

Análise da expansão urbana da sede de Santarém (PA) utilizando GWR

Gilberto Eidi Teramoto Oliveira

SER – 301

Análise Espacial de Dados Geográficos

Dezembro

2021

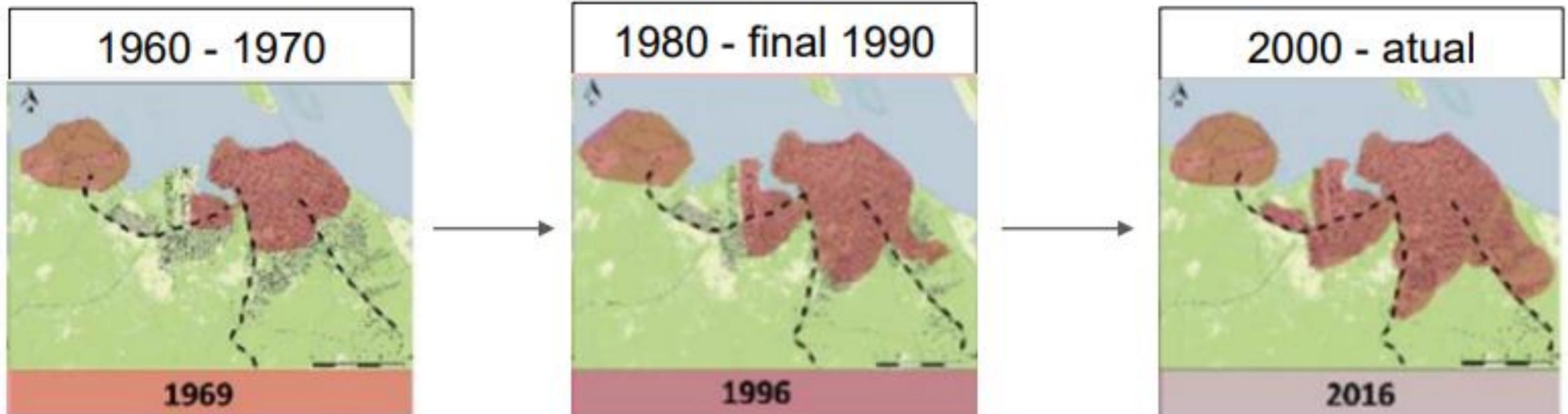
INTRODUÇÃO

Expansão Urbana

Diferentes fatores
Influenciadores

CONTEXTUALIZAÇÃO

SANTARÉM (PA)

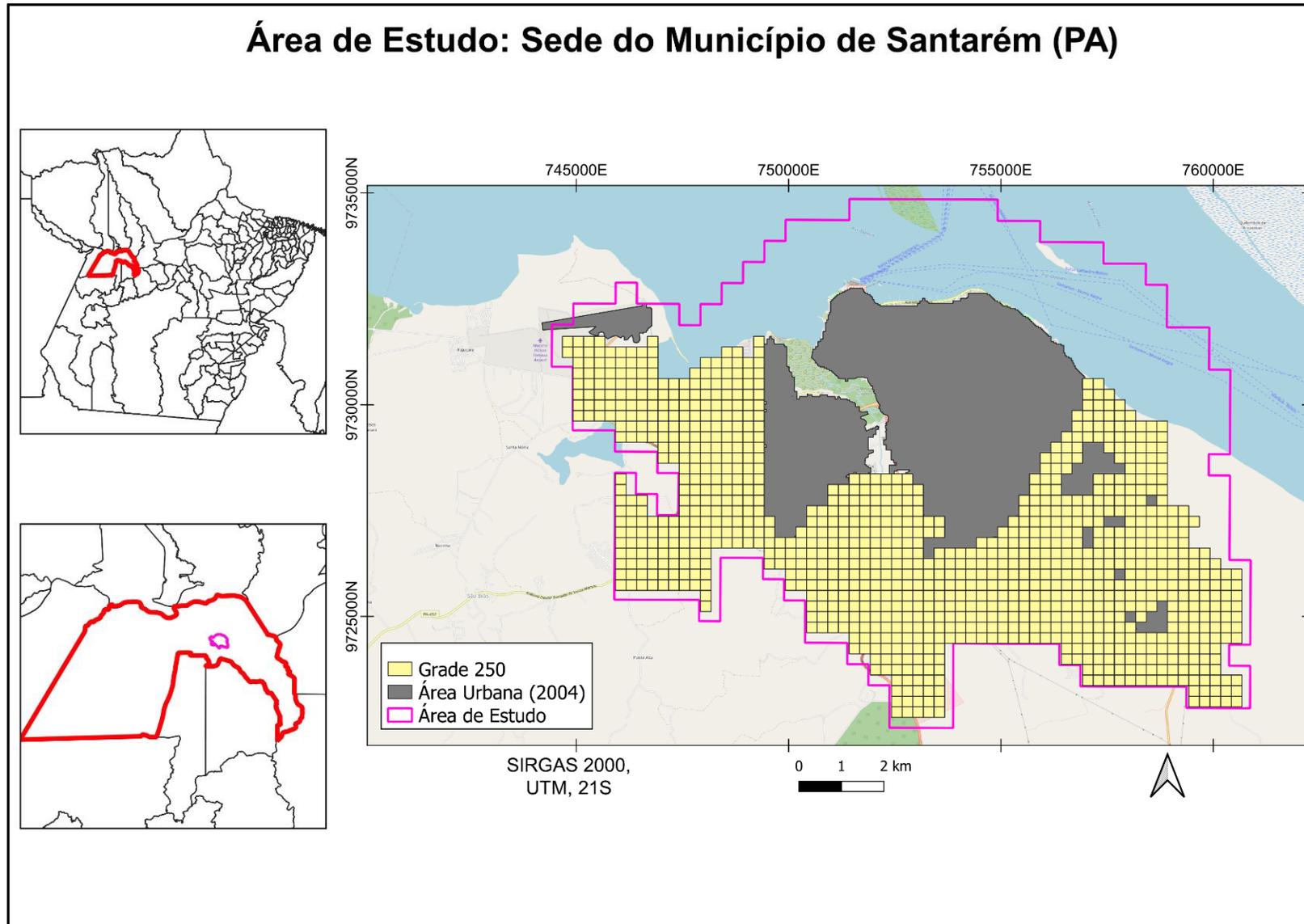


(GOMES e CARDOSO, 2019)

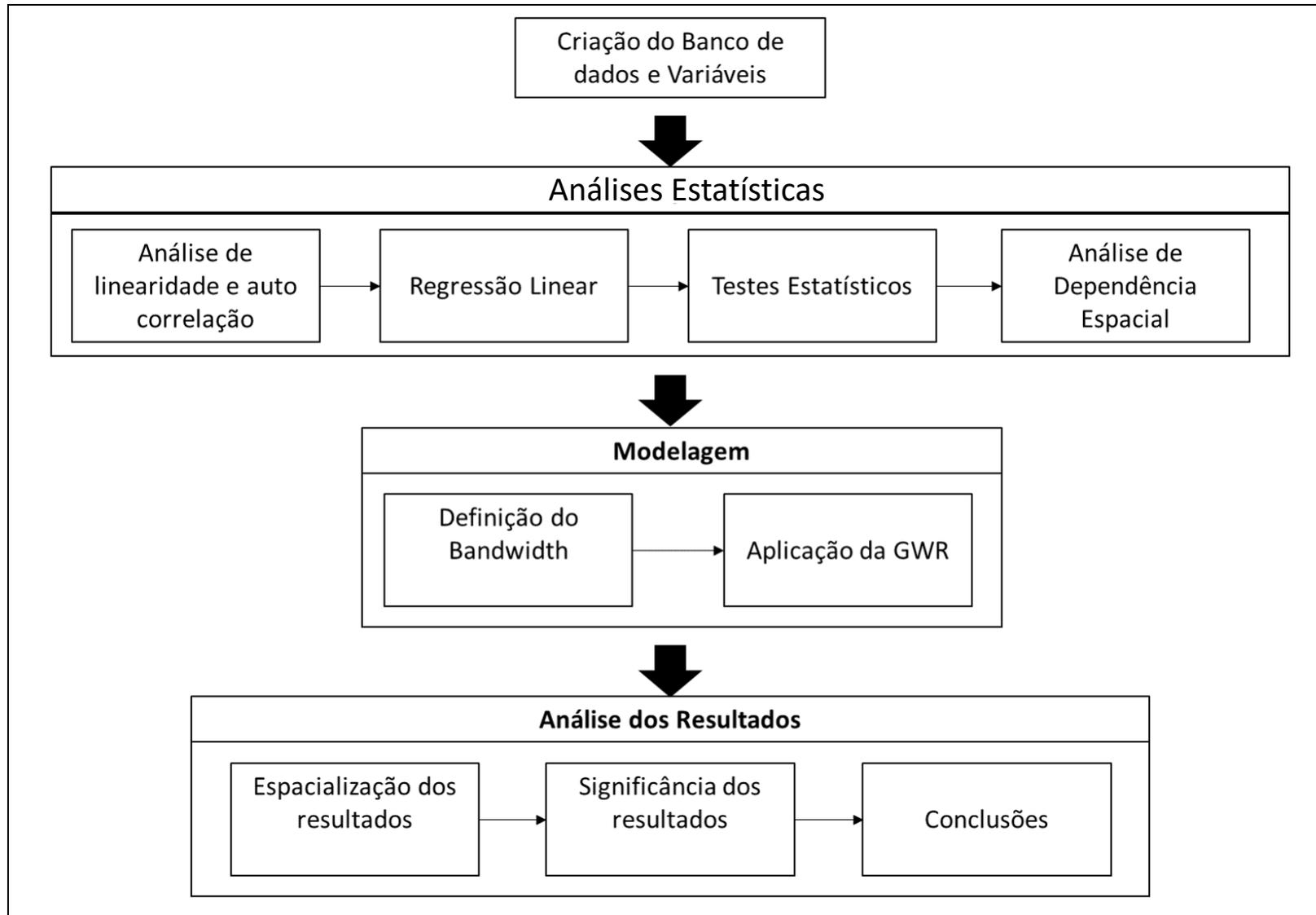
PERGUNTAS

- Quais fatores estão associados à expansão da área urbana da sede de Santarém entre os anos de 2004 e 2014?
- Como esses fatores se comportam espacialmente?

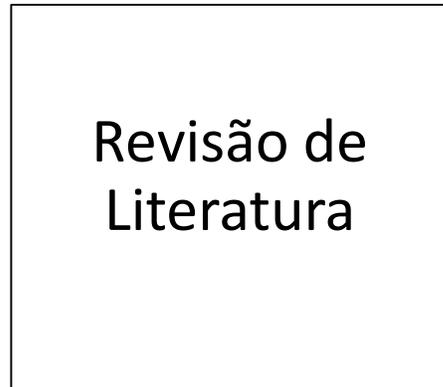
ÁREA DE ESTUDO



FLUXOGRAMA



BASE DE DADOS



Variáveis

Variável de resposta: Expansão urbana;

Variáveis explicativas:

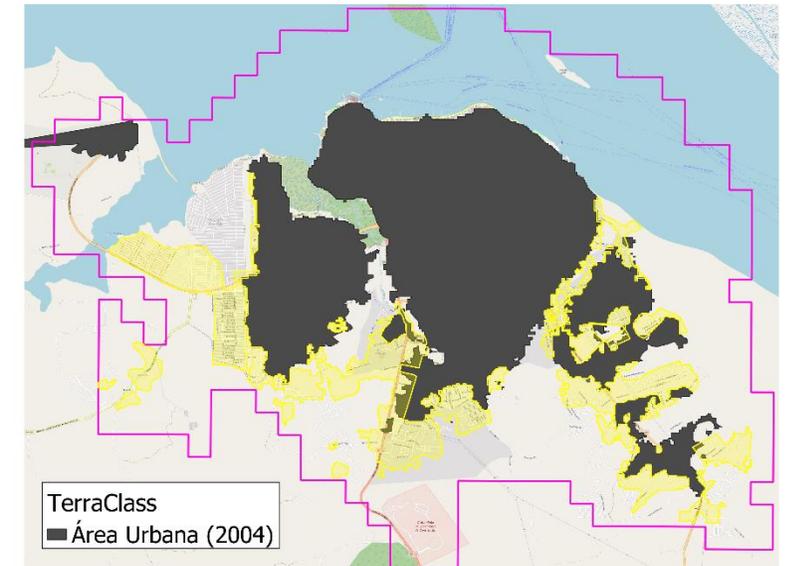
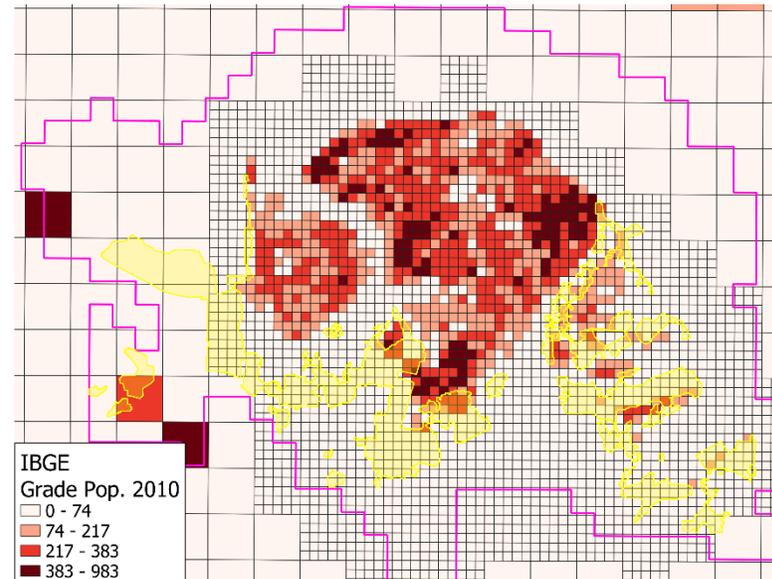
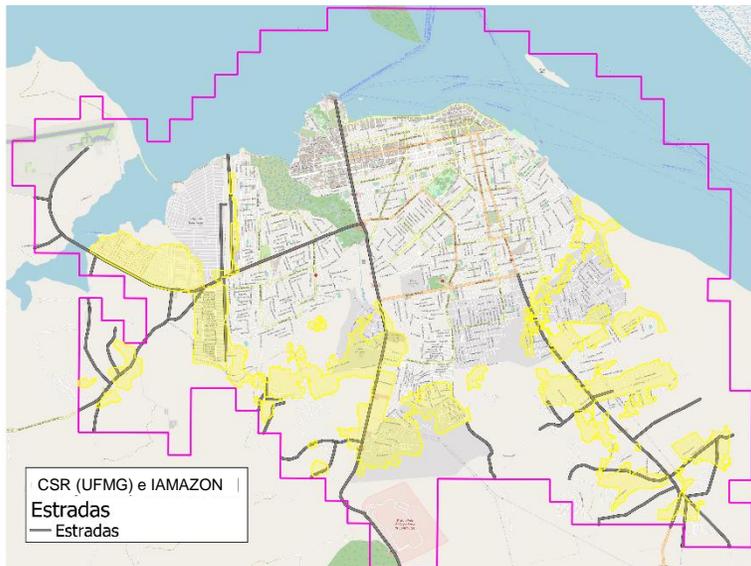
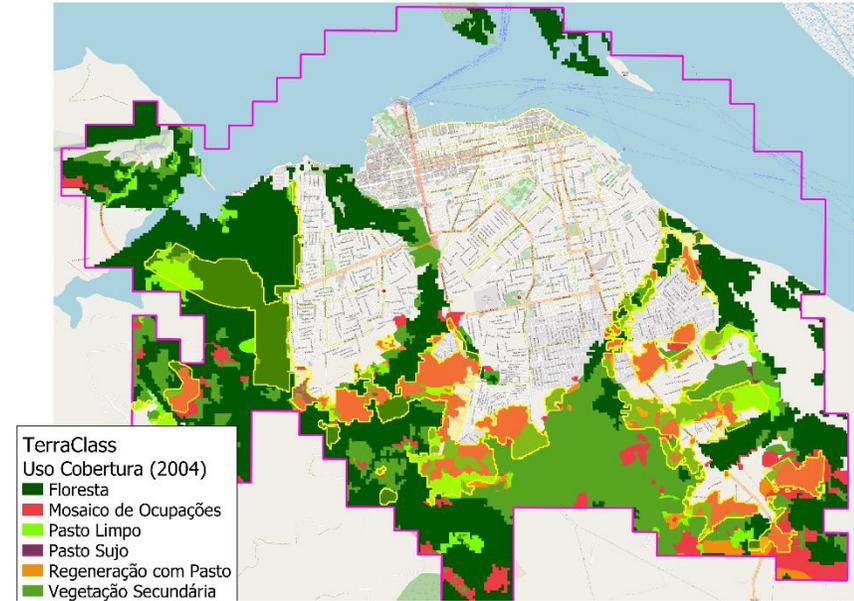
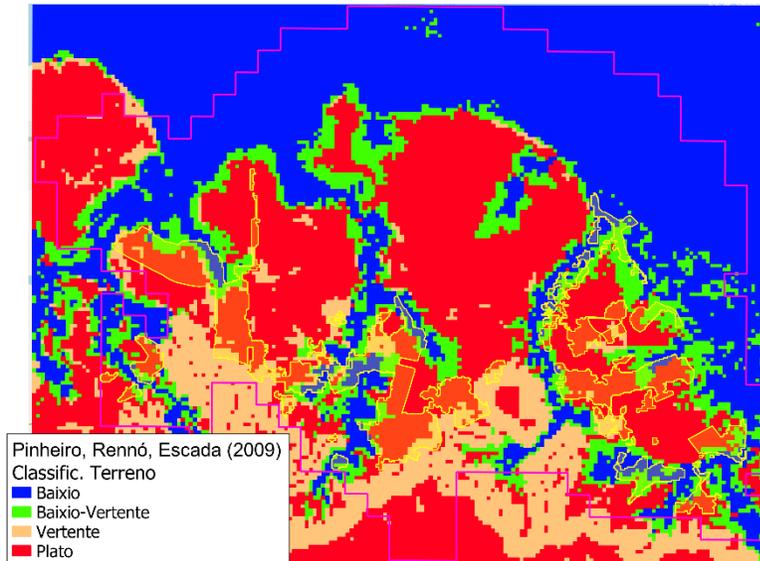
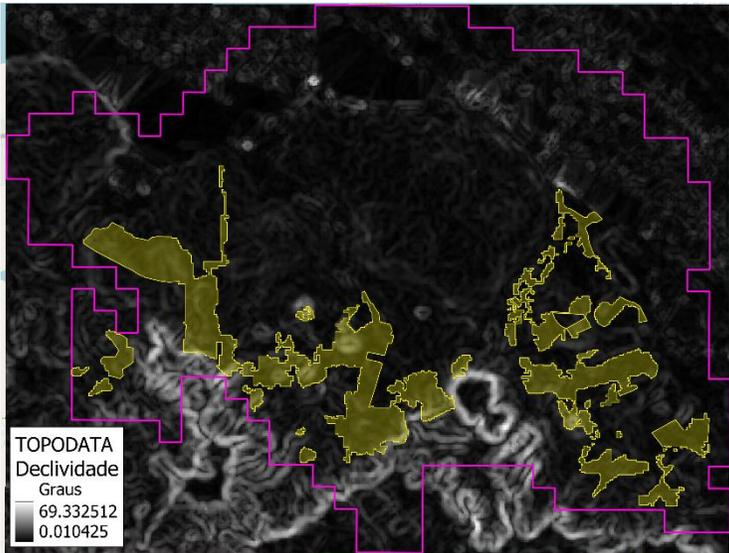
Físicas: o terreno influencia na ocupação e suas dinâmicas (CARDOSO, 2017);

Antrópicas: População (OLIVEIRA, 2008);

Distância à estradas e áreas urbanas (GOMES; CARDOSO, 2019);

Uso e Cobertura (TerraClass) com potenciais de mudança (RAMOS, 2014): Potencial Baixo (pasto limpo); Potencial Médio (mosaico de ocupações e pasto sujo); Potencial Alto (regeneração com pasto e vegetação secundária); Floresta.

BASE DE DADOS

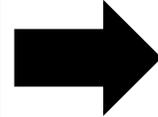


ANÁLISE EXPLORATÓRIA

Seleção das Variáveis:

Multicolinearidade

Backward e Forward

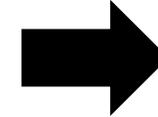


Modelo não Espacial

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \dots + \varepsilon$$

P-value

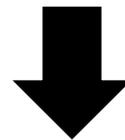
AIC



Não normalidade nos
resíduos:

Histograma

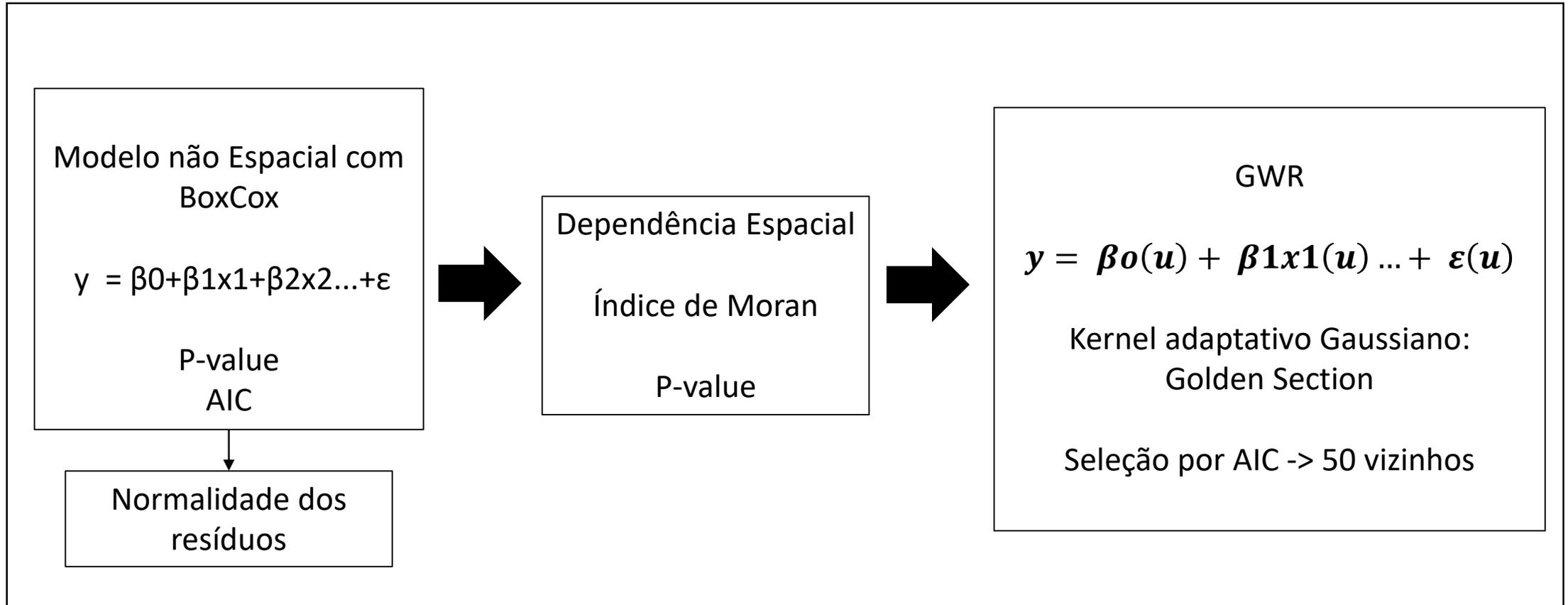
Jarque-Bera



Transformação Box-Cox (YU et al, 2013)

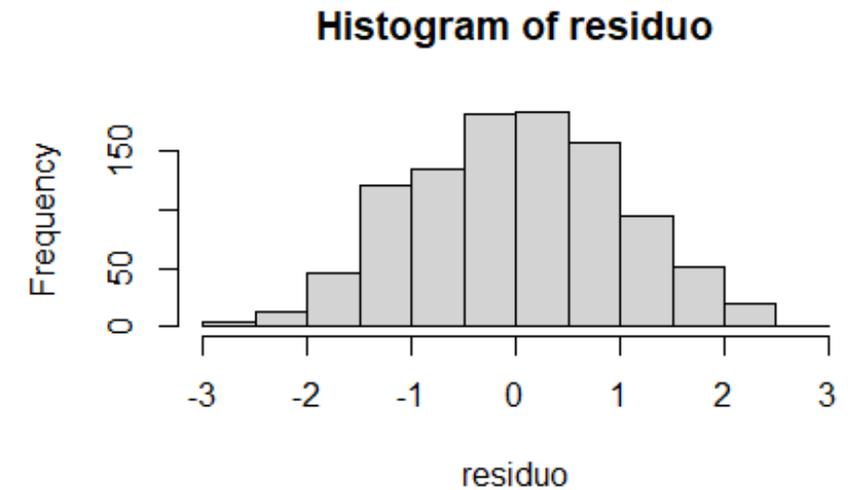
Valor utilizado: (0.05) para variável
resposta

MODELAGEM



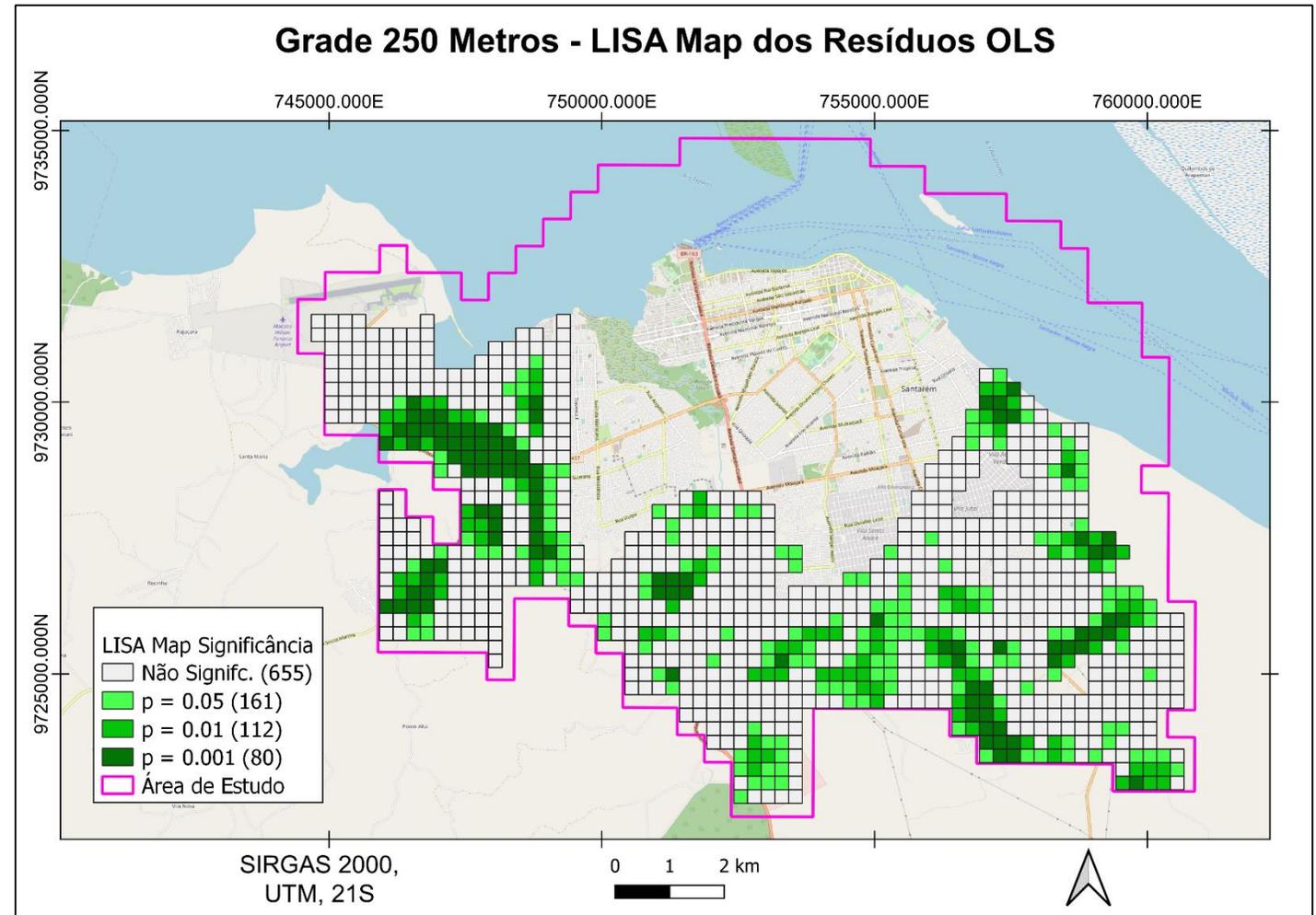
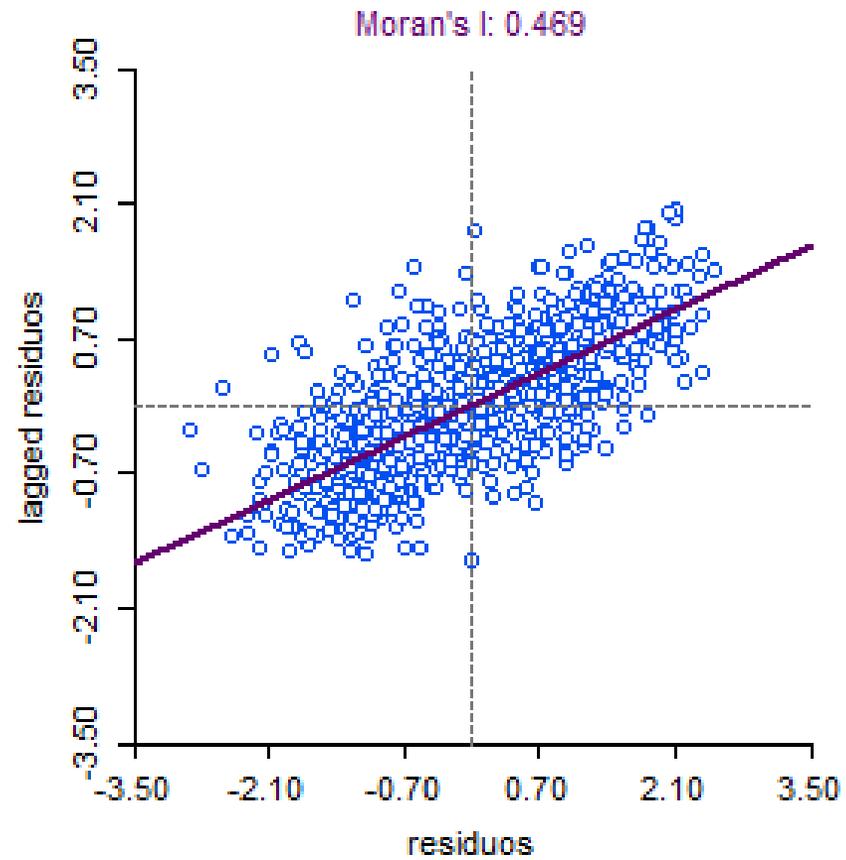
RESULTADOS: REGRESSÃO OLS após Box-Cox

