

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOESPACIAL A INUNDAÇÕES NO BAIRRO COLIBRI (PIRACURUCA - PI)

GEOPROCESSING APPLIED TO SOCIO-SPACE VULNERABILITY ANALYSIS
TO FLOODS IN COLIBRI BAIRRO (PIRACURUCA - PI)

GEOPROCESO APLICADO AL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD
SOCIO-ESPACIAL DE INUNDACIONES EN COLIBRI BAIRRO
(PIRACURUCA - PI)

Geografia

Mayara Jordana de Castro SOUSA ¹
castromayara99@gmail.com

Francílio de Amorim dos SANTOS ²
francilio.amorim@ifpi.edu.br

RESUMO

O crescimento populacional associado à segregação socioespacial tem acentuado a vulnerabilidade socioespacial, posto que a população tenha ocupado as áreas suscetíveis a inundações, caso do bairro Colibri, objeto em estudo. Desse modo, o estudo teve como objetivo analisar a vulnerabilidade socioespacial a inundações dos setores censitários do bairro Colibri, situado no município de Piracuruca, estado do Piauí. A área em estudo diz respeito ao bairro Colibri, localizado na parte sudoeste do município de Piracuruca, estado do Piauí. Ressalta-se que para a realização da pesquisa utilizou-se de levantamento bibliográfico e cartográfico, sendo que este último demandou aquisição de arquivos alfanuméricos e vetoriais, referente às onze variáveis elencadas – demográfica, econômica, educacional e de infraestrutura – para a construção do índice de vulnerabilidade socioespacial a inundações (IVSI), que foram manuseados no Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS, versão 2.14. A integração das onze variáveis mencionadas permitiu a construção do índice de vulnerabilidade socioespacial a inundações (IVSI) que apontou predomínio de alta vulnerabilidade em 50% dos setores censitários do bairro Colibri. Fato que pode ser justificado pela presença nos setores de crianças de 0 a 5 anos, idosos com 65 ou mais anos de idade, baixo nível de pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos, baixo percentual de pessoas alfabetizadas responsáveis pelos domicílios, inadequada renda per capita em relação ao número de moradores e o rendimento total do domicílio, baixa quantidade de domicílios com rendimento nominal de até 1 (um) salário mínimo, domicílios sem rendimento nominal, baixa quantidade de domicílios com abastecimento de água da rede geral e com coleta de lixo, baixo percentual de domicílios com energia elétrica e 2 a 4 moradores por domicílio. Evidencia-se a necessidade de investimentos na melhoria da oferta de serviços essenciais à população, como possibilidade de melhorar as condições para reação aos processos de inundação.

¹ Discente do curso de Geografia, da Universidade Federal do Piauí.

² Docente do Instituto Federal do Piauí / Campus Piriapiri, Doutor em Geografia.

Palavras-Chave: Bairro Colibri; Desastre natural; Setores Censitários; Índice de vulnerabilidade.

ABSTRACT

Population growth associated with socio-spatial segregation has accentuated socio-spatial vulnerability, since the population has occupied areas susceptible to flooding, in the case of the neighborhood Colibri, object under study. Thus, the study aimed to analyze socio-spatial vulnerability to floods in the census tracts of the neighborhood Colibri, located in Piracuruca, Piauí state. The area under study concerns the neighborhood Colibri, located in the southwest part of the municipality of Piracuruca, Piauí state. It should be emphasized that for the accomplishment of the research it was used a bibliographical and cartographic survey, and the latter demanded the acquisition of alphanumeric and vector files, referring to the eleven variables listed - demographic, economic, educational and infrastructure - for the construction of the index (IVSI), which were handled in the QGIS Geographic Information System (GIS), version 2.14. The integration of the eleven mentioned variables allowed the construction of the index of socio-spatial vulnerability to floods (IVSI), which showed a predominance of high vulnerability in 50% of the census tracts of Colibri neighborhood. This fact can be justified by the presence in the sectors of children aged 0 to 5 years old, aged 65 or over, low literacy level of 5 years or more, low percentage of literate persons responsible for households, inadequate income per capita in relation to the number of residents and total household income, a low number of households with a nominal income of up to 1 (one) minimum wage, households with no nominal income, a low number of households with general water supply and garbage collection, low percentage of households with electricity and 2 to 4 residents per household. There is evidence of the need for investments in the improvement of the provision of services essential to the population, as a possibility to improve the conditions for reaction to flood processes.

Keywords: Neighborhood Colibri; Natural disaster; Censitary Sectors; Index of vulnerability.

RESUMEN

El crecimiento poblacional asociado con la segregación socioespacial ha acentuado la vulnerabilidad socioespacial, ya que la población ha ocupado áreas susceptibles a inundaciones, en el caso del barrio Colibri, objeto en estudio. Por lo tanto, el estudio tuvo como objetivo analizar la vulnerabilidad socioespacial a las inundaciones en las zonas censales del barrio Colibrí, ubicado en Piracuruca, estado de Piauí. El área en estudio se refiere al barrio Colibrí, ubicado en la parte suroeste del municipio de Piracuruca, estado de Piauí. Se debe enfatizar que para la realización de la investigación se utilizó un estudio bibliográfico y cartográfico, y este último exigió la adquisición de archivos alfanuméricos y de vectores, en referencia a las once variables enumeradas (demográfica, económica, educativa e infraestructura) para la construcción del índice. (IVSI), que se manejaron en el Sistema de Información Geográfica (GIS) de QGIS, versión 2.14. La integración de las once variables mencionadas permitió la construcción del índice de vulnerabilidad socioespacial a las inundaciones (IVSI), que mostró un predominio de alta vulnerabilidad en el 50% de las áreas censales de la vecindad de Colibri. Este hecho puede justificarse por la presencia en los sectores de niños de 0 a 5 años, mayores de 65 años, bajo nivel de alfabetización de 5 años o más, bajo porcentaje de personas alfabetizadas responsables de hogares, ingresos per cápita inadecuados. en relación con el número de residentes y el ingreso total del hogar, un número bajo de hogares con un ingreso nominal de hasta 1

