

População, Espaço e Ambiente

Abordagens Espaciais em Estudos de População:  
Métodos Analíticos e Técnicas de Representação

Parte IV – Integração de Dados

Introdução aos interpoladores espaciais para geração de  
Superfícies de Densidade de População

Silvana Amaral

Antonio Miguel V. Monteiro

{silvana.amaral@inpe.br, miguel.monteiro@inpe.br}



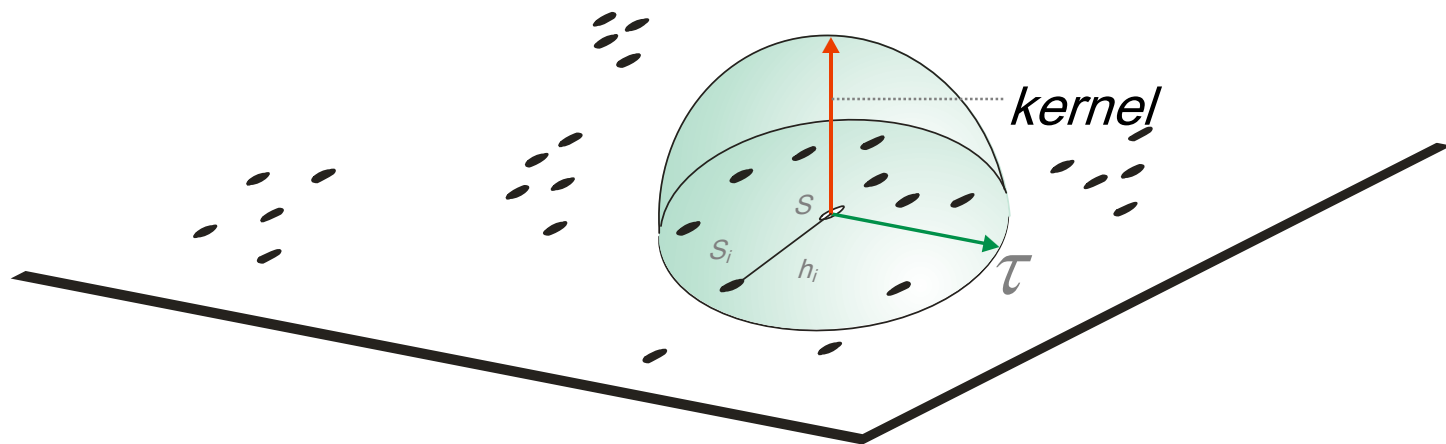
# Caracterização de Distribuição de Pontos

- Processo de análise de pontos pode ser descritos em termos de :
  - **Efeitos de Primeira Ordem**
    - considerados globais ou de grande escala.
    - correspondem a variações no valor médio do processo.
    - Neste caso estamos interessados na intensidade do processo (Nº Eventos / Unidade de Área).  
**Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)**
  - **Efeitos de Segunda Ordem**
    - denominados locais ou de pequena escala.
    - representam a dependência espacial no processo  
**Vizinho mais Próximo e Função K**
- A maior parte das técnicas de análise de distribuição de pontos supõe um comportamento isotrópico.

# Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)



$$\hat{\lambda}_{\tau}(s) = \sum_{i=1}^n \frac{3}{\pi\tau^2} I \left( 1 - \frac{h_i^2}{\tau^2} \right)^2$$

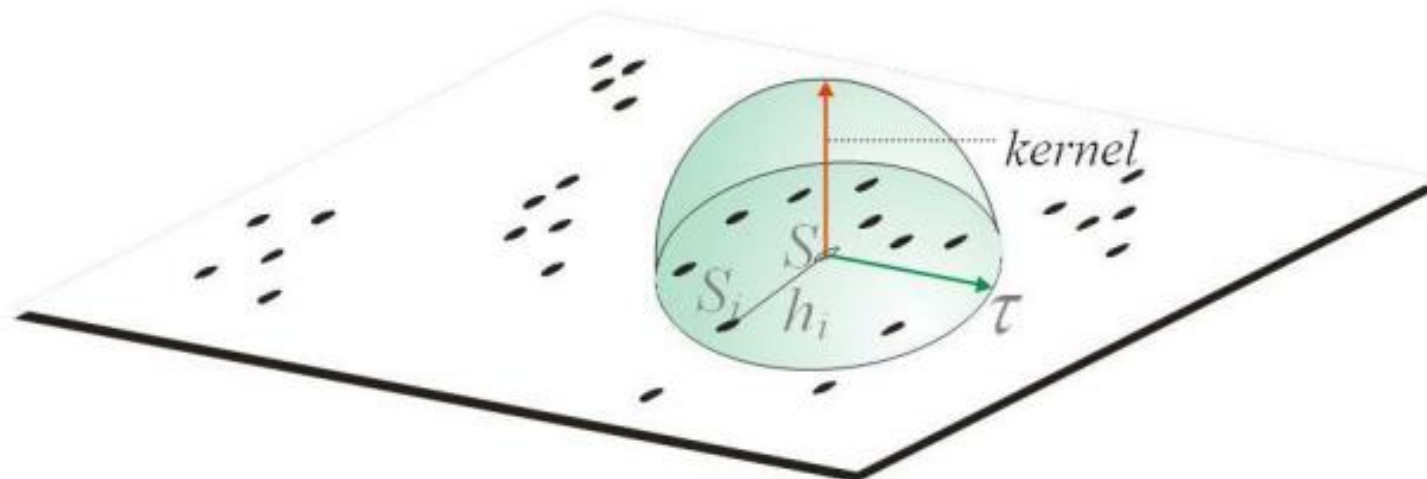


# Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)

- Kernel estimator é um estimador cujos parâmetros básicos são:
  - (a) um raio de influência que define a vizinhança do ponto a ser interpolado;
  - (b) uma função de estimação com propriedades “convenientes” de suavização do fenômeno.

Para toda posição  $z_i$  cujo valor queremos estimar:

- o estimador de intensidade será computado a partir dos valores das amostras  $\{z_1, \dots, z_n\}$  contidos num raio de tamanho  $\tau$ , e da distância euclidiana  $d_{ij}$  entre a  $i$ -ésima posição e a  $j$ -ésima amostra



# Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)

- Ex Funções

$$k(x, y, \tau) = \frac{1}{2\pi\tau} \exp\left(-\frac{d_{ij}^2}{2\tau^2}\right)$$

- Kernel gaussiano

- Kernel de Quarta ordem

$$k(x, y, \tau) = \frac{3}{\pi\tau^2} \left(1 - \frac{d_{ij}^2}{\tau^2}\right)^2$$

- Resultado com raios de busca de 500 e 1500m

- No primeiro mapa predominam os efeitos locais, pelo uso de um raio de busca reduzido; o segundo mapa evidencia melhor a distribuição do fenômeno, pelo uso de um raio mais apropriado aos dados.

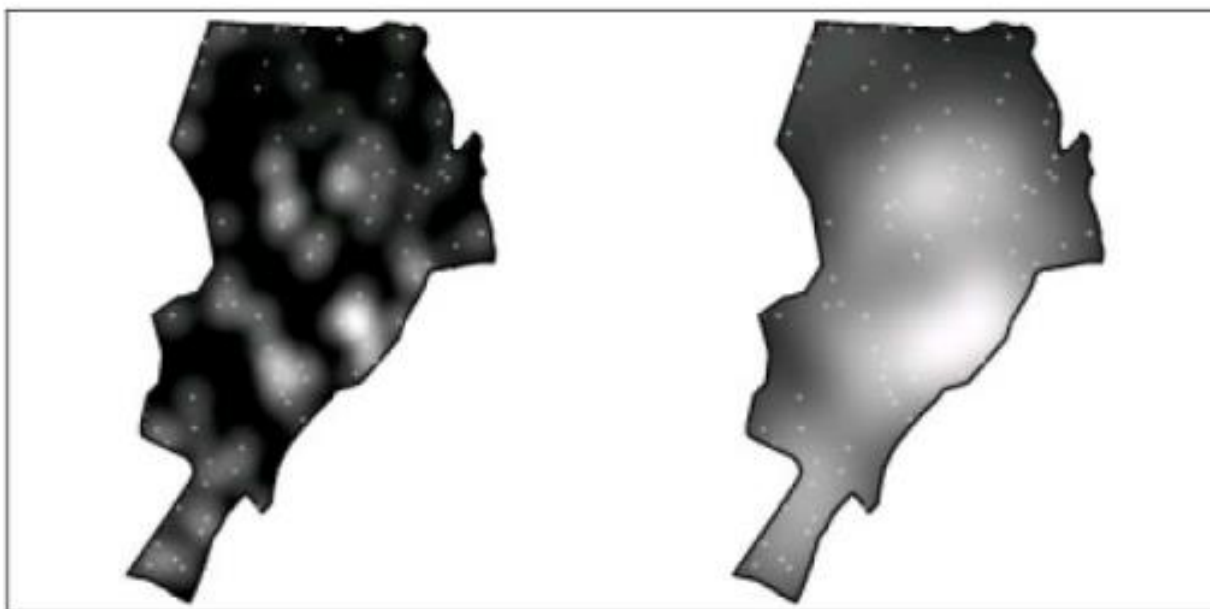


Figura 3-5- Superfícies de teor de argila interpoladas por kernel de quarta ordem. À esquerda, raio de busca de 500m; à direita, raio de busca de 1500m.

# Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)

- Segundo (Bailey e Gatrell, 1995):

$$\hat{\lambda}_{\tau}(s) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{\tau^2} I\left(\frac{(s - s_i)}{\tau}\right)$$

Onde:

- A função  $I(\cdot)$  -> FDP, escolhida de forma adequada para construir uma superfície contínua sobre os dados.
- O parâmetro  $\tau$  denominado “largura de faixa”, controla o amaciamento da superfície gerada.
- $s$  representa uma localização qualquer na área de estudo e  $s_i$  são as localizações dos eventos observados.
- $n$  representa o número de eventos.

# Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)

- Uma função muito utilizada para  $I()$  é:

$$I(h) = \frac{3}{\pi} (1 - h^2)^2$$

onde:

- $h$  representa a distância entre a localização em que desejamos calcular a função e os eventos observados.
- Assim o estimador de intensidade pode ser expresso como:

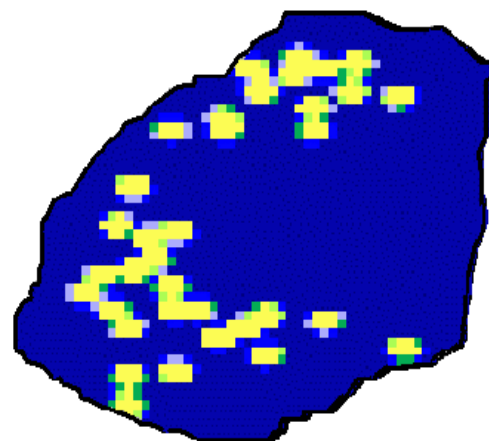
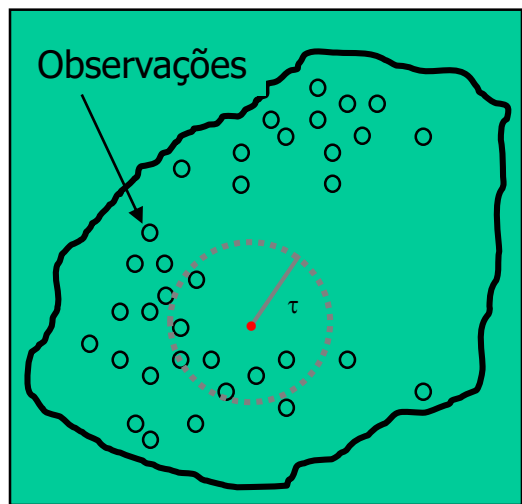
$$\hat{\lambda}_\tau(s) = \sum_{i=1}^n \frac{3}{\pi\tau^2} I\left(1 - \frac{h_i^2}{\tau^2}\right)^2$$

onde:

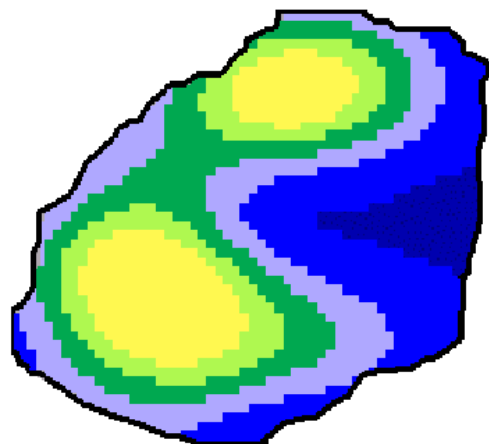
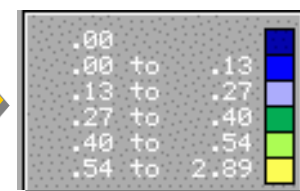
- $h_i$  é a distância entre o ponto a calcular  $S$  e o valor observado  $S_i$ .

# Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)

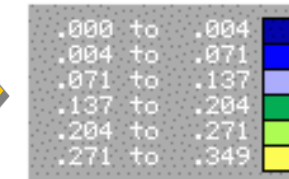
Efeito da Largura de Faixa ( $\tau$ )



Banda estreita



Banda larga





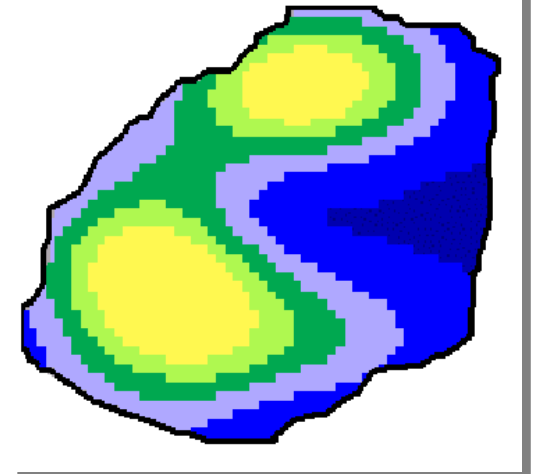
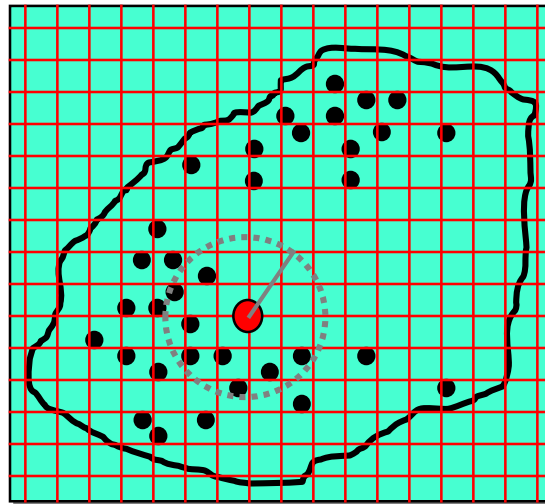
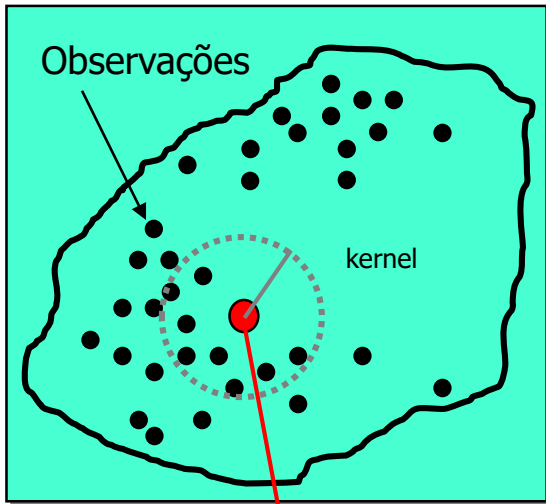
# Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)