Coeficientes	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
Intercepto	8.672e-01	1.731e-02	50.093	< 2e-16	***
Declividade	-8.652e-03	1.734e-03	-4.989	7.16e-07	***
Plato	3.844e-02	1.459e-02	2.635	0.00854	**
Dist. Estradas	-9.719e-05	1.270e-05	-7.652	4.66e-14	***
Dist. área urbana	-9.312e-05	5.597e-06	-16.638	< 2e-16	***
Uso e Cob. do Solo Pot. Médio	2.040e-01	2.170e-02	9.399	< 2e-16	***
Uso e Cob. do Solo Pot. Baixo	2.670e-01	3.519e-02	7.586	7.54e-14	***
População em 2010	1.656e-04	7.697e-05	2.152	0.03162	*
Signif. codes: '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1					
Adjusted R-squared: 0.4152			Akaike -> 1001.622327		



Teste dos Resíduos	Índice	Valor-p
Jarque-Bera	9.1554	0.01028

RESULTADOS: DEPENDÊNCIA ESPACIAL DOS RESÍDUOS



RESULTADOS: GWR

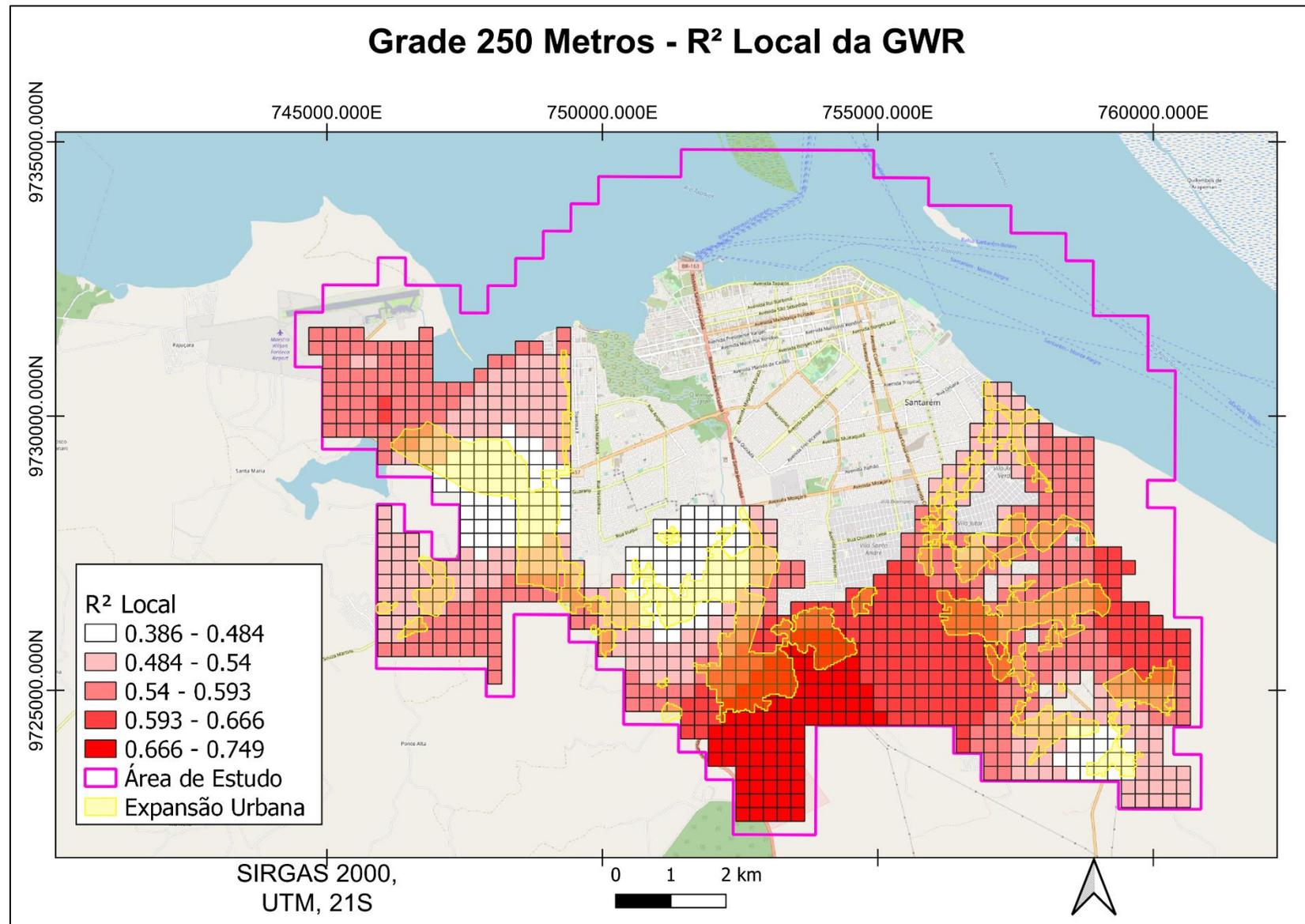
Comparação dos resultados da regressão não espacial e GWR

Variável	OLS	GWR
R ² Ajustado	0.414700	0.571697
Akaike	1001.622327	714.897431
Moran Global	0.469	0.295

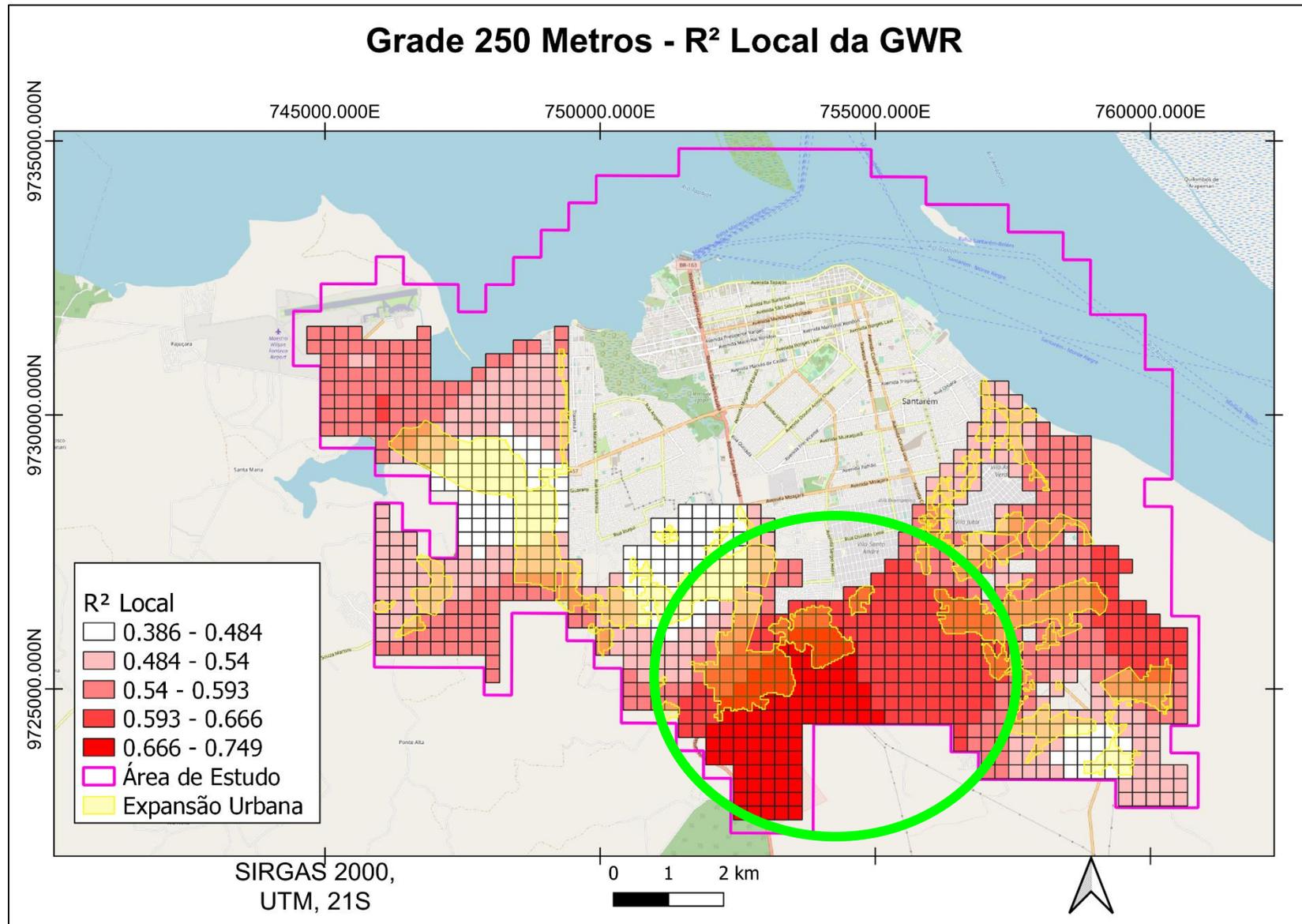
RESULTADOS: GWR

Estatísticas dos Coeficientes Locais					
Variable	Mean	STD	Min.	Max.	Range
Intercepto	0.917519	0.083126	0.763772	1.041000	0.277228
Declividade	-0.000147	0.000062	-0.000298	0.000040	0.000338
Plato	-0.005688	0.007495	-0.026000	0.027019	0.053019
Dist. Estradas	0.195790	0.127065	-0.604535	0.383789	0.988323
Dist. área urbana	0.239071	0.104513	-0.068919	0.447569	0.516487
Uso e Cob. do Solo Pot. Médio	0.024731	0.047498	-0.081192	0.157377	0.238569
Uso e Cob. do Solo Pot. Baixo	0.000394	0.000656	-0.000576	0.004005	0.004580
População em 2010	-0.000107	0.000071	-0.000275	0.000070	0.000345

