

VULNERABILIDADE SOCIAL ÀS MARGENS DO RIO PIAUÍ EM SÃO RAIMUNDO NONATO (PI)

José Iomar Oliveira de **CARVALHO**
Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGGEO/UFPI
E-mail: iomaro_carvalho@hotmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4069-5866>

Gustavo Souza **VALLADARES**
Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGGEO/UFPI
E-mail: valladares@ufpi.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4884-6588>

Recebido
Abril de 2023

Aceito
Abril de 2023

Publicado
Março de 2024

Resumo: O debate sobre a vulnerabilidade social tem ganhado destaque nas pesquisas em Geografia em virtude do potencial de análise sobre as diferentes formas de desvantagem social. O presente estudo tem como objetivo analisar a vulnerabilidade social nos setores censitários às margens do rio Piauí no município de São Raimundo Nonato-PI. A pesquisa foi realizada por meio do método dedutivo com abordagem de caráter quali-quantitativa. Os procedimentos metodológicos levaram em consideração o levantamento e análise bibliográfica com embasamento teórico-conceitual e pesquisa documental, além de levantamento de dados cartográficos. Para elaboração do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), foram utilizadas oito variáveis socioeconômicas a partir do censo demográfico de 2010. Os resultados obtidos, por meio do levantamento de dados censitários e pesquisa de campo, permitiram compreender que 38,5% da população residente na área de estudo encontra-se em setores de Alto IVS, cerca de 27,2% vivem em setores de Médio IVS e cerca de 34,3% da população residente estão em setores censitários com Baixo IVS. Nesse sentido, percebe-se que os setores censitários mais populosos e urbanos apresentam maior vulnerabilidade social, demandando assim ações mais efetivas por parte do poder público.

Palavras-chave: Índice de Vulnerabilidade; setor censitário; semiárido.

SOCIAL VULNERABILITY ON THE BANKS OF THE PIAUÍ RIVER IN SÃO RAIMUNDO NONATO (PI)

Abstract: The debate about Social Vulnerability has gained prominence in geography research due to its potential for analyzing different forms of social disadvantage. The objective of this study is to analyze Social Vulnerability in the census sectors along the Piauí River in the municipality of São Raimundo Nonato-PI. The research was carried out through the deductive method with a qualiquantitative approach. The methodological procedures took into consideration the survey and bibliographic analysis with theoretical-conceptual basis and documentary research, as well as the survey of cartographic data. To develop the IVS, eight socioeconomic variables were used from the 2010 demographic census. The results obtained through census data collection and field research allowed us to understand that 38.5% of the population residing in the study area is in High IVS sectors, about 27.2% live in Medium IVS sectors, and about 34.3% of the resident population is in census sectors with Low IVS. In this sense, it is clear that the most populous and urban census tracts are more socially vulnerable, thus demanding more effective actions on the part of the public authorities.

Keywords: Vulnerability Index; age session; semiarid.

VULNERABILIDADE SOCIAL EN LAS ORILLAS DEL RÍO PIAUÍ EN SÃO RAIMUNDO NONATO (PI)

Resumen: El debate acerca de la Vulnerabilidad Social ha ganado protagonismo en la investigación geográfica debido al potencial de análisis de las diferentes formas de desventaja social. El presente estudio tiene como objetivo analizar la Vulnerabilidad Social en los sectores censales a orillas del río Piauí en el municipio de São Raimundo Nonato-PI. La investigación fue realizada utilizando el método deductivo con enfoque cualitativo y cuantitativo. Los procedimientos metodológicos tuvieron en cuenta el levantamiento y análisis bibliográfico con base teórico-conceptual y la investigación documental, además del levantamiento de datos cartográficos. Para la elaboración del Índice de Vulnerabilidad Social (IVS) se emplearon ocho variables socioeconómicas a partir del censo demográfico de 2010. Los resultados obtenidos, mediante el levantamiento de datos censales y trabajo de campo, permitieron comprender que 38,5% de la población residente en el área de estudio se encuentran en sectores de Alto IVS, alrededor del 27,2% vive en sectores de Medio IVS y cerca del 34,3% de la población residente está en sectores censales con Bajo IVS. En este sentido, es evidente que los sectores censales más pobladas y urbanas son más vulnerables socialmente, por lo que se demanda una actuación más eficaz por parte de los poderes públicos.

Palabras-clave: Índice de Vulnerabilidad; sector censal; semiárido.

INTRODUÇÃO

A abordagem sobre vulnerabilidade social abrange vários aspectos e, por conta disso, deve ser analisada de diversos ângulos, uma vez que diz respeito a uma série de situações e contextos aos quais uma população é submetida. Trata-se de uma análise que vai além do campo financeiro para compreender todas as formas de riscos e exclusões vivenciados por um grupo.

Nessa perspectiva, a discussão sobre vulnerabilidade social extrapola os limites do debate sobre pobreza, é pertinente ressaltar no âmbito dessa discussão as causas e consequências de todas as formas de desvantagem social vivenciadas por um grupo ou

indivíduo. No âmbito de uma sociedade marcada pela desigualdade social, é importante que as fragilidades da população mais vulnerável sejam levadas em consideração.

Essa pesquisa tem como objeto de estudo a Vulnerabilidade Social nos setores censitários às margens do rio Piauí em São Raimundo Nonato, sendo esta estabelecida a partir da elaboração do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS). O objetivo geral desse estudo é analisar a Vulnerabilidade Social dos setores censitários às margens do rio Piauí em São Raimundo Nonato, estabelecendo-se como objetivos específicos: (i) apresentar a realidade socioeconômica das famílias que vivem nos setores censitários às margens do rio Piauí em São Raimundo Nonato; (ii) identificar os principais problemas sociais às margens do rio Piauí em São Raimundo Nonato e (iii) elaborar o mapa com a distribuição da vulnerabilidade social na área de estudo.

