



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

**INUNDAÇÕES E MAPEAMENTO PARTICIPATIVO NA LOCALIDADE DE BAIXA
DE SANTA RITA – SALVADOR/BA**

Salvador
2023

**INUNDAÇÕES E MAPEAMENTO PARTICIPATIVO NA LOCALIDADE DE BAIXA
DE SANTA RITA – SALVADOR/BA**

IGOR SANTANA FERREIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como um dos requisitos para a obtenção do
Título de Bacharel em Geografia pela
Universidade Federal da Bahia.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Erika Cerqueira

Salvador

2023

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária de Ciências e Tecnologias Prof.
Omar Catunda, SIBI – UFBA.

F383 Ferreira, Igor Santana
Inundações e mapeamento participativo na localidade da
Baixa de Santa Rita / Igor Santana Ferreira. – Salvador, 2023.
81 f.: il.color.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Érika Cerqueira

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências, 2023.

1. Inundações. 2. Mapeamento. 3. Baixa de Santa Rita. I.
Cerqueira, Érika. II. Universidade Federal da Bahia. III. Título.

CDU 711

IGOR SANTANA FERREIRA

**Inundações e Mapeamento Participativo na Localidade de
Baixa de Santa Rita – Salvador/Ba**

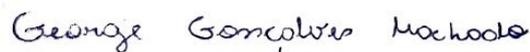
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Geografia da
Universidade Federal da Bahia como pré-
requisito para a obtenção do Título de Bacharel
em Geografia pela seguinte banca
examinadora:



Profa. Dra. Erika do Carmo Cerqueira
Orientadora – Instituto de Geociências - UFBA



Profa. Me. Elaine Gomes Vieira de Jesus
Departamento de Geografia - Universidade Federal da Bahia



Ms. George Gonçalves Machado
Pesquisador do ISC-UFBA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Escadarias na Baixa de Santa Rita.	29
Figura 2: Análise da declividade das vias de acesso à rua São Marcos e a Escola Maria Amélia Santos.....	30
Figura 3: Instalação de placas da CODESAL na Baixa de Santa Rita, Salvador, Bahia.	45
Figura 4: Quantidade de chuva registrada na Baixa de Santa Rita, por ano e nos meses de atuação da Operação Chuva.	47
Figura 5: Acesso a Baixa de Santa Rita pela Baixa da Paracaína.	54
Figura 6: Imagens da Baixa de Santa Rita.....	57

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Localização da Baixa de Santa Rita na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, Salvador, Bahia.....	25
Mapa 2: Área delimitada na Baixa de Santa Rita.....	27
Mapa 3: Mapeamento oficial da PMS, na Baixa de Santa Rita.....	31
Mapa 4: Domicílios participantes da pesquisa.	38
Mapa 5: Indicações de áreas de inundação no Mapeamento Participativo na Baixa de Santa Rita, Salvador, Bahia.....	56
Mapa 6: Kernel das ocorrências registradas pela CODESAL, no período entre 2014 e 2019.....	59
Mapa 7: Risco à Inundação na Baixa de Santa Rita e Bacia do Rio Jaguaribe, Salvador, Bahia.	62
Mapa 8: Declividade na Baixa de Santa Rita.	63
Mapa 9: Edificações em áreas de risco a inundações.....	65
Mapa 10: Renda da população em risco a inundação na Baixa de Santa Rita.	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ações feitas pela CODESAL na Baixa de Santa Rita entre 2016 e 2022.	43
Tabela 2: Dados pluviométricos registrados na localidade de Baixa de Santa Rita entre 2017 e 2022.	46
Tabela 3: Registro das ocorrências pela CODESAL, na área de estudo.	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Dispersão da idade dos entrevistados.....	49
Gráfico 2: Grau de risco para inundação indicado pelos entrevistados.....	50
Gráfico 3: Frequência de inundações, segundo os entrevistados.	50
Gráfico 4: Indicações dos meses com mais alagamentos.....	51
Gráfico 5: Consequências dos alagamentos, segundo os entrevistados.	52
Gráfico 6: Soluções propostas pelos entrevistados.	55
Gráfico 7: Número de ocorrências no período entre 2014 e 2019 em Salvador, Bahia.	58
Gráfico 8: Número de ocorrências acumuladas por mês em Salvador, entre 2014 e 2019.	58
Gráfico 9: Acumulado por tipo de ocorrência registrada na Baixa de Santa Rita.....	60

FERREIRA, Igor Santana. **Inundações e Mapeamento Participativo na Localidade de Baixa de Santa Rita – Salvador/BA** 81f. il. 2023. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2023.

RESUMO

Este estudo investiga os desastres naturais, eventos adversos que geram impactos negativos em regiões vulneráveis, colocando populações em situações de risco. Concentra-se nos desastres hidrológicos, como inundações, alagamentos e enxurradas, que causam danos materiais e perturbações na dinâmica urbana. O principal objetivo da pesquisa é analisar a distribuição das áreas suscetíveis à inundação na localidade da Baixa de Santa Rita, em Salvador, através de um mapeamento participativo, correlacionando essas informações com a percepção da comunidade e as ações do poder público. A metodologia adotada envolve uma abordagem qualitativa, com entrevistas semiestruturadas realizadas com moradores da Baixa de Santa Rita. Esta abordagem visa compreender as inundações recorrentes na comunidade urbana precária, explorando como os moradores percebem e enfrentam esses eventos. A pesquisa busca integrar o conhecimento das comunidades locais com métodos científicos para uma compreensão mais abrangente dos problemas de inundações. Os resultados da pesquisa destacam a urgência de medidas preventivas e adaptativas diante dos desafios das inundações na Baixa de Santa Rita, evidenciado com o mapeamento de 297 edificações em áreas de risco médio e alto a inundações. A análise temporal revela uma sazonalidade crítica durante os meses chuvosos, sublinhando a influência direta das condições climáticas nos desastres. A partir dos dados do Censo de 2010, a pesquisa evidencia uma conexão clara entre a renda da população e a exposição a desastres, particularmente inundações, ressaltando a vulnerabilidade socioeconômica. A conclusão enfatiza a importância de abordagens integradas que considerem não apenas a exposição a desastres, mas também as condições socioeconômicas, para efetivamente melhorar a resiliência e a qualidade de vida das comunidades vulneráveis. A pesquisa destaca a necessidade de políticas públicas que abordem não apenas os eventos em si, mas também as condições estruturais e sociais que contribuem para a vulnerabilidade dessas comunidades frente aos desastres naturais.

Palavras-chave: Inundações; Mapeamento participativo; Baixa de Santa Rita; Salvador.

FERREIRA, Igor Santana. **Floods and Participatory Mapping in the Locality of Baixa se Santa Rita – Salvador/BA** 81p. il. 2023. Monograph (Course Completion Work) – Institute of Geosciences, Federal University of Bahia, Salvador, 2023.

ABSTRACT

This study investigates natural disasters, adverse events that generate negative impacts on vulnerable regions, putting populations at risk. It focuses on hydrological disasters, such as floods, floods and flash floods, which cause material damage and disturbances in urban dynamics. The main objective of the research is to analyze the distribution of areas susceptible to flooding in the locality of Baixa de Santa Rita, in Salvador, through a participatory mapping, correlating this information with the perception of the community and the actions of the public authorities. The methodology adopted involves a qualitative approach, with semi-structured interviews conducted with residents of Baixa de Santa Rita. This approach aims to understand recurrent flooding in the precarious urban community by exploring how residents perceive and cope with these events. The research seeks to integrate the knowledge of local communities with scientific methods for a more comprehensive understanding of flooding problems. The results of the research highlight the urgency of preventive and adaptive measures in the face of the challenges of flooding in downtown Santa Rita, evidenced by the mapping of 297 buildings in areas of medium and high risk to flooding. The temporal analysis reveals a critical seasonality during the rainy months, underlining the direct influence of climatic conditions on disasters. Based on data from the 2010 Census, the survey shows a clear connection between the population's income and exposure to disasters, particularly floods, highlighting socioeconomic vulnerability. The conclusion emphasizes the importance of integrated approaches that consider not only disaster exposure, but also socio-economic conditions, to effectively improve the resilience and quality of life of vulnerable communities. The research highlights the need for public policies that address not only the events themselves, but also the structural and social conditions that contribute to the vulnerability of these communities to natural disasters.

Keywords: Floods; Participatory Mapping; Baixa de Santa Rita; Salvador.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. ASPECTOS CONCEITUAIS DA PESQUISA	18
3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA DE ESTUDO.....	25
3.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAGUARIBE	25
3.2 LOCALIDADE DE BAIXA DE SANTA RITA	27
4. METODOLOGIA E ETAPAS DA PESQUISA	33
5. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DA INUNDAÇÃO NA LOCALIDADE DE BAIXA DE SANTA RITA.....	42
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	49
6.1 MAPEAMENTO PARTICIPATIVO.....	49
6.2 OCORRÊNCIAS REGISTRADAS PELA CODESAL (2014 - 2019).....	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
BIBLIOGRAFIA	70
ANEXO.....	76
ANEXO A: FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO MAPEAMENTO PARTICIPATIVO NA LOCALIDADE DE BAIXA DE SANTA RITA	76

1. INTRODUÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso - TCC nasce como parte do projeto Construindo Comunidades Saudáveis em Favelas Urbanas Brasileiras, financiado pela Fundação Medical Research Council - MRC da Inglaterra, desenvolvido pelo Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia – ISC/UFBA e o Instituto Gonçalo Muniz - IGM/FIOCRUZ, com apoio da FioTec - Fundação de apoio à Fiocruz.

O interesse pelo tema e a possibilidade de trabalhar com essa área de estudo se deve ao fato de ter sido integrante da Equipe de Mapeamento e Extensão, desde janeiro de 2022, realizando atividades de pré-censo, que consiste no levantamento em campo dos domicílios participantes da pesquisa, assim como delimitação de novas áreas previamente indicadas como áreas de interesse.

Essa oportunidade me proporcionou idas à campo e durante esse processo são mapeadas casas e elaborados mapas para facilitar o trabalho de equipes subsequentes, que entrevistariam os moradores e os convidariam a participar da pesquisa. Além disso, nossa equipe é responsável por conduzir o Mapeamento Participativo nas comunidades envolvidas, com o objetivo de compreender a percepção dos residentes sobre locais e fatores de risco à saúde. Dada a atuação do projeto, de mais de duas décadas no bairro de Pau da Lima, foi proposto o Mapeamento Participativo em uma localidade denominada Baixa de Santa Rita.

A cidade de Salvador apresenta um relevo bastante acidentado, com ocupações em encostas íngremes e fundos de vale que apresentam deficiências em drenagem de águas pluviais e saneamento básico. O projeto tem atuado em comunidades que enfrentem diversos problemas de saúde associadas a zoonoses e que se localizam em áreas vulneráveis, como os fundos de vale. Considerando a natureza interdisciplinar do projeto, desenvolvemos estratégias para compreender de que maneira o ambiente físico, modificado pela urbanização, influencia no agravamento dos problemas nessas áreas.

Salvador enfrenta uma séria crise habitacional em zonas propensas a desastres naturais, como destacado por Monteiro (2018) com cerca de 1,2 milhão de habitantes residindo em áreas de risco, correspondendo a 45% de sua população. Segundo o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), Salvador lidera entre os municípios com o maior número de moradores em áreas de risco no Brasil, seguida por São Paulo com 674.329 pessoas, Rio de Janeiro com 444.893, Belo Horizonte com 389.218 e Recife com 206.761, em um cenário onde aproximadamente 8,3 milhões de pessoas estão em risco no país (CNN BRASIL, 2020).

Em Salvador, foram adotadas medidas, incluindo a instalação de sirenes de alerta em localidades como Bom Juá, Vila Picasso, Calabetão, Coronel Pedro Ferrão, Mamede e Baixa de Santa Rita, visando informar a população sobre possíveis riscos de deslizamento (Monteiro, 2018) e são acompanhada pelo Centro de Monitoramento e Alerta da Defesa Civil (CEMADEC), que dispõe de uma rede de 19 pluviômetros automáticos e 9 semiautomáticos, além de imagens de radar e satélites meteorológicos, para acompanhar e avaliar fenômenos climáticos extremos que representam riscos à população. Este centro emite alertas de acordo com os protocolos do Plano de Proteção de Defesa Civil (PPDC), focando especialmente em eventos como fortes chuvas (CODESAL, 2017, p. 3; CODESAL, s. d.).

Um dos principais problemas enfrentados por populações residentes em fundos de vale, no tocante a questões ambientais, são as inundações e será o objeto deste estudo. As inundações ocorrem devido ao aumento gradual do nível do rio causado por chuvas prolongadas, resultando na submersão de áreas adjacentes ao leito do rio, conhecidas como planícies de inundação (COBRADE, s. d.) e são os desastres naturais mais recorrentes do Brasil, podendo impactar diretamente e indiretamente diversas pessoas (TUCCI & BERTONI apud REZENDE, 2023, p. 13).

A localidade da Baixa de Santa Rita encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, uma das 12 bacias hidrográficas do município de Salvador. Estudos desenvolvidos constataram que caso nenhuma medida de controle do escoamento de águas pluviais na bacia seja adotada, as implicações relacionadas ao processo de transbordamento do rio tendem a aumentar, à medida que cresce o processo de ocupação na bacia hidrográfica (SANTANA & LUZ, 2022, p. 09).

O transbordamento do rio tem como uma de suas consequências, as inundações, fenômenos estes que evidenciam a importância de compreender as vulnerabilidades ambientais enfrentadas pela população. A delimitação de áreas suscetíveis a inundações e a integração da realidade vivida pelos moradores, a partir do mapeamento participativo, para compreender as dinâmicas e consequências das inundações, preenche a lacuna entre a academia e sociedade e resulta em benefícios tangíveis para a comunidade estudada.

Assim, esse estudo tem como **objetivo geral**: Analisar e correlacionar a distribuição das áreas suscetíveis à inundação na localidade da Baixa de Santa Rita com a percepção da comunidade local e as ações de enfrentamento do poder público.

Para a concretização desta pesquisa, alguns **objetivos específicos** foram delineados, os quais conversam com a metodologia da pesquisa:

1. Analisar os aspectos físicos da localidade da Baixa de Santa Rita no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe.
2. Registrar as indicações de alagamentos/inundações provenientes do Mapeamento Participativo, realizado entre setembro e dezembro de 2022, com os moradores da Baixa de Santa Rita.
3. Simular as áreas de inundação na localidade de Baixa de Santa Rita, relacionando com os imóveis existentes na área.
4. Apresentar a percepção da comunidade da localidade de Baixa de Santa Rita a partir de um mapeamento participativo.
5. Correlacionar a percepção da comunidade local sobre as ocorrências de inundação com os dados e ações da CODESAL para enfrentamento da situação a partir dos Relatórios de Operação Chuva e do registro de ocorrências.

Assim, esta pesquisa visa contribuir para a melhoria da qualidade de vida de comunidades que sofrem com diversos problemas de saúde relacionados a zoonoses e que habitam em áreas vulneráveis, como os fundos de vale em Salvador, uma cidade que enfrenta uma grave situação habitacional em áreas sujeitas a desastres naturais. Dessa forma, esta pesquisa se justifica por integrar o saber das comunidades locais com os métodos científicos, possibilitando uma compreensão ampla dos problemas de inundações. Isso dá voz às comunidades e as capacita a lidar com seus problemas. Além disso, a pesquisa promove uma abordagem ética e comprometida dos pesquisadores, transformando a pesquisa em uma ferramenta para melhorar a vida das pessoas afetadas. Portanto, a pesquisa é relevante técnica, social e pessoalmente.

2. ASPECTOS CONCEITUAIS DA PESQUISA

O presente trabalho se baseia na correlação de dois termos conceituais, o mapeamento participativo e o de desastres naturais em áreas urbanas. Neste item iremos contextualizar nosso recorte de análise apresentando um breve referencial teórico.

Nesta pesquisa, o Mapeamento Participativo é entendido como uma metodologia qualitativa de pesquisa científica que permite a integração de cidadãos comuns em estudos e mapeamentos desenvolvidos em suas próprias comunidades. Essa abordagem é caracterizada por ser aberta, inclusiva e no caso específico promover uma troca entre a Universidade e a Sociedade civil. Nessa perspectiva, Araújo et al. (2017) definem conceitualmente esse tipo de abordagem da seguinte maneira:

Entende-se o conceito de mapeamento participativo como uma abordagem interativa baseada nos conhecimentos das populações locais permitindo aos participantes desse processo criar seus mapas representando os elementos mais significativos para essa população (ARAÚJO et al., 2017, p. 129).

Nos últimos anos tem havido um aumento significativo dos mapeamentos participativos no Brasil, impulsionado pela crescente adoção da Cartografia Social. Essa abordagem tem sido utilizada para desenvolver estudos que visam compreender melhor o território, solucionar conflitos e promover a gestão socioambiental. (SOUTO, 2021, p. 16-18).

É comum o uso dos termos mapeamento participativo e colaborativo como sinônimos; entretanto Hirata *et al.* (2013, p. 603-605) define mapeamento colaborativo como um processo em que pessoas, inclusive sem conhecimento sobre o tema (usuários comuns), geram dados geográficos por meio de dispositivos móveis e tecnologias de geolocalização, contribuindo voluntariamente com informações que podem ser usadas para diversos fins pela sociedade. Segundo o autores, esse processo foi denominado por Michael Goodchild em 2007 como *Volunteered Geographic Information (VGI)* ou Informação Geográfica Voluntária.

Já o termo mapeamento participativo tem uma conotação na qual envolve a comunidade local na coleta de dados geográficos, devendo priorizar o diálogo contínuo e a capacitação dos participantes ao compartilharem suas percepções acerca de uma temática. O objetivo da metodologia participativa é compreender a relação das comunidades com o ambiente físico que ocupam e, a partir daí, identificar problemas e potencialidades que as cercam em seu dia a dia, conforme ratifica Carmo et. al (2012):

[...]podem ser vistos também como potenciais instrumentos pedagógicos e políticos, pois agregam usos e permitem a reaproximação entre as abordagens física e humana dos espaços geográficos, entre conhecimentos científicos e os saberes diversos, sendo capaz de possibilitar ações conjuntas e mais solidárias

entre várias esferas da sociedade no que diz respeito à gestão de águas (CARMO et al. 2012, p. 1084).

É essencial destacar que, para obter sucesso na pesquisa participativa, é crucial mobilizar de forma significativa as pessoas das comunidades envolvidas, seja através de reuniões, debates e/ou capacitações.

A participação dos moradores é a essência e a chave para a construção de um Sistema de Informações Geográficas Participativo (SIG-P¹), permitindo que as pessoas “não especialistas” tenham a oportunidade de se tornarem parte ativa das suas comunidades (McCALL, 2004 apud FERREIRA et al., 2017, p. 718). Isso porque o objetivo principal é fornecer uma educação cartográfica básica, possibilitando que o produto cartográfico, construído com base nos saberes coletivos, incorpore características fundamentais e técnicas de um mapa. Concomitantemente, a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) permite que esses produtos sejam georreferenciados e digitalizados, ampliando as possibilidades de aplicação e análise dos mapas.

Num contexto de áreas urbanas, onde o mapeamento local pode ser, algumas vezes, incompleto, desatualizado ou inexistente, o mapeamento participativo pode ser utilizado como uma ferramenta cidadã para compreender o acesso das populações às infraestruturas urbanas. Até porque, verifica-se que problemas recorrentes e históricos, como a exposição às intempéries causadoras de prejuízos múltiplos no cotidiano urbano e social, exigem a participação efetiva das populações residentes para que seja solucionado ou minimizado.

Nesse contexto, a ocupação desordenada do solo em ambientes urbanos resultou na segregação socioespacial de aglomerados urbanos e que são diretamente influenciadas pelos interesses do capital. Essa realidade contribuiu para problemas sociais, econômicos e ambientais, como falta de infraestrutura, acesso limitado a serviços básicos e vulnerabilidade à desastres naturais. A especulação imobiliária e a busca por lucro a partir da terra urbana leva à exclusão de grupos vulneráveis e aos deslocamentos forçados, como afirma Reckziegel e Robaina (2005):

O uso do solo urbano, diferenciado entre os vários segmentos da sociedade, com uma diferença marcante entre as áreas ocupadas por classes sociais distintas, é fruto da forma de apropriação do espaço e da reprodução das relações sociais num dado momento histórico. O preço do espaço é a

¹Segundo Sieber (2006), o SIG-P (Sistema de Informação Geográfica para a Participação Pública - PPGIS) possui como meta incorporar o conhecimento local, integrando-o e contextualizando-o na informação espacial, permitindo que os participantes interatuem dinamicamente na análise de seus territórios e os envolvendo na tomada de decisões (FERREIRA, 2017, p. 717).

expressão de seu valor e o valor o torna mercadoria, sujeita à especulação imobiliária (RECKZIEGEL e ROBAINA, 2005, p. 66).

Na superfície do planeta ocorrem fenômenos como deslizamentos de terra e enchentes, e que não dependem da ação humana. Eles podem causar danos econômicos e sociais graves, principalmente para as populações pobres que vivem como encostas e margens de rios. Esses eventos são conhecidos como desastres naturais e as áreas afetadas são consideradas áreas de risco (CERRI, 1998 apud RECKZIEGEL e ROBAINA, 2005, p. 66-67).

A preocupação com as constantes ocorrências de desastres naturais nas mais diferentes partes do mundo tem refletido na criação de acordos de cooperação propostos pelas Nações Unidas (ONU) na busca por compreender o contexto desses desastres e seus riscos. No final da década de 90 foi estabelecido a Estratégia Internacional das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres – UNISDRO, com o intuito de fomentar o desenvolvimento de um plano global para reduzir as perdas por catástrofes. Além de coordenar o andamento da implementação da *Declaração de Hyogo* e do *Quadro de Ação 2005-2015*² a entidade foi responsável por organizar a maior reunião do mundo sobre o tema, a “Plataforma Global para a Redução do Risco de Desastres”.

