



**Inundações da Cidade Desigual:
estudo no Conjunto de favelas da Maré**

Floods in the unequal city: study in the Maré favela Complex

Inundaciones en la ciudad desigual: estudio en el Complejo de favelas Maré

Mima Krupuskaya Grossi Feltrin

Mestre PROURB FAU UFRJ
arq.mimafeltrin@gmail.com

Patricia Regina Chaves Drach

Professora Associada, UERJ, Brasil.
Professora Doutora, PROURB-UFRJ, Brasil.
patricia.drach@gmail.com



RESUMO

Esta pesquisa tem como foco o estudo das inundações no conjunto de favelas da Maré, localizado no Rio de Janeiro. De acordo com as previsões de Nicoloti (2010) e Bjarke (2015), a cidade do Rio de Janeiro deverá ser o município brasileiro mais afetado por catástrofes naturais, como inundações, nos próximos anos. Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar, a partir da perspectiva das mudanças climáticas, como as inundações têm aumentado sua influência sobre esse território específico. A investigação busca identificar as áreas inundadas na Maré e entender os fatores que contribuem para essa situação. Para isso, foi realizada uma análise da relação histórica entre as favelas da Maré e a água, desde a formação desse território, com o intuito de compreender a perpetuação de um cenário de vulnerabilidade. Dois pontos principais foram selecionados para uma análise mais aprofundada dentro do território, com o objetivo de estudar detalhadamente as causas e os impactos das inundações. Essa abordagem pretende fornecer uma visão mais clara sobre a relação entre o contexto geográfico da Maré e a recorrência das inundações, além de contribuir para o desenvolvimento de estratégias que minimizem os impactos das mudanças climáticas na região, propondo soluções mais adequadas para enfrentar os desafios impostos por essa realidade.

PALAVRAS-CHAVE: Inundações. Complexo da Maré. Alterações climáticas. Vulnerabilidade.

ABSTRACT

This research focuses on the study of flooding in the Maré favela complex, located in Rio de Janeiro. According to the predictions of Nicoloti (2010) and Bjarke (2015), the city of Rio de Janeiro is expected to be the Brazilian municipality most affected by natural disasters, such as floods, in the coming years. Therefore, the aim of this study is to analyze, from the perspective of climate change, how flooding has increased its influence on this specific territory. The research seeks to identify the flooded areas in Maré and understand the factors contributing to this situation. To achieve this, a historical analysis of the relationship between the Maré favelas and water, since the formation of the territory, was carried out to understand the perpetuation of a vulnerability scenario. Two main points were selected for a more in-depth analysis within the territory, with the aim of studying the causes and impacts of the floods in detail. This approach aims to provide a clearer understanding of the relationship between Maré's geographical context and the recurrence of floods, as well as contribute to the development of strategies that mitigate the impacts of climate change in the region, proposing more suitable solutions to address the challenges posed by this reality.

KEYWORDS: Floods. Maré Complex. Climate change. Vulnerability.

RESUMEN

Esta investigación se centra en el estudio de las inundaciones en el conjunto de favelas de la Maré, ubicado en Río de Janeiro. Según las previsiones de Nicoloti (2010) y Bjarke (2015), la ciudad de Río de Janeiro será el municipio brasileño más afectado por desastres naturales, como las inundaciones, en los próximos años. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es analizar, desde la perspectiva del cambio climático, cómo las inundaciones han incrementado su influencia sobre este territorio específico. La investigación busca identificar las zonas inundadas en la Maré y entender los factores que contribuyen a esta situación. Para ello, se realizó un análisis de la relación histórica entre las favelas de la Maré y el agua desde la formación de este territorio, con el fin de comprender la perpetuación de un escenario de vulnerabilidad. Se seleccionaron dos puntos principales para un análisis más detallado dentro del territorio, con el objetivo de estudiar en profundidad las causas y los impactos de las inundaciones. Este enfoque pretende proporcionar una comprensión más clara de la relación entre el contexto geográfico de la Maré y la recurrencia de las inundaciones, además de contribuir al desarrollo de estrategias que minimicen los impactos del cambio climático en la región, proponiendo soluciones más adecuadas para enfrentar los desafíos impuestos por esta realidad.

PALABRAS CLAVE: Inundaciones. Complejo de la Maré. Cambio climático. Vulnerabilidad.



1 INTRODUÇÃO

O texto apresenta uma análise sobre os impactos das inundações, com foco no Complexo ou Conjunto de favelas da Maré, no Rio de Janeiro. Estatísticas da Organização Meteorológica Mundial (2021) mostram que desastres naturais afetaram 64% da população global nos últimos 20 anos, com perdas financeiras de 2 trilhões de dólares. No Brasil, entre 2008 e 2011, inundações causaram danos de 15 bilhões de dólares. O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2012) revela um aumento significativo desses eventos, especialmente na região Sudeste, que afetou milhões de pessoas. A pesquisa destaca a discrepância entre investimentos em prevenção (R\$ 167,5 milhões) e em recuperação (R\$ 2,3 bilhões) em 2010, mostrando uma política reativa do governo.

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (2014) busca melhorar o abastecimento de água e reduzir os riscos de desastres, mas sua implementação ainda é limitada em algumas regiões. Esse estudo enfatiza a necessidade de repensar o urbanismo, especialmente em áreas vulneráveis como a sub-bacia do Rio Ramos, onde a desigualdade social amplifica os impactos das inundações. A Maré, marcada por alta vulnerabilidade social e urbanística, foi escolhida como foco da investigação, destacando a importância de estratégias urbanas que abordem tanto os aspectos ambientais quanto as desigualdades sociais.

Foi investigada a relação entre desastres naturais, como inundações, e a expansão urbana sob a perspectiva do urbanismo. Foca-se no Conjunto de Favelas da Maré, no Rio de Janeiro, uma área vulnerável, com o objetivo de mapear zonas alagáveis e entender como as águas influenciam o território. A metodologia inclui coleta de dados, como mapeamento de solo e ocupação, e a análise da topografia e das intervenções humanas. Os resultados visam fornecer subsídios para minimizar os impactos das inundações, conciliando as demandas urbanas e naturais, com foco em duas áreas específicas: Rua Sargento Silva Nunes e Morro do Timbau.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é discutir os desastres naturais vinculados à presença das águas sob a ótica do urbanismo, através da análise do território com a produção de cartografia sobre o tema. O material desenvolvido pode fornecer subsídios para futuras propostas de alternativas para a mitigação das inundações, conciliando demandas naturais e urbanas.

