

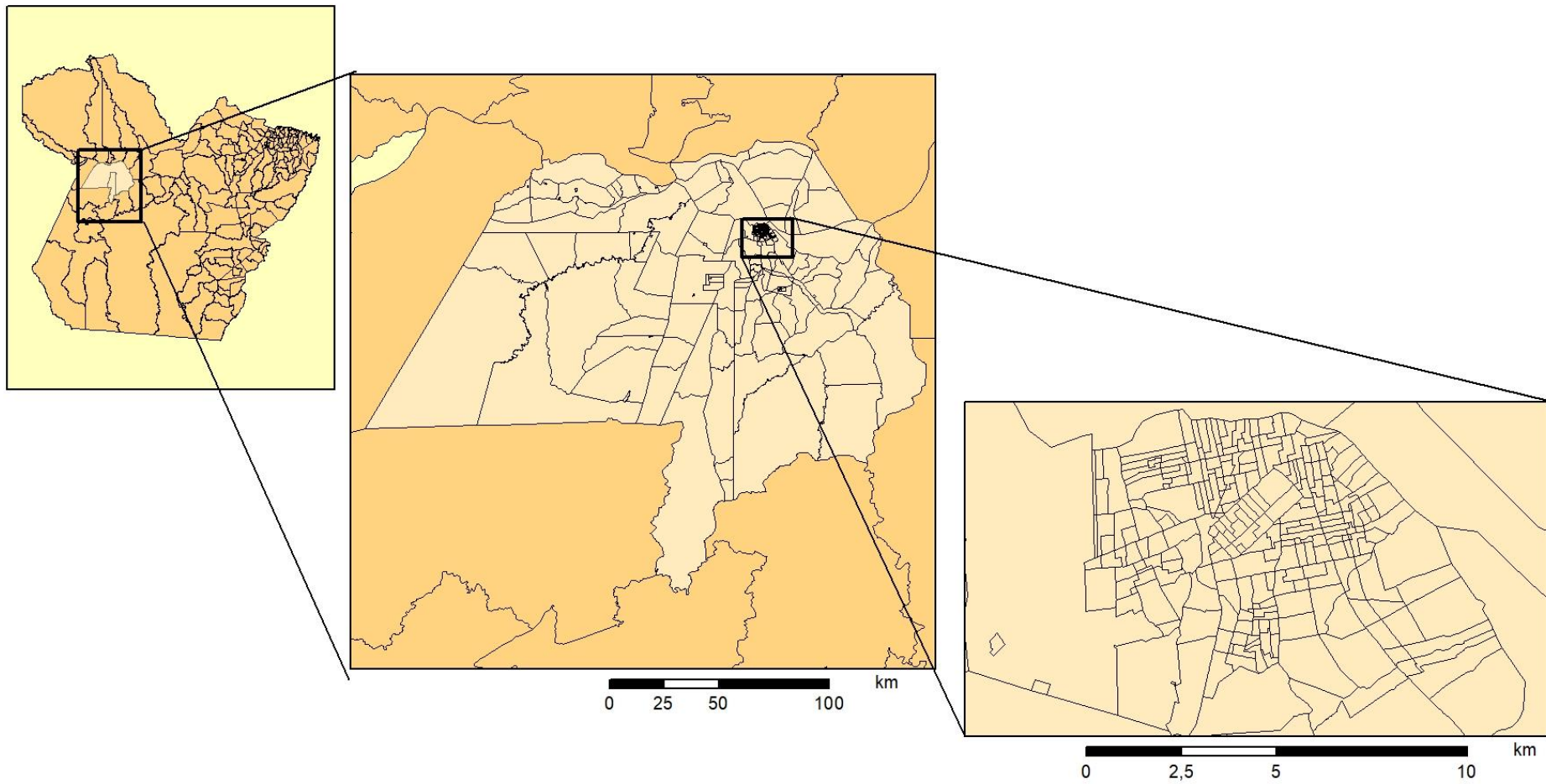
ANÁLISE DE DADOS PARA REDISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DADOS CENSITÁRIOS:

ESTUDO DE CASO PARA SANTARÉM E BELTERRA (PA)

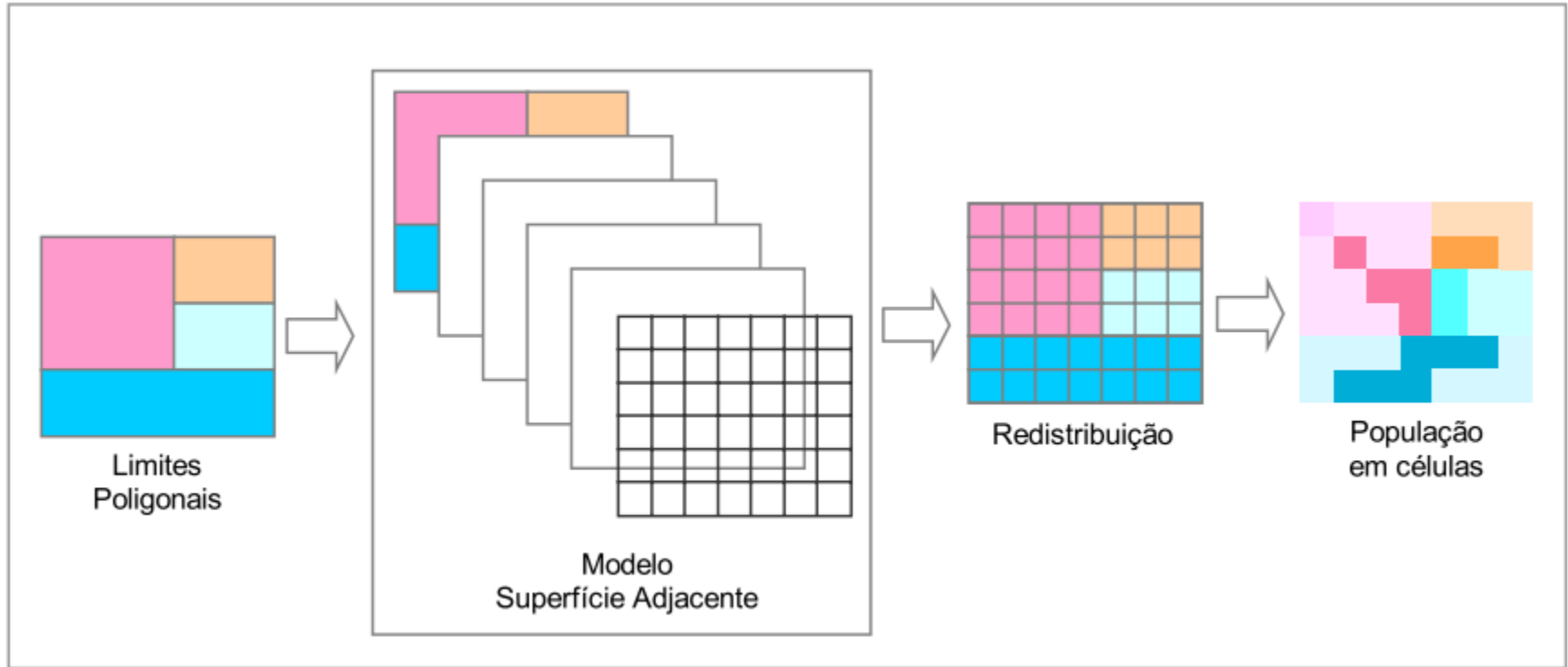
MARIANE SOUZA REIS
POPULAÇÃO, ESPAÇO E AMBIENTE
PROFESSORES: DRA. SILVANA AMARAL E
DR. ANTÔNIO MIGUEL VIEIRA MONTEIRO

04 DE SETEMBRO DE 2017

Motivação

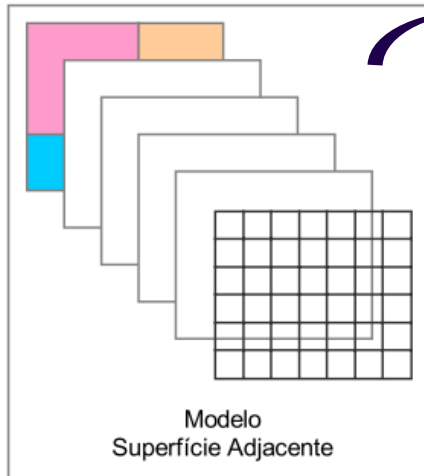


Motivação



AMARAL, S. Geoinformação para estudos demográficos: representação espacial de dados de população na Amazônia Brasileira. 2003. 166 f. **Tese** (Doutorado em Engenharia, junto ao Departamento de Engenharia de Transportes) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Motivação



Que plano celular utilizar?

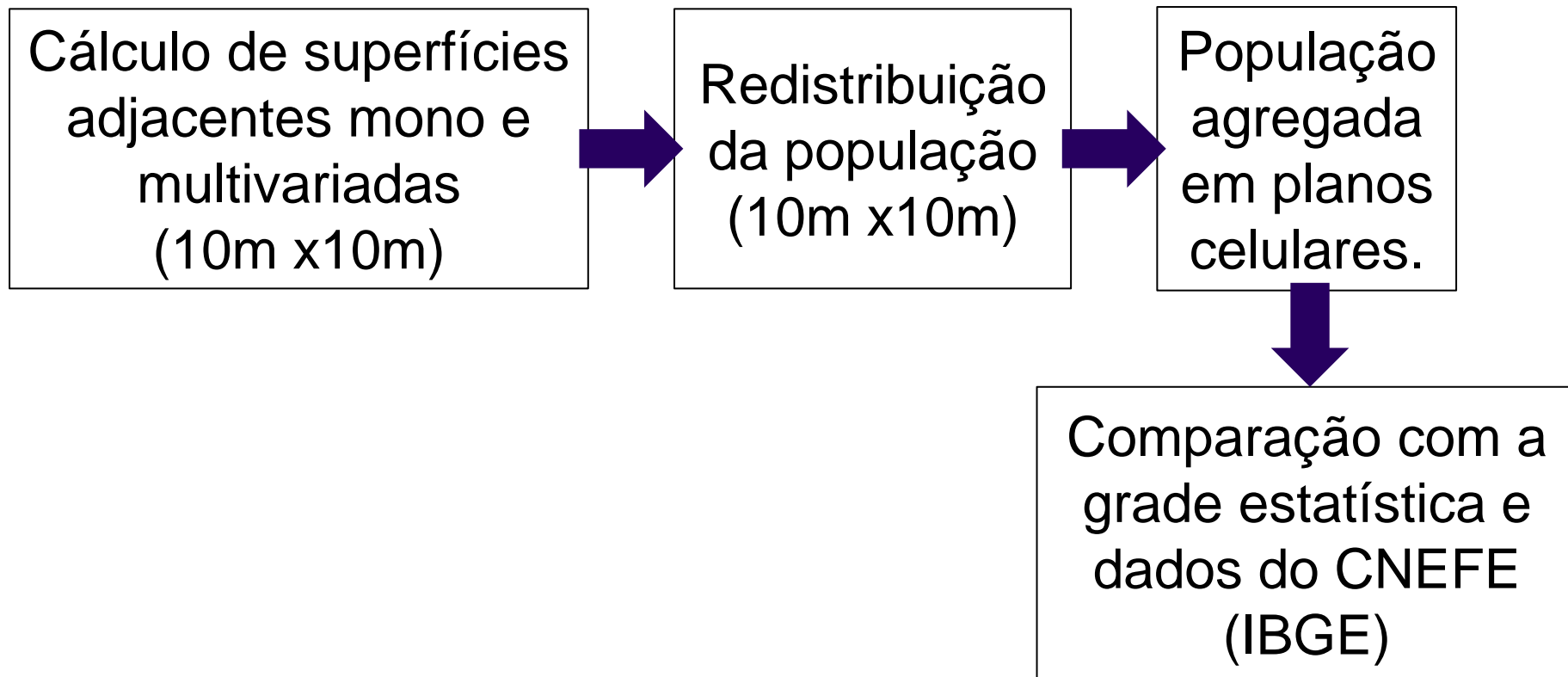
Com qual método de redistribuição da população?

