

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE: UMA ANÁLISE DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES-PE

Mateus D’Almeida Lins Beltrão Dias ¹

Cristiana Coutinho Duarte ²

¹ Graduando do curso de Bacharelado em Geografia, pela Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife. Pesquisa sobre Vulnerabilidade em áreas urbanas. mateus.beltrao@hotmail.com.

² Professora Adjunta do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife. Pesquisa sobre Geotecnologias aplicadas a redução de riscos de desastres naturais. crisdat@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo desse artigo, em linhas gerais, é identificar e mapear a vulnerabilidade socioambiental à Leptospirose no município do Jaboatão dos Guararapes, localizado no estado de Pernambuco, Brasil. As técnicas metodológicas escolhidas intencionaram a criação de um índice que sintetizasse as condições sociais e ambientais desfavoráveis nesse sentido, ou seja, aquelas que incrementam a vulnerabilidade à doença. Os resultados alcançados apontam que as áreas mais vulneráveis se encontram nas porções central, oeste e sudoeste do município, onde prevalece a deficiência da infraestrutura urbana de saneamento básico. Ainda, algumas dessas áreas inserem-se no contexto de suscetíveis a alagamentos e todas são, notadamente, ocupadas por pessoas de baixa renda, que não poucas vezes também apresentam baixos níveis de escolaridade.

Palavras-Chave: Vulnerabilidade socioambiental; Leptospirose; índice; Jaboatão dos Guararapes.

ABSTRACT

The main objective of this article, briefly, is to identify and map the socioenvironmental vulnerability to Leptospirosis in the county of Jaboatão dos Guararapes, located in the state of Pernambuco, Brazil. The methodological techniques chosen intend to create an index which would synthesize the social and environmental conditions unfavorable in this sense, in other words, the ones that increase the vulnerability to the disease. The results obtained show that the most vulnerable areas are in the central, western and southwest portions of the county, where the deficiency on urban infrastructure of basic sanitation prevails. Still, some of these areas are inserted on flood-prone zones and all of them, notably, are occupied by low-income people, that not few times present low levels of schooling as well.

Key words: Socioenvironmental vulnerability; Leptospirosis; index; Jaboatão dos Guararapes.

1. INTRODUÇÃO

O rápido processo de urbanização das cidades brasileiras, a partir da década de 1950, intensificado com o êxodo rural na década de 1970, ocorreu em grande parte sem o devido planejamento e acompanhamento das infraestruturas urbanas necessárias, com a expansão de aglomerações urbanas informais e irregulares em locais inapropriados à ocupação. Esse fato incrementou o estabelecimento da população menos favorecida em áreas consideradas de risco, bem como a intensificação de problemas relacionados à saúde pública.

A Região Metropolitana do Recife e, mais precisamente o município do Jaboatão dos Guararapes, não difere da realidade descrita. Esse município apresenta um dos mais altos IDHs do

estado de Pernambuco, com um valor de 0,717 em 2010, o que o situa na faixa de Desenvolvimento Humano Alto. Entretanto, apesar dessa posição privilegiada, Jaboatão dos Guararapes aparece recorrentemente com um dos mais elevados números de casos de Leptospirose do estado (BRASIL, 2018), os quais são intensificados durante o período chuvoso ou períodos de chuvas intensas.

A Leptospirose é uma doença de veiculação hídrica com alta taxa de mortalidade e vinculada a condições de pobreza e serviços de saneamento inadequados. Portanto, a referida contradição com o elevado IDH municipal se justifica pela convergência de fatores climáticos, sociais e ambientais, atrelados a deficiência no tocante a infraestruturas elementares de saúde pública (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Ademais, o município detém um Índice de Gini de 0,5961, com uma concentração de renda significativa, corroborando com as formas de uso e padrões de ocupação do solo urbano, bem como o acesso desigual às condições adequadas de moradia. Por sua vez, esses aspectos apontam para uma vulnerabilidade socioambiental elevada que se expressa, por exemplo, na alta taxa de incidência de Leptospirose. Evidente que, como é natural às dinâmicas urbanas, tais condições de vulnerabilidade não são homogêneas no espaço, existindo áreas mais e outras menos favoráveis à ocorrência da contaminação.

