



# Compatibilidade de suportes entre grades: comparação de dados de distribuição populacional para a RMVPLN

População, Espaço e Ambiente

Docentes: Silvana Amaral; Antonio Miguel Monteiro

---

15 de abril de 2020

Discente: Diego Moreira Silva

# Contextualização

Fonte: Google imagens



Fonte: Google imagens



Conjuntos de dados contemporâneos, especialmente detalhados e comparáveis que retratam com precisão a distribuição que retratam com precisão a distribuição da população humana é fundamental para mensurar os impactos do crescimento populacional (SOCRICHETTA, 2015).



Fonte: Google imagens

# Contextualização

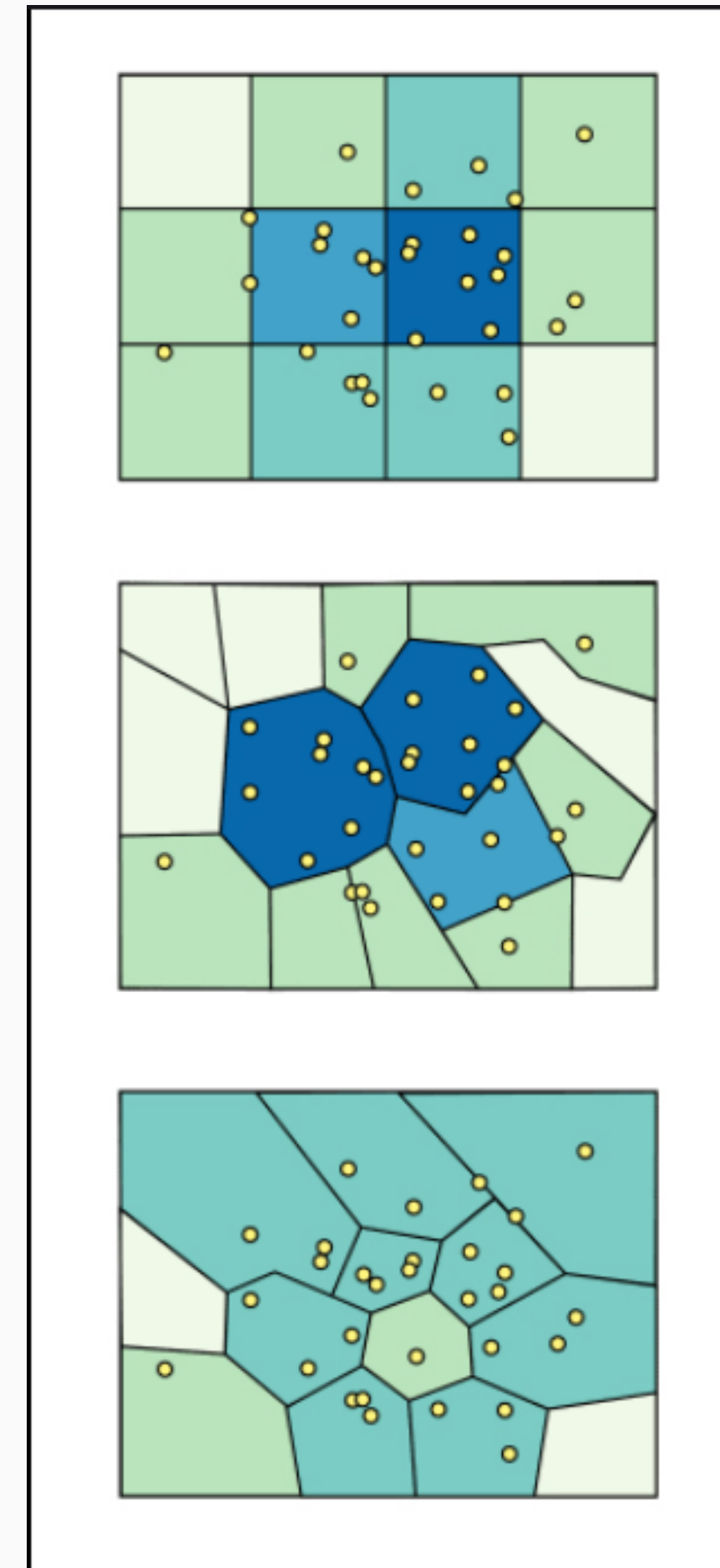
As grades que representam a distribuição populacional possuem grandes vantagens sobre outros tipos de limites.

Estabilidade temporal, adaptação a recortes espaciais, utilização em modelagens e minimização dos efeitos MAUP.

Apesar de denotar bastante importância, a avaliação da qualidade dos dados não tem recebido a devida atenção (LEYK et al. 2019)



GHS-POP

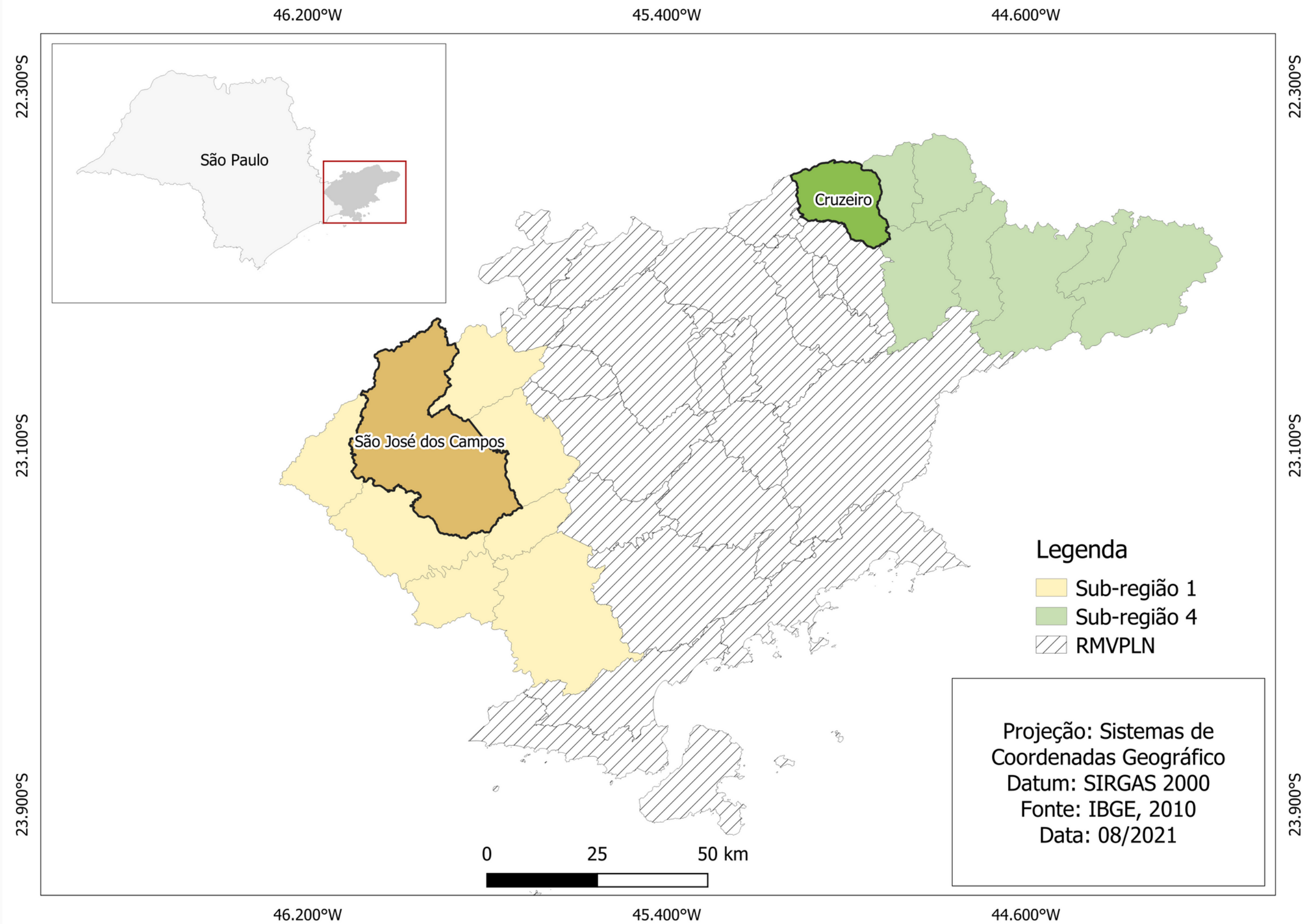


# Motivação

- 1 É possível comparar diferentes dados de distribuição populacional para um mesmo suporte e obter resultados aproximados da grade estatística do IBGE?
- 3 As estimativas de população do WorldPop e GHSL são próximas da estimativa do SEADE e IBGE para o ano de 2015?



# Área de estudo



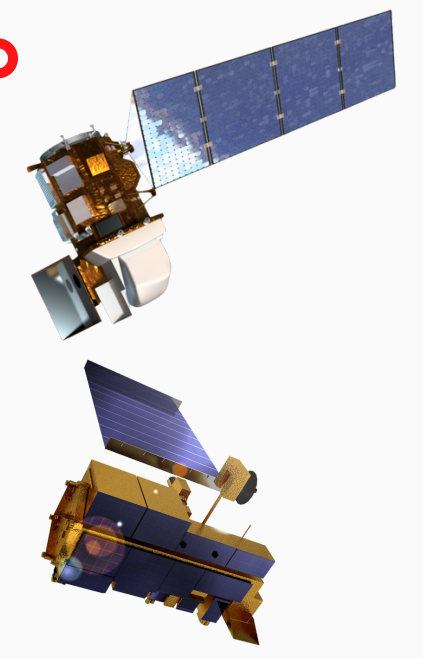
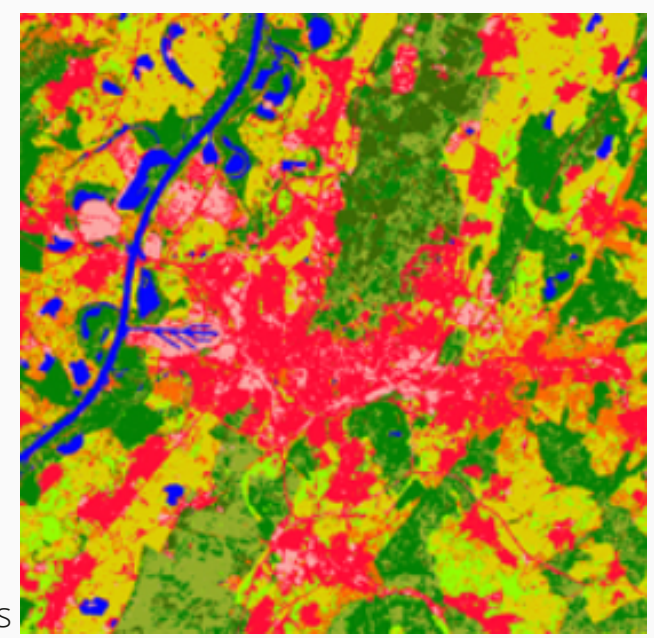
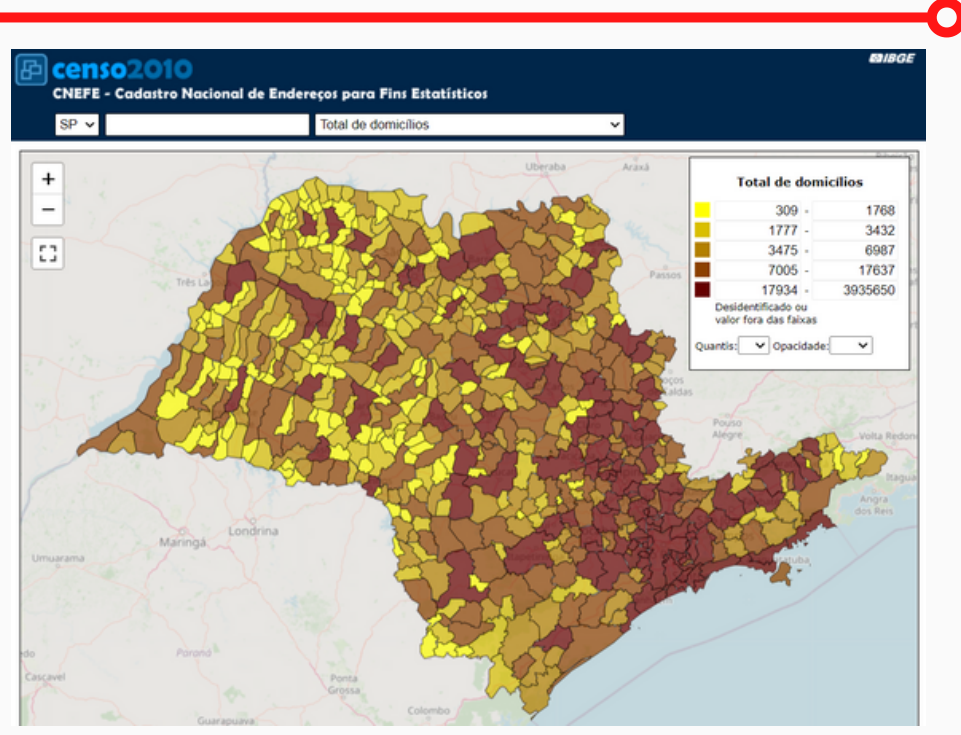
# Dados utilizados

Dado	Fonte	Conceito de população	Método	Imagem utilizada	Resolução espacial	Ano	Tipo de dados
WorldPop	University of Southampton	De jure e de fato	Estatístico/dasimetria	Landsat ETM + dados auxiliares	100 m	2010	Raster
GHSL Pop (Global Human Settlement Layer)	JRC e CIESIN, Universidade da Colúmbia	De jure e de fato	Dasimetria refinada, proporcional a área de densidade construída	Série Landsat (4-5, 7 e 8)	250 m	2015	Raster
Grade estatística	Censo IBGE	Residente	Foi produzido através dos microdados do censo 2010 e dos dados vetoriais da base territorial e do CNEFE e dados auxiliares	Landsat 5 TM e MODIS (Embrapa e INPE)	200 metros (urbano) e 1 km (rural)	2010	Vetor
Estimativa do IBGE	IBGE	–				2015	CSV
Estimativa do SEADE	Portal de Estatística de São Paulo	–	Projeções populacionais baseado em dados legais e vitais	–	–	2015	CSV
Limites municipais	IBGE	–	–	–	–	2010 e 2015	Vetor