2.1 Objetivos Específicos

Discutir a importância da preservação de espaços para as inundações no processo de planeja

mento, permitindo que a cidade se adapte melhor aos eventos de inundação, o que pode minimizar riscos e impactos na população e infraestrutura. Para investigar essa questão, é analisado o complexo de favelas da Maré, com o objetivo de mapear áreas propensas a alagamentos. Dentro deste contexto, foram escolhidas duas áreas específicas para estudo



detalhado: a Rua Sargento Silva Nunes e o Morro do Timbau.

Para o estudo é desenvolvido o cruzamento de dados de fontes variadas, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (Data.Rio) e o projeto Cocôzap, uma iniciativa do data_labe que mapeia o saneamento básico em favelas por meio da participação cidadã. Esse cruzamento de informações busca identificar possíveis padrões entre o comportamento da água, as características topográficas do terreno e as intervenções humanas na área. A análise desses dados permite uma compreensão mais ampla da dinâmica das inundações e orientará futuras intervenções urbanísticas e ambientais para minimizar os impactos negativos desses eventos naturais.

3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foi adotado um procedimento metodológico geral, baseado nas seguintes etapas:

- a) Revisão bibliográfica, buscando uma sustentação teórica para a pesquisa.
- b) Definição da cidade do Rio de Janeiro como território propenso a inundações.
- c) Definição das Favelas da Maré como estudo de caso.
- d) Diagnóstico da Rua Sargento Silva Nunes e do Morro do Timbau como eixos estruturantes a partir da sobreposição dos dados do IBGE (2010), Data.Rio (Rio Prefeitura, 2004) e Censo Maré.
- e) Realização de cortes e plantas baixas para conhecimento do território.
- f) Realização de mapa de áreas alagáveis na Maré.
- g) Discussão dos resultados frente às alternativas e seus possíveis benefícios.

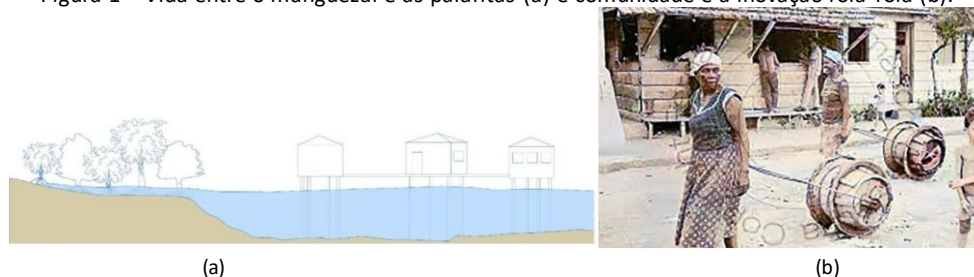
A metodologia empregada na presente investigação envolveu uma abordagem multifacetada para a coleta e análise de dados. Primeiramente, recorreu-se à base de dados do Cocôzap (Data_Labe, 2021), enriquecendo o conjunto de informações com dados adicionais fornecidos pela Data.Rio (Rio Prefeitura, 2024), pelo Censo Maré (2019) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Esses dados foram processados utilizando o software de Sistema de Informações Geográficas (SIG), QGIS, que possibilitou a manipulação detalhada de dados topográficos e a sobreposição de camadas de informação variadas.

A análise visual permitiu identificar áreas críticas na Maré, resultando na escolha do Morro do Timbau e da Rua Sargento Silva Nunes para uma análise detalhada. A partir dos dados do QGIS, foram gerados mapas e cortes transversais no Archicad, destacando como a topografia e intervenções humanas influenciam os problemas relatados pelos moradores. Utilizando dados do Cocôzap (Data_Labe, 2021), foi criado um mapa de áreas propensas a alagamentos, consolidando essas informações no ARQGIS para uma compreensão detalhada da relação entre topografia e corpos hídricos no local.

4 O CONJUNTO DE FAVELAS DA MARÉ

O Conjunto de Favelas da Maré, originalmente composto por manguezais e áreas naturais como o Morro do Timbau e a Ilha do Pinheiro, transformou-se em um ambiente urbano denso a partir da década de 1940 com a construção da Avenida Brasil. Essa infraestrutura atraiu moradores removidos de outras áreas da cidade e, posteriormente, migrantes do Nordeste. No início, a Maré era formada por palafitas (Figura 1a) sem saneamento básico, com moradores utilizando "rola-rolas" (Figura 1b) para transportar água da Avenida Brasil.

Figura 1 – Vida entre o manguezal e as palafitas (a) e comunidade e a inovação rola-rola (b).



Fonte: Elaborado pela autora, 2022 (a) e Blog Madureira ontem e Hoje, Rio Antigo – Adaptado pela autora (b).

A partir dos anos 1980, com o Projeto Rio e o Programa de Erradicação de Favelas (PROMORAR), a urbanização trouxe redes de esgoto e serviços essenciais, como as instalações da Cedae e Comlurb. Apesar dos avanços com o Projeto Rio, a Maré continua enfrentando desafios de saneamento, já que o esgoto local é despejado diretamente no Canal do Cunha. O Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), iniciado em 1984, visava restaurar a qualidade das águas e incluía a construção da ETE Alegria e uma galeria de cintura para coletar esgoto. Uma galeria de cintura nada mais é do que uma forma de coleta de esgoto em tempo seco: são tubulações construídas para interceptar o esgoto lançado nas galerias de águas pluviais, encaminhando-o para uma rede de coleta de esgoto ou tronco coletor. Entretanto, após 40 anos, a galeria na Maré não foi implementada, limitando a coleta de esgoto no Rio. Entre 2009 e 2011, houve uma revitalização dos canais Cunha e Fundão, resultando na remoção de resíduos tóxicos e no restabelecimento dos manguezais, o que trouxe benefícios ambientais e resgatou a memória ecológica da comunidade.

4.1 Ausências e Presenças Líquidas

Silva (2015) destaca que os impactos e a recuperação de desastres são desiguais, afetando setores e populações de maneira diversa. Essa visão reforça a necessidade de respostas projetuais específicas para cada região, considerando suas características e identidades próprias. Ascher (2010) complementa essa abordagem com o conceito de “terceira modernidade”, que defende soluções urbanísticas adaptadas a contextos particulares e mutáveis. Regiões urbanas vulneráveis, como a Zona Sul do Rio de Janeiro, enfrentam maiores riscos e altos custos habitacionais (CORSINI, 2021). O estudo prioriza questões sociais, especialmente das comunidades menos favorecidas, como a Maré, desproporcionalmente impactadas por inundações e ressacas. A comunidade da Maré, além de enfrentar inundações e ressacas, lida



com problemas de contaminação decorrentes das indústrias têxteis desde os anos 1950, redução da pesca local e a falta de saneamento básico. Esses desafios são evidenciados em entrevistas com moradores, documentadas em pesquisas sobre os impactos da indústria têxtil na região.

