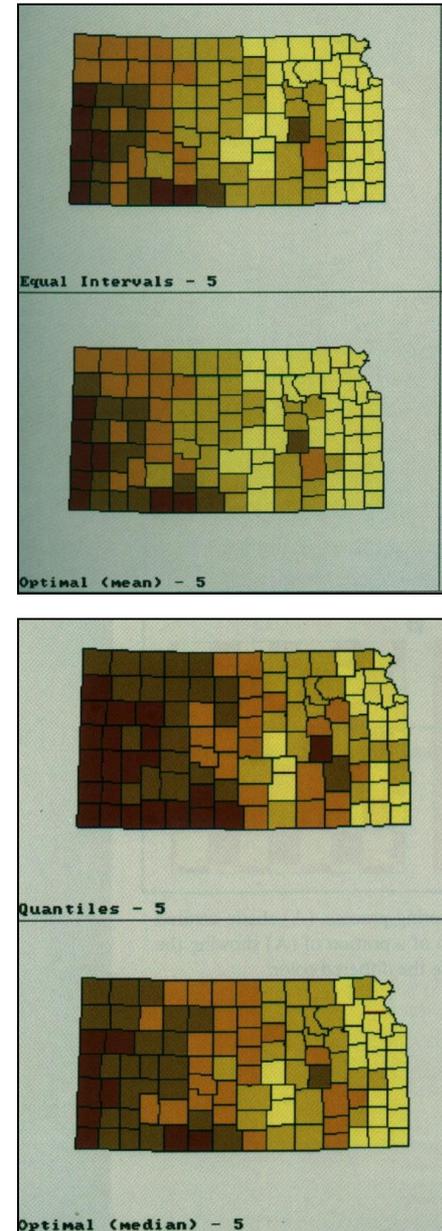
Mapa de pontos



Representações Cartográficas

Mapas Coropléticos – representação cartográfica para traduzir valores para áreas

- Valores apresentados devem ser razões ou proporções. Evitar valores absolutos
- Luminosidade e saturação da cor, indicam diferenças ordenadas em classes distintas
- Dois tipos:
 - Densidade – razões, n pessoas /km²
 - Porcentagem, ex %habitantes/ total populacional
- Mapas temáticos
- Valores associados a áreas e diferenças de cores - intensidade do fenômeno
- Representa estrutura hierárquica dos dados
- Tamanho, forma das unidades, número de classes e definição de limites

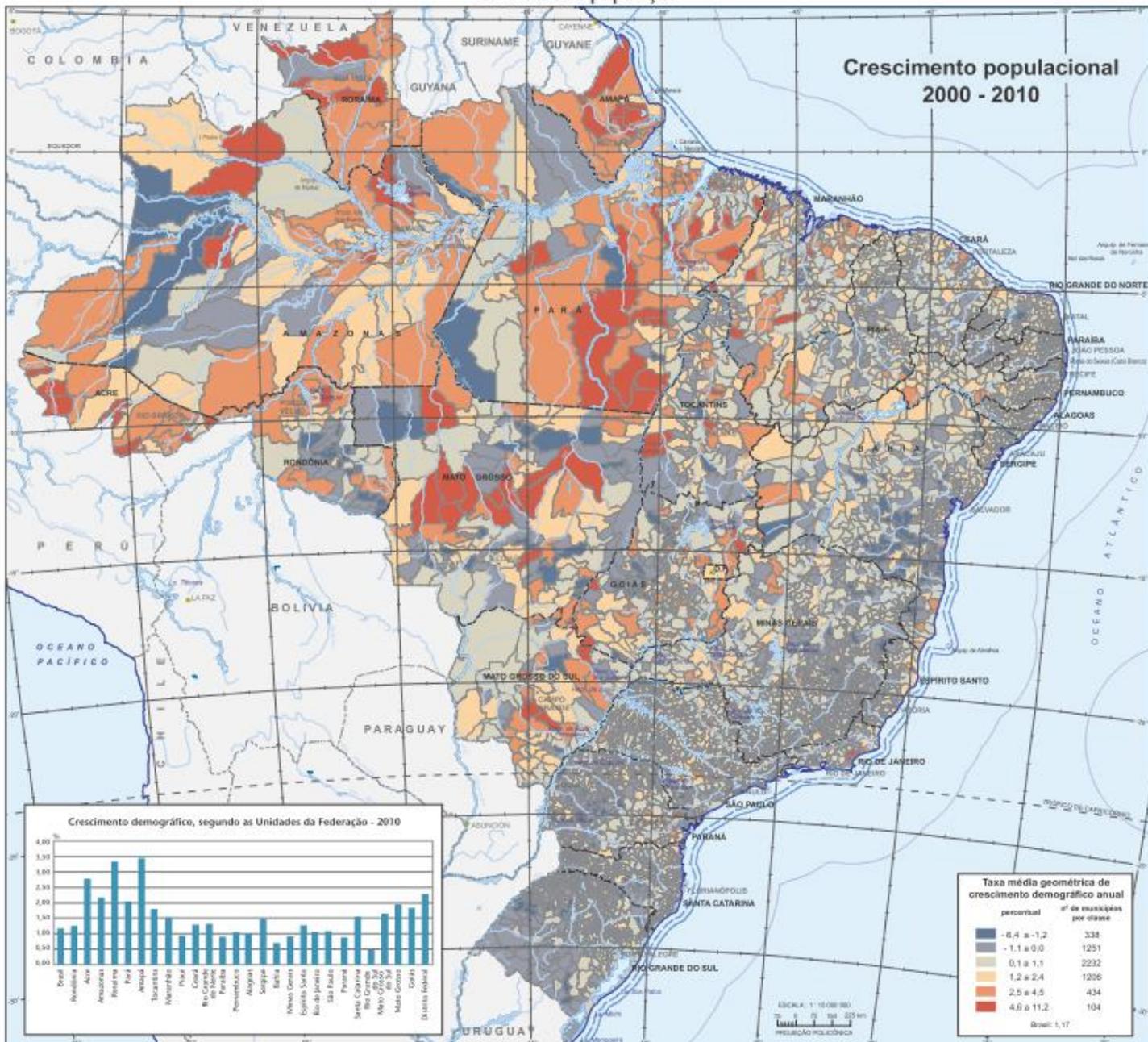


Mapa Coroplético

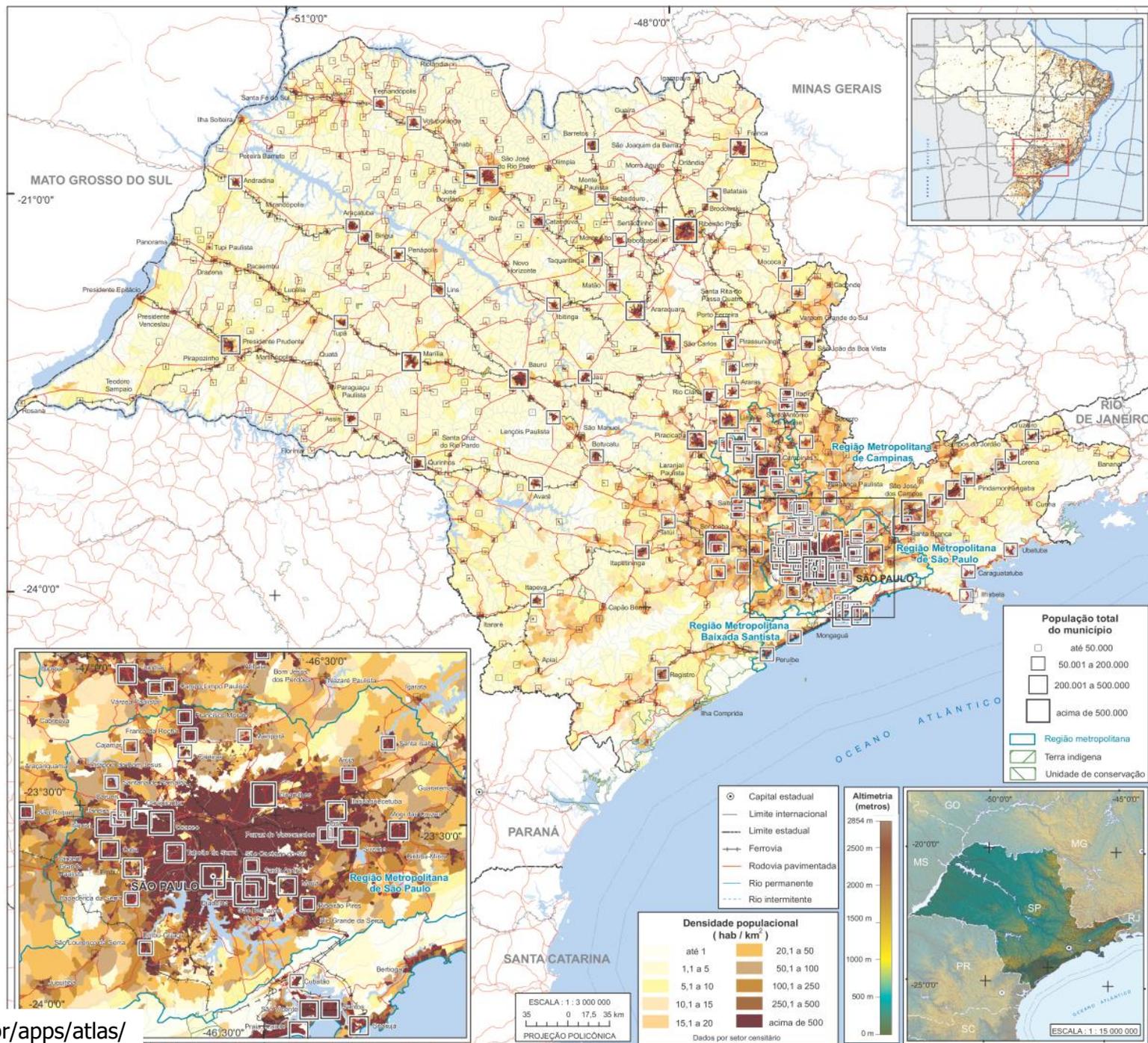
F

Dinâmica da população

Crescimento populacional
2000 - 2010



Mapa Coroplético



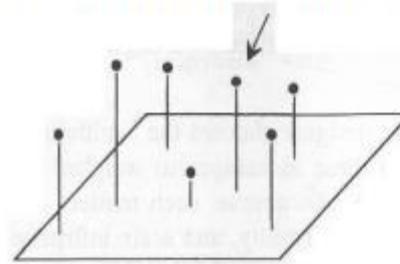
Representações Cartográficas

Um mapa isarítmico é a representação plana através de isolinhas de uma superfície tridimensional, que pode ser uma superfície real, como o relevo, ou uma superfície abstrata ou conceitual. Classificados em isométricos ou isopléticos, de acordo com a natureza dos dados:

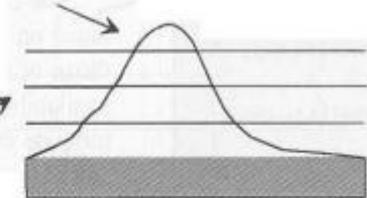
- Mapas isométricos, os dados foram coletados para localizações pontuais específicas, os pontos de controle, como dados de temperatura em estações meteorológicas.

- Mapas isopléticos, os dados referem-se a **unidades de enumeração de áreas geográficas**, como densidade demográfica ou taxa de produção agrícola

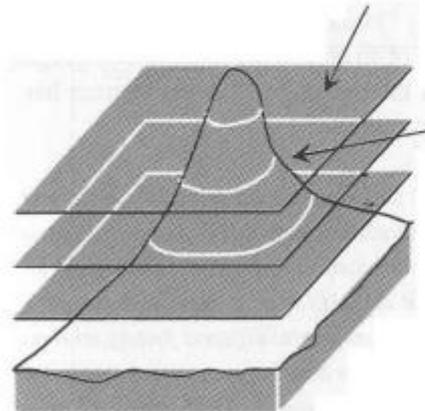
1. Representação proporcional ao valor do fenômeno.



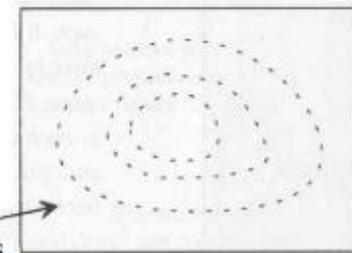
2. Superfície obtida pela interpolação dos valores.



3. Planos hipotéticos atravessam o volume.



4. O traço desenhado pela interseção dos planos com a superfície formam as isolinhas.



5. O desenho planimétrico dos traços formam o mapa isaritmico.

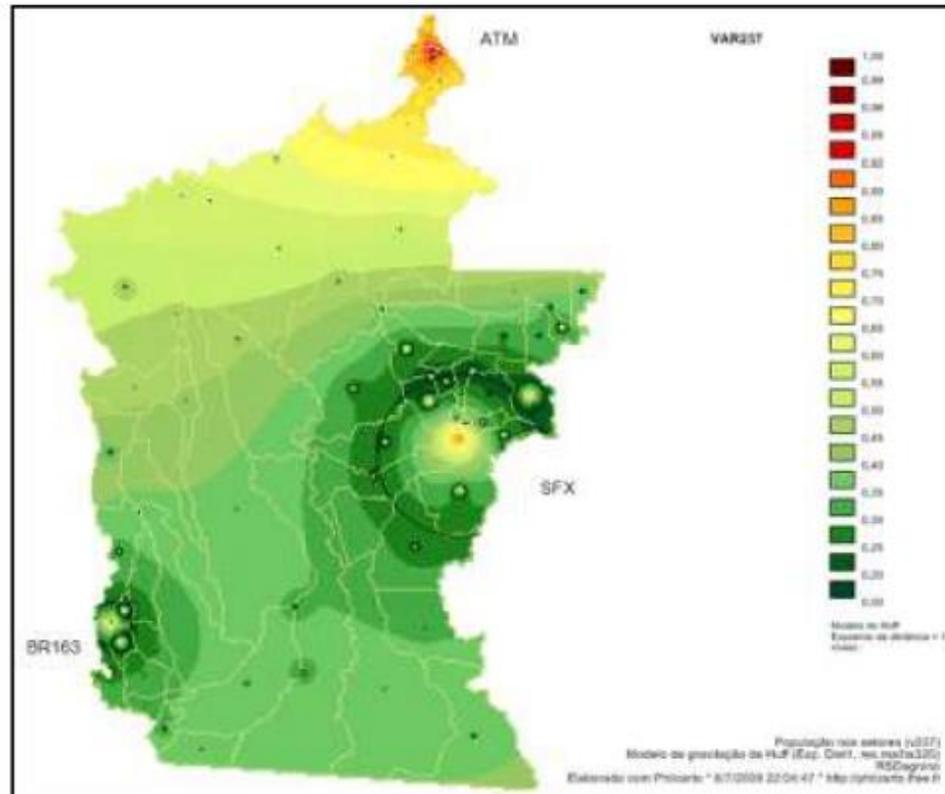
Modificado por Pantaleão (2003)

Representações Cartográficas

Mapa Isoplético ou de Linhas

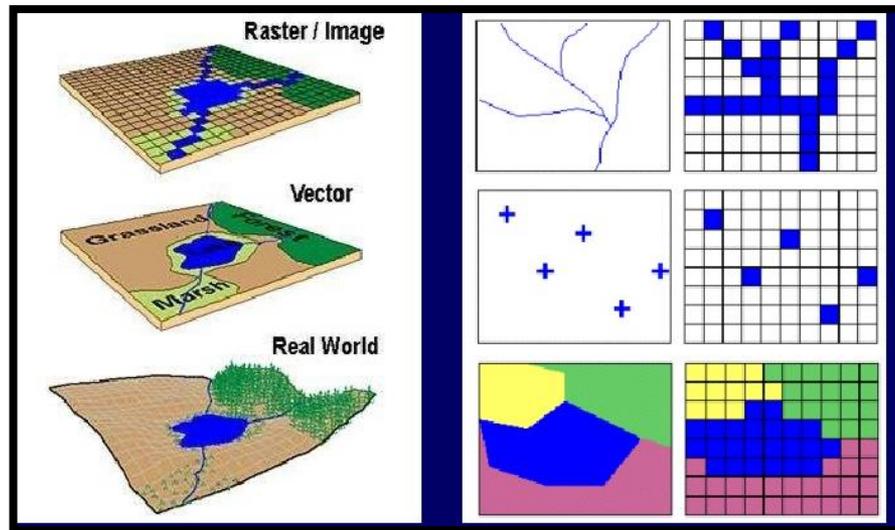
- A partir de pontos, linhas indicam valor semelhante
- Pode ser usado para representar densidade populacional - há um valor para cada localização na superfície geográfica

População residente nos setores (modelo de gravitação de Huff)



Representação Computacional

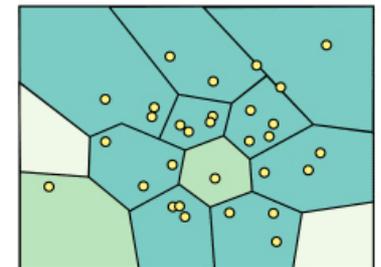
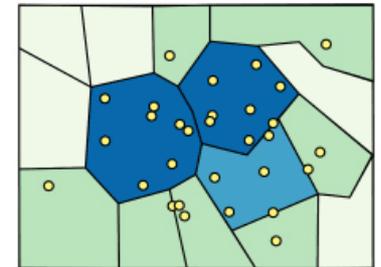
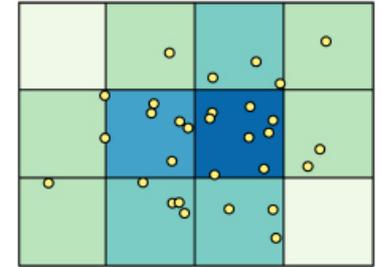
- ◆ **Representação digital** de dados geográficos – modelos matricial e vetorial



- ◆ Modelos de representação computacional para dados sócio-econômicos:
 - Indivíduo
 - Área
 - Fenômeno contínuo no espaço

Representação Computacional

- ◆ Área – fenômeno em regiões discretas, unidades homogêneas;
- ◆ Unidades – arbitrárias como setor censitário, não representam distribuição espacial da variável
- ◆ Problema de unidade de área modificável (MAUP)?
 - Escala (agregação) e Zona (agrupamento)
- ◆ Séries temporais ??



MAUP
Zona (agrupamento)

Superfície de Densidade

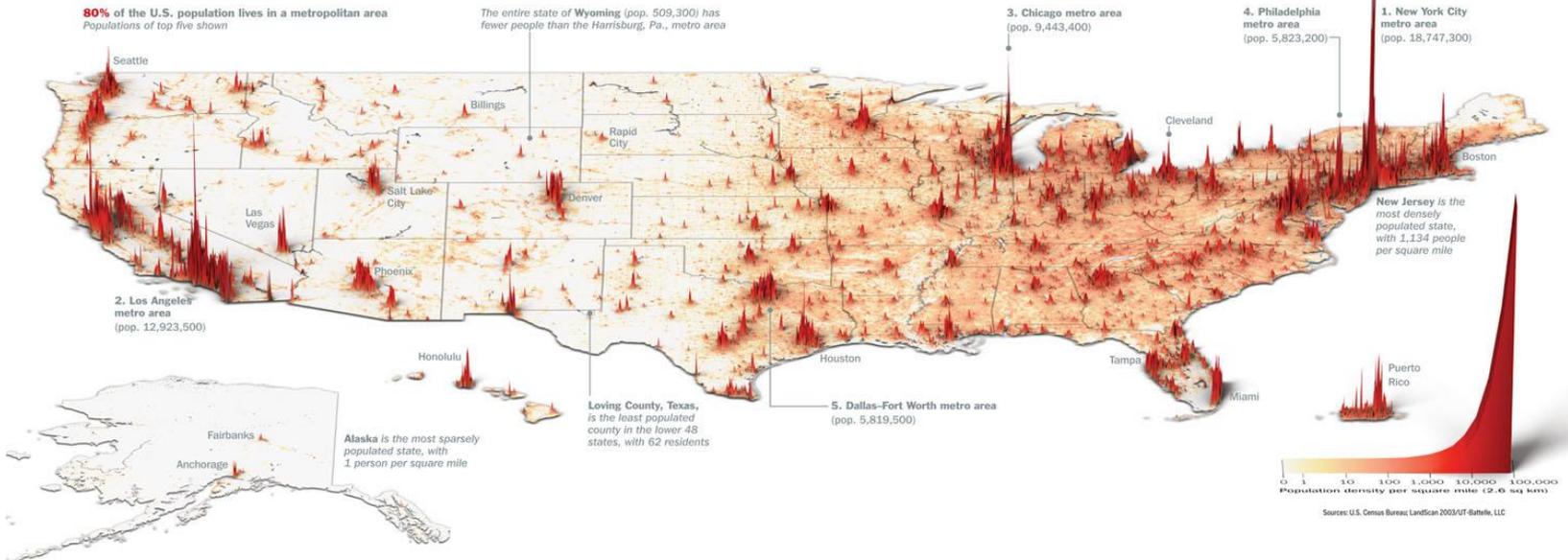
- ◆ Modelos de Superfície - alternativa a restrição das áreas
 - Densidade demográfica – fenômeno contínuo
 - Objetivo: estimar distribuição no maior detalhe possível
 - Vantagem: manipulação e análise independentes de área
 - Armazenar e disponibilizar dados em BD Globais

Where We Live...

Unlike many developed countries, the U.S. keeps growing. We are also moving south and west. But compared with China or India, the nation is a vast prairie

Our families are getting smaller—with one vital exception. Compared with those of Europe and Japan, the U.S. population is younger and more colorful because of the continued arrival of immigrants and their higher-than-average birthrates. Of the 100 million Americans who will join us in the next 37 years, half will be immigrants or their children. In the next few decades, 97% of the world's population growth will occur in the developing world; the U.S. is the largest developed country in the world that is still growing at a healthy clip. That matters, strategically, economical-

Ala.; Possum Trot, Ky; or Lonelyville, N.Y. But they are all probably close to someone's idea of paradise. —By Nancy Gibbs



Superfície de Densidade

- ◆ Como **representar** dados populacionais em Superfícies de Densidade ?
- ◆ IBGE → Dados censitários – limite municipal ou do setor censitário

Caso de estudo:

- ◆ Evolução de uso e cobertura na e.g. na Amazônia
 - divisões territoriais
 - grade regular para modelos espaciais
 - Pressão da população – gradiente da densidade populacional

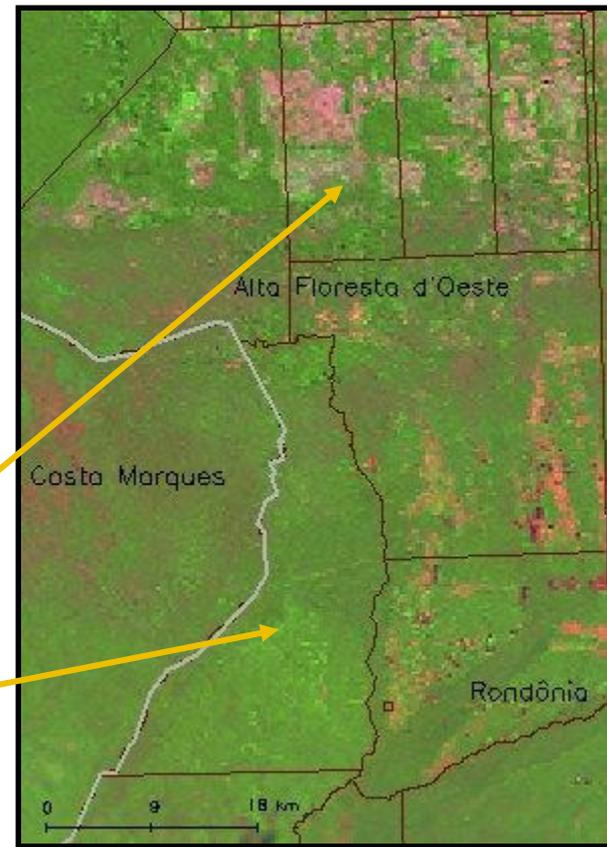
Para representar População na Amazônia...

- ◆ Disponibilidade de dados
 - Dados censitários (10 anos)
 - Contagens por amostragem intercensos
 - Estimativas estatísticas – PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio) – UF, região metropolitana, no N incluiu população rural a partir de 2004 (RO, AC, AM, RR, PA e AM).
- ◆ Indexação Espacial
 - Limite municipal até censo 2000, dados coletados por setor censitário (mapas analógicos), limite territorial oficial IBGE - malha municipal
 - Censo 2000 – setor censitário digital (apenas para área urbana – mun>25000). Atualmente disponíveis desde 2000

Para representar População na Amazônia...

◆ Setor Censitário

- Área visitada em 1 mês – 250 domicílios rurais, 350 urbanos
- Na Amazônia – áreas extensas e heterogêneas
- Alta Floresta d'Oeste (RO)
 - 165 km² e limites regulares – assentamentos
 - 435 km² em áreas de floresta



Para representar População na Amazônia...