# IBGE



Fonte: mundo geo

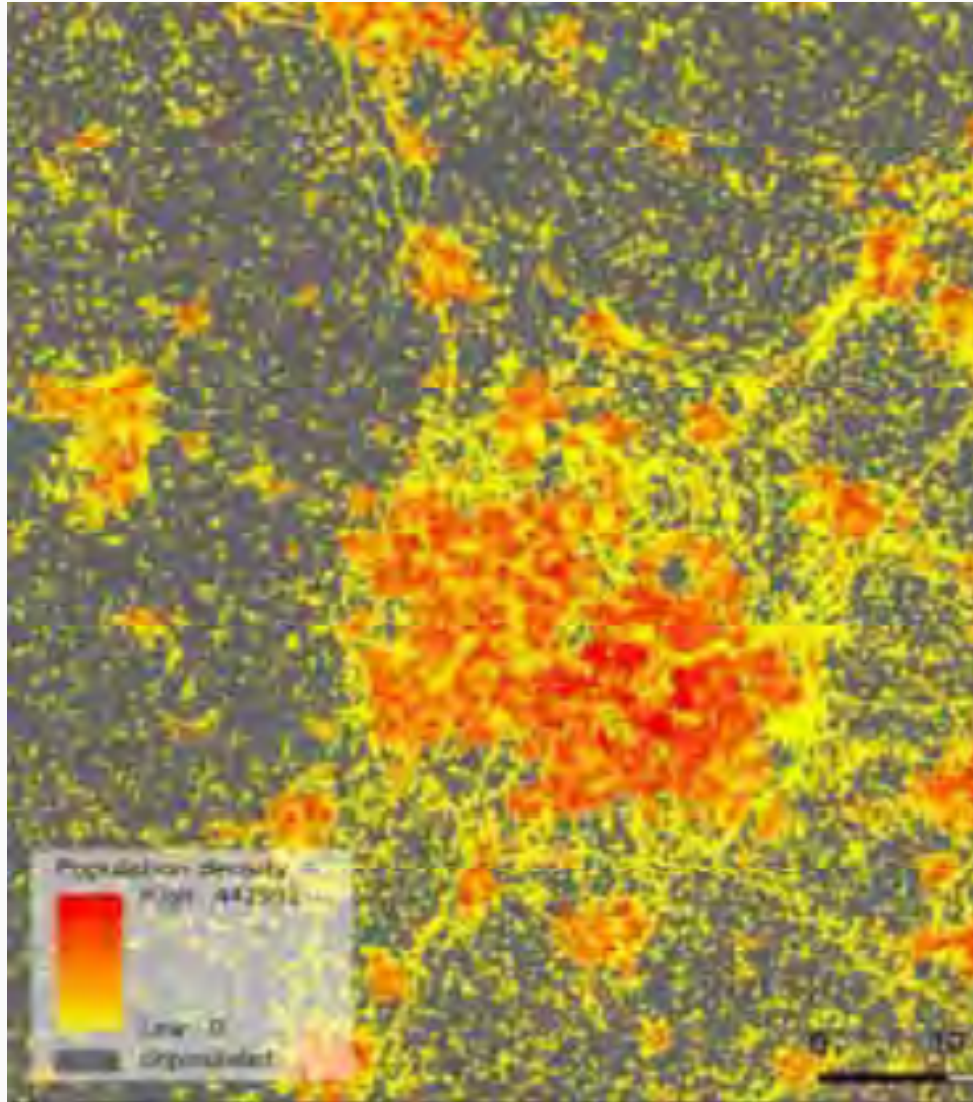


Fonte: LANDSAT and © LUBW with modifications

# GHSL - POP



GHSL-POP



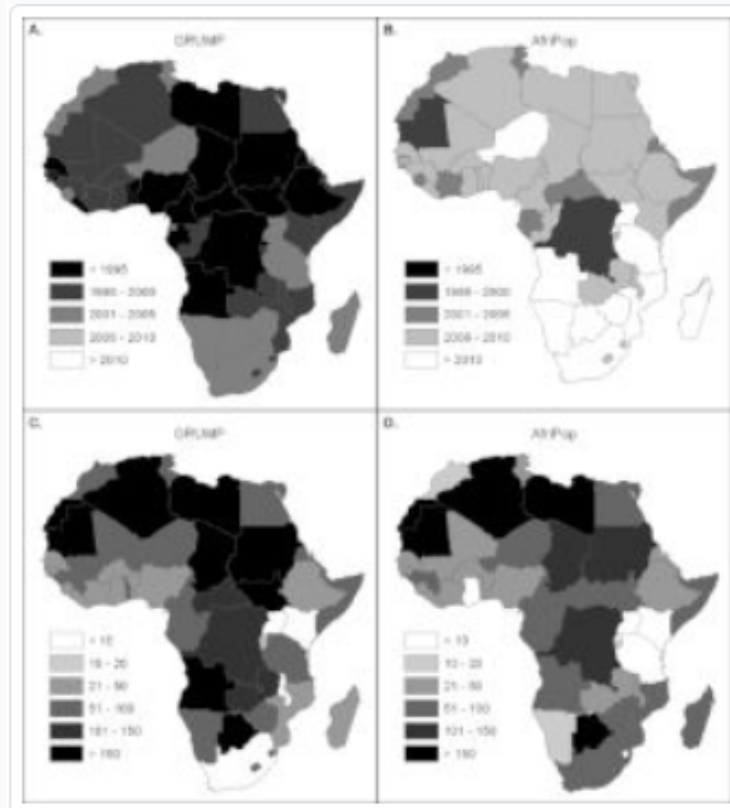
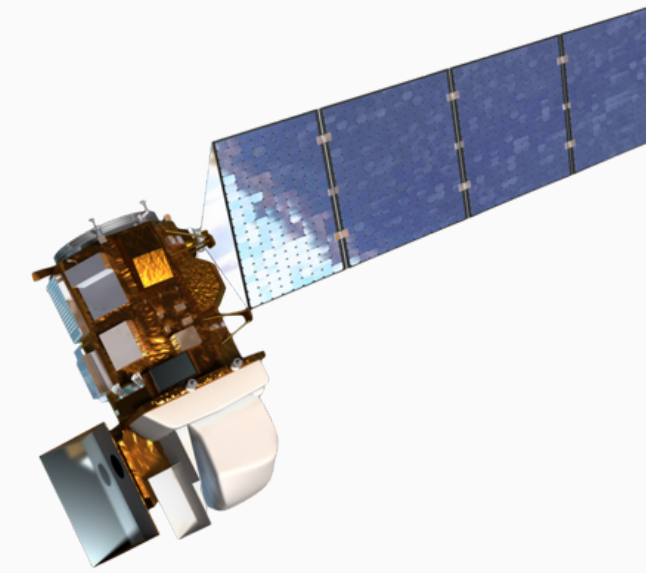
Evolution of the Gridded Population of the World Data Collection

	GPWv1	GPWv2	GPWv3	GPWv4
<b>Publication Year</b>	1995	2000	2005	2014/2015/2017/2018
<b>Years of Estimation</b>	1994	1990,1995	1990, 1995, 2000	2000, 2005, 2010, 2015, 2020
<b>Number of Input Units (subnational geographic units)</b>	19,000	127,000	400,000	13,500,000
<b>Raster Resolution</b>	2.5 arc-minute (~5 km)	2.5 arc-minute (~5 km)	2.5 arc-minute (~5 km)	30 arc-second (~1 km)
<b>Census Variables</b>	Total Population	Total Population	Total Population	Total Population (2014, 2015), Age & Sex (2017)



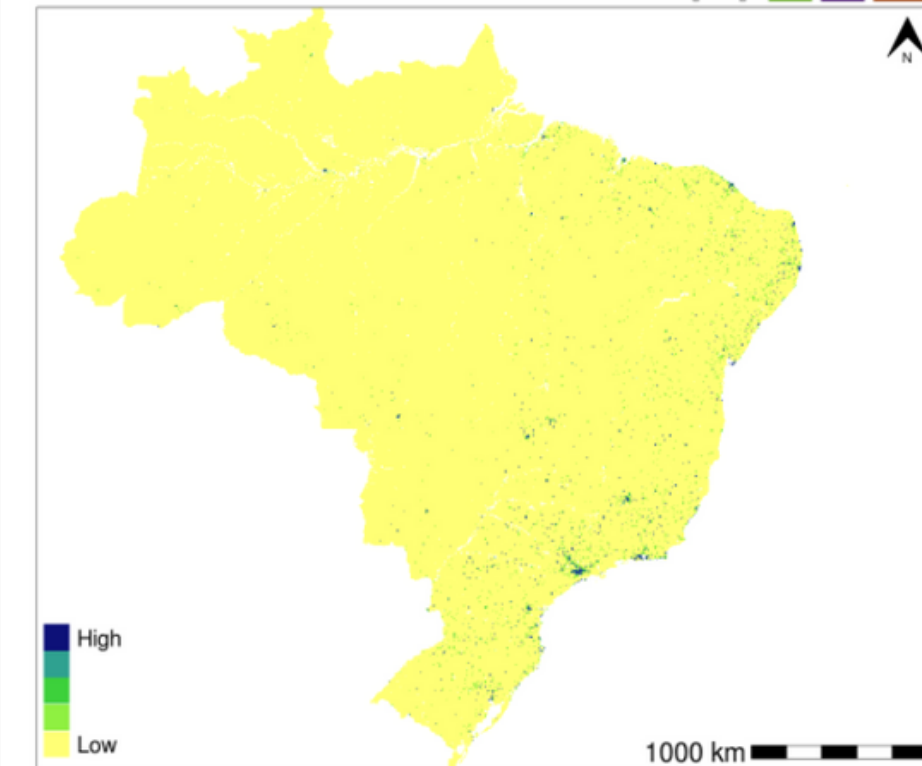


# WorldPop



## Brazil population 2010

Estimated total number of people per grid-cell at a resolution of (3 arc seconds approximately 100m at the equator)

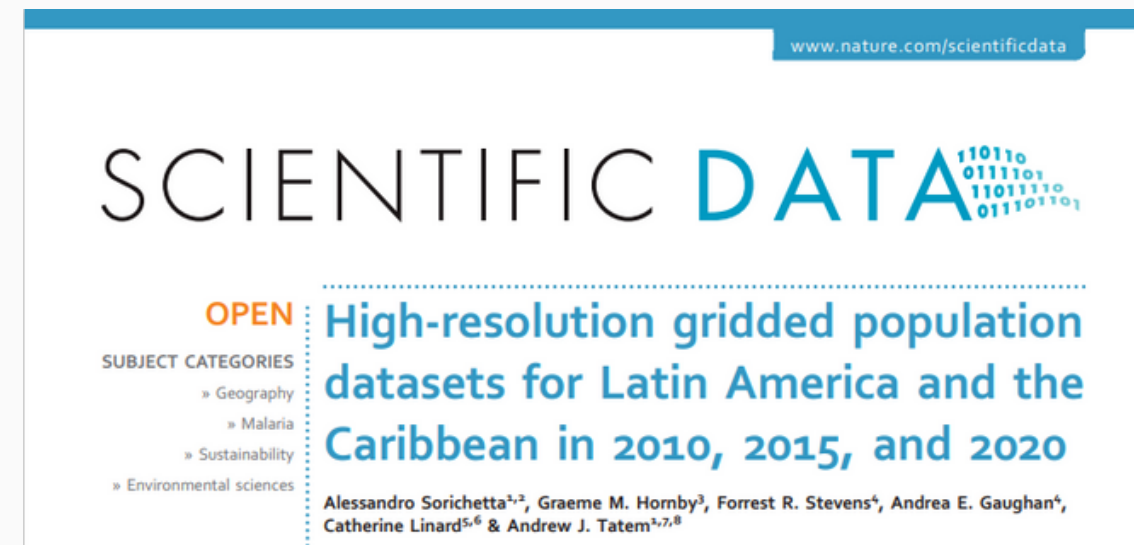


WorldPop (www.worldpop.org – School of Geography and Environmental Science, University of Southampton; Department of Geography and Geosciences, University of Louisville; Département de Géographie, Université de Namur) and Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), Columbia University (2018). Global High Resolution Population Denominators Project – Funded by the Bill and Melinda Gates Foundation (OPP1134076). <https://dx.doi.org/10.5258/SOTON/WP00645>

©2018 This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# Motivação

Densidade e distribuição populacional é um componente extremamente relevante para se mapear e entender a relação P-E.



Medidas de impacto do crescimento populacional, monitoramento de mudanças, apoio ao ambiente e aplicações de saúde.

Earth Syst. Sci. Data, 11, 1385–1409, 2019  
<https://doi.org/10.5194/essd-11-1385-2019>  
© Author(s) 2019. This work is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 License.



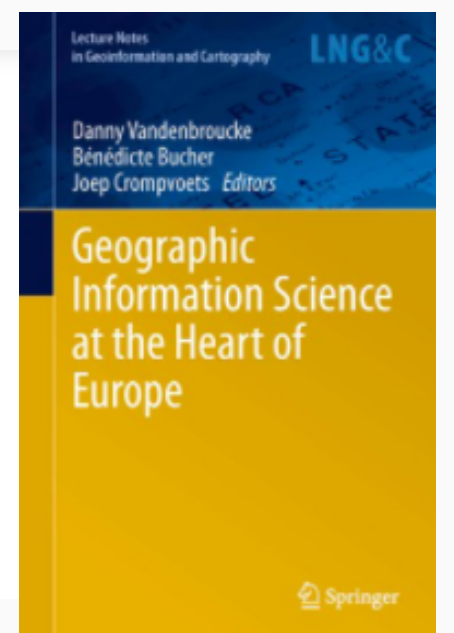
Open Access  
Earth System  
Science  
Data

## The spatial allocation of population: a review of large-scale gridded population data products and their fitness for use

Stefan Leyk<sup>1,11</sup>, Andrea E. Gaughan<sup>2,10</sup>, Susana B. Adamo<sup>3</sup>, Alex de Sherbinin<sup>3</sup>, Deborah Balk<sup>4</sup>, Sergio Freire<sup>5</sup>, Amy Rose<sup>6</sup>, Forrest R. Stevens<sup>2,10</sup>, Brian Blankespoor<sup>7</sup>, Charlie Frye<sup>8</sup>, Joshua Comenetz<sup>9</sup>, Alessandro Sorichetta<sup>10</sup>, Kytt MacManus<sup>3</sup>, Linda Pistolesi<sup>3</sup>, Marc Levy<sup>3</sup>, Andrew J. Tatem<sup>10</sup>, and Martino Pesaresi<sup>5</sup>

## Spatial Accuracy Evaluation of Population Density Grid Disaggregations with Corine Landcover

Johannes Scholz, Michael Andorfer and Manfred Mittlboeck



# Objetivos

## Obj. Geral

Avaliar a qualidade das grades de distribuição populacional do IBGE, WorldPop e GHSL.