Ao adotarem a concepção de “Redução do Risco de Desastres” (DRR) as nações se alinham para desenvolver políticas voltadas para a diminuição da exposição ao risco, sem desprezar as peculiaridades acerca das causas e consequências de desastres em seu território. A III Conferência Mundial da ONU sobre a Redução do Risco de Desastres também evidencia a importância do debate e da divulgação das estratégias de prevenção. Para tanto, 187 países participantes da conferência decretaram um acordo global, o *Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030*³, delimitando metas e prioridades para compreender, mitigar e responder desastres como terremotos, furacões, inundações, deslizamentos, dentre outros (CERQUEIRA, 2019, p. 141-142).

No Brasil utiliza-se a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) como ferramenta para categorizar e analisar os diferentes tipos de desastres. Criada pelo Ministério da Integração Nacional em 2012, a COBRADE tem como objetivo padronizar e

² Em 2005, na Conferência Mundial sobre Redução de Desastres, em Kobe/Japão, 168 países membros das Nações Unidas, adotaram a Declaração de Hyogo e o Quadro de Acção 2005-2015: Construir a Resiliência das Nações e das Comunidades face aos desastres (PLATAFORMA NACIONAL PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE CATÁSTROFES, 2017).

³ Apresenta as atuais orientações da ONU para a redução do risco de desastres naturais. Estão detalhadas neste documento quatro prioridades, sendo elas: compreensão do risco de desastre, fortalecimento da governança, investir na redução do risco para a resiliência, e melhorar a preparação para o desastre (CEMADEN, 2017).

organizar as informações sobre desastres no país. Sua criação facilitou a comunicação e o compartilhamento de informações entre os diferentes órgãos governamentais, instituições e pesquisadores (BRASIL, 2022).

Já o conceito de risco está relacionado à probabilidade de um desastre ocorrer e existe uma vasta bibliografia nacional e internacional sobre o assunto, como na Engenharia Civil, Geotecnia, Geomorfologia, Mecânica de Solos e Rochas, Geologia e Geologia de Engenharia, refletindo a importância do estudo do risco em diferentes campos de pesquisa (RECKZIEGEL e ROBAINA, 2005, p. 70).

No território brasileiro, existem entidades responsáveis por promover o desenvolvimento sustentável, a segurança da população e a redução dos riscos associados a desastres naturais. A partir do Livro Base de Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos (BRASIL, 2017) são apresentadas as principais políticas públicas federais voltadas à gestão de risco direcionadas aos Ministérios do Governo Brasileiro e a órgãos locais com relação direta aos Ministérios responsáveis. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI está ligado à gestão de risco principalmente em ações de monitoramento com o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta a Desastres Naturais – CEMADEN tendo um importante e frequente papel de apoio aos municípios, com o monitoramento de 957 municípios (BRASIL, 2017, p. 54).

O Ministério da Saúde tem atuação na prevenção de doenças decorrentes de desastres, a partir de diversas políticas e planos nacionais. Além disso, tem como um de seus principais programas, o Vigidesastres⁴, tendo como objetivo a redução do impacto dos desastres sobre a saúde pública, que deve considerar em seu planejamento ações voltadas para a prevenção, mitigação, preparação, resposta e reabilitação (BRASIL, 2017, p. 55-56). O Ministério das Cidades – MCidades tem atuado na gestão de risco a partir do planejamento territorial e execução de obras subsidiada pela Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, com a aplicação de instrumentos para evitar a ocupação de áreas de risco. Além disso, segundo a Lei 12.608/12, que modificou a Lei da Política Urbana (Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001), o Plano Diretor, um dos principais instrumentos de planejamento territorial passou por importantes modificações e teve que se adaptar às novas exigências. Essa lei determina que a Política Urbana deve ordenar e controlar o uso do solo, evitando [entre outros] que a população

⁴O Vigidesastres é um programa sob a responsabilidade da Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental, do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

fique exposta a riscos de desastres. Além disso, ela estabelece que os municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos devem cumprir uma série de requisitos de identificação, mapeamento e planejamento relacionados aos riscos de desastres (BRASIL, 2017, p. 56).

Já a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM foi o órgão responsável pela setorização de riscos em todo o território nacional no início da década de 2010 e está vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que também conta com o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, responsável pela Política Nacional de Segurança de Barragens, estabelecida pela Lei 12.334 de 20 de setembro de 2010 (BRASIL, 2017 p. 56).

O Protocolo Nacional Conjunto para Proteção Integral a Crianças e Adolescentes, Pessoas Idosas e Pessoas com Deficiência em Situação de Riscos e Desastres tem sido o meio de atuação da Secretaria de Direitos Humanos – SDH, seu objetivo é dar subsídios aos gestores estaduais, municipais e distritais para garantir parâmetros de atuação uniformes de proteção de crianças e adolescentes, pessoas idosas e pessoas com deficiência em situação de desastres (BRASIL, 2017, p. 57).

E por fim, o Ministério do Meio Ambiente – MMA apresenta uma maior preocupação em prover políticas voltadas a preservação dos recursos naturais, a partir da Política Nacional de Recursos Hídricos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, a Política Nacional de Mudanças Climáticas para adoção de medidas de adaptação dos efeitos e vulnerabilidades ambientais, sociais e econômicas diante o quadro de mudanças climáticas, assim como o Plano Nacional de Adaptação à Mudança Climática com o objetivo de desenvolver capacidades e estratégias para a redução de riscos, preparação e resposta considerando a adaptação à mudança do clima (BRASIL, 2017, p. 57). O documento ainda ressalta:

No âmbito do MMA é preciso considerar também os aspectos relacionados à política de licenciamentos e estudos ambientais tratados na Resolução Conama 237, de 19 de dezembro de 1997, uma vez que os órgãos de proteção e defesa civil local podem e devem ter acesso a estes licenciamentos, e principalmente, tomar conhecimento das ações de prevenção e gestão de riscos previstas nos empreendimentos (BRASIL, 2017, p. 58).

Além disso, está sob a responsabilidade do MMA a gestão ambiental e a prevenção de desastres através de diversas políticas, destacando-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010, que enfatiza a busca por soluções consorciadas ou compartilhadas entre municípios, considerando critérios de economia de escala e proximidade. A Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecida em 1981, que apesar de não abordar diretamente a gestão de riscos, trata de questões cruciais para o desenvolvimento socioeconômico e a proteção da vida humana,

temas correlacionados à redução de vulnerabilidades a desastres. Por fim, a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca abrange objetivos voltados à prevenção, combate, mitigação e adaptação aos efeitos da seca, complementando o quadro normativo para a gestão ambiental e a redução de riscos no Brasil (BRASIL, 2017, p. 57-58).

Ainda que os riscos e desastres estejam intrinsecamente ligados ao tipo de ameaça, na presente pesquisa concentrou-se especificamente nos desastres naturais do tipo geológico, especificamente movimentos de massa, e hidrológicos incluindo inundações e alagamentos. Os eventos hidrológicos são fenômenos cíclicos pertencentes às dinâmicas atmosféricas. Suas temporalidades puderam ser estimadas com o desenvolvimento das ciências climatológicas, porém sua espontaneidade é constante e eventos extremos podem causar desastres naturais. Portanto, é imprescindível que haja uma interdisciplinaridade no estudo de prevenção desses desastres, levando em conta os aspectos sociais, bióticos e físicos.

Segundo Oliveira (2017), a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) define os desastres hidrológicos como àqueles relacionados aos danos causados por fluxos de água superiores à capacidade da infraestrutura de drenagem (alagamentos) ou de corpos hídricos naturais (inundações), podendo ser agravados quando ocorrem com alta velocidade de escoamento (enxurradas) (OLIVEIRA, 2017, p. 7).

[...] os danos causados por inundações em áreas urbanas podem ser classificados em tangíveis ou intangíveis, e diretos ou indiretos. O primeiro critério de classificação envolve a análise dos danos em relação à possibilidade de serem mensurados em valores monetários. Os danos tangíveis são aqueles passíveis de mensuração, como danos em edificações, móveis, eletrodomésticos, estoque de estabelecimentos comerciais e outros. Por sua vez, os danos intangíveis não podem ser mensurados em valores monetários, como ocorrência de vítimas fatais e feridos, destruição de bens de valor histórico cultural ou objetos de valor afetivo. [...] Os danos diretos são descritos como sendo aqueles nos quais existe contato físico entre os elementos afetados e a inundação, como a destruição de bens materiais, feridos, vítimas fatais, contágio de doenças e outros. Por sua vez, os danos indiretos correspondem às consequências da inundação que podem ser percebidas na dinâmica urbana, como a interrupção de serviços e perturbações no cotidiano da população, ou de forma individual como alterações no estado psicológico (CANÇADO, 2009 apud OLIVEIRA, 2017, p. 9).

Destarte, existem três tipos de desastres naturais associados a eventos hidrológicos: alagamentos, enxurradas e inundações. As inundações ocorrem devido ao aumento gradual do nível do rio causado por chuvas prolongadas, resultando na submersão de áreas adjacentes ao leito do rio, conhecidas como planícies de inundação. Os alagamentos acontecem quando a capacidade de drenagem dos sistemas urbanos é excedida, levando ao acúmulo de água em determinadas regiões devido à precipitação intensa. Já as enxurradas são caracterizadas pelo

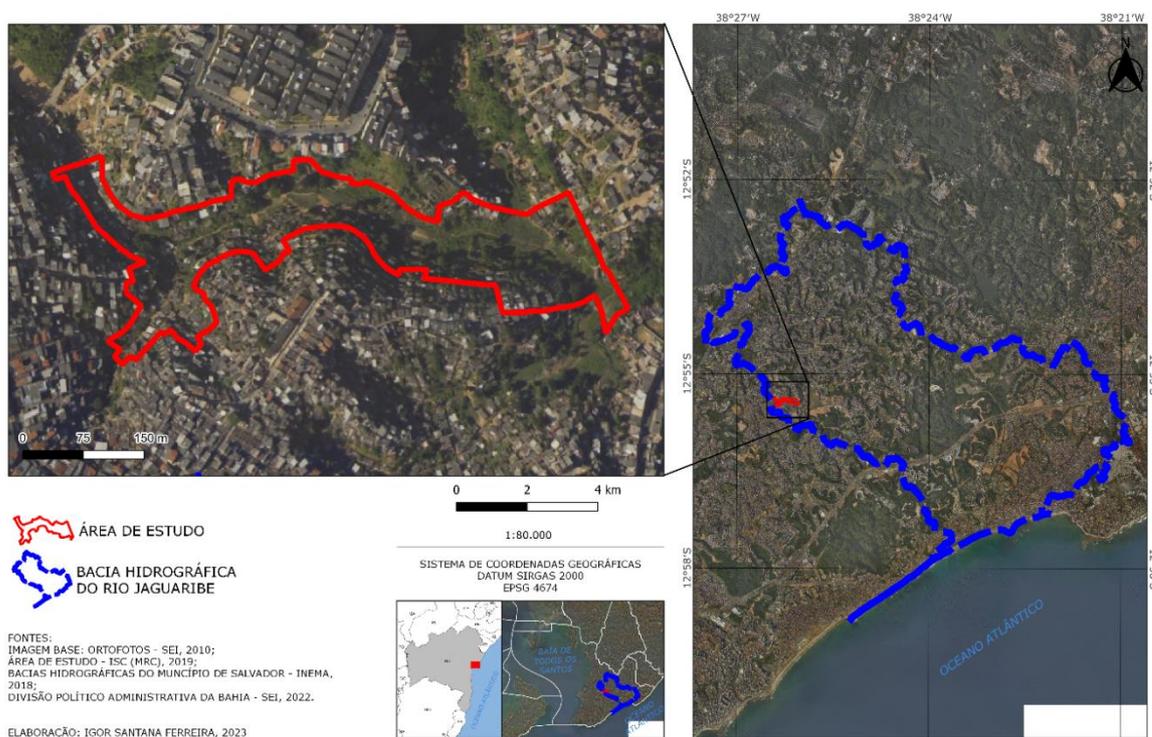
intenso escoamento superficial em vertentes íngremes, o que proporciona alta velocidade e energia ao fenômeno, podendo resultar no transbordamento abrupto da calha fluvial (COBRADE, s.d.).

3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAGUARIBE

O rio Jaguaribe tem seu nome de origem tupi e significa “Rio das Onças”. Sua bacia hidrográfica tem nascentes nos bairros de Águas Claras, Valéria e Castelo Branco, em sua extensão percorre vários bairros como Jardim Nova Esperança, Cajazeiras VIII, Nova Brasília, Trobogy, Mussurunga e Bairro da Paz, com sua desembocadura no mar em Patamares. Sua extensão é de aproximadamente 15,2 km, tornando-se a segunda maior bacia hidrográfica do município, com uma área de aproximadamente 56 km². O rio Jaguaribe possui afluentes de grande vazão, como os rios Trobogy e Mangabeira e sua área de drenagem é densamente povoada, geralmente com infraestrutura urbana precária, o que afeta diretamente a qualidade dos rios (INEMA, 2022, p. 20; SANTANA, 2022, p. 47). Sua localização se estende entre as coordenadas 12°52'33'' a 12°57'49''S e 38°20'17'' a 38°25'14'' W, conforme o mapa 1.

Mapa 1: Localização da Baixa de Santa Rita na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, Salvador, Bahia.



Elaborado pelo autor, 2023.

Em relação ao clima, assim como em todo o município de Salvador, é úmido com pluviosidade média anual de 2.144 mm e total de aproximadamente 173 dias de chuva por ano, com chuvas concentradas entre o Outono e o Inverno, principalmente nos meses de abril, maio

e junho (SANTOS, 2018, p. 36), no qual suas variáveis climáticas têm grande influência da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT e das massas de ar úmido provenientes do Oceano Atlântico. Segundo a Tipologia Climática proposta por Koppen (SEI, 2014), a cidade de Salvador apresenta um Clima Tropical Chuvoso de Floresta (Af) com pluviosidade média mensal superior a 60mm, temperatura do mês mais frio acima de 18°C, verões longos e quentes com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

Sobre as características físicas da bacia, temos:

[...] padrão de drenagem do tipo fundamental dendrítico, sugerindo rochas que oferecem resistência uniforme na horizontal e ausência de fraturas. [...] presença de solos minerais não hidromórficos, como os latossolos amarelos que abrigam uma vegetação ombrófila secundária, solos podzólico vermelho-amarelo, menos permeáveis que os latossolos, areias quartzosas onde são cultivados coqueiros, frutíferas e plantas ornamentais, e os solos hidromórficos que compreendem uma associação de solos gleizados e orgânicos, ocorrendo nos fundos dos vales e depressões susceptíveis a inundações periódicas (SODRÉ, 2018, p. 28-29).

Em relação a geologia da bacia hidrográfica, ocorre a drenagem dos terrenos sedimentares do Grupo Barreiras, que são depósitos areno-argilosos de idade Tércio-Quaternária. Também está situada no Cinturão Salvador-Esplanada-Boquim, composto por rochas granulíticas ácidas e intermediárias, bem como pelos depósitos marinhos costeiros quaternários. A geologia predominante consiste em rochas ígneas e metamórficas, mas nas áreas próximas ao estuário e no centro da bacia hidrográfica, há predominância de rochas sedimentares. Esses dados indicam que a maior parte da bacia apresenta escoamento subterrâneo a partir das rochas sedimentares, enquanto o escoamento de base é influenciado pelo armazenamento de água no subsolo, proveniente das rochas fraturadas e porosas (SANTANA 2022, p.48; ESTEVAM, 2022, p. 5).

Essa bacia hidrográfica abriga diversos ecossistemas, como a vegetação pioneira de restinga na planície costeira, a vegetação higrófila e hidrófila ao redor de áreas úmidas e na superfície d'água. É uma área notável por ser o último remanescente de dunas, lagoas e vegetação de restingas preservadas em Salvador, protegida pela Área de Proteção Ambiental (APA) Lagoas e Dunas do Abaeté, estabelecida em 1993 (SODRÉ, 2018, p. 30).

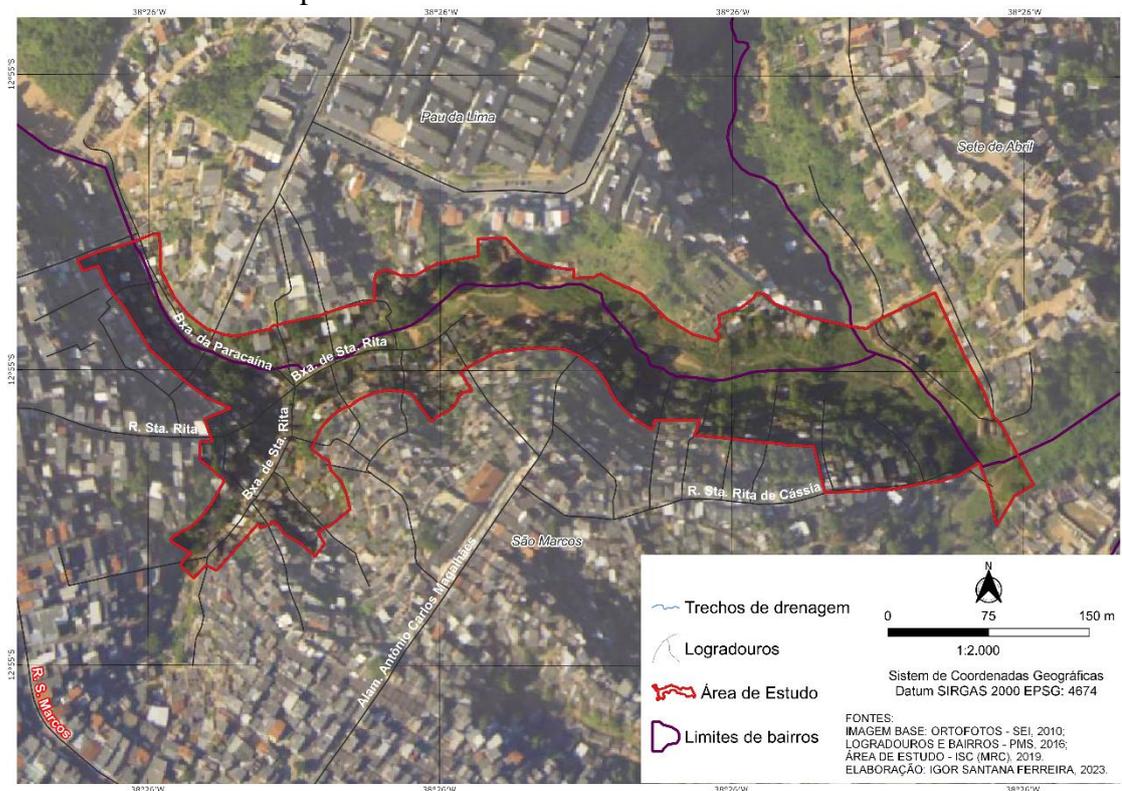
Segundo Estevam (2022, p.10) seus cursos fluviais passaram por grandes obras de canalização, tanto do Rio Jaguaribe, quanto de seus tributários, Rio Trobogy, Rio Cambuna e Rio Mangabeira. O resultado foi a retilinearização de trechos significativos que conectam a orla atlântica à Avenida Luiz Viana Filho, seguindo em paralelo ao trecho da Avenida Orlando

Gomes, com o intuito da contenção das águas das planícies aluviais e, principalmente, a viabilidade da urbanização ao longo das margens desses rios.

3.2 LOCALIDADE DE BAIXA DE SANTA RITA

Situada num local de fundo de vale entre os limites dos bairros de São Marcos e Pau da Lima do município de Salvador, Bahia, a localidade é denominada Baixa de Santa Rita e possui aproximadamente 6,74ha entre as coordenadas 12°92'W e 38°44'S e 38°43'S, conforme ilustrado no mapa 2.

Mapa 2: Área delimitada na Baixa de Santa Rita.



Elaborado pelo autor, 2023.

Ambos os bairros compõem a unidade representativa de atuação da Prefeitura Municipal de Salvador (PMS), denominada “Prefeitura-Bairro IX – Pau da Lima” composta por 13 bairros, sendo São Marcos o mais populoso com 28.591 habitantes e Pau da Lima na terceira posição com aproximadamente 25 mil habitantes (CONDER/INFORMS, 2016, p. 160). A localidade se encontra adjacente à Rua São Marcos, rua principal, que se alonga entre os bairros de Pau da Lima e São Marcos e concentra os principais serviços para a população, como comércios, escolas, unidades de saúde, uma delegacia, dentre outros.

Historicamente, a ocupação de Pau da Lima se deu primeiro e depois ocorreu a de São Marcos com as primeiras ocupações sobre os topos dos morros e, posteriormente, as encostas

e os fundos de vales (SANTOS, 2018, p. 31). Assim como diversos outros bairros da capital baiana, o povoamento ocorreu com aumento dos movimentos migratórios com seu ápice entre as décadas de 60 e 70. Essa rápida expansão urbana proporcionou um tipo de ocupação desordenada, espontânea e de forma desigual, caracterizando-se pela ocupação das classes mais abastadas nos topos de morros e as menos favorecidas nas encostas e fundos de vales, ambientes carentes de infraestrutura e mais vulneráveis à desastres naturais, principalmente a escorregamentos de massa e inundações.

A localidade está situada no alto da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, numa área adjacente ao divisor topográfico entre esta e a Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu. Seu território se localiza em uma área de vale com topos tabulares e vertentes íngremes densamente ocupadas sobre a cobertura sedimentar da Formação Barreiras e o fundo do vale sobre o Complexo Cristalino do Alto Salvador (SOUZA, 2013, p. 19). Em seu topo tabular a cota altimétrica alcança os 85 metros e os fundos de vale por volta de 20 metros em relação ao nível médio do mar.