Nesse contexto, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas com o intuito de analisar as condições vivenciadas por parte da população desassistida às margens do rio Piauí em São Raimundo Nonato, de modo a estabelecer o panorama da Vulnerabilidade Social na área de estudo.

De acordo com Rabby *et al.* (2019), nas últimas décadas se tornou cada vez mais recorrente o interesse dos pesquisadores em compreender as condições sociais que constituem a vulnerabilidade social dos indivíduos e das comunidades aos desastres naturais. Os estudos de vulnerabilidade social possibilitam análises sobre os aspectos da suscetibilidade humana, bem como a possibilidade de ser afetado negativamente por desastres ou crises (Fekete, 2019).

Para Silva Junior (2020), a vulnerabilidade é compreendida como um elemento social/espacial dual, uma vez que se trata de um fenômeno com implicações mundiais e, ao mesmo tempo, se revela em escalas regionais e locais. A vulnerabilidade se manifesta a partir de uma variabilidade espacial/social e se apresenta de forma mais eminente nas comunidades com menor resiliências social e tecnológica.

Para Apotsos (2019) a vulnerabilidade está relacionada com o conjunto de condições pertencentes a determinados sistemas, grupos ou indivíduos, resultando na susceptibilidade a danos quando esses são submetidos a riscos ou choques.

A vulnerabilidade social, nesse sentido, trata das características de determinada pessoa ou grupo e o conjunto de situações disponíveis que influenciam no enfrentamento de determinados riscos, bem como na capacidade de antecipar ou se recuperar dos impactos de desastres naturais (Zhang *et al.*, 2017).

A literatura aponta que o conceito de Vulnerabilidade Social no âmbito da ciência geográfica tem se destacado no debate sobre as características socioeconômicas, culturais e

políticas disponíveis a determinado indivíduo ou grupo, que auxiliam no enfrentamento ou recuperação diante das ameaças e riscos. Para Spielman *et al.* (2020), como conceito, a vulnerabilidade social leva em consideração uma combinação de processos sociais, culturais, econômicos, políticos e institucionais que caracterizam os diferenciais socioeconômicos na experiência e recuperação de ameaças.

De acordo com Aquino (2017), a vulnerabilidade social está relacionada com as mudanças bruscas enfrentadas por determinados grupos e indivíduos que geralmente são mais susceptíveis às adversidades, sejam elas relacionadas à educação, saúde, lazer ou trabalho. A vulnerabilidade para a autora deve ser vista como resultado da insuficiência na disponibilidade de recursos, instrumentos de infraestrutura social, econômica e cultural para atender a demanda de determinados grupos sociais.

É importante destacar que a Vulnerabilidade Social vai além do aspecto renda, está relacionada com questões estruturais, tais como estabilidade econômica, emprego e renda, infraestrutura dos bairros e qualidade de vida, dentre outros. De acordo com essa ideia é possível acrescentar que a vulnerabilidade social está relacionada com os fatores que diante dos diferentes contextos resultam em desvantagem social (Dantas, 2016).

Para Fatemi *et al.* (2014), os fatores sociais são uma das causas mais importantes na vulnerabilidade das comunidades expostas. Lee (2014) acrescenta ainda que a vulnerabilidade social compreende tanto os fatores sociais, como os econômicos, políticos e institucionais.

Entender como a vulnerabilidade social se manifesta em parte da população requer o entendimento das condições que determinada população tem para superar seus problemas. De acordo com Nunes, uma família ou comunidade é considerada vulnerável “quando não dispõe de recursos materiais e imateriais para enfrentar com sucesso os riscos a que são ou estão submetidos” (Nunes, 2017, p. 36).

Segundo Vignoli (2001), vulnerabilidade social diz respeito à forma inadequada ou insuficiente com que um conjunto de características, recursos e habilidades são disponibilizados a determinados grupos sociais, colocando-os em situação de desvantagem no que se refere às oportunidades de alcançar maiores níveis de bem-estar ou diminuir a probabilidade de prejuízos às condições de vida da população ou parte dela.

De acordo com Silva (2007), a vulnerabilidade social pode se manifestar em dois planos específicos: o estrutural e o subjetivo. O estrutural se manifesta a partir de uma mobilidade social descendente, isso se dá quando uma pessoa desce de classe na estratificação social ou piora de vida. Já o plano subjetivo refere-se à questão sentimental, manifesta-se na sensação de

incerteza, insegurança face as adversidades, sentimento de não pertencimento a determinados grupos e demais situações que provocam fragilidade nos atores sociais.

A vulnerabilidade social no plano estrutural está relacionada com a insuficiência socioeconômica de determinados grupos ou indivíduos para alcançarem as condições mínimas de desenvolvimento, ou a incapacidade de enfrentamento aos riscos a que são expostas. Já a vulnerabilidade social no aspecto subjetivo está relacionada com o aspecto socioemocional de grupos ou indivíduos em situação de desvantagem social.

Diante da literatura apresentada, considera-se como Vulnerabilidade Social nesse estudo a situação de desvantagem socioeconômica vivenciada por determinados indivíduos ou grupos sociais, comprometendo a garantia de qualidade de vida das famílias.