Localizado na sub-bacia do Rio Ramos, na região norte do Rio de Janeiro, o Complexo da Maré tem uma relação histórica profunda com as águas que o rodeiam, algo frequentemente lembrado por seus moradores. A área, em grande parte construída sobre aterros, originou-se das palafitas que caracterizavam o local. Com alto grau de organização social, a comunidade instituiu o Censo Maré em 2011 para registrar informações locais. Este estudo busca mapear a vulnerabilidade da Maré às inundações, cruzando dados do IBGE, Data.Rio e Cocôzap para entender melhor os padrões de alagamento e as influências no território. A pesquisa visa responder ao desafio de construir cidades que possam conviver e se proteger das inundações e mudanças climáticas, inspirando-se em modelos como o dos espaços públicos adaptáveis das cidades holandesas.

Enquanto aglomerados subnormais, as favelas, como a Maré, enfrentam a falta de políticas públicas adequadas, comprometendo o acesso a direitos básicos, como saneamento e água potável, garantidos pela Política Nacional de Saneamento (Lei nº 11.445/2007). Em 2020, o Novo Marco do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) trouxe a possibilidade de participação privada no setor, mas complicou o cenário já desafiador nas favelas. Além disso, o acesso ao saneamento é um direito humano essencial, reconhecido por acordos internacionais e por várias legislações nacionais.

4.2 Desastres, Enchentes e Inundações

Desastre é o resultado da interação entre um fenômeno perigoso e condições de vulnerabilidade, reduzido pela capacidade de resposta e recuperação da população (Saito, 2018). Saito propõe cinco classificações para desastres, sendo adotada aqui a classificação quanto à natureza, focando em desastres naturais. A vulnerabilidade é entendida como a susceptibilidade a sofrer danos devido a eventos externos e a dificuldade de recuperação. Nos anos 1980, Anderson e Woodrow introduziram o conceito de "desastre social", que ao se associar ao termo natural, deu origem ao conceito de desastre socioambiental.

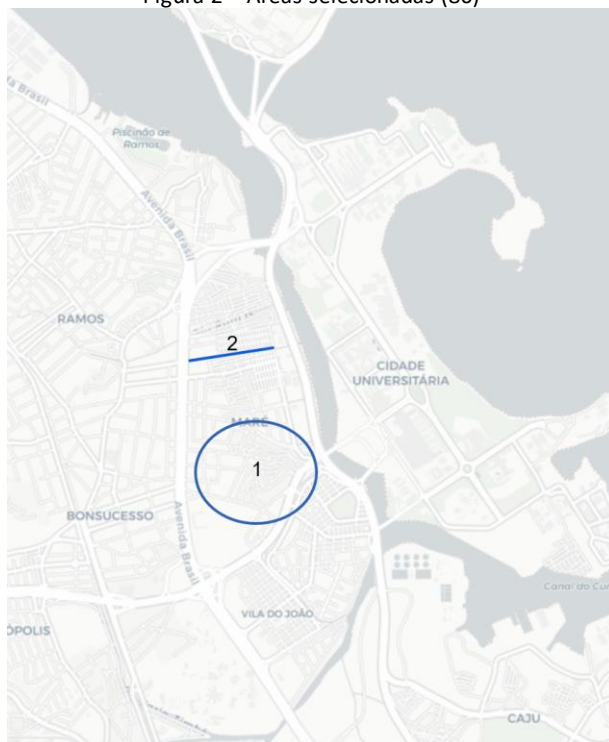
Este estudo aborda as intersecções entre questões sociais e mudanças climáticas, com foco na vulnerabilidade, um elemento central nos desastres socioambientais, agravados pelo aumento das ameaças naturais. A pesquisa examina inundações como desastres naturais associados à vulnerabilidade social. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (2014), "inundação" e "enchente" descrevem o mesmo evento de alagamento, causado por altos volumes de chuva, enquanto "ressacas" são fenômenos distintos causados pela incursão do mar.

5 RESULTADOS

Após a revisão bibliográfica sobre a Maré, surgiram questões sobre áreas acumuladoras de resíduos sólidos e esgoto, visando entender como precipitação e topografia contribuem para esses acúmulos. Se confirmadas, essas zonas poderão receber futuros projetos para mitigar inundações. A análise utilizou dados do Cocôzap, Data.Rio, Censo Maré, IBGE e o software QGIS, permitindo mapear vias problemáticas e selecionar duas áreas para aprofundar a investigação das causas e validar as hipóteses.

As áreas selecionadas para este estudo mais detalhado foram a entorno do Morro do Timbau (1) e a Rua Sargento Silva Nunes (2), conforme Figura 2.

Figura 2 – Áreas selecionadas (86)



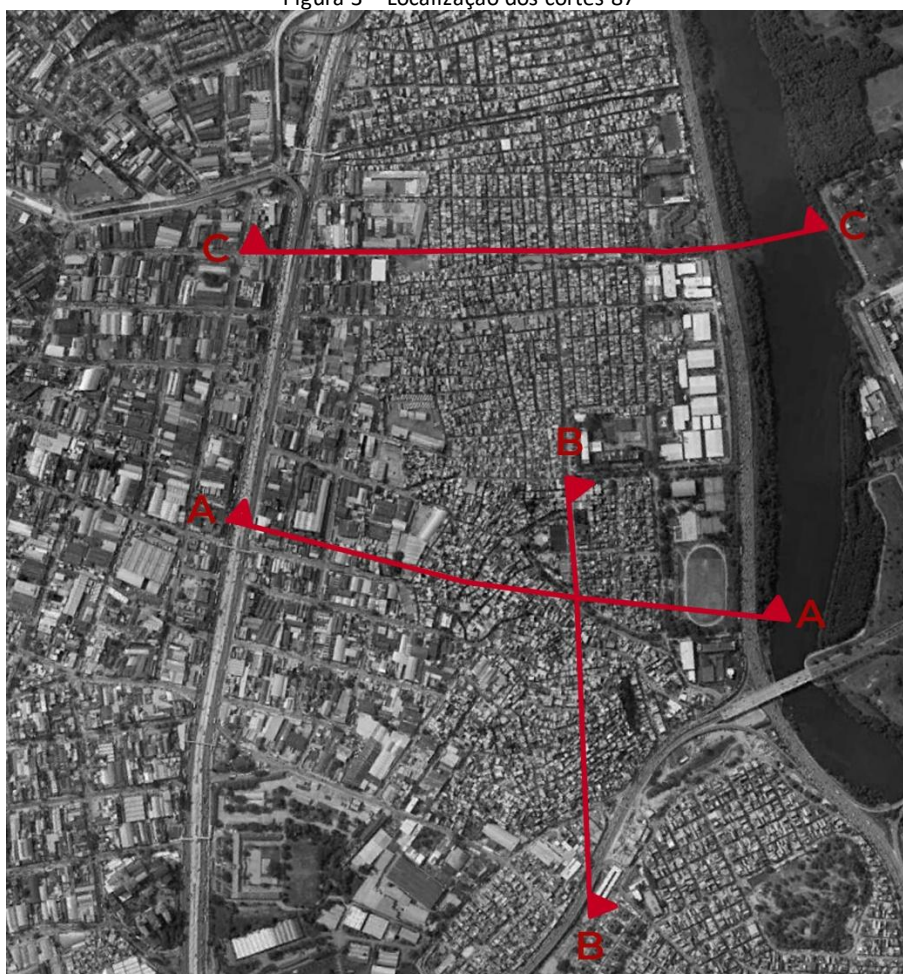
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Aprofundando a análise, percebeu-se a necessidade de desenvolver cortes transversais que permitissem uma compreensão mais clara da topografia e de sua interação com a morfologia urbana e com os dados coletados. Para realizar essa tarefa, as bases de desenhos do QGIS foram exportadas para o programa Archicad, no qual foram elaborados mapas e plantas detalhadas bem como modelagens do relevo do terreno. Essa abordagem metodológica visa oferecer uma visão mais precisa e técnica dos desafios e das possíveis soluções para os problemas identificados na região estudada.