A distância entre o topo e o fundo do vale, assim como a declividade, dificulta a acessibilidade dos moradores aos serviços concentrados na Rua São Marcos, que se estende pelos topos tabulares. Então o acesso se dá por longas escadarias íngremes e por vezes improvisadas pelos próprios moradores (figura 1) evidenciando a falta de infraestrutura.

A ocupação dos topos e das vertentes e conseqüentemente a impermeabilização dos solos impactam no escoamento superficial das águas pluviais que associados ao despejo direto do esgoto nos trechos de drenagem, carregam um fluxo constante de água e esgoto para o fundo do vale, onde se localiza a Baixa da Santa Rita e que é cortada por um córrego extenso. Sendo assim, quando ocorrem pancadas de chuvas com alta pluviosidade em curtos períodos ocorrem enxurradas ao longo das escadarias que favorecem enchentes e inundações no entorno dos fundos de vale, invadindo as casas dos moradores da Baixa.

Figura 1: Escadarias na Baixa de Santa Rita.

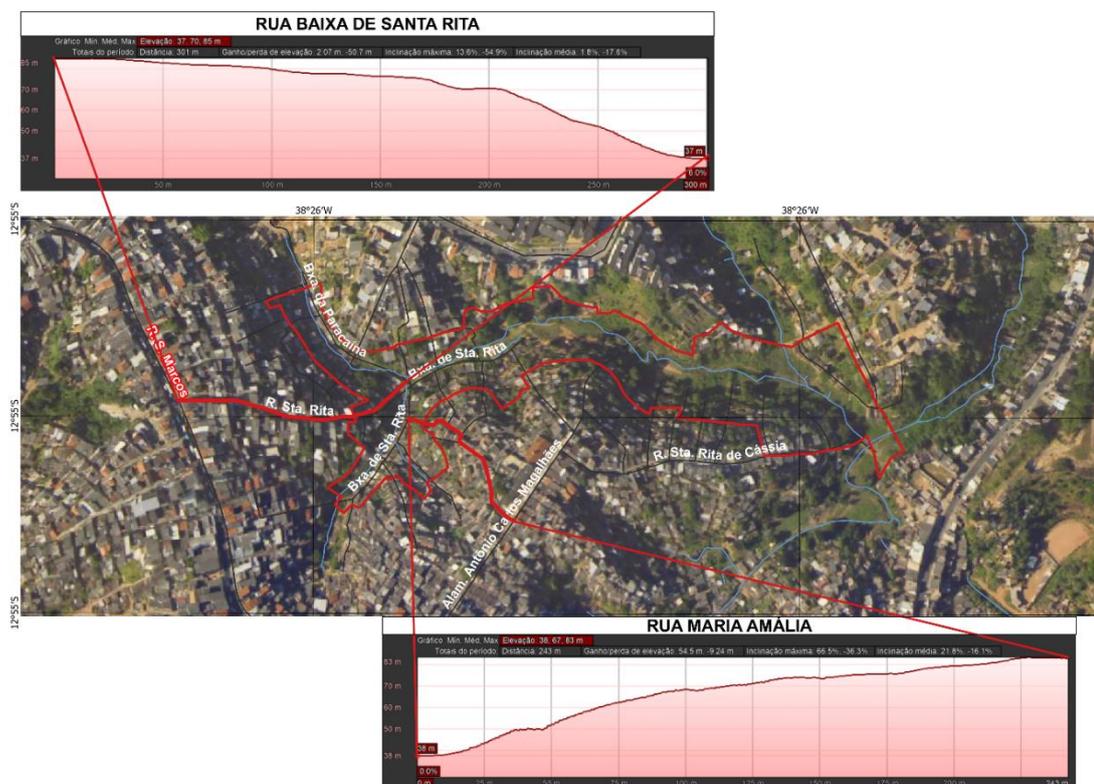


Elaborado pelo autor, 2023.

Ao analisar o perfil topográfico da rua Santa Rita (figura 2), um dos principais acessos à Baixa de Santa Rita, demonstra-se que a via possui diferentes níveis de declividade ao longo de seus 301m de extensão até a rua São Marcos. A partir do Google Earth, observa-se que a rua Santa Rita possui uma escadaria nos primeiros 100m, onde a declividade é mais acentuada, variando entre 37m e 70m e atingindo uma inclinação máxima de 52,7%. Nos 200m restantes, a rua Santa Rita apresenta uma subida mais suave, com uma inclinação máxima de 35,6%. Esse perfil topográfico indica que a rua Santa Rita é uma via que exige um esforço físico considerável para ser percorrida, especialmente no trecho inicial da escadaria.

Outro perfil topográfico bastante acidentado é a da rua Maria Amália, utilizado como acesso para a Alameda Antônio Carlos Magalhães, onde se localiza a Escola Municipal Maria Amélia Santos (figura 2). Existem diferentes variações de declividade ao longo do seu trajeto, nos primeiros 50 metros, a declividade é de 60%, o que dificulta o acesso de veículos e pedestres. Entre os 50 e os 100 metros, a declividade diminui para 55%, mas ainda é considerada alta. A partir dos 100 metros, a declividade se estabiliza entre 20 e 30%, o que torna o percurso mais suave. A rua Maria Amália é uma importante via de acesso à escola, mas precisa de melhorias na sua infraestrutura para garantir a segurança e o conforto dos usuários.

Figura 2: Análise da declividade das vias de acesso à rua São Marcos e a Escola Maria Amélia Santos.



Elaborado pelo autor, 2023.

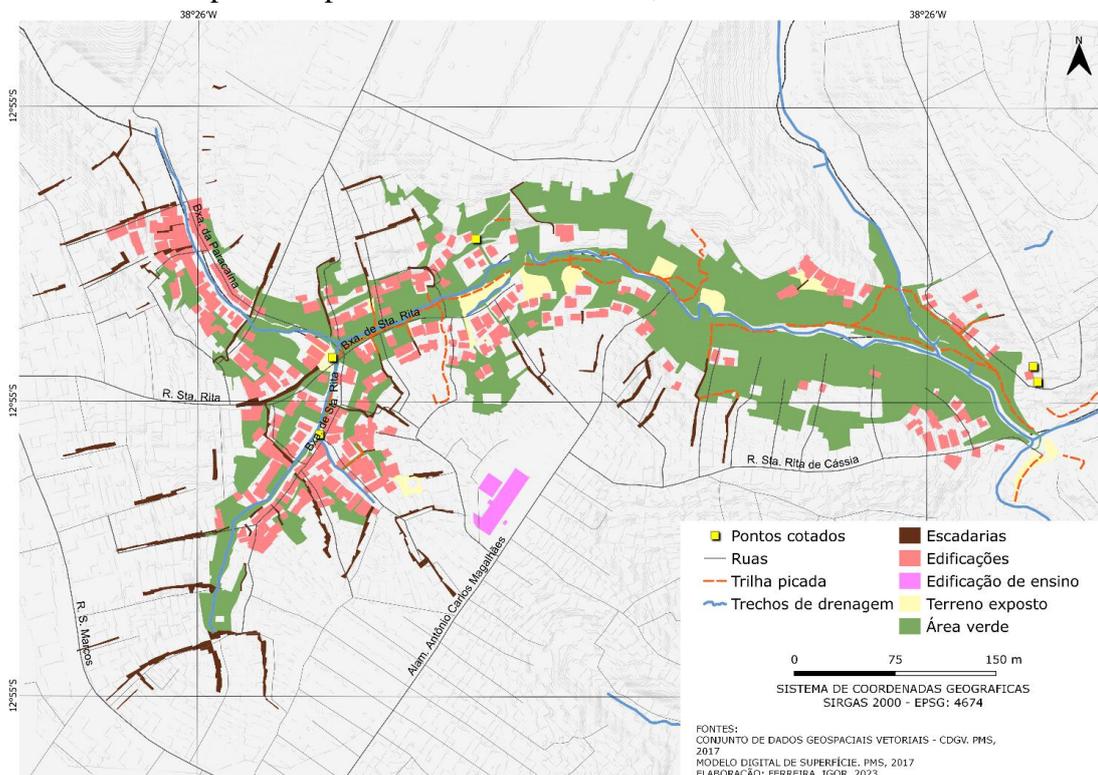
Utilizando as informações geoespaciais do Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais (CDGV) disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Salvador⁵ realizou-se uma análise sintética sobre a ocupação e o uso do solo, com o intuito de vislumbrar aspectos da dinâmica espacial da área.

A interpretação desses dados contribuiu para uma complementação da caracterização da área de estudo, evidenciando características do uso e ocupação do local de análise (mapa 3). Assim, da área total (67.419,87m² ou 6,74ha), 34.075,51m² estão ocupados por edificações, além disso, há a presença de 62 escadarias, que cobrem uma área de 4.848,786m² e destaca a complexidade do relevo e a necessidade de infraestrutura para acessibilidade. O mapeamento

⁵ Produto resultante da restituição estereofotogramétrica, e que consiste no Banco de Dados Geográfico – BDG da Cidade de Salvador seguindo as normas de estruturação de dados ET-EDGV SALVADOR e a norma de aquisição de dados ET-ADGV Defesa. Os dados foram elaborados para a construção de uma nova Cartografia de Referência com escala de 1:1.000 e está em curso sob a responsabilidade da Secretaria Municipal da Fazenda - SEFAZ, com financiamento do Programa Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos – PMAT. Neste, foram geradas 4.111 fotos e 1.992 folhas articuladas no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas SIRGAS 2000, a partir de aerolevantamento fotogramétrico e o perfilamento à laser, realizado entre 09 de agosto de 2016 e 13 de fevereiro de 2017. Maiores informações em: <http://cartografia.salvador.ba.gov.br/index.php/menu-cartografia/cartografia-digital>

oficial da prefeitura mapeou 649 edificações, entre as edificações mapeadas, apenas uma é dedicada ao ensino, a Escola Municipal Maria Amélia Santos, enquanto não foram identificadas construções para outros fins, como lazer, saúde, desenvolvimento social, saneamento, entre outros.

Mapa 3: Mapeamento oficial da PMS, na Baixa de Santa Rita.



Elaborado pelo autor, 2023.

Já o mapeamento realizado no pré-censo para o mapeamento participativo identificou 354 domicílios. Ao se analisar a densidade habitacional, que representa o número de unidades habitacionais construídas em uma área urbana, segundo a definição de Acioly e Davidson (1998, p. 53), medida expressa em unidades habitacionais por hectare (habitações/ha), identificamos uma média de aproximadamente 96,29 domicílios por hectare. Considerando os 354 domicílios mapeados no pré-censo do projeto, esse valor cai para 52,50 habitações/ha.

As áreas verdes na Baixa de Santa Rita cobrem 43.680,96m², conforme ilustrado no Mapa 3. Embora a população local não esteja conscientemente envolvida na preservação, é importante destacar que existem áreas são protegidas por lei, especificamente como Área de Preservação Permanente (APP) de acordo com o Art. 3º da Lei Orgânica Municipal de 1990. Conforme estabelecido no Art. 3º, a legislação determina a preservação de 30 metros ao longo de cursos d'água com largura inferior a 10 metros (CERQUEIRA, 2008, p. 83), neste caso, boa

parte do fundo de vale da área da Baixa de Santa pode ser enquadrada como uma APP e deveria ser preservada, dada essa proximidade com o córrego que corta a localidade.

Diante do exposto, conclui-se que a Baixa de Santa Rita é uma área que necessita de intervenções urbanas que visem melhorar a qualidade de vida dos moradores, respeitando as características naturais e socioeconômicas da localidade. A ocupação desordenada e desigual, a falta de infraestrutura e acessibilidade, a densidade habitacional e a presença de áreas verdes e possíveis APP's, são fatores que demandam um planejamento urbano integrado e participativo, que considere as necessidades e demandas da população local, bem como as potencialidades e limitações do território.

4. METODOLOGIA E ETAPAS DA PESQUISA

A metodologia adotada neste estudo é de uma pesquisa qualitativa com entrevistas semiestruturadas com o intuito de compreender como os moradores na localidade de Baixa de Santa Rita, percebem e enfrentam as recorrentes inundações. A abordagem qualitativa pressupõe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, cujo método científico envolve a observação sistemática dos fenômenos.

O objetivo principal é compreender os significados e características situacionais do problema ou objeto em estudo, nesse sentido, a pesquisa qualitativa lida com elementos como valores, crenças, hábitos, atitudes e representações, buscando uma análise aprofundada que se ajusta à complexidade de fatos e processos particulares e específicos a indivíduos e grupos. Além disso, é crucial ressaltar que essa abordagem pode estar fortemente inserida no contexto social e situacional, ampliando a compreensão e a interpretação dos resultados obtidos (MOREIRA; LIMA. 2015, p. 28-31).

Richardson (2012, p. 90) define a pesquisa qualitativa como “a tentativa de compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características e comportamentos”. Esse mesmo autor propõe algumas etapas para a validação do processo de pesquisa, sendo elas a seleção e familiarização com o local de pesquisa, relação com os entrevistados, coleta de informações, análise das informações, preparação do relatório, generalização e conclusões (RICHARDSON, 2012, p. 95-103).

Inspirado nessas recomendações, o presente estudo apresenta as seguintes etapas metodológicas:

1º) Levantamento bibliográfico.

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico, por meio da reunião de informações e trabalhos acadêmicos, a partir de títulos, autores e palavras-chave que tem relação com o tema, especificamente mapeamento participativo, riscos e desastres naturais e inundações.

Como produto dessa etapa temos o Capítulo 1 – Aspectos conceituais da pesquisa que apresenta a delimitação dos conceitos utilizados nesta pesquisa.

2º) Caracterização física da área de estudo

Para esta etapa foi feito o reconhecimento da área através do levantamento das contribuições existentes, tanto na literatura, quanto na cartografia da área, a fim de

compreender o processo de formação do bairro onde se encontra a localidade e sua influência sobre a atual caracterização da área de estudo.

Para isso, inicialmente foi feita a análise das condições atuais da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe numa visão mais ampla e relacionada às justificativas potenciais para a ocorrência de desastres naturais associadas à pluviometria. Por se tratar da segunda maior Bacia Hidrográfica dentro do município de Salvador, seu território representa bem as dinâmicas inerentes ao clima e ao meio ambiente urbano de Salvador, com uma vasta quantidade de estudos científicos sobre suas condições atuais e que auxiliaram na compreensão do ambiente físico da localidade.

Por sua vez, em função da pouca disponibilidade de estudos sobre a Baixa de Santa Rita, optou-se por elaborar uma caracterização física baseada nos trabalhos de campo e dados cartográficos. Para tanto, foram analisados documentos oficiais do fornecidos pelo Governo do Estado da Bahia e Prefeitura Municipal de Salvador, especialmente as informações espaciais disponibilizadas pelo Mapeamento Cartográfico de Salvador que permitiram a visualização e análise dos dados geoespaciais em ambiente SIG, como os softwares Google Earth e QGIS.

3º) Trabalho de campo parte I – participação no projeto “Construindo Comunidades Saudáveis em Favelas Urbanas Brasileiras e reconhecimento da área de estudo.

Essa etapa da pesquisa se deu graças à minha participação como bolsista da Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Saúde - FIOTEC no projeto “Construindo Comunidades Saudáveis em Favelas Urbanas Brasileiras”, financiado pela Fundação Medical Research Council (MRC) da Inglaterra, desenvolvido pelo Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia – UFBA e o Instituto Gonçalo Muniz - IGM/FIOCRUZ.

O projeto foi iniciado em 2021 e tem como objetivo geral realizar uma pesquisa interdisciplinar e participativa em saúde e meio ambiente junto aos moradores de três comunidades (Marechal Rondon, Alto do Cabrito e Pau da Lima) em Salvador, envolvendo pesquisadores de diversas áreas, como ecologia, epidemiologia, geografia e ciências sociais. Essas pesquisas ecológicas e epidemiológicas estão direcionadas à melhoria da saúde coletiva dos bairros e resultam em estudos que são divulgados em meios científicos, mas também são reformulados didaticamente para a divulgação aos participantes e às populações locais.

O desenvolvimento da pesquisa ocorre em conjunto com a participação e cooperação com a comunidade, a partir da promoção de eventos culturais e cursos profissionalizantes,

realizados em conjunto com associações de moradores e lideranças comunitárias, bem como com o apoio para crianças, jovens e adultos destas comunidades com bolsas de estudos para um melhor amparo no desenvolvimento intelectual dos participantes.

Cabe ressaltar, que o incentivo à juventude da comunidade resultou em interessantes iniciativas desenvolvidas pelos próprios bolsistas, como a CommuniTech, uma startup social com missão de incluir, capacitar e conectar jovens periféricos; a iniciativa Mulheres Potentes que promove a inclusão social de mulheres a partir de cursos, palestras e mostras para compartilhar saberes e divulgar o trabalho de mulheres empreendedoras; e o início do projeto Jovens Inovadores com o lema “mapear, comunicar e intervir”, onde os jovens desenvolveram apresentações artísticas, participaram de atividades com todas as equipes de trabalho e fizeram mapeamentos de seus territórios na Plataforma +Lugar, desenvolvida para reunir informações colaborativas com foco na saúde pública e no controle de zoonoses.

São quatro equipes que atuam em campo:

i) a Equipe de Mapeamento e Extensão, que além de participar das atividades acima citadas, também executam atividades de reconhecimento e delimitação das áreas de estudo visando a representação em mapas que são utilizados pelas demais equipes, etapa esta denominada pré-censo. Também é de responsabilidade desta equipe a aplicação de questionários do censo populacional, de dados epidemiológicos e ambientais e a realização do Mapeamento Participativo em todas as áreas de estudo e de atuação do projeto. Cabe esclarecer que, neste mapeamento são analisados os domicílios mapeados no pré-censo e definidos quais participarão Soroinquérito (que será explicado adiante), pois são nestes onde se encontram pessoas mais dispostas a serem entrevistados pelos demais integrantes do projeto; contudo, no final o intuito é entrevistar o máximo de pessoas possíveis, participantes ou não do Soroinquérito.

ii) a Equipe de Epidemiologia que é responsável por executar e gerenciar o Soroinquérito, atividade semelhante a um inquérito sorológico, onde, a partir da análise de amostras de sangue dos participantes é analisado se há a existência de anticorpos específicos que indicam o contato à Covid ou com doenças associadas a zoonoses, como Zika, Chikungunya, Dengue e Leptospirose. Essa ação é complementada com a Equipe de Ecologia que faz a coleta de materiais orgânicos em animais domésticos e silvestres, os quais são potenciais vetores de transmissão ou indicadores da qualidade ambiental.

iii) por fim, a Equipe de Ciências Sociais que desenvolve atividades voltadas para a valorização sociocultural dos bairros participantes, além de promover as oficinas de Educação

Popular para os integrantes do projeto. Dentre as ações desenvolvidas se destacam a criação do Memorial do Alto do Cabrito e a Tenda Freiriana em Pau da Lima, ambas atividades consistem em encontros quinzenais com os moradores e associações envolvidas, para aplicar dinâmicas voltadas a fazer um resgate histórico por meio do relato dos participantes. Também é de responsabilidade desta equipe encontrar caminhos para a divulgação dos resultados da pesquisa, de uma maneira eficaz e compreensível para a população.

Dada a atuação desse projeto em comunidades soteropolitanas, foi possível garantir uma constante interação com a população local através da mobilização de lideranças comunitárias, associações de moradores e com os próprios moradores destas comunidades, dessa forma esse estágio serviu, concomitantemente, como trabalho de campo para a realização deste TCC.

O reconhecimento da área de estudo e o primeiro contato com os moradores ocorreu com a ida à campo, no início do mês de setembro de 2022, no qual o foco foi a visualização da área e a conversa com os moradores para compreender os principais problemas recorrentes na localidade. Portanto, o objetivo era compreender a dinâmica do cotidiano dos moradores para subsidiar a elaboração da entrevista semiestruturada que acabou culminando no mapeamento participativo que será apresentado neste trabalho.

Importante ressaltar que todas as idas à campo, só puderam ser realizadas com autorização e acompanhamento da equipe de Epidemiologia do MRC. O conhecimento da área e a relação que as agentes de saúde desenvolveram com os moradores foram fundamentais para o desenvolvimento da próxima etapa que consistiu no mapeamento participativo.

4º) Trabalho de campo parte II – realização do Mapeamento Participativo

O Mapeamento Participativo utilizou como instrumento de pesquisa uma entrevista semiestruturada, desenvolvida e já utilizada pelo projeto em outros locais, como no bairro de Marechal Rondon, na localidade conhecida como Lígia Maria e apresenta questões de saúde, infraestrutura, acessibilidade e desastres naturais. Contudo, essa entrevista sofreu uma reformulação a partir do contato com os moradores e com a equipe responsável por visitar a Baixa de Santa Rita, com o intuito melhorar a coleta de informações de acordo com realidade vivida da comunidade. Nesse sentido, a principal alteração foi a adição de um bloco específico para os alagamentos, o problema mais recorrente relatado pelos moradores no trabalho de campo parte I.

É nesse ensejo que se concretiza o mapeamento participativo, pois a partir dessa demanda da comunidade também foi elaborado um mapa da localidade para que os moradores

indicassem os locais que acreditavam apresentar os problemas relatados, que será a partir de agora denominado mapa base (Anexo A).

Ou seja, a entrevista visava a aplicação das questões e o mapeamento participativo que era a indicação, onde entrevistador apresentava o mapa base ao morador para que desta maneira apontava em quais partes haveria a maior ocorrência de alagamento na localidade. Essa etapa ocorreu de setembro a novembro de 2022, através das idas à campo com o objetivo de entrevistar os moradores participantes do projeto ou qualquer morador disposto a contribuir com a pesquisa. Importante esclarecer que os entrevistados foram de moradores previamente cadastrados pela equipe responsável pelo Soroinquérito e que nos auxiliaram nas atividades de campo, enquanto exerciam a Vigilância contra o Covid-19.

