

Índice integrado de vulnerabilidade à inundação: Aplicação ao município de São Gonçalo (RJ)

Evandro da Silva Guimarães Rodrigues | População Espaço e Ambiente
Drº Camilo Daleles Rennó (Orientador)

Drª Silvana Amaral Kampel
Drº Antonio Miguel Vieira Monteiro



● Introdução

Conceitos

* INUNDAÇÕES

Tucci e Mendes (2006)

* SUSCETIBILIDADE

Sobreira e Souza (2012)

* VULNERABILIDADE

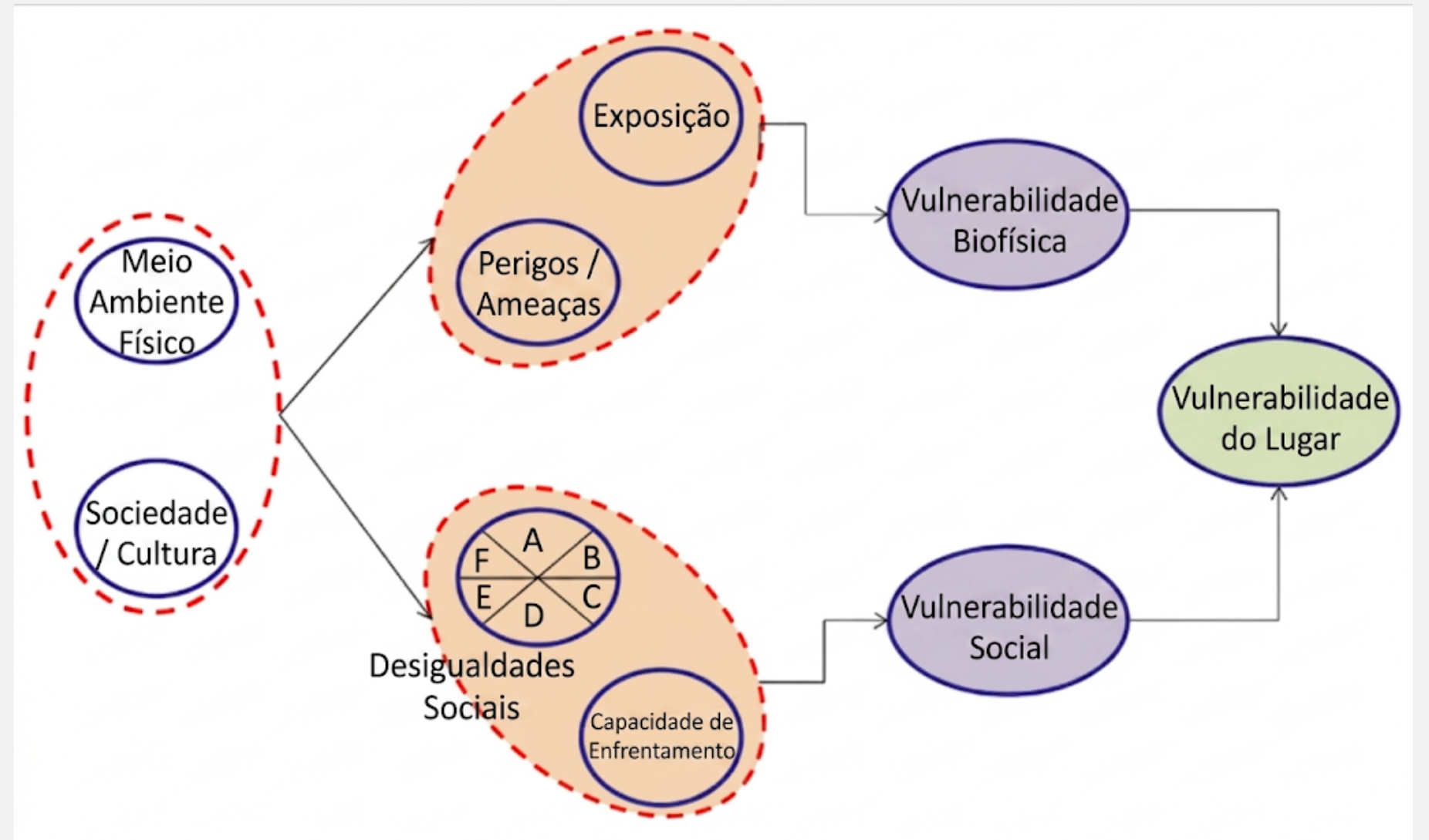
Cutter, et al. (2003)

* VULNERABILIDADE DO LUGAR

Cutter, et al. (2003)

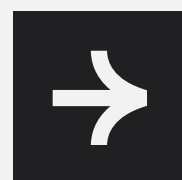
* ÍNDICE DE VULNERABILIDADE

Cutter, et al. (2011)



Adaptado de Cutter (2003)

Objetivo



- Desenvolver e avaliar um Índice Integrado de Vulnerabilidade à Inundações para o Município de São Gonçalo (RJ)

Objetivos específicos

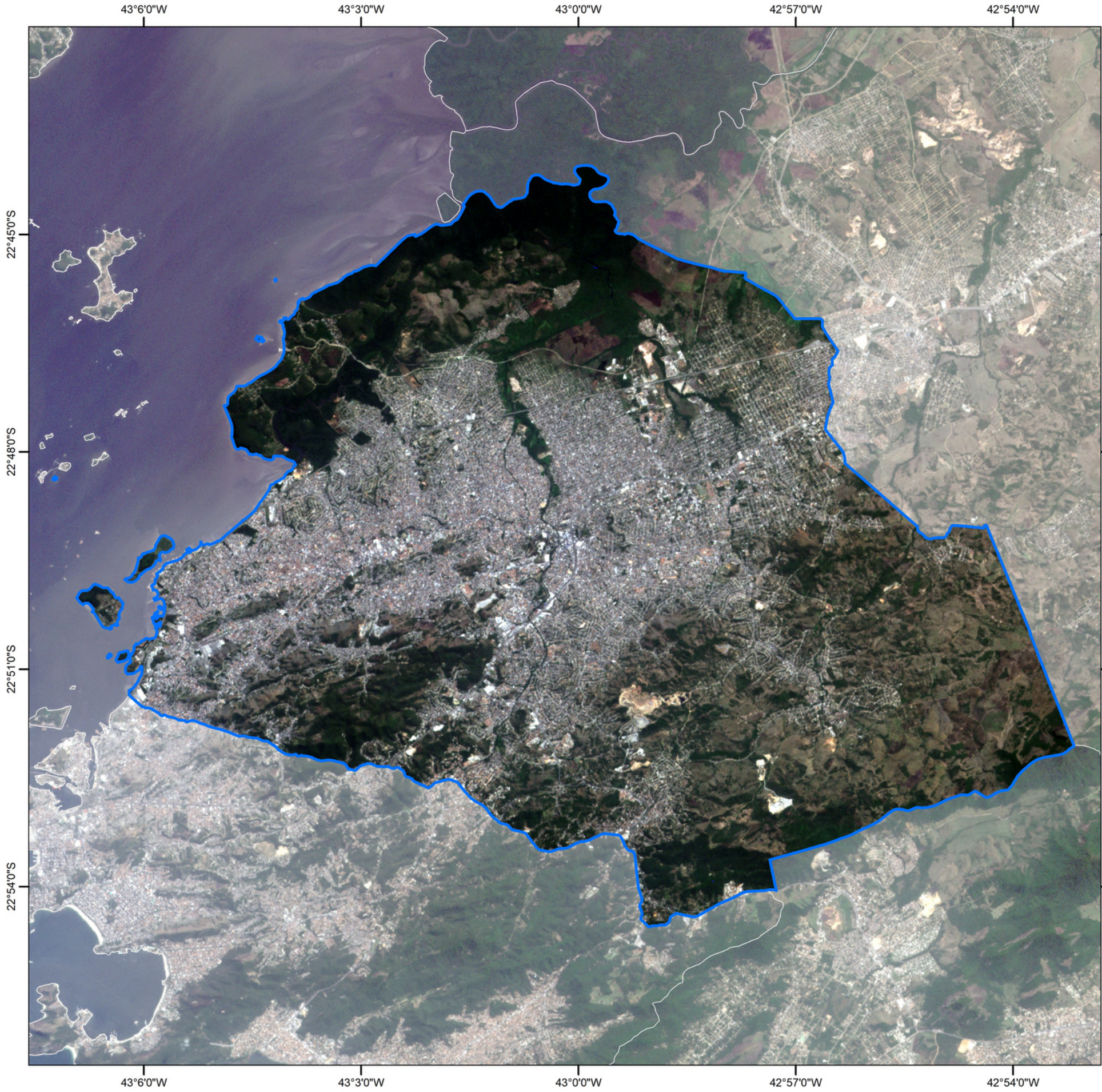
- a) Avaliar a vulnerabilidade socioeconômica
- b) Avaliar a vulnerabilidade à inundação