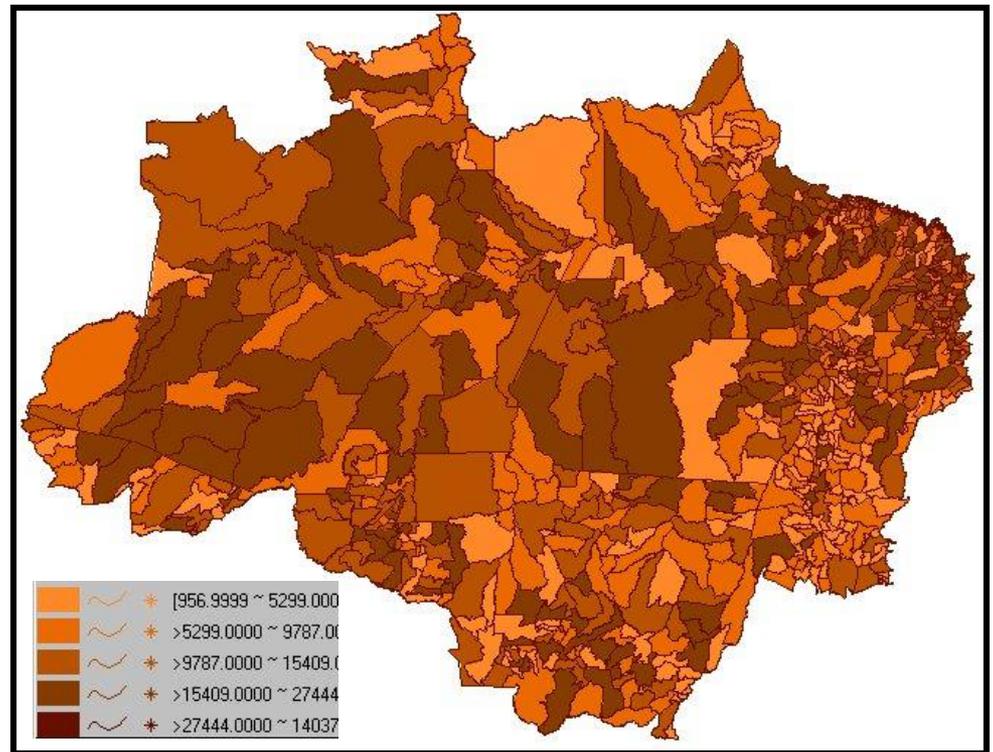
- ◆ Heterogeneidade da região
 - Tamanho de município: 64 km² – Raposa (MA), 160.000 km² – Altamira (PA)
 - Área dos municípios: 6.770 km² - média, 14.000 km² - desvio padrão
 - RO – 52 municípios com área média de 4.600 km²
 - AM - 62 municípios com área média de 25.800 km²
 - Área dos municípios determinam a dimensão dos setores censitários

Para representar População na Amazônia...

- ◆ **Complexidade dos processos -> distribuição espacial**
 - Rondônia: migrantes, assentamentos INCRA, núcleos urbanos ao longo de eixos viários e população na zona rural.
 - Amazonas: menor densidade de núcleos urbanos, concentração em Manaus.
 - Tendências:
 - desconcentração das metrópoles,
 - maior participação relativa das cidades de até 100.000 habitantes
 - crescimento da população nos núcleos de 20.000 habitantes
 - População dispersa na zona rural e ao longo dos rios
 - Contínuos de florestas – vazios demográficos

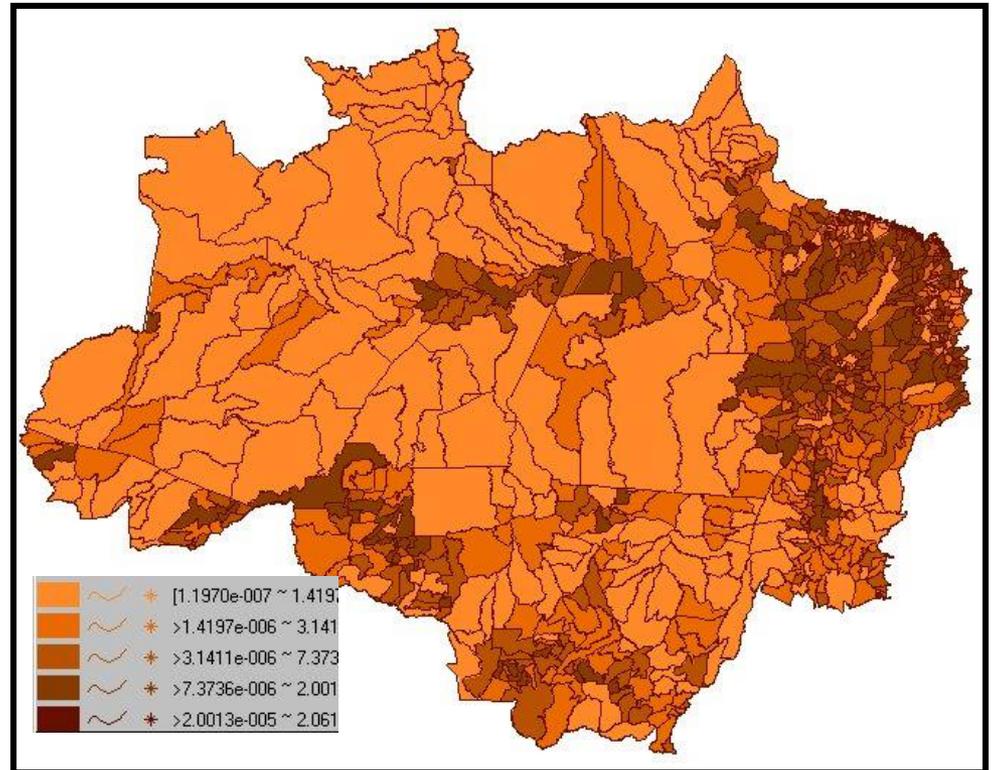
Modelos de População

- ◆ Dimensão Humana – importância nos projetos da região como LBA e LUCC
- ◆ Representação mais frequente: mapas temáticos



Modelos de População

- ◆ Densidade Demográfica ao invés de população total 2000
- ◆ Importância dos intervalos e critério para visualização
- ◆ Destaque das regiões mais populosas e vazias demográficas



Modelos de População

Técnicas de interpolação de Superfícies classificadas em dois grupos:

- Interpoladores que consideram **apenas a variável população**:
 - Superfície de Tendência, Ponderado pela área, Krigagem, Picnofilático de Tobler e Centróides Populacionais de Martim;
- Interpoladores que utilizam **variáveis auxiliares**, indicadoras da presença humana para distribuir população nas superfícies:
 - método Dasimétrico, Interpoladores Inteligentes e variantes

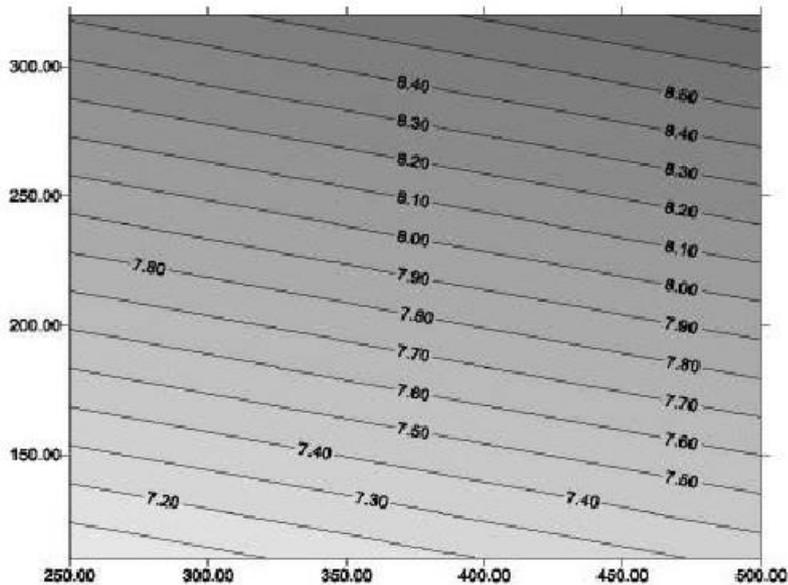
Modelos de População “Univariados”

◆ **Análise de Tendência**

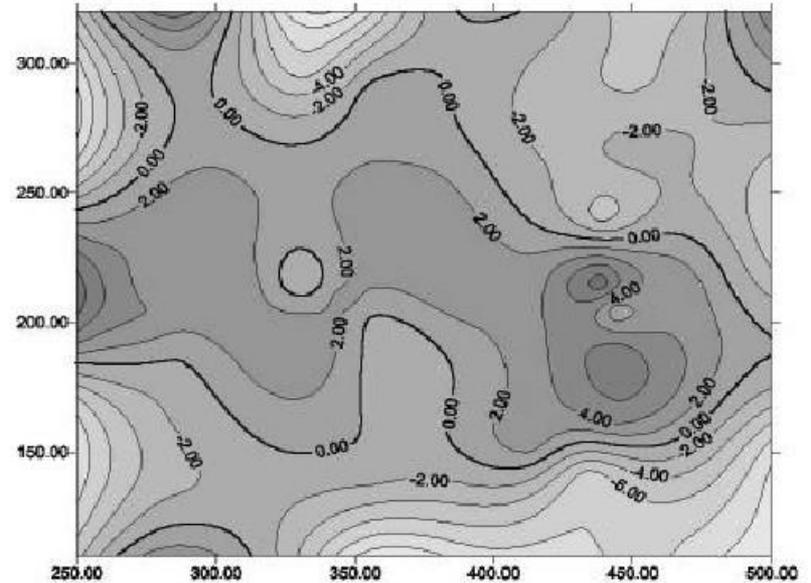
- Ajuste de um polinômio sobre os dados pontuais
- Regressão múltipla dos valores do atributo em função da localização geográfica
 - O valor de Z é função da posição (X, Y): $Z = a + bX + cY$
- Sensível à presença de *outliers*, são funções suaves
- Superfícies arredondadas, incomum em aplicações físicas e humanas
- Mais apropriada para superfícies com tendência linear, poucas inflexões - geofísica e características morfo-estruturais

Modelos de População “Univariados”

- ◆ Análise de Tendência $Z = a + bX + cY$



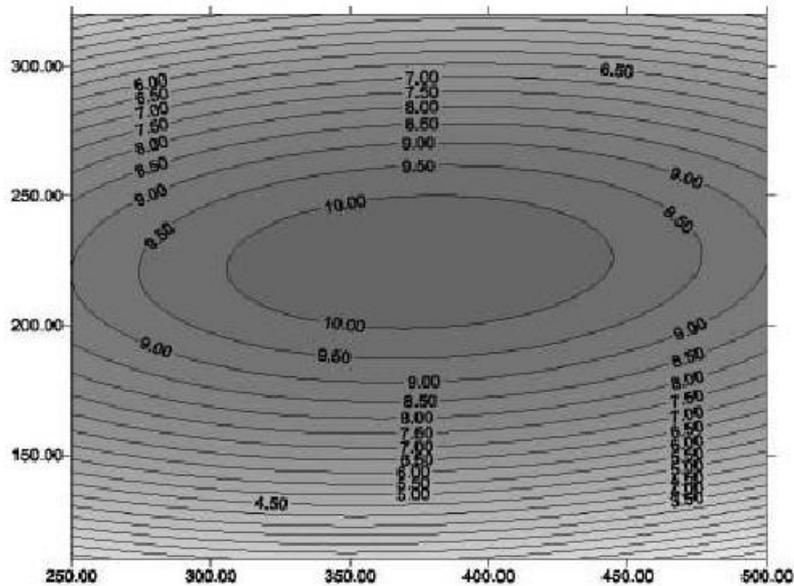
Superfície



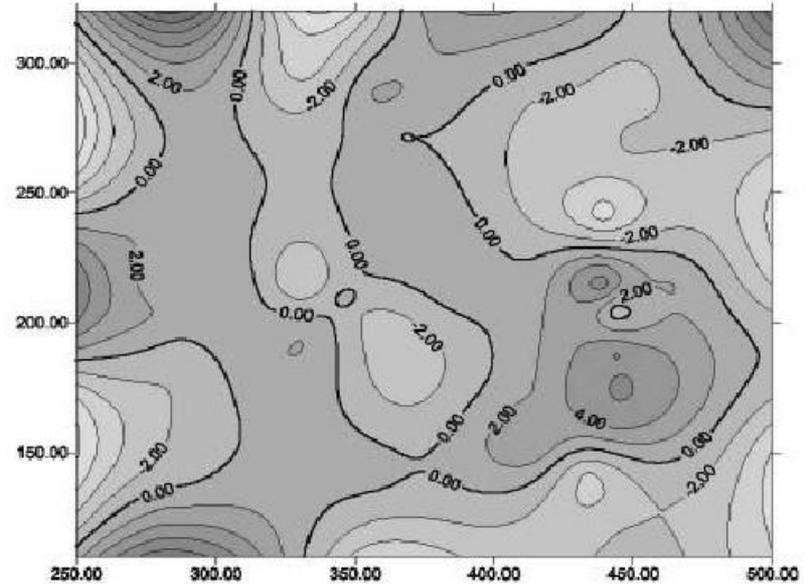
Resíduos

Modelos de População “Univariados”

- ◆ Análise de Tendência $Z = a + bX + cY + dX^2 + eXY + fY^2$



Superfície

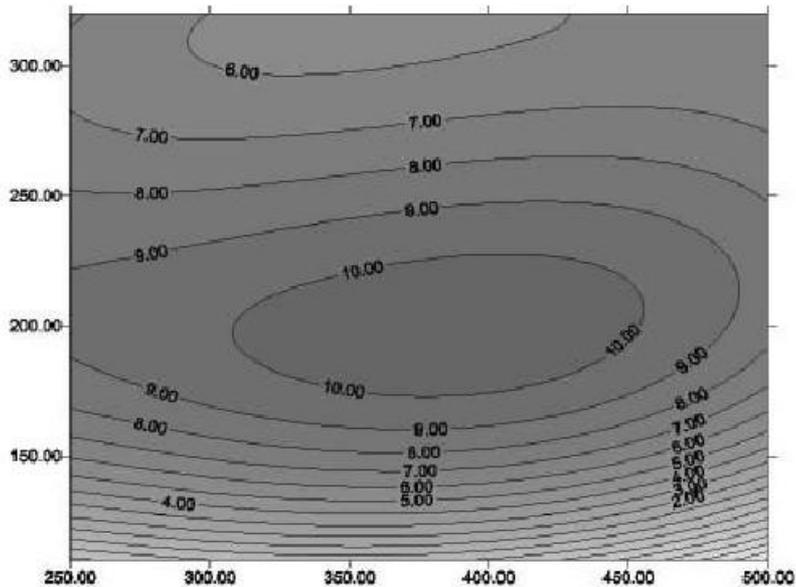


Resíduos

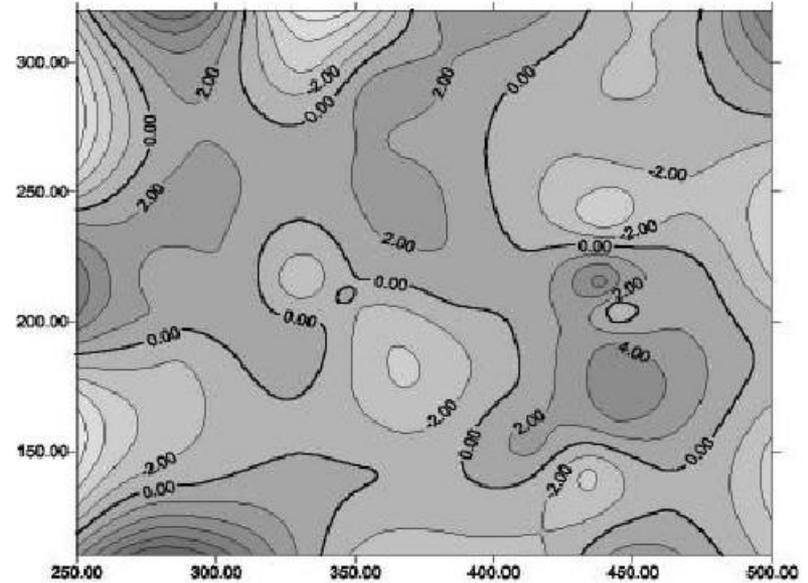
Modelos de População “Univariados”

- ◆ Análise de Tendência

$$Z = a + bX + cY + dX^2 + eXY + fY^2 + gX^3 + iXY^2 + jY^3$$



Superfície

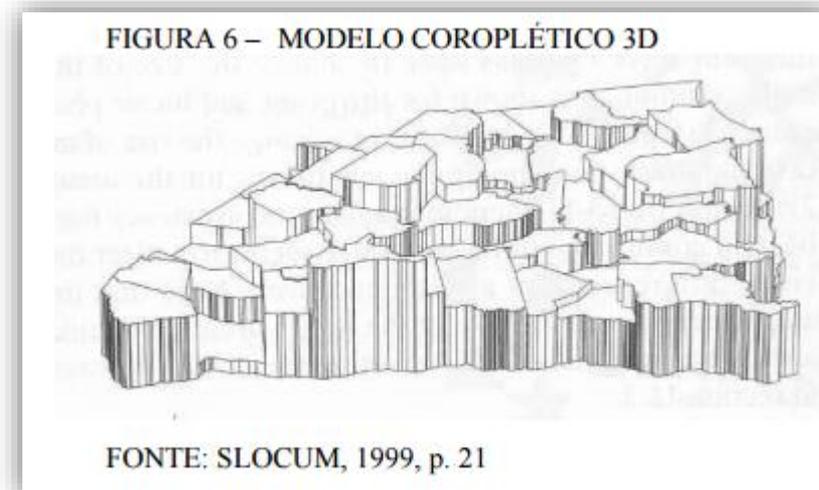


Resíduos

Modelos de População “Univariados”

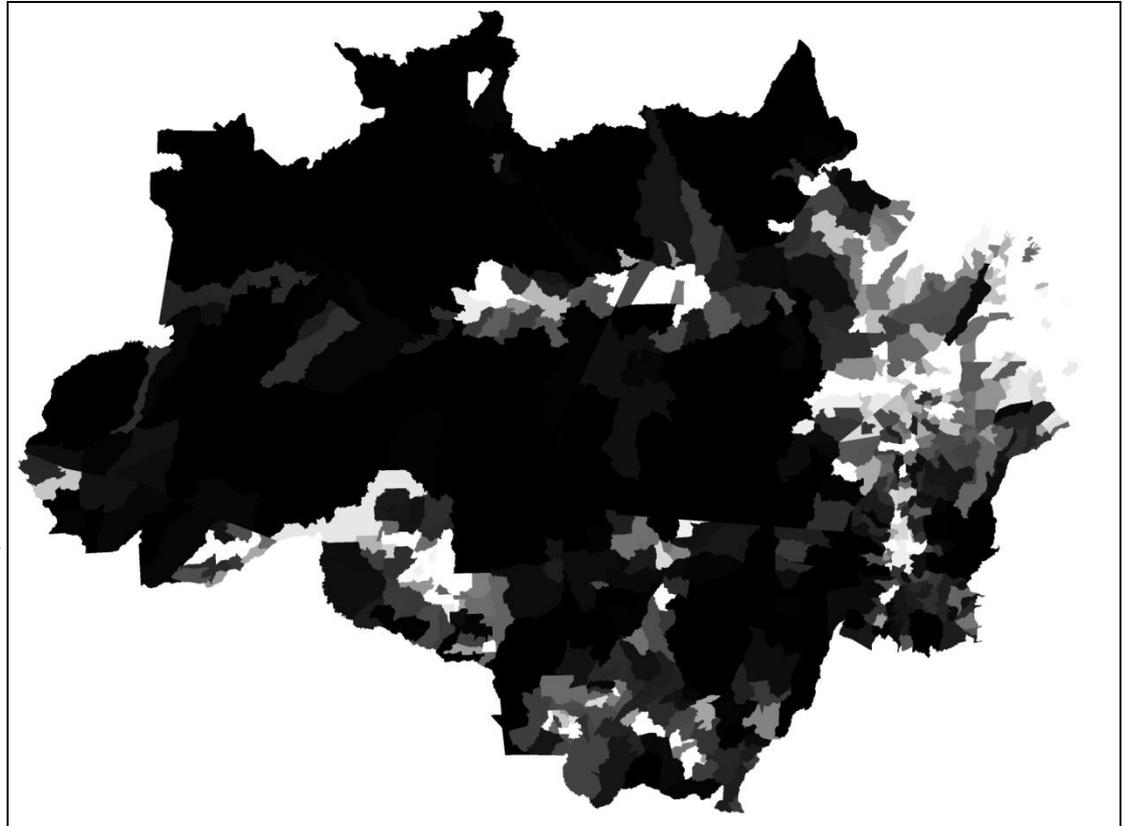
◆ Ponderado pela área

- Valores de densidade de população proporcionais à área de intersecção das zonas com as células da grade.
- Limites abruptos, nas regiões de fronteira e valores constantes no interior das unidades.
- Os erros maiores quanto mais agrupada a distribuição da população e quanto menor as regiões de destino em relação às regiões de origem.
- População agregada por município - representação matricial do mapa de densidade



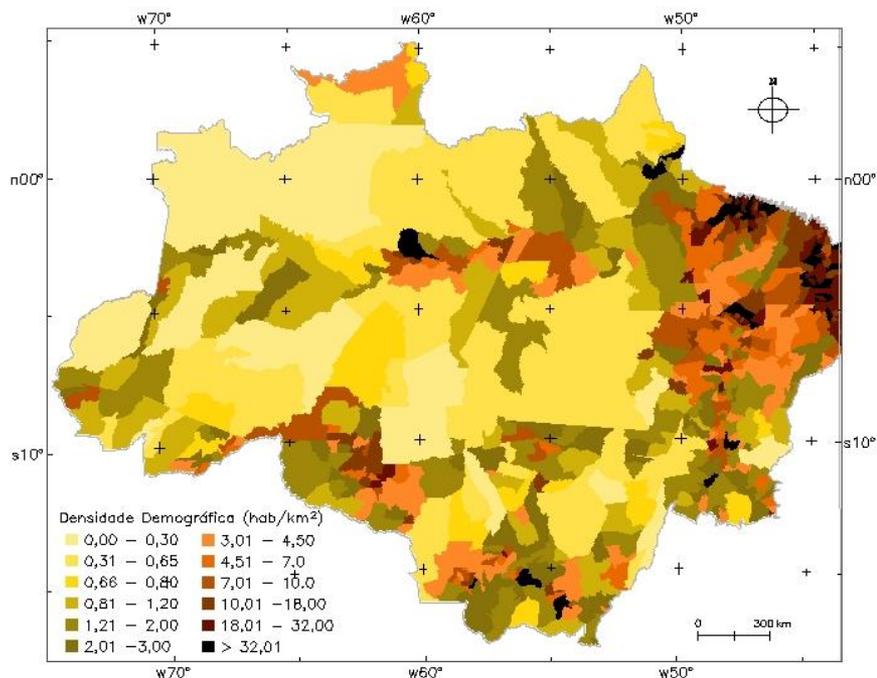
Modelos de População “Univariados”

- ◆ Ponderado pela área
 - População agregada por município
 - Matriz do mapa de densidade
 - PopTot 2000/MM97

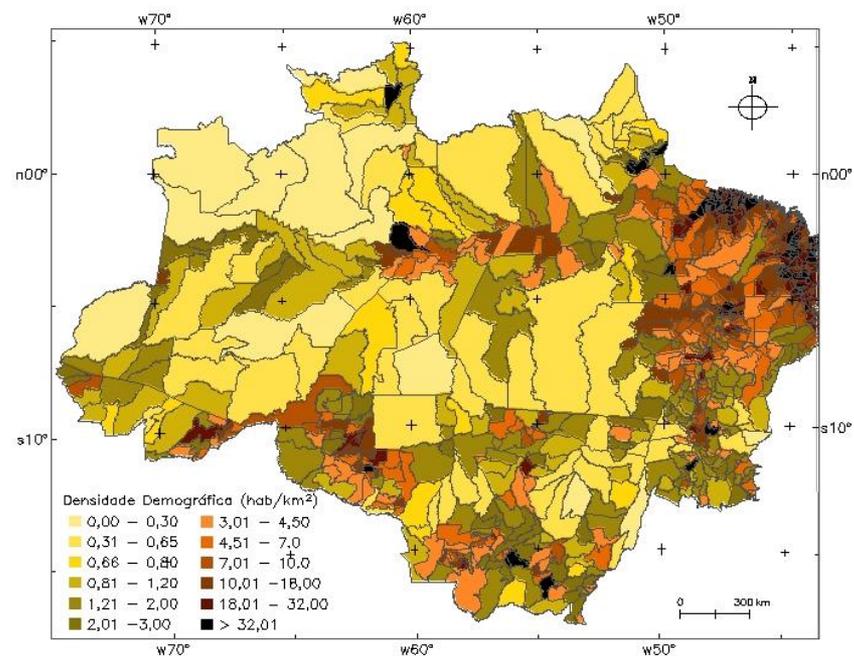


População na Amazônia Legal

Representações - Mapas Temáticos



Densidade Demográfica - 1996



Densidade Demográfica - 2000

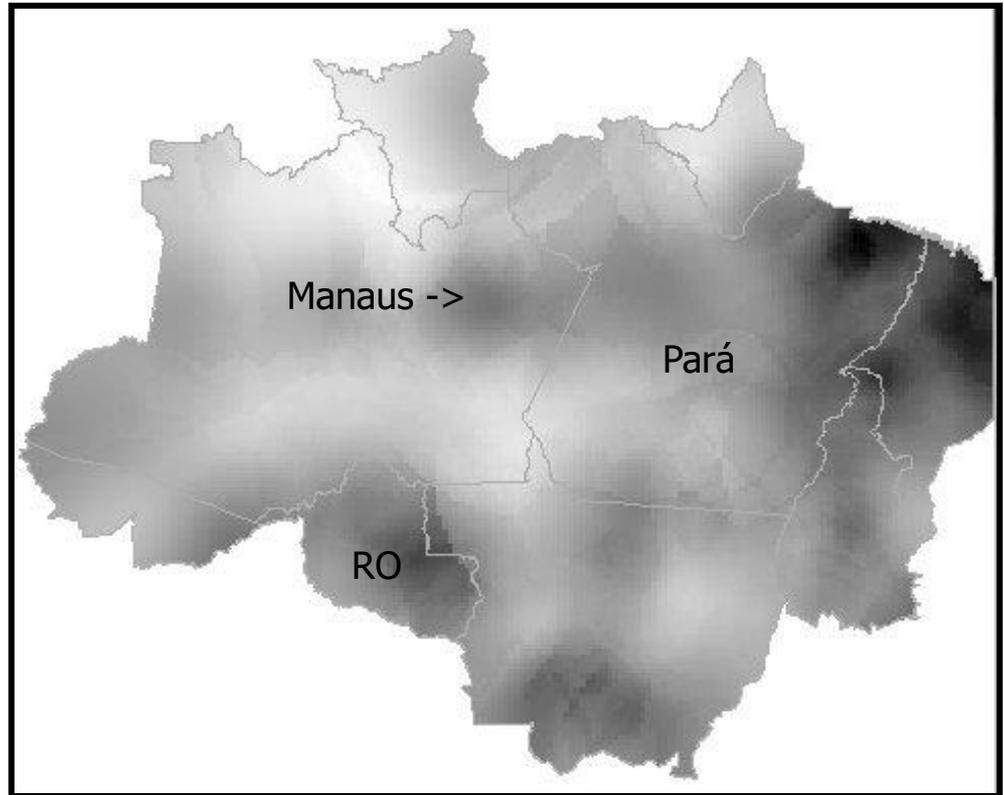
Modelos de População “Univariados”