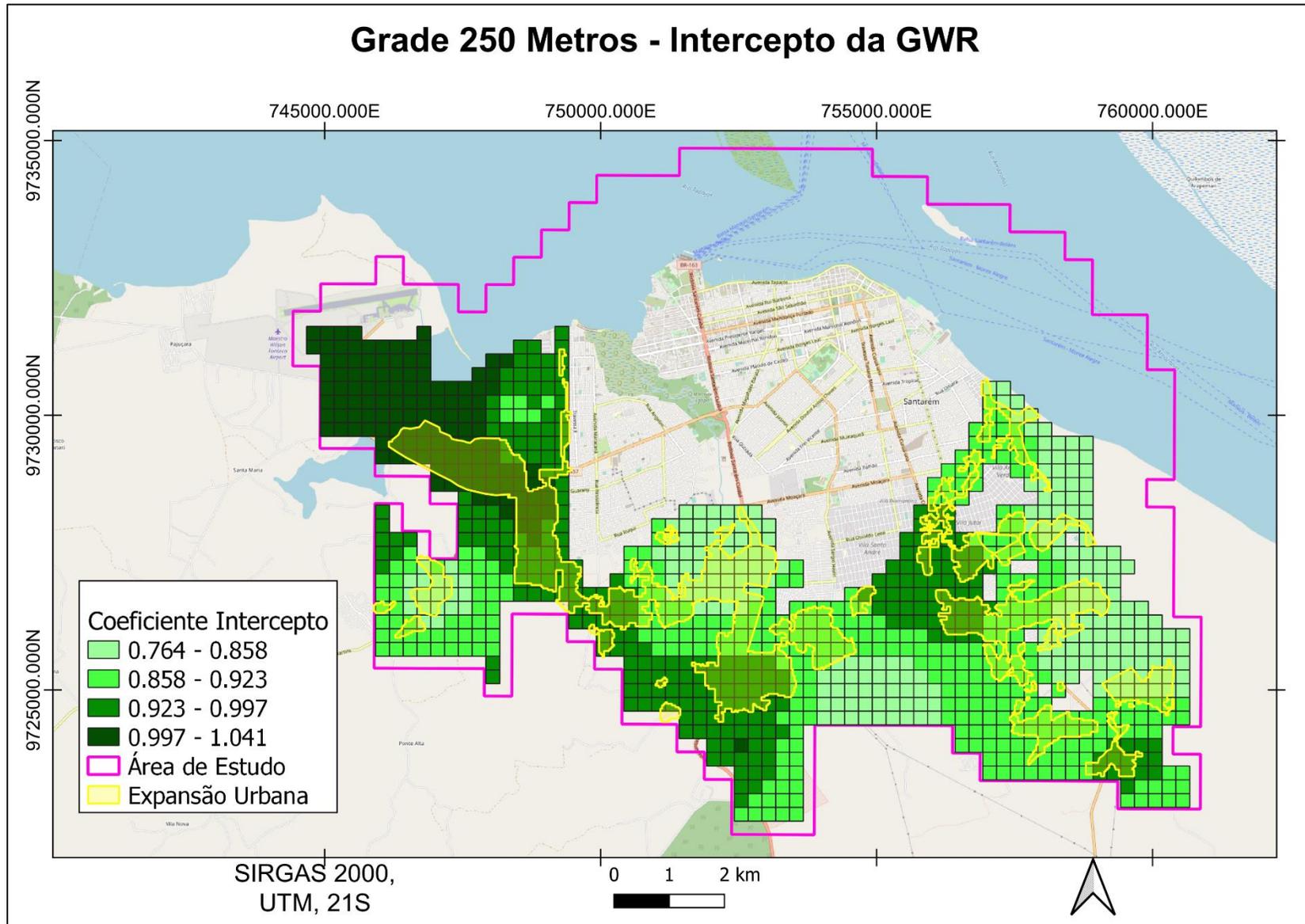
RESULTADOS: R² local



RESULTADOS: R² local



RESULTADOS: Coeficientes



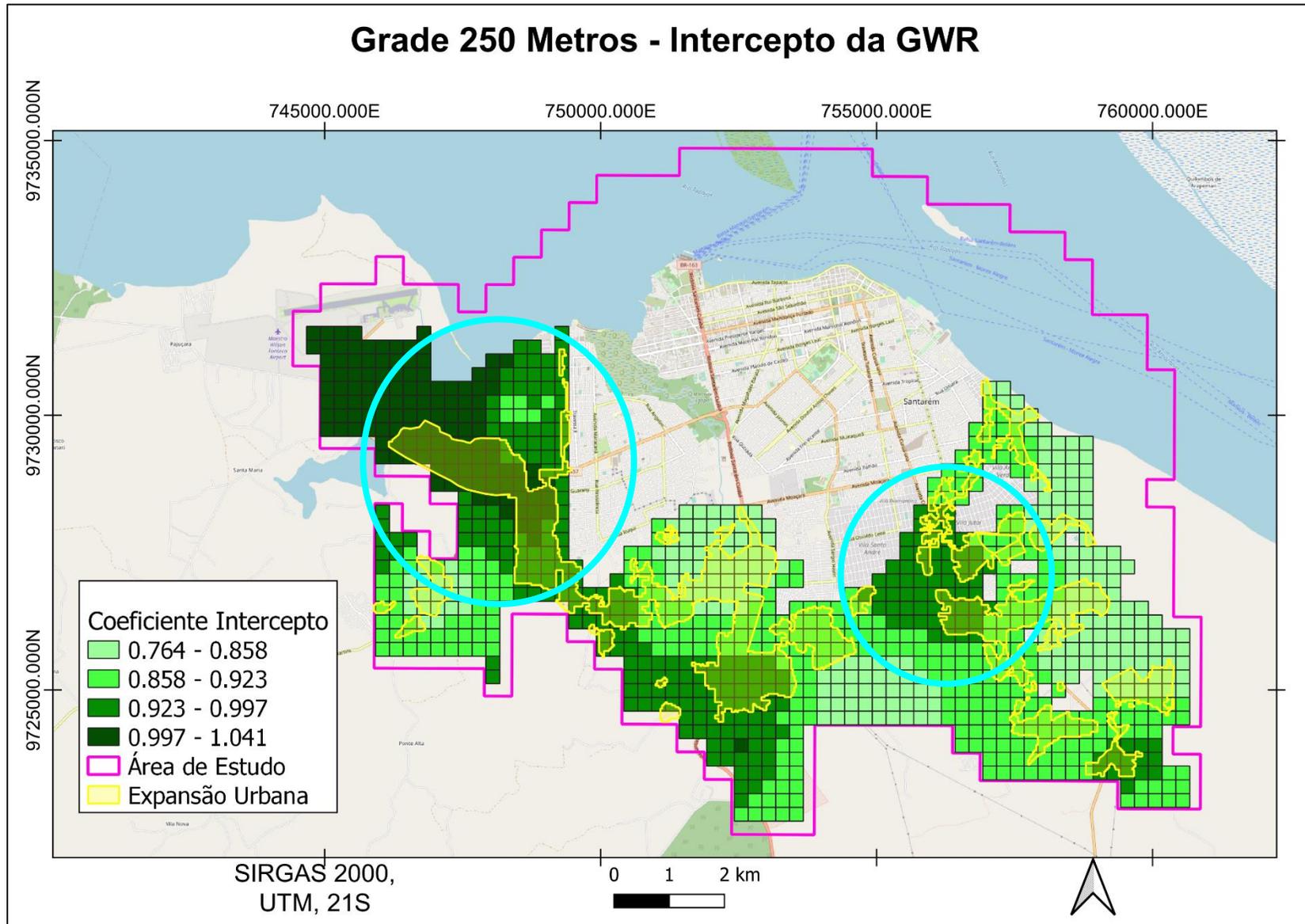
Total: 1008 células

Significativas: 1008 (100%)

Coef. Posit.: 1008 (100%)

Coef. Negat.: 0

RESULTADOS: Coeficientes



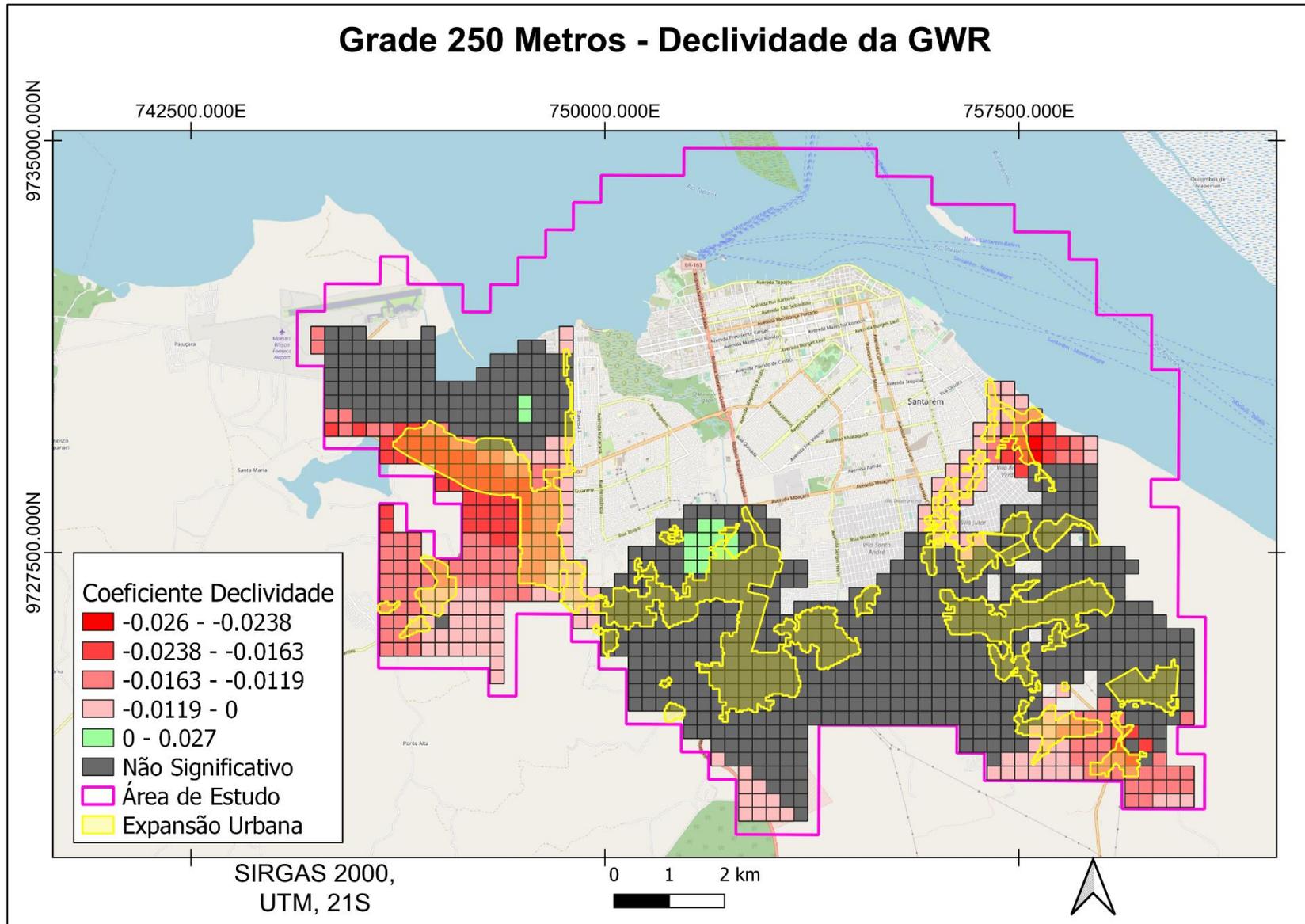
Total: 1008 células

Significativas: 1008 (100%)

Coef. Posit.: 1008 (100%)

Coef. Negat.: 0

RESULTADOS: Coeficientes



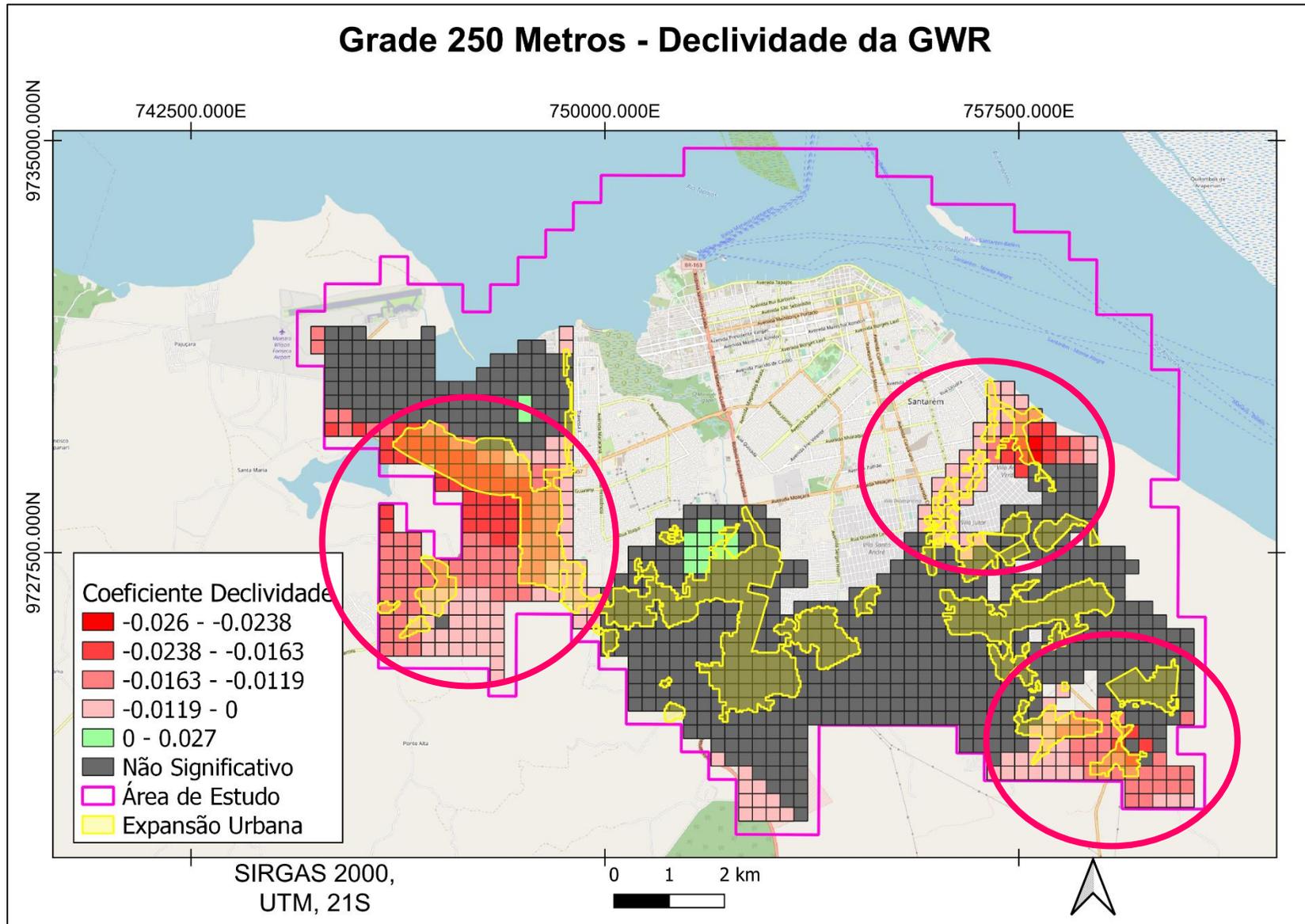
Total: 1008 células

Significativas: 335 (33,23%)

Coef. Posit.: 14 (4,17%)

Coef. Negat.: 321 (95,83%)

