

## SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÕES, SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL IMPOSTA E VULNERABILIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA EM CUBATÃO-SP

**Caio Augusto Marques dos Santos**

Doutor em Geografia, Professor da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR)<sup>1</sup>  
[caio@ufr.edu.br](mailto:caio@ufr.edu.br)

**Gabriela Pereira da Silva**

Doutoranda em Geografia, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)<sup>2</sup>  
[gabi.pereirasilva@live.com](mailto:gabi.pereirasilva@live.com)

**Júlio César Zandonadi**

Doutor em Geografia, Professor do Instituto Federal de São Paulo (IFSP)<sup>3</sup>  
[juliocesarzandonadi@ifsp.edu.br](mailto:juliocesarzandonadi@ifsp.edu.br)

**Vinícius Augusto Marques dos Santos**

Doutorando em Geografia, Universidade Estadual de Londrina (UEL)<sup>4</sup>  
[viaugusto.ms@gmail.com](mailto:viaugusto.ms@gmail.com)

**Regina Célia de Oliveira**

Doutora em Geografia, Professora da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)<sup>2</sup>  
[regina5@unicamp.br](mailto:regina5@unicamp.br)

**RESUMO:** A abordagem trazida neste trabalho acerca da suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações e a vulnerabilidade socioeconômica em Cubatão-SP investiga como a produção capitalista do espaço, aliada às mudanças climáticas, influencia desastres ambientais e afeta comunidades vulneráveis. O estudo utiliza dados do Censo Demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para mapear níveis de vulnerabilidade socioeconômica em setores censitários urbanos, utilizando Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para análise espacial, e utiliza carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Serviço Geológico do Brasil (CPRM) de 2014. Além disso, o artigo destaca como a organização do espaço, influenciada pela acumulação de capital, resulta em desigualdades socioespaciais, vulnerabilizando populações específicas. Cubatão, com seu histórico de industrialização e crescimento urbano em áreas aterradas, em mangues, várzeas dos rios e serranias, exemplifica esses desafios. Como conclusão, é possível aferir que a vulnerabilidade socioeconômica está intimamente ligada à suscetibilidade ambiental, reforçando a necessidade de um planejamento urbano que considere as características físicas do território para mitigar riscos.

**Palavras-chave:** Suscetibilidade; Vulnerabilidade; Cubatão-SP.

### **SUSCEPTIBILITY TO MASS GRAVITATIONAL MOVEMENTS AND FLOODING, IMPOSED SOCIOSpatial SEGREGATION AND SOCIOECONOMIC VULNERABILITY IN CUBATÃO-SP**

**ABSTRACT:** The approach presented in this study on the relationship between susceptibility to mass gravitational movements and flooding and socioeconomic vulnerability in Cubatão, São Paulo, investigates how the capitalist production of space, combined with climate change, influences environmental disasters and affects vulnerable communities. The study uses data from the 2010 Demographic Census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) to map levels of socioeconomic vulnerability in urban census tracts, employing Geographic Information System (GIS) methodologies for spatial analysis. Additionally, it utilizes the 2014 mass gravitational movements and

<sup>1</sup> Av. dos Estudantes, 5055 - Cidade Universitária, CEP: 78736-900, Rondonópolis-MT, Brasil.

<sup>2</sup> Cidade Universitária Zeferino Vaz - Barão Geraldo, CEP: 13083-970, Campinas-SP, Brasil.

<sup>3</sup> R. Maria Cristina, 50 - Casqueiro, CEP: 11533-160, Cubatão-SP, Brasil.

<sup>4</sup> Rodovia Celso Garcia Cid, PR-445, Km 380 - Campus Universitário, CEP: 86057-970, Londrina-PR, Brasil.

flooding susceptibility map from the Institute for Technological Research (IPT) and the Geological Survey of Brazil (CPRM). Furthermore, the article highlights how spatial organization, influenced by capital accumulation, leads to socio-spatial inequalities, making specific populations more vulnerable. Cubatão, with its history of industrialization and urban growth in reclaimed areas, mangroves, river floodplains, and mountain ranges, exemplifies these challenges. In conclusion, the study affirms that socioeconomic vulnerability is closely linked to environmental susceptibility, emphasizing the need for urban planning that considers the physical characteristics of the territory to mitigate risks.

**Keywords:** Susceptibility; Social Vulnerability; Cubatão-SP.

### SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS GRAVITACIONALES DE MASA E INUNDACIONES, SEGREGACIÓN SOCIOESPACIAL IMPUESTA Y VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA EN CUBATÃO, SÃO PAULO

**RESUMEN:** El enfoque presentado en este estudio sobre la relación entre la susceptibilidad a movimientos gravitacionales de masa e inundaciones y la vulnerabilidad socioeconómica en Cubatão, São Paulo, investiga cómo la producción capitalista del espacio, junto con el cambio climático, influye en los desastres ambientales y afecta a las comunidades vulnerables. El estudio utiliza datos del Censo Demográfico de 2010 del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) para mapear niveles de vulnerabilidad socioeconómica en sectores censales urbanos, empleando metodologías de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el análisis espacial. Además, utiliza el mapa de susceptibilidad a movimientos gravitacionales de masa e inundaciones de 2014 del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IPT) y del Servicio Geológico de Brasil (CPRM). Asimismo, el artículo destaca cómo la organización del espacio, influenciada por la acumulación de capital, genera desigualdades socioespaciales que vulnerabilizan a poblaciones específicas. Cubatão, con su historia de industrialización y crecimiento urbano en áreas rellenas, manglares, llanuras aluviales de ríos y zonas montañosas, ejemplifica estos desafíos. Como conclusión, el estudio afirma que la vulnerabilidad socioeconómica está estrechamente vinculada a la susceptibilidad ambiental, subrayando la necesidad de una planificación urbana que tenga en cuenta las características físicas del territorio para mitigar los riesgos.

**Palabras clave:** Susceptibilidad; Vulnerabilidad; Cubatão-SP.

## Introdução

Este artigo foi pensado e elaborado a partir da conjunção de diversas análises de pesquisadores de diferentes “áreas” da ciência geográfica, com o objetivo de superar a dualidade geografia física e humana, além de responder à provocação que a ocorrência de inundações mais recentes promoveu no contexto do pensamento e análises geográficas.

Inicia-se com a principal provocação, consolidada no senso comum e pela mídia tradicional e hegemônica, de que o protagonismo desses eventos está nas mudanças climáticas sociogênicas, ignorando o processo de produção capitalista do espaço. E, no âmbito deste processo, a desigual apropriação e ocupação do espaço, tendo a terra como um dos ativos mais relevantes no mercado capitalista e, por conseguinte, preço e acesso desigual a terras com qualidades distintas. A supressão deste movimento revela a ausência de consideração de outras características físicas do território, tais como as geológicas, geomorfológicas, pedológicas, biogeográficas e hidrológicas.

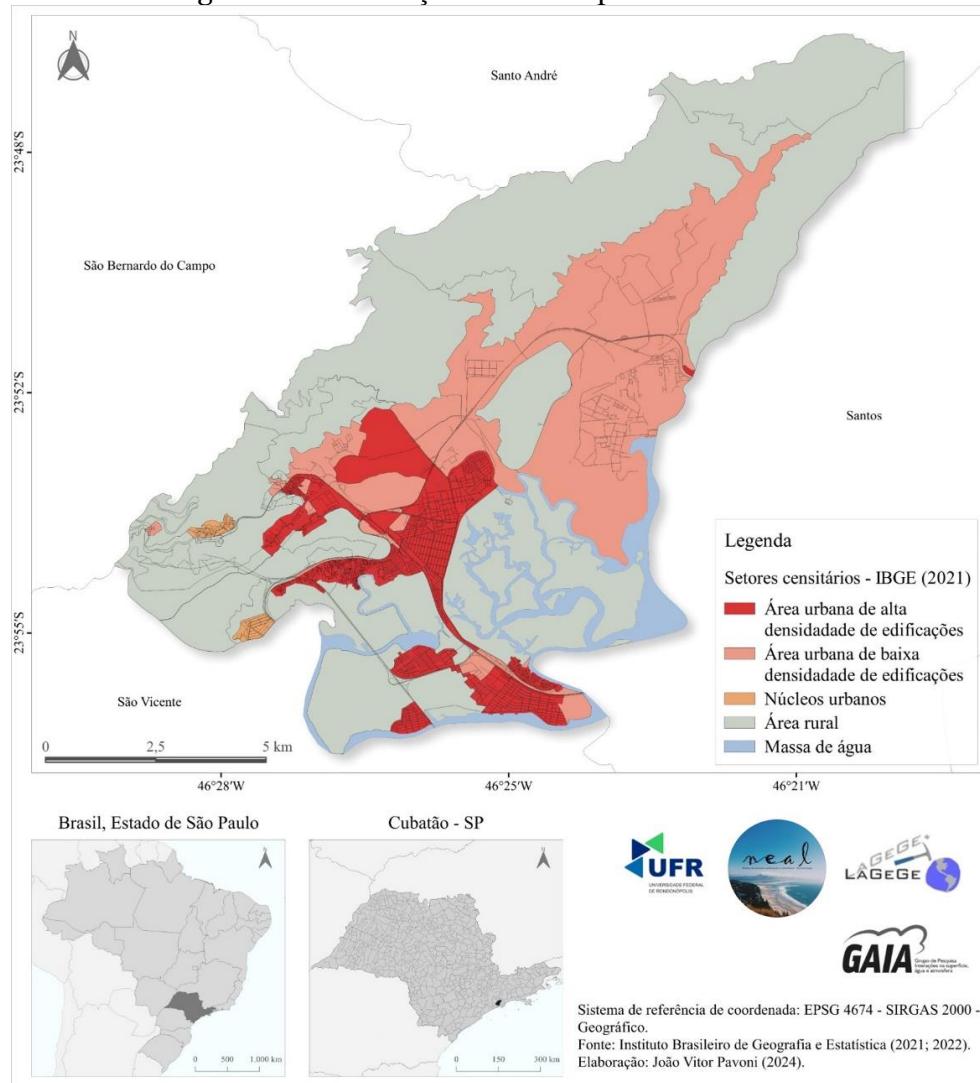
Parte-se do princípio de que a produção capitalista do espaço é realizada por meio de interesses diversos, sendo o principal deles a acumulação e reprodução de capital. Não se ignora, no entanto, a necessidade humana de ocupar espaços para a reprodução da vida. Ou seja, as interpretações sobre eventos catastróficos ou não, sem a abordagem das intencionalidades da produção capitalista do espaço, ou considerando tal produção desordenada, são incompletas, fragmentadas ou mal intencionadas, porque não incorporam na análise a produção desigual do espaço e, na maioria das vezes, perversa no capitalismo. Ao se afirmar isso, parte-se da hipótese de que na produção capitalista do espaço, as classes sociais com menor poder de escolha de terras para ocupar, por conta de seus baixos rendimentos, são as que têm como únicas opções aquelas com suscetibilidade a movimentos gravitacionais de