Com quais dados auxiliares?

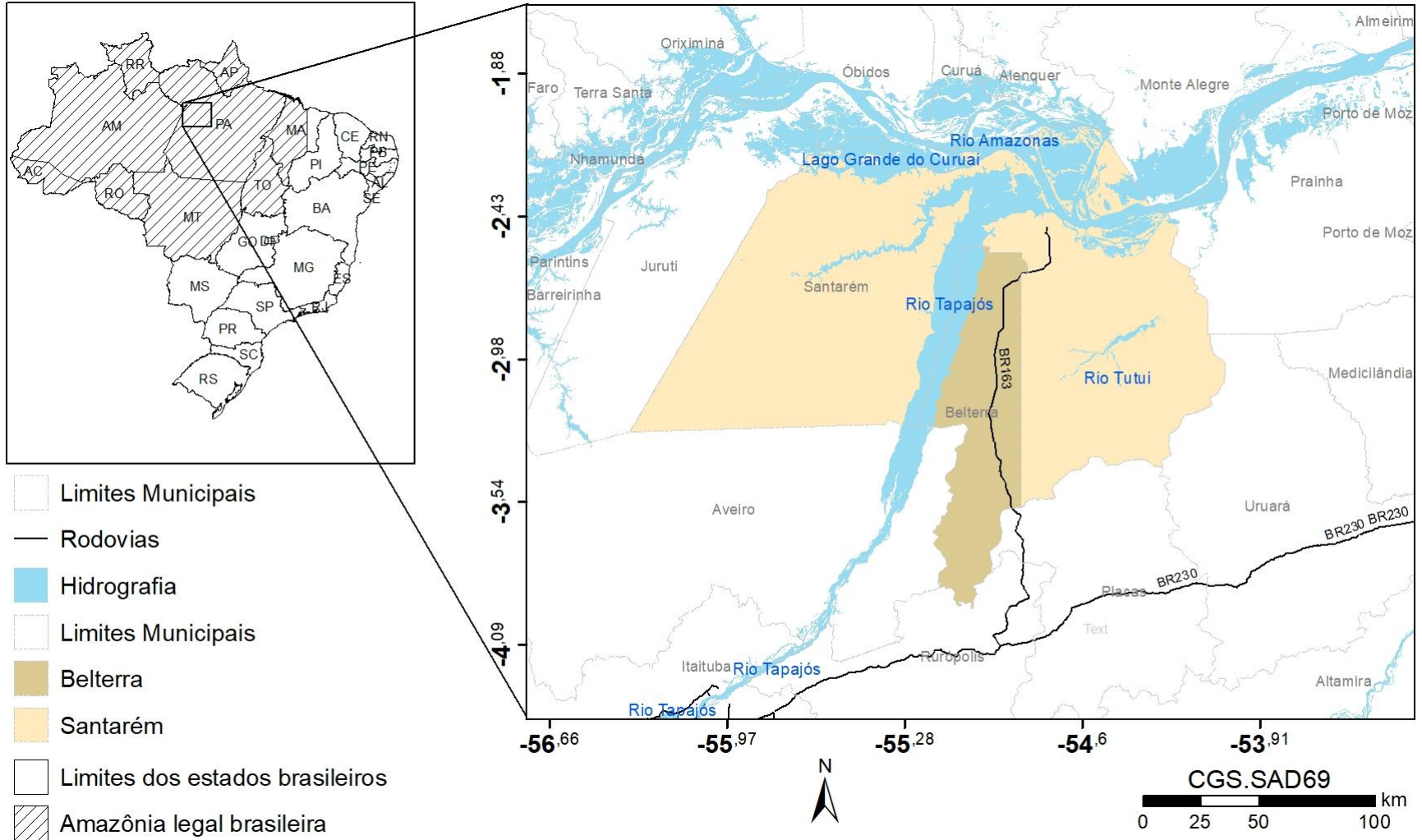


Objetivo

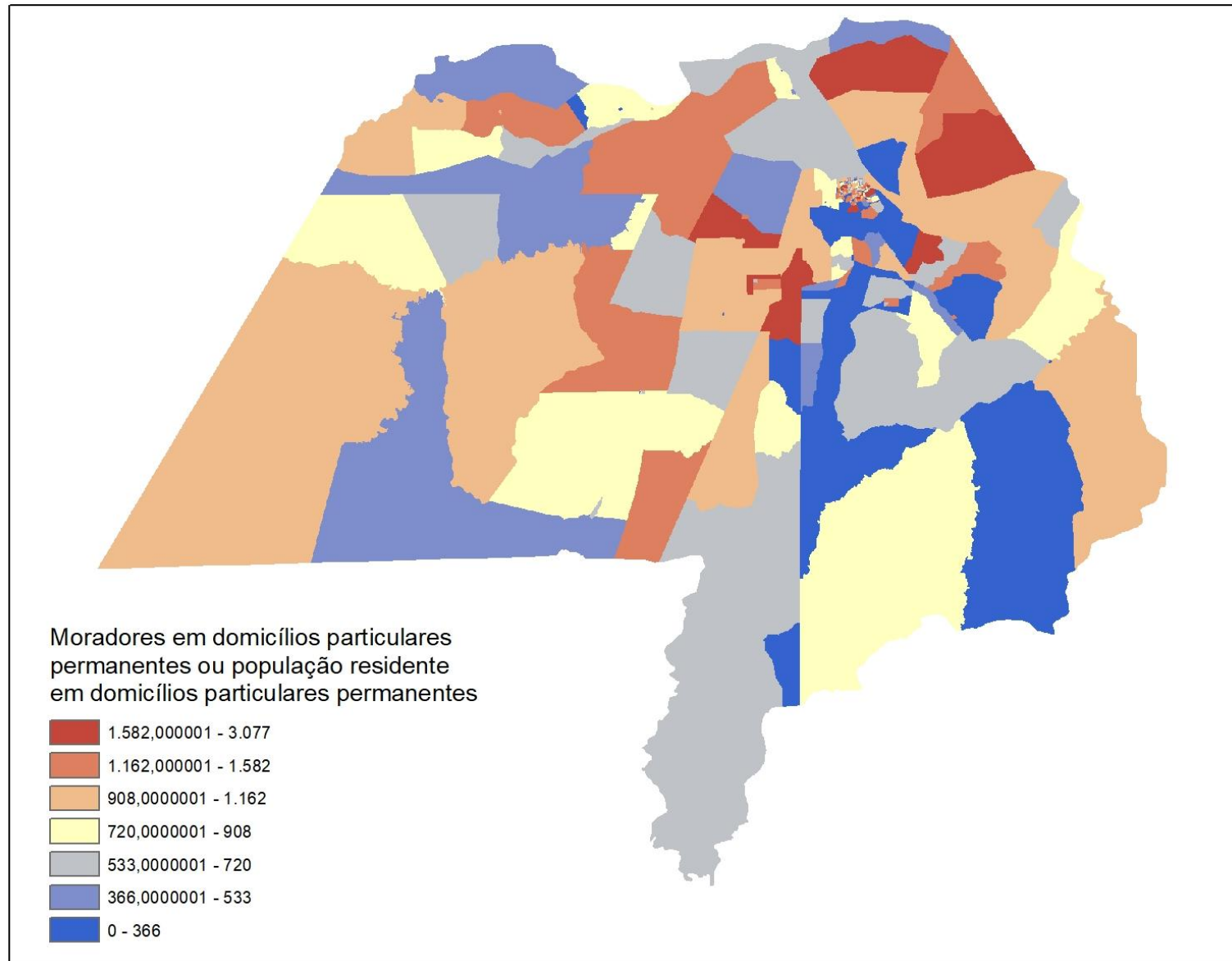
Analisar a influência do dado auxiliar e do plano celular para redistribuição da população.



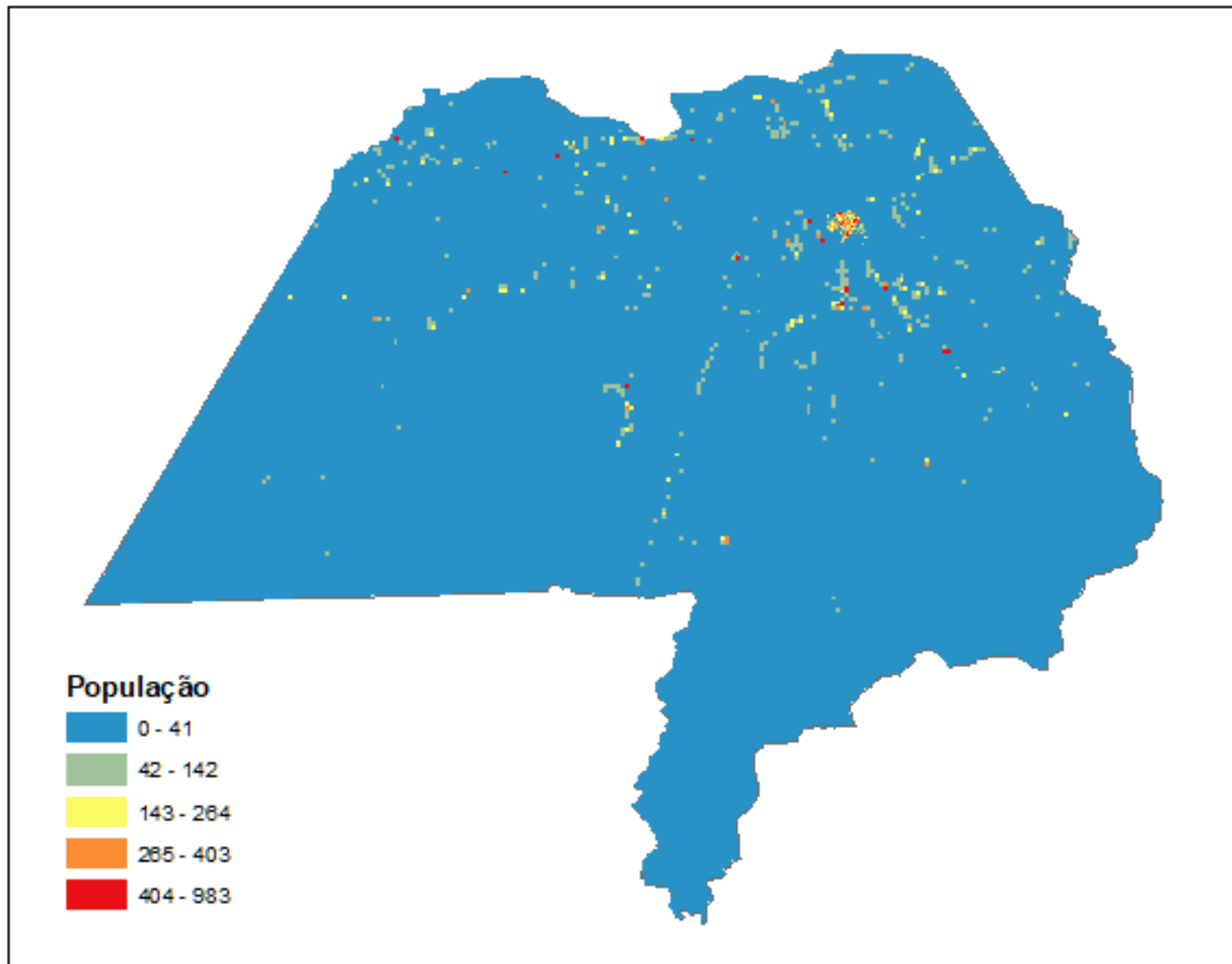
Área de estudo



Dados: setores censitários (2010)



