

VULNERABILIDADE SOCIAL DE NATAL, RN, BRASIL: OPERACIONALIZAÇÃO E MENSURAÇÃO DO FENÔMENO NO MUNICÍPIO ¹

Yuri Marques Macedo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
yurimmacedo@hotmail.com

Leônidas Petrócio Dutra Pedrosa
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Lutiane Queiroz de Almeida
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
lutianealmeida@hotmail.com

EIXO TEMÁTICO: RISCOS, SOCIEDADE E FENÔMENOS DA NATUREZA.

RESUMO

Margens de rios, lagos, lagoas, vertentes íngremes e topos de morro, campos de dunas entre outros, são alguns dos ambientes que apresentam intensa dinâmica natural. Em geral, esses espaços são sinônimos de ambientes degradados, desvalorizados e negados pela sociedade e se tornaram a alternativa de acesso à moradia para uma parcela de pobres que não tem como adquirir um espaço seguro na cidade. A junção perversa de pobreza, habitação improvisada e precária, pouca ou nenhuma infraestrutura, com a ocupação de espaços susceptíveis aos perigos naturais, criou territórios de riscos e vulnerabilidades, que recorrentemente coincidem com os ambientes citados anteriormente. Essas condições são observadas em Natal que passou por intenso processo de urbanização e metropolização, notadamente a partir da década de 1970, desencadeando a ocupação de espaços expostos aos perigos naturais inerentes à composição ambiental de seu sítio urbano. O sítio urbano de Natal é formado por ambientes do tipo dos tabuleiros da formação barreiras, circundados por campos de dunas fixas e móveis, pelas planícies litorâneas, fluviais e fluviomarinhas. Todos esses ambientes detêm intensas limitações à ocupação urbana, principalmente quando da ausência de infraestrutura de saneamento e drenagem urbana. Entretanto, é justamente nesses ambientes em que há coincidência entre dinâmica natural e a quase ausência de infraestrutura e políticas públicas, que se instala uma parcela considerável de habitantes com pouco ou nenhum poder de compra para a aquisição de habitações localizadas em espaços salubres. Desse modo, definiu-se como principal objetivo deste trabalho analisar os riscos e as vulnerabilidades socioambientais do município de Natal, RN, como área de estudo de caso para compreensão das inter-relações das vulnerabilidades sociais e exposição aos riscos naturais. A metodologia utilizada empregou técnicas estatísticas, sobreposição cartográfica, trabalhos de campo, para produzir um índice de vulnerabilidade social da área estudada.

PALAVRAS-CHAVES: Vulnerabilidade social; Áreas de risco; Natal|RN.

ABSTRACT

Margins of rivers, lakes, ponds, steep slopes and hilltops, fields dunes among others, are some of the environments that have intense dynamic

¹ Projeto de Pesquisa Científica Propesq – Reuni, vinculado ao Departamento de Geografia: Riscos Naturais e Vulnerabilidade Social no Município de Natal, RN, Brasil. Em andamento na Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes – CCHLA, campus central.

natural. In general, these spaces are synonymous with degraded environments, denied and devalued by society and have become the alternative access to housing for a portion of the poor who have no way to get a safe space in the city. The junction evil of poverty, poor housing and improvised, little or no infrastructure, with the occupation of spaces susceptible to natural hazards, created territories of risks and vulnerabilities, which coincide with the recurrently environments mentioned above. These conditions are observed in Natal that has an intense process of urbanization and metropolises, especially since the decade 1970, triggering the occupation of spaces exposed to the hazards inherent the composition of its environmental urban site. The urban site is made up of Christmas environments of the type of boards of education barriers, surrounded by fields of fixed and mobile dunes, coastal plains, river and fluvial. All of these environments hold intense urban occupation limitations, especially when the lack of sanitation infrastructure and urban drainage. However, it is precisely those environments where there is coincidence between the natural dynamics and the near absence of infrastructure and public policies, which installs a considerable number of inhabitants with little or no buying power to purchase homes located in healthier spaces. Thus, we defined the main objective of this review work the social and environmental risks and vulnerabilities in the city of Natal, RN, as the area case study for understanding the interrelationships of social vulnerabilities and exposure to natural hazards. The methodology employed statistical techniques, overlay mapping, field work, to produce an index social vulnerability of the area studied.