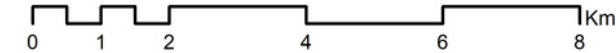
Área de estudos



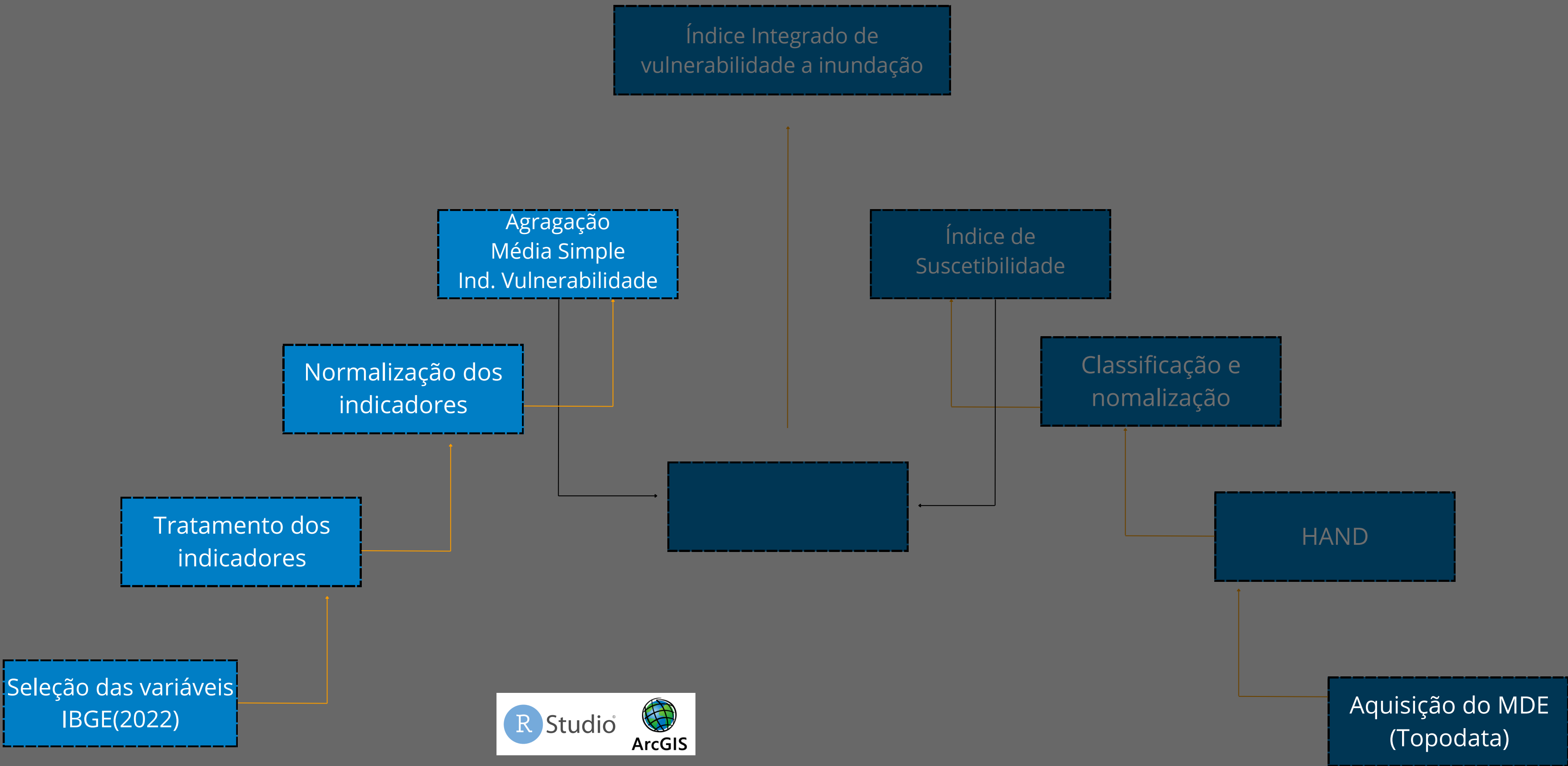
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