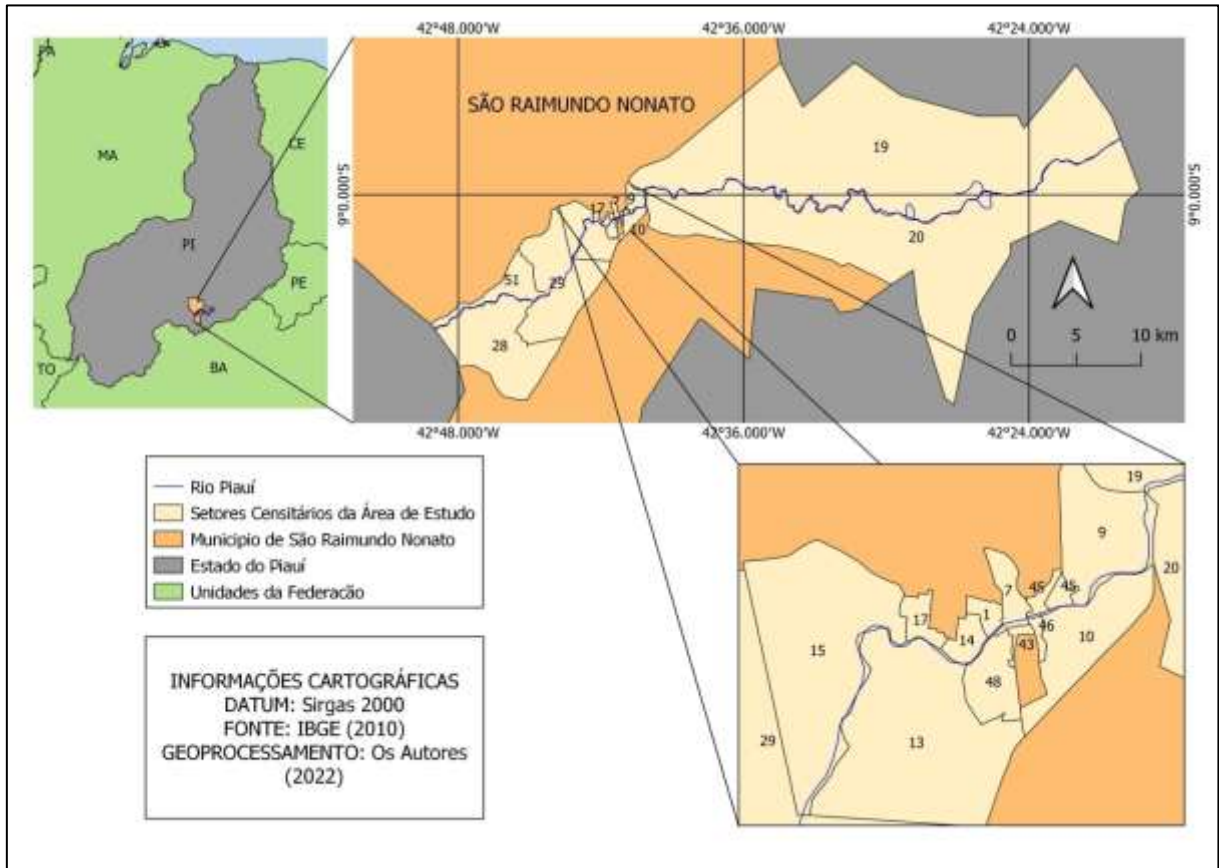
MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada nessa pesquisa busca oferecer instrumentos para o debate sobre a Vulnerabilidade Social em São Raimundo Nonato, por meio da análise de variáveis censitárias que possibilitaram compreender a distribuição dos problemas sociais na área de estudo, nesse sentido, foram utilizados métodos e procedimentos com base nos modelos utilizados por Deschamps (2004) Almeida (2010) Zanella (2013) e mais recentemente Nunes (2017).

Apresentação da área de estudo

O presente estudo se propõe a analisar a vulnerabilidade social às margens do rio Piauí em São Raimundo Nonato. O recorte espacial dessa pesquisa são os 18 setores censitários às margens do rio Piauí no município de São Raimundo Nonato, conforme observado no mapa da Figura 1.

Figura 1 - Mapa da Área de Estudo em São Raimundo Nonato (PI)



Fonte: IBGE (2010). Organizado pelos autores, 2022.

O código numérico completo do setor censitário possui 15 dígitos divididos da seguinte forma: UFMMMMDDSDSSSS, onde: UF – Unidade da Federação; MMMMM – Município; DD – Distrito; SD – Subdistrito; SSSS – Setor (IBGE, 2010). Dessa forma, o número que distingue os setores do município são os dois últimos da sequência apresentada no código. Para facilitar a apresentação e discussão dos resultados, os setores censitários serão representados por meio dos 2 últimos dígitos presentes no código do setor censitário disponibilizado pelo IBGE, a seguir serão apresentados os bairros e localidades que compõem cada um dos setores pesquisados (Quadro 1).

A partir da elaboração do IVS serão analisados alguns fatores que possibilitem a compreensão dos principais problemas sociais apresentados às margens do Rio Piauí no município de São Raimundo Nonato. O presente estudo foi realizado por meio de uma abordagem de caráter quali-quantitativo, de acordo com Knechtel (2014) esse tipo de pesquisa permite interpretar as informações quantitativas através dos símbolos numéricos e os dados qualitativos através da observação. Para alcançar os objetivos traçados nesse estudo, realizou-

se o levantamento das características socioeconômicas da área de estudo, bem como a utilização do *software* QGIS 3.16 para elaboração do mapa de representação dos resultados.

Quadro 1 - Composição dos setores censitários

SETORES	BAIRROS/ POVOADOS E LOCALIDADES
01	Bairro Milonga e parte do centro da cidade
07	Centro da cidade e bairro Alto do cruzeiro
09	Bairro Cipó e parte do bairro Paraíso das aves
10	Bairro Caruaru
13	Bairro Galo Branco, Primavera, Campestre e Ingazeira
14	Bairro Aldeia
15	Bairro Altamira
17	Bairro Aldeia
19	Povoado Garrincho e as localidades Baixão da Canastra, Barreiro do Doca e Grata das melancias
20	Localidades Pedro, Lagoa dos Veados, Lagoa do Meio, Lagoa de Fora
28	Povoado Currais e as localidades Lagoa do Brás, Morro dos Algodões e Boa Vista
29	Lagoa do Patola, Lagoa Cumprida, Pedra Vermelha e Lagoa das Cascas
43	Bairro Galo Branco e Umbelina
44	Bairro Paraíso das Aves
45	Paraíso das Aves e COHAB do Junco
46	Bairro São Félix
48	Bairro Galo Branco e Primavera
51	Localidade Fechadão

Fonte: Organizado pelos autores (2022)

Foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos: (1) pesquisa bibliográfica de modo a adquirir embasamento teórico necessário para discussão dos temas relacionados ao objeto de estudo, de acordo com Gil (2002), esse tipo de pesquisa permite ao investigador a cobertura da realidade por meio de uma gama de fenômenos mais ampla do que aquela que poderia ser pesquisada diretamente; (2) levantamento cartográfico, de modo a espacializar os principais fenômenos pesquisados; (3) realização de pesquisa de campo e atividades de gabinete para reconhecimento da área de estudo e levantamento dos principais problemas sociais; (4) além disso, foram utilizados dados estatísticos e o geoprocessamento para delimitação da área de estudo.

