



 **AES Eletropaulo**
Uma Empresa AES Brasil

Geomarketing

O que vem por aí...

Eduardo de Rezende Francisco

AES Eletropaulo / FGV-EAESP

Seminário GEOMARKETING: NOVAS TENDÊNCIAS

São Paulo, 31 de Março de 2010

O que vem por aí...



◆ **Censo Demográfico 2010**

- ◆ Compatibilização entre a Cartografia Nacional e o Mapeamento Demográfico
- ◆ Renda Familiar por Setor Censitário, Infos de Face de Quadra

◆ **WebGIS**

- ◆ Dados geográficos sistemáticos na web
- ◆ Maior leque de Dados Temáticos georreferenciados (perfis, preferências, redes sociais)
- ◆ Dados em tempo real

◆ **Novos Dispositivos com Inteligência Geográfica**

◆ **Diferencial de Negócio**

- ◆ Varejo, Mercado Financeiro, Mercado Imobiliário

◆ **Diferencial Competitivo – Pesquisas de Mercado**

Estatística Espacial



Descreve e modela distribuições espaciais, padrões espaciais, relações espaciais

Incorpora o espaço (área, comprimento, proximidade, orientação e/ou relacionamentos espaciais) **diretamente em seus modelos estatísticos**

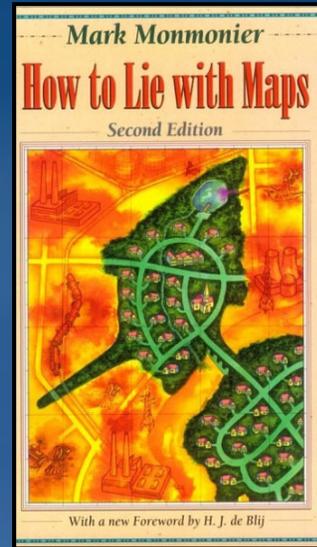
De muitas formas, a estatística espacial estende o que nossos olhos e mentes fazem intuitivamente para avaliar padrões, tendências e relações espaciais.

Adiciona Inteligência Geográfica aos Modelos Estatísticos

Por que utilizar ?

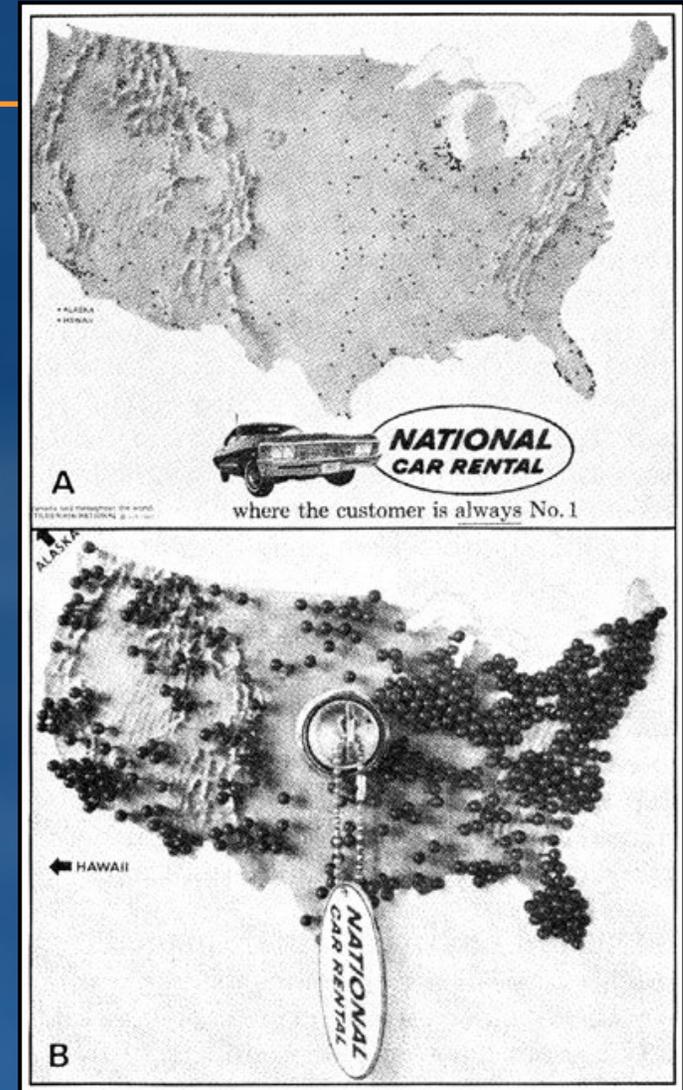
A Estatística Espacial ajuda-nos a avaliar:

- Padrões
- Relações
- Tendências



Como nós apresentamos e mapeamos nossos resultados (classes de legendas, símbolos, cores) pode destacar ou esconder a informação que queremos comunicar.