**Plano de Informação (PI)**

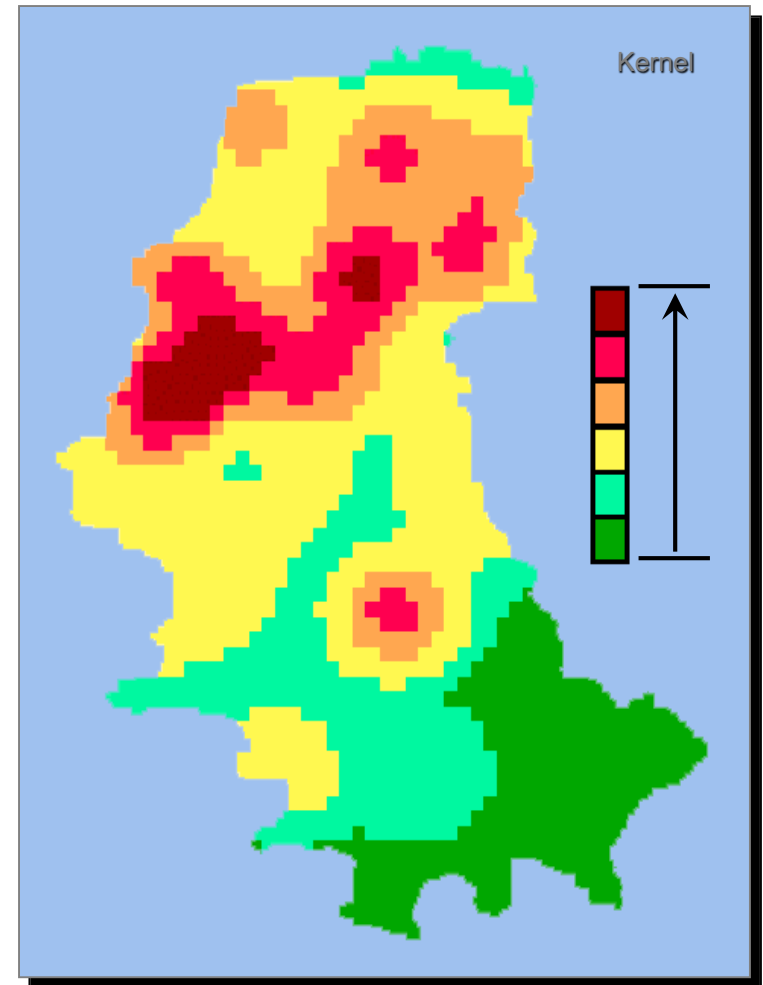
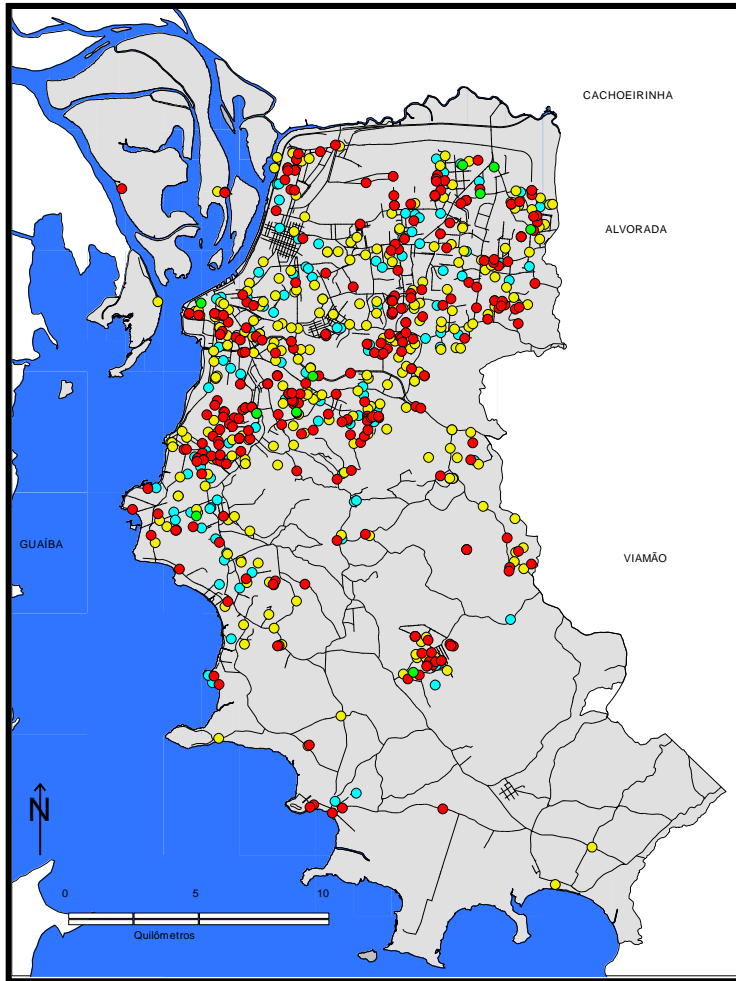
**Grade de Intensidade**

**Superfície de saída**



**Ponto a ser estimado**

# Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)



Legenda: ● Homicídios / ● Acidentes de transporte / ● Suicídios

*Santos, S.M., 1999*

Fonte: Eduardo Camargo

# Estimador de Intensidade (“Kernel Estimation”)



Em resumo:

- *Kernel estimators* são uma alternativa viável a métodos mais sofisticados de interpolação, pois não requerem a parametrização da estrutura de correlação espacial (como no caso da geoestatística).
- As superfícies interpoladas são suaves e aproximam muitos fenômenos naturais e socioeconômicos.
- As desvantagens destes estimadores são a forte dependência no raio de busca e a excessiva suavização da superfície, que pode em alguns casos esconder variações locais importantes.

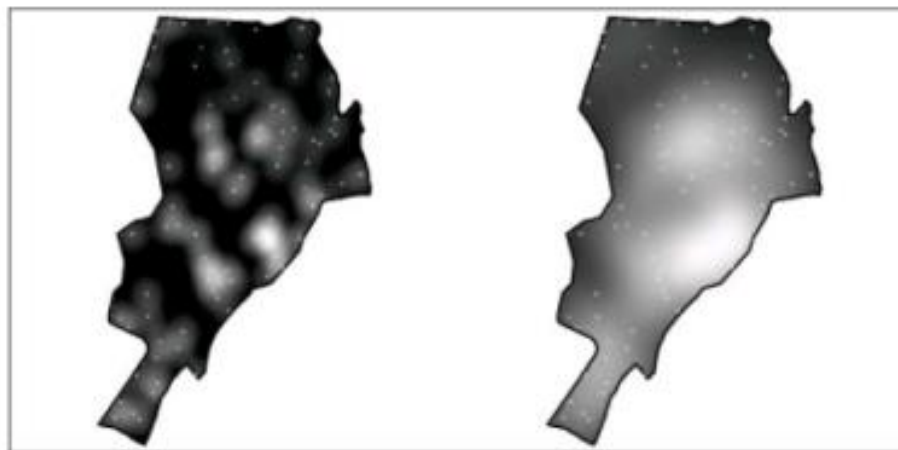


Figura 3-5- Superfícies de teor de argila interpoladas por kernel de quarta ordem. À esquerda, raio de busca de 500m; à direita, raio de busca de 1500m.

Mapa de Kernel da população residente em 2010 em setores censitários  
Municípios do Projeto URBISAmazônia - Pará - Brasil

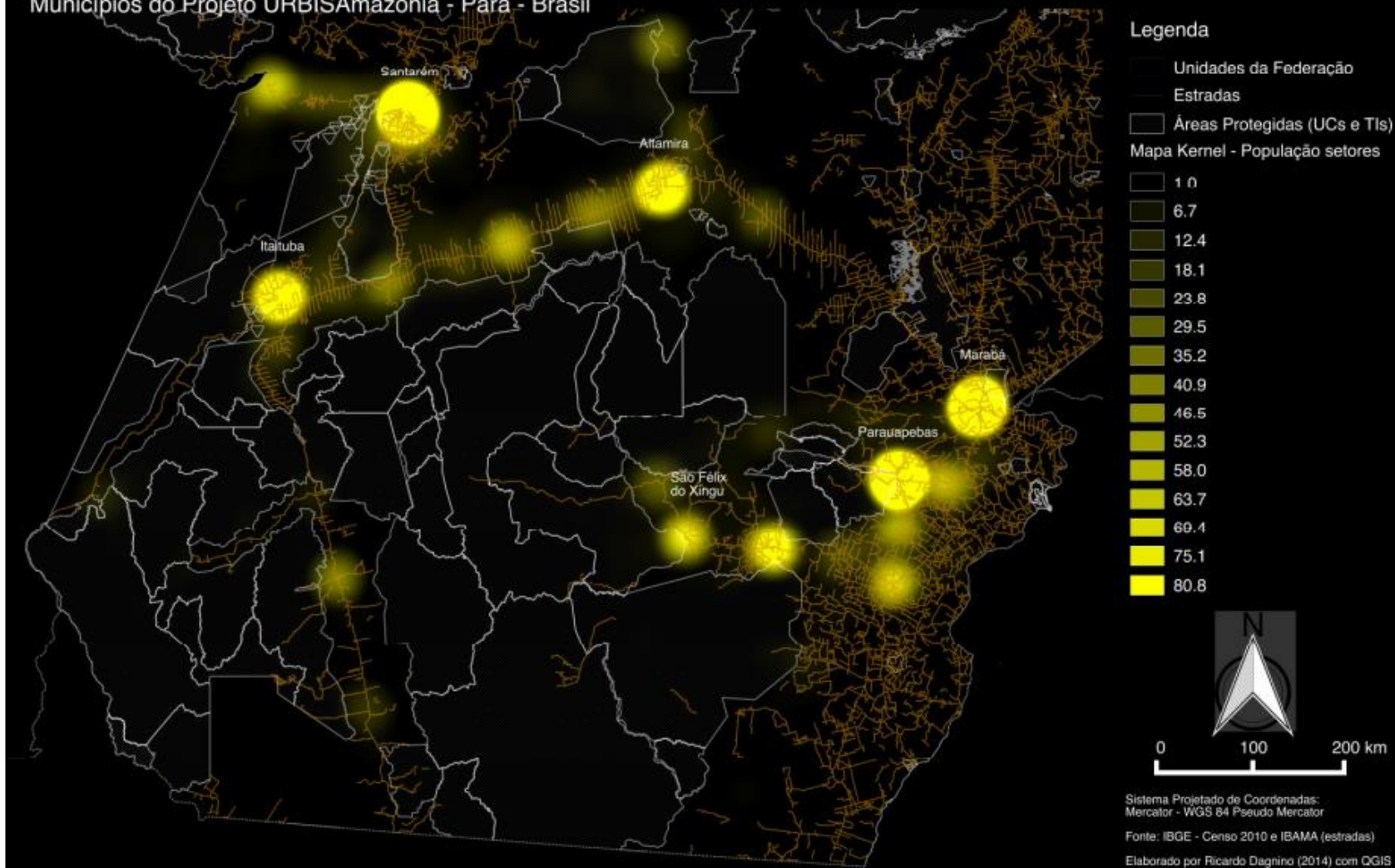


Figura 2 – Municípios do Projeto URBISAmazônia: (a) setores censitários classificados pela situação urbana ou rural, e sem população (em branco com hachuras); (b) Mapa de Kernel da distribuição da população nos setores censitários;

# David Martin

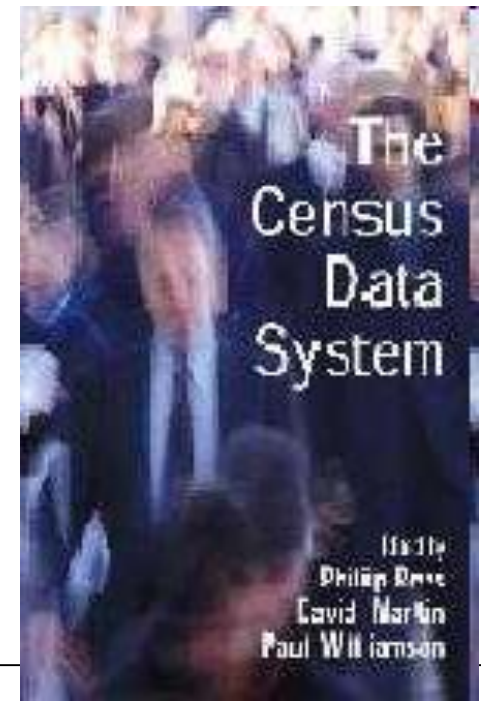
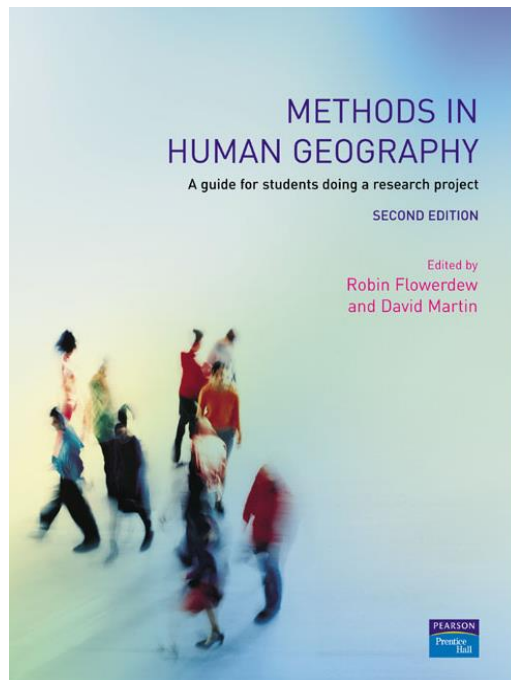
Professor na School of Geography, University of Southampton

Coordenador do ESRC/JISC 2001 Census of Population Programme

Co-Diretor do ESRC National Centre for Research Methods.

<http://www.public.geog.soton.ac.uk/users/martindj/>

<http://www.southampton.ac.uk/geography/about/staff/djm1.page?>



# Grid modelling principles (1)

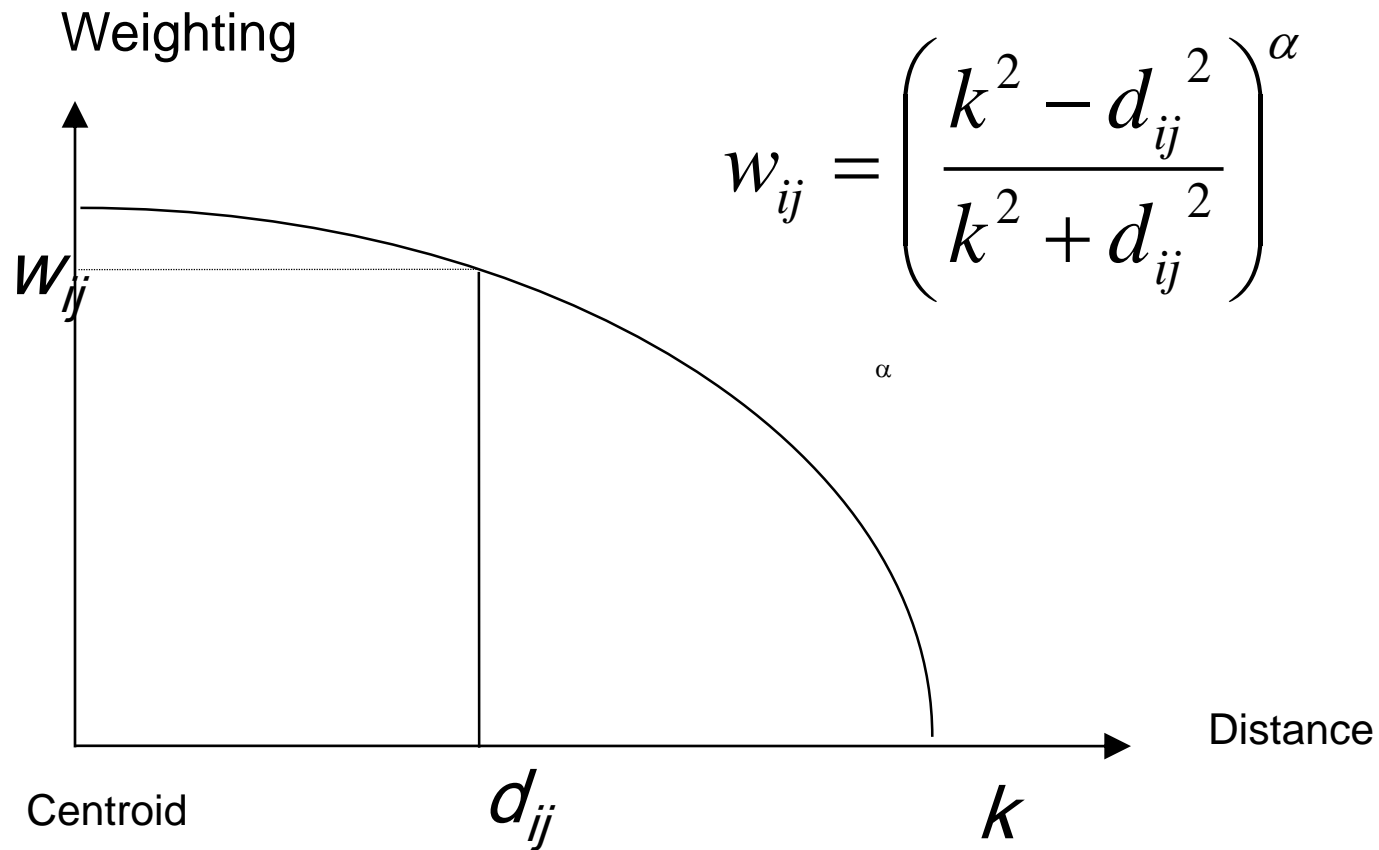


David Martin,  
School of Geography  
University of Southampton

- Population-weighted centroid(s) as summary points of local distribution
- Locally adaptive kernel estimation based on inter-centroid distances
- Redistribution of centroid counts into grid
- Could use dasymetric and other methods
- *This is NOT interpolation*