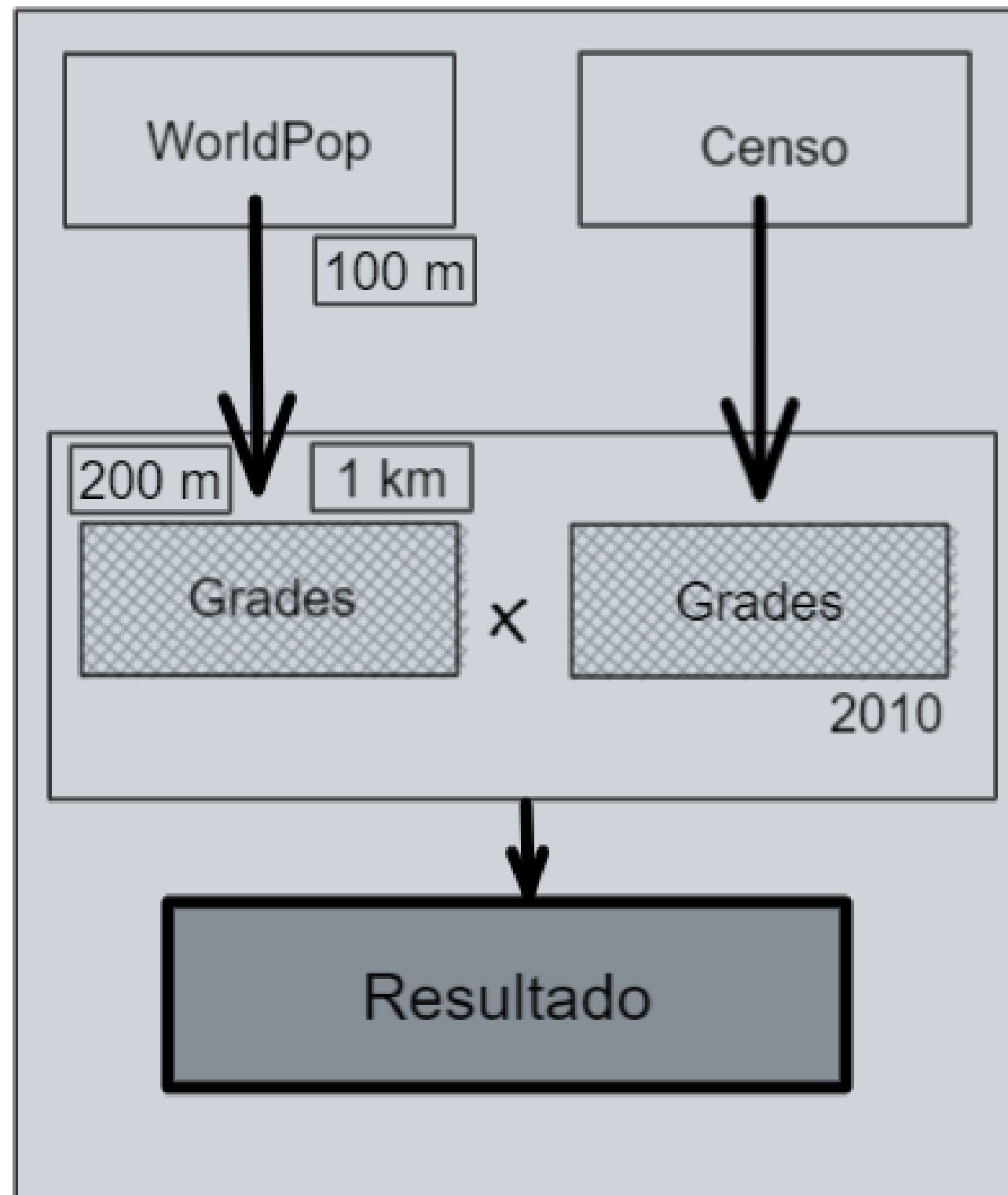
## Obj. Específicos

Avaliar a compatibilização entre diferentes dados;

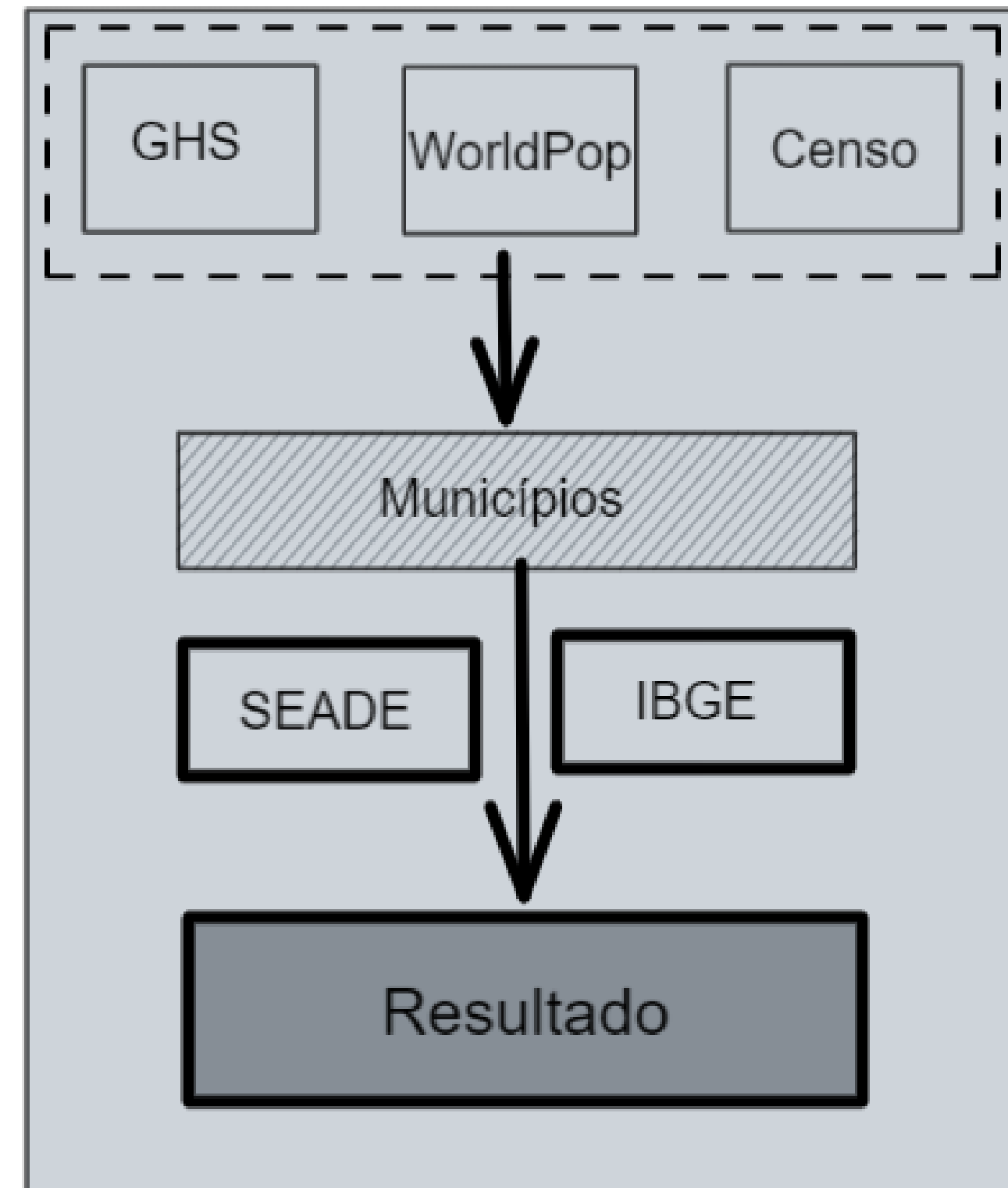
Verificar a consistência dos dados para um mesmo suporte de grade.

# Metodologia

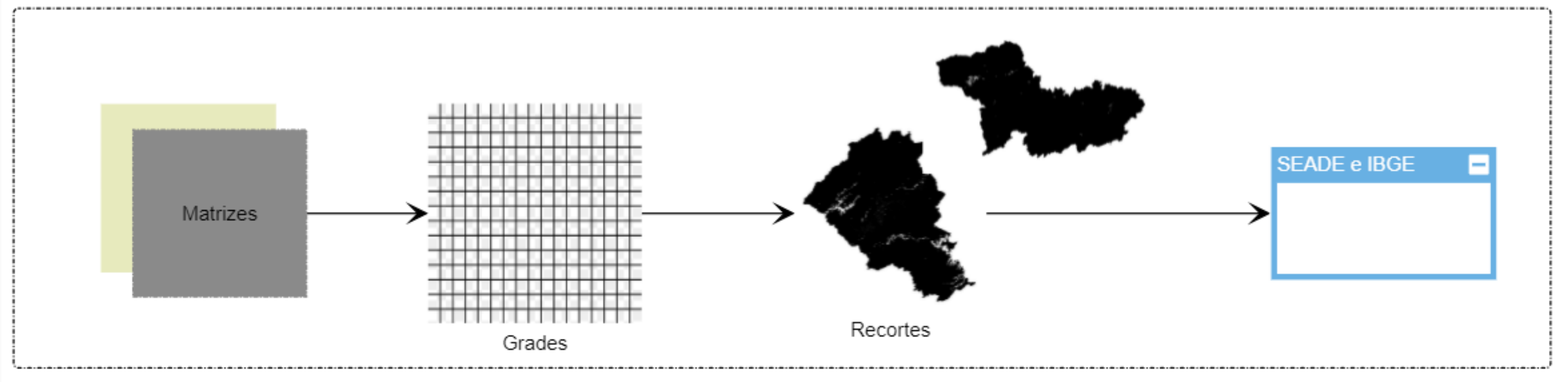
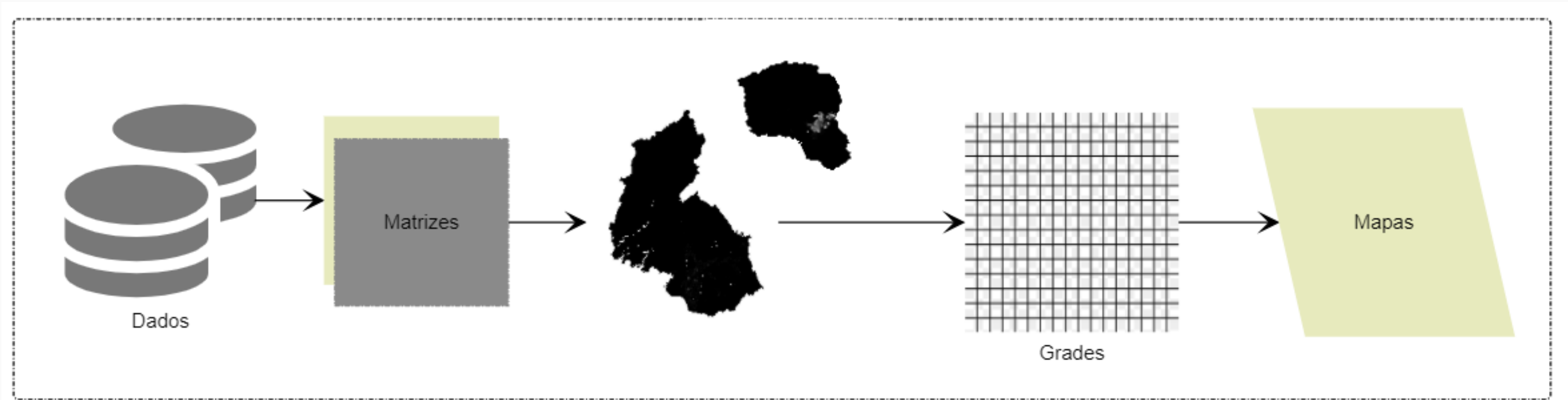
Ano de 2010