◆ Krigeagem

- Interpolação para processos espaciais aleatórios, estima a ocorrência de um processo a partir da observação em outros locais
- Os valores da variável dependem da distância entre elas, uma função explica esta distribuição
- Sedes de município – pontos amostrais, logaritmo da densidade populacional – função gaussiana

Modelos de População “Univariados”

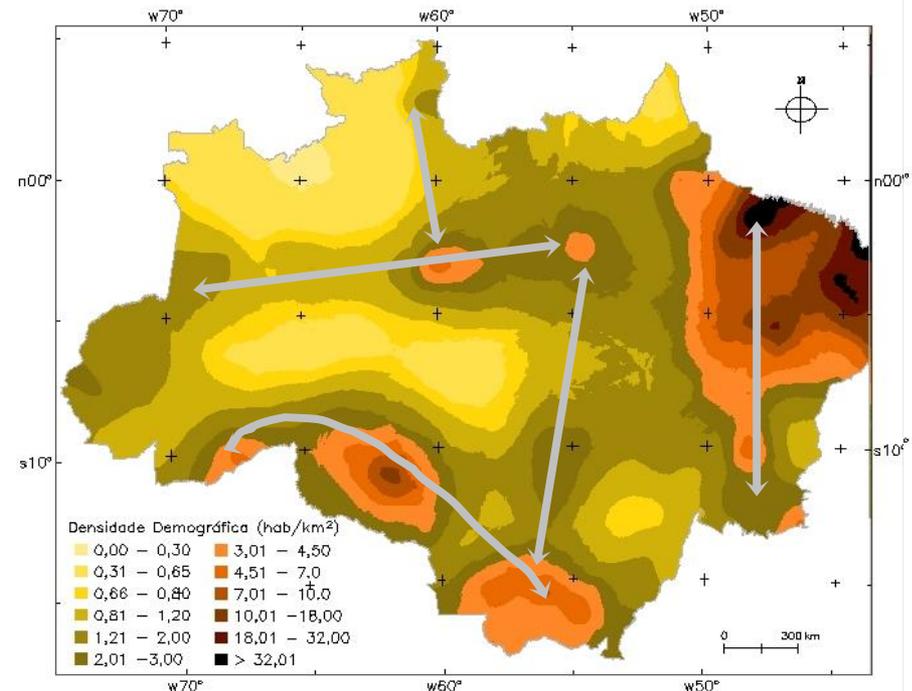
- ◆ Krigeagem
 - Visão sinóptica
 - Imprecisa para modelagem
 - Grandes tendências de distribuição
 - Não há locais sem população
 - Não preservam volume populacional



População na AmzL

Superfícies de Densidade - Krigeagem

- ◆ Densidade de População Total – sedes de município
- ◆ Das superfícies-> Mapas temáticos para análise
- ◆ Mapas de tendências, imprecisos e generalizados
- ◆ Evolução das superfícies -> tendências demográficas

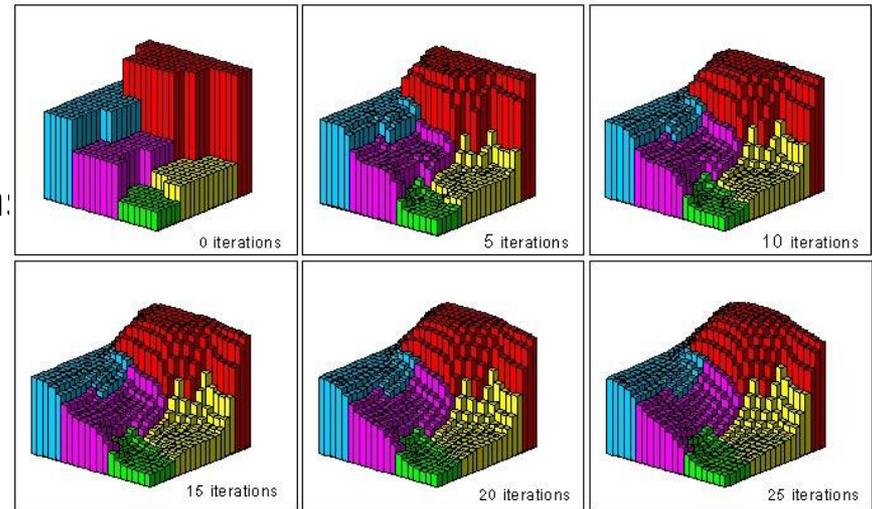


Densidade de População - 2000

Modelos de População “Univariados”

◆ Piconofilático de Tobler

- Superfície baseada nos centroides geométricos das unidades censitárias
- Superfície suave ~ “filtro de média”



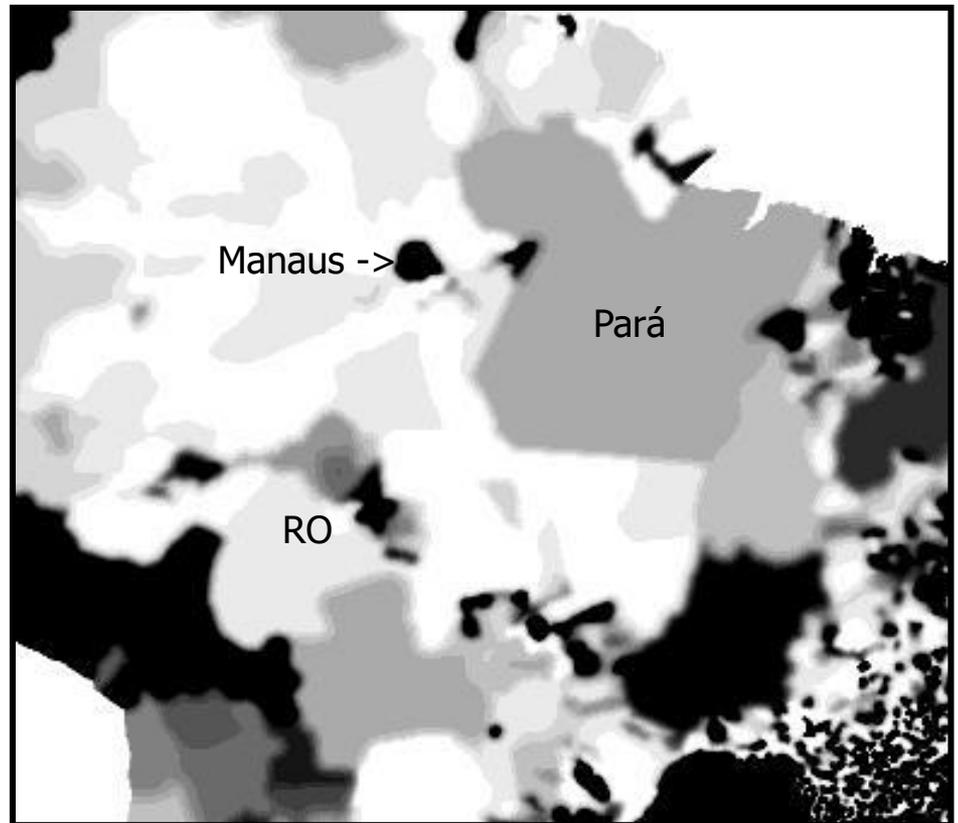
Pycnophylactic Interpolation

- Pondera pela distância ao centroide, função de densidade populacional concêntrica em torno do centroide geométrico
- Indica população em toda a superfície (não há zeros)
- Considera os valores das áreas adjacentes e mantém o total de população

Modelos de População “Univariados”

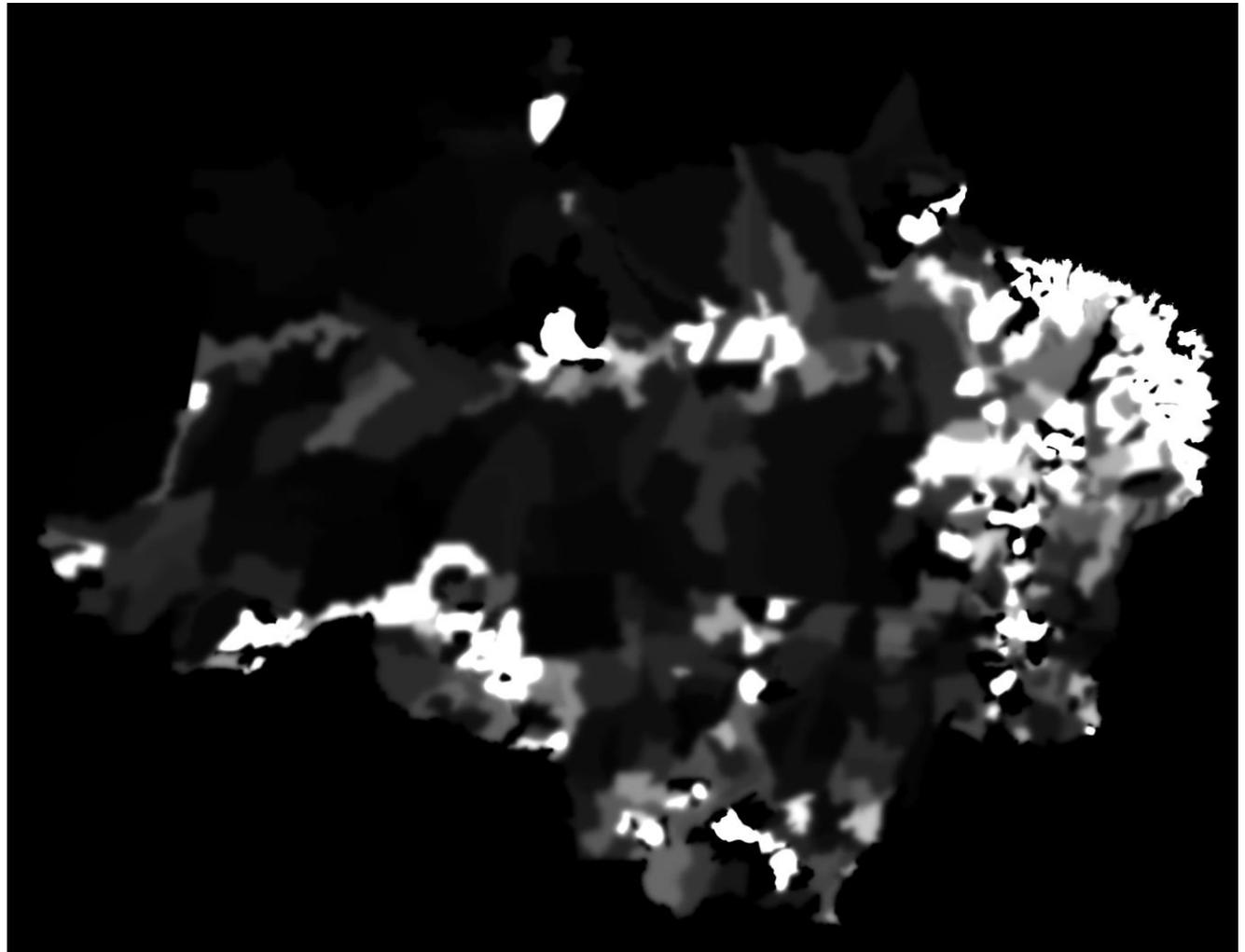
◆ Piconofilático de Tobler

- Exemplo: *Global Demography Project*, grade 9km, 1994.
- Dados por município
- Regiões homogêneas, bordas graduais
- RO – municípios menores, efeito do interpolador
- Melhores resultados para unidades menores (Setores Censitários) e densamente povoadas.



Modelos de População “Univariados”

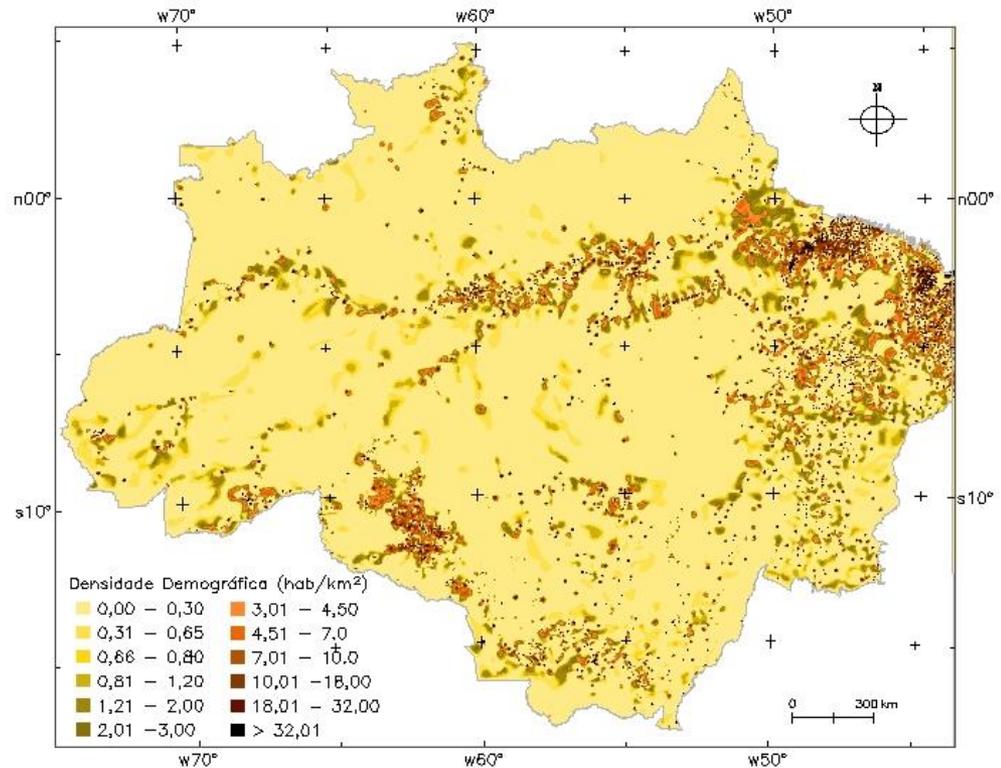
- ◆ Pícnofílico de Tobler
- ◆ MM97
- ◆ TobLux*



População na AmzL

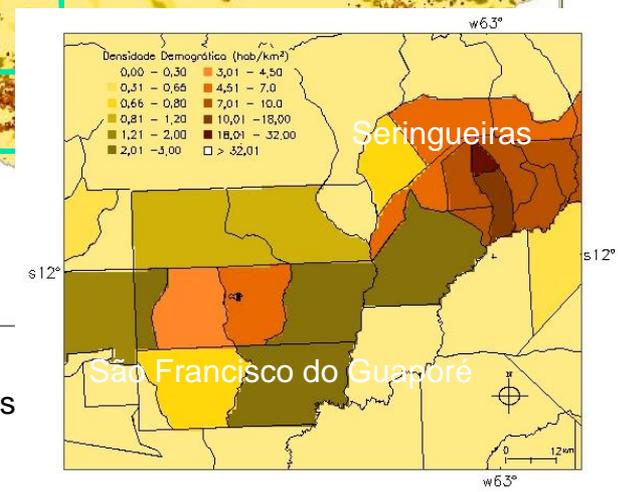
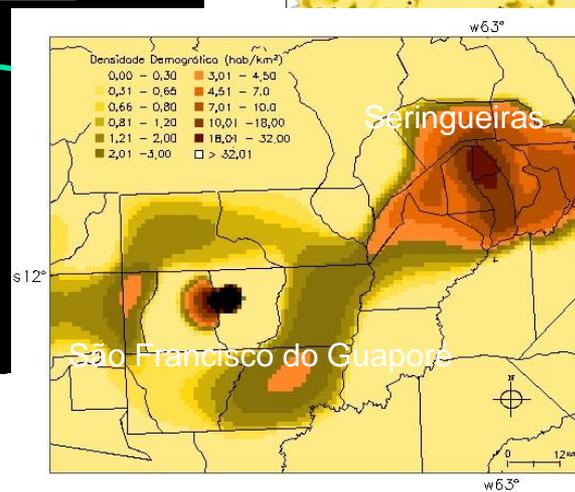
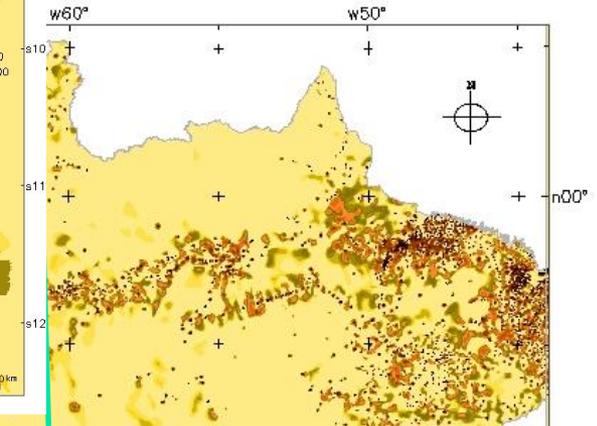
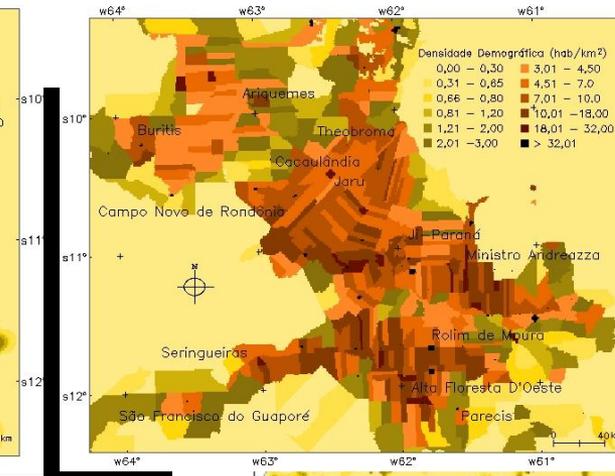
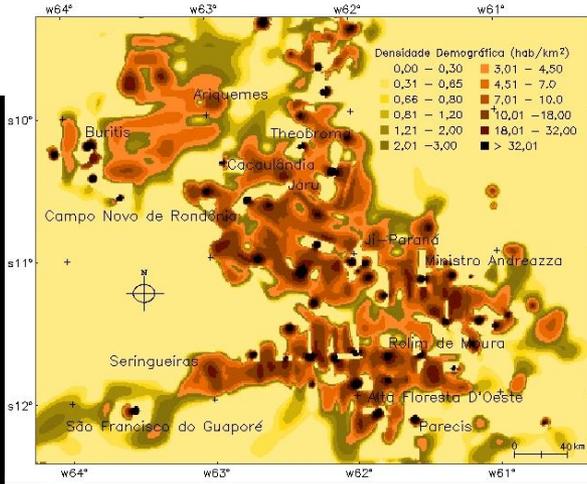
Superfícies de Densidade – Piconofilático de Tobler

- ◆ Preserva volumes, suaviza limites poligonais
- ◆ Malha municipal 1997, população total 2000
- ◆ Das superfícies-> Mapas temáticos para análise
- ◆ Continuidade para áreas pequenas e densidades similares
- ◆ Por setor censitário 2000



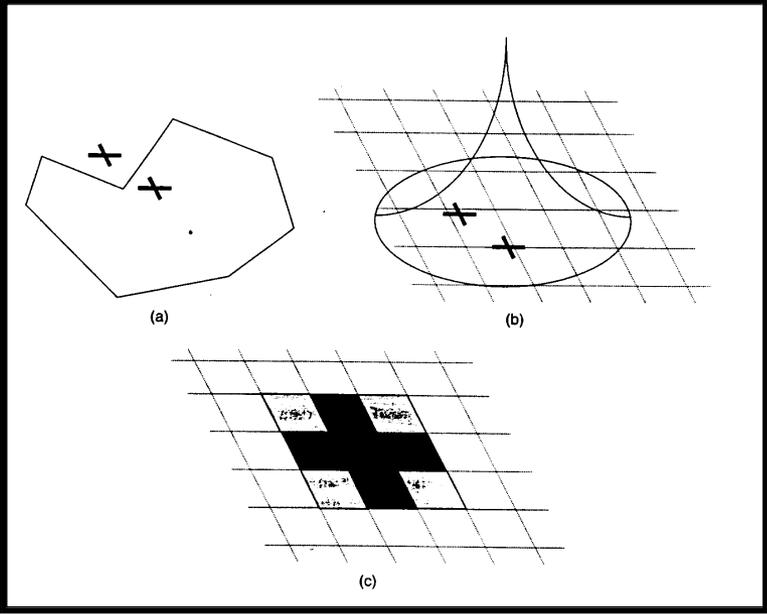
Densidade População Total 2000

Picnofilático de Tobler



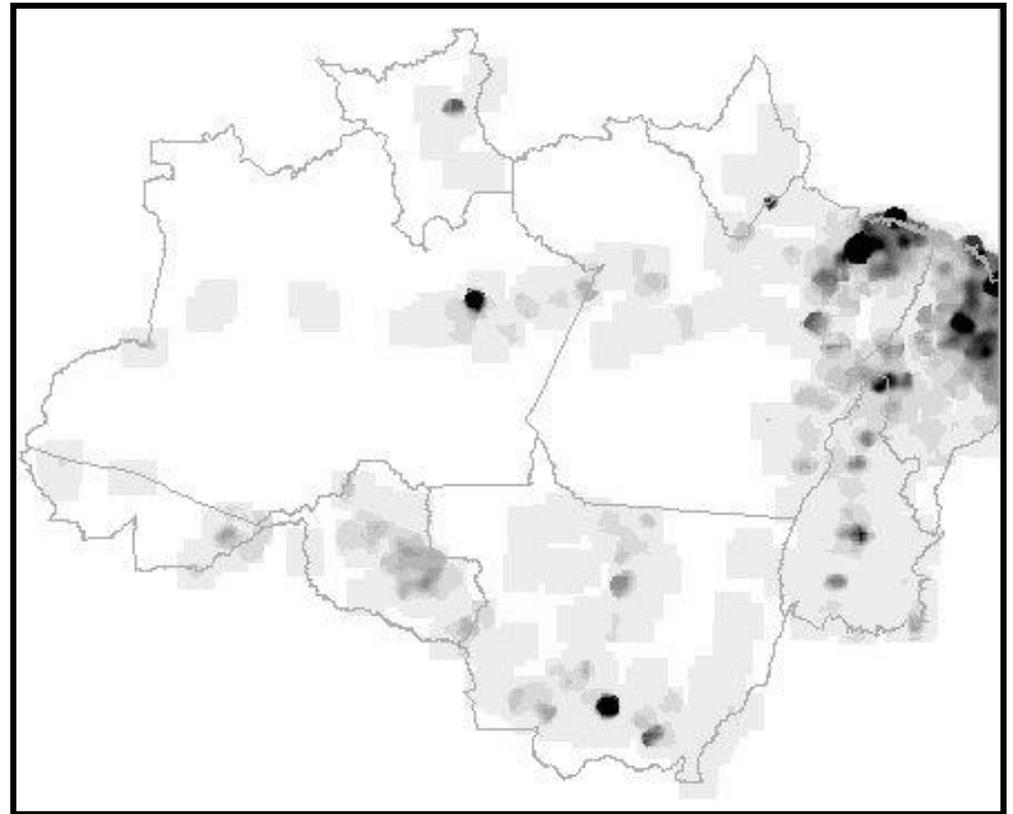
Modelos de População “Univariados”

Baseado em *Kernel*

- Centroides Ponderados de Martin – mapeamento censitário - UK
 - Kernel adaptativo: largura varia conforme a densidade de pontos – extensão das áreas com população
- 
- Função de decaimento com distância:
 - pesos para cada célula – redistribuem contagem total;
 - Forma da função – afeta a distribuição da população nas áreas
 - Reconstrói a geografia da distribuição, mantendo as áreas não populadas na superfície final

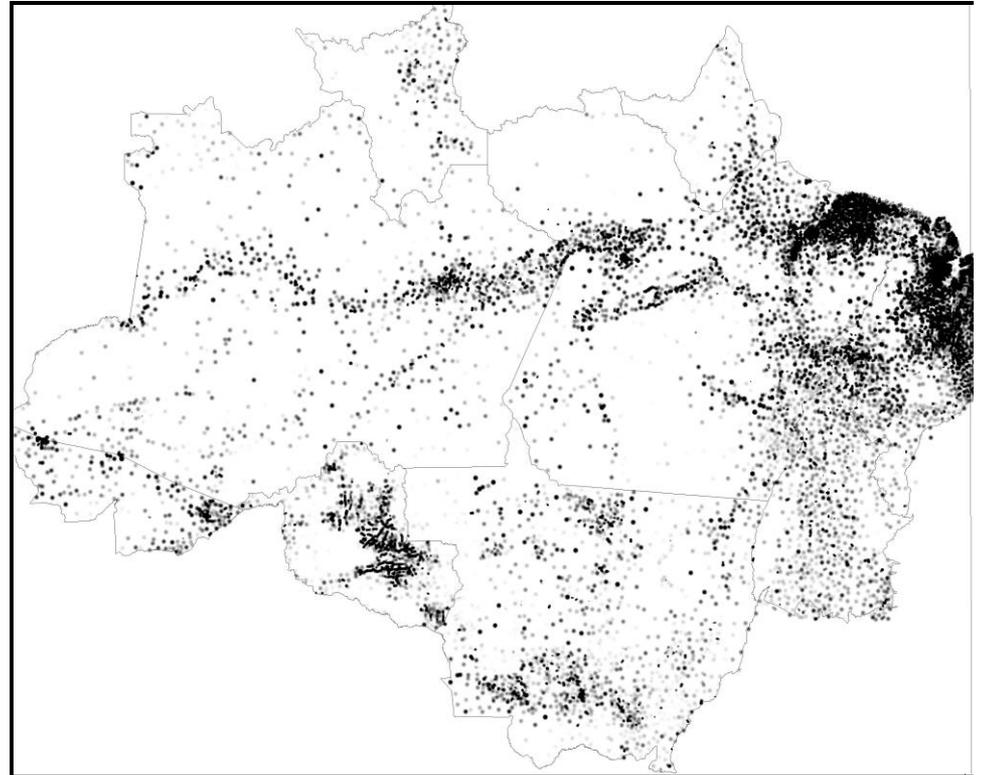
Modelos de População “Univariados”