Inicialmente, o objetivo era visitar todas as casas mapeadas pelo projeto, entretanto apenas quase metade das casas foram visitadas pela equipe de agentes. Isso porque os agentes estavam frequentando a localidade cotidianamente antes e durante a pandemia e como haviam desenvolvido uma relação estável com a comunidade, optamos exclusivamente por acompanhá-las durante a Vigilância do Covid, no qual após o contato da equipe, explicávamos o projeto para os moradores e perguntávamos se tinham disponibilidade para participar da entrevista.

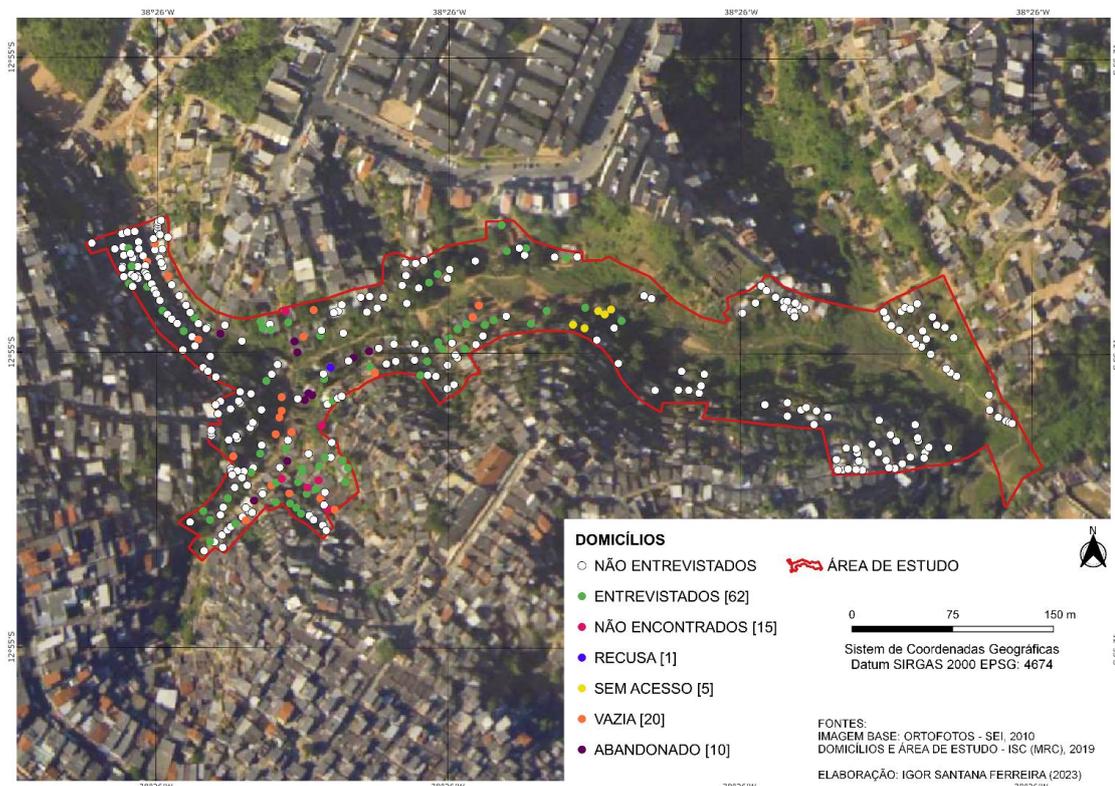
Foram mapeadas 354 casas na área de estudo pelo projeto (mapa 4), destas 113 foram visitadas e 62 pessoas entrevistadas. Dos 51 restantes, 20 domicílios se encontravam vazios, 10 estavam abandonados, 15 moradores não foram encontrados mesmo com as revisitas, 05 casas não puderam ser visitadas por questões da violência na localidade e uma pessoa se recusou a responder a entrevista.

Além das entrevistas durante a semana e aos sábados, foram realizadas reuniões, quinzenais aos sábados à tarde, na atividade intitulada “Tenda Freiriana”, de responsabilidade da equipe de Ciências Sociais, onde houve momentos de apresentação do mapeamento participativo e agendamento de novas entrevistas com quem tivesse interesse. Nesse evento aconteciam as atividades de mobilização da comunidade, reuniões com a equipe, atividades recreativas com as crianças comunidade, e atividades ligadas ao mapeamento de locais onde os moradores desejavam que fossem construídos equipamentos do governo, como posto de saúde, creche, mercado, áreas de lazer, dentre outros, atividade intitulada “Cartografia dos Sonhos”, mas que não faz parte do escopo deste trabalho.

Em algumas dessas reuniões apresentamos o Mapeamento Participativo, para divulgar a informação sobre as visitas que estavam sendo feitas durante a semana. Sendo assim, conseguimos entrevistar novas pessoas que não se encontravam disponíveis durante a semana

e apresentar alguns resultados prévios das entrevistas realizadas, além de indicar a intenção de contatar órgãos municipais para apresentar os principais resultados sobre os problemas e as soluções desejadas pelos moradores.

Mapa 4: Domicílios participantes da pesquisa.



Elaborado pelo autor, 2023.

5º) Contextualização da problemática da inundação na localidade de Baixa de Santa Rita.

Para a contextualização da problemática de inundação na localidade estudada, realizou-se um levantamento e análise de dados da Defesa Civil de Salvador (CODESAL). Esta etapa consistiu na análise documental de pesquisas, levantamentos e análises visando identificar a atuação dos órgãos municipais e quais medidas estão sendo adotadas para mitigação e controle destes desastres. Portanto, tivemos como base as seguintes informações:

- Relatórios anuais da Operação Chuva, disponibilizados a partir de 2016. Fundamentais para compreender como é feito o monitoramento dos desastres naturais recorrentes na localidade de Baixa de Santa Rita, assim como as medidas de mitigação e resiliência adotadas pela Defesa Civil.
- Registro de ocorrências de eventos de inundações e deslizamentos de terra, pela Defesa Civil entre janeiro de 2014 a março de 2019. A partir da camada *shapefile*

disponibilizada pelo órgão, no qual foi possível desenvolver análises espaciais em ambiente SIG, como o mapa de calor ou kernel.

Essa etapa culminou no Capítulo 4 – Contextualização da problemática da inundação na localidade da Baixa de Santa Rita.

6º) Correlação e análise dos dados levantados.

Nesta última etapa, que está registrada no Capítulo 5 – Análise dos Resultados, foi realizada a análise e correlação dos resultados obtidos, incluindo as fases de tabulação, vetorização, síntese e correlação, a seguir descritos:

- Tabulação dos dados obtidos com as entrevistas semiestruturadas: à medida em foi se finalizando o período de visitas aos moradores para as entrevistas, os formulários foram sendo tabulados na plataforma Redcap⁶, destinada à gestão de pesquisas on-line e bancos de dados.

Após a tabulação dos dados no Redcap, foi feita a exportação numa pasta de trabalho do Excel. Em seguida, foram analisadas cada uma das repostas fornecidas com o objetivo de identificar a melhor maneira de apresentar os resultados obtidos. E a partir disto, foram elaboradas gráficos e tabelas para os dados quantitativos e as respostas qualitativas.

- Vetorização das indicações no mapeamento participativo: em paralelo, as indicações feitas pelos moradores no mapa base, foram sendo vetorizadas no ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), especificamente o software QGIS (versão 3.22), baseando-se na indicação e descrição do que foi relatado pelo morador entrevistado. Fornecendo assim, uma representação espacial com a primitiva geográfica de linha ou polígono que consistiu no resultado do mapeamento participativo.
- Síntese e correção dos dados: Nesta fase os dados obtidos nas etapas anteriores - caracterização física da área, a contextualização da problemática de inundação a partir dos dados da Defesa Civil de Salvador (CODESAL) e no mapeamento participativo - foram analisados e sintetizados em produtos gráficos e cartográficos. Um deles foi o mapa de calor (mapa de kernel), que representou através de um arquivo raster o registro de ocorrências de eventos de inundações e deslizamentos de terra, pela Defesa Civil

⁶ O REDCap (Research Electronic Data Capture) é uma plataforma de gerenciamento de dados e pode ser utilizada para diversos tipos de dados em variados ambientes. A ferramenta, que oferece suporte à captura de dados on-line e off-line para estudos e pesquisas – permite desde a criação até o armazenamento seguro –, é utilizada, principalmente, em estudos clínicos, investigações científicas e projetos acadêmicos. A equipe do REDCap Fiocruz atua na área de Plataforma de Pesquisa Clínica, da Vice-Presidência de Pesquisa e Coleções Biológicas (PORTAL FIOCRUZ, 2023).

entre janeiro de 2014 a março de 2019 na área de estudo. Cabe ressaltar que nesta análise utilizou-se como parâmetro um raio de 500m para estimar a concentração ocorrências.

Com intuito de compreender os porquês de as inundações serem o desastre natural mais relatado pelos moradores, foi produzido um segundo produto denominado mapa de risco à inundação, desenvolvido através do modelo de Inundação (HANDModel), e baseada no algoritmo de estimativa de inundação com dados de Modelo Digital de Elevação (MDE) a partir do modelo HAND (Height Above the Nearest Drainage) desenvolvido por Nobre et. al (2011).

O "HAND" (Height Above Nearest Drainage) é um algoritmo inovador que se destaca na estimativa de inundações e alagamentos com base em dados de Modelos Digitais de Elevação (MDE) e utiliza a rede de drenagem como referência topográfica fundamental, gerando alturas normalizadas divididas em classes (NOBRE et. al, 2011). Esta técnica tem sido aplicada em diversas regiões, incluindo a Floresta Amazônica, onde Rennó et al. (2008) e Nobre et al. (2011) obtiveram resultados promissores.

Uma das características mais notáveis do HAND é sua precisão na simulação da extensão da inundação em comparação com outros modelos conceituais de inundação. Sua abordagem baseada em alturas normalizadas e referências topográficas o torna uma ferramenta valiosa na prevenção e gestão de alagamentos e inundações em diferentes contextos, destacando-se como uma alternativa confiável e eficaz (MOMO et. al, 2015 p. 206-207).

No presente estudo, o modelo HAND foi gerado a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE), da Shuttle Radar Topography Mission – SRTM, a qual possui 30m de resolução espacial e é disponibilizado pelo INPE em seu catálogo da TOPODATA . Dada a sua resolução espacial, optou-se por elaborar um modelo voltado para toda a Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, com o intuito de fornecer uma visão mais ampla de análise e, posteriormente, fez-se um encarte de ampliação para a área de estudo, a Baixa de Santa Rita.

Após o modelo ser gerado, foi necessária uma interpretação de seus dados espaciais, com o intuito de estabelecer o intervalo de suas classes, divido-os entre risco baixo, médio e alto. A partir do modelo de risco a inundação gerado no software HANDModel, utilizou-se o QGis (versão 3.22) para analisar e correlacionar o resultado obtido com as indicações de alagamento provenientes do Mapeamento Participativo, sobrepondo-as sobre o modelo HAND. Em seguida, analisou-se as disposições no território das ocorrências pela CODESAL e, por fim, as curvas de nível, com equidistância de 1m (PMS, 2017) com o intuito de compreender em que cota altimétrica havia a interseção de todas as informações citadas, para então elaborar uma proposta autoral de divisão das classes do modelo de risco a inundação, conforme abaixo:

- 0 – 2m = Alto risco à inundação;
- 2 – 5m = Médio risco à inundação;
- Maior que 5m = Baixo risco à inundação.

Observou-se então, que as regiões com alto risco de inundações estão localizadas em áreas com altitude de até 40m em relação ao nível do mar, especialmente na área do fundo do vale, onde a maioria dos moradores relata alagamentos e que se encontram também ocorrências de alagamentos e deslizamentos pela CODESAL. Sobrepondo as curvas de nível, com altitudes até 40m (PMS, 2017), ao modelo HAND, conclui-se que essas cotas correspondiam as alturas normalizadas de até 2m.

Para identificar as áreas com médio risco à inundação foi feita a análise das cotas limites ao nível alto, até onde havia a ruptura de declive das encostas adjacentes a fundo de vale e que tinham registro de indicações do mapeamento e ocorrências da CODESAL. Foi proposto então que a mancha de risco médio se estendia das curvas de nível maiores que 45m até 50m. Esses valores representam as altitudes normalizadas maiores que 2m, até 5m do modelo HAND. Por fim, o valores acima que 5m do modelo se mostraram estar em curvas de nível acima que 50m, altas demais para que houvesse algum tipo de risco à inundação.

5. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DA INUNDAÇÃO NA LOCALIDADE DE BAIXA DE SANTA RITA.

A Defesa Civil de Salvador - CODESAL é um órgão da Prefeitura Municipal do Salvador, vinculado à Secretaria Municipal de Sustentabilidade e Resiliência (SECIS), que atua na prevenção e no atendimento de emergências causadas por desastres naturais ou provocados pelo homem. A CODESAL conta com equipes de profissionais de diversas áreas, como engenharia civil, arquitetura, geologia e assistência social, que trabalham em regime de plantão 24 horas por dia, todos os dias da semana, inclusive fins de semana e feriados.

Também possui um Centro de Monitoramento e Alerta da Defesa Civil (CEMADEC), que conta com uma rede de observação composta de 19 pluviômetros automáticos e 9 semiautomáticos, imagens de radar e satélites meteorológicos, entre outros (CODESAL, 2017, p. 3), que serve para acompanhar e avaliar os fenômenos climáticos extremos que oferecem riscos à população do município, como as fortes chuvas, emitindo alertas conforme os protocolos do Plano de Proteção de Defesa Civil (PPDC) (CODESAL, s.d.).

A Operação Chuva teve seu início a partir do Decreto nº 27.071/2016, instituída pela Defesa Civil de Salvador e nos anos posteriores foram publicados novos decretos para instaurar a operação, sendo o mais recente o Decreto nº 36.790 de 31 de março de 2023 (GCM, 2023). A operação é realizada anualmente nos meses de março a julho, devido à proximidade da época de chuvas mais fortes na cidade.

A etapa preparatória, se inicia em março no qual se intensifica as ações de prevenção, incluindo atividades definidas no Plano de Reestruturação da Defesa Civil. Em abril, inicia-se a etapa de alerta, na qual os órgãos permanecem em plantão 24 horas para monitoramento e resposta a situações de risco ou desastres (CODESAL, 2016, p. 4, 16, 40). Algumas das atividades realizadas durante a Operação Chuva incluem:

- Vistoria e limpeza de canais e galerias pluviais.
- Monitoramento de áreas de risco.
- Distribuição de lonas para recobrimento de encostas com risco de deslizamento.
- Veiculação de campanhas de informação, conscientização e mobilização preventiva da população.

Durante a etapa preparatória, os órgãos e entidades responsáveis dão atenção especial às áreas de risco, visando minimizar os riscos de desastres naturais na cidade. Cada órgão ou entidade apresenta relatórios semanais à Coordenação Executiva da Operação Chuva, detalhando as providências adotadas em conformidade com o Decreto (CODESAL, s. d).

As áreas de risco são espaços que passam por um processo de mapeamento e monitoramento com o objetivo de identificar possíveis locais propensos à alagamentos ou deslizamentos de terra. O delineamento dessas áreas de risco inicia-se após a identificação e estabelecimento da poligonal a ser analisada. Para realizar esse processo, são conduzidas vistorias *in loco*, nas quais são coletadas as informações essenciais para a elaboração de relatórios e mapas, incluindo o mapa de risco, de evacuação, de placas, diagnóstico e de intervenção (CODESAL, 2016, p. 11). A partir de 2016, a CODESAL passou a atuar prioritariamente com foco na prevenção, por meio da intensificação dos trabalhos educativos e inclusivos, da elaboração de planos de prevenção e dos mapeamentos nestas áreas de risco, de 2016 a 2023 foram mapeadas 159 áreas de risco (CODESAL, s. d.).

Por meio das relatório da Operação Chuva, a CODESAL divulga anualmente as ações realizadas pelo órgão durante o período chuvoso, os dados estatísticos das ocorrências atendidas, os investimentos em obras de prevenção e recuperação, as parcerias com outras instituições e os projetos de educação ambiental e mobilização social.

Em 2016 a localidade de Baixa de Santa Rita, foi delimitada como área de risco, por consequência desenvolveu diversas atividades na área, conforme é possível verificar na tabela 1.

Tabela 1: Ações feitas pela CODESAL na Baixa de Santa Rita entre 2016 e 2022.

Ano	Ação	Descrição
2016	Implantação do Sistema de Alerta e Alarme Sonoro	
	Instalação de Sinalização	4 para Alagamentos 5 para Deslizamentos
	Formação de Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil – NUPDEC’S (12 participantes)	12 participantes
	Simulações de evacuação	94 pessoas removidas
2017	Sinalização das áreas de risco (colocação de 46 placas)	
2018	Formação de Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil – NUPDEC’S (35 participantes)	Mobilização: 04 a 06/07 Capacitação: 09 a 12/07 Certificação: 17/07
2020	Instalação de lonas em áreas de risco de deslizamento	28/mai, 22 agentes colocaram 320m ² de lonas de recobrimento de encostas

Fonte: Relatórios Anuais da Operação Chuva (CODESAL, 2017 a 2022).

Percebe-se que nesse mesmo ano foi instalada um Sistema de Alarme e Alerta Sonoro que tem por objetivo prevenir e reduzir os riscos de desastres naturais na cidade. Esse sistema consiste em uma rede de sirenes e alto-falantes instalados em áreas vulneráveis à deslizamentos de terra e inundações, que são acionados pela CODESAL em emergências. O objetivo é alertar

a população sobre a necessidade de evacuar as áreas de risco e buscar locais seguros, seguindo as orientações dos agentes da Defesa Civil. O sistema também permite a comunicação direta entre a CODESAL e as comunidades, por meio de mensagens educativas e informativas sobre os cuidados com o meio ambiente e a prevenção de acidentes (CODESAL, 2016, p. 6-7).

Também foi feita a instalação de sinalização de pontos de alagamento e de deslizamento, bem como as rotas de fuga e os pontos de apoio, facilitando a mobilidade e a evacuação dos moradores em caso de emergência. Da mesma forma aconteceram simulações de evacuação, que são exercícios práticos realizados pela CODESAL em parceria com os Núcleo Comunitário de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC)⁷ e com outros órgãos públicos, como o Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil, para treinar os moradores das áreas de risco sobre como agir em emergências (CODESAL, 2020, p. 25). Ressalta-se que em 2016, foram realizadas simulações de evacuação que envolveram a remoção de 94 pessoas (CODESAL, 2016, p. 20).

Para manter o diálogo com a comunidade e desenvolver ações educativas em vários anos ocorreu a formação de NUPDEC'S, que são grupos de voluntários capacitados pela CODESAL formado por 12 participantes e alguns moradores da Baixa de Santa Rita para atuar na prevenção, comunicação, organização e assistência às vítimas de desastres naturais em suas comunidades.

No ano de 2017 a CODESAL informa que foram colocadas 46 placas para sinalizar áreas em risco de enchentes e deslizamentos de terra, como parte de um esforço maior para identificar e gerenciar riscos em diversos bairros, incluindo Baixa de Santa Rita, no qual foi registrado a colocação de novas placas de alerta de alagamentos, conforme a figura 3. A colocação dessas placas tinha como objetivo aumentar a conscientização e fornecer informações aos moradores sobre os perigos potenciais.

Em 2018, a CODESAL promoveu a formação de NUPDEC'S, envolvendo 35 participantes, com mobilização, capacitação e certificação dos participantes. E em 2020 foi realizada instalação de lonas em áreas de risco de deslizamento, no dia 28 de maio, envolvendo 22 agentes que cobriram uma área de 320m² com lonas de recobrimento de encostas.

⁷ Núcleo Comunitário de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC) é uma iniciativa da CODESAL com o intuito de desenvolver um processo de orientação permanente junto aos moradores de áreas de maior vulnerabilidade do município, tem como principal objetivo a prevenção e minimização dos riscos e desastres. Os membros são reconhecidos como agentes fundamentais no desenvolvimento das ações de prevenção, com o objetivo de melhorar a percepção dos fatores de risco, informando e capacitando a população (CODESAL, 2016, p. 16; CERQUEIRA, 2019, p. 149).

Figura 3: Instalação de placas da CODESAL na Baixa de Santa Rita, Salvador, Bahia.



Fonte: CODESAL, 2017, p. 8.

Em seus relatórios a CODESAL informa os resultados da coleta de dados pluviométricos, que tem como objetivo monitorar e registrar a quantidade de chuva que ocorre em determinadas regiões ao longo do tempo. Esses dados são importantes para análise e estudo do clima, previsão de eventos climáticos, identificação de áreas de risco de deslizamento e alagamentos, bem como para o planejamento de ações preventivas. Através da coleta de dados pluviométricos, é possível obter informações sobre os índices pluviométricos acumulados em diferentes anos (CODESAL, 2016, p. 20-21).

As análises dos relatórios da Operação Chuva revelam que que 2020 foi o período mais crítico observado na localidade de Baixa da Santa Rita ao longo dos meses de março, abril, maio e junho de entre 2017 e 2022, no qual, no intervalo de 4 meses registrou um índice pluviométrico de 1.301,6 mm. Seguido de 2022 com 860,8mm registrados e 2019 sendo o terceiro ano mais chuvoso, com 771,8mm, conforme é possível verificar na tabela 2.

Tabela 2: Dados pluviométricos registrados na localidade de Baixa de Santa Rita entre 2017 e 2022.