Key-words: Social vulnerability, risk areas; Natal|RN.

INTRODUÇÃO

A formação territorial do Brasil se originou no litoral do país e adentrou ao interior gradativamente, notadamente pela expansão agropecuária e mineradora. Neste contexto formaram-se os grandes núcleos de ocupação na planície litorânea do país, ai encontra-se os adensamentos populacionais metropolitanos do país, como Rio de Janeiro e São Paulo, esta como a grande metrópole do país com 11.244.369 habitantes, segundo censo 2010 do IBGE, a título de exemplo. Natal, capital do Rio Grande do Norte (Figura 01), objeto de nosso estudo, também se insere neste contexto, no qual, segundo o censo do IBGE de 2010, é de 803.811 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 4.734,07 hab/km².

A planície costeira é um sistema ambiental que é composto de sistemas menores de intensa dinâmica ambiental. Essa percepção é fundamental para propor que a ocupação destes ambientes tem que ser produto de estudos em prol de uma gestão mais humana. Esta questão é emblemática nos grandes centros urbanos do país, onde ocupação irregular destes ambientes, associada à vulnerabilidade social da população residente, produziu diversos eventos de desastres e catástrofes socioambientais no país, as quais se repetem sazonalmente em consonância com as intempéries climáticas. Margens de rios, lagos, lagoas, vertentes íngremes e topos de morro, campos de dunas entre outros, são alguns dos ambientes que apresentam intensa dinâmica natural.

Em geral, esses espaços são sinônimos de ambientes degradados, desvalorizados e negados pela sociedade e se tornaram a alternativa de acesso à moradia para uma massa de pobres que não podem adquirir um espaço seguro na cidade. A junção de pobreza, habitação improvisada, pouca infraestrutura, com a ocupação de espaços expostos aos perigos naturais, criou territórios de riscos e vulnerabilidades, que frequentemente coincidem com os ambientes citados anteriormente. Assim, definiu-se como principal proposta deste projeto analisar os riscos e as vulnerabilidades socioambientais do município de Natal, RN, como área de estudo de caso para compreensão das inter-relações das vulnerabilidades sociais e exposição aos riscos naturais, principalmente os riscos de inundações e movimento de massa (deslizamento de terra).

O sítio urbano de Natal é formado por ambientes do tipo dos tabuleiros da formação barreiras, circundados por campos de dunas fixas e móveis, pelas planícies litorâneas, fluviais e fluviomarinhas. Todos esses ambientes detêm intensas limitações à ocupação urbana, principalmente quando da ausência de infraestrutura de saneamento e drenagem urbana. Entretanto, é justamente nesses ambientes em que há coincidência entre dinâmica natural e a quase ausência de infraestrutura e políticas públicas, que se instala uma parcela considerável de habitantes com pouco ou nenhum poder de compra para a aquisição de habitações localizadas em espaços salubres.

O presente trabalho apresentará a primeira etapa do projeto em andamento no ano corrente, onde produzimos um índice de vulnerabilidade social para o município de Natal. Deste modo poderemos espacializar este índice e propor a correlação entre as áreas vulneráveis socialmente, com a ocupação desordenada e precária em áreas de riscos natural, sobretudo pela habitação de ambientes anteriormente citados.