Dados: Grade estatística (IBGE)



Dados: CNEFE

 **censo2010**
CNEFE - Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos

PA ▾ Seleccione uma variável do CNEFE:



Coordenadas dos estabelecimentos

Sim: 19 463

Não: 86 836

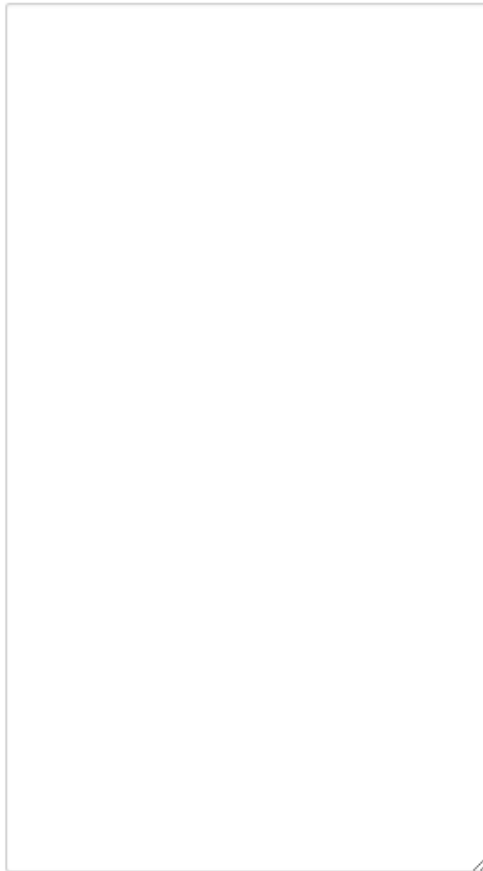
Dados: CNEFE

Batch geocoding

Use this page to geocode a large number of addresses, postcodes or ZIP codes. Paste them into the 'Addresses' box (each address separated by a new line), choose your options and hit the 'Geocode' button. Then go and make a cup of tea and when you return the 'Output' box should have comma separated geocoded addresses, in latitude/longitude and easting/northing (if you've chosen the UK option).

If you need the reverse operation (lat/longs to addresses), try this tool.

Addresses



Addresses are in

Brazil

Selecting a country increases the accuracy of geocoding.

Tick if you want different coloured markers

Supported colours are red, green, blue, yellow, black, white, pink, orange, grey, brown

Tick if you want to provide your own labels for markers

Separate text output with

Commas

Tabs (for direct pasting into Excel)

Include these columns in text output

Input address

UK easting and northing

what3words address

Result quality

UK administrative info Only valid with UK postcodes

Google Maps link

Row number

Altitude

Returned address Not valid with UK postcodes

Google place ID Not valid with UK postcodes

Geocode

Stop

Save

Map

Text

KML

FAQ

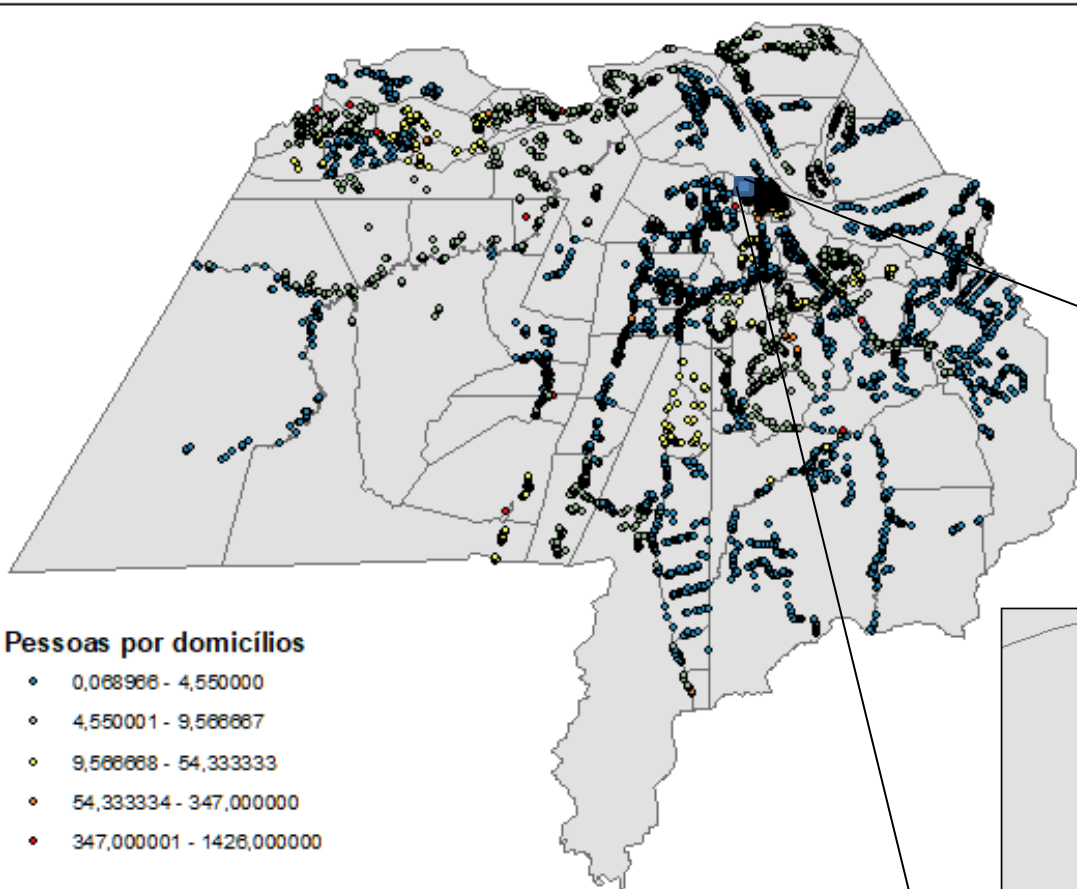
Baseado em Google API

Dos 86 836 endereços geocodificados:

10 688 falharam e 35056 foram alocados no setor incorreto,

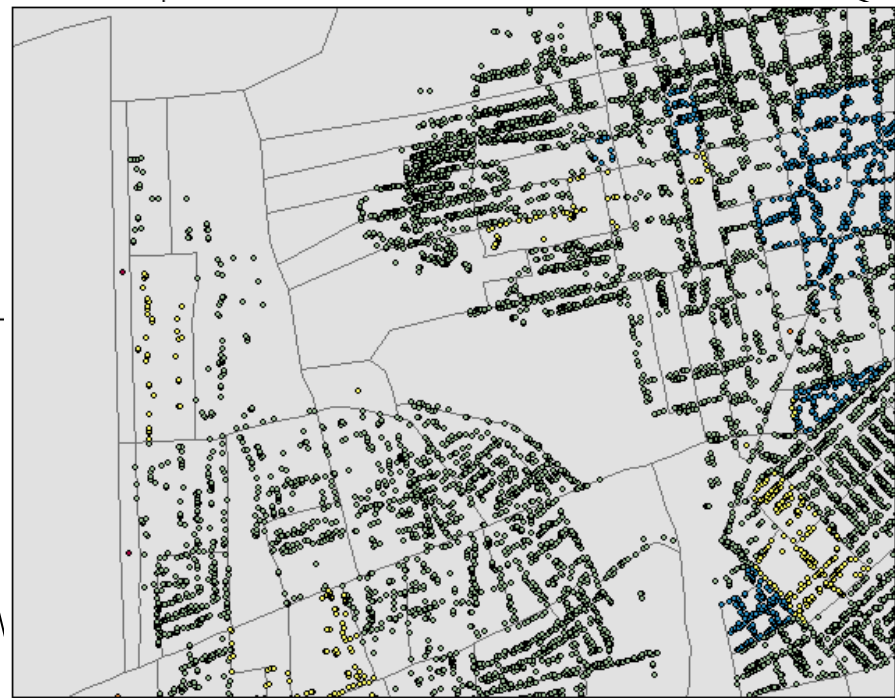
57% dos endereços são válidos.

Dados: CNEFE



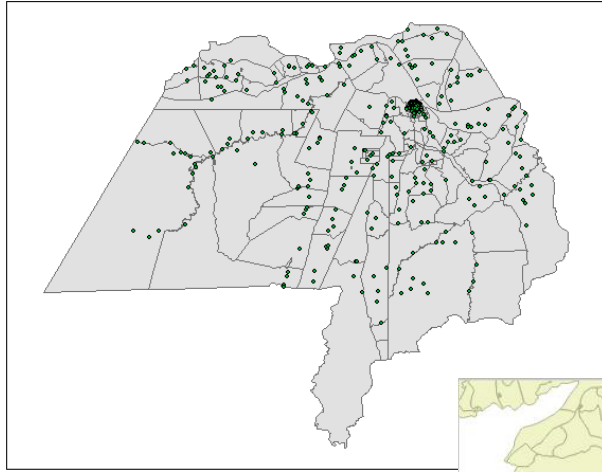
Pessoas por domicílios

- 0,068966 - 4,550000
- 4,550001 - 9,566667
- 9,566668 - 54,333333
- 54,333334 - 347,000000
- 347,000001 - 1426,000000

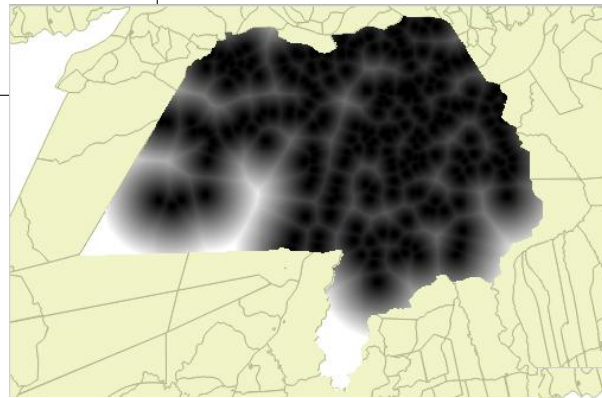


51 530 pontos de domicílios

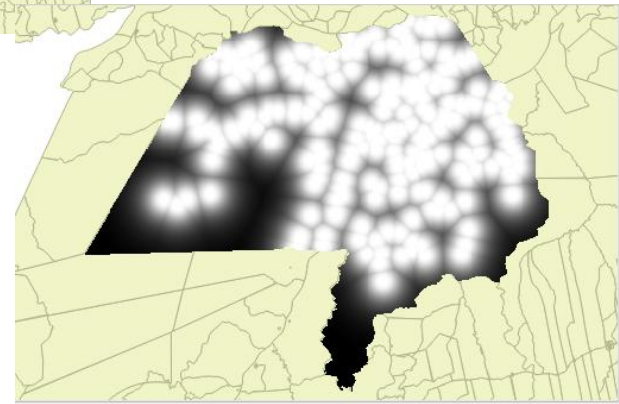
Dados: CNEFE (estabelecimentos de ensino)