**Nossa INTUIÇÃO ESPACIAL
pode nos pregar peças**



Dois anúncios do National Car Rental. O mapa de baixo substituiu o de cima um ano depois do início da campanha.

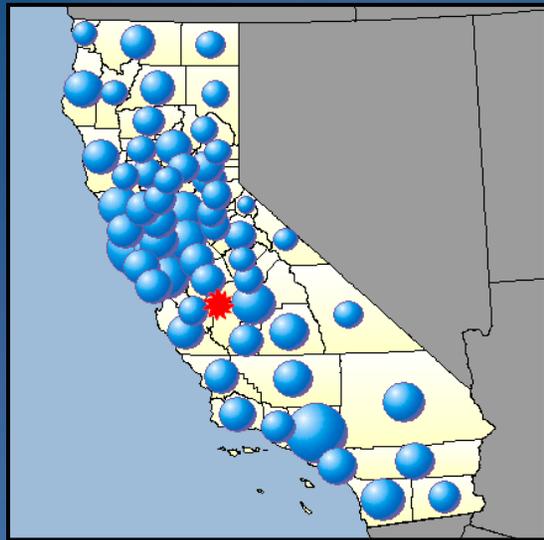
Estatística Espacial



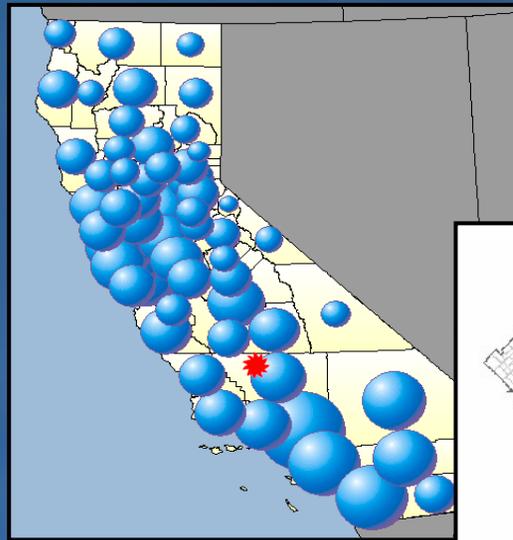
◆ Análises de Tendências e Coberturas

◆ Ponto Central e Direção da Distribuição

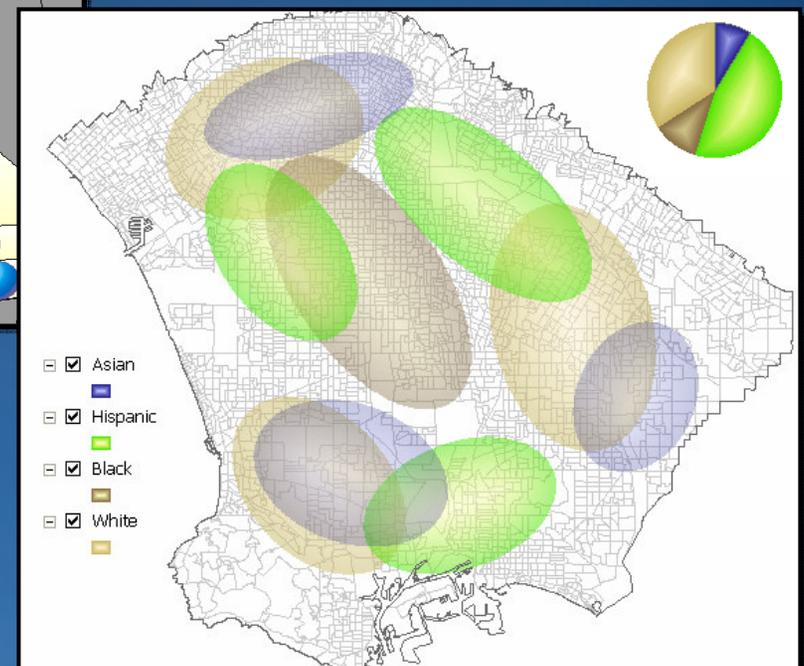
Início da Operação



Hoje



Regiões de Maior
Concentração
de População por Raça

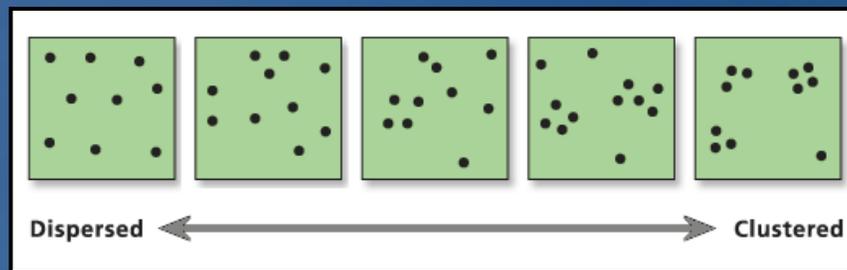


Estatística Espacial



◆ Uso da INFLUÊNCIA ESPACIAL em Modelagens Estatísticas

- ◆ Análise de Padrões Espaciais
- ◆ Modelos de Regressão Espacial
- ◆ Auto-Correlação Espacial



Como a distribuição no espaço afeta o fenômeno ?