RESULTADOS: Coeficientes



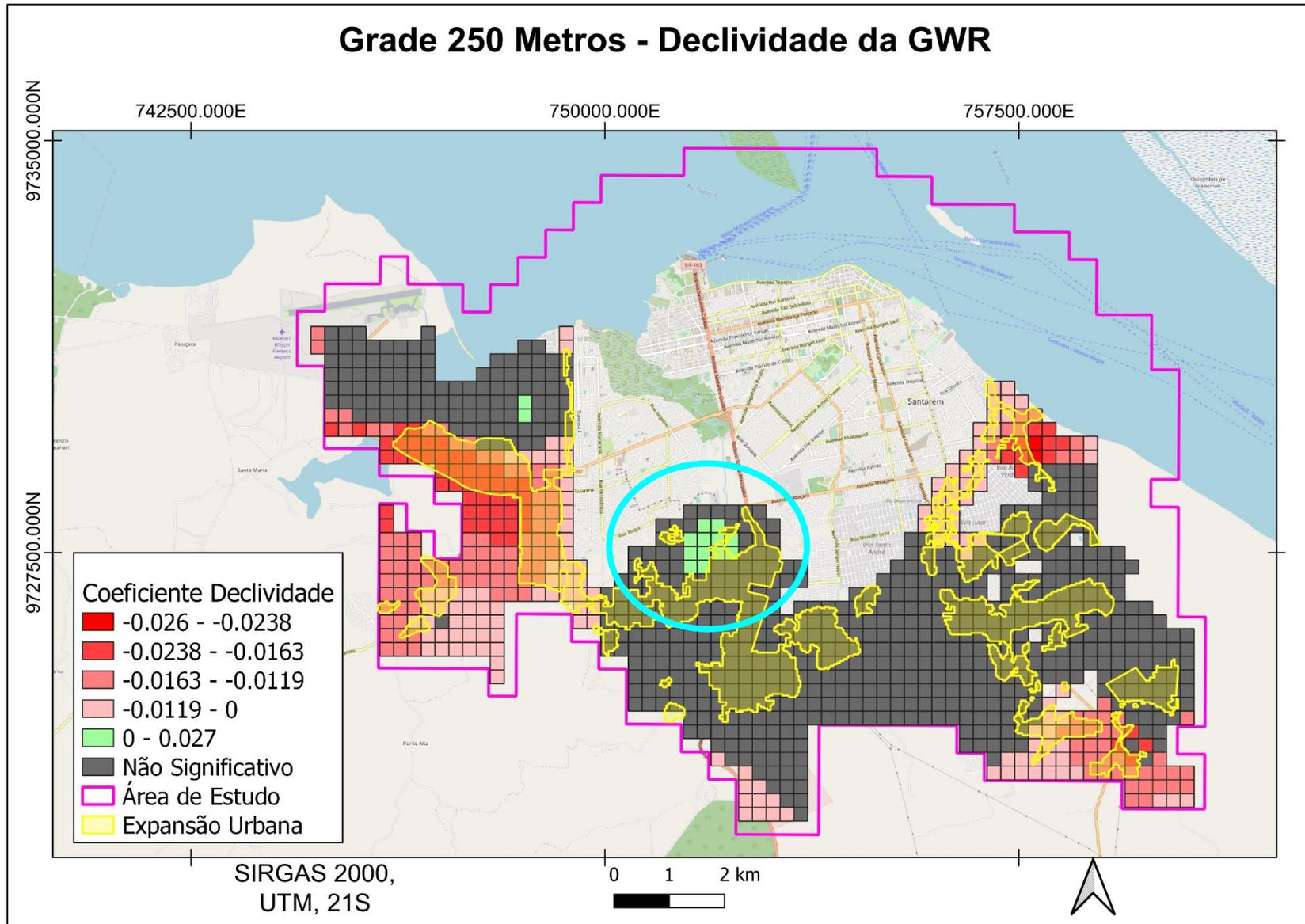
Total: 1008 células

Significativas: 335 (33,23%)

Coef. Posit.: 14 (4,17%)

Coef. Negat.: 321 (95,83%)

RESULTADOS: Coeficientes



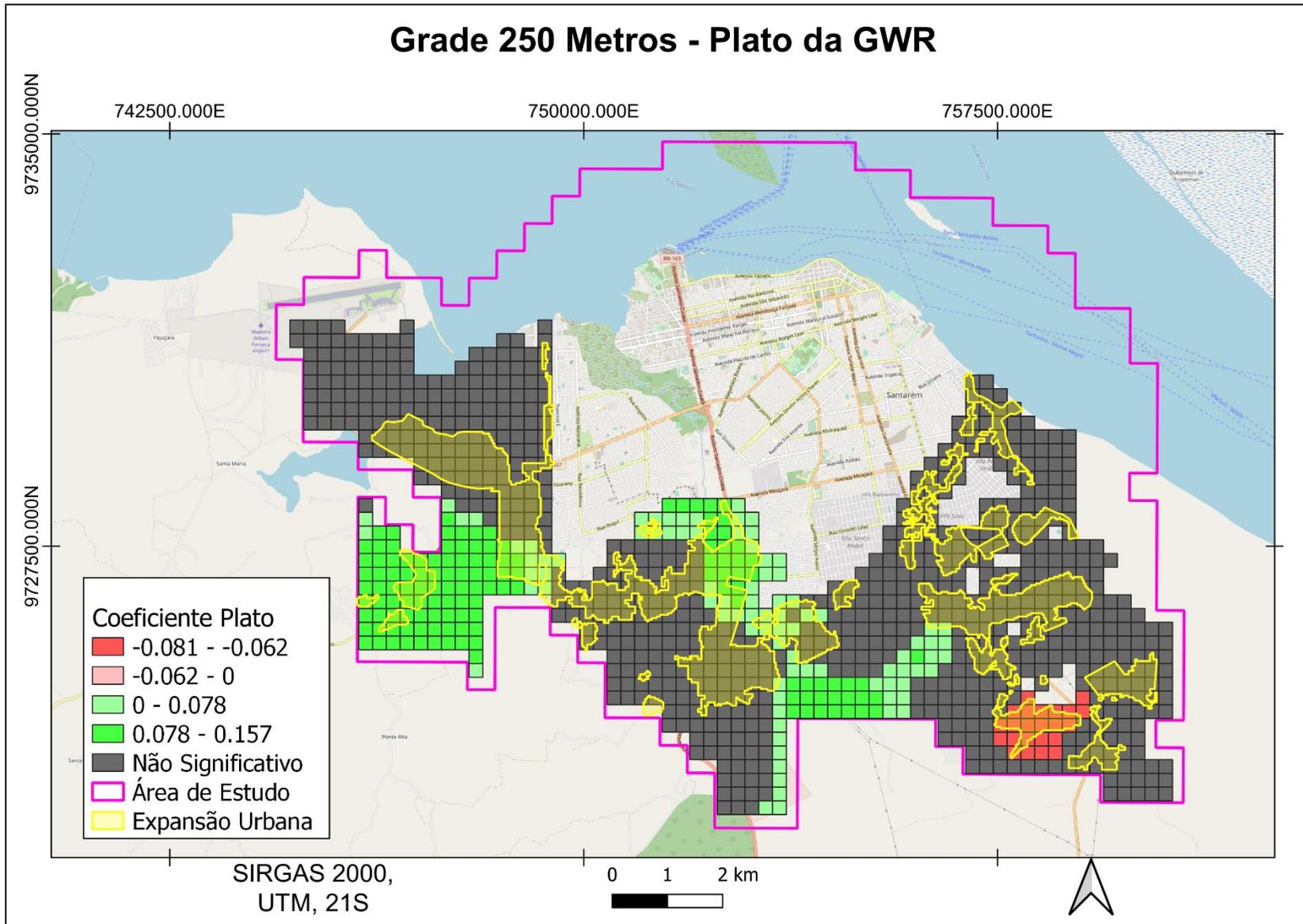
Total: 1008 células

Significativas: 335 (33,23%)

Coef. Posit.: 14 (4,17%)

Coef. Negat.: 321 (95,83%)

RESULTADOS: Coeficientes



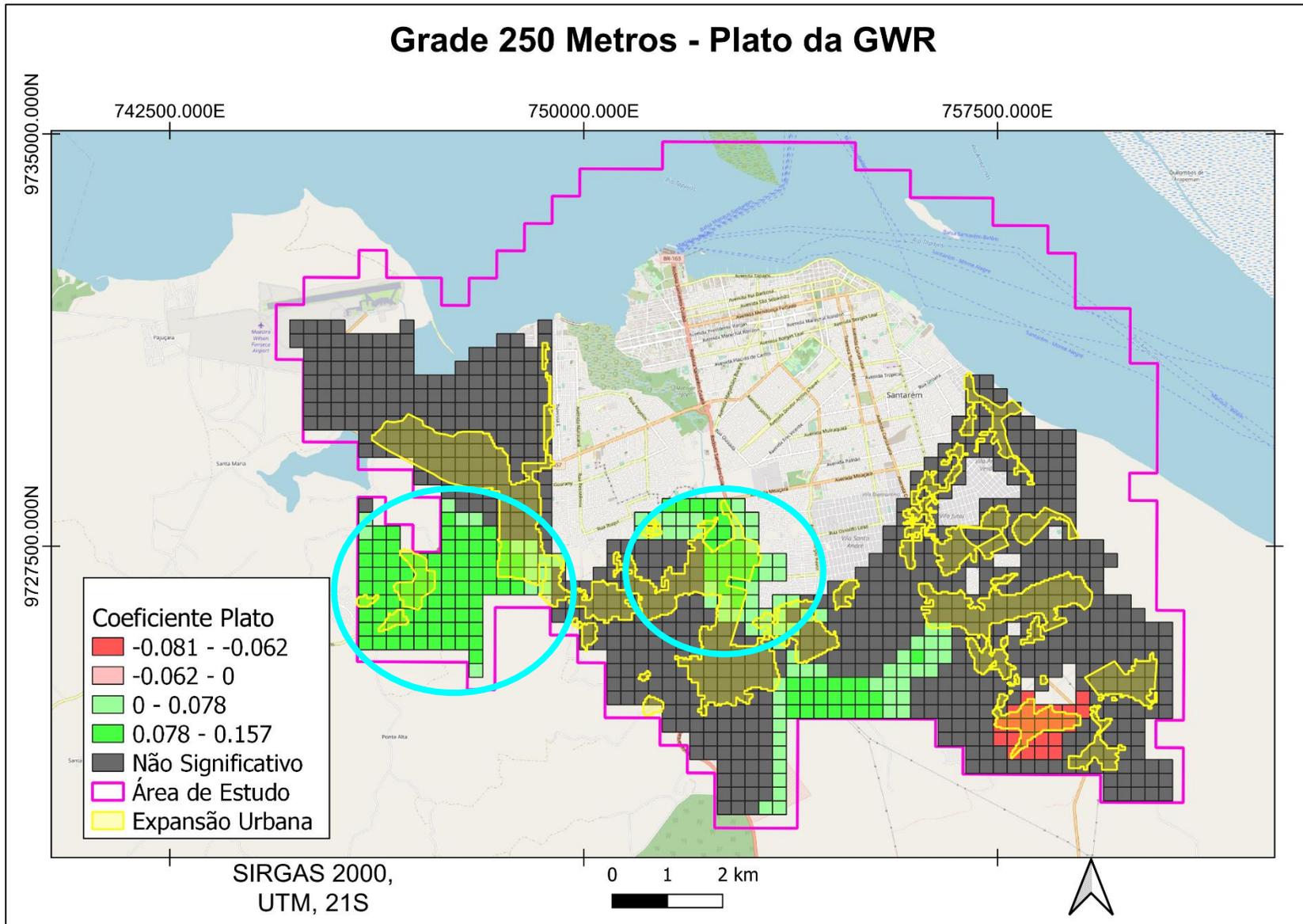
Total: 1008 células

Significativas: 243 (24,10%)

Coef. Posit.: 220 (90.53%)

Coef. Negat.: 23 (9.47%)

RESULTADOS: Coeficientes



Total: 1008 células

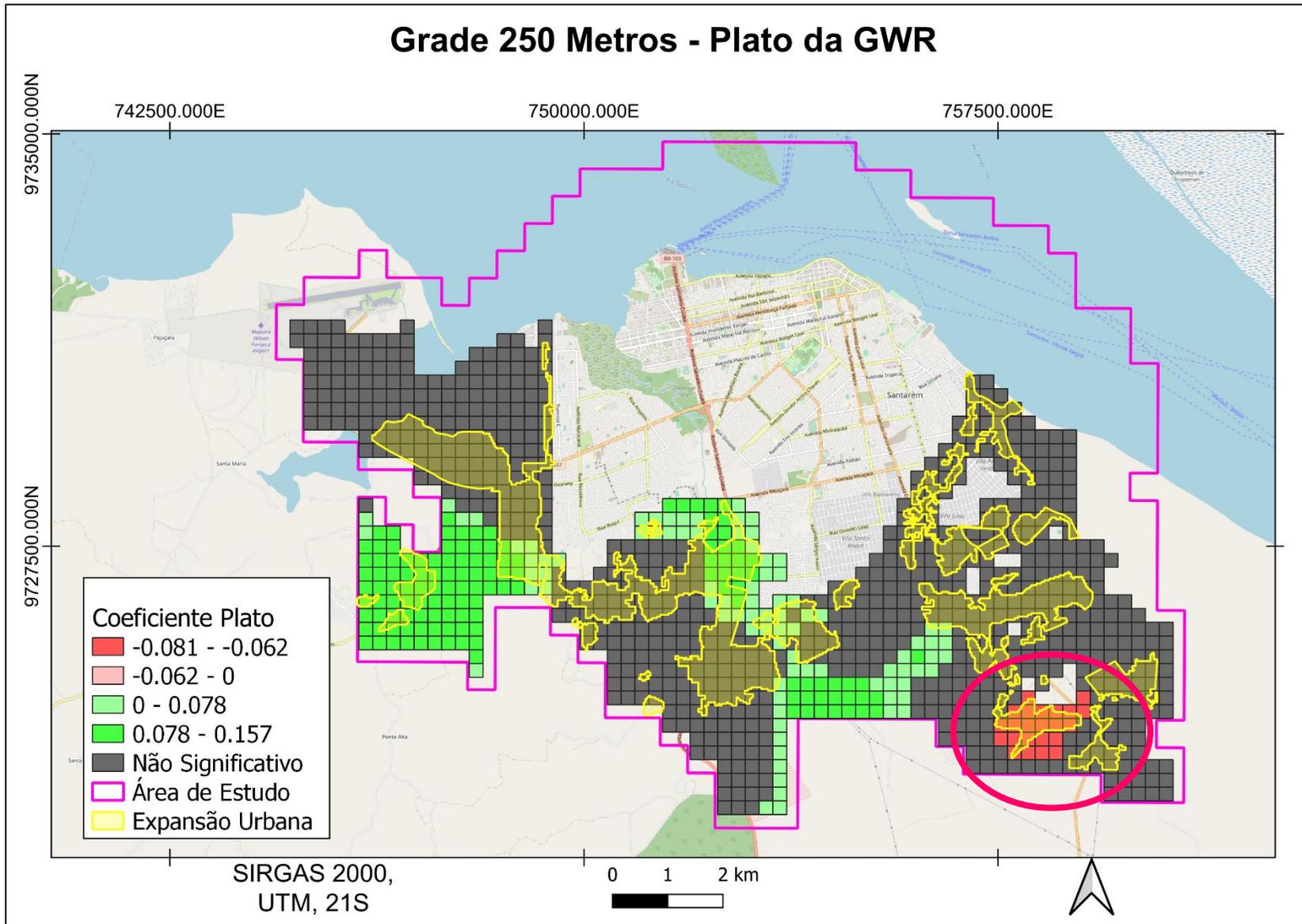
Significativas: 243 (24,10%)