Distância a estabelecimentos de ensino

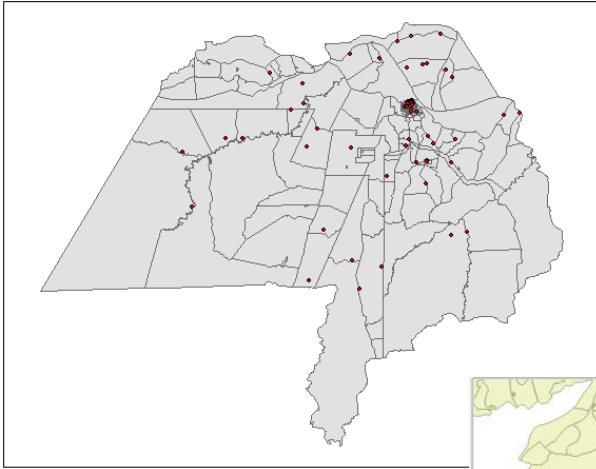


Superfície adjacente: proximidade de estabelecimentos de ensino

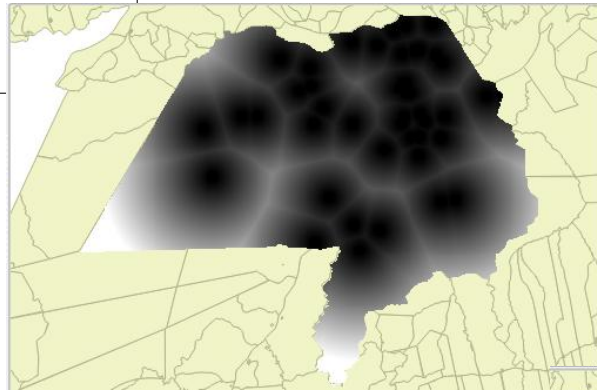


$$f(z) = \left\{ \begin{array}{l} 1.0, z < 2000 \\ \frac{1}{1 + 1,29 \times 10^{-8} (z - 2000)^2}, z \geq 2000 \end{array} \right\}$$

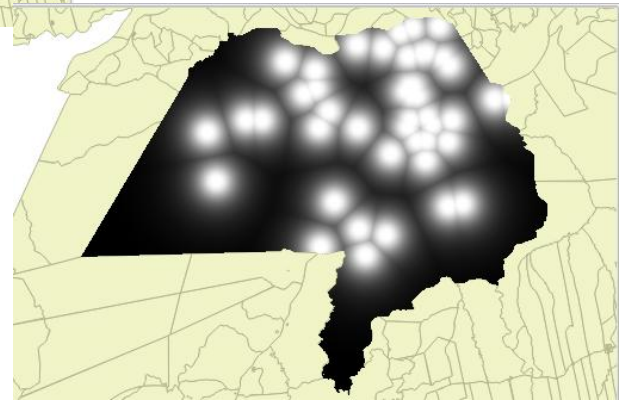
Dados: CNEFE (estabelecimentos de saúde)



Distância a estabelecimentos de saúde

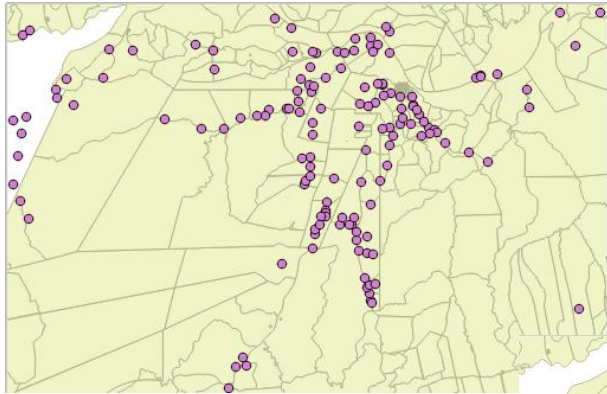


Superfície adjacente: proximidade de estabelecimentos de saúde

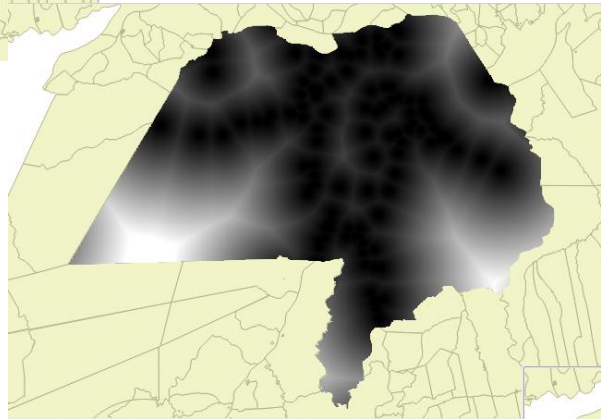


$$f(z) = \left\{ \begin{array}{l} 1.0, z < 2000 \\ \frac{1}{1 + 1,29 \times 10^{-8} (z - 2000)^2}, z \geq 2000 \end{array} \right\}$$

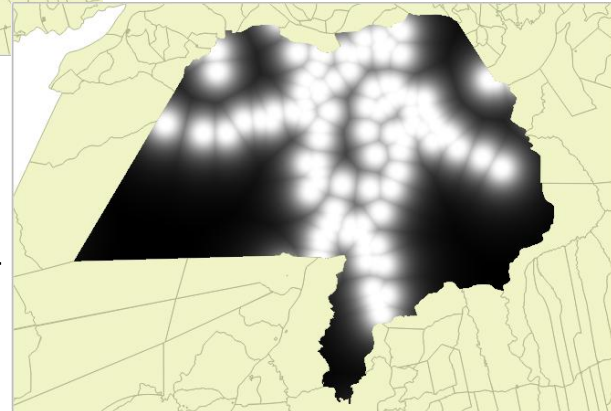
Dados: localidades



Distância a localidades

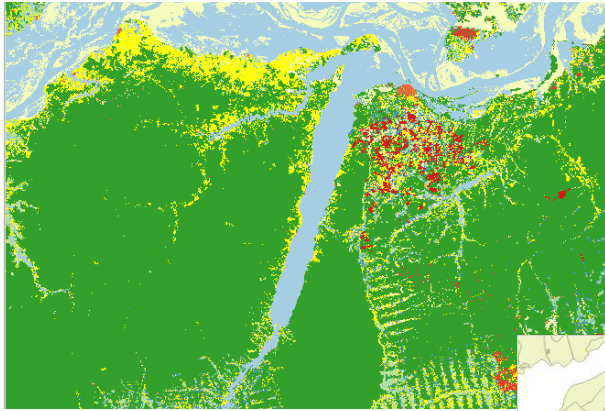


Superfície adjacente: proximidade de localidades

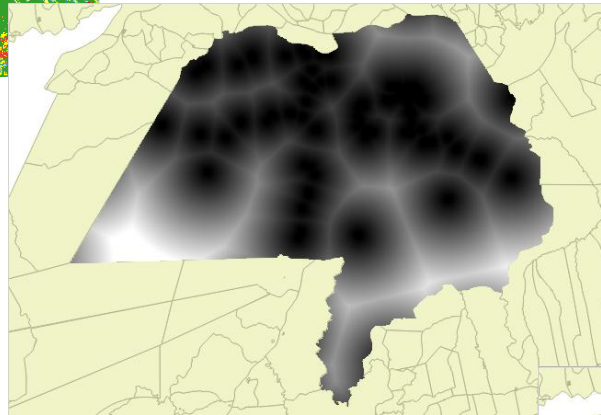


$$f(z) = \left\{ \begin{array}{l} 1.0, z < 2000 \\ \frac{1}{1 + 1,29 \times 10^{-8} (z - 2000)^2}, z \geq 2000 \end{array} \right\}$$

Dados: Centros urbanos

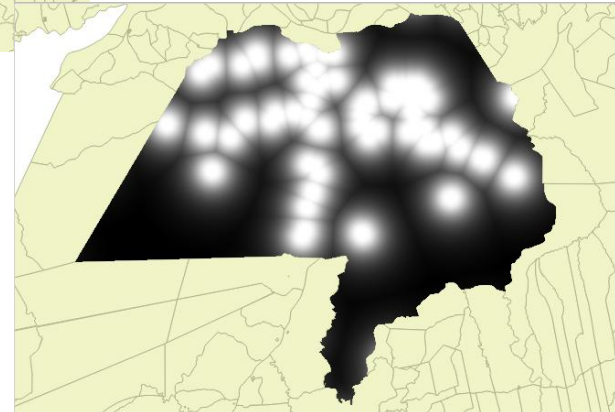


Distância a áreas classificadas como urbanas no TerraClass 2010

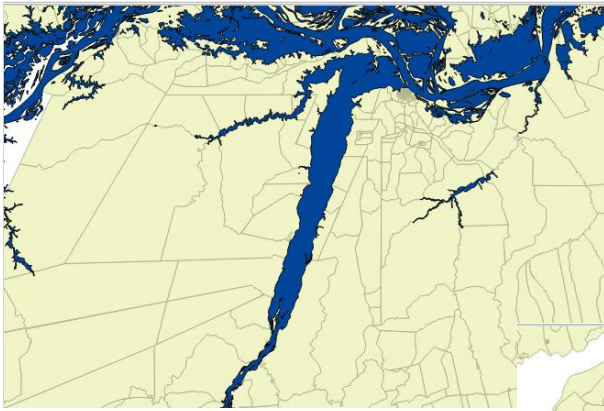


Superfície adjacente: proximidade de áreas urbanas

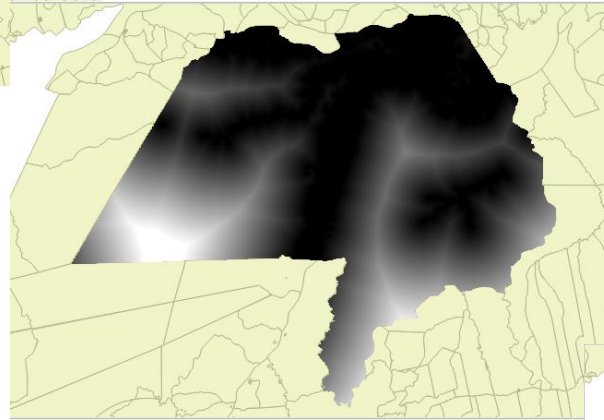
$$f(z) = \left\{ \begin{array}{l} 1.0, z < 2000 \\ \frac{1}{1 + 1,29 \times 10^{-8} (z - 2000)^2}, z \geq 2000 \end{array} \right\}$$