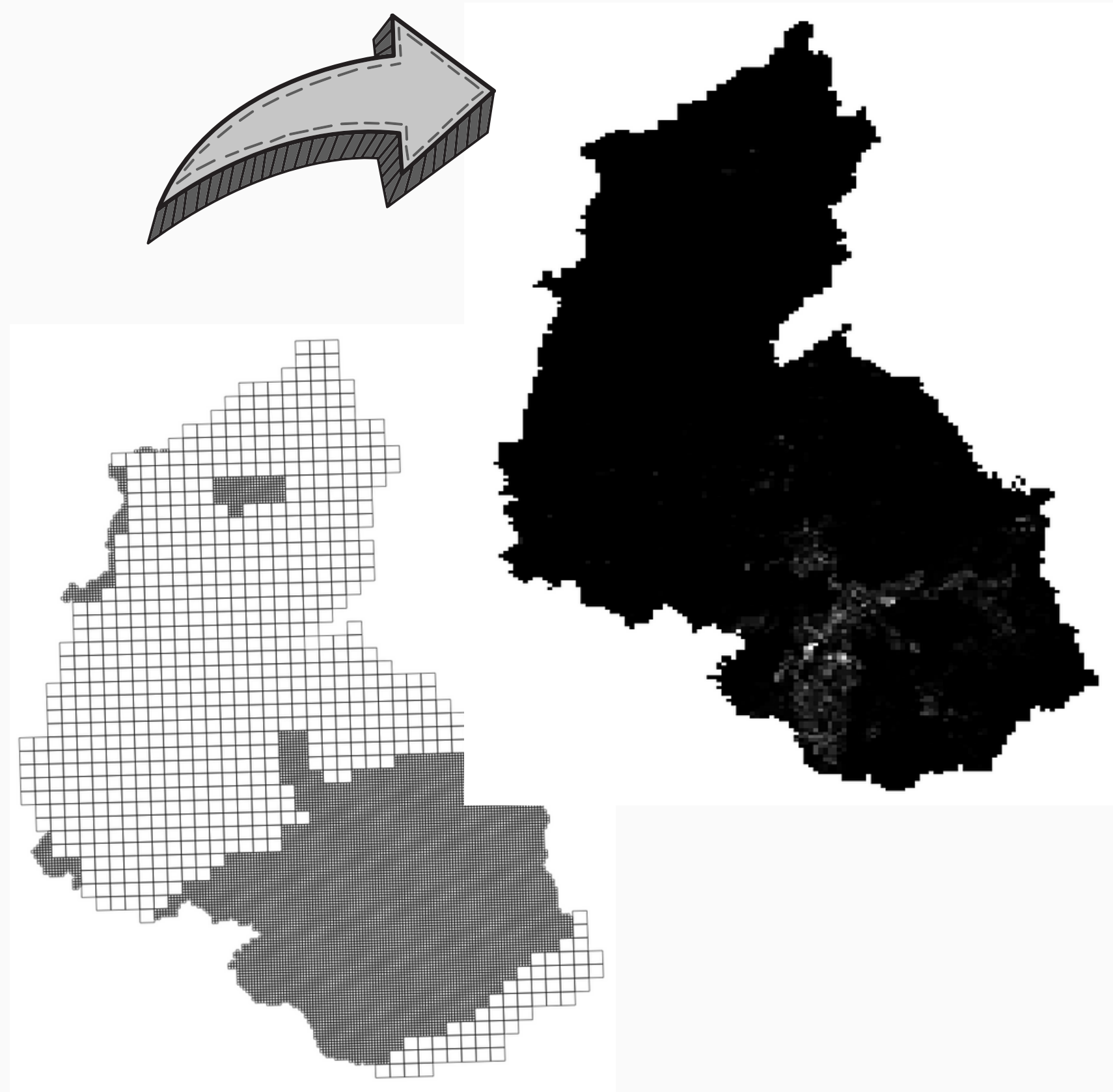
Ano de 2015



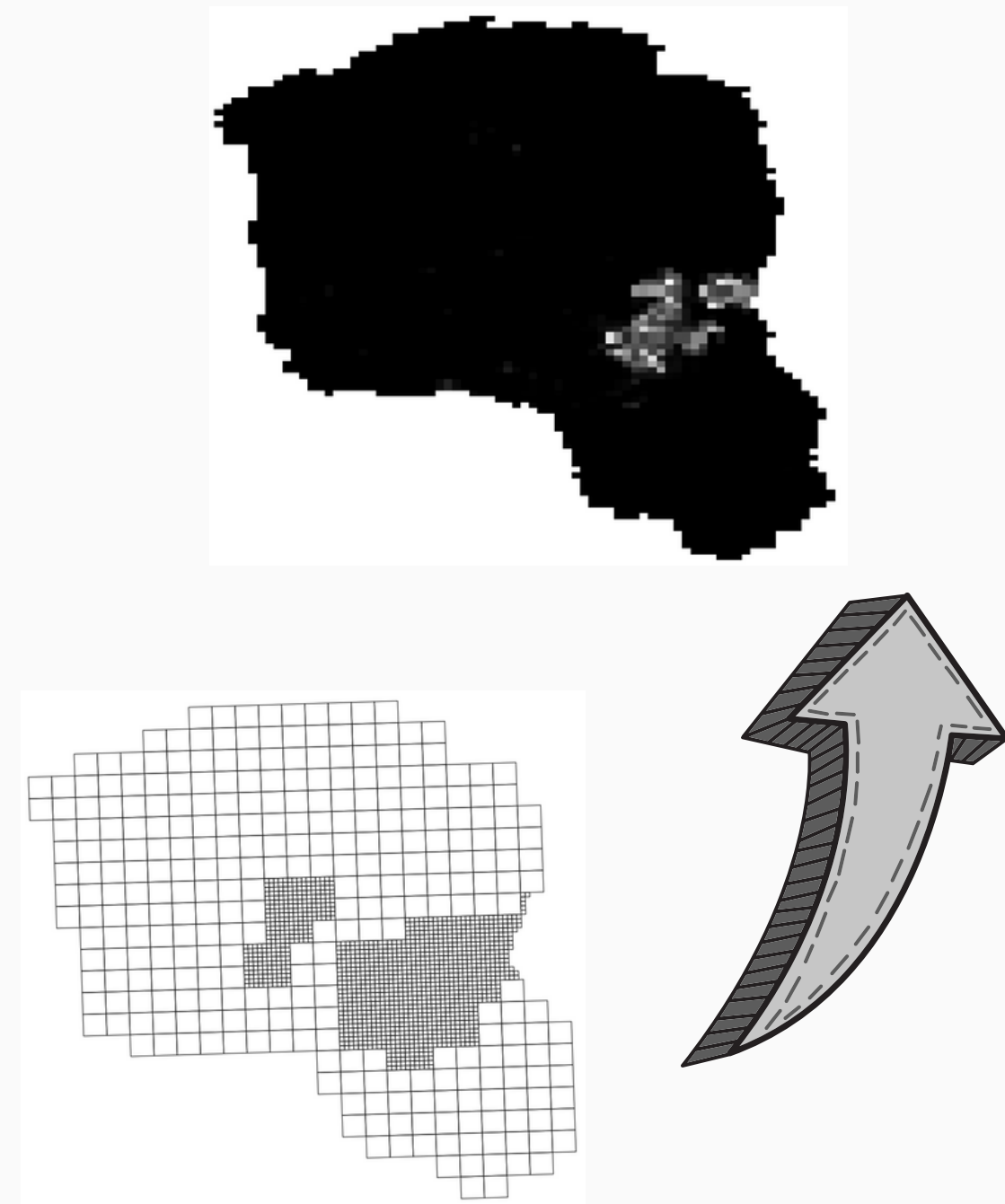
# Metodologia



# Metodologia



Mudança de suporte dos dados rasters para o suporte vetorial das grades do IBGE.



# Metodologia

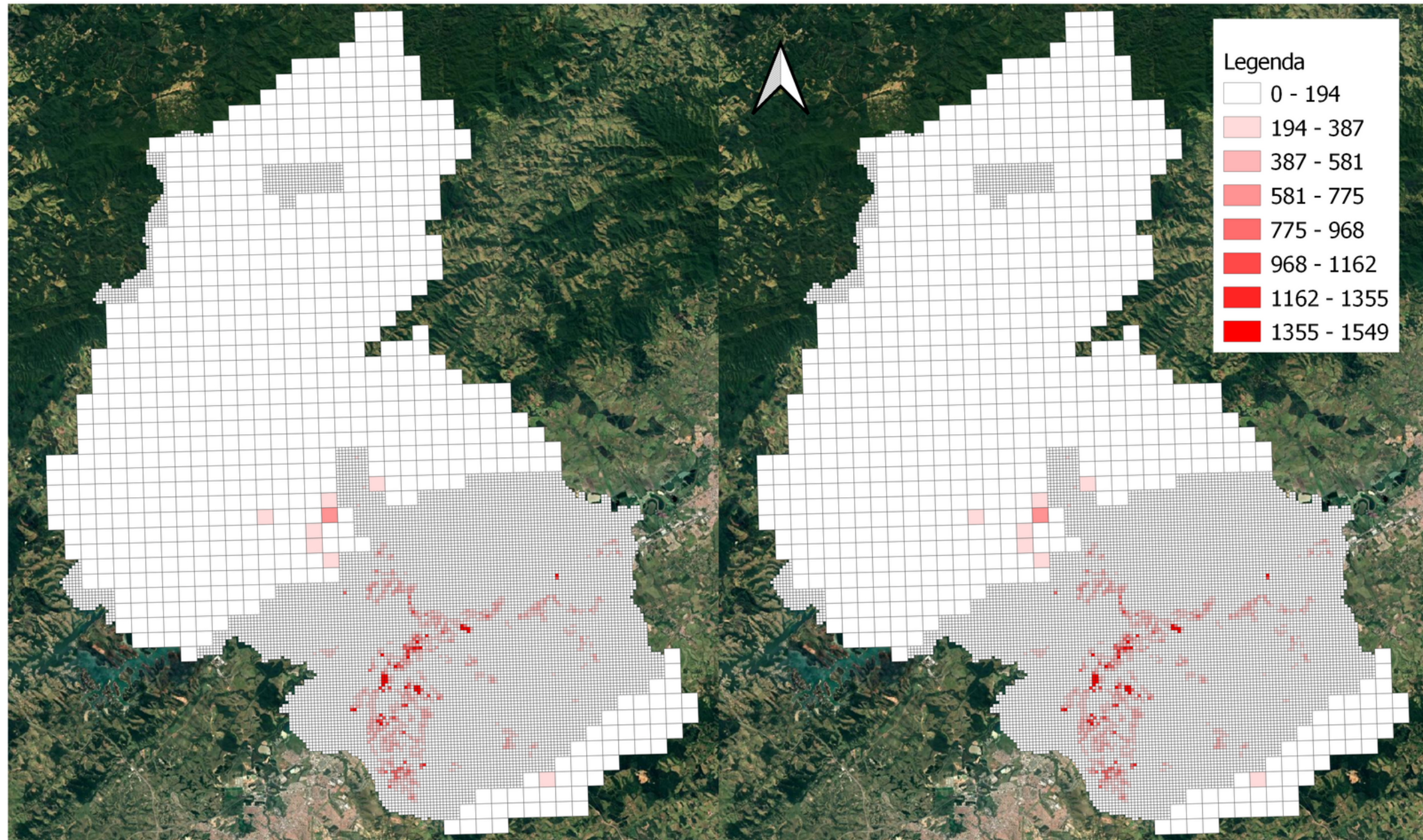
```
7 library(rgdal)
8 library(sf)
9 library(reshape2)
10 library(prettymapr)
11 library(openxlsx)
12 library(exactextractr)
13 library(tictoc)
14 library(caret)
15 # install.packages(c('raster', 'ggplot2'))
16
17
18
19 # abaixo, substitua o endereço pelo do tif do worldpop. Mantenha a extensão .tif no nome do arquivo
20 GHS_2015_CRZ = raster("D:/INPE/Trimestre2/POPEA-457-3/Trabalho final/Dados2010/GHALPOP_2015/GHS_POP_E2015_Crz_
21 GHS_2015_SJC = raster("D:/INPE/Trimestre2/POPEA-457-3/Trabalho final/Dados2010/GHALPOP_2015//GHS_POP_E2015_SJC
22 WP_2010_CRZ = raster("D:/INPE/Trimestre2/POPEA-457-3/Trabalho final/Dados2010/WP_2010/bra_ppp_2010_Crz_WGS.tif
23 WP_2010_SJC = raster("D:/INPE/Trimestre2/POPEA-457-3/Trabalho final/Dados2010/WP_2010/bra_ppp_2010_SJC_WGS.tif
24 # check dimension (nrow, ncolumn), and projection (please make sure your file has a valid CRS)
25 print(GHS_2015_CRZ)
26 print(GHS_2015_SJC)
27 print(WP_2010_CRZ)
28 print(WP_2010_SJC)
29
30 # set your layer name
31 names(GHS_2015_CRZ)= "GHS_Pop - Cruzeiro"
32 names(GHS_2015_SJC)= "GHS Pop - SJC"
33 names(WP_2010_CRZ)= "WP - Cruzeiro"
34 names(WP_2010_SJC)= "WP - SJC"
35
```

The image shows the QGIS logo in a large, bold, green font. The 'Q' is stylized with a 3D effect, featuring a yellow and orange cube-like shape on its top and a green arrow pointing upwards from its center. The letters 'GIS' are in a simple, bold, green sans-serif font.

