



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO (PósARQ)

Tamara Olivo Goularte

**Medidas preventivas para habitação resiliente:**  
um estudo de caso em área com risco de inundação

Florianópolis  
2022

Tamara Olivo Goularte

**Medidas preventivas para habitação resiliente:**  
um estudo de caso em área com risco de inundação

Projeto de Dissertação submetido ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof. Lisiane Ilha Librelotto, Dra.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Goularte, Tamara Olivo

Medidas preventivas para habitação resiliente : um estudo de caso em área com risco de inundação / Tamara Olivo Goularte ; orientadora, Lisiane Ilha Librelotto, 2022.

175 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Arquitetura Resiliente. 3. Itajaí. 4. Inundação. 5. Resiliência. I. Librelotto, Lisiane Ilha. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Tamara Olivo Goularte

**Medidas preventivas para habitação resiliente:**  
um estudo de caso em área com risco de inundação

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Vanessa Casarin, Dra.  
PósARQ / UFSC

Prof. Lara Leite Barbosa, Dra.  
FAU / USP

Prof. Antônio Edésio Jungles, Dr.  
PPGEC / UFSC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo.

---

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Prof. Lisiane Ilha Librelotto, Dra.  
Orientadora

Florianópolis, 2022.

Este trabalho é dedicado a todos os seres e locais que estão expostos ao risco de inundação.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, eu gostaria de agradecer ao meu mais íntimo “eu” e à minha mãe por terem me dado forças para não desistir deste trabalho durante os períodos de escuridão, em que me senti tão perdida. Visualizando hoje, eu entendo que todo o caminho percorrido até aqui não foi em vão, pois moldou a mim e direcionou a pesquisa. Quanto mais eu me reencontrava comigo mesma, mais eu me conectava com o propósito desta pesquisa. Claro que essa jornada eu não trilhei sozinha, nunca estamos sozinhos. Eu cheguei no Grupo de Pesquisa VirtuHab antes mesmo de ingressar no PósARQ, a convite da Professora Lisiane, que hoje é minha orientadora, foi o meu primeiro contato com o mundo da pesquisa, me lembro bem do sentimento de empolgação diante de tantas possibilidades, e lá também pude estreitar laços de amizade com pessoas maravilhosas. Ao ingressar no PósARQ cursei algumas disciplinas que foram modificando e direcionando o meu olhar para o tema da pesquisa. Com as disciplinas vieram as novas amizades, nas quais hoje me sinto muito privilegiada por ter tido a oportunidade de conviver com pessoas tão incríveis, conhecendo visões e mundos diferentes. Sou profundamente grata aos meus pais e à família, à minha orientadora, aos professores, aos amigos e aos moradores do Bairro Cidade Nova, que me receberam e se dispuseram em colaborar com esta pesquisa, enfim, muito obrigada a TODOS!

“Não estamos investindo em construir na água. Não se trata de ‘arquitetura flutuante’ [...]. Trata-se da relação entre água e cidade, entre água e humanos. Estamos apenas começando a nos preparar para viver com a água, em vez de lutar contra ela.”  
(ADEYEMI, 2015)

## RESUMO

Itajaí é um município litorâneo brasileiro do estado de Santa Catarina caracterizado por inúmeras inundações ao longo de sua história. O município teve um grande crescimento populacional no século passado e como consequência para a escassez de moradia com valor acessível começaram a surgir bairros em áreas de maior vulnerabilidade às inundações, como é o caso do Bairro Cidade Nova. Desse modo, o objetivo deste trabalho é identificar estratégias para tornar as habitações mais resilientes às inundações, com um estudo de caso no Bairro Cidade Nova, no município de Itajaí. O intuito da pesquisa não é fomentar a moradia em áreas alagáveis que não deveriam ser ocupadas, mas sim proporcionar mais segurança e adaptação às pessoas que já residem no local e não possuem perspectiva de morar em um lugar mais seguro. A metodologia utilizada inicia por uma pesquisa exploratória realizada no Bairro Cidade Nova, para ter o primeiro contato com o local, conhecer as experiências de alguns moradores e delimitar a área de estudo. Já na fundamentação teórica, buscou-se estruturar os principais conceitos da pesquisa e investigar estratégias de adaptação residencial para inundações, no Brasil e no mundo. Por meio de uma pesquisa exploratória na área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova, foram identificadas e catalogadas residências que aparentemente tenham sido adaptadas às inundações e, posteriormente, foi analisada a vulnerabilidade da área de estudo. Com base no estudo de caso e na literatura, foram apontadas estratégias que aumentem a resiliência das habitações e que os efeitos das inundações possam ser mitigados. Por fim, foi desenvolvido um guia para os moradores da área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova, com estratégias de resiliência às inundações. Como resultado, foi possível traçar estratégias de resiliência para as habitações em área de risco de inundação no Bairro Cidade Nova, em que foi identificado que algumas estratégias já são adotadas por alguns moradores. Conclui-se que a partir de planejamento adequado, tanto na fase de adaptação quanto na concepção de novos projetos, as estratégias de resiliência indicadas podem auxiliar a atenuar os efeitos das inundações nas habitações.

**Palavras-chave:** Arquitetura Resiliente; Itajaí; Inundação; Resiliência.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diferença entre enchente e inundação. ....	19
Figura 2 – Evolução urbana de Itajaí.....	22
Figura 3 – Inundação em Itajaí (SC): 2008. ....	23
Figura 4 – Áreas com risco de inundação. ....	24
Figura 5 – Núcleo de vizinhança – Proposta de TCC .....	26
Figura 6 – Tipos de habitação – Proposta de TCC.....	26
Figura 7 – Perspectiva explodida da plataforma flutuante .....	27
Figura 8 – Síntese metodológica .....	29
Figura 9 – Danos materiais em habitações por grupo de desastres para o Brasil.....	35
Figura 10 – Danos e prejuízos por desastres hidrológicos em Santa Catarina: 1995-2014.....	36
Figura 11 – Setorização dos abrigos da Defesa Civil.....	41
Figura 12 – Comparativo da ocorrência de desastres: 1980-1999 x 2000-2019. ....	42
Figura 13 – Danos e prejuízos com inundações por região do Brasil: 1995-2019.....	43
Figura 14 – Inundações no cenário brasileiro. ....	44
Figura 15 – Relação entre risco, ameaça e vulnerabilidade. ....	49
Figura 16 – Gestão integrada em Proteção e Defesa Civil.....	50
Figura 17 – Plataformas construídas no assentamento informal do Green Park.....	56
Figura 18 – Habitações elevadas do assentamento Korail. ....	56
Figura 19 – Habitação flutuante da “cidade flutuante” em Manaus (AM). ....	57
Figura 20 – Casas flutuantes na comunidade Catalão, Iranduba.....	58
Figura 21 – <i>FLOAT House</i> : (a) montagem da habitação e (b) habitação em período de normalidade. ....	58
Figura 22 – Casa contêiner flutuante: (a) construção da plataforma de flutuação; (b) protótipo sobre a plataforma; e (c) teste do sistema de flutuação .....	59
Figura 23 – <i>LIFT House</i> , em Daca: (a) habitação em período de normalidade e (b) habitação em período de inundação.....	60
Figura 24 – Habitações na Comunidade Ponta do Leal, em 2018. ....	61
Figura 25 – Northwest Harbor.....	61
Figura 26 – Projeto habitacional para Manaus (AM).....	62
Figura 27 – Habitação de Bambu – H&P Architects. ....	63

Figura 28 – Palafitas construídas no Dique Vila Gilda em Santos (SP). .....	63
Figura 29 – Floating Houses – IJburg. ....	64
Figura 30 – Habitação <i>Queenslander</i> . ....	65
Figura 31 – Arkup – Miami: (a) e (b) iate habitável flutuando; (c) e (d) iate habitável suspenso pelas palafitas retráteis. ....	65
Figura 32 – Local das entrevistas no Bairro Cidade Nova. ....	82
Figura 33 – Área do estudo de caso e habitações selecionadas. ....	85
Figura 34 – Área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova. ....	86
Figura 35 – Itajaí. ....	92
Figura 36 – Inundações registradas pela Defesa Civil de Itajaí. ....	94
Figura 37 – Área atingida em inundação. ....	95
Figura 38 – Localização do Bairro Cidade Nova. ....	96
Figura 39 – Ruas e habitações no Bairro Cidade Nova. ....	97
Figura 40 – Promorar I, II e III e áreas de habitação informal. ....	98
Figura 41 – Expansão territorial do Bairro Cidade Nova. ....	99
Figura 42 – Zoneamento e uso do solo no Bairro Cidade Nova. ....	100
Figura 43 – Leito natural e retificação do Rio Itajaí-Mirim em Itajaí. ....	101
Figura 44 – Áreas de risco de inundação. ....	102
Figura 45 – Impacto das inundações no Bairro Cidade Nova. ....	103
Figura 46 – Síntese dos resultados da primeira pesquisa de campo. ....	105
Figura 47 – Habitações analisadas. ....	108
Figura 48 – Habitação 1. ....	109
Figura 49 – Modificações na habitação 1: (a) habitação em 2011; (b) habitação em 2012; (c) habitação em 2017; e (d) habitação em 2018. ....	109
Figura 50 – Habitação 2. ....	110
Figura 51 – Modificações na habitação 2: (a) habitação em 2011; e (b) habitação em 2021. ....	111
Figura 52 – Habitação 3. ....	111
Figura 53 – Modificações no terreno da habitação 3: (a) terreno em 2011; (b) terreno em 2017; (c) e habitação em 2021. ....	112
Figura 54 – Habitação 4. ....	113
Figura 55 – Modificações no terreno da habitação 4: (a) habitação em 2011; (b) habitação em 2016; e (c) habitação em 2021. ....	113

Figura 56 – Habitação 5. ....	114
Figura 57 – Modificações na habitação 5: (a) habitação em 2011; (b) habitação em 2019; e (c) habitação em 2021.....	114
Figura 58 – Habitação 6. ....	115
Figura 59 – Modificações no terreno da habitação 6: (a) habitação em 2011; e (b) habitação em 2019.....	116
Figura 60 – Quadras em expansão no Bairro Cidade Nova. ....	116
Figura 61 – Habitações localizadas na margem do Rio Itajaí-Mirim.....	117
Figura 62 – Habitações onde foram realizadas as entrevistas. ....	120
Figura 63 – O guia.....	130
Figura 64 – Categorias da Análise de Conteúdo. ....	152
Figura 65 – Dados sobre a amostra .....	153
Figura 66 – Habitação do Bairro Itaipava .....	167

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definição de resiliência em diferentes áreas. ....	51
Quadro 2 – Medidas para resiliência. ....	54
Quadro 3 – Medidas mitigatórias às inundações de acordo com o INIS. ....	74
Quadro 4 – Autor(es) e ano, país e foco do artigo, referentes à busca sistemática. ...	76
Quadro 5 – Autor(es) e ano, país e foco do artigo, referentes à busca sistemática. ...	78
Quadro 6 – Organização metodológica .....	81
Quadro 7 – Roteiro das perguntas. ....	83
Quadro 8 – Variáveis para análise da vulnerabilidade na escala comunitária .....	87
Quadro 9 – Roteiro das perguntas .....	87
Quadro 10 – Síntese das estratégias: escala urbana .....	123
Quadro 11 – Síntese das estratégias: escala da habitação. ....	125
Quadro 12 – Síntese das estratégias: materiais e ambiente interno da habitação.....	127
Quadro 13 – Síntese das estratégias: preparação para uma inundação .....	128



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

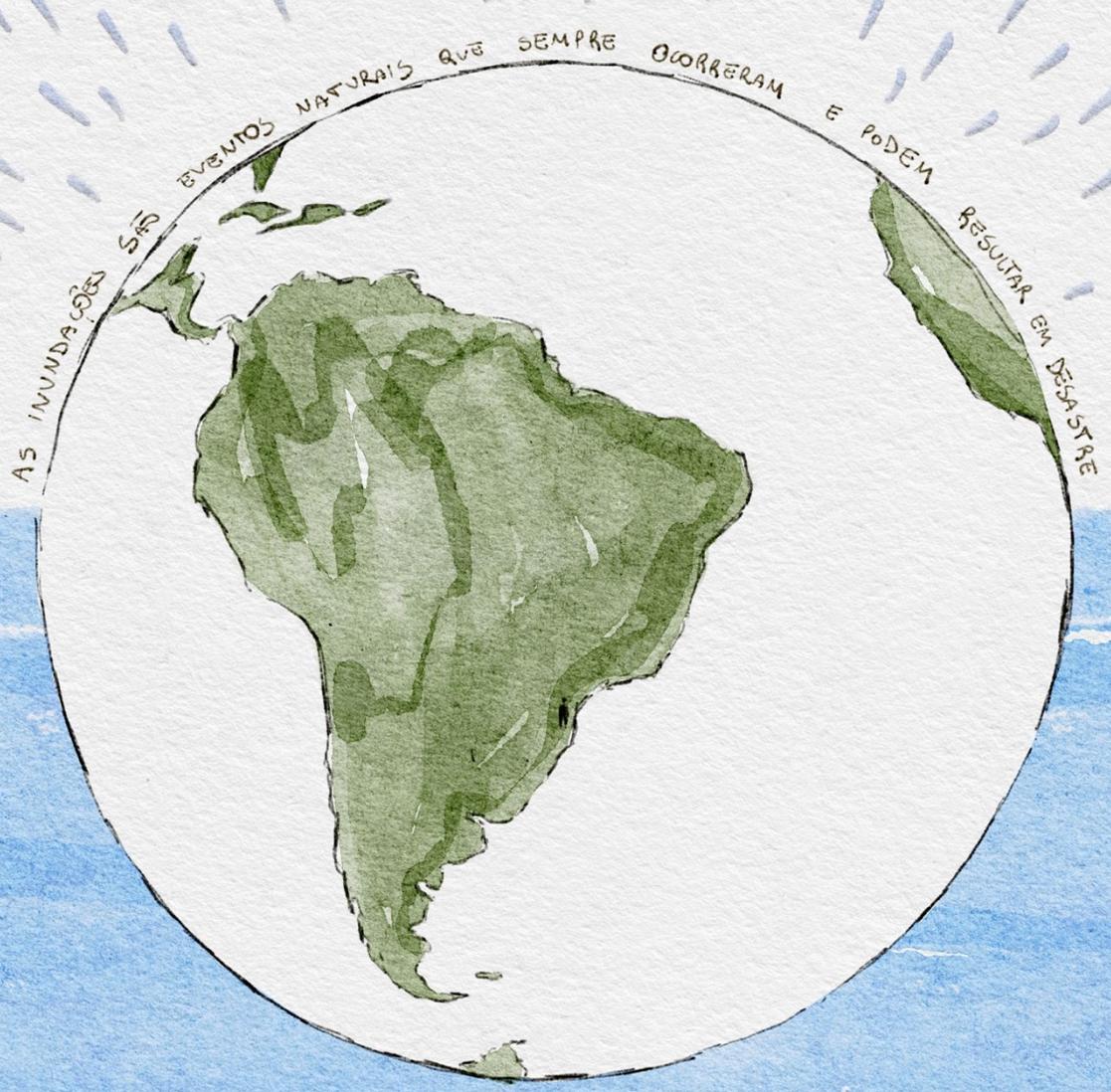
APP	Área de Preservação Permanente
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CEPED	Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres
CIGERDs	Centros Integrados de Gerenciamento de Riscos e Desastres
COBRADE	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
CODETRAN	Coordenadoria Municipal de Trânsito
COHAB	Companhia de Habitação Popular
COMDEC	Comissão Municipal de Defesa Civil de Itajaí
COMPDEC	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
DIRDN	Década Internacional para Redução dos Desastres Naturais
FAUUSP	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
FUNCAP	Fundo Especial para Calamidades Públicas
GFDRR	Fundo Global para Redução do Risco de Desastre
GRAC	Grupo de Ações e Coordenadas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMUN-RRD	Instrumentos Municipais de Redução de Risco e Desastres
IN	Instrução Normativa
INIS	Instituto Itajaí Sustentável
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
MICOA	Ministério para Coordenação da Ação Ambiental
OCHA	Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS/OMS	Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde
PARA	Proteger, acomodar, recuar e evitar
PLACRED	Planos Comunitários de Redução de Risco
PLAFE	Planos Familiares de Emergência
PLAMCON	Planos Municipais de Contingência
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PósARQ	Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
PVC	Policloreto de Vinila
SDC-SC	Secretaria de Estado de Defesa Civil de Santa Catarina
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SISDC	Sistema Integrado de Defesa Civil de Santa Catarina
SuDS	Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNDRR	Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres
UNEP	United Nations Environment Programme
UN-Habitat	Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humano
UNISDR	<i>United Nations International Strategy for Disaster Reduction</i>
WBDG	National Institute of Building Sciences

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	20
1.2	PROBLEMÁTICA	21
1.3	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	24
1.4	MOTIVAÇÃO	25
1.5	OBJETIVOS	28
1.5.1	<i>Objetivo geral</i>	28
1.5.2	<i>Objetivos específicos</i>	28
1.6	SÍNTESE METODOLÓGICA	28
1.7	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	29
1.8	DEFINIÇÃO DOS PRINCIPAIS TERMOS	30
1.9	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	31
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>34</b>
2.1	DESASTRES NATURAIS	34
2.2	BREVE CONTEXTO	36
2.2.1	<i>Principais acontecimentos no mundo</i>	37
2.2.2	<i>A Defesa Civil no cenário brasileiro</i>	37
2.2.3	<i>Plano de contingência</i>	39
2.3	AS INUNDAÇÕES	41
2.4	O DESASTRE	46
2.4.1	<i>Vulnerabilidade</i>	47
2.4.2	<i>O risco de desastre</i>	48
2.4.3	<i>Resiliência</i>	51
2.5	CASOS DE RESILIÊNCIA E ADAPTAÇÃO ÀS INUNDAÇÕES	55
2.6	MANUAIS E GUIAS PARA HABITAÇÕES RESILIENTES ÀS INUNDAÇÕES	66
2.7	BUSCA SISTEMÁTICA DE LITERATURA	75
2.8	BUSCA SISTEMÁTICA ESPECÍFICA NA BASE DE DADOS SCOPUS®	77
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>81</b>
3.1	FASE 1: PERCEPÇÕES DE RISCO E VULNERABILIDADE	82
3.2	FASE 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	84
3.3	FASE 3: HABITAÇÕES NO BAIRRO CIDADE NOVA	85
3.4	FASE 4: ANÁLISE DA VULNERABILIDADE	86
3.5	FASE 5: ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA	89
3.6	FASE 6: GUIA DE RESILIÊNCIA	89

<b>4</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO</b>	<b>92</b>
4.1	AS INUNDAÇÕES EM ITAJAÍ	93
4.2	BAIRRO CIDADE NOVA	95
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>105</b>
5.1	PERCEPCÕES DE RISCO E DE VULNERABILIDADE	105
5.2	HABITAÇÕES NO BAIRRO CIDADE NOVA	108
5.3	ANÁLISE DA VULNERABILIDADE	118
5.4	ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA	123
5.5	GUIA DE RESILIÊNCIA	129
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>134</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>139</b>
	<b>APÊNDICE A – ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS DA FASE 1</b>	<b>152</b>
<b>2019</b>	<b>APÊNDICE B – TCLE PARA PARTICIPANTES DAS ENTREVISTAS EM ITAJAÍ – SC EM</b>	<b>163</b>
<b>2021</b>	<b>APÊNDICE C – TCLE PARA PARTICIPANTES DAS ENTREVISTAS EM ITAJAÍ – SC EM</b>	<b>165</b>
	<b>APÊNDICE D – TESTE PILOTO DO ROTEIRO DAS ENTREVISTAS DA FASE 4</b>	<b>167</b>
	<b>APÊNDICE E – OPÇÕES PARA ALGUMAS ESTRATÉGIAS</b>	<b>169</b>
	<b>ANEXO A – ATUAÇÃO DA SECRETARIA DA HABITAÇÃO NAS FASES DO DESASTRE</b>	<b>173</b>



# 1 INTRODUÇÃO



## 1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação de Mestrado aborda o tema da resiliência em áreas vulneráveis com risco de inundação e foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PósARQ) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O trabalho está inserido na área de concentração: “Projeto e Tecnologia do Ambiente Construído”; e na linha de pesquisa: “Métodos e Técnicas Aplicados ao Projeto em Arquitetura e Urbanismo”. Fez parte das pesquisas do Grupo de Pesquisa VirtuHab, no projeto Sustentabilidade e Inovações Tecnológicas.

É importante salientar que o estudo tem como foco uma das áreas mais vulneráveis às inundações no município de Itajaí, que é o Bairro Cidade Nova. Essa área está acomodada nas margens do Rio Itajaí-Mirim, com residências em áreas informais, e a localização atribui maior vulnerabilidade aos moradores que ali residem. A vulnerabilidade é um termo utilizado para englobar diversos fatores que expõem uma determinada população ao risco e acredita-se que a vulnerabilidade de uma determinada população pode ser reduzida com a preparação diante de tal risco. Sendo assim, o trabalho objetiva identificar estratégias de adaptação às inundações para as habitações em uma área com alto risco de inundação no Bairro Cidade Nova.

Itajaí já teve quase todo seu território atingido pelas últimas inundações, que ocorreram em 2008 e 2011, e a capacidade de lidar com tal evento pode ser diferente entre partes de uma mesma sociedade. Um morador do Bairro Cidade Nova, em Itajaí, retrata a incerteza e a incapacidade diante do evento de inundação que ocorreu em 2008:

[...] se a gente tivesse uma condição melhor eu acho que ninguém ia morar aqui, a gente constrói as coisas porque a gente quer morar num lugar favorável, porque a gente é ser humano, todo mundo tem direito a tudo. E daí chega a enchente e leva tudo, simplesmente jogar tudo fora e comprar tudo de novo, sempre assim [...]. A gente não tinha noção de como ia ser grande a enchente, então ninguém ficou preparado pra isso.  
(Morador do Bairro Cidade Nova, Itajaí, 29 de julho de 2019, transcrição de áudio em entrevista – E1).

Os eventos naturais são fenômenos de origem natural que sempre ocorreram na história da humanidade e, segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM, 2020a), estão ocorrendo com maior frequência em decorrência das mudanças climáticas. Sobre desastres, Dombrowsky (1998) explica que estes acontecem quando um evento natural incide sobre um

cenário já vulnerável, podendo envolver grandes perdas e danos humanos, materiais, econômicos e ambientais.

Para a presente pesquisa, faz-se necessário também compreender que alagamento, enxurrada, enchente e inundação são eventos que diferem entre si. Alagamento é quando ocorre acúmulo momentâneo de água, geralmente ocasionado pela deficiência no sistema de drenagem, já a enxurrada é caracterizada pelo escoamento superficial de alta velocidade e é provocada por chuvas intensas e concentradas, apresentando grande poder destrutivo (COBRADE, 2012). De acordo com o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED), da UFSC (2013), as enchentes são caracterizadas pelo aumento da vazão de um curso d'água durante um período de chuvas intensas, sem que ocorra transbordamento, e a inundação é quando as águas de um rio extravasam para as áreas marginais do leito, atingindo território até então seco. A Figura 1 ilustra a diferença entre uma enchente e uma inundação.

Figura 1 – Diferença entre enchente e inundação.



Elaborado pela autora (2021).

As inundações se dividem em duas categorias, sendo elas: inundação brusca e gradual, em que a brusca ocorre de forma rápida e inesperada, enquanto a gradual costuma ser mais lenta e previsível (CASTRO, 2003). Segundo a Defesa Civil de Itajaí (2021), o tipo de inundação que atinge o município é do tipo gradual. O termo enchente aparecerá em citações e/ou entrevistas, em que, na verdade, ocorre referência ao evento de inundação. Sendo assim, nesta pesquisa, é adotado o termo da inundação como o evento natural em estudo, pois integra também a enchente, a enxurrada e o alagamento.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Um dos assuntos mais pertinentes na atualidade tem sido as mudanças climáticas e seus impactos para a sociedade. Segundo o *Relatório Climático Global*, da OMM (2020a), os efeitos das mudanças climáticas estão causando impactos naturais com maior frequência, como resposta ao aumento do calor da terra e do oceano. Para Ripple *et. al* (2020), o Planeta Terra enfrenta uma emergência climática resultante das atividades humanas.

Alguns dos eventos naturais mais recorrentes no mundo são: inundações, seca, terremotos, deslizamentos de terra, tempestades, furacões, atividade vulcânica e incêndios florestais. Sobre o ano de 2019, a OMM (2020a) aponta que as inundações resultaram em mais de 2.200 vidas perdidas na Ásia e causaram perdas econômicas acima de 20 bilhões em toda América, a seca atingiu drasticamente o Hemisfério Sul do Planeta e causou grandes períodos de estiagem em algumas partes. Pela elevação da temperatura global, também foi um ano de maior ocorrência de incêndios, bem como atividade de ciclones, que, em todo o mundo, esteve acima da média e resultou em deslocamento de milhares de famílias. O United Nations Environment Programme (UNEP, 2021) aponta que entre 1995 e 2015 as inundações afetaram 2,3 bilhões de pessoas no mundo, sendo o evento natural responsável por 47% de todos os desastres relacionados ao clima.

No contexto da América Latina e do Caribe, de acordo com o Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários (OCHA, 2020), a região é a segunda mais propensa aos desastres naturais em todo o mundo, sendo as inundações e os furacões os desastres mais recorrentes, seguidos pelos terremotos, pela seca e pelos deslizamentos. Sobre os impactos desses desastres, a referida organização destaca que a seca é o que afeta o maior número de pessoas na região e as inundações causam os maiores prejuízos.

No Brasil, de acordo com o CEPED (UFSC, 2013), entre o número total de mortes causadas por desastres naturais, os de origem hidrológica são responsáveis por 71,55%. Os fenômenos hidrológicos são aqueles ocasionados pelas chuvas, e, com base na Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE, 2012), podem ser chamados de enxurradas, de inundações e de alagamentos. Esses fenômenos podem ocorrer tanto por chuvas intensas ou prolongadas. De acordo com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN, 2020), em 2019, foram enviados 2.192 alertas em território nacional, sendo 1.111 (ou 50,7%) para risco hidrológico, e, com relação ao nível do risco, 70 foram considerados de alto risco e quatro muito alto. Segundo o OCHA (2020), o Brasil está entre os

15 países do mundo com o maior número de pessoas expostas ao risco de inundação. No País, as inundações geralmente ocorrem pelo transbordamento dos rios e a população mais vulnerável habita nas margens e nas proximidades destes.

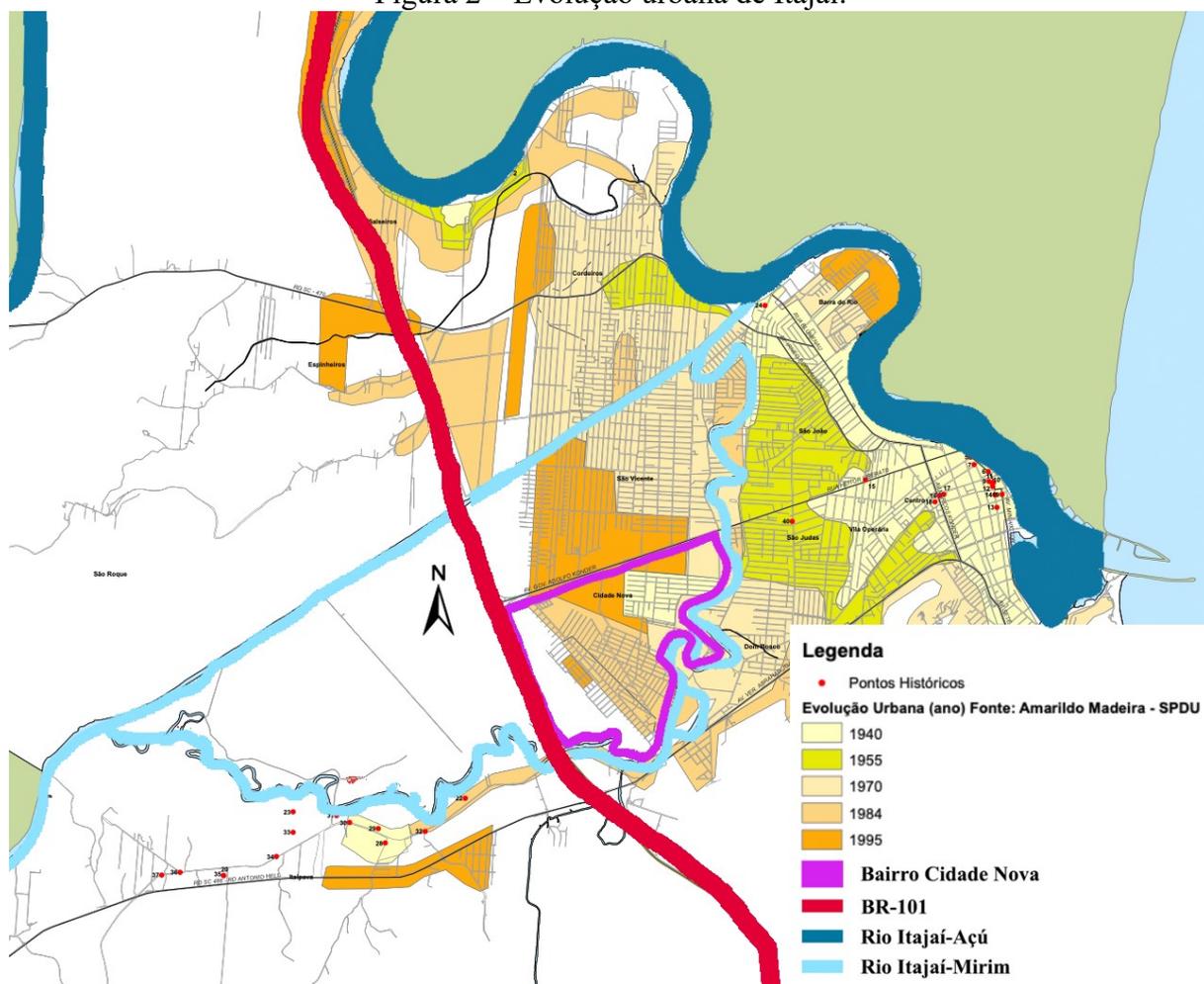
A Região Sul do Brasil é composta pelos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná, e, segundo o CEPED (UFSC, 2013), a região é frequentemente afetada por enxurradas, alagamentos e inundações bruscas e graduais, principalmente no verão e na primavera, e, juntos, totalizaram um número de 352 óbitos, entre os anos de 1991 e de 2012. Os autores Saito *et al.* (2019) apontam que, dos 1.118 municípios analisados por eles, na Região Sul do Brasil, mais da metade da população exposta aos riscos de inundação e de deslizamentos está localizada em 55 municípios pelo Vale do Itajaí. Caracterizada por constantes inundações ao longo de sua história, a Região do Vale do Itajaí constata relatos de inundação desde 1842 e, segundo os referidos autores, no Vale do Itajaí, estão 83% das áreas de risco mapeadas na Região Sul.

## 1.2 PROBLEMÁTICA

Itajaí é um município brasileiro localizado na Região do Vale do Itajaí que teve um grande crescimento populacional no século passado, em virtude das oportunidades de emprego que foram geradas pelo porto e pelas indústrias. Os bairros centrais expandiram e ocuparam áreas até então inabitadas, como é o caso das áreas que ficam próximas às margens do Rio Itajaí-Mirim, que, a partir da década de 1970, sofreram uma ocupação intensa, resultante da falta de moradia com valor acessível para os moradores de baixa renda. O que caracteriza esse momento de expansão da cidade é a implantação de alguns conjuntos habitacionais, como o Promorar I, II e III, que deu origem ao bairro que hoje é denominado de Cidade Nova. A Figura 2 mostra a evolução urbana de Itajaí e a localização do Bairro Cidade Nova.

O Bairro Cidade Nova é o mais jovem do município e, no início desse processo de expansão, na década de 1970, haviam poucas residências construídas, conforme a fala de uma moradora que reside no bairro a mais de 20 anos: “o sonho do meu pai era adquirir a casa própria né, e meu pai escolheu aqui porque era perto do rio, porque era bonito. Não tinha muita casa, tinha bastante verde, sabe, meu pai sempre gostou muito de mato, natureza mesmo” (E10).

Figura 2 – Evolução urbana de Itajaí.



Fonte adaptada: Prefeitura de Itajaí (2019).