# Grid modelling principles (2)

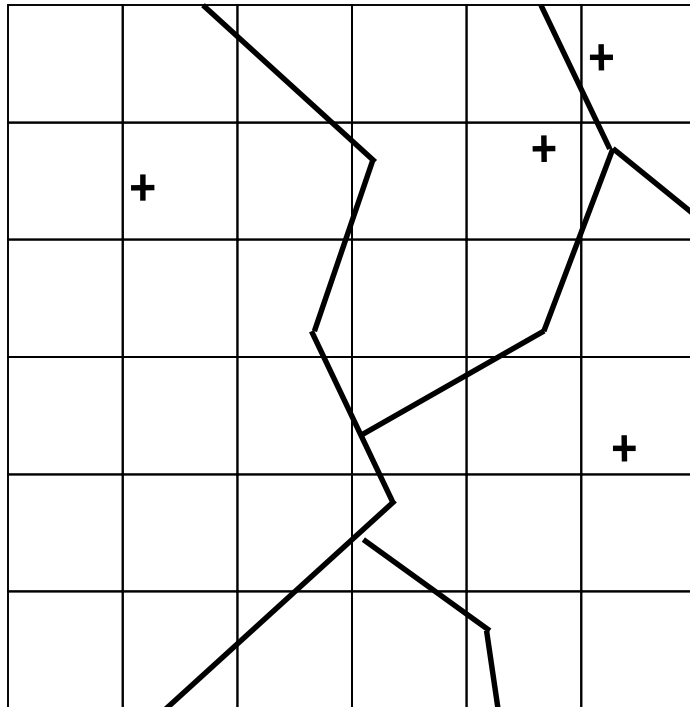
David Martin,  
 School of Geography  
 University of Southampton



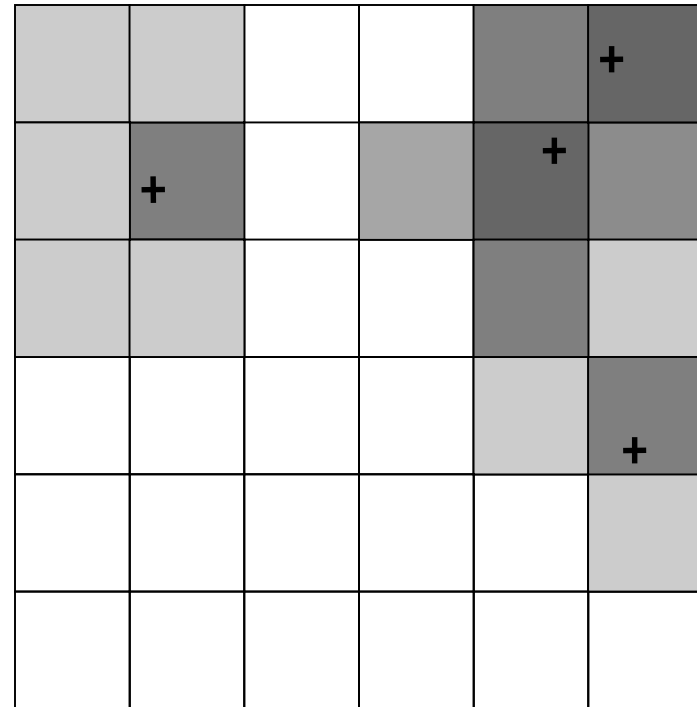
# Grid modelling principles (3)

David Martin,  
School of Geography  
University of Southampton

Centroids and boundaries



Gridded population model





# Centróides Ponderados de Martin



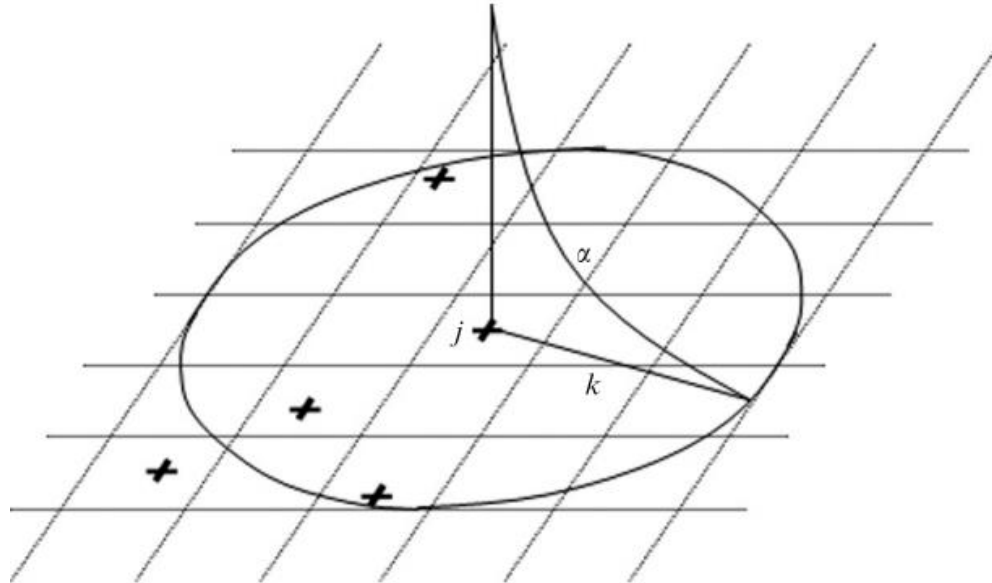
Martin, D. Mapping population data from zone centroid locations. *Transactions of the Institute of British Geographers NS*, 14, 90-97, 1989.

Bracken, I. and Martin, D. The generation of spatial population distributions from census centroid data. *Environment and Planning A*, 21, 537-543, 1989.

Martin, D. and Bracken, I. Techniques for modelling population-related raster databases. *Environment and Planning A*, 23, 1065-1079, 1991

Bracken I, Martin D. Linkage of the 1981 and 1991 UK Censuses using surface modelling concepts" *Environment and Planning A* 27 379-390, 1995.

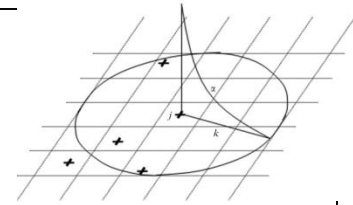
# Centróides ponderados de Martin



Redistribuição da contagem populacional a partir do centroide  $j$  para as células dentro da largura de kernel  $k$ , usando a função de decaimento com a distância  $\alpha$ .

Martin, Lloyd & Shuttleworth, 2011. Evaluation of gridded population models using 2001 Northern Ireland Census data. *Environment and Planning A* (43): 196-1980

# Centróides ponderados de Martin



Cada centroide é considerado um ponto de soma local para uma distribuição populacional atual mas desconhecida;

Uma Zona pode ser representada por mais de um centróide (caso haja)

O modelo processa cada centroide por vez, estimando uma função de peso local para a redistribuição

Processo é definido por um tamanho de kernel inicial, definido pelo usuário, no qual a distância média entre centroides é determinada;

A largura do kernel é então adaptada localmente para ser igual a estes peso e distância atribuídos para as células locais de acordo com a função de decaimento com a distância:

$$w_{ij} = \left( \frac{k^2 - d_{ij}^2}{k^2 + d_{ij}^2} \right)^\alpha$$

## D.Martin

$$w_{ij} = \left( \frac{k^2 - d_{ij}^2}{k^2 + d_{ij}^2} \right)^\alpha$$

$k$  - é a largura de kernel ;

$d_{ij}$  - é a distância entre o centro da célula  $i$  ao centroide  $j$ .

Quando  $d > k$ , todos os pesos são zero  $w_{ij} = 0$

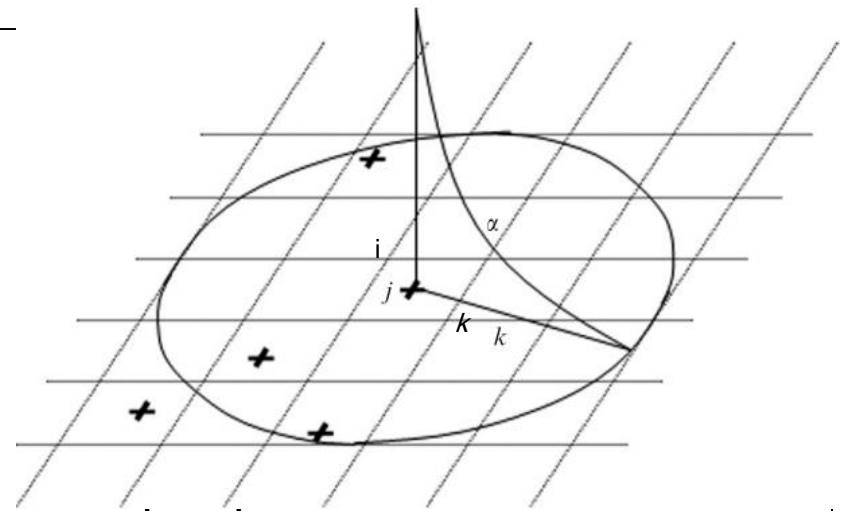
$\alpha$  – expoente que controla a forma da função de decaimento com a distância, dentro da extensão do kernel.

Permite variação da inclinação só variando  $\alpha$  :

$\alpha=1$  declínio uniforme do centroide para o limite do kernel

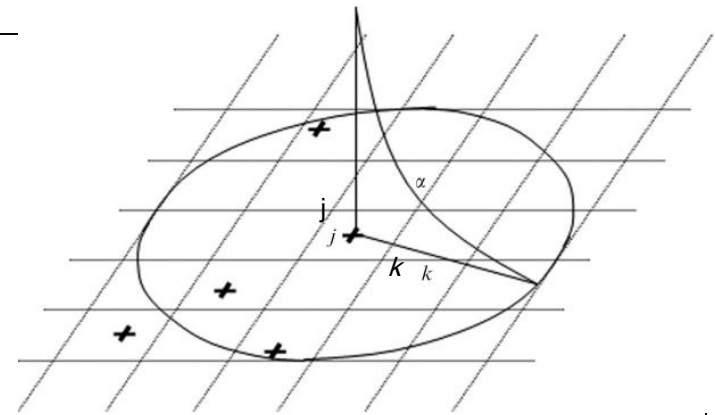
$\alpha < 1$  produzem kernels mais planos com declínio mais forte próximo ao limite do kernel;

$\alpha > 1$  produzem kernels de funções mais agudas com rápido declínio em direção ao limite do kernel



## D.Martin

O total de população de cada centroide é redistribuído em função dos pesos atribuídos para as células dentro do kernel.



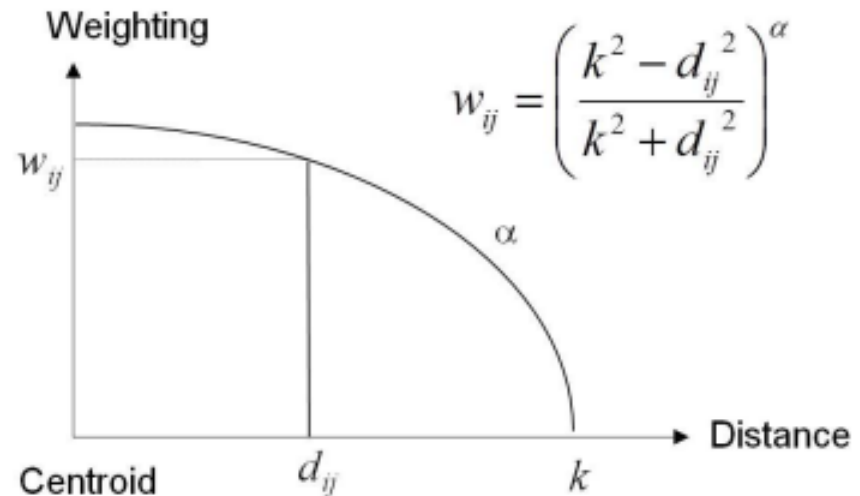
Todos os outros centróides são processados da mesma forma....então:

A população total de célula *i* é a soma das populações ponderadas a partir de todos os centroides:

$$\hat{P}_i = \sum_{j=1}^N P_j w_{ij}$$

N : total de centroides

$P_j$  : é a população no centroide *j*



# Martin et al 2011



## Objetivos:

- Impacto dos parâmetros  $\alpha$  e  $k$  e o tamanho da célula na estimativa de população em células (grades);
- impacto do uso de centroides em diferentes escalas espaciais;
- performance do modelo em áreas urbanas x rurais

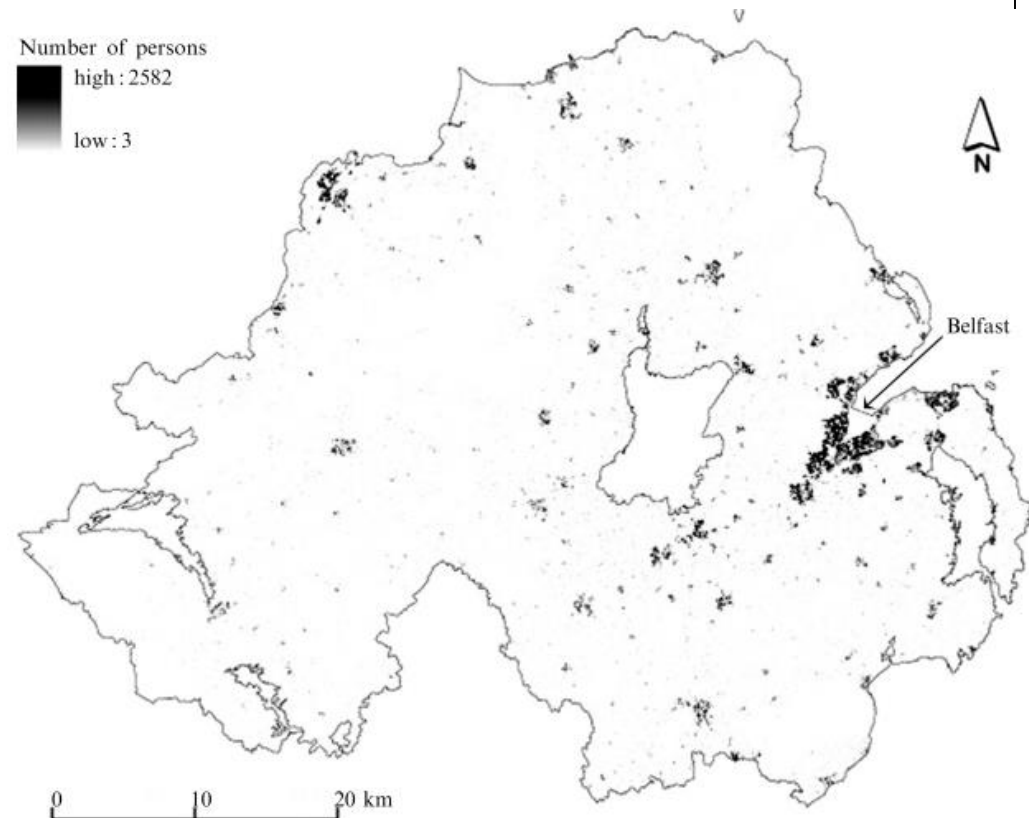
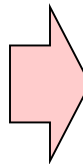
(Distrito de Belfast - Irlanda do Norte)

Células de 100m e 1km :

centroides  $\rightarrow$  modelo de grade  
(superfície)

X

“True population counts”  
(NI Grid Square Product)



## Modelos

**Table 1.** Summary of model runs reported in tables 2–7.

Table	Coverage <sup>a</sup>	Input data <sup>b</sup>	Parameters held constant	Parameters varied	Outcome measures
2	NI	OA	none	mass preservation,	presence/absence of population
3	NI	postcode		search radius, distance decay, cell size	
4	NI	OA	cell size (50 m)	mass preservation,	mean error, standard deviation, root mean square error
5	Belfast	OA	cell size (50 m)	search radius,	
6	Belfast	OA	cell size (25 m)	distance decay	
7	NI	postcode	cell size (50 m)		

Note. In tables 2–7 local mass preservation refers to the constraint of population redistribution within the same zone; in global mass preservation, totals are constrained only within the entire study area.

<sup>a</sup> NI—Northern Ireland.

<sup>b</sup> OA—output area.