(uno) salario mínimo, hogares sin ingreso nominal, un número bajo de hogares con suministro general de agua y recolección de basura, bajo porcentaje de hogares con electricidad y de 2 a 4 residentes por hogar. Existe evidencia de la necesidad de inversiones en la mejora de la provisión de servicios esenciales para la población, como una posibilidad para mejorar las condiciones de reacción ante los procesos de inundación.

Palabras clave: Barrio Colibri; Desastre natural; Sectores Censitarios; Índice de vulnerabilidad.

1. INTRODUÇÃO

De início, é relevante salientar que devido o crescimento desordenado associado ao processo de segregação socioespacial grande contingente populacional tem se localizado em áreas suscetíveis a desastres naturais, particularmente a inundações, caso do bairro Colibri, objeto em estudo. Cabe destacar, ainda, que ao longo dos anos a associação suscetibilidade e segregação socioespacial tem acentuado a vulnerabilidade socioespacial da população à ocorrência de eventos pluviométricos extremos, a exemplo das inundações.

Nesse sentido, é importante mencionar que a vulnerabilidade social entendida como as características e condições socioeconômicas e culturais que influenciam a capacidade de resistência e de resiliência dos indivíduos e das comunidades frente à manifestação de processos perigosos (CUNHA, 2013), que no estudo está ligada às inundações.

Nesse contexto, Oliveira *et al.* (2017) assevera que as áreas ribeirinhas são historicamente atraentes a ocupação humana, contudo o crescente processo de degradação das cidades e o baixo avanço das técnicas de conservação e uso sustentável dos rios deixaram-nos mais vulneráveis a intervenções futuras no que diz respeito ao abastecimento e desenvolvimento das atividade humanas. Nesse ponto, diga-se, ainda, que as áreas próximas aos canais fluviais têm sido cada vez mais ocupadas, o que tem gerado processos de degradação ambiental e resultado na acentuação da vulnerabilidade socioespacial da população residente.

Desse modo, Mendes, Tavares e Cunha (2011) destacam a importância da cartografia das áreas e dos grupos mais vulneráveis, como subsídio a construção de programas de ordenamento e de planejamento voltados a mitigar os riscos e as vulnerabilidades. Nesse sentido, destaca a relevância das geotecnologias associadas às técnicas de geoprocessamento como perspectiva para identificação de áreas mais vulneráveis às inundações.

Nesse cenário, Florenzano (2005) assevera que as tecnologias têm uma vasta aplicação, ao passo que o uso de ambientes computacionais dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) tem facilitado a integração de dados provenientes de diversas fontes e, como tal, constitui base para a análise espacial e a modelagem dos ambientes.

Aquino e Valladares (2013) ressaltam que associado à preocupação com as questões ambientais ocorreu o desenvolvimento da informática e, conseqüentemente, possibilitou a incorporar o conhecimento de novas tecnologias, que permitem o melhor entendimento dos ambientes físicos e das relações que estes mantêm com as questões humanas.

Silva, Rocha e Aquino reiteram que as chamadas geotecnologias não possuem em si o arcabouço teórico-conceitual apropriado às pesquisas, mas constituem tão somente ferramentas técnicas para o seu desenvolvimento, logo cabe ao profissional que a manuseia deixar claro os critérios que validam a aplicação destas ferramentas.

Nesse sentido, o estudo teve como recorte espacial o bairro Colibri, situado a sudoeste da sede municipal de Piracuruca. A pesquisa empregou levantamento bibliográfico e cartográfico, este efetuado para aquisição de arquivos alfanuméricos e vetoriais, respectivamente, dados do censo demográfico e dos agregados por setores censitários, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Relevante citar que se utilizou de onze variáveis – demográfica, econômica, educacional e de infraestrutura – para a construção do índice de vulnerabilidade socioespacial a inundações (IVSI), associado ao uso das ferramentas disponíveis no SIG QGIS, versão 2.14.

Diante do que exposto, reafirma-se a relevância em relação ao desenvolvimento de estudos considerando o uso de índices para estimativa da vulnerabilidade socioespacial às inundações, como perspectiva para conhecimento das áreas mais vulneráveis e produção de informações como subsídio ao ordenamento territorial. Dessa maneira, a pesquisa teve como objetivo analisar a vulnerabilidade socioespacial a inundações dos setores censitários do bairro Colibri, situado no município de Piracuruca, estado do Piauí.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A área em estudo

O recorte espacial da pesquisa diz respeito ao bairro Colibri, localizado na parte sudoeste do município de Piracuruca (Figura 1). O referido bairro possui aproximadamente 37.200 m² e é delimitado ao norte pela rua Deputado Ribeiro

Magalhães, a leste pela rua Prefeito Gonçalo Rodrigues Magalhães, ao sul pelo rio Piracuruca e a oeste pela rua Santa Lucia e Aurélio Brito (PIRACURUCA, 2006). Ressalta-se que nos limites do bairro estudado encontram-se seis setores censitários urbanos (IBGE, 2010).