Dito isso, encontra-se no cerne dessa pesquisa o conceito de vulnerabilidade socioambiental. A vulnerabilidade em si, conforme Alves (2006, p. 45), pode ser entendida como “uma situação em que estão presentes três elementos (ou componentes): exposição ao risco; incapacidade de reação; e dificuldade de adaptação diante da materialização do risco”.

Ao trazer a noção de vulnerabilidade socioambiental, existe a intenção de congregar as dimensões social e ambiental, por serem muitas vezes indissociáveis para a compreensão holística e profunda de um determinado fenômeno que se pretende estudar. É o caso das doenças de veiculação hídrica, já que a população mais pobre tende a se instalar nas áreas de maior degradação ambiental e sem acesso à infraestrutura urbana básica, o que aumenta sua exposição a essas enfermidades, conforme exposto por Alves (2006, p. 45).

Quanto à vulnerabilidade socioambiental, o mesmo autor ainda afirma que “a vulnerabilidade socioambiental é uma categoria analítica que pode expressar os fenômenos de interação e cumulatividade entre situações de risco e degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental) e situações de pobreza e privação social (vulnerabilidade social) [...]” (Alves, 2006, p.47).

Assim, devido aos fatores supracitados, o objetivo desse artigo, em linhas gerais, é identificar e mapear a vulnerabilidade socioambiental à Leptospirose no município do Jaboatão dos Guararapes. O caminho metodológico adotado foi a construção de um índice de vulnerabilidade socioambiental para tal doença, elaborado a partir da seleção criteriosa de variáveis que a descrevam coerentemente.

Pode-se apontar, então, enquanto objetivos específicos: entender as condições socioambientais que potencializam a propagação da Leptospirose; escolher variáveis que reflitam tais condições e sintetizá-las no índice construído; identificar as áreas de maior vulnerabilidade socioambiental à infecção.

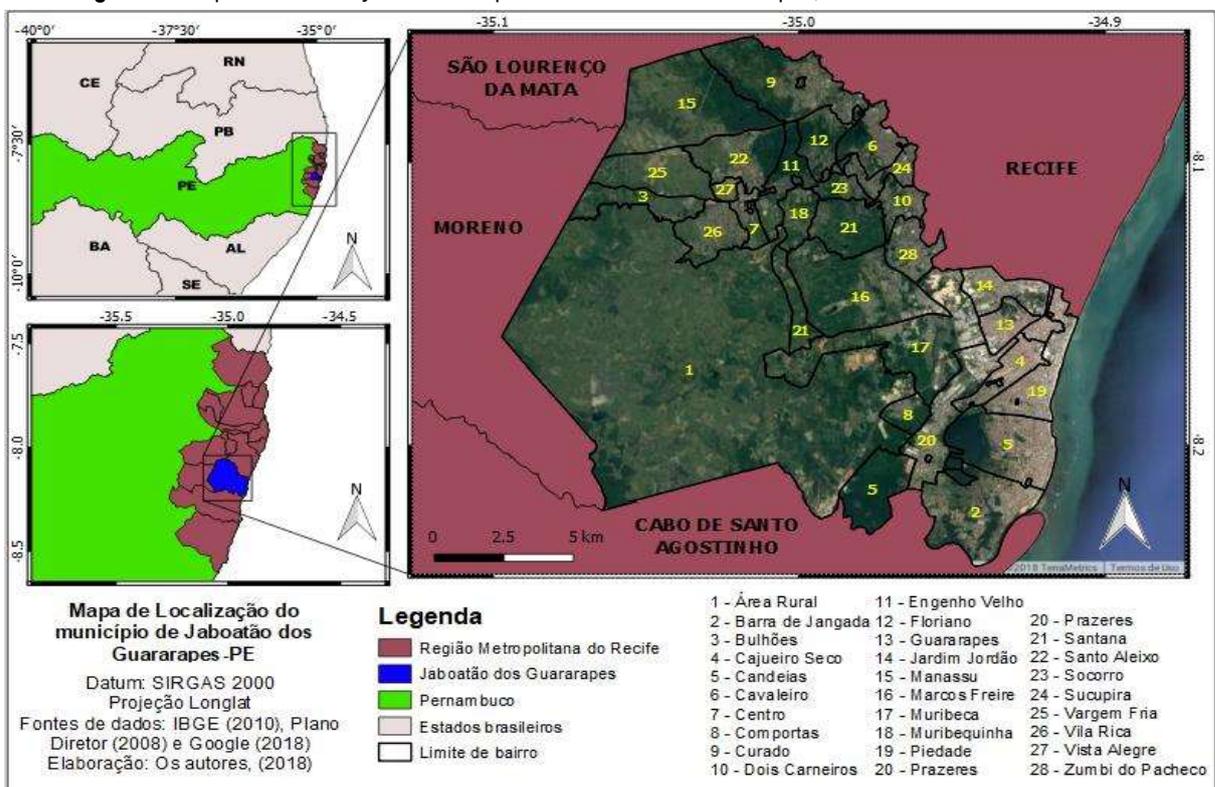
Do ponto de vista da relevância, o presente esforço se justifica na medida em que a investigação e a discussão sobre a Leptospirose e os caminhos para mitigá-la se apresentam enquanto interesse da sociedade civil e das instituições que a regem. É de suma importância a instrumentalização do poder público no sentido de fornecer novas ferramentas de planejamento e gestão do espaço municipal, necessária à promoção de uma qualidade de vida digna para os seus cidadãos da maneira mais equânime.

