

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – CCT
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ISABELA ORSI BECKER

**ANÁLISE DE MAPEAMENTO DE ÁREAS DE VULNERABILIDADE DE
INUNDAÇÃO A PARTIR DE PESQUISA PARTICIPATIVA NO BAIRRO
PARANAGUAMIRIM - JOINVILLE/SC.**

JOINVILLE

2023

ISABELA ORSI BECKER

**ANÁLISE DE MAPEAMENTO DE ÁREAS DE VULNERABILIDADE DE
INUNDAÇÃO A PARTIR DE PESQUISA PARTICIPATIVA NO BAIRRO
PARANAGUAMIRIM - JOINVILLE/SC.**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido Centro de Ciências e
Tecnologia da Universidade do Estado de
Santa Catarina como requisito parcial para
a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Romero
Monteiro

JOINVILLE

2023

TERMO DE APROVAÇÃO

ISABELA ORSI BECKER

ANÁLISE DE MAPEAMENTO DE ÁREAS DE VULNERABILIDADE DE INUNDAÇÃO A PARTIR DE PESQUISA PARTICIPATIVA NO BAIRRO PARANAGUAMIRIM - JOINVILLE/SC.

Trabalho de Conclusão de Curso julgado para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado em sua versão final pelo Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina. Aprovado em 26 de junho de 2023.

Banca examinadora:

Orientador: Professor Dr. Leonardo Romero Monteiro
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membro interno: Professora MSc Franciele Maria Vanelli
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membro interno: Professora Dra. Poliana Lopes de Oliveira
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Joinville, 26 de junho de 2023

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Adriana Maria da Silva Orsi Becker, Pedro Paulo Becker e meu irmão Pedro Paulo Orsi Becker, pelo apoio incondicional desde o início da minha caminhada acadêmica. Trago vocês como minhas maiores inspirações pessoais e profissionais. Aprendi com minha mãe, que dedicou sua vida a enfermagem, a ser profissional sem perder a humanidade; com meu pai, engenheiro e eterno aventureiro, o valor do trabalho e dos estudos; e com meu irmão, também engenheiro, a levar a vida com leveza, como esta deve ser.

Ao meu companheiro, Guilherme José Moraes, que me inspira todos os dias a sonhar e com todo seu amor, carinho e paciência, me fez acreditar em mim até nos dias em que me sentia vencida pelo cansaço. Sua companhia me revigorou nos dias que eu mais precisava e foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os amigos que foram minha família dentro e fora da universidade, em especial a Heloisa Cristina Zimmermann, João Luiz Borin e Roberto Novaes Dagios, que agora além de amigos, serão meus colegas de profissão. Também as minhas irmãs Maria Fernanda Mendonça Fontes e Júlia Warmling Dudy, que estão ao meu lado muito antes da minha entrada na UDESC, e fizeram de tudo para continuarem com sua presença carinhosa durante toda a minha graduação.

Um agradecimento especial ao meu orientador, professor e amigo Leonardo Romero Monteiro, que através do Lacia e do nosso projeto Lacia-Escola, me fez olhar e entender a engenharia civil por um outro lado, uma engenharia mais sensível e atenta as pessoas que mais precisam.

A toda comunidade da zona sul de Joinville, especialmente aos alunos do Cursinho Popular Inserção, que apesar de enfrentarem as tantas dificuldades ao viverem a periferia, se permitem sonhar um futuro melhor através da educação, e que inspiraram e deram propósito a este trabalho.

RESUMO

Um grande aliado dentro dos métodos preventivos de minimização dos impactos das inundações são os mapas de áreas de risco de inundação, classificados como instrumento auxiliar para medidas não-estruturais preventivas em ações de planejamento e gerenciamento. Para análise de risco, deve-se considerar não apenas o perigo, mas também a vulnerabilidade de determinada região que pode ser impactada, podendo ser determinada por diferentes métodos, sendo o mais recomendado o método por índices de vulnerabilidade. A avaliação e/ou mapeamento de áreas de vulnerabilidade é parte da caracterização das áreas de risco a desastres naturais. O presente trabalho tem o objetivo verificar a equivalência dos mapas de vulnerabilidade de inundação com a percepção ao risco que os moradores descrevem desse mesmo fenômeno no bairro Paranaguamirim em Joinville/SC. Para isto, foram mapeadas as áreas de vulnerabilidade do bairro a partir de dados do IBGE e *softwares* de geoprocessamento. Também foram coletados dados a partir de entrevistas presenciais e questionários virtuais com os moradores do bairro, onde foram levantadas questões relacionadas as experiências destes moradores nos eventos de inundação vividos. Em seguida, verificou-se a equivalência dos mapas de vulnerabilidade de inundação com a percepção que os moradores descrevem desse mesmo fenômeno, e levantou-se hipóteses na tentativa de aproximar os resultados obtidos.

Palavras-chave: Mapeamento. Vulnerabilidade. Inundação. Índice de Vulnerabilidade

ABSTRACT

A great ally within the preventive methods of minimizing the impacts of floods are maps of areas at risk of flooding, classified as an auxiliary instrument for non-structural preventive measures in planning and management actions. For risk analysis, it must consider not only the danger, but also the vulnerability of an region that can be impacted, which can be determined by different methods, the most recommended method being vulnerability indices. The assessment and/or mapping of areas of vulnerability is part of the characterization of areas at risk of natural disasters. The present work aims to verify the equivalence of flood vulnerability maps with the risk perception that residents describe of this same phenomenon in the Paranaguamirim neighborhood in Joinville/SC. For this, the vulnerable areas of the neighborhood were mapped based on IBGE data and geoprocessing software. Data from face-to-face interviews and online quiz with residents of the neighborhood were also collected, with questions related to the experiences of these residents in flood events experienced by them. Then, the equivalence of flood vulnerability maps with the perception that residents describe of this same phenomenon was verify and hypotheses were treated in an attempt to approximate the results obtained.

Keywords: Mapping. Vulnerability. Flood. Vulnerability Indices.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Elevação do nível de um rio provocada pelas chuvas, do nível normal até a ocorrência de inundação.....	15
Figura 2 - Relação entre risco, perigo e vulnerabilidade	18
Figura 3 - Interação entre vulnerabilidade e ameaça	20
Figura 4 - Mapa do bairro Paranaguamirim.....	24
Figura 5 - Mapa dos Limites do bairro Paranaguamirim.....	25
Figura 6 – Mapa da Bacia Hidrográfica Independente da Vertente Sul.....	25
Figura 7– Limites atuais do Paranaguamirim e Limites de 2010 do Paranaguamirim.	28
Figura 8 – Arte virtual para auxiliar na divulgação do questionário	30
Figura 9 - Mapa de Vulnerabilidade Índice Social	32
Figura 10 - Mapa de Vulnerabilidade Índice Econômico	33
Figura 11 - Mapa de Vulnerabilidade Índice de Infraestrutura.....	33
Figura 12 - Mapa de Vulnerabilidade Total	34
Figura 13 - Relação de respostas a questão "Quantas vezes você já vivenciou uma inundação no bairro Paranaguamirim?	35
Figura 14 - Relação de respostas à questão "Durante e após a inundação vivenciada, qual a atitude tomada para proteger a você, seus bens e pessoas queridas, ou para recuperar-se dos prejuízos sofridos?"	36
Figura 15 – Nuvem de palavras das respostas para a questão “Você tem alguma sugestão para que as inundações que ocorrem no Paranaguamirim se tornem menos frequentes?”	37
Figura 16 – Terreno residencial localizado na região de mangue do bairro Paranaguamirim.	38
Figura 17 – Terreno com deposição de resíduos em área de mangue do bairro Paranaguamirim.	39
Figura 18 – Residência na área de mangue no bairro	40
Figura 19 – Residência na área de mangue do bairro Paranaguamirim	40
Figura 20 – Terreno residencial com materiais para aterramento de área de mangue no bairro Paranaguamirim.	41
Figura 21 - Entulho de obra em terreno em área de mangue no bairro Paranaguamirim	41

Figura 22 - Relação de respostas à questão "Com relação a inundações, você se sente seguro de morar no Paranaguamirim?"	42
Figura 23 - Relação de respostas à questão "O quanto você sente que o Paranaguamirim está preparado para enfrentar uma inundação?" – Respostas em escala de 1 a 10, sendo 1 e 10 respectivamente: “Não está preparado” e “Está muito preparado”	43
Figura 24 – Mapa do índice de vulnerabilidade social do bairro Paranaguamirim, com indicação das localidades afetadas por inundações segundo moradores.	45
Figura 25 - Mapa do índice de vulnerabilidade econômica do bairro Paranaguamirim, com indicação das localidades afetadas por inundações segundo moradores.....	45
Figura 26 - Mapa do índice de vulnerabilidade de infraestrutura do bairro Paranaguamirim, com indicação das localidades afetadas por inundações segundo moradores.....	46
Figura 27 - Mapa de vulnerabilidade total do bairro Paranaguamirim, com indicação das localidades afetadas por inundações segundo moradores.	46
Figura 28 – Mapa de vulnerabilidade total com indicação do setor onde localiza-se parte do “valetão”	48
Figura 29 - “Valetão” Rua Alfredo Wersdoefer – Tubulações de residências com suas saídas direcionadas ao “valetão”	48
Figura 30 - Mapa de Vulnerabilidade Total, limites atuais do bairro Paranaguamirim, com dados do Censo Demográfico de 2010.....	51
Figura 31 - Mapa de vulnerabilidade a inundação do bairro Paranaguamirim,	53
Figura 32 - Mapa de Vulnerabilidade Total do bairro Paranaguamirim, excluindo áreas de vazios urbanos.....	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVO GERAL.....	12
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	INUNDAÇÕES.....	14
2.2	INUNDAÇÕES GRADUAIS.....	16
2.2.1	INUNDAÇÕES BRUSCAS	16
2.2.2	INFLUÊNCIA DAS MARÉS NAS INUNDAÇÕES	17
2.3	MAPEAMENTO DE RISCO.....	17
2.4	VULNERABILIDADE E MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE	19
3	MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1	ÁREA DE ESTUDO: BAIRRO PARANAGUAMIRIM	23
3.2	MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE POR INDICES.....	26
3.3	QUESTIONÁRIOS E ENTREVISTAS	28
4	RESULTADOS	31
4.1	MAPAS DE VULNERABILIDADE.....	31
4.2	ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS	34
4.2.1	ANÁLISES GERAIS	34
4.2.2	ASSOCIAÇÃO DOS MAPAS DE VULNERABILIDADE AOS RELATOS DOS MORADORES	43
4.3	HIPÓTESES PARA APROXIMAÇÃO DOS RESULTADOS.....	49
4.3.1	LIMITES ATUAIS DO PARANAGUAMIRIM	50
4.3.2	LIMITES ATUAIS E MÉDIA PONDERADA	52
4.3.3	EXCLUINDO ÁREAS DE VAZIOS URBANOS	53
5	CONCLUSÃO	56
	APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTA	64
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO VIRTUAL	67
	APÊNDICE C – RESUMO DAS RESPOSTAS APENAS DO QUESTIONÁRIO VIRTUAL	80

1 INTRODUÇÃO

Os fenômenos de inundação têm crescido e se intensificado nos últimos anos em todo mundo, de acordo com o *Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)*, órgão da Organização das Nações Unidas, somando grandes prejuízos econômicos, sociais e ambientais (CRED *et al.* 2015). Este centro apresenta que, na América do Sul, no período entre 1994 e 2003, 500.000 pessoas foram afetadas pelas inundações, e na década seguinte (2004-2013) este número quadruplicou, crescendo para 2 milhões de pessoas. Ainda, segundo CRED *et al.* (2015), entre os anos de 1995 e 2013, no mundo, as inundações afetaram 2,4 bilhões de pessoas, matando 160.000 e deixando um prejuízo de US\$ 662 bilhões, além de serem os eventos de desastres naturais mais frequentes neste período, correspondendo a 43% do total.

No município de Joinville as inundações ocorrem desde sua fundação, e os prejuízos causados por estes eventos se intensificaram com o crescimento populacional e a expansão urbana. As inundações atravessam a história do município devido aos seus aspectos naturais, visto que a cidade se desenvolveu sobre o mangue e teve seu processo de ocupação na confluência dos rios Matias e Cachoeira, e também devido a seus aspectos climáticos e urbanos (SILVEIRA *et al.*, 2009). Dentre os aspectos urbanos, destaca-se a ocupação desordenada em áreas de risco de inundação. Ainda, segundo Silveira *et al.* (2009), p. 19:

“O que se constata em Joinville é a estreita relação entre exclusão social e degradação ambiental. Projetos, programas de regularização fundiária, assentamentos humanos e loteamentos públicos e privados estão, em sua maioria, localizados em áreas de risco.”

Nestas características encontra-se o bairro Paranaguamirim, que faz parte da área de remanescentes manguezais da região leste, às margens dos rios Velho e Riacho e do ribeirão Santinho (SEPUR, 2017) que, assim como os terrenos de Marinha e seus acréscimos no bairro, foram áreas urbanas ocupadas (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2005b). Este, tal qual demais bairros periféricos de Joinville, sofre com perdas materiais e sociais em eventos de inundação (SMAGALLA *et al.*, 2020).

Além disso, segundo a Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável da Prefeitura Municipal de Joinville (SEPUR,

2017), o bairro Paranaguamirim carece de infraestrutura urbana de qualidade e concentra uma população mais pobre. De acordo com a secretaria, até 2017 o bairro não possuía ligações e economias de esgoto, a maioria de sua população possuía renda de até 1 salário-mínimo e 3,9% não possuía nenhuma renda.

Os aspectos econômicos e de infraestrutura citados também são fatores relevantes no que tange os impactos dos eventos de inundações. Segundo Jha (2012), são nas regiões que carecem de infraestrutura, habitações e acesso a serviços adequados, que há aumento no risco de inundação e maiores impactos destes fenômenos, afetando desproporcionalmente a população mais pobre e socialmente desfavorecida que normalmente habita estas regiões.

As ações para a preparação para lidar com os desastres naturais ainda se concentram no avanço das previsões meteorológicas e de ajuda humanitária após os desastres, de acordo com Silveira *et al.* (2009). Entretanto, os mesmos autores apontam que métodos de prevenção e mitigação, geralmente ignorados, são de suma importância sobretudo se tratando da qualidade de vida das populações, principalmente em países em desenvolvimento. Além disso, ainda segundo Silveira *et al.* (2009) se comparado aos custos de recuperação pós desastres, tais métodos podem gerar retorno econômico multiplicado.

De acordo com Kobiyama *et al.* (2006), uma ferramenta dentro dos métodos preventivos de minimização dos impactos de desastres é o zoneamento, que pode ser apresentado por mapas de áreas de risco e perigo, classificado como método preventivo não estrutural, instrumento auxiliar para medidas não-estruturais preventivas em ações de planejamento e gerenciamento. Os autores também mencionam que o desenvolvimento de mapas de perigo e risco no Brasil vem com o objetivo de inteirar a ausência de sistemas de alertas, que são classificados como uma das grandes deficiências do país no que diz respeito aos desastres naturais, e que são de suma importância na prevenção destes eventos.

Também, segundo Kobiyama *et al.* (2006), para análise de risco, deve-se considerar não apenas o perigo do fenômeno natural, mas também a vulnerabilidade de determinada região que está prestes a ser impactada, levando-se em consideração índices como densidade demográfica, infraestrutura, pobreza, entre outros. Segundo os autores, a avaliação e/ou

mapeamento de áreas de vulnerabilidade constitui uma parte essencial da caracterização das áreas de risco à desastres naturais, e fundamental no desenvolvimento de métodos preventivos a inundações.

Moreira, de Brito e Kobiyama (2021) realizaram uma revisão sistemática para a construção dos mapas de vulnerabilidade e recomendam o uso da metodologia de índices de vulnerabilidade, que faz a obtenção dos graus de vulnerabilidade através da junção de diversas variáveis e indicadores. Neste trabalho, os autores apresentam que pesquisas de avaliação de vulnerabilidade tem por objetivo compreender de maneira mais aprofundada este conceito, entendendo que ele desempenha papel significativo na análise de risco de desastres, e são, em sua maioria, conduzidas na escala espacial de bairros, utilizando dados censitários. As pesquisas de vulnerabilidade são apresentadas normalmente por fatores quantitativos não se levando em consideração fatores qualitativos. De acordo com Lavagnoli *et al.* (2021), na esfera brasileira, a base de dados utilizada nos estudos sobre índices de vulnerabilidade de inundação é o Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com informações organizadas em escala espacial de setores censitários. Entretanto, para uma avaliação mais fiel dos potenciais danos associados as inundações, de Brito (2018) explica que é importante incluir os fatores qualitativos ligados a capacidade de uma comunidade ou indivíduo de se adaptar, responder e lidar com os perigos relativos aos desastres.

1.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar o mapa de vulnerabilidade de inundação do bairro Paranaguamirim a partir de dados censitários com validação por participação social.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O trabalho possui três objetivos específicos, sendo eles:

- Mapear áreas de vulnerabilidade de inundação do bairro Paranaguamirim no município de Joinville em Santa Catarina utilizando dados quantitativos do Censo Demográfico do IBGE;
- Investigar as descrições dos moradores do bairro de suas experiências nos eventos de inundação.
- Verificar a equivalência dos mapas de vulnerabilidade de inundação com a percepção que os moradores descrevem desse mesmo fenômeno.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INUNDAÇÕES

Segundo Pisani (2001), inundação pode ser definida como um fenômeno natural que ocorre quando a capacidade de escoamento do sistema hídrico não suporta mais a vazão a ser escoada. O autor destaca que o aumento da frequência e abrangência das inundações está interligado com a intensa ocupação do meio urbano, principalmente em cidades sem um plano diretor eficiente, não possuindo planejamento e nem realizando a gestão das áreas de riscos a ocupação urbana.

Segundo Tucci e Bertoni (2003), as inundações podem ser classificadas como inundações ribeirinhas, que ocorrem quando águas pluviais excedem a capacidade natural de escoamento do sistema de drenagem, ocupando a várzea inundando de acordo com a topografia das áreas próximas aos rios; e inundações urbanas, vinculada a impermeabilização do solo pela população, que causam aceleração e aumento do volume de água no sistema de drenagem, aumentando a frequência das inundações. De acordo com os autores, estes dois efeitos podem acontecer combinados ou não, mas a inundação, como desastre, por urbanização é a mais frequente no último século devido ao acelerado processo de urbanização das cidades.

Segundo Machado e Poleza (2017), inundações podem ser desastres e requerem a consideração de seus efeitos nos processos de gestão dos espaços e das vias que são habitados pelos moradores. Plate (2002) afirma que devem ser introduzidas práticas e conceitos para se obter uma convivência mais adequada com esses fenômenos, visto que o crescimento populacional pressiona uma parcela da população, em sua maioria pobre, a viver nas planícies de inundação.

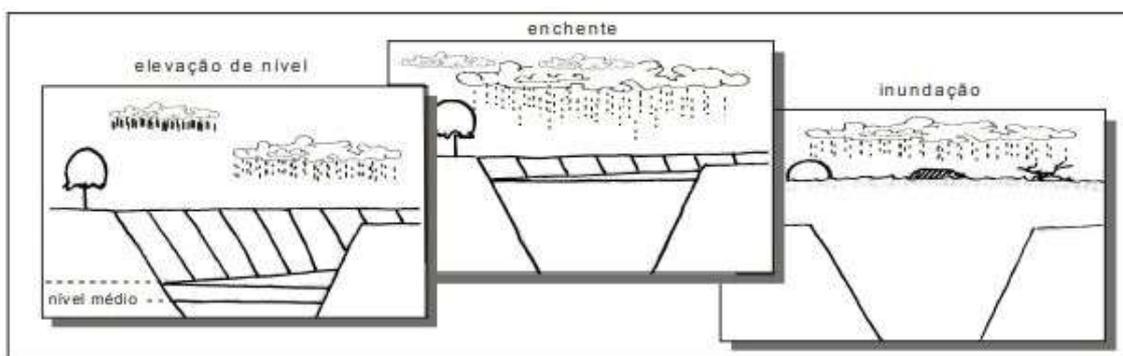
No Brasil, de acordo com Goerl e Kobiyama (2005), a terminologia para os fenômenos de inundação varia de acordo com o local, e é muitas vezes referenciada com termos errôneos devido a traduções e adaptações equivocadas de termos em inglês e espanhol principalmente, utilizando-se expressões como cheia, enchente, enxurrada, inundação gradual, inundação

brusca, alagamentos, inundações ribeirinhas, inundações urbanas, enchente repentinas entre outros.