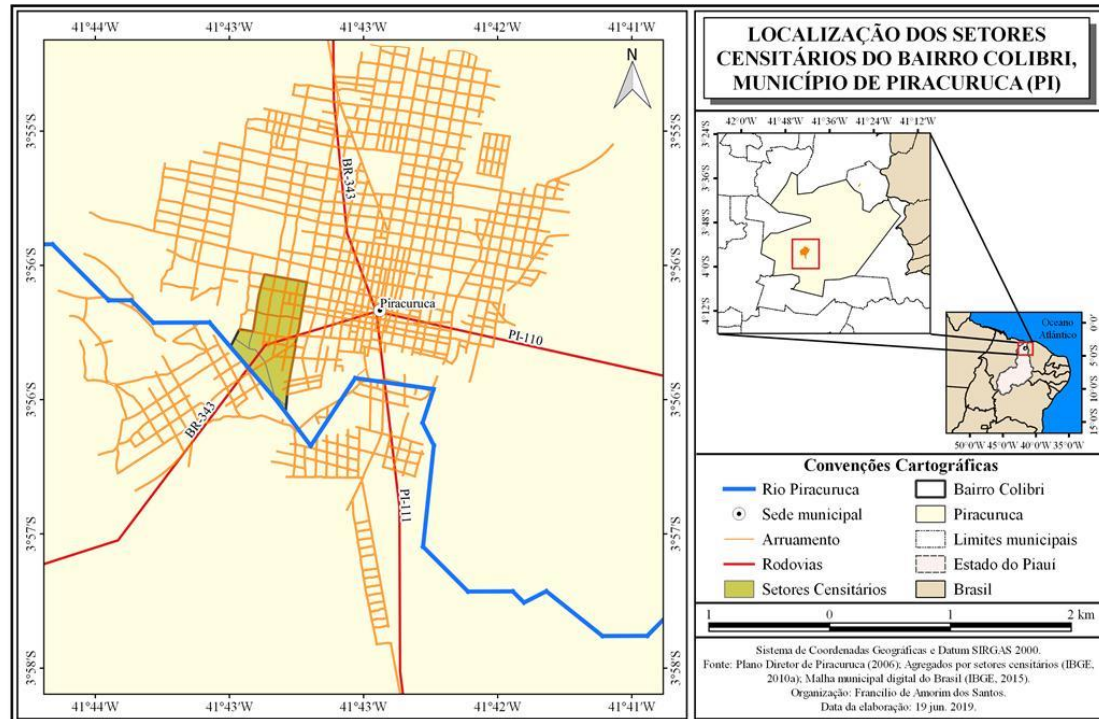


Figura 1. Mapa de localização dos setores censitários do bairro Colibri, setor sudoeste do município de Piracuruca (Piauí).

Fonte: PIRACURUCA (2006); IBGE (2010a; 2015).

O bairro Colibri situa-se às margens do rio Piracuruca, particularmente em área de inundação periódica e que apresenta relevo plano a suave ondulado, fatores que possibilitam afirmar que o bairro apresenta suscetibilidade natural à ocorrência de inundações e, como tal, as 643 (seiscentos e quarenta e três) famílias que habitam o local se encontram em risco.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, procedeu-se a levantamento bibliográfico, cujo foco foi aprofundar o conhecimento acerca da temática trabalhada. Em seguida, realizou-se levantamento cartográfico com aquisição de arquivos alfanuméricos e vetoriais, respectivamente, dados do censo demográfico (IBGE, 2010b) e agregados por setores censitários (IBGE, 2010a). Destaca-se que os dados alfanuméricos foram espacializados via ferramentas do Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS, versão 2.14. Ao passo que para a construção do

índice de vulnerabilidade socioespacial a inundações (IVSI) foram elencadas 11 (onze) variáveis que, posteriormente, foram agrupadas em 4 (quatro) critérios, conforme está exposto no Quadro 1.

Quadro 1. Variáveis utilizadas para a construção do índice de vulnerabilidade socioespacial a inundações (IVSI) do bairro Colibri, município de Piracuruca.

Critério	Variável	Código
Demografia	Pessoas com 0 a 5 anos de idade	V01
	Pessoas com 65 ou mais de idade	V02
Educação	Pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade	V03
	Pessoas responsáveis alfabetizadas	V04
Renda	Total do rendimento nominal mensal dos dpp*	V05
	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de até 1 sm**	V06
	Pessoas responsáveis sem rendimento nominal mensal	V07
Condições habitacionais	Dpp* com abastecimento de água da rede geral	V08
	Dpp* com lixo coletado	V09
	Dpp* com energia elétrica	V10
	Dpp* com 2 a 4 moradores	V11

*dpp = domicílios particulares permanentes; **sm = salário mínimo (em 2010 era R\$ 510,00).

Ressalta-se que após a seleção das variáveis os seus respectivos valores foram convertidos para porcentagem, possibilitando-se ter uma melhor representatividade no que diz respeito a cada setor censitário em relação ao total municipal. Desse modo, foi possível empregar a Equação 1 que diz respeito ao índice de vulnerabilidade social a inundações (IVSI) para o bairro Colibri, que considerou a média aritmética simples das variáveis elencadas.

IVSI

$$= \frac{V01 + V02 + V03 + V04 + V05 + V06 + V07 + V08 + V09 + V10 + V11}{11} \quad [1]$$

Ressalta-se que a média aritmética simples foi calculada a partir da soma todos os valores percentuais de cada variável por setor censitário cujo resultado foi dividido por 11 (onze), que correspondente ao número de variáveis elencadas. O SIG QGIS foi

utilizado, posteriormente, para união entre a tabela do arquivo vetorial dos setores censitários e a tabela (.csv) com os valores das variáveis para construção do IVSI. Em seguida, realizou-se a classificação da vulnerabilidade considerando-se o “estilo graduado”, “método color” e “modo intervalo igual”, disponível no QGIS, cujos intervalos estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1. Intervalos e classes do índice de vulnerabilidade social a inundações (IVSI), do bairro Colibri, município de Piracuruca.