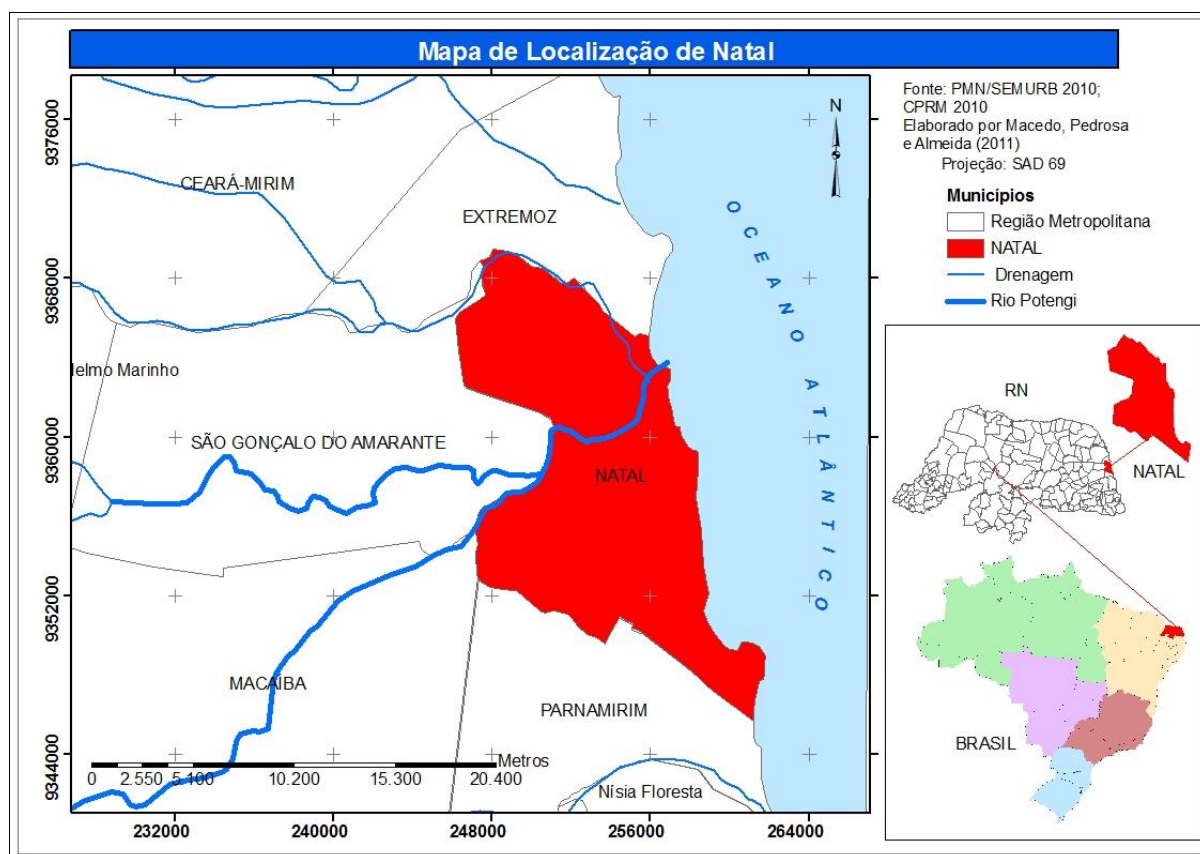


Figura 01. Mapa de localização de Natal. Fonte: Macedo, Pedrosa e Almeida (2011).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é analisar o índice de vulnerabilidade social produzido para o município de Natal, RN, como área de estudo de caso para compreensão das inter-relações das vulnerabilidades sociais e exposição aos riscos naturais, principalmente os riscos de inundações e deslizamento de terra.

Objetivos Específicos

- Discutir os conceitos e abordagens teóricas e metodológicas de risco e vulnerabilidade;
- Diagnosticar os condicionantes sociais que contribuem para a ocorrência dos perigos socioambientais em Natal, tais como inundações e deslizamento de terra sendo potencializados pela vulnerabilidade social do lugar;
- Elaborar uma proposta de operacionalização e mensuração do conceito de vulnerabilidade, e avaliar as vulnerabilidades sociais da área escolhida para o estudo de caso;

- Comprovar a proposição da relação entre a vulnerabilidade social e a caracterização de áreas de risco de perdas humanas e/ou econômicas no município objeto de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste contexto, nosso trabalho se baseia na metodologia proposta por Almeida (2010), onde este desenvolveu a operacionalização do conceito de vulnerabilidade aplicado às áreas de riscos naturais, exposição a enchentes ou deslizamentos de terra, por exemplo. Nesse trabalho, base para o nosso estudo, o autor utilizou o caso da bacia do Rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza – Ceará.