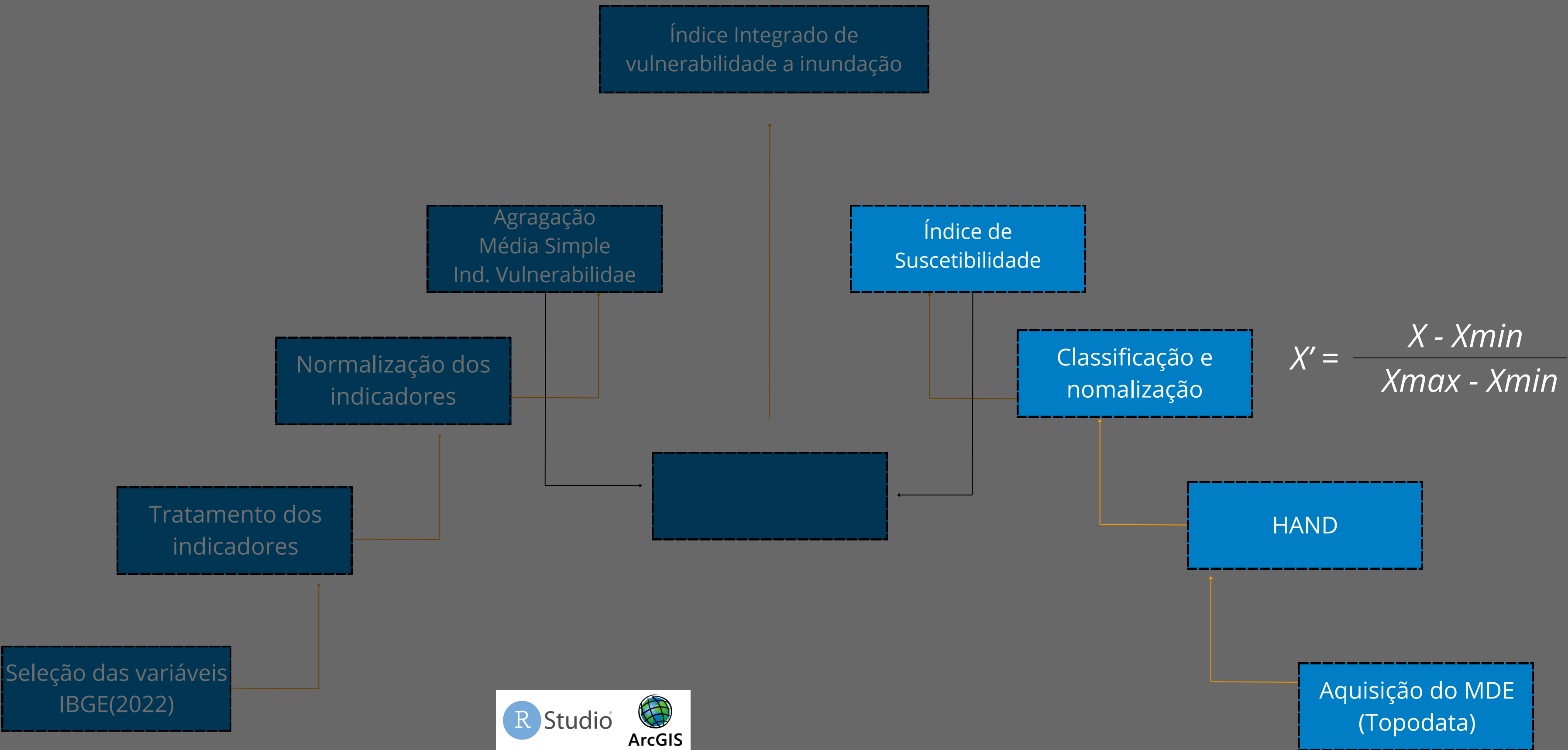


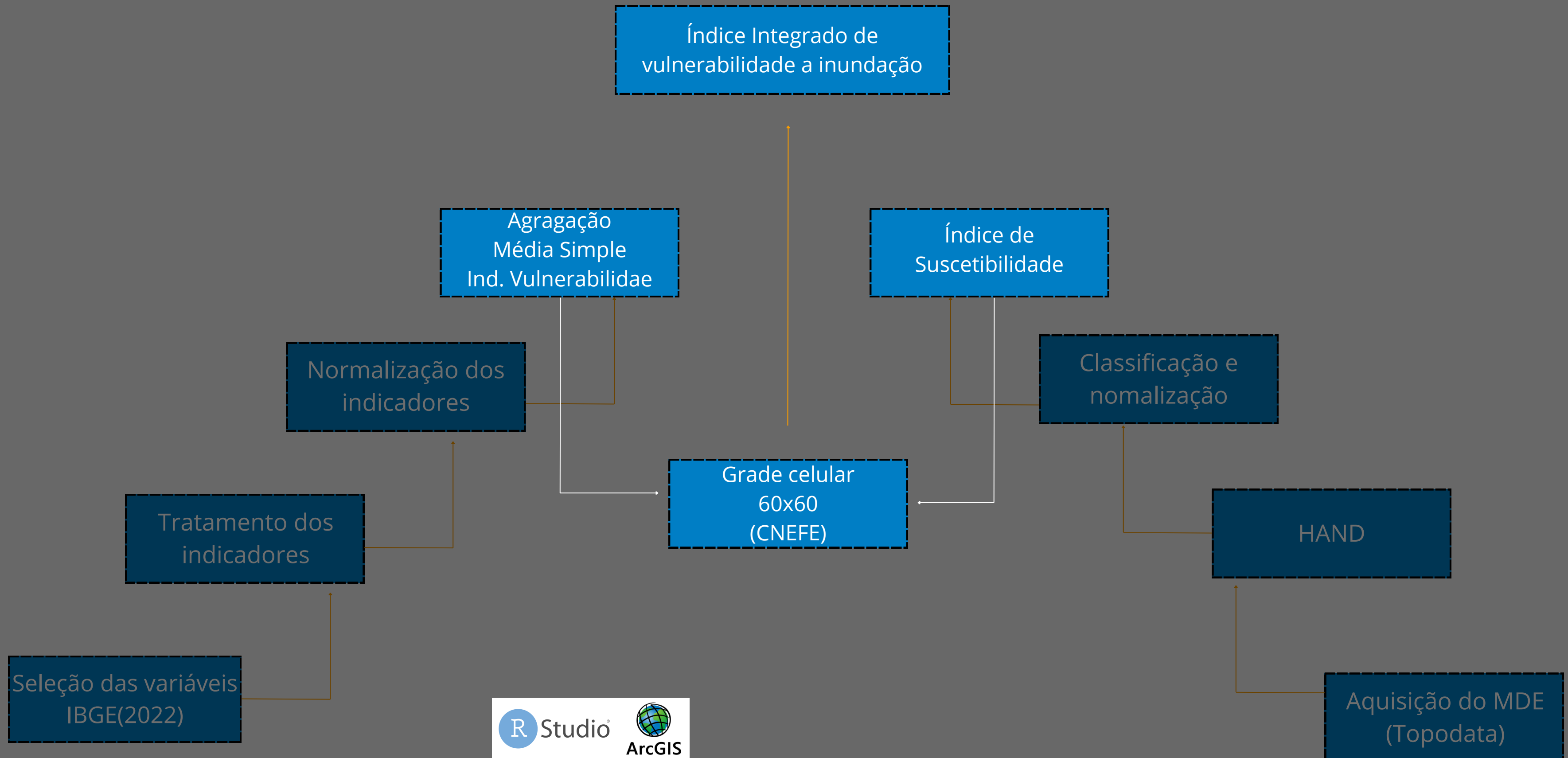
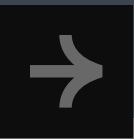
- Legenda**
- Área de Estudos
 - Município ERJ
 - Unidades Federativas



Sistema de Cordenadas Geográficas
SIRGAS 2000
Fonte: IBGE; INPE
Elaboração: Evandro Rodrigues







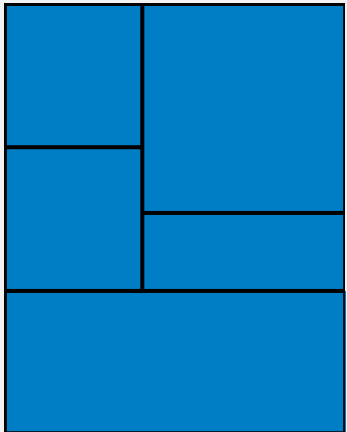
Indicador	Descrição	Fonte	Cálculo
Percentual de pessoas em idade vulnerável	Idosos e crianças podem ter maior dificuldade de locomoção em casa de emergências	Cutter et al. (2000)	$\frac{\text{Pessoas} < 15 \text{ anos} + \text{Pessoas} > 60 \text{ anos}}{\text{População total}} \times 100$
Percentual de domicílos com acesso a rede geral de esgotamento sanitário	Indicador de vulnerabilidade física e indica a presença de políticas publicas básicas. Determina a possibilidade da contaminação por doenças de veículação hídrica	Nazeer el al (2019)	$\frac{\text{Dom. com rede de esgoto}}{\text{Dom. particulares ocupados}} \times 100$
Renda média	Capacidade de absorver ou se recuperar de perdas. Determina resiliências aos impactos negativos de desastres	Cutter et al. (2000)	Valor do rendimento médio nominal mensal do responsável
Percentual de pessoas alfabetizadas	Determina a capacidade de entender alertas e instruções em casa de emergências	Cutter et al. (2000)	$\frac{\text{Pessoas} \geq 15 \text{ anos alfabetizadas}}{\text{Total de pessoas} \geq 15 \text{ anos}} \times 100$
Média de moradores por domicílio	Quanto maior a quantidade de membros na casa maior o número de pessoas afetadas	Goerl et al. (2012)	Média de moradores por domicílio