Estatística Espacial

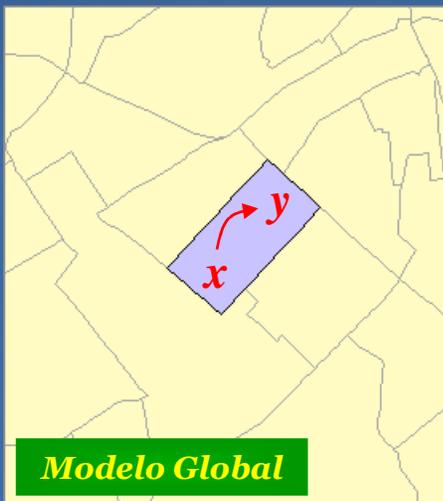


◆ Uso da INFLUÊNCIA ESPACIAL em Modelagens Estatísticas

- ◆ Análise de Padrões Espaciais
- ◆ Modelos de Regressão Espacial

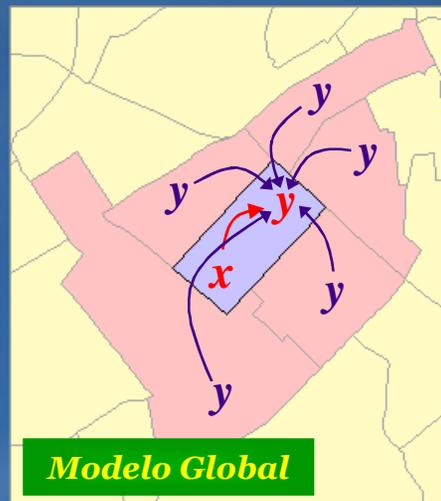
Modelo OLS
(Regressão Linear Tradicional)

$$y = \beta X + \varepsilon$$



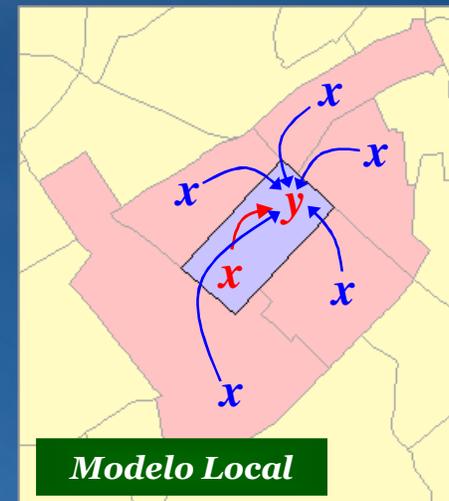
Modelo SAR
(*Spatial Auto-Regressive*)

$$y = \beta X + \rho W y + \varepsilon$$



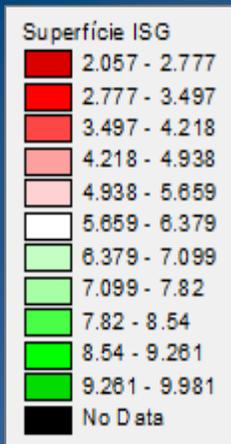
Modelo GWR
(*Geographic Weighted Regression*)

