

## **VULNERABILIDADE SOCIAL E ÁREAS SUSCETÍVEIS A INUNDAÇÕES: UM ESTUDO SOBRE AS REGIÕES LITORÂNEAS DE SANTOS E SÃO VICENTE**

Larissa de Araújo Oliveira <sup>1</sup>  
Luiz Gustavo Machado Cruz <sup>2</sup>

### **INTRODUÇÃO**

A sociedade transforma/constrói constantemente o espaço geográfico. As cidades, a exemplo, passam, ao longo de suas histórias, por mudanças em suas configurações espaciais, para atender, sobretudo, os padrões da concepção burguesa sobre o modo de vida urbano. Essas transformações, por vezes, reforçam as desigualdades socioespaciais e podem levar as populações mais vulneráveis socialmente a uma maior exposição a condições ambientais adversas. Segundo Bogardi (2006) citado por Almeida (2012), o aumento acelerado dos sítios urbanos sem planejamento é uma das principais causas dos problemas vivenciados pelos habitantes das cidades, ampliado pela insuficiência dos serviços municipais, devido à sobrecarga e a ocupação de áreas inseguras suscetíveis a inundações e deslizamentos.

As cidades de Santos e São Vicente, no litoral do estado de São Paulo, localizadas a cerca de 70 quilômetros da capital, são dois dos nove municípios que compõem a Região Metropolitana da Baixada Santista. Essa região, por sua vez, é uma das primeiras áreas de ocupação do Brasil Colonial. Nesse viés, São Vicente e Santos foram fundadas, ainda como vilas, nos anos de 1532 e 1546, respectivamente, na ilha de São Vicente.

Do ponto de vista geomorfológico, os sítios urbanos de Santos e São Vicente situam-se em uma planície litorânea, de característica longilínea e contígua ao oceano Atlântico e a Serra do Mar, que no passado remoto, era majoritariamente alagada, com rios que a cortavam de norte a sul. Além disso, há alguns morros remanescentes nas duas cidades e a ilha, onde se encontram as sedes dos municípios, é estreitamente conectada ao continente, através de corpos hídricos, entre eles o estuário de Santos.

---

<sup>1</sup> Graduando pelo Curso de Geografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ, oliveiralarissauerj@gmail.com;

<sup>2</sup> Graduado pelo Curso de Gestão de Políticas Públicas da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo- EACH-USP, lgmachado@alumni.usp.br;

Nesse último local, está abrigada a importante infraestrutura portuária do município, que é reconhecida atualmente como o maior complexo portuário da América Latina.

Quanto à ocupação dessas cidades, essa ocorreu de forma lenta até o final do século XVIII, resguardando, assim, características coloniais, como ruas estreitas, desniveladas e sem sarjetas, além de um modesto porto. Entretanto, com as demandas geradas a partir do ciclo econômico do café, no século XIX, no qual São Paulo era um dos principais produtores, as relações entre a capital paulista, localizada no planalto, e os municípios da Ilha de São Vicente se estreitaram, o que gerou um grande fluxo migratório para a Baixada Santista.

Nesse viés, atraídos pelas obras de infraestrutura relacionadas ao porto, chegavam a Santos muitos imigrantes e migrantes em busca de empregos. Desse modo, passaram a conviver no centro da cidade indivíduos de classes sociais distintas. No entanto, esse cenário logo mudou com a saída da população mais abastada do velho centro para a região próxima à orla das praias. Enquanto isso, a população trabalhadora se expandiu também para bairros vizinhos e para outras áreas da ilha ainda desocupadas, incluindo partes de São Vicente.

Atualmente, os municípios de Santos e São Vicente possuem juntos, segundo o Censo Demográfico de 2022, pouco mais de 700 mil habitantes (IBGE, 2023). Os grandes processos de expansão urbana e periferização por que tem passado as áreas metropolitanas do Estado de São Paulo, desde 1960, têm explicitado crescente entrelaçamento e sobreposição entre problemas sociais e ambientais (ALVES, 2022, p. 5). Em face dessa questão, o presente artigo objetiva investigar se há sobreposição de áreas suscetíveis a eventos de inundações em Santos e São Vicente, que são cidades conhecidas popularmente por esses eventos, em áreas que apresentam população com grau significativo de vulnerabilidade social.