## Células de 100m – Presença/ausência de população - centroides OA

**Table 2.** Presence or absence of population in 100 m cells from output area (OA) centroids.

Model	Mass preservation	Search radius, $k$ (m)	Distance decay, $\alpha$	Cell size (m)	Percentage correctly	
					populated	unpopulated
1	OA centroids—global	na	na	100	3.70	99.9
2	OA zones—global	na	na	na	56.8	79.1
3	global	250	2.00	25	30.8	97.3
4	local	250	2.00	25	30.2	97.4
5	global	500	1.00	50	42.2	91.5
6	global	500	2.00	50	39.9	93.0
7	local	500	1.00	50	40.8	91.8
8	local	500	2.00	50	38.9	93.2

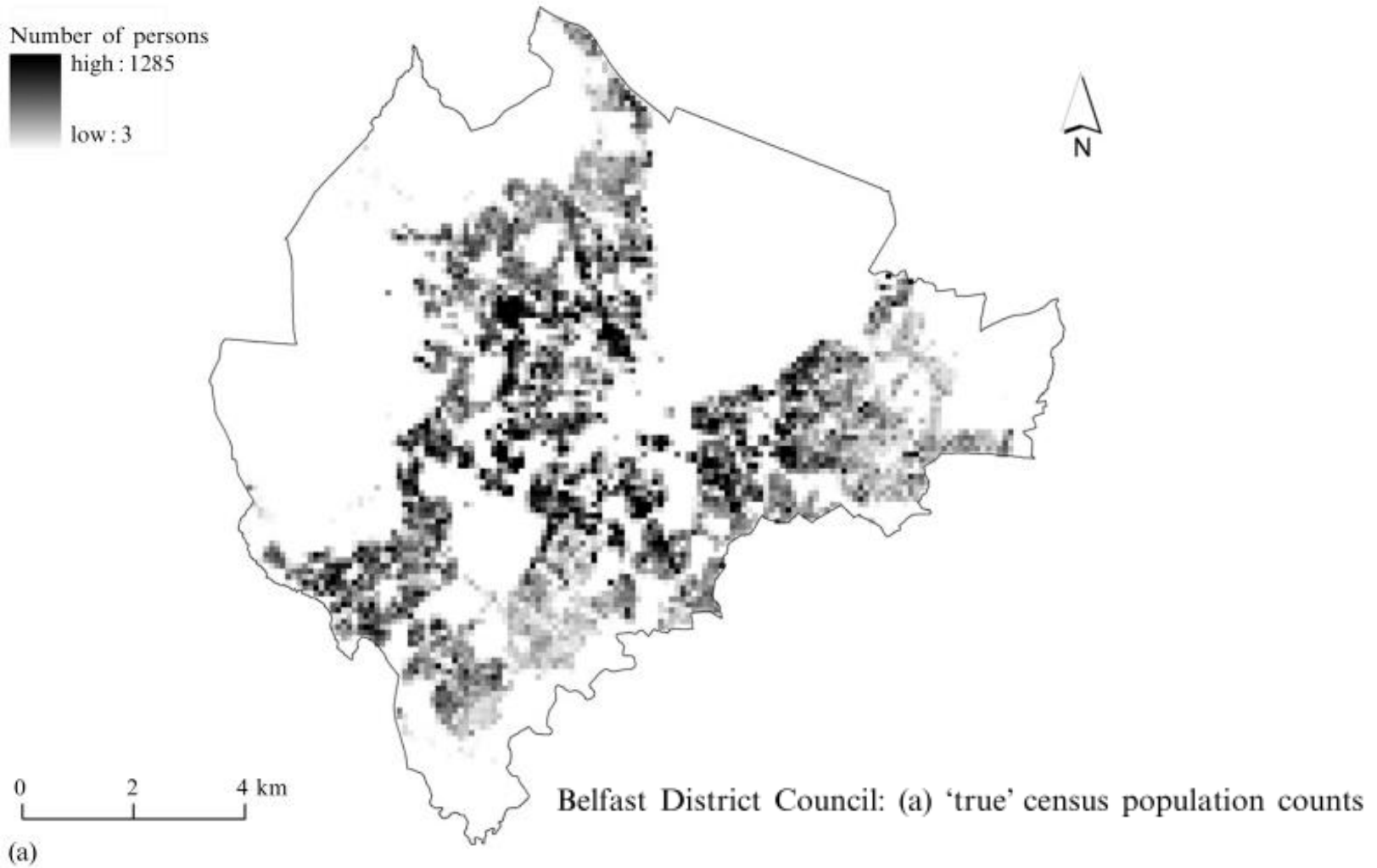


Células de 100m – Presença/ausência de população – centroides códigos postais

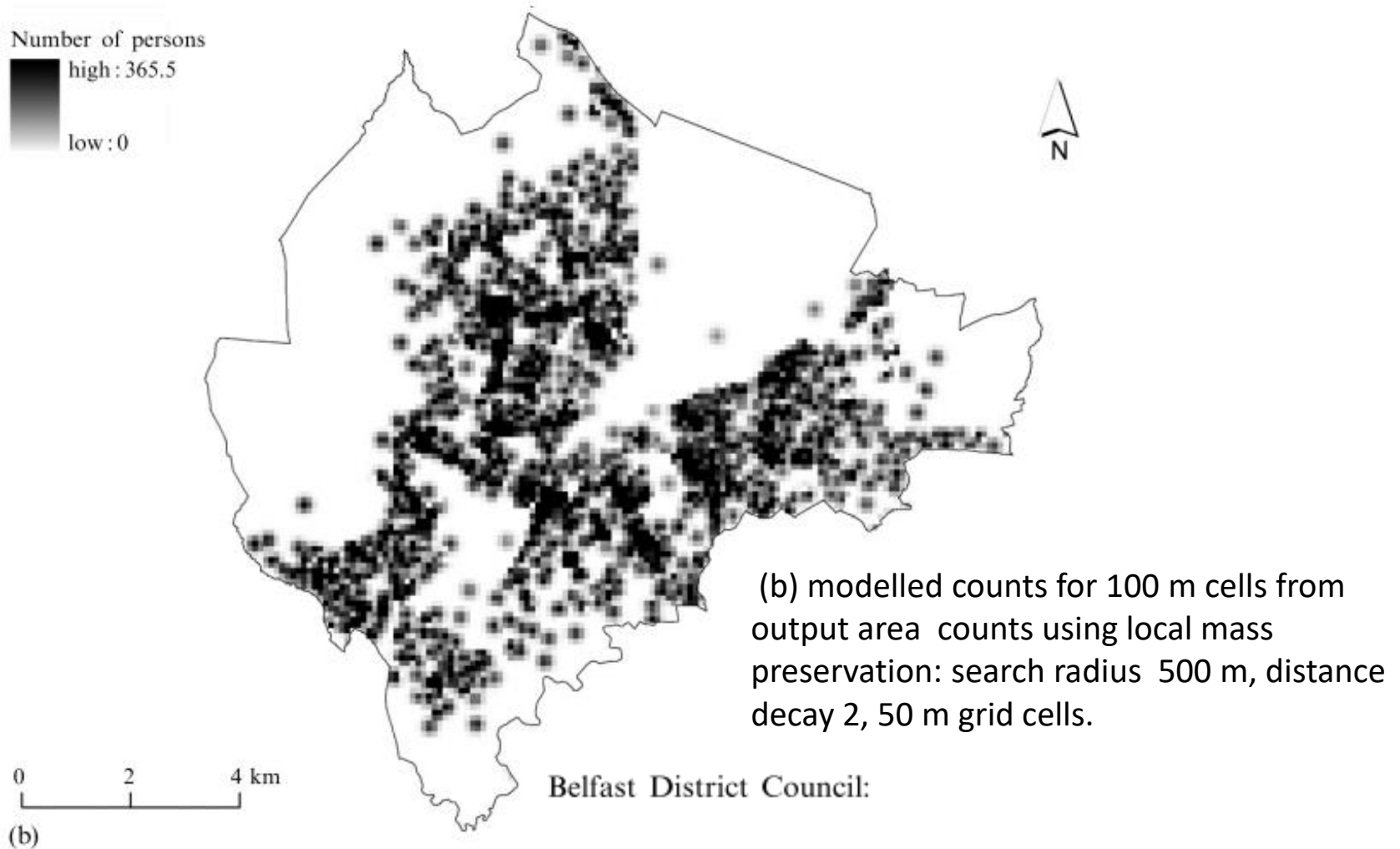
**Table 3.** Presence or absence of population in 100 m cells from postcode centroids.

Model	Mass preservation	Search radius, $k$ (m)	Distance decay, $\alpha$	Cell size (m)	Percentage correctly	
					populated	unpopulated
1	global	500	0.25	50	66.3	79.9
2	global	500	1.00	50	67.3	81.5
3	global	500	2.00	50	65.8	83.7
4	local	500	0.25	50	65.8	80.4
5	local	500	1.00	50	66.3	82.1
6	local	500	2.00	50	64.9	84.4

Células de 100m – Presença/ausência de população



## Células de 100m – Presença/ausência de população



## Contagem de População

**Table 4.** Prediction errors (prediction – observed) for Northern Ireland: prediction to 50 m cells and aggregation to 100 m cells.

Model	Mass preservation	Search radius, $k$ (m)	Distance decay, $\alpha$	Cell size (m)	Mean error	Standard deviation	RMSE <sup>a</sup>
1	global	250	0.25	50	-7.12	36.77	37.46
2	global	250	1.00	50	-6.20	38.07	38.57
3	global	250	2.00	50	-5.49	41.52	41.88
4	global	500	0.25	50	-10.58	32.96	34.61
5	global	500	1.00	50	-9.60	32.34	33.74
6	global	500	2.00	50	-8.76	32.27	33.43
7	local	250	0.25	50	-6.82	35.71	36.36
8	local	250	1.00	50	-5.81	37.18	37.63
9	local	250	2.00	50	-5.06	40.41	40.73
10	local	500	0.25	50	-10.26	32.56	34.13
11	local	500	1.00	50	-9.54	32.29	33.67
12	local	500	2.00	50	-9.89	32.36	33.56

<sup>a</sup> RMSE—root mean square error.

## **Conclusões:**

- Algumas propriedades são inerentes às grades , e.g. Independência da mudança dos limites
- Modelos de grades não são comuns, tem de ser construído em muitos países
- Preservar as vantagens de áreas sem população e padrões de ocupação dependem do dado de entrada e dos parâmetros de modelo utilizados, tais como tamanho da célula e extensão da função espacial de redistribuição.
- Só pôde fazer análise do modelo pq em NI o dado em grade é adquirido regularmente
- Modelos de grade resultante não foram muitos sensíveis aos parâmetros dos modelos, (apenas a algumas variações nos RMSE).
- **Raio de busca (k) e tamanho de célula foram mais importantes que a função de decaimento ( $\alpha$ )**

## **Conclusões:**

- Há indicações que a preservação de massa total é melhor que a global em áreas densamente populadas → modelos de pop em grade apresentam melhor performance com diferentes parâmetros em áreas urbanas que rurais.

-Contudo, a resolução espacial dos centroides de entrada pareceu ser mais relevante que a parametrização do modelo

-Escala espacial – em termos geoestatísticos – se mostrou mais importante que a seleção dos parâmetros do modelo.

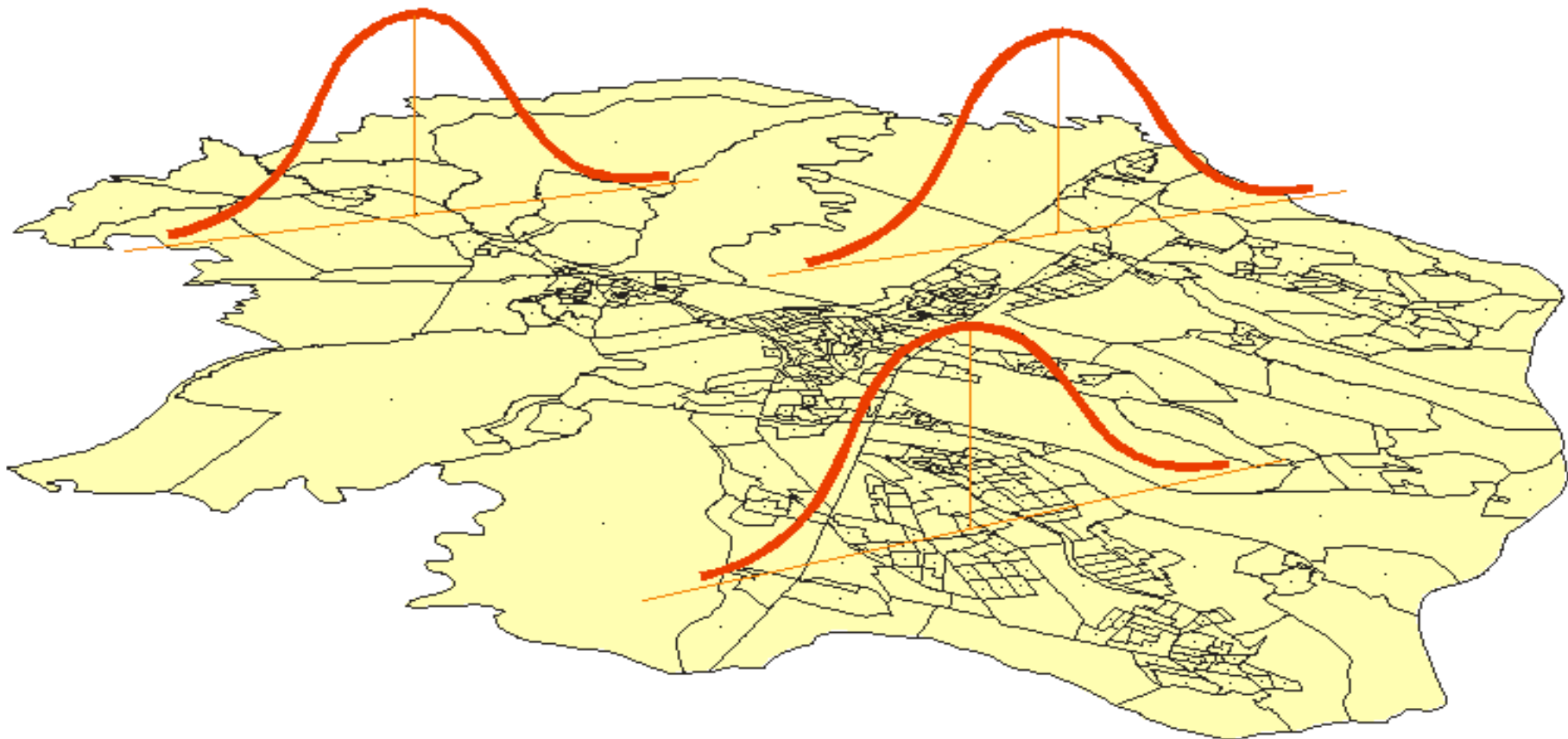
## **Conclusões:**

- Escala espacial – em termos geoestatísticos – se mostrou mais importante que a seleção dos parâmetros do modelo.
- Importância do lugar e estrutura espacial da população:
  - Interesse nas áreas urbanas – tamanho da população nas células ao invés de presença/ausência (rurais)
- Maiores Desafios: áreas com extensas zonas geográficas e população esparsa
- Ao invés de regras – observar contexto geográfico, e validar comparando com outros métodos