Ano	Registro dos Índices Pluviométricos (mm)				
	Março	Abril	Maió	Junho	TOTAL
2017	127,0	132,2	212,0	118,2	589,4
2018	112,0	212,0	198,4	181,8	704,2
2019	184,4	157,4	215,4	214,6	771,8
2020	324,8	381,8	375,4	219,6	1301,6
2021	50,8	347,6	190,4	165,0	753,8
2022	279,2	288,4	192,4	100,8	860,8
MÉDIA	179,7	253,2	230,7	166,7	830,3

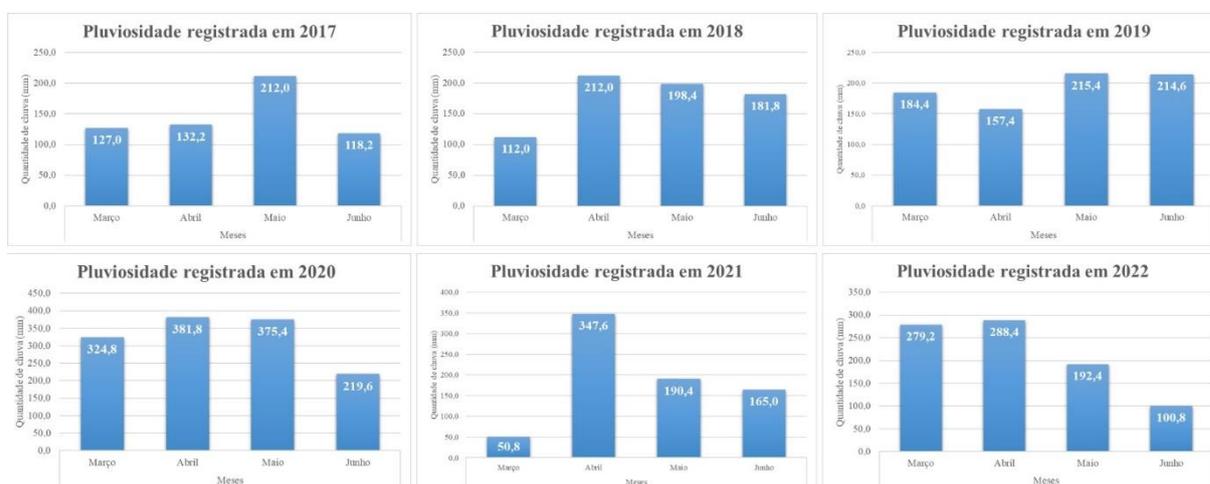
Fonte: Relatórios Anuais da Operação Chuva (CODESAL, 2017 a 2022).
Elaborado pelo autor, 2023.

A partir da tabela possível compreender também a quantidade de chuva por mês e de cada ano estudado, portanto percebe-se que no mês de abril, entre 2020 e 2022, a quantidade de chuva superou a média de chuva acumulada, sendo abril de 2020 o mês com o maior índice pluviométrico registrado. O mês de maio apresenta valores relativamente próximos a média, por volta de 200mm, ao longo dos 6 anos estudados, sendo o ano de 2020 a única exceção, onde foram registrados aproximadamente 400mm. Ao analisar o total acumulado por ano, pode-se afirmar um aumento constate da quantidade de chuva a partir de 2017, com o ápice em 2020. Mesmo havendo uma queda dos valores em 2021, o ano de 2022 ainda prevalece como segundo ano mais chuvoso na localidade.

Com o intuito de melhor compreender a distribuição dos índices pluviométricos por ano, foi elaborada a figura 4. No ano de 2017 todos os meses analisados apresentaram mais de 100mm de chuva, sendo maio o mês mais chuvoso com 212mm registrados. O mesmo valor foi registrado em abril de 2018, ocupando o lugar de mês mais chuvoso, entretanto 3 dos 4 meses analisados apresentaram mais de 150mm. Já em 2019 todos os meses superaram essa margem de 150mm, com maio e junho apresentando valores quase semelhantes, 215,4mm e 214,6mm, respectivamente. Ou seja, valores altos e com menos de 1mm de diferença.

O ano com maior quantidade de milímetros de chuva registrados foi 2020, onde todos os meses apresentaram valores significativos de chuva, com março, abril e maio ultrapassando os 300mm, com 324,8mm, 381,8mm e 375,4mm, respectivamente. O mês de junho mesmo sendo o mês menos chuvoso desse período, ainda ultrapassou a quantidade registrada de todos os meses registrados nos anos anteriores. Assim como em 2020, o mês de abril foi o mês mais chuvoso em 2021, com 347,6mm anotados e o mês de março deste ano foi o mês com o menor índice registrado ao longo dos 6 anos. Diferente de março de 2022 que foi o segundo mês mais chuvoso, com quase 280mm de chuva, atrás apenas de abril, com 288,4mm. Neste ano junho foi o menos chuvoso, com 100,8mm.

Figura 4: Quantidade de chuva registrada na Baixa de Santa Rita, por ano e nos meses de atuação da Operação Chuva.



Fonte: Relatórios Anuais da Operação Chuva (CODESAL, 2017 a 2022).
Elaborado pelo autor, 2023.

A análise dos dados provenientes dos relatórios da Operação Chuva na localidade de Baixa da Santa Rita, apresentados na tabela 2 e figura 4 revelam uma compreensão dos padrões pluviométricos ao longo dos últimos seis anos. Todavia, a importância dessas informações, em períodos maiores, são cruciais para a políticas de mitigação das inundações na localidade, uma vez que permitem identificar padrões cíclicos.

Estes dados também demonstram a importância do monitoramento e registro destes índices pluviométricos, pois possibilitam a antecipação de situações de risco, possibilitando o planejamento e implementação de estratégias de respostas eficazes à desastres naturais associados à pluviosidade. Essas informações são cruciais para o desenvolvimento de estratégias de gestão e preparação para eventos climáticos extremos, visando a segurança da

população e a redução dos impactos das inundações, especialmente na localidade de Baixa da Santa Rita.

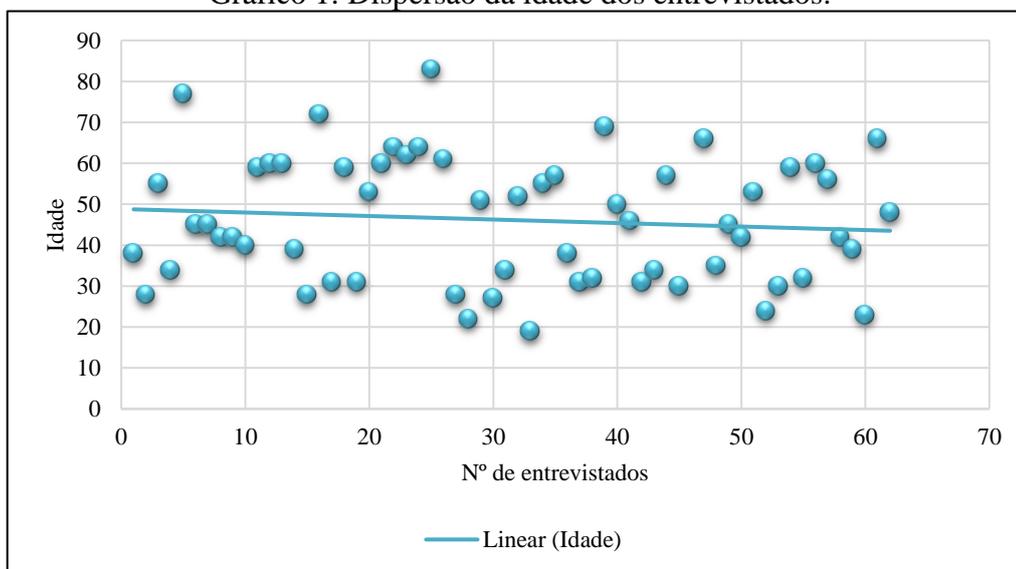
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo expõe os resultados provenientes do mapeamento participativo, acompanhados de uma análise do risco de inundação na localidade de Baixa de Santa Rita a partir dos dados levantados na pesquisa e dos contextos que vem sendo discutidos até o momento neste trabalho.

6.1 MAPEAMENTO PARTICIPATIVO

Dos 62 moradores entrevistados, registrou-se a participação de 37 mulheres e 25 homens. A média de idade dos entrevistados foi de 46 anos, mantendo-se um média linear entre 50 e 42 anos, conforme ilustrado no gráfico 1.

Gráfico 1: Dispersão da idade dos entrevistados.

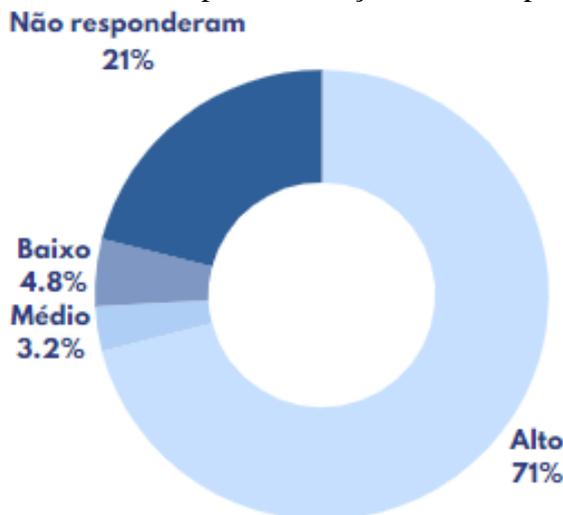


Elaborado pelo autor, 2023.

Como dito, a entrevista semiestruturada contava com um mapa base da localidade (Anexo A), no qual os moradores podiam localizar, mesmo que aproximadamente, onde ocorriam os alagamentos relatados. Foram um total de 50 indicações, sendo que oito entrevistados não indicaram o local no mapa e quatro não quiseram responder à essa pergunta. Quanto ao nível de risco apontado (gráfico 2), verificou-se que 71% dos entrevistados indicaram alto risco para ocorrência de inundação, enquanto para os demais haveria médio e risco baixo (3,2 e 4,8%). Os demais 21% optaram por não responder. Isso sugere que a maioria dos participantes considerou a situação de alagamento como uma ameaça significativa, revelando que a maioria dos moradores está preocupada com as inundações, que afetam sua

comunidade. Logo, esse é um problema grave que requer a atenção das autoridades competentes e a conscientização dos moradores sobre as medidas de prevenção e segurança.

Gráfico 2: Grau de risco para inundação indicado pelos entrevistados.



Elaborado pelo autor, 2023.

Em seguida foi perguntado aos moradores com que frequências esses problemas de inundação ocorriam na localidade. Por se tratar de respostas descritivas, esses dados qualitativos foram agrupados e quantificados em temas principais com o objetivo de suscitar as afirmações dos respondentes, conforme gráfico 3.

Gráfico 3: Frequência de inundações, segundo os entrevistados.

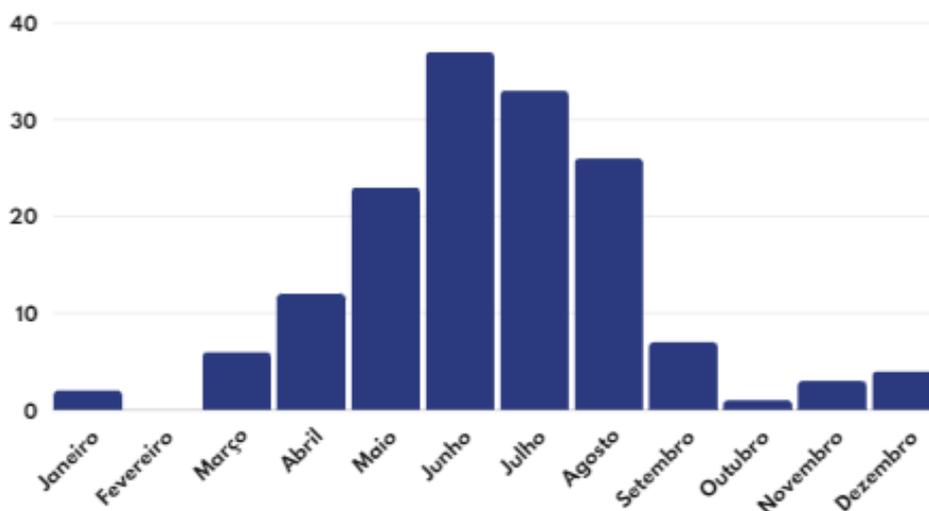


Elaborado pelo autor, 2023.

Com base nas respostas, percebe-se que a maioria relatou que as inundações ocorrem sempre que chove, quando chove ou quando chove forte (total de 21 respostas). Isto sugere que a percepção do morador é de que a precipitação é um importante desencadeador de inundações na comunidade. Além disso, 13 pessoas disseram que a ocorrência de inundações é comum no inverno, enquanto outras 11 respostas mencionaram que elas ocorrem durante a época das chuvas, ou seja, no inverno, conforme discutido no capítulo anterior. Algumas pessoas disseram que as inundações ocorrem frequentemente (10 respostas), enquanto apenas 1 pessoa disse que as inundações não ocorrem e outra não soube dizer. Isto realça a importância de dados detalhados para a realização de análises mais profundas para compreender a dinâmica das inundações na localidade, objetivando implementar medidas adequadas de prevenção e mitigação.

Para melhor compreender a sazonalidade dos alagamentos ou inundações e obter uma visão clara desses eventos, foi perguntando aos moradores quais são os meses que mais ocorrem estes fenômenos e os resultados são aderentes às respostas obtidas na questão anterior e estão expostos no gráfico 4. Novamente, se percebe que esses dados mostram que os piores meses para inundações, segundo a perspectiva dos moradores, são junho, julho e agosto, com 37, 33 e 26 indicações, respectivamente; o que coincide com os períodos de fortes chuvas em Salvador.

Gráfico 4: Indicações dos meses com mais alagamentos.



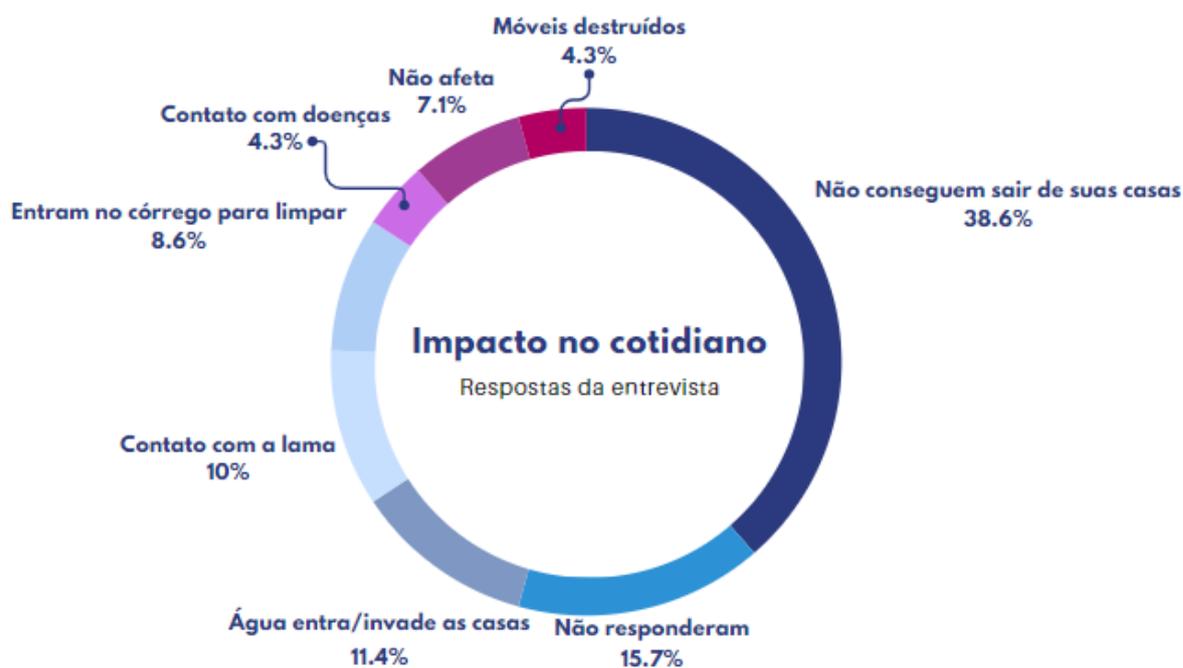
Elaborado pelo autor, 2023.

Isso demonstra que o clima de Salvador colabora ou intensifica o agravamento de problemas relacionados a drenagem urbana na localidade de Baixa da Santa Rita, área propensa a inundações por estar localizada em uma área de fundo de vale. Os moradores relataram que

sofrem danos materiais devido às enchentes e, se expõem a doenças em função da falta de infraestrutura básica.

Também na entrevista foi perguntado sobre os efeitos dos alagamentos e inundações no cotidiano dos moradores com o objetivo de compreender os impactos desses eventos no dia a dia da comunidade. Conforme é possível verificar no gráfico 5, a maior parte dos entrevistados (38,6%) afirmaram ficar impossibilitados de sair de suas casas durante os alagamentos, o que indica que a área fica isolada e a mobilidade é gravemente prejudicada, tornando as atividades diárias impraticáveis. Ademais, a destruição da propriedade privada é evidenciada pela porcentagem de 11,4% dos entrevistados que relataram a entrada ou invasão de água em suas casas.

Gráfico 5: Consequências dos alagamentos, segundo os entrevistados.



Elaborado pelo autor, 2023.

Os eventos descritos nos relatos são exemplos de desastres naturais causados pelo aumento das chuvas e das inundações, que podem trazer graves consequências para as populações vulneráveis. Conforme o Manual de Desastres (BRASIL, 2003), esses fenômenos podem provocar danos ou destruição de moradias mal localizadas e mal construídas, além de afetar móveis e objetos domésticos. O manual também alerta para os riscos de doenças, contaminação da água e do solo, perda de bens e serviços essenciais, deslocamento forçado e trauma psicológico (BRASIL, 2003, p. 41).

Os entrevistados também mencionam a contaminação do solo e o risco à saúde como problemas causados pelo esgoto. Isso pode ser constatado a partir dos relatos de acúmulo de lama nas ruas, apontado por 10% dos entrevistados, como consequência da enchente do córrego e que provoca a contaminação do solo com a água poluída. A exposição à doença pode existir caso haja o contato com lama, mas também esta associada aos relatos da necessidade de os próprios moradores tentarem desobstruir o córrego, entrando em contato direto com a água contaminada do córrego. Esses relatos foram descritos por 8,6% das pessoas entrevistadas e evidencia um risco preocupante a saúde dos moradores, devido a possibilidade do contágio por doenças infecciosas transmitidas pelo contato com a lama, como a leptospirose, ou ingestão de água contaminada, com a hepatite A, hepatite E, doenças diarreicas (*Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella*), febre tifóide e cólera (MARTINS; CASTIÑEIRAS, 2008). Essa exposição direta a doenças também foi relatada por 4,3% dos entrevistados.

Além do contágio de doenças, a perda dos bens materiais também são danos diretos causadas por inundações em áreas urbanas (CANÇADO, 2009 apud OLIVEIRA, 2017, p. 9), esses danos podem ser evidenciados nas respostas que indicam a destruição de móveis (4,3%), que podem acarretar também prejuízos intangíveis, como a perda de objetos de valor sentimental ou até mesmo a própria casa.

Já 7,1% das respostas revelaram que as inundações não interferem no dia a dia, o que pode ser atribuído ao fato de algumas residências estarem situadas em áreas mais elevadas e menos suscetíveis ao fenômeno, como na Baixa da Paracaína que é uma das principais ruas de acesso a localidade da Baixa de Santa Rita. Essa via é a única área onde ocorre o trânsito de automóveis e motocicletas no fundo do vale e se localiza na porção nordeste da área de estudo, onde houve obras de drenagem e tamponamento do córrego existente, conforme visto na figura 5.

Figura 5: Acesso a Baixa de Santa Rita pela Baixa da Paracáina.

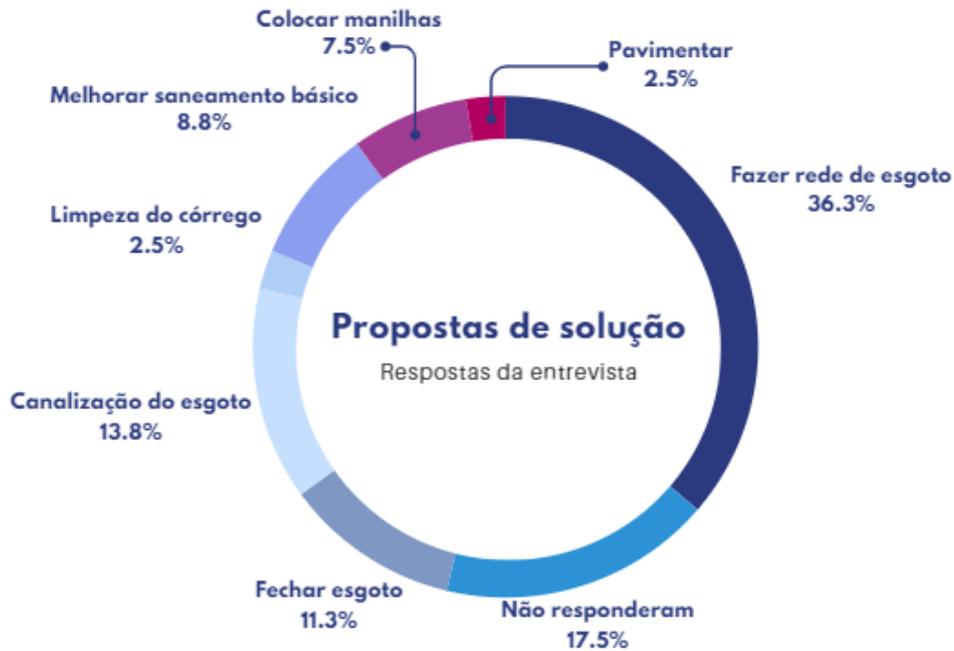


Elaborado pelo autor, 2023.