5.1 Área do Entorno do Morro do Timbau

Através da análise e sobreposição dos conjuntos de dados, foi possível discernir que as adjacências do Morro do Timbau constituem uma das áreas mais impactadas do território em questão. Dessa forma, optou-se pela elaboração de dois cortes transversais, denominados Corte A e Corte B (Figura 3), como estratégia para elucidar a influência potencial da topografia na concentração dos problemas relatados.

Figura 3 – Localização dos cortes 87



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

O Corte A (Figura 4), que passa pelas favelas Baixa do Sapateiro e Nova Maré, revelou que o ponto de maior criticidade corresponde, de fato, à cota mais baixa do terreno. Essa descoberta facilita a compreensão da dinâmica de acumulação de resíduos e escoamento de águas pluviais, uma vez que, durante episódios de chuva, é natural que a água siga seu curso descendente, arrastando consigo detritos e sedimentos das elevações superiores para as áreas mais baixas. Portanto, ainda que esse ponto seja o mais visivelmente afetado, ele pode não ser



o mais adequado para a implementação de medidas intervencionistas visando a mitigação dos problemas identificados.

Para uma caracterização mais precisa da ocupação do solo e da densidade habitacional na área, as construções foram mapeadas e sobrepostas à topografia. As informações relativas à altura das edificações foram obtidas por meio de análise realizada no software Google Earth, enquanto as larguras foram determinadas a partir de desenhos elaborados com base em mapas do Google Relevo. Esse procedimento metodológico, visa fornecer uma compreensão mais abrangente e detalhada dos fatores físicos e humanos que contribuem para a problemática em análises.

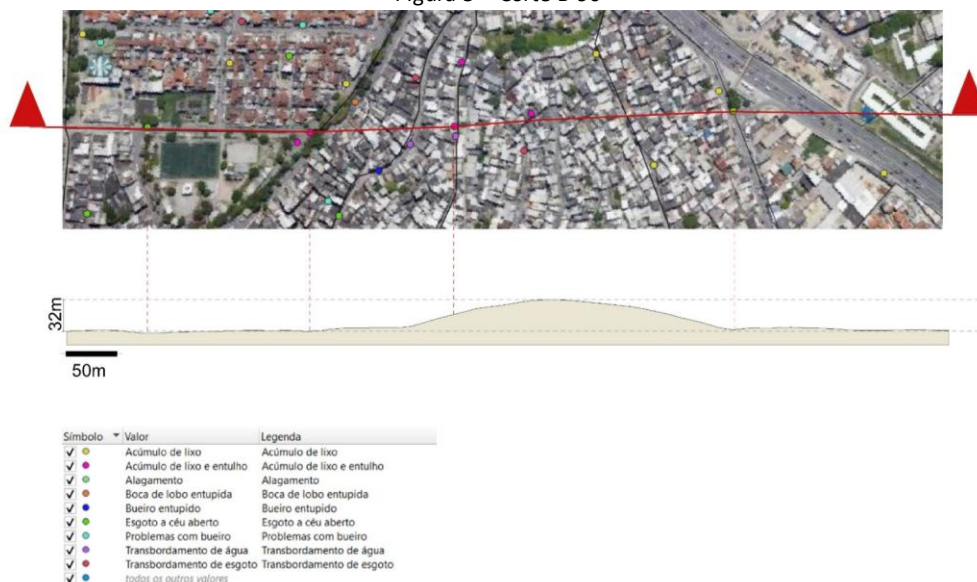
Figura 4 – Corte A 88



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

No Corte B, Figura 5, delineado ao longo do eixo longitudinal do território sendo as favelas contempladas Baixa do Sapateiro, Morro do Timbau, Conjunto Bento Ribeiro Dantas, abrangendo a área com a maior variação topográfica, observou-se, similarmente, a concentração de resíduos e a ocorrência de alagamentos na porção inferior.

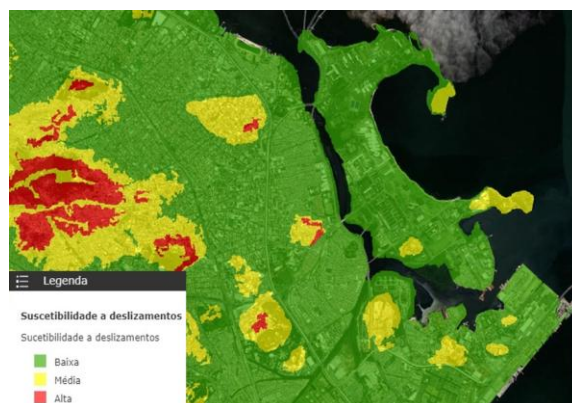
Figura 5 – Corte B 90



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Contudo, identificou-se que as zonas mais críticas estão situadas nas áreas elevadas (marcadas em vermelho na Figura 5). Essas regiões são particularmente vulneráveis a eventos de deslizamentos e têm sido objeto de um número expressivo de reclamações. Adicionalmente, no mapa, constatou-se que as manifestações de queixas correlacionam-se também com áreas caracterizadas por depressões no relevo, sugerindo uma complexa interação entre a topografia e a incidência de problemas ambientais e sociais, o que é afirmado quando observa-se o mapa de Suscetibilidade a Deslizamento do Instituto Pereira Passos, Figura 6, que demonstra que as áreas no entorno do Morro do Timbau apresentam nível médio (amarelo) e nível alto (vermelho) para a ocorrência de deslizamentos.