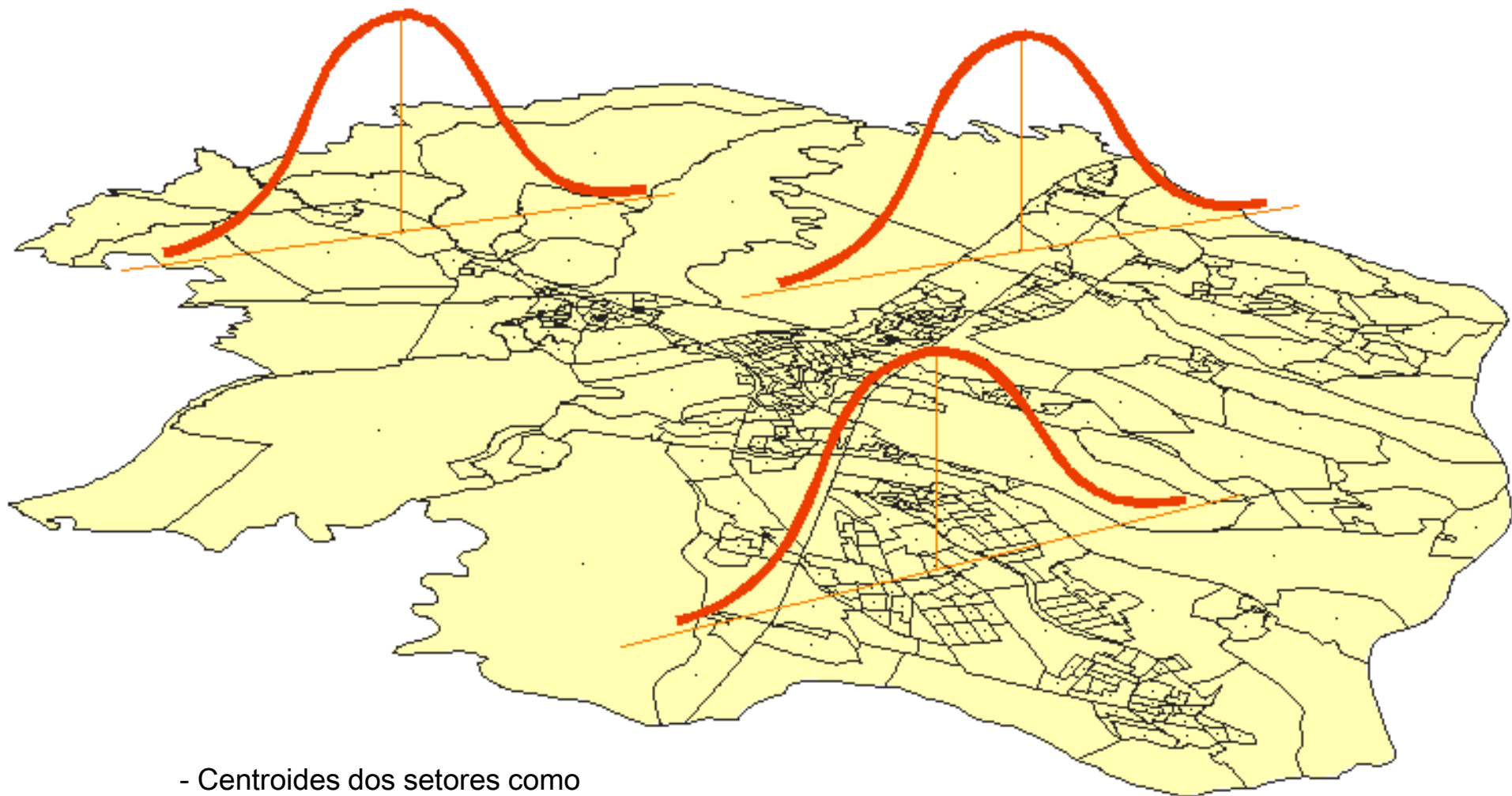
# Intensidade populacional *local* da unidade de área $j$

- ❑ Considera a população de  $j$  e a população das unidades vizinhas a  $j$
- ❑ Soma da população de todas as áreas, ponderadas por sua proximidade à área  $j$
- ❑ Conceito de proximidade é definido por função escolhida pelo usuário – Função de Decaimento (com a distância)

Fonte: Flavia Feitosa



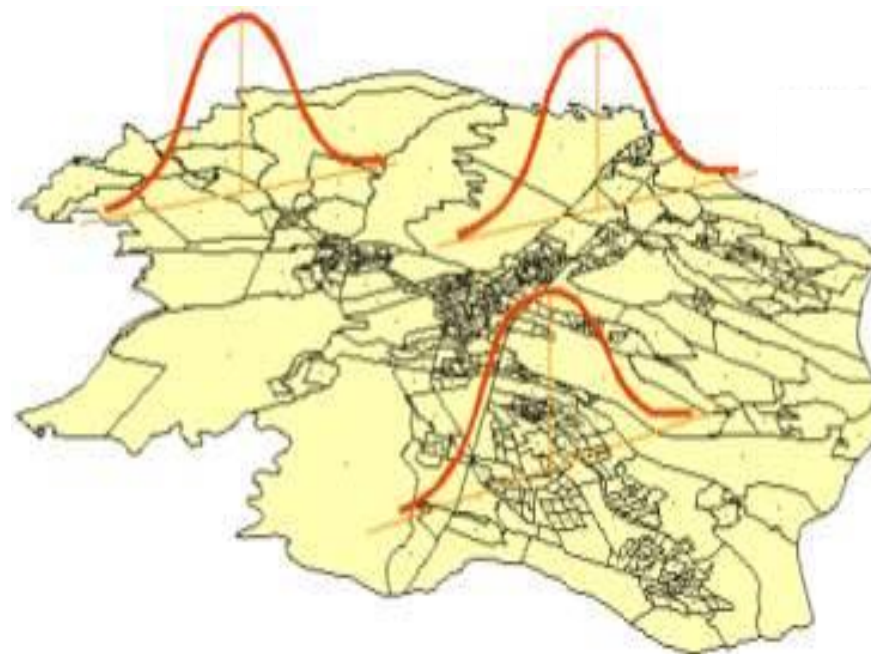
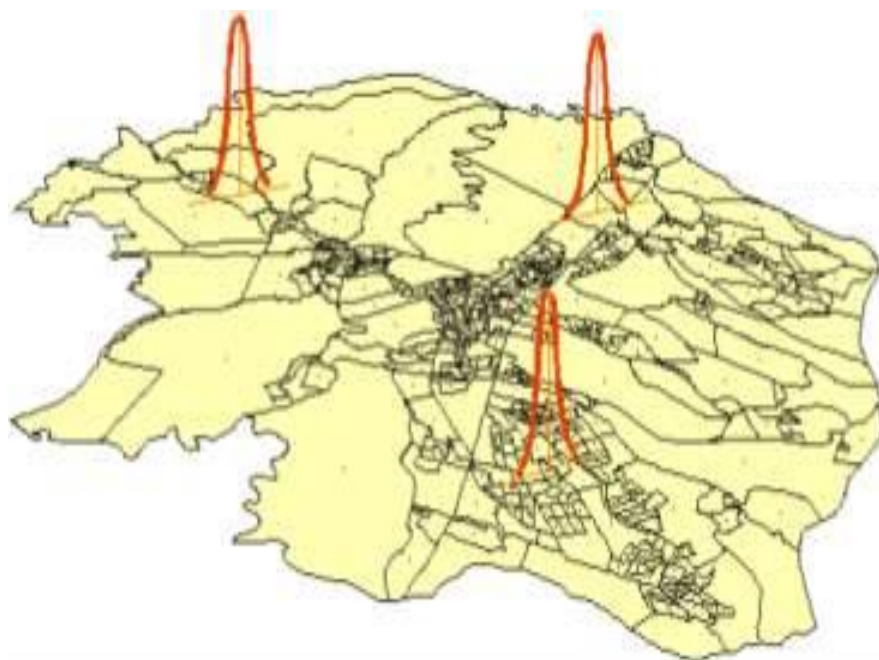




- Centroides dos setores como  
Pontos de referência para  
cálculo das distâncias

$$\hat{P}_i = \sum_{j=1}^N P_j W_{ij}$$

Testes de larguras de banda: cada largura adequada a uma questão → larguras mais largas para testes terias como o aumento da macrosegregação



$$W_{ij} = \left\{ \frac{d^2 - s^2}{d^2 + s^2} \right\}^{\alpha}$$

$d$  - distância média entre os centróides da janela amostral

$s_{ij}$  - distância entre a célula  $i$  e o centróide  $j$ .

Afetam os resultados da superfície (modelo) resultante:

- Resolução da grade;
- Tamanho da janela
- Parâmetro de decaimento

E

- seleção das localizações dos centróides

Este procedimento – abordagem de ajuste com preservação de volume - tem **inconvenientes significativos** onde:

- a geografia da região de estudo é muito variável e/ou
- onde os atributos não variam de modo similar (não exibem forte covariância positiva )

Fronteiras urbano-rural e em áreas rurais → abordagens com informações auxiliares, como cobertura da terra, densidade da rede de estradas e imagens de SR → melhor ajuste para atribuir localização.

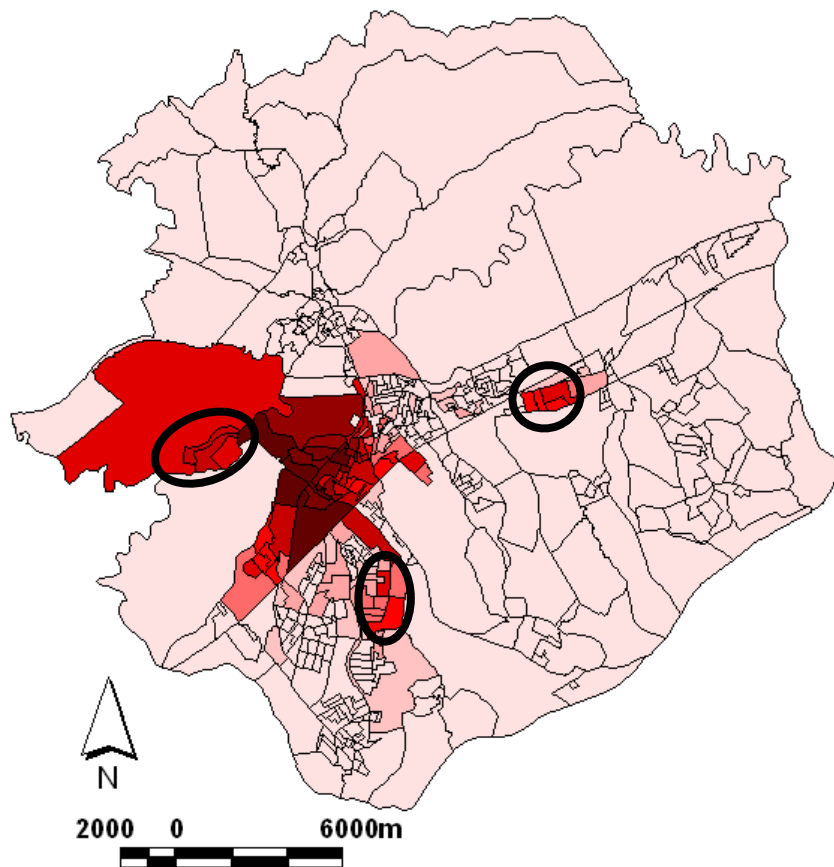
- Dados auxiliares podem ser úteis para ponderação

# Dados Discretos X Contínuos

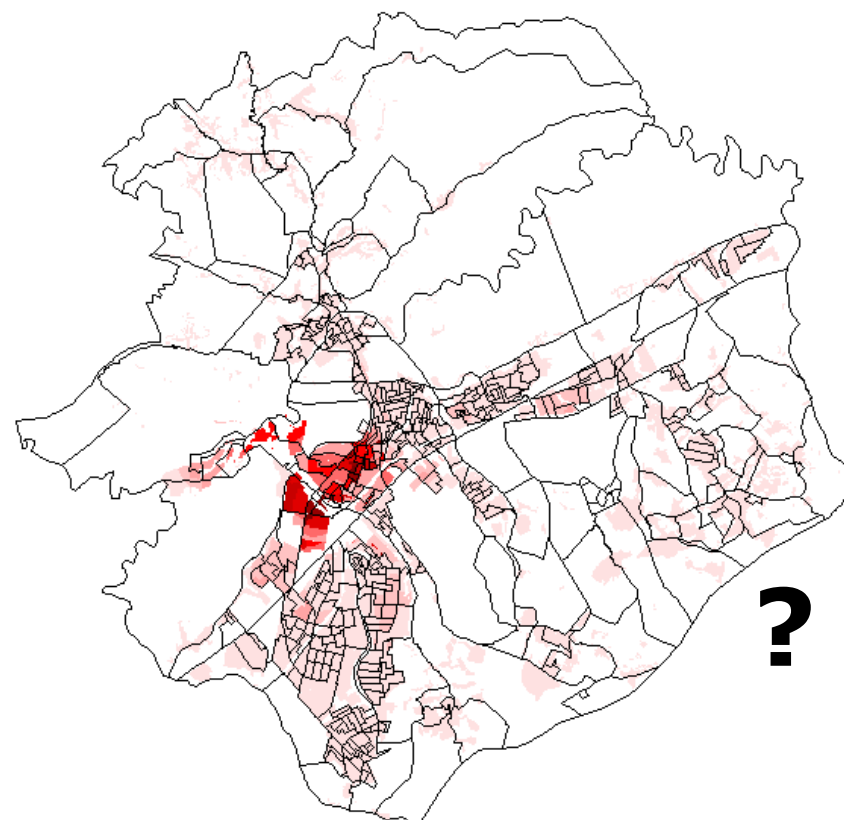
(função gaussiana – largura de banda = 400 m)

Áreas reconhecidamente segregadas, como os condomínios Quinta das Flores, o Cond. Floresta e o bairro Urbanova (onde predominam condomínios fechados) não são realçados

**Dados Agregados**



**Densidade Populacional**



# Dados Discretos X Contínuos

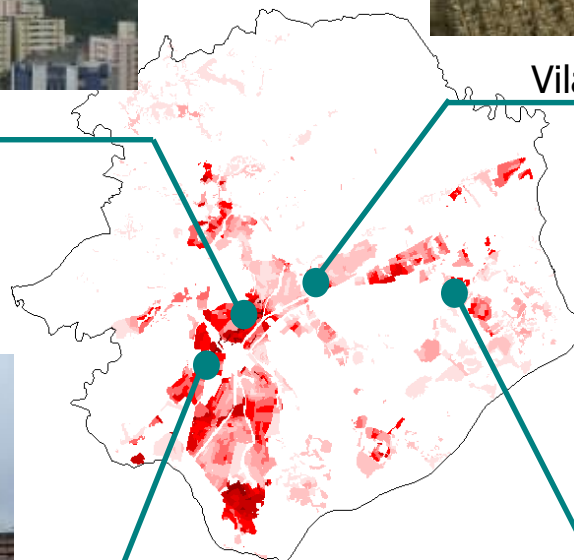
## 100 Células com as mais elevados índices locais de dissimilaridade

→ Ocupação vertical de alta densidade (mesmo no centro)



Bairros próximos ao Centro

Vila Industrial: Conjuntos Residenciais



Parque Residencial Aquarius

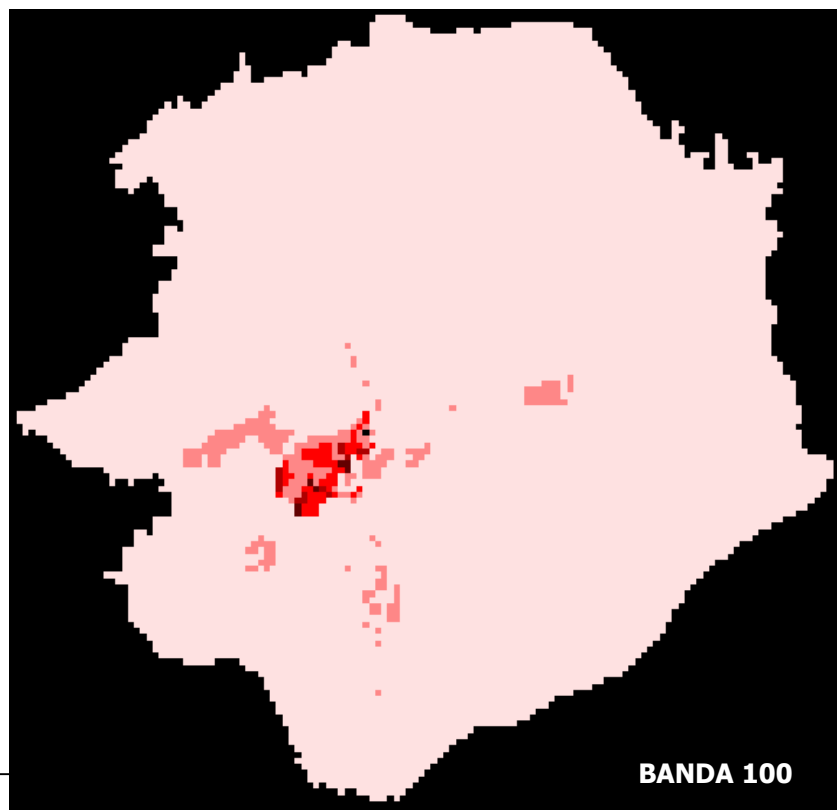


Jardim Nova Michigan:  
Conjunto Residencial

Testes com superfícies (grid 200m): função gaussiana, bandas 100, 500 e 2000.

Índices globais de isolamento do grupo mais de 20SM: 8,29 (banda 100); 6,8 (banda 500) e 4,02 (banda 2000).

Quanto maior a largura de banda, menor o isolamento do grupo.



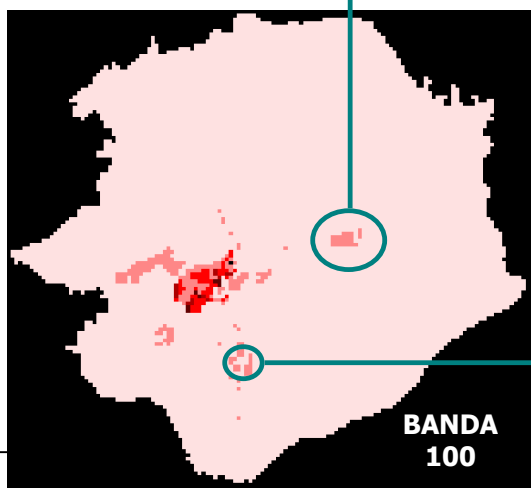
**BANDA 100**

A diminuição da largura de banda possibilita o aparecimento de núcleos de isolamento mais “locais”.