- ✱ Indicadores normalizados pelo método mínimo e máximo
- ✱ Aplicação da transformação logarítima ao indicador de renda
- ✱ Imputação de dados faltantes pela mediana

$$X' = \frac{X - Xmin}{Xmax - Xmin}$$



Desagregação dos índices



Setor censitário

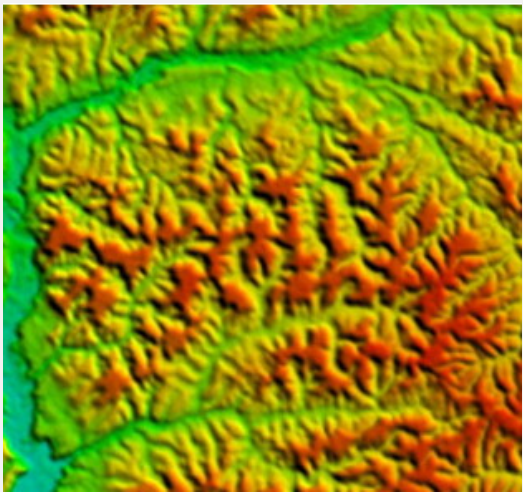
IVS só preenche células cujo valor é 1 (Área residenc)

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0
0	0	1	0	0	0

Grade regular

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0,41	0,19	0	0
0	0	0,81	0,52	0	0
0	1	0,91	1	1	0
0	0	1	0	0	0

Índice final



Média dos pixel em que o centroide se encontram na célula

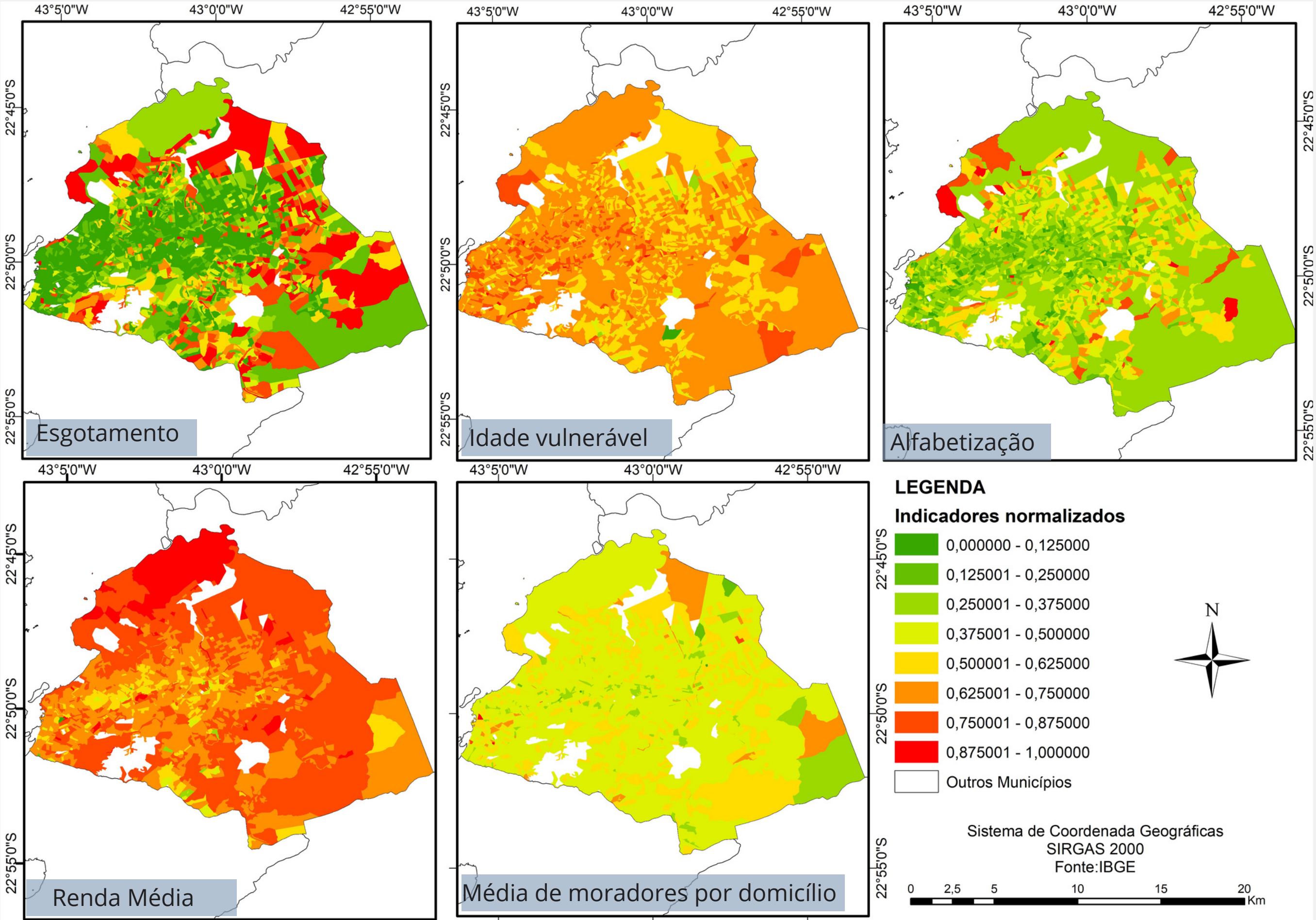
$$\mu_g = \sqrt[N]{\prod_{i=1}^N x_i}$$

Fonte: Rennó et al(2008)