O procedimento adotado na produção do índice de vulnerabilidade social (IVS) para o estudo de caso de Natal, a que nos propomos, se deu com suporte na escolha de variáveis que representassem características de desvantagem social. Posteriormente fizemos análises estatísticas realizadas nos dados colhidos do Censo 2000 IBGE - cuja unidade de análise é o setor censitário - as quais levaram a produção de um indicador de vulnerabilidade social. Finalmente a sua inclusão no programa de SIG e geoprocessamento ArcGIS 9.3, para assim produzirmos o Mapa de Vulnerabilidade Social de Natal.

No primeiro momento a escolha das variáveis se deu com base na metodologia de Almeida (2010), onde o autor se baseia no Índice Paulista de Vulnerabilidade Social, elaborado pela Fundação SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados) do Estado de São Paulo (SEADE, 2008), adaptando para a melhor aplicação. Para o corrente trabalho foram escolhidas 16 variáveis relacionadas com dados do censo correspondentes ao tema, das quais correspondem aos critérios de avaliação propostos para o índice. Tais critérios foram: educação; condições de habitação e infraestrutura; educação e faixa etária/jovens; renda; gênero e educação (Figura 02)

Para análise estatística dos dados, inicialmente, realizou-se análise fatorial das variáveis. O procedimento é uma técnica estatística multivariada que, de acordo com a estrutura de dependência existente entre as variáveis de interesse (matriz de correlações ou covariâncias entre as variáveis), permite a redução da quantidade de variáveis para fatores que explicam um percentual representativo da variabilidade total das variáveis em estudo. Nesta pesquisa, os resultados da análise fatorial basearam-se na matriz de correlação entre as respostas dos itens. Assim temos o seguinte modelo em notação matricial:

$$\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu} = \mathbf{L} \mathbf{F} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

$$(\mathbf{pX1}) (\mathbf{pX1}) (\mathbf{mX1}) (\mathbf{pX1})$$

Onde: X - Vetor de respostas aos itens;

μ - Vetor de media dos itens;

L - Matriz de pesos das variáveis X_i no fator F_j (cargas fatoriais);

F - Vetor de variáveis aleatórias não observáveis chamadas fatores comuns;

ε - Vetor de variáveis aleatórias não observáveis chamadas fatores específicos

p - Numero de itens

m - Numero de fatores, $m \leq p$, em que p =numero total de variáveis.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE SOCIAL	VARIÁVEIS CLASSIFICADAS
EDUCAÇÃO	V1 – Média do número de anos de estudo das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes
CONDIÇÕES DE HABITAÇÃO E INFRAESTRUTURA	V2 – Domicílios particulares precários
	V3 – Domicílios particulares sem abastecimento de água da rede geral
	V4 – Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário sem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto, pluvial ou fossa séptica
	V5 – Domicílios particulares permanentes sem banheiro
	V6 – Domicílios particulares permanentes com lixo não coletado
	V7 – Domicílios particulares permanentes de mais de quatro moradores
	V8 – Responsáveis por domicílios particulares permanentes com 10 a 19 anos de idade
	RENDA
V10 – Responsáveis por domicílios particulares permanentes sem rendimento nominal mensal	
GÊNERO E EDUCAÇÃO	V11 – Mulheres responsáveis por domicílios particulares permanentes com 10 a 19 anos de idade
	V12 – Mulheres não alfabetizadas responsáveis por domicílios particulares permanentes
EDUCAÇÃO E FAIXA ETÁRIA/JOVENS	V13 – Pessoas com 0 a 14 anos de idade
	V14 – Responsáveis por domicílios particulares permanentes não alfabetizados
	V15 – Responsáveis por domicílios particulares permanentes não alfabetizados com 10 a 19 anos de idade
	V16 – Pessoas não alfabetizadas com 5 a 14 anos de idade

Figura 2. Critérios de avaliação da vulnerabilidade social e variáveis. Fonte: adaptado de ALMEIDA, 2010.