Intervalos	Classes do IVSI
11 a 14,6	Baixa
14,6 a 16,4	Média
16,4 a 27,7	Alta

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, observa-se que o número de crianças de 0 a 5 anos variou de 8,1 a 38,7% nos setores censitários do bairro Colibri (Figura 2), onde se pode perceber que 2 (dois) setores possuem 8,1 a 9,2% de crianças de 0 a 5 anos, outros 2 (dois) setores com 9,2 a 16,7% e os 2 (dois) últimos setores apresentam 16,7 a 38,7% de crianças nessa faixa etária. Desse modo, esses 2 (dois) últimos setores, que representam 33,3% da área pesquisada e situam-se na parte mais próxima ao rio Piracuruca, exibem maior vulnerabilidade em relação às inundações, pois quando da ocorrência desse tipo desastre apresentem maior dificuldade para locomoção e retirada da área impactada.

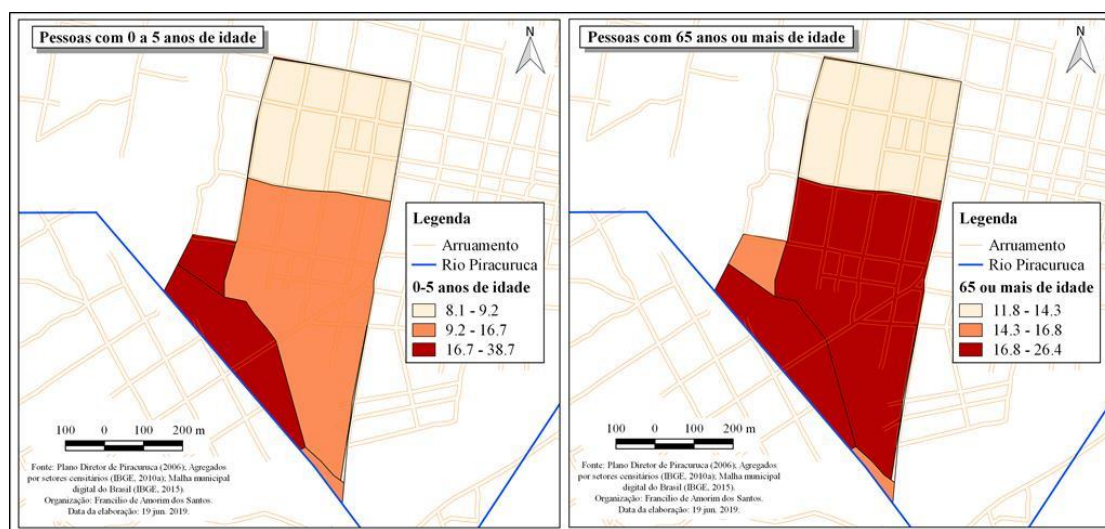


Figura 2. Variáveis demográficas – faixa etária – por setores censitários do bairro Colibri, setor sudoeste do município de Piracuruca (Piauí).

Fonte: PIRACURUCA (2006); IBGE (2010a; 2015).

Por sua vez, quando analisada a faixa etária de 65 anos ou mais de idade infere-se que houve variação de 11,8 a 26,4% no bairro estudado (Figura 2). Desse modo, os dados apontam resultados semelhantes ao que foi discutido em relação às pessoas de 0 a 5 anos, posto que 2 (dois) setores possuam 11,8 a 14,3 de pessoas com 65 ou mais de idade, outros 2 (dois) setores exibam 14,3 a 16,8% de pessoas na respectiva faixa etária e os outros 2 (dois) setores com um percentual de 16,8 a 26,4% de pessoas nessa faixa etária. Desse modo, diga-se que 33,3% dos setores presentes no bairro apresenta maior vulnerabilidade, posto que assim como as crianças as pessoas de maior faixa etária exibam maior dificuldade para locomoção quando da ocorrência de desastres naturais, particularmente inundações.

No que diz respeito às variáveis educacionais pode-se constatar que há uma baixo nível de pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade (Figura 3). Pois em 3 (três) setores do bairro pesquisado encontra-se 10,9 a 15,7% das pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade, ao passo que em 1 (um) setor ocorre 15,7 a 17,1% com essa quantidade de anos de alfabetização e em outros 2 (dois) setores distribui-se 17,1 a 23% de pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade. Dessa forma, percebe-se que 50% dos setores apresentam maior vulnerabilidade a ocorrência de inundações, posto que o nível de educacional seja diretamente proporcional ao reconhecimento e percepção dos riscos a desastres naturais.

Por seu turno, a quantidade de pessoas alfabetizadas responsáveis pelos domicílios no bairro Colibri, também, é baixa (Figura 3). Pois os dados apontam que 2 (dois) setores possuam entre 11,3 a 16,4% pessoas alfabetizadas responsáveis pelo respectivo domicílio, enquanto outros 2 (dois) setores possuem 16,4 a 17,4% de pessoas alfabetizadas responsáveis e outros 2 (dois) setores com percentual de 17,4 a 21,4% de pessoas alfabetizadas que respondem pela renda do domicílio. Nesse contexto, quando se associa a capacidade financeira ao nível educacional percebe-se que 33,3% dos setores do bairro pesquisado exibiu alta vulnerabilidade socioespacial à ocorrência de inundações, pois a renda constitui relevante elemento para reagir a eventos pluviométricos extremos.