Dados: Hidrografia

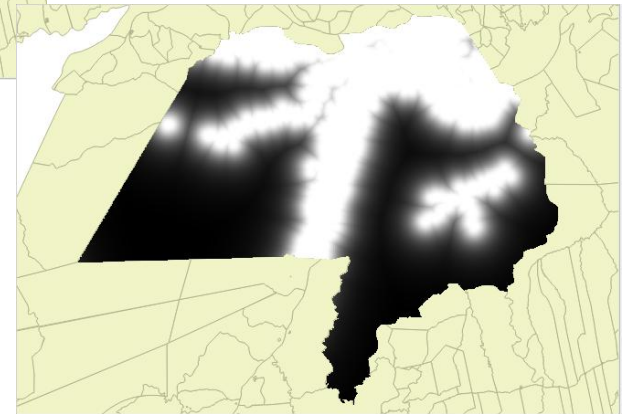


Distância a hidrografia

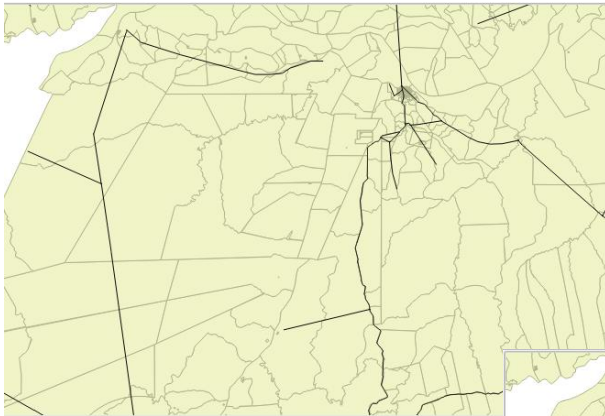


Superfície adjacente: proximidade de hidrografia

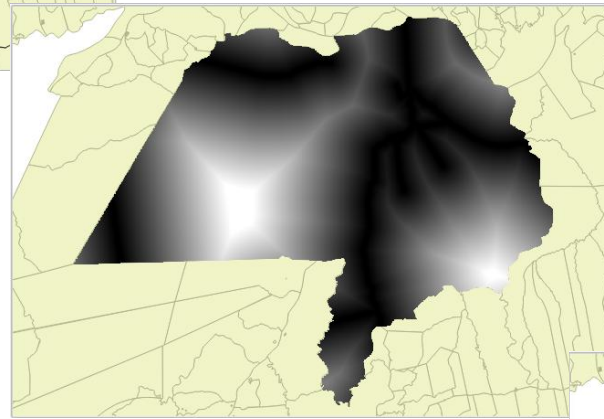
$$f(z) = \left\{ \begin{array}{l} 1.0, z < 900 \\ \frac{1}{1 + 2,16 \times 10^{-8} (z - 900)^2}, z \geq 900 \end{array} \right\}$$



Dados: Rodovias

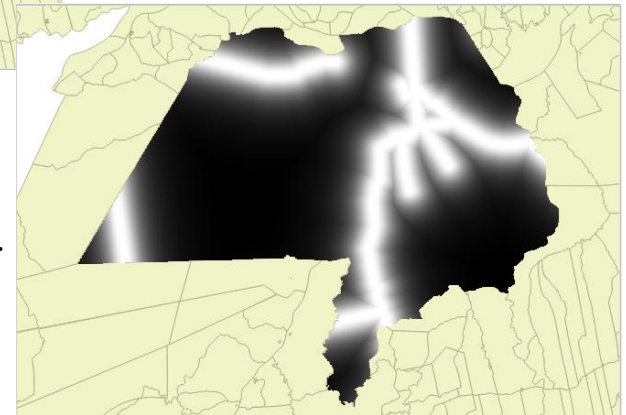


Distância a rodovias

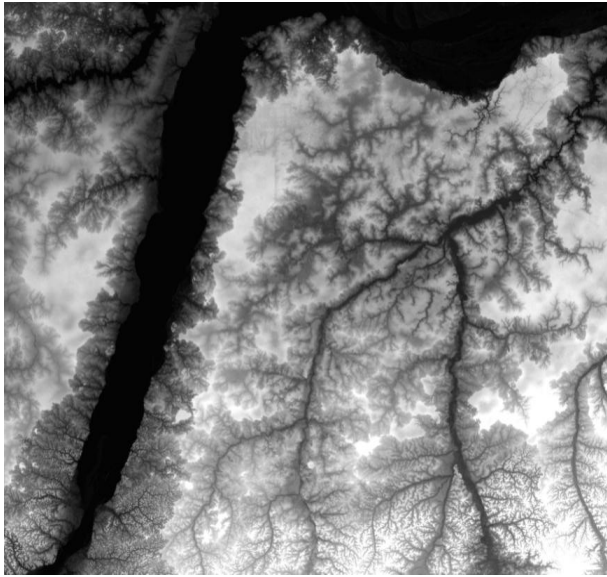


Superfície adjacente: proximidade de rodovias

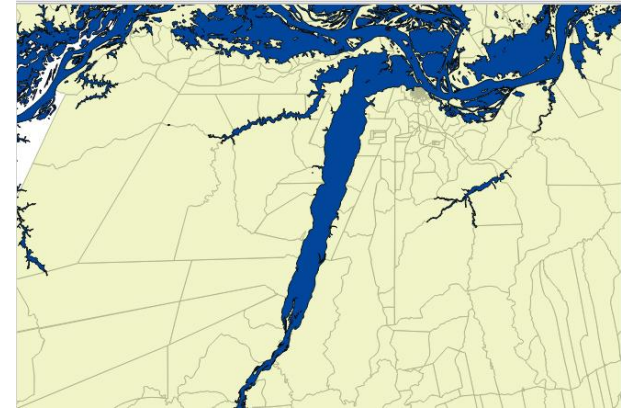
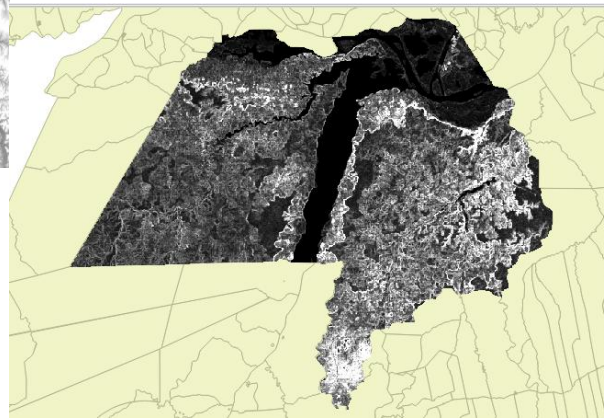
$$f(z) = \left\{ \begin{array}{l} 1.0, z < 900 \\ \frac{1}{1 + 2,16 \times 10^{-8} (z - 900)^2}, z \geq 900 \end{array} \right\}$$



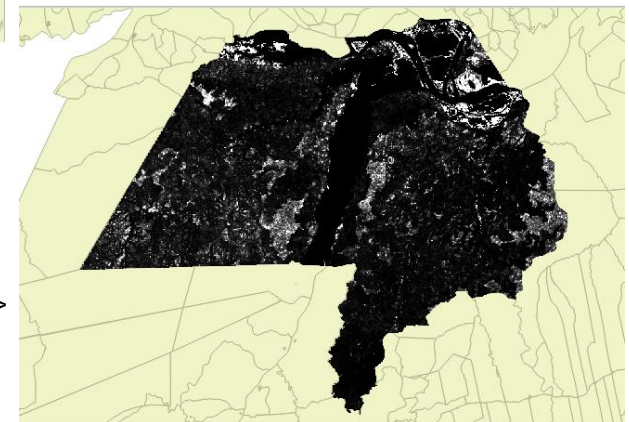
Dados: declividade (média 5x5) – SRTM 90m



Declividade média

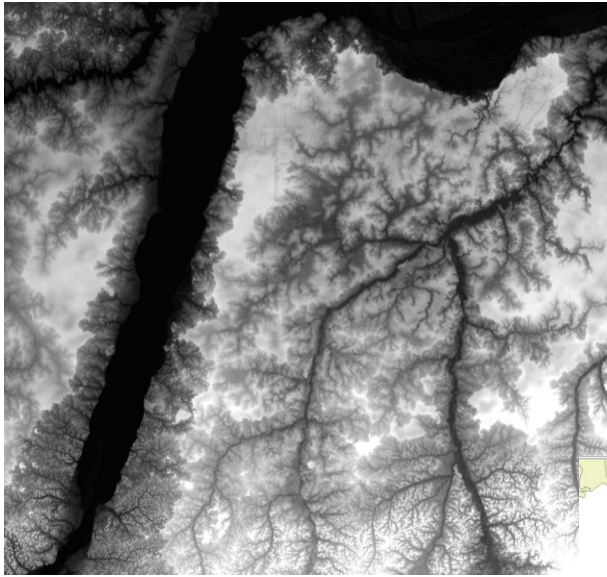


Superfície adjacente:
declividade média+ hidrografia

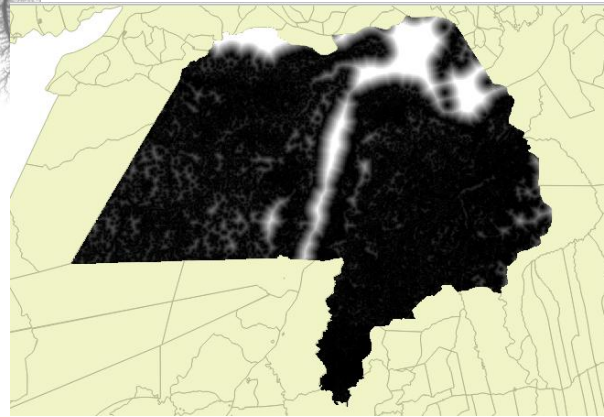


$$f(z) = \left\{ \begin{array}{l} 1.0, z < 0.0027 \\ 1 / \sqrt{1 + 104058(z - 0.0027)^2}, z \geq 0.0027 \end{array} \right\}$$

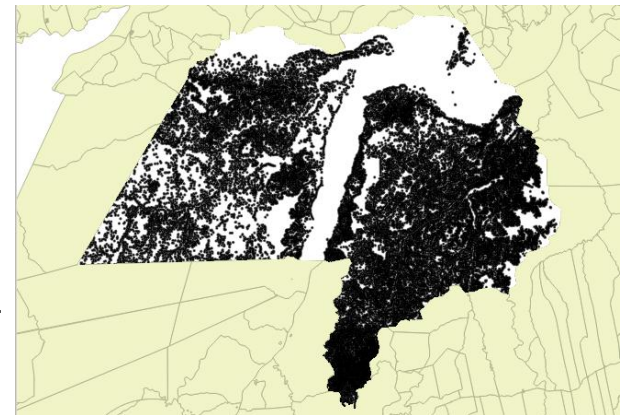
Dados: Vertentes (SRTM 90m)