# Resultados

IBGE 2010

WorldPop2010



2,5 0 2,5 5 7,5 10 km

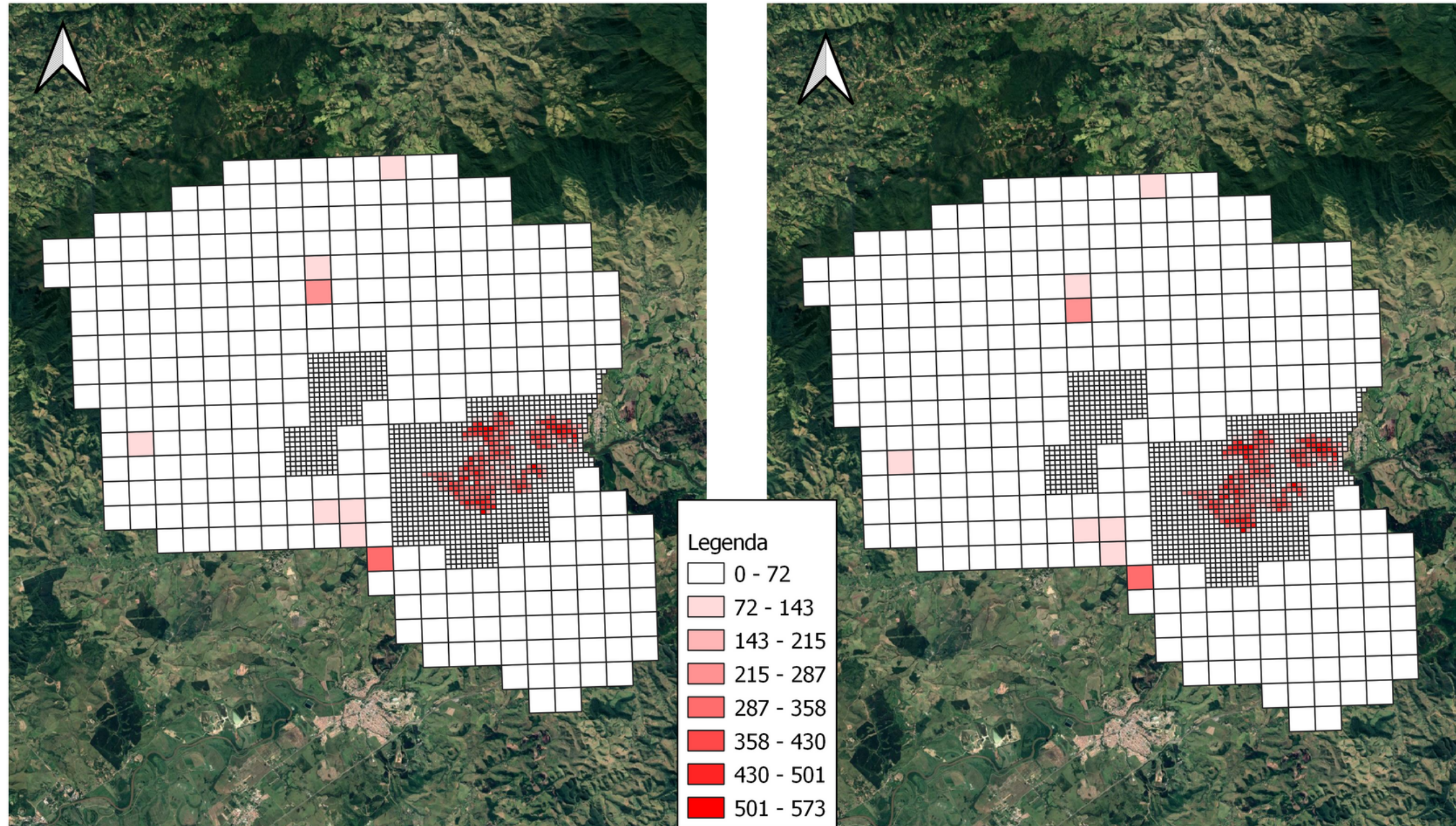




# Resultados

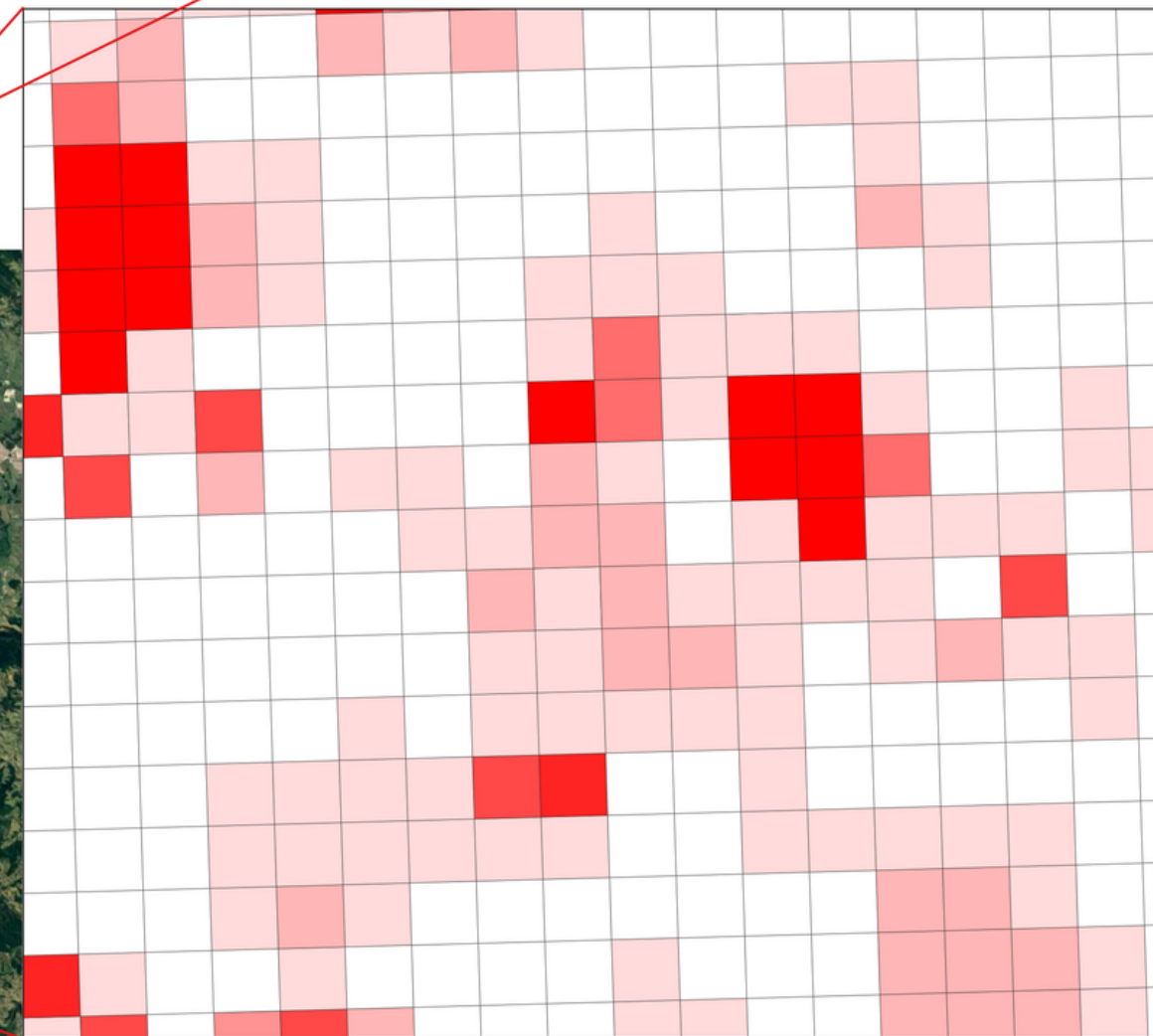
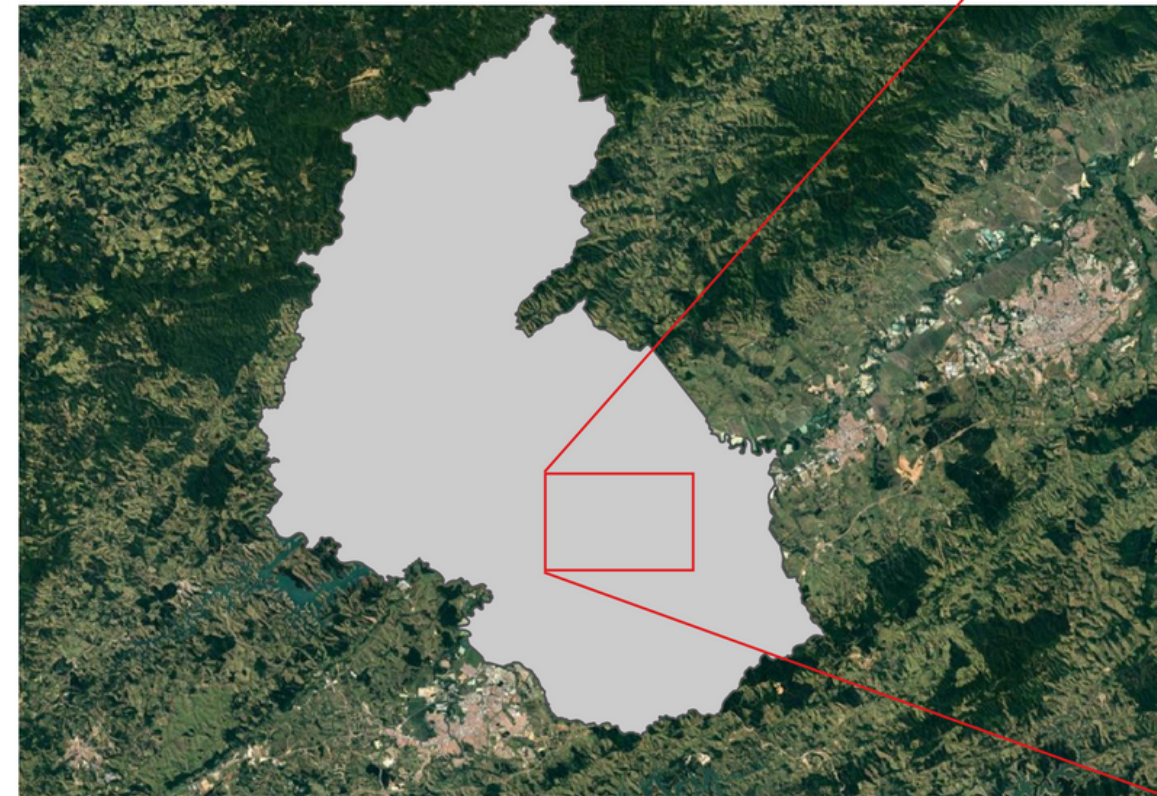
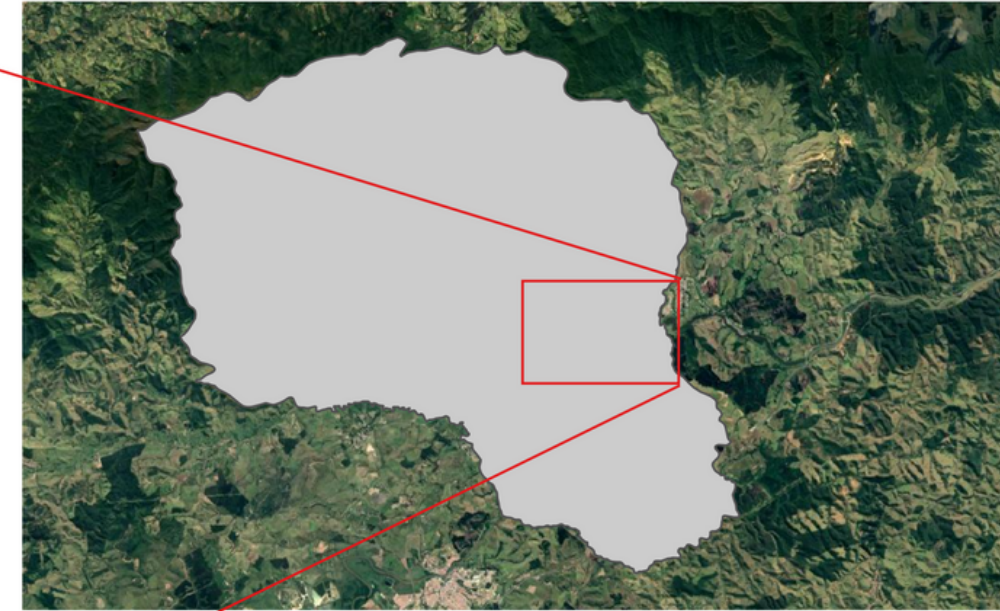
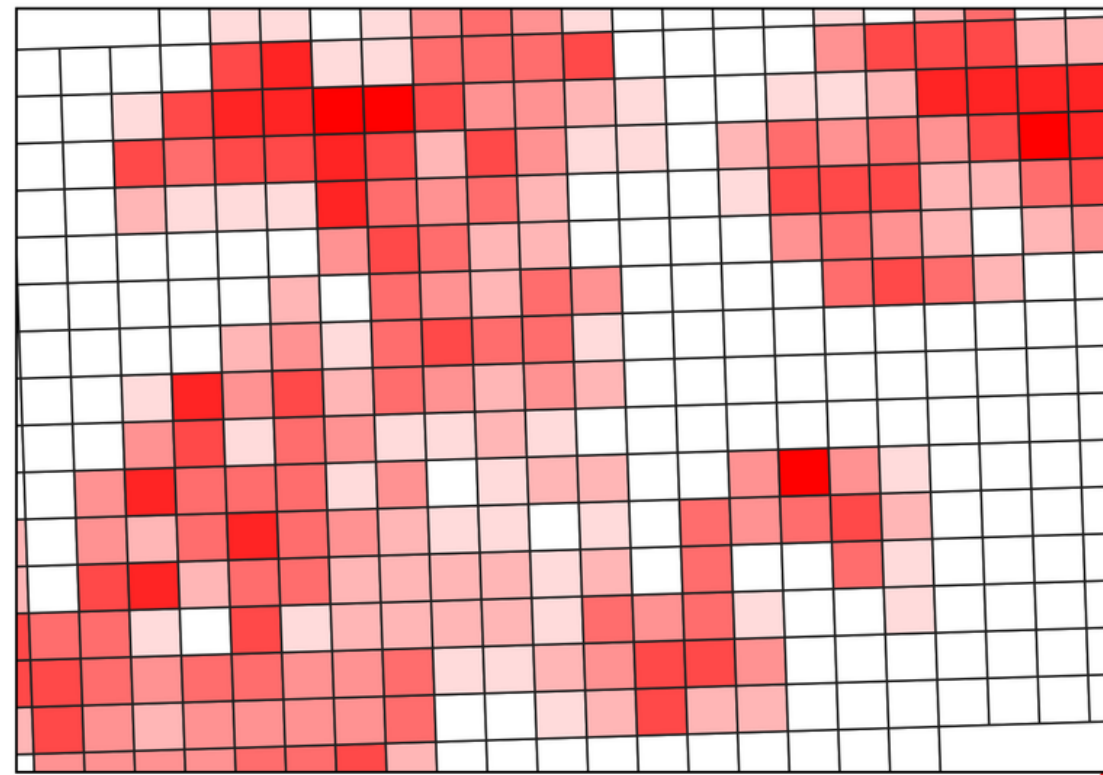
IBGE 2010