Segundo a Defesa Civil de Itajaí (ITAJAÍ, 2021), as inundações que mais marcaram Itajaí nos últimos tempos, pelo alto impacto, aconteceram nos anos: 1983, 1984, 2001, 2008 e 2011. A consolidação dos bairros mais jovens, como é o caso do Cidade Nova, deu-se após o acontecimento de duas grandes inundações que marcaram a região em dois anos consecutivos: 1983 e 1984. Sendo assim, até as duas últimas inundações expressivas que ocorreram no município recentemente, em 2008 e 2011, os moradores do bairro não haviam sido atingidos pelas inundações. Sobre essas duas últimas, alguns moradores do Bairro Cidade Nova relataram que a água do rio invadiu as habitações e causou muitos danos materiais, resultando até mesmo na perda do lar. A seguir, estão relatos de alguns moradores sobre como foram os impactos da inundação de 2008:

[...] o ruim é que a água é muito invasiva né, muito rápida, não tem como. Ou tu se planeja e faz a estrutura toda antes, porque na hora ali quando tu pensa já perde tudo. Foi o que aconteceu com a gente ali, a gente não tinha noção do como que ia ser grande

a enchente, então ninguém ficou preparado pra isso. E aí a gente perdeu tudo. A gente teve que começar tudo do zero de novo, pra variar (Morador do Bairro Cidade Nova, Itajaí, 29 de julho de 2019, transcrição de áudio em entrevista – E1).

Na época, minha filha tinha 6 meses, aí ela chorou de madrugada, no que eu coloquei o pé no chão já tinha água dentro de casa, [...] foi 1,70 m de água dentro de casa, [...] só pegamos os documentos e cobertor e fomos, eram bombeiros e tudo para tirar o pessoal, porque foi assim coisa rápida (Morador do Bairro Cidade Nova, Itajaí, 29 de julho de 2019, transcrição de áudio em entrevista – E10).

De acordo com a Defesa Civil de Itajaí (ITAJAÍ, 2021), 95% do município de Itajaí foi atingido na inundação de 2008, resultando em perdas de vidas humanas, milhares de pessoas desabrigadas e muitos danos nas áreas atingidas. Segundo Frank e Sevegnani (2009), as enxurradas, as inundações, os escorregamentos e os outros movimentos de massa que ocorreram em decorrência das chuvas na região envolveram mais de 1,5 milhão de catarinenses em 2008. A Figura 3 mostra a proporção da inundação de 2008 no município de Itajaí, através de um registro fotográfico aéreo.

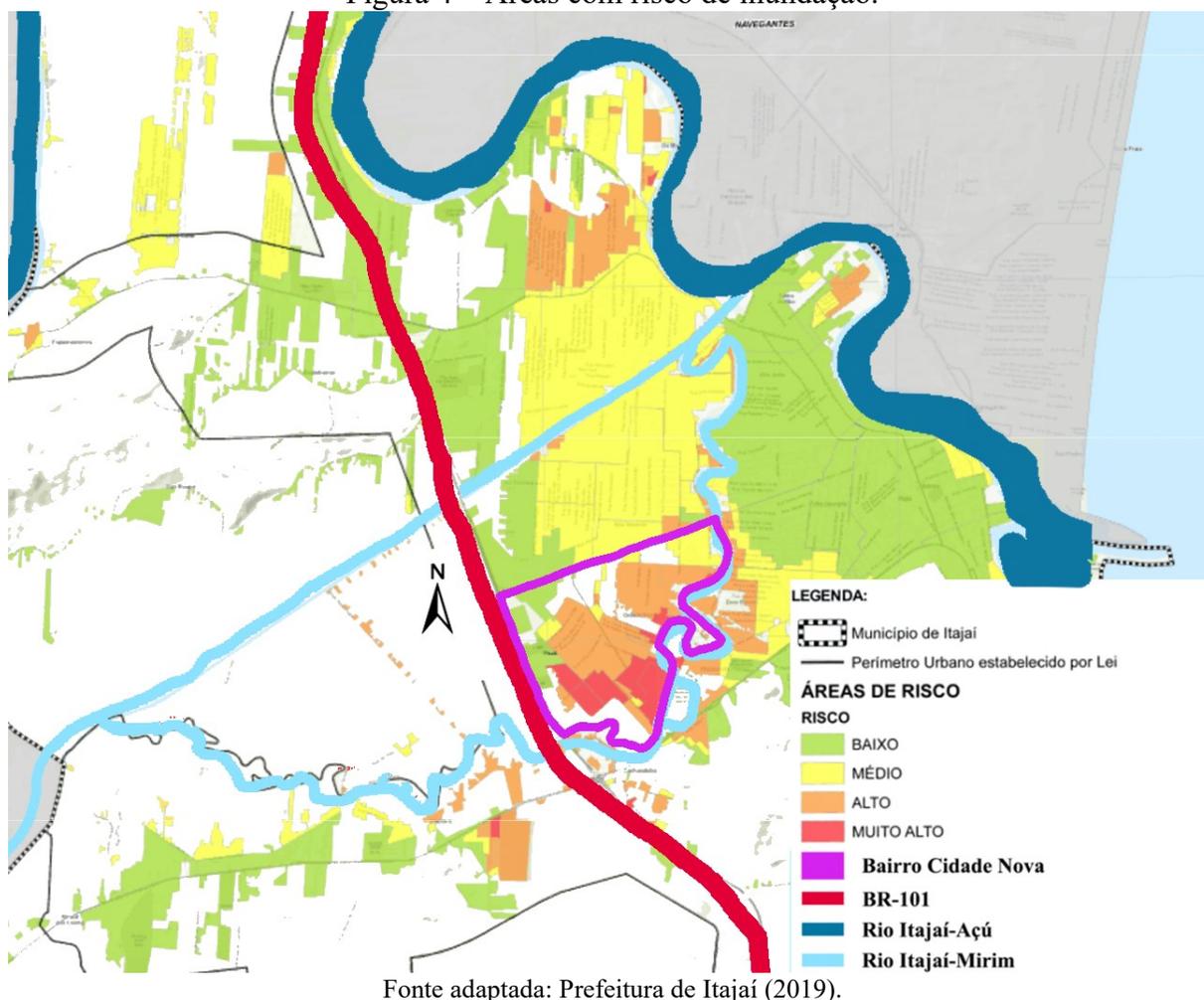
Figura 3 – Inundação em Itajaí (SC): 2008.



Fonte: Defesa Civil de Itajaí (2021).

Parte do território do município de Itajaí foi atingido pela inundação de 2008; assim como também em outros eventos, as áreas que estão próximas às margens dos rios possuem maior declividade, recebem maior volume de água e permanecem alagadas por mais tempo. A Figura 4 apresenta as áreas que são consideradas de risco de inundação em Itajaí, demarcadas pelo nível de risco, de acordo com o levantamento do município.

Figura 4 – Áreas com risco de inundação.



Mediante o mapeamento das áreas de risco de inundação realizado pela Prefeitura de Itajaí, é possível identificar que, no Bairro Cidade Nova, estão concentradas as maiores áreas de risco de inundação, consideradas de risco alto e muito alto. Santos (2010) comenta que o planejamento por parte da gestão pública em Itajaí para a população que mora em áreas de risco foi raro e/ou inexistente, sendo assim, mostra-se relevante investigar formas de minimizar os efeitos das inundações para a população que se encontra sem alternativas de alcançar uma moradia mais segura.

### 1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs uma nova agenda de desenvolvimento sustentável aos países-membros, para os próximos 15 anos, chamada de Agenda 2030. Esta é composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o tema deste

estudo está alinhado, principalmente, com o objetivo número 11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Podem ser destacadas as metas 11.b e 11.5, que vão ao encontro desta dissertação (ONU, 2015, não paginado):

11.b Até 2020, aumentar o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação à mudança do clima, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.

11.5 Até 2030, reduzir o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes [...], incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e como pessoas em situação de vulnerabilidade.

As inundações são eventos naturais que sempre ocorreram ao longo da história e continuarão ocorrendo, somadas ao fato de que cada vez mais as pessoas tendem a morar em áreas consideradas de risco, pela falta de moradia com valor acessível para os moradores de baixa renda. É imprescindível buscar formas de adaptação habitacional para que os impactos das inundações possam ser amenizados. No Bairro Cidade Nova, o crescimento populacional pode ser atribuído aos preços mais baixos na compra do imóvel, entretanto, parte do território do bairro é considerado pela Prefeitura de Itajaí (2019) de risco alto e muito alto de inundação.

Sendo assim, a contribuição deste estudo é impulsionar a pesquisa no tema de adaptação às inundações, em que os impactos dos eventos de inundação possam ser amenizados. A intenção não é incentivar a moradia em áreas com risco de inundação, e, sim, apontar um caminho mais seguro para a população do Bairro Cidade Nova, em Itajaí, que não possui alternativas de habitar em local com menor risco de inundação.

Por meio da revisão sistemática, foi identificada uma lacuna no conhecimento, na qual buscou-se por trabalhos que se apresentem como manuais ou guias com estratégias para habitações mais resilientes às inundações, porém, nos artigos encontrados, este não é o tema central. Sendo assim, a pesquisa pretende contribuir no estudo de estratégias de resiliência para habitações em áreas de inundação, por meio de um estudo de caso.

#### 1.4 MOTIVAÇÃO

A premissa do trabalho foi dar continuidade na pesquisa de adaptação às inundações, que foi tema do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da pesquisadora, em que foi proposto um conjunto de habitações elevadas, compactas e com possibilidade de flutuação, para a

comunidade da Ilha Mauá, em Porto Alegre, tendo como objetivo aumentar a resiliência da comunidade, sem agredir a paisagem natural do local.

Na Figura 5, é possível observar o projeto a nível comunitário, no qual a proposta foi criar espaços de convivência em que os moradores pudessem interagir entre si. Abaixo das passarelas, que dão acesso às habitações, está o local destinado ao plantio coletivo, que utiliza água de coleta das chuvas. A ideia do conjunto foi potencializar ao máximo o habitar em comunidade, que, para satisfazer tal condição, as habitações foram distribuídas a partir dos núcleos de vizinhança, e cada núcleo foi configurado por três habitações, com distância mínima de 3 m entre as residências.

Figura 5 – Núcleo de vizinhança – Proposta de TCC



Fonte: Goularte (2016).

As habitações projetadas para a comunidade da Ilha Mauá tinham como premissa manter o desenho das construções preexistentes na Ilha. Para atender às diferentes necessidades das famílias, foram desenvolvidos três tipos de habitação: Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3, todas com possibilidade de ampliação, conforme é possível observar na Figura 6.

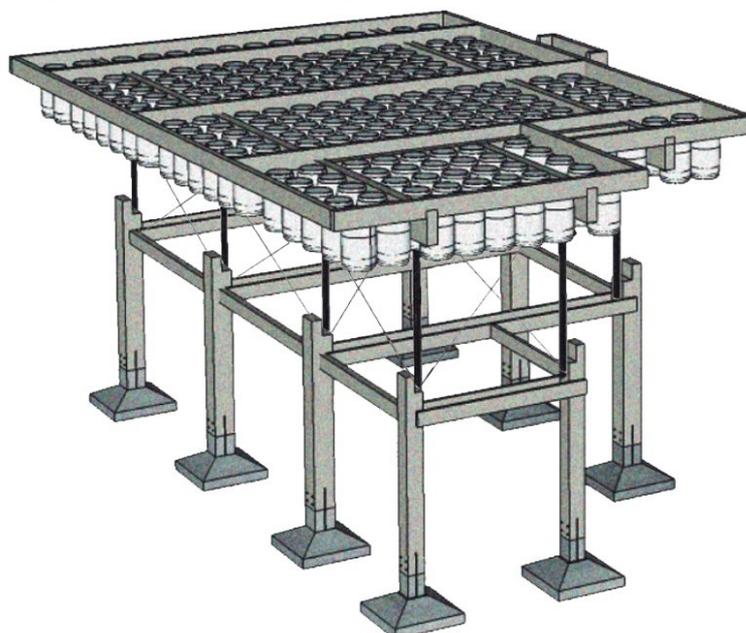
Figura 6 – Tipos de habitação – Proposta de TCC



Fonte: Goularte (2016).

As habitações eram modulares com os ambientes internos compactos e priorizando a ventilação e a iluminação natural. A proposta de projeto consistiu em habitações elevadas a 4 m do solo por palafitas, não interferindo na geografia natural do terreno, e essa altura foi definida com base nos levantamentos das inundações típicas na região. Para garantir que as habitações não sejam atingidas em inundações acima da cota de 4 m, foi desenvolvido um sistema de plataforma flutuante, garantindo que cada habitação pudesse flutuar até 7 m acima do solo. A Figura 7 mostra o sistema da plataforma flutuante, que permite a residência elevada do solo, em tempos de normalidade, e, em períodos de inundação brusca, permite que ocorra a flutuação.

Figura 7 – Perspectiva explodida da plataforma flutuante



Fonte: Goularte (2016).

O sistema de flutuação é composto, basicamente, por duas partes: a base fixa e a plataforma flutuante. A base fixa é composta por sapatas de concreto que ficam em contato com o solo e dão suporte às palafitas, travadas entre si por vigas. A base flutuante é composta por duas camadas de vigas, em que as primeiras fazem a ligação com a parte fixa, ou seja, são encaixadas nas palafitas, e as segundas dão suporte estrutural para a construção da residência, logo acima. Os tambores plásticos de 90 L ficam acoplados dentro da base flutuante e são fixados à estrutura por uma tela de aço, que impede os tambores de escapem. A elevação é guiada por trilhos de metal, que fazem a ligação do pilar fixo e da plataforma flutuante, e travadas por cabos flexíveis.

## 1.5 OBJETIVOS

Nesta seção, serão apresentados os objetivos geral e específicos.

### 1.5.1 Objetivo geral

Identificar estratégias de adaptação para habitações localizadas em área de risco de inundação em um estudo de caso no Bairro Cidade Nova, em Itajaí (SC).

### 1.5.2 Objetivos específicos

Para o objetivo geral ser alcançado, faz-se necessário:

**a) Identificar percepções de risco e de vulnerabilidade** entre os moradores do Bairro Cidade Nova, definindo a área de estudo, mediante entrevistas semiestruturadas.

**b) Estruturar**, com base em bibliografia nacional e internacional, **os principais conceitos da pesquisa e investigar estratégias de adaptação às inundações para habitações**, de modo que essas estratégias possam ser analisadas e adaptadas para esta pesquisa.

**c) Sistematizar as características construtivas de habitações** sujeitas a riscos frequentes de inundação em Itajaí, por meio de pesquisa exploratória em um estudo de caso no Bairro Cidade Nova, com auxílio do desenho de observação e da ferramenta Street View.

**d) Analisar a vulnerabilidade à inundação de um estudo de caso** no Bairro Cidade Nova, a partir das variáveis: comunidade, habitação e percepção de risco, por meio de bibliografia e de entrevistas com os moradores.

**e) Organizar e sistematizar**, com base no estudo de caso e na literatura, **estratégias que aumentem a resiliência das habitações às inundações**.

## 1.6 SÍNTESE METODOLÓGICA

Para atingir os objetivos propostos, a pesquisa foi dividida em seis fases, com os materiais e os métodos utilizados em cada uma das fases, conforme evidenciado na Figura 8.

Figura 8 – Síntese metodológica



Elaborado pela autora (2021).

A primeira fase corresponde ao contato inicial com a área de estudo que foi de grande contribuição para o direcionamento da pesquisa, definindo a área de estudo no Bairro Cidade Nova. A segunda fase trata-se do referencial teórico e a busca por manuais/guias e projetos de habitações resilientes às inundações. A terceira investiga os tipos de residências com as características construtivas utilizadas pelos moradores da área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova. A quarta fase analisa a vulnerabilidade da área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova e a quinta fase organiza e sistematiza as estratégias que aumentam a resiliência das habitações em área de risco de inundação identificadas no estudo de caso e na literatura. Por fim, a última fase corresponde à elaboração do guia de resiliência aos moradores da área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova em Itajaí, como um desdobramento da quinta fase.

## 1.7 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa tem a intenção de identificar estratégias que aumentem a resiliência de habitações em áreas com risco de inundação no Bairro Cidade Nova, em Itajaí. As estratégias são voltadas para a habitação e abordam alternativas para o entorno da habitação, tipos de habitação, materiais mais indicados e orientações gerais para situação de emergência em caso de inundação. No entanto, limita-se quanto ao tipo de habitação unifamiliar, sem englobar edifícios multifamiliares. As estratégias apontadas foram identificadas em **literatura nacional e internacional**, com buscas por pesquisas, projetos e guias/manuais sobre habitações resilientes às inundações, e, **no estudo de caso**, com o levantamento das características construtivas das habitações em locais de risco de inundação identificadas pela autora e as entrevistas realizadas com moradores locais.

Por meio das estratégias sistematizadas, foi proposto um guia, que é destinado para a área do estudo de caso localizada no Bairro Cidade Nova em Itajaí, que é uma área de baixa renda e de alto risco de inundação em Itajaí (ITAJAÍ, 2019). Cabe destacar que esta pesquisa foi realizada, principalmente, para orientar os moradores locais da área de estudo quanto a adequação da habitação para que esta possa absorver e suportar os efeitos das inundações, entretanto o guia também se destina aos representantes municipais de Itajaí que possam estar auxiliando os moradores de outros bairros.

## 1.8 DEFINIÇÃO DOS PRINCIPAIS TERMOS

A seguir são apresentados os principais termos utilizados nesta pesquisa, com as definições adotadas, que são: habitação, resiliência, adaptação e inundação.

### **a) Habitação:**

A interpretação da habitação adotada nesta pesquisa está alinhada com a definição do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), que define como o local estruturalmente separado e independente, que abriga uma ou mais pessoas. Essa habitação é formada por um conjunto de cômodos, ou por um cômodo só, limitado por paredes, muros ou cercas e coberto por um teto, com entrada independente, permitindo aos moradores isolar-se das demais pessoas, com a finalidade de dormir, de alimentar-se e de proteger-se do meio ambiente.

### **b) Resiliência:**

Diversos autores tratam sobre a resiliência, porém esta pesquisa adota o termo que surgiu na ecologia, em que resiliência é definida pela capacidade de um organismo em absorver mudanças e impactos e ainda manter as mesmas condições (HOLLING, 1973), no caso, nesta pesquisa, o organismo é a habitação.

### **c) Adaptação:**

Nesta dissertação, o termo adaptação está apoiado no ODS 11 da ONU (2015): Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, em que a adaptação se refere à adequação da habitação à mudança do clima, desenvolvendo sistemas mais resilientes aos desastres.

**d) Inundação:**

Segundo Castro (2003), as inundações podem ser do tipo gradual ou bruscas e, de acordo com a Defesa Civil de Itajaí (2021), no município de Itajaí ocorrem inundações do tipo gradual, que é quando a elevação das águas ocorre de forma mais previsível, por ser gradual, mantendo-se em situação de cheia durante um determinado tempo e, em seguida, a água escoar gradualmente.

## 1.9 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos, sendo eles:

- O primeiro capítulo corresponde à introdução, que apresenta, contextualiza e justifica a importância do tema. Também expõe qual a motivação para a realização da pesquisa; os objetivos, geral e específicos; uma síntese metodológica das fases principais; finalizando com a delimitação e a definição dos principais termos adotados.
- O segundo capítulo contém a revisão de literatura, com buscas exploratórias e em bases de dados. Aborda os temas que norteiam a pesquisa e apresenta casos de projetos e de construções que obtiveram sucesso em promover a resiliência na habitação, além de guias e/ou de manuais para habitações resilientes às inundações.
- O terceiro capítulo apresenta o método da pesquisa, que consiste em seis fases sequenciais. Este aborda cada uma das fases com os materiais e os métodos utilizados.
- O quarto capítulo contextualiza o município de Itajaí, nos aspectos histórico-formais, faz um relato sobre as inundações que afetaram o município e descreve a área de estudo, que é o Bairro Cidade Nova, abordando o impacto das inundações no bairro.
- O quinto capítulo exhibe os resultados da pesquisa, abordando o primeiro contato com o Bairro Cidade Nova em Itajaí, definindo a área de estudo de caso; o levantamento das habitações, na área do estudo de caso, que de alguma forma se adaptaram às inundações; a análise da vulnerabilidade às inundações da área do estudo de caso, englobando as habitações e a percepção de risco dos moradores; as estratégias consideradas importantes para aumentar a resiliência das habitações

em área de risco de inundação; e o guia desenvolvido com base nessas estratégias, voltados para os moradores da área do estudo de caso.

- O sexto capítulo expõe as considerações finais, em que são retomados os objetivos do trabalho e demonstrado os principais resultados alcançados, assim como os obstáculos encontrados durante a pesquisa. Também, ao final do texto, são indicadas algumas recomendações para investigações futuras.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 DESASTRES NATURAIS

De acordo com a COBRADE (2012), os desastres são divididos entre natural e tecnológico, em que natural engloba geológico, hidrológico, meteorológico, climatológico e biológico, já o tecnológico faz referência aos desastres relacionados às substâncias radioativas, aos produtos perigosos, aos incêndios urbanos e às obras civis. Segundo a OMM (2020b), entre 1970 e 2019, quase 80% dos desastres noticiados em todo o mundo foram em decorrência de eventos naturais, os mais recorrentes foram os de origem climatológica e hidrológica.

O relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2018) relata que, a partir da década de 1950, passaram a ser registradas temperaturas acima do normal no Planeta. Sobre o aumento da temperatura global, a OMM (2020a) informa que os últimos cinco anos foram os mais quentes já registrados na história. Os desastres naturais sempre fizeram parte da história da humanidade, como os terremotos, os furacões, as inundações e a seca, mas Hambati e Yengoh (2018) afirmam que, desde a década de 1960, a ocorrência de desastres naturais sofreu um crescimento considerável comparando aos últimos tempos.

Segundo a OMM (2020a), com o cenário atual, o Planeta está longe de cumprir a meta do Acordo de Paris e afirma que é estimado para até o final do século que o aumento da temperatura global ultrapasse 3° C dos níveis pré-industriais. Sendo assim, quanto mais rápido se dá o aquecimento global, maior a frequência de eventos naturais com potencial de desastre. Como estimativa para o futuro, o IPCC (2018) alerta que o aquecimento global desenfreado, causado pelas mudanças climáticas, provocará temperaturas extremas de calor na maioria das regiões habitadas, maior ocorrência de chuvas intensas em diversas regiões e maiores períodos de seca. E, nesse contexto de alerta, a OMM (2020b) enfatiza que é fundamental lembrar que as mudanças climáticas são uma ameaça contínua e crescente para a vida das pessoas, os ecossistemas, as economias e as futuras civilizações.

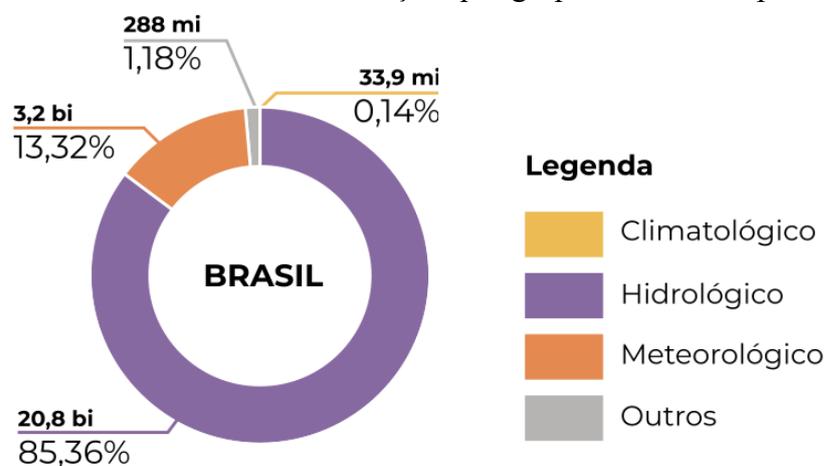
Corroborando com o relatório da OMM (2020a) sobre o aumento da temperatura global, no Brasil, segundo o *Anuário Climático do Brasil* (RAMOS *et al.*, 2020), o ano de 2019 ficou entre os quatro anos mais quentes já registrados, desde 2012 a temperatura ficou em torno de 0,9° C acima da média e as chuvas estão ocorrendo cada vez com menor frequência. Segundo o IBGE (2017), dentre os 5.570 municípios brasileiros, mais da metade não possui instrumentos

de planejamento e de gerenciamento de riscos em 2017, sendo as secas o desastre que mais afetou os municípios, seguido pelas inundações e pelas enxurradas, e também os deslizamentos.

Os desastres que se evidenciam nas diferentes regiões brasileiras possuem particularidades próprias dessas localidades (UFSC, 2014). Os eventos de maior recorrência em território nacional são de origem climatológica e hidrológica e, de acordo com o CEPED (UFSC, 2013), entre os anos de 1991 e de 2012, foram registrados 31.909 desastres no País. Sobre a causa desses desastres, o CEMADEN (2020) afirma que os desastres naturais mais recorrentes no Brasil são deflagrados pelos eventos de chuvas intensas ou escassas.

No Brasil, os desastres de origem hidrológica são os de segunda maior ocorrência, provocam danos imediatos e, a longo prazo, diversas consequências ambientais e socioeconômicas aos territórios atingidos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). A Figura 9 mostra os danos materiais em habitações no Brasil ocasionados por tipos de desastre e, com predominância, está o grupo hidrológico, em que as enxurradas e as inundações são os desastres que mais influenciam.

Figura 9 – Danos materiais em habitações por grupo de desastres para o Brasil.

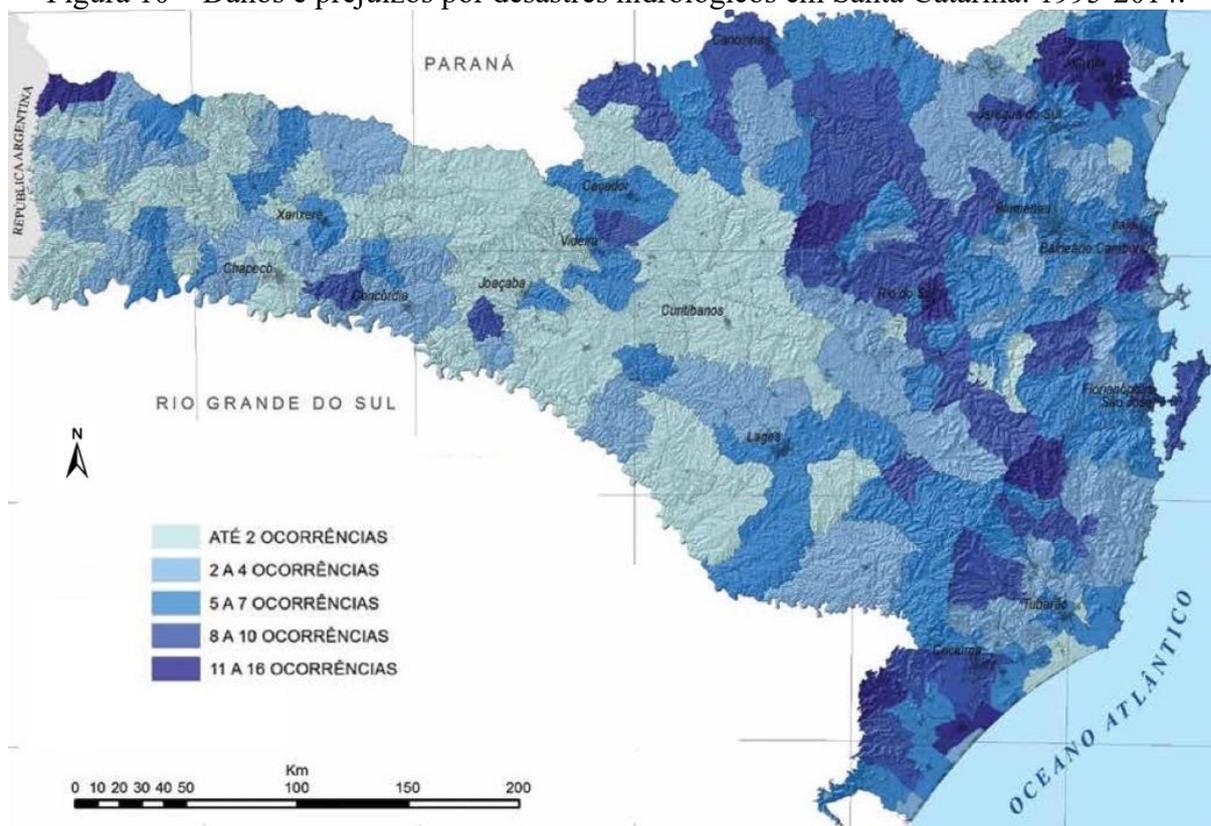


Fonte: UFSC (2020).

A Região Sul é marcada pela ocorrência de grandes desastres e, também, pela variedade de eventos adversos, como alagamentos, inundações bruscas e graduais, deslizamentos, estiagens, vendavais, tornados, nevoeiros e ressacas (UFSC, 2013). Para Santa Catarina, entre os eventos mencionados, podem ser estabelecidos três grupos principais, de acordo com os de maior ocorrência no estado, sendo eles: hidrológicos, climatológicos e meteorológicos. Entre 1995 e 2014, foram registrados 2.704 desastres naturais no estado, quase metade dos registros foram para eventos de origem hidrológica, e, quanto aos danos e aos

prejuízos, os desastres de origem hidrológicas também se apresentam como os mais significativos, ocupando 56% da renda gasta por danos e prejuízos em desastres naturais em Santa Catarina (UFSC, 2016). A Figura 10 evidencia a frequência com que houve desastres hidrológicos causando danos e prejuízos em Santa Catarina, no período de 1995-2014.

Figura 10 – Danos e prejuízos por desastres hidrológicos em Santa Catarina: 1995-2014.



Fonte: UFSC (2016).

Na Figura 10, é possível observar que as regiões Norte, Vale do Itajaí, Grande Florianópolis e Sul foram as mais afetadas pelos desastres de origem hidrológica, e, segundo a CEPED (UFSC, 2016), os municípios que contabilizaram as maiores perdas relacionadas ao excesso de chuva estão localizados na Região Norte e no Vale do Itajaí.

## 2.2 BREVE CONTEXTO

Nesta seção, são apresentados, de forma sucinta, marcos importantes para o mundo no que diz respeito às discussões sobre os efeitos das mudanças climáticas e, também, a atuação da Defesa Civil no Brasil e em Itajaí.

### **2.2.1 Principais acontecimentos no mundo**

Em 1979, aconteceu a Primeira Conferência Mundial do Clima, em Genebra, em que cientistas de 50 países se reuniram para discutir as tendências alarmantes das mudanças climáticas que estavam ocorrendo e entenderam como necessária uma ação urgente. Segundo Carbonari (2020), em seu levantamento com os principais eventos e ações ocorridos no mundo para a atuação perante desastres, o tema começou a ser discutido com maior ênfase a partir de 1990, nomeando os anos desse período como Década Internacional para Redução dos Desastres Naturais (DIRDN).

Desde então, outros alarmes para as mudanças climáticas foram realizados em conferências mundiais, bem como dezenas de outras assembleias globais e advertências explícitas de cientistas sobre o progresso insuficiente diante das mudanças climáticas (RIPPLE *et al.* 2017). Em 2015, o Marco de Sendai para Redução de Riscos de Desastre foi adotado por 187 países e teve como objetivo uma estratégia global para reduzir os danos causados por desastres naturais, para a mitigação e a prevenção. Em paralelo, em 2015, a ONU lançou a Agenda de 2030, com 17 ODS para direcionar o mundo num caminho mais sustentável. Também em 2015, foi adotado o Acordo de Paris, com o objetivo de minimizar os avanços das mudanças climáticas, mantendo o aumento da temperatura média global abaixo de 2° C, acima dos níveis pré-industriais.

### **2.2.2 A Defesa Civil no cenário brasileiro**

As primeiras ações de proteção e de segurança dirigidas à população, no Brasil e no mundo, foram realizadas nos países envolvidos na Segunda Guerra Mundial, e, no Brasil, foi criado o primeiro esboço de Defesa Civil, em 1942, após o afundamento de dois navios de passageiros na costa brasileira. Em 1966, foi organizada a primeira Defesa Civil Estadual do Brasil, no Rio de Janeiro, que, na época, era Estado da Guanabara, em decorrência de uma grande enchente na região. No ano seguinte, em 1967, foi criado o Ministério do Interior, com o objetivo de acompanhar e dar assistência em território nacional para a população atingida por alguma calamidade pública. Em 1970, foi regulamentado o Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP) e, também, instituído, no Ministério do Interior, o Grupo Especial para Assuntos de Calamidades Públicas. Em 1988, foi criado o Sistema Nacional de Defesa Civil

(SINDEC), como estratégia para redução de riscos de desastres em todo território nacional (RIO DE JANEIRO, 2020).

A partir da criação do SINDEC, começaram a acontecer alguns eventos e ações para atuação diante dos desastres no Brasil. Segundo o levantamento de Carbonari (2020), pode-se destacar como importantes acontecimentos: em 1990, elaboração de um Plano Nacional de Redução de Desastres, com metas a serem alcançadas até 2000, após a Assembleia Geral da ONU estabelecer o ano de 1990 como o início da DIRDN; na década de 2000, a Defesa Civil teve como foco capacitar agentes locais e gerenciamento dos desastres; em 2012, foi instituída a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), com o propósito de assegurar condições sociais, econômicas e ambientais adequadas para a população e a promoção de desenvolvimento sustentável; no ano de 2013, ocorreu o I Seminário Internacional para Redução de Riscos de Desastres, e, ainda no mesmo ano, foi elaborado o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais pela CEPED.