Distância a vertentes

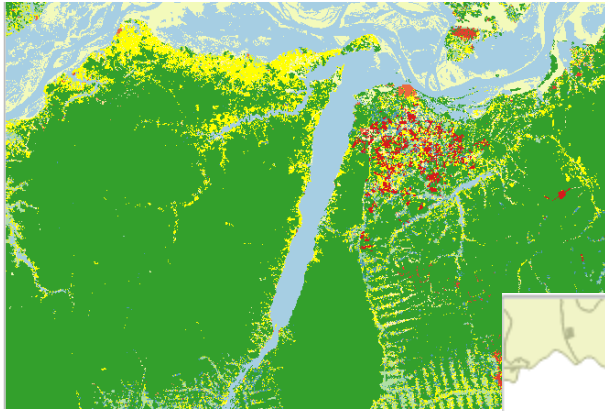


Superfície adjacente: proximidade de vertentes



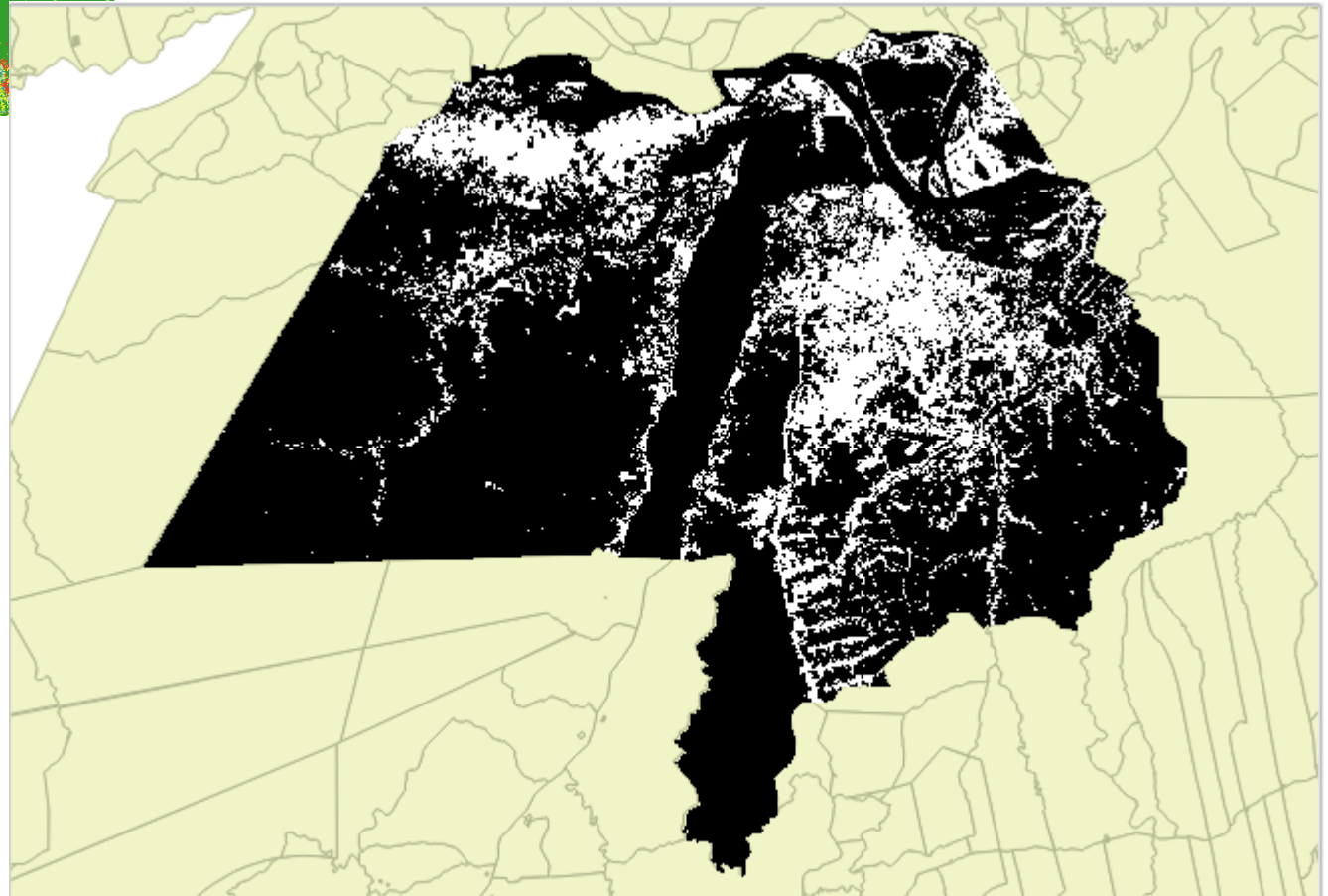
$$f(z) = \left\{ \begin{array}{l} 1.0, z > 1000 \\ \frac{1}{1 + 4,00 \times 10^{-6} (z - 1000)^2}, z \leq 1000 \end{array} \right\}$$

Dados: Uso e cobertura (binário)

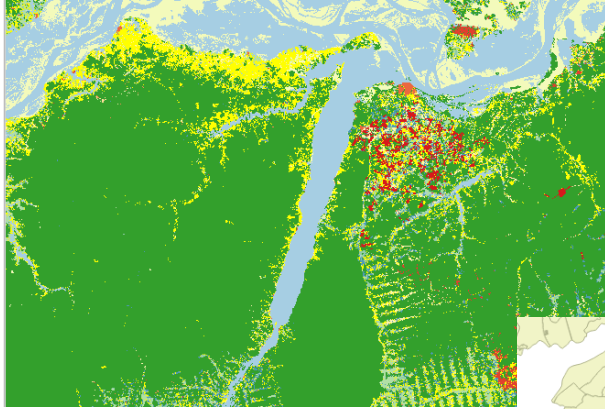


Dados TerraClass 2010

Superfície adjacente: uso e cobertura (binário)

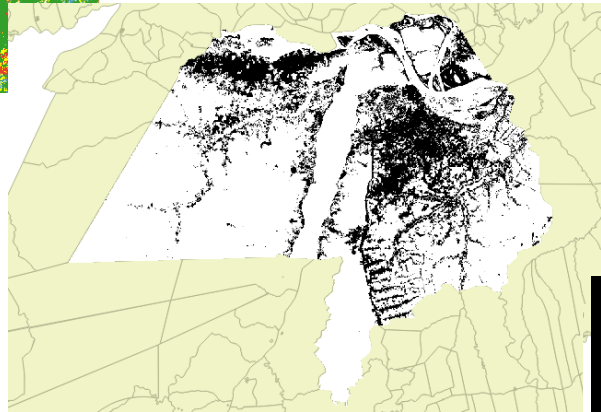


Dados: Uso e cobertura (% de área não habitada)



Dado TerraClass 2010

% de área não habitada
(janelas de 5x5)

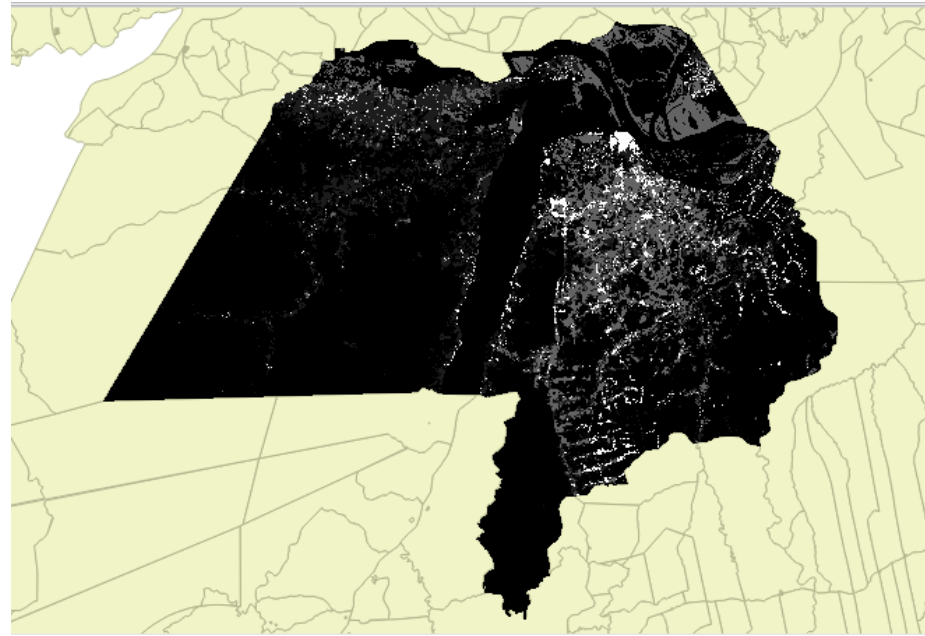
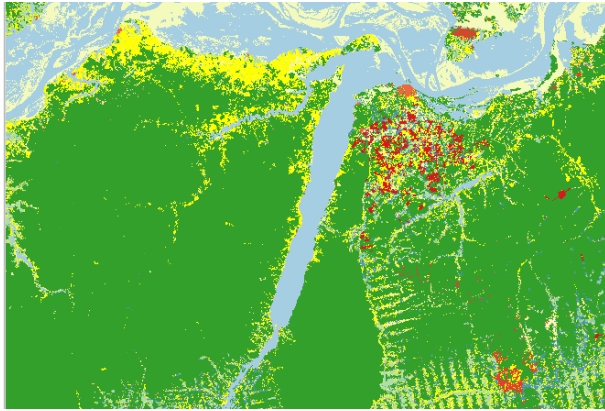


Superfície adjacente: uso e
cobertura (% de área não
habitada)



$$f(z) = \left\{ \begin{array}{l} 1.0, z < 0.05 \\ \frac{1}{1+16(z-0.05)^2}, z \geq 0.05 \end{array} \right\}$$

Dados: Uso e cobertura (ponderado)



A.H.P

Grupo	Classes
G1	Floresta, Hidrografia, Reflorestamento
G2	Mineração, Área não observada, desflorestamento, outros, vegetação secundária
G3	Agricultura Anual, Não floresta, Pastos
G4	Mosaico de ocupações
G5	Área urbana

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1	0.5	0.3	0.2	0.1
G2	2	1	0.3	0.25	0.125
G3	3	3	1	0.25	0.14
G4	5	4	4	1	0.2
G5	9	8	7	5	1

RC = 0.07

Grupo	G1	G2	G3	G4	G5
Peso	0.04	0.06	0.11	0.22	0.57

Método

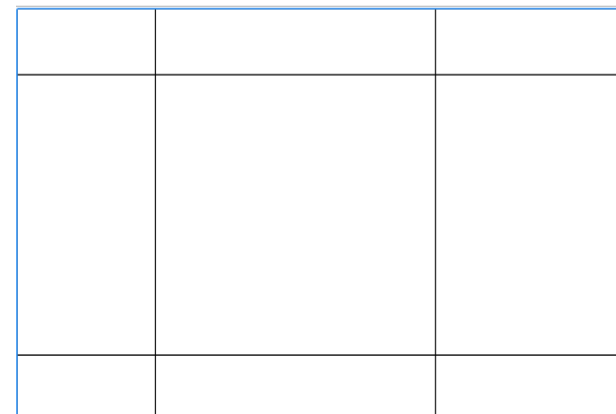
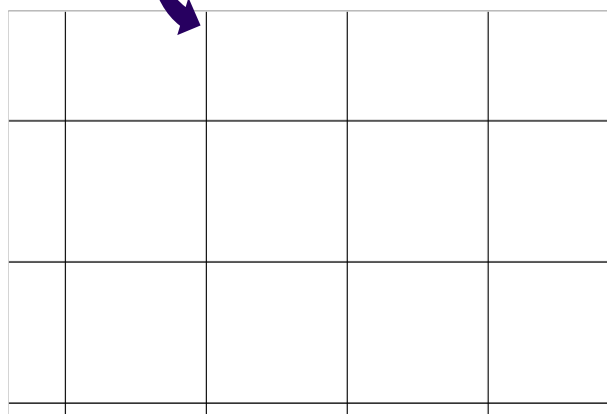
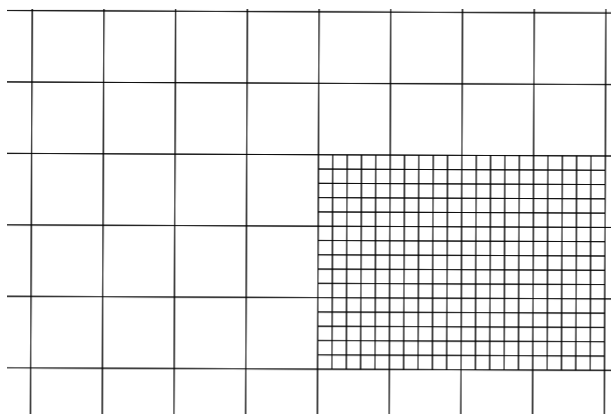
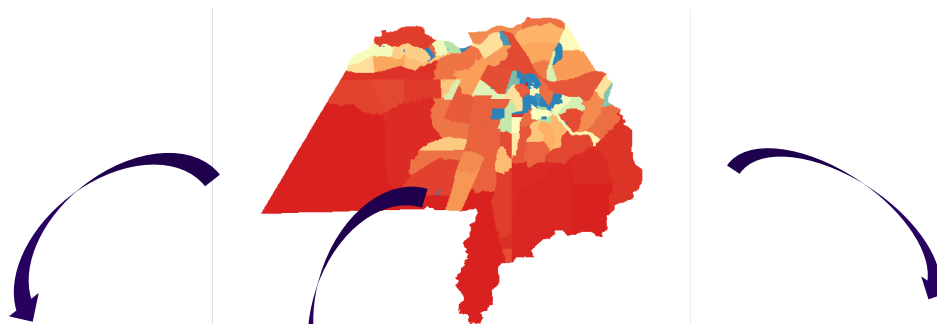
$$P_i = P_{ki} \times \frac{F_i}{\sum_{l=1} F_{lk}}$$