Fonte: Flavia Feitosa

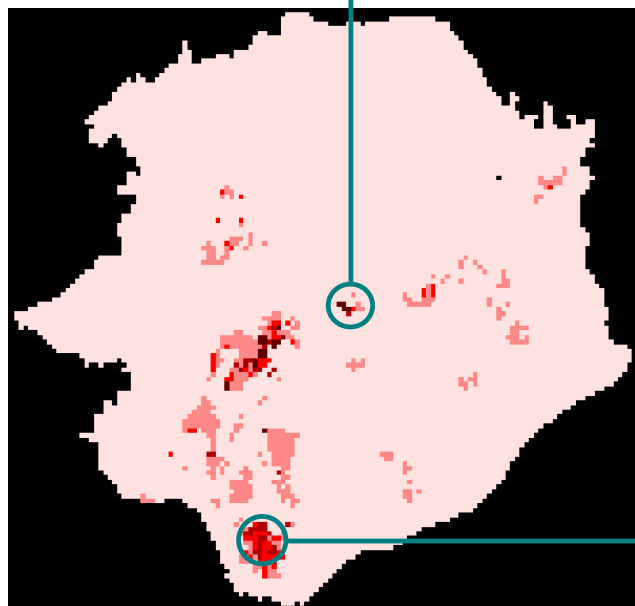


Cond. Floresta/Vista Verde



Bosque dos Eucaliptos/Quinta das Flores



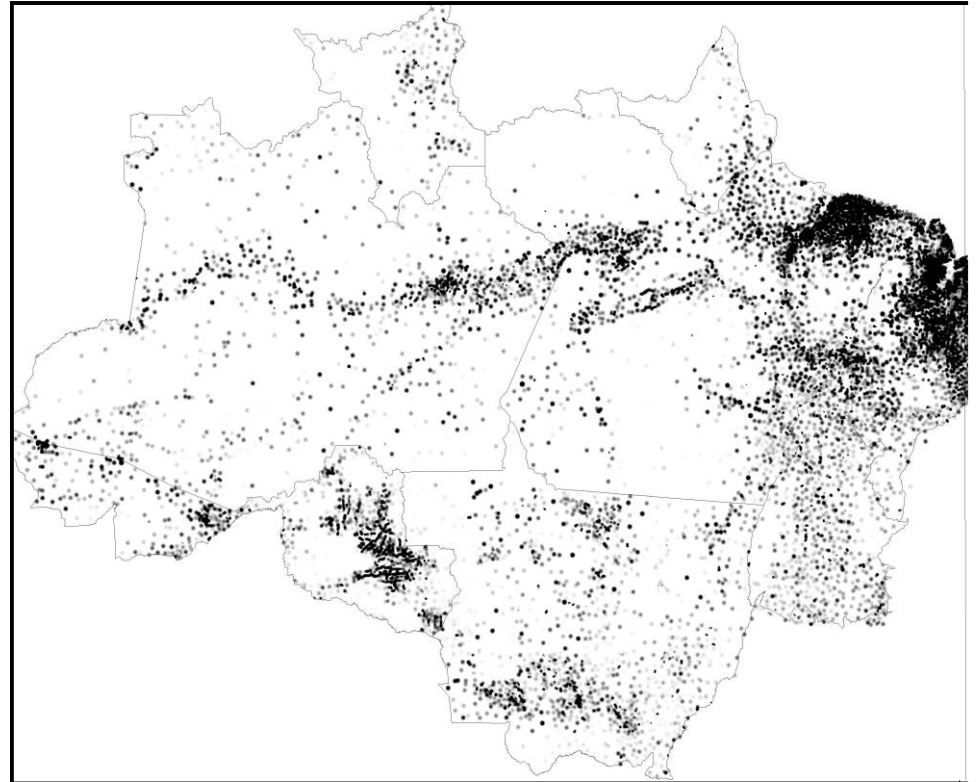


# População na AmzL



## Centróides Ponderados Martin

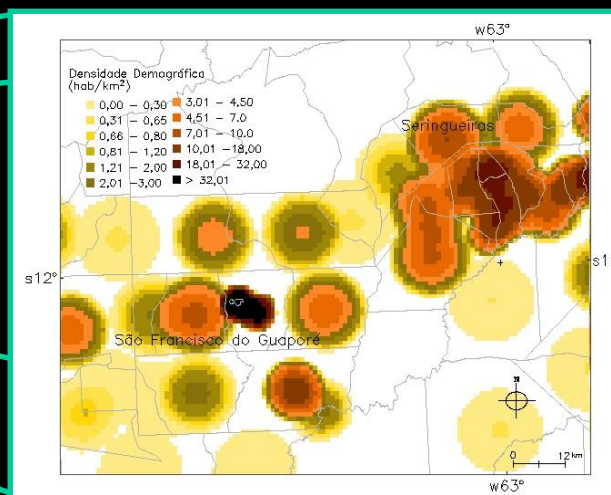
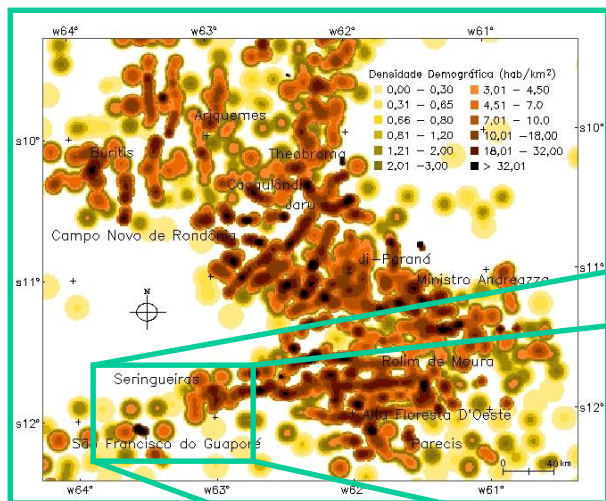
- Preserva volumes e vazios demográficos
- Kernel adaptativo a concentração de centróides
- População total distritos 2000
- Superfície “negativa”
- Depende da densidade de centróides
- Por setor censitário 2000



População Setores Censitários 2000

# População na AmzL

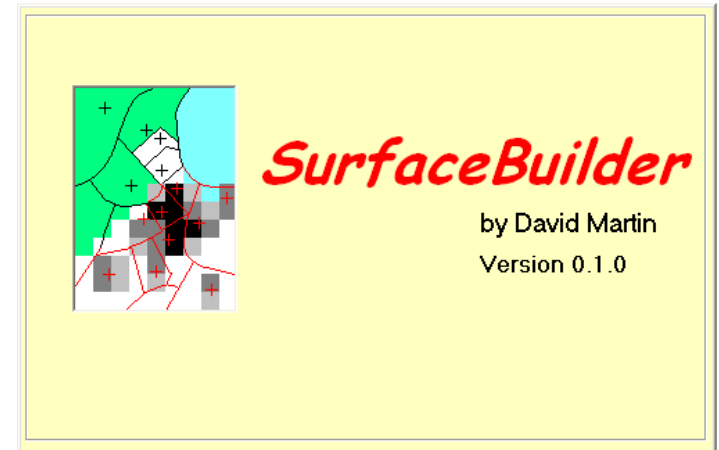
## Centróides Ponderados Martin



# SurfaceBuilder

David Martin,  
School of Geography  
University of Southampton

- Download and install VB program
- Download X,Y,Z centroid data file
- Specify surface parameters
- Run and preview model
- Export to GIS



<https://www2.geog.soton.ac.uk/users/martind/davehome/software.htm>

# SurfaceBuilder sequence

Microsoft Excel - allhantspop.csv

	A1	Easting						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Easting	Northing	ks0010001	Zone Code				
2	469292	151528.4	446	24UBHP0001				
3	470847.7	153939.6	147	24UBHP0002				
4	470275.2	154636.9	152	24UBHP0003				
5	470385.4	153128.2	214	24UBHP0004				
6	466758.7	152419	369	24UBHP0005				
7	465774.9	153865.2	298	24UBHP0006				
8	466013.1	153419.7	348	24UBHP0007				
9	467134.6	152254.2	321	24UBHP0008				
10	466689.9	151966.7	340	24UBHP0009				
11	466970.1	152061.8	305	24UBHP0010				
12	466806.7	154574.1	382	24UBHP0011				
13	466098	154054.1	386	24UBHP0012				
14	466260.2	153902	292	24UBHP0013				
15	466313.2	153233.5	355	24UBHP0014				
16	465894.8	153756.1	265	24UBHP0015				
17	465848.5	153643.2	255	24UBHP0016				
18	465572.8	153545.8	264	24UBHP0017				
19	465788.8	153488.2	295	24UBHP0018				
20	468265.6	154073.8	359	24UBHP0019				
21	465625.5	153248.5	352	24UBHP0020				
22	465508.4	152857.2	303	24UBHP0021				
23	467076.4	152860.3	224	24UBHP0022				
24	466782.8	152992.8	284	24UBHP0023				
25	466341.7	151348.3	289	24UBHP0024				
26	467278.2	152771.2	342	24UBHP0025				
27	467465.1	152308.8	298	24UBHP0026				

SurfaceBuilder

File Tools Window Help

New Surface 1

Add Data... Add Mask Build Export...

Data source  
D:\Presentations\ESRC RMF July 06\allhantspop.csv  
Delete Data  
Number of selected files 1

Mask source  
No mask selected  
Delete Mask

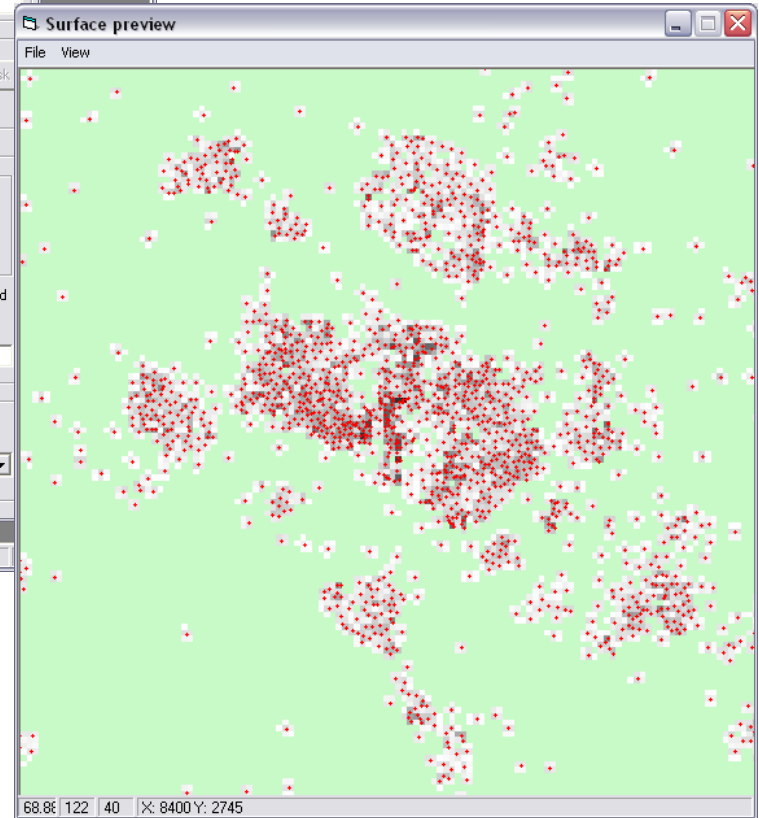
Surface parameters

Area to be modelled  
Low High  
X 430000 455000 Input records 4816 Get from files  
Y 100000 125000 Z total 1457548 Whole cells

Cell size 200 Decay function Cressman Draw on build  
Search radius 250 Decay parameter 1 Use mask  
Description

Output options  
Output file format Numeric data type Output order Nodata value  
ArcInfo ASCII Real Row prim NW 0

20/06/2006



David Martin,

School of Geography

University of Southampton

# *Pode ser útil??*

*Disasters*, 2012, 36(3): 477–494. © 2012 The Author(s). Journal compilation © Overseas Development Institute, 2012  
Published by Blackwell Publishing, 9600 Garsington Road, Oxford, OX4 2DQ, UK and 350 Main Street, Malden, MA 02148, USA

## **Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales**

**Jane L. Fielding** Senior Lecturer in Quantitative Methods, Department of Sociology, University of Surrey, United Kingdom

*This paper explores the environmental inequalities of living in the floodplains of England and Wales and the differences in flood awareness of those ‘at risk’. An area comparison is made between an etic, objective flood risk exposure, and an emic, subjective perception of that risk by social class. In all areas except the Midlands, the working classes were more likely to reside in the floodplains; the greatest exposure inequality is seen in the North East and Anglian regions. Flood awareness in the Anglian regions was much lower than average, but there were no significant class differences. In the Thames region, despite equal flood risk exposure between classes, the most deprived displayed the least awareness of flood risk. In the North East, inequalities in the distribution of flood risk exposure accompanied inequalities in perception, resulting in the least aware and most deprived experiencing the greatest flood risk.*

**Keywords:** environmental justice, flood awareness, flood risk, inequalities



# *Pode ser útil??*

*Disasters*, 2012, 36(3): 477–494. © 2012 The Author(s). Journal compilation © Overseas Development Institute, 2012  
Published by Blackwell Publishing, 9600 Garsington Road, Oxford, OX4 2DQ, UK and 350 Main Street, Malden, MA 02148, USA

## **Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales**

**Jane L. Fielding** Senior Lecturer in Quantitative Methods, Department of Sociology, University of Surrey, United Kingdom

*This paper explores the environmental inequalities of living in the floodplains of England and Wales and the differences in flood awareness of those 'at risk'. An area comparison is made between an etic, objective flood risk exposure, and an emic, subjective perception of that risk by social class. In all areas except the Midlands, the working classes were more likely to reside in the*

Antropologia e ciências sociais, 2 tipos de pesquisa de campo – em função da óptica de observação:

Ética – percepção do observador X

Êmica - percepção do grupo social, ou do objeto de estudo

**Keywords:** environmental justice, flood awareness, flood risk, inequalities

# Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales

Para explorar medidas de desigualdade entre as planícies de inundação...

- [Fielding and Burningham \(2005\)](#) usaram *Surface Builder* para redistribuir características da população, a partir do censo UK 1991 – em superfícies (Martin and Brackan, 1999; Surface Builder, n.d.).
- Caracterizaram esta população por *classes sociais*, e as classificaram como população em risco de inundação a partir GIS e mapas de inundação.
- Observaram que as classes sociais mais baixas e os desempregados experimentavam um risco de inundação maior (Fielding and Burningham, 2005);
- Sem distinção se era risco fluvial ou de maré ...



# Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales

- Fielding (2007): fez distinção entre risco fluvial e de maré
- Usando **surface population models e análise de regressão logística**, observaram:
  - Desigualdade significativa entre as classes médias e a classe dos trabalhadores, e também entre as classes médias e os inativos, nos fatores de risco associados com emergências enchentes em todas as regiões da EA da Inglaterra e País de Gales, exceto a região de Midlands

**Table 1** Social class groupings

Middle class	1. Higher and lower managerial and professional
	2. Intermediate occupations
	3. Small employers and own account workers
Working class	4. Lower supervisory and technical occupations
	5. Semi-routine and routine occupations
Inactive	6. Never worked and long-term unemployed/unclassified

# Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales



## *OBJETIVO*

Explorar a distribuição de risco - dentro de um framework baseado em resultados para Inglaterra e País de Gales.