massa e inundações, seja por ordem natural e/ou mesmo por contextos de intervenções antropogênicas.

Outro ponto de referência para esta análise é que, na produção e organização do espaço, há a possibilidade de gerar, conjuntamente, a vulnerabilidade de ambientes, por conta do tipo de ocupação e edificações, como também de populações, a partir de contextos que acentuam a desigualdade socioespacial.

Diante do exposto, traçou-se como objetivo analisar a relação entre suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações e a vulnerabilização socioeconômica de pessoas residentes nos setores censitários urbanos de Cubatão-SP (Figura 1).

Figura 1 – Localização do município de Cubatão-SP



Fonte: Elaborado por João Vitor Pavoni (2024) com base em IBGE (2021; 2022).

Em outros termos, a análise não é inédita em relação ao tema, que é a associação entre local de moradia de populações com condições socioeconômicas precárias e a susceptibilidade maior ou menor de sofrerem perdas e danos com eventos naturais, o que resulta no que se trata como Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (SEVI).

Para Cubatão, Alves (2013) propõe a realização de uma nova análise integrando dados socioeconômicos e demográficos do Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com informações que representem áreas de risco ambiental para a construção de indicadores socioambientais.

Assim, o presente trabalho e o de Alves (2013) guardam semelhanças e diferenças, complementando-se no que se refere aos resultados e metodologias, sobretudo. Aproximam-se por também terem utilizado dados do Censo de 2010 para conhecer os níveis de vulnerabilização socioeconômica das pessoas por setores censitários urbanos. Este diferencia-se por ter usado carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Bitar (2014) na escala 1:25.000. Outra diferença foi sobreposição dos dois documentos cartográficos (vulnerabilização e suscetibilidade) para se obter a espacialização dos setores censitários urbanos pelos diferentes níveis de suscetibilidade e sua quantificação (em porcentagem de área), ou seja, quanto de cada classe de suscetibilidade aos dois fenômenos há nos diferentes níveis de vulnerabilização.

Para fins introdutórios e de contextualização, Cubatão é um município localizado na região da Baixada Santista, no estado de São Paulo. De acordo com o Censo Demográfico do IBGE de 2010, o número de habitantes era de 118.720 pessoas. Sobre seu histórico, Damiani (1985) aponta seus traços gerais alicerçada na relação homem-natureza. A autora afirma que, no início do século XX, Cubatão era essencialmente agrícola, baseado na agricultura comercial da banana, aliada à de subsistência. Segue pontuando que a relação entre homem e natureza é consoante ao desenvolvimento social e à forma de sociedade, e que, diante disso, dos bananais, da indústria modesta, do entreposto comercial e do grande polo petroquímico-siderúrgico, mais recentemente, a poluição ambiental reflete as mudanças significativas experimentadas.

Para Young (2008), essa relação se reforça ao longo dos anos à medida em que Cubatão expande suas áreas industriais e vincula-se ao porto de Santos através do setor terciário (importação e exportação), configurando um tecido urbano socioespacial que reflete desigualdades resultantes do processo econômico intensamente concentrador de renda.

Assim, a análise da relação entre vulnerabilidade socioeconômica e suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações escora-se num tripé referencial composto pelas seguintes perspectivas: a) “a questão ambiental é antes de tudo um problema social” (CASSETI, 1991, p. 2); b) contradições da produção do espaço e das formas de apropriação da natureza (RODRIGUES, 1998) e a consequente desigualdade socioespacial (RODRIGUES, 2007).

## Procedimentos metodológicos

Como dados secundários, foram utilizados aqueles disponibilizados pelo Censo Demográfico IBGE/2010, organizados por setores censitários, com vistas ao entendimento da condição socioeconômica vinculada à situação de moradia da população no município de Cubatão-SP.

Utilizaram-se estes dados por dois motivos básicos: 1) até o momento não foram divulgados os dados do censo de 2022 na sua integralidade; 2) este trabalho pode servir de base comparativa com o censo mais atual, na medida em que será possível avaliar se houve alterações significativas nas condições de vulnerabilidade socioeconômica frente à suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações após doze anos, interregno em que se teve diferentes governos nacional, estadual e municipal com diferentes orientações político-ideológicas.

Relacionado também ao Censo de 2010, justifica-se o uso de registros fotográficos oriundos de reportagem jornalística de 24/02/2013 em virtude de melhor representar as condições socioeconômicas da época de realização daquele censo.

As variáveis selecionadas e as planilhas utilizadas para obter os dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010, a fim de compor o mapa de vulnerabilidade socioeconômica, estão presentes no Quadro 1. Elas envolvem grupos básicos: indicadores demográficos, renda, infraestrutura urbana e residencial e escolaridade. Para embasar a escolha, utilizaram-se como

referências Silva *et al.* (2021), Vasconcelos *et al.* (2019), Marques *et al.* (2017), Dantas *et al.* (2016) e o Atlas da Exclusão Social de Presidente Prudente, São Paulo (2003).

Quadro 1 – Variáveis utilizadas do Censo Demográfico do IBGE (2010)

Variável	Descrição da variável	
Habitantes por domicílio	Voo1 (Planilha Pessoa03_SP2.xls)	Pessoas Residentes
	Voo2 (Planilha Domicilio01_SP2.xls)	Domicílios particulares permanentes
Domicílios ligados à rede de esgoto	Vo17 (Planilha Domicilio01_SP2.xls)	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial
	Voo2 (Planilha Domicilio01_SP2.xls)	Domicílios particulares permanentes
Domicílios ligados via fossa rudimentar	Vo17 (Planilha Domicilio01_SP2.xls)	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar
	Voo2 (Planilha Domicilio01_SP2.xls)	Domicílios particulares permanentes
Domicílios particulares permanentes sem banheiro	Vo23 (Planilha Domicilio01_SP2.xls)	Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário
	Voo2 (Planilha Domicilio01_SP2.xls)	Domicílios particulares permanentes
Domicílios com 4 banheiros ou mais	Vo28 – Vo29 – Vo30 – Vo31 – Vo32 – Vo33 (Planilha Domicilio01_SP2.xls)	Domicílios particulares permanentes com 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 banheiros de uso exclusivo dos moradores
	Voo2 (Planilha Domicilio01_MT.xls)	Domicílios particulares permanentes
Chefes de família sem rendimentos	Vo10 (Planilha ResponsavelRenda_SP2.xls)	Pessoas responsáveis sem rendimento nominal mensal
Chefes de família com até 2 salários-mínimos	Voo1 (Planilha Responsável Renda_SP2.xls)	Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes – rendimento nominal mensal – até ½ salário mínimo
	Voo2 (Planilha Responsável Renda_SP2.xls)	Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes – rendimento nominal mensal – mais de ½ a 1 salário-mínimo

	Voo3 (Planilha ResponsavelRenda_SP2.xls)	Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes – rendimento nominal mensal – mais de 1 a 2 salários-mínimos
Chefes de família com mais de 20 salários-mínimos	Voo9 (Planilha ResponsavelRenda_SP2.xls)	Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes – rendimento nominal mensal – mais de 20 salários-mínimos
Chefes de família analfabetos	Voo2 (Planilha Responsavel02_SP2.xls)	Pessoas Responsáveis
	Vo93 (Planilha Responsavel02_SP2.xls)	Pessoas Responsáveis alfabetizados (subtração de Voo2 por Vo93)

\* Não foram utilizadas variáveis como 1 a 3 banheiros por domicílios e chefes de família com renda de mais de 2 até 20 salários-mínimos porque o objetivo no mapeamento era demonstrar e deixar mais nítido os contrastes entre alta e baixa renda.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010).