Para trazer maior clareza para as variadas terminologias de inundações e outros desastres naturais, há uma padronização das nomenclaturas desenvolvida pelo Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPEC), a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) desenvolvida pelo SINPDEC em 2012, esta classificação é hoje o principal documento oficial em nível nacional válido para identificação dos desastres naturais (SILVA; MONTEIRO, 2020). Se tratando dos desastres naturais, a COBRADE separa os desastres naturais hidrológicos em inundações, enxurradas e alagamentos, como apresentado pelo CEPED – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED, 2014).

Kobiyama *et al.* (2006), define que quando o nível dos rios aumenta, ocorrendo o transbordamento de suas águas para áreas adjacentes a ele, chamadas de planícies de inundação, trata-se de inundação; quando há apenas o aumento do nível do rio para além de sua vazão habitual, sem a ocorrência de transbordamento, tem-se uma enchente, como apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Elevação do nível de um rio provocada pelas chuvas, do nível normal até a ocorrência de inundação.



Fonte: Kobiyama *et al.* (2006).

Segundo Castro (2003), as inundações são diferenciadas pela Defesa Civil pela sua magnitude, podendo ser estas excepcionais, de grande magnitude, normais e de pequena magnitude; e por seu padrão evolutivo, descritas como inundações graduais, inundações bruscas e inundações litorâneas.

2.2 INUNDAÇÕES GRADUAIS

As inundações graduais geralmente são ocasionadas por chuvas prolongadas em determinada bacia hidrográfica, causando uma elevação do nível e transbordamento das águas do rio de maneira progressiva e lenta (BRASIL, 2014). Kobiyama *et al.* (2006) caracterizam-as como inundações não muito violenta, mas com grande área de impacto. Segundo Castro (2003), a ocorrência das inundações graduais se dá quando o nível da água eleva lenta e previsivelmente, a situação de cheia se mantém por certo período para depois as águas serem escoadas de forma gradual, além de ter uma característica importante da sazonalidade.

Os impactos e problemas causados pelas inundações graduais dependerão da frequência de ocorrência do fenômeno e do grau de ocupação da várzea (TUCCI, 2007). Goerl e Kobiyama (2005) afirmam que devido a característica de elevação lenta do nível da água, nas inundações graduais ocorrem menos mortes, mas há danos elevados devido à grande área de abrangência destes fenômenos.

2.2.1 INUNDAÇÕES BRUSCAS

As inundações bruscas podem ser definidas como fenômenos causados por chuvas concentradas e de grande intensidade, que causam uma súbita elevação das vazões das redes de drenagem e transbordamento brusco das águas de escoamento superficiais que possuem elevada energia e velocidade, localizadas geralmente em bacias hidrográficas pequenas de relevo acidentado. (BRASIL, 2014), além de ter sua ocorrência em um tempo próximo das chuvas que as originam (KOBİYAMA *et al.*, 2006).

Segundo Kobiyama *et al.* (2006) a característica da elevação das águas de maneira súbita causa mais mortes mesmo tendo área de abrangência menor se comparado as inundações graduais. Goerl e Kobiyama (2005) explicam que esta característica do transbordo repentino não permite que haja tempo para os moradores da região protegerem a si e a seus bens, assim como não há tempo hábil para sinalizações por alerta.

Em 2012, a COBRADE passou a nomear as inundações bruscas como enxurradas (BRASIL, 2014), além de haver no país diferentes nomenclaturas para definir este mesmo desastre, como cabeça d'água, tromba d'água, cheia repentina e inundação relâmpago (SILVA; MONTEIRO, 2020).

2.2.2 INFLUÊNCIA DAS MARÉS NAS INUNDAÇÕES

Para Monte *et al.* (2017), em municípios próximos à costa devem ser consideradas as influências dos fenômenos que ocorrem na zona costeira. Nos sistemas fluviais localizados em bacias hidrográficas costeiras, são associados dois regimes de influência nas inundações, um referente aos processos climáticos e outro aos processos oceanográficos, dentre eles as marés (SANTOS, 2016). Segundo Nicolodi (2009), p. 10:

“A zona costeira e suas bacias hidrográficas interagem funcionalmente por meio de fluxos hidrológicos de água doce, sedimentos e substâncias dissolvidas, formando um contínuo fluvial-marinho costeiro. Estes sistemas encontram-se sob severa pressão ambiental associada a indutores antrópicos, tais como urbanização, industrialização e produção agrícola.”

De acordo com Garcia e Loáiciga (2013), quando o nível do mar aumenta, é verificado a jusante do fluxo do estuário de um rio uma condição limite mais alta, o que acarreta um aumento do nível das inundações. Neste mesmo artigo, os autores explicam que ao longo dos estuários dos rios costeiros as ondas de maré são propagadas, gerando nos trechos mais baixos destes corpos hídricos, onde a declividade é reduzida, um aumento de seus níveis. Conclui-se então que se tratando de bacias hidrográficas costeiras, tem-se a influência das marés nas chamadas inundações ribeirinhas nas proximidades da foz dos rios (GARCIA e LOÁICIGA, 2013).

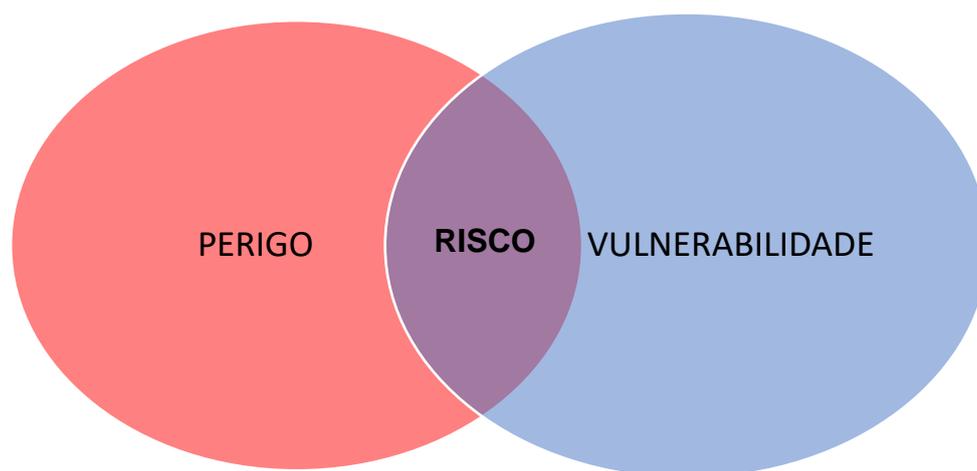
2.3 MAPEAMENTO DE RISCO

Como apresentado por Kobiyama *et al.* (2006), os termos “perigo” e “risco” tem definições diferentes, mas comumente são utilizados como sinônimos. Para o autor, perigo é definido como um fenômeno natural que pode causar danos graves nas áreas impactadas e que acontecem em regiões e épocas conhecidas.

Já quando se tem a avaliação da probabilidade de prejuízos em uma área habitada que está sob um perigo eminente, para Kobiyama *et al.* 2016, trata-se da identificação de risco. Pode-se sintetizar que para estudo de risco em um sistema que está prestes a ser impactado, é necessário considerar o perigo, mas também a vulnerabilidade deste respectivo sistema, e que não há uma relação linear entre risco e perigo (KOBİYAMA *et al.*, 2006).

Na metodologia de sua pesquisa, de Andrade *et al.* (2015), propõe que no desenvolvimento do mapeamento de risco de desastres, há o envolvimento de duas etapas, sendo uma a avaliação dos potenciais perigos e a outra a avaliação de vulnerabilidade, sendo esta última associada ao potencial ocorrência de prejuízos sociais, materiais, econômicos e ambientais (Figura 2). Referindo-se mais especificamente de desastres de inundação, Silva (2014) aponta que a análise de perigo tem por objetivo verificar a distribuição espacial, magnitude e probabilidade de ocorrência deste tipo de desastre, já quando avalia-se o risco associado a inundações, incorpora-se a avaliação de vulnerabilidade de diferentes elementos ao estudo de perigo.

Figura 2 - Relação entre risco, perigo e vulnerabilidade



Fonte: Kobiyama *et al.*, 2006; Andrade *et al.* 2015; Silva *et al.* 2014.

Se tratando do mapeamento, a delimitação e classificação das áreas de perigo devem ser realizadas anteriormente as áreas de risco (KOBİYAMA *et al.*, 2006). O *European Exchange Circle on Flood Mapping* (EXCIMAP) descreve que o mapeamento de perigo de inundação trata-se da criação de mapas onde são apresentadas áreas com possibilidade de serem inundados por estes fenômenos, podendo ser classificados ou não por seu tipo, extensão, probabilidade de ocorrência, profundidade do nível da água, direção do fluxo e velocidade (EXCIMAP, 2007). Já os mapas de riscos de inundação, para os mesmos autores, devem apresentar as potenciais consequências adversas associadas as inundações, devendo-se apontar, além do perigo, os parâmetros de vulnerabilidade da área.

A principal utilidade dos mapas de risco de inundação, segundo Japan (2005), é o desenvolvimento da transmissão de informações sobre tais desastres, além de otimizar a evacuação de habitantes de regiões em situação de emergência de maneira segura o que fomenta o interesse da população com relação à prevenção de inundações e seus prejuízos relacionados.

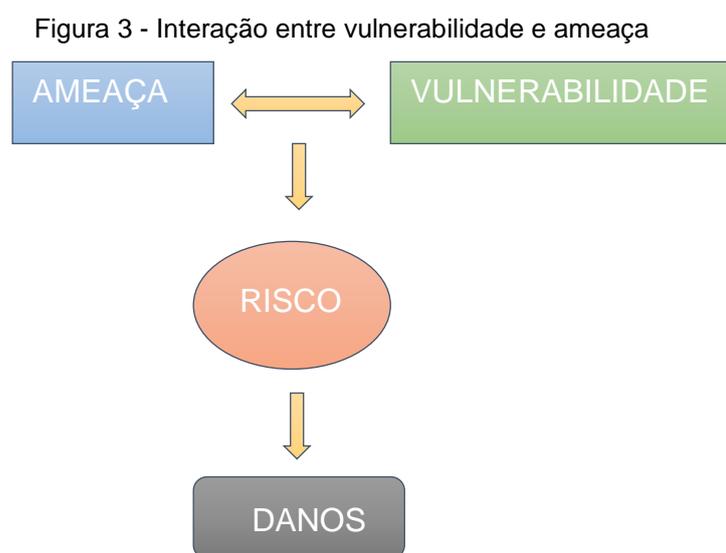
2.4 VULNERABILIDADE E MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

Existem inúmeras definições de vulnerabilidade que podem variar de acordo com aspectos como: o tipo de perigo, a escala temporal, a escala espacial, as características das localidades definidas, além do tipo de estudo e análise realizados, e os resultados obtidos (BARROCA *et al.* 2006). O Centro Regional de Información sobre Desastres - CRID (2001), define que a vulnerabilidade trata do grau em que uma população está suscetível a sofrer prejuízos com a ocorrência de um desastre natural.

O relatório de desenvolvimento humano das Nações Unidas (PNUD, 2014) traz que o conceito de vulnerabilidade tem sua aplicação realizada na descrição da exposição e gestão de risco, além de citar a desigualdade como uma das maiores causas de vulnerabilidade, já que esta pode causar instabilidade de um sistema em diferentes dimensões (renda, faixa etária, educação, densidade demográfica etc.).

Cançado *et al.* (2008) afirmam que as variáveis a serem escolhidas que descrevem o grau de vulnerabilidade costumam relacionar a referência

bibliográfica, técnicas de análise de dados multivariadas, processos de tomada de decisão de multicritério e a visão do analista. As autoras também explicam que a vulnerabilidade é uma das variáveis para a análise de impacto de um evento natural e para criação do índice de risco à inundação, a interseção entre vulnerabilidade e ameaça (perigo) indicará o nível ao qual a localidade estudada está em risco, ocorrendo a inundação ele traduzirá a magnitude dos danos causados as comunidades que ali habitam, como é mostrado na Figura 3. Já o IPCC, 2014 (*Intergovernmental Panel on Climate Changes*), afirma que atualmente os riscos associados a desastres não dependem unicamente das ameaças naturais, mas sim das interações entre ameaça, vulnerabilidade e exposição.



Fonte: Adaptado de Cançado *et al.* (2008)

Se tratando dos danos causados por desastres naturais, como as inundações, a *United Nation Office for Disaster Risk Reduction* (UNDRR 2009) traz a vulnerabilidade como determinante na probabilidade e escala dos danos causados pelo impacto de um determinado perigo a uma comunidade ou indivíduo. A mesma organização define então a vulnerabilidade como condições associadas a fatores não apenas ambientais, mas também físicos, sociais, econômicos e ambientais. Para Brito, 2018, a capacidade dos moradores pertencentes a determinada comunidade de se adaptar, responder e lidar com

os perigos associados a desastres é um fator importante na avaliação dos potenciais danos causados pelos fenômenos de inundação.

Na revisão sistemática de Moreira, Brito e Kobiyama (2021), é apresentada uma divergência entre autores que pesquisam vulnerabilidade. Enquanto alguns pesquisadores entendem a vulnerabilidade como função de suscetibilidade e exposição, outros trazem estes conceitos dissociados, sendo assim, seria possível não ser vulnerável, mesmo estando exposto ao desastre (MOREIRA *et al.*, 2021).

Ainda de acordo com Moreira, Brito e Kobiyama (2021), existem diferentes métodos desenvolvidos para avaliar vulnerabilidade de inundação, dentre os métodos mais utilizados, há o de funções de estágios de danos e o método de matrizes de danos, estes dois desenvolvidos apenas avaliando a vulnerabilidade física e desconsiderando a vulnerabilidade social. Além destes, também há o método de índices de vulnerabilidade, que através da associação de diversos indicadores e variáveis, permite a mediação dos diferentes graus de vulnerabilidade, sendo capaz de apresentar um resumo de questões complexas e multidimensionais, facilitando a interpretação de um fenômeno e a tomada de decisões. Apesar das vantagens pontuadas, o método de índices de vulnerabilidade apresenta dificuldades como a definição dos indicadores ser dependente da disponibilidade de dados e a característica estática das variáveis trabalhadas. De qualquer forma, os autores, recomendam a utilização do método de índices de vulnerabilidade para garantir uma representação mais fiel da realidade, visto que a avaliação de vulnerabilidade exige um estudo integral.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa possui enfoque quanti-qualitativo de caráter não-experimental transversal descritivo. Ela é constituída por uma pesquisa-ação participativa, com triangulação concomitante dos dados, onde o conjunto quantitativo é analisado separadamente do conjunto qualitativo em um primeiro momento, e, posteriormente, é feita a comparação das informações.

Na preparação da coleta de dados quantitativos foram captadas as informações do IBGE para a elaboração dos mapas de vulnerabilidade de inundação. Para os dados qualitativos, foram desenvolvidas entrevistas presenciais e formulários *on-line* aplicadas aos moradores do bairro Paranaguamirim, em ambos os métodos, foram levantadas questões relacionadas às experiências vividas nos eventos de inundação.

Os dados quantitativos foram processados para o desenvolvimento dos mapas de vulnerabilidade do bairro Paranaguamirim, utilizando ferramentas de geoprocessamento. Já, com relação as entrevistas, aplicou-se os formulários a fim de proporcionar a compreensão de como foi vivenciada as recentes inundações no bairro pelos moradores, como se desenvolvem as políticas públicas e organização da população durante tais eventos. Nesta etapa, ambas as vias de coleta de dados (entrevistas presenciais e questionários virtuais) trouxeram as mesmas questões e foram aplicadas para públicos diferentes. Posteriormente, os mapas de áreas de vulnerabilidade de inundação desenvolvidos foram analisados juntamente com os relatos e respostas dos moradores, coletados através das entrevistas e formulários, trançando-se um comparativo entre as informações e identificando pontos de convergência e divergência.

Previamente ao início desse trabalho, a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Santa Catarina, identificada pelo número de processo 64759322.6.0000.0118, visto que a metodologia contempla entrevista e aplicação de formulários aos moradores do bairro Paranaguamirim, que passam a ser participantes da pesquisa. Para atender as condutas exigidas pelo CEP, foi garantida a não violação e integridade dos documentos, a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantido a não utilização das

informações em prejuízo das pessoas, inclusive em termos de autoestima, de prestígio econômico e/ou financeiro (de todas as etapas de coleta de dados); o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. Além da garantia a segurança da conta da plataforma Google vinculada a criação do questionário; o acesso ao questionário virtual apenas é concedido as pessoas autorizadas e vinculadas à pesquisa. Além disso, foi solicitado aos participantes as assinaturas dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, antes do início das entrevistas e aplicação dos questionários.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

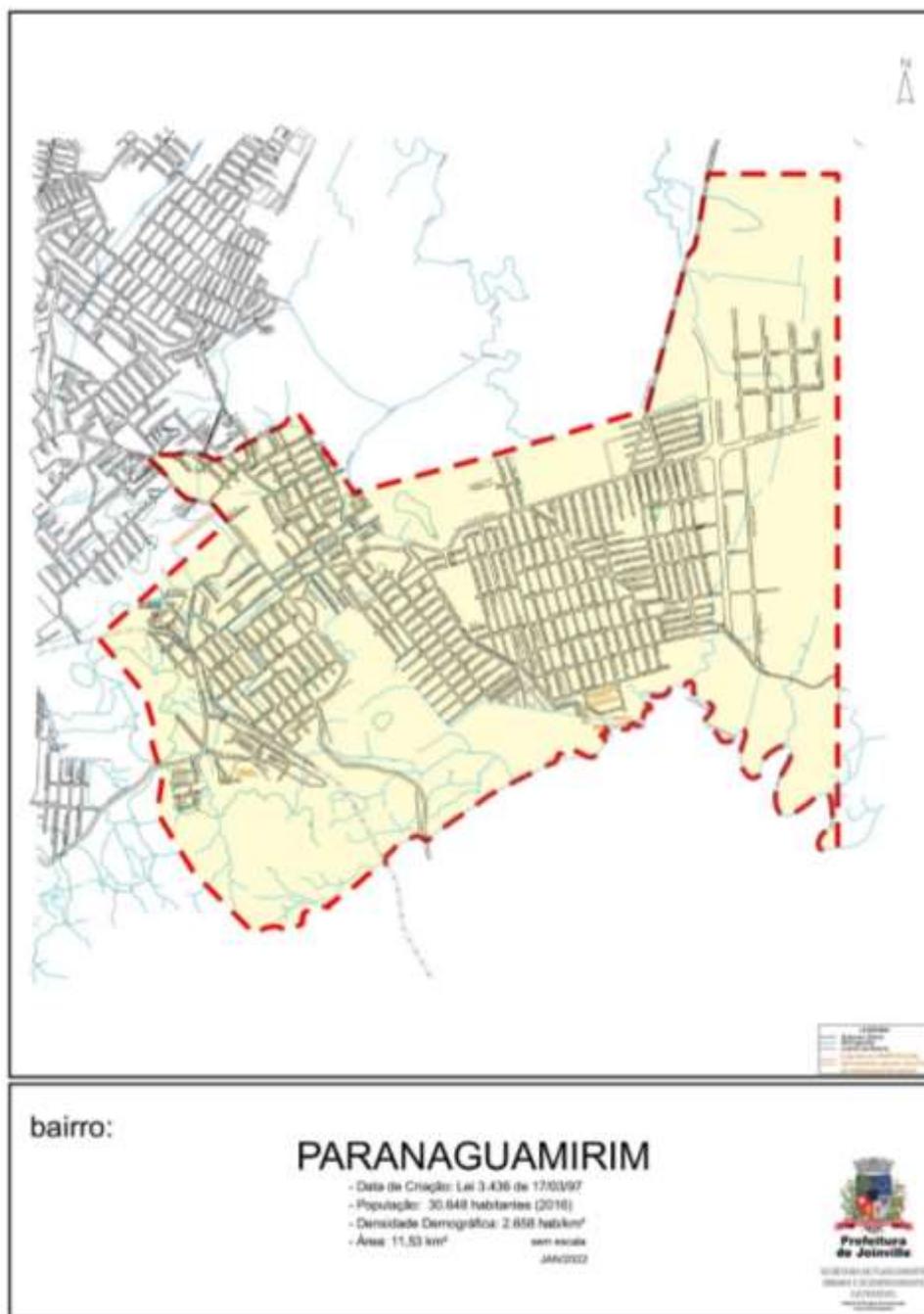
O bairro Paranaguamirim (Figura 4 e Figura 5) localiza-se na região Sudeste do Município de Joinville no estado de Santa Catarina. Com uma área de 11,51 km², o bairro é considerado, em número de habitantes, um dos maiores da cidade, mesmo que durante muitos anos, desde a sua criação, tenha abrigado número inexpressivo de moradores (SEPUR, 2017). Muito do seu crescimento populacional se deve ao processo de conurbação urbana de Joinville com o município vizinho de Araquari, que resultou na anexação de uma área de 25 km², e na conseqüente ampliação do bairro (SEPUD, 2022).