Tal cenário reafirma o apontamento de Almeida (2012), que cita que geralmente há uma coincidência entre locais suscetíveis a eventos naturais perigosos e espaços urbanos que apresentam os piores indicadores socioeconômicos. Nesse âmbito, portanto, considera-se que a vulnerabilidade social é o conceito que identifica e traduz as características da população que aumentam ou diminuem a sua capacidade de preparação para, resposta e recuperação de um acontecimento perigoso ou de um desastre (CUTTER, 2011, p.62).

Desse modo, os levantamentos dessa pesquisa configuram um estágio inicial, que poderão, a partir dos resultados obtidos, gerar reflexões acerca do que se entende por vulnerabilidade, haja vista que esse é um conceito complexo e multidimensional. Além disso, também é capaz de contribuir para a gestão de risco nos municípios de Santos e São Vicente, uma vez que oferece uma análise baseada em dados recentes e refinados com o auxílio das ferramentas de geoprocessamento.

## **METODOLOGIA**

Para esse estudo foi utilizado o IPVS (Índice Paulista de Vulnerabilidade Social) disponibilizado pela Fundação SEADE (2013) e segregados a nível de setor censitário com base nos dados do Censo Demográfico de 2010. Além disso, foram utilizados dados disponibilizados pelas prefeituras de ambos os municípios sobre as áreas mais suscetíveis a alagamentos (SÃO VICENTE, 2020; SANTOS, 2017).

Os dados foram processados através do *software* QGIS 3.22.6 em que foram conduzidas estratégias de intersecção entre as camadas, bem como a sumarização de valores relevantes. Além disso, o estudo buscou estimar a população dos setores que estariam suscetíveis a alagamentos e inundações através de uma proporção simples entre a área alagável e a área dos setores.

Assim, os dados foram agrupados em torno das classes categóricas de vulnerabilidade do IPVS através de processamento em Python com vistas a gerar gráficos e tabelas pertinentes para a condução deste trabalho.

Além disso, os dados foram organizados de forma a gerar resultados que pudessem entender a dinâmica estudada em cada grupo de vulnerabilidade e a intensidade dos fenômenos de alagamento nessas classes do IPVS. Nesse viés, os dados precisam ser entendidos de forma normalizada, ou seja, ponderado de acordo com prevalência que as áreas suscetíveis a alagamento têm em cada classe de vulnerabilidade, haja vista que algumas classes ocorrem em maiores porções do território do que outras. Isso se aplica igualmente ao número de população residente

A escolha dessa metodologia se deu em função de entender não somente a quantidade absoluta de população atingida pelos fenômenos, mas principalmente a parcela que cada grupo é afetada por isso. Para fins explicativos, o indicador de prevalência é comumente utilizado em dados relacionados à saúde, mas também cabe

no presente estudo, visto que ele calcula a incidência da população afetada por tais eventos dentro de cada classe.