Por fim, com o intuito fortalecer o senso de comunidade e cooperação entre os moradores, ouvindo-os e os valorizando, perguntou-se qual solução eles acreditavam serem necessárias para resolver os problemas de inundações e alagamentos na área. Como resposta, a grande maioria dos entrevistados (49) apontaram uma ou mais medidas que poderiam ser tomadas para resolver o problema, as quais: melhoria das redes de esgotos e drenagem; Canalização do esgoto; Fechar/tamponar esgoto; Melhorar saneamento básico; Colocar ou trocar manilha; Limpeza do córrego; Pavimentar e fazer rua. Apenas 13 entrevistados não responderam ou não souberam responder. Da mesma forma, como tais sugestões de soluções são descritivas, as respostas foram agrupadas e quantificadas e estão apresentadas no gráfico 6.

Conforme é verificado no gráfico, a maioria dos entrevistados apontou como solução à melhoria das redes de esgotos e drenagem (36,3%), fechamento ou tamponamento de esgotos (11,3%), a canalização do esgoto (13,8%), a limpeza do córrego (2,5%), a melhoria do saneamento básico (8,8%), colocar ou trocar manilhas (7,5%) e a pavimentação/criação de ruas (2,5%). O que sugere que a maioria dos entrevistados atribui os problemas de relatados à precariedade do saneamento básico na localidade, pois todas as soluções propostas podem se enquadrar em ações voltadas a melhoria do saneamento básico.

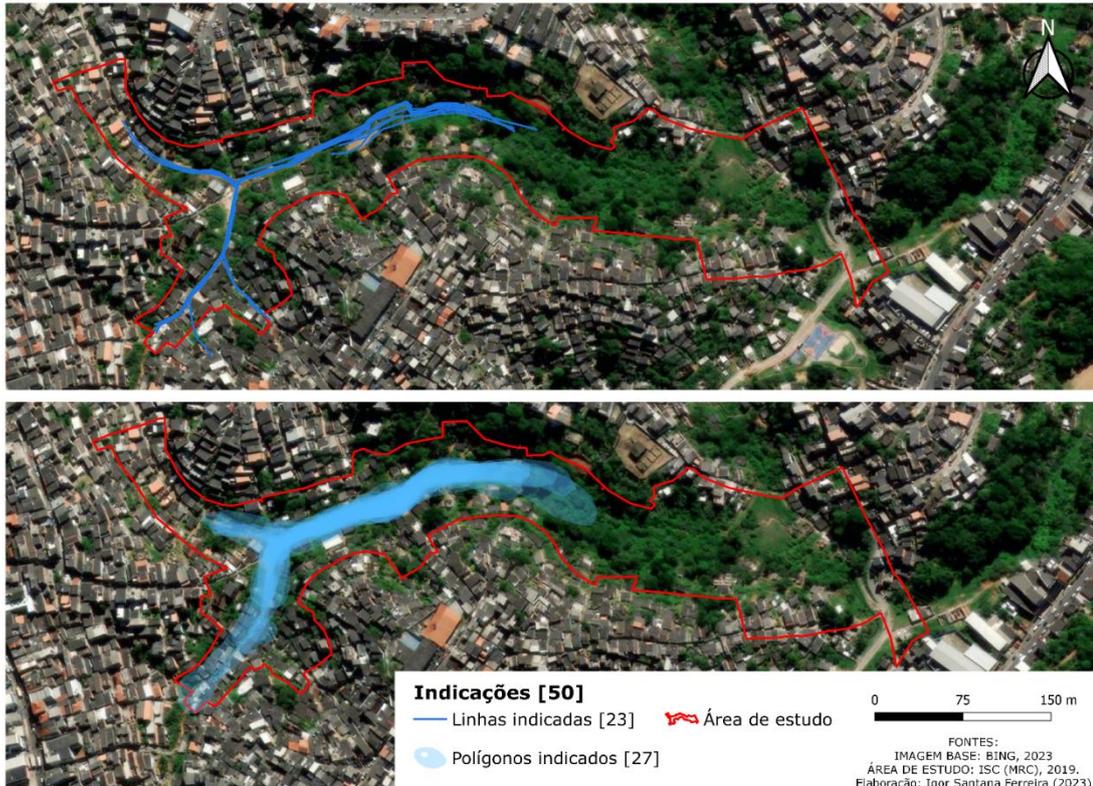
Gráfico 6: Soluções propostas pelos entrevistados.



Elaborado pelo autor, 2023.

Por fim, todas as indicações dos locais onde ocorrem as inundações, as quais foram pontuadas pelos moradores no mapa base, foram vetorizadas no QGIS, a partir da digitalização das respostas das entrevistas aplicadas em campo. O resultado se encontra no mapa 5, onde visualizamos uma grande sobreposição de linhas e polígonos na área mais vulnerável da localidade, à beira do córrego onde não há esgotamento sanitário adequado, apresenta baixas condições infraestruturais de mobilidade e acessibilidade e a presença de algumas casas abandonadas devido a dificuldade de moradia nessa área. A topografia nessa porção do fundo de vale é relativamente plana e adjacente ao córrego, podendo ser caracterizada com uma área natural de extravasamento das águas de seu leito com o incremento da pluviosidade. Portanto, as próprias condições naturais do ambiente são propícias a enchentes e alagamentos adicionada a intensa ocupação das encostas e a consequente impermeabilização do solos, resulta numa potencialização do escoamento superficial da água da chuva ao longo das vertentes, que tendem a se concentrar nessas áreas de planície, no fundo do vale.

Mapa 5: Indicações de áreas de inundação no Mapeamento Participativo na Baixa de Santa Rita, Salvador, Bahia



Elaborado pelo autor, 2023.

A figura 6 também ilustra essa deficiência de infraestrutura devido à ausência de qualquer forma de pavimentação nas vias, caracterizando-as como trajetos naturais frequentados pelos residentes. Além disso, a presença de matagais no entorno indica a carência de práticas regulares de poda, muitas vezes realizada pelos próprios moradores. A falta de podagens associada ao acúmulo de entulhos e destroços aumenta o risco de acidentes com animais peçonhentos, como escorpiões, aranhas e cobras.

As descargas diretas de esgoto no córrego, o precário sistema de drenagem de águas pluviais, o abastecimento irregular de água potável e a deficiência nas ações limpeza urbana ressaltam a deficiência de saneamento básico e emerge como o desafio mais impactante na vida da comunidade, conforme evidenciado pelos resultados obtidos no mapeamento realizado.

Figura 6: Imagens da Baixa de Santa Rita.



Elaborado pelo autor, 2023.

Diante dos dados coletados e das análises realizadas neste capítulo, torna-se evidente a gravidade e a complexidade dos problemas relacionados às inundações na Baixa da Santa Rita. Em síntese, os resultados do mapeamento participativo na localidade revelam uma preocupante vulnerabilidade diante do risco de inundação, assim como a fragilidade na infraestrutura urbana e no sistema de saneamento básico. A realidade descrita pelos moradores destaca a necessidade urgente de políticas públicas e ações concretas para enfrentar os impactos das inundações e proteger a saúde da população. A Baixa de Santa Rita clama por soluções que vão além da contenção de enchentes, exigindo um compromisso integral com a melhoria da qualidade de vida e a garantia de um ambiente seguro e saudável para seus residentes.

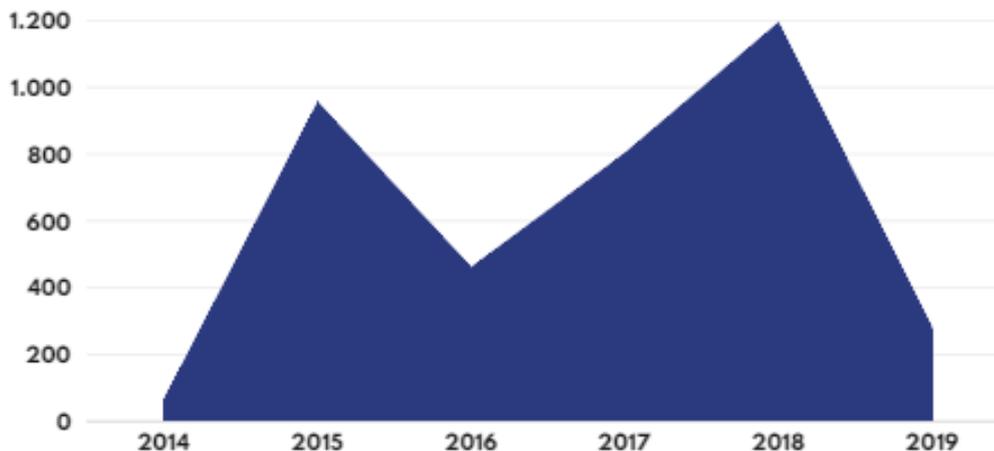
6.2 OCORRÊNCIAS REGISTRADAS PELA CODESAL (2014 - 2019)

Para complementação e finalização deste trabalho, analisamos dados sobre inundações e deslizamentos de terra, entre janeiro de 2014 a março de 2019, disponibilizados pela Defesa Civil de Salvador (CODESAL). Assim, apresenta-se um panorama sobre essa situação no município de Salvador.

No período analisado foram registrados um total de 3.750 ocorrências em Salvador. As inundações representaram 59,9% do total, com 2.243 registros, e os deslizamentos de terra representaram 1.507 registros, representando 40,1%. Ao analisar a distribuição de todas as ocorrências por ano (gráfico 7) identificou-se que 2018 foi o ano mais crítico, seguido do ano de 2015. Diante dos episódios ocorridos no ano anterior, a prefeitura municipal por meio da

promoção de uma reestruturação da Defesa Civil no ano de 2016, deu início da Operação Chuva.

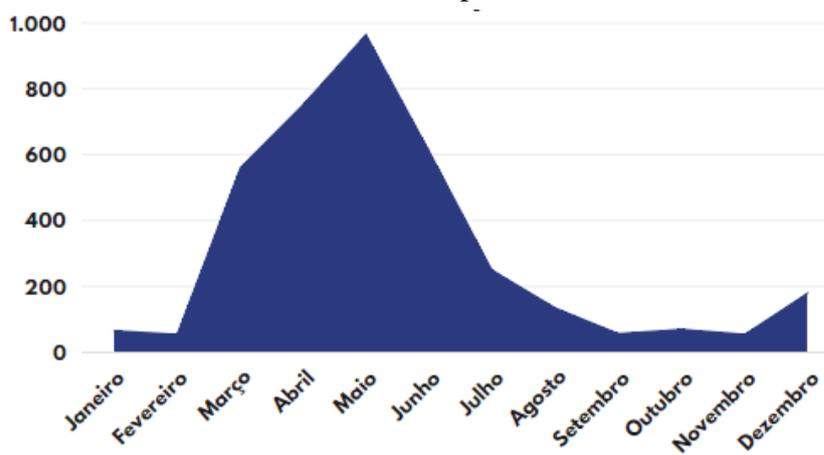
Gráfico 7: Número de ocorrências no período entre 2014 e 2019 em Salvador, Bahia.



Fonte: CODESAL, 2020b.
Elaborado pelo autor, 2023.

Conforme pode ser observado no gráfico 8, o mês que apresentou o maior número de inundações e deslizamentos foi maio, com 966 registros. Cabe ressaltar, que se observa um aumento expressivo entre os meses de março a junho, os quais são os meses mais críticos, com mais de 550 ocorrências, reforçando a necessidade da Operação Chuva promovida pela CODESAL neste período.

Gráfico 8: Número de ocorrências acumuladas por mês em Salvador, entre 2014 e 2019.



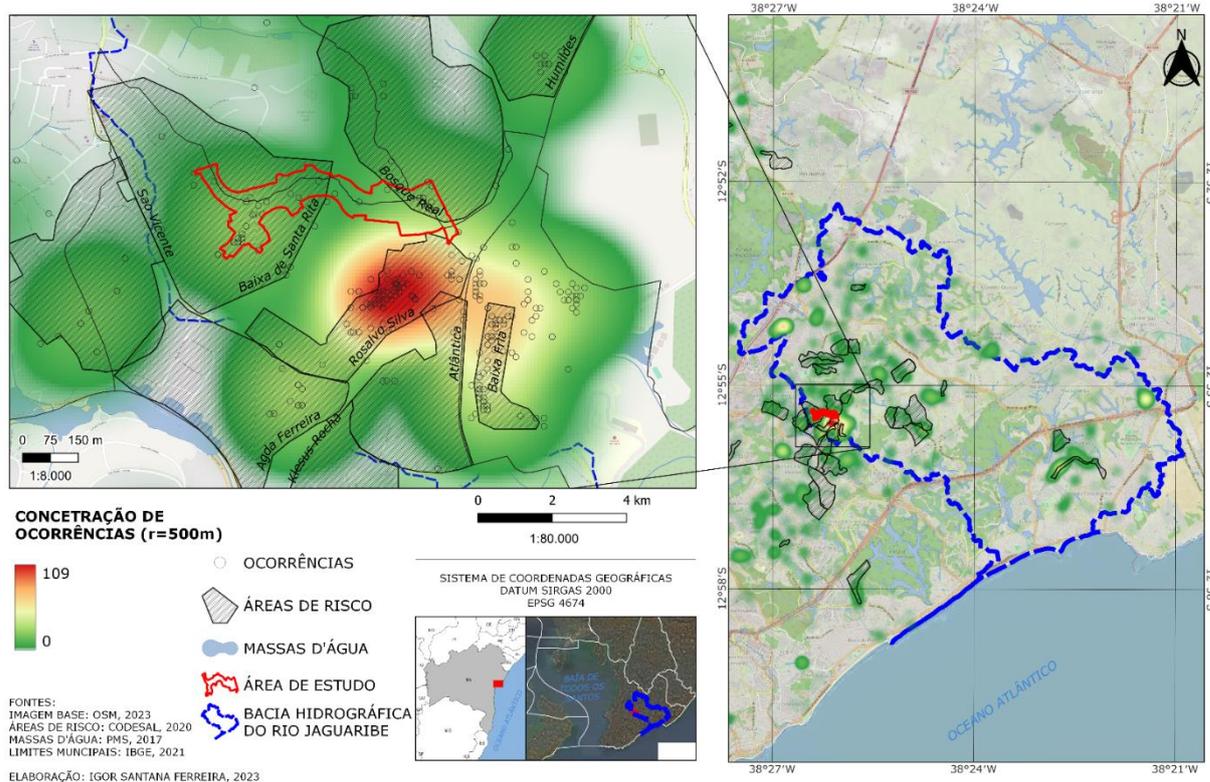
Fonte: CODESAL, 2020b.
Elaborado pelo autor, 2023.

Essa análise é ratificada quando se verifica os dados dos dois últimos anos, onde dos 1.192 casos de alagamentos e deslizamentos registrados em Salvador pela CODESAL em 2018 (ano com o maior índice pluviométrico), 78% se concentraram nos meses de março, abril, maio e

junho, com 206, 377, 270 e 118 ocorrências, respectivamente. Já os números de 2019 revelam uma expressiva quantidade de ocorrências somente no mês de março, com 258 casos das 279 registradas.

Para analisar a distribuição de todas as ocorrências por Salvador, na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe e na Baixa de Santa Rita, foi elaborada o mapa 6 com as informações disponibilizadas pelas CODESAL. O Mapa de Calor ou Mapa de Kernel, com raio de 500 metros, demonstra que em Salvador ocorre uma concentração de casos no bairro de São Marcos, principalmente na rua Rosalvo Carvalho Silva, que também é um local de fundo de vale, assim como a Baixa de Santa Rita. Essa análise permitiu identificar que existe uma grande recorrência de alagamentos e deslizamentos em áreas adjacentes a Baixa de Santa Rita, mesmo que a localidade não apresente a maior concentração de casos, existe uma evidente vulnerabilidade em seu entorno e que devem ser adotadas medidas de mitigação e não apenas medidas de respostas, como as desenvolvidas pela Operação Chuva.

Mapa 6: Kernel das ocorrências registradas pela CODESAL, no período entre 2014 e 2019.



Elaborado pelo autor, 2023.

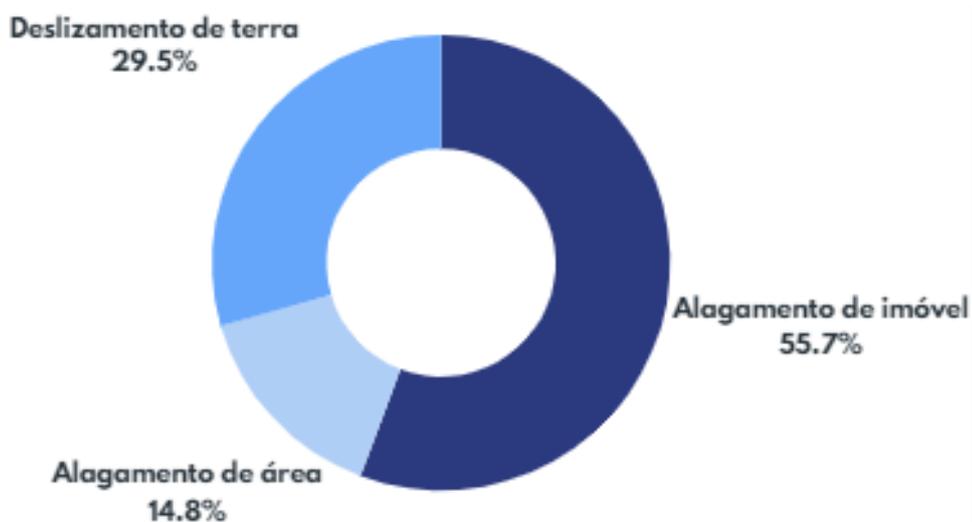
Já no território compreendido pela Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, foram registrados, no mesmo período de análise, 1.144 eventos, divididos em 584 inundações de imóvel, 219 inundações de área e 341 deslizamentos de terra. Felizmente, não foram registradas

mortes, mas constata-se que os bairros de São Marcos, São Rafael e Pau da Lima aparecem como áreas críticas, apresentando 30% das ocorrências na região.

Na área delimitada pela Bacia Hidrográfica foram observadas 10 áreas de risco, sendo que o bairro São Marcos concentra sete dessas áreas, que são denominadas: São Marcos, Atlântica, Rosalvo Silva, Klesus Penhasco, Agda Ferreira, São Vicente e Baixa de Santa Rita.

Os dados do gráfico 9 mostram o percentual dos tipos de ocorrência de alagamento e deslizamento de terra registradas na Baixa de Santa Rita.

Gráfico 9: Acumulado por tipo de ocorrência registrada na Baixa de Santa Rita.



Fonte: CODESAL, 2020b.
Elaborado pelo autor, 2023.

A distribuição de ocorrências ao longo dos quatro anos estudados se encontra sistematizadas na tabela 3.

Tabela 3: Registro das ocorrências pela CODESAL, na área de estudo.

ANO	PERÍODO	Nº	TIPO DE OCORRÊNCIA	
2019	Março	9	8	ALAGAMENTO DE IMÓVEL
			0	ALAGAMENTO DE ÁREA
			1	DESLIZAMENTO DE TERRA
			9	TOTAL
2018	Dezembro	2		
	Outubro	2	19	ALAGAMENTO DE IMÓVEL
	Setembro	4	2	ALAGAMENTO DE ÁREA
	Julho	1	3	DESLIZAMENTO DE TERRA
	Maio	9	24	TOTAL
	Abril	3		
	Março	3		

2017	Dezembro	4		
	Outubro	1	5	ALAGAMENTO DE IMÓVEL
	Julho	2	6	ALAGAMENTO DE ÁREA
	Junho	3	3	DESLIZAMENTO DE TERRA
	Maio	2	14	TOTAL
	Abril	2		
2016	Junho	2	1	ALAGAMENTO DE IMÓVEL
	Maio	1	1	ALAGAMENTO DE ÁREA
	Março	1	2	DESLIZAMENTO DE TERRA
			4	TOTAL
2015	Julho	1	1	ALAGAMENTO DE IMÓVEL
	Junho	8	0	ALAGAMENTO DE ÁREA
	Maio	1	9	DESLIZAMENTO DE TERRA
			10	TOTAL

Fonte: CODESAL, 2020b.
Elaborado pelo autor, 2023.

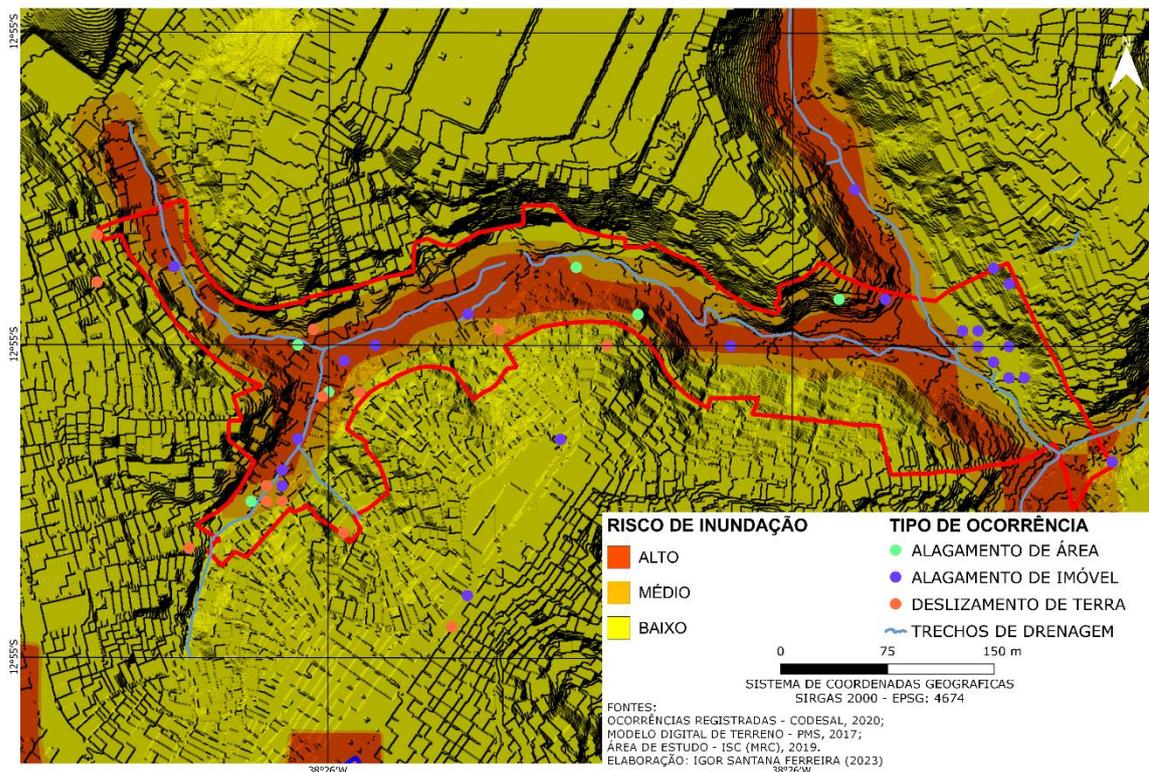
No ano de 2018, por se tratar do ano com mais ocorrências registradas pela CODESAL no período estudado, foram registradas vinte e quatro ocorrências na localidade da Baixa de Santa Rita, sendo dezenove alagamentos de imóveis, dois alagamentos de áreas e três deslizamentos de terra. O mês com maior número de casos foi maio, com nove registros. Já o ano de 2019, até o mês de março (período dos dados), foram identificadas nove ocorrências, sendo oito registros de alagamento em imóvel e um de deslizamento de terra.