$$y_i = \beta(u_i, v_i) X(u_i, v_i) + \varepsilon$$

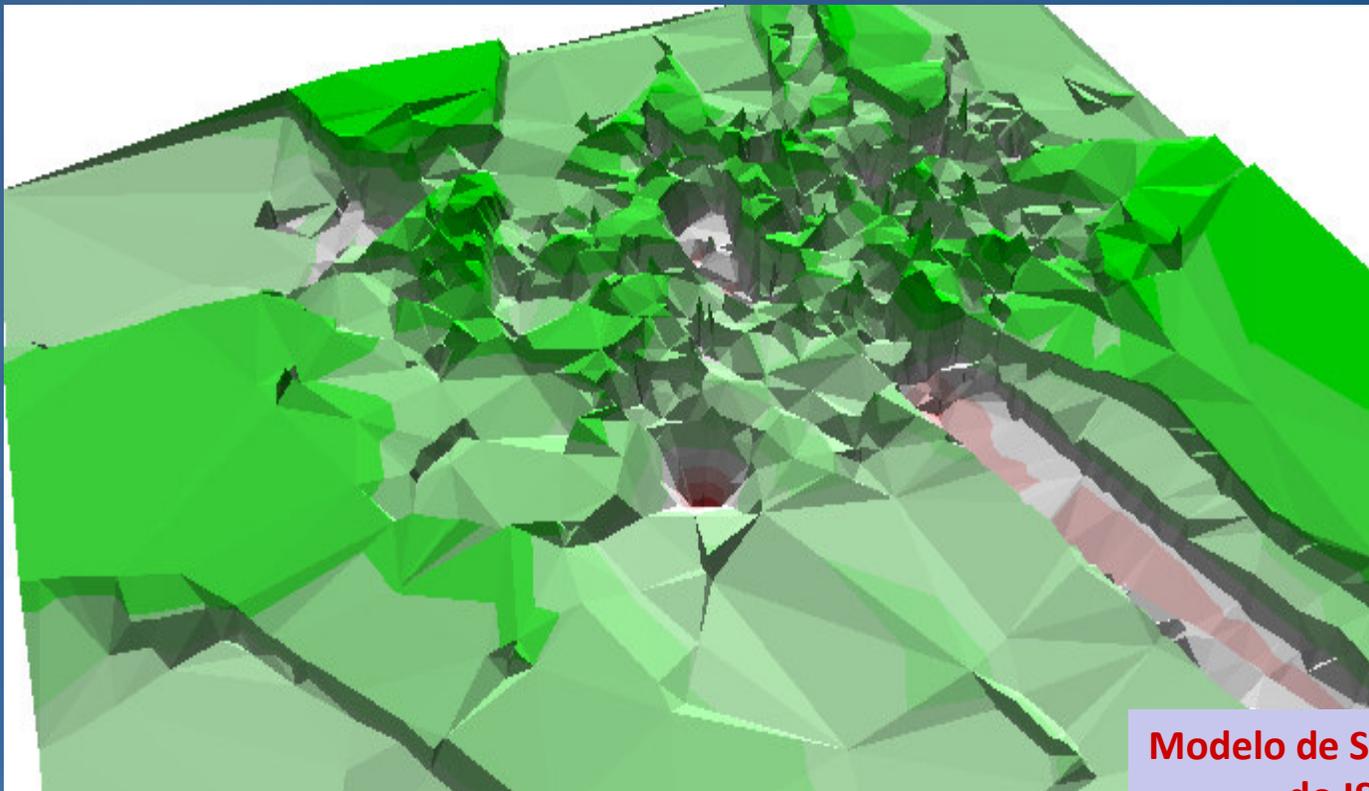


Estatística Espacial

- ◆ Pesquisas de Mercado – Opinião e Satisfação de Clientes
 - ◆ Visualização e Análise Geográfica Exploratória dos Resultados da Pesquisa



Pesquisa ABRADÉE 2009 – Piloto AES Eletropaulo



**Modelo de Superfície
do ISG em 3D**

Estatística Espacial

- ◆ Pesquisas de Mercado – Opinião e Satisfação de Clientes
 - ◆ Explicação da Satisfação – Aprimoramento do Modelo a partir de Inclusão do Espaço Geográfico

Regressão Linear Tradicional (OLS)

($n = 1.200$)

Termo Constante	1,045
FORNECIMENTO DE ENERGIA	0,153
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	0,022
CONTA DE LUZ	0,091
ATENDIMENTO AO CLIENTE	0,198
IMAGEM	0,206
RESPONSABILIDADE SOCIAL	-0,066
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	0,125
PREÇO	0,123
EXPLICAÇÃO DO MODELO	45,6%

Geographic Weighted Regression (GWR)

($n = 1.200$)

(Número de Vizinhos $k = 63$)

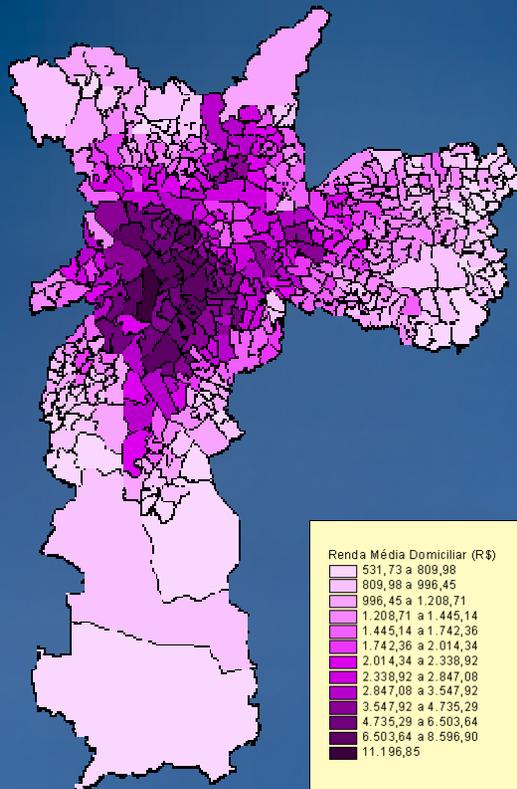
	Mínimo	Quartil Inf	Mediana	Quartil Sup	Máximo
Termo Constante	-7,530	0,109	1,172	2,243	5,527
FORNECIMENTO DE ENERGIA	-0,147	0,064	0,160	0,247	0,911
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	-0,285	-0,050	0,034	0,118	0,342
CONTA DE LUZ	-0,416	-0,017	0,105	0,231	0,904
ATENDIMENTO AO CLIENTE	-0,194	-0,012	0,052	0,127	0,525
IMAGEM	-0,601	-0,004	0,134	0,393	1,270
RESPONSABILIDADE SOCIAL	-0,881	-0,182	0,017	0,247	0,955
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	-0,326	0,031	0,161	0,261	0,807
PREÇO	-0,305	0,053	0,110	0,186	0,373
EXPLICAÇÃO DO MODELO	72,8%				