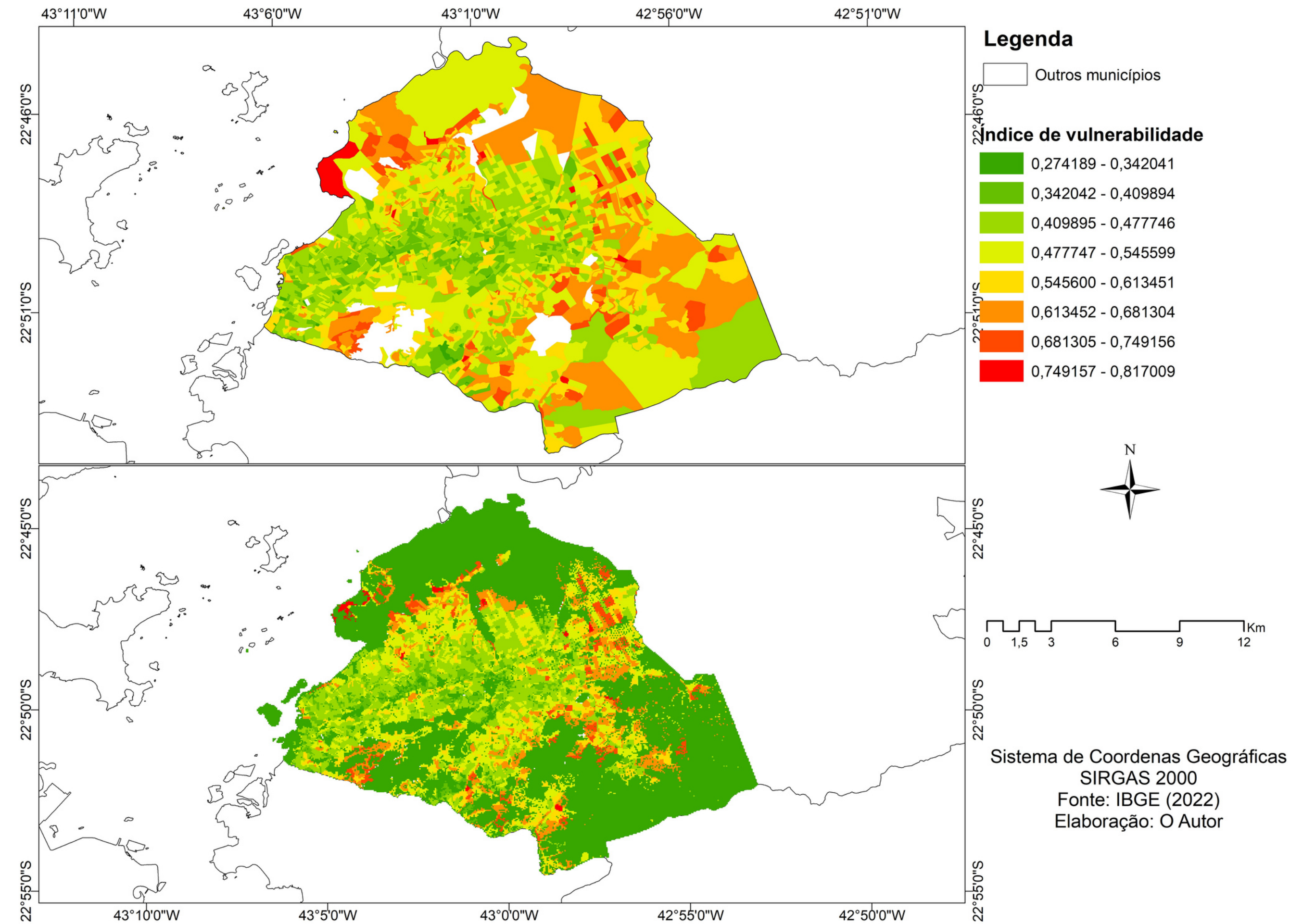
Resultados

Indicadores Normalizados





Índice de vulnerabilidade

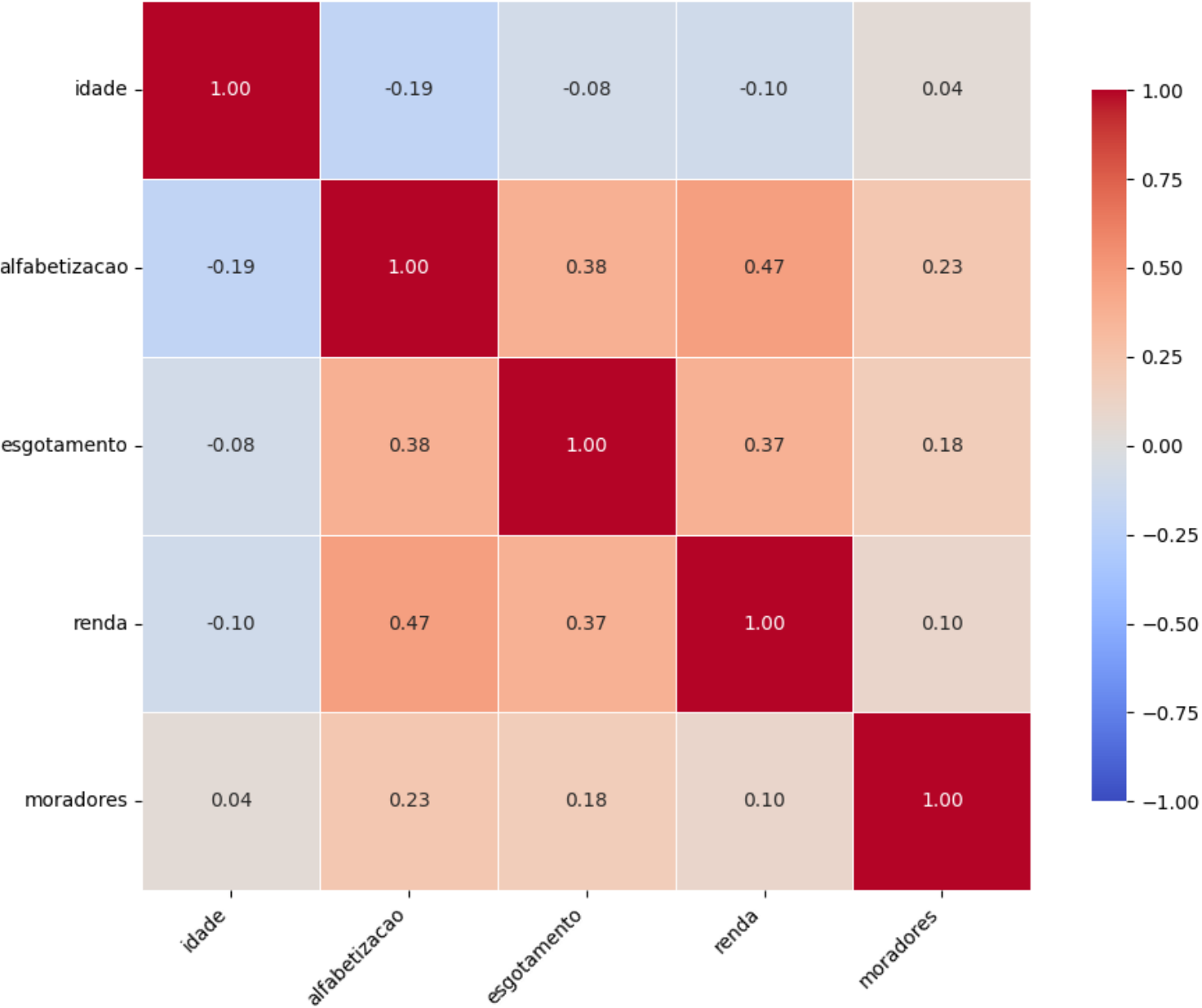




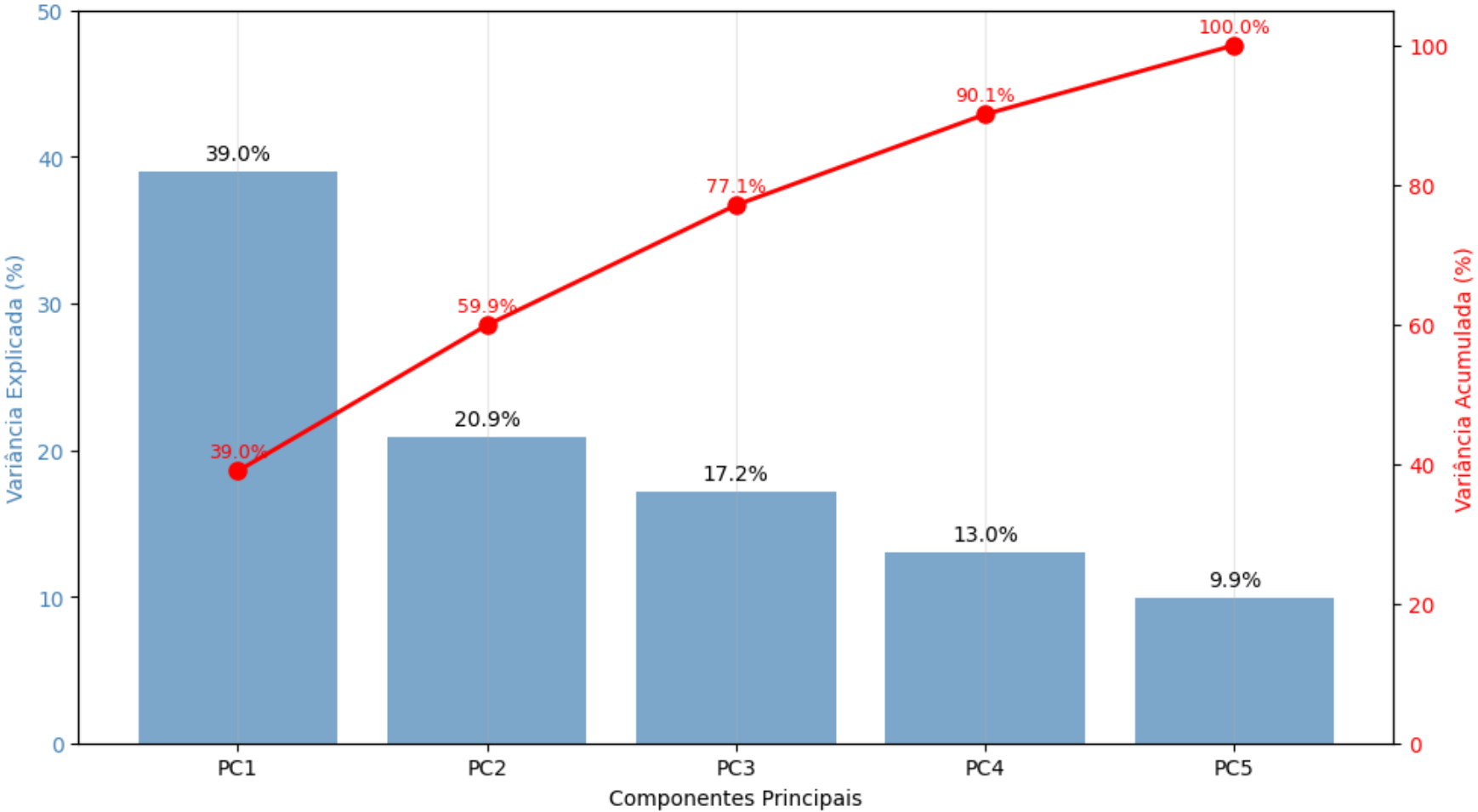
Resultados

Análise do Índice de vulnerabilidade