2. METODOLOGIA

2.1 Localização e breve caracterização da área de estudo

Situado na porção central da Região Metropolitana do Recife (RMR) (Figura 1), o município de Jaboatão dos Guararapes apresenta uma área aproximada de 259 km² e sua população, no ano de 2010, era de 644.620 habitantes, dentro os quais 630.595 residem no perímetro urbano. A taxa de urbanização de Jaboatão se aproxima da totalidade, estando próxima aos 98%. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) está entre um dos mais altos do estado de Pernambuco, com uma pontuação de 0,717 (BDE, 2017).

Figura 1 – Mapas de localização do município de Jaboatão dos Guararapes, destacando os limites de bairros



Fonte: Os autores, (2018).

Quanto as características físico-naturais, Jaboatão dos Guararapes tem sua rede hidrográfica integrando o Grupo de Pequenos Rios Litorâneos, sendo o Rio Jaboatão o principal destaque entre os cursos d'água. Do ponto de vista climático, o município encontra-se sob influência do clima tropical, com temperaturas médias altas e concentração de chuvas no período de maio a agosto. Suas precipitações anuais chegam, em média, a 1720 mm (NOBREGA e FARIAS, 2016).

2.2 Fundamentação teórico-conceitual

O recorte de vulnerabilidade socioambiental aqui trabalhado é referente à Leptospirose no município de Jaboatão dos Guararapes. Essa doença é caracterizada enquanto infecção aguda, de veiculação hídrica, atrelada a uma bactéria do gênero *leptospira* e que se constitui em um grave problema de saúde pública no Brasil, inclusive por ser endêmica de países tropicais. Segundo Vasconcelos *et al.* (2012, p. 50), “O espectro da doença é bastante amplo, variando desde infecção subclínica a síndrome severa com infecção de múltiplos órgãos e alta letalidade.” Essa zoonose apresenta diferentes vetores etiológicos, porém o principal deles é o roedor, por possuir a bactéria nos rins, o que facilita a sua disseminação para o ambiente através da urina, já que essa se dilui na água e pode também infiltrar nos solos.

O ser humano é considerado como um hospedeiro acidental e terminal, mesmo pela dificuldade em transmitir a bactéria (OLIVEIRA, GUIMARÃES e MEDEIROS, 2009). Sua contaminação está diretamente relacionada à exposição a determinados fatores socioambientais, em suma ligados às condições de moradia e cobertura de serviços urbanos básicos inadequadas, geralmente típicas de áreas marginalizadas social e economicamente, como as favelas e as ocupações em áreas alagáveis. Entende-se, dessa forma, que a preponderância de incidência da enfermidade liga-se a um perfil populacional específico e desprivilegiado.

Por fim, do ponto de vista ambiental, é notória a correlação entre desastres hidrometeorológicos – como inundações e enchentes causadas por precipitações extremas ou contínuas – e o aumento dos casos de Leptospirose (BARACHO, LIMA e COSTA, 2017; BUFFON, 2016; VASCONCELOS *et al.*, 2012; VIEIRA, 2012), naturalmente porque nessas situações é intensificado o contato humano com águas contaminadas pela bactéria.