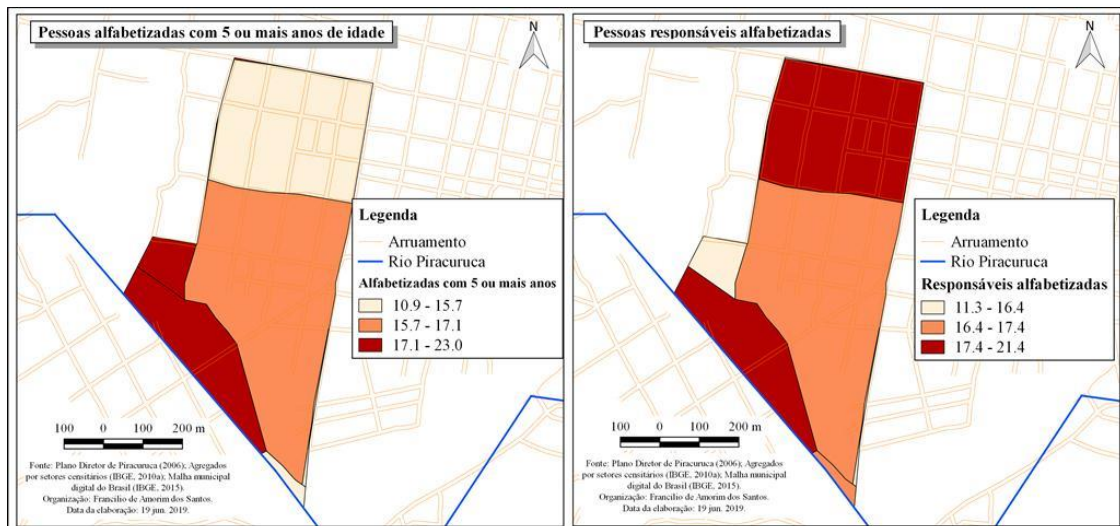


Figura 3. Variáveis educacionais – pessoas responsáveis – por setores censitários do bairro Colibri, setor sudoeste do município de Piracuruca (Piauí).

Fonte: PIRACURUCA (2006); IBGE (2010a; 2015).

Em relação a rendimento dos domicílios, inicialmente, pode-se constatar a variação do total do rendimento nominal mensal da ordem de 10,2 a 25,8% no bairro estudado (Figura 4). Pois 2 (dois) setores censitários apresentaram 10,2 a 13,8% domicílios com adequada renda per capita em relação ao número de moradores e o rendimento total do domicílio, 2 (dois) setores exibiram adequabilidade em 13,8 a 18,4% dos domicílios e nos outros 2 (dois) setores ocorreu adequabilidade em 18,4 a 25,8% dos domicílios. Logo, observa-se que 33,3% dos setores do bairro em estudo possui vulnerabilidade alta socioespacial, pois se reafirma a relevância da renda como possibilidade para reagir a eventos de inundações.

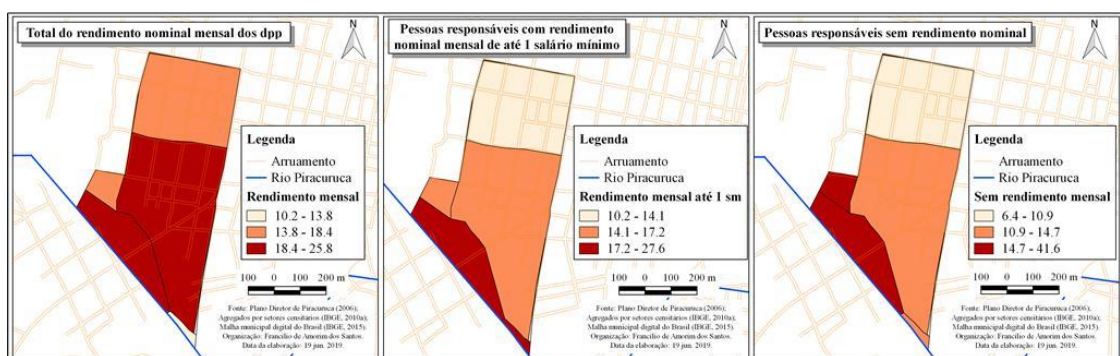


Figura 4. Rendimento nominal por setores censitários do bairro Colibri, setor sudoeste do município de Piracuruca (Piauí).

Fonte: PIRACURUCA (2006); IBGE (2010a; 2015).

No que concerne aos responsáveis pelo domicílio com rendimento nominal de até 1 (um) salário mínimo que, em 2010, era R\$ 510,00 constata-se uma baixa quantidade de

domicílios com tal renda (Figura 4). Desse modo, os dados apontam que 2 (dois) setores demonstraram que 10,2 a 14,1% dos possuíam a renda expressa acima, enquanto 2 (dois) outros setores apresentaram 14,1 a 17,2% de seus domicílios com o rendimento mencionado, ao passo que os 2 (dois) setores restantes exibiram que 17,2 a 27,6% dos domicílios tinham rendimento de até 1 (um) salário mínimo. Fato que permite afirmar que 33,3% setores do bairro pesquisado apresentam alta vulnerabilidade socioespacial a inundações, pois se reitera a importância da renda como elemento de grande potencial para permitir a população reagir ao referido desastre natural.