No âmbito da vulnerabilidade social foram analisadas as questões socioeconômicas a partir de dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), considerando os setores censitários às margens do rio Piauí no município de São Raimundo Nonato.

A seguir, foram apresentadas as descrições de cada uma das variáveis, bem como quais aspectos cada uma delas leva em consideração para contribuir com o estudo das vulnerabilidades manifestadas na área de estudo (Quadro 2).

Quadro 2 - Descrição das variáveis utilizadas no IVS

Número da Variável	Descrição da Variável
Variável 01 - Número de moradores no setor censitário.	Essa variável permite constatar o tamanho da população em cada setor censitário.
Variável 02 - Média de moradores por domicílio, particulares permanentes.	Segundo o IBGE (2010), domicílio é o local estruturalmente separado e independente que se destina a servir de habitação a uma ou mais pessoas, ou que esteja sendo utilizado como tal. Essa variável permite constatar os setores censitários que apresenta maior número de pessoas por domicílios, o que pode ser um fator que contribui para o aumento da vulnerabilidade social.
Variável 03 - Taxa de pessoas não alfabetizadas por setor censitário.	Essa taxa representa o percentual de pessoas com 10 anos ou mais (Branca, Preta, Amarela, Parda e Indígena) não Alfabetizadas, por setor censitário.
Variável 04 - Soma da porcentagem da população acima de 65 e abaixo de 12 anos.	Essa variável apresenta o número de pessoas por setor censitário que, por conta da idade, encontra-se em caráter de dependência de outras pessoas. No que se refere ao limite de idade entre 12 e 65 anos leva-se em consideração Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) que considera pessoas abaixo de 12 anos como totalmente depende dos pais e/ou responsáveis, bem como a Organização Mundial de Saúde (OMS), que consideram como pessoas idosas aquelas a partir de 65 anos, geralmente essas pessoas apresentam algum tipo de dependência das pessoas mais jovens.
Variável 05 - Domicílios particulares improvisados ocupados.	Essa variável apresenta a quantidade de domicílios que no período de realização do censo não apresentavam condições adequadas para serem utilizados como unidade de moradia e que, ainda assim estavam servindo para essa finalidade. Essa variável leva em consideração a infraestrutura sanitária disponível em cada um dos domicílios encontrados nos respectivos setores censitários.
Variável 06 - Soma das porcentagens dos domicílios sem rendimento e com rendimento de até 2 salários-mínimos.	Quanto aos rendimentos por domicílio, essa pesquisa considera que as situações compreendidas entre 0 e 2 salário(s) mínimo(s) são consideradas insuficientes para o desenvolvimento social das famílias e, portanto pode ser um fator que contribui para a situação de vulnerabilidade.
Variável 07 - Domicílios sem abastecimento regular de água da rede geral de distribuição ou poços.	Essa variável apresenta a quantidade de domicílios sem abastecimento regular de água por meio de poços instalados na propriedade ou pela rede geral de distribuição. A principal forma de abastecimento nesses casos ocorre por meio do armazenamento das águas das chuvas em cisternas, caixa de cimento carripa, poço ou nascente fora da propriedade, água da chuva armazenada de outra forma, rio e açude. O não acesso à água de qualidade é um importante indicativo de vulnerabilidade social.
Variável 08 - Densidade demográfica.	Essa variável é expressa a partir da divisão entre o total de habitantes pela área territorial do setor censitário. Os setores com elevada densidade demográfica tendem a apresentar maiores problemas sociais em casos de falta de infraestrutura e políticas públicas de assistência social.

Fonte: Organizado pelos autores (2022).

Os valores encontrados nas variáveis censitárias apresentam-se em diferentes escalas. A fim de padronizá-los, sem perder o potencial de análise, essas variáveis foram escalonadas resultando em valores que variam de 0 a 1. Nesse contexto, utiliza-se o modelo de escalonamento de Goerl, Kobayama e Perelin (2011) para padronizar o valor das variáveis.

$$\text{Valor escalonado} = \frac{V \text{ observado} - V \text{ mínimo}}{V \text{ máximo} - V \text{ mínimo}}$$

- Valor escalonado - valor entre 0 e 1
- Valor observado - é o valor encontrado por setor

- Valor mínimo - é o menor valor encontrado em determinada variável (entre todos os setores)
- Valor máximo - o maior valor encontrado em determinada variável (entre todos os setores).

Após o levantamento e escalonamento das variáveis destacadas acima, o IVS foi obtido por meio da soma das variáveis:

$$IVS = V1+V2+V3+V4+V5+V6+V7+V8$$

Após a obtenção do Índice de Vulnerabilidade Social – IVS de cada um dos setores, realizou-se a classificação desses em Baixo, Médio e Alto IVS, para isso o intervalo entre o valor máximo e o valor mínimo encontrado nos setores foi subdividido em 3 classes iguais onde o primeiro terço do intervalo (0% - 33,3%) equivale aos setores de baixo IVS, o segundo terço do intervalo (33,4% - 66,6%) equivale aos setores de médio IVS e o terceiro terço do intervalo (66,7% - 100%) equivale aos setores de alto IVS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vulnerabilidade Social

O Índice de Vulnerabilidade Social às margens do rio Piauí no município de São Raimundo Nonato apresenta-se em diferentes intensidades em virtude do comportamento das variáveis adotadas em cada um dos setores censitários analisados. Os dados das variáveis encontradas foram manipulados com base nos procedimentos apresentados na descrição da metodologia de pesquisa. Dessa forma, a vulnerabilidade social será analisada por meio da criação do IVS.