- ◆ *Kernel* – densidade populacional 2000
 - Sedes de município consideradas centróides
 - Vazios preservados e gradientes nas regiões populosas
 - Melhores resultados com inclusão de centróides – distritos e imagens SR – e para unidades menores e densamente povoadas.
 - Surpop ; Spring_Pop



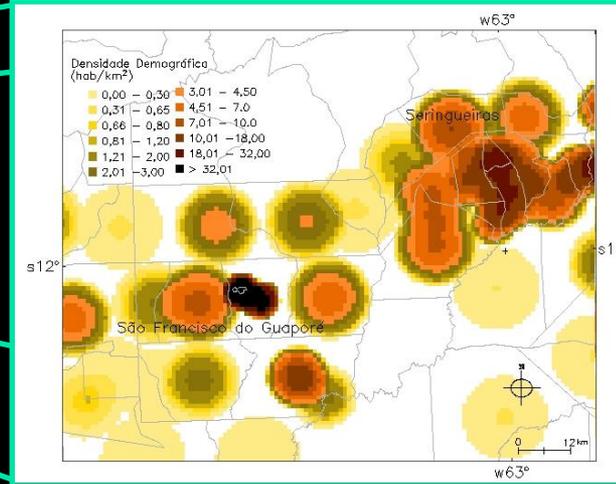
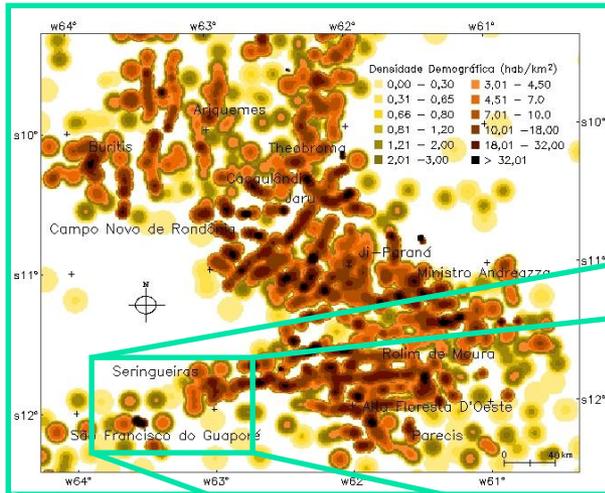
Superfícies de Densidade – Centróides Ponderados Martin

- ◆ Preserva volumes e vazios demográficos
- ◆ Kernel adaptativo a concentração de centróides
- ◆ População total distritos 2000
- ◆ Superfície “negativa”
- ◆ Depende da densidade de centróides
- ◆ Por setor censitário 2000



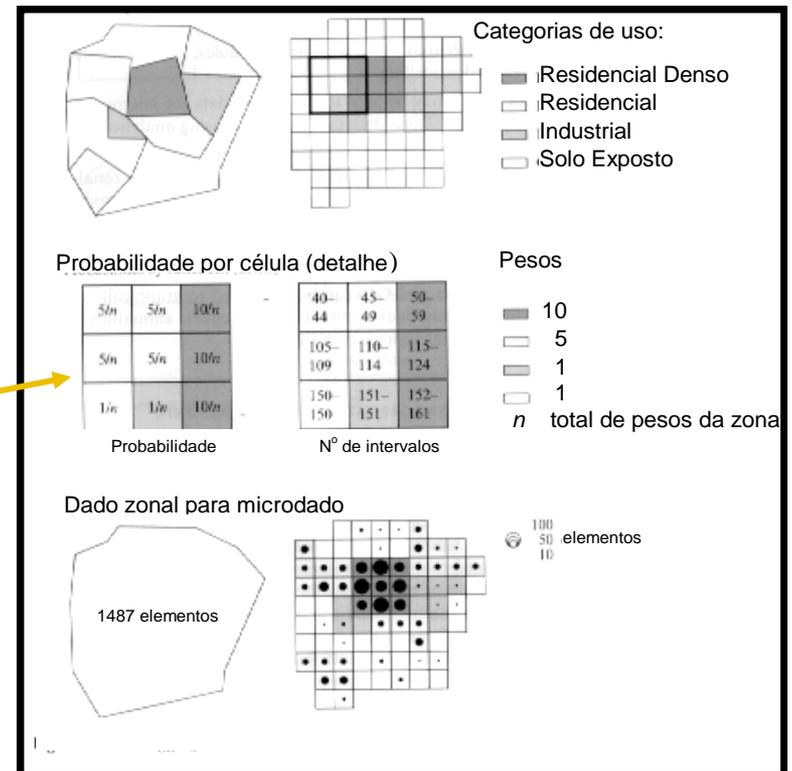
População Setores Censitários 2000

Superfícies de Densidade – Centróides Ponderados Martin



Modelos de População “Multivariados”

- ◆ Variáveis indicadoras da presença humana para distribuir a população nas superfícies de densidade.
- ◆ **Método Dasimétrico** – uso de classificações de imagens de SR: classes de uso do solo – pesos para desagregação
- ◆ Interpoladores Inteligentes: informação espacial de outras fontes para orientar interpolação:
 - superfície de ponderação “mapeia” dados originais na superfície de saída
 - Variáveis preditoras x var. de interesse



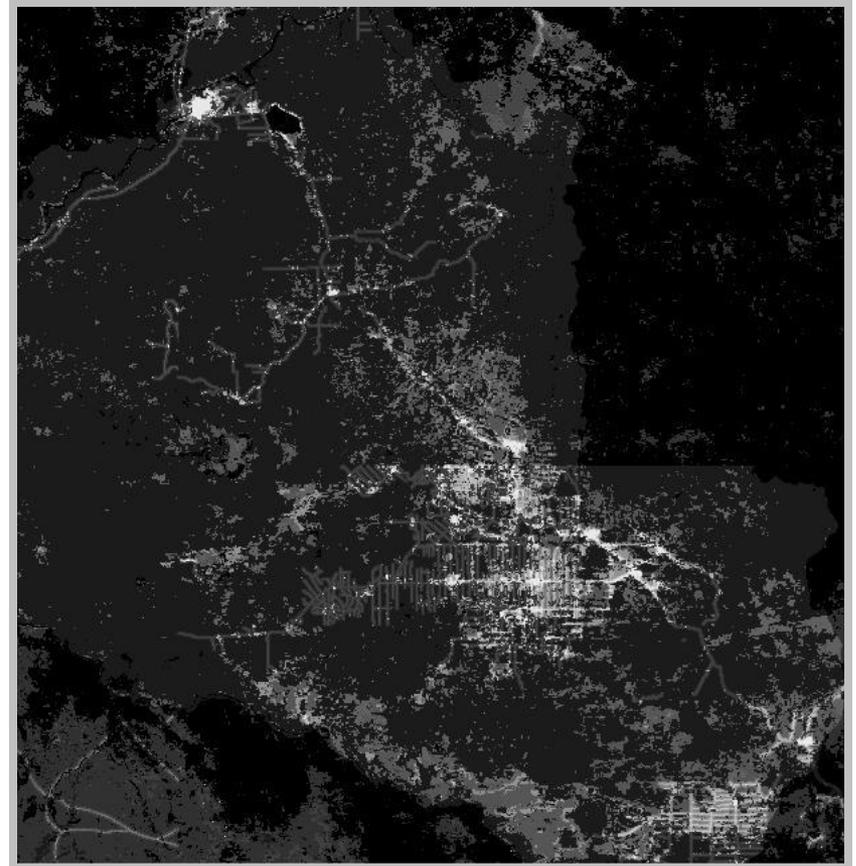
Modelos de População “Multivariados”

Turner and Stan Openshaw

- ◆ Interpoladores Inteligentes:
 - *Smarter* SIM (Spatial Interpolation Methods)
 - uso de var. de posição, densidade e distância como indicadores de população
 - uso de redes neurais para mapear as var. preditoras de entrada nas var. de interesse
 - *Clever* SIM – *Smart* SIM melhorado:
 - Pré-processamento mais sofisticado das variáveis espaciais preditoras
 - *Bootstrap* no treinamento- melhor resultado volta para o treinamento, recursivo
 - Treinamento: zero, alta e baixa densidade e combinando-as por inferência fuzzy.

Modelos de População “Multivariados”

- ◆ Interpoladores Inteligentes:
 - Exemplo: *LandScan* – grade 1km, 1995
 - Modelo de População: uso do solo, proximidade de estradas, luzes noturnas => **coeficiente de probabilidade**
 - População em risco: Informação para medidas emergenciais – desastres naturais ou antropogênicos



Modelos de População “Multivariados”

LandScan – grade de ~ 1km (30" X 30"), 2007

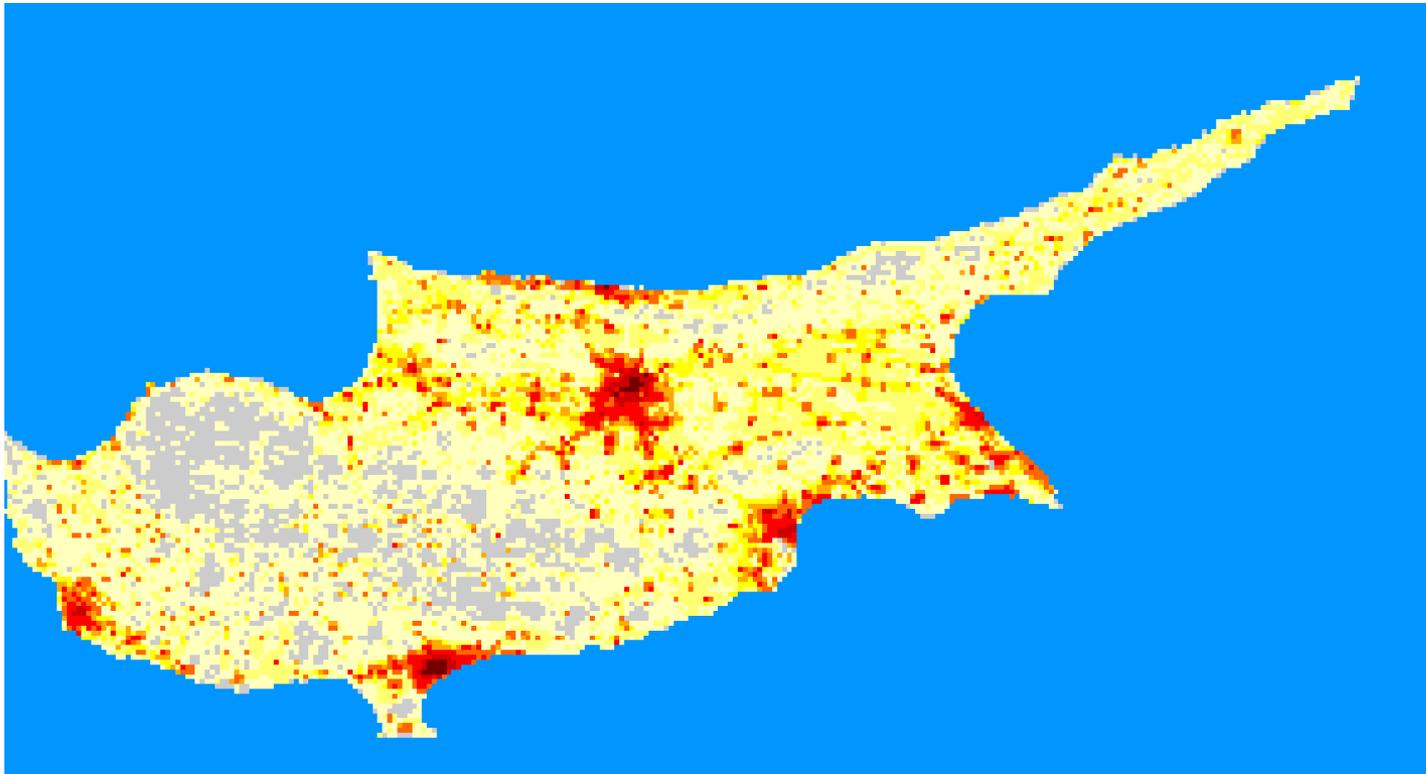
Metodologia geral -

- ◆ Técnica de interpolação “smart” : a multi-layered, assimétrica, modelagem espacial
- ◆ **Mapeamento assimétrico:** pesos aos layers
- ◆ Usa dados de censo dos países – entrada básica, e dados de cobertura da terra, estradas, declividade, áreas urbanas, localização de vilas e imagens de alta resolução como indicadoras da distribuição de população
- ◆ Atribui pesos às células baseando-se no dado espacial e “compreensão socioeconômica e cultural” da área → possibilidade de ocorrência de população **durante um dia**.
- ◆ Modelo calcula um coeficiente de “*likelihood*” para cada célula e aplica nas contagens censitárias considerando a área.
- ◆ População resultante (n) é um valor de ambiente, ou uma média de contagem de população dia/noite.

Modelos de População “Multivariados”

LandScan – grade 1km, 2007

Exemplo – ilha de Chipre



- http://www.ornl.gov/sci/landscan/landscan2011_sample.shtml

Modelos de População “Multivariados”

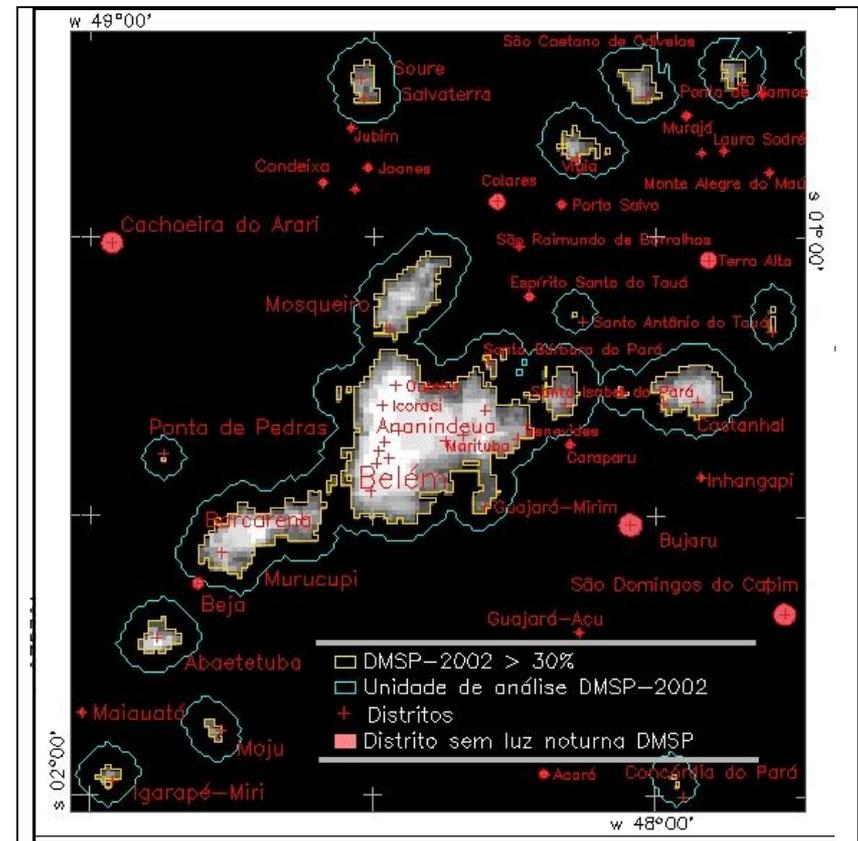
- ◆ **Interpoladores Inteligentes e Variantes:**

- Importância da escolha de variáveis e conhecimento das inter-relações – “modelo”
- Existência e qualidade dos dados auxiliares determinam a exatidão da superfície resultante.

Superfícies de Densidade

Método *DMSPop_M*

- ◆ Método Multivariado
- ◆ População urbana dos distritos 2000 e população rural dos municípios 2000
- ◆ Densidade de população urbana - Mosaico DMSP-2002
- ◆ Abordagem diferenciada
 - Distritos sem luzes noturnas
 - Capitais Região Metropolitana
- ◆ Superfície de densidade de população urbana e rural – grade 1km

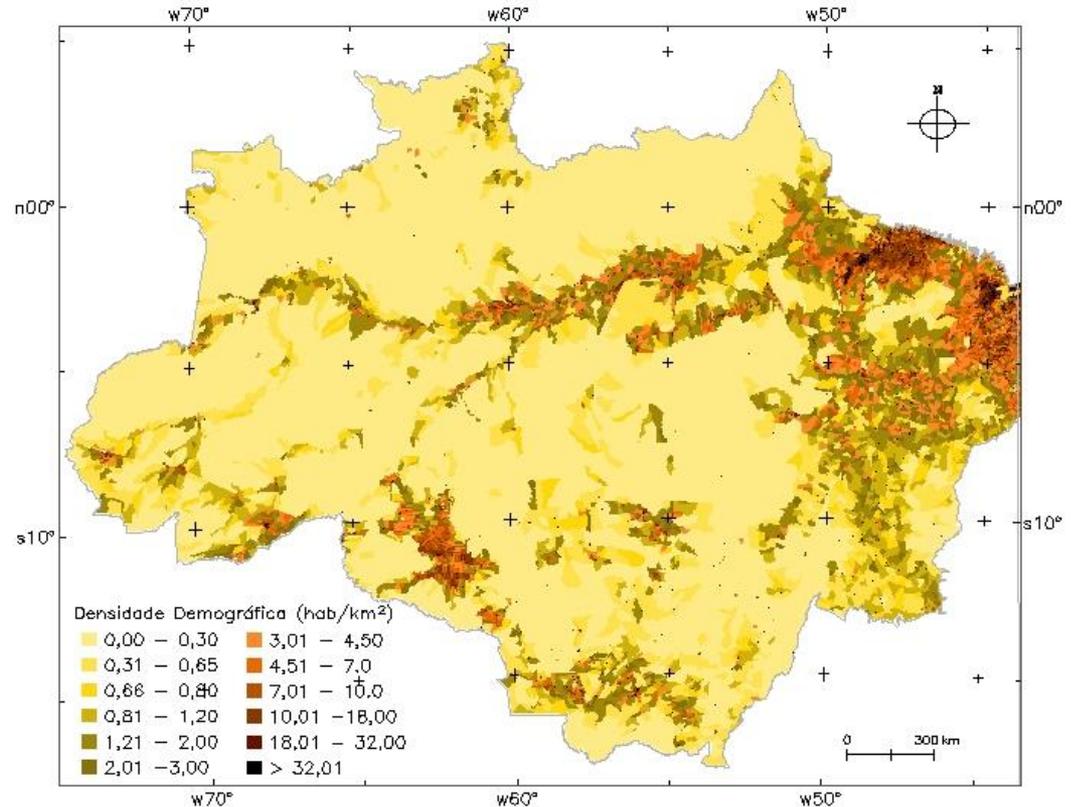


Luzes DSMP e distritos

Superfícies de Densidade

Método *DMSPop_M*

- ◆ Superfície de densidade -> Mapa Temático
- ◆ Informações em escala intermediária entre as superfícies dos setores censitários e dos limites municipais
- ◆ Comparação com setores censitários – classes de densidade

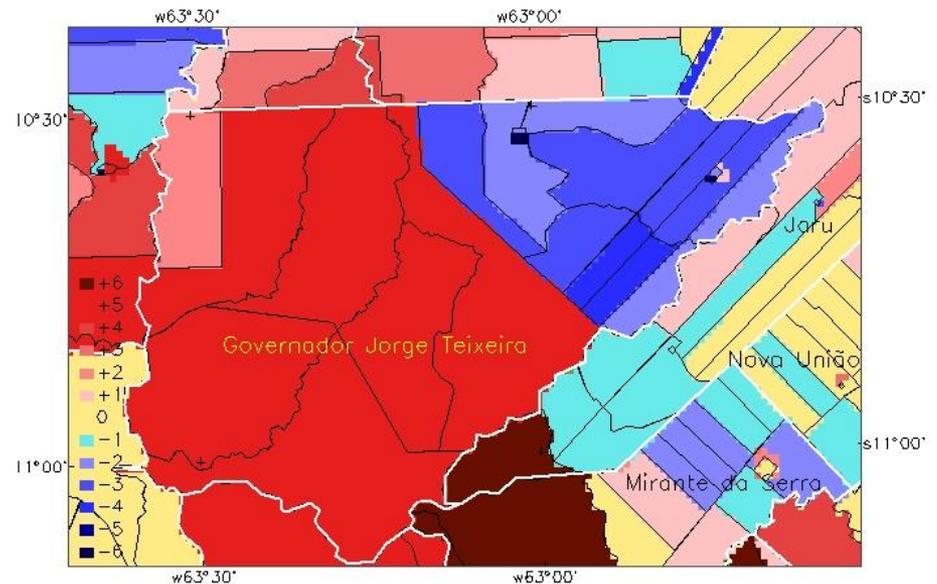


Densidade de População urbana e rural
Método *DMSPop_M*

Superfícies de Densidade

Método *DMSPop_M*

- ◆ Superestimativa na área rural
- ◆ Subestimativa na calha do Amazonas, ao longo dos rios
- ◆ Superestimativa áreas de floresta (detalhe)
- ◆ Apenas luzes DSMP para desagregar
- ◆ Exatidão global = 78%
- ◆ Kappa = 0,64

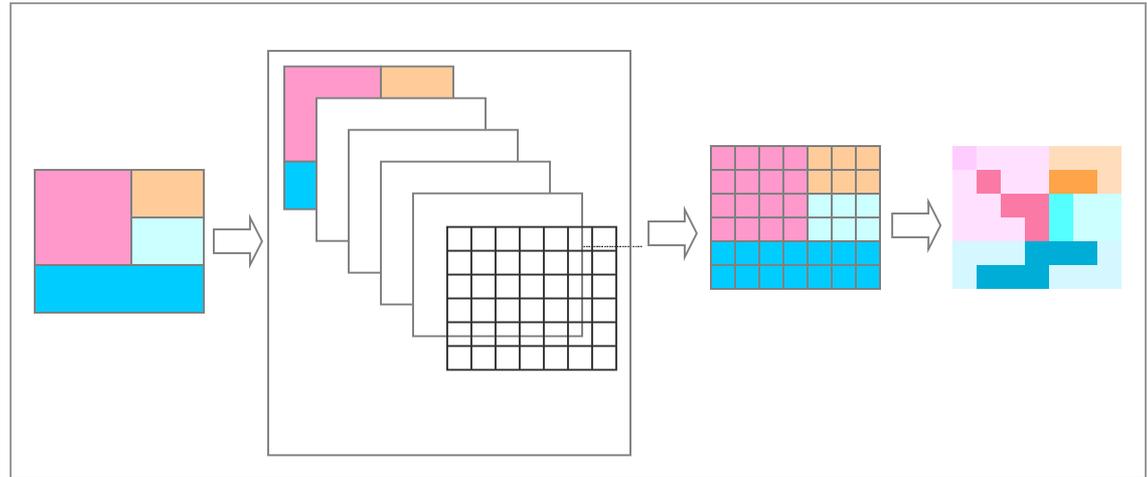


DMSPop_M em relação aos Setores Censitários

SR para desagregar dados

População em Marabá

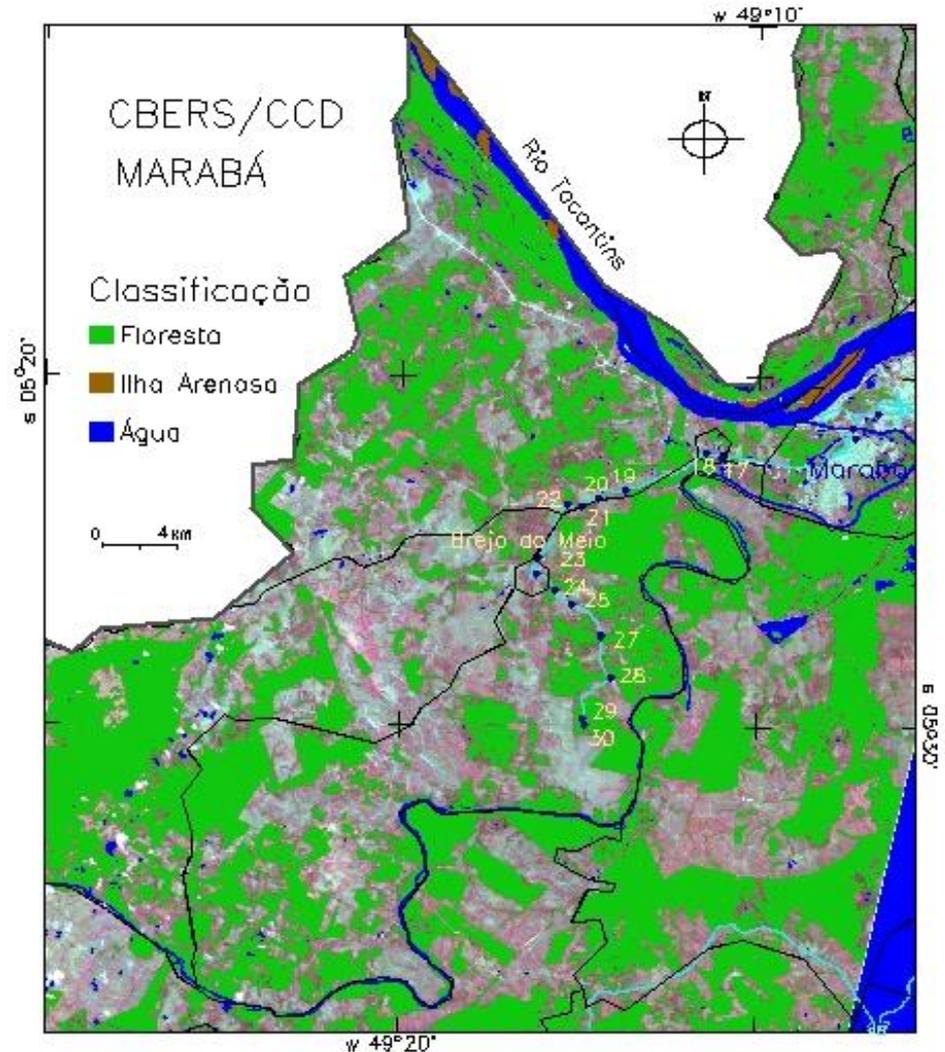
- ◆ Incluir heterogeneidade
- ◆ Setores Censitários de um município
- ◆ Considerações / Método
 - Água e floresta
Restrição de células
 - Variáveis para indicar presença ->
Superfície de população
 - Relação entre as variáveis ->
Redistribuição