Ao longo dos anos, foram realizados inúmeros encontros como conferências, congressos e seminários, a fim de discutir formas de garantir maior segurança aos desastres naturais em território nacional. Para Saito *et al.* (2019), todos os esforços mencionados, infelizmente, não foram suficientes para uma efetiva redução de desastres no País.

Atualmente, a Proteção e Defesa Civil no Brasil está organizada sob forma de sistema, denominada de Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), composto por vários órgãos, sendo a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) o órgão central desse sistema, que é responsável por coordenar as ações de proteção e de defesa civil em todo o território nacional, enquanto a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) tem o objetivo de reduzir os riscos de desastres em cada município onde é criada, para elaborar ações de prevenção, de mitigação, de preparação, de resposta e de recuperação, sendo como prioridade atender imediatamente à população atingida por algum tipo de desastres, reduzindo perdas materiais e humanas (ITAJAÍ, 2020).

Em Santa Catarina, a Defesa Civil foi criada em 1973 com o objetivo de garantir segurança à vida dos habitantes, promovendo a defesa permanente contra situações emergenciais (SANTA CATARINA, 2020). Ainda no mesmo ano, foi instituída a Comissão Municipal de Defesa Civil de Itajaí (COMDEC), pois o município passou a registrar grandes eventos de inundação.

A COMDEC funcionava como conselho que se reunia em caso de extrema necessidade ou maior mobilização, em 2005, foi criada a Coordenadoria de Defesa Civil, que ficou

subordinada à Secretaria de Segurança e Defesa Civil, mas foi a partir de 2008 que o município sentiu a necessidade de uma Defesa Civil organizada, bem estruturada, capacitada e atuante, em decorrência da maior catástrofe natural que Itajaí tinha vivido até o momento. Hoje, a COMPDEC se tornou referência nacional e está preparada para atuar perante inundações, deslizamentos e acidentes com produtos perigosos – que são as três principais demandas do município (ITAJAÍ, 2020).

### **2.2.3 Plano de contingência**

Segundo o *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UNISDR) (2009), a elaboração do plano de contingência é um processo de gestão que analisa potenciais eventos específicos ou situações emergentes que podem ameaçar a sociedade ou o meio ambiente, e estabelece previamente decisões a serem tomadas para permitir respostas oportunas, eficazes e adequadas a tais eventos e situações. O plano é traçado de acordo com eventos recorrentes ou em potencial e permite que os principais responsáveis visualizem o risco, antecipem e resolvam problemas que podem surgir durante os eventos de crise. Sendo assim, o plano funciona como um planejamento da resposta e deve ser elaborado na normalidade, com a definição de procedimentos, de ações e de decisões que serão tomados em caso de eventos extremos (SANTA CATARINA, 2021).

No Brasil, o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil tem amparo legal da Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. A partir do mesmo ano em que a lei foi concebida, ocorreu a criação da Secretaria de Estado de Defesa Civil de Santa Catarina (SDC-SC), com foco em aprimorar as políticas de proteção e de defesa civil do estado. A fim de privilegiar a prevenção/mitigação e a preparação na gestão de riscos, a Secretaria concebeu e estruturou o Sistema Integrado de Defesa Civil de Santa Catarina (SISDC) e os Centros Integrados de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CIGERDs), organizando a Defesa Civil estadual e, também, dando apoio à estruturação dos municípios. Neste contexto, foi elaborado o projeto Instrumentos Municipais de Redução de Risco e Desastres (IMUN-RRD), que, entre os objetivos, está prevista a criação de modelos de Planos Municipais de Contingência (PLAMCON), de Planos Comunitários de Redução de Risco (PLACRED) e de Planos Familiares de Emergência (PLAFE), e também promover a capacitação básica de agentes municipais na elaboração e na implementação dos instrumentos municipais de gestão de risco (ARAÚJO; FREITAS; BERTUZZI, 2018).

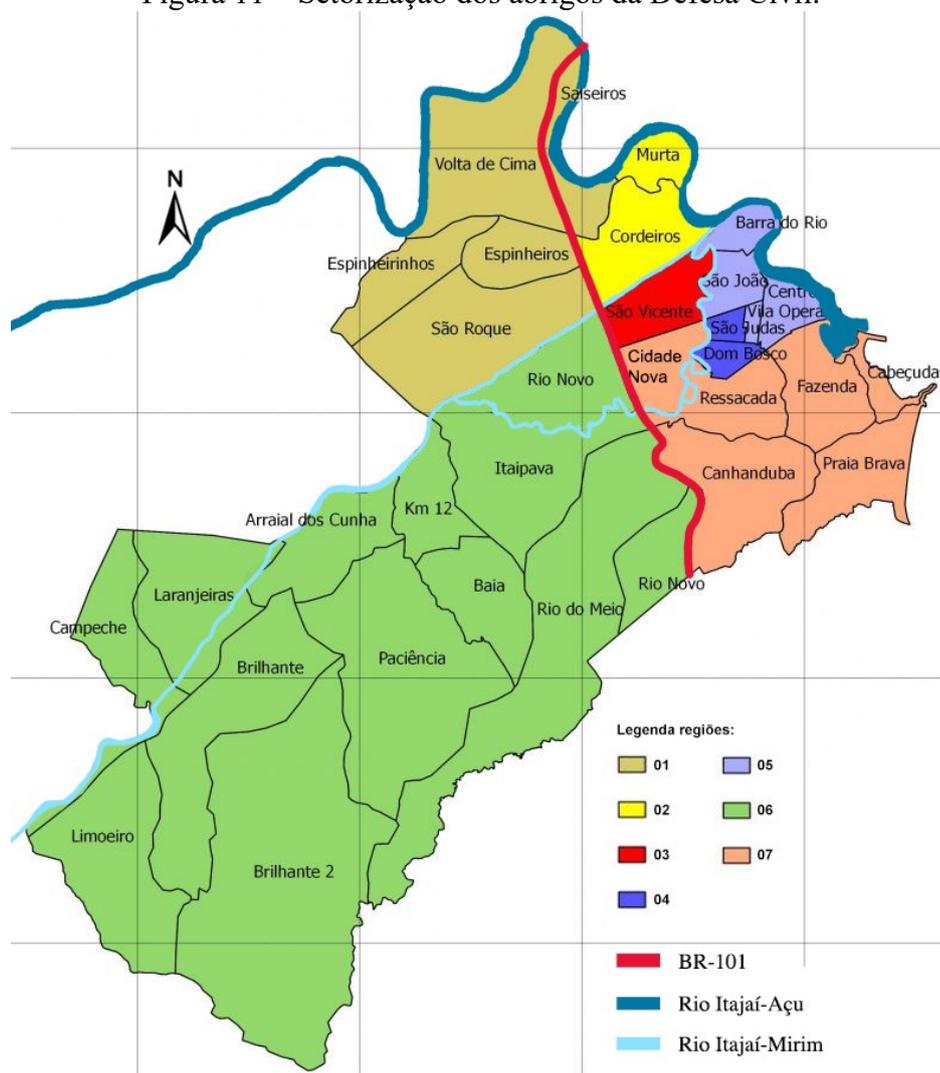
Com o intuito de auxiliar os municípios de Santa Catarina, a Defesa Civil do estado disponibiliza um modelo para que cada município elabore seu Plano de Contingência, de acordo com as vulnerabilidades e os riscos de cada local, preestabelecendo ações para os atores municipais nas diferentes fases de um desastre.

Em Itajaí, a elaboração do primeiro Plano de Contingência deu-se pela recorrência dos eventos de inundação, quando, após a inundação de 2008, a COMPDEC (2019) desenvolveu um Plano para enfrentamento de inundações graduais e bruscas no município de Itajaí, antecedendo a Lei nº 12.608/2012. O Plano organiza as ações dos órgãos públicos, privados e da comunidade de Itajaí, diante de desastre natural relacionado com o incremento das precipitações hídricas que ocorrem no município e está estruturado em três fases de atuação, sendo elas: prevenção e preparação, resposta, e reconstrução. O objetivo do Plano é minimizar os efeitos das inundações e estabelecer atribuições aos diversos integrantes municipais, que passam a integrar o Grupo de Ações e Coordenadas (GRAC). Entre os integrantes do grupo, está a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação, que, de acordo com o Plano de Contingência de Itajaí, possui uma série de deveres a serem realizados antes, durante e após o evento de inundação. De acordo com a COMPDEC (2019), a Secretaria da Habitação, que é a responsável pelas moradias, tem algumas funções a serem realizadas nas diferentes fases de atuação perante o desastre e estão disponíveis no Anexo A.

O Plano de Contingência de Itajaí prevê a recuperação das habitações quando são atingidas pelas inundações, porém não esclarece se essa reconstrução tem o objetivo de proporcionar maior resiliência aos moradores. A Coordenadoria Municipal de Trânsito (CODETRAN) também integra o GRAC e, na fase de prevenção e de preparação, tem como tarefa elaborar planejamento específico quanto ao controle, bem como ao fechamento e à sinalização de trânsito das vias inundadas e definição de rotas de fuga, com base nos mapeamentos de inundações anteriores. Pelo fato de Itajaí ter histórico de inundações graduais, o município não possui um mapeamento prévio de rotas de fuga, pois estipula-se de acordo com a evolução de cada inundação.

O Plano de Contingência de Inundação do município foi dividido em sete áreas de Defesa Civil, que foram delimitadas com base nas zonas administrativas e suas áreas suscetíveis à inundação, conforme mostra a Figura 11.

Figura 11 – Setorização dos abrigos da Defesa Civil.



Fonte adaptada: COMPDEC (2019).

Para cada uma das sete áreas, existe uma lista de opções de abrigo que poderão ser ativados e utilizados somente pelos moradores do respectivo local. Cada abrigo foi definido levando em consideração o menor grau de risco com base nas inundações que ocorreram em novembro de 2008, de grande porte, e setembro de 2011, de médio porte (COMPDEC, 2019).

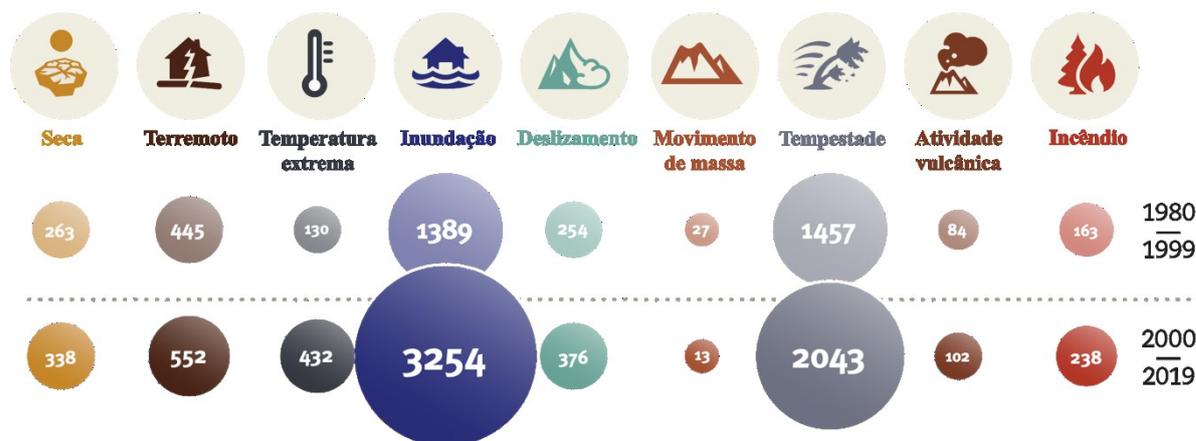
### 2.3 AS INUNDAÇÕES

As inundações são eventos naturais de origem hidrológica que causam impactos desde o início da civilização (KUNDZEWICZ; TAKEUCHI, 1999; ATANGA, 2020). Esses impactos podem resultar em danos sociais, ambientais e econômicos, podendo envolver um ou mais dos fatores. O termo de inundação refere-se ao transbordamento da água de rios, de mares, de lagos,

de açudes e, também, ao acúmulo de água por insuficiência de drenagem, em áreas que normalmente não estão submersas. Nesse contexto, Rufat *et al.* (2015) destacam que, em relação aos outros eventos naturais, a inundação pode ser apontada como um dos eventos mais recorrentes em todo Planeta, porque manifesta-se de várias formas.

Segundo Castro (2003), as inundações podem ser caracterizadas como graduais ou bruscas. Nas inundações graduais, as águas elevam-se de forma gradual e previsível, mantendo-se em situação de cheia durante um determinado tempo e, em seguida, a água esco gradualmente, já as bruscas são provocadas por chuvas intensas e concentradas, são fenômenos que costumam surpreender pela velocidade que ocorrem, diminuindo as chances de previsibilidade. Além da intensidade com que ocorrem, os eventos de inundação podem ser frequentes ou raros (RUFAT, 2015). A Figura 12 mostra o número de ocorrência por tipo de desastre, comparando o período de 1980-1999 e 2000-2019.

Figura 12 – Comparativo da ocorrência de desastres: 1980-1999 x 2000-2019.



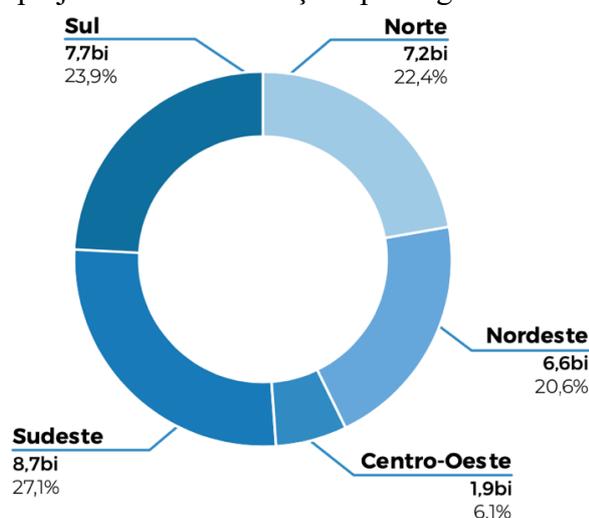
Fonte: UNDRR (2020, tradução nossa).

De acordo com o levantamento do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR, 2020), sobre o número de desastres naturais, é possível observar que nos últimos 20 anos a ocorrência das inundações mais que dobrou comparando-se aos 20 anos anteriores, e que, na atualidade, a inundação é o tipo de desastre que mais acontece em todo o mundo. A Organização Pan-Americana da Saúde e a Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS, 2014) afirmam que as inundações afetam de modo mais severo determinadas partes da população, como as que habitam em áreas mais vulneráveis. Nesse contexto, Kundzewicz e Takeuchi (1999) sinalizam que as áreas habitadas perto de rios, em sua maioria, são as de maior risco. As inundações aparecem de forma cada vez mais frequente e intensa (KRON, 2009;

OPAS/OMS, 2014; ATANGA, 2020) e esse fator pode ser atribuído às interferências humanas sobre a paisagem natural somado aos efeitos das mudanças climáticas.

De acordo com o levantamento realizado pela UFSC (2020), no período de 1995 a 2019, foram registrados 3.238 eventos de inundação em território nacional, totalizando em mais de 32 bilhões em danos e prejuízos para o País. O dano nas habitações foi de 5 bilhões no Brasil. A Figura 13 mostra os danos e os prejuízos em decorrência dos desastres hidrológicos nas cinco regiões do Brasil, no período de 1995 a 2019.

Figura 13 – Danos e prejuízos com inundações por região do Brasil: 1995-2019.



Fonte: UFSC (2020).

No Brasil, existe certa distribuição espacial dos prejuízos que ocorreram no período de 1995-2019 em decorrência das inundações, os estados que apresentam os maiores valores de danos e de prejuízos são, respectivamente, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Amazonas, Santa Catarina, Ceará e Rio de Janeiro (UFSC, 2020). No Brasil, registra-se um elevado número de habitantes atingidos pelas inundações que, segundo o CEPED (UFSC, 2013), parece aumentar na medida em que os centros urbanos se expandem de maneira desordenada e sem considerar a ocorrência de eventos adversos.

A Figura 14 destaca brevemente alguns eventos de inundação que aconteceram no Brasil ao longo da história, por meio de uma linha do tempo ilustrada, com o objetivo de construir um panorama da ocorrência dos eventos em diferentes regiões brasileiras. A inundação de 1855 ocorreu no estado de Santa Catarina e tem como uma das principais fontes documentais uma carta de Hermann Bruno Otto Blumenau, fundador da colônia que, posteriormente, tornou-se a cidade de Blumenau, na qual relata que, em menos de 36 horas, o Rio Itajaí-Açu subiu,

aproximadamente, 15 metros acima do nível normal. Porto Alegre teve sua maior inundação em 1941, as águas atingiram parcialmente a cidade e deixou 70 mil pessoas desabrigadas (GUIMARAENS, 2009), além desse evento sem precedentes para a história de Porto Alegre, ocorreram outras grandes inundações na cidade.

Figura 14 – Inundações no cenário brasileiro.



Elaborado pela autora (2021).

No ano de 1967, em Caraguatatuba, município localizado no litoral Norte do estado de São Paulo, as chuvas persistentes ocasionaram uma grande inundação com deslizamentos, e, de acordo com Araki (2007), cientistas daquela época afirmavam que o evento havia sido a maior tragédia natural já ocorrida no Brasil, totalizando mais de 400 mortes. Em 1974, a cidade de Tubarão, município localizado na Região Sul de Santa Catarina, teve sua maior inundação registrada até então, e, segundo Frasson (2011), o evento não foi o primeiro a atingir a cidade, mas foi a primeira inundação a ganhar tão grande enfoque e proporção. Sobre os danos e os prejuízos, Assunção (2018) comenta que o evento de inundação de 1974 em Tubarão deixou 60 mil habitantes desalojados, o município possuía 70 mil habitantes naquela época. Em janeiro e fevereiro de 1979, fortes chuvas atingiram o Espírito Santo, resultando em 50 mortes e 100 mil pessoas desabrigadas, e entre as principais cidades atingidas estava Colatina, na Região Noroeste do estado do Espírito Santo (A GAZETA, 2020).

De acordo com a Defesa Civil de Santa Catarina (2010), o estado teve a maior tragédia registrada em novembro de 2008, após um mês de chuvas intensas, em que um terço do território catarinense foi atingido pelas chuvas, 63 municípios decretaram Situação de Emergência e 14 decretaram Estado de Calamidade Pública, provocando 135 mortes e o desaparecimento de duas pessoas. Em 2009, ocorreram chuvas intensas que resultaram em inundações no estado do Amazonas, do Ceará, do Pará, do Piauí e do Maranhão, das regiões Norte e Nordeste do Brasil, que atingiram 320 municípios, causaram 44 mortes e milhares de famílias desabrigadas (BRASÍLIA, 2010). No ano seguinte, em 2010, Alagoas e Pernambuco sofreram com os impactos das chuvas e mais de 20 municípios declararam Calamidade Pública, com 46 óbitos, mais de 150 mil pessoas afetadas e milhares de casas danificadas (OLIVEIRA; SOUZA; FRAGOSO JR., 2014).

No início de 2011, a Região Serrana do Rio de Janeiro sofreu com os impactos das fortes chuvas que afetaram a região, causando inundações e deslizamentos, e, de acordo com Busch e Amorim (2011), foi considerada uma das maiores catástrofes climáticas do País, causando mais de 900 mortes, cerca de 350 pessoas desaparecidas e milhares de desabrigados. Em 2011, novamente o estado de Santa Catarina foi atingido por fortes chuvas e 83 municípios decretaram Situação de Emergência, porém, apesar da grande magnitude, esse evento não atingiu as mesmas proporções que em 2008.

No início de 2020, a Região Sudeste brasileira foi atingida por fortes chuvas entre o mês de janeiro e início de março, no qual alguns municípios decretaram Estado de Calamidade Pública e inúmeros municípios estavam em Situação de Emergência, devido às inundações e aos deslizamentos, os estados mais afetados foram Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (DAMASIO, 2020). Em 2021, de acordo com Schmidt e Araújo (2021), o Amazonas teve a maior inundação em pouco mais de 100 anos, ocasionada pelo alto volume de chuvas nos primeiros meses do ano, as águas do Rios Negro e Solimões, assim como seus afluentes, afetaram a vida de mais de 450 mil pessoas, causando impacto em 58 dos 62 municípios amazonenses.

Estes foram alguns dos eventos de inundação que aconteceram no Brasil, e o que todos os casos possuem em comum são perdas e danos para a população, desde infraestrutura urbana, habitações e, em alguns casos, a vida de habitantes. De acordo com Barsley (2020), os danos e as perdas ocasionados por uma inundação podem variar de acordo com o tipo de inundação, que compreende a magnitude, a velocidade com que a água se move, as substâncias presentes na água, o tempo de alerta de inundação e do contexto em que ocorre, levando em consideração

condições sociais, econômicas, ambientais, topográficas e infraestrutura do local e das construções.

## 2.4 O DESASTRE

Popularmente, o termo “desastre natural” refere-se ao evento natural que resulta em danos às pessoas e/ou à paisagem. Dombrowsky (1998) explica que os fenômenos naturais desempenham um papel muito importante como iniciadores do desastre, entretanto, não causam efeitos, estes são o que chamamos de desastre. Pode-se então afirmar que desastre é o resultado de eventos sobre um cenário já vulnerável. Nesse sentido, o CEPED (UFSC, 2014) comenta que a intensidade dos desastres depende mais do grau de vulnerabilidade das comunidades ou das sociedades afetadas do que da magnitude dos eventos adversos. O UNISDR (2009, p. 9, tradução nossa) define desastre como:

Uma interrupção brusca do funcionamento de uma comunidade ou sociedade em qualquer escala em função de algum evento perigoso que esteja interagindo com quaisquer condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a um ou mais dos seguintes fatores: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais.

No Brasil, a Defesa Civil (BRASIL, 2009) atribui ao desastre o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais. Sendo assim, fica compreendido como desastre o acontecimento de algum evento (natural ou provocado pelo homem) sobre uma população vulnerável que não encontra condições de resposta e de adaptação ao ocorrido, resultando em destruição e perdas.

O que transforma um evento de risco em um desastre depende, principalmente, da maneira como uma sociedade é ordenada (OLSON, 2020). Segundo Pelling *et al.* (2018), nas cidades dos países em desenvolvimento está ocorrendo uma urbanização rápida, que tem como resultado o surgimento de comunidades marginalizadas e vulneráveis, estando estas cada vez mais expostas a uma série de choques e de adversidades. Para Tselios e Tompkins (2020), os países e as áreas de baixa renda são significativamente mais propensos a sofrer com os impactos dos eventos naturais.

De acordo com Alves *et al.* (2021), os desastres são um evento social, em que a vulnerabilidade se torna um fator dinâmico que muda de acordo com as capacidades de

enfrentamento, de adaptação e de mitigação. Com isso, o risco de um evento natural somado à vulnerabilidade de determinada comunidade ou região define o grau do desastre. Para Beck (2010), as diferentes possibilidades e as capacidades de lidar com as situações de risco, de contorná-las ou de compensá-las, acabam sendo desigualmente distribuídas em uma sociedade.

Neste trabalho, com base em Lopes, Espíndola e Nodari (2013), os desastres são definidos como socioambientais, porque só existem a partir da percepção e da experiência humana. Nesse contexto, na maioria das vezes, o desastre ocorre a partir de ações antrópicas realizadas em determinada área como resultado aos padrões de interação insustentáveis entre seres humanos e ambiente, potencializando as causas naturais do desastre.

#### **2.4.1 Vulnerabilidade**

Os impactos das mudanças climáticas são distribuídos de maneira desigual na sociedade devido aos diferentes graus de vulnerabilidade. Como definição, a UNISDR (2009) diz que as vulnerabilidades são condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais, que aumentam a suscetibilidade de um indivíduo ou de uma comunidade aos impactos de determinados perigos. Para a Defesa Civil (BRASIL, 2009), vulnerabilidade pode ser considerada o inverso de segurança.

Algumas das áreas mais vulneráveis nas cidades são de habitação informal, conformadas por famílias de baixa renda que não encontram habitações em locais mais seguros com valor acessível. Segundo Olson (2020), em muitos países, esses assentamentos apresentam vários aspectos que aumentam a vulnerabilidade, pois é comum não aparecerem nos mapas oficiais das cidades num primeiro momento, estão inseridos em áreas de proteção ambiental ou propriedade privada, as habitações são autoconstruídas e, comumente, de baixa qualidade, e são assentamentos que, na grande maioria, estão compostos pela população de baixa renda. No contexto brasileiro, a OPAS/OMS (2014, p. 21) comenta como o processo de ocupação nas cidades acabou atribuindo maior risco à sociedade:

[...] houve a concentração de população nas áreas urbanas sem que houvesse o desenvolvimento de um espaço urbano capaz de suprir as necessidades desse adensamento demográfico. O reflexo mais forte dessa lógica foi a consolidação de grandes aglomerados subnormais, em áreas ambientalmente frágeis, sem infraestrutura urbana e ocupada, predominantemente, pela população de menor poder socioeconômico, constituindo assim territórios críticos e vulneráveis.

Em relação ao risco de inundação, essas áreas mais vulneráveis estão próximas ao leito de um rio, mar ou concentradas em uma área de baixa declividade, geralmente são impróprias para moradia e, na maioria das vezes, localizadas em áreas de proteção ambiental. Para Muriadi e Wijaya (2013), a população que está propensa a ser afetada adversamente pelas inundações é vulnerável e, ainda de acordo com os respectivos autores, a vulnerabilidade pode ser dividida em quatro tipos diferentes, sendo elas: vulnerabilidade física, que corresponde à estrutura da edificação; vulnerabilidade social, que relaciona a incapacidade da população de suportar os danos causados pela inundação; vulnerabilidade econômica, que é como os recursos econômicos são impactados; e vulnerabilidade ambiental, que é referente aos impactos ambientais provocados pelas ocupações antrópicas.

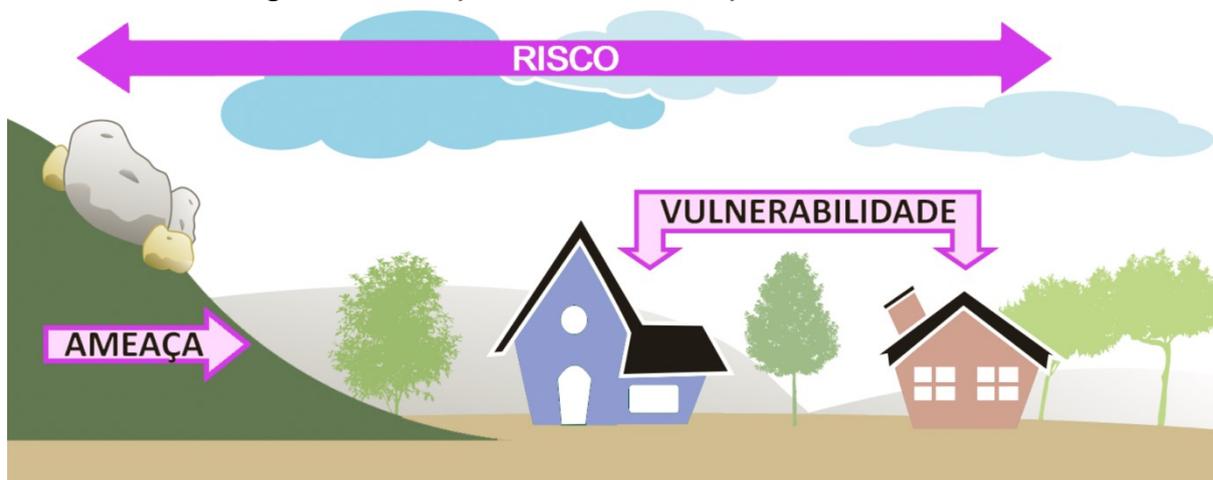
Alves e Torres (2006) propõem o conceito de vulnerabilidade socioambiental para integrar a dimensão social e ambiental do risco simultaneamente, e entendem que a vulnerabilidade é um estado de situação que pode ser definido por três componentes, sendo eles: exposição ao risco, incapacidade de reação e dificuldade de adaptação diante do risco.

Em todo o mundo, mas especialmente nos países em desenvolvimento, a população vulnerável sofre impactos repetidos, múltiplos e mutuamente impulsionados contra suas vidas, seus assentamentos e seus meios de subsistência (BLAIKIE *et al.*, 1996), assim diminuindo a capacidade de adaptação e de mitigação perante possíveis eventos adversos. Alvarez e Cardenas (2019) comentam que a vulnerabilidade às inundações aumentou, porque, conforme passam os anos, têm-se mais pessoas morando em áreas de risco, como áreas ribeirinhas, e a tendência é de que ocorram mais eventos naturais em decorrência das mudanças climáticas.

#### **2.4.2 O risco de desastre**

O risco de desastre é resultado da relação entre a probabilidade de que um evento adverso se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos (BRASIL, 2009). Para a UNISDR (2009), o risco reflete o conceito de desastre como resultado de condições de risco continuamente presentes sobre o ambiente, entretanto, compreende diferentes tipos de perdas em potencial e, também, pode ser visto de diferentes formas dentro de uma mesma sociedade. Sendo assim, segundo o CEPED (2011), o risco nada mais é do que a relação entre ameaças e vulnerabilidades (apresentado na Figura 15). Conforme maior for a ameaça e a vulnerabilidade de um determinado local, maior será o risco.

Figura 15 – Relação entre risco, ameaça e vulnerabilidade.



Fonte adaptada: CEPED (2014).

A gestão de risco de desastre é a implementação de uma série de estratégias que visa evitar, diminuir ou transferir os efeitos adversos de perigos por meio de atividades e de medidas de prevenção, de mitigação e de preparação (UNISDR, 2009). No contexto global, durante muito tempo, o foco foi atuar sobre o desastre em si, investindo na recuperação de locais atingidos, com pouca ou nenhuma atenção na prevenção, na preparação e na mitigação, mas, com a intensidade e a maior frequência dos desastres, os países começaram a reestruturar a maneira de lidar com o desastre em si, passando a focar no risco de desastre.

De acordo com a SEDEC (BRASIL, 2017), a gestão de risco de desastre compreende o planejamento, a coordenação e a execução de ações e de medidas preventivas destinadas a reduzir os riscos de desastres e evitar a instalação de novos riscos. No Brasil, a PNPDEC foi estabelecida por meio da Lei nº 12.608/2012 e especifica um conjunto de ações de proteção e de defesa civil que visa à prevenção, à mitigação, à preparação, à resposta e à recuperação perante o desastre, conforme é exposto na Figura 16.

O ciclo da gestão de risco de desastre apresentado pela SEDEC (BRASIL, 2017) pode ser estruturado em duas etapas: pré-desastre e durante/pós-desastre. Antes do desastre, o ciclo inicia-se na prevenção, que tem o objetivo de reduzir a instalação de novos riscos através de medidas e de atividades prioritárias, a mitigação corresponde a medidas e atividades adotadas imediatamente para reduzir ou evitar as consequências do risco e, na preparação, são tomadas medidas e atividades destinadas a otimizar as ações de resposta e minimizar os danos e as perdas do desastre. Já a fase de resposta compreende o período do desastre ou após, nessa fase, são adotadas medidas emergenciais que visam ao socorro e à assistência da população atingida, assim como ao retorno dos serviços essenciais, e, por fim, a fase da recuperação, que é pós-

desastre, que abrange a reconstrução de infraestrutura, a reabilitação do meio ambiente e da economia, focando no bem-estar social (BRASIL, 2017).

Figura 16 – Gestão integrada em Proteção e Defesa Civil.



Fonte: SEDEC/MI (2017).

A percepção de risco, de acordo com a Defesa Civil (BRASIL, 2009), é a percepção de um indivíduo sobre a importância ou a gravidade de um determinado risco, entretanto, essa percepção pode ser influenciada pela informação acessível e pelas experiências passadas, principalmente envolvendo danos e prejuízos. Nesse caso, pessoas que vivem em áreas com risco de inundação e que já tenham passado por algum evento, provavelmente apresentam uma percepção de risco maior em relação a quem nunca tenha vivenciado uma inundação. Diakakis, Priskos e Skordoulis (2018) sugerem que a falta de conhecimento em relação a um determinado risco pode levar à subestimação do indivíduo, ou, até mesmo, a superestimação dos níveis de preparação pessoal, e estar totalmente despreparado para agir em casos de emergência.

### 2.4.3 Resiliência

O tema da resiliência se tornou mais popular nos últimos anos, sendo abordado em diferentes áreas de estudo, como ciências naturais, ciências sociais e engenharia. De acordo com Fraccascia, Giannoccaro e Albino (2018), inicialmente a resiliência era relacionada à estabilidade e à capacidade de um sistema em absorver choques ambientais e ainda manter a sua função, e, posteriormente, foi acrescentado ao conceito de resiliência a capacidade do sistema de enfrentar e se adaptar à mudança. Sobre a definição de resiliência, Helfgott (2018) reforça que cada vez mais estudiosos evitam utilizar termos que definam a resiliência somente como a capacidade de um sistema em permanecer o mesmo ou a recuperação após alguma perturbação, e que preferem vincular a resiliência com os termos de regeneração, de reorganização e/ou de adaptação, como mecanismos para lidar com as mudanças ocasionadas por um possível evento. O Quadro 1 mostra a definição da resiliência nas diferentes áreas de estudo, com seus respectivos autores.