P_i = população estimada para objeto i ,

P_{ki} = população contabilizada no objeto i e respectivo setor censitário k ,

F_i = valor da superfície adjacente no objeto i ,

F_{lk} = valor da superfície adjacente de todos os objetos l contidos no setor k .



Resultados: reamostrados para Grade Estatística

Dado	CoV	
	Grade	CNEFE
CNEFE	2.86	-
Ponderado pela área	2.68	3.67
Hidrografia	2.67	3.66
Rodovias	2.68	3.67
Centros urbanos	2.68	3.67
Localidades	2.67	3.67
Estabelecimentos de saúde	2.68	3.67
Estabelecimentos de ensino	2.68	3.67
Declividade média	3.00	3.95
Vertentes	2.76	3.76
Uso e cobertura (binário)	2.55	3.59
Uso e cobertura (%)	2.53	3.58
Uso e cobertura (ponderado)	2.47	3.54

Resultados: reamostrados para Grade Estatística

Dado	CoV	
	Grade	CNEFE
CNEFE	2.86	-
Ponderado pela área	2.68	3.67
Hidrografia	2.67	3.66
Rodovias	2.68	3.67
Centros urbanos	2.68	3.67
Localidades	2.67	3.67
Estabelecimentos de saúde	2.68	3.67
Estabelecimentos de ensino	2.68	3.67
Declividade média	3.00	3.95
Vertentes	2.76	3.76
Uso e cobertura (binário)	2.55	3.59
Uso e cobertura (%)	2.53	3.58
Uso e cobertura (ponderado)	2.47	3.54
Média Simples (2)	2,60	3,62
Média simples (5)	2,65	3,66

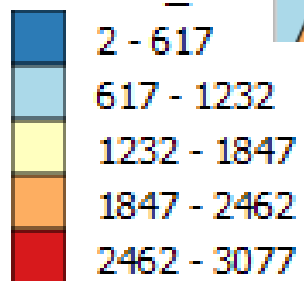
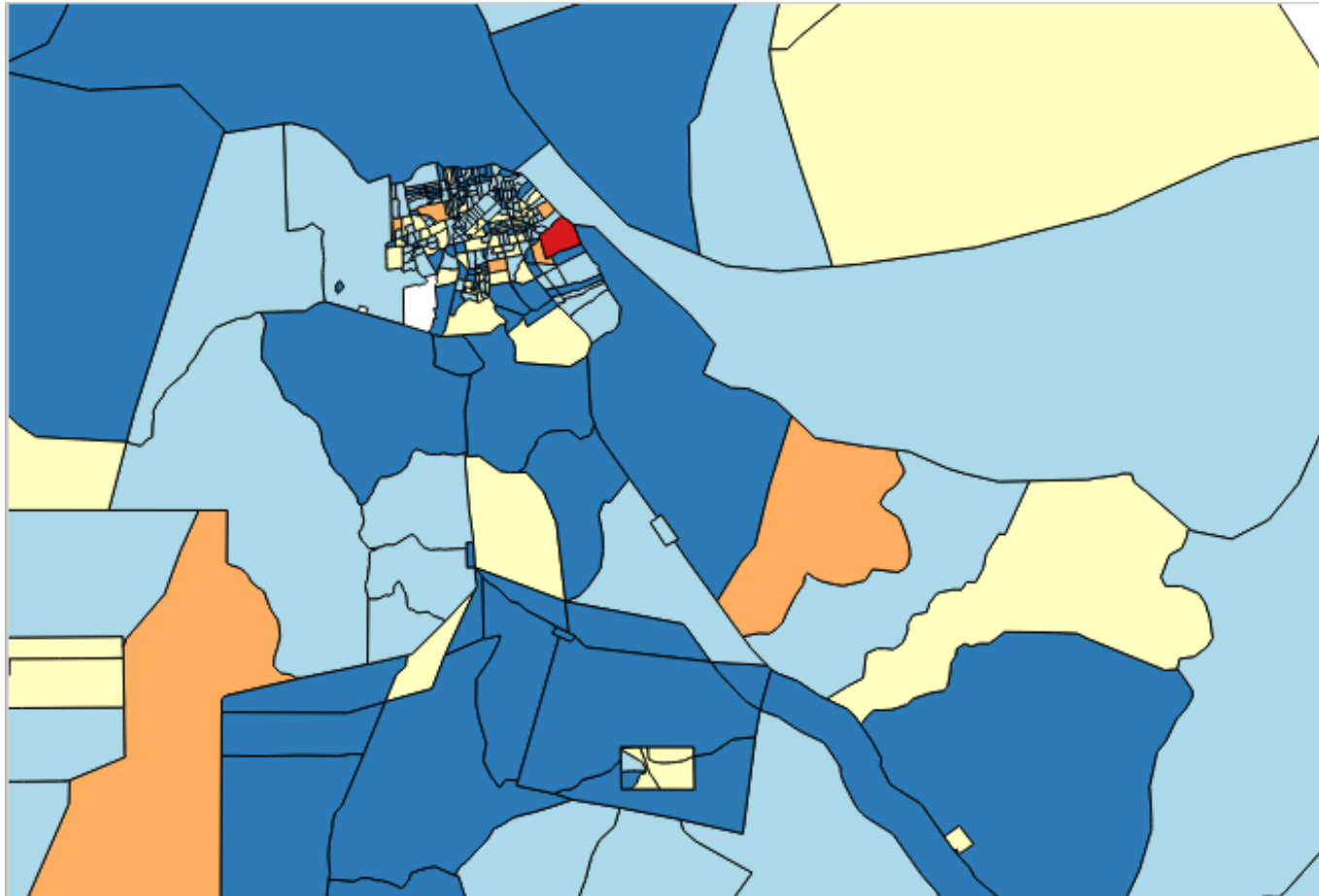
Resultados: reamostrados para plano celular 2x2km

Dado	CoV	
	Grade	CNEFE
CNEFE	1.69	-
Ponderado pela área	1.69	0.10
Hidrografia	1.67	0.60
Rodovias	1.70	0.67
Centros urbanos	1.69	0.11
Localidades	1.68	0.70
Estabelecimentos de saúde	1.68	0.12
Estabelecimentos de ensino	1.69	0.62
Declividade média	1.60	Muito errado
Vertentes	1.81	0.11
Uso e cobertura (binário)	1.39	Muito errado
Uso e cobertura (%)	1.38	0.21
Uso e cobertura (ponderado)	1.24	0.09
Média Simples (2)	1.54	0.05
Média simples (5)	1.66	0.11

Resultados: reamostrados para plano celular 4x4km

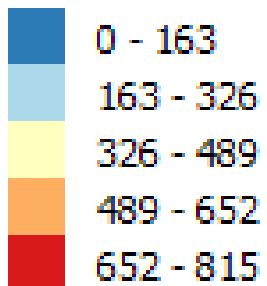
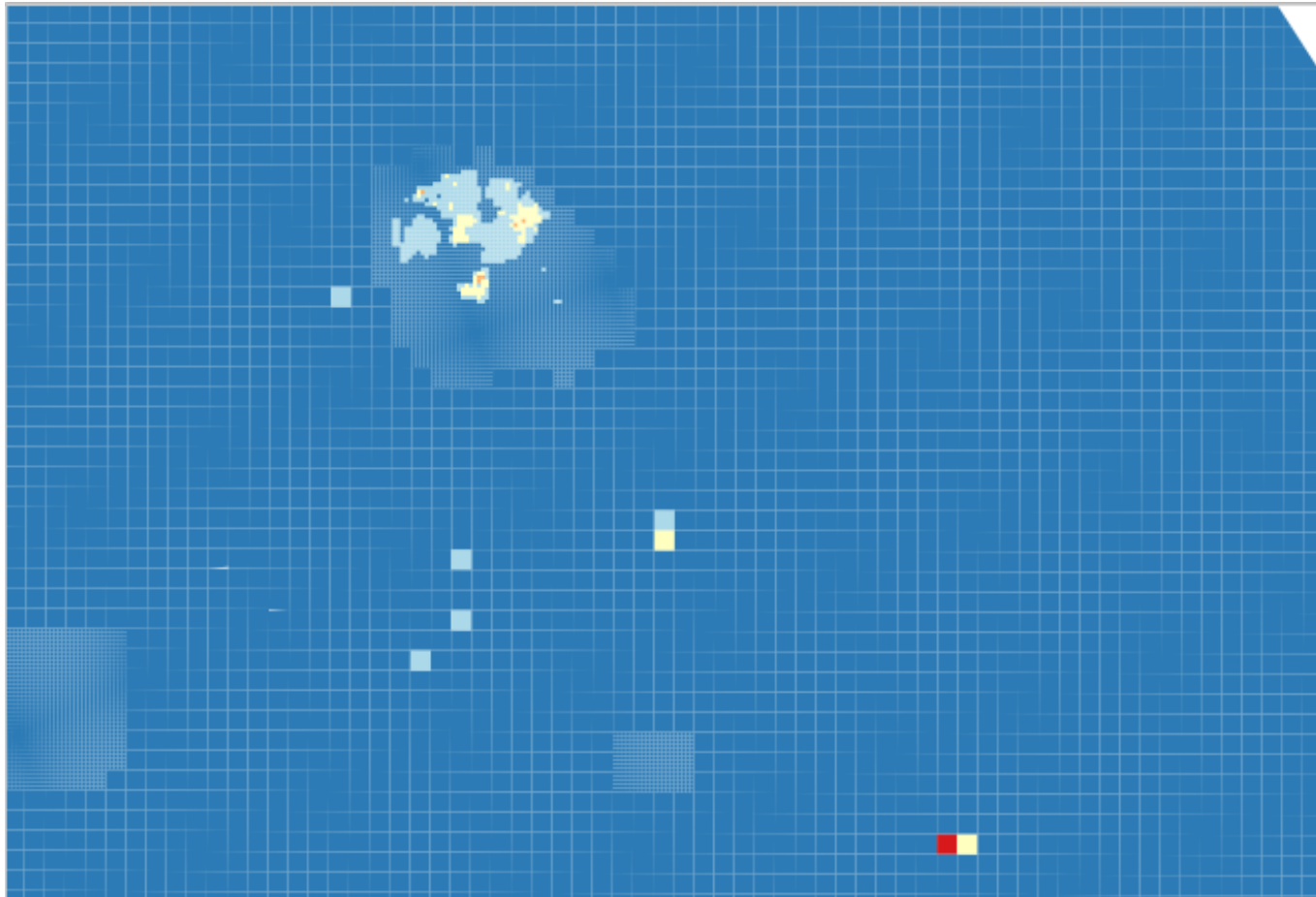
Dado	CoV	
	Grade	CNEFE
CNEFE	0.81	-
Ponderado pela área	0.81	0.19
Hidrografia	0.79	0.30
Rodovias	0.81	0.15
Centros urbanos	0.80	0.13
Localidades	0.79	0.09
Estabelecimentos de saúde	0.80	0.15
Estabelecimentos de ensino	0.80	0.50
Declividade média	0.75	0.44
Vertentes	0.81	0.21
Uso e cobertura (binário)	0.65	0.35
Uso e cobertura (%)	0.65	0.29
Uso e cobertura (ponderado)	0.60	0.20
Média Simples (2)	0.74	0.14
Média simples (5)	0.78	0.10