Por sua vez, quando investigados os domicílios sem rendimento nominal, constatou-se uma variação que vai de 6,4 a 41,6% (Figura 4). Desse modo, por 2 (dois) setores censitários distribuem-se 6,4 a 10,9% de domicílios sem rendimento, outros 2 (dois) setores exibiram 10,9 a 14,7% de domicílios sem rendimento, enquanto nos demais 2 (dois) setores ocorre 14,7 a 41,6% de domicílios sem rendimentos. Embora, de modo geral, todos os setores possuam domicílios extremamente vulneráveis, posto que não possuam rendimento, especificamente em 33,3% desses setores a vulnerabilidade socioespacial é maior, particularmente naqueles mais próximos ao rio Piracuruca.

No que diz respeito ao abastecimento de água da rede geral, identificou-se que 11,1 a 26,5% dos domicílios dos setores censitários do bairro Colibri são atendidos (Figura 5). Dessa maneira, 2 (dois) setores apresentaram abastecimento de água da rede geral em 11,1 a 14,7% dos domicílios, enquanto 1 (um) setor possui 14,7 a 16,7% dos domicílios com abastecimento da rede geral e em 3 (três) setores 16,7 a 26,5% dos domicílios são atendidos pela rede geral. Desse modo, infere-se em que em 33,3% dos setores censitários bairro Colibri exibe alta vulnerabilidade socioespacial a inundações, pois quando da ocorrência desse desastre água de boa qualidade torna-se essencial, particularmente devido a possibilidade de contaminação de recurso por terminadas doenças.

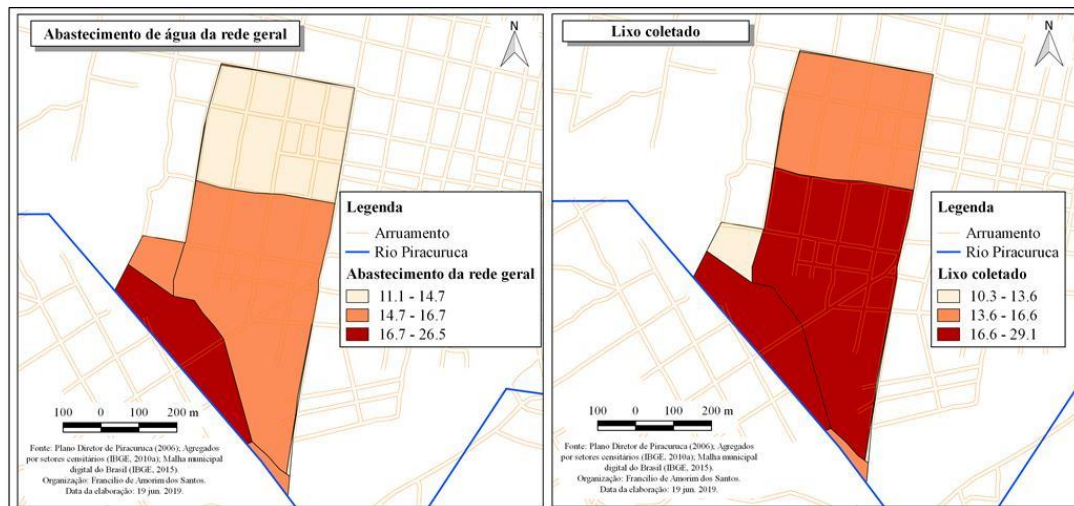


Figura 5. Condições habitacionais – abastecimento de água da rede geral e coleta de lixo – por setores censitários do bairro Colibri, setor sudoeste do município de Piracuruca (Piauí).

Fonte: PIRACURUCA (2006); IBGE (2010a; 2015).

Outro importante elemento ligado ao saneamento básico diz respeito à coleta de lixo, que no bairro Colibri variou de 10,3 a 29,1% dos domicílios atendidos por esse serviço público (Figura 5). Logo, pode-se inferir que em 2 (dois) setores a coleta de lixo ocorre em 10,3 a 13,65 do domicílios, enquanto em outros 2 (dois) setores esse serviço atende a 13,6 a 16,6% dos domicílios e em nos demais 2 (dois) setores o referido serviço público é realizado em 16,6 a 29,1% dos domicílios. O lixo é vetor de transmissão de diversas doenças e, como tal, sua disposição adequada é essencial para manutenção da saúde da população, ao passo que em 33,3% dos setores do bairro pesquisado a coleta de lixo seja realizada em pequeno percentual dos domicílios, fato que acentua a vulnerabilidade socioespacial à ocorrência de inundações.

Ainda, em relação ao saneamento básico, notadamente aos domicílios com energia elétrica, observa-se baixo percentual atendido por esse serviço público (Figura 6). Nesse sentido, pode-se identificar que em 2 (dois) setores do bairro pesquisado 11,2 a 15,2% dos domicílios possuem energia elétrica, ao passo que 2 (dois) setores apresentaram 14,7 a 16,7% dos domicílios possuem energia elétrica, enquanto os outros 2 (dois) setores tenham um percentual de 16,7 a 26,5% de seus domicílios com energia elétrica. Esse elemento é essencial ao funcionamento de diversos eletroeletrônicos e, por consequência, ao potencial para reação a inundações, dessa forma ficou evidente que em 33,3% dos setores do bairro são altamente vulneráveis à ocorrência desse desastre.