2.3 Procedimentos metodológicos

Com base no aporte teórico-conceitual definido para conduzir esse artigo, os procedimentos metodológicos utilizados visaram operacionalizar o estudo da vulnerabilidade socioambiental à Leptospirose no município de Jaboatão dos Guararapes, em Pernambuco. Optou-se pela construção

de um índice para discriminar e espacializar as áreas mais propensas à ocorrência da enfermidade, tendo por base a cartografia de síntese pautada em variáveis quantitativas e na análise multicritério (SAMPAIO, 2012). Para a manipulação dos dados foi utilizado o software Excel 2016, enquanto que para o geoprocessamento e confecção dos mapas recorreu-se ao software livre QGIS 2.18.12.

No que diz respeito à unidade de agregação espacial dos dados para o cálculo do índice, essa foi o setor censitário. A malha de setores censitários utilizada foi aquela feita pelo IBGE para a realização do Censo Demográfico de 2010, estando em consonância com a fonte de dados para a confecção das variáveis, que é a mesma, com apenas uma exceção, que será apontada em momento oportuno. A escolha dessas, por sua vez, fundamentou-se na revisão da literatura dos temas pertinentes. Há duas categorias bem definidas, a Ambiental e a Social, justamente para contemplar as duas dimensões que compõem a vulnerabilidade socioambiental e serão integradas pelo índice final. Cada uma das variáveis será detalhada adiante.

2.3.1 Variáveis para a síntese do índice

2.3.1.1 Percentual de domicílios particulares permanentes sem abastecimento de água da rede geral

Visto que a Leptospirose se apresenta como doença de veiculação hídrica, a deficiência dos serviços de infraestrutura urbana relacionados ao abastecimento de água é um fator decisivo para o aumento da vulnerabilidade nesse sentido. As fontes alternativas para o acesso à água, como poços, nascentes ou cisternas para o armazenamento quando da ocorrência de chuvas estão mais expostas à contaminação, por exemplo, pela urina dos roedores, principais vetores da bactéria, já que essa substância pode facilmente infiltrar no solo desnudo.

2.3.1.2 Percentual de domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário sem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial

O esgotamento sanitário adequado, assim como o abastecimento de água potável, é um dos componentes do saneamento básico. As metrópoles brasileiras, porém, devido ao seu crescimento não planejado, comumente apresentam elevada carência na cobertura de um esgotamento sanitário eficiente, especialmente nas áreas periféricas, onde os índices de pobreza e exclusão social tendem a ser os mais altos. A consequência é o esgotamento via fossa séptica ou rudimentar, vala, rio, lago, mar ou outra forma. Em todas as situações referidas a população está mais propensa ao contato direto com o conteúdo do esgotamento não tratado, o que é um sério problema ambiental e aumenta as chances de adquirir a doença.

2.3.1.3 Percentual de domicílios particulares permanentes sem lixo coletado

A ausência de coleta de lixo pelo poder público municipal faz com que o lixo tome outros destinos por iniciativa da própria população do local. Algumas das principais alternativas para o resíduo são a queima, o enterro, a concentração em terrenos baldios ou na frente dos próprios logradouros, ao depósito no rio, lago, mar ou outro destino. Esse tratamento inadequado propicia um ambiente favorável à atração dos roedores.

2.3.1.4 Setores censitários cortados por Zonas de Ocupação Dirigida em áreas alagáveis

Anteriormente já se destacou o aumento dos casos de Leptospirose quando da ocorrência de alagamentos, inundações e enchentes. No caso de Pernambuco, a concentração de infecções ocorre no inverno, período de chuvas no litoral estado. Nessa época, a intensidade e frequência das precipitações, combinada com a impermeabilização do solo por conta da urbanização, potencializam esses fenômenos hidrológicos, especialmente para os municípios da Região Metropolitana do Recife.

Para a presente pesquisa, foram extraídas do Plano Diretor do município (JABOATÃO, 2008) as coordenadas de vértices das Zonas de Ocupação Dirigidas 2 e 3, que se encontram em áreas alagáveis. A partir da sobreposição dessas à malha de setores censitários, foi possível identificar quais deles abrigam domicílios nessa condição de maior vulnerabilidade ambiental. Essa, portanto, é a única variável que não foi extraída da base de dados do Censo Demográfico de 2010, sendo uma exceção em relação às demais.