Ao observar os dados acima, é possível compreender os padrões sazonais das ocorrências e identificar os meses mais críticos. Além disso, compreender que ocorre uma predominância de casos de alagamentos na localidade. A análise também revela que as ocorrências registradas pela CODESAL têm uma forte relação com as condições climáticas da cidade e são responsáveis por promover uma constante sensação de insegurança no período chuvoso, tanto para os residentes que podem ser afetados, quanto para os órgãos responsáveis por monitorar esses desastres.

A análise temporal revela que os meses de março, abril, maio e junho emergem como os mais críticos, alinhados com o período chuvoso na cidade. Em contrapartida, os meses de janeiro, fevereiro, agosto e novembro, caracterizados pelo período seco, apresentaram uma ausência significativa de ocorrências. É inegável a importância de compreender profundamente o fenômeno das inundações, não apenas como um desafio local, mas como um reflexo das complexas interações entre o clima, o ambiente urbano e as ações humanas. A compreensão aprofundada desses padrões sazonais e das áreas de risco identificadas é essencial para promover a resiliência da comunidade diante dos desafios climáticos iminentes.

Baseado nos dados levantados e nas análises realizadas até aqui, foi produzido um mapa de risco à inundação para a área de estudo, por considerar esta representação uma ferramenta crucial para a compreensão e gestão de desastres naturais (mapa 7).

Mapa 7: Risco de Inundação na Baixa de Santa Rita, Salvador, Bahia.



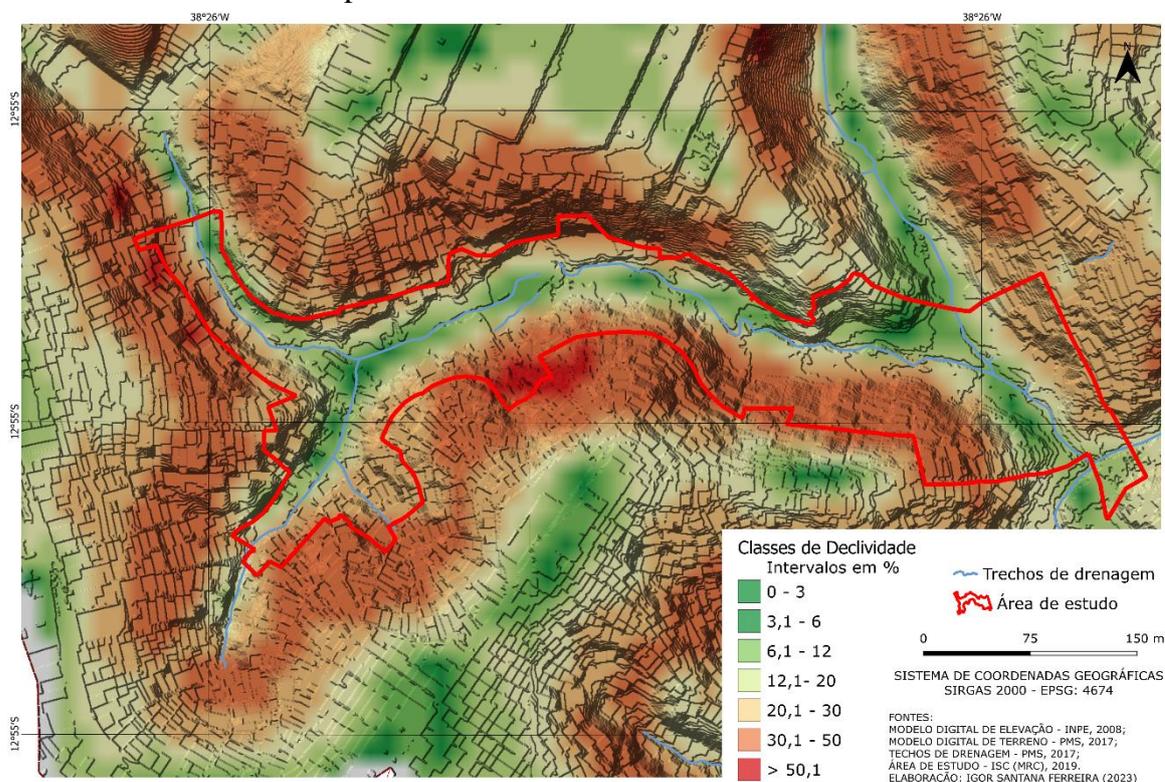
Elaborado pelo autor, 2023.

Sendo assim, podemos verificar que na Baixa de Santa Rita os casos se localizam em regiões de risco alto e médio. Cabe ressaltar, que se tem consciência de que para melhores resultados, poderia ser utilizar o MDT da Prefeitura Municipal de Salvador, com resolução de 0,5m, todavia não foi possível por uma limitação de equipamento para o processamento no software HAND com tal volume de dados. Entretanto, considera-se que o modelo obtido com o MDE, com resolução espacial de 30m, se mostrou satisfatório ao correlacioná-lo com as diversas informações obtidas e apresentadas ao longo deste trabalho.

Ao examinar a declividade da área (mapa 8), também obtido a partir do MDE, observa-se que em regiões com declividade acentuada, partindo do fundo do vale em direção ao topo, se diminui as áreas de risco à inundação. Em contraste, em porções com declive suave e no entorno do córrego, as áreas de risco são mais numerosas. Na avaliação das áreas de risco médio, nota-se que elas estão localizadas em áreas onde ocorre a ruptura de declive. Embora seja necessária uma grande quantidade de chuva para desencadear a inundação nessas regiões, outro fenômeno presente na localidade são as enxurradas, decorrentes do intenso escoamento

superficial das águas pluviais ao longo das vertentes íngremes, ocasionados pela alta declividade da área, a qual podem contribuir significativamente para o fenômeno das inundações.

Mapa 8: Declividade na Baixa de Santa Rita.



Elaborado pelo autor, 2023.

As regiões com baixo risco de inundação encontram-se nas partes mais altas, acima de 50 metros. Essas áreas estão localizadas a partir do meio das vertentes, onde se encontram as escadarias, e nos topos de morro.

Através desses dados, é possível compreender a variação da declividade, mas também inferir sobre o escoamento superficial da água, considerando a quantidade de chuva registrada pela CODESAL. Fica evidente que a declividade influencia as inundações na localidade.

Na porção oeste da área de estudo, numa área conhecida como Baixa da Paracaína, onde a altitude atinge 45m e indica um risco elevado. No entanto, não houve registros de ocorrências ou indicações de alagamentos nessa localidade. A isso, pode-se atribuir à melhor infraestrutura apresentada nessa área, visto que durante as atividades de campo, foram relatados que antes da realização das obras de infraestrutura havia ocorrências de alagamentos. Ao realizar uma análise multitemporal de imagens da área via Google Earth, constatou-se a notável falta de infraestrutura da área, evidenciado pelo córrego exposto e pela presença de pontes, presumivelmente construída pelos próprios moradores (figura 6).

Figura 6: Imagens históricas da Baixa da Paracáina.



Fonte: Google Earth Pro, 2023.
Elaborado pelo autor, 2023.

A ausência de uma data específica para as obras de infraestrutura dificulta a determinação precisa do momento em que ocorreram. Contudo, na figura 7, é possível visualizar a situação atual. Assim, é plausível inferir que, mesmo em altitudes mais elevadas, a área sofria com problemas de inundações, conforme indicado pelo modelo de inundação.

Figura 7: Visualização da rua da Baixa da Paracáina.



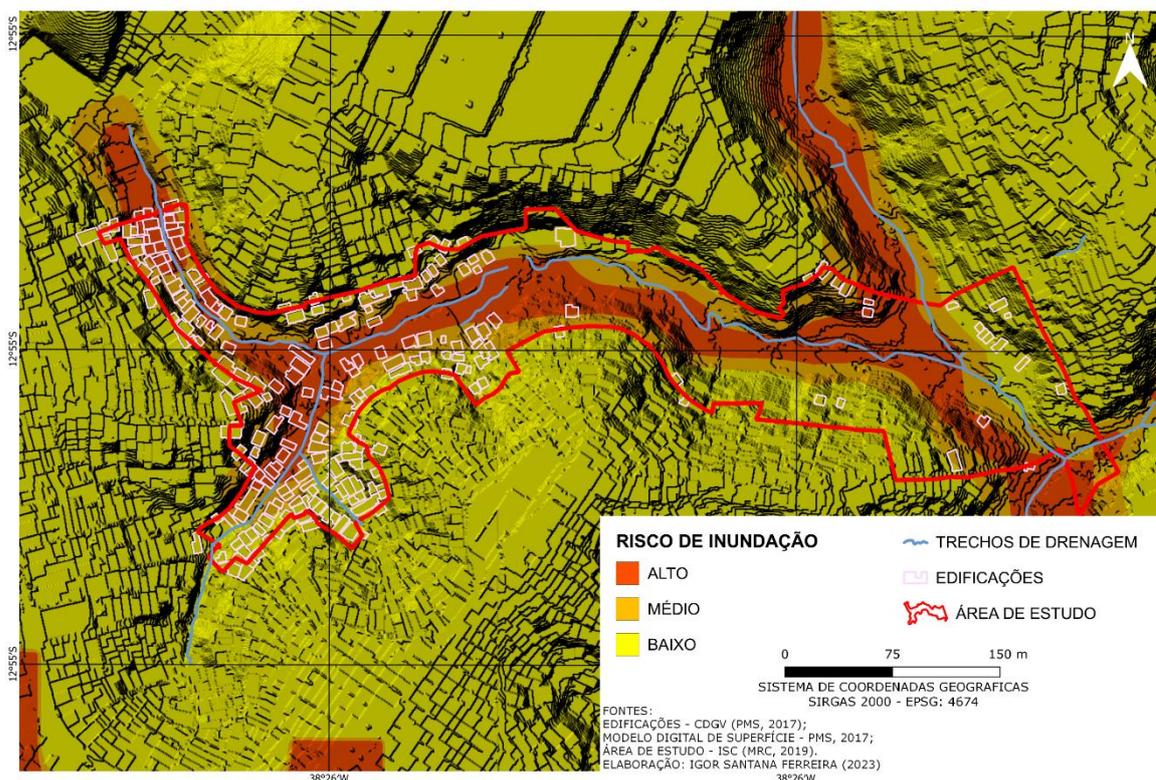
Fonte: Google Earth Pro, 2023.
Elaborado pelo autor, 2023.

A redução desses fenômenos pode ser atribuída à melhoria da infraestrutura urbana, incluindo aprimoramentos na drenagem e pavimentação de ruas, o que resultou em melhor acessibilidade para moradores e veículos na localidade. Assim, a correlação entre a melhoria da infraestrutura e a redução dos riscos de inundações destaca a importância das intervenções

urbanas e de infraestrutura na gestão eficaz de desastres naturais, proporcionando maior segurança e qualidade de vida para os habitantes locais.

Para uma melhor compreensão da quantidade de residências expostas ao risco de inundação, foi realizada uma comparação entre o modelo de inundação desenvolvido e o mapeamento oficial das edificações elaborado pela Prefeitura Municipal de Salvador e os resultados dessa análise estão apresentados no Mapa 9. Tendo em vista que a localidade da Baixa da Paracaína não tem mais apresentado risco, conforme explicado anteriormente, foram identificadas um total de 297 edificações sujeitas a inundação de médio e alto nível. Considerando a média de 2,79 residentes por domicílio, conforme dados do IBGE (AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS, 2023), estima-se que aproximadamente 827 pessoas estejam vulneráveis a esses desastres naturais nessa localidade.

Mapa 9: Edificações em áreas de risco a inundações.



Elaborado pelo autor, 2023.

Por fim, para entender algumas das características da população residente e exposta a esse risco de inundação, foi traçado um paralelo com os dados de renda por setor censitário fornecido pelo Censo Demográfico do IBGE (IBGE, 2010), do ano de 2010. Estes dados foram

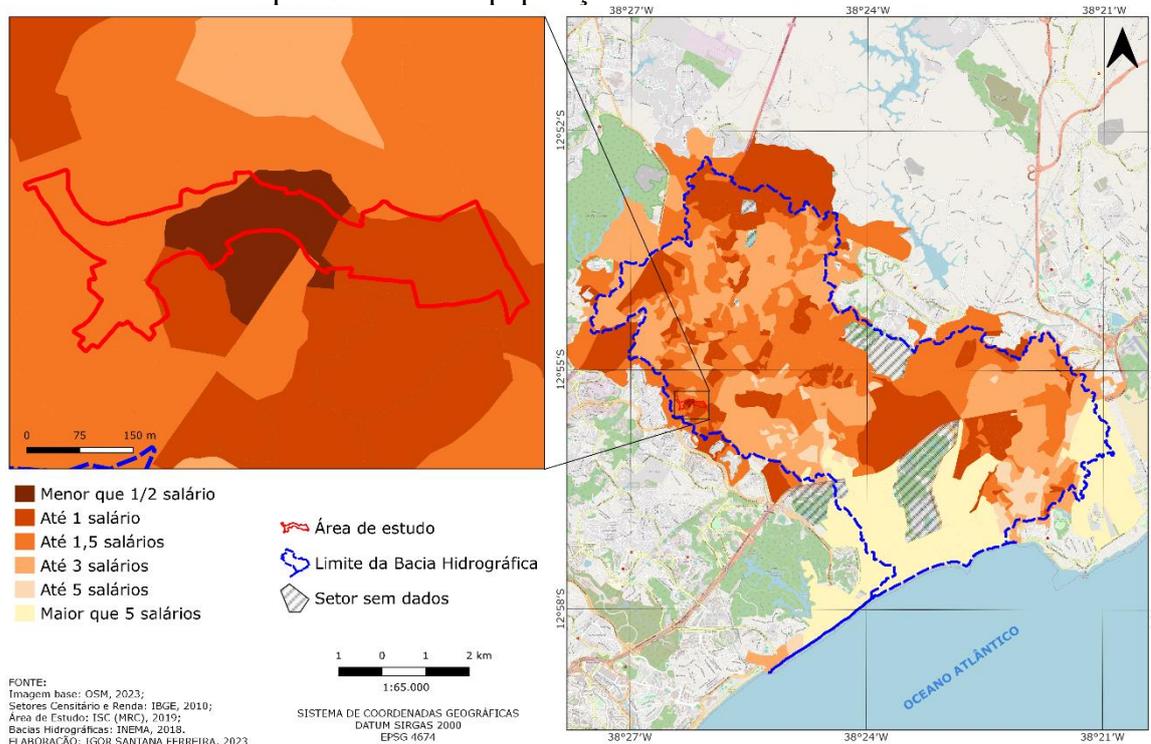
obtidos a partir do arquivo “Documentação Agregada dos Setores 20180416”, disponíveis no site⁸ do órgão.

Para tanto, foi dividido os valores do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (com e sem rendimento) pelo valor do salário-mínimo em 2010, de R\$ 510 reais (BRASIL, 2010, p. 3), por setor censitário, obtendo como resultado o mapa 10. As classes da Quantidade Salários Mínimos na legenda do mapa, foram delimitadas para realçar o contexto vivenciado pela população residente na Baixa de Santa Rita e do seu entorno, evidenciando a vulnerabilidade socioeconômica enfrentada.

A partir do resultado obtido, constata-se que na área de estudo se encontram pessoas com rendimento entre meio salário mínimo e um salário mínimo e meio, o que significa que esta população enfrenta desafios significativos em termos de vulnerabilidade socioeconômica. Essa afirmação pode ser ratificada com o dado de que 25% da população das metrópoles vive em situação vulnerável, com renda de no máximo 1/4 do salário mínimo e de que a renda média dos mais pobres voltou a cair, elevando para 25,2% da fatia da população nas regiões metropolitanas do país (G1, 2022). Além disso, um terço dos trabalhadores brasileiros vivem com rendimento menor do que um salário mínimo, o que em números absolutos, são mais de 33,2 milhões de pessoas vivendo com menos do que o salário mínimo (G1, 2023).

⁸ Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 28 out. 2023.

Mapa 10: Renda da população na Baixa de Santa Rita.



Elaborado pelo autor, 2023.

Diante disto, conclui-se que existe uma conexão clara entre a renda da população na área de estudo e a exposição à desastres naturais, particularmente as inundações. A concentração predominante de pessoas com rendimentos entre meio salário mínimo e um salário mínimo e meio destaca uma realidade de vulnerabilidade socioeconômica que está associado a desafios consideráveis, incluindo dificuldades em atender às necessidades básicas, acesso limitado a empregos de qualidade e um aumento significativo no risco de pobreza e exclusão social.

Portanto, é importante ressaltar a necessidade de abordagens integradas que considerem não apenas a exposição à desastres naturais, mas também as condições socioeconômicas das comunidades afetadas. A mitigação efetiva desses impactos requer uma abordagem abrangente que reverta as desigualdades econômicas e sociais subjacentes, visando melhorar a resiliência e a qualidade de vida das populações mais vulneráveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, os resultados desta pesquisa proporcionam uma visão abrangente dos desafios enfrentados pelos moradores da Baixa da Santa Rita, destacando a urgência na implementação de medidas preventivas e adaptativas. A conjugação de dados quantitativos e qualitativos revela a complexidade intrínseca ao problema, ressaltando a importância de uma abordagem holística para enfrentar as questões relacionadas às inundações. O objetivo vai além da mera redução de riscos, buscando efetivamente aprimorar a qualidade de vida dessa comunidade vulnerável.

A análise temporal delinea os meses de março, abril, maio e junho como os mais críticos, alinhados com o período chuvoso na cidade. Em contrapartida, janeiro, fevereiro, agosto e novembro, caracterizados pelo período seco, apresentaram uma notável ausência de ocorrências. Esses padrões sazonais sublinham a influência substancial das condições climáticas na incidência de desastres. Diante disso, é inegável a importância de compreender profundamente as inundações não apenas como um desafio local, mas como um reflexo das intrincadas interações entre o clima, o ambiente urbano e as ações humanas.

Diante dos dados coletados e das análises realizadas com os resultados do Mapeamento Participativo, a pesquisa revela a seriedade e complexidade dos problemas associados às inundações na Baixa da Santa Rita. Com 62 moradores entrevistados, a predominância de respostas indicando um alto risco, juntamente com a sazonalidade dos eventos, destaca a preocupação significativa dos moradores com as condições ambientais de sua comunidade. Os impactos cotidianos descritos, como a limitação na mobilidade, invasão da água nas residências, danos materiais e riscos à saúde, ilustram a amplitude das consequências desses eventos.

Os relatos detalhados enfatizam a necessidade urgente de medidas preventivas e adaptativas. A contaminação do solo, a participação ativa dos moradores na limpeza do córrego e a destruição de móveis ressaltam a complexidade do problema, que vai além das simples inundações. A diversidade de soluções propostas pelos moradores, com destaque para melhorias nas redes de esgoto e drenagem, evidencia a importância de uma abordagem participativa. Em suma, os resultados da pesquisa fornecem uma compreensão abrangente dos desafios enfrentados pela comunidade, enfatizando a necessidade de ações integradas para reduzir riscos e melhorar a qualidade de vida na Baixa da Santa Rita.

Apesar de os dados fornecidos remontarem ao Censo de 2010, é evidente a correlação entre a renda da população na área de estudo e a exposição a desastres naturais, especialmente as inundações. A predominância de indivíduos com rendimentos entre meio salário mínimo e

um salário mínimo e meio sublinha a vulnerabilidade socioeconômica dessa comunidade, associada a desafios significativos. A conclusão desta análise destaca, portanto, a urgência de abordagens integradas que transcendam a simples consideração da exposição a desastres, incorporando também as condições socioeconômicas. A mitigação efetiva desses impactos demanda uma abordagem abrangente que vise não apenas à redução de riscos climáticos, mas à melhoria da qualidade de vida das populações mais vulneráveis.

BIBLIOGRAFIA

ACIOLY, C.; DAVIDSON, F. **Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana**. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS IBGE. **Brazil has 90 million housing units, 34% more than in 2010**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/en/agencia-news/2184-news-agency/news/37253-brazil-has-90-million-housing-units-34-more-than-in-2010>>. Acesso em: 26 nov. 2023.

ARAÚJO, F. E.; ANJOS, R. S.; ROCHA-FILHO, G. B. Mapeamento Participativo: Conceitos, Métodos e Aplicações. **Boletim Geográfico**, Maringá, 3, 2017., p. 128-140

BAHIA. CONDER. Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. **Painel de informações: dados socioeconômicos do município de Salvador por bairros e prefeituras-bairro /Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia (INFORMS - Organizador)**. 5ª ed. Salvador: CONDER/ INFORMS, 2016. 189 p.: il. Color. Fotos. Tabelas. Gráficos. Mapas.