Para o mapa de vulnerabilidade socioeconômica, os critérios para a determinação dos diferentes níveis de vulnerabilização das pessoas por setores censitários (muito altamente, altamente, medianamente, baixamente e muito baixamente vulnerabilizados) foram organizados da seguinte forma: cada variável apresenta um valor por setor censitário, o que possibilitou o mapeamento em ambiente Sistema de Informação Geográfica (SIG) (QGIS versão 3.28.9) a partir do procedimento de "União Espacial" pelos códigos dos setores identificados nas planilhas e na malha cartográfica digital dos setores censitários. O modo de representação utilizado para cada variável foi o de "Quebras Naturais" (Método de Otimização de Jenks), que permite uma melhor visualização da distribuição dos valores por setores censitários no município, a partir de cinco intervalos de classes.

Após o mapeamento de cada variável, foi elaborado o mapa síntese, tendo como ponto de partida o agrupamento dos valores de cada variável por setores censitários em planilhas. A partir disso, realizou-se a soma dos valores dos setores, além do cálculo do total desta soma e os referidos percentuais, possibilitando a identificação de maior ou menor presença das variáveis selecionadas para o estudo. Para a definição das classes, utilizou-se do método de representação por "quintis", permitindo identificar aqueles setores que mais apresentam valores e percentuais, bem como a definição dos setores identificados com os cinco níveis de vulnerabilização já mencionados.

A próxima etapa foi a obtenção da quantidade de área ocupada pelos níveis de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação (BITAR e IPT/CPRM, 2014) e em cada nível de vulnerabilidade socioeconômica por setor censitário. Para tanto, foram realizados procedimentos de transformação de arquivos matriciais para vetoriais, recortes das sobreposições dos arquivos vetoriais dos níveis de vulnerabilidade em relação aos níveis de suscetibilidade aos dois eventos, além de cálculos das áreas pela Calculadora de Campo, em ambiente SIG. Ressalta-se que o procedimento só pode ser realizado através da reprojeção do sistema de referência Coordenadas Geográficas (Lat/Long) para coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM) (viabilizando o cálculo de áreas).

## Movimentos gravitacionais de massa e inundação: breve panorama da área de estudo

Por meio do panorama acerca dos eventos movimentos gravitacionais de massa e inundação na área de estudo, apresentam-se as características gerais do meio físico do município ligadas a esses fenômenos.

Ross; Fierz (2018, p. 20) apontaram que “os deslizamentos acompanhados de desastres catastróficos se acentuaram no sudeste brasileiro, sobretudo, na escarpa da Serra do Mar”. Os autores afirmam que,

[...] com expansão das atividades econômicas veio o adensamento populacional, a construção de inúmeras obras de infraestrutura (rodovias, ferrovias, barragens, políditos, linhas de transmissão de energia elétrica), e principalmente a industrialização e a intensificação da urbanização na segunda metade do século XX. Os deslizamentos nas vertentes, acompanhados de avalanches compostas por muita água, lama, rochas, vegetais, que até então eram processos naturais da dinâmica do relevo regional, tornaram-se grandes problemas sócio-ambientais a partir da configuração de verdadeiras catástrofes que se manifestam através destes desastres (ROSS; FIERZ, 2018, p. 20).

Costa (2003), ao estudar inundações em zonas estuarinas com foco em Cubatão, identificou uma relação entre o aumento desses eventos e de movimentos gravitacionais de massa, com as alterações mencionadas anteriormente realizadas no Planalto Paulistano, tendo em vista o contato desta unidade geomorfológica com o estuário santista por meio das escarpas da Serra do Mar.

Em trabalho realizado sobre ensaios e experimentos na análise da fragilidade dos ambientes naturais, Ross (1997) menciona um relatório técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), de 1991, em que foram identificadas 583 cicatrizes de deslizamentos de terra em 1985 nas bacias dos rios Moji, Quilombo e Cubatão (margem esquerda). Segundo o autor, 541 ocorrências foram em vertentes retilíneas, 557 foram entre 15 e 35 graus de inclinação, 120 localizavam-se em áreas de rocha do tipo micaxisto, 362 em migmatitos e 31 em granitos. Quando o autor correlacionou os eventos com a cobertura vegetal, observou-se que apenas 16 ocorreram nas áreas de matas naturais primárias.

Lopes *et al.* (2007) realizaram um inventário de escorregamentos na região da serra de Cubatão para os anos 1985 e 1994, utilizando bases cartográficas e fotos aéreas. Os resultados apontaram 1742 cicatrizes em 1985 e 853 para o ano de 1994.

Ab'Saber (1987), para analisar os eventos movimentos gravitacionais de massa ocorridos em 1985, se utilizou de dados pluviométricos dos Postos de Paranapiacaba da Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA), da Eletropaulo e da Divisão de Serviços de Hidrometeorologia para os anos de 1984 e 1985. Verificou que entre julho de 1984 e junho de 1985 choveu 4.121 mm, sendo janeiro o mês mais chuvoso, com 871,8 mm.

Os valores pluviométricos apresentados por Ab'Saber (1987) e Cruz (1974) acerca dos escorregamentos ocorridos em 1967 em Caraguatatuba, oriundos da dinâmica das chuvas na Serra do Mar, “deixam claro o importante papel das excepcionalidades pluviométricas” nos processos geomorfológicos que desencadeiam os deslizamentos e as avalanches na escarpa, o que Ab'Saber chamava de processos espasmódicos (ROSS; FIERZ, 2018).

Gutherlet (1996 *apud* Pinton, 2011) contabilizou 27 deslizamentos de terra em 1962; 237 em 1972; 293 em 1977; 157 em 1980 e 564 em 1985.

Acerca das inundações, Costa (2003) identificou 18 pontos destas no município. Em uma rápida busca online, foi possível encontrar 10 notícias que registraram a recorrência desses eventos no município e área urbana entre 2013 e 2022. Os bairros que mais sofreram foram Água Fria, Pilões e Cotas.

Costa (2003) menciona o Plano Diretor de Cubatão de 1998, que aponta esses bairros como irregulares por se localizarem em áreas de risco a movimentos gravitacionais de massa e inundações e, portanto, restritas e protegidas legalmente. Segue afirmando a questão como um problema social já consolidado no município. Segundo o Conselho Municipal de Defesa Civil (COMDEC), os bairros Água Fria e Pilões datam da segunda metade da década de 1980. A autora afirma ainda que, em cerca de 10 anos, a população desses bairros passou de algumas dezenas de famílias para mais de 3 mil moradores. Por fim, Costa (2003, p. 22) traz uma assertiva que resume o que foi relatado e vai ao encontro da perspectiva de análise desses autores: "os problemas ambientais, são, na verdade, de natureza social, econômica e política".

O Quadro 2 apresenta as características físico-ambientais predominantes das classes de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundaçāo no município de Cubatão-SP e respectivas áreas

A

Classe de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa	Características predominantes
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevo: escarpas e morros altos;</li> <li>- Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptos;                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudes: 60 a 350 m.;</li> <li>- Declividades: &gt;25°;</li> <li>- Litologia: Migmatitos diversos;</li> </ul> </li> <li>- Densidade de lineamento/estruturas: alta;                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solos: pouco evoluídos e rasos;</li> <li>- Processos: deslizamentos e rastejos.</li> </ul> </li> </ul>
Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevo: escarpas, morros altos e morros baixos;</li> <li>- Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem;                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudes: 50 m a 250 m;</li> <li>- Declividades: 10 a 30°;</li> <li>- Litologia: Migmatitos diversos;</li> </ul> </li> <li>- Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>- Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e</li> <li>- Processos: deslizamento e rastejo.</li> </ul>
Baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevo: planícies e terraços fluviais/marinhas e mangues;</li> <li>- Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudes: &lt; 140 m;</li> <li>- Declividades: &lt; 15°;</li> </ul> </li> <li>- Litologia: Areias e argilas de mangues de sedimentos marinhas;</li> <li>- Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solos: aluviais/marinhas; e</li> </ul> </li> <li>- Processos: deslizamento e rastejo.</li> </ul>

B

Classe de suscetibilidade a inundaçāo	Características predominantes	
	Locais	Bacias de drenagem contribuintes
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevo: planícies aluviais/marinhas atuais, com amplitudes e declividades muito baixas (&lt; 20);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de contribuição: grande;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solos: hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso;</li> <li>- Altura de inundação: até 1,5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e</li> <li>- Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formato: tendendo a circular;</li> <li>- Densidade de drenagem: alta;</li> <li>- Padrão dos canais fluviais: tendendo a sinuoso; e</li> <li>- Relação de relevo: amplitude baixa e canal principal longo.</li> </ul>
<b>Média</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevo: terraços fluviais/marinhas baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 50);</li> <li>- Solos: hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argiloarenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo;</li> <li>- Altura de inundação: entre 1,5 e 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e</li> <li>- Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de contribuição: intermediária;</li> <li>- Formato: circular a alongado;</li> <li>- Densidade de drenagem: média;</li> <li>- Padrão dos canais fluviais: sinuoso a retilíneo; e</li> <li>- Relação de relevo: amplitude média e canal principal intermediário.</li> </ul>
<b>Baixa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevo: terraços fluviais/marinhas altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (&lt; 50);</li> <li>- Solos: não hidromórficos, em terrenos silto-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo;</li> <li>- Altura de inundação: acima de 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água; e</li> <li>- Processos: inundação, alagamento e assoreamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de contribuição: pequena;</li> <li>- Formato: tendendo a alongado;</li> <li>- Densidade de drenagem: baixa;</li> <li>- Padrão dos canais fluviais: tendendo a retilíneo; e</li> <li>- Relação de relevo: amplitude alta e canal principal curto.</li> </ul>

Fonte: Organizado pelos autores (2024) com base em Bitar e IPT/CPRM (2014).