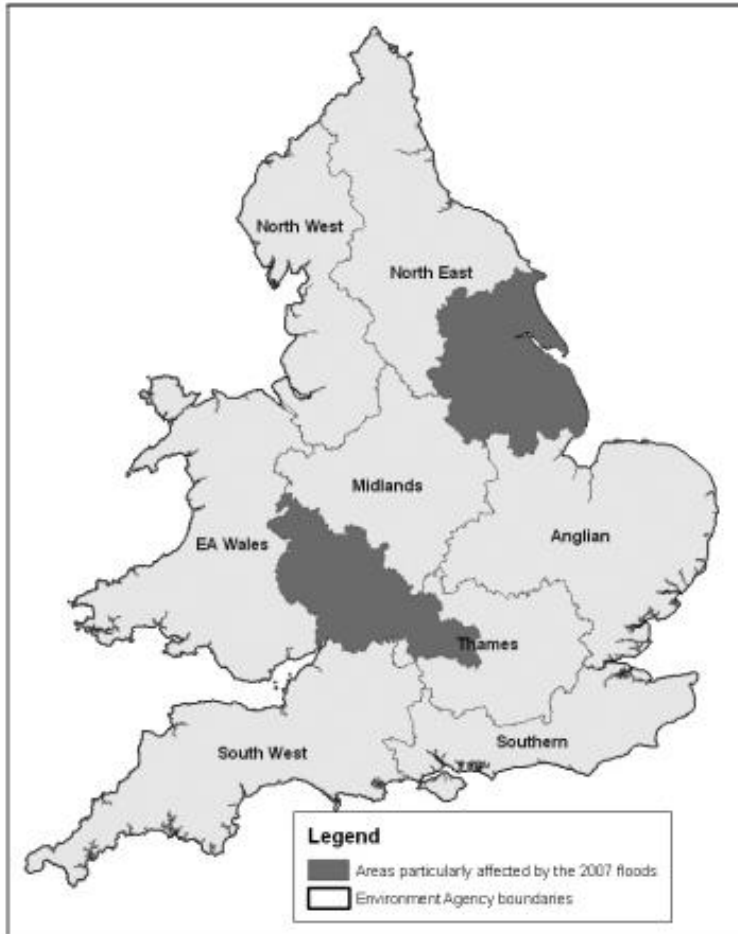
Relações entre desigualdades na distribuição do risco de inundação e a capacidade daqueles em maior risco de lidar com os riscos – RESILIENCIA

- Um aspecto da RESILIÊNCIA → Estar ciente dos riscos

# DISCUSSÃO Ética x Êmica

# Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales

**Figure 1** Environment Agency regions and the impact of the 2007 floods



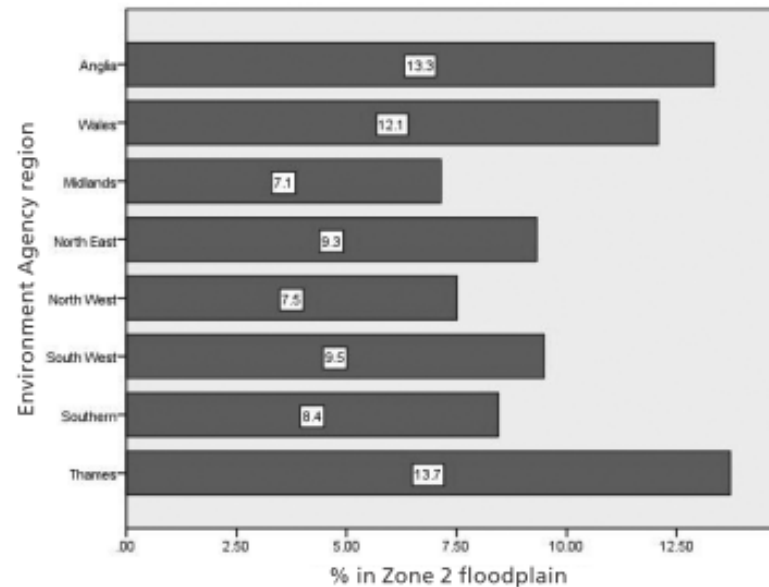
Source: Chatterton et al. (2010)

## Metodologia

Surface Builder – estatística de distribuição de grandes áreas → grades de 200 m , baseadas na população dos centroides de cada área;

- Análises sobre as superfícies em GIS (Burningham (2005) e Fielding, (2007))

**Figure 2** Proportion of households within the Zone 2 floodplains, by region



Source: author's analysis of ONS (2001)

# Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales

*Metodologia que nos interessa:*

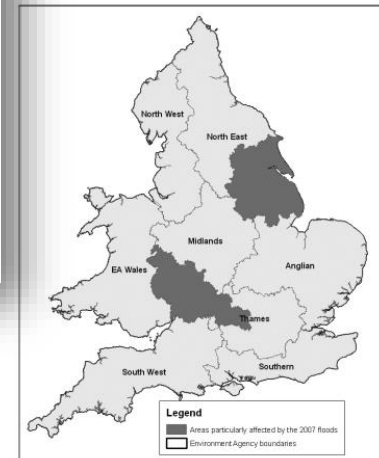
- Estatísticas de área para classes sociais foram acessadas do Censo 2001 (NS-SEC of Household Reference Persons (HRP) aged 16–74 in England and Wales)
- SPSS – registro das classes sociais → dados / pontos (csv)
- *Surface Buider* – criou 6 grades uma para cada classe social → 3 grupos: classe média, trabalhadores e inativos

**Table 1** Social class groupings

Middle class	1. Higher and lower managerial and professional
	2. Intermediate occupations
	3. Small employers and own account workers
Working class	4. Lower supervisory and technical occupations
	5. Semi-routine and routine occupations
Inactive	6. Never worked and long-term unemployed/unclassified

- Trouxe a estatística de áreas maiores para Superfície – grade de 200m

**Figure 1** Environment Agency regions and the impact of the 2007 floods



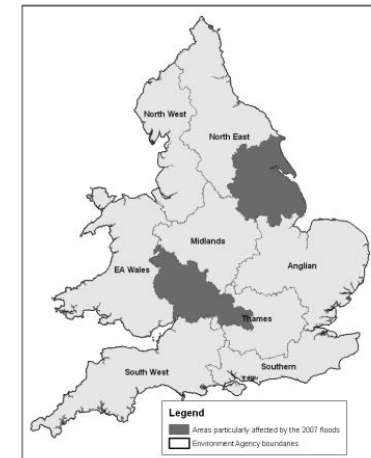
Source: Chatterton et al. (2010)

# Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales

*Metodologia que nos interessa:*

- Perspectiva Êmica:
- Survey – dado ponderado por região e severidade de risco
- Representativo da proporção de risco de cada região e Nível de risco
- Pergunta objetiva p pop: “sua propriedade está em risco de inundação?” SIM, talvez, NÃO
- Localização risco / não risco
- % resposta por Região

Figure 1 Environment Agency regions and the impact of the 2007 floods



Source: Chatterton et al. (2010)

# Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales

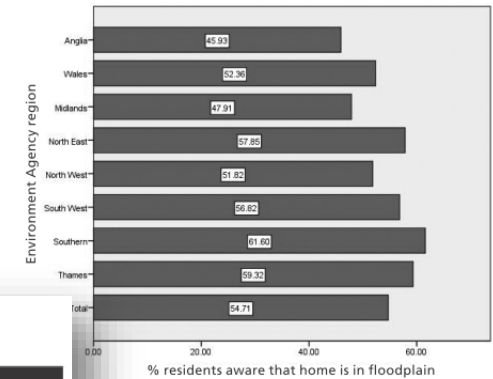
## Resultados

**Table 2** Proportion in Zone 2 floodplains, by region and class

Region	No. of households	Percentage of class within Zone 2 floodplains			
		Middle class	Working class	Inactive	Total
1. Anglia	2,090,562	11.7%	15.2%	14.7%	13.3%
2. Wales	1,135,195	11.4%	12.7%	12.4%	12.1%
3. Midlands	3,090,295	7.3%	7.1%	6.9%	7.1%
4. North East	2,629,608	8.4%	10.3%	9.4%	9.3%
5. North West	2,470,377	7.3%	7.8%	7.6%	7.5%
6. South West	1,513,869	9.2%	10.1%	9.3%	9.5%
7. Southern	1,657,054	7.9%	9.3%	8.8%	8.4%
8. Thames	4,444,968	13.3%	13.9%	14.6%	13.7%
Percentage overall in floodplains		10.1%	10.6%	10.5%	10.3%
<b>Total households in floodplains</b>		<b>920,805</b>	<b>557,400</b>	<b>482,379</b>	<b>1,960,584</b>

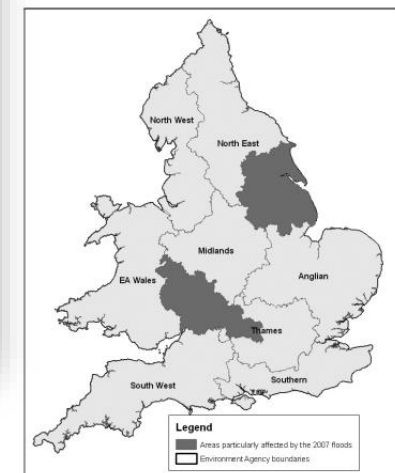
Source: author's analysis of ONS (2001)

**Figure 3** Flood risk awareness in 2007–8, by region



Source: author's analysis of Ipsos MORI (2008)

**Figure 1** Environment Agency regions and the impact of the 2007 floods



Source: Chatterton et al. (2010)

# Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales

*Resultados – percepção do risco*

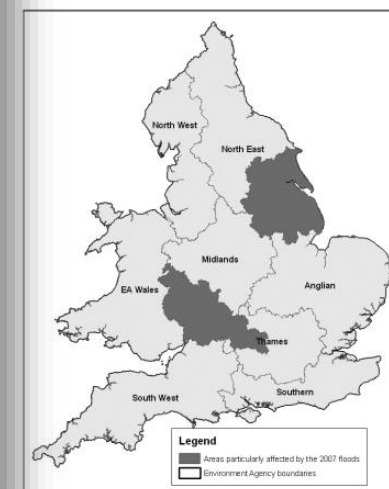
**Table 3** Percentage of at-risk residents aware of flood risk, by region and class

Region	No.	Percentage of 'at risk' residents aware of flood risk				Significance	% flooded in 2007
		Middle class	Working class	Inactive	Total		
1. Anglia	159	46.4%	47.1%	37.5%	45.9%		1.2%
2. Wales	73	55.9%	48.4%	50.0%	52.1%		0.0%
3. Midlands	97	61.1%	48.0%	37.9%	47.4%		7.6%
4. North East	151	63.3%	46.3%	75.0%	57.6%	*	11.0%
5. North West	102	57.5%	46.0%	58.3%	52.0%		0.0%
6. South West	76	56.8%	58.3%	50.0%	56.6%		0.0%
7. Southern	79	55.8%	65.5%	85.7%	62.0%		0.0%
8. Thames	255	68.4%	39.7%	51.4%	59.3%	**	2.0%
Percentage aware		61.0%	47.7%	53.2%	54.6%	**	3.1%
<b>Total respondents</b>		<b>482</b>	<b>411</b>	<b>141</b>	<b>1,034</b>		

**Notes:** Chi-square significance: \*  $p < 0.01$ ; \*\*  $p < 0.001$ .

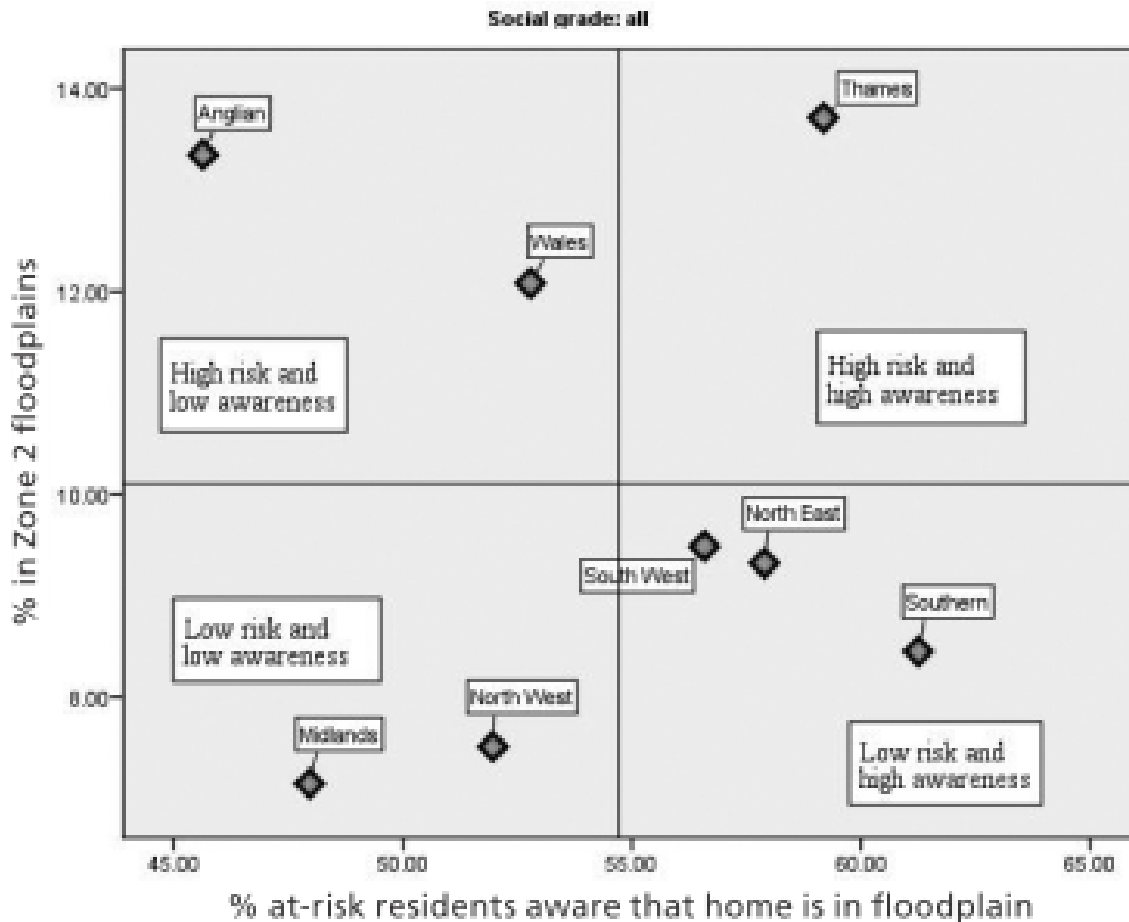
**Source:** author's analysis of Ipsos MORI (2008)

**Figure 1** Environment Agency regions and the impact of the 2007 floods



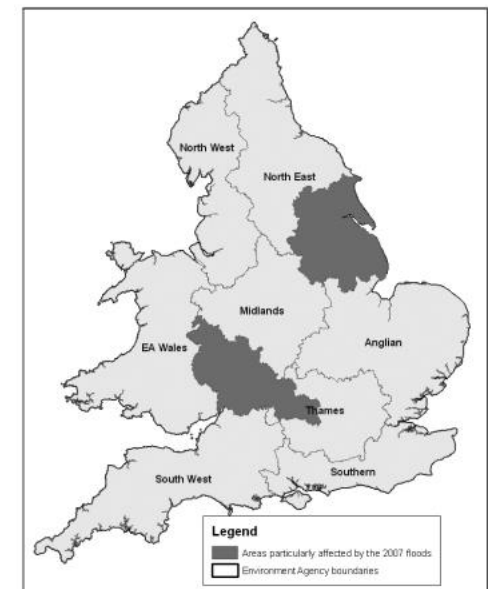
**Source:** Chatterton et al. (2010)

# Figure 4 Overall flood risk and flood awareness in 2007-8



**Source:** author's analysis of Ipsos MORI (2008); ONS (2001)

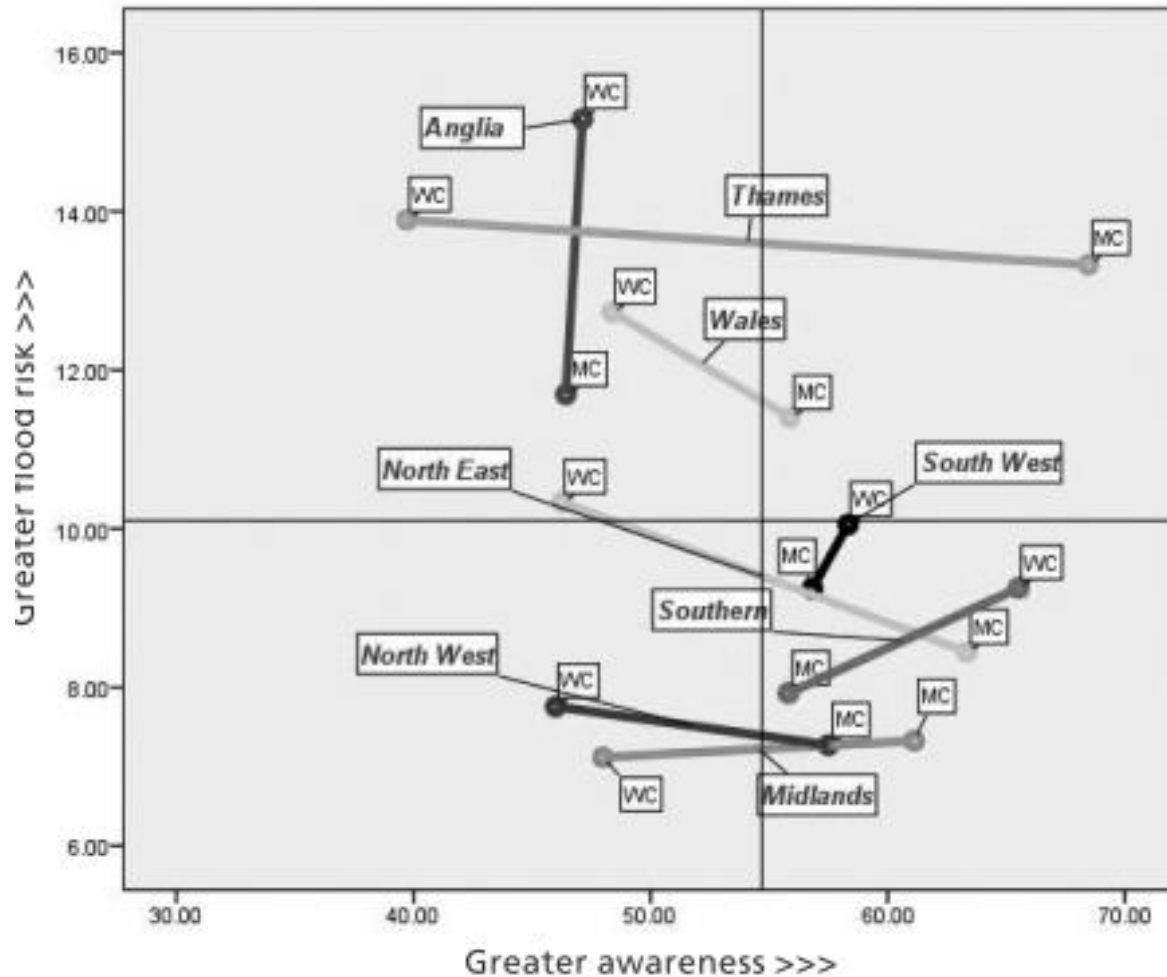
**Figure 1** Environment Agency regions and the impact of the 2007 floods