Figura 6 – Suscetibilidade a deslizamentos

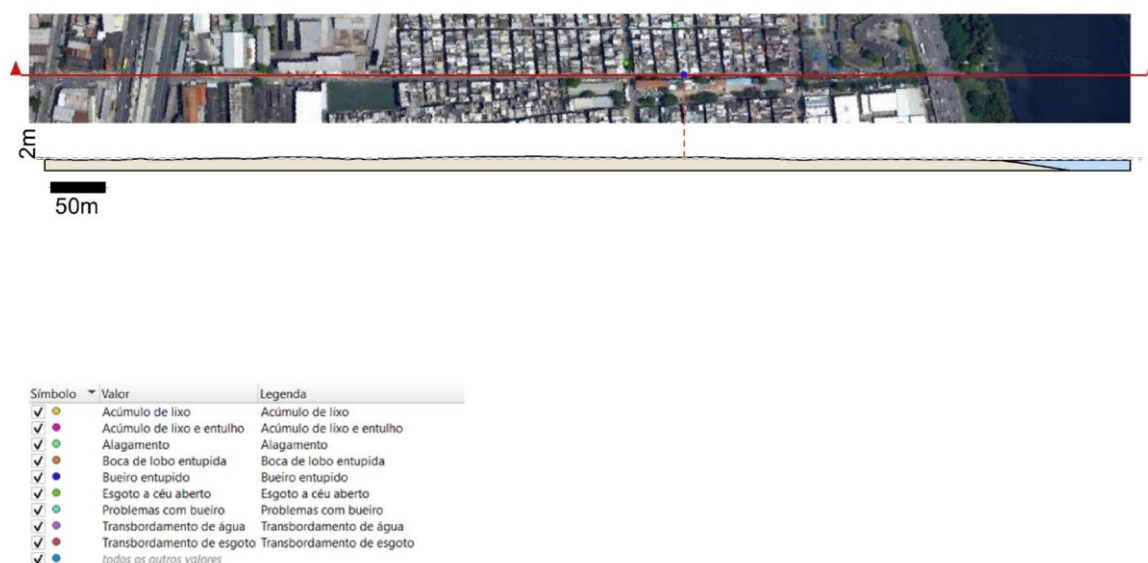


Fonte: Elaborado pela autora (2024)

5.2 Rua Sargento Silva Nunes

A Rua Sargento Silva Nunes (Figura 7), situada na favela Nova Holanda, foi escolhida como objeto de estudo devido à sua relevância anterior no doutorado Bastos (2023) sobre Conforto Ambiental, vinculado ao grupo de pesquisa Urbis CNPQ.

Figura 7 – Intersecção de dado Cocôzap com cortes transversais 91



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Esse histórico oferece uma base climática para a presente pesquisa, complementada por discussões com Michella Araújo, geógrafa do Redes da Maré, que forneceram insights sobre possíveis contribuições do estudo para a região. Análises revelaram que áreas com queixas coincidem com depressões topográficas. Na Rua Sargento Silva Nunes, uma variação de 2 metros direciona águas pluviais e resíduos da Avenida Brasil, gerando acúmulos, um padrão similar ao observado no Rio Ramos em chuvas intensas. A compreensão detalhada do território e suas interações com corpos hídricos interações é vital para o desenvolvimento de intervenções eficazes e estratégias de mitigação direcionadas às causas subjacentes das inundações e acúmulos de detritos nessa área específica.

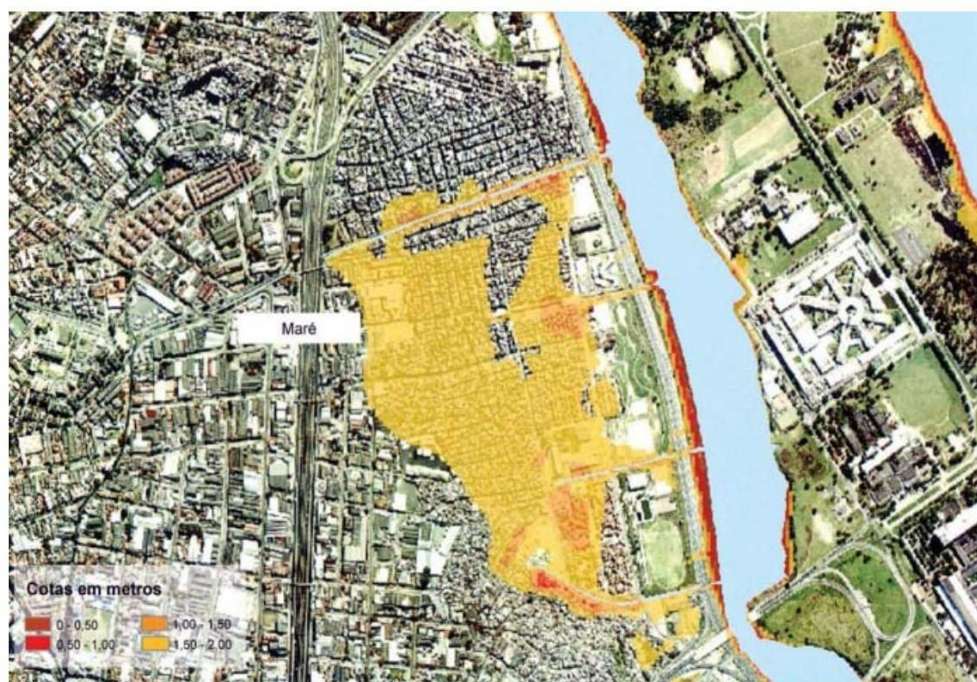
5.3 Possíveis Áreas de Alagamento

No subcapítulo anterior, a análise dos dados coletados e o posterior cruzamento de diversas bases de informação permitiram um aprofundamento na compreensão do território das favelas da Maré. Essa abordagem metodológica levantou uma questão pertinente: identificar quais áreas estão mais vulneráveis a inundações. Com essa informação crucial em mãos, seria viável desenvolver intervenções futuras mais precisas e efetivas para auxiliar a comunidade local. Adicionalmente, o mapeamento dos pontos de acumulação de resíduos sólidos, aliado à análise

das áreas propensas a alagamentos, proporcionou uma visão integral da interação entre o território e as dinâmicas hídricas.

Para alcançar esses objetivos, recorreu-se ao portal do Data.Rio (Rio Prefeitura, 2024), para obter a base hidrográfica, e ao estudo do Instituto Pereira Passos, “Áreas da cidade passíveis de alagamento pela elevação do nível do mar” (Figura 8).