A quantidade de moradores por domicílios pode ser um fato determinante quando ocorrem processos inundatórios. Desse modo, evidenciou-se que nos setores do bairro

pesquisado ocorre variação de 11,2 a 25,6% em relação aos domicílios com 2 a 4 moradores (Figura 6). De forma detalhada, percebe-se que em 2 (dois) setores censitários possuem 11,2 a 15,2% dos domicílios com 2 a 4 moradores, em 2 (dois) setores 15,2 a 16,7% com 2 a 4 moradores e nos 2 (dois) setores restantes essa quantidade de moradores ocorre em 16,7 a 25,6% dos domicílios. Desse modo, tomando como ponto de partida que quanto maior a quantidade de moradores por domicílio maior a vulnerabilidade socioespacial, o bairro Colibri possui 33,3% dos seus setores com alta vulnerabilidade a inundações.

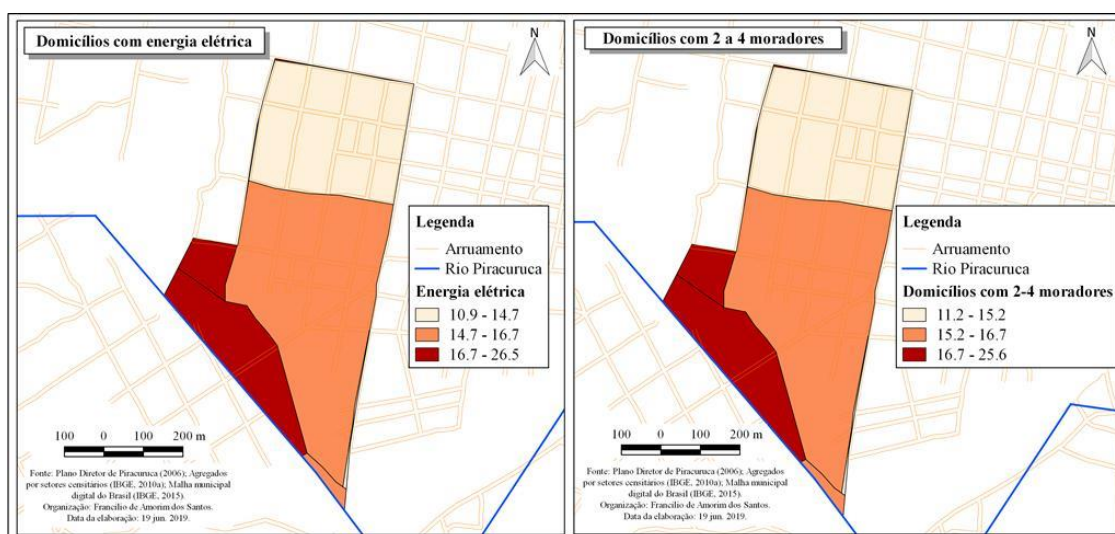


Figura 6. Condições habitacionais – energia elétrica e número de moradores – por setores censitários do bairro Colibri, setor sudoeste do município de Piracuruca (Piauí).

Fonte: PIRACURUCA (2006); IBGE (2010a; 2015).

Quando integradas as 11 (onze) variáveis elencadas, pode-se construir o mapa de vulnerabilidade socioespacial a inundações do bairro Colibri, conforme está exposto na Figura 7. Nessa pode-se observar que em 2 (dois) setores do bairro em questão estabeleceu-se baixa vulnerabilidade em 11 a 14,6% dos domicílios, ao passo que em 1 (um) setor censitário 14,6 a 16,4% dos domicílios possuam vulnerabilidade média e 3 (três) setores exibam vulnerabilidade tal, que se distribui em 16,4 a 27,7% dos domicílios. Evidencia-se, desse modo, que 50% dos setores censitários do bairro pesquisado apresenta vulnerabilidade socioespacial alta à ocorrência de inundações, fruto da variação das condicionantes demográfica, econômica, educacional e de infraestrutura dos domicílios presentes no bairro em questão.