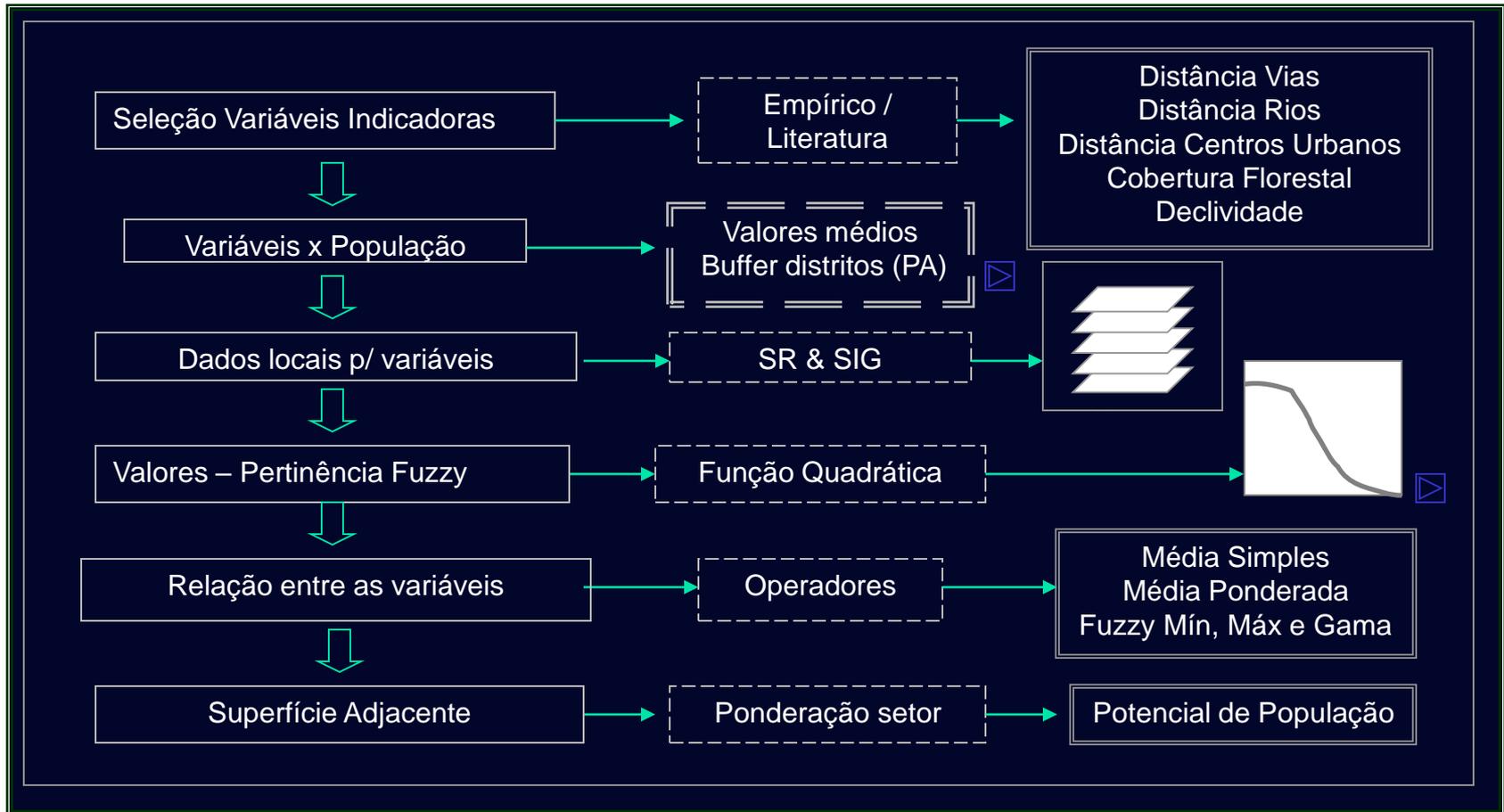
Redistribuição de setores censitários para células

Método Dasimétrico

- ◆ Imagens de satélite
- ◆ Classes Água e Floresta
- ◆ CBERS para região
- ◆ Landsat para município
- ◆ Técnicas simples de classificação digital
- ◆ Células 95%



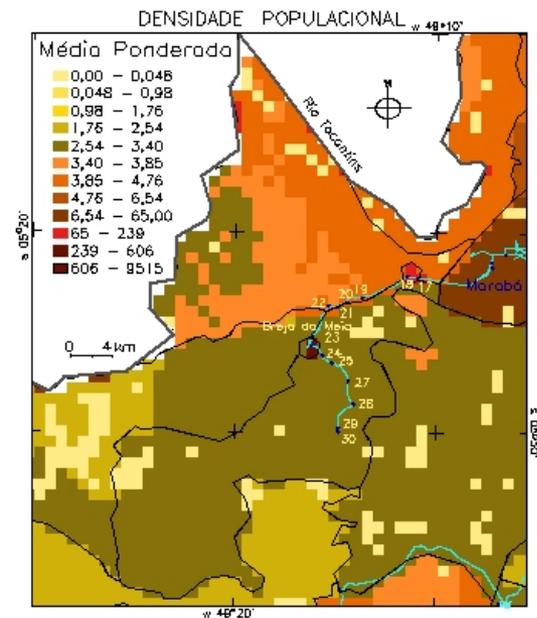
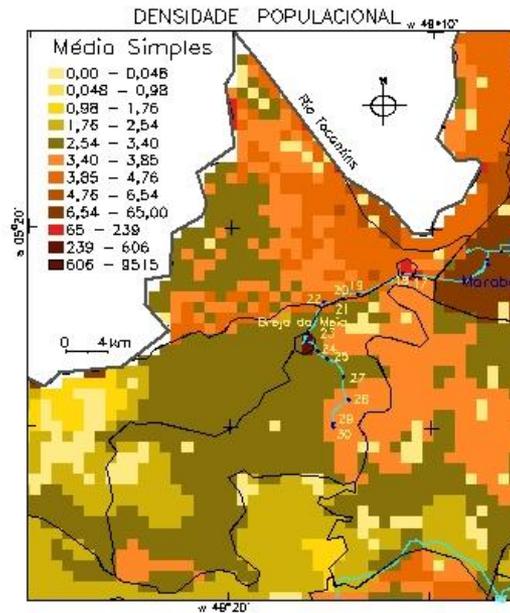
Método Multivariado - Inferir superfície que descreva distribuição



População em Marabá

Redistribuição – Superfícies resultantes - Região

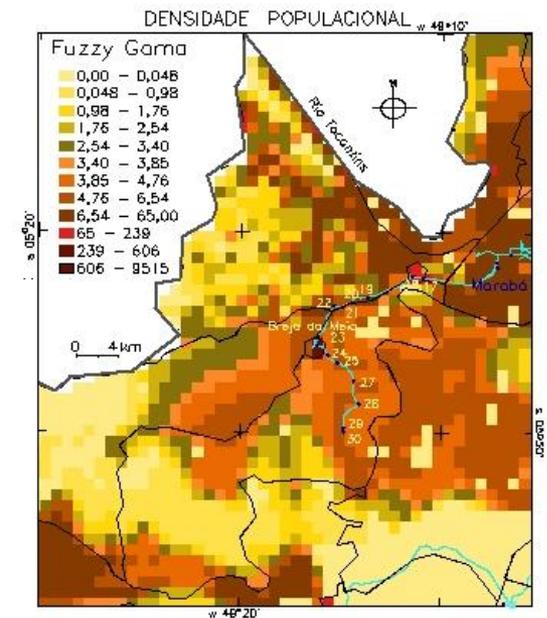
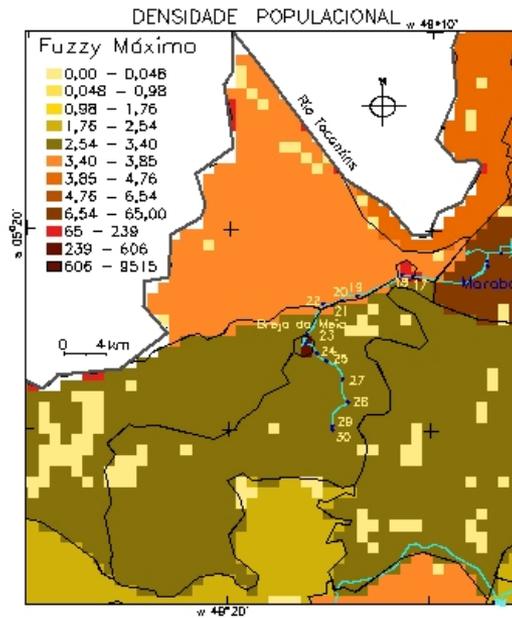
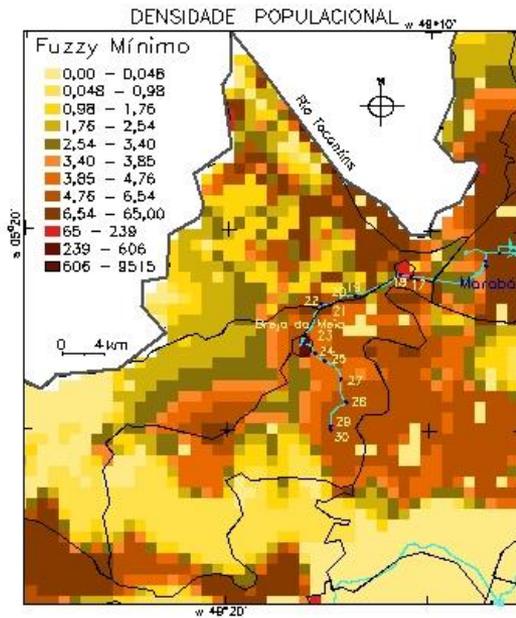
- ◆ Restrição floresta e água ineficiente
- ◆ Percurso de campo
- ◆ Média Simples – mais variabilidade
- ◆ Média Ponderada superfície mais suave



População em Marabá

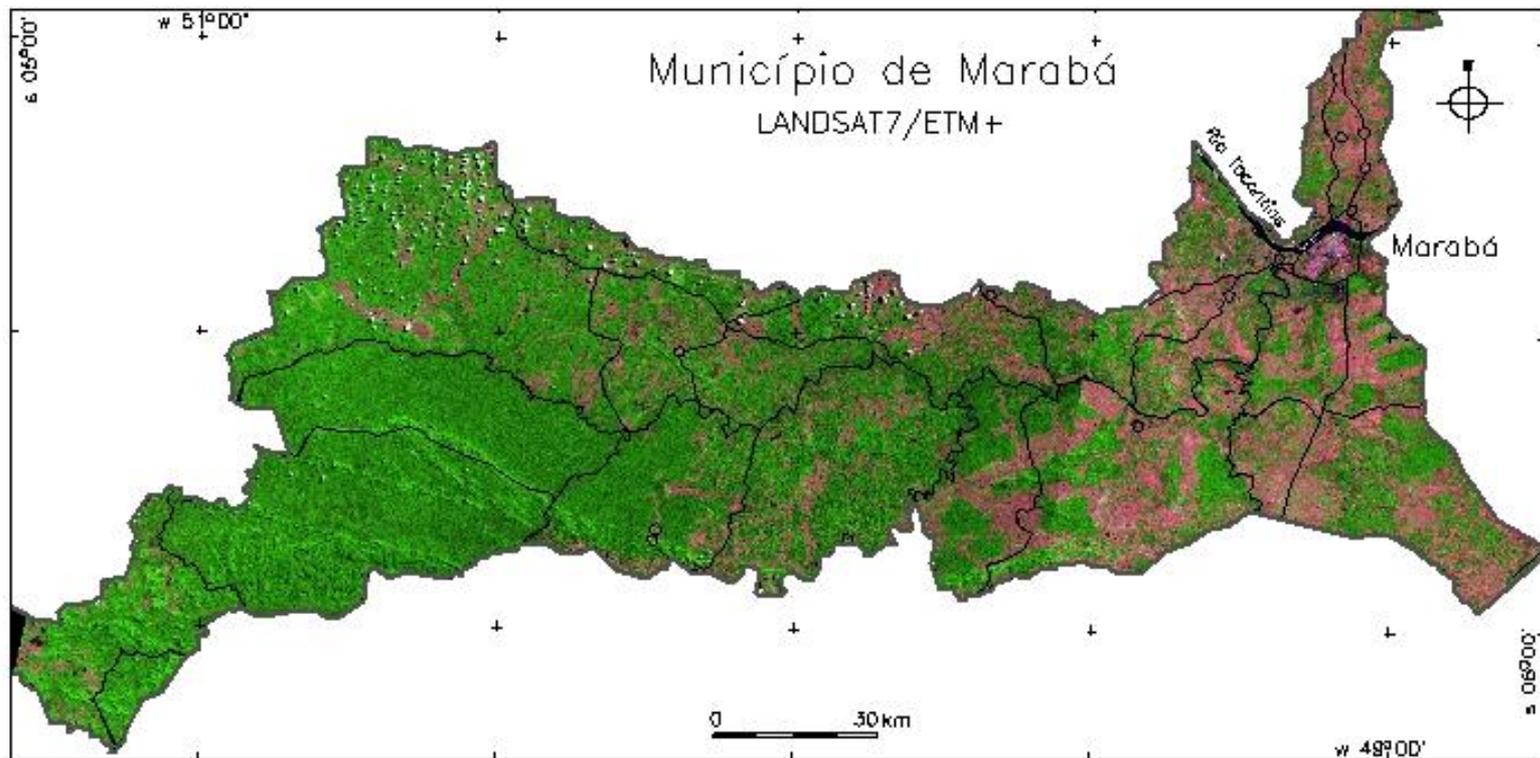
Redistribuição – Superfícies resultantes - Região