Quadro 1 – Definição de resiliência em diferentes áreas.

Área	Definição	Autor
<b>Física</b>	Capacidade de um material em retornar à sua estrutura física depois de sofrer uma pressão externa.	Campbell (2008)
<b>Ecologia</b>	Capacidade de um organismo em absorver mudanças e impactos e, ainda, manter as mesmas condições.	Holling (1973)
<b>Empresarial (organizacional)</b>	Capacidade de enfrentar interrupções e eventos inesperados com antecedência, graças à consciência estratégica e a uma gestão operacional vinculada aos choques internos e externos.	Annarelli e Nonino (2016)
<b>Engenharia</b>	Capacidade de um sistema em sentir, reconhecer, adaptar e absorver variações, mudanças, distúrbios, interrupções e surpresas.	Hollnagel, Woods e Leveson (2006)
<b>Economia</b>	Capacidade inerente e resposta adaptativa que permitem empresas e regiões a evitarem potenciais perdas.	Rose e Liao (2005)
<b>Psicologia</b>	Capacidade de um indivíduo em lidar e obter sucesso em situações de mudanças significativas, com adversidades ou riscos.	Greene e Conrad (2002)

Fonte adaptada: Fraccascia, Giannoccaro e Albino (2018, tradução nossa).

Embora a resiliência seja um termo utilizado em diferentes áreas de estudo, essencialmente é abordada como a capacidade de algum sistema, organismo e/ou pessoa em buscar adaptação diante de um eventual risco e, mesmo em situações adversas, seguir em funcionamento. Para UNISDR (2009, p. 24, tradução nossa), que visa promover o entendimento universal e o uso popular dos conceitos de redução de risco de desastres, define-se resiliência como sendo:

A capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a perigos para resistir, absorver, acomodar, adaptar-se, transformar e recuperar dos efeitos de um perigo de forma oportuna e eficiente, inclusive através da preservação e restauração das suas estruturas e funções básicas essenciais através da gestão de risco.

Sobre a resiliência urbana, Meerow, Newell e Stults (2016) realizaram uma revisão sistemática sobre o tema, encontrando 172 artigos acadêmicos publicados nas últimas décadas, e concluíram que resiliência urbana se refere à capacidade de um sistema urbano de manter ou retornar rapidamente suas funções de normalidade diante de uma perturbação, adaptando-se a mudança e transformando sistemas que impedem a capacidade de adaptação futura. A UNISDR (2012) desenvolveu um guia para auxiliar gestores públicos locais a tornarem as cidades mais resilientes, porque as cidades enfrentam um crescente número de aspectos que conduzem ao risco de desastre, sendo assim as estratégias e as políticas públicas podem ser desenvolvidas para atender cada aspecto, construindo cidades mais resilientes e habitáveis. Uma cidade resiliente a desastres é um local onde os efeitos são minimizados, pois sua população vive em residências e comunidades com serviços e infraestrutura organizadas, e que obedecem os padrões de segurança e os códigos de construção preestabelecidos no território.

A fim de apoiar as cidades em seu caminho para a redução de riscos, o UNDRR criou a iniciativa Desenvolvendo Cidades Resilientes 2030 – MCR2030, que promove o fortalecimento das capacidades técnicas, conecta vários níveis de governo e promove alianças estratégicas. A iniciativa teve uma campanha anterior que compreendeu o período 2010-2020, em que o Brasil foi o país com o maior número de municípios inscritos. Ao participar, o município assumia o compromisso de edificar sua resiliência por meio da definição de ações prioritárias na gestão de risco de desastres.

No Brasil, o Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas – AdaptaBrasil é uma plataforma instituída pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), por meio da Portaria nº 3.896, de 16 de outubro de 2020, que tem como objetivo consolidar, integrar e disseminar informações que possibilitem o avanço das análises

dos impactos da mudança do clima em território nacional, auxiliando as autoridades na elaboração de ações de adaptação.

O National Institute of Building Sciences (WBDG, 2018) desdobra o conceito de resiliência chegando ao edifício e a define como a capacidade de uma construção em continuar seu funcionamento sob condições extremas, e complementa que na medida em que o ambiente construído enfrenta os efeitos iminentes das mudanças climáticas, é possível desenvolver projetos visando à resiliência do edifício. Embora hoje em dia seja possível prever riscos futuros, é difícil prever a intensidade, a proporção e também a localização exata dos fenômenos naturais. Sendo assim, é importante que as comunidades de risco busquem formas de adaptação por meio de sistemas construtivos que sejam capazes de suportar os efeitos de um desastre (MEEROW; NEWELL; STULTS, 2016; BASTAMINIA; REZAEI; DASTOORPOOR, 2017). Para a escala da habitação, a Queensland Reconstruction Authority (2019) complementa que uma habitação resiliente está adaptada às inundações, com materiais e sistemas construtivos mais resistentes e também tipos de projetos de habitação mais adequados para enfrentar uma inundação. Desse modo, uma habitação resiliente às inundações é capaz de permanecer em pé durante o evento, garantindo o funcionamento dos serviços básicos, a segurança dos moradores e seus pertences, e que os moradores possam retomar a sua rotina facilmente após a inundação.

Para Correia, Dipasquale e Mecca (2014), as premissas da resiliência dizem respeito a três fases com estratégias que estão relacionadas ao pré-crise e ao pós-crise. A primeira fase é a prevenção, antes do período da crise, em que as comunidades interagem com as mudanças climáticas de determinado local, a fim de evitar ou reduzir riscos e ameaças, por meio de estratégias que consistem em diversas ações, tais como: gestão do uso do solo, garantindo a escolha adequada do local, considerando a hidrografia e a gestão dos recursos hídricos; compreensão dos sistemas meteorológicos e biológicos; uso dos materiais disponíveis no local; e considerando as características específicas de riscos locais. A segunda fase refere-se às estratégias de construção resistente às crises, e são baseadas no uso de materiais adaptados ao clima, com durabilidade, conformação arquitetônica e estrutural adequada e gestão de riscos naturais. Por fim, a terceira fase compreende as estratégias de adaptação às condições pós-crise, que dizem respeito à flexibilidade do projeto, ao compartilhamento de culturas de construção e ao desenvolvimento de sistemas de autoconstrução, para facilitar a reconstrução após desastres naturais. O Quadro 2 apresenta algumas medidas que, segundo Correia, Dipasquale e Mecca (2014), podem ser adotadas nas três fases do desastre, o momento pré-crise, durante e pós-crise, relacionadas ao campo ambiental, sociocultural e socioeconômico.

Quadro 2 – Medidas para resiliência.

PRÉ-CRISE <i>PREVENÇÃO</i> + <i>MITIGAÇÃO</i>	CRISE <i>RESPOSTA</i> + <i>RESISTÊNCIA</i>	PÓS-CRISE <i>RECUPERAÇÃO</i> + <i>ADAPTAÇÃO</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão do uso do solo</li> <li>- Garantindo a escolha adequada do local</li> <li>- Considerando a hidrografia do local</li> <li>- Compreensão dos sistemas meteorológicos e biológicos</li> <li>- Uso de materiais disponíveis localmente</li> <li>- Considerando as características específicas dos riscos locais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de materiais adaptáveis e duráveis ao clima</li> <li>- Conformação arquitetônica e estrutural apropriada</li> <li>- Gestão de riscos naturais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Design</i> flexível</li> <li>- Compartilhamento de culturas de construção</li> <li>- Desenvolvimento de sistemas de autoconstrução para facilitar a recuperação de forma rápida</li> </ul>	AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecendo as culturas e as tradições vivas locais</li> <li>- Compreender o valor do lugar e sua dinâmica</li> <li>- Disseminação de conhecimento local sobre práticas e ações para lidar com as interrupções</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecimento de sistemas de alerta</li> <li>- Fortalecimento da rede de relacionamento e de confiança</li> <li>- Transmitindo valores culturais e história</li> <li>- Atribuindo valor ao desenvolvimento do bem-estar coletivo</li> <li>- Construindo infraestruturas comuns e espaços compartilhados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Troca de <i>know-how</i> em gestão de mudança</li> <li>- Manter a saúde psicológica das comunidades</li> <li>- Ativando ações recíprocas mútuas e compartilhando alimentos, trabalho e conhecimento</li> <li>- Incorporando estratégias para rápida recuperação pós-desastre, incluindo estruturas temporárias</li> </ul>	SOCIOCULTURAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usando recursos locais e acessíveis</li> <li>- Otimizando o uso de materiais e promovendo a mão de obra indígena</li> <li>- Seleção de produções adaptadas às condições locais</li> <li>- Reforçando a produção local de alimentos</li> <li>- Incluindo espaços para atividades produtivas em escala nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compartilhando bens</li> <li>- Produção integrada</li> <li>- Reconhecendo o valor dos produtos locais</li> <li>- Melhorar o empoderamento da economia local</li> <li>- Promover o uso coletivo dos espaços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armazenamento e combinação de recursos</li> <li>- Compartilhando infraestrutura e instalações</li> <li>- Planejando a mobilidade de acordo com a disponibilidade de recursos humanos e físicos</li> <li>- Melhorar a simplicidade técnica e as atividades de autoconstrução no processo de construção</li> <li>- Otimizando os esforços de construção</li> </ul>	SOCIOECONÔMICO

Fonte adaptada: Correia, Dipasquale e Mecca (2014, tradução nossa).

As comunidades locais também podem reduzir sua vulnerabilidade diante dos perigos naturais e melhorar sua resiliência por meio de atividades não estruturais, que costumam ser muito importantes a longo prazo, por meio da educação, da conscientização e da promoção da capacidade consciente de construção e de planejamento. Os fenômenos naturais podem causar muitos transtornos por onde passam, porém, de acordo com o Fundo Global para Redução do Risco de Desastre (GFDRR, 2021), que faz parte do Banco Mundial, o momento após o desastre pode ser uma oportunidade para a construção de uma comunidade mais resiliente, e apresenta o

conceito “*building back better*”, que traduzindo significa “reconstruindo melhor”, que é a recuperação após um desastre tendo como premissa a redução da vulnerabilidade diante de um determinado risco, tornando comunidade e habitações mais resilientes. Sendo assim, conhecendo o risco é possível antecipar-se e estar melhor preparado para possíveis perturbações.

## 2.5 CASOS DE RESILIÊNCIA E ADAPTAÇÃO ÀS INUNDAÇÕES

Algumas cidades, comunidades e pessoas em todo o mundo buscam formas de adaptar-se às inundações e viver em melhor sintonia com o ambiente e o risco de algum desastre. Planos de ação são desenvolvidos por países e municípios, com o intuito de traçar metas para desenvolver maior resiliência local, mas muitos desses planos são desenvolvidos sem que haja participação ativa da comunidade, ignorando pequenas ações que já são realizadas.

O envolvimento ativo entre especialistas e comunidade encoraja a população a ter uma intenção positiva em relação a uma determinada ação, como preparação aos eventos de inundação, além de que a ausência da participação da comunidade é apontada como uma das principais causas pela falta de preparação aos desastres (ABUNYEWAH *et al.*, 2020). Sobre como atuar perante um possível desastre, Blaikie *et al.* (1994) enfatizam que o principal problema não é tanto sobre melhorar a resposta a eventos com potencial de desastre, mesmo que também seja importante, e, sim, atuar antes para evitar as causas principais do desastre.

As inundações são eventos naturais recorrentes no mundo, e, como forma de adequação e resistência, hoje existem muitas iniciativas de adaptação às inundações, desde o nível urbano ao habitacional. A seguir, serão apresentados algumas construções e estudos de projeto que tem em comum o objetivo de tornar as habitações mais resilientes às inundações.

### **a) Assentamento informal do Green Park:**

O assentamento informal do Green Park está localizado em uma reserva natural, na Cidade do Cabo, que é atingida por inundações. Em 2015, a prefeitura do município construiu três plataformas que elevam as habitações e afastam as águas das inundações, como é possível observar na Figura 17. O projeto foi desenvolvido pelo município e discutido com moradores locais. Segundo Ziervogel (2019), além de reduzir o risco de inundação, o assentamento usou a plataforma para impulsionar a instalação elétrica, que anteriormente não era viável pelo constante contato com as águas.

Figura 17 – Plataformas construídas no assentamento informal do Green Park.



Fonte: Ziervogel (2019).

#### **b) Assentamento informal Korail:**

O assentamento informal Korail está localizado na capital de Bangladesh, Daca, nas margens do Lago Banani. Pela proximidade com as águas do lago, os moradores desenvolveram um sistema construtivo a prova d'água, que consiste em uma plataforma elevada sobre palafitas de bambu, que serve como base para a habitação. Como material principal, são utilizadas espécies de bambu cultivadas dentro do próprio assentamento, e, além do sistema elevado de palafitas, os moradores também constroem muros de contenção (BIRTCHNELL; GILL; SULTANA, 2019). A Figura 18 exhibe as habitações de palafitas e também a relação do lago com o assentamento Korail.

Figura 18 – Habitações elevadas do assentamento Korail.

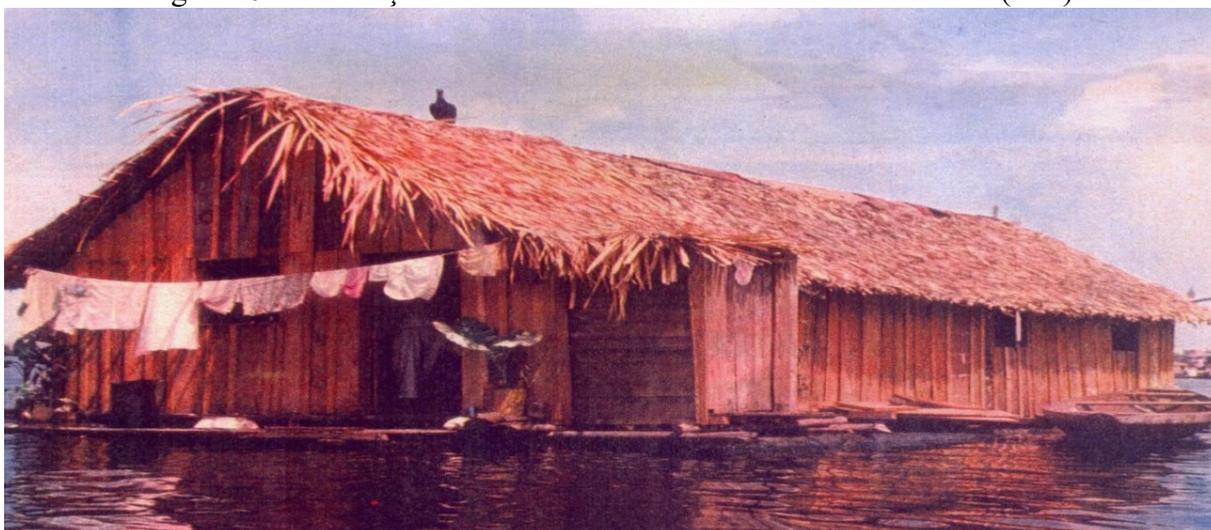


Fonte: Dodman (2017).

### c) Comunidades Flutuantes (AM):

Em Manaus, Amazonas, no século passado, existiu a chamada “cidade flutuante” sobre as águas urbanas da cidade, no Rio Negro, e representou um modelo de ocupação dos espaços fluviais composta por mais de 2 mil habitações flutuantes e, após um período, a cidade flutuante foi desarticulada e os moradores foram transferidos para os bairros de Manaus (SOUZA, 2016). A Figura 19 mostra uma das habitações flutuantes construída sobre uma plataforma que flutuava sobre as águas do rio e era conformada por boias de madeira. A estrutura da habitação também era de madeira, além do custo ser menor quando comparado à alvenaria, por ser mais leve a madeira garantia mais estabilidade, e a cobertura era de palha.

Figura 19 – Habitação flutuante da “cidade flutuante” em Manaus (AM).



Fonte: O Cruzeiro (1963 *apud* SOUZA, 2016).

A comunidade Catalão está localizada na Região Metropolitana de Manaus, em Iranduba (AM), na confluência dos rios Negro e Solimões, teve os primeiros moradores no final da década de 1960 e, até o ano de 2019, haviam, aproximadamente, 110 habitações flutuantes (PINHEIRO; CARDOSO, 2019). Segundo Portela (2017), a casa flutuante é amarrada em um objeto de concreto ou de madeira, que fica preso no fundo do rio, ou em árvores, para que a casa não siga o fluxo do rio ou que não alcance outra residência. A Figura 20 expõe algumas casas flutuantes da comunidade Catalão, que convivem com a instabilidade das águas do rio.

Figura 20 – Casas flutuantes na comunidade Catalão, Irlanduba.

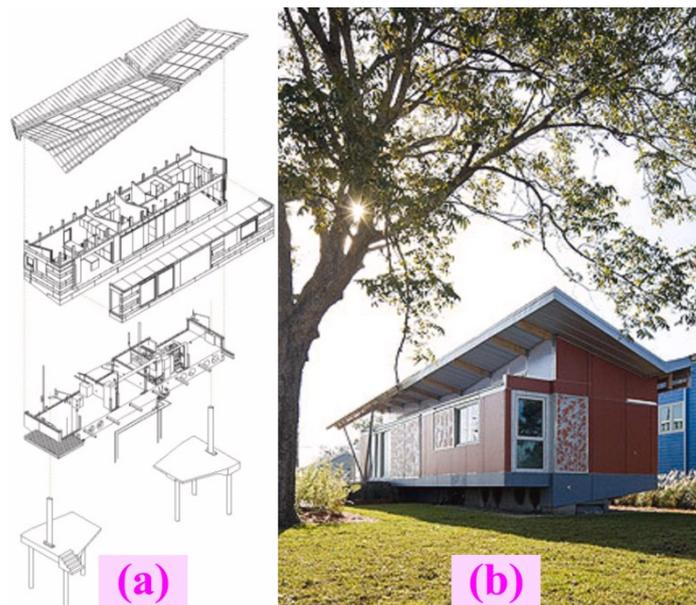


Fonte: Andrade (2017).

**d) *FLOAT House*:**

A *FLOAT House* foi desenvolvida pelos arquitetos do escritório Morphosis Architects, em Nova Orleans, no ano de 2009, após o Furacão Katrina, com o objetivo de garantir adaptabilidade ao aumento do nível das águas. Os arquitetos desenvolveram uma habitação que pode flutuar pouco mais de 3,5 m acima do nível habitual, e também previram coleta da água da chuva e energia solar, garantindo o funcionamento interno em períodos críticos de desastre. A Figura 21 mostra o projeto e a habitação construída.

Figura 21 – *FLOAT House*: (a) montagem da habitação e (b) habitação em período de normalidade.



Fonte: Alarcon (2012).

A habitação pode flutuar porque foi construída em cima de uma plataforma, ou “chassi”, resistente à água e com capacidade de flutuar, ou seja, em caso de inundação, a plataforma atua como uma jangada, guiada por dois pilares que servem somente como guia. A plataforma faz conexão com o solo por meio de dois blocos de concreto, que estão elevados do solo por três pilares. A *FLOAT House* foi montada no local, a partir de componentes pré-fabricados. A plataforma integra os sistemas mecânicos, elétricos e de encanamento, garantindo que a casa flutue com segurança em caso de inundação e que os danos possam ser minimizados.

#### e) Casa contêiner flutuante:

O projeto da habitação é resultado da monografia de especialização em Arquitetura Sustentável e Bioclimática da Arquiteta Bruna Batista e o sistema de flutuação foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa VirtuHab. Foi previsto a Região de Itajaí, Santa Catarina, como uma das possibilidades de implementação. O projeto consiste na utilização de dois contêineres de 6 m como elemento construtivo e emprego de materiais leves e resistentes. Para o sistema flutuante, foi proposto um colchão de flutuação feito com fardos de garrafa *pet*, que permite a ascensão e a flutuação da habitação, a partir da elevação do nível da água, que ficará presa nos pilares guias. Segundo Librelotto *et al.* (2012), o sistema de flutuação da residência foi pensado para proporcionar a subsistência da família durante a situação de elevação da habitação, em tempos de inundação, como energia eólica para manter a geladeira em funcionamento, aquecimento solar durante as ocorrências e a captação da água da chuva. A Figura 22 mostra o processo de construção do protótipo do projeto e o teste de flutuação.

Figura 22 – Casa contêiner flutuante: (a) construção da plataforma de flutuação; (b) protótipo sobre a plataforma; e (c) teste do sistema de flutuação



Fonte: Librelotto *et al.* (2012).

**f) *LIFT House*:**

Em Daca, Bangladesh, foi projetada e construída a *LIFT House* (Tecnologia à prova de Inundação de Baixo Custo) por Prithula Prosun, como Tese de Doutorado na Universidade de Waterloo, no Canadá. Segundo a autora do projeto, as inundações são um fato nos dias de hoje em decorrência das mudanças climáticas, e Bangladesh pode ser definida por duas características: pobreza e inundações (ARCHITECTURE FOR HUMANITY, 2012). O projeto consiste em adaptar-se ao aumento do nível das águas, retornando ao solo quando as águas baixam, como pode ser observado na Figura 23. O projeto é composto por dois módulos, o módulo com estrutura de ferro e cimento é fixado no solo e serve como âncora e guia vertical, já o módulo de bambu é a parte flutuante que fica presa ao eixo vertical. A *LIFT House* foi projetada para ser autossuficiente, proporcionando os serviços básicos aos moradores e sem conexões com os sistemas de abastecimento da cidade.

Figura 23 – *LIFT House*, em Daca: (a) habitação em período de normalidade e (b) habitação em período de inundação



Fonte: Architecture for Humanity (2012).

**g) Comunidade Ponta do Leal (SC), Brasil:**

A comunidade está localizada no Bairro Balneário, Região Continental de Florianópolis e o local começou a ser ocupado na década de 1950. De acordo com Reinert e Costa (2017), inicialmente, a comunidade foi fundada por pescadores e suas famílias, na década de 2010, mais de 90 famílias estavam residindo no local e a maioria das habitações eram de palafitas sobre o mar, poucas foram construídas diretamente sobre a areia da praia, como exposto na Figura 24. Atualmente, parte da comunidade foi realocada para um novo empreendimento de habitação social localizado nas proximidades e algumas famílias seguem vivendo sobre as palafitas.

Figura 24 – Habitações na Comunidade Ponta do Leal, em 2018.



Fonte: Tin (2018).

#### **h) Northwest Harbor:**

A habitação está localizada em East Hampton, Estados Unidos, foi projetada pelo escritório Bates Mais Architects e está em uma área úmida que sofre influência direta das águas do mar. O projeto, que pode ser observado na Figura 25, levou em consideração o aumento do nível das águas e estipulou-se que a estrutura principal da habitação estaria acima dos níveis habituais de inundação. A habitação está elevada por 16 pilares, o térreo é parcialmente permeável, contando com área fechada somente para estacionamento e armazenamento, o objetivo da construção elevada é proporcionar maior segurança aos habitantes em período de cheias e diminuir o impacto no meio ambiente local.

Figura 25 – Northwest Harbor.



Fonte: Pintos (2014).

**i) Projeto habitacional para Manaus (AM):**

A proposta de Trabalho Final de Graduação da aluna Danielle Khoury Gregorio, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), é o projeto de um conjunto habitacional nas margens do Igarapé do Quarenta, em Manaus (AM). O conjunto habitacional foi projetado levando em consideração a cultura da população ribeirinha e a paisagem local, e utiliza como principais referências a arquitetura tradicional do local, que são as palafitas e os flutuantes (GREGORIO; SILVA, 2019). Além das habitações, o projeto prevê no nível mais baixo a área comunitária para pesca, festas e descanso; no nível intermediário, a área é destinada ao comércio local; e, no último nível, são as habitações. Todo o projeto está elevado por palafitas e o nível mais baixo, que está bem próximo às águas, é flutuante, conforme evidenciado na Figura 26.

Figura 26 – Projeto habitacional para Manaus (AM).



Fonte: Gregorio (2019).

**j) Habitações de Bambu – H&P Architects:**

O objetivo do projeto é entregar uma solução para os moradores em relação aos fenômenos naturais que ocorrem no Vietnã, como inundações e tempestades. O projeto parte de um módulo de bambu que pode ser ampliado, somando mais módulos, conforme a necessidade, esse módulo de habitação também pode ser adaptado para outras funções, como um centro comunitário. A estrutura foi projetada para suportar inundações de até 1,5 metro de altura, conforme é possível observar na Figura 27, entretanto, o escritório H&P Architects vem realizando experimentos para que a estrutura possa resistir inundações de até 3 metros.

Figura 27 – Habitação de Bambu – H&P Architects.



Fonte: Doan Thanh Ha (2013).

**k) Dique Vila Gilda em Santos (SP):**

O assentamento Dique Vila Gilda está localizado na Zona Noroeste do município de Santos, litoral do Estado de São Paulo, é considerado a maior favela de palafitas da América Latina e abriga, aproximadamente, 20 mil pessoas (RIBAS, 2021). A ocupação espontânea desenvolveu-se sobre uma Área de Preservação Permanente (APP), às margens do Rio dos Bugres, que é uma área de manguezal. Por se tratar de uma área sobre as águas, a solução adotada pelos moradores locais foi construir habitações elevadas por palafitas, como pode ser observado na Figura 28.

Figura 28 – Palafitas construídas no Dique Vila Gilda em Santos (SP).



Fonte: Diário da União (2016).

### **l) Floating Houses – IJburg:**

O conjunto habitacional flutuante é o maior desse tipo na Europa, e está localizado em Amsterdã, na Holanda. Composto por 55 habitações flutuantes, com vielas, pontes e cais próprio em cada habitação, as habitações flutuantes estão ancoradas em molhes projetados para o conjunto e são de acesso público. A flutuação da habitação ocorre pela construção de uma piscina de concreto, abaixo da habitação, que fica praticamente submersa na água, e também pode ser utilizada como parte da habitação. O tamanho das habitações varia de acordo com a escolha do proprietário, assim como o número de pavimentos, a posição das aberturas e o local dos terraços. Segundo os responsáveis pelo projeto (ROHMER, 2011), o conjunto é uma evidência de que é possível incorporar várias formas de viver com a água, e o projeto pode ser visualizado na Figura 29.

Figura 29 – Floating Houses – IJburg.



Fonte: Rohmer (2011).

### **m) Queenslander houses:**

As habitações *Queenslander* surgiram na década de 1840 e é um estilo arquitetônico típico de Queensland, na Austrália. Esse tipo de habitação é uma construção isolada no terreno, feita em madeira com telhado metálico e fica elevada do solo por palafitas. Com o tempo, o estilo arquitetônico passou a ser adotado em outros tipos de construções. A habitação evita o impacto das chuvas fortes ou das inundações repentinas que assolam a região, além de não interferir na paisagem natural do terreno e proporcionar boa ventilação por toda habitação. Uma habitação *Queenslander* pode ser observada na Figura 30.

Figura 30 – Habitação *Queenslander*.

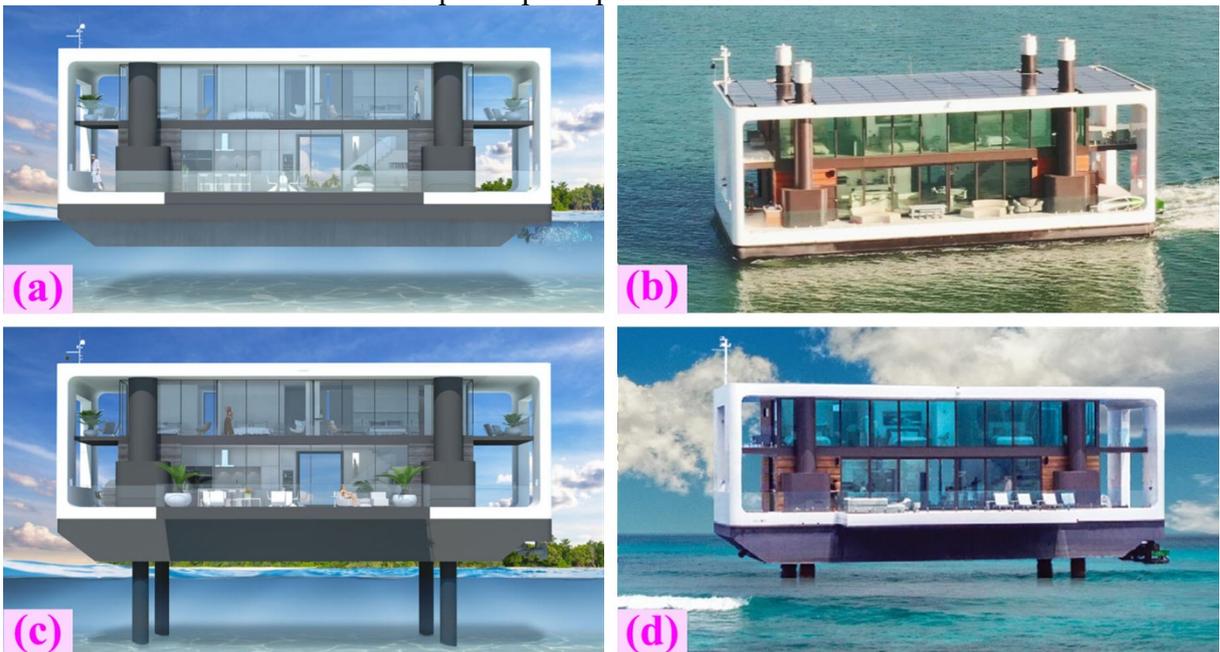


Fonte: Sheralees (2022).

**n) Arkup – Miami:**

A habitação é um iate elétrico movido a energia solar e conta com palafitas retráteis que podem levantar o iate completamente da água, para se tornar uma habitação sobre palafitas. O projeto foi desenvolvido pelo estúdio Waterstudio para a Arkup, uma empresa que constrói iates habitáveis. Na Figura 31, é possível observar o projeto e o iate habitável pronto.

Figura 31 – Arkup – Miami: (a) e (b) iate habitável flutuando; (c) e (d) iate habitável suspenso pelas palafitas retráteis.



Fonte: Waterstudio (2019).

Por ser um iate, a habitação pode viajar e trocar de localização, o sistema de elevação acoplado permite o ancoramento em um determinado local. A construção foi projetada para ser zero emissão de poluentes, possui sistema de gerenciamento de resíduos, coleta de água da chuva e purificação da água, além de ser projetado para suportar ventos fortes e furacões, quando elevado pelas palafitas, e inundações, por ser projetado para viver na água. O Waterstudio é um estúdio de arquitetura localizado na Holanda, que tem como missão desenvolver soluções para os problemas da urbanização somados aos efeitos das mudanças climáticas. O estúdio aponta que se faz necessário repensar formas de viver com a água, por meio de estratégias flexíveis que viabilizem projetos flutuantes em grande escala para o ambiente urbano.

Entre os casos apresentados de habitações que se adaptaram às inundações, é possível identificar três principais estratégias: habitações elevadas pelos sistemas de palafitas, habitações flutuantes e as anfíbias, que são habitações que flutuam somente durante a inundação. As palafitas são adotadas em muitos casos onde as habitações estão localizadas sobre as águas ou em área de risco de inundação, podendo ser utilizada a parte térrea para alguns serviços, e, para a altura da elevação, é levado em consideração o nível da inundação histórica do local. As habitações flutuantes são construídas com um sistema que permite a flutuação permanente, sobre rios e mares. As habitações anfíbias são as que flutuam somente durante uma inundação, nesse caso a habitação pode estar repousada no solo ou em palafitas, e conta com um sistema de guias verticais para a flutuação, evitando que a habitação se mova horizontalmente.

## 2.6 MANUAIS E GUIAS PARA HABITAÇÕES RESILIENTES ÀS INUNDAÇÕES

Foram realizadas buscas exploratórias por manuais e guias com estratégias de resiliência para habitações em áreas com risco de inundação. Os documentos selecionados apresentam estratégias de adaptação às inundações que podem ser aplicadas na escala comunitária e habitacional, e são apresentados a seguir.

### **a) *Aprender a viver com as cheias* (MICOA, 2004):**

O manual é resultado do trabalho do Ministério da Coordenação da Ação Ambiental (MICOA) em colaboração com o Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humano (UN-Habitat) e tem como objetivo ajudar as populações mais vulneráveis a protegerem-se das cheias, apresentando ideias inovadoras e simples. Sendo assim, o manual expõe de maneira sucinta, clara e objetiva alguns aspectos importantes sobre as cheias e as propostas alternativas a serem implementadas localmente, em quatro cidades de Moçambique, que permitirão as

peessoas estarem mais protegidas dos danos e das perdas em decorrência dos fenômenos naturais. É destinado à população em geral e com um olhar para atingir as crianças, pois são elas que futuramente implementarão as recomendações e podem aprender desde cedo a viver com as cheias. No manual, é adotada a definição de cheias ao invés de inundação para fazer referência ao transbordamento das águas do rio para as áreas marginais em que normalmente não estão alagadas.