Acerca dos movimentos gravitacionais de massa, de acordo com Bitar e IPT/CPRM (2014), verifica-se que as áreas de alta suscetibilidade representam quase 40% da área municipal e 1,5% da área urbana edificada. No entanto, a predominância maior é de baixa suscetibilidade, ocupando 53,9% do município e 97,5% da área urbana edificada.

Vale destacar que, embora haja, em termos de área, uma baixa exposição da população à suscetibilidade a esse fenômeno, quando se analisa o padrão de ocupação e edificação, o cenário de suscetibilidade pode se alterar significativamente, aumentando a possibilidade de ocorrência do evento. Isso pode acontecer pelo aumento de áreas impermeáveis e desmatadas, alteração da rugosidade topográfica, desestabilização dos taludes etc. Somado a isso, essas áreas edificadas podem criar, e até mesmo alterar, condições de suscetibilidade a outros eventos, como à inundação, ao aumentar os fluxos e a velocidade do escoamento superficial.

Quando se analisa a inundação, com base em Bitar e IPT/CPRM (2014), observa-se que, das áreas urbanas edificadas, 54,2% localizam-se em áreas de alta e 28,3% em média suscetibilidade, isto é, aproximadamente 80% da área urbana situada nas áreas sujeitas a inundação apresenta suscetibilidade alta e média.

## Segregação socioespacial imposta, suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações em Cubatão-SP e vulnerabilização socioeconômica

O termo vulnerabilidade é plural, diverso e multifacetado. Enquanto termo polissêmico, é utilizado em muitas pesquisas científicas de diversas áreas do conhecimento e pode ser expresso também como “vulnerabilização” quando se trata de movimento ou processo dinâmico que deflagra situações de exposição aos fatores que intensificam a vulnerabilidade social. Isso está ligado, em muitos casos, segundo Porto (2011), às lógicas econômicas que promovem a desterritorialização e produzem situações que vulnerabilizam as populações afetadas.

A vulnerabilidade social e a suscetibilidade são conceitos intrinsecamente ligados, representando a capacidade de indivíduos e comunidades de responderem a riscos e adversidades. Dow; Downing (1995) argumentam que a vulnerabilidade social é uma condição resultante não apenas de fatores econômicos, mas também de aspectos culturais, políticos e ambientais que afetam a capacidade de adaptação.

A suscetibilidade, por sua vez, refere-se à predisposição de certos grupos a sofrerem mais intensamente os impactos de eventos adversos, como desastres naturais ou crises econômicas (DOW; DOWING, 1995). Esses autores destacam que compreender essa relação é essencial para o desenvolvimento de estratégias de mitigação eficazes e justas, que levem em conta as desigualdades estruturais presentes na sociedade.

Miyazaki; Fushimi (2017) trazem contribuições relevantes ao entendimento e abordagem do termo, mas também destacam que ele tem sido utilizado de diferentes modos, dependendo da abordagem e da dimensão geográfica em que é aplicado.

As autoras destacam o termo vulnerabilidade socioeconômica de Kowarick (2018), como sendo a “situação de desproteção a que vastas camadas de pobres se encontram submetidas no que concerne às garantias de trabalho, saúde, saneamento, educação e outros componentes que caracterizam os direitos sociais e básicos da cidadania” (MIYAZAKI; FUSHIMI, 2017, p. 201). Elas chamam atenção para o fato de que a vulnerabilidade socioeconômica não faz referência à situação do quadro e fenômenos naturais, o que limita a abordagem, pois segundo as autoras “há uma série de questões, sejam elas de caráter social, econômico e/ou natural, as quais contribuem para que determinado grupo social ou lugar esteja vulnerável a algo” (MIYAZAKI; FUSHIMI, 2017, p. 201). Também destacam que “as condições naturais do ambiente podem estar diretamente vinculadas à situação de vulnerabilidade à ocupação do relevo” (MIYAZAKI; FUSHIMI, 2017, p. 201), sendo que:

[...] grupos sociais mais pobres que ocupam vertentes íngremes, impermeabilizadas, podem ser mais susceptíveis a ocorrência de fenômenos naturais do tipo escorregamentos, inundações, alagamentos, desabamentos e apresentar resultados catastróficos. As edificações desses grupos sociais que vivem em situação de exclusão social são, por elementos técnicos, menos resistentes à ação da água e ao movimento de materiais terrosos, podendo ocorrer, após chuvas intensas, mortes e perdas materiais por meio de inundações ou movimentos de massa (MIYAZAKI; FUSHIMI, 2017, p. 201-202).

Diante da perspectiva de vulnerabilidade socioeconômica apontada e sua relação com os movimentos gravitacionais de massa e inundações, neste trabalho opera-se com a ideia de que há uma relação íntima e estreita entre produção do espaço e de vulnerabilidades (das quais a socioeconômica é um aspecto), e que seria possível pensar essas duas dimensões, ambas e em momentos distintos, como pressuposto e posto uma da outra reforçando-se mutuamente.

Sinaliza-se a perspectiva teórica/conceitual que se adota frente à vulnerabilidade e às suscetibilidades aos eventos, utilizando-se passagem encontrada em Porto (2011, p. 47):

Normalmente os problemas ambientais e as populações vulneráveis encontram-se submersos num conjunto de relações de poder, envolvendo interesses políticos e econômicos que expressam disputas entre diferentes sentidos e valores relacionados, por exemplo, aos significados da natureza, vida e morte; ao acesso, uso e distribuição dos recursos naturais; aos investimentos econômicos e formas de distribuição entre os benefícios e os danos destes investimentos; às políticas públicas e práticas institucionais; enfim, ao próprio modelo e sentido de desenvolvimento humano e social. Não reconhecer a existência dos conflitos que emergem nos territórios, seja no caso dos desastres ou dos problemas de saúde pública, pode fazer com que as análises de vulnerabilidade desconsiderem a dimensão dialética da história e os seus processos de vulnerabilização, assim como passivamente aceitem como “natural” a desconsideração dos vulneráveis em sua condição de sujeitos. O problema disto é que as propostas de transformação mais substantivas são delimitadas apenas em termos da racionalidade e boa vontade dos tomadores de decisão ou dirigentes no âmbito dos governos e das organizações públicas ou privadas em ambientes “colaborativos” e despolitizados, avessos a conflitos ou dissensos, ainda que estes sejam centrais na compreensão dos problemas. Ou seja, enfrentar a vulnerabilidade decorreria essencialmente de uma boa governança, eventualmente da resolução de conflitos sem que se entre no mérito dos mesmos, e não da capacidade de mobilização, enfrentamento e conquistas por parte daqueles que se encontram numa posição de desprezo ou injustiça em sua condição de vulnerabilizados.

Encontra-se em Rodrigues (2022), através da moradia, um exemplo:

No Brasil, desde o início da década de 1930, a moradia consta como um dos itens que devem ser considerados nos cálculos do Salário-Mínimo para permitir a reprodução da força de trabalho. Quando os salários não permitem arcar com os custos de morar, é preciso instituir políticas públicas de moradia. Como os salários e as políticas públicas de moradia são insuficientes, uma grande parcela dos cidadãos, nas cidades brasileiras, mora em condições precárias, em favelas, cortiços e em áreas desprovidas de infraestrutura e equipamentos de serviços públicos (RODRIGUES, 2022, p. 2).

Soma-se à lista de condições precárias, a suscetibilidade de sofrer com episódios de movimentos gravitacionais de massa e inundação. A mesma autora demonstra essa relação com outro exemplo, agora ilustrando como o movimento se perpetua:

Grande parte da população urbana mora em casas precárias, em lugares sem infraestrutura, sem transportes coletivos, sem saneamento básico, sem equipamentos coletivos e sem garantia de permanência quando ocupa áreas e constrói seus barracos/casas, sofrendo riscos de desalojamento quando essas áreas/bairros tornam-se de interesse do setor imobiliário (RODRIGUES, 2022, p. 3).

A síntese do raciocínio está apresentada em Rodrigues (2007, p. 76). Ela destaca que “quanto mais o espaço urbano se produz mais elevado é o preço da terra urbanizada”. Esse aspecto seria um exemplo de pressuposto para se gerar vulnerabilidades na medida em que há pessoas que não tem como pagar. Diante disso, a autora afirma que fica “mais evidente a expulsão dos trabalhadores para áreas menos ‘urbanizadas’” (*Ibidem*). Neste momento encontra-se o posto, ou seja, a produção da condição de vulnerabilidade que o trabalhador já se encontrava ao não poder pagar pelo preço da terra elevado, o expulsa para áreas mais precárias, reforçando e ampliando sua condição de vulnerável. Por fim, a autora finaliza: “Quanto mais áreas nobres se expandem, englobando também as áreas produzidas pelos trabalhadores, maior é a renda, lucros e juros, apropriados por parcelas de classes” (*Ibidem*).