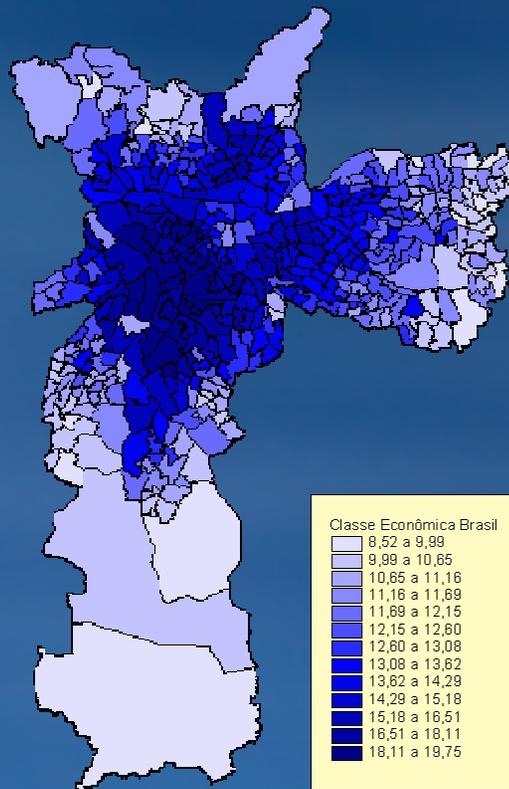
Estatística Espacial

◆ Ex. Renda e Consumo de Energia Elétrica

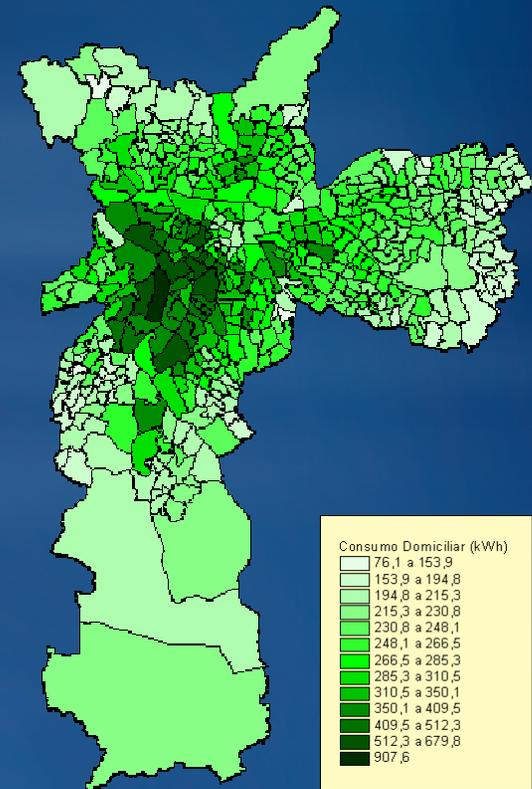
◆ O Consumo de Energia Elétrica é um bom indicador Socioeconômico ?



Renda Familiar



Classe
Econômica
Brasil



Consumo de
Energia Elétrica

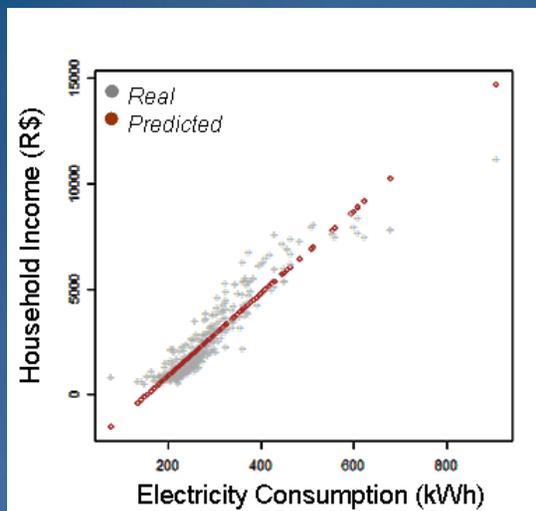
Mapas das 456 Áreas de Ponderação do IBGE do município de São Paulo

Resposta: SIM !!!