Resultados



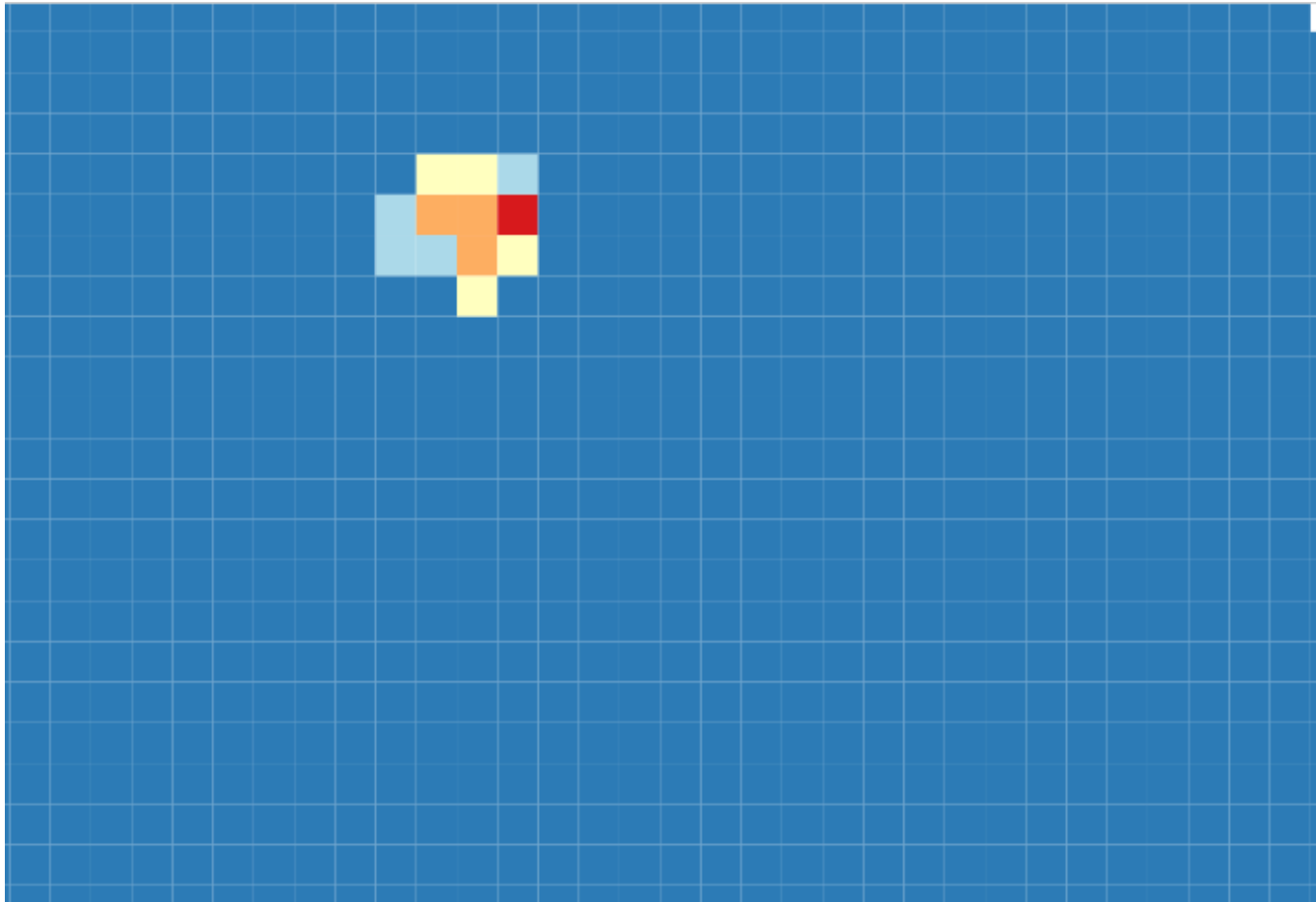
Dado original

Resultados



Uso e cobertura (ponderado) – Grade Estatística

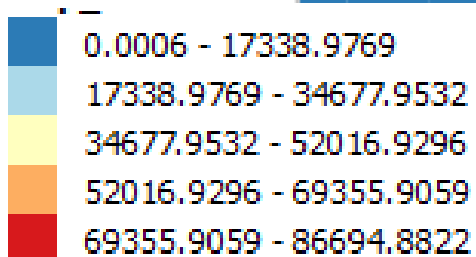
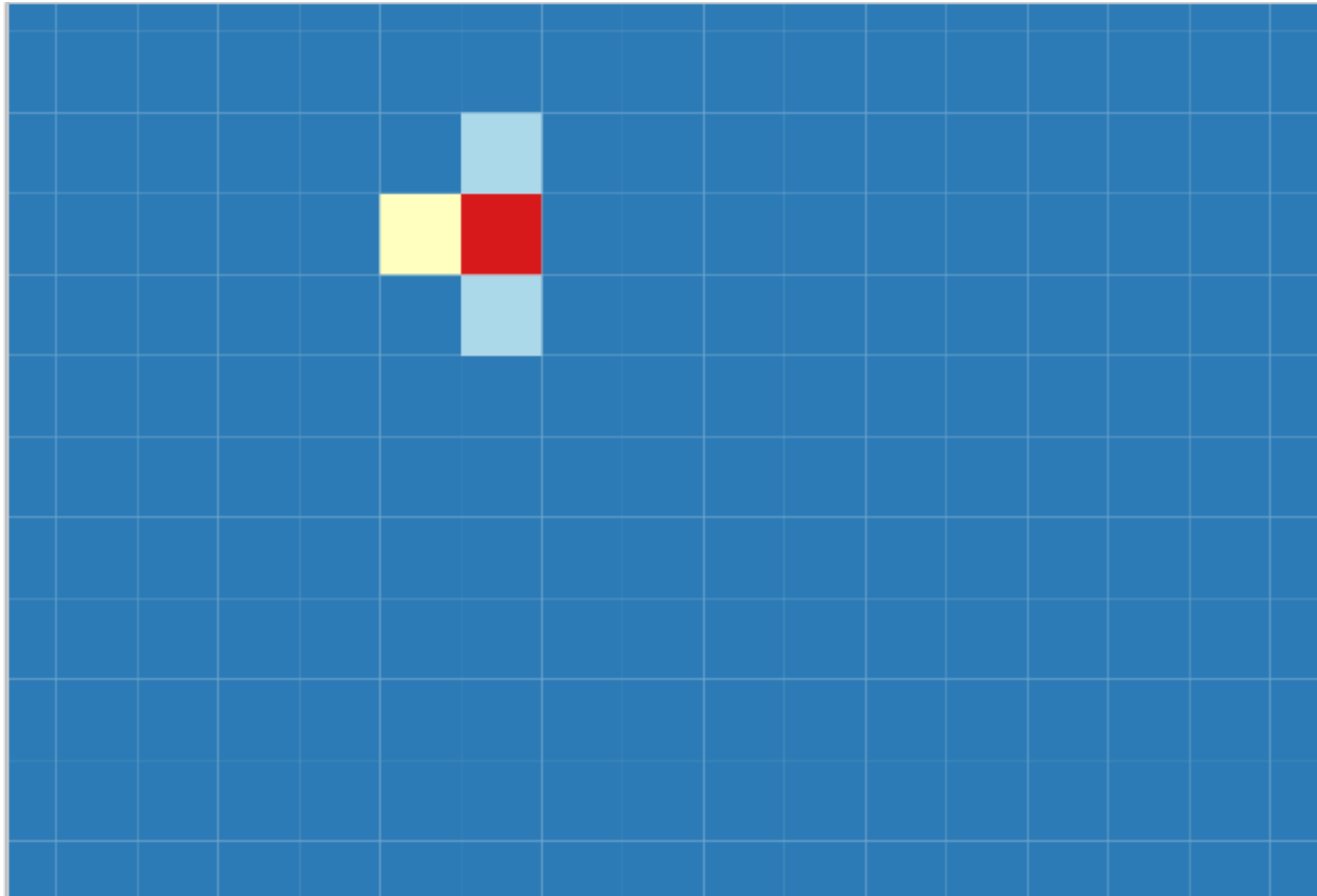
Resultados



Uso e cobertura (ponderado) – Plano Celular 2x2km

0.0001 - 6046.5663
6046.5663 - 12093.1325
12093.1325 - 18139.6986
18139.6986 - 24186.2648
24186.2648 - 30232.8310

Resultados



Uso e cobertura (ponderado) – Plano Celular 4xkm

Conclusões

Que plano celular utilizar?

Depende do compromisso entre resolução e exatidão necessários.

Comparando-se com os dados de “referência”, planos celulares de 4x4km retornam resultados similares àqueles encontrados na literatura.

Cálculo de superfícies com alta resolução permitem que dados sejam agregados para resoluções menores.



Conclusões

Com qual método de redistribuição da população? Com quais dados auxiliares?

Atribuir pesos distintos para dados de uso e cobertura da terra demonstrou bons resultados em todas as análises.

Ao se comparar com dados do CNEFE, ponderado pela área mostra boa aderência com aumento do tamanho da célula.



No entanto...

Não possuímos uma referência absoluta para avaliar os resultados.

Pouco mais de 50% dos dados do CNEFE utilizáveis para a área de estudo.

Possíveis problemas com dados de entrada dos modelos.

E para outras áreas de estudo na Amazônia? E em outras datas? Outros métodos de integração de dados?

GRATA PELA ATENÇÃO

MARIANE SOUZA REIS
REIS@DPI.INPE.BR

**ANÁLISE DE DADOS PARA REDISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE
DADOS CENSITÁRIOS:**

ESTUDO DE CASO PARA SANTARÉM E BELTERRA (PA)