Ao final de todo o procedimento, foi produzido um índice de vulnerabilidade social para cada setor censitário, o qual foi inserido no software ArcGIS 9.3, para a produção do Mapa de vulnerabilidade de Natal e a consequente análise espacial nos limites do município.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao aplicar os procedimentos metodológicos obtivemos os resultados da análise estatística, para então aplicarmos no software ArcGIS 9.3 para então produzirmos o Mapa de Vulnerabilidade Social de Natal.

Os resultados da análise fatorial determinaram-se quatro fatores, os quais foram responsáveis por 73,28% da explicação dos resultados para o índice de vulnerabilidade dos setores censitários. Tais fatores correspondem a temas classificáveis de acordo com os critérios de avaliação descritos na metodologia, onde para cada fator, variáveis destes temas respondem pela maior importância na avaliação destes fatores, foram nomeados assim:

- Fator 1: Educação e Jovens.
- Fator 2: Infraestrutura e Habitação.
- Fator 3: Gênero.
- Fator 4: Infraestrutura/lixo não coletado.

Ao inserirmos os dados no programa ArcGIS 9.3, pode-se determinar 6 grupos de vulnerabilidade para representar espacialmente no município de Natal. Nomearam-se os grupos como:

- Grupo 1: Vulnerabilidade Social muito baixa.
- Grupo 2: Vulnerabilidade Social baixa.
- Grupo 3: Vulnerabilidade Social média a baixa.
- Grupo 4: Vulnerabilidade Social média a alta.
- Grupo 5: Vulnerabilidade Social alta.
- Grupo 6: Vulnerabilidade Social muito alta.

Pôde-se perceber que o índice de vulnerabilidade obtido, quando representado no mapa, corresponde às áreas de periferia da cidade. Notou-se que as zonas norte e oeste detêm o maior número de setor de vulnerabilidade social muito alta (grupo 6) e alta (grupo 5). Tal confirmação é factível ao saber que são as zonas administrativas com os piores indicadores sociais e com a população de baixa renda predominantemente, caracterizando-se como a periferia da cidade. O oposto é observado nas áreas com melhores indicadores sociais, tais como a zona administrativa sul e o centro leste, correspondente aos bairros como maiores densidade do setor de serviço e melhores habitações, como maior infraestrutura.

O resultado do trabalho está referenciado a seguir (Figura 05), o Mapa de Vulnerabilidade Social de Natal, tal como a representação espacial dos quatro fatores descritos acima (Figura 03 e 04), inseridos nos limites municipais. Percebe-se que os fatores, separadamente, respondem por questões

de vulnerabilidade distintas, porém tem certa consonância, por se tratar de áreas com indicadores sociais negativos. Esta representação e os dados produzidos neste trabalho não se esgotam por si, necessitam sempre de crítica e reformulação.

Os resultados são uma fonte de dados plausível para a gestão urbana do município, também para se basear políticas públicas locais de cunho social. Deste modo, o IVS – Índice de Vulnerabilidade Social de Natal se mostra como importante ponto para a discussão política inserida na gestão municipal, objetivando sempre mitigar a problemática inerente aos riscos ambientais em que se inserem estas populações altamente vulneráveis. Nesse contexto poderá se desenvolver um instrumento para o desenvolvimento social, levando em conta a produção espacial mais democrática.