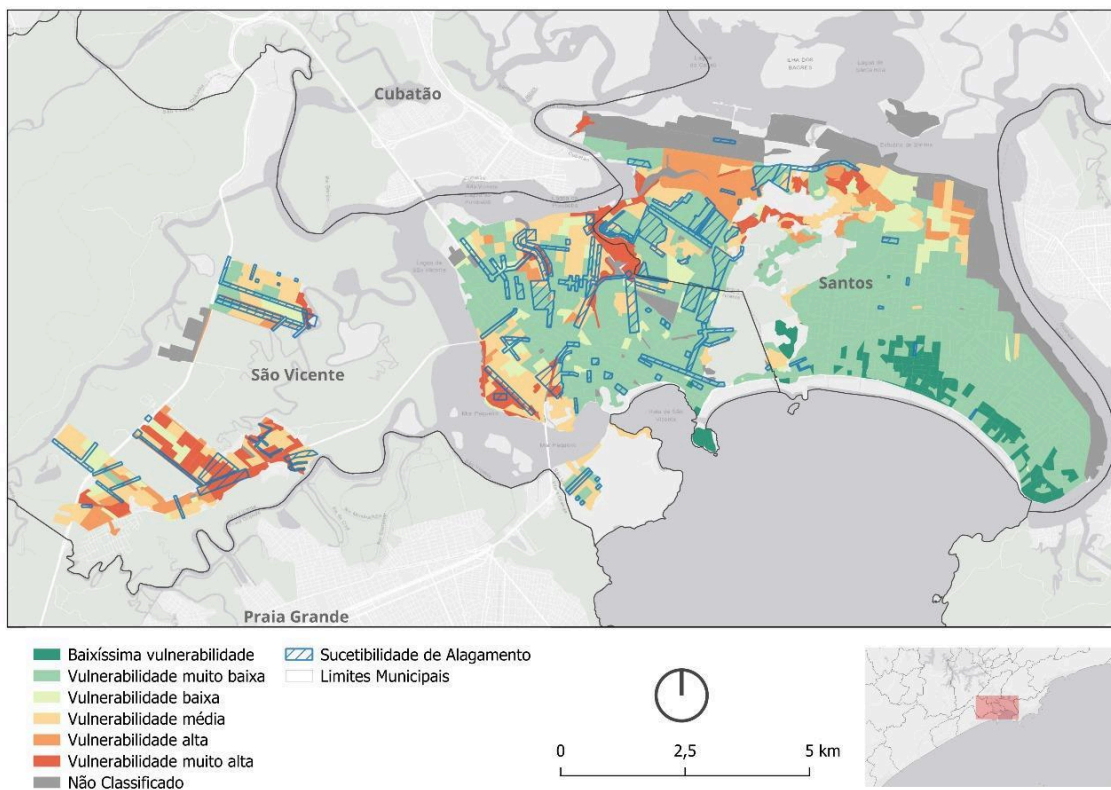
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao tratar de vulnerabilidade, muitos são os conceitos que podem ser associados para entender melhor essa temática, que é complexa e envolve dimensões físicas e sociais. Entre tais conceitos, pode-se citar o de suscetibilidade que refere-se à propensão ou sensibilidade de uma área à ocorrência de um evento específico, levando em consideração fatores geológicos e ambientais (AMORIM et al., 2024, p.23). Percebe-se, então, que os conceitos se complementam, uma vez que vulnerabilidade trata, sobretudo, das condicionantes sociais, que podem aumentar ou diminuir a eficácia de resposta e recuperação da população a um evento danoso, como foi citado anteriormente, enquanto suscetibilidade trata das variáveis físicas que podem tornar ou não as áreas propensas a tais eventos.

Ademais, também há de se esclarecer as semelhanças e diferenças entre os conceitos de inundação, enchente e alagamento. No campo da hidrogeografia, a semelhança entre tais eventos se traduz na origem hidrometeorológica e/ou hidrológica, que eles possuem. Entretanto, o conceito de enchente trata da elevação do nível de água de um canal, sem extravasamento, ao passo que o transbordamento das águas invadindo a planície de inundação configura uma inundação (FERRAZ, 2021, p.5). Ou seja, a enchente é uma etapa anterior à inundação. O alagamento, por outro lado, caracteriza-se pelo acúmulo de água em determinadas áreas, o que costuma estar mais relacionado à insuficiência do sistema de drenagem local, não isentando, todavia, a possibilidade de relação com processos fluviais.

Nesse âmbito, as primeiras análises dão conta de que a maior parte das áreas suscetíveis a alagamentos estão presentes em regiões a oeste da Ilha de São Vicente, com áreas também suscetíveis presentes na parte continental da cidade de São Vicente. Ao mesmo passo, é notável que há uma concentração de setores de Baixíssima e Muito Baixa Vulnerabilidade Social em grande parte da porção a leste da ilha, no município de Santos, em especial em áreas mais próximas à praia, como pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1** - Classificação dos setores censitários conforme o nível de vulnerabilidade social e sobreposição com áreas suscetíveis a alagamentos



Fonte: Fundação SEADE, 2013. Organização: Luiz Gustavo Machado Cruz (2024).

Percebe-se que em vários dos setores classificados com Vulnerabilidade Média, Alta e Muito Alta, há a sobreposição de áreas suscetíveis a alagamento. Por conseguinte, é possível identificar que em diversos setores classificados como Vulnerabilidade Muito Baixa há também a presença dessas áreas suscetíveis.