Modelo OLS
(Regressão Linear Tradicional)

$R^2 = 86,80\%$

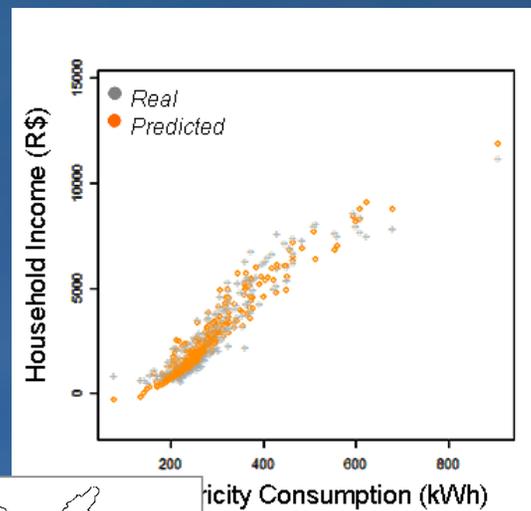
$$\hat{y} = -3.034,71 + 19,55 \cdot x$$



Modelo SAR
(Spatial Auto-Regressive)

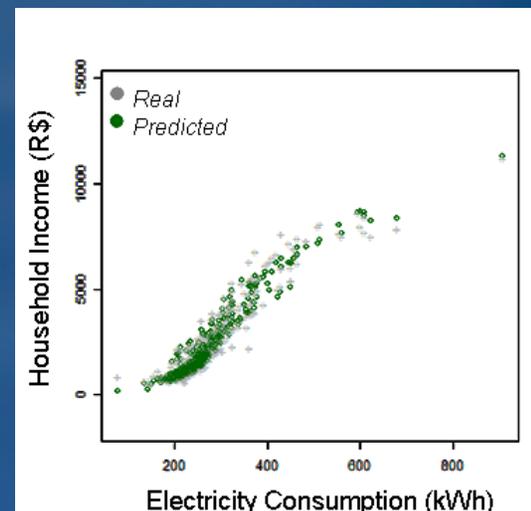
$R^2 = 94,48\%$

$$\hat{y} = -2.303,64 + 12,73 \cdot x + 0,499W y$$



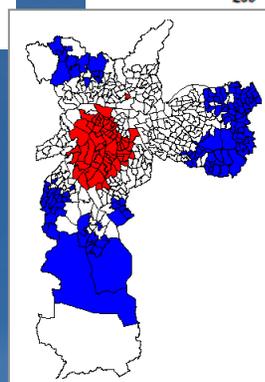
Modelo GWR
(Geographic Weighted Regression)

$R^2 = 96,80\%$



x Energia (kWh)
 y Renda (R\$)

Obs: $k = 9$ vizinhos nos modelos espaciais



LISA Map

- High-High
- Low-Low
- Low-High
- High-Low

99,3%



62,6%

Distribuição do R^2 Local



Implicações Gerenciais

Domicílios



Indicadores de Renda baseados em Consumo de Energia Elétrica

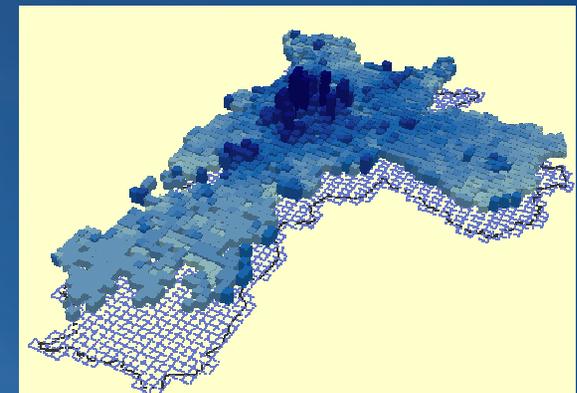
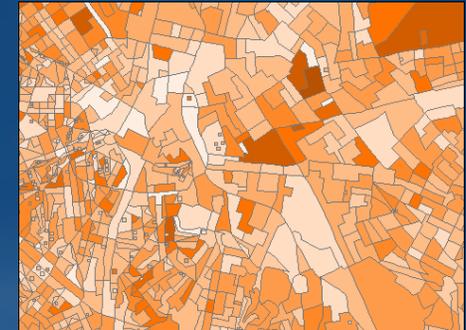
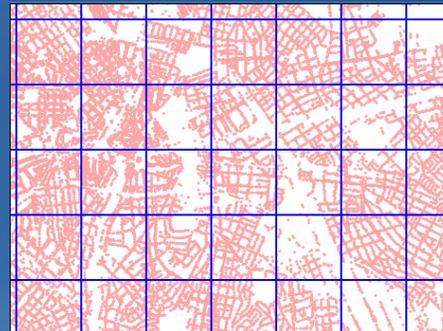
Setores Censitários