- Fuzzy Mínimo representou melhor a heterogeneidade espacial



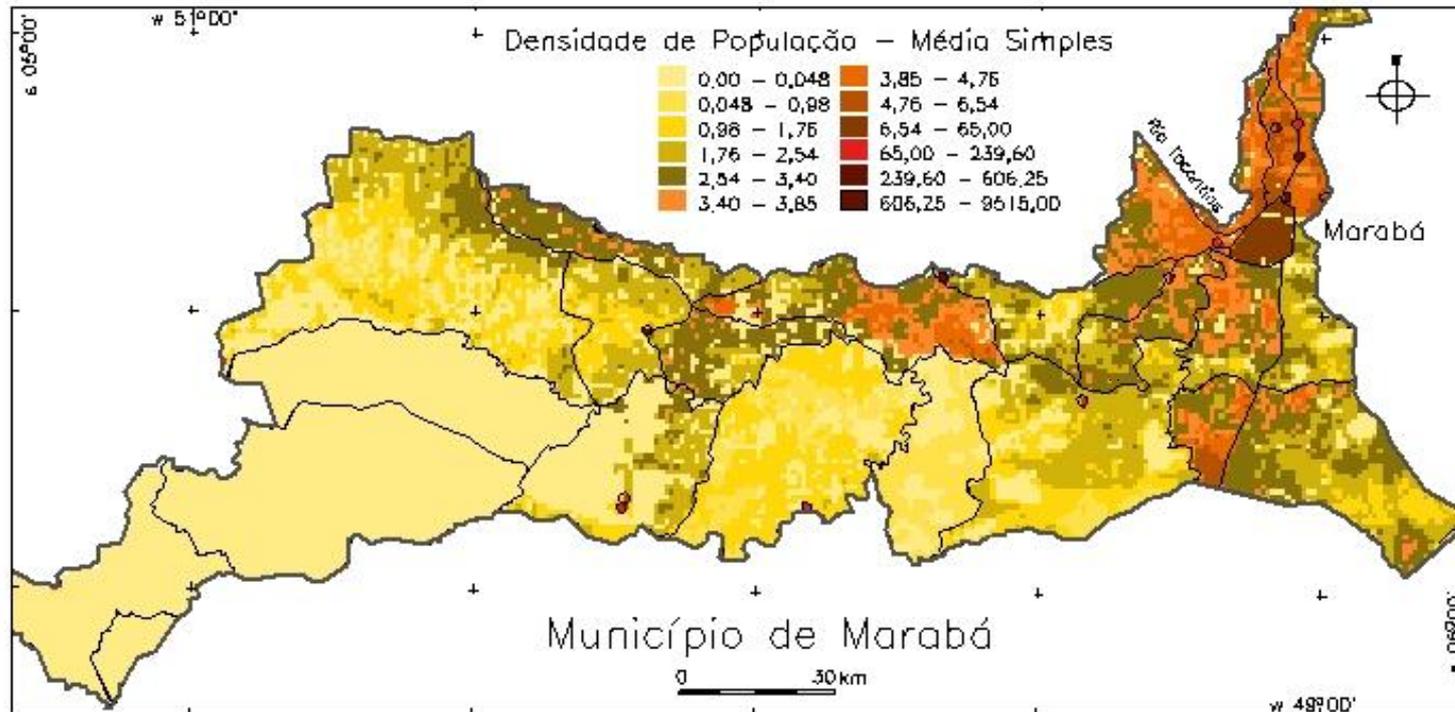
População em Marabá

Redistribuição – Superfícies resultantes – Município



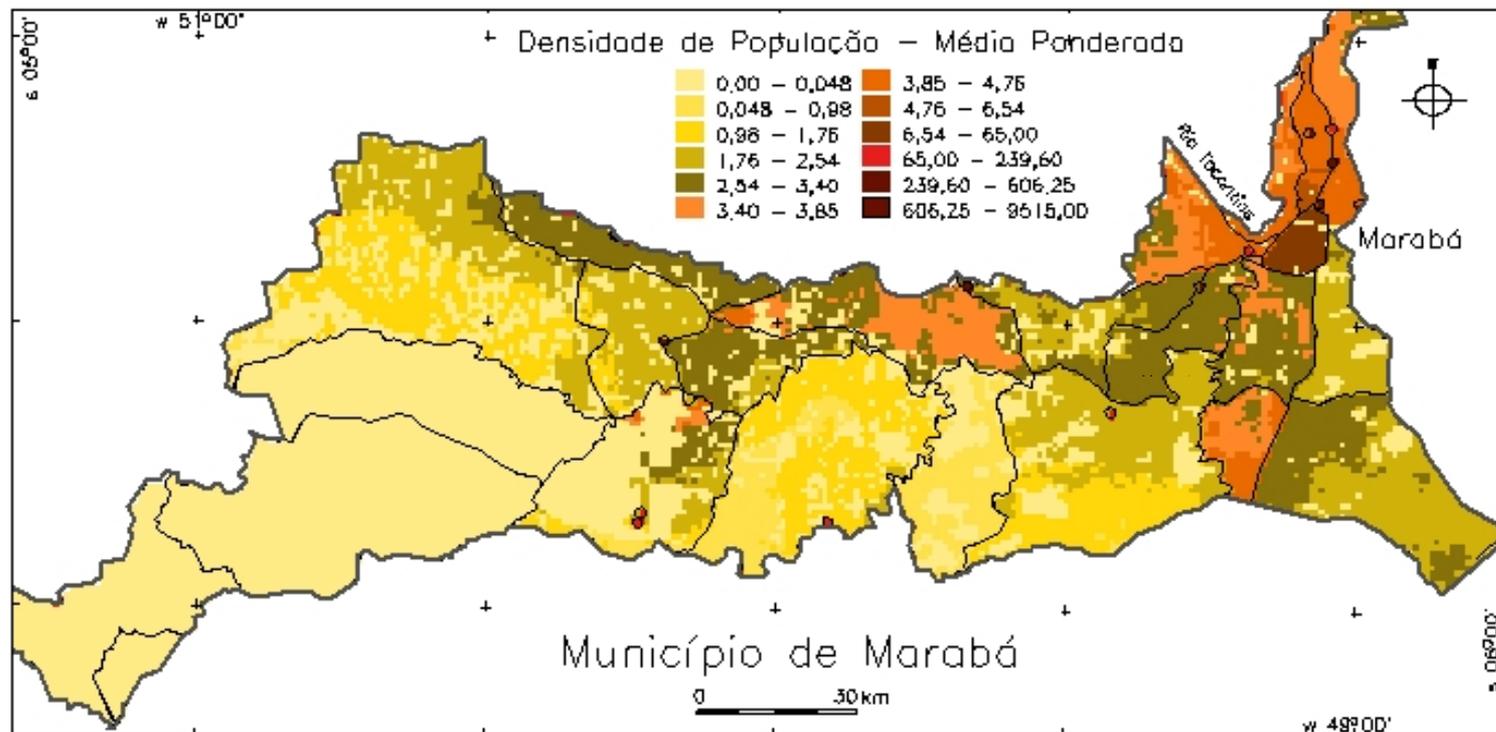
População em Marabá

Redistribuição – Superfícies resultantes – Município



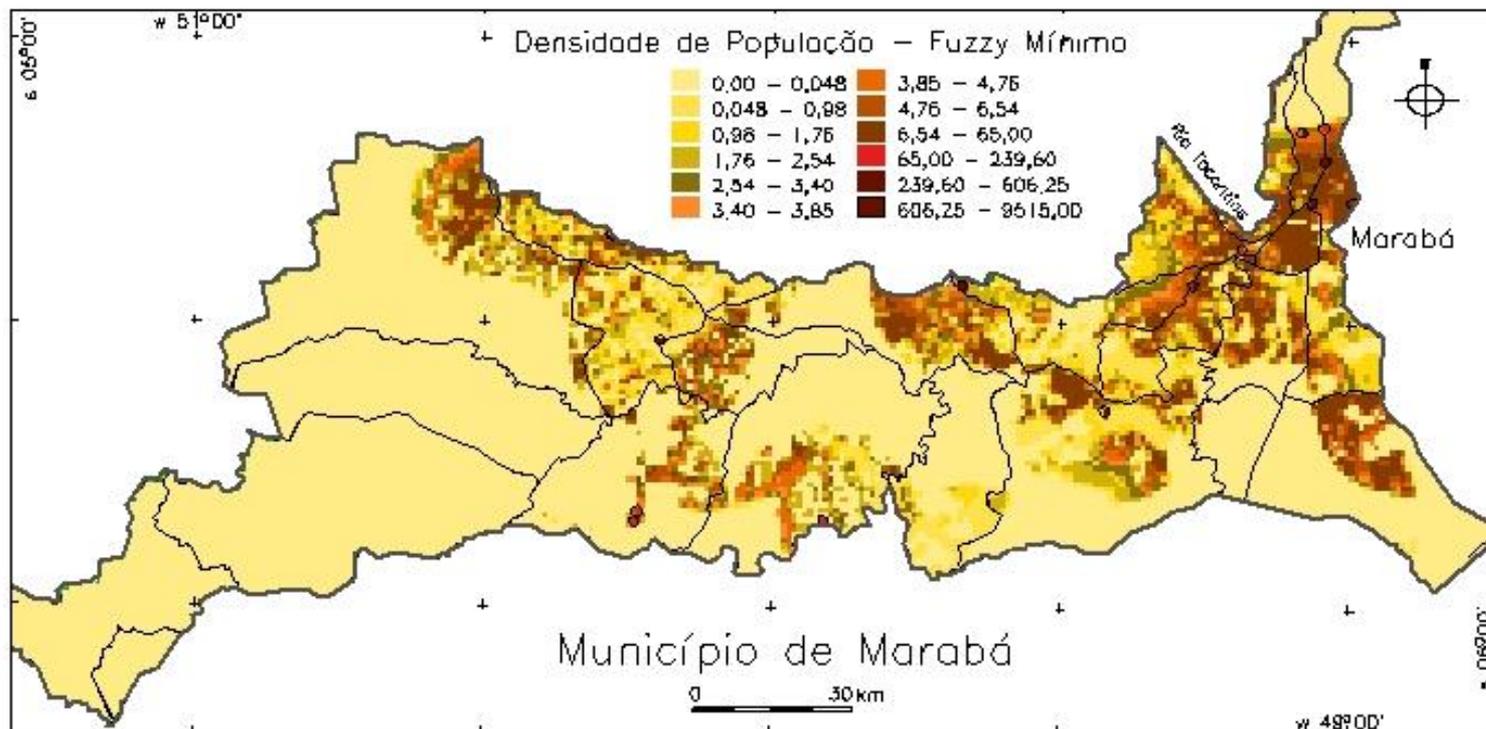
População em Marabá

Redistribuição – Superfícies resultantes – Município



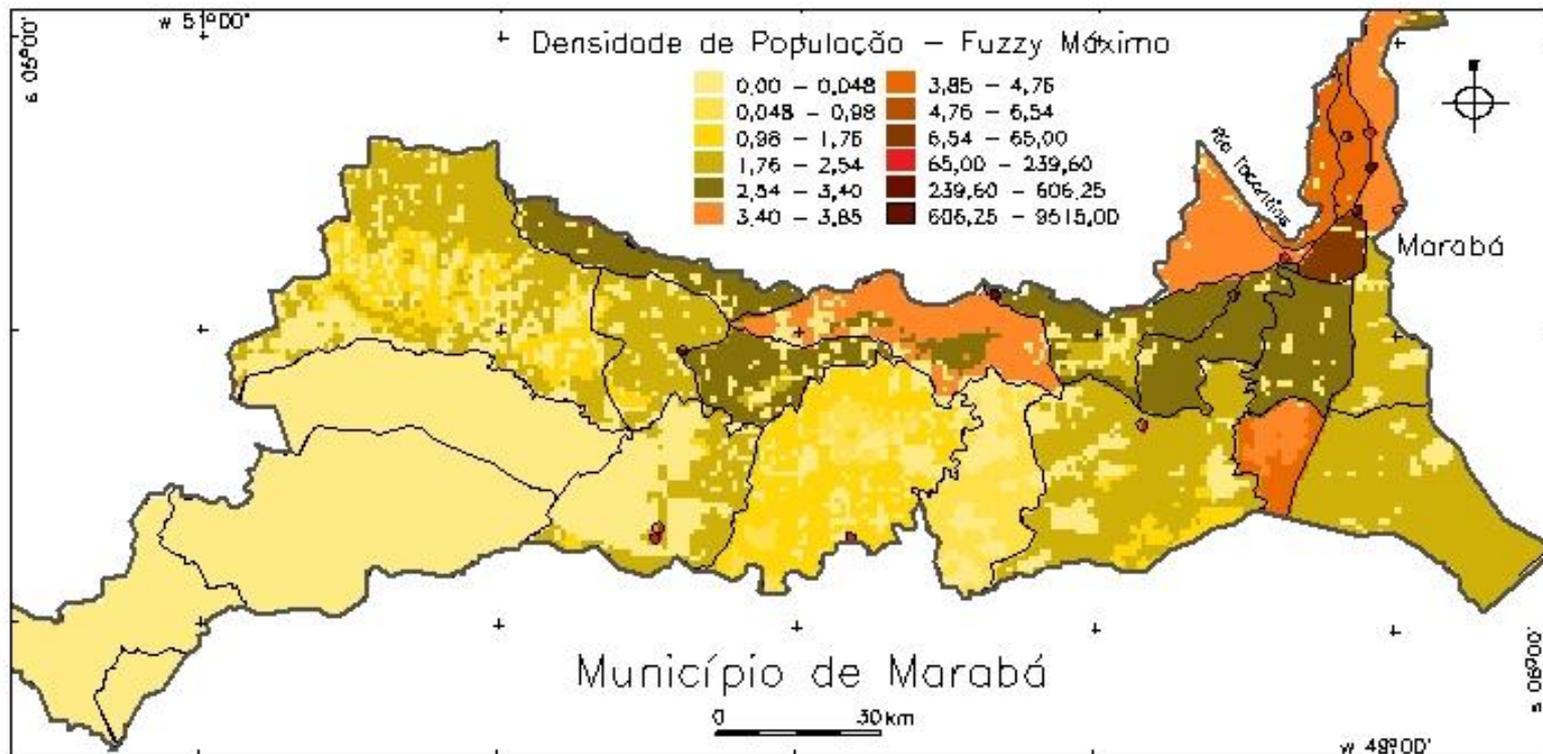
População em Marabá

Redistribuição – Superfícies resultantes – Município



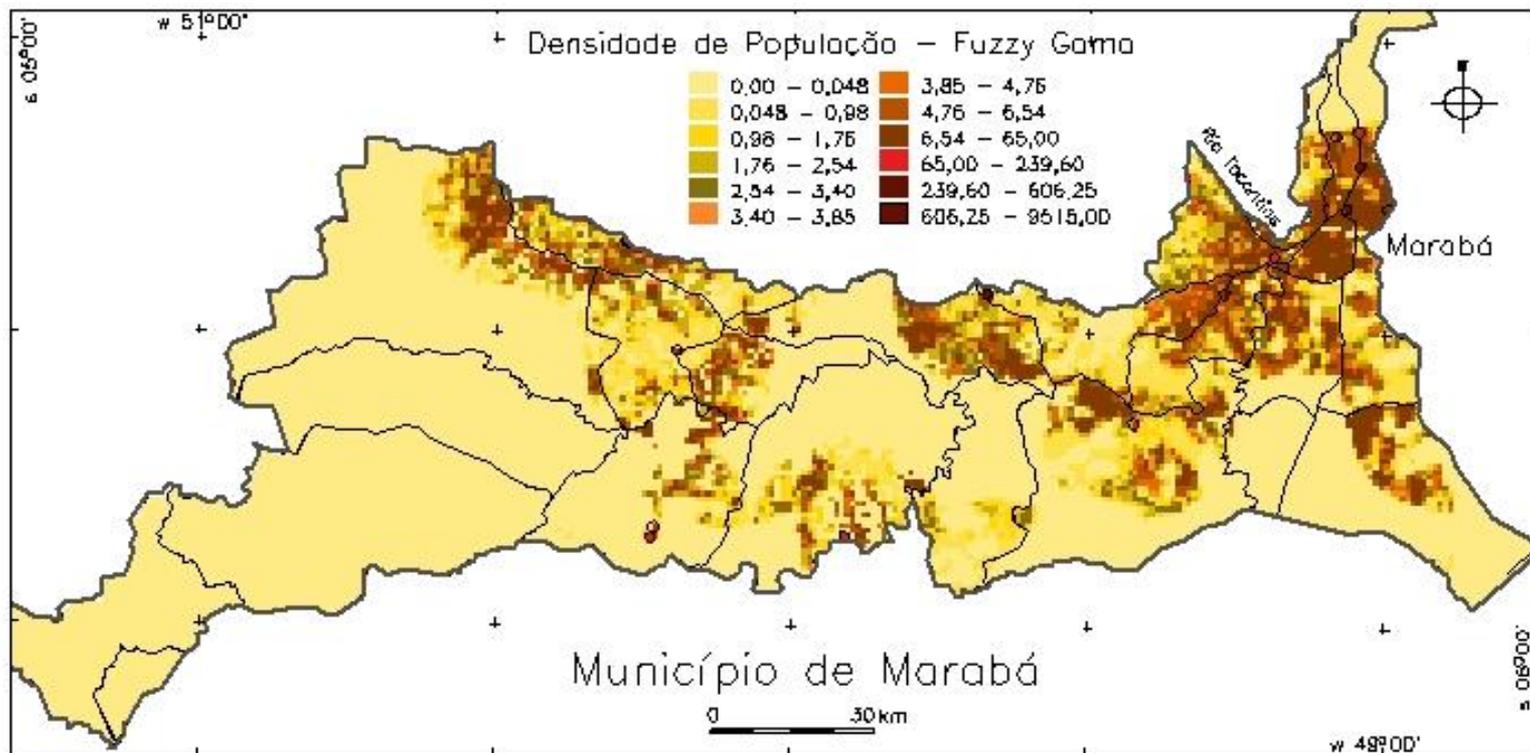
População em Marabá

Redistribuição – Superfícies resultantes – Município



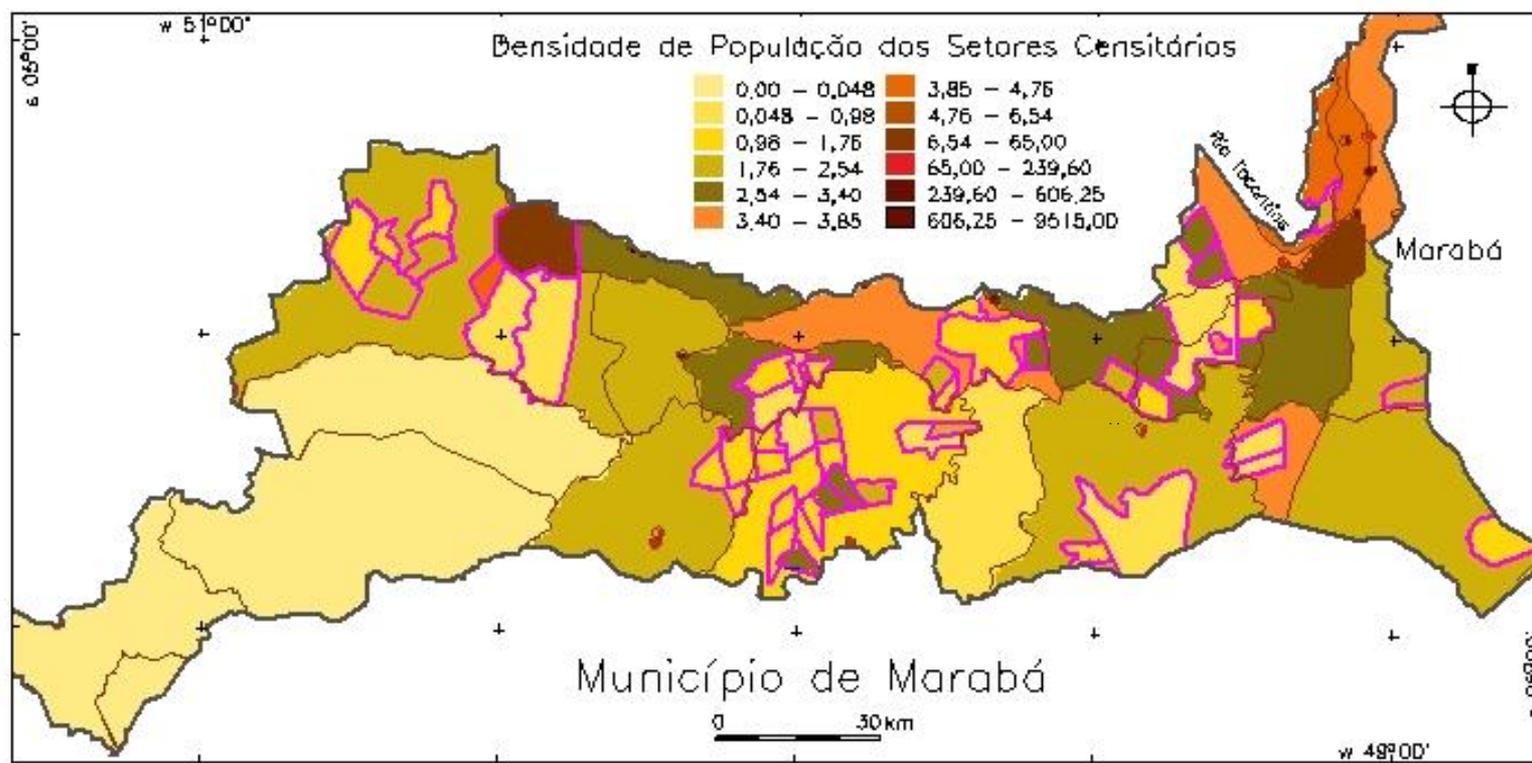
População em Marabá

Redistribuição – Superfícies resultantes – Município



População em Marabá

Redistribuição – Superfícies resultantes – Município



População em Marabá

Redistribuição – Superfícies resultantes – Município

- ◆ Restrição floresta e água – setores sem população
- ◆ Média Simples – mais variabilidade que Média Ponderada (peso para % floresta)
- ◆ *Fuzzy* Mín e Gama similares
- ◆ *Fuzzy* Máx semelhante Setores com restrição inicial
- ◆ Dados de pessoas nos PAs do INCRA para análise global

Superfície de Densidade	Exatidão Global (%)
Média Simples	14,3
Média Ponderada	10,4
<i>Fuzzy</i> Mínimo	10,4
<i>Fuzzy</i> Máximo	9,5
<i>Fuzzy</i> Gama	18,8
Setores Censitários	11,8

- ◆ *Fuzzy* gama – acertos nas classes de densidade extremas
- ◆ Média Simples – acerto nas classes intermediárias

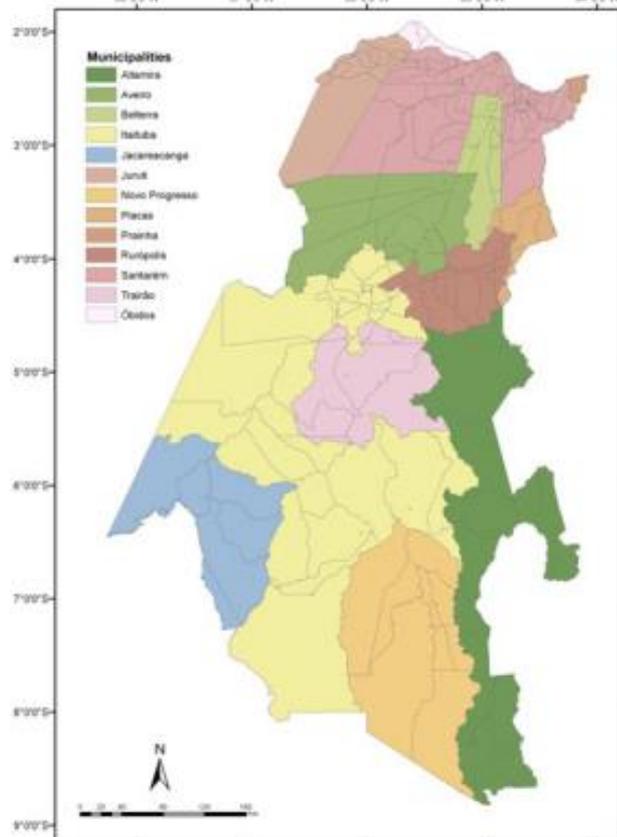
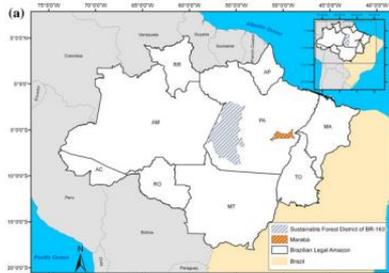
População no DFS

Using remote sensing and census tract data to improve representation of population spatial distribution: case studies in the Brazilian Amazon

Silvana Amaral · André Augusto Gavlak ·
Maria Isabel Sobral Escada ·
Antônio Miguel Vieira Monteiro

Table 3 Fuzzy inference values for the indicator variables identified for Marabá and SFD-BR163 study sites

Indicator variable	Marabá values	SFD-BR163 values	$f(z)$	Marabá alfa	SFD-BR163 alfa	Marabá beta	SFD-BR163 beta
Distance to roads (m)							
\leq	1,000	900	1	1.48E - 09	1.98E - 08	1,000	900
$=$	27,000	9,702	0.5				
$>$	40,000	29,900	0				
Distance to rivers (m)							
\leq	1,000	900	1	2.96E - 08	5.95E - 08	1,000	900
$=$	6,810	7,686	0.5				
$>$	17,000	30,300	0				
Distance (m) to districts—Marabá; communities—SFD							
\leq	1,500	2,000	1	1.89E - 09	1.28E - 09	1,500	2,000
$=$	24,500	30,000	0.5				
$>$	140,000	100,000	0				
Forest cover (%)							
\leq	5	3	1	16	2.50E + 01	0.05	3.00E - 01
$=$	30	5	0.5				
$>$	99	99	0				
Average slope (%) Marabá distance to hillside (m) SFD-BR163							
\leq	0.27	1,000	1	10.4,058	4.00E - 06	0.27	1,000
$=$	0.58	500	0.5				
$>$	3.5	200	0				



Using remote sensing and census tract data to improve representation of population spatial distribution: case studies in the Brazilian Amazon

Silvana Amaral · André Augusto Gavlak ·
Maria Isabel Sobral Escada ·
Antônio Miguel Vieira Monteiro

População no DFS

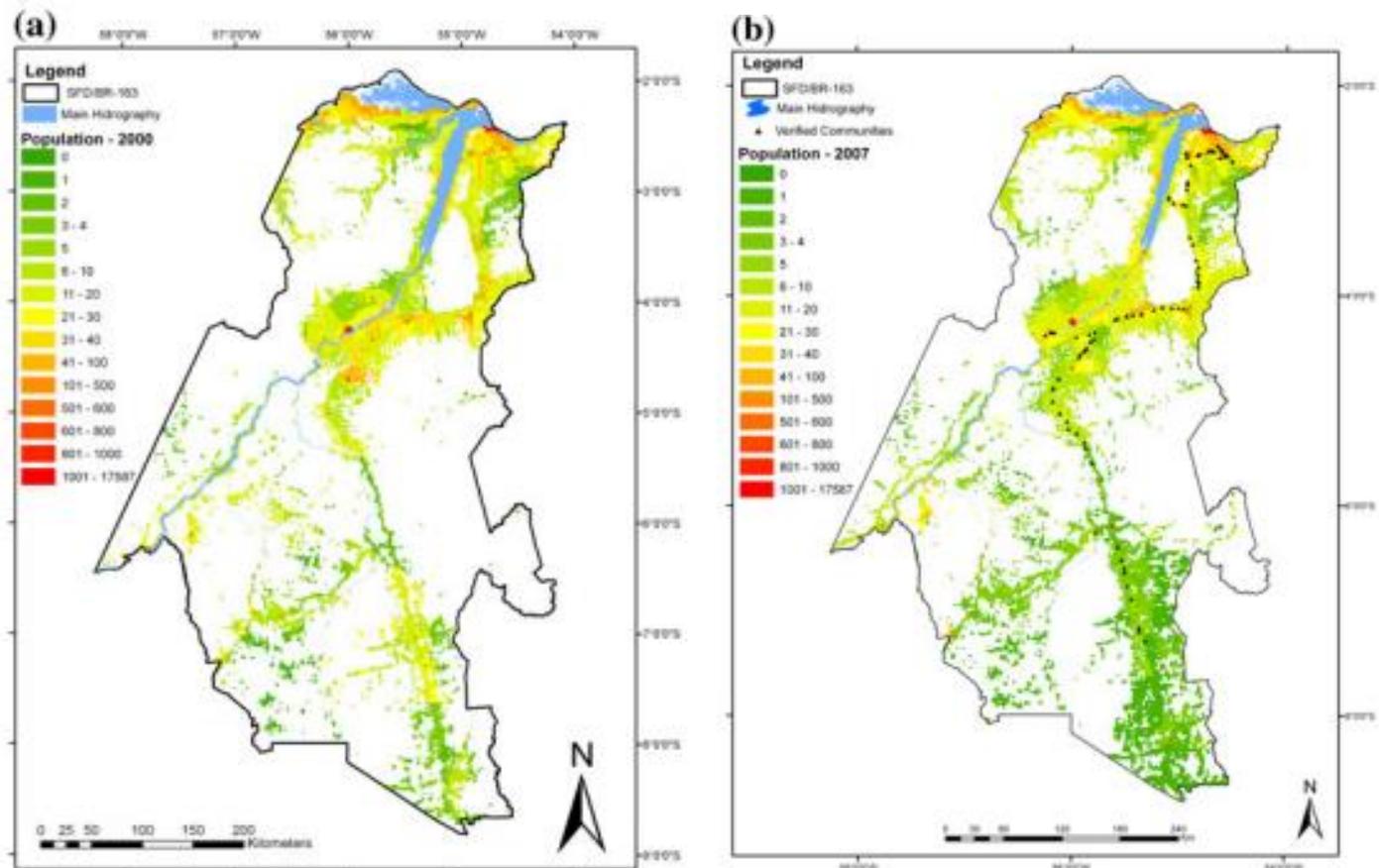
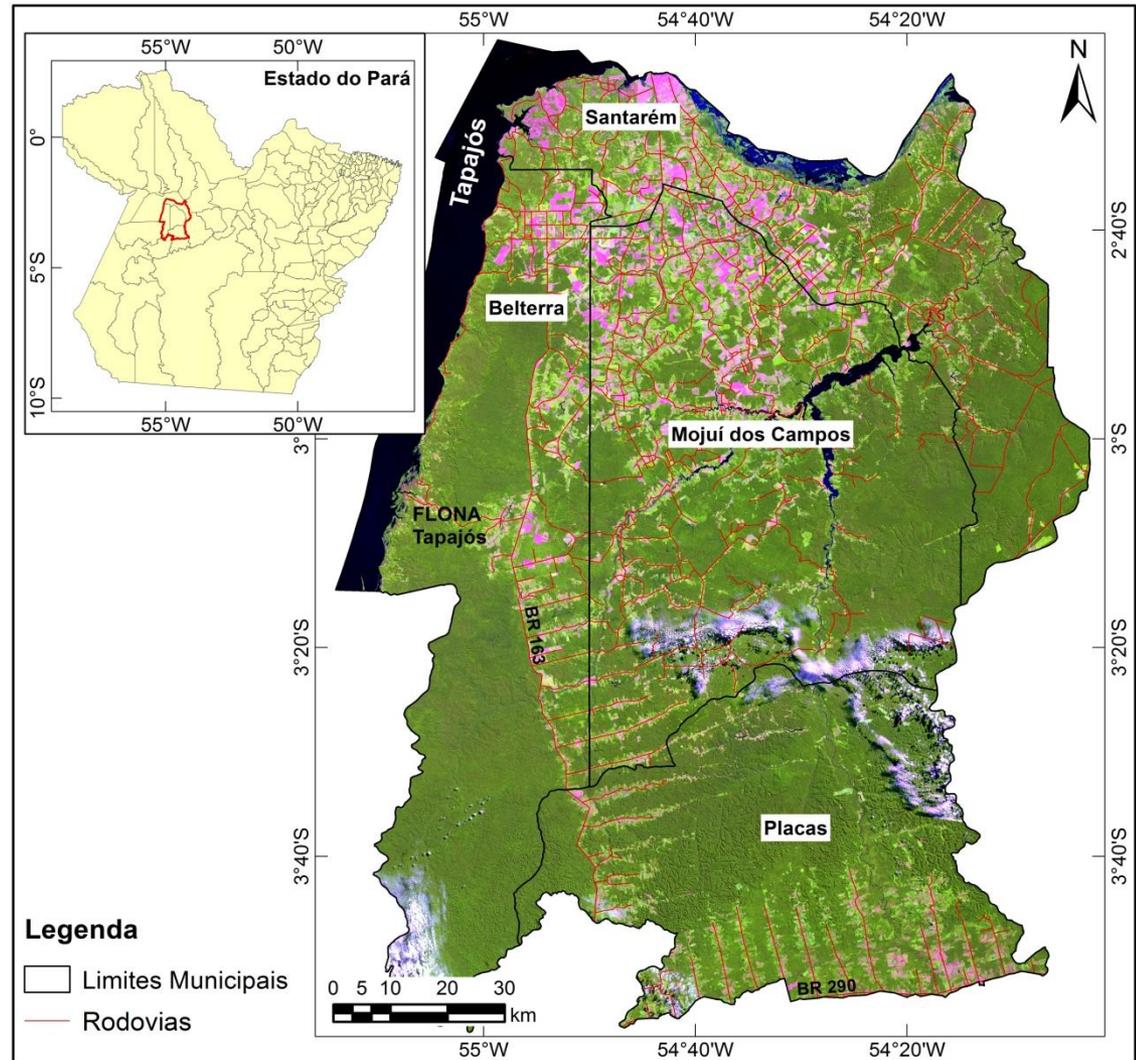


Fig. 8 Spatial distribution of population on SFD-BR163 for 2000 (a) and 2007 (b) with the location of communities verified during fieldwork (*black points*)

Por que redistribuir a população?

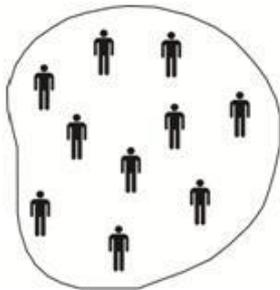
No âmbito da Demografia, desde a década de 1990, vem se afirmando que a distribuição espacial da população é uma variável prioritária para a definição de uma agenda ambiental (MARTINE, 2007; CORTÊS; BUENO, 2014). Isso se torna especialmente relevante para a Amazônia, onde há extensas áreas com floresta e água e os setores censitários por vezes compreendem vastas áreas e com grande heterogeneidade.



Como redistribuir a população?

Valores de população agregados por setor censitário foram redistribuídos espacialmente, com base em um modelo dasimétrico, partindo de duas suposições:

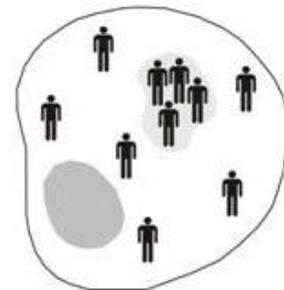
- 1. Não há população associada às áreas de corpos d'água e floresta;*
- 2. Há áreas preferenciais de concentração populacional, sendo que as classes de uso e cobertura da terra podem ser usadas para sugerir a ocorrência e distribuição da população.*



População igualmente distribuída em um setor censitário



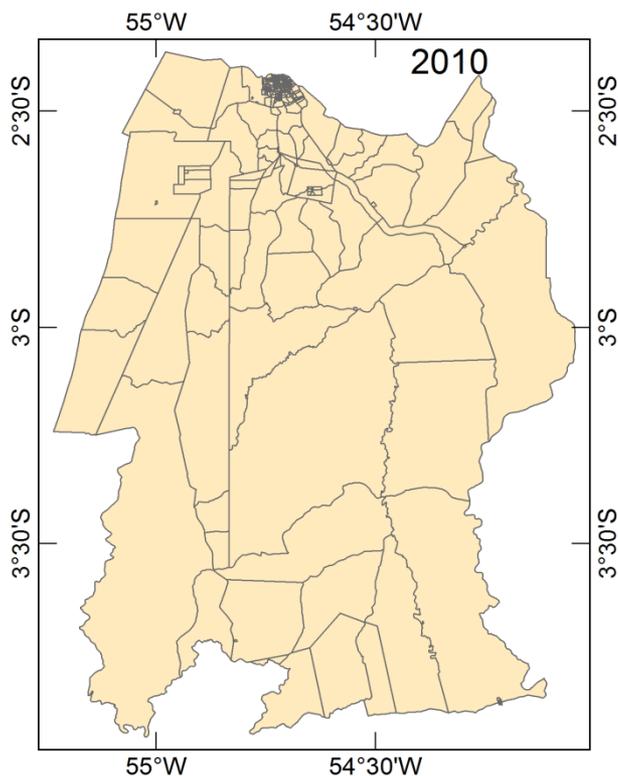
Informação auxiliar com três classes de uso e cobertura da terra



População redistribuída levando em conta as classes de uso e cobertura da terra

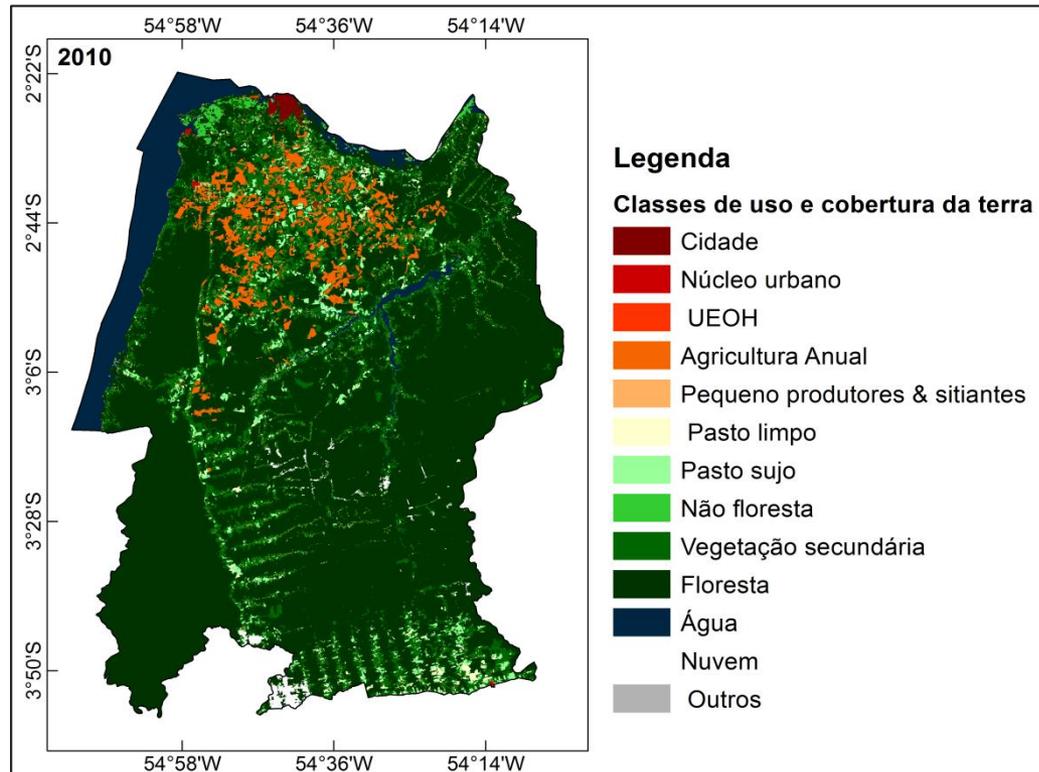
Como redistribuir a população?