Neste momento, a condição ampliada de vulnerabilidade torna-se pressuposto para a produção de novos espaços, sejam eles oriundos da autoconstrução em lugares segregados no e do espaço urbano, sejam oriundos do poder público via loteamentos populares.

Carlos (2015, p. 9) traz contribuição significativa para entender a relação entre produção do espaço e de vulnerabilidades.

A produção do espaço é imanente à produção da vida e, portanto, as relações sociais teriam como exigência um espaço e tempo. Resumidamente isso significa que (sintetizando) a materialização do processo espacial realiza-se na vida cotidiana pela concretização das relações sociais produtoras dos lugares. O homem se apropria do mundo, enquanto apropriação do espaço com todos os seus sentidos e com o seu corpo, dando ao espaço uma dupla dimensão: de um lado, significa localização das atividades e ações humanas constitutivas da vida; de outro, encerra, em sua natureza, um conteúdo social dado pelas relações sociais que se realizam num espaço-tempo determinado que é aquele da reprodução da sociedade. [...] Assim, entre as atividades humanas produtoras do mundo e da história, uma delas é a produtora do espaço, isto é, produção da vida/produção do espaço constituem uma relação histórica e aparecem como momento civilizatório. Assinala-se, desse modo, a indissociabilidade da produção do humano e produção do espaço.

É importante ressaltar que, diante do que foi exposto, a produção do espaço urbano, principalmente a alocação de populações com baixos níveis de rendimento em áreas pouco atrativas ao capital imobiliário, consiste em áreas distantes da malha urbana constituída, áreas públicas onde a implantação de edificações é legalmente proibida, bem como áreas com desniveis de relevo ou sujeitas a inundações de ordem natural. Essas áreas, pela ausência do interesse do capital imobiliário, apresentam baixos preços ou a ausência de preços.

Cubatão-SP trata-se de um recorte territorial ímpar no sentido de produção do espaço capitalista, assim como de associações conflituosas entre a produção capitalista e o ambiente. É uma cidade situada na Serra do Mar paulista, no percurso entre a metrópole paulistana e as cidades litorâneas da Baixada Santista. Essa situação geográfica impulsionou a implantação de indústrias na cidade, entre a década de 1950 e 1990, tornando-a um dos três maiores Produto Interno Bruto (PIB) industriais do país. Contudo, a implantação de indústrias acarretou em crescimento populacional. Porém, o processo produtivo fabril, em que a divisão social do trabalho e os níveis de rendimentos dos trabalhadores são desiguais, fez com que o perfil da população trabalhadora de Cubatão se inserisse em categorias que, em sua grande parte, são compostas por operários temporários das fábricas e da construção civil sem vínculo trabalhista. Isto resultou em uma cidade majoritariamente habitada por trabalhadores precarizados em relação ao vínculo e, consequentemente, aos rendimentos salariais (DAMIANI, 1985; ZANDONADI, 2023).

Estas características da produção do espaço urbano de Cubatão representou a ocupação das áreas relativamente planas e mais elevadas pelas grandes plantas fabris e centro comercial, enquanto grande volume da população ocupou áreas de vertentes e fundos de vale, passíveis de movimentos gravitacionais de massa e inundações, através de processos de favelização e autoconstrução. Sobre isto, Damiani (1985, p. 58) destaca que:

[...] diante de uma apropriação diferenciada da técnica, ou, em termos mais abrangentes, do desenvolvimento das forças produtivas consubstanciadas nessa organização social, e da necessidade de viver próxima a seu local de trabalho, determinada pelos próprios padrões de exploração do mesmo; ao nível da população residente, a maioria extremamente pobre convive com o mangue em sua feição mais natural, muitas vezes a partir de aterros precários ou casas em palafitas, para não falar dos esgotos expostos em valas abertas ou áreas alagadiças. A questão natural do sítio transforma-se historicamente na

questão da apropriação diferenciada da técnica ou de resultados do trabalho humano.

Há uma relação entre produção do espaço urbano e de vulnerabilidades que expõe materialmente as “contradições da produção social do espaço e das formas de apropriação da natureza” (RODRIGUES, 1998, p. 8), gerando desigualdades socioespaciais. Isso define um contexto de Segregação Socioespacial Imposta.

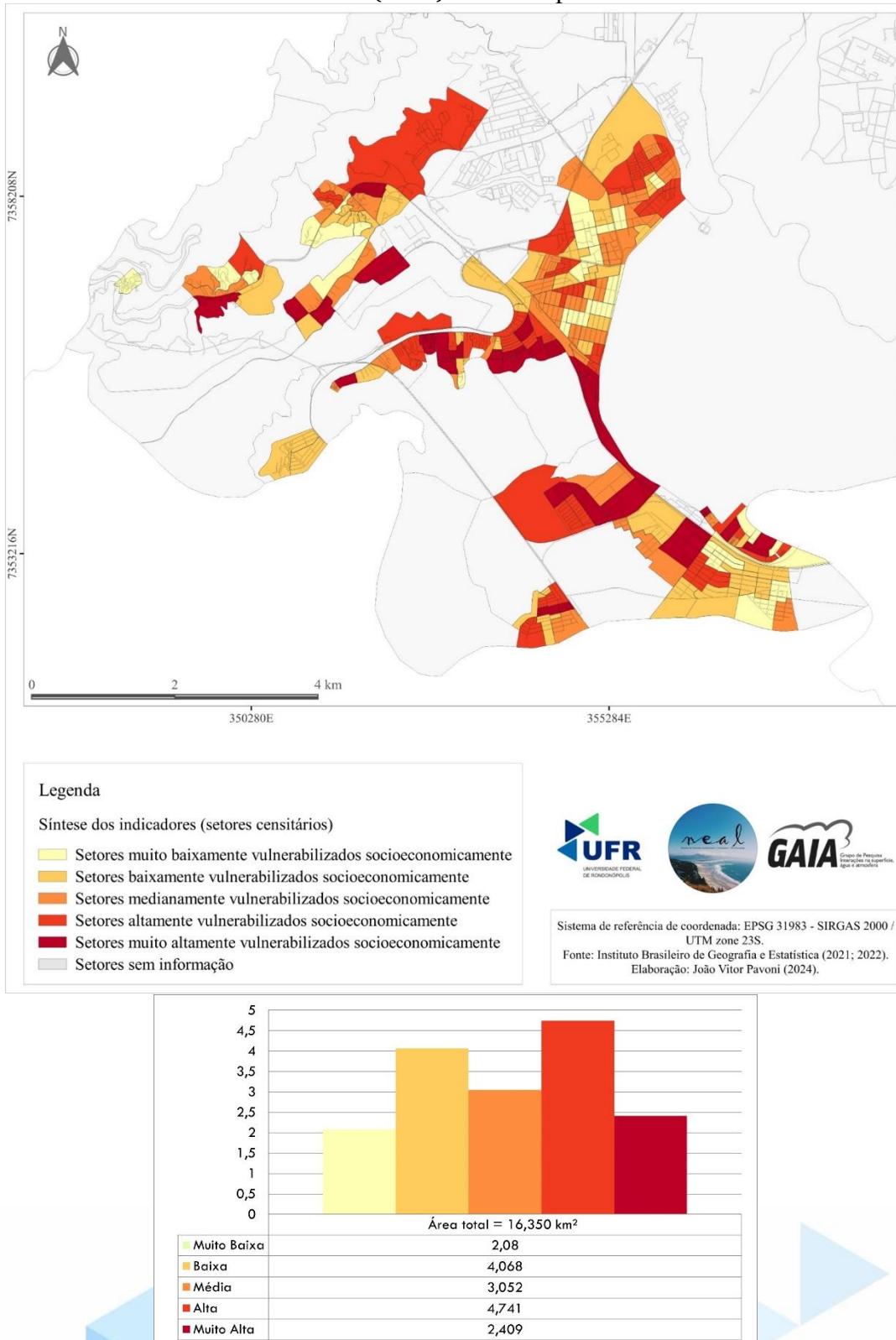
A Segregação Socioespacial Imposta é a dinâmica urbana em que há diferenciação residencial na cidade, sobretudo diante dos desiguais níveis de renda da população e diversos níveis de preço da terra urbana. Ela também pode ter origem étnica, diante de contextos de xenofobia. O conceito aponta que, na cidade capitalista, os indivíduos não possuem as mesmas possibilidades de acesso à terra urbana, e que o acesso se dá em terras com qualidades distintas. No caso da cidade, o preço da terra possui inúmeras variáveis, que vão desde o entorno socialmente construído até suas características naturais, como grau de declividade e suscetibilidade à inundação e a movimentos gravitacionais de massa, sendo estas, por exemplo, quase sempre dotadas de preços inferiores.

Neste sentido, expõe-se aqui que as melhores áreas, tanto pelas qualificações socialmente construídas quanto pelas ambientais, são ocupadas e apropriadas pelas populações com maiores níveis de rendimento, enquanto as piores áreas relativas às dinâmicas ambientais, mas onde também há certo descaso social, são as que restam para a ocupação das populações com menores níveis de rendimento. A associação da segregação socioespacial imposta, em que a população possui reduzidas ou nenhuma possibilidade de escolha de áreas para ocupar, se dá nas áreas com riscos de movimentos gravitacionais de massa e inundação, que são, em sua maioria, as que estão disponíveis.