As variáveis selecionadas para essa pesquisa contribuem para o entendimento das diversas formas de desvantagem social apresentadas na área de estudo, são variáveis que apresentam relação direta com a vulnerabilidade social. Serão expostos na tabela 1 os dados de cada uma das variáveis censitárias: Coluna VB - Valor Bruto; Coluna VE - Valor Escalonado, bem como o IVS.

As variáveis utilizadas para criação do IVS nessa pesquisa levaram em consideração indicadores relacionados às condições domiciliares, infraestrutura, composição familiar, situação educacional e renda, acesso à água potável e a densidade demográfica, ambos os indicadores apresentam relação direta com o comportamento da Vulnerabilidade Social na área de estudo.

Todas as variáveis adotadas nesse estudo apresentam uma relação negativa na perspectiva dos problemas socioeconômicos, isso implica dizer que à medida que se aumentam os valores apresentados na tabela 1, elevam-se também os riscos de exposição à Vulnerabilidade Social.

Analisando na perspectiva das variáveis, é possível identificar que cada uma delas se manifesta em diferentes intensidades nos setores abordados. A seguir, serão apresentados os valores escalonados de cada variável distribuídos nos setores censitários analisados, bem como a sistematização do IVS.

A variável 01 refere-se à população residente. Essa variável permite detectar os setores censitários mais populosos a partir do censo demográfico do IBGE referente ao ano de 2010. Sobre essa variável na pesquisa destacou-se o setor censitário 01, que localizado à margem esquerda do rio Piauí apresenta a maior população residente entre todos os setores considerados na pesquisa.

Um dos fatores que contribuem para a elevada população residente do setor 01 é que este compreende grande parte do bairro Milonga, além da região central de São Raimundo Nonato, trata-se de um setor que apresenta elevados índices demográficos e expressiva área ocupada. Além disso, é possível destacar também na variável 01, os setores 10, que apresentou o valor escalonado de 0,946, e o setor 48 com valor escalonado de 0,845.

A variável 2 refere-se à população dependente por faixa etária (abaixo de 12 e acima de 65 anos). Nessa variável leva-se em consideração a quantidade de membros da família, seja criança ou idoso, que demanda de cuidados de outra pessoa. Sobre essa variável, destaca-se o setor censitário 10 com o maior valor escalonado.

Tabela 1 - Classificação do Índice de Vulnerabilidade Social por setor censitário

Código do Setor censitário	V1 - População Residente		V2 - População abaixo de 12 e acima de 65 anos		V3 - Média de moradores por domicílio, particulares permanentes.		V4 - Total de domicílios particulares improvisados		V5 - Soma dos domicílios sem rendimento e com rendimento de até 2 salários mínimos		V6 - Taxa de pessoas com 10 anos ou mais, não alfabetizadas.		V7 - Domicílios sem abastecimento regular de água		V8 - Densidade demográfica		IVS
	VB	VE	VB	VE	VB	VE	VB	VE	VB	VE	VB	VE	VB	VE	VB	VE	
10	956	0,946	309	1	3,5	0,571	0	0	267	1	18%	0,517	39	0,242	432,8	0,062	4,338
13	869	0,824	282	0,878	3,8	1	1	0,125	225	0,776	20%	0,586	17	0,101	124,1	0,017	4,307
01	994	1	233	0,657	3,1	0	8	1	237	0,84	4%	0,03	3	0,012	4.129,20	0,598	4,137
46	751	0,658	185	0,441	3,5	0,571	0	0	202	0,654	11%	0,275	21	0,127	6.610,50	0,958	3,684
48	884	0,845	238	0,68	3,2	0,142	3	0,375	259	0,957	9%	0,206	19	0,114	880,7	0,127	3,446
28	538	0,359	158	0,319	3,3	0,285	0	0	165	0,457	31%	0,965	158	1	12,8	0,001	3,385
51	504	0,311	160	0,328	3,5	0,571	0	0	147	0,361	23%	0,689	143	0,91	44,9	0,006	3,176
17	817	0,751	209	0,549	3,4	0,428	0	0	198	0,632	7%	0,137	20	0,121	2.116,10	0,306	2,924
43	642	0,505	170	,373	3,4	0,428	0	0	175	0,51	4%	0,034	2	0,006	6.897,10	1	2,856
09	655	0,523	158	0,319	3,6	0,714	0	0	177	0,521	14%	0,379	7	0,038	256,4	0,036	2,53
20	312	0,042	106	0,085	3,5	0,571	1	0,125	88	0,047	30%	0,931	106	0,668	1,50	0	2,469
44	598	0,443	158	0,319	3,4	0,428	0	0	172	0,494	9%	0,206	1	0	3.857,60	0,559	2,449
15	659	0,529	182	0,427	3,4	0,428	0	0	187	0,574	12%	0,31	20	0,121	105	0,015	2,404
45	568	0,401	164	0,346	3,3	0,285	0	0	163	0,446	12%	0,31	9	0,05	3.520,50	0,51	2,348
29	282	0	87	0	3,5	0,571	0	0	79	0	32%	1	69	0,433	7,5	0	2,004
19	367	0,119	118	0,139	3,4	0,428	0	0	112	0,175	20%	0,586	76	0,477	1,4	0	1,924
14	602	0,449	153	0,297	3,5	0,571	0	0	112	0,175	3%	0	3	0,012	1.571,90	0,227	1,731
07	587	0,428	149	0,279	3,3	0,285	0	0	143	0,34	6%	0,103	3	0,012	1.170,40	0,169	1,616

Fonte: Organizado pelos autores, 2022.