A Tabela 1 apresenta as classes do IPVS com a ponderação anteriormente mencionada. É possível observar que a maior parte da população das cidades de Santos e São Vicente (57,49%) vivem em setores classificados como Vulnerabilidade Muito Baixa, seguindo-se da Vulnerabilidade Média (17,54%), Vulnerabilidade Muito Alta (9,67%), Baixíssima Vulnerabilidade (6,50%), Vulnerabilidade Baixa (5,47%) e Vulnerabilidade Alta (3,33%).

**Tabela 1** - classes de IPVS e prevalência por população residente

IPVS	População (A)	População (% do total)	Pop. áreas suscetíveis (estimado) (B)	Pop. áreas suscetíveis (% do total estimado)	Prevalência (B/A)
<b>Baixíssima Vulnerabilidade</b>	48651	6,50%	222	0,28%	0,46%

IPVS	População (A)	População (% do total)	Pop. áreas suscetíveis (estimado) (B)	Pop. áreas suscetíveis (% do total estimado)	Prevalência (B/A)
<b>Vulnerabilidade Muito Baixa</b>	430006	57,49%	37126	47,05%	8,63%
<b>Vulnerabilidade Baixa</b>	40886	5,47%	4607	5,84%	11,27%
<b>Vulnerabilidade Média</b>	131213	17,54%	22153	28,07%	16,88%
<b>Vulnerabilidade alta</b>	24898	3,33%	2351	2,98%	9,44%
<b>Vulnerabilidade Muito Alta</b>	72312	9,67%	12454	15,78%	17,22%
<b>Total</b>	747966	100,00%	78913	100,00%	-

Fonte: Fundação SEADE, 2013. Organização: Luiz Gustavo Machado Cruz (2024)

No entanto, quando se observa os dados relativos à população estimada que está diretamente vulnerável a inundações e alagamentos nas referidas classes, percebe-se que a mesma distribuição observada anteriormente se repete de outras maneiras. Agora, a proporção dessa população na Classe de Vulnerabilidade Muito Baixa é na ordem de 47,05%, 10 p.p. menor do que a da população total nesta mesma classe. Isso se verifica em maior grau nos setores de Baixíssima Vulnerabilidade, e em menor grau, nos de Vulnerabilidade Média. Entretanto, nos setores de Vulnerabilidade Baixa, Alta e Muito Alta é observada a dinâmica inversa. Ou seja, apresentam uma proporção da população em áreas suscetíveis consideravelmente maior do que quando se compara aos dados da população geral e sua respectiva participação.

Os dados acima podem ser sintetizados através do indicador de prevalência. Assim, verifica-se que a maior prevalência ocorre em setores de Vulnerabilidade Muito Alta (17,22%), Vulnerabilidade Média (16,88%), Vulnerabilidade Baixa (11,27%) e Vulnerabilidade Alta (9,44%). As duas classes menos vulneráveis apresentam valores menores, sendo 8,63% para Vulnerabilidade Muito Baixa e 0,46% para Baixíssima Vulnerabilidade.

Assim, é possível identificar que a população residente em setores de maior vulnerabilidade social apresenta uma prevalência de população suscetível a alagamentos e inundações bastante superior do que setores menos vulneráveis, indicando uma relação clara entre as duas variáveis. Desse modo, conclui-se que uma grande parte das terras ocupadas por essa classe está sujeita a alagamentos.



No mais, em Santos, como foi visualizado, há uma extensa área a sudeste e beirando toda a orla da praia, na qual a vulnerabilidade social é Muito Baixa, além de concentrações de Baixíssima vulnerabilidade. Nesses locais há pouquíssimas sobreposições com áreas suscetíveis a eventos de alagamentos e inundações, apesar de parte da porção oeste da cidade estar dentro da classe de Muito Baixa Vulnerabilidade e algumas, simultaneamente, em área suscetível a tais eventos. É nessa extremidade também, juntamente com a parte norte e noroeste, do município que encontram-se os setores com maior vulnerabilidade social e em alguns deles a sobreposição acontece.