Neste contexto, e complementando o estudo de Damiani (1985), ao abordar Cubatão-SP, Zandonadi (2023) identifica os bairros Vila Esperança, Vila Natal, Vila dos Pescadores e Cota 200 no processo de favelização. Estes bairros são originários de ocupações por populações com baixos níveis de rendimento e dependentes do trabalho informal. Mesmo com a regularização urbana de tais áreas, ainda são ocupadas por populações com os menores níveis de rendimento do município. Outro aspecto complementar é que a grande maioria dessas residências tem mulheres como responsáveis pela renda do domicílio, sendo predominantemente pretas ou pardas, e os bairros apresentam a ausência de inúmeros equipamentos urbanos, tanto voltados à promoção do ensino quanto à manutenção da saúde e ao lazer.

A Figura 2 ajuda a ilustrar (pelos menos em parte) a expressão espacial da vulnerabilidade socioeconômica das pessoas por setores censitários urbanos em 2010 como resultado dos processos apontados.

Figura 2 – Mapa de vulnerabilidade socioeconômica por setores censitários urbanos de Cubatão (2010) e suas respectivas áreas



Fonte: Organizado pelos autores (2024) com base em IBGE (Brasil, 2010).

Relativo às áreas ocupadas pelos níveis de vulnerabilidade socioeconômica, verifica-se que 12,72% são de setores muito baixamente vulnerabilizados ( $2,08 \text{ km}^2$ ); 24,88% baixamente ( $4,068 \text{ km}^2$ ); 18,66% medianamente ( $3,052 \text{ km}^2$ ); 28,99% altamente ( $4,741 \text{ km}^2$ ); e 14,73% muito altamente ( $2,409 \text{ km}^2$ ). Vê-se que as duas maiores expressões em área são dos setores baixamente e altamente vulnerabilizados. Portanto, não se pode afirmar que haja uma correlação direta entre nível de vulnerabilidade e área.

Contudo, quando se observa a Tabela 1, o dado que chama atenção é o de densidade demográfica, sobretudo a dos setores mais vulnerabilizados, que é mais do que o dobro nos setores muito altamente vulnerabilizados quando comparado com os baixamente e muito baixamente. No contexto deste trabalho, esse dado é relevante ao se imaginar o potencial de perdas (em quantidade de vidas humanas) na ocorrência de uma inundação e/ou movimento gravitacional de massa.

Tabela 1 – Número de setores censitários urbanos de Cubatão-SP, sua área ocupada, habitantes e densidade demográfica

Níveis de vulnerabilidade socioeconômica das pessoas por setores censitários urbanos	Número de setores	Área ocupada pelos setores ( $\text{km}^2$ )	Número de habitantes*	Densidade demográfica (Hab./Km $^2$ )
Muito baixamente vulnerabilizados	30	2,08	11.608	5.580
Baixamente vulnerabilizados	42	4,068	21.062	5.187
Medianamente vulnerabilizados	38	3,052	23.704	7.771
Altamente vulnerabilizados	36	4,741	29.054	6.129
Muito altamente vulnerabilizados	31	2,409	32.431	13.512

\* população municipal no censo demográfico de 2010: 118.720 pessoas.

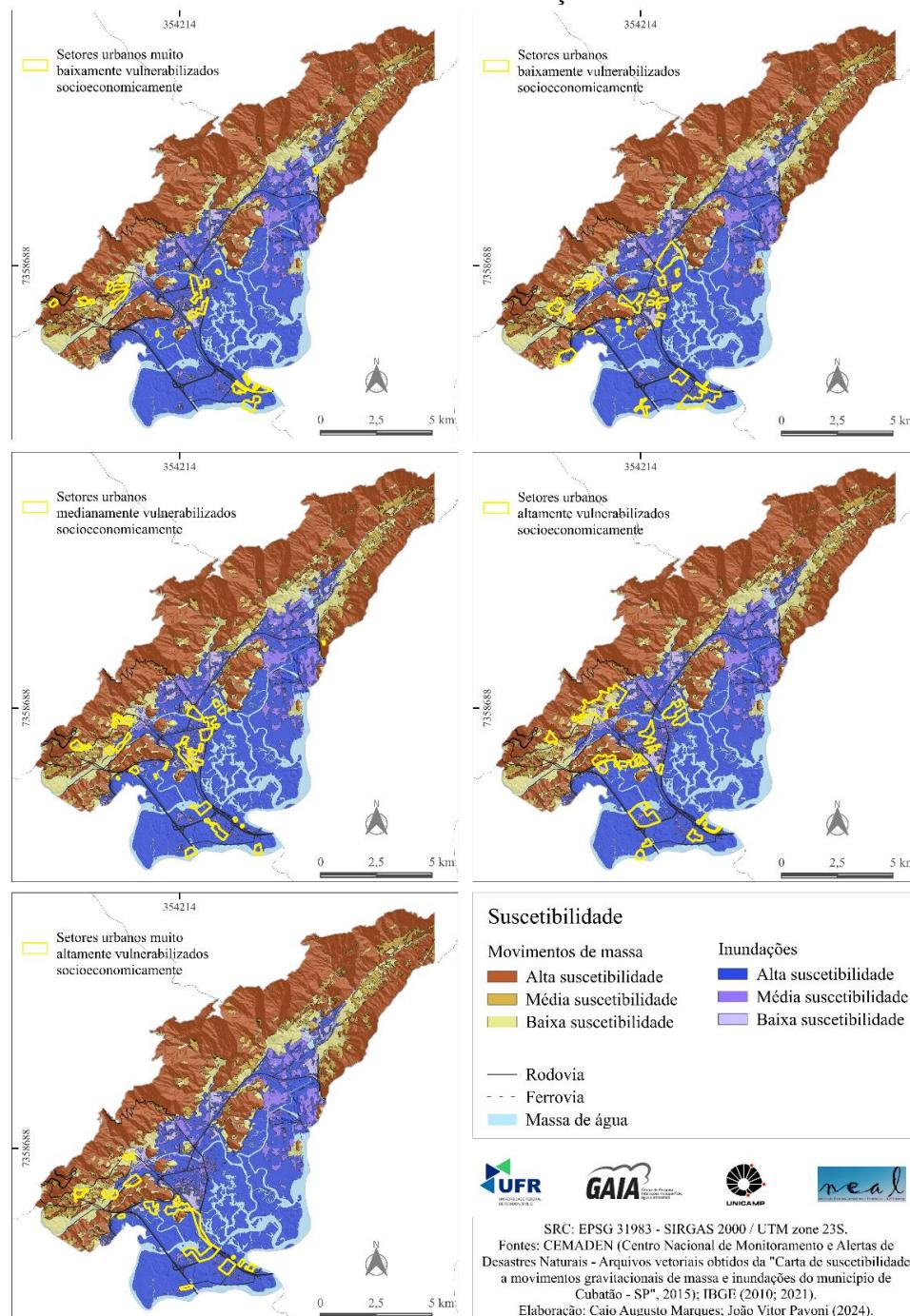
Fonte: IBGE (Brasil, 2010).

Em 2010, quase um terço da população de Cubatão-SP estava muito altamente vulnerabilizada. Quando somadas as pessoas altamente vulnerabilizadas, tem-se aproximadamente metade da população do município.

Tendo em vista a relação entre produção do espaço e de vulnerabilidades, passa-se à análise de como essa relação se combina com a suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações.

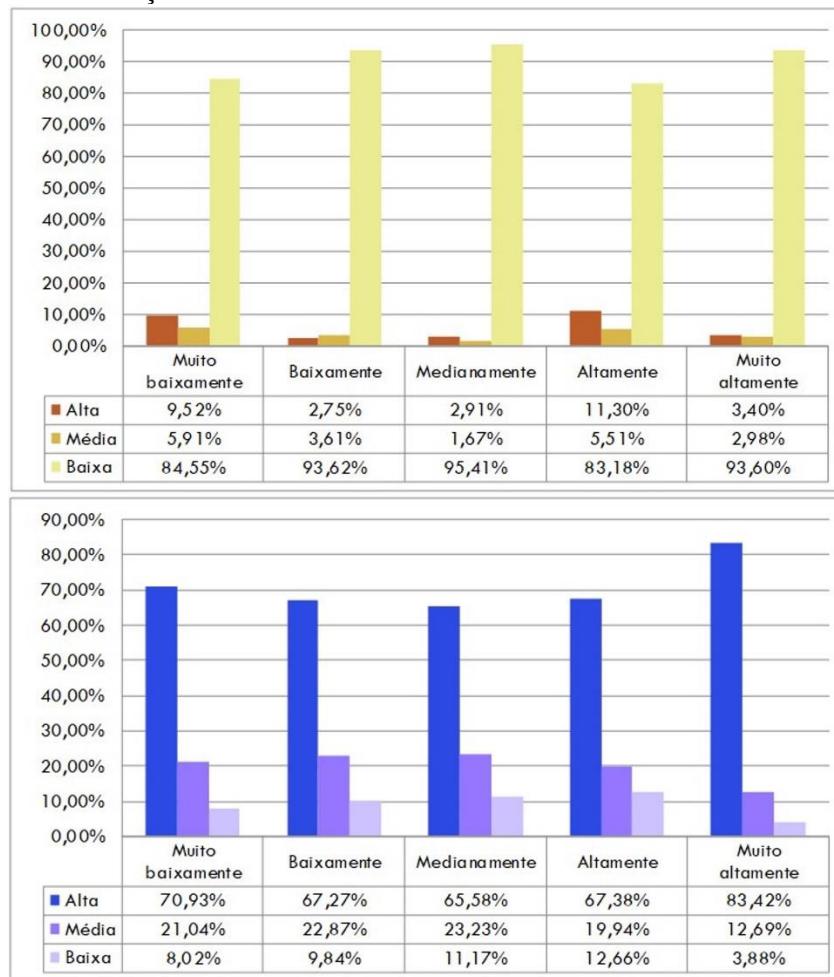
A Figura 3 mostra a distribuição espacial dos níveis de vulnerabilidade socioeconômica sobre as áreas com diferentes níveis de suscetibilidade aos dois eventos mencionados, enquanto a Figura 4 apresenta a quantificação.