WorldPop2010

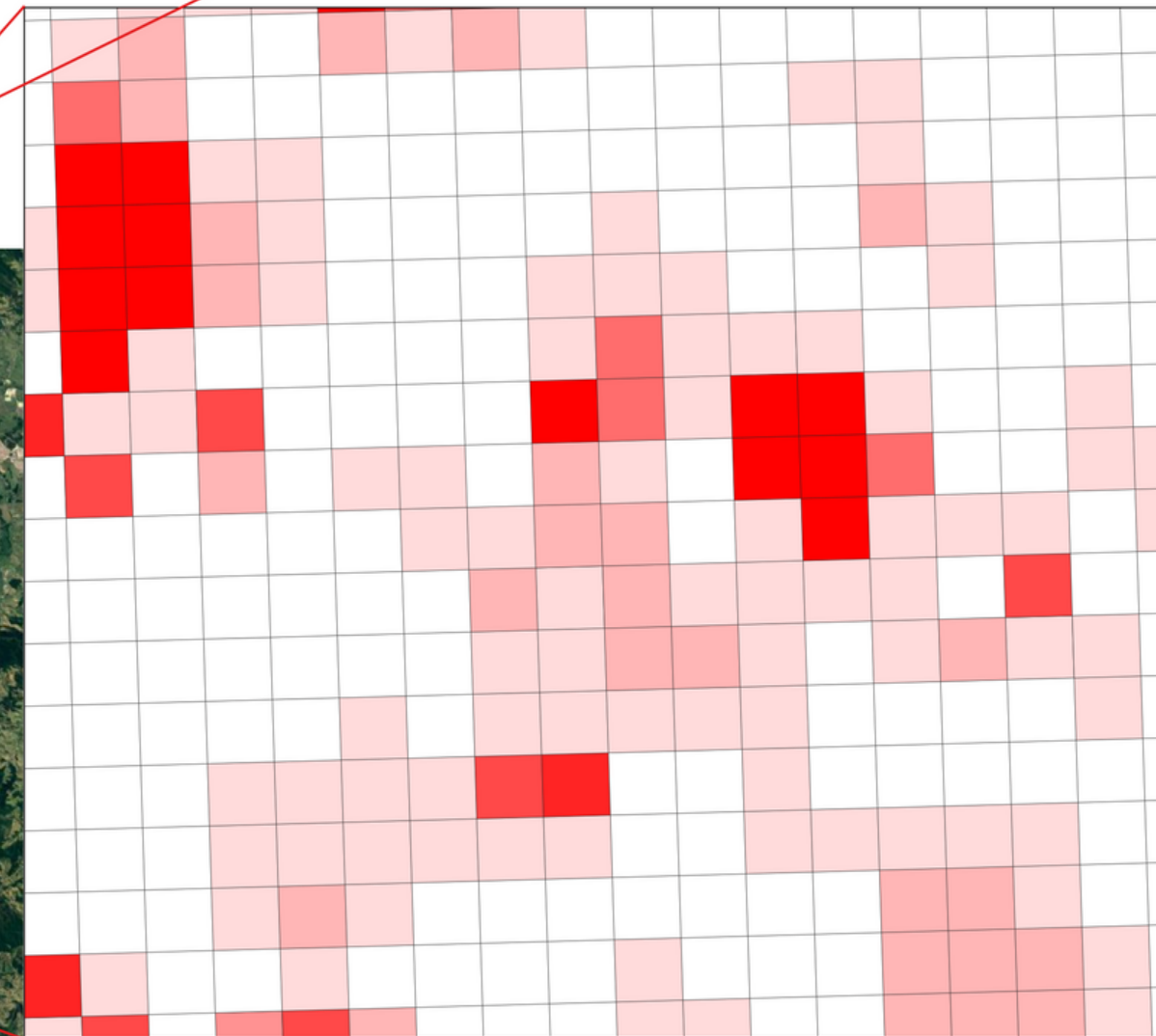
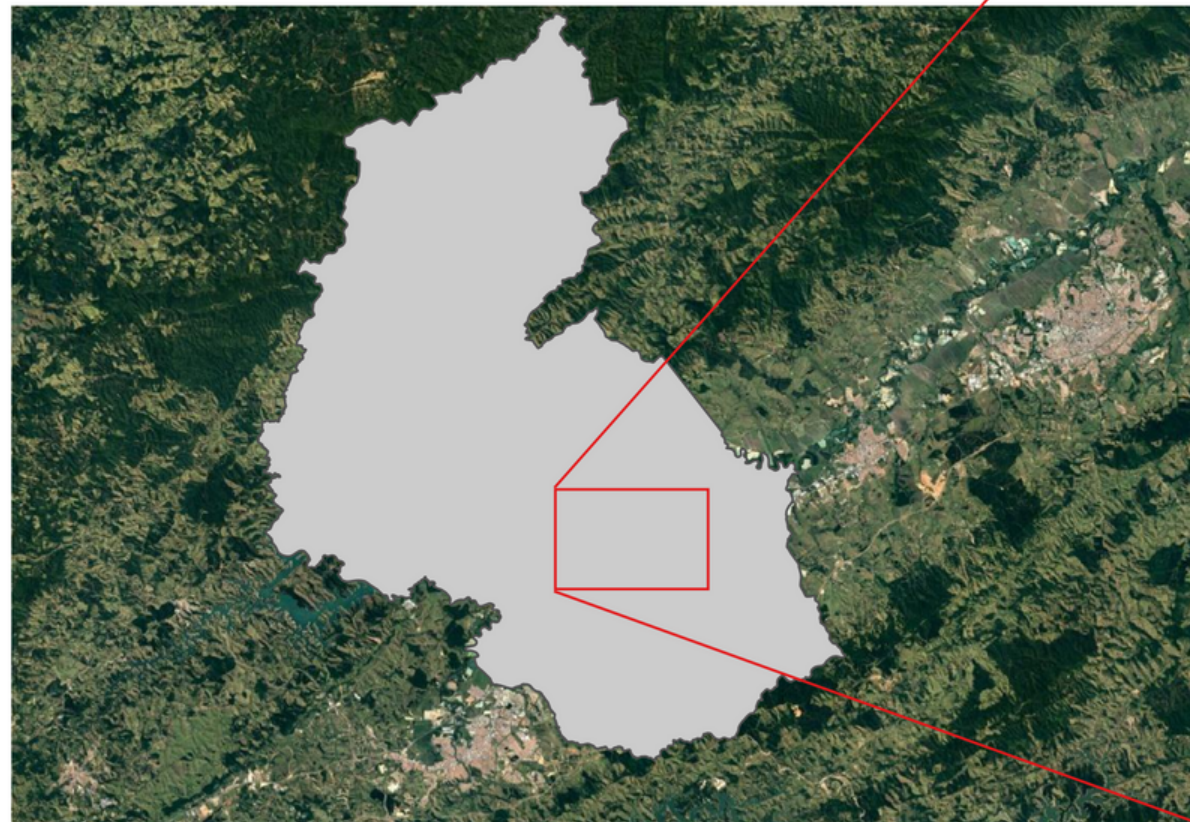
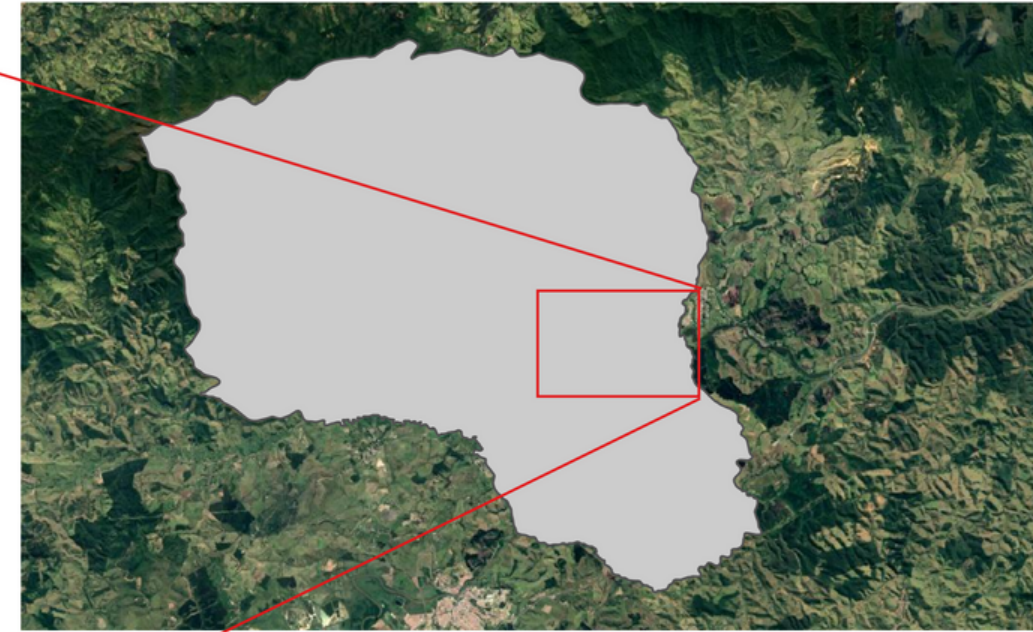
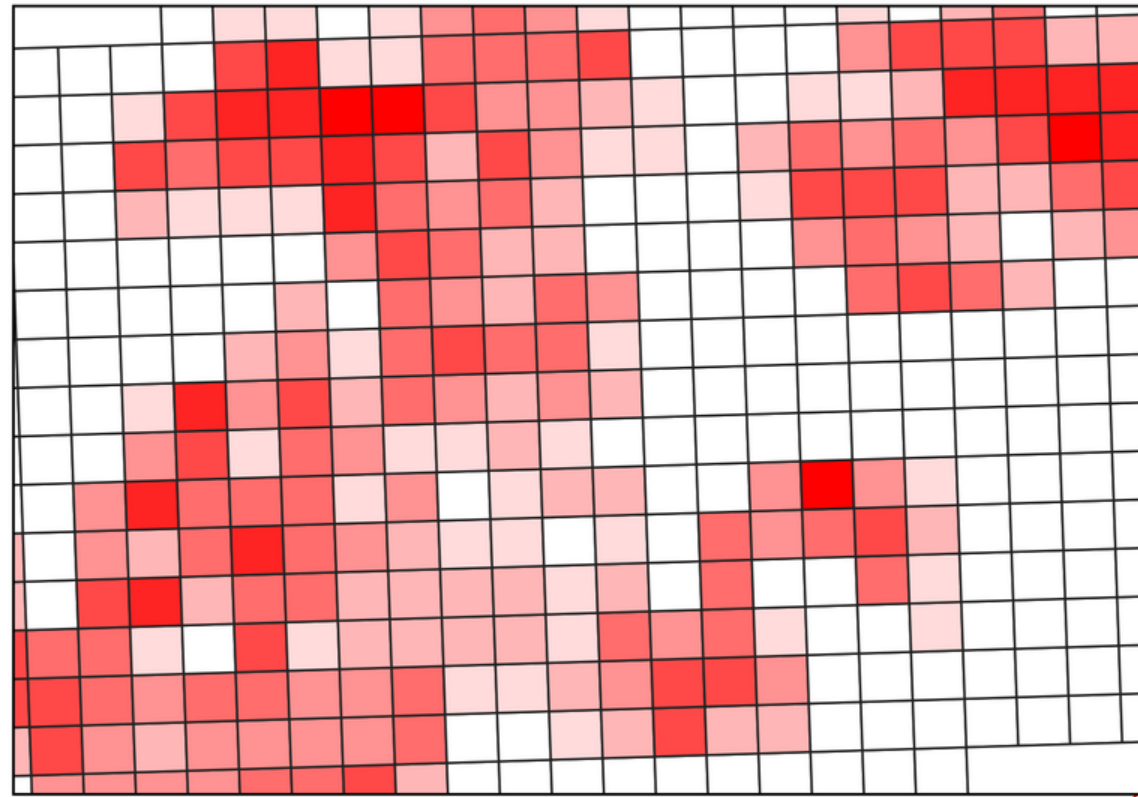