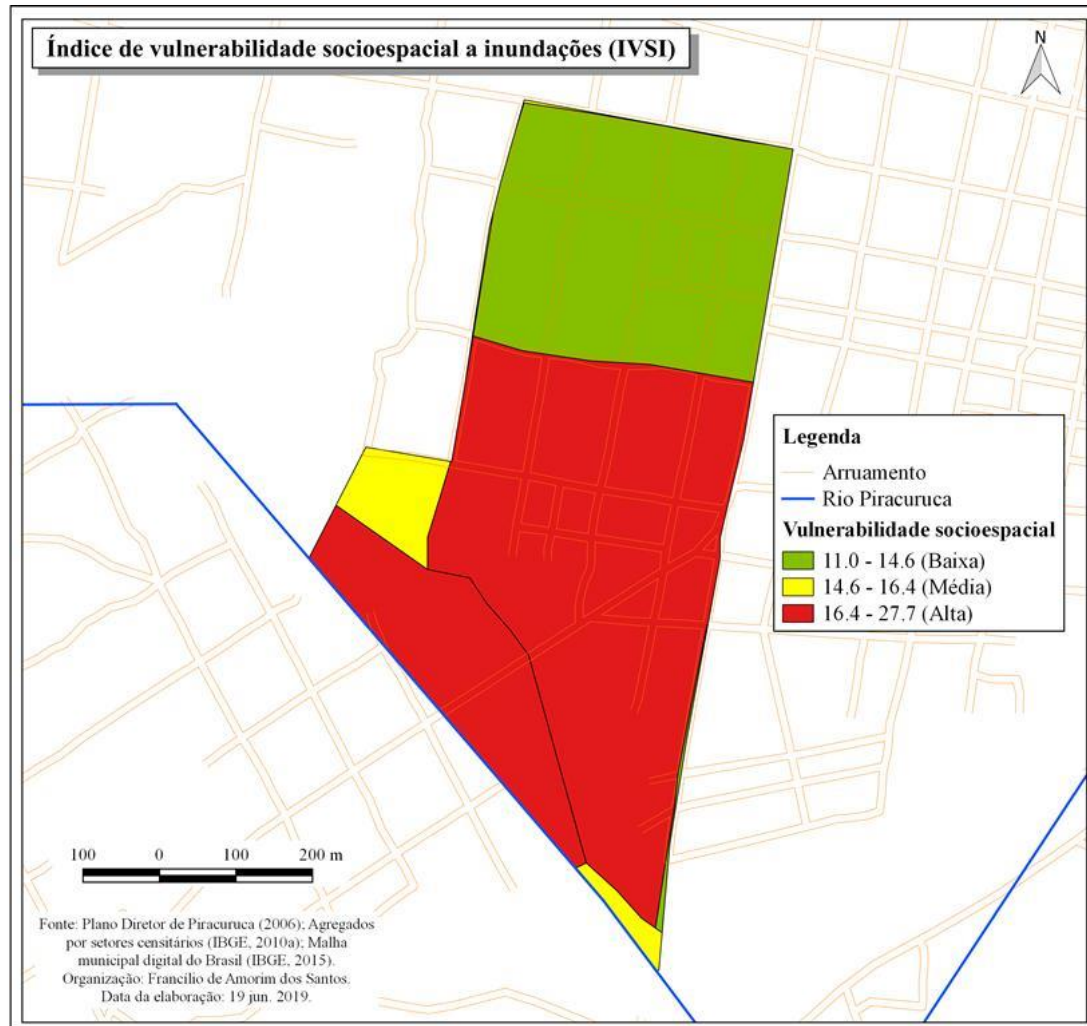


Figura 7. Índice de vulnerabilidade socioespacial a inundações (ISVI) por setores censitários do bairro Colibri, setor sudoeste do município de Piracuruca (Piauí).

Fonte: PIRACURUCA (2006); IBGE (2010a; 2015).

4. CONCLUSÕES

Diante do que foi discutido, pode-se afirmar que a metodologia empregada teve resultado satisfatório, pois permitiu realizar análise da vulnerabilidade socioespacial a inundações dos setores censitários do bairro Colibri e, como tal, foi possível a espacialização de dados alfanuméricos e conhecimento dos setores censitários mais vulneráveis no que diz respeito às onze variáveis utilizadas no estudo.

Diga-se, ainda, que possível inferir que o bairro pesquisado possui 50% dos seus setores censitários com alta vulnerabilidade socioespacial a inundações, fato justificado pela variação das variáveis demográfica, econômica, educacional e de infraestrutura. Dessa forma, fica evidente a necessidade de investimentos nessas áreas mencionadas, como perspectiva de redução da vulnerabilidade da população residente.

Reitera-se, ainda, a relevância dos dados produzidos e sua respectiva espacialização, que devem ser tomados como ponto de partida para o desenvolvimento de pesquisas futuras e subsidiar o planejamento e ordenamento territorial no bairro supracitado, bem como possibilite a implementação de políticas públicas no bairro, que possam viabilizar a melhoria da qualidade de vida da população residente e reduza os efeitos da inundações.

REFERÊNCIAS

AQUINO, C.M.S.; VALLADARES, G.S. Geografia, Geotecnologias e Planejamento Ambiental. **Geografia (Londrina)**, v.22, n.1, p.117-138, jan/abr, 2013.

CUNHA, L. Vulnerabilidade e riscos naturais: exemplos em Portugal. In: **Vulnerabilidades e Riscos: Reflexões e Aplicações na Análise do Território**. FREITAS, M.I.C.; LOMBARDO, M.A.; ZACHARIAS, A.A. (Organizadoras). 2013. p.57-62.

FLORENZANO, T.G. Geotecnologias na Geografia aplicada: difusão e acesso. **Revista do Departamento de Geografia**, v.17, p.24-29. 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Agregados por setores censitários dos resultados de universo**. Censo 2010a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab_agregado.shtm>. Acesso em: 25 jun. 2018.

_____. **Censo Demográfico 2010 - Características Gerais da População: Resultados da Amostra**. IBGE, 2010b. Disponível em: <<http://loja.ibge.gov.br/censo-demografico-2010-caracteristicas-da-populac-o-e-dos-domicilios-resultados-do-universo.html>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

_____. **Malha municipal digital do Brasil: situação em 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/>. Acesso em: 20 mar. 2017.

MENDES, J.M.; TAVARES, A.O.; CUNHA, L. FREIRIA, S. A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, v.93, p.95-128. Junho 2011.

PIRACURUCA. Prefeitura Municipal de Piracuruca. Plano Diretor. **Lei Complementar n. 001/2006**. Institui o Plano Diretor de Piracuruca, estabelece diretrizes para o desenvolvimento da Cidade e das vilas sedes dos Distritos e dá outras providências relativas ao planejamento e à gestão do território do Município, nos termos da Lei Federal 10.257/2001 - Estatuto da Cidade.

OLIVEIRA, L.N.; PEREIRA, E.C.; CRUZ, M.L.B.; CUNHA, L. Vulnerabilidade em zonas ribeirinhas: estudo do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Poti - Piauí -

Brasil. In: Congresso da Geografia Portuguesa, IX, Porto - Portugal. **Anais...** Porto: 2017, p.165-169.

SILVA, F.J.L.T.; ROCHA, D.F.; AQUINO, C.M.S. Geografia, geotecnologias e as novas tendências da geoinformação: indicação de estudos realizados na região nordeste. **InterEspaço**, Grajaú/MA, v.2, n.6, p.176-197, maio/ago. 2016.