Coef. Posit.: 220 (90.53%)

Coef. Negat.: 23 (9.47%)

RESULTADOS: Coeficientes

Grade 250 Metros - Plato da GWR



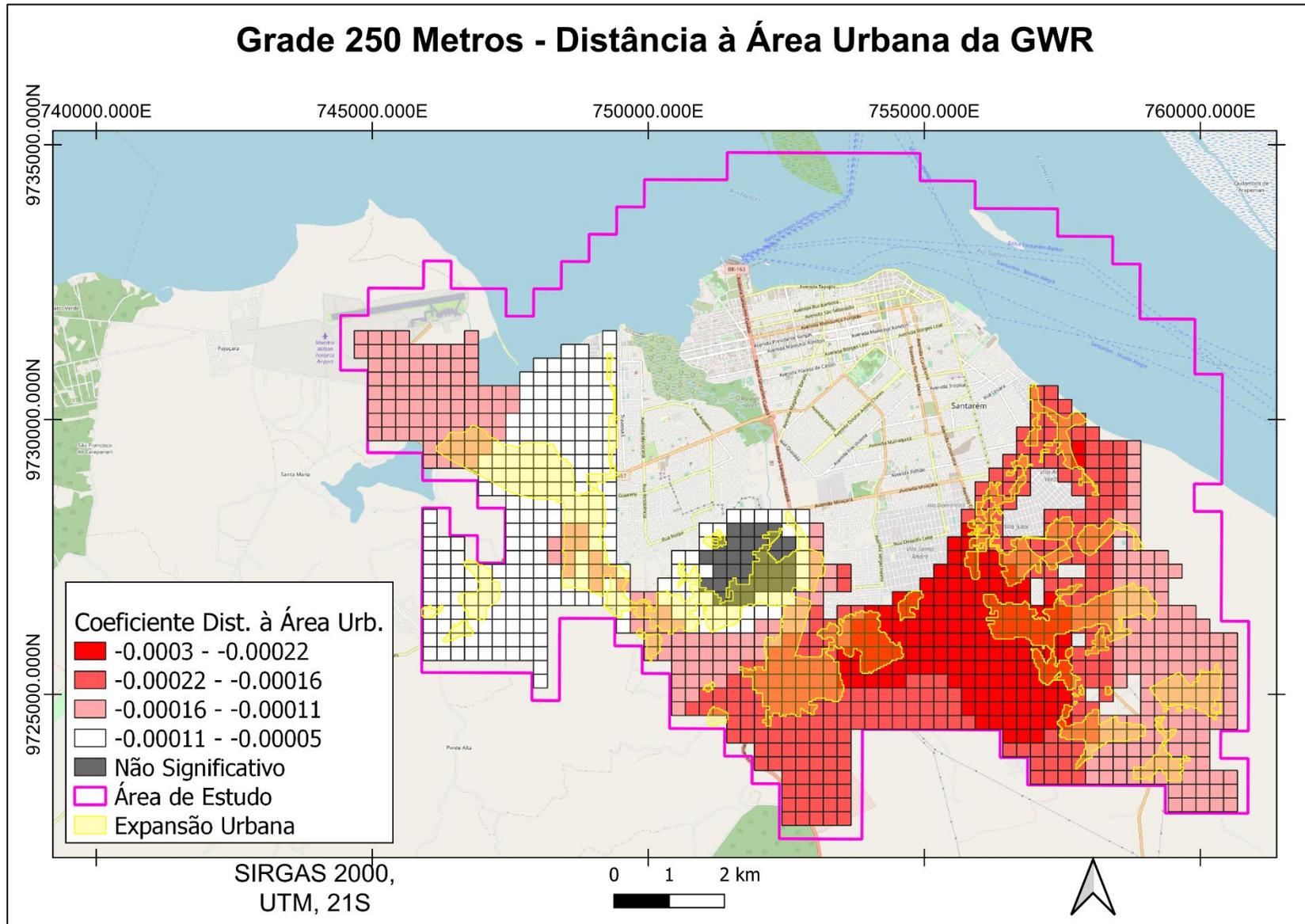
Total: 1008 células

Significativas: 243 (24,10%)

Coef. Posit.: 220 (90.53%)

Coef. Negat.: 23 (9.47%)

RESULTADOS: Coeficientes



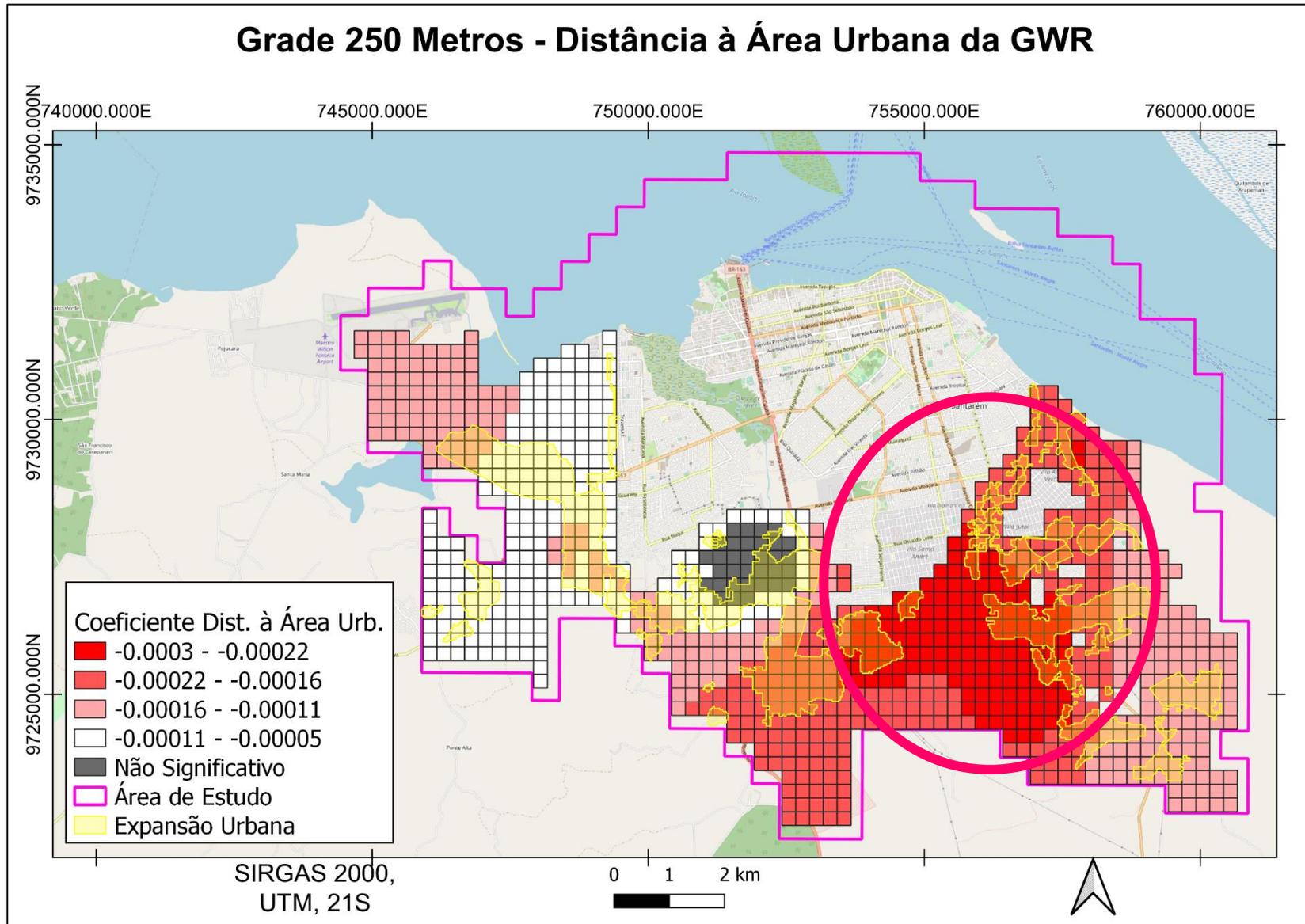
Total: 1008 células

Significativas: 975 (96,73%)

Coef. Posit.: 0

Coef. Negat.: 975 (100%)

RESULTADOS: Coeficientes



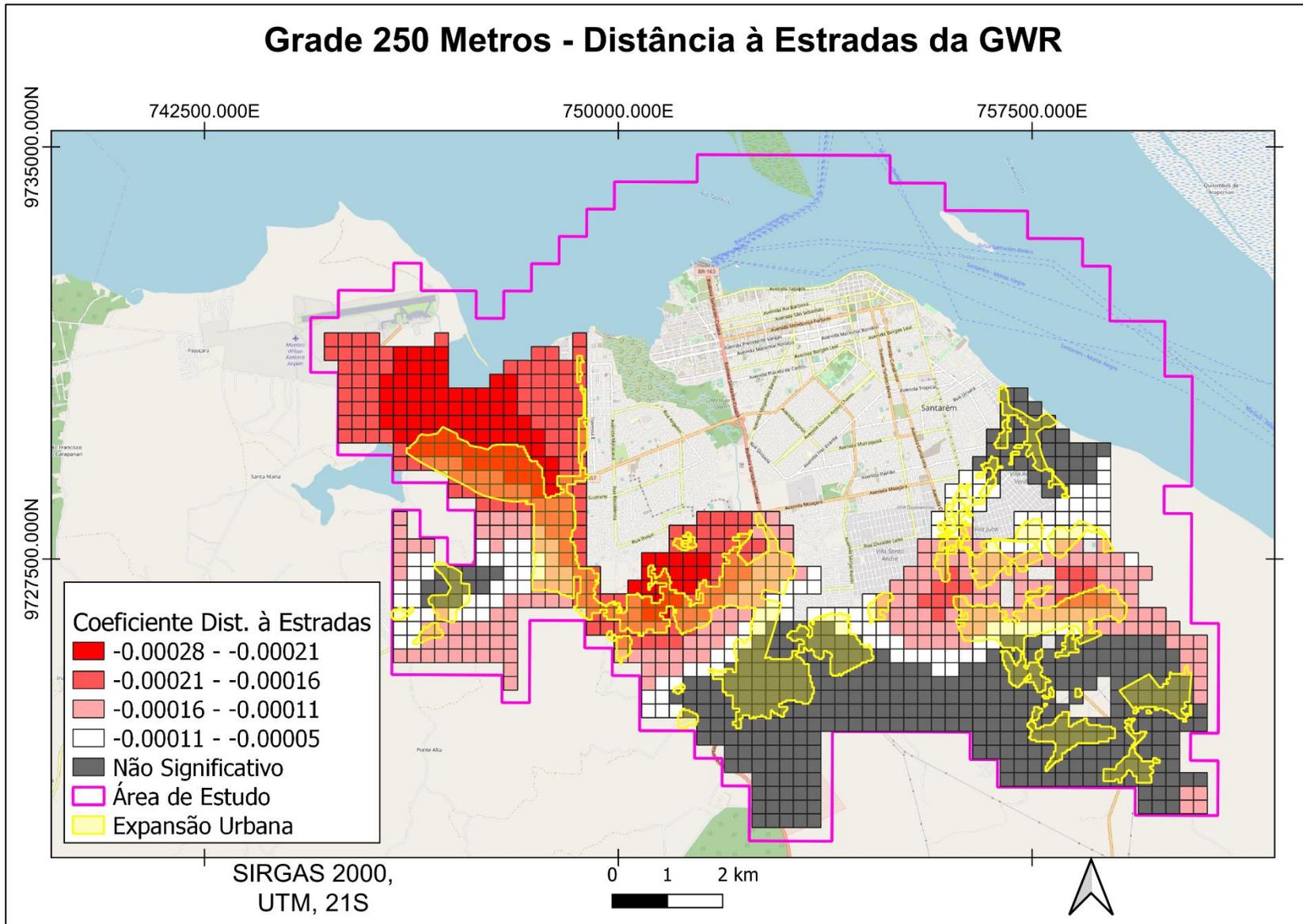
Total: 1008 células

Significativas: 975 (96,73%)

Coef. Posit.: 0

Coef. Negat.: 975 (100%)