São apresentadas medidas para a escala urbana até a habitacional, como manter as valas de drenagem sempre limpas, construir reservatórios de água potável acima da maior cota de inundação, fazer um aterro no terreno da habitação para evitar impacto com pequenas cheias, reforçar a estrutura das habitações já existentes para evitar que seja derrubada pelas águas e fazer um teto falso com capacidade para armazenar água, comida, documentos e outros bens em cheias moderadas e em maiores, este pode servir de refúgio para os moradores. O manual ainda aponta que, na Região de Moçambique, existem muitas construções elevadas para armazenamento de grãos e de animais e que esta pode ser uma prática adotada nas habitações também.

Ao final, o manual enfatiza que as ocupações em áreas facilmente inundáveis devem ser evitadas, entretanto, quando não existe outra possibilidade, devem ser adotadas as medidas indicadas e existir no local um sistema de alerta, com planos de contingência, em que os líderes possam atuar de forma rápida na organização da própria comunidade.

**b) *Flood Resilient Building Guidance for Queensland Homes* (QUEENSLAND GOVERNMENT, 2019):**

O *Guia de Construção Resiliente às Inundações para Habitações em Queensland* é uma iniciativa do Governo de Queensland em conjunto com conselhos municipais e regionais, que tem como objetivo fornecer informações sobre como melhorar a resiliência de habitações novas e já existentes às inundações. Queensland é o estado da Austrália mais afetado por desastres e a inundação é o evento natural mais recorrente, e como a ocorrência das inundações não pode ser interrompida, com o guia buscou-se apresentar medidas para reduzir os impactos das inundações. Este é apresentado em forma de diretrizes que fornecem informações sobre opções de projeto resiliente às inundações, porém sem levar em consideração características específicas de um só local, por ser um guia para todo o estado. Sendo assim, a ideia é que cada município ou região possa adaptar o guia com planejamento e leis locais.

O guia está dividido em duas partes principais, a primeira apresenta os tipos de projeto resiliente às inundações, e a segunda mostra outras estratégias de resiliência que podem ser adotadas perante inundações, como escolha de determinados materiais e sistemas construtivos.

Segundo o guia, um projeto de habitação resiliente às inundações permite que os moradores armazenem seus pertences com segurança antes da inundação e, após esta, os moradores possam retornar rapidamente, limpar e reparar a habitação, além de minimizar danos e perdas na habitação.

Os três diferentes tipos de projeto de habitação resiliente apresentados pelo guia são: elevando o nível do primeiro pavimento habitável acima da cota histórica de inundação, historicamente em Queensland é o principal método adotado; impermeabilização, tornando espaços internos e externos à prova d'água, permitindo que as águas entrem e saiam, sem causar muitos danos; e a construção ou a criação de barreiras para evitar que as águas entrem na habitação, porém essa alternativa evidencia maior risco de danos e de perdas com a pressão e o aumento do nível das águas.

Entre as demais estratégias de resiliência às inundações apresentadas pelo guia, destacam-se medidas a serem adotadas na escala urbana e/ou da paisagem e habitacional. Na escala urbana e/ou da paisagem, destacam-se as seguintes estratégias: reduzir áreas de superfície impermeável; usar materiais de pavimentação permeável; trincheiras de infiltração; reservatório de infiltração/contenção; valas; jardins de chuva; reservatório para água da chuva; muros e portões permeáveis. Na escala da habitação, algumas das estratégias indicadas pelo guia são: construir com blocos de concreto ou usar reboco impermeável em partes inundáveis; portas e janelas externas com permeabilidade para facilitar a entrada e a saída da água; portas internas maciças e não ocas, por serem mais resistentes ao contato com a água; bancadas internas à prova d'água; armários internos removíveis para poder elevar em caso de inundação; instalar móveis elevados do solo quando possível; tomadas acima da cota de inundação histórica, bem como o relógio medidor de energia elétrica.

As estratégias apontadas pelo guia envolvem adaptação de construções já existentes, novos projetos e materiais que podem ser incorporados às edificações para minimizar os danos causados pelas inundações. A incorporação de um projeto de construção resiliente pode reduzir significativamente os danos, o custo e o tempo para que as pessoas possam retornar às suas casas após uma inundação. O guia defende que os benefícios do projeto resiliente à inundação são de longo prazo e contribuem na recuperação econômica, social e ambiental de uma comunidade após uma inundação.

**c) *Retrofitting for Flood Resilience: A Guide to Building & Community Design* (BARSLEY, 2020):**

O livro apresenta-se como um guia para auxiliar as construções e as comunidades em se tornarem mais resilientes às inundações. Ed Barsley, autor do livro, é arquiteto e tem como interesse desenvolver estratégias para melhorar a resiliência das comunidades e dos ambientes construídos, localizados em áreas com risco de inundação. O autor expõe que o livro foi escrito para preencher uma lacuna do conhecimento, em que muitas publicações e programas têm mantido o foco em alertar a população sobre os efeitos das mudanças climáticas, porém poucos discutem sobre estratégias viáveis para a adaptação perante os eventos. O livro reúne uma variedade de abordagens que podem ser usadas para aumentar a resiliência de locais e de construções já existentes, bem como novas construções. Nem todas as estratégias são aplicáveis para todas as realidades, a intenção é incentivar e inspirar para que estratégias de adaptação para inundações sejam desenvolvidas em todo o mundo.

As estratégias abordadas no livro envolvem medidas práticas que podem ser implementadas na escala da comunidade, nas ruas e na construção. Na escala da comunidade, o autor comenta que o aumento da urbanização e a resistência estão intensificando o risco de inundação, pois estão reduzindo drasticamente a permeabilidade dos solos e sobrecarregando as redes de drenagem. Entre as estratégias mencionadas no livro, parte consiste em Sistemas Sustentáveis de Drenagem Urbana (SuDS), envolvendo desde planejamento urbano ao tipo de pavimento, que são: telhados verdes; paredes verdes; cisternas e captação de água da chuva; jardins de chuva; pavimentação permeável; áreas de biorretenção; valas ou canais rasos com vegetação; trincheira de infiltração; canais e riachos; e lagoas de retenção. Além das estratégias, no livro é possível observar a aplicação das estratégias em diferentes cenários de uma cidade, como área residencial, área mista, área industrial, praças públicas, quadras de esportes, parques e estacionamentos.

O livro aborda variadas estratégias para construir ou tornar construções já existentes mais resilientes às inundações. Para a adaptação em construções existentes, as estratégias estão divididas em três grupos principais, em que o foco de cada um é, respectivamente, impedir a entrada da água, permitir a entrada da água e reduzir a exposição da construção às inundações. O primeiro grupo apresenta estratégias que têm como objetivo impedir que a água alcance o interior da construção, sendo possível construir barreiras físicas por todo perímetro da habitação ou utilizar barreiras temporárias em portas e janelas, nesse caso, as paredes externas precisam

ser resistentes, além de vedar ralos e espaços em que a água possa entrar. Geralmente as barreiras temporárias não são aconselhadas em áreas com inundação acima de 60 cm.

O segundo grupo, que permite a entrada da água, é adotado em casos que não é possível aplicar outras alternativas e consiste em planejar com antecedência o evento da inundação. Nesse caso, busca-se elevar e/ou ajustar a posição de objetos, de serviços e de materiais vulneráveis para reduzir a exposição à inundação, bem como utilizar materiais pouco permeáveis e resistentes à água, para facilitar o processo de limpeza, de secagem e de retorno à habitação ou à construção. Também é recomendado elevar o sistema elétrico e de gás para evitar o contato com a água.

O terceiro grupo abrange um maior número de estratégias e está diretamente ligado à adaptação ou à movimentação vertical da construção existente para minimizar a exposição à inundação. As estratégias de adaptação na construção consistem em: realocar áreas habitáveis de uma habitação, adicionando pavimento extra para redistribuir a habitação entre segundo e terceiro pavimento, deixando o térreo livre; remover a habitação para uma área com menor risco de inundação, se possível; se as paredes no térreo não são resilientes às inundações, elevar a estrutura para o segundo pavimento e construir uma nova no térreo com materiais mais resistentes, como o concreto, ou até mesmo não habitar o térreo; elevar a construção térrea, se for possível; adaptar edifícios para serem anfíbios, ou seja, que possam flutuar durante a inundação, em que o sistema consiste em trilhos-guia, uma base flutuante e uma âncora para evitar que a construção se mova sobre as águas; e demolir e construir uma nova edificação ao invés de realizar extensas obras de adaptação às inundações.

Para novas construções, além das estratégias que visam impedir a entrada da água na construção e a estratégia de prever a entrada da água no interior, com materiais mais resistentes e de fácil movimentação, no livro são apontadas estratégias que podem ser adotadas por novas construções, levando em consideração a exposição do local ao risco, com base nos índices históricos de inundação. As estratégias de adaptação às inundações que podem ser adotadas em novas construções são: aterrar o terreno para elevar a construção; elevar as áreas habitáveis por palafitas ou muros, mantendo o térreo permeável, nessa estratégia, quando a construção for elevada acima de 2 m, a parte do térreo pode ser um espaço multiuso; tornar a construção anfíbia, permitindo a adaptação vertical temporária quando ocorre uma inundação, em que nos períodos regulares a construção repousa sobre a sua fundação e nos períodos de inundação flutua de acordo com a variação do nível da água, viabilizado por uma base flutuante e com um sistema de guias para possibilitar a movimentação vertical; projetar uma construção flutuante,

ancorada para evitar que se movimente verticalmente; outra opção é uma tipologia híbrida da tecnologia anfíbia com a flutuante, que consiste em uma base flutuante, similar à de um iate, com pilares hidráulicos internos que podem ser acionados para ancorar e elevar a construção das águas.

Em relação aos materiais mais indicados para serem utilizados na estrutura das construções localizadas em áreas de risco de inundação, o livro destaca pedra, concreto, cimento, madeira maciça, aço e tijolo, por serem mais resistentes aos danos causados pela água, tanto pela força das águas quanto pelo contato com esta.

Além das estratégias, o livro levanta uma série de questões que podem ser úteis para quem vive em área de inundação, que pode ser definida como plano de inundação. Nesse plano, que envolve o período antes e durante a inundação, deve conter contatos de emergência, levantar ou mover móveis para níveis mais altos, desligar os utensílios domésticos e, também, mover para níveis mais altos, realocar itens valiosos para um outro local seguro, reunir itens pessoais e evacuar a habitação. Para os itens pessoais, no livro, é aconselhado que os moradores tenham uma mochila pré-montada, que, em caso de inundação, possam reunir rapidamente roupas, água e comida, documentos importantes, chaves, produtos de higiene pessoal e medicamentos, dinheiro e cartões, computadores portáteis, rádio e lanterna.

O livro explora algumas das oportunidades nas quais arquitetos, engenheiros e *designers* podem atuar para causar um impacto positivo na adaptação às mudanças climáticas, visando construir um futuro com cidades mais resilientes. Segundo o autor, também devem ser trabalhadas formas criativas de comunicar a população sobre a gravidade das inundações e a urgência em serem discutidas medidas de adaptação, pois as inundações continuarão ocorrendo e não há uma solução abrangente para o problema, mas sim uma série de estratégias que podem auxiliar na gestão do risco de inundação.

**d) *Flood resilient guide to retrofitting your home* (MELBOURNE WATER, 2020):**

O guia foi desenvolvido para habitações já existentes, localizadas em áreas inundáveis, que não tenham sido construídas com base nas diretrizes de proteção contra as inundações delineadas pelas autoridades de Melbourne, em que basicamente as novas habitações devem ser construídas com o primeiro pavimento habitável elevado do solo, para minimizar a chance de inundações dentro da habitação. Sendo assim, o conteúdo foi elaborado para ajudar no processo de reforma da habitação para aumentar a resiliência às inundações, que tem como objetivo reduzir os transtornos e os danos causados pelas águas, diminuir os custos a longo prazo com

reparos e permitir que o proprietário se prepare, sobreviva e se recupere de forma rápida e fácil após uma inundação.

Em Melbourne, existe uma extensa rede de drenagem urbana que ajuda a reduzir a gravidade das inundações, porém não evita totalmente a ocorrência dos eventos. As informações apresentadas no guia são de autoajuda para as pessoas que desejam tornar as propriedades mais resistentes e reduzir os impactos ocasionados pelas inundações, para tal, fornece opções práticas e acessíveis sobre materialidade e sistemas construtivos para reformar habitações em Melbourne.

As estratégias de resiliência indicadas no guia são para a habitação e, também, para o terreno em que está inserida. Para a área externa da habitação, algumas das estratégias são: criar um sistema de jardins de chuva; instalar tanque de retenção de água abaixo da garagem, do gramado ou dos jardins; e aumentar as áreas de superfície permeável no terreno, substituir muros e portões sólidos por cercas permeáveis. Para auxiliar na impermeabilização da habitação, segundo o guia, recomenda-se aplicar reboco de cimento nas paredes de tijolo aparente, para auxiliar na limpeza após a inundação, pois o tijolo é um material poroso. Em pavimentos térreos, é recomendado ter grandes aberturas de portas e de janelas para que as águas possam fluir rapidamente, reduzindo a pressão nas paredes e possibilitando maior ventilação para secar os ambientes internos após uma inundação. Em relação à parte interna da habitação, é indicado sempre que possível: elevar os móveis acima do nível de inundação; ter armários removíveis; possuir portas sólidas; utilizar portas, janelas e revestimento de piso resistentes à água; usar argamassa resiliente à água ao colocar ou revestir áreas molhadas da habitação.

O guia também apresenta uma relação dos materiais mais indicados para cada ambiente de uma habitação. Para a área externa, deve-se sempre que possível optar por grama, pavimento permeável ou cascalhos e pedras, aumentando a área permeável. Nas habitações, as paredes externas de tijolo ou bloco de cimento são mais resistentes às águas, já nas paredes internas deve-se evitar gesso, madeiras macias e *Medium Density Fiberboard* (MDF), e procurar utilizar azulejos e madeiras mais resistentes. No revestimento do piso interno usar azulejos ou madeira resistente à água.

Com o guia, moradores de Melbourne podem implementar as estratégias práticas apontadas para reduzir o risco, os custos e os danos ocasionados pelas inundações. A primeira etapa é identificar o risco de inundação em cada habitação, que pode ser obtido por meio de conversa com vizinhos ou experiências passadas para identificar a cota de inundação histórica da rua e, posteriormente, explorar as estratégias e definir quais adotar na habitação e no terreno.

**e) *A practical Guide to Climate-resilient Buildings & Communities* (UNEP, 2021):**

O guia foi desenvolvido pela ONU e disponibilizado em 2021 para que líderes possam auxiliar a população na adaptação aos eventos naturais, protegendo sua habitação, seus bens e sua própria vida. O guia apresenta estratégias de projeto que podem ser abordadas para mitigar o risco aos eventos naturais e mostra exemplos de projetos já construídos no mundo, nos quais foram levadas em consideração tais estratégias. As estratégias traçadas estão divididas pelos três eventos naturais abordados no guia, que são as inundações, as secas e os ciclones.

Sobre as inundações, o guia destaca que a principal maneira de minimizar os efeitos é evitar a construção em áreas com risco de inundações, porém quando isso não é possível, destaca-se que é fundamental elevar as habitações acima do nível de inundação. O guia evidencia três soluções arquitetônicas para habitações mais resilientes às inundações, que são: habitação anfíbia, habitação flutuante e contêiner anfíbio. A habitação anfíbia, nesse caso, consiste em um sistema flutuante já elevado por palafitas que permite a flutuação da habitação em caso de inundação. De acordo com o guia, a habitação flutuante é uma solução indicada para áreas onde as inundações são frequentes, como nas proximidades de rios, e consiste em uma fundação de concreto armado com vazios internos que funcionam como bolsas de ar, imitando um favo de mel, e permite que a habitação flutue em caso de inundação. O contêiner anfíbio pode ser uma alternativa quando há contêineres na região, reaproveitando o material, e consiste na criação de uma base feita com *pallets* e pneus para que o contêiner possa flutuar em caso de inundação. Entretanto, todas essas soluções são altamente técnicas e requerem habilidade técnica especializada.

Além das soluções arquitetônicas, o guia aponta que os danos e os prejuízos causados pelas inundações podem ser reduzidos por meio da escolha de materiais mais resistentes à umidade, como o isolamento de superfícies com poliestireno ou poliuretano, no piso utilizar placas de concreto, madeira maciça ou tratada, telhas de concreto ou argila, as paredes de fibrocimento, bloco de concreto, madeira maciça ou tratada, Policloreto de Vinila (PVC) e tijolo. O guia também mostra que é possível desenvolver sistemas construtivos resistentes às inundações a partir de outros materiais, como é o caso de uma habitação localizada na Índia, em que a construção é elevada por pilares construídos com bambu tratado, barro e concreto, e distribuída em três pavimentos, para que no caso de inundação os moradores possam aguardar a evacuação das águas no terceiro pavimento. Além dos tipos de construção, o guia também alerta sobre a importância de manter os sistemas elétrico, de aquecimento e DE ventilação acima da cota de inundação.

### f) Medidas de resiliência às inundações indicadas pela Prefeitura de Itajaí:

No município de Itajaí, existe o Instituto Itajaí Sustentável (INIS), que é um órgão ambiental sem fins lucrativos que tem como objetivo integrar o homem, a sociedade e a natureza, para garantir a qualidade de vida no meio ambiente, visando às atuais e futuras gerações. A fim de regulamentar construções em áreas alagáveis no município de Itajaí, por meio do documento intitulado Instrução Normativa INIS – IN nº 119 (INIS, 2021), em maio de 2021, o INIS determinou quais ações de mitigação das cheias o empreendedor de um loteamento, de um condomínio, de um terminal de cargas, entre outros empreendimentos, precisará realizar para ter a sua licença ambiental deferida. Essas ações são mais voltadas aos processos de urbanização e têm a finalidade de resgatar mecanismos naturais de escoamento, de diminuição de vazões e de contenção de inundações, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental. No Quadro 3, são destacadas algumas medidas de mitigação urbana para as inundações indicadas pelo INIS (2021), como ações compensatórias para regularização no âmbito do processo de licenciamento ambiental no município de Itajaí.

Quadro 3 – Medidas mitigatórias às inundações de acordo com o INIS.

Medidas	Definição
<b>Reservatório de contenção</b>	É uma estrutura que acumula temporariamente as águas da chuva com a função de amortecer as vazões das cheias e reduzir os riscos de inundação.
<b>Trincheiras de infiltração</b>	São estruturas compensatórias projetadas ao longo de superfícies impermeáveis, a fim de proporcionar o aumento da infiltração no solo.
<b>Pavimentos permeáveis</b>	É um tipo de pavimento que permite a passagem da água através de seu material para o solo. Tem um impacto ambiental positivo ao ajudar na prevenção das inundações, por amortecer e reduzir o volume da água escoada.
<b>Jardins de chuva</b>	São pequenos jardins em uma cota ligeiramente inferior ao resto do solo e densamente preenchidos com várias plantas. Auxilia a reduzir o escoamento superficial das águas.
<b>Cisterna</b>	É um reservatório, que pode ser de diversos materiais, que faz a captação da água da chuva e armazena para uso doméstico geral.

Fonte adaptada: INIS (2021).

Essas medidas apresentadas no Quadro 4 tem como objetivo diminuir a vazão da água das chuvas e aumentar a permeabilidade no solo, com maior capacidade e retenção das águas. Em relação às medidas voltadas para empreendimentos habitacionais em áreas de risco médio, alto e muito alto de inundação, o empreendedor ou o proprietário deverá elevar a cota primitiva

do terreno com aterros, de modo a fazer com que as unidades habitacionais ou os lotes sejam construídos acima da cota histórica de inundação, ou prever no projeto ao menos um pavimento habitável da edificação a ser construída acima da cota histórica de inundação (INIS, 2021).

Em 2021, a Defesa Civil de Itajaí (2021) lançou uma cartilha que se intitula como *Desastres: a importância da prevenção* e contém dicas e procedimentos para ajudar a população a saber o que fazer e como evitar riscos em uma situação de emergência. Entre as informações contidas, destacam-se as dicas de medidas preventivas para a proteção da propriedade, que compreendem: limitar o desmatamento do terreno ao mínimo necessário; fazer a drenagem adequada do terreno; adaptar a construção para a topografia local, evitando alterar a paisagem natural; e antes de adquirir o lote, consultar a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação, pois encostas acidentadas, topos de morros e as margens dos curso d'água são APPs e não devem ser ocupadas.

A ação da Defesa Civil se destacada no município de Itajaí e, além da cartilha mencionada, no *site* são disponibilizadas outras cartilhas voltadas para a conscientização e para o desenvolvimento da percepção do risco de inundação dos moradores. As cartilhas são para o público em geral, com números importantes para contato, contatos da Defesa Civil, o endereço do *site* da Defesa Civil de Itajaí, com mapas de inundações passadas, monitoramento do nível dos rios e instruções para os moradores envolvendo o momento de alerta de inundação, durante o evento e após a inundação. Também existe cartilha voltada para o público infantil, de história em quadrinhos, que mostra, de uma forma didática, para as crianças e os jovens como agir em caso de inundação.

Entre os manuais, o livro e os guias apresentados, é possível identificar que existem muitas estratégias voltadas para a escala urbana, e que as estratégias voltadas para a habitação mantêm o foco em garantir que a habitação não entre em contato com as águas, de alguma maneira. Sendo assim, fica evidente de que o ideal é manter a habitação acima da cota de inundação histórica do local em que ela está inserida.

## 2.7 BUSCA SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Essa busca sistemática foi de caráter mais restritivo e teve por objetivo procurar estudos em forma de manuais e de guias com estratégias para habitações resilientes às inundações. A busca foi efetuada no dia 4 de outubro de 2021 e os descritores aplicados foram: (*adaptation OR adapted OR adaptative*) AND (*flood*) AND (*housing OR house OR residence*) AND

(*resilient OR resilience*) AND (*guide OR manual*). A consulta em bases de dados foi realizada na Scopus®, na Web of Science® e na Scielo®, e a pesquisa resultou em nove artigos, sete deles sem serem duplicação. O número exato de publicações que retornaram por cada base de dados foi: dois artigos na Scopus®, sete artigos na Web of Science® e zero artigos na Scielo®. O Quadro 4 exhibe os artigos encontrados na busca sistemática de literatura com foco em manuais e guias com estratégias para habitação resiliente às inundações.

Quadro 4 – Autor(es) e ano, país e foco do artigo, referentes à busca sistemática.

Autor(es) e ano	País	Foco do artigo
Abel <i>et al.</i> (2011)	Austrália	Debate sobre a necessidade de remoção das edificações em cidades costeiras com risco de inundação provocado pelo aumento do nível do mar, como medida de segurança. Aborda a necessidade de serem desenvolvidas políticas públicas que evitem o crescimento de áreas costeiras com risco de inundação no estado de Queensland, na Austrália.
Brown, Dayal e del Rio (2012)	Tailândia	Identifica dez áreas principais em que devem ser desenvolvidas ações para aumentar a resiliência de uma determinada população aos efeitos climáticos, voltadas para as inundações, com base em estudos nas cidades asiáticas. Entre as áreas abordadas, destacam-se o planejamento urbano, o gerenciamento de drenagem urbana, o sistema de alerta, os sistemas para habitação e o transporte resiliente, e a educação e a capacitação dos habitantes em relação ao risco de inundação.
Jones <i>et al.</i> (2017)	Inglaterra	Organiza e apresenta diferentes capacidades de enfrentamento às inundações em que uma habitação pode ter, e, a partir da capacidade definida, traça metas de adaptação a serem alcançadas na habitação em um determinado período de tempo, para que a construção possa ser mais resiliente às inundações. É destinado aos gestores de um local ou de uma cidade para auxiliar na resiliência das construções.
Moench <i>et al.</i> (2017)	Estado Unidos	Apresenta estratégias para orientar a população em como construir e adaptar suas habitações aos eventos de inundação, de forma econômica, apontando ações como a construção elevada do solo ou a expansão da habitação, construindo um ambiente no forro que possa servir de refúgio. Os autores destacam que ações simples e de baixo custo tendem a trazer retornos significativos para os proprietários e que quando há planejamento urbano o retorno pode ser ainda maior, por envolver a cidade também.
Vahanvati (2018)	Austrália	Mostra como estratégias de reconstrução pós-desastre podem gerar oportunidades de construir uma comunidade mais resiliente. Tem como objetivo compartilhar informações que possam auxiliar os profissionais em como reconstruir de forma mais resiliente, com base nas experiências já vividas em dois estudos de caso, um evento de terremoto e outro de inundação.
Hutton e Allen (2020)	Estado Unidos	Discute o papel do conhecimento tradicional e apresenta estratégias de redução de risco às inundações. As estratégias foram desenvolvidas em conjunto com moradores de uma tribo que está localizada em uma reserva natural que frequentemente é inundada. Entre as estratégias traçadas, destacam-se o monitoramento das águas, a definição de rotas de evacuação, plantar vegetação em pontos estratégicos, incluir limitações na área para construção, manutenção

Autor(es) e ano	País	Foco do artigo
		e impermeabilização das habitações e a reconstrução em situações muito vulneráveis.
Mason <i>et al.</i> (2021)	Nova Zelândia	Propõe uma nova abordagem para o desenvolvimento de indicadores de vulnerabilidade social, a partir dos elementos-chave: exposição; suscetibilidade e falta de resiliência. Destaca a importância da preparação diante de emergências, a prevenção na habitação e conexão social para melhorar a resiliência das pessoas aos riscos naturais.

Elaborado pela autora (2021).

De acordo com as informações apresentadas no Quadro 4, é possível observar que o debate sobre estratégias para promover maior resiliência às comunidades e às habitações localizadas em áreas de risco de inundação é recente, e, apesar de terem sido encontrados apenas sete artigos nessa busca sistemática, o assunto passou a ser investigado com maior ênfase a partir de 2017. Os sete artigos que compõem o quadro estão distribuídos em cinco países diferentes, na Austrália e nos Estados Unidos foram publicados dois artigos. Nestes, é possível verificar que todos os estudos são pautados em um ou mais estudos de caso, envolvendo comunidades localizadas em área de risco de inundação. Entre os fenômenos naturais que são mencionados pelos artigos, a maioria tem ênfase principal nas inundações, sendo tratadas inundações de maré alta, fluvial e outros alagamentos. Entre as estratégias apresentadas pelos artigos, para comunidade e habitação mais resiliente às inundações, destaca-se a importância da busca e da retomada dos saberes culturais para a construção de comunidades mais resilientes.

Embora todos os artigos encontrados tenham evidenciado algum tipo de estratégia de adaptação para habitações em área de risco de inundação, foi encontrada uma lacuna no conhecimento, que é a falta de um estudo com o objetivo central de traçar estratégias para aumentar a resiliência das habitações aos eventos de inundação.

## 2.8 BUSCA SISTEMÁTICA ESPECÍFICA NA BASE DE DADOS SCOPUS®

A busca sistemática específica foi executada na base de dados Scopus® e teve como objetivo procurar pesquisas de cunho similar a esta, para encontrar estudos com foco em aumentar a resiliência de comunidades e de habitações em áreas de risco de inundação, no mundo. Essa busca foi efetuada inicialmente no dia 8 de abril de 2020, atualizada no dia 21 de maio de 2021, e os descritores aplicados foram: (*flood*) AND (*informal W/I settlement*) AND

(urban W/I resilience) AND (climate W/I resilience) AND (adaptation) AND (resilience) OR (resilient) AND (mitigation) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")).

A busca resultou em 37 artigos e, após a leitura do título e do resumo, foi identificado que 11 artigos estavam alinhados com o objetivo da busca, e podem ser observados no Quadro 5. Os 11 artigos selecionados estão distribuídos em nove países diferentes, sendo o Reino Unido, a Uganda e a Austrália as localidades com a maior recorrência. Sobre as pesquisas, todos os estudos possuem como foco central os desastres naturais, a maioria estão voltados aos de origem hidrológica, e também buscam investigar adaptações dos moradores aos eventos de desastre, a percepção de risco dos moradores e analisam a vulnerabilidade das construções e também das comunidades, bem como discutem sobre a resiliência.

Quadro 5 – Autor(es) e ano, país e foco do artigo, referentes à busca sistemática.

Autor(es)/ano	País	Foco do artigo	Métodos/técnicas
Isunju, J. B.; Orach, C. G.; Kemp, J. (2016)	Uganda	Discute como as comunidades informais de áreas inundáveis, em Kampala, se adaptam e tiram partido para minimizar a vulnerabilidade aos riscos relacionados à inundação.	Estudos de caso. Entrevistas. Grupos focais.
Kita, S. M. (2017)	Reino Unido	Avalia o nível de vulnerabilidade ao risco de inundação e como o reassentamento está sendo usado para reduzir o risco de inundação em uma cidade no Malawi.	Estudo de caso. Grupos focais. Entrevistas semiestruturadas. Observação de participante. Pesquisa documental.
Borie, M.; Pelling, M.; Ziervogel, G.; Hyams, K. (2019)	Reino Unido	Esse artigo busca abrir uma conversa sobre resiliência urbana, abordando como diversos métodos científicos contribuem para a produção de diferentes narrativas de resiliência urbana.	Estudos de caso. Entrevistas semiestruturadas.
Sou, G. (2019)	Reino Unido	Analisa até que ponto a resiliência (como conceituada atualmente) atende às necessidades e às preocupações das pessoas afetadas por desastre.	Estudo de caso. Entrevistas. Questionário.
Doberstein, B.; Fitzgibbons, J.; Mitchell, C. (2019)	Canadá	Esse artigo utiliza a estrutura proteger, acomodar, recuar e evitar (PARA) para caracterizar e examinar as abordagens de redução de risco de desastre de inundação usadas para propor resiliência às mudanças climáticas nas comunidades do Canadá.	Estudos de caso. Revisão bibliográfica.
Swapan, M. S. H.; Ashikuzzaman, M.; Iftekhar,	Austrália, Bangladesh	Investiga as percepções dos moradores de comunidades informais sobre os riscos locais, de toda a cidade e também suas percepções de vulnerabilidade aos perigos naturais e antrópicos.	Estudo de caso. Questionário.

Autor(es)/ano	País	Foco do artigo	Métodos/técnicas
M.S. (2020)			
Fatemi, M. N. <i>et al</i> (2020)	Japão, Estados Unidos	Examina a vulnerabilidade das habitações, os danos das inundações e as respostas de adaptação local em três bairros do Leste de Dhaka.	Estudo de caso. Questionário. Entrevistas em profundidade e semiestruturadas. Observação. Pesquisa documental.
Shirleyana, S. H.; Sunindijo, R. Y.; Sanderson, D. (2020)	Austrália	Discute qual é a percepção dos moradores quanto aos riscos e aos fatores de resiliência, e também identifica como os moradores constroem a resiliência no dia a dia.	Estudo de caso. Observação. Entrevistas em profundidade. Oficinas.
Busayo, E. T.; Kalumba, A. M. (2021)	África do Sul	Apresenta metas para vincular a adaptação às mudanças climáticas e à redução do risco de desastres, a partir do estudo de caso do Leste de Londres.	Estudo de caso. Entrevistas semiestruturadas.
Twinomuhangi, R. <i>et al.</i> (2021)	Uganda	Examina as percepções e a vulnerabilidade às mudanças climáticas das comunidades informais em Kampala.	Estudo de caso. Entrevistas. Questionário. Grupos focais.
Villar, A. R. (2021)	México	Analisa as ações dos moradores de Neza no encaminhamento de transformações adaptativas.	Estudo de caso. Entrevistas semiestruturadas.

Elaborado pela autora (2021).

Com relação aos métodos e às técnicas utilizados nas pesquisas, a maioria é estudos de caso de uma ou mais comunidades, com pesquisa de campo. Todas as pesquisas estudam casos reais e muitas buscam a opinião dos próprios moradores envolvidos no cenário de vulnerabilidade, para tal, os dados das pesquisas foram obtidos por meio de entrevistas, de questionários, de grupos focais e de observação. Segundo Carbonari (2020), a incidência do uso desses procedimentos acaba evidenciando a relevância destes no tema investigado. Pode-se observar, de modo geral, que os trabalhos vêm buscando vincular o estudo às experiências dos próprios moradores e, também, existe esforço em proporcionar a educação perante o risco de desastres.



# 3 METODOLOGIA

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui abordagem qualitativa, que, quanto à natureza de seu objetivo, apresenta-se como uma pesquisa exploratória, em que os principais procedimentos adotados são a pesquisa de campo e a investigação em um estudo de caso. Os procedimentos adotados permitem conhecer como os habitantes de áreas vulneráveis às inundações em Itajaí percebem e lidam com o risco de inundação e, também, identificar e analisar as construções locais, para que, dessa forma, possa ser possível encontrar soluções projetuais e construtivas que sejam capazes de promover a resiliência. Para atingir o objetivo geral deste estudo, foram estabelecidos alguns objetivos específicos com diferentes atividades previstas, como evidencia o Quadro 6.