Matriz de Correlação das Variáveis

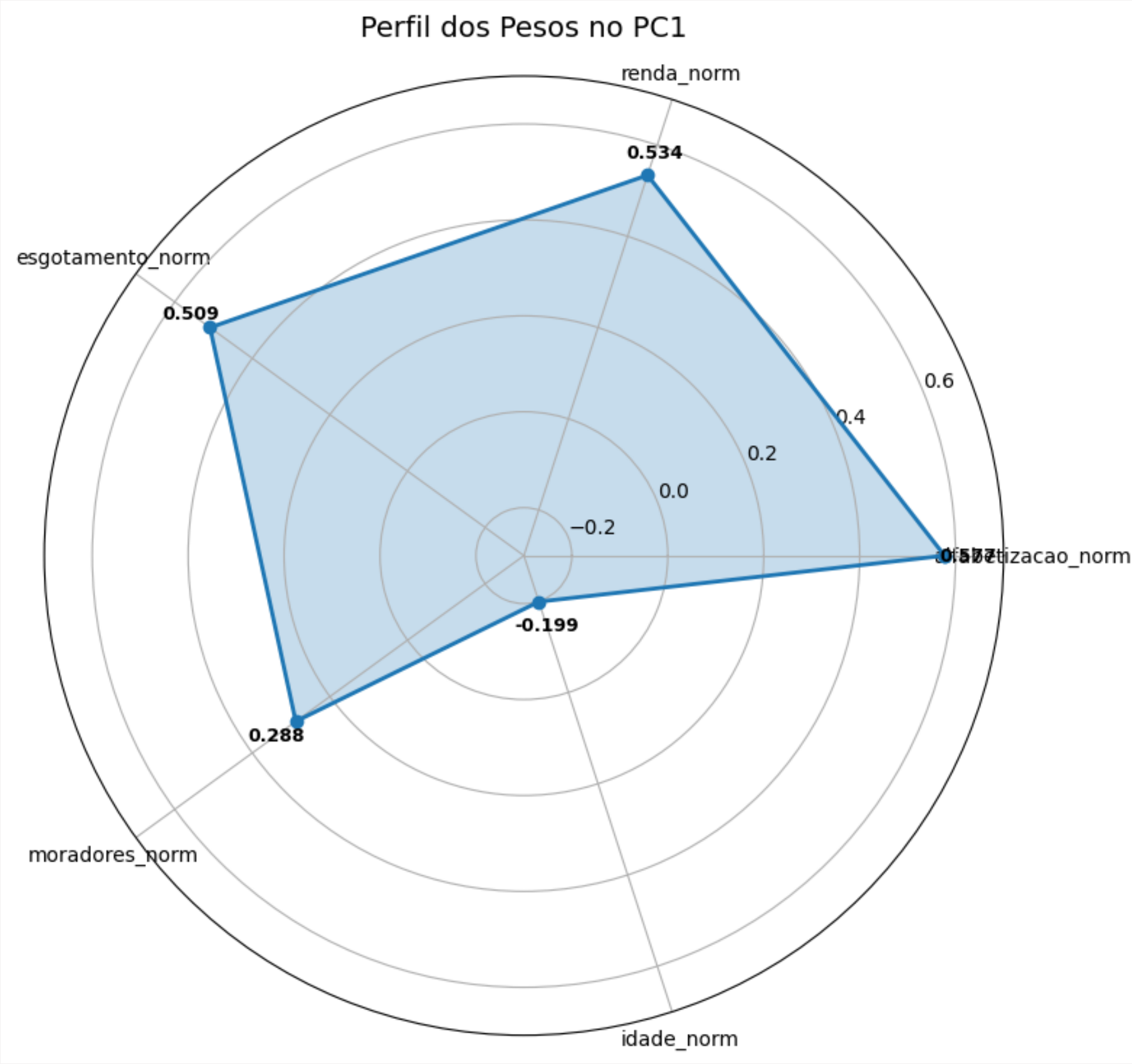


Scree Plot - Variância Explicada por Componente



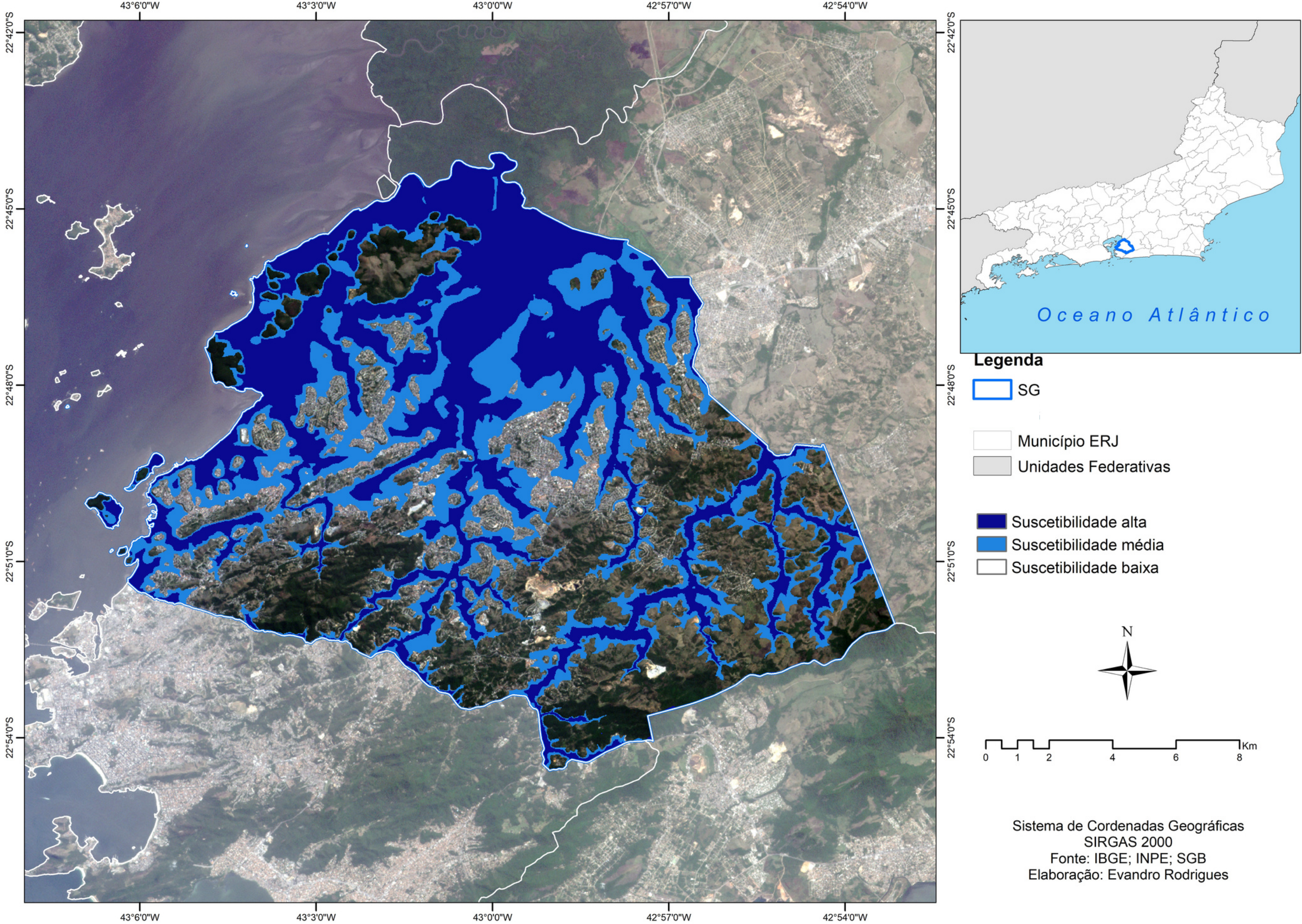


Correlação PC1 e IVS = 0,902



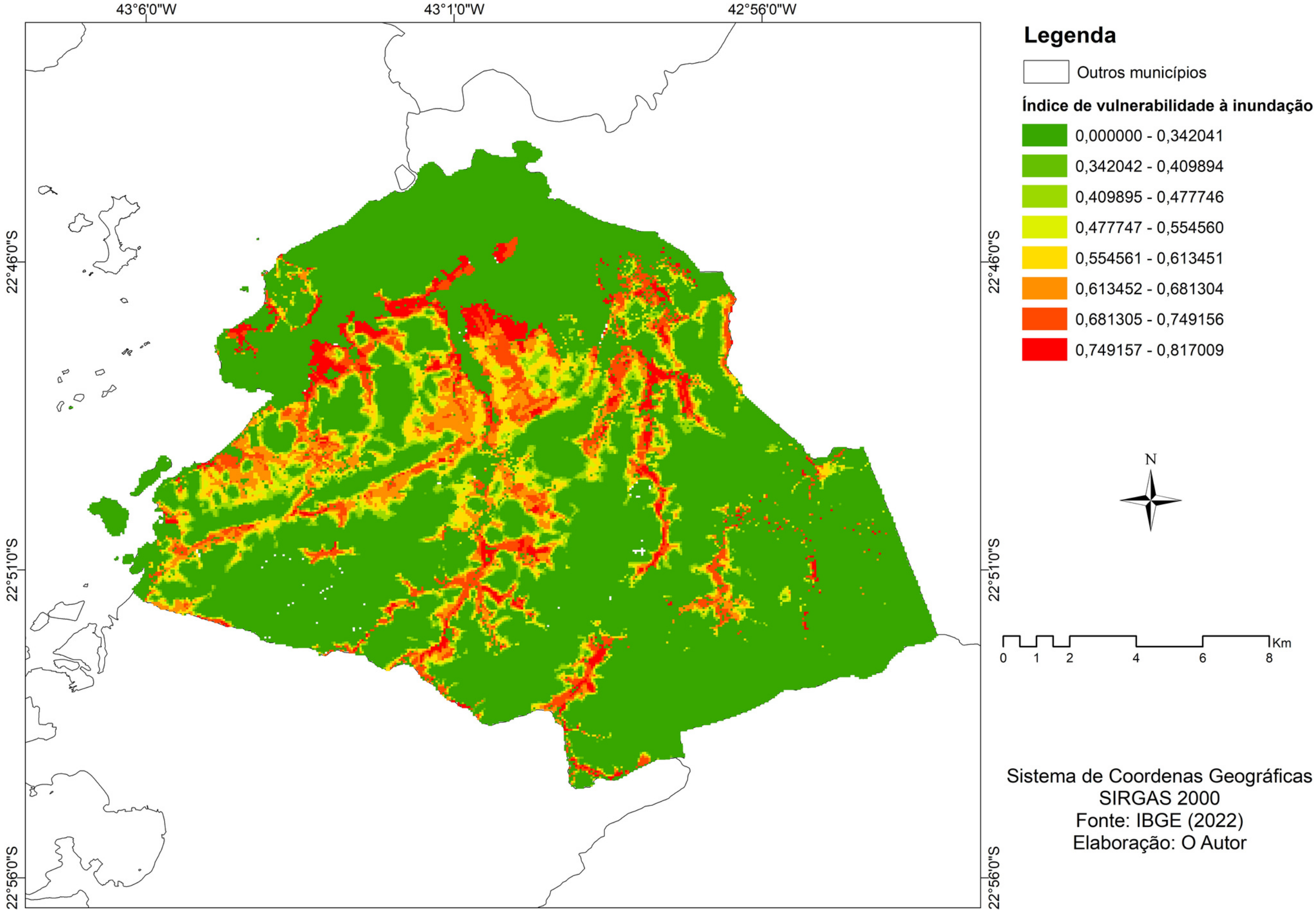