2.3.1.5 Percentual de pessoas responsáveis por domicílios sem alfabetização

No que tange às doenças de veiculação hídrica, é de suma importância o nível de escolarização e instrução para evitar o contato com a água contaminada, não acumular lixo em locais inadequados e outras práticas de prevenção. Dito isso, o percentual de pessoas responsáveis por domicílios sem alfabetização constitui-se em variável social relevante para a construção do índice de vulnerabilidade pretendido.

2.3.1.6 Percentual de responsáveis por domicílios com rendimento nominal de até 2 salários mínimos

A condição econômica do indivíduo reflete-se diretamente na escolha do local e no tipo de moradia ao qual ele terá acesso no contexto da grande cidade. Famílias com menor poder aquisitivo geralmente tem suas opções restritas à bairros de menor infraestrutura básica, na qual está incluído o

saneamento do lugar. Por isso à escolha de um critério de vulnerabilidade que incorpora a limitação da renda.

2.3.1.7 Quantidade de moradores em domicílios particulares permanentes

A inclusão de uma variável demográfica para o cálculo do índice teve o objetivo de fazê-lo expressar a vulnerabilidade o mais próximo possível da realidade. Assim como em outras cidades, as áreas de menor concentração populacional em Jaboatão tendem a ser menos urbanizadas e menos atendidas pelo serviço de infraestrutura do município. Em contrapartida, a menor quantidade de moradores em um setor censitário minimiza consideravelmente a pressão ambiental que este sofre, com menos descarte de resíduos e esgoto, por exemplo. Pode-se inferir, portanto, que quanto maior o número de moradores no setor censitário, mais vulnerável sua população estará à incidência da doença.

2.3.2 Ponderação e síntese

De acordo com Sampaio (2012), a primeira etapa da síntese é a chamada normalização dos dados, para que seja considerada sua importância relativa na distribuição. No presente artigo, optou-se pela normalização intratemática, que apresenta os valores percentuais para dados de uma mesma natureza.

A etapa seguinte, referente à padronização, visa enquadrar os dados das variáveis em um mesmo intervalo. Nesse caso, a escala de variação vai de 0 a 1, sendo que quanto maior o valor mais desfavorável é a situação do setor censitário, ou seja, maior é a sua vulnerabilidade socioambiental à Leptospirose. A padronização por ser realizada a partir da seguinte fórmula:

$$Vnp = \frac{Vn - Vmin}{Vmax - Vmin}$$

sendo Vnp a variável normalizada padronizada, Vn a variável a ser padronizada, $Vmin$ o menor valor da distribuição e $Vmax$ o maior valor da distribuição.

Uma vez que as variáveis já haviam sido construídas considerando-se a revisão bibliográfica e a sua disponibilidade espaço-temporal, além de ajustadas no mesmo sentido de valoração (quanto maior, mais desfavorável), o próximo passo consistiu na ponderação dos seus pesos relativos. A atribuição de pesos foi inspirada nos cenários de vulnerabilidade de Buffon (2016), porém houve modificações. Na tabela abaixo, são descritas as variáveis com seus pesos respectivos, bem como as categorias as quais pertencem.

Tabela 1: Atribuição de pesos às variáveis

Categoria	Pesos	Sub-categorias	Pesos
Vulnerabilidade Ambiental	0,65	Percentual de domicílios particulares permanentes sem abastecimento de água da rede geral	0,15
		Percentual de domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário sem esgotamento via rede geral de esgoto ou pluvial	0,15
		Percentual de domicílios particulares permanentes sem lixo coletado	0,15
		Setores censitários cortados por Zonas de Ocupação Dirigida em áreas alagáveis	0,2
Vulnerabilidade Social	0,35	Percentual de pessoas responsáveis por domicílios sem alfabetização	0,1
		Percentual de responsáveis por domicílios com rendimento nominal de até 2 salários mínimos	0,1
		Quantidade de moradores em domicílios particulares permanentes	0,15

Fonte: Os autores, (2018).