2,5 0 2,5 5 7,5 10 km

# Resultados

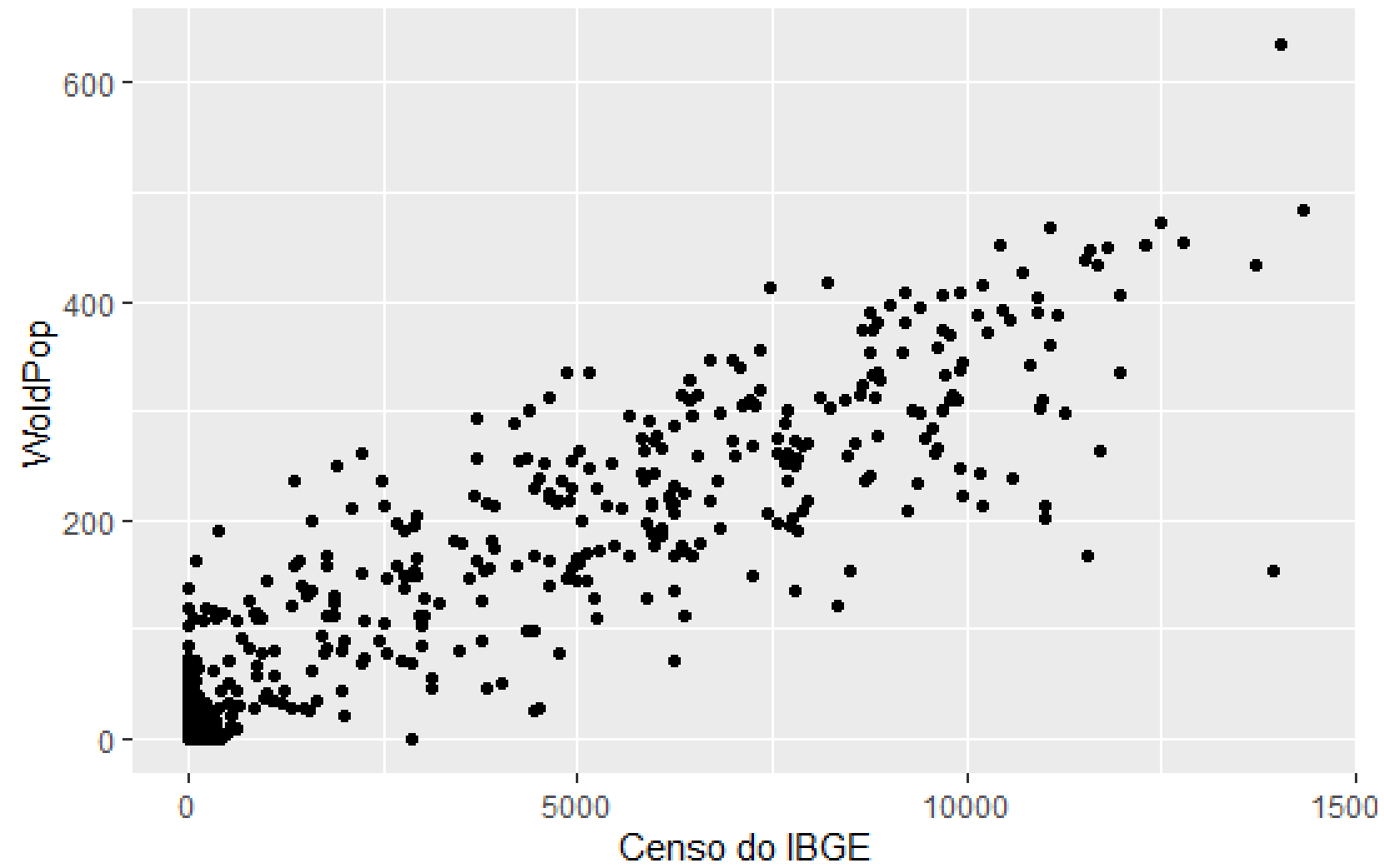


# Resultados



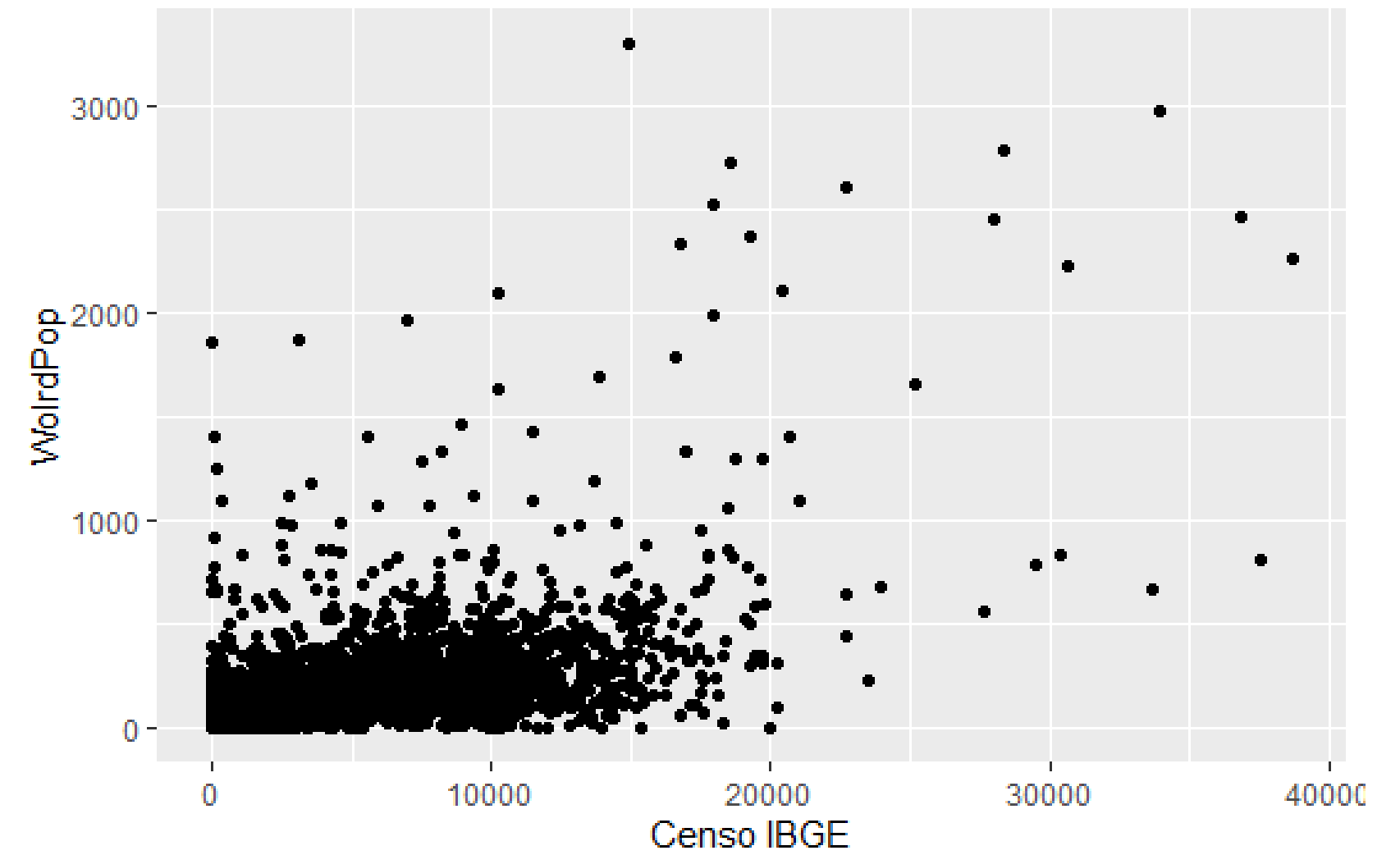
# Resultados

Correlação Censo e WorldPop - Cruzeiro



Coef. de correlaçãõ= $\sim 0,94$

Correlação Censo e WorldPop - SJC



Coef. de correlaçãõ= $\sim 0,69$

# Resultados

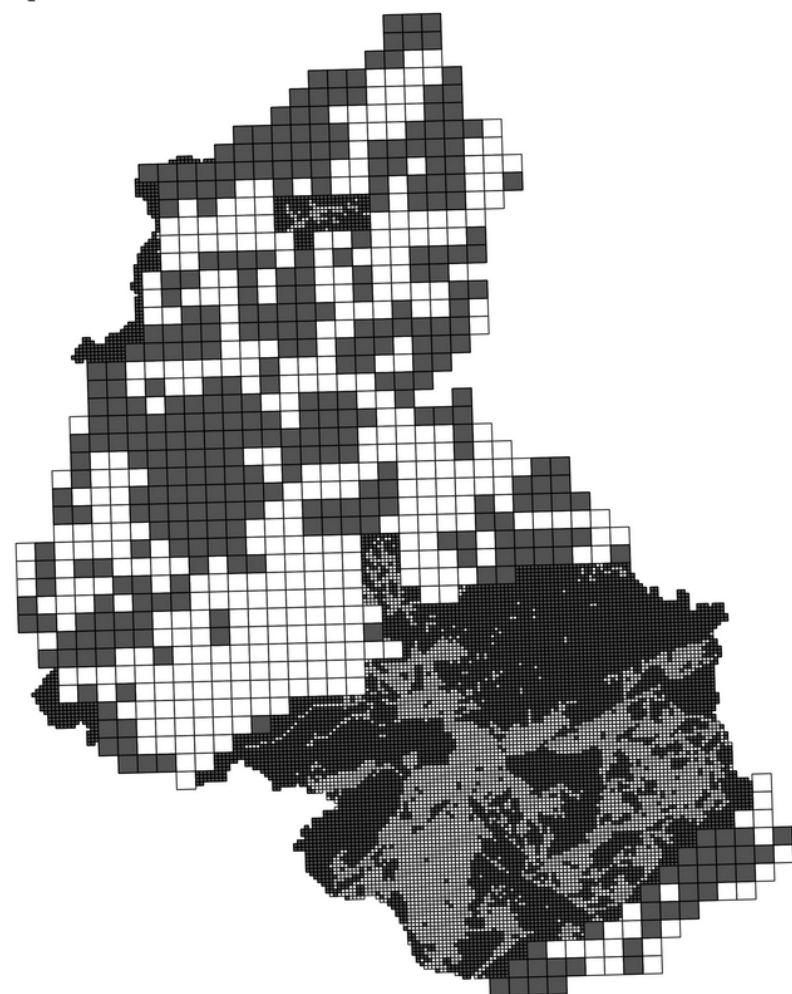
	São José dos Campos		Cruzeiro	
	IBGE	WorldPop	IBGE	WorldPop
Valor min.	0	0	0	0
Valor max.	1549	3303,7268	573	634,8835
Média	51,3903	54,4793	47,5061	47,1558
Desvio Padrão	130,036	157,0244	108,8618	98,6483
Coeficiente de Variação	2,5304	2,8823	2,2915	2,0919
Soma	593969	629672,36	77625	77052,5708

# Resultados

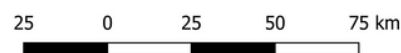
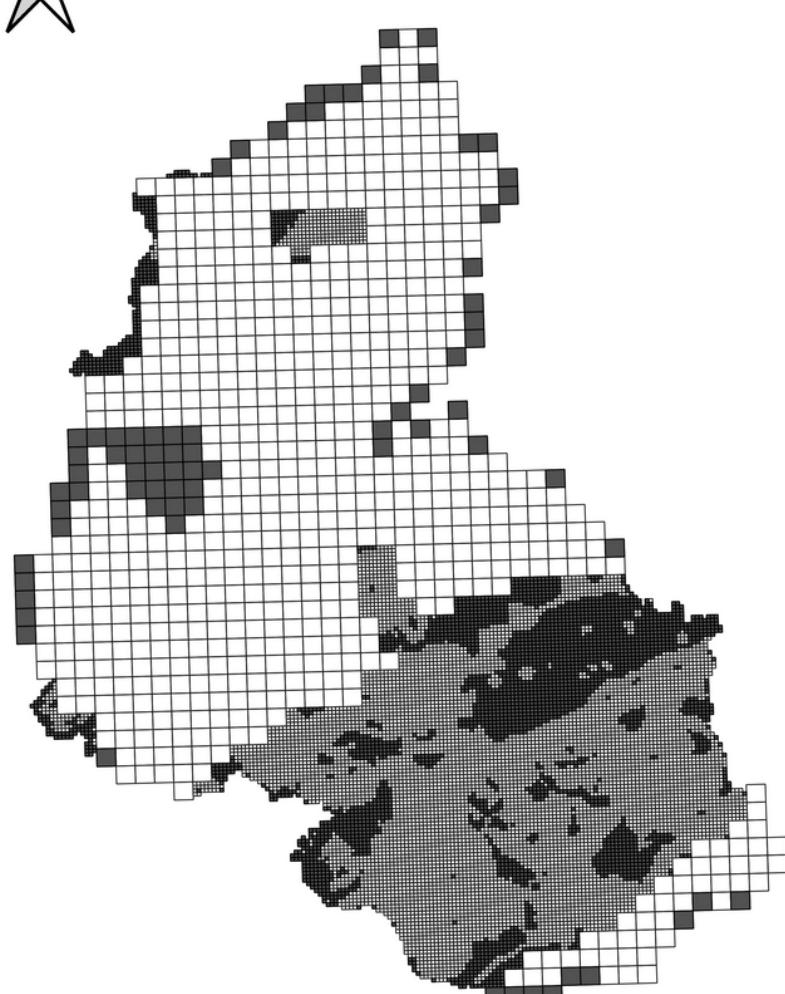
Células com valor  $< 1$



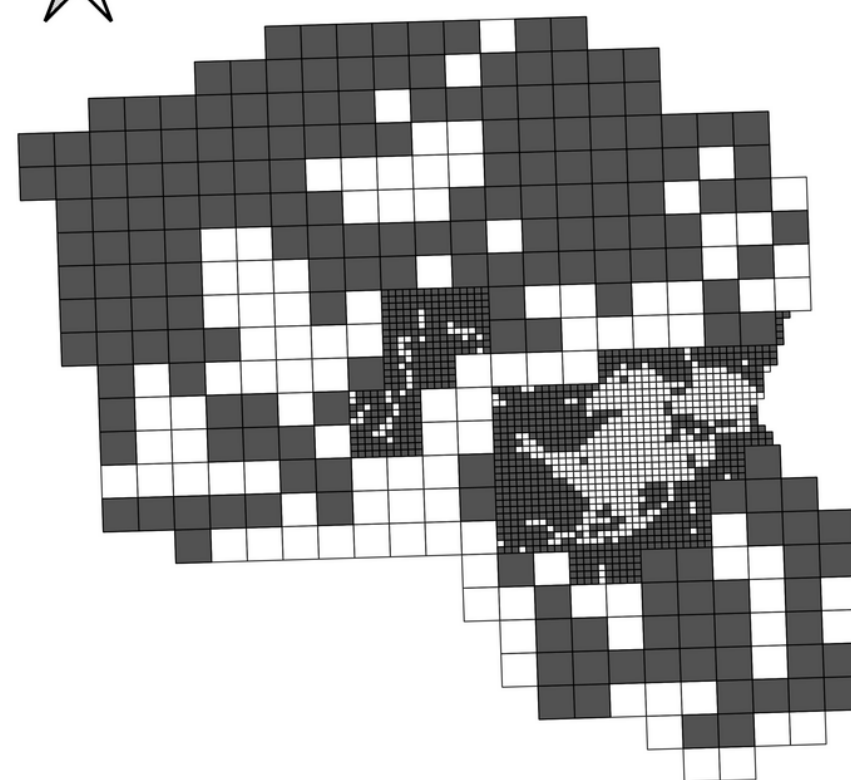
IBGE (2010)



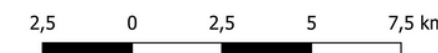
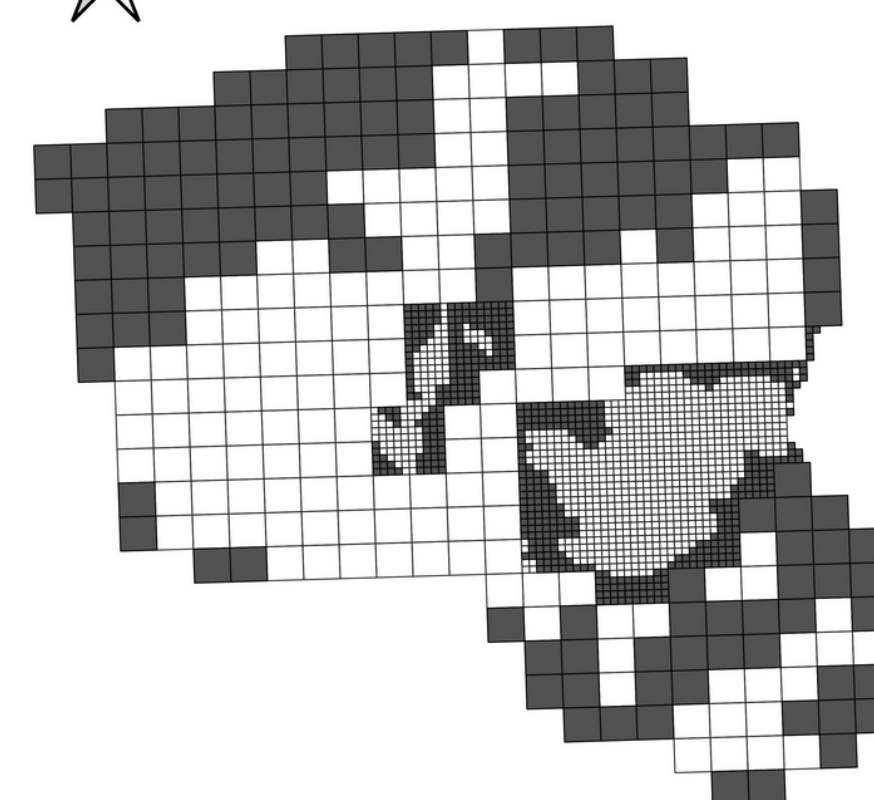
WorldPop (2010)



IBGE (2010)

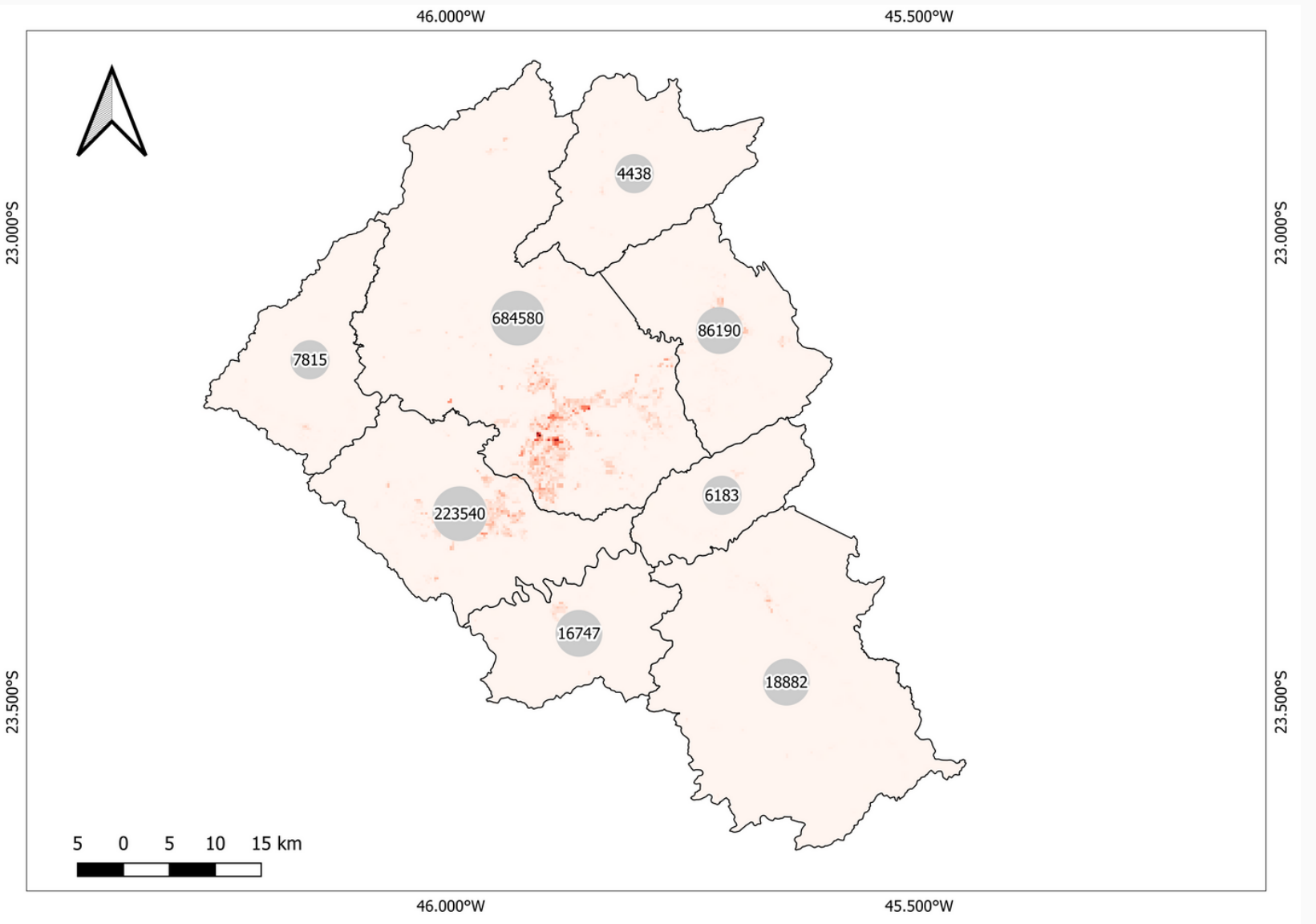
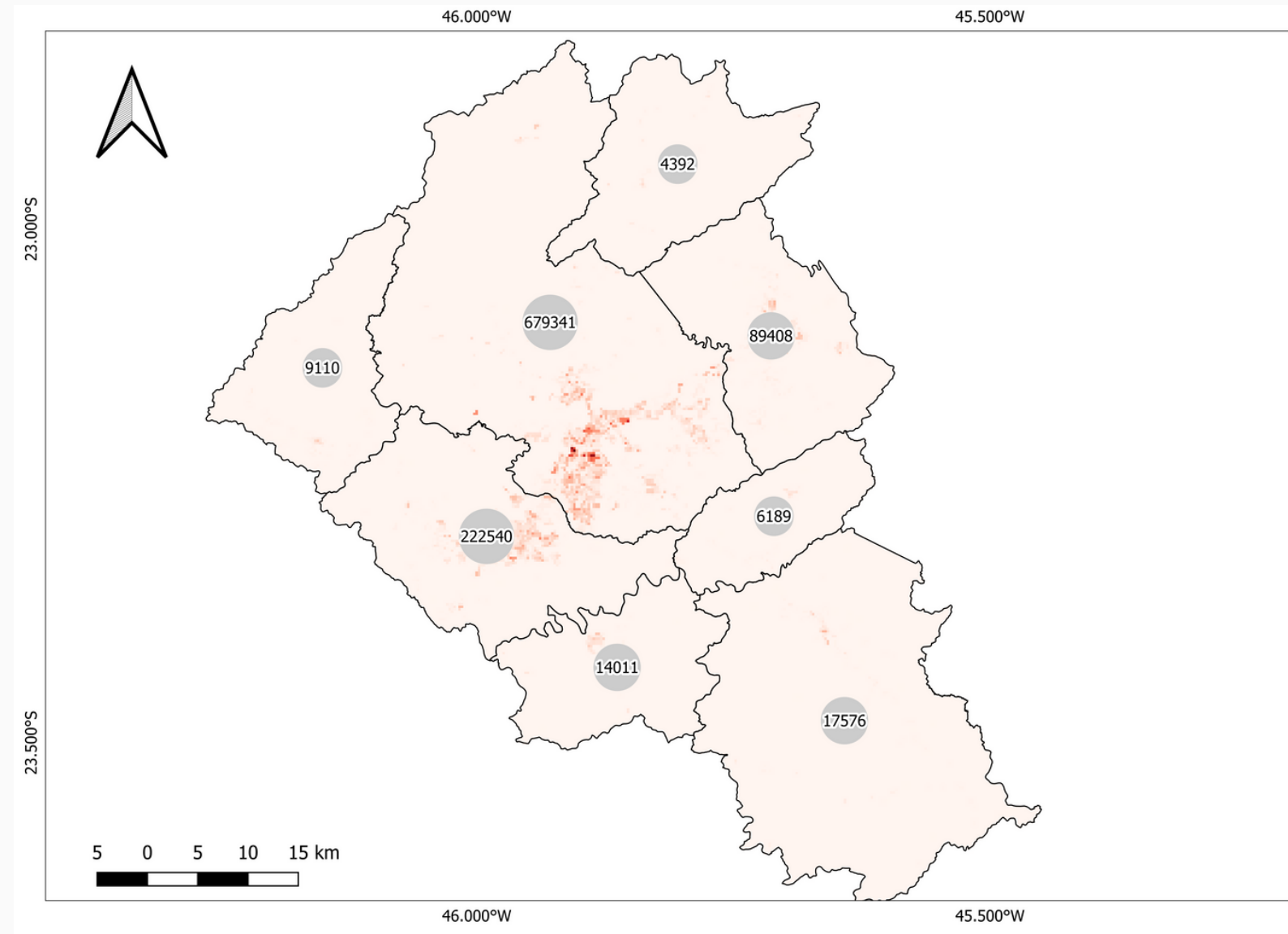