**Source:** Chatterton et al. (2010)

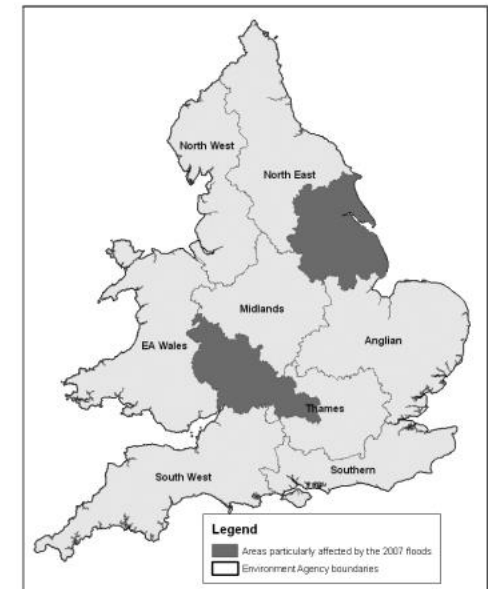


# Figure 5 Visualization of inequalities between flood risks and flood awareness in 2007–8



**Notes:** MC=middle class; WC=working class.

Figure 1 Environment Agency regions and the impact of the 2007 floods



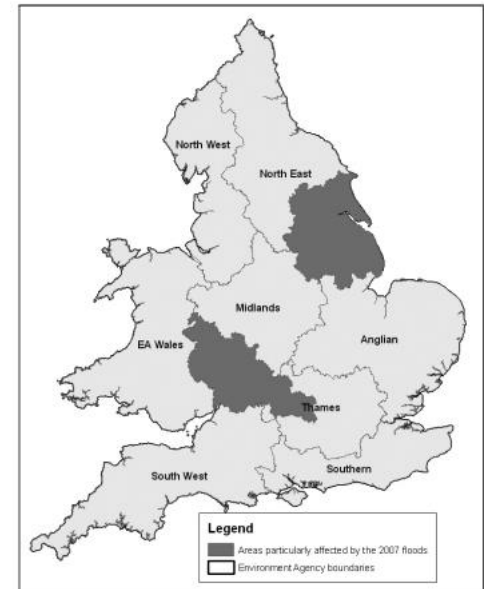
Source: Chatterton et al. (2010)

# Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales

## Resultados – percepção do risco

- Muitas diferenças entre probabilidade de inundação (*flood risk likelihood*) e a percepção de risco (*flood awarness*) na Inglaterra e Pais de Gales
- Estas diferenças dependem da classe social dos residentes  
working class – maior probabilidade de residir em áreas de inundação
- Maiores diferenças (*inequalities*) nas regiões NE e Anglian
- Fazer distinção entre o risco ético (mapas de inundação) do êmicos (percepção dos moradores)
- Regiões como Thames – *working class* estão menos atentos riscos que os *middle-classes*...
- Discussão das políticas e trabalhos futuros...

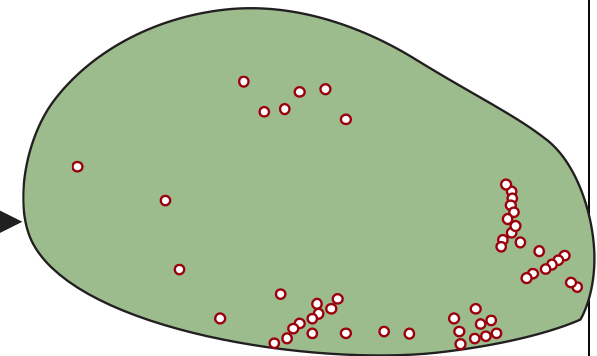
Figure 1 Environment Agency regions and the impact of the 2007 floods



# GEOCODIFICAÇÃO DO CADASTRO NACIONAL DE ENDEREÇOS PARA FINS ESTATÍSTICOS (CNEFE)



row.names	Codigo.do.setor	nome.mun	end	
1	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA CAXAMBU, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil	
2	909	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA CAXAMBU, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
3	910	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA CAXAMBU, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
4	912	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA CAXAMBU, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
5	913	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA CAXAMBU, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
6	914	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
7	921	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
8	923	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
9	924	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 250, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
10	943	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA CAXAMBU, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
11	945	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA CAXAMBU, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
12	947	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA CAXAMBU, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
13	953	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
14	954	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
15	955	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
16	956	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
17	958	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
18	960	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
19	961	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
20	962	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
21	972	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
22	976	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
23	987	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
24	991	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
25	993	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
26	994	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
27	995	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA JOSE ANTONIO DE PAULA MACHADO, 0, ARAPEÍ - SP
28	996	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA CAXAMBU, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
29	1009	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
30	1013	350115805000000	ARAPEÍ	ESTRADA SP 68, 0, ARAPEÍ - SP, 12870-000, Brazil
31	109	350750505000000	AREIAS	RUA RIACHUELO, 250, AREIAS - SP, 12870-000, Brazil
32	2	350750505000000	AREIAS	RUA RIACHUELO, 286, AREIAS - SP, 12870-000, Brazil

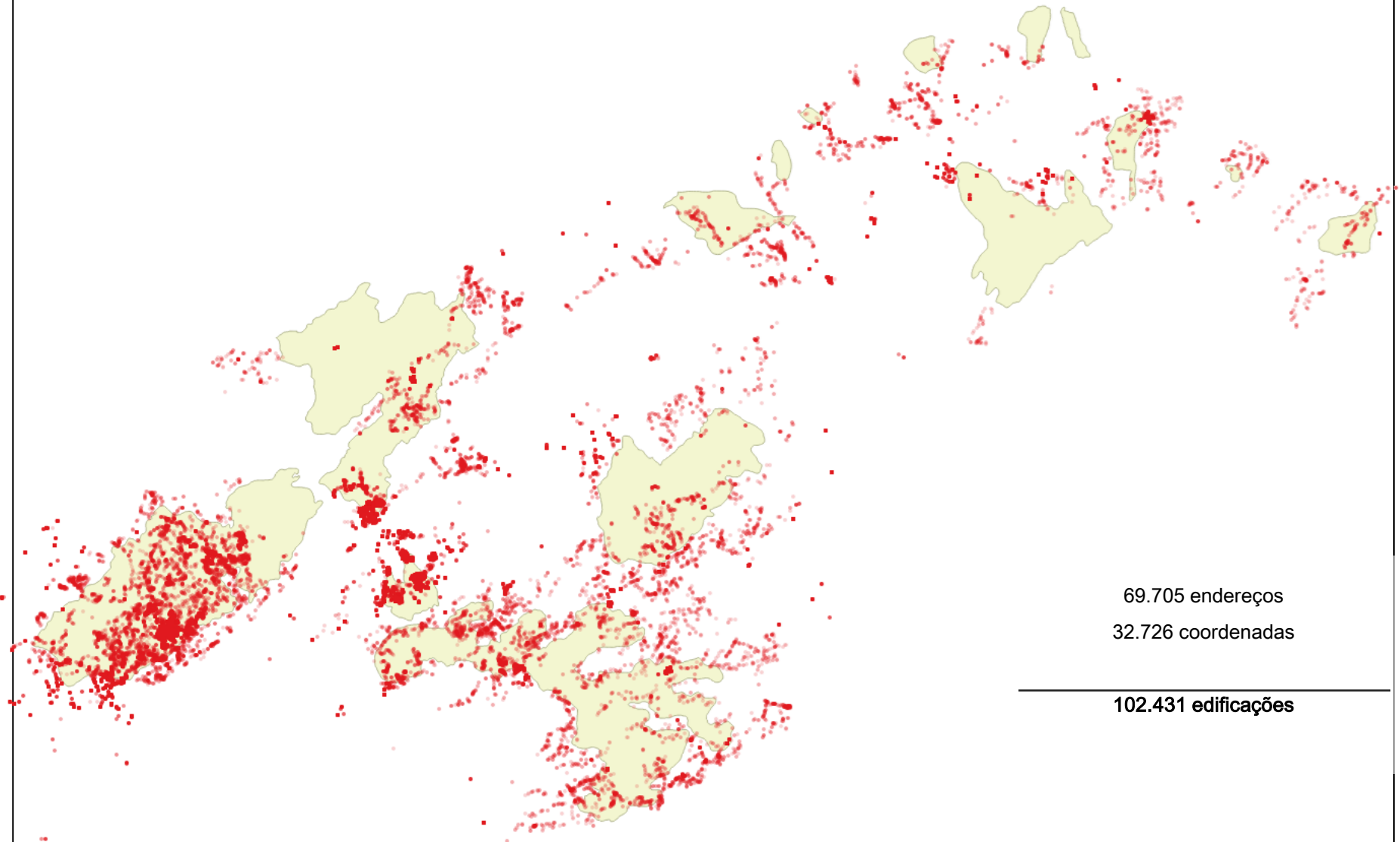


69.705 endereços  
32.726 coordenadas

---

102.431 edificações

# GEOCODIFICAÇÃO DO CADASTRO NACIONAL DE ENDEREÇOS PARA FINS ESTATÍSTICOS (CNEFE)



69.705 endereços  
32.726 coordenadas

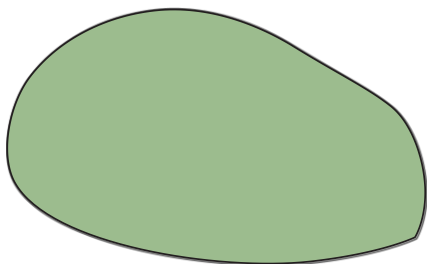
---

102.431 edificações

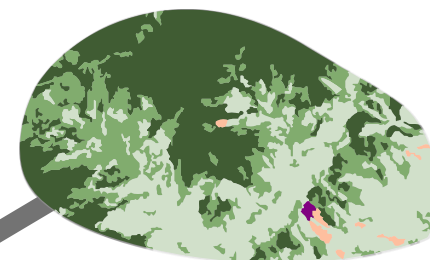
# INTEGRAÇÃO DOS DADOS NO ESPAÇO CELULAR



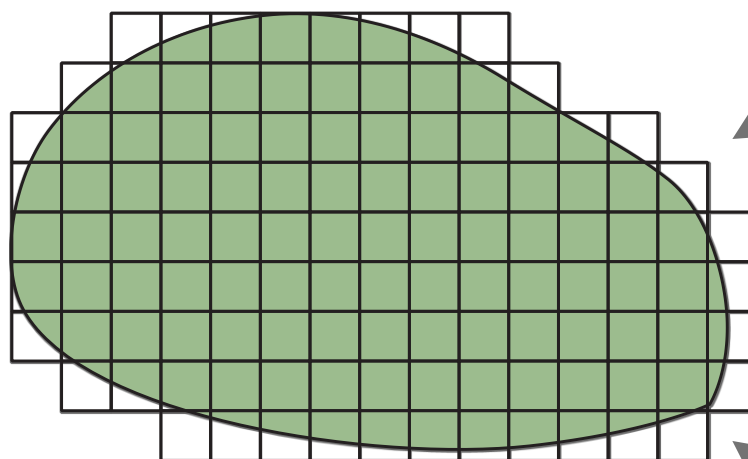
APA-MRPS



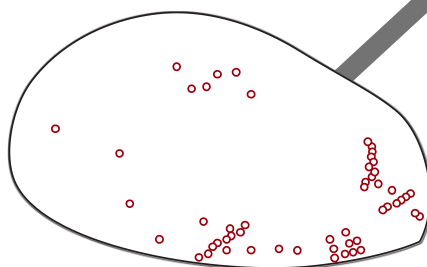
Uso e cobertura da terra



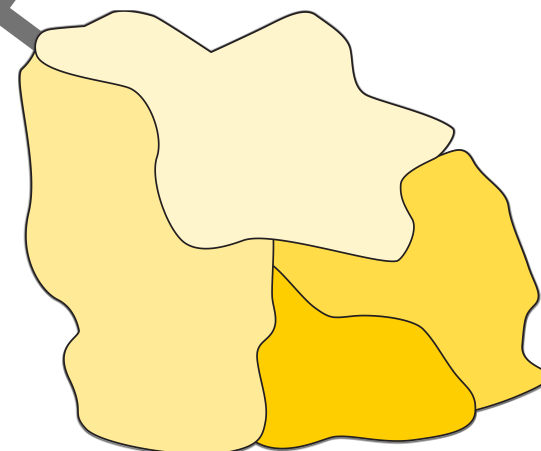
Espaço celular



CNEFE



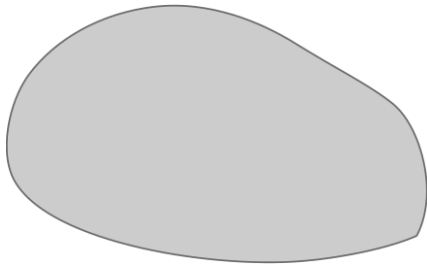
Setores censitários



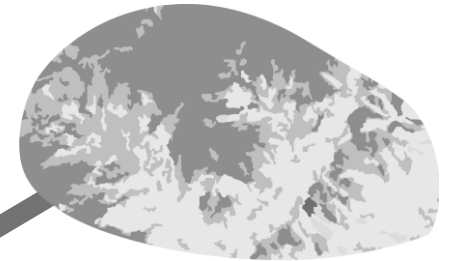
# INTEGRAÇÃO DOS DADOS NO ESPAÇO CELULAR



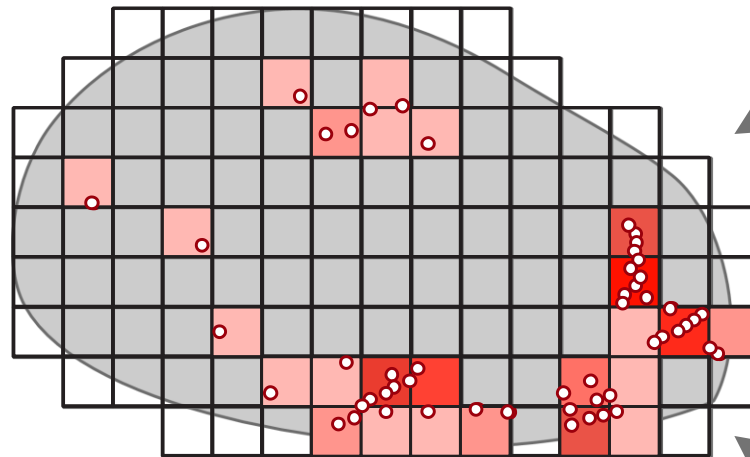
APA-MRPS



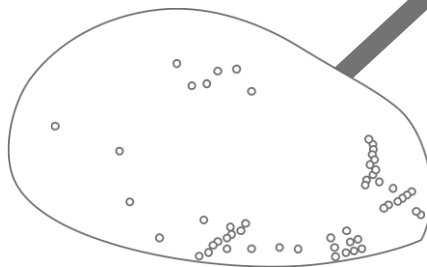
Uso e cobertura da terra



Espaço celular



CNEFE



Setores censitários