O Paranaguamirim encontra-se localizado na Bacia Hidrográfica Independente da Vertente Sul (Figura 6), bacia hidrográfica costeira, drenada pelo Rio Velho, que tem papel histórico importante no desenvolvimento econômico do bairro. O rio, que fazia ligação à Baía da Babitonga e ao centro da cidade de Joinville, era a fonte de renda dos moradores, que durante muitos anos faziam da pesca a principal atividade econômica do bairro (SEPUD, 2017). A região sul do bairro é drenada pelo Rio Paranaguá-Mirim, que assim como demais rios da Bacia Hidrográfica Independente da Vertente Sul, deságua diretamente na Lagoa do Saguaçú (SEPUD, 2022).

O Paranaguamirim possui áreas que fazem parte da região de remanescente de manguezais da região leste, que contempla as áreas às margens do rio Velho, do ribeirão do Santinho, do Riacho Buguaçú e entornos da Ilha do Morro do Amaral e Lagoa Saguaçú (SEPUD, 2017). Os manguezais em Joinville têm papel histórico importante no desenvolvimento econômico do

município, e passam a ser ocupados pelas populações urbanas a partir dos anos 1970, decorrente da necessidade de terrenos para habitação com menores custos, e como pode ser observado, até hoje no bairro, algumas áreas de mangue foram suprimidas pela ocupação urbana (SEPUD, 2022).

Figura 4 - Mapa do bairro Paranaguamirim.



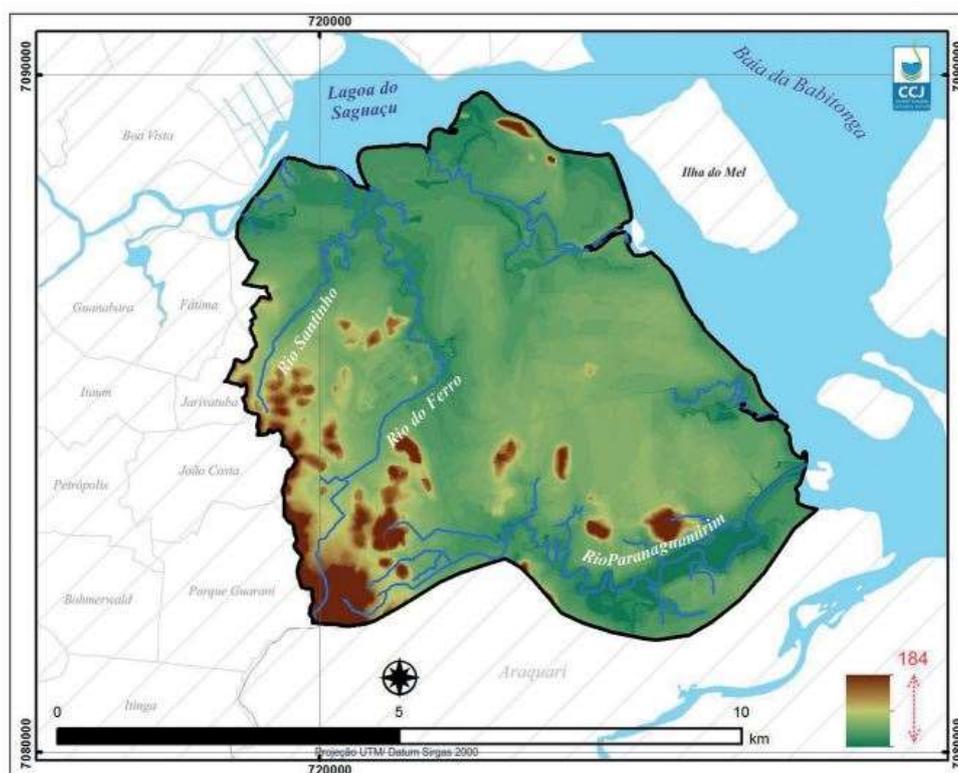
Fonte: SEPUD, 2022

Figura 5 - Mapa dos Limites do bairro Paranaguamirim



Fonte: A Autora, 2023

Figura 6 – Mapa da Bacia Hidrográfica Independente da Vertente Sul.



Fonte: Comitê Cubatão Cachoeira Joinville, 2017

3.2 MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

O método de índices para análise de vulnerabilidade desenvolve-se através da associação de diversos fatores e variáveis, permitindo a medição de diferentes graus de vulnerabilidade e apresentando um resumo de questões complexas e multidimensionais (MOREIRA *et al.*, 2021). Na presente pesquisa, o conceito de vulnerabilidade foi desenvolvido considerando este como a associação de suscetibilidade e exposição.

Para o mapeamento de vulnerabilidade do bairro Paranaguamirim, foram utilizados os dados dos setores censitários do Censo de 2010 (IBGE, 2010), e para cada índice, os indicadores foram determinados de acordo com a revisão sistemática realizada por Moreira, de Brito e Kobiyama (2021). Os índices de vulnerabilidade desenvolvidos foram: índice social, índice econômico e índice de infraestrutura, com seus respectivos indicadores, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores que compõem os índices social, econômico e de infraestrutura para obtenção da vulnerabilidade.

ÍNDICE	INDICADORES
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Densidade populacional (hab/ha) • Densidade de mulheres (hab/ha) • Densidade de domicílios com mais de 5 pessoas (domicílios/ha) • Densidade de crianças entre 0 a 4 anos (hab/ha) • Densidade de pessoas com 65 anos ou mais (hab/ha) • Densidade de pessoas analfabetas (hab/ha)
Econômico	<ul style="list-style-type: none"> • Renda per capita por área (R\$/hab/ha) • Densidade de pessoas desempregadas (hab/ha) • Densidade de domicílios alugados (domicílios/ha) • Densidade de domicílios sem renda nominal mensal (domicílios/ha)
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Densidade de domicílios sem tratamento de esgoto (domicílios/ha) • Densidade de domicílios sem coleta de resíduo sólido (domicílios/ha) • Densidade de domicílios sem acesso à eletricidade (domicílios/ha)

Fonte: A Autora, 2023.

Todo o mapeamento foi desenvolvido através do *software* QGis de geoprocessamento versão 3.4.14 (OSGEO, 2019). É importante salientar que o IBGE organiza espacialmente todas as informações coletadas em setores

cenitários, e esta também foi a organização espacial utilizada na presente pesquisa. Inicialmente, obteve-se o arquivo em formato vetorial dos setores censitários do estado de Santa Catarina, disponibilizado pelo IBGE, que foi filtrado utilizando ferramentas disponíveis no QGis (OSGEO, 2019), mantendo-se para análise apenas os 33 setores que compõe o bairro Paranaguamirim.

Em seguida, foi desenvolvido o cálculo dos indicadores para cada um dos índices como apresentado na Tabela 1, através das áreas dos setores censitários. Seguindo a metodologia apresentada na revisão de Moreira, de Brito e Kobiyama (2021), os indicadores foram então normalizados pelo método do mínimo e máximo, que escala os valores dos indicadores entre 0 (menor ranking) e 1 (maior ranking) através da seguinte equação:

$$y_{in} = \frac{x_{in} - \min(x_{in})}{\max(x_{in}) - \min(x_{in})} \quad (1)$$

onde y_{in} é o indicador de interesse normalizado e x_{in} é o valor bruto do indicador de interesse.

Os índices social, econômico e de infraestrutura foram então calculados para cada setor censitário através das médias aritméticas dos valores normalizados dos indicadores. Por fim, também utilizando médias aritméticas, porém agora com os valores dos índices, foi determinado a vulnerabilidade para cada setor censitário que compõe o bairro Paranaguamirim.

Nota-se que após 2010, houve a modificação do perímetro urbano do município de Joinville (JOINVILLE, 2017), o que acarretou a modificação do limite dos bairros, dentre eles o bairro Paranaguamirim que passou de uma área de 12,65 km² (SEPUD, 2009) para a área atual de 11,51 km² (SEPUD, 2017). Logo, quando se desenvolvem os mapas dos setores censitários do Paranaguamirim com as informações do Censo Demográfico do IBGE de 2010, é possível verificar que estes possuem limites do bairro diferentes se comparados aos mapas atuais, disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Joinville (Figura 7). Nesta pesquisa, inicialmente trabalhou-se com os limites dos setores censitários conforme o Censo 2010 do IBGE, e, posteriormente, foi desenvolvido uma análise das áreas urbanizadas do bairro e seus limites atuais.

Figura 7– Limites atuais do Paranaguamirim e Limites de 2010 do Paranaguamirim.



Fonte: A Autora, 2023

3.3 ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS

Para realizar a verificação do mapa de vulnerabilidade desenvolvido a partir do método dos índices, e proporcionar a compreensão de como foi vivenciada as recentes inundações no Paranaguamirim, foram realizadas entrevistas e aplicados questionário virtual com os moradores. Para integrar à pesquisa os participantes deveriam seguir aos seguintes critérios: ter 18 anos ou mais e ser morador do bairro Paranaguamirim. Deu-se preferência a entrevista presencial àqueles participantes selecionados que tinham limitações de acesso à internet e participantes selecionados que estavam respondendo em nome das instituições que atuam no bairro. Os demais participantes fizeram parte do grupo no qual foi feita a aplicação de questionário virtual.

As entrevistas presenciais foram realizadas em duas instituições: Posto de Saúde UBSF Estevão de Matos e Fundação Padre Luiz Facchini, agendadas individualmente, definindo local e hora que melhor se adequaram às necessidades dos participantes. Os procedimentos foram realizados do dia

14/04/2023 ao dia 20/04/2023. Antes do início da entrevista foi solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, como cumprimento das normas exigidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa. As entrevistas foram desenvolvidas no modelo semiestruturado, seguindo os moldes do documento *Roteiro das Entrevistas* (APÊNDICE A). Nenhuma das perguntas realizadas na pesquisa exigiam resposta obrigatória, e a entrevista poderia ser encerrada a qualquer momento se solicitado pelo participante.

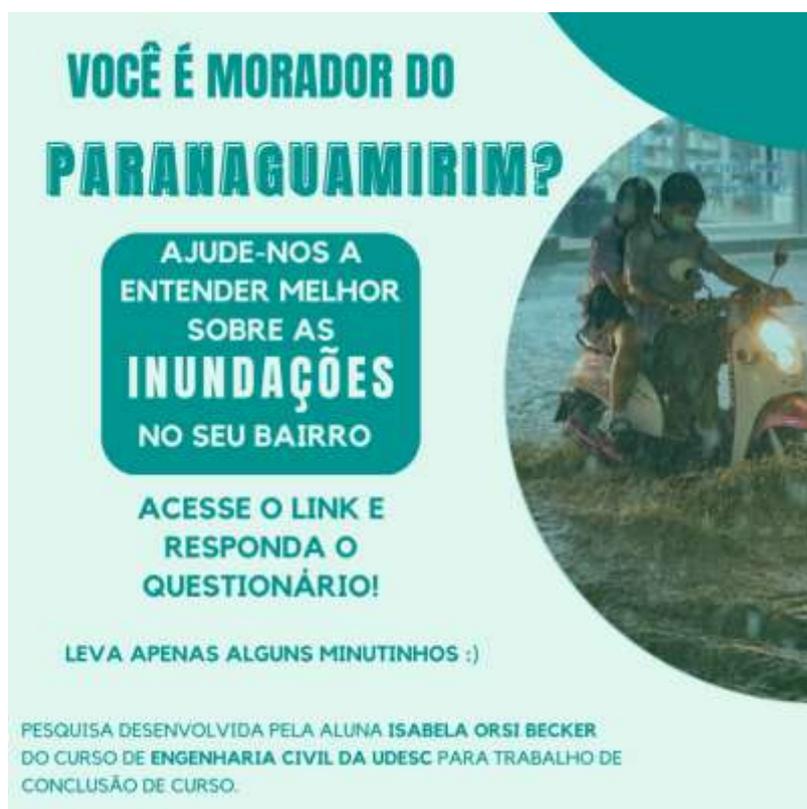
No Posto de Saúde UBSF Estevão de Matos, foram realizadas entrevistas com os trabalhadores da instituição, que responderam quanto a experiência vivida pelos pacientes que frequentam o posto de saúde. A outra instituição participante da pesquisa, Fundação Padre Luiz Facchini, é uma entidade beneficente que presta assistência a crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade social e violação de direitos, e apoio às famílias das crianças que frequentam a fundação. Na Fundação foram realizadas entrevistas com os moradores por ela assistidos, que responderam de acordo com suas experiências em eventos de inundação no Paranaguamirim.

O questionário virtual foi desenvolvido através da ferramenta Google Formulários, cujo *link* para acesso foi divulgado em redes sociais e aplicativos de mensagens, a fim de alcançar o maior número possível de moradores do bairro que tivessem o interesse de colaborar com a pesquisa. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi incluído ao formulário, que só era liberado para resposta após a concordância com o TCLE e afirmação de idade igual ou maior de 18 anos do participante (APÊNDICE B e APÊNDICE C). A divulgação do questionário nas redes sociais contou com o auxílio de arte virtual (Figura 8) para chamar a atenção dos moradores para a participação na pesquisa e garantir o compartilhamento das informações corretas sobre o desenvolvimento, objetivo e justificativa da pesquisa.

O questionário e as entrevistas foram elaborados visando que os participantes não precisassem despende muito tempo para respondê-los, e também para que enfrentassem o mínimo possível de problemas na compreensão das perguntas ou qualquer situação de desconforto ou constrangimento durante a aplicação dos mesmos. Para isso focou-se na construção de questões objetivas, sendo incluída em algumas questões uma

alternativa que permitia o participante uma resposta discursiva, onde ele poderia completar as respostas com suas considerações, se assim se sentisse confortável. Já nas perguntas voltadas ao mapeamento das regiões do bairro, optou-se por não solicitar o endereço completo, mas apenas o nome da rua e algum ponto de referência próximo, desta forma se evitaria qualquer tipo de desconforto aos participantes.

Figura 8 – Arte virtual para auxiliar na divulgação do questionário



Fonte: A Autora, 2023

4 RESULTADOS

4.1 MAPAS DE VULNERABILIDADE

A partir da metodologia dos índices de vulnerabilidade, foram obtidos quatro mapas: vulnerabilidade social (Figura 9), vulnerabilidade econômica (Figura 10), vulnerabilidade de infraestrutura (Figura 11) e vulnerabilidade total (Figura 12). Nos mapas, cada setor censitário é associado a um intervalo numérico que representa o grau de vulnerabilidade desse setor, sendo intervalos próximos de zero, graus menores de vulnerabilidade, e intervalos próximos de um, graus maiores de vulnerabilidade.

Avaliando os mapas dos índices individualmente, neste primeiro momento sem considerar a análise do mapa de vulnerabilidade total, é possível identificar algumas similaridades. Os setores localizados à nordeste dos mapas apresentam graus menores de vulnerabilidade, enquanto na região central e ao sul dos mapas encontram-se os setores mais vulneráveis. É importante destacar que as vias que dão acesso aos demais bairros de Joinville encontram-se na região oeste, enquanto o restante do perímetro urbano é circundado por áreas de vegetação que incluem o mangue.

É perceptível também uma similaridade maior entre os mapas dos índices social e econômico, os quais apresentam os maiores e menores graus de vulnerabilidade em regiões similares, enquanto no mapa do índice de infraestrutura é possível observar uma homogeneidade maior dos graus de vulnerabilidade entre os setores censitários, com grande parte dos setores com graus baixos de vulnerabilidade apenas alguns setores pontuais com maiores graus.

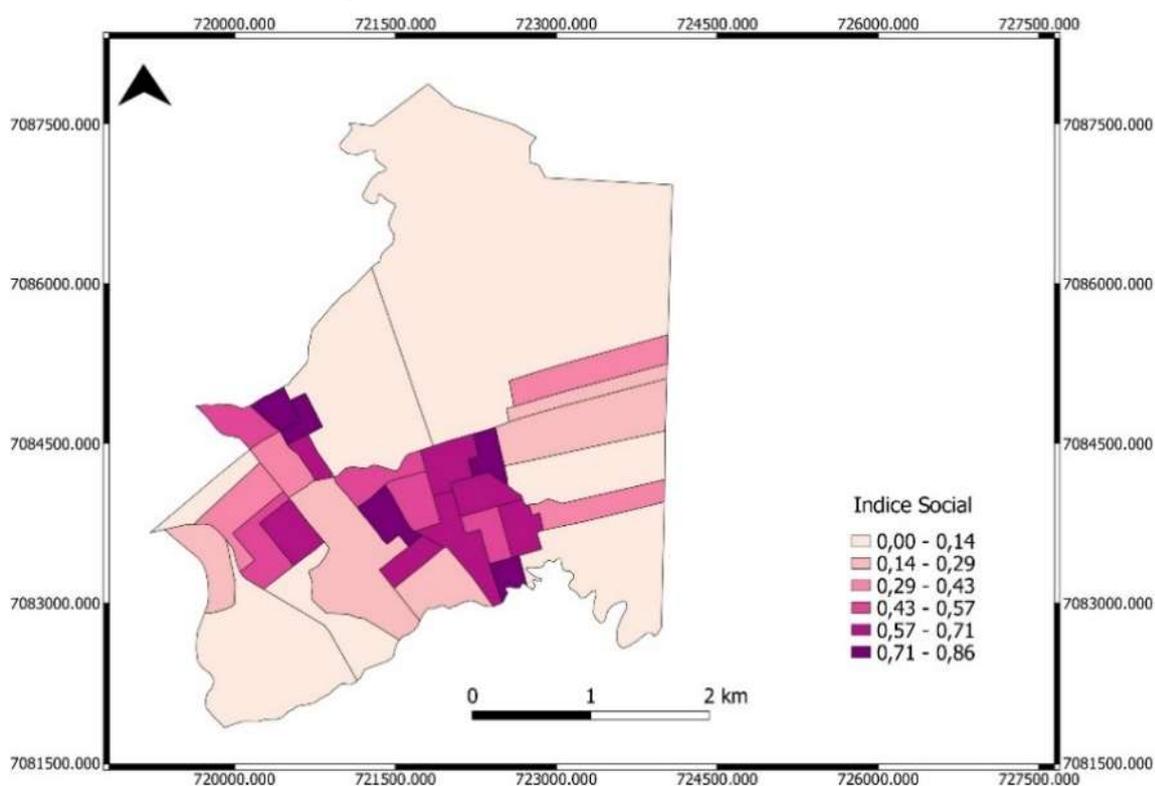
Quanto aos valores dos graus de vulnerabilidade, pode-se verificar que enquanto os mapas dos índices sociais e econômicos possuem 0,00 como grau mais baixo, o mapa do índice econômico inicia sua escala em 0,14, o que indica que no bairro não há nenhum setor censitário que seja completamente não vulnerável economicamente. Observando os valores mais altos associados aos graus de vulnerabilidade, enquanto os índices social e econômico variam até 0,86; o mapa de infraestrutura possui grau máximo de vulnerabilidade igual a 0,67, o que indica que infraestrutura não é o índice mais significativo para a vulnerabilidade se compararmos aos outros dois mapas, e se observarmos a

vulnerabilidade total como média aritmética simples dos índices social, econômico e de infraestrutura.

Passando para análise do mapa de vulnerabilidade total (Figura 12), podemos identificar a mesma característica observada nos mapas dos índices individualmente: enquanto na região central e ao sul dos mapas encontram-se setores mais vulneráveis, os setores localizados a nordeste dos mapas apresentam graus menores de vulnerabilidade. Entretanto, também há uma concentração relevante de setores vulneráveis localizados na região noroeste do bairro, o que se assemelha muito com as regiões mais vulneráveis apresentadas no mapa do índice social.