Figura 8 – Áreas da AP3 com cotas até 0,50, 1,00, 1,50 e 2,00 metros
Áreas da AP3 com cotas até 0,50 - 1,00 - 1,50 e 2,00 metros



Parte da Favela da Maré, por já ter sido bastante aterrada, apresenta mínimas áreas com cotas até 1,50m, indicadas como passíveis de alagamento.

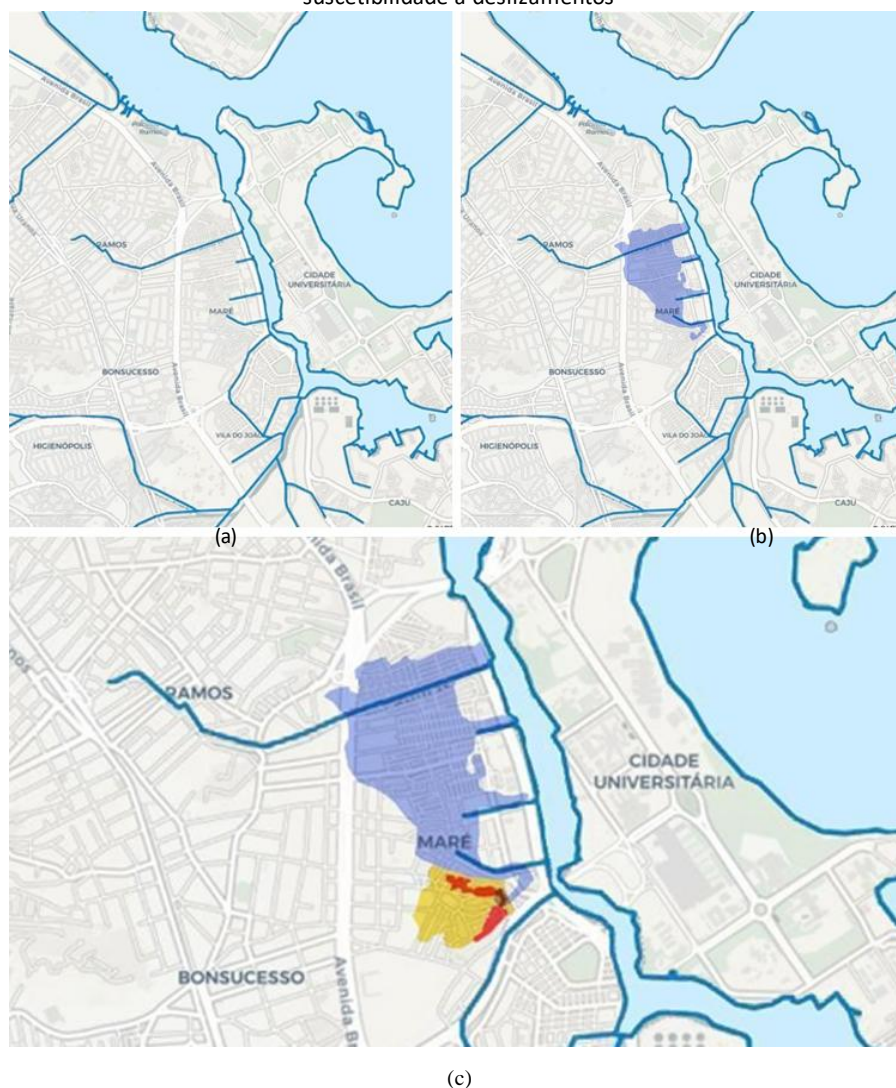
Fonte: Instituto Pereira Passos (2015)

Esses conjuntos de dados foram integrados utilizando o software QGIS, o que resultou no mapa “Possíveis áreas de alagamento” (Figura 8). É importante destacar que o estudo do IPP de áreas passíveis de alagamento com cotas baixas evidencia em maior número as regiões de cotas baixas como as da zona sul da cidade.

O Mapa A da Figura 9a apresenta corpos hídricos no território de favelas da Maré. Ao sobrepor o Mapa A com o Mapa B, de alagamentos (Figura 9b), é gerado o Mapa C apresentado na Figura 9c, que confirma que as áreas previamente estudadas, como a Rua Sargento Silva Nunes e o entorno do Morro do Timbau (favelas Conjunto Bento Ribeiro Dantas, Morro do Timbau, Baixa do Sapateiro, Nova Maré estão efetivamente sujeitas a inundações, corroborando as hipóteses iniciais desta investigação. Além disso, a precisão dessas descobertas valida os esforços de levantamento de dados realizados pela comunidade, especialmente através da

iniciativa Cocôzap (Data_Labe, 2021), demonstrando que a combinação de fontes de dados conduz a um entendimento mais profundo e preciso das áreas em risco.

Figura 9 - Diagrama de sobreposição de corpos hídricos, áreas de susceptíveis alagamentos x áreas de suscetibilidade a deslizamentos



Fonte: base Data.Rio com intervenção autora, 2023.

Esta abordagem interdisciplinar não só demonstra a relevância da integração de dados espaciais para a análise territorial, mas também destaca a importância de envolver as comunidades locais no processo de pesquisa, assegurando que as soluções propostas sejam contextualmente pertinentes e eficazes. Assim, atinge-se mais um dos objetivos específicos deste trabalho: mapear possíveis áreas de alagamentos através da neogeografia (a combinação de cartografia e sistema GIS), que possibilita tornar visível o invisível. Colaborando para reverter o processo identificado por Izaga et al. (2022), o urbanismo baseado na dataficação continua



reproduzindo um modelo de território onde persevera a invisibilidade da favela e que restringe o acesso às políticas de saúde a todos os cidadãos.

A análise dos mapas apresentados na Figura 9, revela que as áreas suscetíveis a futuras inundações são aquelas localizadas nas proximidades ou ao longo dos cursos d'água aterrados. Quando ocorrem eventos como a precipitação no rio Ramos e inundações na Avenida Brasil, essas águas se dirigem para as áreas de cota mais baixa, que correspondem às partes internas do território estudado.

Nesse contexto, a água proveniente dos cursos d'água aterrados se soma a essas enchentes, intensificando a propagação da água pelo território e resultando no fenômeno de inundação. Ao sobrepor o Mapa de Corpos Hídricos (Figura 9a), o Mapa de Áreas Susceptíveis a Alagamentos devido à Elevação do Nível do Mar (Figura 7), o Mapa de Suscetibilidade a Deslizamentos (Figura 6) e os dados comunitários coletados pelo Cocôzap (Data_Labe, 2021), é possível gerar um mapa das Possíveis Áreas de Alagamento, Figura 9, que demonstra que as áreas no entorno do Morro do Timbau são de nível médio (amarelo) e nível alto (vermelho) para a ocorrência de deslizamentos. Também mostra a convergência entre as reclamações da comunidade, obtidas através do Cocôzap (Data_Labe, 2021), e os padrões identificados anteriormente neste estudo: onde há registro de reclamações, verifica-se a presença de depressões topográficas e, por conseguinte, áreas propensas a alagamentos/inundações.