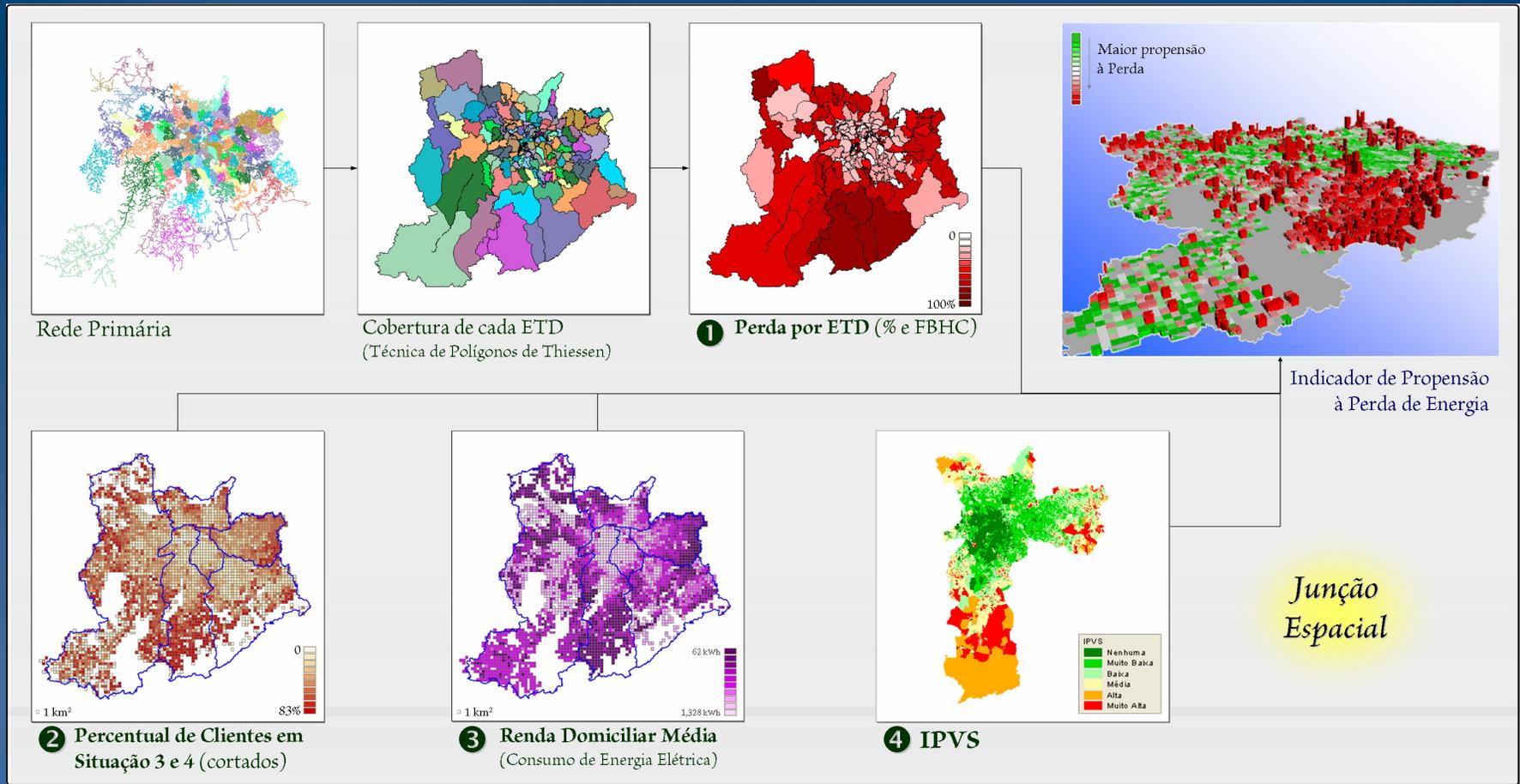
Círculos concêntricos (raios progressivos de 125 m)