Índice de suscetibilidade





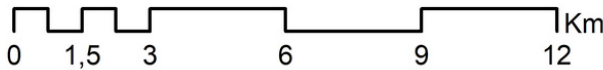
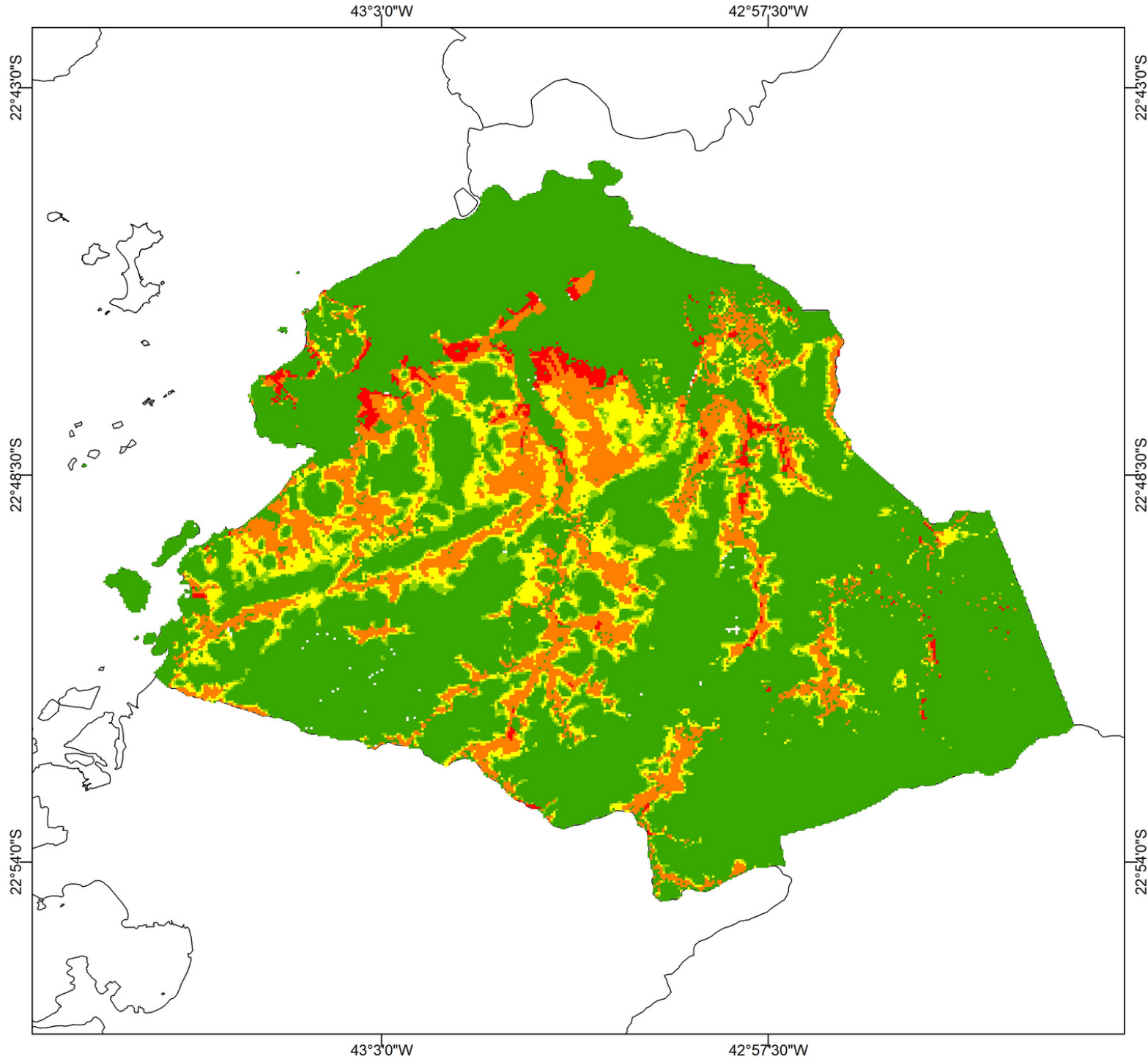
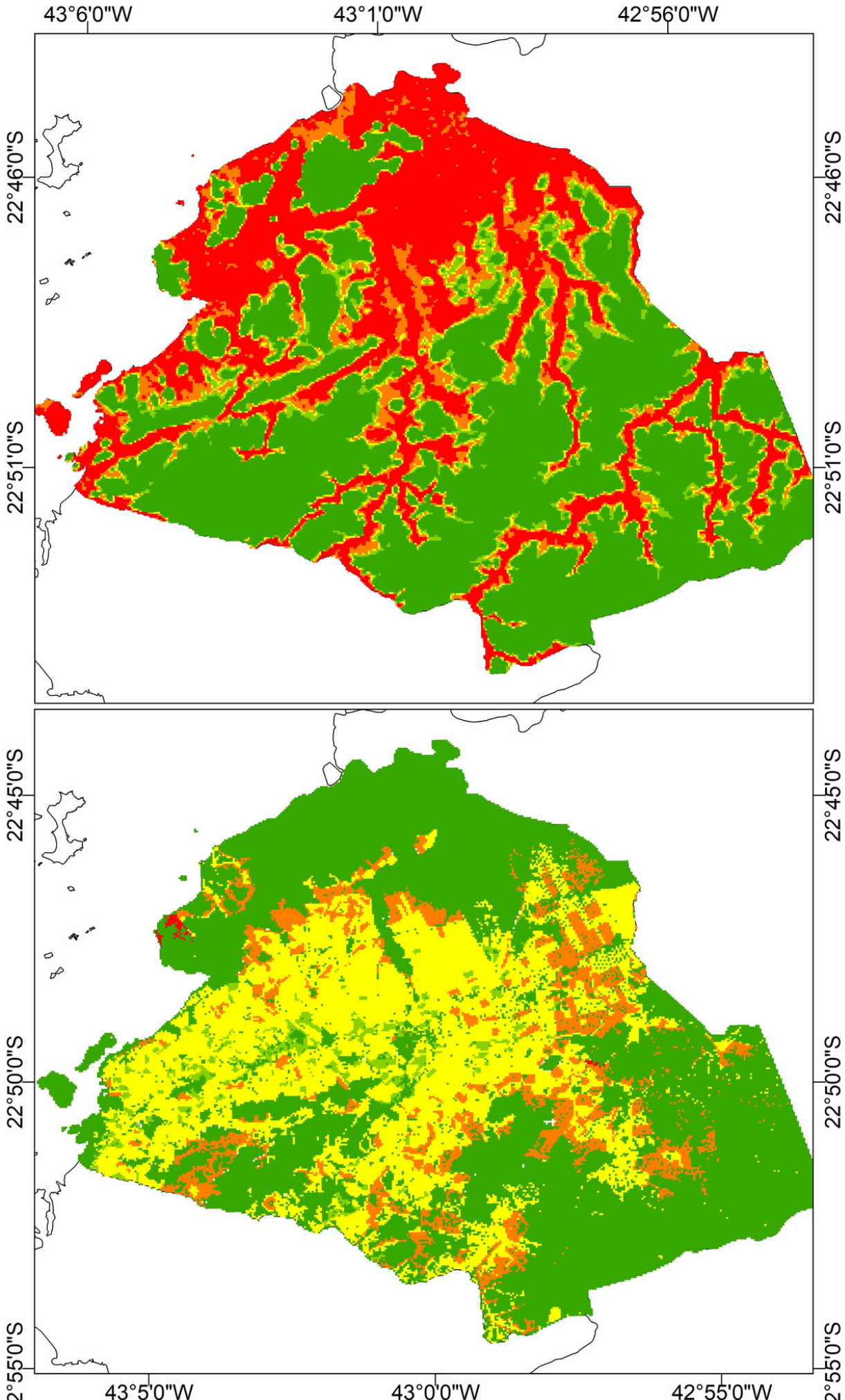
Índice de integrado de vulnerabilidade à inundação





Resultados

Índices gerados



Sistema de Coordenas Geográficas
SIRGAS 2000
Fonte: IBGE (2022)
Elaboração: O Autor

Legenda

	Outros municípios		
	0,000000 - 0,200000		0,600001 - 0,800000
	0,200001 - 0,400000		0,800001 - 1,000000
	0,400001 - 0,600000		

Obrigado!