Quadro 6 – Organização metodológica

Objetivo geral	
Identificar estratégias de adaptação para habitações localizadas em área de risco de inundação em um estudo de caso no Bairro Cidade Nova, em Itajaí (SC)	
Objetivos específicos	Como?
Identificar percepções de risco e de vulnerabilidade entre os moradores do Bairro Cidade Nova, definindo a área de estudo.	Por meio de visita exploratória e entrevistas semiestruturadas com moradores do bairro.
Estruturar os principais conceitos da pesquisa e investigar estratégias de adaptação às inundações para habitações.	Com base em bibliografia nacional e internacional.
Sistematizar as características construtivas de habitações sujeitas a riscos frequentes de inundação em um estudo de caso no Bairro Cidade Nova.	Por meio de pesquisa exploratória, com auxílio do desenho de observação e da ferramenta Street View.
Analisar a vulnerabilidade à inundação de um estudo de caso no Bairro Cidade Nova, a partir das variáveis: comunidade, residência e percepção de risco.	Por meio de bibliografia e de entrevistas com moradores da área do estudo de caso.
Organizar e sistematizar as estratégias que aumentem a resiliência das habitações às inundações.	Com base no estudo de caso e na literatura.

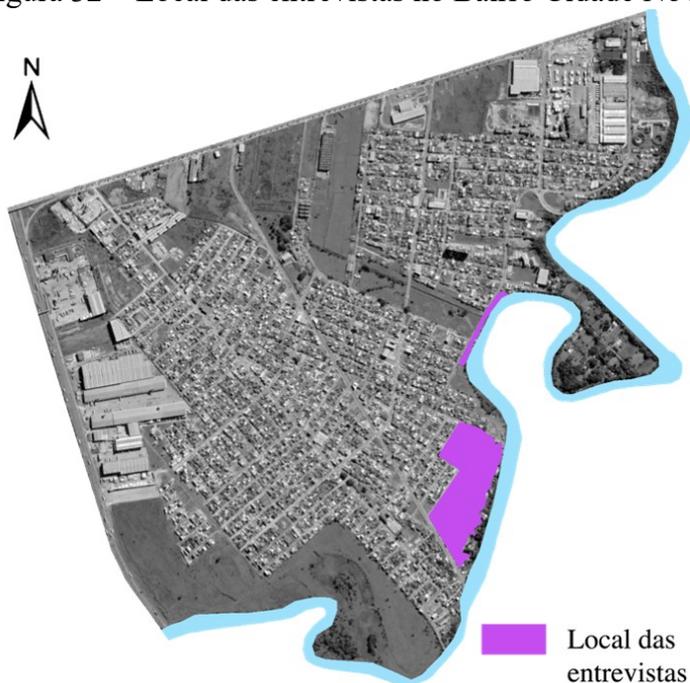
Elaborado pela autora (2021).

Correspondendo aos objetivos específicos, a pesquisa está organizada em seis diferentes fases, em que os materiais e os métodos utilizados em cada fase serão detalhados a seguir.

### 3.1 FASE 1: PERCEPÇÕES DE RISCO E VULNERABILIDADE

Na primeira fase, foi realizada uma pesquisa de campo e as técnicas utilizadas foram a visita exploratória e as entrevistas semiestruturadas com residentes que moram no local há, pelo menos, dez anos. O objetivo dessa etapa foi conhecer o local e identificar as primeiras percepções de risco e de vulnerabilidade entre alguns moradores. A primeira fase teve um papel consideravelmente importante para a pesquisa, podendo ser definida como fase introdutória à pesquisa, pois possibilitou uma aproximação com a área de estudo. O primeiro contato com o bairro ocorreu no dia 28 de julho de 2019, por intermédio de um ex-secretário de obras de Itajaí, que se disponibilizou para mostrar as áreas mais afetadas pelas inundações e compartilhar informações sobre a história do bairro e sua relação com o local. As entrevistas com os moradores ocorreram no dia 29 de julho de 2019 e foram realizadas nas áreas próximas ao Rio Itajaí-Mirim, identificadas na Figura 32.

Figura 32 – Local das entrevistas no Bairro Cidade Nova.



Fonte adaptada: Google Earth (2021).

As entrevistas foram realizadas com 15 participantes voluntários, de ambos os sexos, que habitam as áreas mais vulneráveis às inundações no bairro, a escolha dos participantes ocorreu pela disponibilidade destes e pela localização de sua residência. Foi estipulado o número de 15 participantes, pois, no entender de Guerra (2006), esse é um número razoável de

entrevistados para obter-se uma análise aprofundada. Acrescenta-se, ainda, que todos os participantes assinaram um *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*, cujo projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da UFSC, sob o número de parecer 3.621.350. Aos entrevistados foram assegurados o sigilo e o anonimato, em virtude disso, no decorrer da apresentação dos resultados dessas entrevistas, os participantes serão identificados pela letra “E”, somado a um número de 1 a 15. As entrevistas foram gravadas durante o único encontro que ocorreu no dia 28 de julho de 2019 e, posteriormente, transcritas e analisadas. Para as entrevistas semiestruturadas, foi elaborado um roteiro com perguntas que servem como guia, entretanto, esse tipo de entrevista caracteriza-se pela flexibilidade entre as perguntas, possibilitando maior fluidez. O roteiro das perguntas que guiaram as entrevistas semiestruturadas dessa fase da pesquisa é apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Roteiro das perguntas.

<b>Pergunta 1</b>
<b>A quanto tempo você é morador desse bairro?</b>
<i>Pergunta de caráter eliminatório. Além de identificar a quanto tempo o entrevistado mora no bairro, a intenção é saber como ele teve acesso ao terreno e/ou à casa, e também se existem familiares no local.</i>
<b>Pergunta 2</b>
<b>Você já vivenciou alguma inundação aqui em seu bairro?</b>
<i>O objetivo é extrair informações acerca das inundações/enchentes, questionando sobre o nível das águas, a frequência, os impactos e as possíveis perdas.</i>
<b>Pergunta 3</b>
<b>A presença do risco de inundação altera sua satisfação de morar aqui?</b>
<i>Aqui, o participante é questionado se o risco de inundação faz com que ele queira sair do bairro, caso tenha oportunidade, e também identificar se existem ligações afetivas com o local.</i>
<b>Pergunta 4</b>
<b>Sua casa está protegida de alguma forma contra as inundações?</b>
<i>Caso sim, é perguntado ao entrevistado se ele fez parte do planejamento da casa e se o objetivo foi evitar o contato com as águas. Caso não, é perguntado ao entrevistado como ele gostaria de construir sua casa, caso tivesse a oportunidade de modificar ou de reconstruir. Por fim, pergunta-se quais outras medidas poderiam ajudar a minimizar os riscos das inundações, no entendimento do participante.</i>

Elaborado pela autora (2021).

A pergunta 1 foi estabelecida como caráter eliminatório, visto que foi estipulado realizar as entrevistas apenas com moradores de dez anos ou mais de residência no bairro, como as entrevistas ocorreram em 2019, o período estabelecido compreendia, ao menos, uma experiência com o evento de inundação, a de 2011. Essa pergunta ainda teve como objetivo identificar como o entrevistado chegou ao bairro, ou seja, saber qual é a relação dele com o local. A pergunta 2 busca identificar a percepção de risco dos entrevistados, assim como suas experiências em relação aos eventos de inundação. Na pergunta 3, o entrevistado é questionado sobre sua relação com o bairro e, também, sobre a incerteza das inundações. Já a pergunta 4 tem como alvo identificar os tipos de ações que as pessoas realizaram (ou não) para proteger sua habitação das inundações.

Após a transcrição das entrevistas, foi realizada a Análise de Conteúdo, fundamentada no método de Bardin (2011), em três etapas sequenciais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. A pré-análise é a fase de organização e de coleta de dados; a exploração do material consiste na codificação do conteúdo obtido e a organização categorial das informações; e, por fim, no tratamento dos resultados, são realizadas a interpretação e a inferência do conteúdo. O resultado completo dessa etapa está disponível no Apêndice A.

### 3.2 FASE 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica foi realizada com base em buscas exploratórias e em bases de dados. A busca exploratória passou por publicações da Defesa Civil Nacional, Estadual e de Itajaí, manuais nacionais e internacionais, buscas no Humanitarian Library, livros considerados importantes e teses e dissertações, além de artigos e documentos indicados por outros pesquisadores ou extraídos das referências de outros artigos. Também foram feitas buscas exploratórias em literatura nacional e internacional de estratégias, de manuais e de guias para construção de habitações resiliente às inundações.

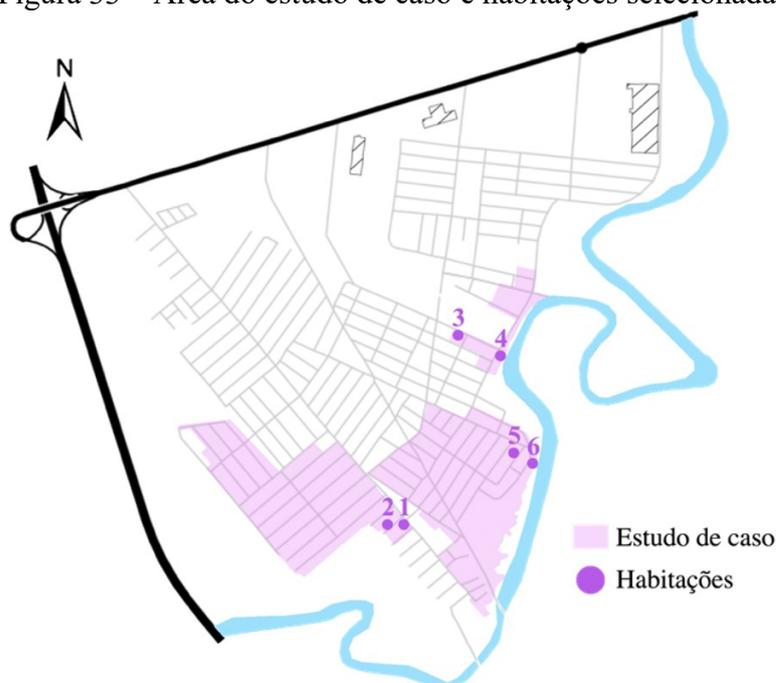
Foram realizadas duas buscas sistemáticas de literatura, a primeira foi uma busca sistemática de literatura específica na base de dados Scopus®, com o objetivo de procurar pesquisas de cunho similar à esta, e também ações de resposta às inundações adotadas em habitações a nível internacional. Essa busca foi efetuada inicialmente no dia 8 de abril de 2020, atualizada no dia 21 de maio de 2021. A segunda busca sistemática de literatura foi feita na Scopus®, na Web of Science® e na Scielo®, e teve como objetivo encontrar manuais e/ou guias

com estratégias para habitações resilientes às inundações. A busca foi efetuada no dia 4 de outubro de 2021. Os descritores de cada busca sistemática foram detalhados na seção anterior.

### 3.3 FASE 3: HABITAÇÕES NO BAIRRO CIDADE NOVA

Para o terceiro objetivo, sistematizar as características construtivas das habitações sujeitas a riscos frequentes de inundação em um estudo de caso no Bairro Cidade Nova, Itajaí, foi realizada visita exploratória no local, no dia 10 de julho de 2021. As habitações selecionadas estão indicadas na Figura 33, assim como a delimitação da área do estudo de caso, que foi definida de acordo com o maior grau de vulnerabilidade à inundação atribuído pela Prefeitura de Itajaí.

Figura 33 – Área do estudo de caso e habitações selecionadas



A escolha das habitações deu-se de acordo com o entendimento da pesquisadora, em que foi levado em consideração sinais de adaptação e prevenção à inundação. Durante a pesquisa exploratória em campo, a primeira técnica de identificação e de registro das habitações escolhidas foi o desenho de observação e, posteriormente, foi utilizada a técnica de fotografia, com um dispositivo de *smartphone*, para melhor análise do objeto de estudo e, também, evitar que detalhes importantes passassem despercebidos. Após a coleta em campo, os dados obtidos

foram analisados e foi efetuado um relatório das características aparentes das habitações, contendo informações relevantes, como a localização no bairro, o tipo de projeto adotado e os materiais utilizados, além de indicar a manutenção aparente da construção. Também foi utilizado o Street View como ferramenta de análise, pois, em determinadas áreas, a ferramenta contém registros fotográficos de diferentes anos, possibilitando acompanhar as modificações de algumas habitações ou diferentes construções no terreno.

#### 3.4 FASE 4: ANÁLISE DA VULNERABILIDADE

Segundo Muriadi e Wijaya (2013), a análise da vulnerabilidade deve primeiramente identificar quem tem probabilidade de ser exposto ao potencial evento de inundação, sendo assim, para a delimitação da área de estudo, foi realizado um mapeamento das áreas afetadas pelas inundações passadas no município de Itajaí e, também, foi consultado um levantamento da Prefeitura de Itajaí, que mapeou as áreas através dos respectivos níveis de risco, sendo eles: baixo, médio, alto e muito alto. Essa etapa consiste em analisar a vulnerabilidade do estudo de caso no Bairro Cidade Nova, indicado na Figura 34, que corresponde às áreas indicadas pela Prefeitura de Itajaí de risco "muito alto" e foram atingidas por diversos eventos de inundação.

Figura 34 – Área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova.



Fonte adaptada: Google Earth (2021).

Com a finalidade de analisar a vulnerabilidade da área de estudo, foram estipuladas variáveis que abordam questões de escala comunitária, habitacional e aspectos sobre a percepção de risco dos entrevistados. O Quadro 8 expõe as perguntas que foram utilizadas para guiar a análise da vulnerabilidade na escala comunitária.

Quadro 8 – Variáveis para análise da vulnerabilidade na escala comunitária

<b>Comunidade</b>
A comunidade teve participação na elaboração do Plano Diretor?
O município possui sistema de alerta?
O município possui equipe de socorro a desastres?
O município possui algum plano de ação para eventos de inundação?
As ruas locais são projetadas para serem acessíveis em caso de inundação?
O município realiza campanhas informando sobre as inundações?

Elaborado pela autora (2021).

Para a primeira etapa de análise da vulnerabilidade, que corresponde à escala comunitária, as questões foram respondidas com base em bibliografia, documentos e informações obtidas por meio da Prefeitura e da Defesa Civil de Itajaí, para a segunda e a terceira etapa, que correspondem à escala da habitação e à percepção de risco dos moradores, respectivamente, foram realizadas entrevistas com moradores locais, com perguntas de fácil compreensão e foi adotado o termo “casa” para fazer referência à habitação. O Quadro 9 apresenta o roteiro das perguntas feitas com os moradores da área do estudo de caso.

Quadro 9 – Roteiro das perguntas

<b>Habitação e percepção de risco</b>
A sua casa foi atingida por alguma inundação? Caso sim: Quantas inundações? Qual a altura do nível das águas?
Você teve a sua rotina afetada por alguma inundação?
Algum morador da sua casa já enfrentou uma situação de emergência durante as inundações?
Você acredita que possui condições adequadas para recuperar-se de uma eventual inundação envolvendo perdas e danos?
No processo de projeto da sua casa foi considerado o risco de inundação?

### Habitação e percepção de risco

Foram realizadas reformas ou melhorias na casa ao longo do tempo, por conta das inundações?

Você considera que sua casa está localizada em uma área de risco de inundação?

Você acredita que a sua casa está preparada para enfrentar futuras inundações? Caso sim: Descreva.

A sua casa possui um local seguro para os moradores em caso de inundação?

Você sabe como reagir em caso de inundação?

Você conhece a Defesa Civil de Itajaí?

Elaborado pela autora (2021).

As entrevistas foram realizadas no dia 16 de outubro de 2021 com 20 participantes voluntários, de ambos os sexos, que residem na área do estudo de caso, correspondendo à área do Bairro Cidade Nova definida pela Prefeitura de Itajaí como de risco muito alto de inundação. De acordo com Guerra (2006), o número razoável de participantes para alcançar uma análise aprofundada sobre determinado assunto é de, pelo menos, 15 pessoas, sendo assim, optou-se por realizar as entrevistas com 20 participantes para melhor compreender a vulnerabilidade da habitação diante de uma inundação e a percepção de risco dos entrevistados. Aos entrevistados foram assegurados o sigilo e o anonimato, em virtude disso, no decorrer da apresentação dos resultados dessas entrevistas, os participantes serão identificados pela letra “E”, somado a um número de 16 a 35, a identificação segue a nomenclatura adotada na Fase 1. As entrevistas foram gravadas durante o único encontro e, posteriormente, transcritas e analisadas. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, cujo projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da UFSC, sob o número de parecer 5.071.229.

As entrevistas não foram realizadas com os proprietários das habitações selecionadas para os estudos de caso da Fase 3, para garantir o anonimato, já que a localização das habitações foi indicada em um mapa. Para a verificação da aplicabilidade das perguntas, anteriormente à realização das 20 entrevistas, foi aplicado um piloto da entrevista em uma única residência no Bairro Itaipava (resultado do teste no Apêndice D), que é um bairro vizinho ao Cidade Nova e também está às margens do Rio Itajaí-Mirim. A escolha do local para o teste deu-se por uma questão de facilidade de acesso ao entrevistado e, também, para preservar os moradores da área do estudo de caso. Após o teste, verificou-se que o roteiro da entrevista demonstrou eficácia à

finalidade que se propõe, e foram realizados alguns ajustes nas perguntas para evitar dúvidas por parte dos participantes e também assuntos repetidos durante a entrevista.

### 3.5 FASE 5: ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA

Nessa fase, os dados obtidos com o estudo de caso e na literatura foram analisados e, a partir deles, foram sistematizadas as estratégias de resiliência para habitação em área com risco de inundação. Entende-se que a resiliência de uma habitação engloba o meio em que ela está inserida, a tipologia da habitação, a escolha de materiais mais resistentes à água e, também, a preparação do morador diante do evento de inundação. Sendo assim, as estratégias foram divididas em quatro grupos, sendo elas respectivamente: escala urbana; escala da habitação; materiais e o ambiente interno da habitação; e preparação para uma inundação. Algumas estratégias foram detalhadas no Apêndice E.

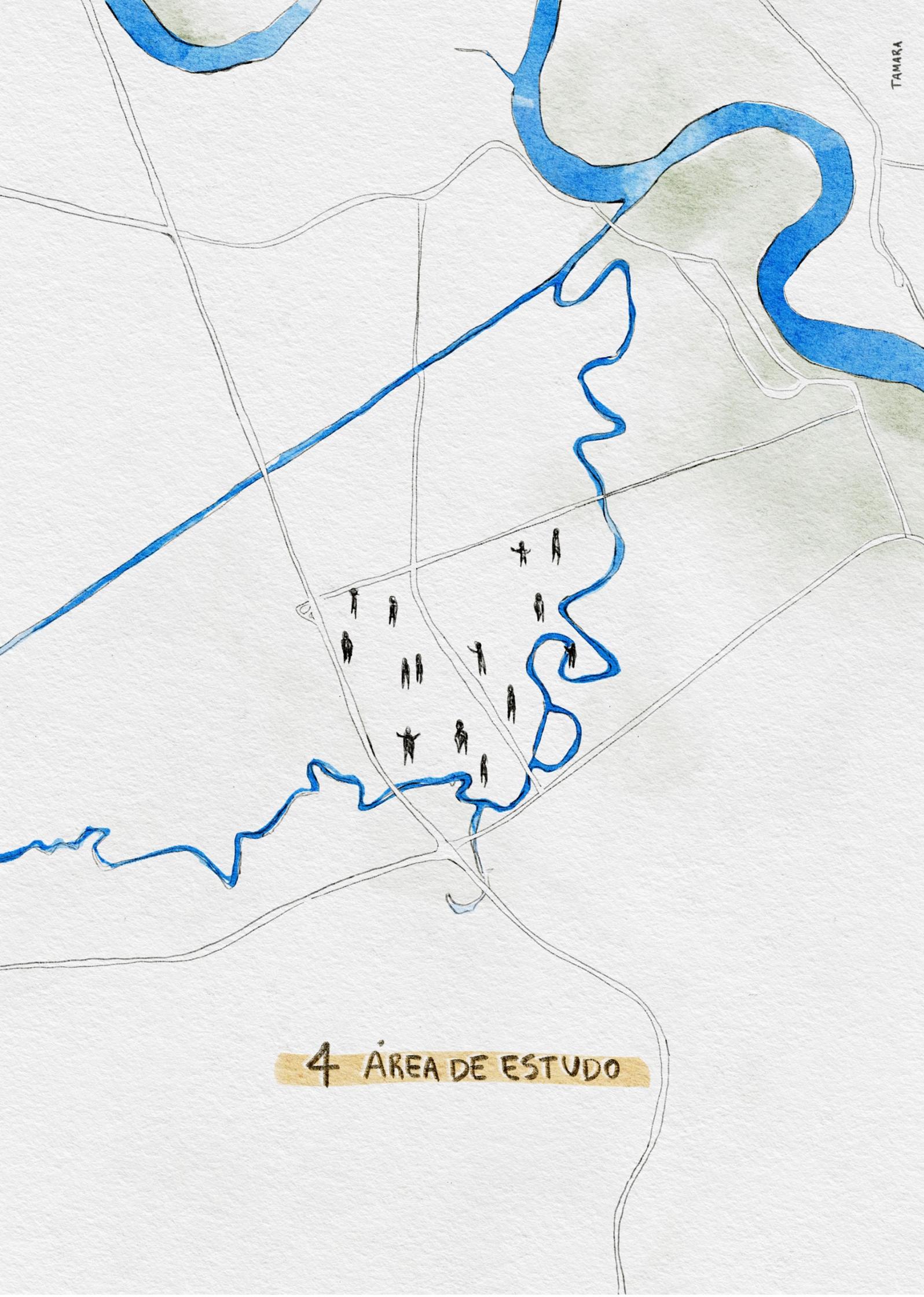
### 3.6 FASE 6: GUIA DE RESILIÊNCIA

Uma vez que os perigos sejam reconhecidos e que as potencialidades de adaptação sejam exploradas, pretende-se apontar um caminho para intervenções viáveis e compatíveis (em materiais e técnicas acessíveis) que auxiliem os moradores do Bairro Cidade Nova no planejamento de adaptação das construções existentes e das novas construções, aos eventos de inundação. Embora exista o conceito “*build back better*” que significa “reconstruir melhor” após algum tipo de desastre, o guia aponta para a cultura da prevenção, em que as pessoas possam adaptar as habitações já existentes, e que as novas construções sejam planejadas desde o princípio levando em consideração o risco de inundação.

O conteúdo do guia foi selecionado a partir das estratégias apresentadas na Fase 5, para a seleção das estratégias, foi levado em consideração a compatibilidade com o contexto do Bairro Cidade Nova em Itajaí, que é onde se encontra o estudo de caso. O guia tem como objetivo compartilhar estratégias que possam auxiliar os moradores no processo de projeto da habitação ou em adaptar as habitações existentes, para que sejam mais resilientes às inundações. Para a elaboração do guia, foi estipulado que este tivesse linguagem objetiva, fácil e fosse bastante visual. Além das estratégias direcionadas para a habitação, o guia contém informações acerca do terreno, da pavimentação de acesso, dos contatos de órgãos importantes do município e das informações que visam à segurança das pessoas, em caso de inundação. O guia foi

desenvolvido nos programas Adobe Illustrator e Adobe Photoshop, com ilustrações desenvolvidas pela autora no aplicativo Procreate.

Com o intuito de validar o guia, no dia 10 de janeiro de 2022, este foi apresentado a alguns moradores da área de estudo no Bairro Cidade Nova, que foram entrevistados anteriormente. Optou-se por mostrar o guia aos moradores que foram entrevistados a fim de dar um retorno para eles sobre a pesquisa que fizeram parte e puderam contribuir. O objetivo foi identificar se o guia transmite as informações de forma clara e objetiva, se apresenta estratégias que contribuem na preparação diante do risco de uma inundação e se os moradores que tiveram contato com o guia adicionariam alguma outra informação.

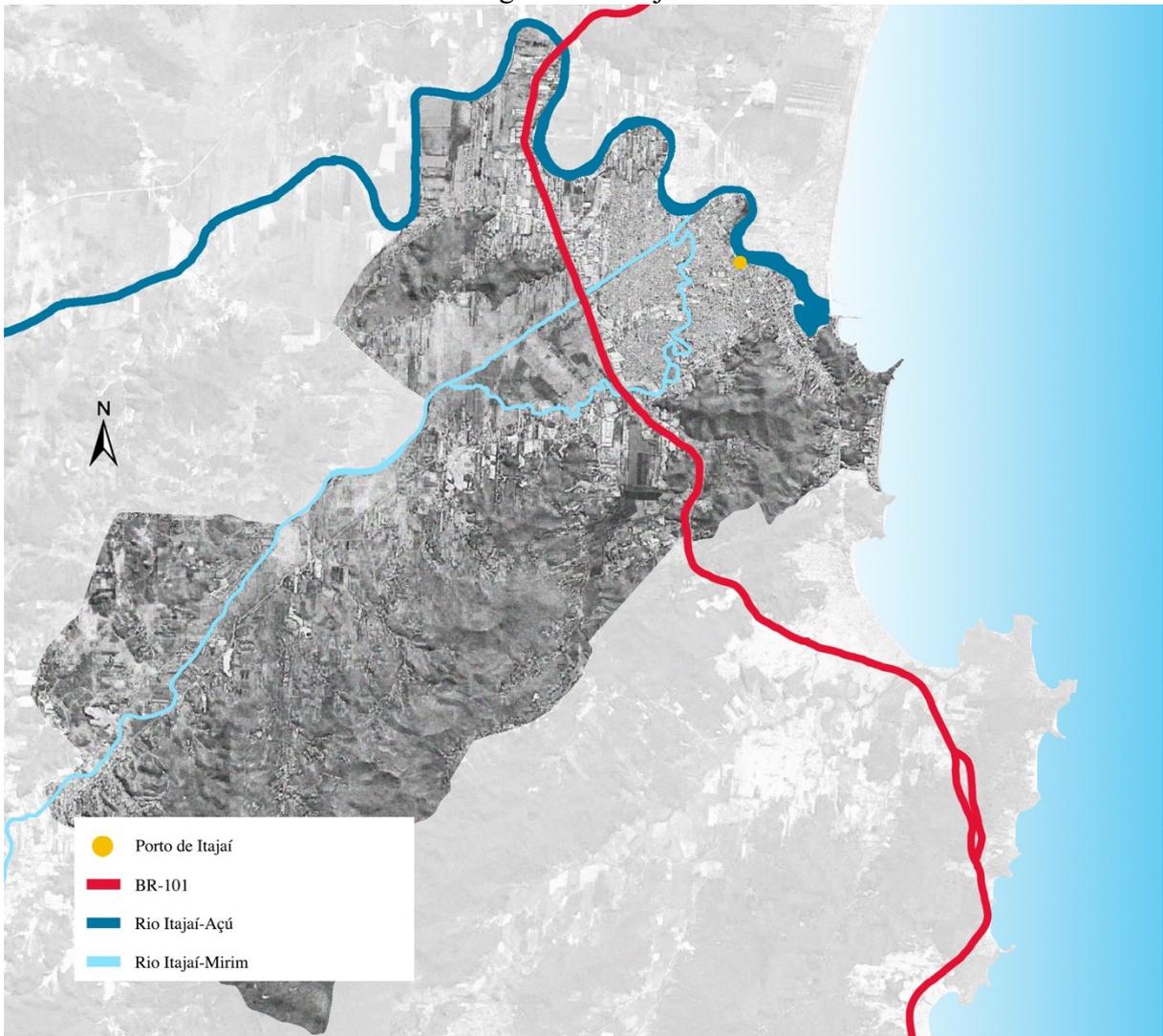


4 ÁREA DE ESTUDO

#### 4 ÁREA DE ESTUDO

Itajaí é um município do estado de Santa Catarina situado na Região do Vale do Itajaí, a 94 km da capital, e é o sexto município mais populoso do estado. Além de ser uma cidade litorânea e, conseqüentemente, sofrer influência direta do mar, o município está situado nas margens do Rio Itajaí-Açu e, também, do Rio Itajaí-Mirim. A cidade foi fundada em 1860 e, segundo Santos (2010), o município tem sua história misturada com a história do Porto de Itajaí, pois foi através dele que a cidade nasceu. O porto está localizado na Foz do Rio Itajaí-Açu e contribui no crescimento constante da cidade. A Figura 35 mostra a localização do município com os rios e o porto.

Figura 35 – Itajaí.



Fonte adaptada: Google Earth (2021).

O município possui uma área de 289 km<sup>2</sup>, sendo a maior parte territorial de zona rural e de áreas de preservação, e 14% de área urbana. A localização litorânea é bastante vulnerável perante o aumento do nível das águas do mar e dos rios, pois quase metade do território é caracterizado pela declividade. Itajaí está localizado na Foz do Rio Itajaí-Açu e recebe o aporte fluvial de toda bacia hidrográfica, o rio tem sua formação em Rio do Sul.

O processo de crescimento urbano de Itajaí é marcado pela expansão horizontal no território. Para Pereira (2011), o crescimento do município e a expansão urbana de Itajaí podem ser atribuídos à industrialização, às atividades portuárias e ao desenvolvimento do comércio local, assim como ao turismo. A expansão territorial da cidade iniciou a partir da região portuária, nas margens do Rio Itajaí-Açu. Com o crescimento do município, os bairros centrais foram expandindo e ocupando áreas até então inabitadas. No início do século XX, haviam alguns bairros às margens do Rio Itajaí-Mirim. A partir da década de 1970, as áreas próximas às margens do Rio Itajaí-Mirim obtiveram uma ocupação mais intensa, em decorrência do crescimento populacional do município e da falta de moradia de valor acessível para a população de baixa renda.

#### 4.1 AS INUNDAÇÕES EM ITAJAÍ

Itajaí é um município marcado por eventos de inundação do tipo gradual, conforme evidenciado pela Defesa Civil de Itajaí (2021), em que o aumento do nível dos rios ocorre de forma mais lenta e previsível. Como mencionado anteriormente, o território do município é bastante plano e pelo fato de estar muito próximo ao mar e aos rios, está vulnerável às oscilações das marés e ao aumento do nível dos rios.

O primeiro relato sobre a ocorrência de inundação na Região de Itajaí foi dado por Charles Van Lede, em 1842, ao descrever sua viagem de exploração ao Rio Itajaí-Mirim, após foram listadas dez cheias de variadas intensidades entre 1851 e 1880 pelo historiador José Ferreira da Silva, e, em 1880, ocorreu a inundação que ficou conhecida como a grande catástrofe de Itajaí na época, que consta nos registros do construtor alemão que residia em Itajaí, Guilherme Muller (D'ÁVILA, 2018). A Defesa Civil de Itajaí (ITAJAÍ, 2021) tem como o primeiro registro fotográfico de inundação o evento de 1939. Ao longo dos anos, o município teve outros eventos de inundação, a Figura 36 mostra alguns desses eventos, que constam nos registros fotográficos da Defesa Civil, em que é possível compreender o desafio enfrentado pelos moradores da região.

Figura 36 – Inundações registradas pela Defesa Civil de Itajaí.

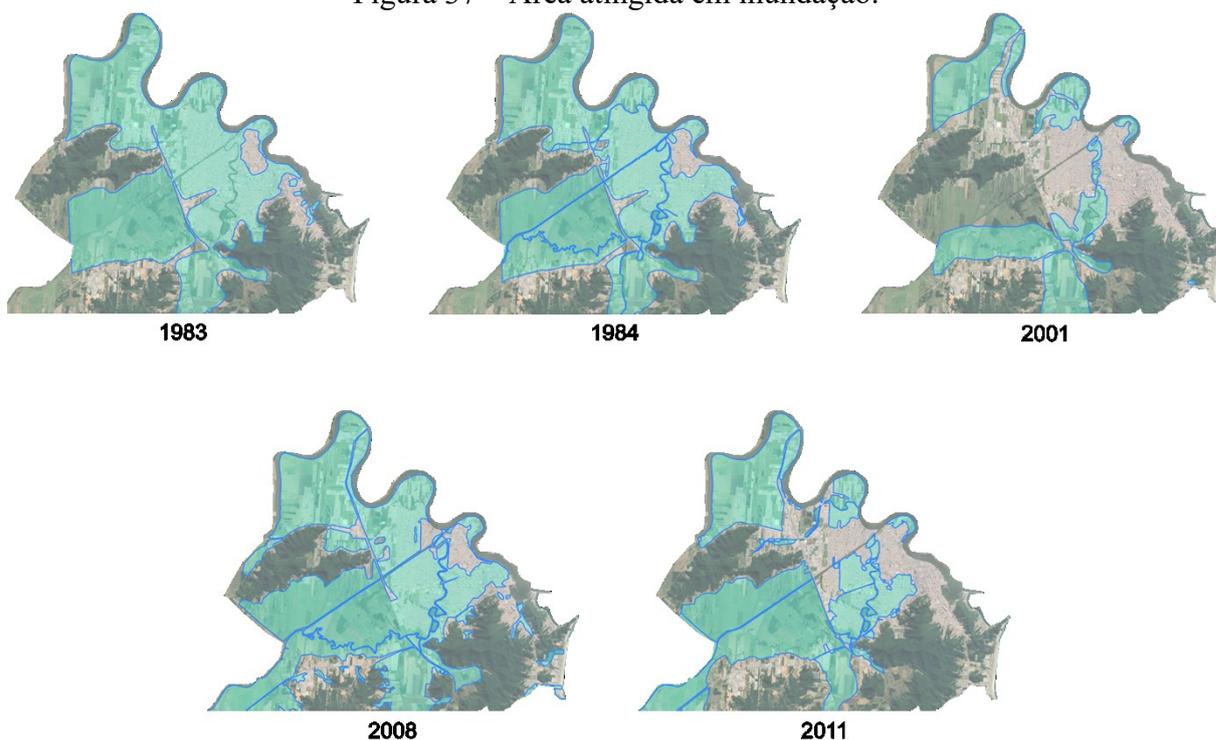


Fonte: Defesa Civil de Itajaí (2021).