Setores Censitários - 2010



Fonte: IBGE (2010)

Classes de uso e cobertura da terra - 2010



Fonte: Apto. TerraClas



Para estimar a importância relativa de cada classe para a presença de população utilizou-se a AHP

Como redistribuir a população?

Classe	Peso
“Vegetação secundária”, “Pasto limpo”, “Pasto sujo”, “Não floresta” e “Agricultura anual”	0,085
“Pequenas propriedades & sitiantes” e “UEOH – silos, áreas de mineração, e pistas de pouso”	0,213
“Cidade”, “Núcleo urbano” e “UEOH – aglomerados populacionais”	0,701

A hierarquia das classes: definida com base em observações de campo e por especialistas

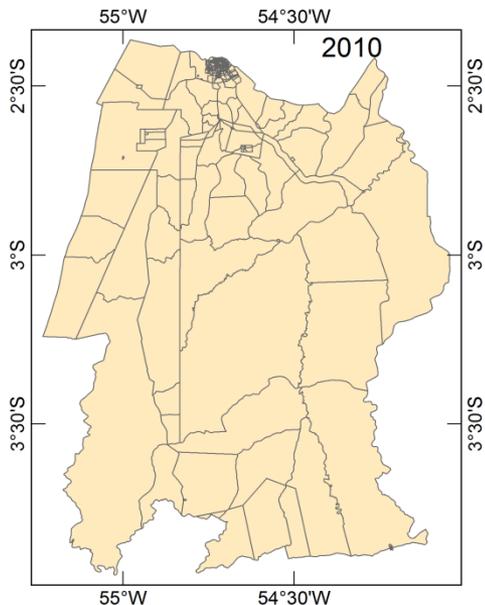
Assim, a população total de cada setor censitário é redistribuída para os polígonos, considerando as possibilidades de ocorrência de população ponderada pelas classes:

$$P_{poli} = P_{SCI} * \left(\frac{Pb_{poli}}{Pb_{SCI}} \right)$$

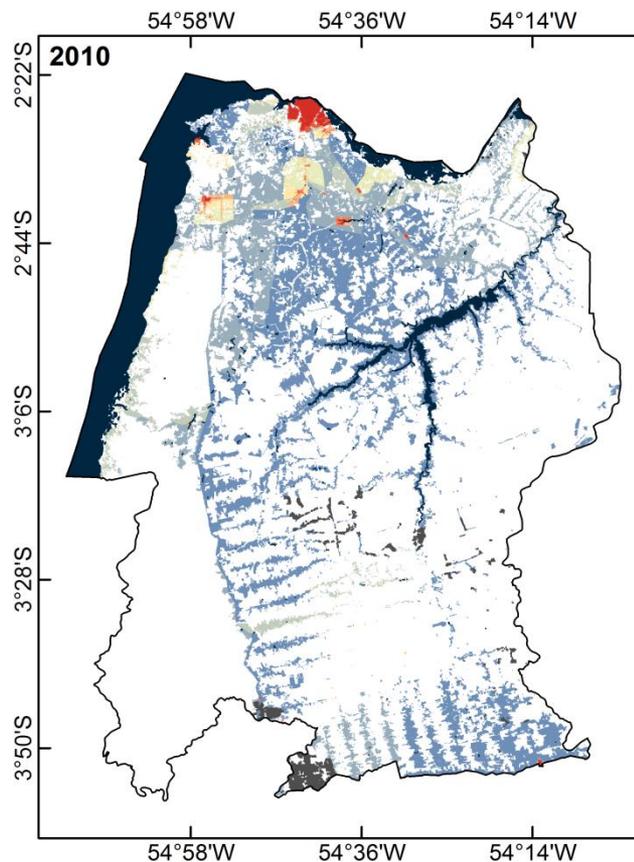
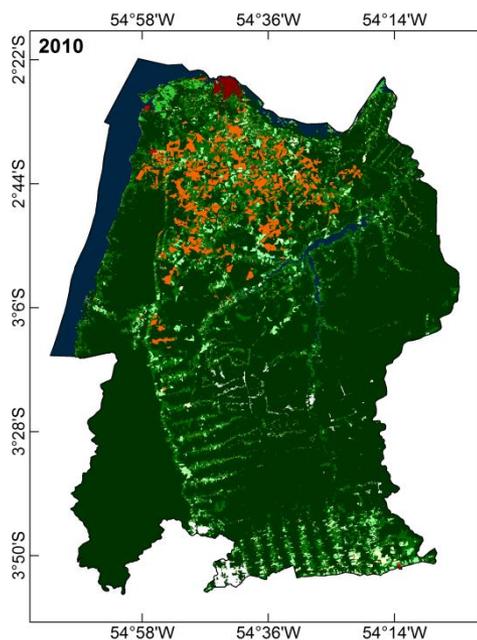
P_{poli} → População do polígono que será calculado
 P_{SCI} → População do setor censitário I
 $\left(\frac{Pb_{poli}}{Pb_{SCI}} \right)$ → Possibilidade de ocorrência de população para o polígono i
 Pb_{poli} → Somatória de todos os Pb_{poli} no setor censitário

Como a população se distribui em determinada área?

Setores Censitários - 2010



Classes de uso e cobertura da terra - 2010



Legenda

- Área de Estudo
- Hidrografia
- Nuvem

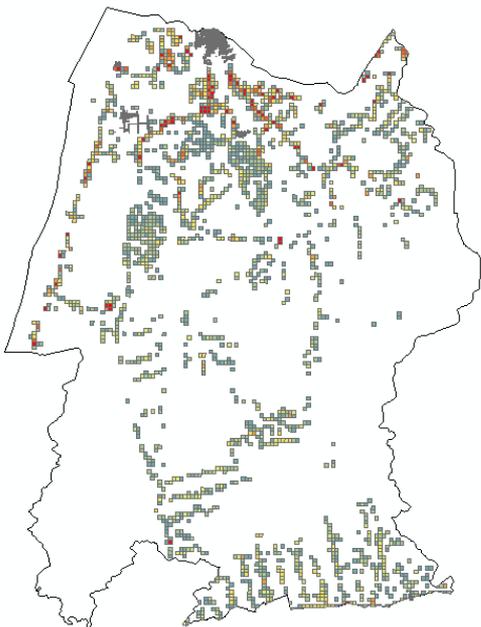
Densidade Popacional (hab/km²)

- 0
- 0 - 10
- 10 - 25
- 25 - 40
- 40 - 60
- 60 - 100
- 100 - 200
- 200 - 500
- 500 - 1000
- mais de 1000

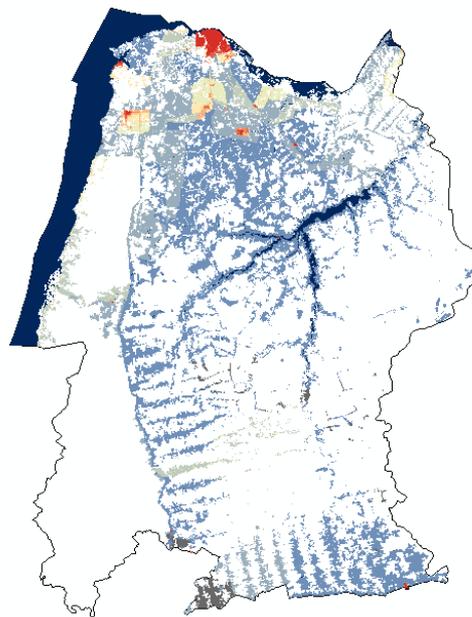
Considera-se que as densidades são homogêneas na classe!!

Avaliando a redistribuição da população

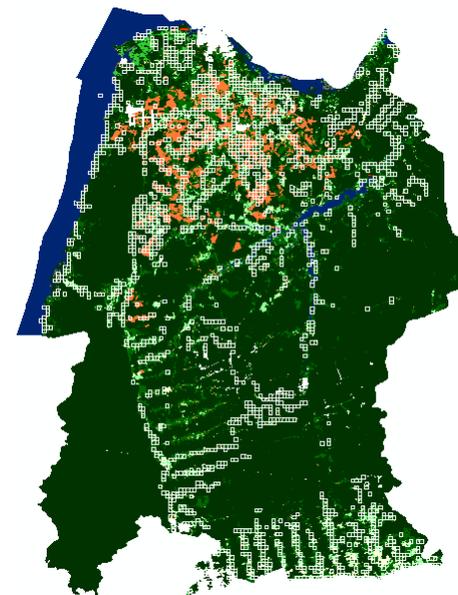
Grade estatística do IBGE



Distribuição Potencial da População



Grade estatística do IBGE +
Classificação Uso e cobertura

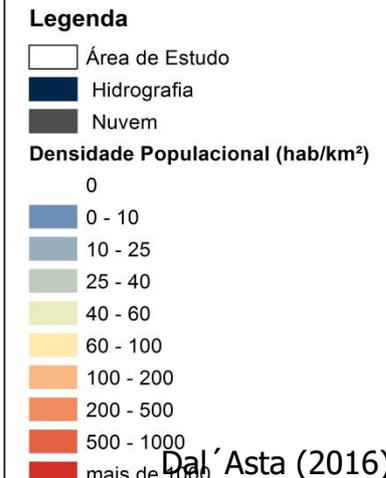
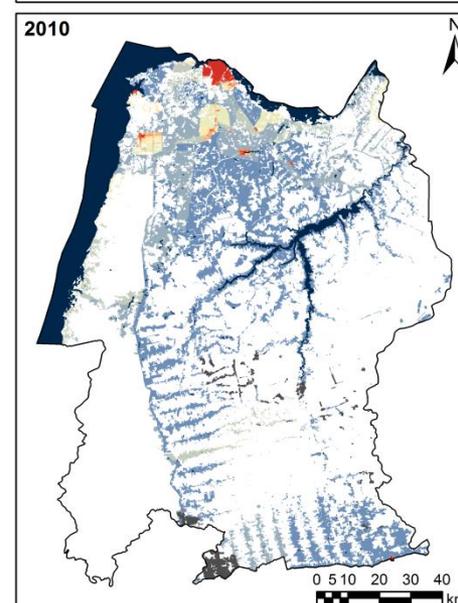
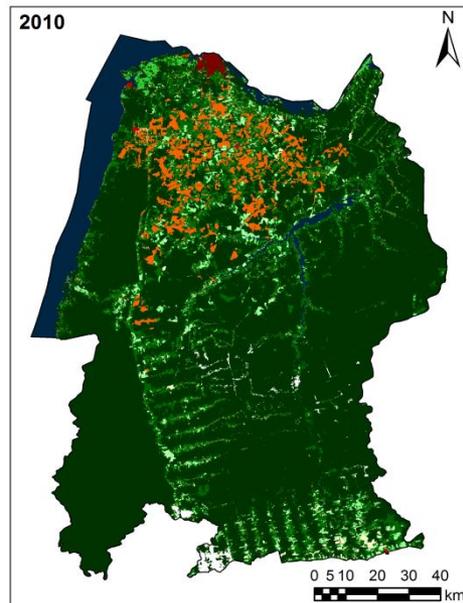
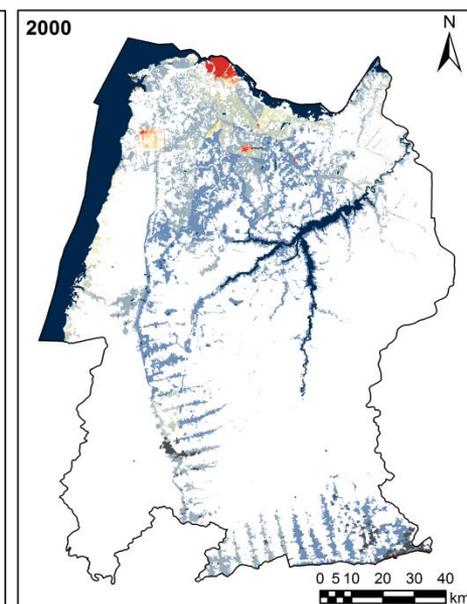
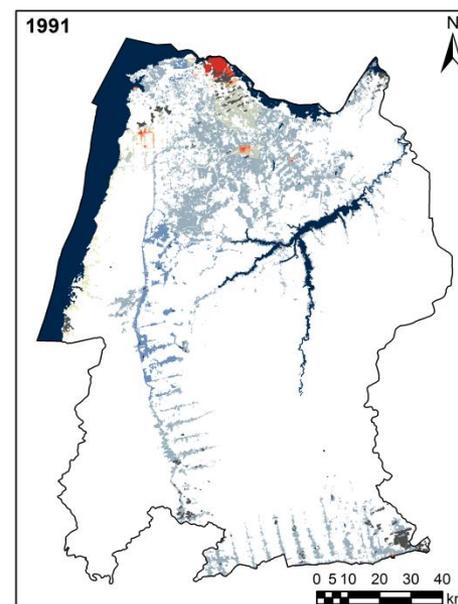
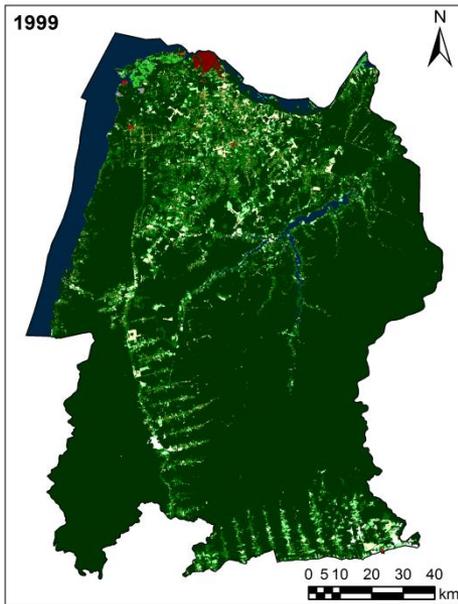
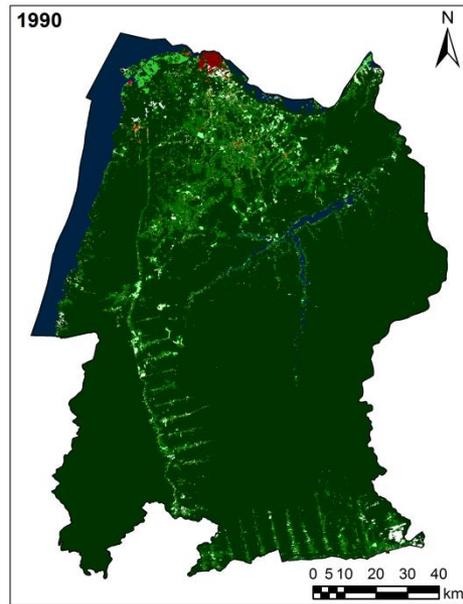


Objetivo: verificar se as células mapeadas com população pelo IBGE foram mapeadas com ocupação; Verificar a % das classes Floresta/água em cada célula

	Total	Com população
Células	21.465	3.857

Do total de células com população do IBGE na área de estudo, **57 células** foram mapeadas com mais de 99% de classe 1 e hidrografia. Ou seja, 0,01478 % das células com população do IBGE correspondem a áreas sem população do mapeamento realizado.

Distribuição da população 1991 a 2010



Compatibilização de Bases

Compatibilização de dados censitários para análises temporais com o auxílio de imagens Landsat.

- ◆ Problema – compatibilização das geometrias dos setores censitários e seus dados para viabilizar análise multi-temporal.
- ◆ Dados censitários de 1991 e 2000 relativos à área urbana do município de São José dos Campos – SP.
- ◆ Área de estudo passou de 347 para 739 setores entre 1991-2000
 - Censos demográficos 1991 e 2000
 - Tabelas de compatibilidade entre os setores 1991-1996 e 1996-2000
 - Imagens Landsat-5/TM (1990) e Landsat-7/TM (2000) – bandas 3, 4 e 5
 - Mosaico digital orto-retificado (1:30.000)
 - Dados complementares, sistema viário, quadras (1:2.000)

População & SR – média resolução

- ◆ Registro das imagens – referência mosaico ortorretificado de 2000
- ◆ Interpretação visual das imagens composições coloridas para extrair as áreas de ocupação urbana

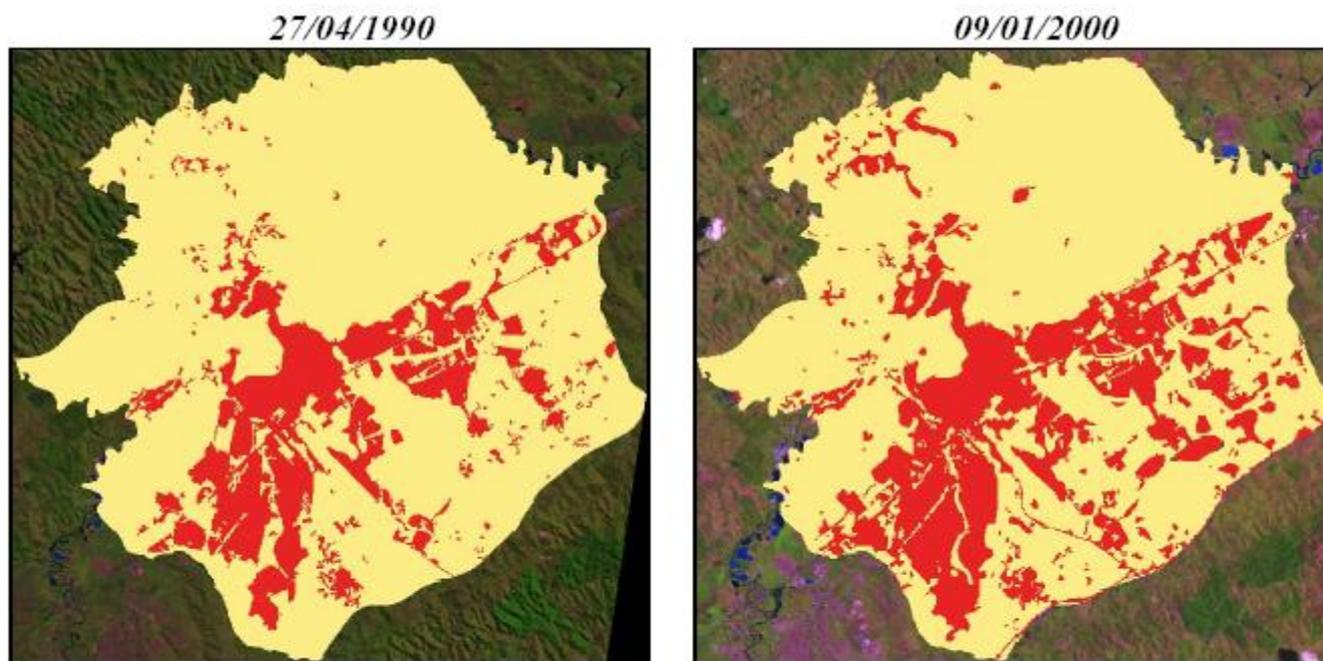


Figura 2 - Delimitação das manchas urbanas (em vermelho) sobre as imagens Landsat-5/TM (27/04/90) e Landsat-7/ETM+ (09/01/00).
Fonte: INPE (1990, 2000).

População & SR – média resolução

- ◆ Compatibilização das bases geográficas dos setores censitários
 - 1991=> áreas urbanas consolidadas
 - Demais áreas => setores 2000
 - Edição vetorial

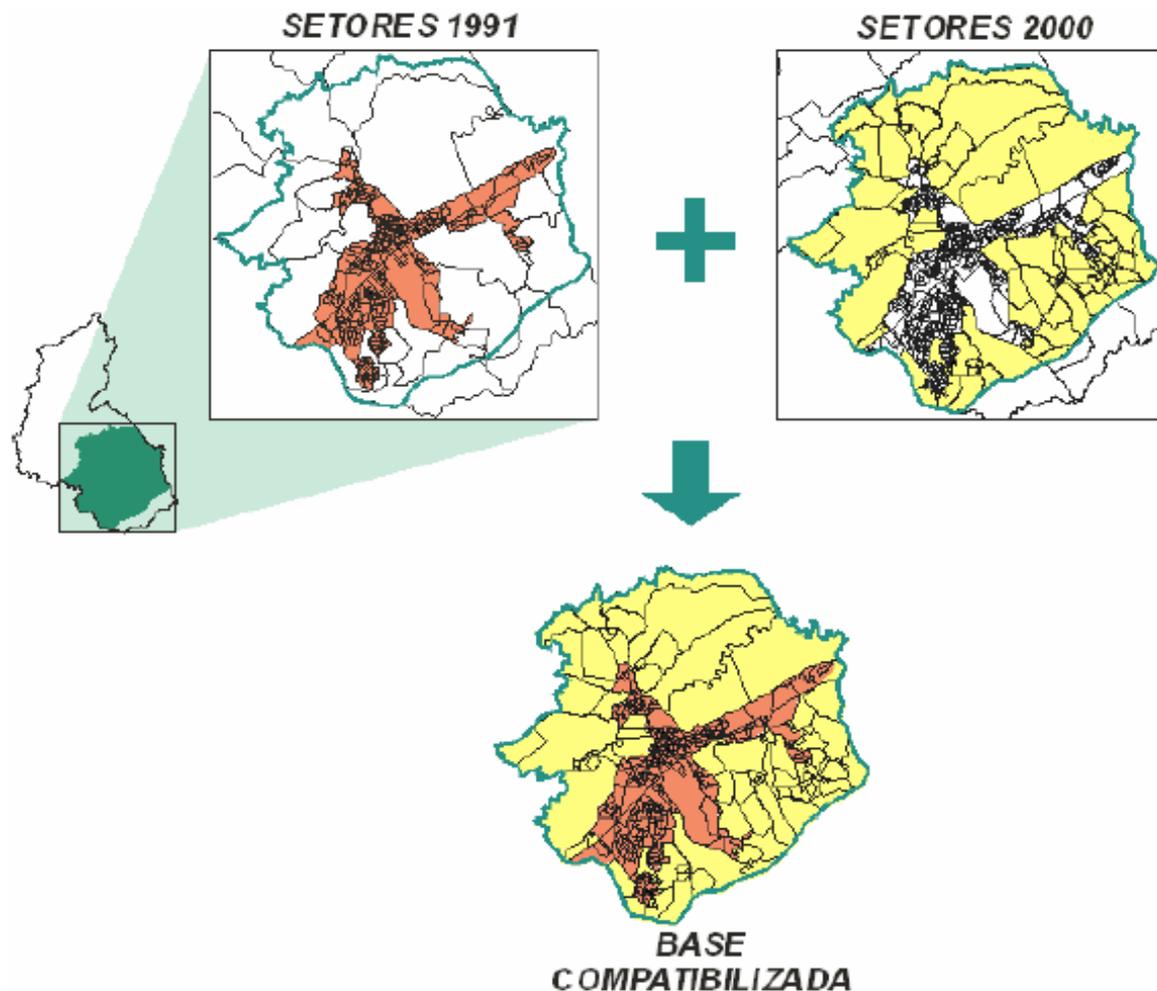


Figura 3 – Processo de elaboração da base geográfica compatibilizada.