Em São Vicente, por sua vez, observou-se que a situação de sobreposição de áreas suscetíveis a setores com um grau significativo de vulnerabilidade ocorreu de forma mais intensa, se comparado ao município vizinho. Na porção insular, embora haja também sobreposição em setores onde foram acusadas Muito Baixa Vulnerabilidade, destacam-se aqueles nos quais as classes vulnerabilidade Média, Alta e Muito Alta estão sobrepostas a locais suscetíveis a inundações e alagamentos. Esse fato parece acentuar-se ainda mais na parte continental da cidade, situada a oeste da Ilha.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Demonstra-se, em síntese, que existe uma relação visível, nas cidades de Santos e São Vicente, entre áreas suscetíveis a alagamentos e a presença de populações com grau significativo de vulnerabilidade nessas áreas. Além disso, os dados expostos ajudam a compreender a distribuição de tais áreas em relação a diferentes classes de vulnerabilidade social, em ambas as cidades. Assim, também são capazes de contribuir com ações ligadas à gestão e ao gerenciamento de riscos.

Nesse viés, a alta prevalência de população suscetível em setores de maior vulnerabilidade social reforça a importância de políticas públicas e planos de mitigação de risco, focados nesses locais específicos, visto que é necessário garantir a segurança daqueles que os habitam. Logo, pode-se pensar em novos projetos de drenagem urbana, que visem a recuperação de corpos hídricos dessas áreas e também o fortalecimento da Defesa Civil, para que haja medidas eficazes de alerta prévio e enfrentamento de desastres hidrometeorológicos.

Outrossim, para discussões posteriores de cunho socioambiental, caberia investigar o porquê algumas áreas que, remotamente, configuraram-se como zonas alagadas e impróprias para habitação, hoje abrigam grande contingente de pessoas e não

são classificadas como locais de alta vulnerabilidade social. Os populares canais de Santos, utilizados para auxiliar na drenagem da cidade, possivelmente ajudaram a tornar a ocupação da porção da cidade, onde eles estão, possível e segura. Nesse âmbito, pode-se questionar se não há soluções para outras partes dos municípios de Santos e São Vicente.

**Palavras-chave:** Vulnerabilidade Social; Alagamentos; Inundações; Santos; São Vicente.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. Q. **Riscos Ambientais e Vulnerabilidades nas Cidades Brasileiras:** conceitos, metodologias e aplicações. São Paulo, SP: Cultura Acadêmica, 2012.

ALVES, H. P. F. Vulnerabilidade Socioambiental a Desastres na Baixada Santista no Contexto das Mudanças Climáticas; uma análise por meio de indicadores sociais e ambientais. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 22., 2022, Online. **Anais...** Belo Horizonte: ABEP, 2022.

AMORIM, R. R.; ALVES, I. S. V.; MAGDALENA, U. R. Vulnerabilidade social: uma metodologia de matriz de dados geográficos no município de Petrópolis, Rio de Janeiro. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 45, p. 1-25, jul./dez. 2024. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/geouerj/issue/view/3221>. Acesso: 12 ago 2024.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. Tradução de Victor Ferreira. **Revista Crítica de Ciências Sociais** [Online], 93 | 2011. Disponível em: <http://journals.openedition.org/rccs/165>. Acesso: 10 ago 2024.

FERRAZ, C. M. L. Inundações e alagamentos e meio urbano: uma perspectiva teórico-conceitual, em abordagem geomorfológica. **Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas**, Teófilo Otoni, n. 20, p. 1-16, out. 2021. Disponível em: <http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/volume-xx/>. Acesso: 10 ago 2024

FUNDAÇÃO SEADE. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://ipvs.seade.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf>. Acesso em 15 ago 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades IBGE: população no último censo. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 jun. 2024

SANTOS. Anexo do Decreto Municipal nº 7.084, de 06 de julho de 2017. Santos, 2017. Disponível em: [https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/files/portal\\_files/SEDURB/COINURB/ec7804\\_2017\\_ressacas\\_e\\_inundacoes.zip](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/SEDURB/COINURB/ec7804_2017_ressacas_e_inundacoes.zip). Acesso em: 14 jun. 2024.