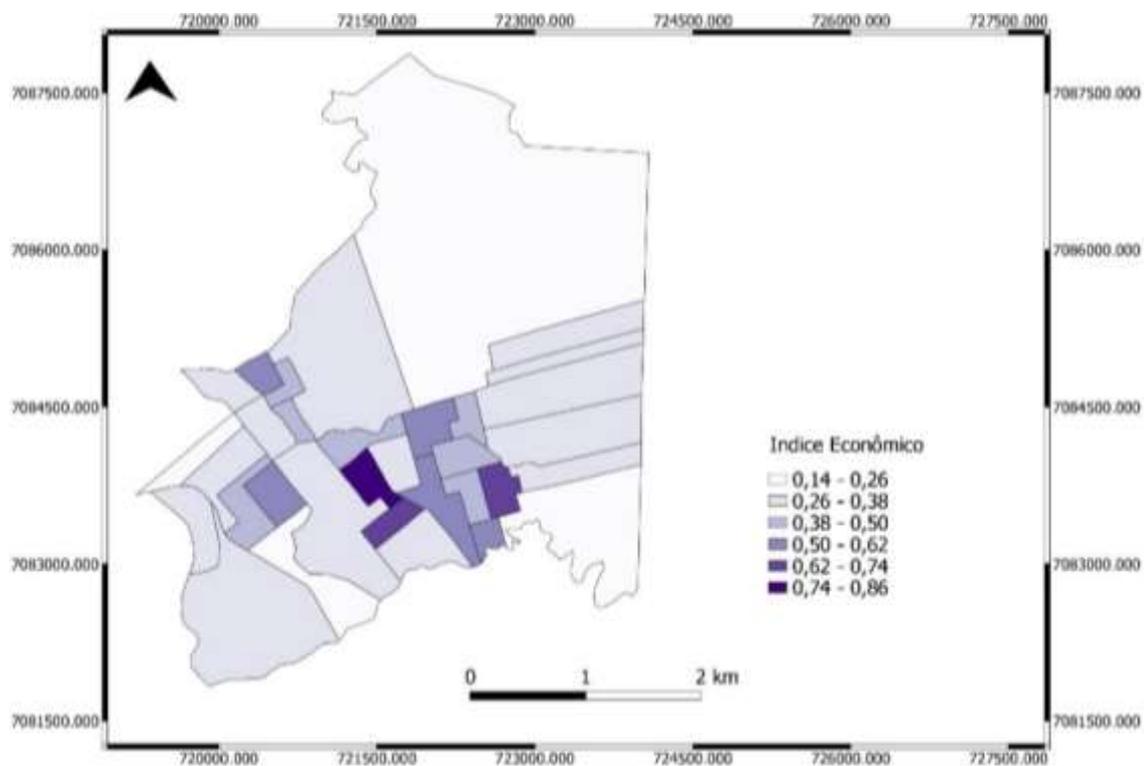
Fazendo a associação do mapa ao ambiente natural do bairro, é possível identificar que alguns dos setores ao sul que são indicados como de maior vulnerabilidade, coincidem com as regiões com presença da vegetação remanescente de manguezais, já as áreas mais vulneráveis localizadas na região noroeste encontram-se próximas ao Rio Velho, que faz parte da história do desenvolvimento do bairro.

Figura 9 - Mapa de Vulnerabilidade Índice Social



Fonte: A Autora, 2023

Figura 10 - Mapa de Vulnerabilidade Índice Econômico



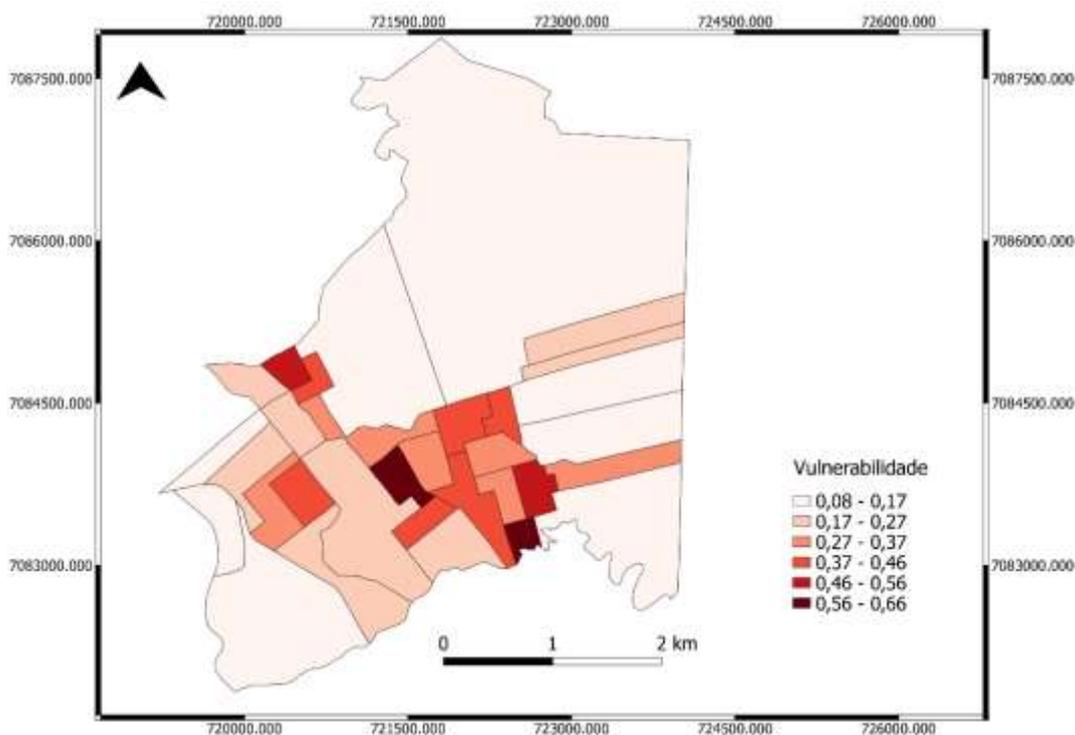
Fonte: A Autora, 2023

Figura 11 - Mapa de Vulnerabilidade Índice de Infraestrutura



Fonte: A Autora, 2023

Figura 12 - Mapa de Vulnerabilidade Total



Fonte: O Autor, 2023

4.2 ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS

4.2.1 ANÁLISES GERAIS

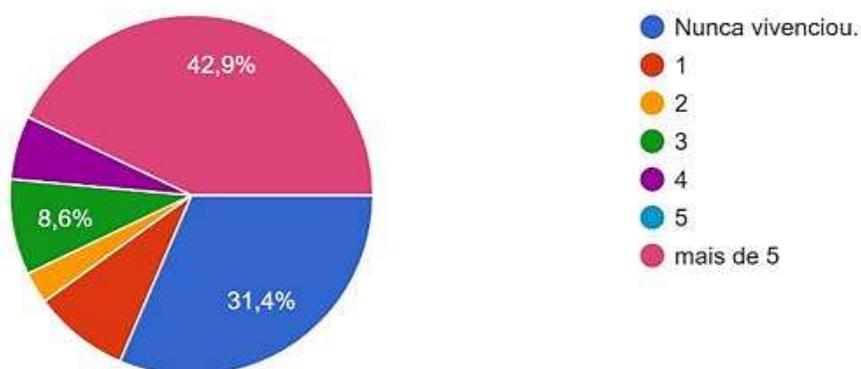
A partir das respostas dos moradores do bairro Paranaguamirim aos questionários e entrevistas, foi possível obter uma compreensão mais aprofundada não apenas das localidades no bairro que sofrem com inundações, mas principalmente como a população compreende e lida com esses desastres e suas consequências. Para análise dos resultados, gerou-se um documento em forma de planilha, unindo as respostas dos questionários e entrevistas para otimizar e apresentar de maneira mais clara as informações coletadas. Como nenhuma das perguntas feitas tinha caráter obrigatória, há uma variação no número total de respostas obtidas para as questões avaliadas. No total, obteve-se 39 participações, entre pessoas e instituições, somando-se os entrevistados e participantes da aplicação dos questionários.

Primeiramente, filtrou-se as respostas e manteve-se apenas os dados dos moradores que responderam sobre suas experiências de inundação no bairro,

excluindo neste momento as informações dadas em nome das instituições entrevistadas, totalizando assim 35 moradores. Deste grupo, 42,9% vivenciaram 5 ou mais eventos de inundação do bairro (Figura 13), e somando-se aqueles que vivenciaram pelo menos uma vez, temos que 60% dos moradores do bairro já enfrentou desastres de inundação, o que nos mostra que o evento não apenas acontece do bairro, como também na maioria das vezes não trata-se de caso isolado. Nesta questão, 31,4% responderam que nunca vivenciaram uma inundação no bairro, mostrando que este não é um problema generalizado da localidade. Dos 60% dos moradores que já vivenciaram eventos de inundação no bairro Paranaguamirim, 82,6% moram no bairro há mais de 10 anos, já observando aqueles que nunca viveram eventos de inundação no bairro, os resultados foram diferentes, dos quais 36,4% moram no bairro há mais de 10 anos e 36,4% moram entre 1 a 5 anos, sendo assim, pode-se concluir que os eventos de inundação mais marcantes à população são mais antigos e não aconteceram recentemente.

Figura 13 - Relação de respostas a questão "Quantas vezes você já vivenciou uma inundação no bairro Paranaguamirim?"

4. Quantas vezes você já vivenciou uma inundação no bairro Paranaguamirim? 35 respostas



Fonte: A Autora, 2023

No âmbito do enfrentamento a inundação, alguns aspectos interessantes puderam ser percebidos. Na pergunta “*Durante e após a inundação vivenciada, qual a atitude tomada para proteger a você, seus bens e pessoas queridas, ou para recuperar-se dos prejuízos sofridos?*” 16 dos 24 moradores que

responderam, colocaram que optaram por ficar em casa como alternativa de proteção de si, dos seus bens e pessoas queridas (Figura 14); essa resposta parece um pouco contraditória quando leva-se em consideração os riscos de permanecer em um lugar inundado, o que pode levantar a hipótese de que talvez não haja clareza dos riscos associados a inundação, ou de que mesmo sabendo dos riscos, opta-se por enfrenta-los. Também pode-se entender que, mesmo a localidade sofrendo com inundação, a casa especificamente da pessoa não estava em área de perigo.

Figura 14 - Relação de respostas à questão "Durante e após a inundação vivenciada, qual a atitude tomada para proteger a você, seus bens e pessoas queridas, ou para recuperar-se dos prejuízos sofridos?"

7. Durante e após a inundação vivenciada, qual a atitude tomada para proteger a você, seus bens e pessoas queridas, ou para recuperar-se dos prejuízos sofridos?



Fonte: A Autora, 2023

Na pergunta em que o morador poderia discorrer sobre as dificuldades encontradas para retornar a rotina após os eventos de inundação, grande parte relatou a perda de bens como móveis e eletrodomésticos, além de perda de alimentos, como relatado por uma moradora. Nesta mesma questão, também houve um número significativo de relatos trazendo os prejuízos psicológicos

oral. Nas entrevistas e questionários, foram citadas algumas doenças identificadas como doenças associadas as inundações como infecções de pele, enfermidades gastrointestinais e dengue.

Quando questionados sobre como foi percebido que a localidade estava prestes a inundar, a maioria dos moradores afirmou que percebeu que o nível de água dos rios próximos a sua casa estava aumentando, e que a água estava prestes a invadir o seu terreno. Essa condição de utilizar o rio como ferramenta para avaliar uma possível ocorrência de inundação, nos apresenta a estreita relação que há entre a população e os recursos hídricos e ambiente natural do bairro.

Durante as entrevistas, que permitiam maior abertura na troca de informações com os entrevistados, ficou evidente o consenso entre os moradores de que, na percepção deles, as regiões que mais sofrem com inundações são aquelas localizadas nos remanescentes de manguezais. Os relatos dos habitantes dessas regiões sobre os eventos de inundações não apenas endossam essa perspectiva dos demais moradores, como também apresentam a relação de desequilíbrio entre urbanização e ambiente natural (Figura 16), (Figura 17), evidenciando a exclusão social dessa população.

Figura 16 – Terreno residencial localizado na região de mangue do bairro Paranguamirim.



Fonte: Moradores do bairro Paranguamirim, 2023

Figura 17 – Terreno com deposição de resíduos em área de mangue do bairro Paranaguamirim.



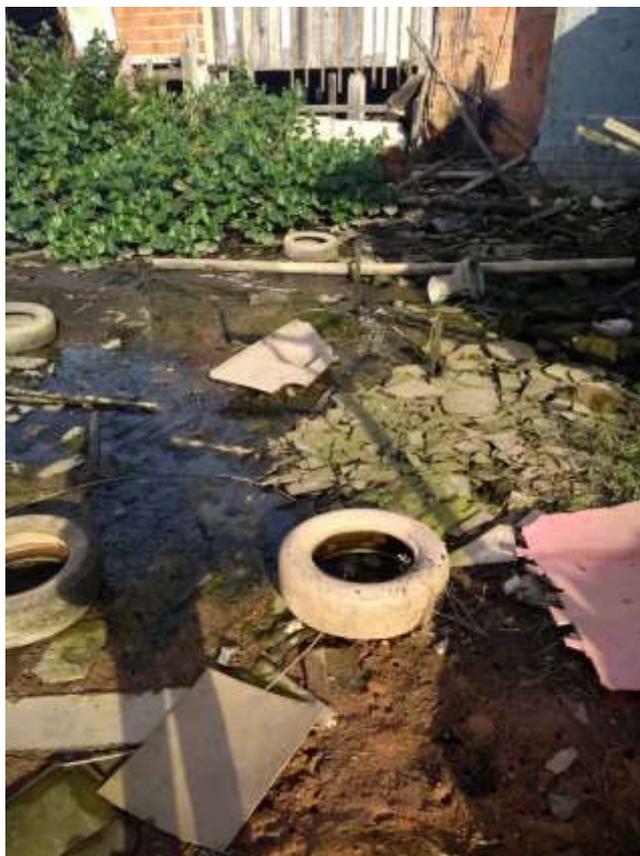
Fonte: Moradores do bairro Paranaguamirim, 2023

De acordo com os moradores entrevistados, nas regiões de mangue, localizadas ao sul do bairro próximas ao rio Paranagua-Mirim conhecidas como regiões de ocupação, populações executam o próprio aterramento do solo para construção de suas moradias, por questões econômicas, utilizando os mais diversos materiais para isto, como por exemplo pneus, eletrodomésticos descartados, móveis descartados, entulho de materiais de obra, entre outros como pode ser observado nas Figura 18, Figura 19, Figura 20 e Figura 21.

Segundo os moradores, a ocupação destas localidades em alguns casos não segue parâmetros legais, muitas vezes com valores extremamente baixos de aquisição. Conforme esta ocupação aumenta a partir do aterramento do mangue, vão surgindo novos logradouros, o que talvez explique a citação de algumas ruas pelos moradores, que não podem ser encontradas no mapeamento atual do bairro. Devido aos seus valores reduzidos para aquisição, nesta região, segundo os entrevistados, se encontra uma população mais desfavorecida economicamente, ainda de acordo com os relatos dos moradores,

em algumas destas áreas não há a coleta de lixo nas residências, como também não é feita a coleta de esgoto e a energia elétrica das residências é obtida de maneira clandestina.

Figura 18 – Residência na área de mangue no bairro



Fonte: Moradores do bairro Paranaguamirim, 2023

Figura 19 – Residência na área de mangue do bairro Paranaguamirim



Fonte: Moradores do bairro Paranaguamirim, 2023

Figura 20 – Terreno residencial com materiais para aterramento de área de mangue no bairro Paranaguamirim.



Fonte: Moradores do bairro Paranaguamirim, 2023

Figura 21 - Entulho de obra em terreno em área de mangue no bairro Paranaguamirim



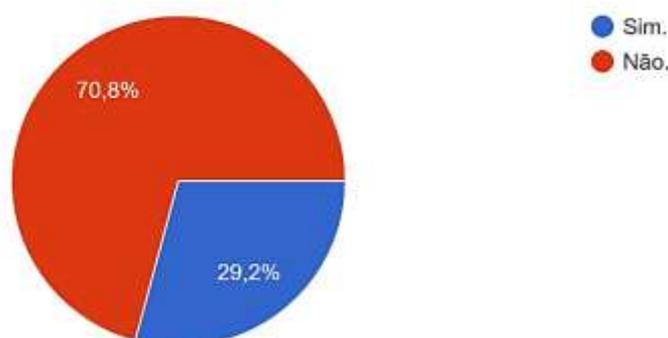
Fonte: Moradores do bairro Paranaguamirim, 2023

Através das respostas obtidas nas perguntas “O quanto você sente que o Paranaguamirim está preparado para enfrentar uma inundação?” e “Com relação a inundações, você se sente seguro de morar no Paranaguamirim?” pode-se ter uma análise mais ampla e generalista de como os moradores se sentem perante os desastres de inundação no bairro. Para as duas perguntas, mais de 70% dos 24 moradores que responderam, apontaram que não se sentem seguros morando no bairro Paranaguamirim (Figura 22) e que este não está preparado para enfrentar as inundações (Figura 23), logo, mesmo este não sendo um problema generalizado no bairro como visto anteriormente, as experiências vivenciadas durante esses desastres, sendo estas vividas pessoalmente pelos moradores ou vividas por seus vizinhos e conhecidos, são marcantes de maneira negativa em sua maioria. Este ambiente de insegurança no local em que se mora, além das estruturas precárias de habitação e saneamento, e ocupações em áreas de remanescente de manguezais no bairro Paranaguamirim, evidenciam de forma clara o processo visto no município de Joinville, como apresentado por Silveira *et al.* (2009), no qual uma determinada população passa a habitar áreas de risco de inundação devido a maneira como os processos de habitação são desenvolvidos na cidade, e que apontam para a estreita ligação entre exclusão social e degradação ambiental existente no município.

Figura 22 - Relação de respostas à questão "Com relação a inundações, você se sente seguro de morar no Paranaguamirim?"

18. Com relação a inundações, você se sente seguro de morar no Paranaguamirim?

24 respostas

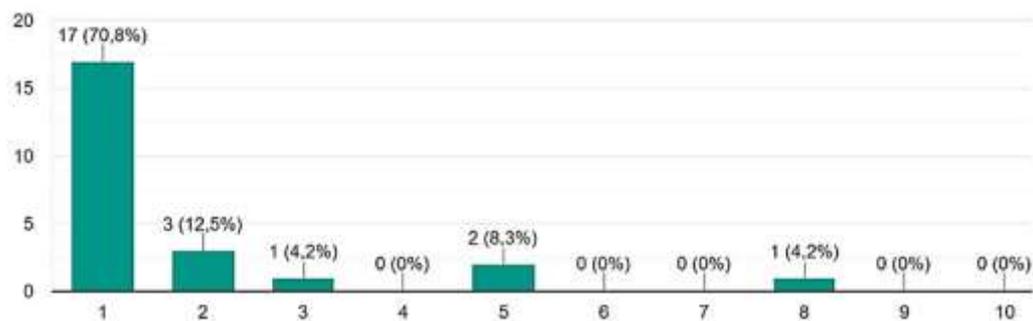


Fonte: A Autora, 2023

Figura 23 - Relação de respostas à questão "O quanto você sente que o Paranaguamirim está preparado para enfrentar uma inundação?" – Respostas em escala de 1 a 10, sendo 1 e 10 respectivamente: "Não está preparado" e "Está muito preparado".

17. O quanto você sente que o Paranaguamirim está preparado para enfrentar uma inundação?

24 respostas



Fonte: A Autora, 2023

4.2.2 ASSOCIAÇÃO DOS MAPAS DE VULNERABILIDADE AOS RELATOS DOS MORADORES

Com o objetivo de verificar a representatividade dos mapas de vulnerabilidade produzidos com as informações do Censo 2010, fez-se uma associação deste com as informações coletadas com os moradores. Algumas questões levantadas nas entrevistas e questionários tinham o objetivo de obter a percepção espacial dos moradores sobre os eventos de inundação. Na pergunta *“Em quais regiões do Paranaguamirim você já vivenciou inundações?”* foi possível identificar algumas das regiões desde as mais afetadas até aquelas em que não houve prejuízos decorrentes das inundações. Para isto, foi filtrada a pergunta *“Para prejuízos materiais e econômicos, escolha um grau para descrever estes.”* na qual as respostas variavam em uma escala de 0 a 10, sendo zero *“não tive prejuízos no evento de inundação”* e 10 *“tive prejuízos graves no evento de inundação”*, assim para cada valor da escala identificou-se a região associada. Também na pergunta *“Existe alguma região no Paranaguamirim que você acha ser mais afetada pelos eventos de inundação?”* os moradores sinalizaram as áreas onde nas quais não necessariamente foram vividos eventos pessoais de inundação, mas sim aquelas conhecidas pela comunidade como as mais afetadas por estes.