WorldPop (2010)

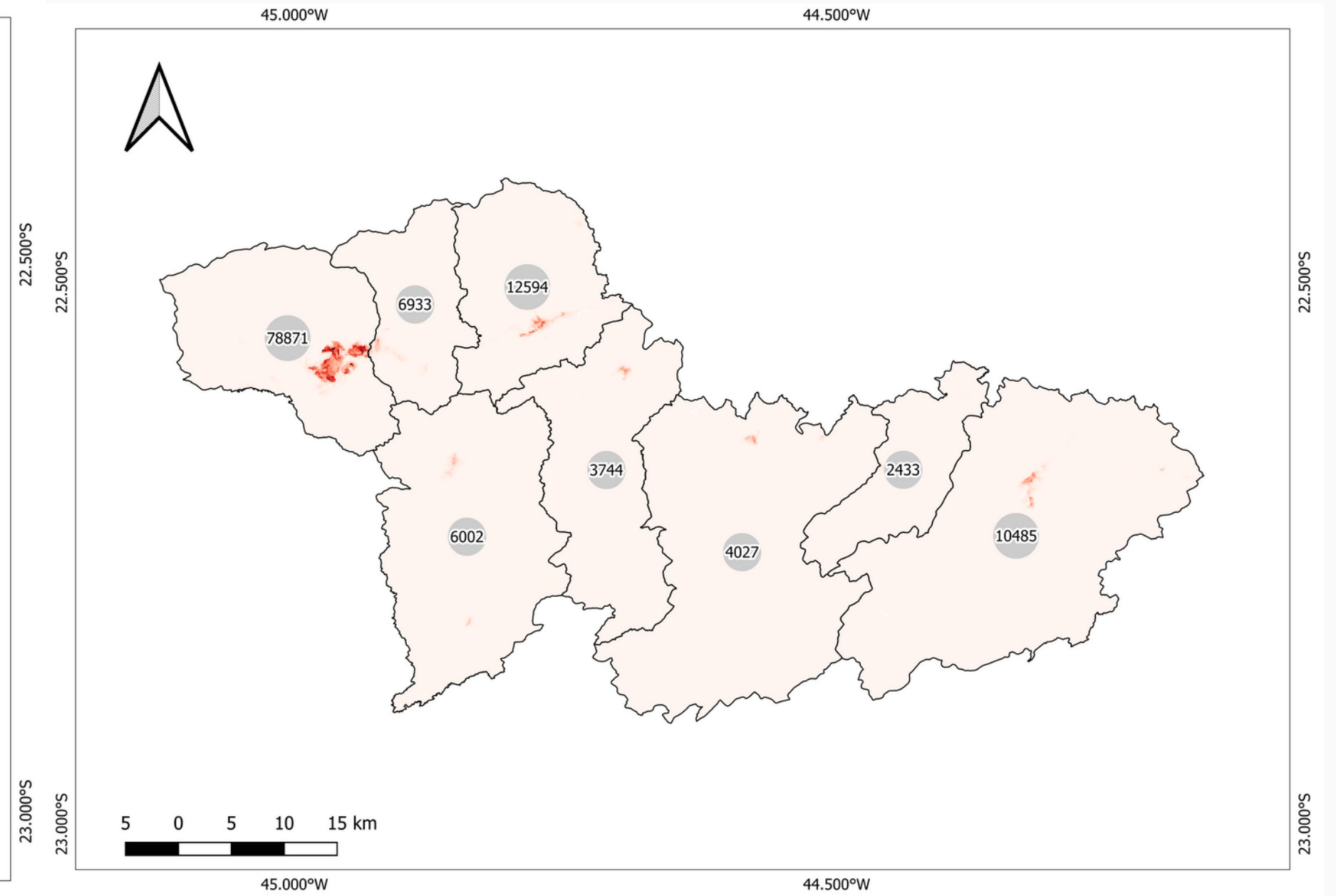
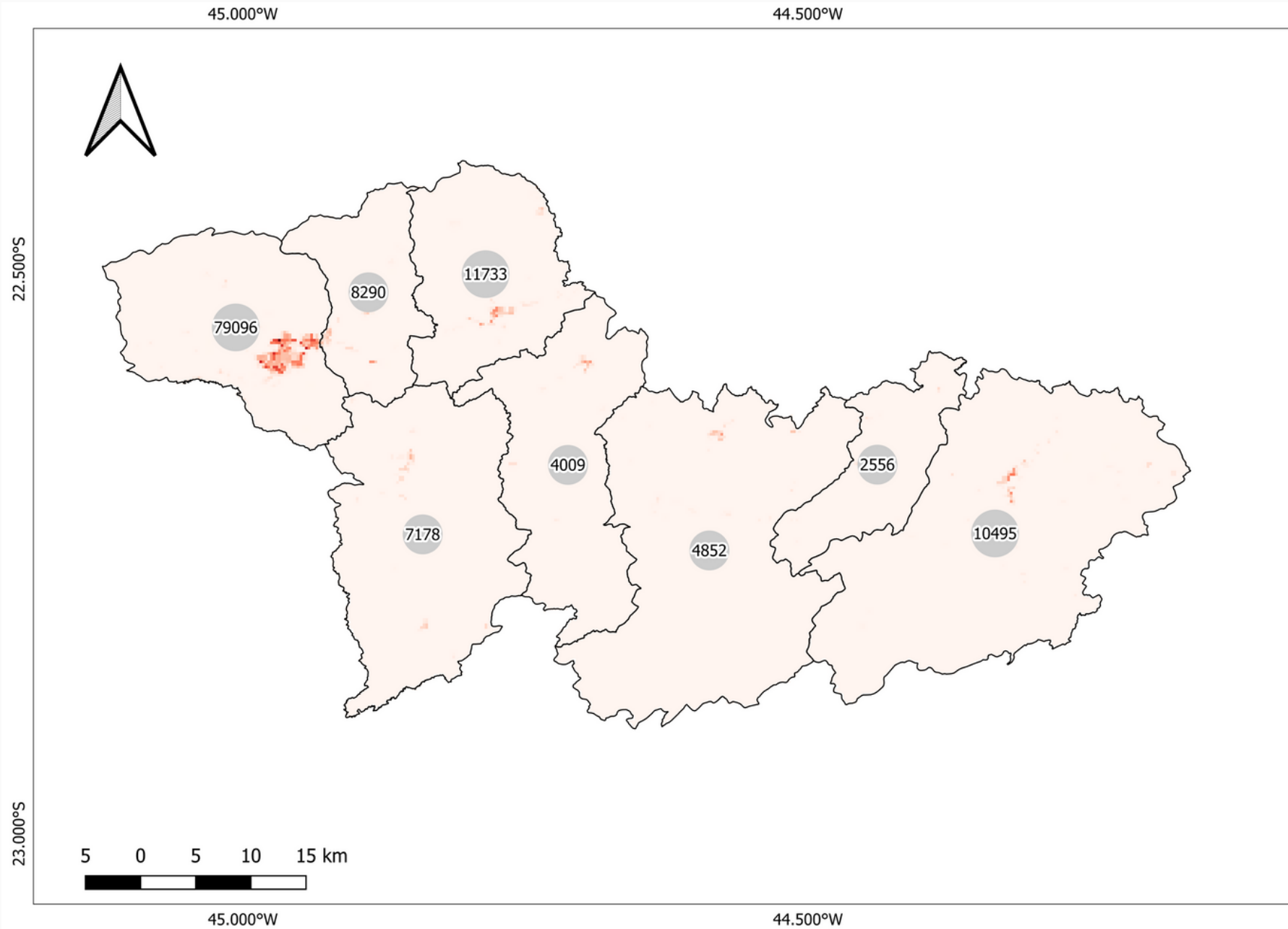


	<b>WorldPop</b>		<b>Grade IBGE</b>	
	Rural	Urbano	Rural	Urbano
Cruzeiro	144	545	194	863
São José dos Campos	77	3388	367	6797

# Resultados



# Resultados





# Resultados

	SEADE	IBGE	GHS	WorldPop
Sub-região 1				
Arapeí	2472	2524	2556	2433
Areias	3754	3859	4009	3744
Bananal	10423	10775	10495	10485
Cruzeiro	78581	81082	79096	78871
Lavrinhas	6882	7052	8290	6933
Queluz	12051	12600	11733	12594
São José do Berreiro	4068	4185	4852	4027
Silveiras	5998	6158	7178	6002
Sub-região 4				
Caçapava	88346	91162	86190	89408
Igaratá	9075	9349	7815	9110
Jacareí	220103	226539	223540	222540
Jambeiro	5844	6092	6183	6189
Paraibuna	17809	18125	4438	4392
Monteiro Lobato	4298	4467	18882	17576
Santa Branca	13979	14534	16747	14011
São José dos Campos	672556	688597	684580	679341

# Conclusões

A comparação entre as diferentes grades é relativa, visto que os dados de entrada e os diferentes métodos que as grades do WorldPop, GHSL e IBGE utilizam geram resultados significativamente diferentes;

Há que se considerar que ambos dados utilizam a menor área de análise para cada país, o que gera resultados relativamente satisfatórios para a escala global;

A comparação entre diferentes dados é viável, porém devemos considerar que cada produto tem sua especificidade. Contudo, é possível utilizar tais dados para representar a distribuição populacional de forma genérica;

Levando-se em conta uma margem de erro aceitável entre os dados, os dados apresentam estimações parecidas entre si.

# Referências

- SORICHETTA, Alessandro et al. High-resolution gridded population datasets for Latin America and the Caribbean in 2010, 2015, and 2020. *Scientific data*, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2015.
- AMARAL, Silvana et al. Interpoladores Espaciais para Geração de Superfícies de Densidade Populacional na Amazônia Brasileira: problemas e perspectivas. *Simpósio Brasileiro de Geoinformática, IV*, p. 73-82, 2002.
- ROY, Dulal Chandra; BLASCHKE, Thomas. A grid-based approach for refining population data in rural areas. *Journal of Geography and Regional Planning*, v. 7, n. 3, p. 47-57, 2014.
- SCHOLZ, Johannes; ANDORFER, Michael; MITTLBOECK, Manfred. Spatial Accuracy Evaluation of Population Density Grid Disaggregations with Corine Landcover. In: *Geographic Information Science at the Heart of Europe*. Springer, Cham, 2013. p. 267-283.
- HALL, Ola; STROH, Emilie; PAYA, Fredy. From census to grids: comparing gridded population of the world with Swedish census records. *The Open Geography Journal*, v. 5, n. 1, 2012.
- LEYK, Stefan et al. The spatial allocation of population: a review of large-scale gridded population data products and their fitness for use. *Earth System Science Data*, v. 11, n. 3, p. 1385-1409, 2019.
- European Commission, Joint Research Centre (JRC) (2015): GHS-POP R2015A - GHS population grid, derived from GPW4, multitemporal (1975, 1990, 2000, 2015) - OBSOLETE RELEASE. European Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset] PID: [http://data.europa.eu/89h/jrc-ghsl-ghs\\_pop\\_gpw4\\_globe\\_r2015a](http://data.europa.eu/89h/jrc-ghsl-ghs_pop_gpw4_globe_r2015a)

# Obrigado!