População & SR – média resolução

- ◆ Tabelas de equivalência entre os polígonos da base compatibilizada e os setores originais
 - Pesos proporcionais às áreas

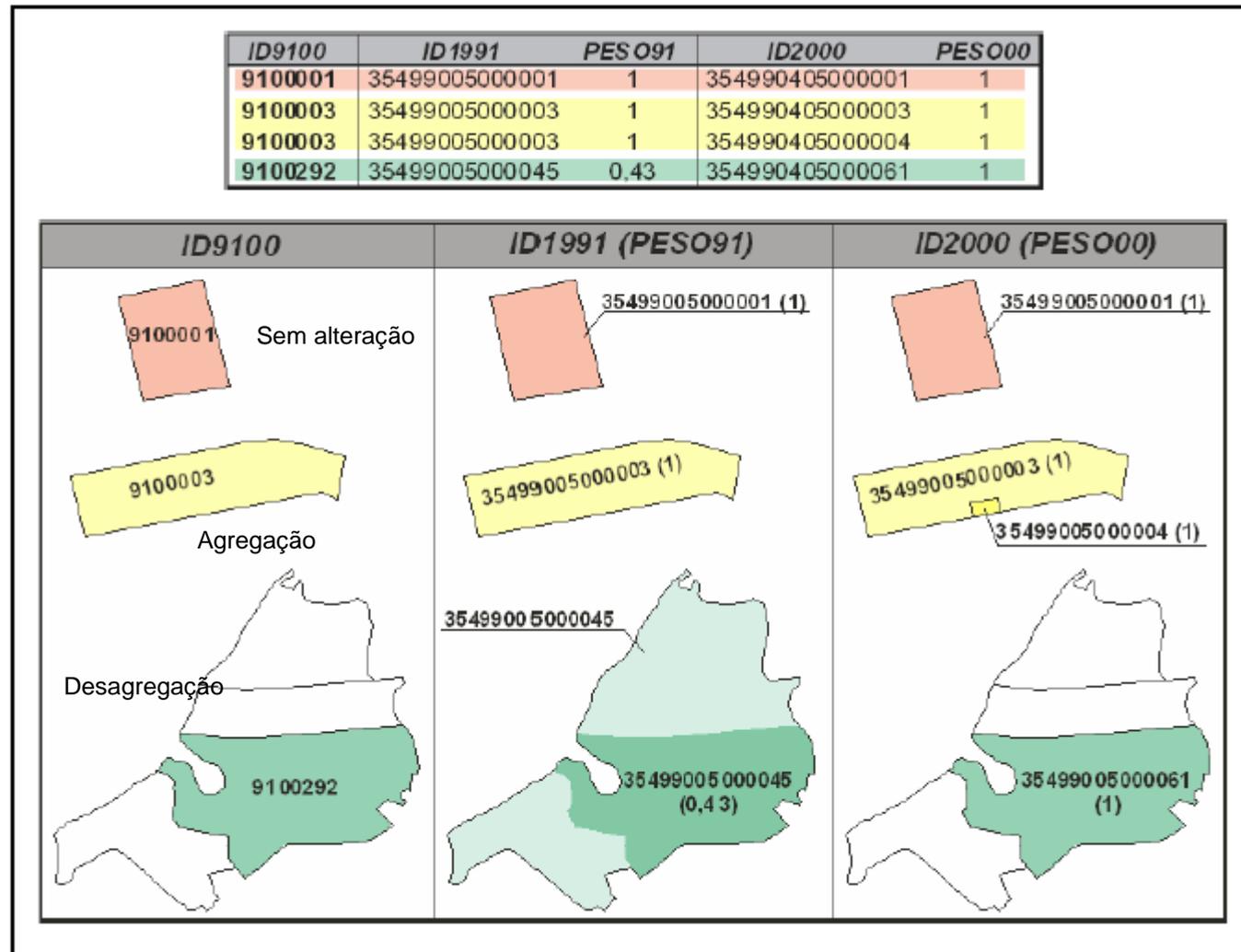


Figura 4 – Exemplos de registros da tabela de equivalência e geometria dos polígonos

População & SR – média resolução

- ◆ 421 polígonos na base compatibilizada
- ◆ Resultado: tabela com ID dos polígonos, dados censitários para 1991 e 2000 associada a base compatibilizada

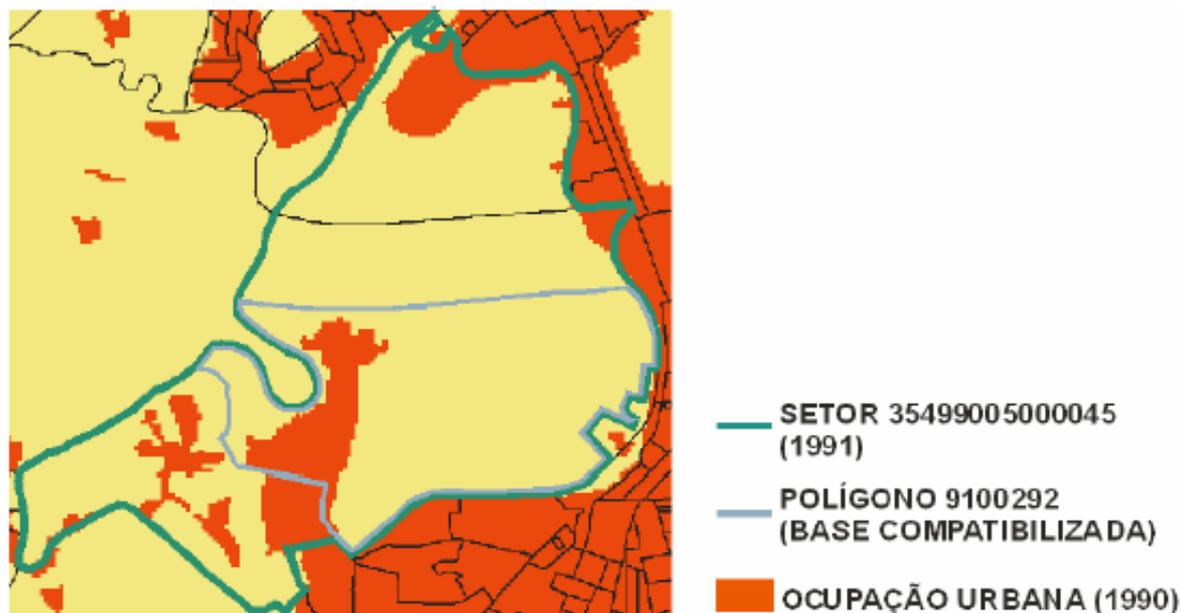


Figura 5 - Setor 35499005000045 (1991) sobre a mancha urbana de 1990.

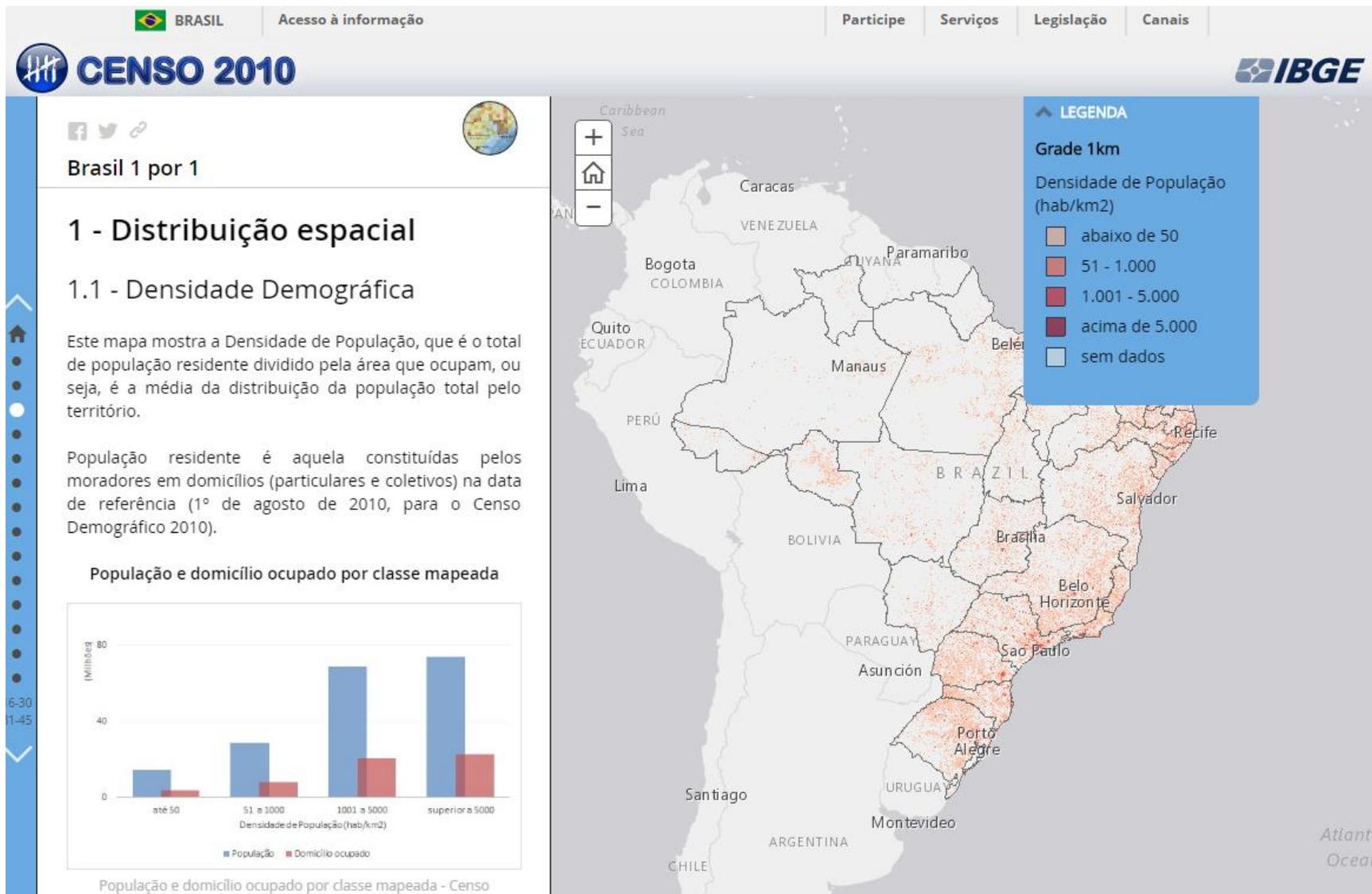
População & SR – média resolução

Considerações:

- ◆ O procedimento de Desagregação
 - considerou apenas área ocupada por usos urbanos em geral e os dados censitários referem-se apenas às áreas com domicílios;
 - Foi definida em função da área ocupada, desconsiderando diferenças de densidade.
- ◆ Ideal seria incorporar dados auxiliares como mapas de uso do solo identificando áreas residenciais e cadastro de imóveis com identificação de domicílios
- ◆ O procedimento minimiza o efeito das geometrias para estudos multi-temporais mas não resolve problema de MAUP, inerente ao processo de aquisição do dado (setores censitários)

Grade Estatística IBGE

Censo 2010



◆ http://mapasinterativos.ibge.gov.br/atlas_ge/brasil1por1.html

Grade Estatística IBGE

Censo 2010

BRASIL Acesso à informação



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Aqui você encontra mais informações além de materiais a serem utilizados em sala de aula

MAPAS

escolares físicos político-administrativos temáticos interativos

interativos » grade estatística

- ferramentas
- serviços
- grade estatística
 - grade estatística 2010
 - atlas digital Brasil 1 por 1
 - população e ambiente
 - download
 - relatório técnico
 - video explicativo
- arquivos
- sites relacionados

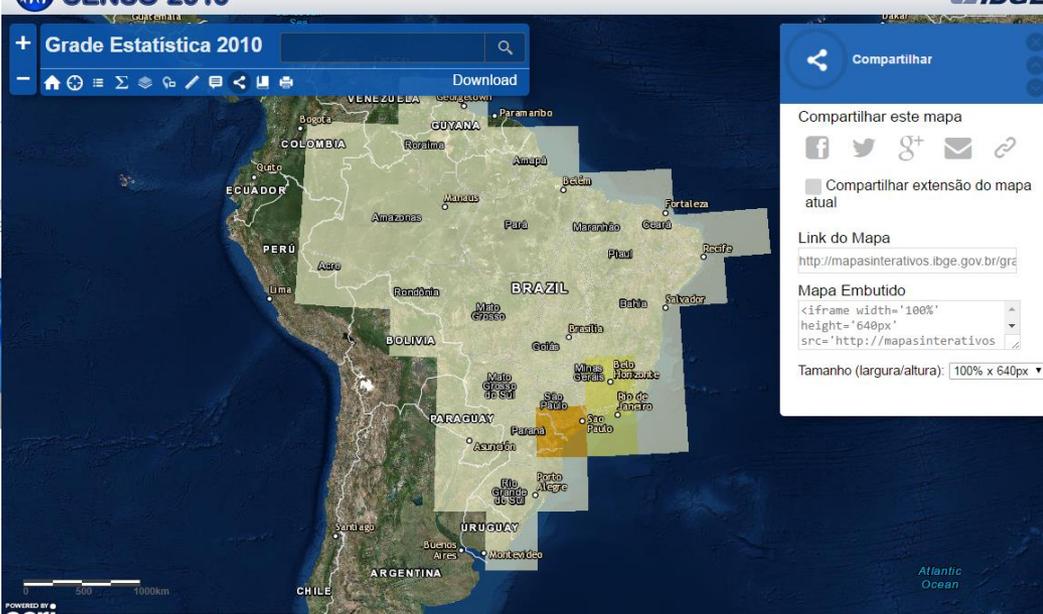
© 2016 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

BRASIL Acesso à informação

Participe Serviços Legislação Canais

CENSO 2010

Grade Estatística 2010



Compartilhar

Compartilhar este mapa

Compartilhar extensão do mapa atual

Link do Mapa
http://mapasinterativos.ibge.gov.br/gre

Mapa Embutido

```
<iframe width="100%" height="640px" src="http://mapasinterativos" />
```

Tamanho (largura/altura): 100% x 640px

Powered by Esri Earthstar Geographics | IBGE 2015 | Esri, HERE, DeLorme

Índice de /malhas_digitais/censo_2010/grade_estatistica

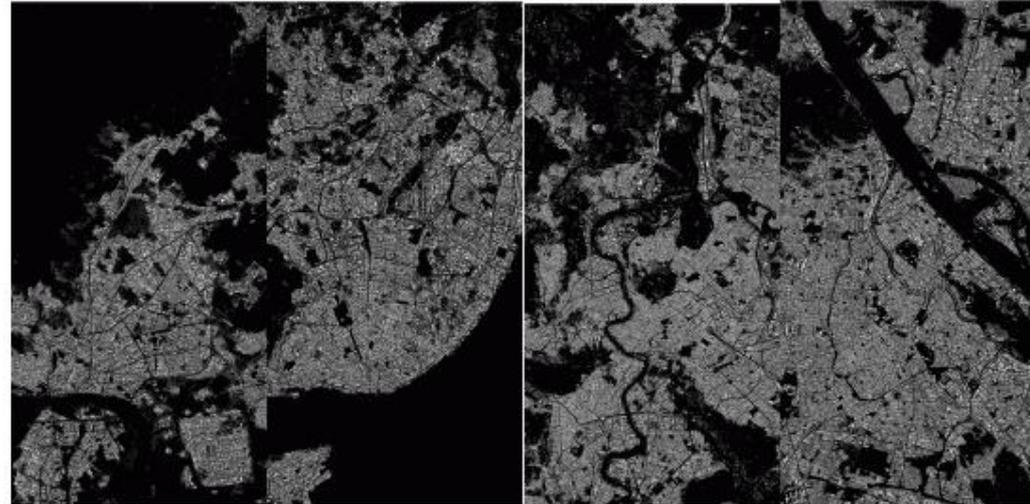
Nome	Tamanho	Data da modificação
[diretório pai]		
Grade_Estatistica.pdf	771 kB	08/03/16 14:47:00
articulacao.jpg	81.6 kB	14/03/16 17:34:00
grade_id04.zip	3.4 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id13.zip	1.7 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id14.zip	29.5 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id15.zip	16.3 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id23.zip	140 kB	01/09/15 00:00:00
grade_id24.zip	21.0 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id25.zip	44.8 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id26.zip	22.6 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id27.zip	138 kB	01/09/15 00:00:00
grade_id33.zip	7.5 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id34.zip	19.3 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id35.zip	29.9 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id36.zip	35.0 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id37.zip	11.2 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id39.zip	143 kB	01/09/15 00:00:00
grade_id42.zip	551 kB	01/09/15 00:00:00
grade_id43.zip	15.5 MB	01/09/15 00:00:00
grade_id44.zip	18.7 MB	01/09/15 00:00:00

◆ <http://mapas.ibge.gov.br/interativos/grade.html>


 EU capitals from space
Bratislava

 EU capitals from space
Lisbon

 EU capitals from space
Rome

 EU capitals from space
Vienna


Concept

Products & Services

Team and Publication

Collaboration

Global Human Settlement Layer

The Global Human Settlement Layer (GHSL) is developed and maintained by the Joint Research Centre, the European Commission's in-house science service.

The GHSL proposes a new way to map, analyze, and monitor human settlements and the urbanization in the 21st century.

GHSL integrates several available sources reporting about the global human settlement phenomena, with new information extracted from available remotely sensed (RS) imagery. So far, the GHSL is the largest and most complete known experiment on automatic image information retrieval using high and very high resolution sensed image data input. The GHSL automatic image information extraction workflow integrates multi-resolution (0.5m-10m) multi-platform, multi-sensor (pan, multispectral), and multi-temporal image data.

The GHSL is an evolutionary system, with the aim of stepwise improving completeness and accuracy of the global human settlement description by offering free services of image information retrieval in the frame of collaborative and derived-contents sharing agreements.

This is just the first operational prototype of the GHSL only partially implementing all the designed features. Your feedback will be precious for improving next GHSL releases ghslsys@jrc.ec.europa.eu

To experience the (GHSL) click on the image above

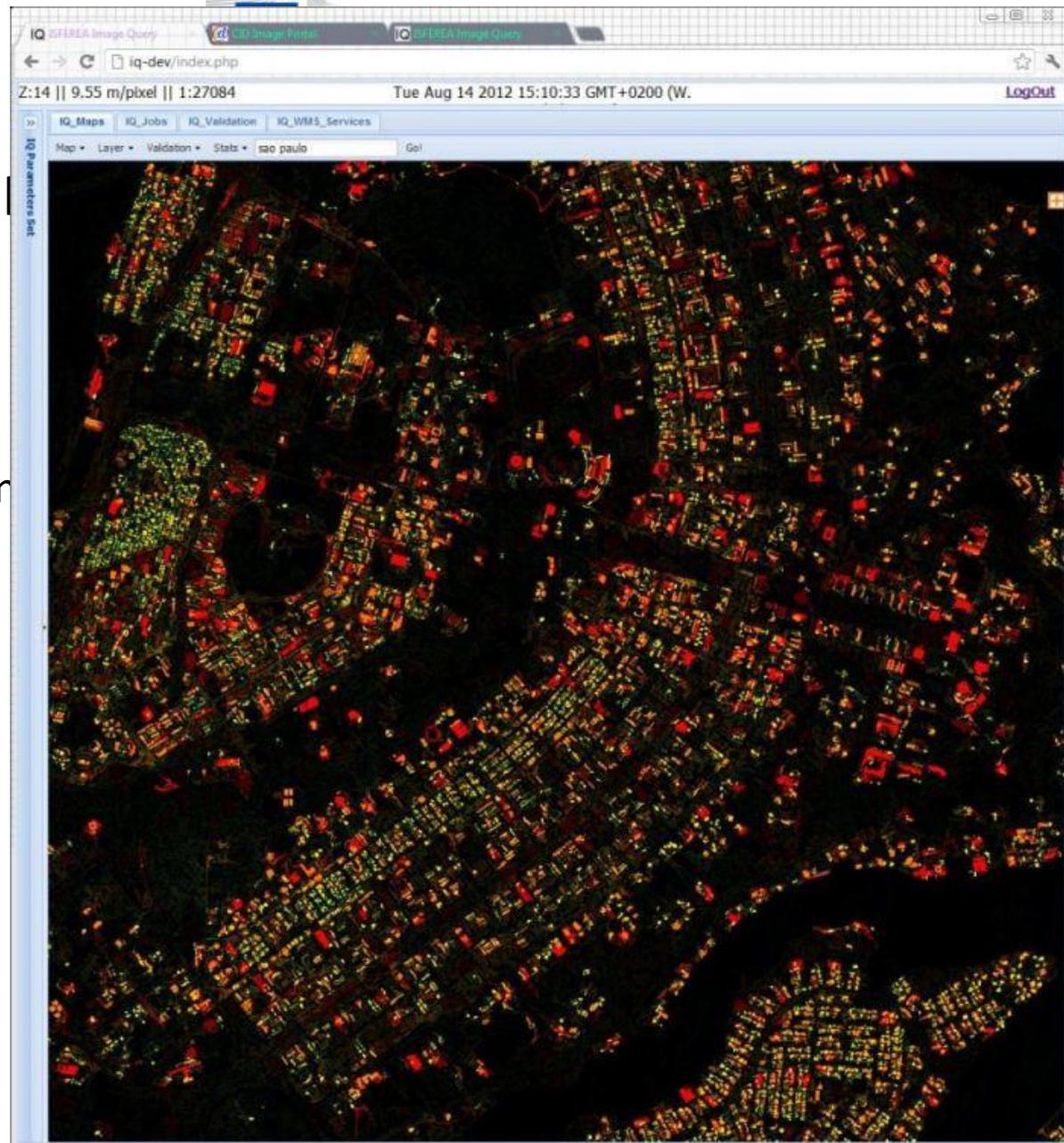
Last change: 15/04/2014 12:01:07 | [log](#)

Mapping human settlements fro...



- ◆ Mapeamento Global de assentamentos humanos
- ◆ Mapping Human Settlement from Space
- ◆ RS images + morfologia matemática (filtros)
- ◆ <https://youtu.be/1rPHJ6WZt8s>

- ◆ Mapeamento Global assentamentos humanos
- ◆ Mapping Human Settlement from Space
- ◆ RS images + morfologia matemática (filtros)
- ◆ <https://youtu.be/1rPHJ6WZt8s>



A mensagem ...

- ◆ Considerar a “dimensão humana” nos estudos de observação da Terra;
- ◆ Independentemente da abordagem – SR ou demográfica/social → compatibilizar as bases com critério para representar corretamente o fenômeno
- ◆ IBGE – fonte preciosa de dados !
- ◆ Maiores interessados... CST310

Referências

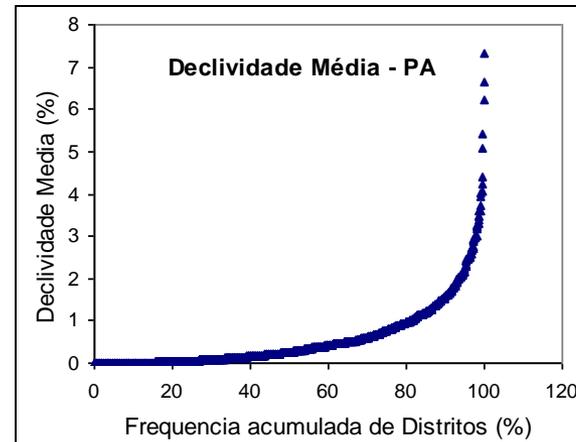
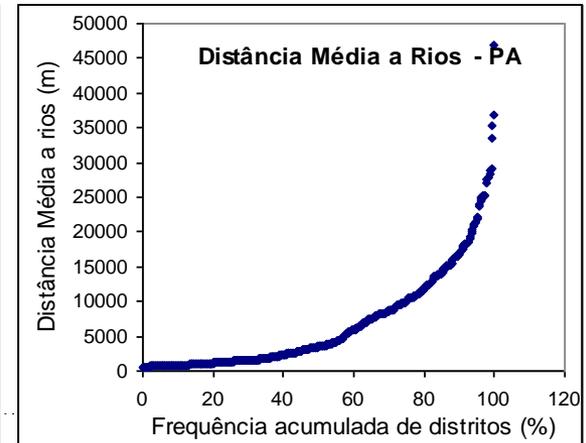
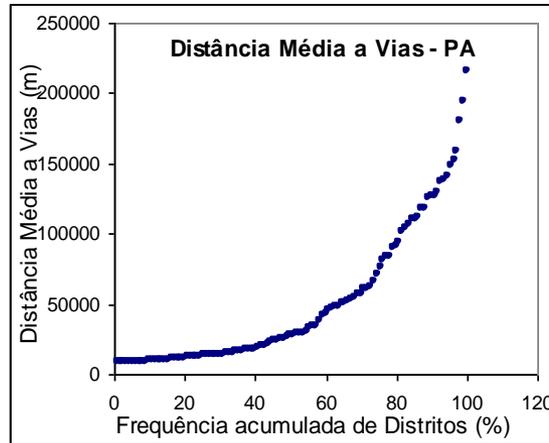
- AFONSO, I. Estimação da população dos setores censitários de Belo Horizonte usando imagens de satélite. 2005 In: **XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Proceedings. Goiânia (GO). p.2741-2748.
- ALVES, H. P. D. F. 2004. Fatores demográficos e sócio-econômicos associados às mudanças na cobertura da terra no Vale do Ribeira: discussão dos resultados de uma análise integrada de dados censitários e de sensoriamento remoto, através de um sistema de informação geográfica. In **XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, ABEP, Caxambú, MG – Brasil.
- Amaral, S., A.A. Gavlak, M.I.S. Escada, and A.M.V. Monteiro. 2012. "Using remote sensing and census tract data to improve representation of population spatial distribution: case studies in the Brazilian Amazon." **Population and Environment** 27(4):on line.
- FEITOSA, F.; MONTEIRO, A. M. V.; CÂMARA, G. Compatibilização de dados censitários para análises temporais com o auxílio de imagens Landsat. In: **XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Proceedings. Goiânia (GO), 2005. p.2657-2664.
- GONÇALVES, C. D. A. B., Í. D. M. E. SOUZA, M. N. PEREIRA, AND C. D. C. FREITAS. Análise do ambiente residencial urbano visando a inferência populacional a partir do uso de dados de sensoriamento remoto orbital de alta resolução. In: **XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais - ABEP**, Proceedings. Caxambu (MG), 2004.

Referências

- ♦ Tobler, W.R. (1979). Smooth pycnophylactic interpolation for geographical regions. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 519-530.
- ♦ Tobler, W.R., Deichmann, U., Gottsegen, J.& Maloy, K. (1995). *The Global Demography Project*. Santa Barbara, CA: National Center for Geographic Information and Analysis.
- ♦ Martin, D (1989). Mapping population data from zone centroid locations. *Transactions of the Institute of British Geographers NS*, 14, 90-97.
- ♦ Martin, D. (1996). *Geographic Information Systems and their Socioeconomic Applications*, London: Routledge.
- ♦ Martin, D. (2002). Census Population Surfaces. In Rees, P., Martin, D., Williamson, P. (Eds.), *The Census Data System* (pp. 139-148). Chichester - England: John Wiley & Sons.
- ♦ Martin, D., Langford, M.& Tate, N.J. (2000). Refining Population Surface Models: Experiments with Northern Ireland Census Data. *Transactions in GIS*, 4, 343-360.
- ♦ Deichmann, U., Balk, D.& Yetman, G. (2001). *Transforming Population Data for Interdisciplinary Usages: From census to grid*. Palisades, N.Y.: Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) - Columbia University.
- ♦ Dobson, J.E., Bright, E.A., Coleman, P.R., Duree, R.C.& Worley, B.A. (2000). LandScan: A Global Population Database for Estimating Populations at Risk. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 66, 849-857.
- ♦ Faure, J.F., Tran, A., Gardel, A.& Polidori, L. (2003). *Sensoriamento remoto das formas de urbanização em aglomerações do litoral Amazônico: elaboração de um índice de densidade populacional*. Paper presented at XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Belo Horizonte, 5-10 Abril 2003.

Método Multivariado – Contribuição relativa das variáveis preditoras

- ◆ Distritos do PA
- ◆ Área de Influência
- ◆ Média das distâncias a vias, distância a rios, declividade
- ◆ Distância a centros urbanos – Viz + Próx.
- ◆ Percentagem Floresta
 $5\% < x < 99\%$



Método Multivariado – Função de Pertinência Fuzzy