Assim, foram produzidos mapas associando a vulnerabilidade calculada por índices com as informações do IBGE, e as localidades mais afetadas por

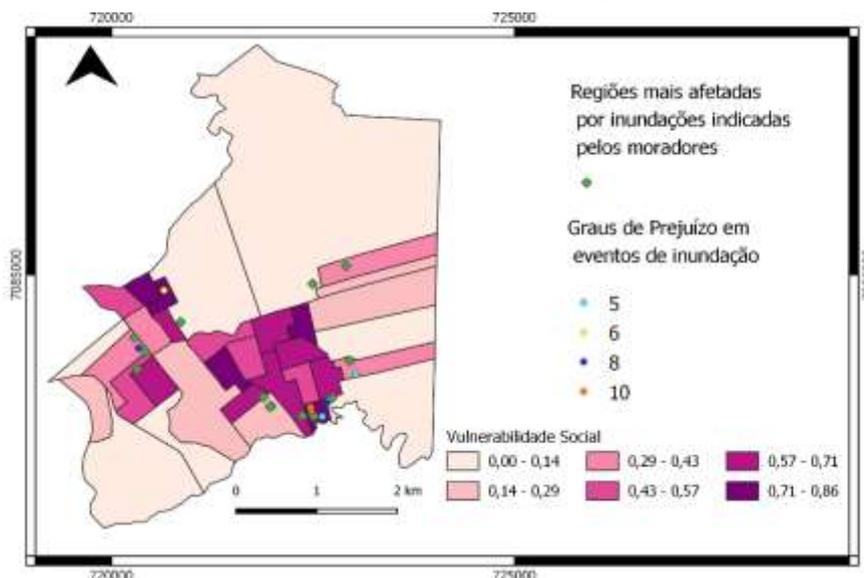
inundações segundo os moradores do Paranaguamirim. Optou-se por indicar no mapa as localidades com graus de prejuízos de 5 a 10 na escala indicada no questionário, além das regiões apontadas como as mais afetadas, considerando que estas são as mais suscetíveis a inundações, associando estas aos mapas de vulnerabilidade social (Figura 24), vulnerabilidade econômica (Figura 25), vulnerabilidade de infraestrutura (Figura 26) e vulnerabilidade total (Figura 27). Vale destacar que as informações obtidas dos moradores através das entrevistas e questionários sobre as inundações no bairro Paranaguamirim tratam-se de identificação de risco e não apenas de vulnerabilidade, afinal, ao descreverem as experiências vividas durante estes eventos, os moradores trazem suas avaliações da ocorrência deste fenômeno associado aos impactos causados por estes, e ao associarem estes fatores, tem-se a definição de risco.

Como exposto anteriormente, na presente pesquisa, o conceito de vulnerabilidade foi desenvolvido considerando este como a associação de suscetibilidade e exposição, sendo assim, se uma área está exposta ao desastre esta é uma área vulnerável. Logo, uma localidade apontada por um morador que é afetada por inundações, indica não apenas uma área de risco, mas também uma área vulnerável, porém não se pode afirmar o contrário, ou seja, uma área pode ser apontada como vulnerável pela metodologia dos índices, mas não necessariamente ser afetada por inundações. Então, é possível fazer essa associação entre as informações qualitativas, que neste trabalho indicam risco, as indicações quantitativas, que indicam vulnerabilidade, mas deve-se ter consciência de suas limitações ao se realizar uma análise comparativa entre estes dois conceitos.

É possível perceber que há uma similaridade pontual em todos os mapas, na região sudeste existe um setor censitário avaliado por todos os índices como altamente vulnerável e onde concentram-se as localidades mais vulneráveis apontadas pelos moradores, o que se confirma ao avaliarmos o mapa de vulnerabilidade total. Neste setor censitário, encontram-se ocupações das áreas de remanescente de manguezais, que como discorrido no subcapítulo anterior, tratam-se de uma população visivelmente em situação de precariedade (Figura 18 a Figura 19). Também, verifica-se conformidade nos setores censitários a leste do Paranaguamirim, pelos três índices de vulnerabilidade, esses setores

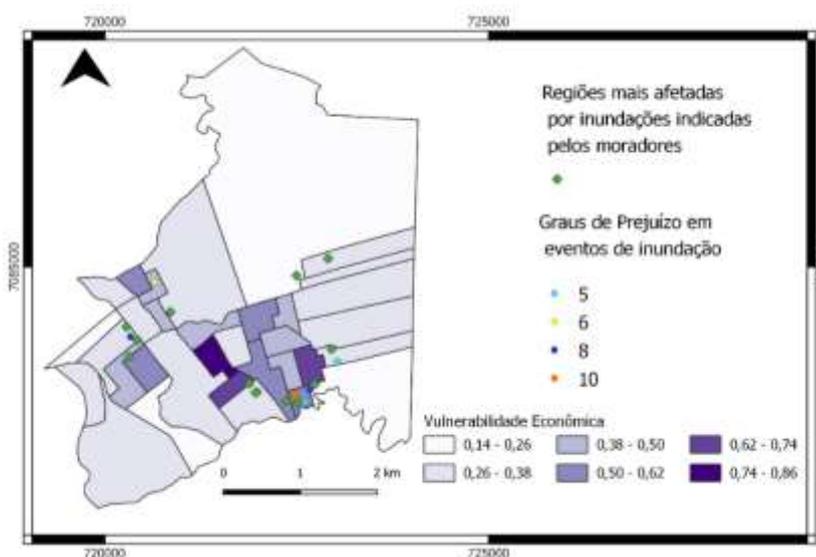
estão classificados com vulnerabilidade moderada e neles foram indicados pelos moradores localidades de grau 5 de prejuízos com inundações, o que possivelmente apontaria também a um grau de vulnerabilidade média, que também é indicado pelo mapa de vulnerabilidade total.

Figura 24 – Mapa do índice de vulnerabilidade social do bairro Paranaguamirim, com indicação das localidades afetadas por inundações segundo moradores.



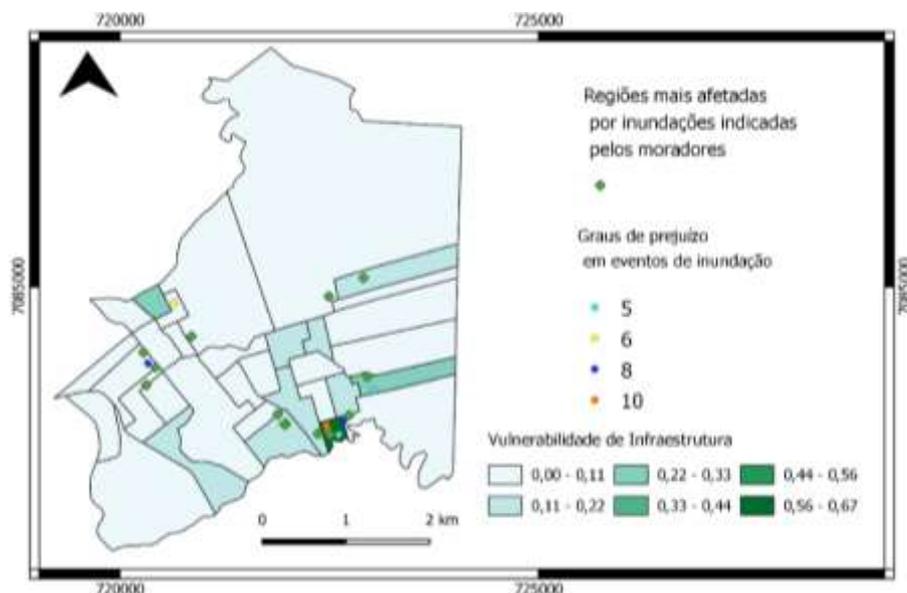
Fonte: A Autora, 2023

Figura 25 - Mapa do índice de vulnerabilidade econômica do bairro Paranaguamirim, com indicação das localidades afetadas por inundações segundo moradores.



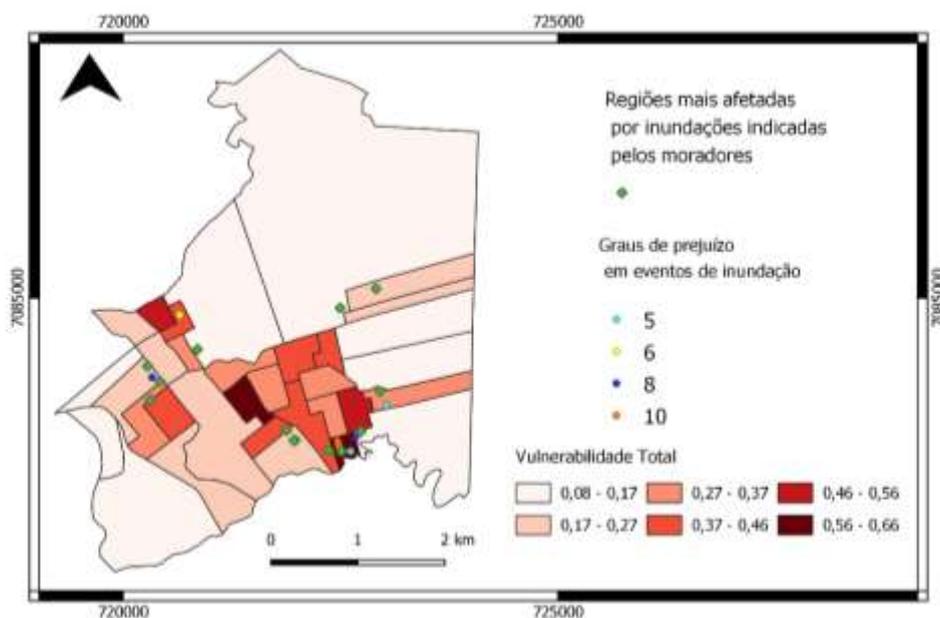
Fonte: A Autora, 2023

Figura 26 - Mapa do índice de vulnerabilidade de infraestrutura do bairro Paranaguamirim, com indicação das localidades afetadas por inundações segundo moradores.



Fonte: A Autora, 2023

Figura 27 - Mapa de vulnerabilidade total do bairro Paranaguamirim, com indicação das localidades afetadas por inundações segundo moradores.



Fonte: A Autora, 2023

Entretanto, quando analisamos esses aspectos comuns a todos os mapas, percebe-se também algumas divergências importantes entre as regiões vulneráveis calculadas pelo método dos índices e aquelas apontadas pelos

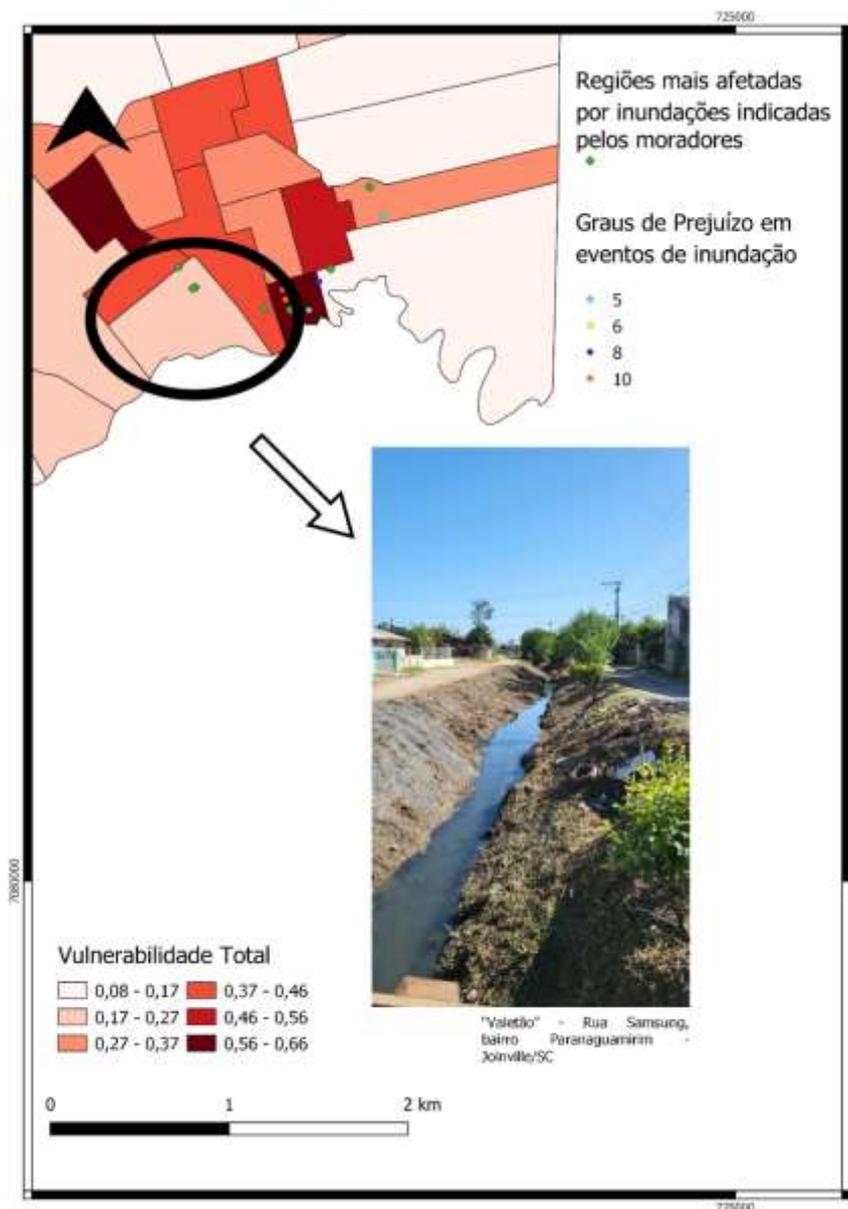
moradores. Na região sul dos mapas, há um setor censitário que apesar de possuir localidades apontadas pelos moradores como aquelas que são mais afetadas por inundações, é classificada por todos os índices como de baixa vulnerabilidade, com exceção do mapa de vulnerabilidade econômica que o define com um grau de vulnerabilidade entre 0,26 a 0,38; o que talvez o colocaria como um setor de média vulnerabilidade econômica. Apesar disto, avaliando o mapa de vulnerabilidade de infraestrutura este setor seria classificado como de baixa vulnerabilidade a inundação, o que entra em desacordo com o que foi dito pelos moradores (Figura 27). Segundo eles, nas ruas principais que cortam o setor há a presença do que os moradores conhecem como “valetão”, um córrego no qual os efluentes residenciais são direcionados (Figura 28 e Figura 29), que inicia na região mais central do bairro e deságua na região de mangue. Os moradores descreveram que em alguns eventos de inundação o esgoto do “valetão” excedeu seu leito e passou a ocupar as ruas localizadas em suas várzeas. Em visita em campo nestas ruas, a autora pode verificar que de fato a presença desse esgoto a céu aberto coloca os moradores em situação de vulnerabilidade, principalmente estrutural, o que diverge completamente do mapa de índice de vulnerabilidade estrutural pelos dados do IBGE, que classifica o setor com uma vulnerabilidade entre 0,22 a 0,33.

Outro ponto de divergência entre os mapas de vulnerabilidade e as localidades indicadas pelos moradores pode ser vista nas regiões noroeste e central do bairro. Na região noroeste, há uma concentração de lugares indicados pelos moradores com graus altos de prejuízos ocasionados por inundações e que são conhecidos por serem afetados pelos desastres, entretanto os setores censitários onde estes se localizam não indicam alto grau de vulnerabilidade, com exceção do mapa de vulnerabilidade social que possui graus de vulnerabilidade mais elevados nesta região, apesar disso, a vulnerabilidade total classifica essas regiões com graus baixos de vulnerabilidade.

Na área central percebe-se uma situação oposta ao apresentado anteriormente, na qual não foi apontada nenhuma localidade conhecida por sofrer impactos decorrentes dos eventos de inundação, apesar de ser indicada como nível alto de vulnerabilidade total. Isso pode ser justificado pelas limitações presentes quando se avalia vulnerabilidade a partir do risco, como apresentado

anteriormente, um setor censitário apontado como vulnerável, não necessariamente pode ser classificado como um setor de risco, sendo assim, não seria incorreto considerar um setor como vulnerável, apesar deste não sofrer com eventos de inundação segundo os moradores.

Figura 28 – Mapa de vulnerabilidade total com indicação do setor onde localiza-se parte do “valetão”



Fonte: A Autora, 2023

Figura 29 - “Valetão” Rua Alfredo Wersdoefer – Tubulações de residências com suas saídas direcionadas ao “valetão”.



Fonte: A Autora, 2023

4.3 HIPÓTESES PARA APROXIMAÇÃO DOS RESULTADOS

Verificando as diferenças significantes entre a vulnerabilidade a inundações do bairro Paranaguamirim calculadas pelo método dos índices com o Censo 2010 e a percepção dos moradores destes mesmos eventos, levantou-se algumas hipóteses que explicassem tais divergências. A partir destas hipóteses, se propôs métodos para diminuir as diferenças verificadas, na intenção de aproximar o mapa de vulnerabilidade a inundações a realidade dos moradores do Paranaguamirim.

Importante ressaltar que a principal hipótese levantada para as diferenças observadas entre os resultados deve-se ao uso das informações censitárias de 2010, considerando que neste período de 13 anos entre a coleta desses dados e a realização desta pesquisa provavelmente ocorreram mudanças importantes nos indicadores usados na elaboração dos índices de vulnerabilidade. Entretanto, na data de publicação da presente pesquisa, ainda não houve a divulgação dos resultados atualizados referentes ao Censo Demográfico 2022. Assim, as hipóteses levantadas a seguir usam os recursos atualmente disponíveis para possibilitar as suas testagens.

4.3.1 LIMITES ATUAIS DO PARANAGUAMIRIM

Como apresentado anteriormente no capítulo 3, a partir do ano de 2010 os limites do bairro Paranaguamirim passaram por alteração que reduziu sua área total, o que conseqüentemente pode ter modificado as áreas de seus setores censitários. Através do *software* QGis (versão 3.4.14) pode-se verificar com o uso das imagens da restituição aerofotogramétrica de Joinville de 2010 (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2021) que as áreas que não fazem mais parte do Paranaguamirim com a mudança dos limites urbanos do município a partir de 2010, tratam-se de áreas não urbanizadas, o que também pode ser verificado com as imagens de satélite do Google, que representa a situação dos últimos anos (Figura 5). Logo, se retirarmos essas áreas do mapa de vulnerabilidade estaremos considerando a mesma população do censo demográfico de 2010, porém com áreas menores em alguns setores censitários, o que altera as densidades dos indicadores utilizados no método dos índices de vulnerabilidade, aumentando o seu valor final.

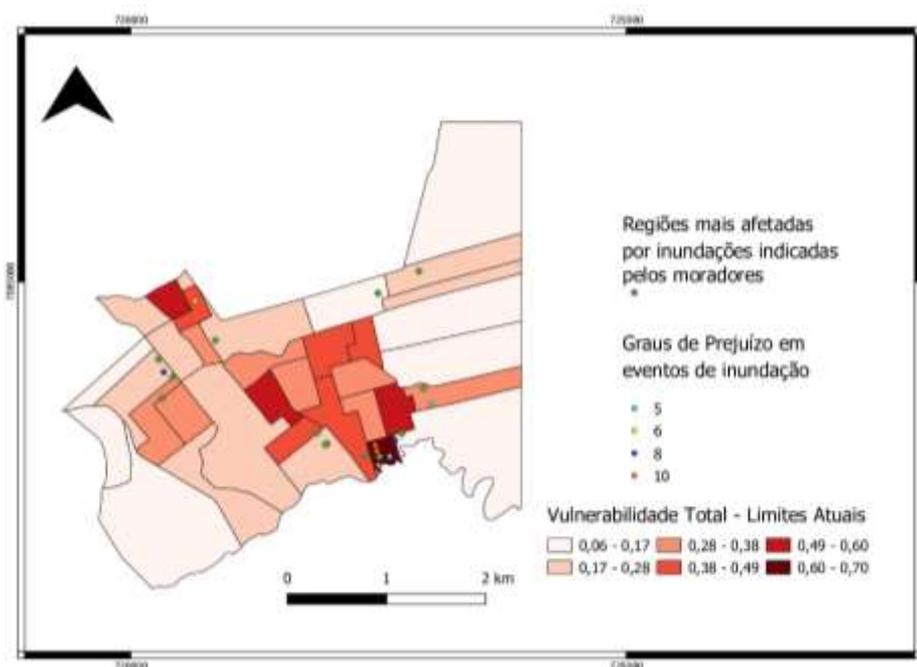
Ao alterarmos as áreas dos setores censitários, neste caso diminuindo-as, sabe-se que matematicamente isso irá aumentar os valores de índice de vulnerabilidade, porém é importante entender o que conceitualmente este aumento dos índices significa. Sabe-se que a definição de vulnerabilidade traz que esta é considerada, por alguns autores, como a associação de suscetibilidade e exposição, logo no método dos índices de vulnerabilidade, podemos considerar que o valor absoluto do índice por setor censitário é a suscetibilidade e a divisão de áreas é o fator exposição¹ da função vulnerabilidade. Podemos entender melhor esta ideia ao analisarmos a construção dos indicadores que compõe os índices, os quais são, como visto anteriormente, determinados a partir da densidade da população com determinadas características que podem torná-la vulnerável, por exemplo densidade de idosos em determinada área, densidade de domicílios sem

¹ Entende-se que a exposição também pode ser função de medidas estruturais ou não estruturais contra as inundações. Entretanto estas informações não são expostas nos dados do IBGE, restando apenas a relação da densidade como fator predominante na presente análise quantitativa.

tratamento de esgoto em determinada área, entre outros. Sendo assim, ao representarmos a densidade da vulnerabilidade de uma região através dos índices, modificamos de forma lógica as áreas na tentativa de melhor representar a distribuição de uma população em determinada região.