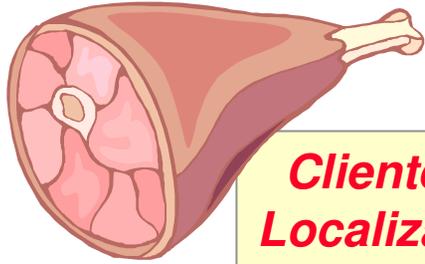
Quadrículas de 1 quilômetro quadrado



Indicador Geográfico de Perdas Comerciais



Mapa das Áreas de Maior Propensão à Incidência de Perdas Comerciais



**Clientes +
Localização**



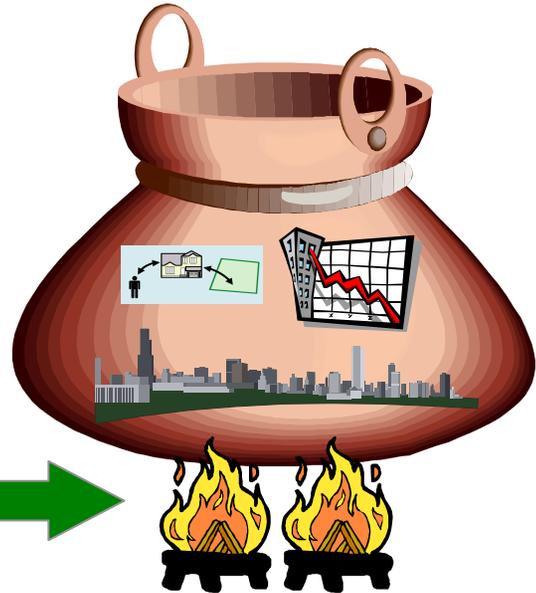
**Perfil de
Relacionamento**



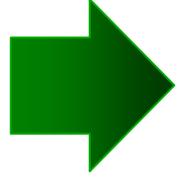
**Data Mining
+ Business
Intelligence**



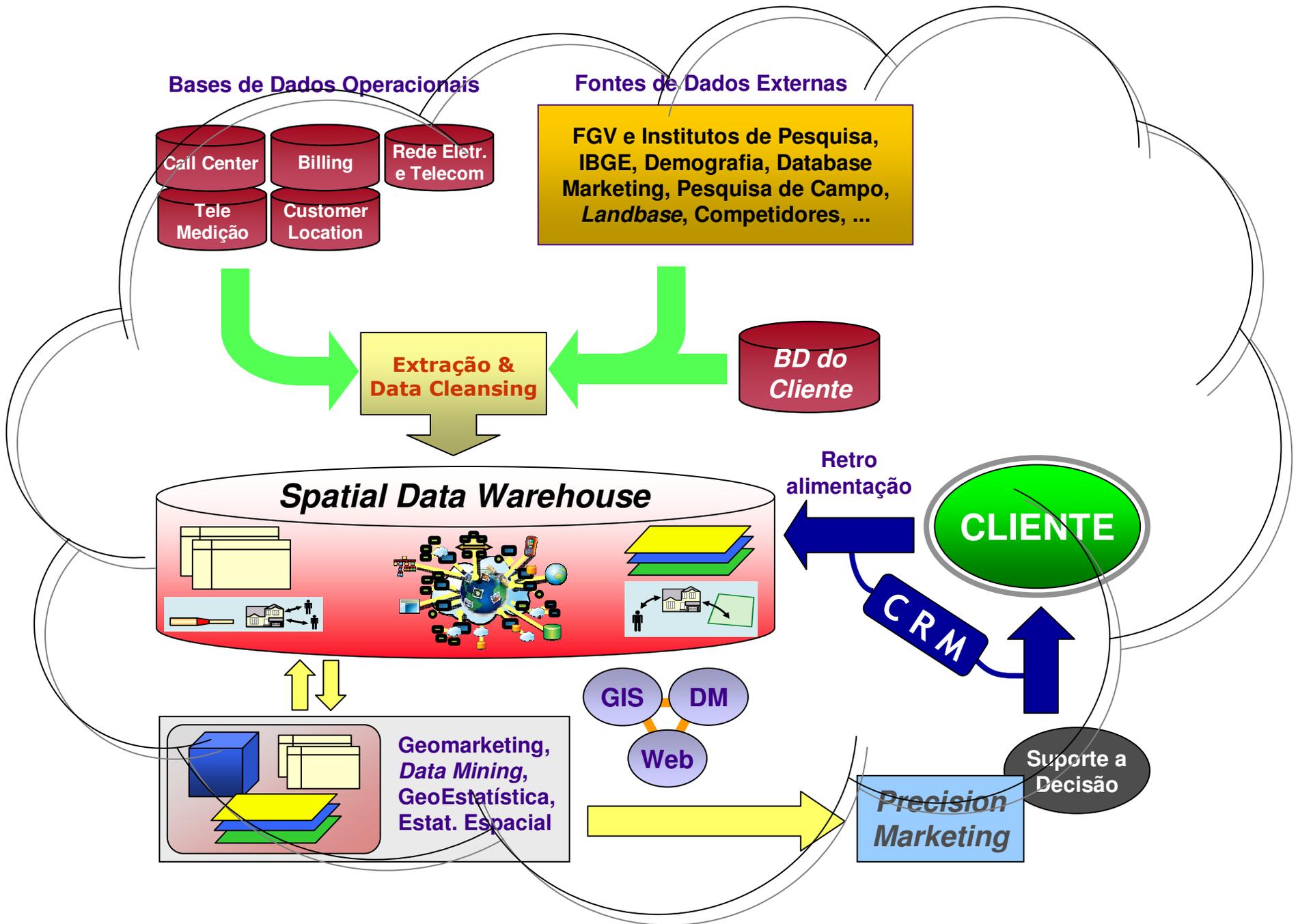
**WebGIS e
Bases Externas**



**ESTRATÉGIA
E GESTÃO**



**PRECISION
MARKETING**



Geomarketing: Futuro Potencial





Obrigado !!

Eduardo de Rezende Francisco
eduardo.francisco@aes.com

Seminário GEOMARKETING: NOVAS TENDÊNCIAS
São Paulo, 31 de Março de 2010