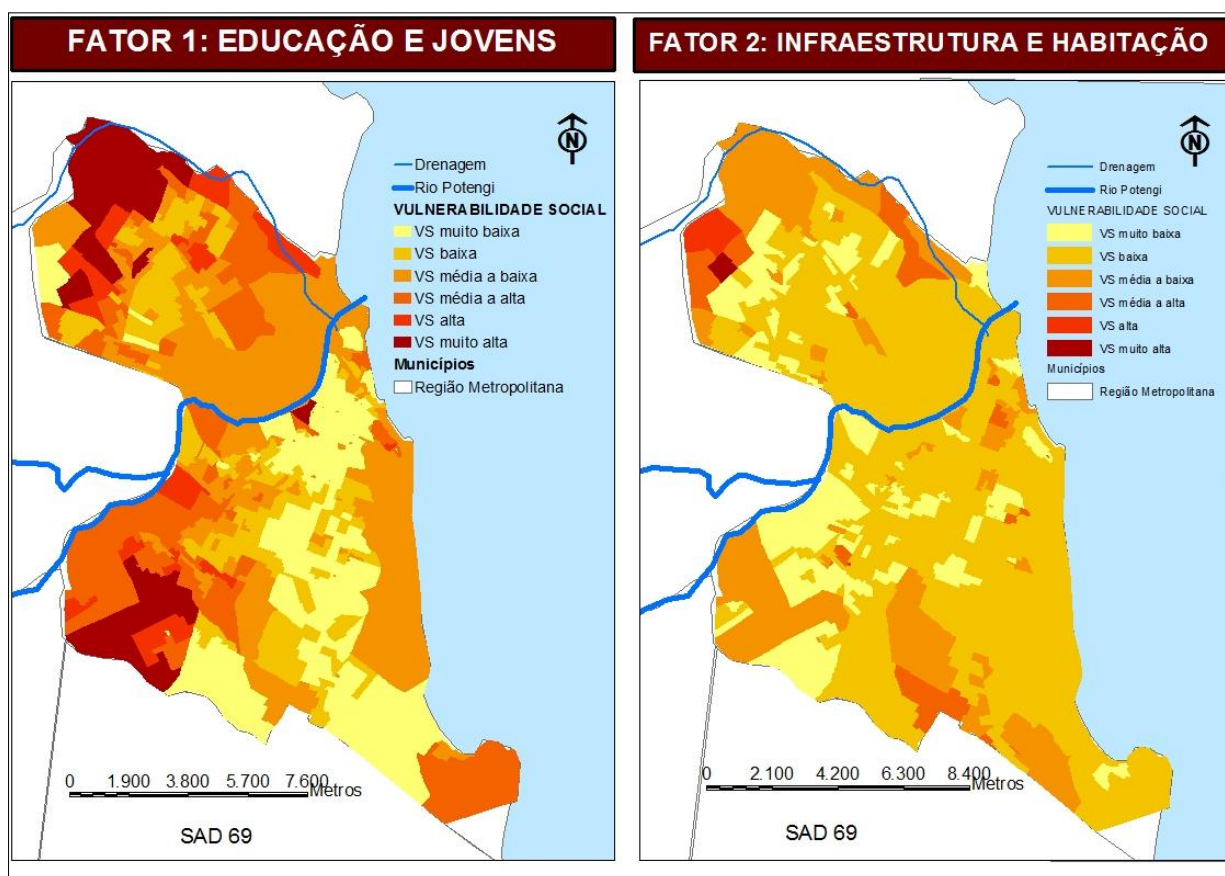


Figura 03 – Vulnerabilidade social de acordo com os fatores 1 e 2.

Fonte: Macedo, Pedrosa e Almeida (2011).