Alto IVS
Médio IVS
Baixo IVS

VB: Valor Bruto / VE: Valor Escalonado

O setor 10 é do tipo urbano, onde se localiza o bairro Caruaru, que é um dos bairros tradicionais da cidade de São Raimundo Nonato e compreende uma das áreas onde a falta de infraestrutura é um dos fatores que fomentam a vulnerabilidade social na área de estudo. Nesse setor ainda existem logradouros sem qualquer tipo de pavimentação, conforme observado na Figura 2 e o contato direto ou indireto com esgotos e lixos é quase que inevitável.

Figura 2 - Falta de infraestrutura urbana no Bairro Caruaru, setor censitário n. 10.



Fonte: Pesquisa direta (2022).

A Figura 2 apresenta as condições de infraestrutura urbana no Bairro Caruaru, localizado no setor 10. Dentre os principais problemas que contribuem para a exposição das famílias à situação de Vulnerabilidade Social destaca-se a falta de infraestrutura urbana, com ruas sem pavimentação e falta de saneamento básico. Além disso, destacam-se os valores expressivos das variáveis que correspondem à população residente e população dependente por faixa etária. Isso faz dessa área uma das mais carentes de políticas públicas voltadas à segurança e qualidade de vida da população.

É possível observar, de modo geral, que o setor 10 apresenta elevados valores escalonados nas variáveis relacionadas à população (variável 1 e variável 2). Percebe-se que os setores com maior população residente, também apresentam os maiores valores escalonados referentes à população dependente por faixa etária, são eles os setores 1, 10 e 13, ambas as variáveis apresentam relação direta com a Vulnerabilidade Social, uma vez que oferecem indicativo de setores populosos e elevada população dependente.

A variável 3 diz respeito à média de moradores por domicílios particulares permanentes. No âmbito dessa variável, o setor 13 apresenta o maior valor escalonado, nesse setor se encontram os bairros Galo Branco, Primavera, Campestre e Ingazeira. De acordo com o IBGE (2010), destaca-se também no quesito maior média de moradores por domicílios, os setores urbanos 9 (bairro Cipó e parte do Bairro Paraíso das Aves), 10 (Bairro Caruaru), 14 (Bairro Aldeia) e os setores rurais 20 (localidades São Pedro, Lagoa dos Veados, Lagoa do Meio, Lagoa de Fora) e 51 (localidades Lagoa Funda, Lagoa dos Torrões e Fechadão).

A variável 4 apresenta o total de domicílios particulares improvisados nos setores censitários pesquisados. Essa variável permite compreender as condições de moradia em cada um dos setores analisados. De acordo com o IBGE (2010), domicílios particulares improvisados são aqueles localizados em uma edificação que não foram construídas exclusivamente para servir de moradia (por exemplo, dentro de um bar), ou aquelas instaladas em locais inadequados para habitação e que, na data de referência, estavam ocupados por moradores.

Destaca-se no âmbito da variável 4 o setor 1 que apresenta o maior valor escalonado para essa variável, em seguida aparece os setores 48 que também apresentou elevado valor escalonado e o setor 17. O setor 48 que compreende parte do bairro Galo Branco e Primavera apresenta um diversificado padrão de ocupação e instalação de moradias, existindo, assim, algumas áreas em que as condições de moradia são fatores que agravam a situação de vulnerabilidade das famílias, conforme apresentado nas Figuras 3. Já no setor 17 foram observadas construções em áreas próximas ao leito do rio, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 3 - Domicílios em condições precárias no setor 48



Fonte: Pesquisa direta (2022).

Figura 4 - Domicílios improvisados construídos em área de risco no setor 17



Fonte: Pesquisa direta (2022).

Percebe-se, tanto no setor 17 quanto no 48, a construção de moradias em áreas que, de acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) em seu Art.

4º, deveriam ser de preservação permanente. A Vulnerabilidade Social nesses setores resulta da falta de infraestrutura das ruas e a grande quantidade de domicílios construídos em áreas de risco, trata-se de uma área com predomínio de residências e populações expostas às mais diversas formas de desvantagens sociais. A partir da pesquisa de campo foi possível constatar a presença de lixo depositados próximos às residências, às margens do rio, bem como, a falta de saneamento básico.

A variável 5 permite compreender a distribuição dos domicílios, levando-se em consideração a situação de renda dos chefes de famílias. Essa pesquisa parte da ideia de que as famílias sem rendimento ou com rendimento de até 2 salários mínimos são fatores que contribuem para a Vulnerabilidade Social.

O setor 10 apresenta o maior valor escalonado para a variável 5. Esse setor compreende os bairros São Félix e Caruaru, as discussões sobre as variáveis anteriores já deram conta de que essa é uma área que apresenta infraestrutura urbana precária, bem como, problemas sociais intensificados pela dificuldade no acesso à renda, sobretudo no bairro Caruaru.

A variável 5 apresentou elevados valores escalonados também no setor 48 com valor escalonado de 0,957 e no setor 13 com valor escalonado 0,776. O setor 48 compreende parte do bairro Galo Branco e Primavera, já o setor 13 compreende os bairros Galo Branco, Primavera, Campestre e Ingazeira.

A variável 6 apresenta a distribuição da taxa de pessoas com 10 anos ou mais não alfabetizadas, essa variável permite dimensionar dentre os setores pesquisados, aqueles que apresentam maior dificuldade de acesso à educação, que é um dos pontos importantes nas discussões sobre a Vulnerabilidade Social.

O setor 29 apresenta o maior valor escalonado para a variável 6, esse setor compreende uma área rural composta por várias localidades, dentre elas a Lagoa do Patola, Lagoa Cumprida, Pedra Vermelha e Lagoa das Cascas. As dificuldades de acesso e permanência na escola é um dos principais fatores que contribuem para essa realidade no setor 29. Outros dois setores também apresentaram elevados valores escalonados referente à variável 6, foram eles o setor rural 20 que compreende uma extensa área rural do município onde estão situadas as localidades São Pedro, Lagoa dos Veados, Lagoa do Meio, Lagoa de Fora e o setor rural 28 que compreende povoado Currais.