Figura 3 – Distribuição espacial dos níveis de vulnerabilização socioeconômica dos setores censitários urbanos de Cubatão-SP na carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações



\*A paleta de cores foi mantida conforme publicação original  
 Fonte: BITAR e IPT/CPRM (2014).

Figura 4 – Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação (em %) pelos níveis de vulnerabilização socioeconômica dos setores censitários urbanos de Cubatão-SP



\*Alta, média e baixa referem-se aos níveis de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação. Muito baixamente, baixamente, medianamente, altamente e muito altamente estão relacionados aos níveis de vulnerabilização.

Fonte: Organizado pelos autores (2024) com base em BITAR e IPT/CPRM (2014); IBGE (2010).

Quando se faz a análise centrada nas áreas dos setores censitários urbanos suscetíveis aos dois eventos, tem-se o seguinte retrato: para os movimentos gravitacionais de massa, 11,3% e 9,52% da área dos setores onde residiam, respectivamente, as pessoas altamente e muito baixamente vulnerabilizadas, estavam sob alta suscetibilidade. Por outro lado, os setores onde estavam as pessoas medianamente e baixamente vulnerabilizadas tinham, respectivamente, 95,41% e 93,62% de suas áreas sob baixa suscetibilidade.

Para a inundação, 83,42% e 70,93% das áreas dos setores censitários onde residiam, respectivamente, as pessoas muito altamente e muito baixamente vulnerabilizadas estavam sob alta suscetibilidade. Por outro lado, as maiores áreas dos setores sob baixa suscetibilidade eram aquelas onde residiam a população altamente (12,66%) e medianamente vulnerabilizadas (11,7%).

Em termos de quantidade de pessoas, verifica-se que aproximadamente 27 mil pessoas muito altamente vulnerabilizadas viviam sob suscetibilidade alta de inundação. Somadas às pessoas altamente vulnerabilizadas, eram aproximadamente 46 mil habitantes (mais de um terço da população do município). Enquanto 3.200 pessoas altamente vulnerabilizadas viviam em setores censitários sob alta suscetibilidade a movimento gravitacional de massa.

Os dados mostram que não há correlação entre níveis de vulnerabilidade socioeconômica e de suscetibilidade aos dois eventos. Porém, considera-se que as análises não devem se restringir ao aspecto quantitativo, que pode ocultar uma interpretação mais profunda sobre o fato de que esses fenômenos não impactam as pessoas da mesma forma. O aspecto qualitativo, expresso em padrões, técnicas, materiais construtivos e condições materiais de vida e de sobrevivência apresentam resistências distintas. As chances de se recuperar materialmente são igualmente distintas e proporcionais ao poder aquisitivo. Dessa forma, embora não haja correlação direta, pode-se dizer que os mais vulnerabilizados socioeconOMICAMENTE estão mais suscetíveis, seja em quantidade de área, densidade demográfica ou condições materiais.

A Figura 5 ajuda a ilustrar o aspecto qualitativo derivado da vulnerabilidade socioeconômica frente a um evento de inundação ocorrido em 2013.

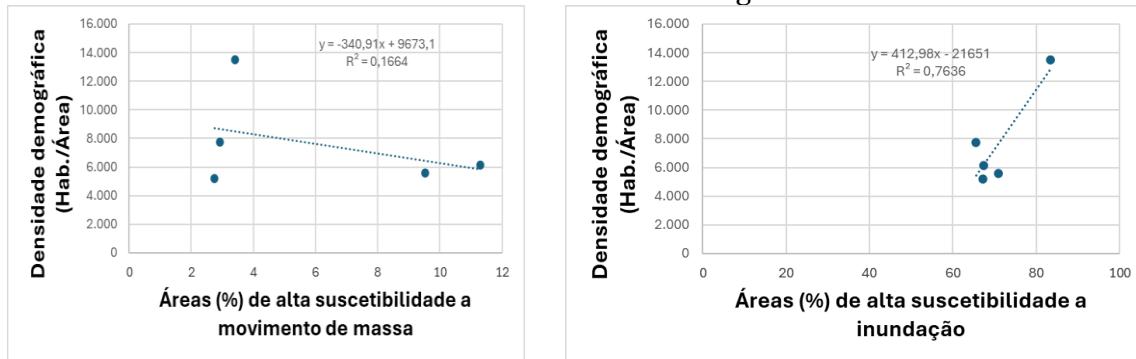
Figura 5 – Registros fotográficos pós evento de inundação em 2013



Fonte: UOL (2013).

Do ponto de vista estatístico, quando se calcula o grau de determinação ( $R^2 = 16,64\%$ ) e a correlação de Pearson ( $R = 0,407922$ ) entre a alta suscetibilidade a movimento gravitacional de massa e densidade demográfica dos níveis de vulnerabilização socioeconômica das pessoas por setores censitários urbanos, observa-se que eles apresentam tendência negativa e fraca. Ou seja, à medida que aumentam as áreas com alta suscetibilidade, a densidade diminui. Por outro lado, quando se faz o mesmo cálculo para alta suscetibilidade a inundação e densidade demográfica, verifica-se o inverso: uma tendência positiva e forte ( $R^2 = 76,36\%$  e  $R = 0,873842$ ). Significa que a densidade demográfica aumenta na medida em que aumentam as áreas de alta suscetibilidade (Figura 6).

Figura 6 – Correlação entre alta suscetibilidade a movimento gravitacional de massa e de inundação dos níveis de vulnerabilização socioeconômico dos setores censitários urbanos de Cubatão e suas densidades demográficas



Fonte: Organizado pelos autores (2024) com base em CEMADEN e IBGE (2010).

Dante do exposto, verifica-se que, no caso da alta suscetibilidade a inundação, o número de pessoas (quantidade) e seus níveis de vulnerabilização socioeconômica (qualidade) caminham juntos. Reforça-se, assim, a concepção de que problema ambiental é, antes de tudo, um problema social. Cassetti (1991) fundamenta a primazia do social da seguinte maneira.

O problema ambiental se materializa através das forças produtivas, ou seja, onde se dá a relação entre o homem e a natureza, ou mais especificamente, entre a força de trabalho e os meios de produção; contudo, a responsabilidade pela forma de relação materializada nas forças produtivas é atribuída às relações de produção, onde se manifestam as relações entre os próprios homens, onde se estabelecem a forma de propriedade, as relações de trabalho e a forma de distribuição e troca dos produtos. Portanto, aqueles que integram relações de produção é que definem as relações do homem com a natureza, momento que os problemas ambientais se materializam. Deve-se considerar ainda, que tais efeitos se materializam com o respaldo e consenso do próprio Estado, caracterizando-o como corresponsável (CASSETTI, 1991, p. 9-10).

Vê-se, dessa forma, que a análise adota a perspectiva de que vulnerabilidades e suscetibilidades a qualquer evento, problemas ambientais e produção do espaço, não são meras expressões da razão ou fenômenos fortuitos. Pelo contrário, são resultados da materialidade das relações de produção típicas do capitalismo, que estão intrinsecamente interligados.

Assim, contrapõem-se a duas posturas relativamente corrente nas ciências e na mídia tradicional hegemônica: 1) de naturalização e/ou individualização das responsabilidades por ser atingido por movimentos gravitacionais de massa e inundações, como os chamados “desastres naturais” e “azares naturais”; 2) ao crescimento e expansão desnorteada das cidades.

Afirma-se que a natureza externa não possui, por si própria, intencionalidades. Portanto, responsabilizar os indivíduos expressa o discurso ideológico neoliberal, que oculta a luta de classes como o fundamento estruturante da sociabilidade no capitalismo. Além disso, a falta de infraestrutura urbana, como saneamento básico, configura uma intencionalidade, portanto, tipificada como um ordenamento. Dessa forma, o discurso da desordem no e do espaço urbano também oculta a lógica do capital na produção desigual do espaço.

Dessa forma, a abordagem respalda-se em Porto (2011) para sustentar a contraposição a naturalização e legitimação dos desastres via vulnerabilidade.

Para além dessa dimensão existencial, o conceito permite explicitar que o que está em jogo não são apenas aspectos preditivos e operacionais sobre tais grupos, mas a natureza substantiva e política acerca dos próprios riscos e vulnerabilidades, ou seja, se são moralmente aceitáveis ou inaceitáveis, como

a história vem produzindo tais condições e quais os processos sociais, políticos, culturais, econômicos, científicos e tecnológicos, de entre outros, que podem alterar as dinâmicas de vulnerabilização (PORTO, 2011, p. 54).