5.4 Falhas e Lacunas das Fontes de Dados

Ao iniciar a pesquisa presente neste estudo, selecionou-se o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como fonte primária, considerando sua oficialidade, ampla utilização em contextos acadêmicos e reconhecimento internacional. Contudo, uma análise preliminar dos dados disponibilizados pela plataforma do IBGE revelou uma possível falta de abrangência, pois os indicadores falhavam em cobrir integralmente o conjunto das favelas da Maré. Tal lacuna impõe a questão: como se pode conduzir um estudo de uma área quando apenas fragmentos desta são visíveis?

Diante das limitações dos dados disponíveis, foi necessário complementar as informações com o Data.Rio (Rio Prefeitura, 2024), embora parte do território da Maré permanecesse sem documentação. A falta de cobertura completa levanta questões sobre a eficácia do mapeamento urbano e a invisibilidade das favelas nos mapas oficiais, como apontado por Izaga et al. (2022). Mesmo após a sobreposição das bases de dados do IBGE e do Data.Rio, foram observadas discrepâncias significativas entre as "realidades" apresentadas. Isso evidenciou a necessidade de criar mapas originais para entender melhor as áreas impactadas e suas problemáticas específicas.

A busca por uma fonte de dados que refletisse de maneira mais precisa a realidade local conduziu à descoberta da base de dados Cocôzap (Data_Labe, 2021), uma agradável surpresa devido à sua autenticidade. Utilizando as reclamações dos moradores, foi possível georreferenciá-las e integrá-las aos mapas do IBGE (2010) e do Data.Rio (Rio Prefeitura, 2024),



permitindo assim uma interpretação fiel das regiões estudadas. A sobreposição dos dados de topografia esclareceu o porquê de as queixas dos moradores estarem associadas a locais específicos, conforme Corte A (Figura 4) e Corte B (Figura 5).

Sem o recurso dessa base de dados, gerada pela própria comunidade, poderia ser inviável produzir uma cartografia representativa da realidade local. Essa constatação expõe também o motivo pelo qual poucas políticas públicas são direcionadas a territórios vulneráveis: as bases de dados governamentais falham em proporcionar uma visão integrada e fidedigna da realidade dessas áreas. Consequentemente, este estudo não teria alcançado as conclusões presentes se fosse restrito apenas às informações fornecidas pelo IBGE (2010) e pelo Data.Rio (Rio Prefeitura, 2024).

Como pode o poder público local se prevenir adequadamente contra desastres quando as ferramentas de mapeamento falham em capturar a essência do território tal como ele verdadeiramente é? Caso esses dados sejam utilizados como ferramenta de rastreamento e vigilância, e de forma acrítica e sem transparência, poderão intensificar a “capitalização da vida humana” (Souza, 2012, p. 114) e o aumento das desigualdades. Levando em consideração que as porções de território de urbanização precária são as que mais crescem nas cidades brasileiras, observa-se um imenso descompasso relacionado à gestão das cidades e o instrumental para seu conhecimento (Izaga et al., 2022).

CONCLUSÕES

A análise detalhada das áreas do Morro do Timbau e seu entorno, incluindo as favelas Conjunto Bento Ribeiro Dantas, Morro do Timbau, Baixa do Sapateiro e Nova Maré, revelou que essas regiões concentram o maior volume de reclamações entre todas as áreas do complexo de favelas da Maré. Em virtude dessa alta incidência de queixas, essas localidades foram selecionadas como objetos de estudo específicos.

Para investigar a existência de padrões relacionados ao comportamento da água, à topografia e às intervenções humanas, foram realizados dois cortes transversais no entorno do Morro do Timbau. O Corte A (Figura 4) evidenciou que o ponto de maior criticidade corresponde à cota mais baixa do morro. Esta observação é crucial para entender a dinâmica de acumulação de resíduos e o escoamento de águas pluviais. Durante eventos de chuva intensa, é comum que a água desça pelo relevo, arrastando detritos e sedimentos das áreas elevadas para as zonas mais baixas. Consequentemente, embora este ponto seja visivelmente o mais afetado, ele pode não ser o local mais adequado para a implementação de intervenções, uma vez que as medidas devem visar a origem dos problemas e não apenas os pontos onde os efeitos são mais evidentes. O Corte B (Figura 5) revelou que as áreas mais críticas são particularmente vulneráveis a deslizamentos de terra e receberam um volume expressivo de reclamações. Adicionalmente, foi possível correlacionar no mapa que as manifestações de queixas estão também associadas a áreas com depressões no relevo.



Na análise conduzida na Rua Sargento Silva Nunes, observou-se que, apesar da disponibilidade limitada de dados, com apenas uma entrada documentada, o padrão identificado alinha-se consistentemente com as tendências observadas na região do Morro do Timbau: as queixas registradas tendem a corresponder a pontos de depressão topográfica. Este fato é significativo, pois reforça a hipótese de que as depressões no relevo são locais propensos ao acúmulo de água e resíduos, que frequentemente resultam em áreas alagadas. Após uma análise aprofundada da topografia do território, tornou-se importante integrar um novo fator à investigação: a dinâmica da água. Essa inclusão é essencial para identificar áreas com maior vulnerabilidade a inundações, permitindo o desenvolvimento de intervenções futuras mais precisas e efetivas, que realmente atendam às necessidades da comunidade local.

Ademais, o mapeamento dos pontos de acumulação de resíduos sólidos juntamente com a análise das áreas susceptíveis a alagamentos, Figura 6, forneceu uma visão abrangente da interação entre o território e as dinâmicas hídricas. Este estudo revelou que as áreas anteriormente examinadas, como a Rua Sargento Silva Nunes e o Morro do Timbau, estão efetivamente propensas a inundações, confirmando as hipóteses iniciais desta pesquisa.