Finalmente, a conclusão da síntese não é nada mais senão o somatório do valor das variáveis normalizadas padronizadas e ponderadas para cada setor censitário, seguido da divisão em classes com uma nomenclatura definida. Foram determinadas 5 classes para o índice a partir do processo de 'Quebras Naturais (jenks)' do software QGIS 2.18.12, em acordo com Buffon (2016, pg. 63), cujos nomes e intervalos associados são apontados a seguir:

Tabela 2 – Intervalo das classe e respectiva nomenclatura

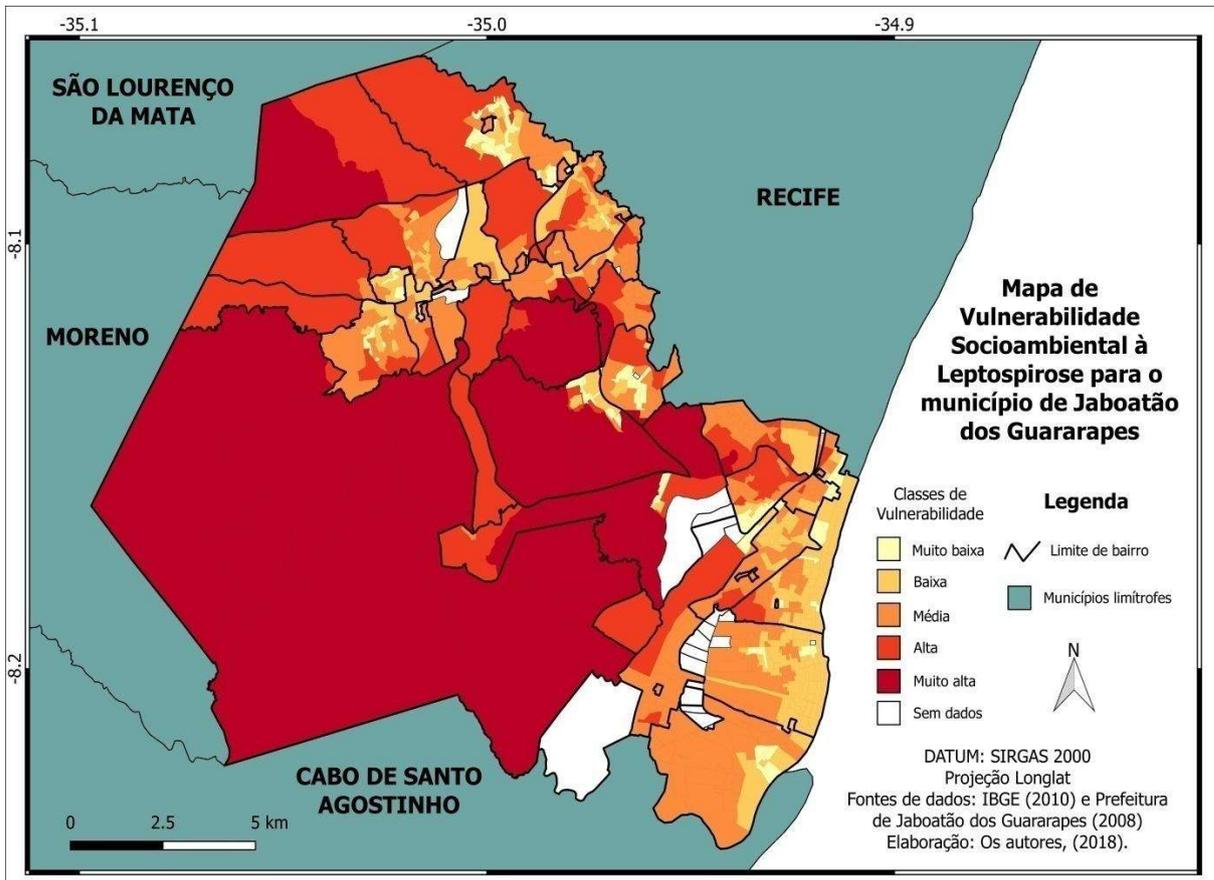
Intervalo da classe	Nomenclatura
0 - 0.16872	Muito baixa
0.16873 - 0.26684	Baixa
0.26685 - 0.36827	Média
0.36828 - 0.51303	Alta
0.51304 - 0.72775	Muito alta

Fonte: Os autores, (2018).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como foi anteriormente descrito, os valores do índice foram divididos em 5 classes de vulnerabilidade socioambiental, com o intuito de identificar as áreas com as condições mais desfavoráveis, ou seja, aquelas com maior probabilidade de ocorrência da leptospirose. A confecção do mapa respondeu bem aos objetivos propostos.