A variável 7 diz respeito ao número de domicílios sem abastecimento regular de água. Nesse sentido, é considerado abastecimento regular de água aquele realizado por meio da rede geral de distribuição ou poços no próprio estabelecimento. O setor censitário 28 (povoado

Currais e as localidades Lagoa do Brás, Morro dos Algodões e Boa Vista), evidenciado na Figura 5 apresenta valor escalonado 1 para essa variável.

Figura 5 - Cisterna em área sem abastecimento de água no setor 28



Fonte: Pesquisa direta (2022).

Levando-se em consideração à deficiência no abastecimento de água, algumas estratégias são utilizadas para minimizar os impactos dessa variável nos setores analisados, como por exemplo, a construção de Cisternas. Ainda no contexto da variável 7 os setores rurais 19 e 20 apresentaram valores escalonados 0,477 e 0,668 respectivamente.

Na variável 8 apresenta-se a distribuição da densidade demográfica por setores pesquisados, levando-se em consideração o último censo demográfico de 2010. Essa variável é importante para a criação de políticas públicas na área de estudo, planejamento urbano, bem como, oferece elementos para subsidiar o estudo da pressão social sobre o meio ambiente.

A densidade demográfica resulta do número de habitantes por quilômetros quadrados (hab/km²), nessa pesquisa a unidade de área levada em consideração são os setores censitários. Na área de estudo a densidade demográfica é de 20,23 habitantes por km², entretanto, destaca-se que a população está distribuída de forma desigual, havendo assim uma considerável diferença entre a densidade demográfica dos setores censitários urbanos com relação aos setores rurais.

No âmbito dessa variável, destacam-se os setores 43 (Bairro Galo Branco e Umbelina) com 6.897,1 hab/km², 46 (Bairro São Félix) com 6.610, 5 hab/km², 1 (Bairro Milonga e parte do centro da cidade) com 4.129,2 hab/km² e 44 (Bairro Paraíso das Aves) com 3.857,6 hab/km²,

ambos com valores escalonados acima de 0,559 e densidade demográfica acima dos 3.800 hab/km². Esses setores apresentam uma extensão territorial relativamente pequena levando em consideração os demais setores pesquisados e comportam alguns dos bairros mais populosos da área de estudo.

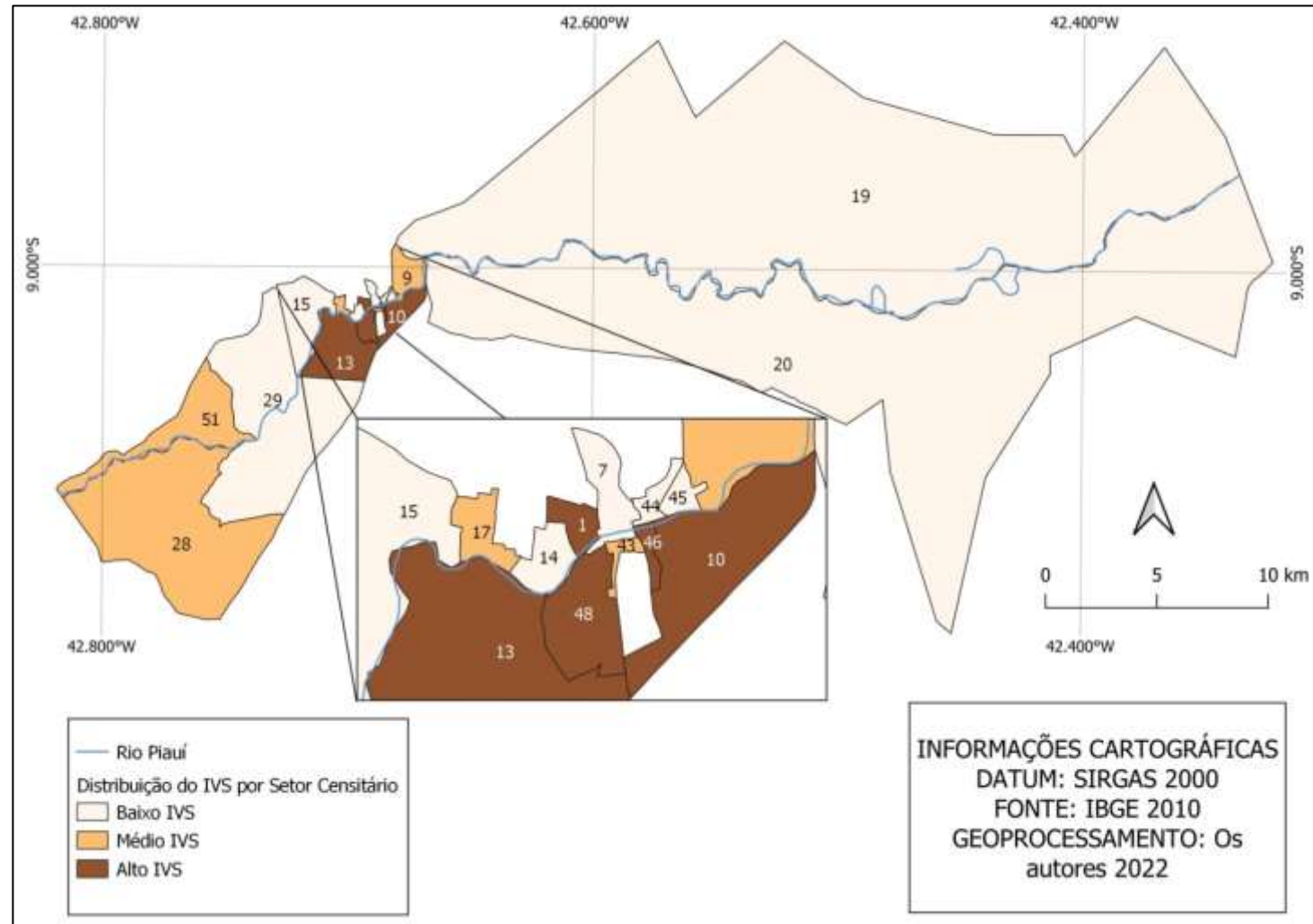
A seguir será apresentado o mapa de distribuição do Índice de Vulnerabilidade Social – IVS por setor censitário (Figura 6).