RESULTADOS: Coeficientes



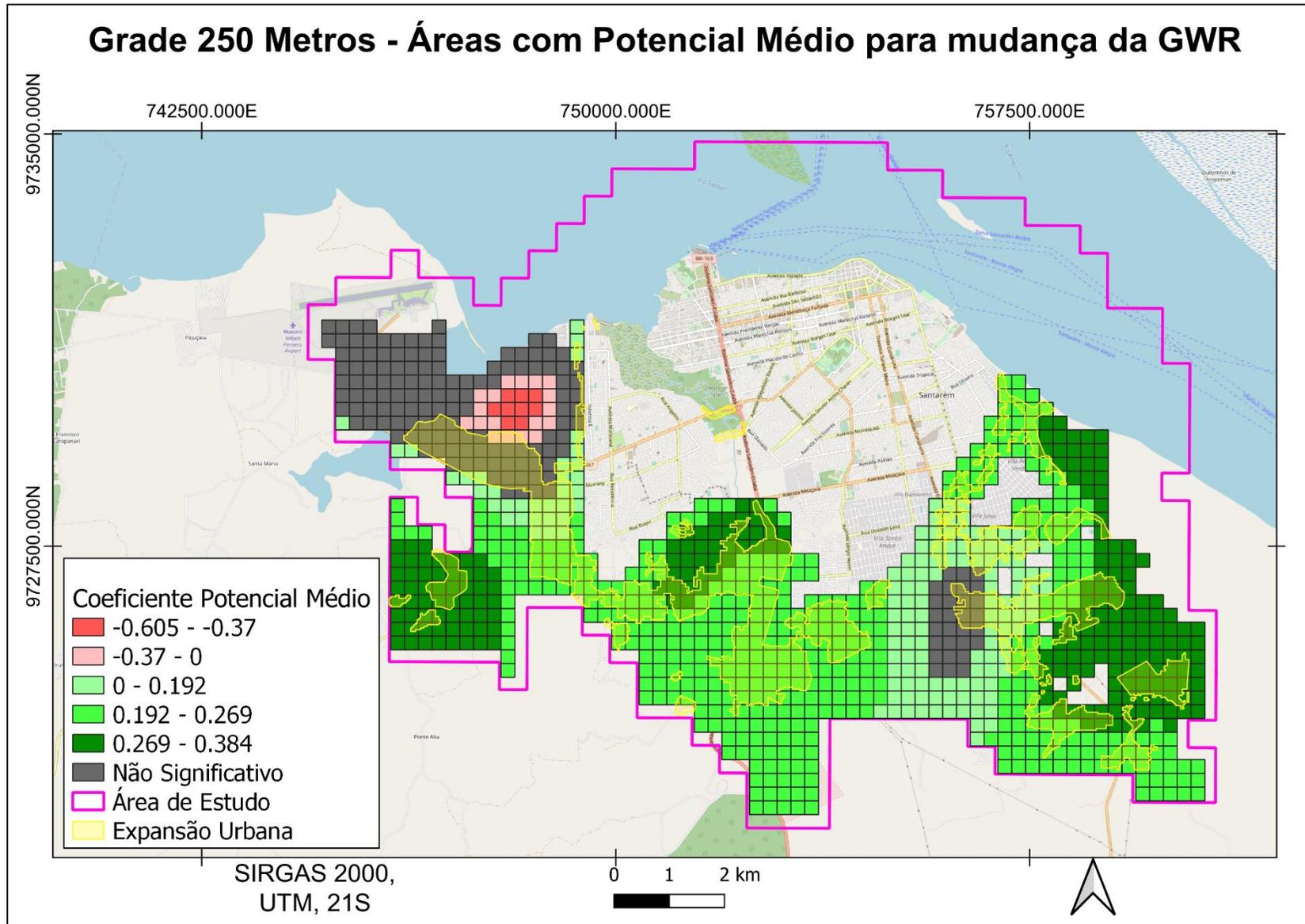
Total: 1008 células

Significativas: 624 (61.9%)

Coef. Posit.: 0

Coef. Negat.: 624 (100%)

RESULTADOS: Coeficientes



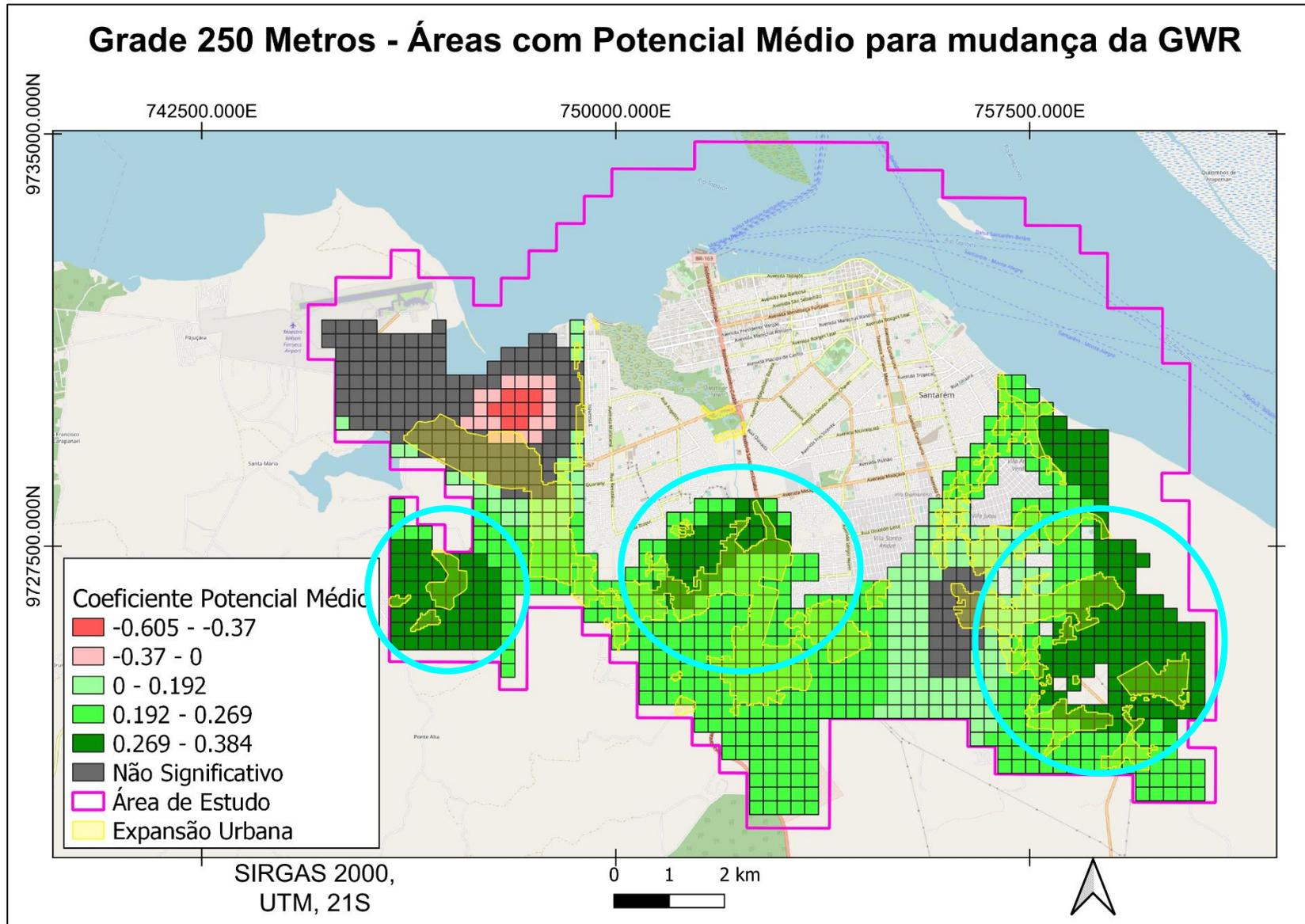
Total: 1008 células

Significativas: 850 (64.33%)

Coef. Posit.: 823 (96.82%)

Coef. Negat.: 27 (3.18%)

RESULTADOS: Coeficientes



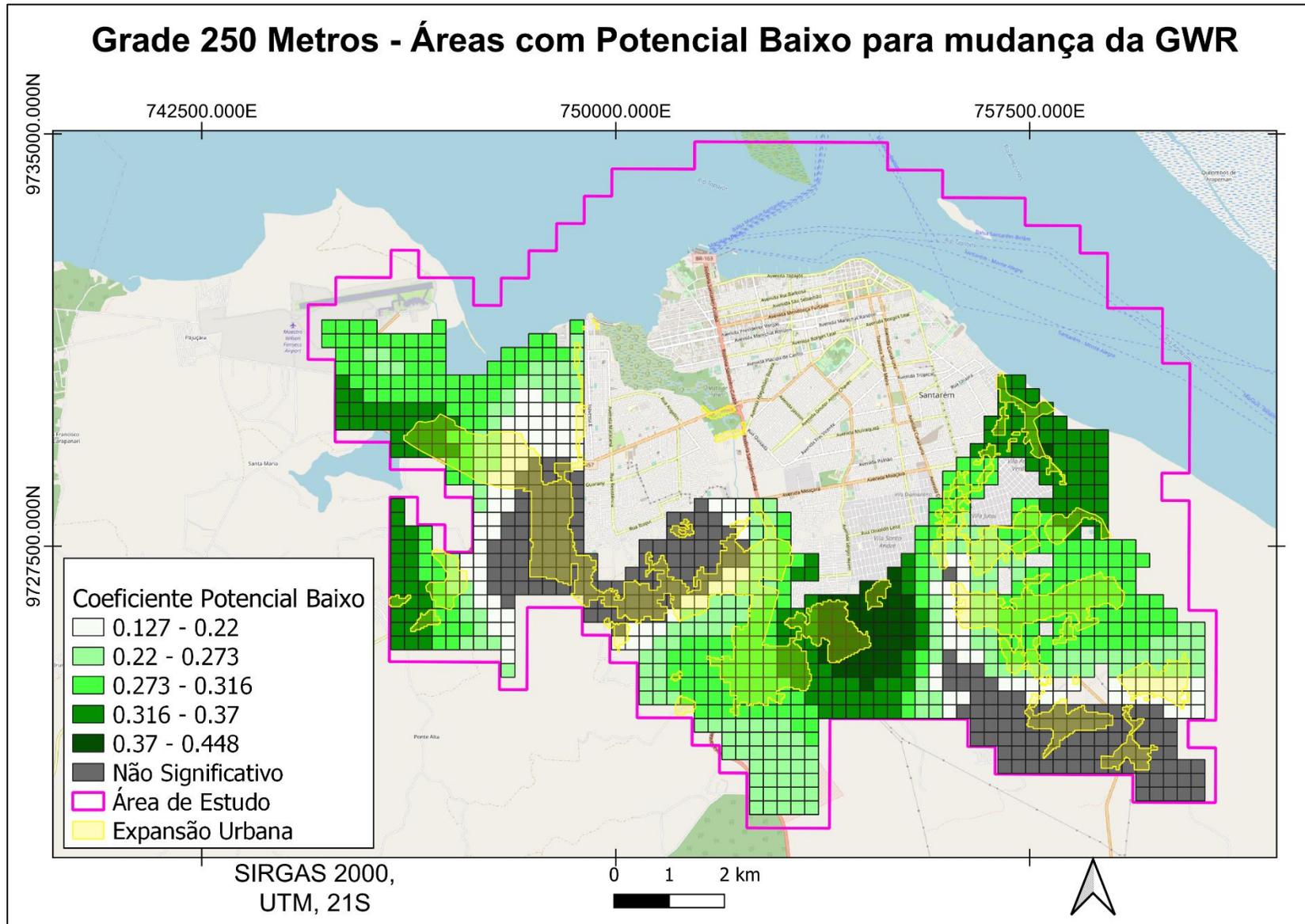
Total: 1008 células

Significativas: 850 (64.33%)

Coef. Posit.: 823 (96.82%)

Coef. Negat.: 27 (3.18%)

RESULTADOS: Coeficientes



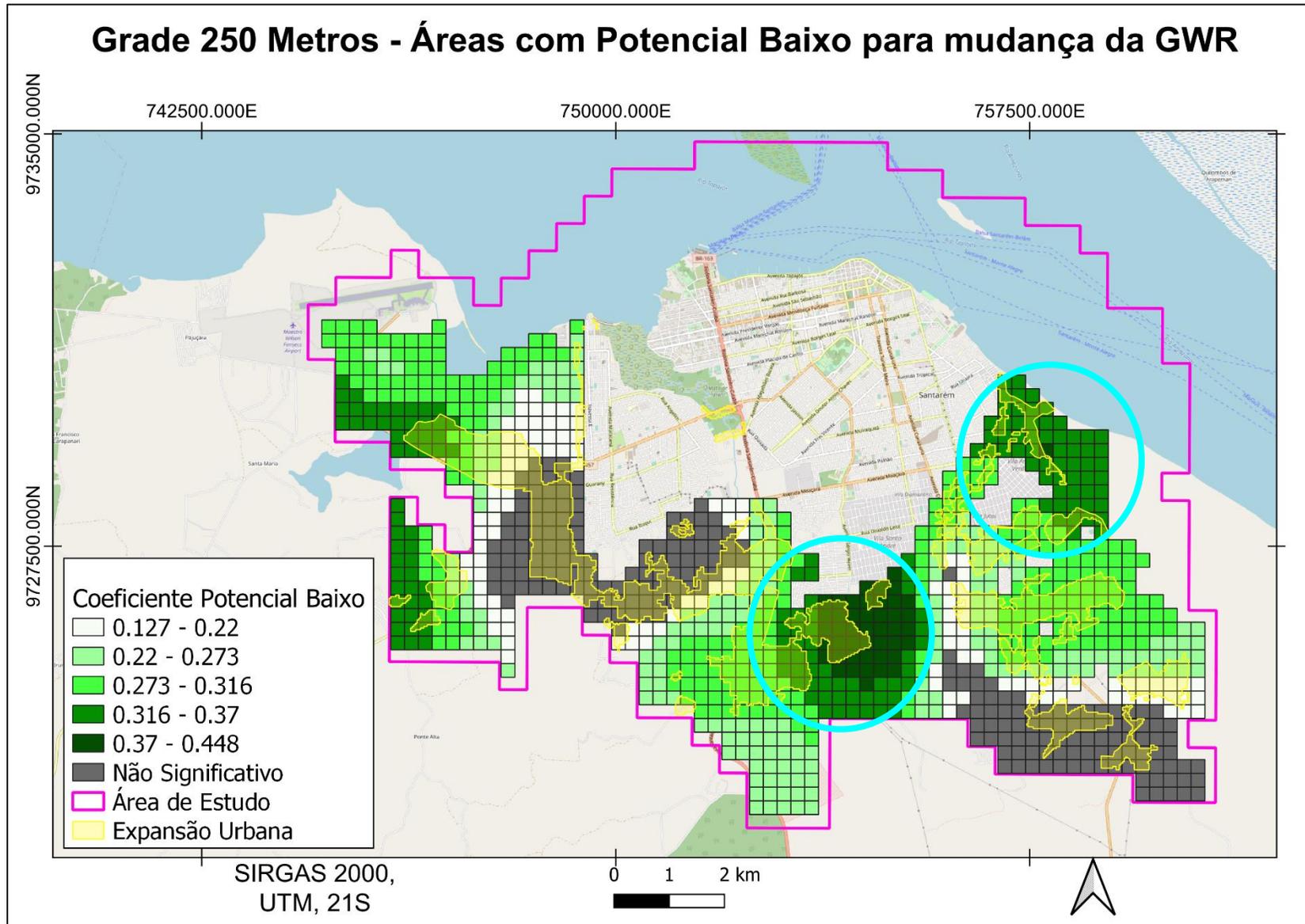
Total: 1008 células

Significativas: 795 (78.87%)

Coef. Posit.: 795 (100%)