Figura 2: Mapa de vulnerabilidade socioambiental à Leptospirose para Jaboatão dos Guararapes.



Fonte: Os autores, (2018).

Observa-se que os bairros situados à leste do município (Figura 2), próximos à orla, apresentam valores de vulnerabilidade baixos em sua maioria. Estando localizados em uma zona de forte especulação imobiliária devido à amenidade da praia e as áreas de planície, a ocupação predominante desses setores se dá por uma parcela da população de maior poder aquisitivo. Dessa maneira, as condições sociais privilegiadas de seus ocupantes somam-se a um forte investimento na infraestrutura urbana de saneamento básico e afins, confluindo em um nível de baixa exposição ao risco da Leptospirose, mesmo nos períodos de chuvas intensas e alagamentos subsequentes. Os bairros de Barra de Jangada, Candeias e Piedade, por exemplo, se enquadram nesse contexto.

Ainda sobre as áreas descritas pelo índice como de menor vulnerabilidade, pode-se destacar a fronteira com o município de Recife, porção leste, talvez mesmo pela sua maior integração com a malha urbana da capital do estado: o que proporciona uma atenção mútua das duas prefeituras,

tornando-a privilegiada na recepção de serviços e verbas. Claro, há exceções bastante visíveis, como o bairro do Curado, situado no extremo norte do município, que já apresenta *scores* maiores de vulnerabilidade.

Finalmente, há que se identificar as porções do município onde o índice de vulnerabilidade socioambiental à leptospirose proposto apresentou os maiores valores, identificados na classe de vulnerabilidade “Muito alta”. Notadamente, essas áreas concentram-se na porção central, oeste e sudoeste do município.

Na área central, os bairros de Marcos Freire, Muribeca e Santana foram os que evidenciaram proporcionalmente maiores extensões territoriais inseridas na classe de altíssima vulnerabilidade. Sem dúvida, houve um alto peso relativo das Zonas de Ocupação em Áreas alagáveis (ZOD 2 e 3) delimitadas pelo Plano Diretor, pois durante o período de chuvas os corpos hídricos que cortam esses locais podem suplantar os seus limites habituais – é o caso do Rio Jaboatão. A consequência são alagamentos que potencializam o contato humano com as águas do esgotamento, possivelmente contaminadas pela bactéria *leptospira*.

Aqui se faz oportuna uma explanação: por mais que seja um esforço valioso para o planejamento urbano, o Plano Diretor de um município apresenta diversos empecilhos para sua atualização constante no tempo, o que pode torná-lo, em alguns aspectos e momentos, pouco fiel à realidade. Um estudo recente para identificação das áreas inundáveis de Jaboatão, feito por França et al. (2016), por exemplo, parece refletir com mais acurácia essas áreas de vulnerabilidade ambiental. A opção por utilizar o resultado do referido trabalho no cálculo do índice resultaria, possivelmente, em um padrão de distribuição espacial de vulnerabilidade diferente até certo ponto, o que não pode ser descartado para análises futuras.

Quanto as porções oeste e sudoeste, elas são compostas majoritariamente por setores censitários de grande extensão territorial, todavia não identificados – ao menos, pelo Censo Demográfico de 2010 – como pertencentes a um bairro, mas sim enquanto área rural. Naturalmente, a densidade demográfica neles é menor, o que equivale a uma pressão ambiental mais moderada. Em contrapartida, o atendimento dos serviços urbanos de infraestrutura é bastante precário, sobretudo os de saneamento básico, colocando-os em posição extremamente desfavorável na perspectiva da vulnerabilidade socioambiental. O bairro de Manassu, no norte do município, também tem boa parte da sua dimensão inserida nessa classe.

A respeito da classe de “Alta” vulnerabilidade, além dos bairros citados – os quais sua extensão está predominantemente inserida na classe de vulnerabilidade mais extrema – pode-se indicar setores importantes dos bairros do Curado, Bulhões, Floriano, Santo Aleixo e Vargem Fria, na parte norte; de Compartas e de Prazeres, no sudeste mais interiorano do município; de Guararapes e

Jardim Jordão, no nordeste da cidade, próximos à divisa com Recife. Em suma, esses setores são adjacentes ou proximamente localizados aos de vulnerabilidade Muito alta, ou seja, compartilham de boa parte das suas dificuldades estruturais e socioambientais.