Desta forma, produziu-se um mapa no qual considerou-se os setores censitários do Censo de 2010 e seus dados, utilizando a mesma metodologia apresentada no subcapítulo 3.2, porém reduzindo as áreas de alguns setores específicos conforme os limites atuais do Paranaguamirim (Figura 30). Neste mapa é possível observar que, para a maioria da área avaliada, não houve alterações significativas nos graus de vulnerabilidade se comparado ao mapa com os limites antigos do bairro (Figura 27), havendo o aumento do grau em apenas um setor censitário localizado a norte do bairro. Neste setor, que apresentou aumento do grau de vulnerabilidade, está localizada uma das regiões mais afetadas por inundações indicada pelos moradores, sendo assim, é possível afirmar que a partir da diminuição destas áreas, o mapa de vulnerabilidade está ligeiramente mais de acordo com a realidade apresentada pelos moradores do Paranaguamirim.

Figura 30 - Mapa de Vulnerabilidade Total, limites atuais do bairro Paranaguamirim, com dados do Censo Demográfico de 2010



Fonte: A Autora, 2023

4.3.2 LIMITES ATUAIS E MÉDIA PONDERADA

Ao analisarmos os mapas dos índices de vulnerabilidade individuais com as localidades indicadas pelos moradores (Figura 21 e 22) pode-se perceber que o índice em que os graus de vulnerabilidade dos setores estão mais coerentes com as regiões apontadas pelos moradores como mais afetadas por eventos de inundação, acontece no mapa de índice de vulnerabilidade social, o que pode ser verificado nas regiões nordeste e sul do mapa. A partir desta análise, levantou-se a hipótese de que ao calcularmos a vulnerabilidade total a inundação do bairro Paranaguamirim considerando na média entre os indicadores um maior peso ao índice de vulnerabilidade social, e utilizando as áreas dos setores censitários conforme os limites atuais do bairro como no subcapítulo anterior, poderíamos diminuir as divergências entre os dados de vulnerabilidade calculados pelo IBGE e os dados obtidos pelos moradores.

Para o desenvolvimento deste mapa, os indicadores foram conforme apresentado no subcapítulo anterior, com exceção de que após a normalização dos índices como apresentado no subcapítulo 3.2, efetuou-se uma média ponderada da seguinte forma:

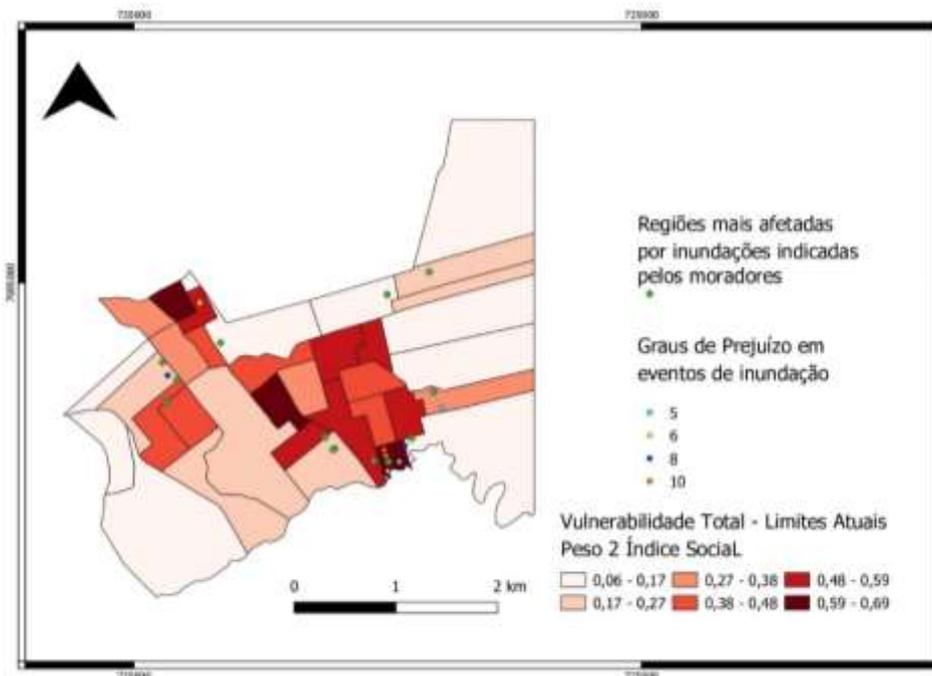
$$Vulnerabilidade_{total} = \frac{\text{índice social} \times 2 + \text{índice econômico} + \text{índice de infraestrutura}}{(2+1+1)},$$

obtendo-se novos valores de vulnerabilidade total para cada um dos setores censitários (Figura 31).

Neste novo mapa percebe-se um aumento importante nos graus de vulnerabilidade nas regiões centrais, sul e noroeste. Apesar disso, alguns dos setores censitários que apresentaram esse aumento no valor do grau de vulnerabilidade não coincidiram com as regiões apontadas pelos moradores, mesmo que anteriormente avaliou-se o índice social como o que melhor se aproximaria as informações dadas pelos moradores quanto a vulnerabilidade a inundação. Esta situação provavelmente se deve ao fato de que os setores estão classificados por um intervalo numérico, o que pode gerar imprecisões quando tenta-se definir qual o índice de maior valor em um determinado setor, por exemplo, em um mesmo setor censitário a vulnerabilidade social varia de 0,29 a 0,43, enquanto a vulnerabilidade econômica varia de 0,26 a 0,38; sendo assim

mesmo que visualmente no mapa o índice social aparenta ter um grau mais alto, não pode-se afirmar com certeza qual o índice de maior grau apenas observando o mapa, existindo ainda a possibilidade de ambos serem iguais em seus valores.

Figura 31 - Mapa de vulnerabilidade a inundações do bairro Paranaguamirim,



Fonte: A Autora, 2023

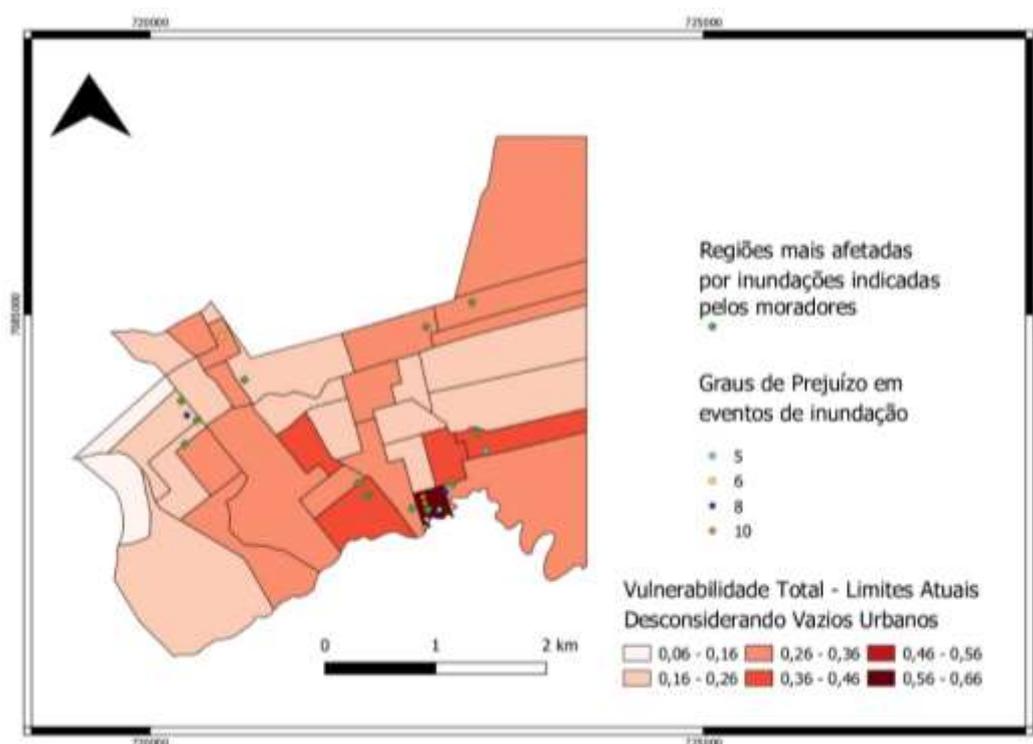
4.3.3 EXCLUINDO ÁREAS DE VAZIOS URBANOS

Ao se avaliar individualmente os setores censitários cujas localidades apontadas pelos moradores como vulneráveis a inundações não são compatíveis com a vulnerabilidade determinada a partir dos dados censitários, percebeu-se uma característica comum, a presença de vazios urbanos nestes setores. Como apresentado anteriormente ao reavaliarmos o mapa de vulnerabilidade total aos limites atuais do bairro, quando alteramos as áreas dos setores censitários conseqüentemente há uma mudança nos graus de vulnerabilidade dos setores, visto que estaremos considerando a partir do aumento ou diminuição dessas áreas, que esta população estará mais ou menos exposta ao fenômeno estudado, sendo a exposição um fator que compõe a função vulnerabilidade, como previamente apontado. Levantou-se então a hipótese de que, ao excluirmos os vazios urbanos do Paranaguamirim,

estaríamos trabalhando com valores de densidade de vulnerabilidade, e conseqüentemente graus de exposição da população, mais fiéis a realidade, o que possibilitaria na aproximação entre os dados qualitativos das entrevistas e questionários aos valores quantitativos do censo demográfico.

Desta forma, desenvolveu-se um mapa de vulnerabilidade total no qual as áreas utilizadas para os cálculos são exclusivamente as áreas urbanizadas dos setores censitários (Figura 32), para isto, utilizou-se as imagens da restituição aerofotogramétrica de Joinville de 2010 (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2021) e pode-se definir onde estavam localizados os vazios urbanos, excluindo os seus valores de área da área total de cada setor censitário.

Figura 32 - Mapa de Vulnerabilidade Total do bairro Paranaguamirim, excluindo áreas de vazios urbanos



Fonte: A Autora, 2023

Pode-se observar que esta última hipótese é a que permitiu a maior aproximação entre os resultados obtidos por dados quantitativos àqueles obtidos por dados qualitativos, quando comparamos aos mapas produzidos a partir das últimas hipóteses apresentadas; apesar de ainda obter resultados incoerentes

em alguns setores. Isso pode ser observado na Figura 32, na região sul, onde todos os setores censitários nos quais estão as localidades apontadas pelos moradores como mais afetadas por inundações, passaram a apresentar graus de vulnerabilidade mais expressivos, o que não pode ser observado nos outros mapas desenvolvidos neste capítulo; além da região leste, onde verificou-se esta mesma aproximação entre os resultados. Neste sentido, podemos constatar que para o bairro Paranaguamirim, o fator exposição tem considerável relevância na determinação da vulnerabilidade a inundações, uma vez que, ao ajustarmos as densidades de vulnerabilidade que designam a exposição, obtivemos os resultados mais próximos quando comparamos as regiões de risco de inundações indicadas pelos moradores. Entretanto, nos setores censitários a noroeste do bairro, onde há uma concentração significativa de regiões apontadas pelos moradores como vulneráveis, não houve aumento expressivo nos graus de vulnerabilidade, se mantendo com valores entre 0,06 a 0,36.

Como apontado anteriormente, na região central há alguns setores censitários com graus de vulnerabilidade variando até 0,46; mas que, pelo relato dos moradores, não costumam sofrer em eventos de inundações. Essa diferença é justificada pela limitação que há quando se efetua a análise comparativa entre áreas de risco (apontadas pelos moradores) a áreas de vulnerabilidade (definidas pela metodologia dos índices), na qual é possível classificarmos uma região como vulnerável, sem que esta seja necessariamente uma área de risco, logo, não é apontada pelos moradores como uma região afetada por inundações, apesar de ser vulnerável.

5 CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento deste trabalho, buscou-se não apenas efetuar o mapeamento das áreas de vulnerabilidade a inundações do bairro Paranaguamirim em Joinville/SC, mas também avaliar este através das experiências dos moradores do bairro com estes desastres. Para isto, primeiramente desenvolveu-se o mapa de vulnerabilidade a inundações dos setores censitários do bairro Paranaguamirim através de dados quantitativos obtidos do Censo Demográfico de 2010 do IBGE, utilizando o método dos índices de vulnerabilidade, o mais indicado para a produção deste tipo de mapa de acordo com Moreira, de Brito e Kobiyama (2021). Já para a avaliação dos mapas desenvolvidos, fez-se a coleta dos dados qualitativos através de entrevistas e questionários aplicados aos moradores que abordavam questões a cerca dos eventos de inundações vividos. Ao compararmos os mapas de vulnerabilidade desenvolvidos a partir dos dados quantitativos com o método dos índices, aos dados qualitativos das experiências dos moradores com eventos de inundações, foram percebidos pontos de convergência, principalmente na região sul do bairro onde localizam-se as ocupações das áreas de remanescente de manguezais, onde vive uma população em situação visivelmente precária e que sofre prejuízos graves com eventos de inundações.

Apesar das similaridades encontradas ao se compararem os dados coletados, os mapas de vulnerabilidade apresentaram divergências importantes em diferentes setores, como por exemplo na região noroeste e central do bairro, conhecidas pelos moradores como regiões que sofrem com os eventos de inundações, ou em setor censitário da região sul que de acordo com os moradores sofre com inundações devido a sua infraestrutura urbana extremamente deficiente. Ao avaliarmos estas divergências, concluiu-se que estas poderiam estar associadas a dois fatores principais, o primeiro deles é o uso de dados do censo do IBGE de 2010 na produção dos mapas de vulnerabilidade, que ao serem avaliados com dados qualitativos coletados em 2023, já podem estar defasados em alguns indicadores. Já o segundo fator, se deve a avaliação realizada entre dados de vulnerabilidade apresentados através dos mapas produzidos pelos métodos dos índices, aos dados coletados com a população do bairro que fazem referência a risco e não vulnerabilidade, que apesar de

serem conceitos que são trabalhados associados neste trabalho, apresentam limitações ao serem estudados por métodos comparativos.

Para tentar diminuir as inconformidades observadas entre os resultados de dados quantitativos e qualitativos, levantou-se três hipóteses onde foram propostas modificações no desenvolvimento do método dos índices de vulnerabilidade para aproximação dos resultados: a primeira foi a atualização dos limites geográficos do Paranaguamirim, a segunda foi o desenvolvimento do método dos índices utilizando os limites atuais do bairro junto à média ponderada entre os índices de vulnerabilidade em vez de média aritmética, e a terceira foi a exclusão das áreas de vazios urbanos ao efetuarmos os cálculos dos índices de vulnerabilidade. Durante o desenvolvimento destas hipóteses, percebeu-se que devido a composição de vulnerabilidade, no presente trabalho, ser os fatores suscetibilidade e exposição, nas três hipóteses, ao estudarmos a vulnerabilidade através de áreas dos setores censitários no método dos índices de vulnerabilidade e manipulá-las, estamos na verdade trabalhando conceitualmente com o fator exposição dentro da função vulnerabilidade, ou seja, estamos tratando com o grau de exposição a inundação desta população, na tentativa de torna-lo mais fiel a realidade. Dentre as hipóteses, a que melhor propôs uma aproximação mais equilibrada entre os dados foi a que excluía os vazios urbanos, e percebeu-se que o fator exposição tem considerável relevância na determinação da vulnerabilidade a inundação se tratando do bairro Paranaguamirim.

Por fim, pode-se avaliar que o “Panagua”, como é chamado o Paranaguamirim pela comunidade em Joinville, é um bairro da periferia sudeste do município, que sofre desde sua criação com as inundações e seus impactos, este último intimamente ligado a situação de vulnerabilidade em que se encontra a população. Quando avaliamos esta situação de vulnerabilidade, é impossível não a associar a ocupação das áreas de mangue na região, ocupação esta que, como pontuado por Silveira *et al.*, 2009, é decorrente dos processos de urbanização de Joinville que perpetuam a relação de exclusão social e degradação ambiental vista no município, e esta situação de precariedade estrutural, social e econômica, na qual se encontra a população, é visível quando mapeamos as áreas de vulnerabilidade de inundação do bairro.

REFERÊNCIAS

- AHERN, M. et al. **Global health impacts of floods: epidemiologic evidence**. *Epidemiologic reviews*, v. 27, n. 1, p. 36-46, 2005.
- BARROCA, B.; BERNARDARA, P.; MOUCHEL, J.M.; HUBERT, G. (2006) **Indicators for identification of urban flooding vulnerability**. *Natural Hazards and Earth System Science* 6, pp.553- 561.
- BRASIL, **Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Anuário brasileiro de desastres naturais: 2013**. Brasília: CENAD, 2014.
- CANÇADO, V. L. et al. **Análise de vulnerabilidade à inundação: estudo de caso da cidade de Manhuaçu, Minas Gerais**. XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, v. 3, p. 1-16, 2008.
- CASTRO, A. L. C. **Manual de Desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.
- CEPED – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Capacitação básica em Defesa Civil**. 5. ed. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014. 157p.
- DA SILVA, P. C. F.; DE ANDRADE, E.; ROSSINI-PENTEADO, D. **Mapeamento de perigos e riscos de inundação: uma abordagem semiquantitativa**. *Revista do Instituto Geológico, São Paulo*, v. 35, n. 2, p. 13-38, 2014.
- DE ANDRADE, E.; BROLLO, M. J. **Perigos e riscos geológicos em Campos do Jordão (SP): diagnóstico em 2014**. IX Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental. 2015.

DE BRITO, M. M., Evers, M., and Almoradie, A. D. S. **Participatory flood vulnerability assessment: a multi-criteria approach**. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 22, p. 373–390, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5194/hess-22-373-2018>.

EXCIMAP. European exchange circle on flood mapping. **Handbook on good practices for flood mapping in Europe**, p. 1–57, 2007.

GARCIA, E. S.; LOÁICIGA, H. A. (2013). **Sea-level rise and flooding in coastal riverine flood plains**. *Hydrological Sciences Journal* 59 (1), pp. 204-220. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02626667.2013.798660>

GOERL, R. F.; KOBİYAMA, M. **Considerações sobre as inundações no Brasil**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16., 2005, João Pessoa. Anais [...]. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005. Disponível em: http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/ABRH2005_inundacoes.pdf. Acesso em: 30 nov. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). **Censo 2010 - Resultados do universo. Agregados por Setores Censitários (dados gerais)**. 2010.

IPCC, Field CB. **Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability**. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014.

JAPAN. **Flood Hazard Mapping Manual in Japan**. Flood Control Division, River Bureau, Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT) (eds.), 2005.

JHA, A. K.; JESSICA, R. B. **Cidades e inundações. Um guia para a gestão integrada do risco de inundação urbana para o século XXI.** Ed. Toro, J. & Pedroso, FF Banco Mundial e Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR). 54p, 2012.

JOINVILLE. **Lei Complementar nº470, de 09 de Janeiro de 2017.** Redefine e institui, respectivamente, os Instrumentos de Controle Urbanístico - Estruturação e Ordenamento Territorial do Município de Joinville, partes integrantes do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a2/sc/j/joinville/lei-complementar/2017/47/470/lei-complementar-n-470-2017-redefine-e-institui-respectivamente-os-instrumentos-de-controle-urbanistico-estruturacao-e-ordenamento-territorial-do-municipio-de-joinville-partes-integrantes-do-plano-diretor-de-desenvolvimento-sustentavel-do-municipio-de-joinville-e-da-outras-providencias>

KOBIYAMA, Masato et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos.** Curitiba: Organic Trading, 2006.

LAVAGNOLI MOREIRA, L.; KOBIYAMA, M. PANORAMA DE ESTUDOS SOBRE ÍNDICE DE VULNERABILIDADE ÀS INUNDAÇÕES NO BRASIL ATRAVÉS DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Caminhos de Geografia,** Uberlândia, v. 22, n. 79, p. 309–320, 2021. DOI: 10.14393/RCG227952240. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/52240>. Acesso em: 21 abr. 2023.

MACHADO, O. J.; POLEZA, M. M. **Medidas estruturais e não estruturais implementadas para minimizar impactos com as inundações no município de Taió. 2017.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável) – Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí, Rio do Sul, 2017. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp->

content/uploads/2017/09/OrliJos%C3%A9-Machado.pdf. Acesso em: 7 dez. 2020.

MONTE, B. E. O. et al. **Índice de perigo aplicado a inundações com influência de maré**. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (22.: Florianópolis, 2017). Anais [recurso eletrônico].[Porto Alegre: ABRH, 2017], 2017.

MOREIRA, L.L.; DE BRITO, M.M.; KOBAYAMA, M. (2021). **Review article: A systematic review and future prospects of flood vulnerability indices**. Natural Hazards and Earth System Sciences, v.21, p.1513–1530. Disponível em: <https://nhess.copernicus.org/articles/21/1513/2021/>

NICOLODI, J. L.; ZAMBONI, A.; BARROSO, G. F. Gestão integrada de bacias hidrográficas e zonas costeiras no Brasil: implicações para a Região Hidrográfica Amazônica. **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v. 9, n. 2, p. 9-32, 2009. Disponível em: https://gaigerco.furg.br/images/Arquivos-PDF/rgci-115_Nicolodi.pdf

OSGeo – Open Source Geospatial Foundation. QGIS. Versão 3.4.14. Chicago, 2019. Software. Disponível em: <https://qgis.org/downloads/>.