BRASIL. Governo Federal reajusta as faixas de extrema pobreza e de pobreza e aumenta o valor dos benefícios assistenciais pagos a essas famílias. **Plataforma GOV.BR**. BRASIL, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/assistencia-social/2021/11/governo-federal-reajusta-as-faixas-de-extrema-pobreza-e-de-pobreza-e-aumenta-o-valor-dos-beneficios-assistenciais-pagos-a-essas-familias>>. Acesso em: 27 nov. 2023.

BRASIL. Entenda a diferença entre os tipos de desastres naturais e tecnológicos registrados no Brasil. **Plataforma GOV.BR**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/ultimas-noticias/entenda-a-diferenca-entre-os-tipos-de-desastres-naturais-e-tecnologicos-registrados-no-brasil#:~:text=%22A%20Cobrade%20foi%20definida%20como,gest%C3%A3o%20de%20risco%20de%20desastres>>. Acesso em: 20 jun. 2023

BRASIL, Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Manual de Desastres, Volume I, Desastres Naturais**. Brasília: BRASIL, 2003.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Consultoria de Orçamento e Fiscalização Financeira. **Estudo técnico n. 9/2010: análise da execução orçamentária e financeira dos recursos destinados à prevenção e recuperação de desastres naturais**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2010. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/estudos/2010/et09-2010.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Prevenção e Preparação - DPP. **Módulo de Formação: Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos**. Brasília: BRASIL, 2017.

CARMO, A. M. R. do; VIEIRA, D. C.; WSTANE, C.; LACERDA, P. H. P. **Mapeamento participativo em território de bacias hidrográficas: um agir coletivo**. Revista Geonorte, Edição Especial, 2012, V.3, N.4, p. 1082-1092. Disponível em: www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2007/1881. Acesso em: 18 jun. 2023.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTA DE DESASTRES NATURAIS – CEMADEN. **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastre 2015-2030**. CEMADEN Educação. MEDIATECA. CEMADEN, 2017. Disponível em: <<https://educacao.cemaden.gov.br/midiateca/marco-de-sendai-para-a-reducao-do-risco-de-desastre-2015-2030/>>. Acesso em: 25 nov. 2023.

CERQUEIRA, E. do C. **Indicadores de sustentabilidade ambiental para gestão de rios urbanos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

CERQUEIRA, E. do C. **Vulnerabilidade socioambiental de Salvador-Bahia: análise espacial das situações de risco e ações de resiliência**. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

Com renda em alta, brasileiro que ganha menos que um salário mínimo deixará de ser a maior parcela dos trabalhadores. G1, 07 mar. 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2023/03/07/com-renda-em-alta-brasileiro-que-ganha-menos-que-um-salario-minimo-deixara-de-ser-maioria.ghtml>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA. Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia (INFORMS); PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR (PMS). **Eixo de Logradouro atualizado e no Datum SIRGAS**. CONDER: PMS, 2016. Escala 1:2.000.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA. Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia (INFORMS); SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). **Mosaico de ortofotos georreferenciadas do mapeamento do Estado da Bahia**. Salvador: CONDER: SEI, 2010. Resolução espacial de 80 centímetros.

CONTROLADORIA GERAL DO MUNICÍPIO DO SALVADOR – BA (CGM). **Decreto Municipal nº 36.869, de 26 de abril de 2023**. Publicado em 27/04/23. Disponível em: <<https://cgm.salvador.ba.gov.br/decreto-municipal-no-36-869-de-26-de-abril-de-2023/>>. Acesso em: 21 out. 2023.

CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE) - com simbologia. Disponível em: <http://www.defesacivil.rj.gov.br/images/formularios/COBRADE.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2023.

CNN Brasil. **O mapa das áreas de risco no Brasil**. CNN Brasil, São Paulo, 06 mar. 2020. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/o-mapa-das-areas-de-risco-no-brasil/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

Defesa Civil de Salvador (CODESAL). **Áreas de Risco**. Disponível em: <http://www.codesal.salvador.ba.gov.br/index.php/areas-de-risco>. Acesso em: 20 nov. 2023.

ESTEVAM, A. L. D.; MAIA, D. C. **Morfometria e enchentes urbanas na bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe, Salvador-BA**. Geopauta, Vitória da Conquista ISSN: 2594-5033, V. 6, 2022, e10755.

FERREIRA, D.; ALBINO, L.; FREITAS, M. J. C. C. **Mapeamento participativo para a gestão de risco de desastres: Região dos Baús, Ilhota - SC.** Revista Brasileira de Cartografia, v. 69, n. 4, p. 713-730, dez. 2017. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Equipe REDCap Fiocruz lança novo espaço virtual.** PORTAL FIOCRUZ, 2023. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/equipe-redcap-fiocruz-lanca-novo-espaco-virtual>. Acesso em: 26 nov. 2023.

HIRATA, E.; GIANNOTTI, M. A.; LARocca, A. P. C.; QUINTANILHA, J. A. Mapeamento Dinâmico e Colaborativo de Alagamentos na Cidade de São Paulo. **Boletim de Ciências Geodésicas**, Artigos, Curitiba, v. 19, no 4, p.602-623, out-dez, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Base Cartográfica Contínua: Massa d'água.** Escala 1:250.000. Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 20 mai. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Documentação Agregada dos Setores 20180416.** Censo Demográfico. Brasil, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 28 out. 2023.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos Rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil. Relatório Técnico N° 10/2023. **Rios de Salvador.** Salvador, 2022.

INSITUTO DE SAÚDE COLETIVA. Projeto Construindo Comunidades Saudáveis em Favelas Urbanas Brasileiras; MEDICAL RESEARCH COUNCIL (MRC). Arquivo vetorial. **Área de estudo de Baixa de Santa Rita.** ISC (MRC), 2019.

Martins, F. S. V.; Castiñeiras, T. M. P. P. **Inundações: o que são, causas, consequências e como se proteger.** Centro de Informação em Saúde para Viajantes – CIVES, 06 out. 2008. Disponível em: <<https://cives.ufrj.br/informacao/inundacoes/inundacoes.html>>. Acesso em: 19 dez. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigidesastres.** MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-ambiental/vigidesastres/vigidesastres>>. Acesso em: 25 nov. 2023.

MOMO, R. M. et. al. **Desempenho do modelo HAND no mapeamento de áreas suscetíveis à inundação usando dados de alta resolução espacial.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos – RBRH. vol, 21. Porto Alegre, 2016 p. 200-208.

MOREIRA, É. V.; LIMA, M. do S. B. A pesquisa qualitativa em Geografia. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 37, v. 2, p. 27-55, ago./dez. 2015.

MONTEIRO, R. **Salvador é a cidade com mais habitantes em áreas de risco, diz IBGE.** Política Livre [online], S.l. , 29 jun 2018. Bahia. Disponível em: <<https://politicalivre.com.br/2018/06/salvador-e-a-cidade-com-mais-habitantes-em-areas-de-risco-diz-ibge/#gsc.tab=0>>. Acesso em: 25 out 2023.

NOBRE, A. D. et al. **Height Above the Nearest Drainage – a hydrologically relevant new terrain model.** *Journal of Hydrology*. v. 404, Issues 1-2, June 2011, p. 13-29.

Novo Salário Mínimo altera benefícios sociais e até indenizações judiciais; veja o que muda. O Globo, 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/guia/novo-salario-minimo-altera-beneficios-sociais-e-ate-indenizacoes-judiciais-veja-o-que-muda.ghtml>. Acesso em: 28 nov. 2023.

OLIVEIRA, G. A. de. **Desastres hidrológicos e informações geográficas voluntárias: concepção de sistema colaborativo para o mapeamento de áreas de riscos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Salvador, 2017.

PLATAFORMA NACIONAL PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE CATÁSTROFES (Portugal). **Quadro de Acção de Hyogo para a redução do Risco de Catástrofes.** Carnaxide, PT, 2017. Disponível em: <https://www.pnrrc.pt/index.php/declaracao-de-hyogo/>. Acesso em: 26 nov. 2023.

RECKZIEGEL, W. B.; ROBAINA, L. E. de S. **Riscos geológico-geomorfológicos: revisão conceitual.** *Ciência e Natura*, vol. 27, núm. 2, 2005, pp. 65-84. Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria, Brasil.

REZENDE, M. E. F. S. **Análise de Suscetibilidade à Inundação no Município de Itabirito - MG.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas – Departamento de Engenharia Urbana, Ouro Preto, 2023

SALVADOR. Defesa Civil (CODESAL). **Operação Chuva.** Salvador: CODESAL, 2016. Disponível em: http://codesal.salvador.ba.gov.br/images/pdf/op_chuva/RELATRIO_OP_CHUVA_2016.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

SALVADOR. Defesa Civil (CODESAL). **Operação Chuva.** Salvador: CODESAL, 2017. Disponível em: http://codesal.salvador.ba.gov.br/images/pdf/op_chuva/RELATRIO_OP_CHUVA_2017.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

SALVADOR. Defesa Civil (CODESAL). **Operação Chuva.** Salvador: CODESAL, 2018. Disponível em: http://codesal.salvador.ba.gov.br/images/pdf/op_chuva/RELATRIO_OP_CHUVA_2018_compressed.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

SALVADOR. Defesa Civil (CODESAL). **Operação Chuva.** Salvador: CODESAL, 2019. Disponível em: http://codesal.salvador.ba.gov.br/images/pdf/op_chuva/RELATRIO_OP_CHUVA_2019_compressed.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

SALVADOR. Defesa Civil (CODESAL). **Operação Chuva.** Salvador: CODESAL, 2020a. Disponível em: http://codesal.salvador.ba.gov.br/images/pdf/op_chuva/RELATRIO_OP_CHUVA_2020_compressed.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

SALVADOR. Defesa Civil (CODESAL). **Planilhas digitais com as ocorrências de alagamentos e deslizamentos de terra entre jan/2015 a mar/2019**. Salvador: CODESAL, 2020b.

SALVADOR. Defesa Civil (CODESAL). **Operação Chuva**. Salvador: CODESAL, 2021. Disponível em: http://codesal.salvador.ba.gov.br/images/pdf/op_chuva/RELATRIO_OP_CHUVA_2021_compressed.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

SALVADOR. Defesa Civil (CODESAL). **Operação Chuva**. Salvador: CODESAL, 2022. Disponível em: http://codesal.salvador.ba.gov.br/images/pdf/op_chuva/RELATORIO_FINAL_OPERAO_CHUVA_2022_compressed.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

SALVADOR. Defesa Civil (CODESAL). **Arquivo digital no formato shapefile com os limites das áreas de risco**. Salvador: CODESAL, 2017b.

SANTANA, C. R. de; LUZ, L. D. da. Avaliação de Alternativas para o Controle das Inundações: Estudo de Caso da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe em Salvador, Bahia. In: **XVI Encontro Nacional de Águas Urbanas; IV Simpósio de Revitalização de Águas Urbanas**, Brasília/DF, 2022.

SANTOS, D. A. C. **Análise de áreas suscetíveis a escorregamentos e da vulnerabilidade social em São Marcos, Salvador-Bahia**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador, 2018.

SODRÉ, J. S. **Impacto Socioambiental Urbano: A Canalização do Rio Jaguaribe, Salvador-BA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador, 2018.

SOUTO, R. D.; MENEZES, P. M. L. de; FERNANDES, M. do C. (Orgs.). **Mapeamento Participativo e Cartografia Social: Aspectos Conceituais e Trajetórias de Pesquisa**. Rio de Janeiro, 2021.

SOUZA J. S. DE. **Geologia, Metamorfismo e Geocronologia de Litotipos de Salvador-Bahia**. 2013. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). DIRETORIA DE INFORMAÇÕES GEOAMBIENTAIS – DIGEO. GEOPORTAL DA SEI (SEIGEO). Geoinformação temática: **Divisão Política Administrativa (DPA)**. Salvador: SEI, 2022.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION – UNDRR. **The last 60 years: Achievements in DRR by the UN General Assembly**. History. UNDRR, s.d. Disponível em: <<https://www.undrr.org/our-work/history>>. Acesso em: 25 nov. 2023.

25% DA POPULAÇÃO das metrópoles vive em situação vulnerável com renda de no máximo 1/4 do salário mínimo. G1, 16 jun. 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/06/16/25percent-da-populacao-das-metropoles-vive-em-situacao-vulneravel-com-renda-de-no-maximo-14-do-salario-minimo.ghtml>>.

Acesso em: 28 nov. 2023.

ANEXO

ANEXO A: FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO MAPEAMENTO PARTICIPATIVO NA LOCALIDADE DE BAIXA DE SANTA RITA

ID Casa	
---------	--

RISCO PERCEBIDO

ID Casa	
Iniciais do Investigador	
Data de Entrevista	
Nome do Entrevistado	
Idade	
Iniciais do Bairro	

Situação do Ponto:

- Residencial
- Residencial/Comercial
- Comercial
- Construção

Bloco 1 - Risco a Saúde

1- O que você entende como de risco à saúde no seu bairro? (Entrevistador: descrever com riqueza de detalhes)

Bloco 2 - Indicações de Risco a Saúde no mapa

2- Indique no mapa o local que você considera de risco à saúde no seu bairro (marcação I no mapa), 3- qual o nível de risco do problema apontado? 1 - pouco, 2 - médio, 3 - alto, 4- Pode indicar uma solução?

(I) _____

ID Vértice 1:

Exemplo: I canal de esgoto na lúgia que alaga nas chuvas, (3), tapar canal

ID Casa	
---------	--

5- Indique no mapa o local que você considera de risco à saúde no seu bairro (marcação II no mapa), 6- qual o nível de risco do problema apontado? 1 - pouco, 2 - médio, 3 - alto, 7- Pode indicar uma solução?

(II) _____

ID Vértice 2:

8- Indique no mapa o local que você considera de risco à saúde no seu bairro (marcação III no mapa), 09- qual o nível de risco do problema apontado? 1 - pouco, 2 - médio, 3 - alto, 10- Pode indicar uma solução?

(III) _____

ID Vértice 3:

11- Como você considera o risco à saúde do seu domicílio?

- 0 – Nenhum
- 1 – Pouco
- 2 – Médio
- 3 – Elevado

12- Qual o motivo do nível de risco indicado no item anterior para o domicílio:

() Ratos; () mosquito, () encosta, deslizamento, () alagamento, () esgoto com vazamento na frente de casa, () esgoto com vazamento dentro de casa, refluxo, () danos estruturais na casa, rachaduras, () segurança, Outros, quais: _____

Bloco 3 - Alagamentos

Quais são os locais de ALAGAMENTO no seu bairro?

Foi identificado no mapa?

- Identificado no mapa
- Não identificado no mapa

ID Casa	
---------	--

14- Indique no mapa o local que você considera de alagamento no seu bairro (marcação A1 no mapa), **15-** qual o nível de risco do problema apontado? 1 - pouco, 2 - médio, 3 - alto, **16-** Pode indicar uma solução?

ID Vértice Alagamento (A1):

17- Indique no mapa o local que você considera de alagamento no seu bairro (marcação A2 no mapa), **18-** qual o nível de risco do problema apontado? 1 - pouco, 2 - médio, 3 - alto, **19-** Pode indicar uma solução?

ID Vértice Alagamento (A2):

20- Indique no mapa o local que você considera de alagamento no seu bairro (marcação A3 no mapa), **21-** qual o nível de risco do problema apontado? 1 - pouco, 2 - médio, 3 - alto, **22-** Pode indicar uma solução?

ID Vértice Alagamento (A3):

23- Com que frequência acontecem esses alagamentos? São problemas recorrentes?

24- Quais são os meses com mais ocorrências de alagamentos?

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> JANEIRO | <input type="checkbox"/> JULHO |
| <input type="checkbox"/> FEVEREIRO | <input type="checkbox"/> AGOSTO |
| <input type="checkbox"/> MARÇO | <input type="checkbox"/> SETEMBRO |
| <input type="checkbox"/> ABRIL | <input type="checkbox"/> OUTUBRO |
| <input type="checkbox"/> MAIO | <input type="checkbox"/> NOVEMBRO |
| <input type="checkbox"/> JUNHO | <input type="checkbox"/> DEZEMBRO |

25- Como esses alagamentos afetam o dia a dia dos moradores do bairro?

ID Casa	
---------	--

26- Quais possíveis soluções você indicaria para a solução destes problemas de alagamento?

Bloco 4 - Intervenções (complemento)

27- Existem outras ações, atividades ou intervenções que você consideraria importantes de serem realizadas no seu bairro, relacionadas à saúde ou a outras questões, além das indicadas anteriormente?

Bloco 5 - COVID - 19

28- Você considera que os maiores riscos para contágio à COVID-19 estão dentro ou fora do seu bairro?

- Dentro
 Fora
 Ambos

29- Pode justificar a sua resposta anterior?

30- Quais locais você considera de risco para contágio à COVID-19:

a) Dentro do seu bairro?

ID Casa	
---------	--

b) Fora do seu bairro?

31- Quais principais desafios o Covid-19 trouxe para você e para a sua família?

Bloco 6 - Comunidade

32- Quais locais no seu bairro te servem de apoio social, religião (igrejas, templos), à saúde, de afeto, de encontro ou outro? (equipe de SIG deve georreferenciar no mapa após indicações)

33 - Dos seguintes tópicos, qual você considera que mais preocupa as pessoas na comunidade neste momento (listar de 1° ao 3° em ordem de importância, ranking)

Saúde

Segurança

Financeiro

Outro (s), cite: _____

34- Na sua opinião, quais seriam as ações necessárias para resolver o problema que você listou como prioritário na sua comunidade?

35- Você se interessaria em participar em discussões para realizar ações que possam contribuir a melhorar este problema no seu bairro?



**Vale 1 - Pau da Lima
Salvador/ BA**

ID Casa	
---------	--

* Descrição de categorias de risco percebido (orientação de marcação para o entrevistador:

() **Esgoto** (ausência de saneamento, exposição ao esgoto, crianças se jogam no dique, dique poluído, canal e etc); () **Lixo** ; () **Material de reciclagem**; () **Alagamento**; () **Água acumulada** (poças, água parada com tendência a mosquitos) () **Mosquitos**, () **Ratos**, () **outros animais**, insetos, caracóis, sargento, cachorro, gato, cavalo, cobra e escorpião e, fezes de animais, animais; () **Doenças** (Dengue, Chikungunya, outras doenças em geral, exposição a doenças); () **Risco de deslizamento de terra** (encostas, deslizamento de terra e desabamento de casas); () **Acessibilidade inadequada** (iluminação inadequada, trilhas de pedra, buracos, pequenas passagens, iluminação deficiente, encosta, infraestrutura de rua inadequada); () **Ausência do Estado nos serviços** (falta de atenção do governo aos serviços públicos relacionados a: segurança, como furto, tráfico de drogas, posto de saúde ineficiente); () **Ausência de conscientização da população** (atitudes, terreno baldio e etc.); () Se outros, qual: ____ (vegetação alta, queima de arbustos, pedreira, casa abandonada).

Registro de categorias:

Categorias de problemas identificadas na questão 1

(1) Residente não identifica riscos à saúde no seu bairro; (2) Esgoto; (3) Lixo ; (4) Material de reciclagem; (5) Alagamento; (6) Água acumulada; (7) Mosquitos, (8) Ratos, (9) outros animais; (10) Doenças; (11) Risco de deslizamento de terra; (12) Acessibilidade inadequada; (13) Ausência do Estado nos serviços; (14) Ausência de conscientização da população; (15) Se outros, qual: _____ ,

Categorias de problemas identificadas na questão 2

(1) Residente não identifica riscos à saúde no seu bairro; (2) Esgoto; (3) Lixo ; (4) Material de reciclagem; (5) Alagamento; (6) Água acumulada; (7) Mosquitos, (8) Ratos, (9) outros animais; (10) Doenças; (11) Risco de deslizamento de terra; (12) Acessibilidade inadequada; (13) Ausência do Estado nos serviços; (14) Ausência de conscientização da população; (15) Se outros,

ID Casa	
---------	--

qual: _____ ,

Categorias de soluções identificadas na questão 4

() Intervenções de esgotamento e drenagem, () Melhoria na coleta de lixo, () Limpeza das ruas -
Tipo varreção, () outros,
quais: _____

Categorias de problemas identificadas na questão 5

(1) Residente não identifica riscos à saúde no seu bairro; (2) Esgoto; (3) Lixo ; (4) Material de reciclagem; (5) Alagamento; (6) Água acumulada; (7) Mosquitos, (8) Ratos, (9) outros animais; (10) Doenças; (11) Risco de deslizamento de terra; (12) Acessibilidade inadequada; (13) Ausência do Estado nos serviços; (14) Ausência de conscientização da população; (15) Se outros,
qual: _____ ,

Categorias de soluções identificadas na questão 7

() Intervenções de esgotamento e drenagem, () Melhoria na coleta de lixo, () Limpeza das ruas -
Tipo varreção, () outros,
quais: _____

Categorias de problemas identificadas na questão 8

(1) Residente não identifica riscos à saúde no seu bairro; (2) Esgoto; (3) Lixo ; (4) Material de reciclagem; (5) Alagamento; (6) Água acumulada; (7) Mosquitos, (8) Ratos, (9) outros animais; (10) Doenças; (11) Risco de deslizamento de terra; (12) Acessibilidade inadequada; (13) Ausência do Estado nos serviços; (14) Ausência de conscientização da população; (15) Se outros,
qual: _____ ,

Categorias de soluções identificadas na questão 10

() Intervenções de esgotamento e drenagem, () Melhoria na coleta de lixo, () Limpeza das ruas -
Tipo varreção, () outros,
quais: _____