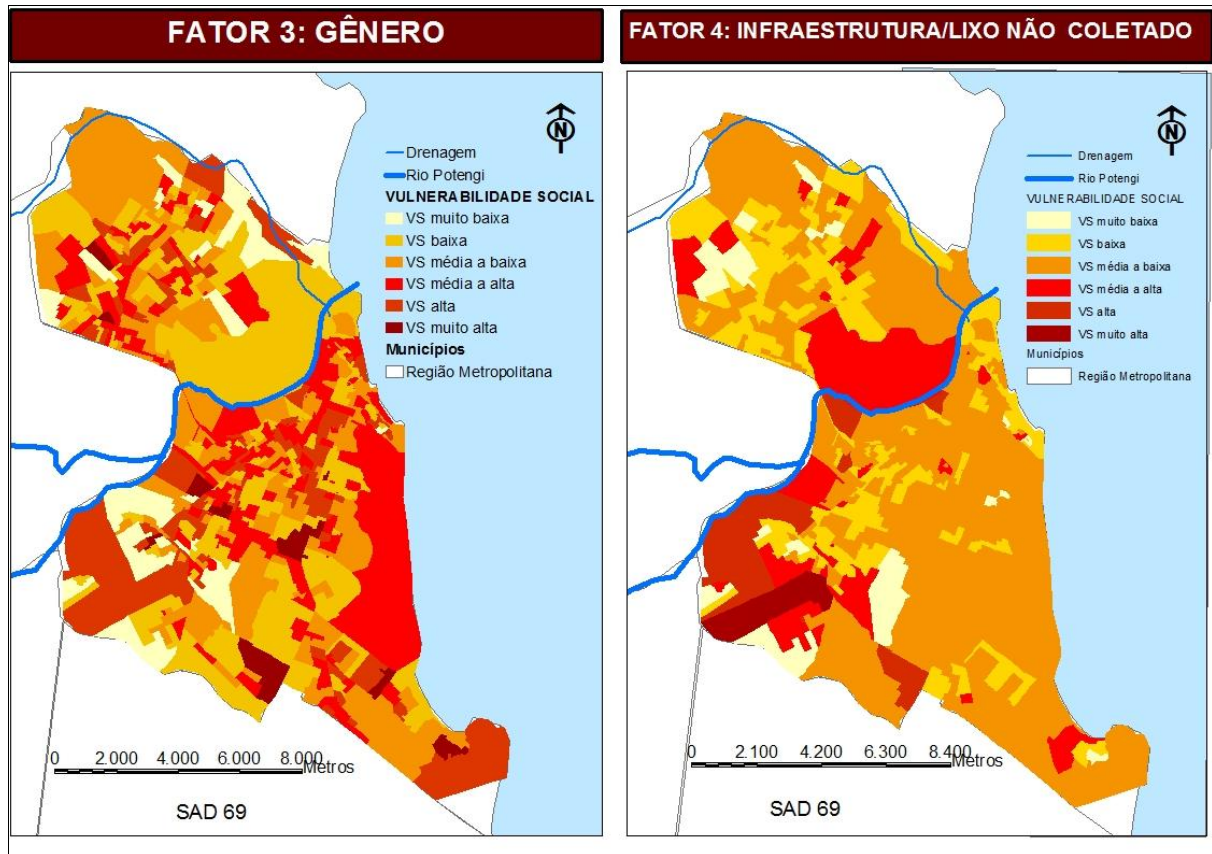
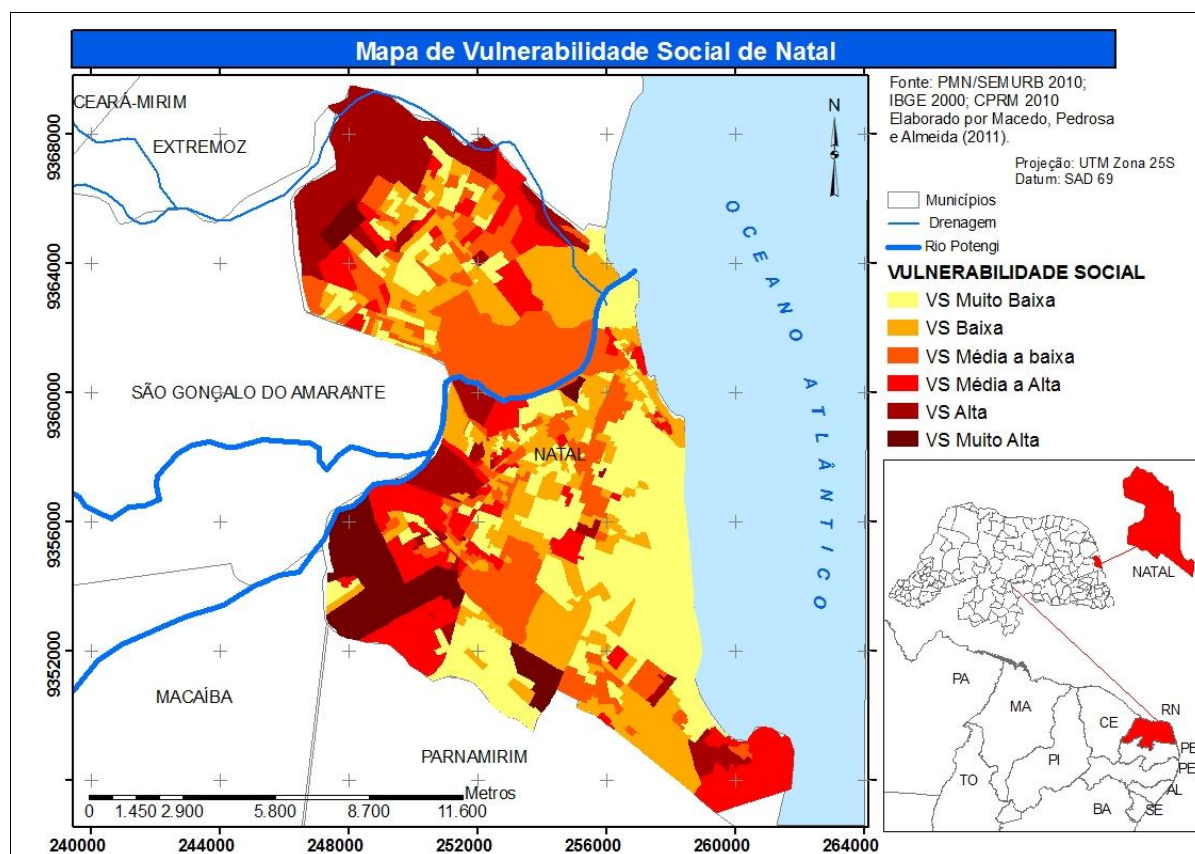