Para facilitar a compreensão da distribuição do Índice de Vulnerabilidade Social às margens do rio Piauí no município de São Raimundo Nonato, os polígonos dos setores censitários no mapa foram numerados de acordo com o código de numeração determinado pelo IBGE.

A partir da construção do Índice de Vulnerabilidade Social – IVS observou-se as seguintes realidades: Dentre os setores censitários analisados na pesquisa, 5 deles apresentaram alto Índice de Vulnerabilidade Social, foram eles os setores 1, 10, 13, 46 e 48; Constatou-se que 5 setores censitários apresentaram médio Índice de Vulnerabilidade Social, 9, 17, 28, 43 e 51; Além disso foram identificados 8 setores censitários em situação de baixa Vulnerabilidade Social, sendo eles 7, 14, 15, 19, 20, 29, 44 e 45.

Os setores que apresentam alto IVS compreendem parte do centro da cidade de São Raimundo Nonato e os bairros Caruaru, Galo Branco, Primavera, Campestre e Ingazeira, São Félix e Primavera.

Figura 6 - Distribuição do IVS nos setores censitários às margens do Rio Piauí em São Raimundo Nonato



Fonte: Organizado pelos autores, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou o significativo processo de ocupação nos setores censitários às margens do rio Piauí, sobretudo na área urbana, os dados censitários subsidiaram a caracterização socioeconômica das famílias, bem como o aspecto demográfico da área de estudo, contribuindo para a análise da Vulnerabilidade Social a partir de diferentes variáveis.

A compilação desses dados permitiu constatar que em São Raimundo Nonato 38,5% da população residente na área de estudo encontra-se em setores de alto IVS, cerca de 27,2% vivem em setores de médio IVS e certa de 34,3% da população residente estão em setores censitários com baixo IVS. Esses fatores permitem compreender que a maior concentração de população residente na área de estudo encontra-se nos setores que apresentam alto IVS

Dentre os aspectos que chamaram atenção na composição do IVS, merece destaque a população dependente por faixa etária, sobretudo nos setores 1 e 13, a soma dos domicílios sem rendimento ou com rendimento de até 2 salário mínimo nos setores 10 e 13, bem como o número de domicílios sem abastecimento regular de água por meio da rede geral de distribuição ou poços, essa última estando mais associada aos setores rurais 28 e 20.

REFERÊNCIAS

APOTSOS, A. Mapping relative social vulnerability in six mostly urban municipalities in South Africa. **Applied Geography**, [s.l.], v. 105, p. 86-101, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622818307070>. Acesso em: 20 abr. 2023

AQUINO, A. R. de; PALETTA, F. C. ALMEIDA, J. R. de. **Vulnerabilidade ambiental**. São Paulo: Blucher, 2017.

DANTAS, E. *et al.* **Vulnerabilidade socioambiental e qualidade de vida em Fortaleza**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2016.

FATEMI, F. *et al.* Social vulnerability indicators in disasters: findings from a systematic review. **Int. J. Disaster Risk Reduc**, [s.l.], v. 22, p. 219-227, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420916302746>. Acesso em: 19 abr. 2023

FEKETE, A. Social vulnerability change assessment: monitoring longitudinal demographic indicators of disaster risk in Germany from 2005 to 2015. **Nat. Hazards**, [s.l.], v. 95, p. 585-614, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-018-3506-6>. Acesso em: 22/ abr. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOERL, R. F.; KOBAYAMA, M.; PELLERIN, J. R. G. M. Mapeamento da vulnerabilidade no município de rio Negrinho – SC: uma proposta metodológica. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 12, n. 10, 2011.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LEE, Y. J. Social vulnerability indicators as a sustainable planning tool. *Environ. Impact Assess. Rev.*, [s.l.], v. 44, p. 31-42, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925513000802>. Acesso em: 17 abr. 2023

NUNES, H. K. B. **Vulnerabilidade Socioambiental dos Setores Censitários às Margens do Rio Poti no Município de Teresina – Piauí**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017.

RABBY, Y.W. *et al.* Social vulnerability in the coastal region of Bangladesh: an investigation of social vulnerability index and scalar change effects **Int. J. Disaster Risk Reduc.**, [s.l.], v. 41, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420919310325>. Acesso em: 20/abr. 2023

SILVA, A. V. Vulnerabilidade Social e suas consequências: o contexto educacional da Juventude na Região Metropolitana de Natal. *In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DO NORTE NORDESTE*, 13., 2005, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: UFAL, 2007.

SILVA JUNIOR, J. B. **Avaliação da vulnerabilidade socioambiental urbana de Campina Grande-PB**: Uma Proposta Metodológica. 2020. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2020.

SPIELMAN, S. E. *et al.* Evaluating social vulnerability indicators: criteria and their application to the Social Vulnerability Index. **Nat. Hazards**, [s.l.], v. 100, n. 1, p. 417–436, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-019-03820-z>. Acesso em: 20 abr. 2023.

VIGNOLI, J. R. Vulnerabilidad Demográfica en América Latina: ¿qué hay de nuevo? *In: SEMINARIO VULNERABILIDAD*, 2001, Santiago de Chile. **Anais [...]**. CEPAL: Santiago de Chile, 2001.

ZHANG, W; XU, X; CHEN, X. Social vulnerability assessment of earthquake disaster based on the catastrophe progression method: a Sichuan Province case study. **Int. J. Disaster Risk Reduc.**, [s.l.], v. 24, p. 361-372, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221242091630303X>. Acesso em: 19 abr. 2023.