4. CONCLUSÕES

Analisando-se os resultados obtidos, fica estabelecido que as áreas de maior vulnerabilidade socioambiental à Leptospirose, em Jaboatão dos Guararapes, encontram-se na porção central, oeste e sudoeste do município. Na parte central, houve um peso relativo grande das existências das Zonas de Ocupação Dirigida em áreas alagáveis (ZOD 2 e 3). De forma geral, as áreas com as condições mais desfavoráveis apresentam carência alarmante na infraestrutura de saneamento básico.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, Humberto Prates da Fonseca. **Vulnerabilidade socioambiental na metropole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais**. Revista Brasileira de Estudos da População, v. 23, n. 1, p. 43-59, jan/jun. São Paulo, 2006.

BARACHO, Juliana Mendes; LIMA, Nadiely de Barros; COSTA, Ana Paula Rocha da. **Incidência de Casos de Leptospirose Humana em Pernambuco: uma análise dos dados epidemiológicos de 2015**. Ciências Biológicas e de Saúde Unit. Facipe, v. 3, n. 2, p. 19-32. Recife, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação**. Consulta dos dados de 2007 até 2017. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29878153>> Acesso em: 10 ago. 2018.

BUFFON, Elaiz Aparecida Mensch. **A Leptospirose Humana no AU-RMC (Aglomerado Urbano da Região Metropolitana de Curitiba/PR) – Risco e Vulnerabilidade Socioambiental**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

FRANÇA, Rodrigo Santos de.; GIRÃO, Osvaldo; MIRANDA, Marcelo Ricardo Bezerra de.; RAFAEL, Larissa Monteiro. **Identificação de Áreas Inundáveis no Município de Jaboatão dos Guararapes – Região Metropolitana Do Recife/PE**. Revista OKARA: Geografia em debate, v. 10, n. 1, p. 3-22. João Pessoa, 2016.

IBGE. **Censo Demográfico de 2010**. Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento**. São Paulo, 2018.

JABOATÃO DOS GUARARAPES. Lei complementar nº 2/2008. **Plano Diretor do Município do Jaboatão dos Guararapes**. Jaboatão dos Guararapes, 2008.

NOBREGA, Ranyere Silva; FARIAS, Raphael Felipe de Lima. **Eventos Extremos Pluviais em Jaboatão dos Guararapes: Climatologia e Estudo de Caso**. Revista do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo. Volume Especial (2016), p. 70-82. São Paulo, 2016.

OLIVEIRA, Denise Santos Correia de.; GUIMARÃES, Maria José Bezerra.; MEDEIROS, Zulma. **Modelo Produtivo para a Leptospirose**. Revista de Patologia Tropical, Vol. 38 (1): 17-26. jan.-mar. Goiás, 2009.

PERNAMBUCO. Base de Dados do Estado. **Perfil Municipal – Jaboatão dos Guararapes**. Versão: Dezembro de 2017 Disponível em: <<http://www.bde.pe.gov.br/ArquivosPerfilMunicipal/Jaboat%C3%A3o%20dos%20Guararapes.pdf.pdf>> Acesso em: 16 ago. 2018.

SAMPAIO, T. V. M. **Diretrizes e procedimentos metodológicos para a cartografia de síntese com atributos quantitativos via álgebra de mapas e análise multicritério**. Boletim de Geografia, Maringá, v. 30, n. 1, p. 121-131, 2012.

VASCONCELOS, Cíntia Honório; FONSECA, Fernanda Rodrigues; LISE, Michael Laurence Zini; ARSKY, Maria de Lourdes Nobre Simões. **Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001–2009**. Cadernos Saúde Coletiva, 2012, Rio de Janeiro, 20 (1): 49-56.

VIEIRA, Karla Patrícia Brito de Araújo. **Reestruturação das Ações de Controle de Roedores no Município de Jaboatão dos Guararapes-PE**. Monografia (Especialização em Gestão de Sistemas e Serviços de Saúde) Fundação Oswaldo Cruz. Recife, 2012.