Esses eventos causaram muitos prejuízos ambientais, sociais e econômicos para o município, pode-se observar que até a inundação de 1984, que ocorreu logo após a de 1983, os eventos vinham acontecendo com frequência, porém houve um intervalo após o ano de 1984. Esse período em que não ocorreram inunda es coincide com o aumento populacional que o município teve, principalmente, nas regiões próximas às margens do Rio Itajaí-Mirim, que são áreas suscetíveis às cheias. A Figura 37 mostra a propor o das maiores inunda es que ocorreram em Itajaí a partir de 1973, segundo a Defesa Civil do município.

Recentemente, ocorreram duas grandes inunda es em Itajaí, que foram as do ano de 2008 e de 2011, entretanto, em 2013, 2014 e 2015 também tiveram inunda es no município, atingindo níveis abaixo da inunda o de 2001. Sevegnani *et al.* (2009) relatam que, no ano de 2008, em Itajaí, 100 mil pessoas foram deslocadas, 18.208 desabrigadas, 1.929 desalojadas, 1.800 feridas e cinco mortas, e um total de 28.400 habita es danificadas.

Figura 37 – Área atingida em inundação.



Fonte adaptada: Defesa Civil de Itajaí (2021).

As inundações históricas em Itajaí demonstram que não são eventos isolados, mas que sempre ocorreram na região. Santos (2010) aponta que é importante observar a recorrência das inundações e considerar que esses eventos fazem parte da história e da memória da região, e que estes não são acontecimentos inesperados e surpreendentes.

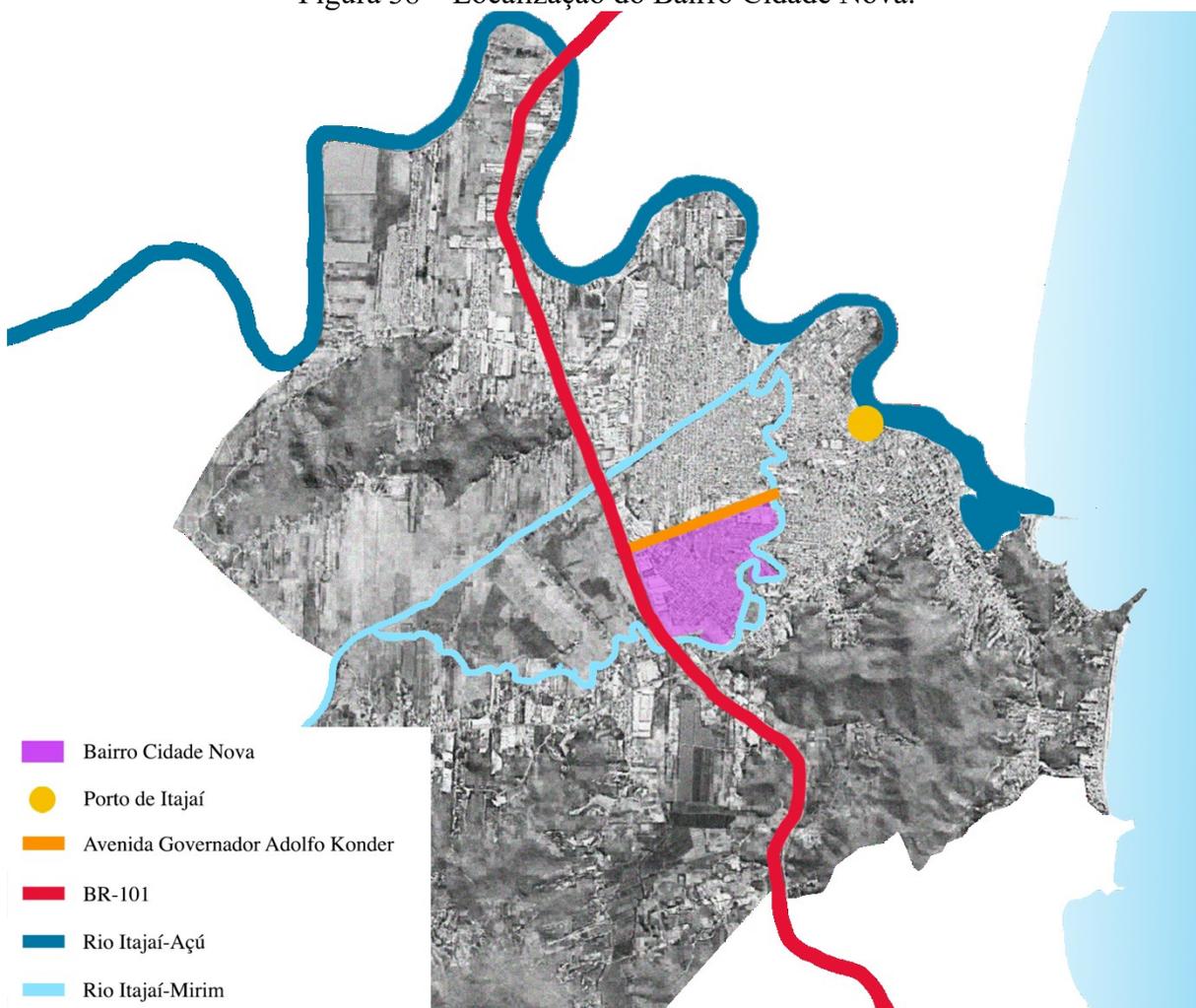
#### 4.2 BAIRRO CIDADE NOVA

Em Itajaí, após a década de 1970, houve uma expansão da malha urbana central que acabou transformando as áreas adjacentes ao Centro da cidade. Após a crise econômica que afetou as principais atividades da época, que era a madeira e o terminal portuário, parte da população que habitava as áreas centrais da cidade já não tinha condições financeiras para pagar aluguel e impostos e tiveram que procurar alternativas de moradia mais acessíveis, assim surgiram os bairros São Vicente e Cordeiros, compostos pela população de baixa renda. Esses bairros são mais afastados do Centro, distante do trabalho, com ausência de infraestrutura e com falta de equipamentos comunitários.

Segundo Anjos e Barros (2003), outros fatores auxiliaram na expansão territorial da área urbana, como a criação de áreas industriais dentro do perímetro urbano e a implementação de

uma nova via de acesso ligando o Porto de Itajaí à BR-101. Essas zonas industriais foram criadas com o intuito de ocupar a mão de obra que estava ociosa no município; dentre as duas áreas industriais criadas, a denominada de II Distrito Industrial ocupou uma área até então em desuso, localizada na margem direita do Rio Itajaí-Mirim. Na mesma região, foi construída a Avenida Adolfo Konder, que está identificada na Figura 38.

Figura 38 – Localização do Bairro Cidade Nova.



Fonte adaptada: Google Earth (2021).

No início da década de 1970, a cidade possuía apenas uma ligação pavimentada com a BR-101, a construção da Avenida Adolfo Konder acabou impulsionando o crescimento da região em que foi implementada. Anjos e Barros (2003) ainda apontam que, embora as condições da região fossem desfavoráveis, a abertura da nova via urbana foi um impulso para a implementação de um bairro popular no local, hoje denominado Bairro Cidade Nova, que fica

na margem esquerda da avenida, como evidenciado na Figura 38. A Figura 39 expõe algumas ruas do Bairro Cidade Nova e as habitações construídas atualmente.

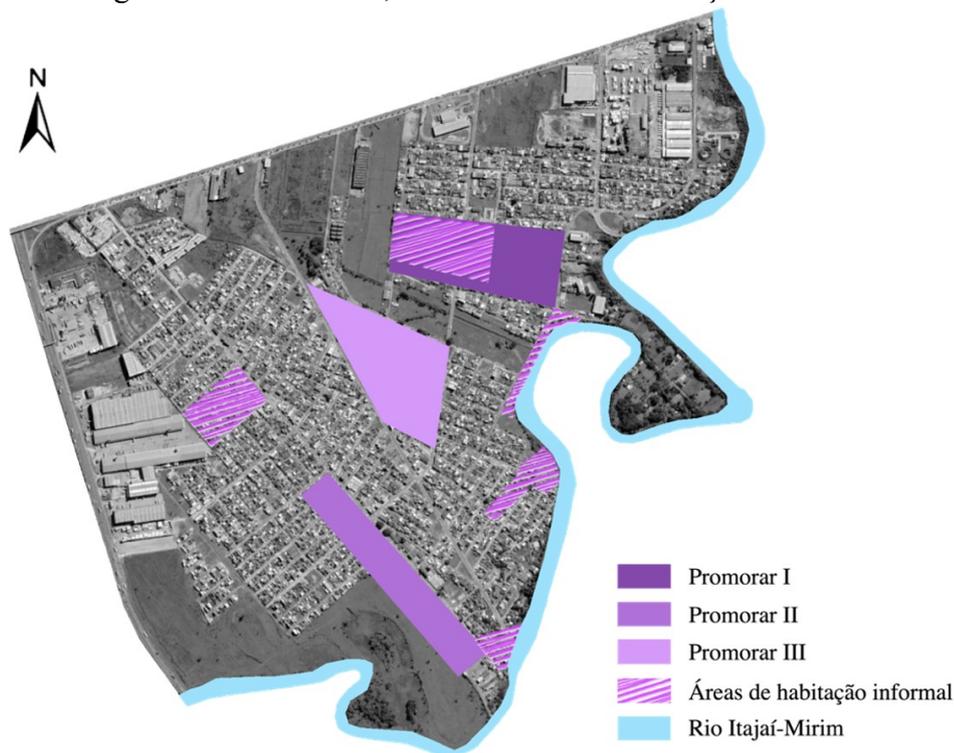
Figura 39 – Ruas e habitações no Bairro Cidade Nova.



Fonte adaptada: Google Earth (2022).

O que deu origem ao Bairro Cidade Nova foi a implantação dos conjuntos habitacionais Promorar I, II e III, consolidando o processo de segregação espacial em Itajaí (ITAJAÍ, 2011). De acordo com a Defesa Civil de Itajaí (2021), os habitantes que não puderam adquirir uma habitação regularizada ou em local mais seguro sem risco de inundação acabaram ocupando áreas de habitação irregular no Bairro Cidade Nova, e algumas dessas áreas estão nas margens do Rio Itajaí-Mirim. A Figura 40 exhibe o local da implementação de cada conjunto habitacional, o Promorar I, II e III, e também a localização dessas áreas de habitação informal.

Figura 40 – Promorar I, II e III e áreas de habitação informal.

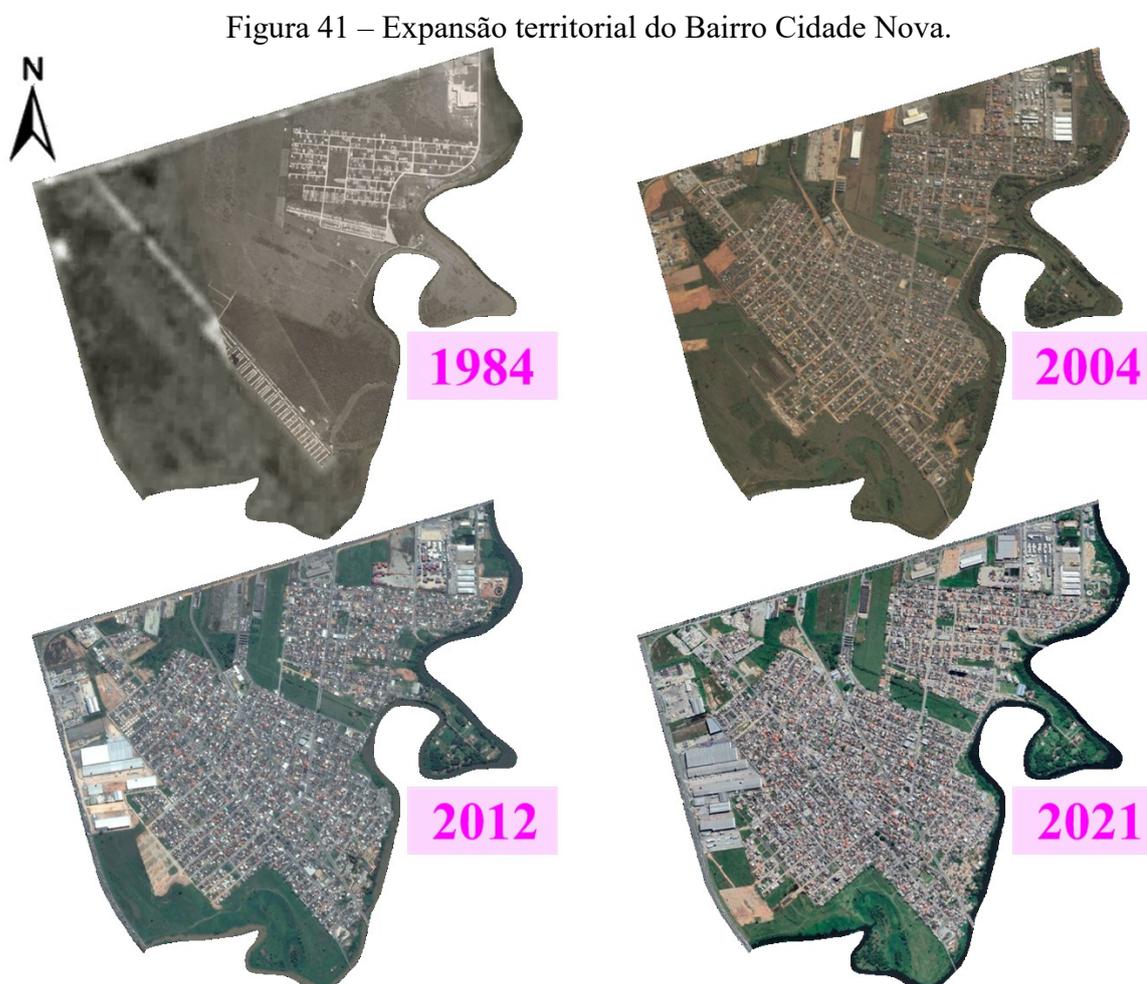


Fonte adaptada: Google Earth (2021).

A área que hoje corresponde ao Bairro Cidade Nova começou a ser ocupada em 1976, que foi o ano em que a prefeitura doou à Companhia de Habitação Popular (COHAB) um terreno no bairro para a construção de um conjunto habitacional para população de baixa renda, denominado Promorar I, com 150 moradias e capacidade para, aproximadamente, 650 pessoas. Além das moradias, o projeto tinha como meta estabelecer infraestrutura para a nova região, como a criação de ruas e de esgoto, entretanto, somente após alguns anos o local foi concebido com essas infraestruturas básicas, assim como escolas, posto de saúde e equipamentos públicos. Anteriormente, a região do bairro era destinada à agricultura, como o cultivo de arroz, de mandioca e de milho.

Na década de 1980, foi implementado o Promorar II, com 250 habitações para acomodar até 1.000 novos moradores. Também nesse período, começou a ocorrer invasões de famílias de baixa renda em áreas públicas do bairro, entretanto, com as inundações de 1983 e de 1984, a ocupação das áreas informais e, também, do Promorar I e II foi reduzida, como resposta aos impactos dos eventos de inundação mencionados. Ainda na década de 1980, foi construída uma ponte sobre o Rio Itajaí-Mirim, fazendo uma nova ligação com o Centro da cidade e com a BR-101. Por fim, em 1990, foi realizado o Promorar III, o último programa de moradia popular no bairro, e foi estabelecida maior infraestrutura, como pavimentação e drenagem pluvial das ruas.

A Figura 41 apresenta imagens aéreas do Bairro Cidade Nova em diferentes décadas, e retrata a expansão territorial do bairro que foi influenciada pela implementação dos conjuntos habitacionais Promorar I, II e III.



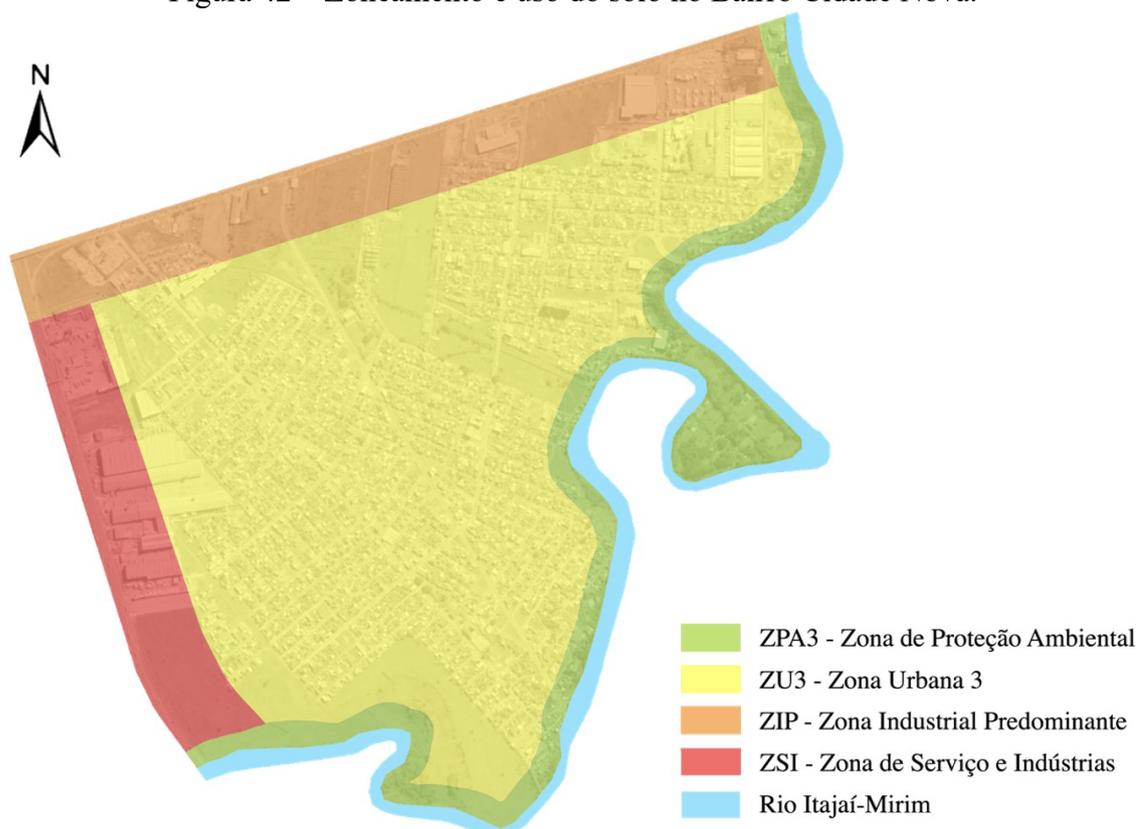
Fonte adaptada: Google Earth (2021) e Prefeitura de Itajaí (2021).

Por meio das imagens aéreas, obtidas pelo Google Earth e pela Prefeitura de Itajaí, é possível identificar que a paisagem do Bairro Cidade Nova foi sendo alterada com maior ocupação na Região Central, comparando a imagem aérea de 1984 com o ano de 2004, por influência do Promorar I, II e III. Em 2012, as margens do Rio Itajaí-Mirim foram ocupadas com maior intensidade e, em 2021, nota-se um crescimento ascendente na porção oeste, em direção à BR-101.

Com o crescimento do município de Itajaí, em 2012, foi regulamentada a Lei Complementar nº 215 (ITAJAÍ, 2012), com o objetivo de instituir normas para zoneamento, parcelamento e uso do solo no município, incluindo as áreas de ocupação mais recentes. Na

Figura 42, é possível observar que no território do Bairro Cidade Nova existem quatro zonas diferentes, e, de acordo com os parâmetros preestabelecidos em relação à taxa de permeabilidade do solo, a ZU3, a ZIP e a ZSI devem reservar 10% do terreno e a ZPA3 20% do terreno como área permeável; em relação ao recuo frontal mínimo, a ZU3 deve ter, no mínimo, 3 m e a ZIP, a ZSI e a ZPA o recuo mínimo é de 5m.

Figura 42 – Zoneamento e uso do solo no Bairro Cidade Nova.

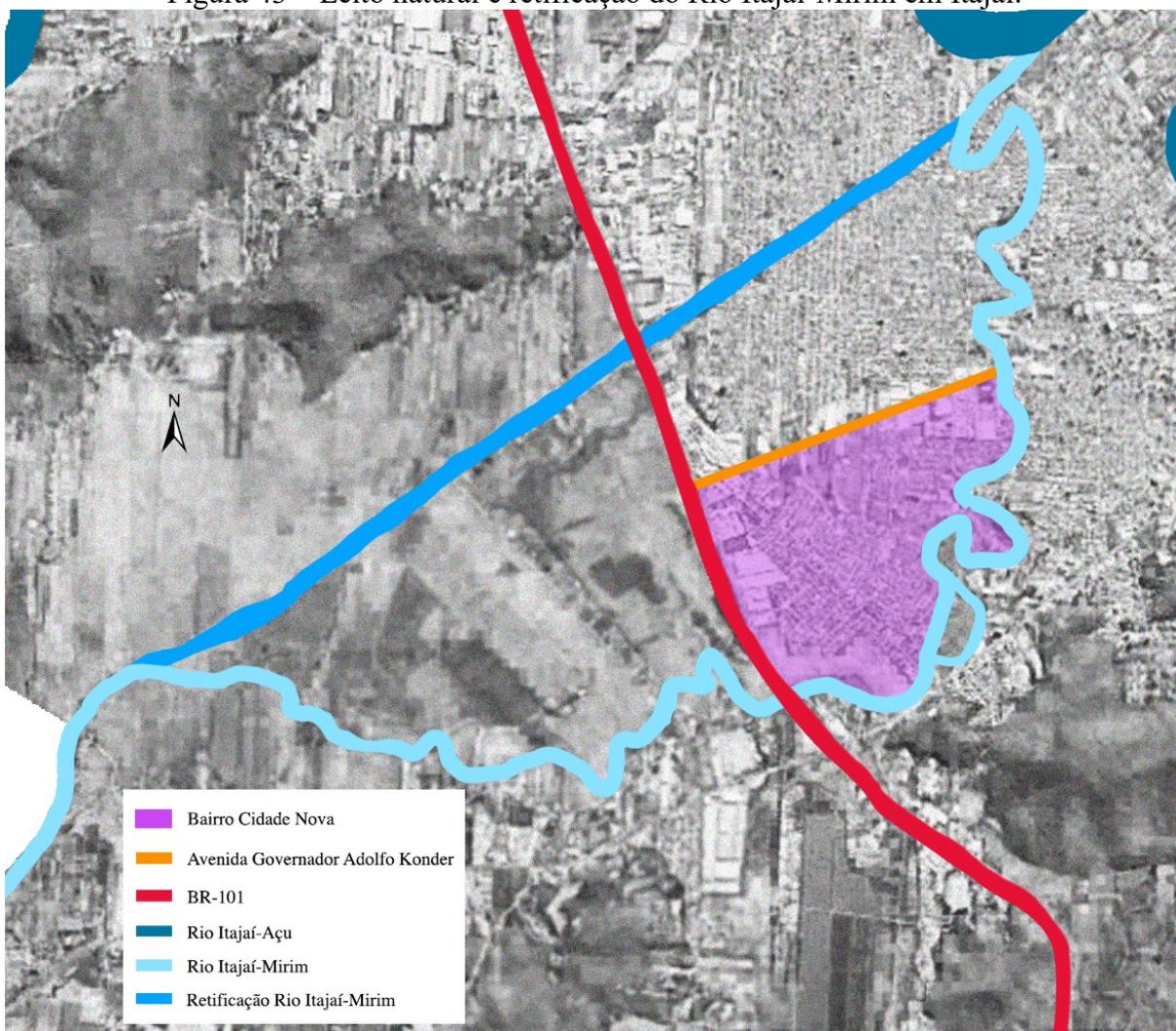


Fonte adaptada: Prefeitura de Itajaí (2012).

Parte do território do Bairro Cidade Nova é delimitado pelo curso natural do Rio Itajaí-Mirim, que é um curso de água que tem sua nascente em Vidal Ramos, município catarinense localizado a pouco mais de 100 km de Itajaí, passa por nove cidades, podendo ser destacados os municípios de Brusque e de Itajaí como os mais afetados pelas inundações ocasionadas pelo transbordamento do rio. O leito natural do rio foi retificado, com o objetivo de minimizar os impactos das inundações ocasionadas pelo Rio Itajaí-Mirim, diminuindo o número de curvas e aumentando o volume de vazão das águas em encontro ao Rio Itajaí-Açu. Na Figura 43, é possível observar o leito natural do Rio Itajaí-Mirim e o canal retificado. O Bairro Cidade Nova

está em contato com o leito natural do Rio Itajaí-Mirim e, ao norte, pouco mais de 1 km, está o canal retificado deste, que encaminha as águas de forma mais direta ao Rio Itajaí-Açu.

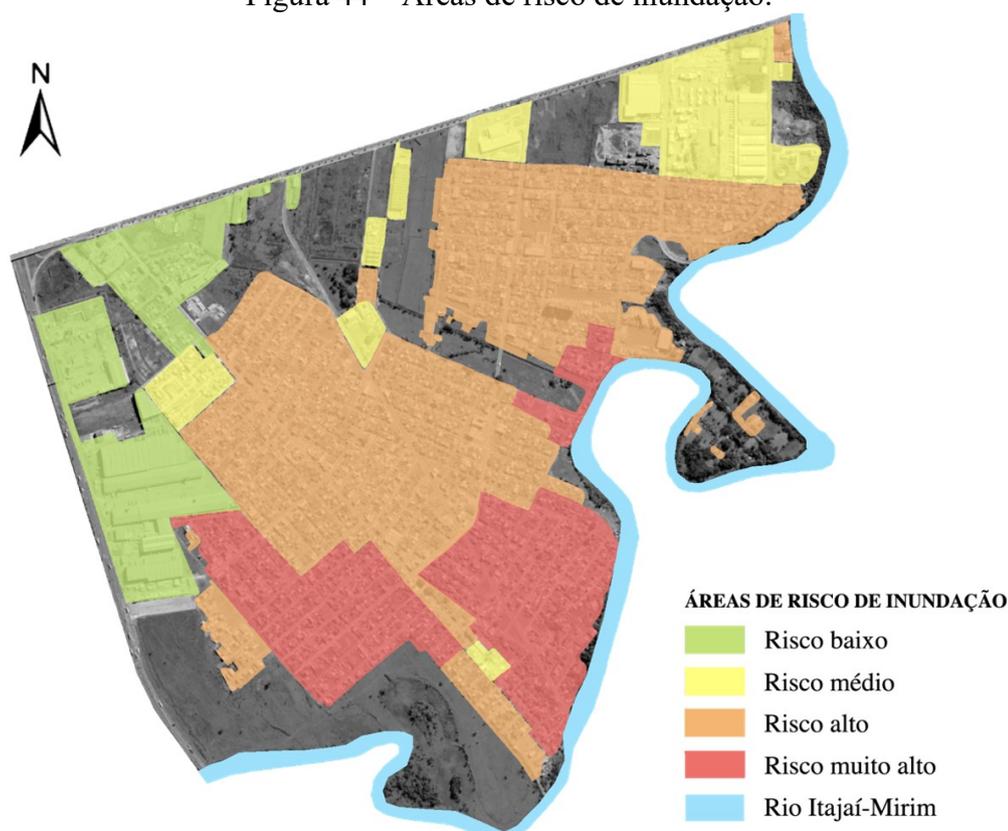
Figura 43 – Leito natural e retificação do Rio Itajaí-Mirim em Itajaí.



Fonte adaptada: Google Earth (2021).

A proximidade do bairro com o rio e a localização de determinadas habitações, muito próximas à água, expõem determinadas áreas do Bairro Cidade Nova a diferentes níveis de risco às inundações. A Figura 44 mostra as áreas de risco de inundação e, também, o nível de risco, de acordo com o mapeamento das áreas de risco no município do *Plano Diretor de Itajaí*.

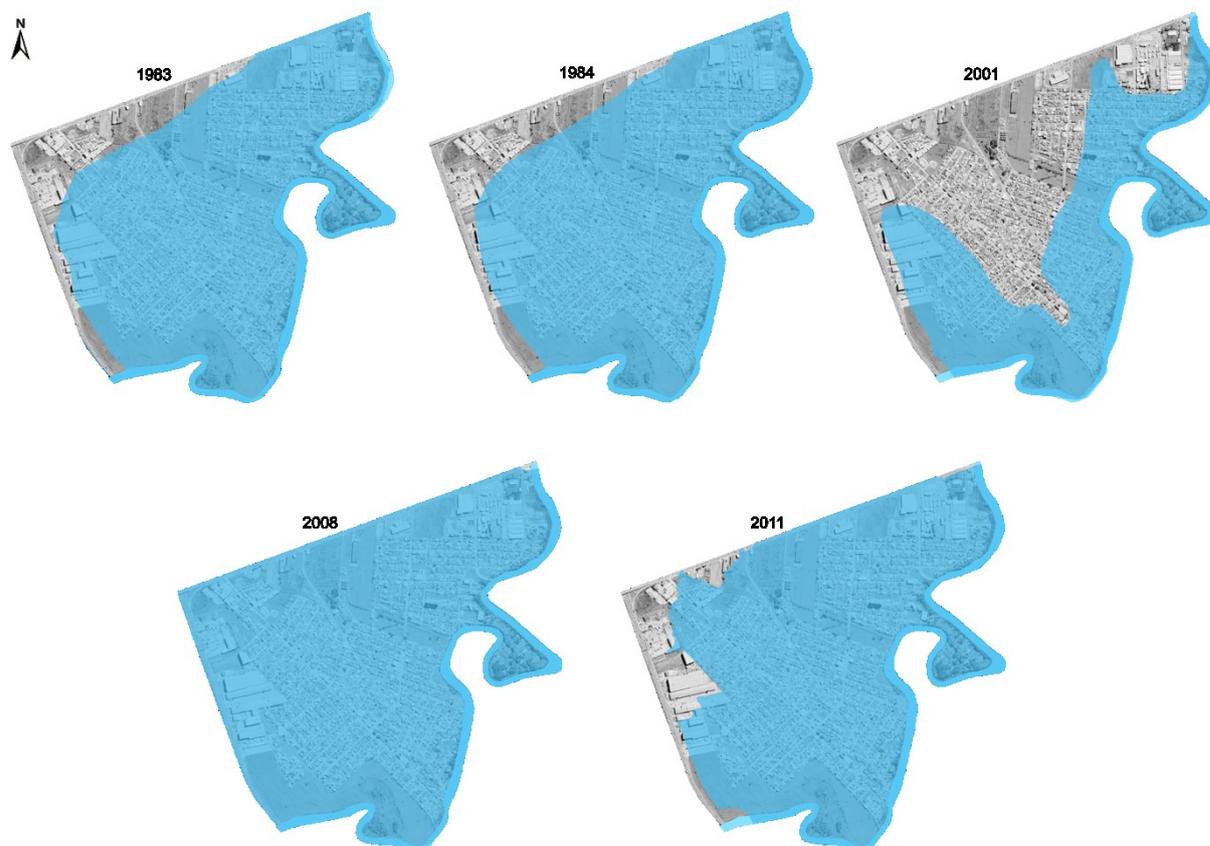
Figura 44 – Áreas de risco de inundação.



Fonte adaptada: Prefeitura de Itajaí (2020).

De acordo com o levantamento da Prefeitura de Itajaí sobre as áreas de risco de inundação (2020), o bairro possui a maior área com risco muito alto de inundação do município, que pode ser verificado na Figura 43, além de uma grande área com risco alto, sendo assim, o Bairro Cidade Nova pode ser considerado bastante vulnerável aos eventos de inundação. O parâmetro utilizado em Itajaí para definir o nível de risco de inundação em cada área foi a cota de inundação histórica referente ao nível da rua, em que o risco baixo é  $< 0,50$  m, o risco médio é de  $0,51$  m até  $1,25$  m, o risco alto é de  $1,26$  m até  $2,00$  m e o risco muito alto é  $> 2,01$  m de água. No contexto das inundações, a Figura 45 retrata a proporção de cada uma das últimas grandes inundações que atingiram o Bairro Cidade Nova, de acordo com os mapas da Defesa Civil de Itajaí (2021), sem cota de inundação discriminada.