PISANI, M. A. J. As enchentes em áreas urbanas. **SINERGIA**, São Paulo, ed. 03, p. 42-45, 2001.

PLATE, E.J. **Flood risk and flood management**. Journal of Hydrology, v .267, p.2-11, 2002.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO – PNUD. (2014). **Informe sobre Desarrollo Humano 2014**. Sostener el Progreso Humano: reducir vulnerabilidades y construir resiliencia. Lançado em 24 de julho de 2014, em Tóquio, no Japão.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Cadastro de loteamentos clandestinos e**

áreas invadidas: 2005. Joinville: Unidade de Engenharia, Secretaria Municipal de Habitação, nov. 2005b.

SANTOS, V. F. **Dinâmica de inundação em áreas úmidas costeiras: zona urbana de Macapá e Santana, costa amazônica, Amapá.** PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP, v. 9, n. 3, p. 121-144, 2016.

SEPUD, Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável (2009). **Joinville Bairro a Bairro 2009**, Prefeitura de Joinville -SC. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Joinville-Bairro-a-Bairro-2009.pdf>

SEPUD, Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável (2017). **Joinville Bairro a Bairro 2017**, Prefeitura de Joinville -SC. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/Joinville-Bairro-a-Bairro-2017.pdf>.

SEPUD, Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável (2022). **Joinville Cidade em Dados 2022.** Ambiente Construído, Prefeitura de Joinville -SC. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2022/09/Joinville-Cidade-em-Dados-2022-Ambiente-Construido.pdf>

SEPUD, Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável (2022). **Joinville Cidade em Dados 2022.** Ambiente Natural, Prefeitura de Joinville -SC. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2022/09/Joinville-Cidade-em-Dados-2022-Ambiente-Natural.pdf>

SILVA, F. A. R.; MONTEIRO, L. R. **Revisão conceitual de enxurradas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE DESASTRES, 2., 2020, [s. l.]. Anais [...]. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2020.

SILVEIRA, W. N., KOBIYAMA, M., GOERL, R. F., & BRANDENBURG, B. (2009). "**História das inundações em Joinville, 1851-2008**". Organic Trading.

SMAGALLA, J. et al. **História recente das Inundações em Joinville: 2009 – 2019**. In: ENCONTRO NACIONAL DE DESASTRES, 2., 2020, [s. l.]. Anais [...]. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2020. Disponível em: <http://anais.abrh.org.br/works/7297>.

TUCCI, C. E. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2009

TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas**. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007.

TUCCI, Carlos EM; BERTONI, Juan Carlos. **Inundações urbanas na América do Sul**. Ed. dos Autores, 2003.

UNDRR. "Terminology on Disaster Risk Reduction". Geneva: Cornell University Press, 2009. Disponível em: <https://www.undrr.org/quick/11977>.

UNISDR, CRED et al. **The human cost of natural disasters: A global perspective**. 2015.

APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTA

Metadados e orientações

**Pesquisadores
presentes:
Isabela Orsi
Becker**

Data da entrevista: _____ **Local da entrevista:**

Contato inicial:

- Agradecer a disponibilidade em receber o(s) pesquisador(es).
- Apresentar, de forma breve, os objetivos da pesquisa e da presente etapa.
- Explicar as informações contidas no termo de consentimento de entrevista.
- Solicitar a autorização dos entrevistados.

Apresentações

Apresentação sucinta da equipe e do projeto de pesquisa;

Sugestões de perguntas a serem feitas **para moradores:**

- 1) Informações iniciais.
 - a) Há quanto tempo você mora no Paranaguamirim?
 - b) Qual sua idade?
 - c) Na sua residência, mora mais alguém além de você?
- 2) Experiências com eventos de inundações
 - a) Já experienciou um evento de inundação no bairro Paranaguamirim?
 - b) Quantas vezes?
 - c) Em quais localidades? (rua e ponto de referência)
 - d) Como foi percebido que este local estava prestes a inundar/inundando?
- 3) Impactos decorrentes do evento:
 - a) Antes da inundação, foi tomada alguma atitude para evitar perdas?
 - b) Durante e após a inundação vivenciada, qual a atitude tomada para proteger a você, seus bens e pessoas queridas, ou para recuperar-se dos prejuízos sofridos?
 - c) Se foi preciso deixar o local inundado, como e para onde foi/foram?
 - d) Se sim, após quanto tempo foi possível retornar ao local inundado?
 - e) Houve prejuízos materiais e econômicos? De um grau de 0 a 10, avalie os prejuízos, sendo 0 nenhum prejuízo e 10 prejuízos graves.

-
- f) Após o evento, foi possível retomar a rotina normalmente no local inundado? Se não, porquê?
 - g) Vizinhos também sofreram impactos decorrente dos eventos? De um grau de 0 a 10, avalie os impactos na vizinhança, sendo 0 nenhum prejuízo e 10 prejuízos graves.
 - h) Houve ocorrência de doença associada ao evento?
 - i) Havia a presença de cheiro forte, esgoto ou lixo, na água de inundação?
- 4) Perspectivas dos moradores sobre os eventos de inundação no Paranaguamirim.
- a) Com relação a eventos de inundação, você se sente seguro em morar no Paranaguamirim?
 - b) Se não, porque?
 - c) Qual sua maior preocupação durante um evento de inundação?
 - d) Há algo que você acha que possa ser feito no bairro, para evitar esses prejuízos em eventos de inundações?
 - e) Existe alguma região no Paranaguamirim, que você acha ser mais afetada pelos eventos de inundação?

Sugestões de perguntas a serem feitas **para lideranças comunitárias**:

- 5) Informações iniciais.
- a) Há quanto tempo você mora no Paranaguamirim?
 - b) Qual sua idade?
- 6) Experiências com eventos de inundações
- a) Conhece habitantes que experienciaram um evento de inundação no bairro Paranaguamirim?
 - b) Quantas vezes?
 - c) Em quais localidades? (rua e ponto de referência)
 - d) Como foi percebido que este local estava prestes a inundar/inundando?
- 7) Impactos decorrentes do evento:
- a) Antes da inundação, foi tomada alguma atitude para evitar perdas?
 - b) Ao perceber a inundação, quais atitudes foram tomadas? Porquê?
 - c) Houveram desabrigados/desalojados?
 - d) Para onde eles foram direcionados?
 - e) Se sim, após quanto tempo foi possível retornar ao local inundado?
-

-
- f) Houve prejuízos materiais e econômicos? De um grau de 0 a 10, avalie os prejuízos, sendo 0 nenhum prejuízo e 10 prejuízos graves.
 - g) Após o evento, foi possível retomar a rotina normalmente no local inundado? Se não, porque?
 - h) Vizinhos também sofreram impactos decorrente dos eventos? De um grau de 0 a 10, avalie os impactos na vizinhança, sendo 0 nenhum prejuízo e 10 prejuízos graves.
 - i) Houve ocorrência de doença associada ao evento?
 - j) Havia a presença de cheiro forte, esgoto ou lixo, na água de inundação?
- 8) Perspectivas dos moradores sobre os eventos de inundação no Paranaguamirim.
- a) Com relação a eventos de inundação, você se sente seguro em morar no Paranaguamirim?
 - b) Se não, porquê?
 - c) Qual sua maior preocupação durante um evento de inundação?
 - d) Há algo que você acha que possa ser feito no bairro, para evitar esses prejuízos em eventos de inundações?
 - e) Existe alguma região no Paranaguamirim, que você acha ser mais afetada pelos eventos de inundação?

Considerações finais:

- Perguntar aos entrevistados se há alguma informação adicional que gostariam de acrescentar em relação aos assuntos abordados durante a entrevista.
- Perguntar se os entrevistados ficaram com alguma dúvida.

Finalização e agradecimento:

- Agradecer a disponibilidade dos entrevistados em fornecer as informações.
- Salientar que os resultados da pesquisa estarão à disposição dele e, se tiver interesse, deverá entrar em contato com o pesquisador.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO VIRTUAL

Pesquisa: MAPEAMENTO DE ÁREAS DE VULNERABILIDADE DE INUNDAÇÃO A PARTIR DE PESQUISA PARTICIPATIVA NO BAIRRO PARANAGUAMIRIM - JOINVILLE/SC.

Esse questionário tem como objetivo contribuir para o Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil - UDESC Joinville. A pesquisa irá verificar a equivalência dos mapas de vulnerabilidade de inundação com a percepção que os moradores descrevem desse mesmo fenômeno.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Para participa do questionário, por favor, leia e caso esteja de acordo, consinta com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a seguir:



GABINETE DO REITOR

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de graduação intitulada "Mapeamento de áreas de vulnerabilidade de inundação a partir de pesquisa participativa no bairro Paranaquimir – Joinville/SC", que fará uma entrevista, tendo como objetivo primário verificar a equivalência dos mapas de vulnerabilidade de inundação com a percepção que os moradores descrevem desse mesmo fenômeno, e objetivos secundários analisar as políticas públicas aplicadas e as dinâmicas da população dessa região perante os eventos de inundação, mapear áreas de vulnerabilidade de inundação do bairro Paranaquimir no município de Joinville em Santa Catarina e obter as descrições dos moradores do bairro de suas experiências nos eventos de inundação.

Esta pesquisa envolve ambientes virtuais disponibilizados por programas, através do questionário. Não é obrigatório responder a todas as perguntas.

Por isso, antes de responder às perguntas/participar das atividades disponibilizadas em ambiente não presencial ou virtual, será apresentado este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para a sua anuência. Esse Termo de Consentimento será disponibilizado para consulta a qualquer momento, através do link disponibilizado no início do questionário. A assinatura do TCLE será feita através do questionário.

As informações coletadas serão armazenadas e tratadas, através de análise individual, e posteriormente serão descartadas, conforme ocorrer o término da pesquisa.

O(a) Senhor(a) não terá despesas e nem será remunerado(a) pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de danos, decorrentes da pesquisa, será garantida a indenização.

Por se tratar de pesquisa com aplicação de questionários e entrevistas, os riscos destes procedimentos poderão envolver: tomar o tempo do sujeito ao responder ao questionário/entrevista; desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento durante gravações de áudio e vídeo, no caso das entrevistas.

Na aplicação dos questionários via Google Forms, os participantes estarão expostos aos seguintes riscos de ambientes virtuais: risco de compartilhamento das informações fornecidas à plataforma Google durante a aplicação do questionário, com seus parceiros comerciais para oferta de produtos e serviços; quebra de integridade das informações fornecidas a plataforma durante a aplicação do questionário.

Medidas, providências e cautelas que podem ser adotadas frente aos riscos: garantir o acesso aos resultados individuais e coletivos (de todas as etapas de coleta de dados); minimizar desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras; garantir que os pesquisadores sejam habilitados ao método de coleta dos dados; estar atento aos sinais verbais e não verbais de desconforto; garantir a não violação e integridade dos documentos, como danos físicos, cópias, rasuras (autorização do TCLE, gravação e transcrição das entrevistas); assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantido a não utilização das informações em prejuízo das pessoas, inclusive em termos de autoestima, de prestígio econômico e/ou financeiro (de todas as etapas de coleta de dados), assegurar a inexistência de conflito de interesses entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa.

Para os riscos referentes aos ambientes virtuais, serão adotadas as seguintes medidas: Assegurar a segurança da conta da plataforma Google vinculada a criação do questionário; garantir o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos; garantir o

Avenida Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, CEP 88035-901, Florianópolis, SC, Brasil.

Telefone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cep.udesc@gmail.com

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – Lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

acesso ao questionário virtual apenas à pessoas autorizadas e vinculadas à pesquisa; o pesquisador responsável irá, após a conclusão da coleta de dados, fazer o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro do qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem", os dados serão descartados dos dispositivos eletrônicos locais em um prazo de 2 anos.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão, a longo prazo, contribuir para as ações estratégicas de gestão de risco de inundações no bairro Paranaguaminim.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos da pesquisa serão os pesquisadores: estudante de graduação [Isabela Orsi Becker] e o professor responsável [Leonardo Romero Monteiro].

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

É importante que o (a) senhor(a) guarde em seus arquivos uma cópia deste documento eletrônico, para tanto, será encaminhado para seu e-mail.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: ISABELA ORSI BECKER

NÚMERO DO TELEFONE: 47 9996-52448

ENDEREÇO: RUA PAULO MALSCHITZKI, 120. ZONA INDUSTRIAL NORTE. JOINVILLE-SC.

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEP/SH/UEDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC - 88035-901

Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cep.udesc@gmail.com

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

Avenida Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, CEP 88035-901, Florianópolis, SC, Brasil.

Telefone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cep.udesc@gmail.com

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – Lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Consentimento de Esclarecimento

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Você consente participar da pesquisa?

Marcar apenas uma oval.

Eu consinto participar da pesquisa.

Não concordo.

QUESTIONÁRIO

Critérios de seleção para participação na pesquisa.

2. Você tem 18 anos ou mais?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

QUESTIONÁRIO

3. 1. Há quanto tempo você mora no Paranaguamirim?

Marcar apenas uma oval.

Há menos de um ano.

Entre 1 e 5 anos.

Entre 5 a 10 anos.

Há mais de 10 anos.

Desde que nasci.

4. 2. Qual a sua idade?

O valor deve ser um número.

5. 3. Na sua residência, moram quantas pessoas?

Marcar apenas uma oval.

- Apenas eu.
- Eu e mais 1 pessoa.
- Eu e mais 2 pessoas.
- Eu e mais 3 pessoas.
- Eu e mais 4 pessoas.
- Na minha residência moram mais de 5 pessoas.

6. 4. Quantas vezes você já vivenciou uma inundação no bairro Paranaguamirim?

Marcar apenas uma oval.

- Nunca vivenciou.
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- mais de 5

7. 5. Em quais regiões do Paranaguamirim você já vivenciou inundações?

Identifique o **nome da rua** e **um ponto de referência** (Por exemplo: Rua Paulo Roberto Anastácio próximo a Paróquia São Miguel Arcanjo; Rua das Tulipas próximo a Escola Municipal Prefeito Nilson Wilson Bender, etc.)

8. 6. Como foi percebido que o local estava prestes a inundar?

Caso escolha "Outro", digite ao lado.

Marque todas que se aplicam.

- Água estava quase invadindo o terreno.
- Água começou a voltar pelas bocas de lobo (bueiros) na rua.
- Água começou a voltar pelos ralos da residência.
- Cheiro forte de esgoto.
- Foi avisado pelos vizinhos.
- O rio próximo a minha casa estava com nível da água alto.
- Outro: _____

QUESTIONÁRIO

9. 7. Durante e após a inundação vivenciada, qual a atitude tomada para proteger a você, seus bens e pessoas queridas, ou para recuperar-se dos prejuízos sofridos?

Caso escolha "Outro", digite ao lado.

Marque todas que se aplicam.

- Ficou em casa.
- Buscou abrigar-se em outro local.
- Abrigou outras pessoas em casa.
- Guardou seus bens (móveis, eletrodomésticos, etc) em lugares de menos risco.
- Outro: _____

QUESTIONÁRIO

10. 8. Caso tenha buscado abrigo em outro local, onde este está localizado:

Marcar apenas uma oval.

- No Paranaguamirim
- Outro bairro.
- Não busquei abrigo em outro local.

11. 9. Caso tenha buscado abrigo no Paranaguamirim, indique o local.

**Caso tenha se abrigado em outro bairro, pule para a próxima pergunta.*

Identifique o **nome da rua e um ponto de referência** (Por exemplo: Rua Paulo Roberto Anastácio próximo a Paróquia São Miguel Arcanjo; Rua das Tulipas próximo a Escola Municipal Prefeito Nilson Wilson Bender, etc.)

12. 10. Caso tenha buscado abrigo em outro local, quanto tempo depois foi possível retornar ao local inundado?

Marcar apenas uma oval.

- Não busquei abrigo em outro local, fiquei em casa.
- Horas depois
- Dia seguinte
- Alguns dias depois.
- Uma semana depois.
- Quinze dias depois.
- Um mês ou mais depois.
- Não foi possível retornar.

13. 11. Para prejuízos materiais e econômicos, escolha um grau para descrever estes:

Marcar apenas uma oval.

Sendo 0: não tive prejuízos no evento de inundação.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Sendo 10: tive prejuízos graves no evento de inundação.

14. 12. Após o evento, quanto tempo depois foi possível retomar a rotina normalmente no local inundado?

Marcar apenas uma oval.

- Alguns dias depois.
- Alguns meses depois.
- Não foi possível retornar.
- A inundação não alterou significativamente a minha rotina.

15. 12. a) Se possível, descreva as dificuldades encontradas para retornar a sua rotina normal após a inundação.

16. 13. Vizinhos sofreram impactos decorrentes da inundação?

Marcar apenas uma oval.

- Sim.
- Não.

17. 14. Se sim, escolha um grau para descrever os impactos da inundação em seus vizinhos:

Marcar apenas uma oval.

Sendo 0: Nenhum prejuízo

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Sendo 10: Graves prejuízos

18. 15. Houve ocorrência de doenças associadas a inundação?

Marcar apenas uma oval.

Sim.

Não.

Não sei informar.

19. 16. Havia a presença de cheiro forte, esgoto ou lixo, na água de inundação?

Marcar apenas uma oval.

- Sim,
 Não,
 Não sei informar.

QUESTIONÁRIO

20. 17. O quanto você sente que o Paranaguamirim está preparado para enfrentar uma inundação?

Marcar apenas uma oval.

Sendo 1: Não está preparado.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Sendo 10: Está muito preparado.

21. 18. Com relação a inundações, você se sente seguro de morar no Paranaguamirim?

Marcar apenas uma oval.

Sim.

Não.

22. 19. Existe alguma região no Paranaguamirim que você acha ser mais afetada pelos eventos de inundação?

Identifique o **nome da rua** e **um ponto de referência** (Por exemplo: Rua Paulo Roberto Anastácio próximo a Paróquia São Miguel Arcanjo; Rua das Tulipas próximo a Escola Municipal Prefeito Nilson Wilson Bender, etc.)

23. 20. Você tem alguma sugestão para que as inundações que ocorrem no Paranaguamirim se tornem menos frequentes?

24. 21. Na sua opinião, quais ações o poder público poderia realizar para que você se sentisse mais seguro?

Caso escolha "Outro", digite ao lado.

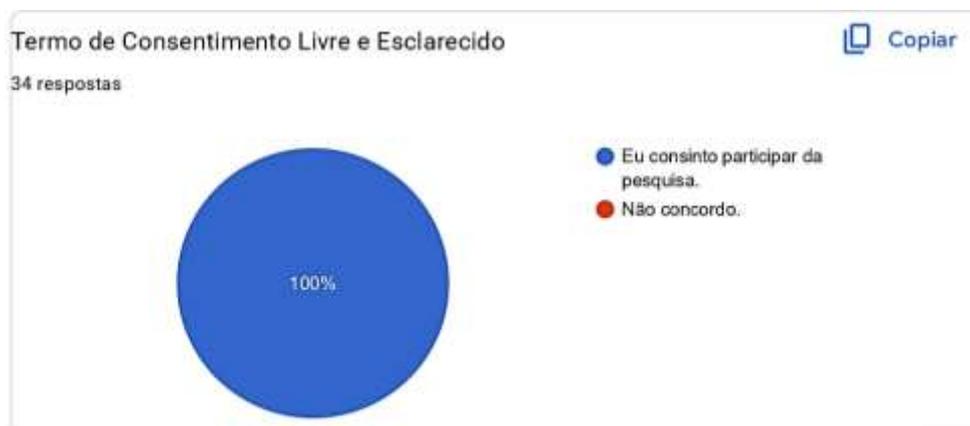
Marque todas que se aplicam.