Figura 04 - Vulnerabilidade social de acordo com os fatores 3 e 4.

Fonte. Fonte: Macedo, Pedrosa e Almeida (2011).



Fonte: Macedo, Pedrosa e Almeida (2011).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. Q. de. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos. Bacia hidrográfica do rio Maranguapinho. Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará.** Pós-Graduação em Geografia. Instituto de Geociências e Ciências Exatas/Unesp, Rio Claro, Tese de Doutorado, 2010. 278p.

AZEVEDO, P. G. **Vulnerabilidades socioambientais na Zona de Proteção Ambiental – 9, Natal/RN.** Pós-graduação em Geografia. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes/UFRN, Natal. Dissertação de Mestrado, 2010.

DAVIS, I. **Assessing community vulnerability.** In: UK IDNDR Committee Medicine in the International Decade for Natural Disaster Reduction. (IDNDR) Research Preparedness and Response for Sudden Impact Disasters in the 1990s. London: UK IDNDR Committee, 1994, pp. 11–3.

FERREIRA, A.; BENTES, D.; TINOCO, et al. **Política habitacional de interesse social em Natal: revisando conceitos, formulando estratégias e apontando caminhos.** Scripta Nova. Revista

electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2005, vol. IX, núm. 194 (27). Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-27.htm>.

MINEIRO, Fernando. **Natal em perfil**. Natal: Mandato Popular, 1998.

NATAL. Prefeitura Municipal. Secretaria Especial do Meio Ambiente e Urbanismo. **Natal 400 anos depois**. Natal: SEMURB, 1999.

NATAL. Prefeitura Municipal. Secretaria Especial do Meio Ambiente e Urbanismo. **Instrumentos de Ordenamento Urbano**. Natal: SEMURB, 2009.

NATAL. **Programa de Erradicação de Moradias Subnormais**. Natal: Prefeitura Municipal de Natal, 2002.

NATAL. Secretaria do Meio Ambiente e do Urbanismo (SEMURB). **Conheça Melhor o seu Bairro 2007 – Ribeira**. Prefeitura Municipal do Natal. Natal(RN): 2007.

SANTOS, Milton. **METAMORFOSES DO ESPAÇO HABITADO: fundamentos Teóricos e metodológicos da geografia**. Hucitec. São Paulo 1988.

SOUZA, Itamar de. **Nova História de Natal**. 2. ed. Natal(RN): Departamento Estadual de Imprensa, 2008.

VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.