Acerca da possibilidade de resolução e alteração das dinâmicas envolvidas nos processos de vulnerabilização e produção do espaço, concorda-se com Querido; Lowy (2024, p. 34), quando mencionam que,

[...] se não é possível nem desejável acelerar o desenvolvimento das forças produtivas, liberando-as das amarras das relações de produção, uma vez que as primeiras se mostraram elas próprias bastante destrutivas, [...] tampouco se pode pensar em uma resolução mercantil de um problema cujas causas remetem à estrutura das sociedades capitalistas.

Mészáros (2011, p. 988) segue na mesma perspectiva ao escrever que “uma reestruturação radical do modo prevalecente de intercâmbio e controle humano é o pré-requisito necessário para um controle efetivo das forças da natureza”. Estende seu raciocínio pontuando que essas forças da natureza atualmente “são postas em movimento de forma cega e fatalmente autodestrutiva precisamente em virtude do modo prevalecente, alienado e reificado de intercâmbio e controle humanos” (*Ibidem*).

## Considerações finais

Historicamente, a análise geográfica se pautou na dualidade entre os espaços naturais e os espaços sociais, que se trata de um atalho para entendimentos equivocados tanto sobre a dinâmica ambiental quanto a social. É de suma importância partir do entendimento do espaço como mercadoria e, portanto, submetido à troca. Como a sua ocupação é uma condição humana, subsume-se a condição de vida de classes e frações de classes sociais e o direito de viver e residir com padrões mínimos de dignidade e sobrevivência, à lógica da acumulação privada da riqueza socialmente produzida.

Neste estudo, se trouxe a correlação entre a ocupação do espaço urbano e os níveis de vulnerabilidade socioeconômica, associando a vulnerabilidade socioeconômica das populações à ocupação de áreas de vulnerabilidade ambiental, isto é, com elevados níveis de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação.

Observou-se que não foi possível estabelecer uma correlação entre área dos setores censitários urbanos e níveis de vulnerabilização socioeconômica. Tampouco entre as áreas dos níveis de vulnerabilização dos setores pelos níveis de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação.

O que se verificou foi uma correlação importante e preocupante entre área e densidade demográfica para a inundação, ou seja, o aumento de áreas suscetíveis dos níveis de vulnerabilidade mais altos carrega consigo o aumento da densidade. Isso significa que a quantidade (área) e qualidade (vulnerabilidade socioeconômica) se encontram nesse caso específico.

Diante disso, para o caso estudado, a produção do espaço e da vulnerabilidade caminharam juntas, reforçando-se mutuamente e expondo pessoas com pouca condição material de vida a eventos de inundação, sobretudo.

A sobreposição dos mapas de vulnerabilidade socioeconômica com o mapa de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação mostrou-se uma ferramenta importante de auxílio na observação da espacialidade expressa, em um determinado momento histórico, entre a produção do espaço e de vulnerabilidade.

A utilização dos dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE, mesmo que estes estejam relativamente defasados, ajuda a ilustrar o que foi afirmado anteriormente e, além disso, serve como base para futuras comparações. Em um futuro próximo, será possível

verificar se a relação entre produção do espaço e vulnerabilidade socioeconômica melhorou ou não.

## Referências

- AB'SABER, Aziz Nacib. A Serra do Mar na Região de Cubatão: Avalanches de janeiro de 1985: A ruptura do equilíbrio ecológico na Serra de Paranapiacaba e a Poluição Industrial: In: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, 1987, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, v. 2, 1987.
- ALVES, Humberto Prates da Fonseca. Análise da vulnerabilidade socioambiental em Cubatão-SP por meio da integração de dados sociodemográficos e ambientais em escala intraurbana. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 30, p. 349-366, 2013.
- BITAR, Omar Yazbek. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações-1: 25.000**: nota técnica explicativa. São Paulo: IPT; Brasília: CPRM, 2014.
- BRASIL. **Censo 2010 – Resultados**. Brasília-DF: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados>. Acesso em 20 mar. 2024.
- CARLOS, Ana Fani Alessandri. A virada espacial. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 4, p. 7-16, 2015. (Número Especial).
- CASSETI, Valter. A essência da questão ambiental. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 1-23, 1991.
- CENTRO DE ESTUDO E MAPEAMENTO DA EXCLUSÃO SOCIAL PARA POLÍTICAS PÚBLICAS (Presidente Prudente, SP). **Atlas da exclusão social**. Presidente Prudente, 2003. 1 CD ROM. Escala 1:50.000.
- COSTA, Denise Daleva. **Inundações em zonas estuarinas: estudo de caso para o Município de Cubatão, SP**. 2003, 136 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de São Paulo, 2003.
- CRUZ, Olga. **A Serra do Mar e o Litoral na Área de Caraguatatuba**: Contribuição à geomorfologia litorânea tropical. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1974. 156 p. (Série Teses e Monografias, n. 11).
- DAMIANI, Amélia Luisa. Meio ambiente: privatização da natureza em Cubatão. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 62, p. 47-66, 1985.
- DANTAS, Eustógio Wanderley Correia; COSTA, Maria Célia Lustosa; ZANELLA, Maria Elisa. **Vulnerabilidade socioambiental e qualidade de vida em Fortaleza**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2016.
- DOW, Kristin; DOWING, Thomas. E. Vulnerability research: Where things stand. **Human Dimensions Quarterly**, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1995.

LOPES, Eymar Silva Sampaio; RIEDEL, Paulina Setti; BENTZ, Cristina Maria; FERREIRA, Mateus Vidotti; NALETO, João Luís Carneiro. Inventário de escorregamentos naturais em banco de dados geográfico – análise dos fatores condicionantes na região da Serra de Cubatão – SP. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. v. 1. p. 2785-2796.

MARQUES, Mara Lúcia; SILVA, Maurício Corégio da; CAMARGO, Danilo Mangaba de. Análise espacial da vulnerabilidade socioambiental no município de Campinas, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**, Uberlândia, v. 69, n. 9, p. 1711-1723, 2017.

MÉSZÁROS, István. **Para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2011.

MIYAZAKI, Leda Correia Pedro; FUSHIMI, Melina. Concepções do conceito de vulnerabilidade aplicado aos estudos socioambientais. Trilhando pelos solos: construções de um percurso. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2017. p. 195-209.

PINTON, Leandro de Godoi. Zoneamento geoambiental da área urbana do município de Cubatão - SP. 2011. 145 f. Dissertação - (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2011.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. Complexidade, processos de vulnerabilização e justiça ambiental: um ensaio de epistemologia política. **Revista crítica de ciências sociais**, Coimbra, n. 93, p. 31-58, 2011.

QUERIDO, Fábio Mascaro; LOWY, Michael. Apresentação: antes que seja tarde demais. **Margem Esquerda**, São Paulo, n. 42, 2024.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção de consumo do e no espaço**: problemática ambiental urbana. Editora Hucitec, 1998.

RODRIGUES, Arlete Moysés. Desigualdades Socioespaciais. **Revista Cidades**, Chapecó, v. 4, n. 6, 2007.

RODRIGUES, Arlete Moysés. O direito à cidade e à moradia nas cidades brasileiras. Espaço e Economia. **Revista brasileira de Geografia Econômica**, Goiânia, n. 24, 2022.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Ensaios e experimentos na análise da fragilidade dos ambientes naturais: o penetrômetro de percussão. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 11, p. 57-66, 1997.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches; FIERZ, Marisa de Souto Matos. A Serra do Mar e a Planície Costeira em São Paulo: morfogênese, morfodinâmica e as suas fragilidades. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 100, p. 17-38, 2018.

SILVA, Natieli Tenório da; DE OLIVEIRA MOURA, Marcelo; CUNICO, Camila. Vulnerabilidade Socioambiental do Município de João Pessoa, Paraíba. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 43, p. 127-151, 2021.

**UOL. Após temporal, Cubatão (SP) continua em estado de emergência; há mais de 1.500 desalojados.** UOL, 24 fev. 2013. Disponível em:  
<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2013/02/24/apos-temporal-cubatao-sp-continua-em-estado-de-emergencia-ha-mais-de-1500-desabrigados.htm>. Acesso em: 19 fev. 2024.

VASCONCELOS, Ana Cecília Feitosa; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde; FREIRE, Eliza Maria Xavier. Vulnerabilidade socioambiental: proposição de temas e indicadores para cidades brasileiras. **Gaia Scientia**, Rio Grande do Norte, v. 13, n. 2, p. 1, 2019.

YOUNG, Andrea Ferraz. **Transformações Socioespaciais da Baixada Santista:** identificação das desigualdades e vulnerabilidades socioambientais através do uso de geotecnologias. Campinas: Núcleo de Estudos de População, 2008. Textos NEPO, v. 57. p. 102. 2008.

ZANDONADI, Júlio César. CUBATÃO-SP: Industrialização e segregação: Continuidades e Descontinuidades, Raça e Gênero na Cidade Neoliberal. **Brazilian Geographical Journal**, Ituiutaba, v. 14, n. 1, p. 48-68, 2023.

**Recebido em:** 14/04/2024.  
**Aprovado para publicação em:** 21/06/2024.