- Melhorar sistema de drenagem.
- Melhorar sistema de coleta de esgoto.
- Melhorar sistema de coleta de lixo
- Criar alertas para a população.
- Realizar campanhas de educação ambiental, incentivando a limpeza dos rios.
- Sinalizar as áreas de risco.
- Criar rotas alternativas de segurança.
- Outro: _____

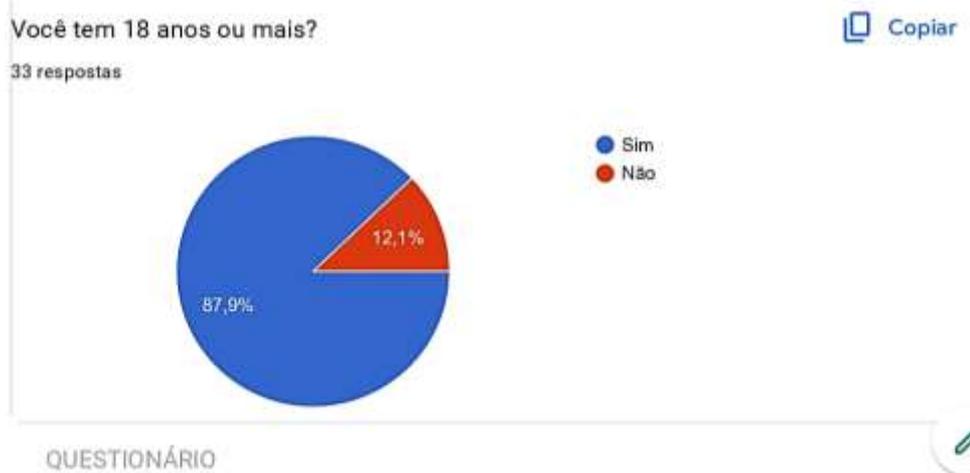
Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE C – RESUMO DAS RESPOSTAS APENAS DO QUESTIONÁRIO VIRTUAL



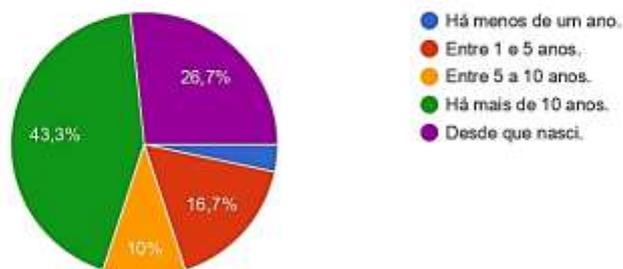
QUESTIONÁRIO



1. Há quanto tempo você mora no Paranaguamirim?

 Copiar

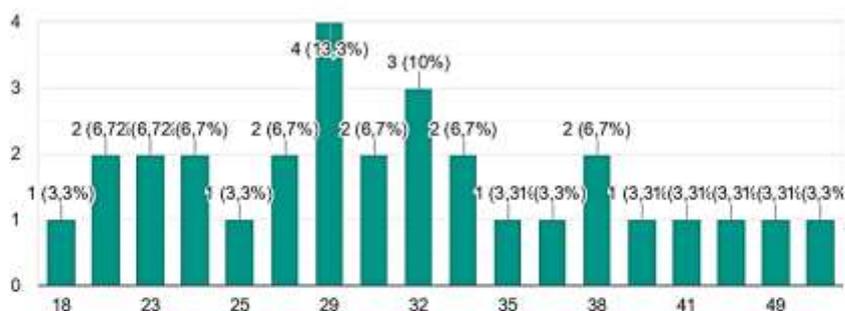
30 respostas



2. Qual a sua idade?

 Copiar

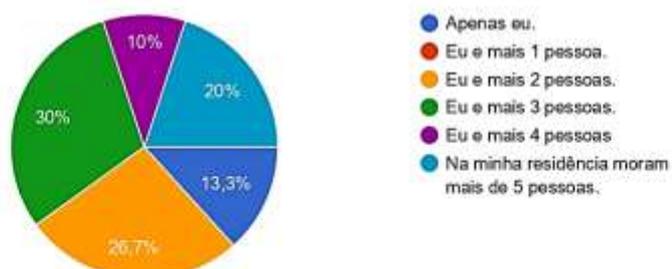
30 respostas

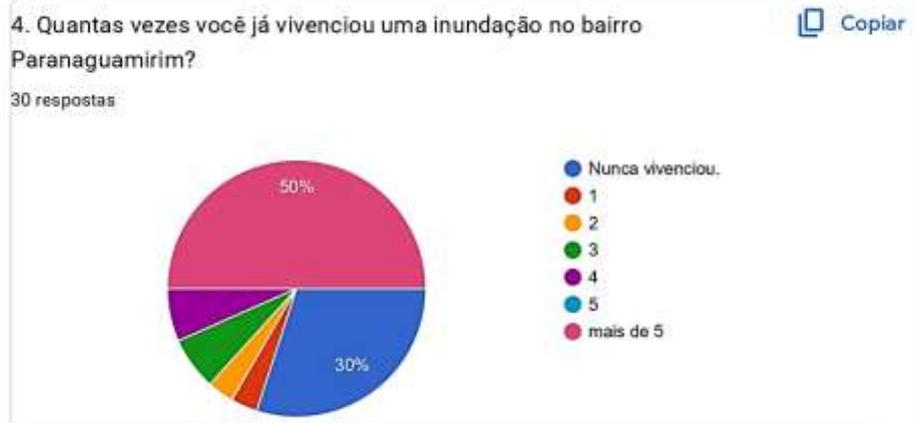


3. Na sua residência, moram quantas pessoas?

 Copiar

30 respostas





5. Em quais regiões do Paranaguamirim você já vivenciou inundações?

21 respostas

Rua: Maria Marques Leandro
Rua: Solange dos Santos
Rua: Silveira Domingues Lourenço
Próximo ao mercado União

São Miguel arcanjo

Rua paulo roberto Anastácio

Rua Éfeso próximo ao colégio Marli Maria de Souza

Rua dos Mecânicos, próximo ao Centro Educacional Dia Feliz.
Rua 6 de Janeiro, próximo ao posto de Gasolina.

Rua dos Mecânicos
Próximo CEI Dia Feliz

na rua panaguamirin mesmo onde eu moro toda vez que chove alaga la

Nenhuma rua

R dom Pedro de Carlos só próximo ao mercado União

Rua dos mecânicos

Rua José Carlos Garcia Próximo Supermercado Dal Santos - Esgoto da Casan

Rua Átila urban em frente ao mercado ronchi

João Geraldo de Oliveira, rua dos mecânicos e entornos

Loteamento Ana Julia

Rua dos Mecânicos; Rua 6 de Janeiro; Rua dos Pedreiros;

Rua dos Mecânicos, do Mercado Alice. Rua Monsenhor Gercino, próximo a escola Ada Sant'Anna. Rua 6 de Janeiro, do posto de gasolina Peter Pan.

Foram tantas vezes que não consigo nem descrever

Rua antonio de oliveira.. rua osvaldo antonio de borba antonio jaoa de borba ..
Av kurt mainert ...



Rua Salvador do Amorim, próximo a rua Paulo Roberto Anastácio; Rua Bernardo Rech e R Gen. De Divisão De Euclides P Bueno, onde está localizado Sunset Burger; e Rua dos Mecânicos, próximo ao CEI Dia Feliz.

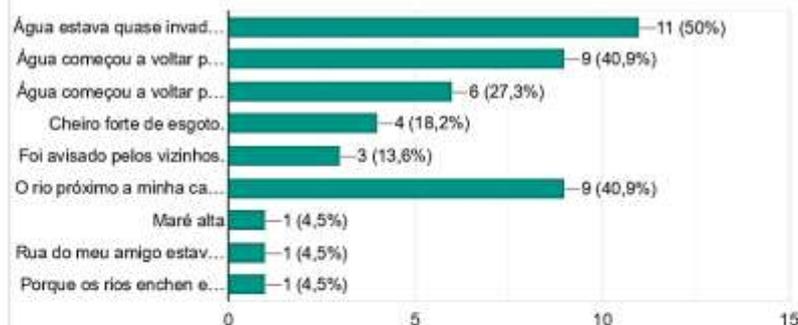
Rua 25 e cinco de dezembro, próximo a Paróquia Santa Luzia.

Rua João Felkizari, rua Hildebrando Soares, Rua Seis de janeiro, Rua Monsenhor Gercino

6. Como foi percebido que o local estava prestes a inundar?

[Copiar](#)

22 respostas

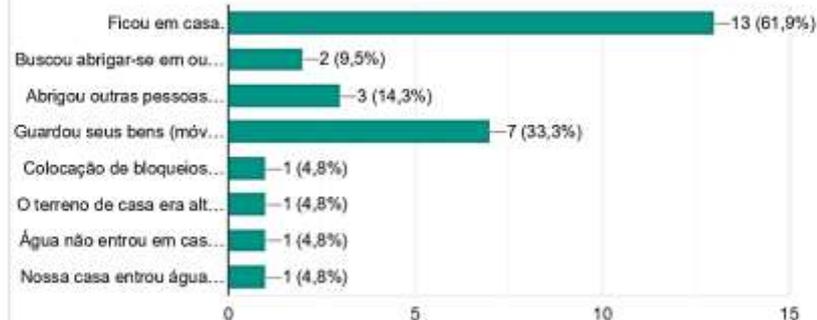


QUESTIONÁRIO

7. Durante e após a inundação vivenciada, qual a atitude tomada para proteger a você, seus bens e pessoas queridas, ou para recuperar-se dos prejuízos sofridos?

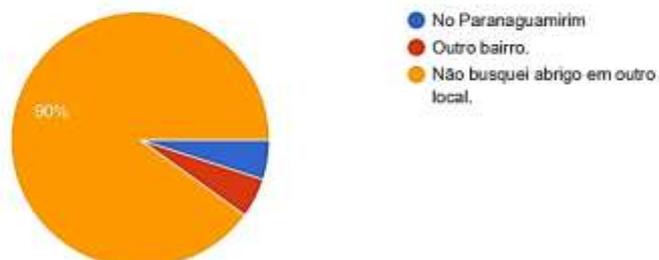
[Copiar](#)

21 respostas



8. Caso tenha buscado abrigo em outro local, onde este está localizado: [Copiar](#)

20 respostas



9. Caso tenha buscado abrigo no Paranaguamirim, indique o local.

**Caso tenha se abrigado em outro bairro, pule para a próxima pergunta.*

3 respostas

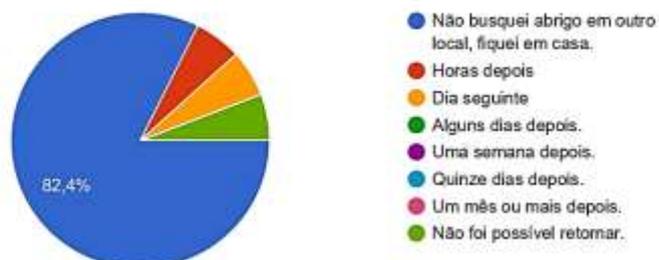
Logo que a água baixou, voltei pra minha casa

Numca presisei pois minha casa e mais auta que a rua

Fiquei em casa.

10. Caso tenha buscado abrigo em outro local, quanto tempo depois foi possível retornar ao local inundado? [Copiar](#)

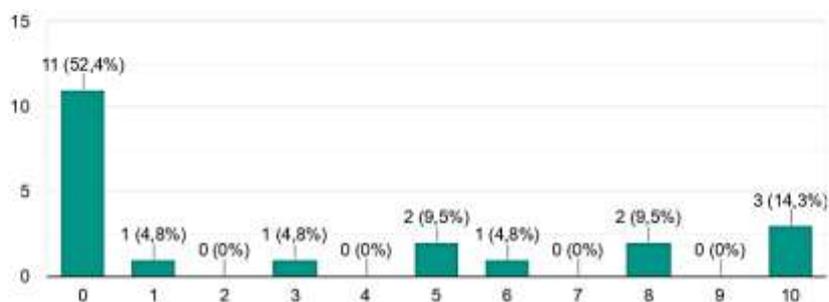
17 respostas



11. Para prejuízos materiais e econômicos, escolha um grau para descrever estes:

 Copiar

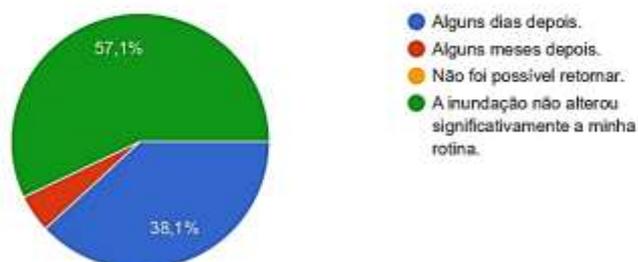
21 respostas



12. Após o evento, quanto tempo depois foi possível retomar a rotina normalmente no local inundado?

 Copiar

21 respostas



12. a) Se possível, descreva as dificuldades encontradas para retornar a sua rotina normal após a inundação.

11 respostas

Tivemos muitas perdas como de alimentos, móveis e eletro doméstico.

não tive nenhuma

Limpeza e recuperação de móveis e eletrodomésticos.

Perda dos bens.
Prejuízo psicológico e emocional.

Depois 5 horas de tempo voltei como minha família pra casa de novo pra separar as coisas que molhou

Muita lama na casa

O medo em cada chuva, colocamos barreiras nas portas, e canos nos ralos

Nenhuma dificuldade

Rua muito suja, cheiro forte

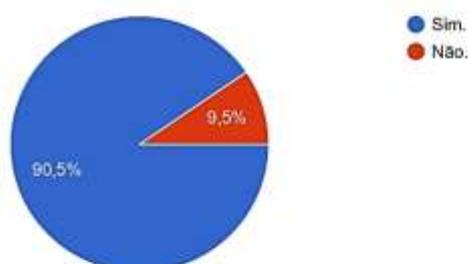
Quando chove muito alaga tudo e demora um tempo pra baixar a água

O mau cheiro que ficou dentro de casa, as perdas materiais, tais como, móveis (roupeiro, jogo de cozinha, roupas, etc.) a insônia devido a preocupação com a possível repetição dos eventos de inundação, etc.

13. Vizinhos sofreram impactos decorrentes da inundação?

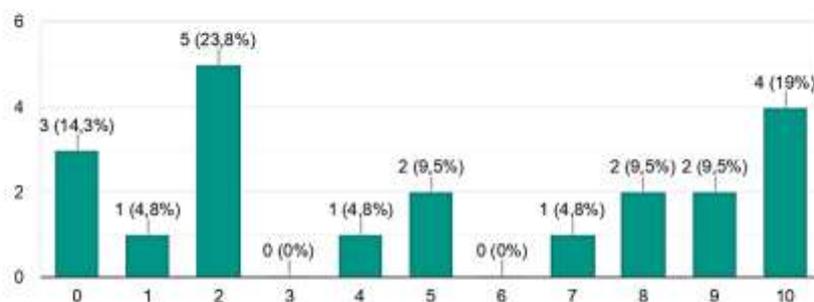
 Copiar

21 respostas



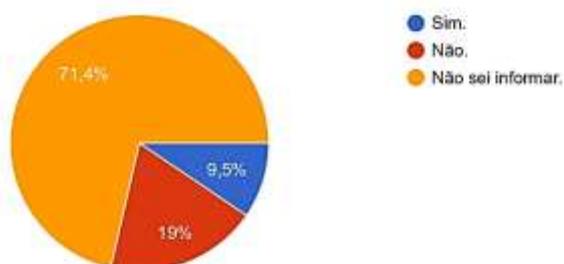
14. Se sim, escolha um grau para descrever os impactos da inundação em seus vizinhos: [Copiar](#)

21 respostas



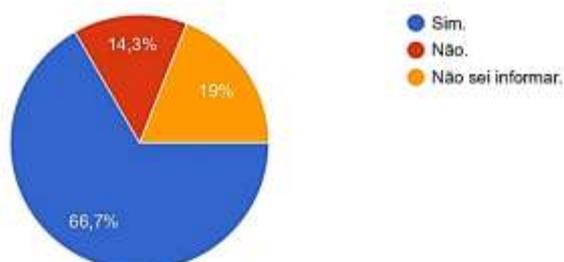
15. Houve ocorrência de doenças associadas a inundação? [Copiar](#)

21 respostas



16. Havia a presença de cheiro forte, esgoto ou lixo, na água de inundação? [Copiar](#)

21 respostas



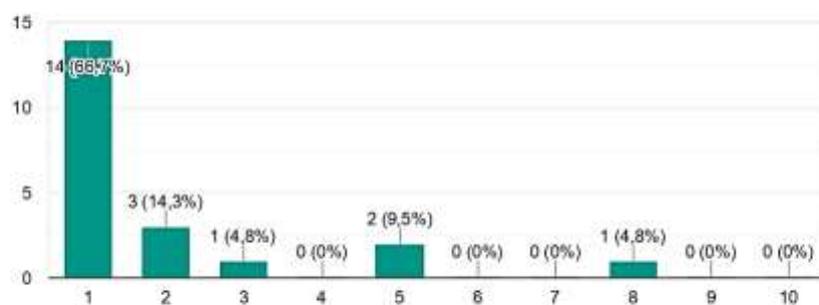
QUESTIONÁRIO



17. O quanto você sente que o Paranaguamirim está preparado para enfrentar uma inundação?

 Copiar

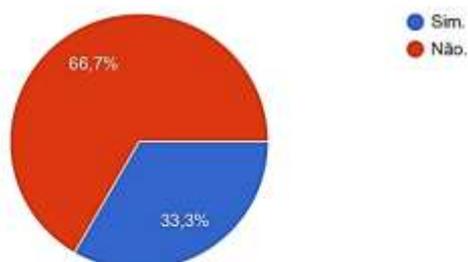
21 respostas



18. Com relação a inundações, você se sente seguro de morar no Paranaguamirim?

 Copiar

21 respostas



19. Existe alguma região no Paranaguamirim que você acha ser mais afetada pelos eventos de inundação?

17 respostas

Rua: Maria Marques Leandro próximo ao mercado União

Nílson Bener

Rua paulo roberto anastacio próximo a paroquia São Miguel

rua irmã Maria da graça braz

Rua dos Mecânicos, próximo ao Centro Educacional Dia Feliz.
Rua 6 de Janeiro, próximo ao posto de gasolina.

Rua panaguamirin no lado da igreja assembleia de Deus dos Santos

Rua Elizabeth Rech e Bernardo Rech, proximo ao rio

Rua monsenhor gercino, em frente o colégio ada Santana

As regioes mais proximas dos mangues, na parte do Estêvão de Matos e Edilene e rua dos mecânicos

Loteamento Ana Júlia, Cannã

O rio localizado atrás da Rua dos Pedreiros, agora uma valeta, parece que vai transbordar quando chove muito. O que faz verter água por baixo do muro e uma vez verteu pelos canos da residência.

Moro próximo ao mercado Alice, e sempre tive dificuldades com a rua dos Mecânicos e 6 de janeiro.

Não sei informar

Ana julia alaga tudo o estevao tambem

Na Rio Velho e Rua dos Mecânicos

Rua 6 de Janeiro.

Estevão de Matos e Jardim Edilene.



20. Você tem alguma sugestão para que as inundações que ocorrem no Paranaguamirim se tornem menos frequentes?

16 respostas

Limpeza nos rios, limpeza nas bocas de lobo e conscientização dos moradores de não jogar lixos nas ruas

Limpeza dos esgoto e bocas de lobo

mais limpeza nas ruas

Limpeza de rios e manutenção de boeiros.

Limpar o rio

Limpezas nos rios, adequação das bocas de lobos, uma drenagem correta nas ruas

Limpeza de rios , e bocas de lobo

Dragagem de rios, e trabalho de fiscalização e educação ambiental. Outra observação na hora de posicionar as boas de lobo muitas estavam em locais alto e água acumulava em vez de sair

Fazer boca de lobo em ruas mais baixas

Como Paranaguamirim de trata de uma periferia, acho dificil algum dia esse problema ser resolvido. Mas principalmente a prefeitura direcionar mais recursos pra zona sul. Atualmente poucas ruas da zona sul tem sistema de esgoto da Águas de Joinville instalado.

Acredito que seja principalmente a conscientização. Mas precisamos de limpeza dos bueiros, pois entram muita areia, limpeza dos rios periodicamente, pois muitas vezes o mato fica muito alto, e a água não escoo o suficiente, transbordando o rio.

Melhor adequadamente sobre a parte do esgoto e limpeza dos terrenos baldios

Uma limpeza nas tubulaoes pois fais muitos anos que nao mexem

Fazer limpeza e colocar tubulações.

Limpeza periódica do rio, manutenção da rede de esgoto e conscientização da população em relação ao descarte correto de lixo (móveis e outros). Além de, orientá-los a não varrer o barro/areia para denteo do bueiro.

Saneamento básico





Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



Assinaturas do documento



Código para verificação: **R6D626MM**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

✓ **LEONARDO ROMERO MONTEIRO** (CPF: 068.XXX.409-XX) em 05/07/2023 às 17:52:01
Emitido por: "SGP-e", emitido em 01/03/2019 - 14:20:31 e válido até 01/03/2119 - 14:20:31.
(Assinatura do sistema)

✓ **FRANCIELE MARIA VANELLI** (CPF: 016.XXX.390-XX) em 06/07/2023 às 13:02:50
Emitido por: "SGP-e", emitido em 06/10/2022 - 13:16:30 e válido até 06/10/2122 - 13:16:30.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTlwMjJfMDAwMjc3ODRfMjc4MDdfMjAyM19SNkQ2MjZNTQ==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00027784/2023** e o código **R6D626MM** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.