A análise do Mapa C da Figura 9 revela que as áreas suscetíveis a futuras inundações coincidem com aquelas localizadas nas proximidades ou ao longo dos cursos d'água aterrados. Este padrão é observável principalmente durante eventos de chuva intensa, quando as águas pluviais naturalmente se direcionam para as áreas de cota mais baixa, geralmente correspondentes às partes internas do território estudado. Neste contexto, a água proveniente dos cursos d'água aterrados contribui significativamente para a intensificação das enchentes. Este acréscimo de fluxo hídrico nas áreas já vulneráveis promove a propagação e o agravamento das inundações. Este fenômeno foi consistentemente observado ao longo do estudo e é corroborado pelos padrões identificados anteriormente: nas localidades onde há um registro elevado de reclamações, frequentemente verifica-se a presença de depressões topográficas. Estas, por sua vez, são áreas intrinsecamente propensas a alagamentos e inundações.

O transbordamento de corpos hídricos, como o Rio Ramos, Canal do Cunha e/ou córregos, está intrinsecamente associado a episódios de chuvas intensas e características particulares das suas bacias hidrográficas. Esses eventos, na Maré, são intensificados pela escassez de áreas verdes e pela inadequada infraestrutura de coleta e escoamento das águas pluviais. Ademais, a proximidade de construções às margens desses corpos hídricos aumenta substancialmente os riscos e os efeitos adversos das inundações, levando a danos materiais, dificuldades de mobilidade para a população e restrição no acesso a serviços básicos, colocando em risco a segurança e o bem-estar da comunidade. A contaminação das águas por esgoto durante esses eventos também é uma preocupação grave, pois pode resultar na proliferação de doenças.

O possível aumento do nível do mar representa um desafio singular para as cidades em um futuro próximo, como vimos ao longo da pesquisa, cidades como Nova York e Veneza já enfrentam eventos extremos. Embora a região da Maré não esteja diretamente exposta a áreas de orla marítima, sua proximidade com o Rio Ramos, que deságua no oceano, a torna vulnerável



a eventos relacionados ao aumento do nível do mar. Para mitigar esses riscos, é essencial adotar uma série de ações estratégicas que envolvem tanto a restauração de ecossistemas quanto melhorias na infraestrutura urbana. A restauração dos manguezais é fundamental, não apenas devido ao seu valor para a biodiversidade e qualidade da água, mas também como uma barreira natural contra inundações oriundas do Rio Ramos. Além disso, a transformação do leito desse rio em uma paisagem fluvial dinâmica, por meio do alargamento de suas margens e despoluição, contribuirá significativamente para a gestão das águas.

Outras medidas incluem a renaturalização das zonas que contêm corpos hídricos, conforme mapa da Figura 9a, aumentando a resiliência dessas áreas frente a eventos extremos. O fechamento de valões a céu aberto, como o Canal do Cunha, com subsequente vegetação e possível conversão em espaço público, pode reduzir os riscos de transbordamento e ao mesmo tempo valorizar o espaço urbano. A conexão da rede de esgoto ao Canal Alegria e a implementação de sistemas de coleta de água da chuva são outras estratégias fundamentais. Adicionalmente, a instalação de telhados verdes nas residências pode ajudar na retenção da água das chuvas, diminuindo o escoamento superficial e as pressões sobre o sistema de drenagem.

Por fim, a manutenção de uma coleta de lixo regular é essencial para evitar o acúmulo de resíduos que possam obstruir os sistemas de drenagem. Essas ações, quando integradas, fornecem uma abordagem eficaz para mitigar os impactos das inundações na Maré, aumentando a segurança e a qualidade de vida de suas comunidades vulneráveis.

Portanto, as descobertas deste estudo enfatizam a necessidade de uma gestão hídrica e de planejamento urbano que considere as características topográficas e a história hidrográfica do território para mitigar os impactos adversos das chuvas e prevenir futuras inundações.

A investigação detalhada realizada no território da Maré foi viabilizada pelo essencial levantamento de dados realizado por meio da plataforma local Cocôzap, complementado pela integração do conceito de Vulnerabilidade Social. Tradicionalmente, pesquisas e análises sobre desastres naturais e inundações enfatizam as orlas da Zona Sul, frequentemente citadas como as mais suscetíveis ao evento inundação. No entanto, como revelado no subcapítulo dedicado   Vulnerabilidade Social, torna-se evidente que as áreas mais vulneráveis possuem capacidades distintas de resposta e recupera o diante de desastres, o que difere significativamente das áreas mais propensas.

Esta constata o enfatiza a importância e a relevância de direcionar os estudos para o território das favelas da Maré, um local onde a cartografia de inunda es se mostra não apenas necessária e primitiva, mas também crítica para o desenvolvimento de estratégias de mitiga o e adapta o na cidade do Rio de Janeiro.

Referências Bibliográficas

BJARKE INGELS GROUP BIG. **Hot to Cold**: an odyssey of architectural adaptation. Los Angeles: Taschen; 2015.



DATA_LABE. **Relatório Cocôzap 5.0**: sistematizando dados e formulando políticas. Rio de Janeiro, dez. 2021. Disponível em: <https://cocozap.datacube.org/wp-content/uploads/2021/12/RELATORIO-COCOZAP.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE. INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Plano estadual de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro**: R9 - Metas e Estratégias de Implementação dos Cenários Propostos. Rio de Janeiro: COOPPETEC Fundação, 2014. v. 1. Disponível em: <https://www.agevap.org.br/downloads/Relatorio-Sintese.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Rio de Janeiro, 2010. IBGE. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

IZAGA, F. *et al.* Geocodificação digital e a COVID-19: a velha disputa pelo território do atual urbanismo digital nas favelas. **Pixo**, v. 6, n. 22, p. 188-205, 2022.

NAÇÕES UNIDAS. Nações Unidas Brasil. Desastres naturais foram responsáveis por 45 de todas as mortes nos últimos 50 anos, mostra OMM. Brasília, 01 set. 2021. **Nações Unidas Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/142679-desastres-naturais-foram-responsaveis-por-45-de-todas-mortes-nos-ultimos-50-anos-mostra-omm>. Acesso em: 23 mar. 2024.

NICOLODI, J. L.; PETERMANN, R. M. Mudanças climáticas e a vulnerabilidade da zona costeira do Brasil: aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. **Gestão Costeira Integrada**, v. 10, n. 2, p. 151-177, 2010.

SILVA, E. S.; MARINHO, D. G. (Coord.). Direitos urbanos e socioambientais censo Maré: projeto. Rio de Janeiro, 2019. **Redes da Maré**. Disponível em: <https://www.redesdamare.org.br/br/info/12/censo-mare>. Acesso em: 30 mar. 2024.

SOUZA, L. G. **Mapeamento de logradouros e gestão territorial em favelas no Rio de Janeiro**: Nota Técnica. Rio de Janeiro: Instituto Pereira Passos, 2012. Disponível em: www.armazemdedados.rio.rj.gov.br. Consulta em: out. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. **Atlas Brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010**: volume Brasil. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012.