Coef. Negat.: 0

RESULTADOS: Coeficientes



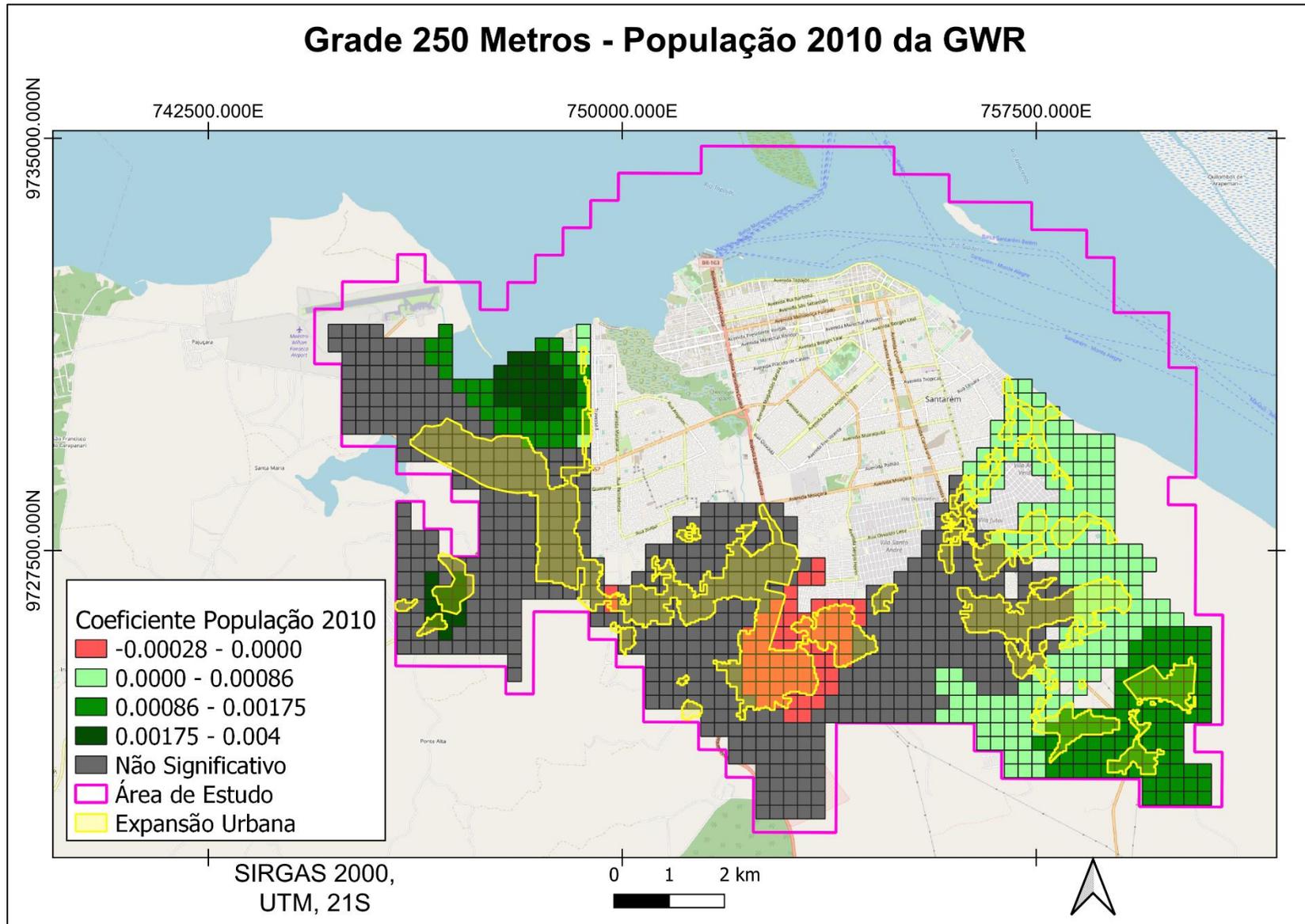
Total: 1008 células

Significativas: 795 (78.87%)

Coef. Posit.: 795 (100%)

Coef. Negat.: 0

RESULTADOS: Coeficientes



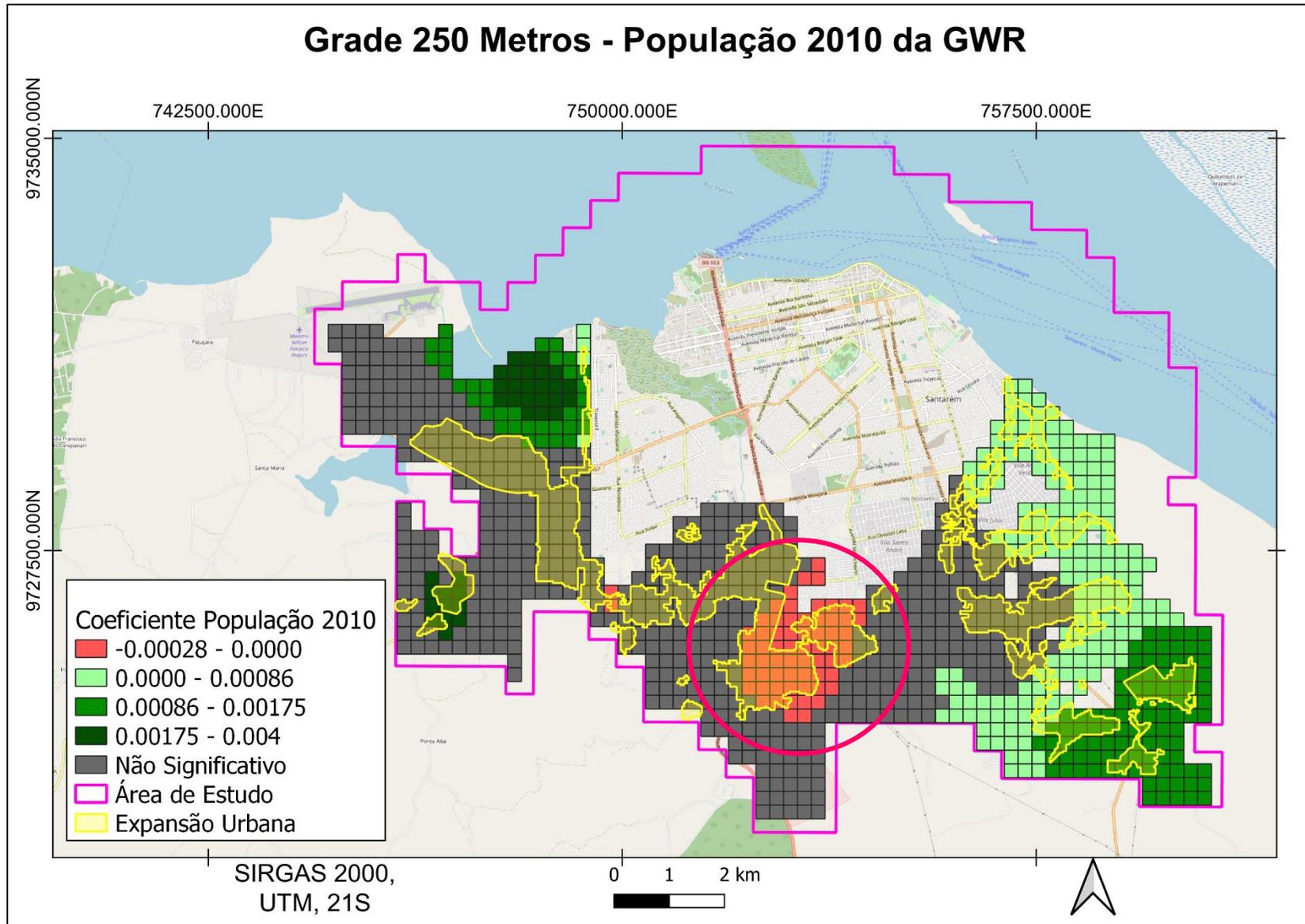
Total: 1008 células

Significativas: 427 (42.36%)

Coef. Posit.: 362 (84.78%)

Coef. Negat.: 65 (15.22%)

RESULTADOS: Coeficientes



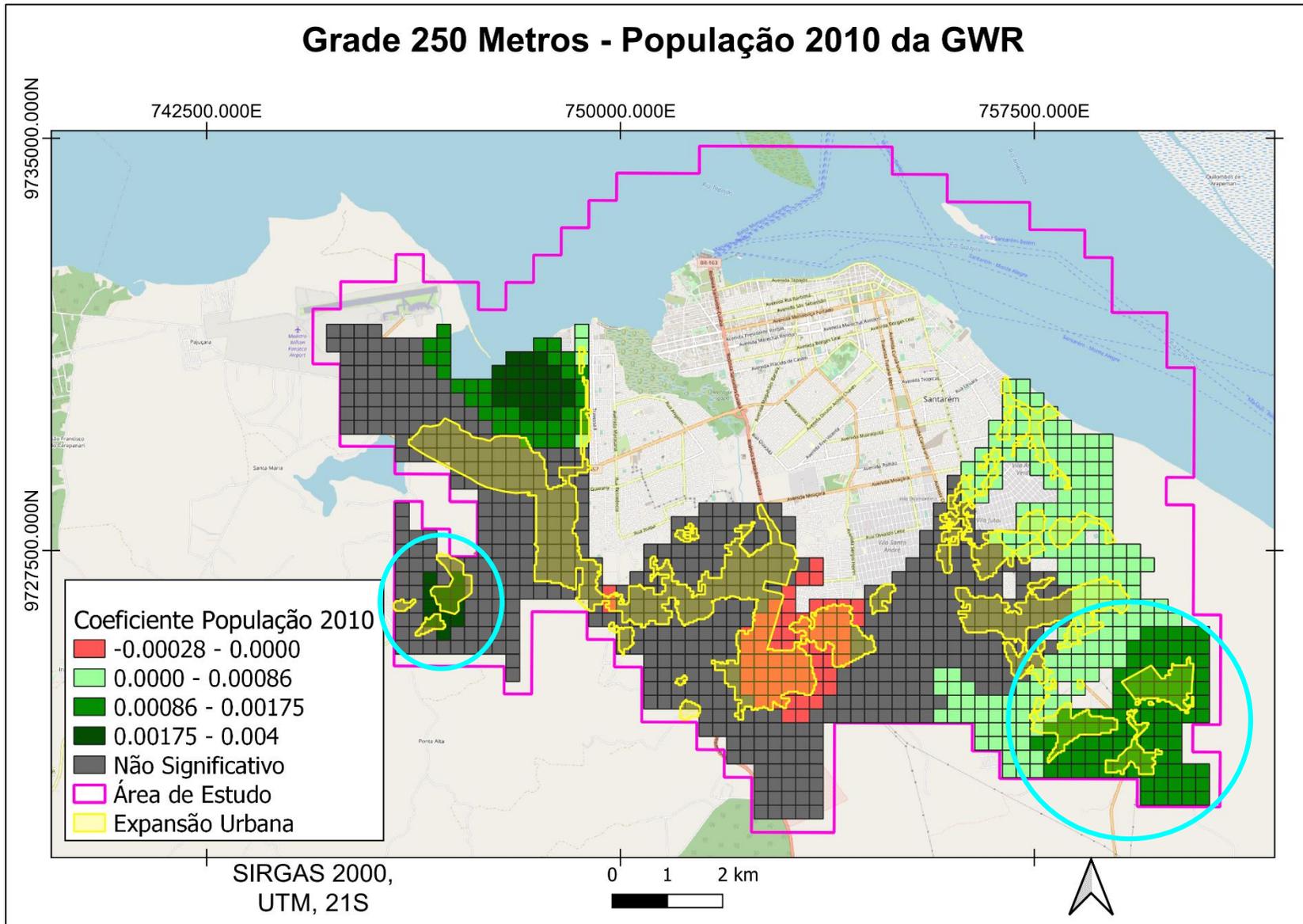
Total: 1008 células

Significativas: 427 (42.36%)

Coef. Posit.: 362 (84.78%)

Coef. Negat.: 65 (15.22%)

RESULTADOS: Coeficientes



Total: 1008 células

Significativas: 427 (42.36%)

Coef. Posit.: 362 (84.78%)

Coef. Negat.: 65 (15.22%)

CONCLUSÕES

- Foi possível explorar as relações entre as variáveis selecionadas;
- Das variáveis selecionadas e exploradas, as que abrangeram maior parte da área de estudo foram: distância à área urbana anterior; usos do solo com potencial médio e baixo de conversão;
- As variáveis de declividade, classificação de terreno e população são significativas para determinadas áreas de expansão e influenciam de diferentes formas ao depender da área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Analisar quais as características da expansão nos diferentes vetores de expansão urbana;
- Utilização de outras variáveis;
- Expansão da área de estudo;

REFERÊNCIAS

DUARTE CARDOSO, A. C.; MELO, A. C. de; DO VALE GOMES, T. O urbano contemporâneo na fronteira de expansão do capital: padrões de transformações espaciais em seis cidades do Pará, Brasil. **Revista de Morfologia Urbana**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 5–28, 2017. DOI: 10.47235/rmu.v4i1.9. Disponível em: <http://revistademorfologiaurbana.org/index.php/rmu/article/view/9>. Acesso em: 20 dez. 2021.

GOMES, T. V.; CARDOSO, A. C. (2019) Santarém: o ponto de partida para o (ou de retorno) urbano utopia. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, 1-17.

GOMES, T. do V.; CARDOSO, A. C. D.; COELHO, H. S. e OLIVEIRA, K. D. (2017). Santarém (PA): um caso de espaço metropolitano sob múltiplas determinações. *Cadernos Metrópole*. São Paulo, v. 19, n. 40, pp. 891-918. Disponível em: <http://cadernosmetropole.net/system/artigos/arquivos/000/000/407/original/4009.pdf?1513013701> Acesso em: dez 2021.
» <http://cadernosmetropole.net/system/artigos/arquivos/000/000/407/original/4009.pdf?1513013701>

OLIVEIRA, J. M. G. C. Expansão urbana e periferização de Santarém-PA, Brasil: questões para o planejamento urbano. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GEOCRÍTICA ACTAS, 10, 2008, Barcelona. Anais... Barcelona: Univesitat de Barcelona, 2008.

RAMOS, F. R. Três ensaios sobre a estrutura espacial urbana em cidades do Brasil contemporâneo: economia urbana e geoinformação na construção de novos olhares / Frederico Roman Ramos – 2014. 177 f.

YU, D.L.; PETERSON, N.A. ; ROBERT, R.J. Robert. **Exploring the impact of non-normality on spatial non-stationarity in geographically weighted regression analyses: tobacco outlet density in New Jersey** GISci Remote Sens, 46 (2009), pp. 329-346

Zhang, L.; Wei, Y.H.D.; Meng, R. Spatiotemporal dynamics and spatial determinants of urban growth in Suzhou, China. *Sustainability* **2017**, 9, 393.