Figura 45 – Impacto das inundações no Bairro Cidade Nova.



Fonte adaptada: Defesa Civil de Itajaí (2021).

Por meio do histórico das inundações, é possível verificar que entre 1983 e 1984 as águas atingiram proporções similares; em 2001, as águas atingiram as áreas mais próximas ao Rio Itajaí-Mirim, já em 2008, a inundação atingiu o bairro completamente e, em 2011, as águas alcançaram proporções similares às da década de 1980. Embora a cota de inundação não conste nos mapas da Defesa Civil, durante as entrevistas realizadas com moradores do bairro, foi possível identificar a magnitude do evento de 2008, considerado uma catástrofe pelos moradores, em que foi constatado que, nas habitações localizadas na margem do Rio Itajaí-Mirim, a cota histórica de inundação é de, aproximadamente, 4 m do solo, já nas habitações um pouco mais afastadas do rio, a água ficou abaixo de tal cota, pelo terreno estar mais elevado em rela o aos que estão nas margens do rio. Após 2011, ocorreram alguns outros episódios de inundação no bairro, que foram registrados pela Defesa Civil de Itajaí (2021) com a cota de alagamento por cada rua atingida, entretanto, as águas atingiram proporções menores quando comparadas aos mapas das inundações, alcançando menos de 0,50 m em algumas ruas nas proximidades da margem do Rio Itajaí.

# 5 RESULTADOS



## 5 RESULTADOS

### 5.1 PERCEPÇÕES DE RISCO E DE VULNERABILIDADE

Como resultado relativo às entrevistas realizadas com moradores do Bairro Cidade Nova no dia 29 de julho de 2019, a Figura 46 contextualiza a fala dos participantes sobre a relação deles com o bairro e as percepções de risco e de vulnerabilidade identificadas na Fase 1.

Figura 46 – Síntese dos resultados da primeira pesquisa de campo.

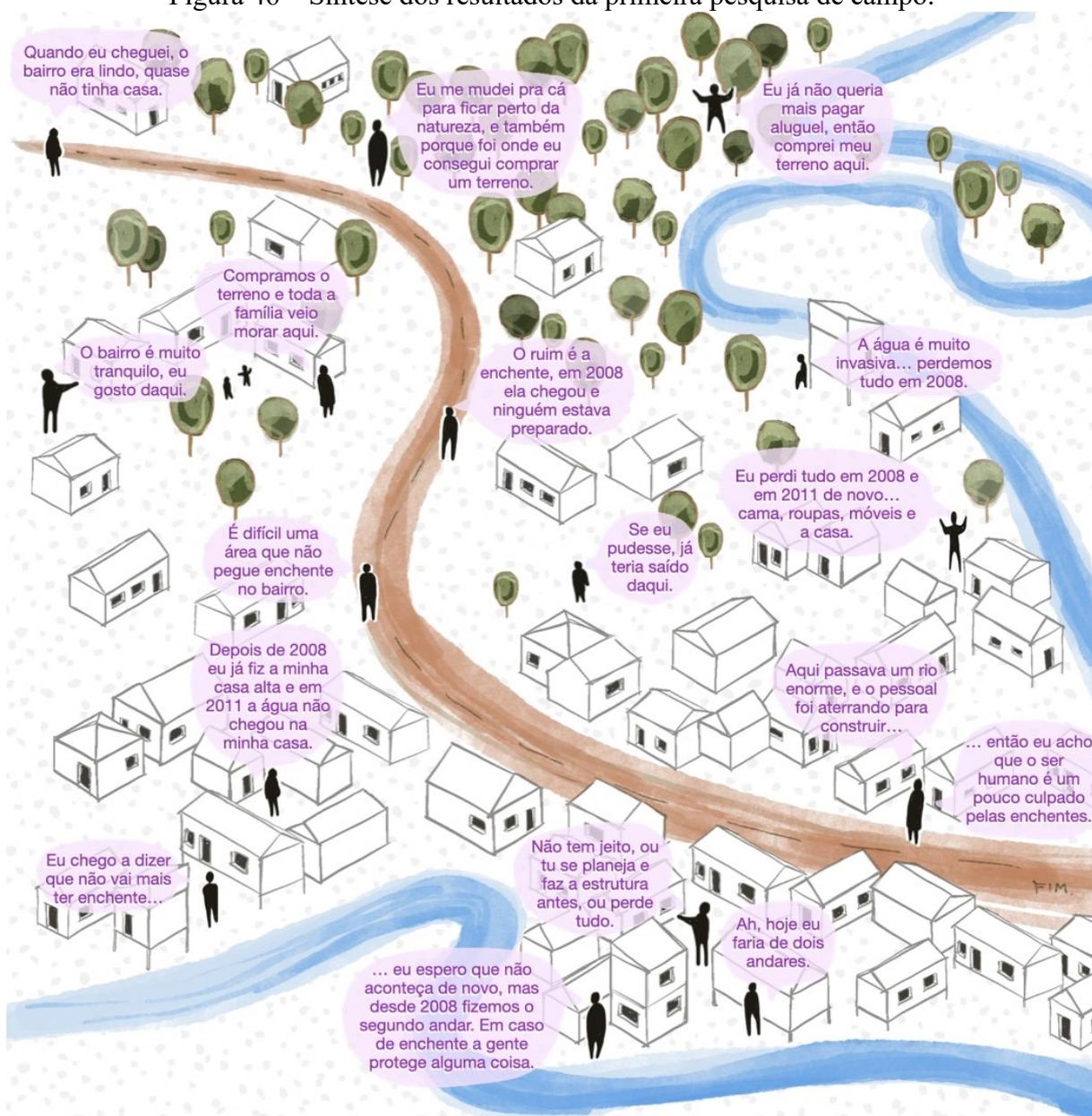


Ilustração elaborado pela autora com texto baseado nas falas dos entrevistados (2021).

A chegada no Bairro Cidade Nova deu-se pela possibilidade de compra do terreno ou do imóvel, conforme relata o E2: “eu comprei aqui porque antigamente era mais em conta, porque dava alcance da gente, daí eu comprei aqui né”. Muitos entrevistados relataram que os preços mais acessíveis para a compra do terreno no bairro viabilizou o sonho da casa própria, como é o caso do E10 que afirmou: “o sonho do meu pai era adquirir a casa própria né [...] ele veio morar aqui por adquirir a casa própria, porque a gente sempre morou de favor”. A maioria da vizinhança é formada pelos próprios familiares, sendo comum a compra de um terreno grande para dividir entre a família. Com isso, a estrutura de apoio é bastante forte entre os vizinhos, que muitas vezes são os próprios familiares, gerando maior apego ao local e somando o sentimento de pertencimento. Abaixo são exibidas as falas de alguns entrevistados que expressaram a ligação com o local e a rede de apoio familiar:

Minha mãe mora aqui do lado, minha irmã mora aqui em cima. Todo mundo aqui perto. (E6)

Mas assim, é bom morar aqui, eu gosto. Eu gosto do bairro, eu me criei aqui praticamente. Agora eu to criando os meus filhos também. [...] Do bairro não sairia. (E10)

[...], mas eu gosto muito daqui, a Cidade Nova, eu amo, se eu pudesse sairia daqui não. Gosto bastante. (E13)

Tem gente que reclama, eu não, [...] adoro isso. Se eu pudesse eu ficaria o resto da minha vida aqui. [...] meu marido é daqui, nascido e criado aqui, e a gente veio pra cá, família toda daqui, e a gente ficou aqui. [...] eu gosto de tudo aqui, sabe, dos vizinhos. (E15)

Existe forte ligação dos moradores com o local, no qual muitos demonstraram sentir-se parte do ambiente, satisfeitos com a dinâmica social do bairro e também com os serviços encontrados no local. Todas essas relações potencializam o senso de comunidade entre os moradores. Em contrapartida, a ameaça das inundações altera a satisfação de alguns moradores em viver no bairro. Sendo assim, apesar de alguns entrevistados terem relatado o desejo de jamais sair do bairro e de estarem adaptados em viver com as inundações, outros apontam que se tivessem oportunidade já teriam saído do bairro, conforme a fala do E1:

Se a gente tivesse uma condição melhor eu acho que ninguém ia morar aqui, porque a gente constrói as coisas porque a gente, porque quer morar num lugar favorável, porque a gente é ser humano, todo mundo tem direito a tudo.

Em relação às inundações passadas, todos os moradores entrevistados relataram que tiveram alguma perda material em decorrência dos eventos. As perdas e os danos mais recorrentes foram os móveis das habitações, porém houve danos nas fachadas e também na

estrutura de algumas habitações. A seguir são expostas falas de alguns entrevistados em relação aos danos causados pelas inundações:

A danificou né, apodreceu a casa, tá podre, mas tem que ficar assim né. (E3)

Sim, perdemos tudo. Móveis, perdemos tudo. Não deu tempo de tirar né. (E6)

A estrutura da casa, ela é de madeira, ela arcou assim ó, aí eu tive que levantar as laterais dela para poder conviver nela de novo. (E11)

Apesar do impacto das inundações ter sido catastrófico para alguns, para outros o evento não é visto como um grande problema. Observou-se ainda que a percepção de risco dos moradores é equivalente ao planejamento da habitação diante das inundações, ou seja, foi possível identificar que quem tem a habitação elevada está ciente do risco em potencial e demonstra mais segurança para enfrentar futuras inundações. Os principais resultados obtidos indicam que há senso comum quanto a forma mais eficiente de resistir às inundações, que é com a construção da casa elevada do solo ou a criação do segundo pavimento, servindo como refúgio para os bens materiais, conforme as falas dos entrevistados:

Eu fiz em cima, [...] pra não ter que ficar correndo pra tudo quanto é canto, pra ter onde ficar. (E4)

É, na verdade, aqui eu fiz tipo pra não pegar a água mesmo. A gente tem criança né, passamos sufoco né (referindo-se à inundação de 2008). (E9)

É, o único meio de proteção que eu vejo realmente seria o segundo piso né. (E10)

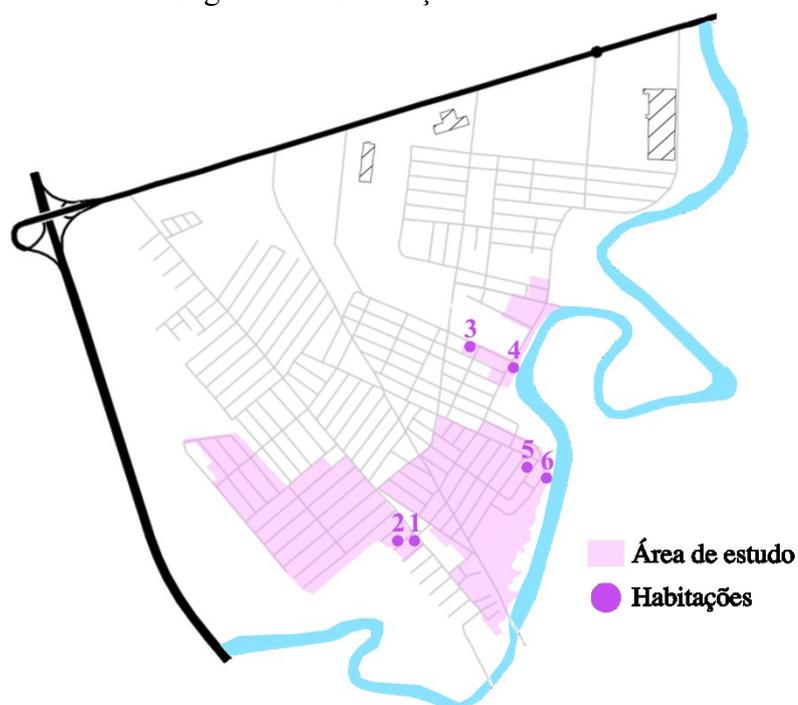
Embora alguns entrevistados tenham expressado o desejo de permanecer no bairro e na mesma habitação, há quem tenha reforçado o desejo de ser realocado para um local mais seguro dentro do bairro, com menor risco de inundação. Foi possível identificar que alguns entrevistados demonstram insegurança por morar tão próximo ao rio. O E11 vive em uma habitação térrea de madeira a menos de 2 m do rio e relatou “[...] eu tenho medo, aqui o rio fica aqui atrás, quando começa a chover o rio começa a encher, eu fico apavorada”.

Em relação às mudanças que ocorreram na paisagem do bairro, o E10 comentou que o Rio Itajaí-Mirim era enorme, e o pessoal foi aterrando, acabando com a mata ciliar. Esses aterros ocorreram pela intensa ocupação nas margens do rio. A falta de consciência dos moradores em relação à poluição também foi destacada como um fator relevante, pois, segundo alguns participantes, embora ocorra a coleta do lixo periodicamente, muitos moradores jogam o lixo no rio ou até mesma na rua, prejudicando o sistema de drenagem urbana. Sendo assim, no Bairro Cidade Nova, as ações do ser humano interferiram na paisagem a ponto de acelerar a degradação ambiental e intensificar a exposição da população ao risco de inundação.

## 5.2 HABITAÇÕES NO BAIRRO CIDADE NOVA

Para a visita exploratória no Bairro Cidade Nova, foi preestabelecido percorrer pelas ruas das três áreas que configuram a área total do estudo de caso e foram selecionadas duas habitações em cada área, totalizando seis, com a finalidade de identificar estratégias de adaptação aos eventos de inundação nas habitações. Na Figura 47, está evidenciada a localização das habitações selecionadas por aparentemente terem passado por algumas adaptações ou já terem sido construídas levando em consideração o risco de inundação.

Figura 47 – Habitações analisadas.



Elaborado pela autora (2021).

### a) Habitação 1:

A primeira habitação detectada está localizada na Avenida Min. Luiz Gallotti, a pouco mais de 300 metros do Rio Itajaí-Mirim. Essa construção manteve a árvore que está inserida no terreno, incorporando-se à ela. Como pode ser observado na Figura 48, a habitação está distribuída em dois pavimentos, em que, aparentemente, o pavimento térreo conta com garagem e aberturas permeáveis que dão para a calçada, já no segundo pavimento estão os ambientes fechados da habitação.

Figura 48 – Habitação 1.



Elaborado pela autora (2021).

As paredes e o volume principal da habitação foram feitas em alvenaria, a estrutura do telhado é de madeira e a cobertura é composta por telhas de fibrocimento. Conforme é possível observar na Figura 49, a habitação passou por algumas alterações desde o ano de 2011, e no pavimento térreo aparecem as marcas das diferentes etapas da habitação.

Figura 49 – Modificações na habitação 1: (a) habitação em 2011; (b) habitação em 2012; (c) habitação em 2017; e (d) habitação em 2018.



Fonte adaptada: Street View (2021).

Primeiramente, a habitação era apenas um volume térreo e estava recuada da calçada, em 2012 começou a construção do segundo pavimento e, a partir daquele ano, foram realizadas mais alterações até o fechamento parcial da fachada térrea juntamente com a calçada, também é perceptível que o coeficiente de permeabilidade do solo foi diminuindo. Vale ressaltar que 2011 foi o ano que ocorreu uma inundação de grandes proporções na região e o evento pode ter influenciado a expansão da habitação para o segundo pavimento, sendo uma estratégia de adaptação às inundações.

### **b) Habitação 2:**

A segunda habitação está localizada na Rua Vilmar José Pinto, a menos de 300 metros do Rio Itajaí-Mirim. Como pode ser observado na Figura 50, a habitação é de dois pavimentos, o bloco do pavimento térreo é de alvenaria e o segundo pavimento de madeira, ainda no térreo está localizada a garagem.

Figura 50 – Habitação 2.



Elaborado pela autora (2021).

Ao observar a habitação, fica a impressão de que esta passou por algumas alterações, e visualizando no Street View, conforme exposto na Figura 51, é possível observar que de início a habitação era somente térreo e de alvenaria. O que evidenciou a expansão da habitação na visita exploratória foram as vigas de concreto aparentes, que dão suporte ao segundo pavimento, e também os pilares de madeira que sustentam a varanda do segundo pavimento, retratando diferentes fases da habitação.

Figura 51 – Modificações na habitação 2: (a) habitação em 2011; e (b) habitação em 2021.



Fonte adaptada: (a) Street View (2021) e (b) acervo da autora (2021).

Nessa habitação, a estratégia de adaptação às inundações identificada foi a construção do segundo pavimento, em madeira, como expansão da habitação e também a conformação de um refúgio em caso de inundação, em que possíveis bens que estejam no térreo possam ser elevados para o segundo pavimento.

### c) Habitação 3:

A terceira habitação está localizado na Rua Maria Verena Heil, a 250 metros do Rio Itajaí-Mirim, a habitação divide-se em dois pavimentos elevados do solo e no pavimento térreo está a garagem. Como pode ser observado na Figura 52, a fachada térrea é conformada pela porta que dá acesso restrito aos pedestres e ao portão que dá acesso à garagem.

Figura 52 – Habitação 3.



Elaborado pela autora (2021).

A terceira habitação possui o diferencial que é a utilização de contêineres para sua construção, sendo a única a fazer uso na área de estudo. Cada pavimento é conformado por dois contêineres e o acesso à habitação é feito por uma escada lateral. A Figura 53 mostra as etapas da fachada do terreno.

Figura 53 – Modificações no terreno da habitação 3: (a) terreno em 2011; (b) terreno em 2017; (c) e habitação em 2021.



Fonte adaptada: (a) e (b) Street View (2021) e (c) acervo da autora (2021).

Conforme as imagens do Street View, em 2011 havia somente um muro na fachada do terreno, já em 2017 é possível observar que houve modificações no muro, com a instalação de um portão, e, atualmente na fachada térrea, foi acrescentada uma porta que dá acesso à escada lateral, permitindo alcançar o segundo e o terceiro pavimento. A estratégia identificada foi transformar o térreo como espaço de garagem e a habitação estar elevada do solo, prevenindo o contato com as águas em caso de inundação e o uso de contêiner como potencial construtivo, já que Itajaí é uma cidade portuária.

#### **d) Habitação 4:**

A habitação está localizada na Rua Otto Hoier, às margens do Rio Itajaí-Mirim, que de acordo com a Prefeitura de Itajaí é uma área de moradia informal, que se estende pelas margens do rio. Conforme ilustra a Figura 54, o volume principal que configura a habitação está acima do solo e é sustentado por pilares de concreto.

Figura 54 – Habitação 4.



Elaborado pela autora (2021).

Os pilares que sustentam a habitação são circulares e de concreto, já a estrutura suspensa pelos pilares é toda em madeira, com cobertura de telha de fibrocimento. Pela ferramenta Street View, conforme é possível observar na Figura 55, no ano de 2011, havia uma residência térrea no local; logo, a estrutura térrea cedeu espaço para essa nova estrutura. Primeiramente, foi construído o pavimento elevado com pilares e, posteriormente, acrescentados mais volumes à habitação, nos fundos e também no pavimento térreo.

Figura 55 – Modificações no terreno da habitação 4: (a) habitação em 2011; (b) habitação em 2016; e (c) habitação em 2021.



Fonte adaptada: (a) e (b) Street View (2021) e (c) acervo da autora (2021).

Como em 2011 ocorreu uma inundação de grandes proporções na região, é possível que a ação de retirada da habitação térrea tenha sido influenciada por esse evento, que pode ter resultado em danos e perdas para os moradores, sendo assim, hoje a habitação está elevada do solo e mais protegida diante do risco de inundação.

### e) Habitação 5:

O terceiro estudo de caso está localizado a 70 metros do Rio Itajaí-Mirim, a habitação divide-se em dois pavimentos, o pavimento térreo, com um ambiente fechado e uma garagem, e o segundo pavimento, que é acessado pela escada localizada na lateral da garagem, como pode ser observado na Figura 56.

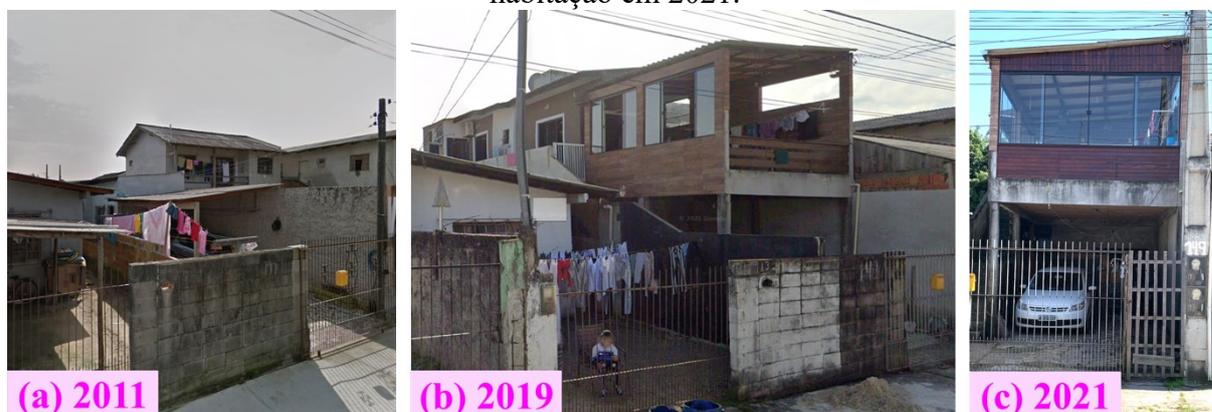
Figura 56 – Habitação 5.



Elaborado pela autora (2021).

A construção é predominantemente feita em alvenaria, com alguns detalhes na fachada frontal em madeira e a cobertura é de telha de fibrocimento, o segundo pavimento está acima do solo e essa habitação também passou por alterações ao longo do tempo. A Figura 57 mostra as diferentes fases da habitação, que foi sendo transformada pelos acréscimos que ocorreram ao volume inicial.

Figura 57 – Modificações na habitação 5: (a) habitação em 2011; (b) habitação em 2019; e (c) habitação em 2021.



Fonte adaptada: (a) e (b) Street View (2021) e (c) acervo da autora (2021).

Pelo Street View foi possível visualizar que, anteriormente, a construção era térrea e, ao longo do tempo, o segundo pavimento foi construído, com acesso pela escada externa, que está localizada na lateral da garagem. Também é possível identificar que no segundo pavimento o ambiente que está situado na fachada frontal passou por modificações, sendo hoje um ambiente fechado. A estratégia de adaptação às inundações identificada foi a construção do segundo pavimento na habitação e a parte térrea ser toda em alvenaria.

#### **f) Habitação 6:**

A habitação está localizada na Rua Acelino Alves dos Santos, às margens do Rio Itajaí-Mirim, que de acordo com a Prefeitura de Itajaí é em uma área de moradia informal. A habitação está elevada do solo por pilares de concreto e uma escada de madeira liga o térreo à habitação elevada. Como evidenciado na Figura 58, esse bloco elevado é o que configura o espaço de moradia e é feito todo em madeira; já no térreo foi construído um pequeno ambiente de madeira, deixando o térreo bem permeável, sendo possível passar pela rua e visualizar o rio atrás da habitação.

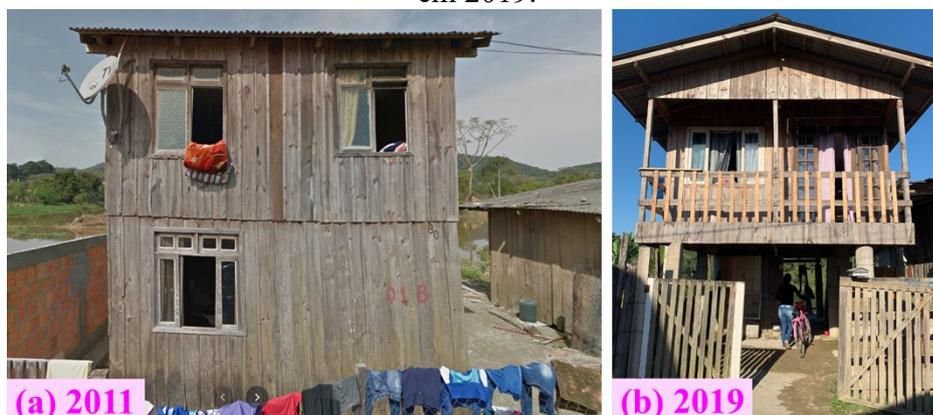
Figura 58 – Habitação 6.



Elaborado pela autora (2021).

Com o Street View foi possível identificar que em 2011 havia outra habitação no local, ela era toda em madeira e distribuída em dois pavimentos, como pode ser observado na Figura 56. Por meio das entrevistas realizadas em 2019 com os moradores do bairro, foi possível identificar que essa nova residência havia sido construída a seis anos atrás com a intenção de não ser mais afetada pelo aumento do nível das águas do rio durante as inundações, e que a habitação antiga era tida como muito frágil. A Figura 59 mostra a transição entre as habitações.

Figura 59 – Modificações no terreno da habitação 6: (a) habitação em 2011; e (b) habitação em 2019.



Fonte adaptada: (a) Street View (2021) e (b) acervo da autora (2019).

Com a nova construção, a estratégia identificada nessa habitação é o uso das palafitas, porém com uso de pilares de concreto. Esse tipo de estratégia é comumente adotado pelas habitações construídas nas margens do Rio Itajaí-Mirim.

As habitações construídas no Bairro Cidade Nova possuem particularidades e, também, semelhanças entre si, como é o caso das técnicas construtivas, em que a grande maioria das habitações são construídas de alvenaria e/ou de madeira e possuem cobertura revestida por telhas de fibrocimento, exceto algumas poucas habitações com telhas cerâmicas. O bairro possui predominância residencial e está em constante expansão. Nas ruas percorridas durante a visita exploratória havia muitas residências em construção e foi possível observar que, na margem esquerda do bairro, que fica próximo das indústrias ali localizadas e também da BR-101, encontra-se a maior concentração de novas habitações e de construções em fase inicial, pois ainda existem vazios urbanos. Essas novas habitações podem ser observadas na Figura 60.

Figura 60 – Quadras em expansão no Bairro Cidade Nova.



Fonte: Acervo da autora (2021).

As habitações da área de estudo no Bairro Cidade Nova estão localizadas próximas ao rio; algumas estão inseridas nas margens do Rio Itajaí-Mirim, que é uma área de habitação informal. Sobre a configuração das habitações, foram identificadas três principais tipologias: as térreas, as que ficam elevadas do solo por palafitas e as que estão construídas em dois níveis. Percorrendo as ruas, é possível detectar certos padrões, como as habitações elevadas nas margens do rio, e nas habitações de dois pavimentos a predominância da utilização de alvenaria no térreo e a madeira no segundo pavimento. A alvenaria acaba sendo mais resistente à água quando comparada à madeira. A Figura 61 exhibe algumas habitações que estão localizadas na margem do Rio Itajaí-Mirim, em que muitas são elevadas do solo por palafitas.

Figura 61 – Habitações localizadas na margem do Rio Itajaí-Mirim.



Fonte: Street View (2022).

A maior parte do território da área de estudo está definida como Zona Urbana 3, em que o recuo frontal mínimo deve ser de 3 m e o índice de permeabilidade do solo 10%, e com base nas habitações apresentadas é possível observar que nem todas estão prevendo o recuo, inclusive há habitação construída no limite da calçada. As construções que estão inseridas na Zona de Proteção Ambiental 3 devem prever 5 m de recuo frontal e com base nas duas habitações que estão localizados nas margens do Rio Itajaí-Mirim, as construções não seguem a distancia preestabelecida pela Prefeitura de Itajaí. De um modo geral, foi possível verificar que a maioria das habitações apresentadas nesta etapa da pesquisa não estão de acordo com a taxa de permeabilidade imposta pela Lei Complementar nº 215 (ITAJAÍ, 2012) e tampouco com o recuo frontal.

### 5.3 ANÁLISE DA VULNERABILIDADE

O novo Plano Diretor do município de Itajaí está em processo de desenvolvimento e a prefeitura vem realizando oficinas com moradores de todos os bairros, em que, na primeira etapa, os moradores apresentaram suas propostas para o bairro e, na segunda etapa, as oficinas tiveram como objetivo debater as soluções com base nas informações coletadas na primeira oficina. Entre as questões levantadas pelos moradores do Bairro Cidade Nova, podem ser destacadas as principais sugestões referentes à habitação, como a existência de programas de reforma e de assistência técnica gratuita, mais programas de moradia popular com fácil acesso, a regularização fundiária e a realocação de famílias de áreas de risco. O bairro é o mais jovem do município e aos poucos a Prefeitura de Itajaí vem realizando melhorias, como a implantação de obras de infraestrutura viária e novos equipamentos públicos, entretanto, o sistema de coleta de esgoto e a drenagem urbana são insuficientes em algumas áreas.

A Defesa Civil de Itajaí possui um *Plano de Contingência de Inundação*, que foi desenvolvido após o evento de inundação de 2008, em que preestabelece funções a serem cumpridas por determinados órgãos municipais em caso de inundação, como prestação de socorro às famílias afetadas, realizando o resgate e, também, a organização de abrigos para a população. Hoje, no município, não existem vias projetadas para as inundações, pois, segundo a Defesa Civil de Itajaí, as inundações são graduais e por meio do sistema de monitoramento é possível acompanhar a evolução dos lugares afetados em casos de inundação. Esse sistema de monitoramento está disponível no *site* da Defesa Civil do município e apresenta dados em tempo real do nível dos rios, além de ter uma estação meteorológica situada na própria sede. Além da atuação com o sistema de alerta e de socorro, o órgão municipal desenvolveu cartilhas para informar a população sobre como agir em caso de inundação e, também, um jogo *on-line* educativo, em que o objetivo é garantir a segurança do personagem enquanto a inundação avança.

Para a análise da vulnerabilidade das habitações e a percepção de risco, foram entrevistados 20 moradores da área de estudo, que é uma área no Bairro Cidade Nova de risco muito alto de inundação, em que porção desse território está bem próxima do Rio Itajaí-Mirim. Os entrevistados residem no local entre 10 a 20 anos, alguns estão no bairro a mais de 20 anos. A grande maioria dos entrevistados relataram que suas habitações foram atingidas nas duas últimas inundações, as de 2008 e de 2011, exceto dois casos em que os proprietários alegaram já ter construído sua habitação elevada do solo antes de 2008. Entretanto, com a experiência da

inundação de 2008, muitos participantes relataram que acabaram elevando a habitação do solo, conforme afirma o E20:

Antes a casa ela era normal né, uma casa baixa, por isso que a maioria aqui faz alta, entendeu?! Antigamente, lá em 2008 ou antes, a maioria dessas casas, de dez casas oito era baixinha, e depois da primeira ali foi subindo tudo.

A fala do entrevistado acima reflete o que é possível verificar passando pelas ruas localizadas na margem do Rio Itajaí-Mirim dentro área de estudo, em que a grande maioria dessas habitações na atualidade são de dois pavimentos ou estão elevadas do solo. Com a experiência da inundação de 2008, muitos entrevistados acabaram adaptando sua habitação com o segundo pavimento e, na inundação de 2011, já tiveram menos perdas e danos em suas habitações. Alguns entrevistados que residem na margem do Rio Itajaí-Mirim relataram que na inundação de 2008 tiveram a habitação completamente coberta pela água, com perdas totais dos móveis e dos aparelhos elétricos, e, em muitos casos, danificou a estrutura da casa.

O que pode ser atribuído ao grande impacto da inundação de 2008 no bairro, além da magnitude da inundação, é a chegada de novos moradores após a década de 1990, em que muitos entrevistados relataram que, quando chegaram no bairro, não tinham conhecimento do risco de inundação no local. Como é o caso do E22, que veio do Nordeste para morar no bairro, e afirmou “a gente chegou aqui e não sabia que dava enchente. Quando eu vim pra cá a gente nunca tinha ouvido falar de enchente”. Outros entrevistados chegaram no bairro para morar nos conjuntos habitacionais Promorar I, II ou III e relatam que a habitação oferecida a eles era térrea com as paredes de alvenaria, porém com materiais de baixa qualidade. Dos entrevistados que residem nessas habitações do Promorar, alguns afirmaram que, ao longo dos anos, realizaram reformas e modificações, como a construção do segundo pavimento para estar mais protegido em caso de novas inundações. Sobre as transformações de uma habitação do Conjunto Habitacional Promorar II, o E34 relatou: “fui modificando ela toda né, eu construí o segundo andar por causa da enchente, de não ter que ficar correndo pra casa de vizinho [...] por isso eu fiz de dois pisos, se vier outra eu não tenho que ta me preocupando”.

Além das perdas e dos danos decorrentes dos eventos de inundação, a maioria dos entrevistados relataram que tiveram sua rotina afetada durante as inundações, muitos tiveram que sair de sua residência e ir para a casa de familiares, de amigos ou para abrigos da Defesa Civil de Itajaí, conforme a fala do E23: “em 2008 a gente foi pro abrigo e 2011 a gente ficou

dentro do carro mais de uma semana ali debaixo do viaduto. Porque a gente não tem pra onde ir, não tem parente”. Entretanto, em habitações elevadas ou de dois pavimentos, alguns moradores permaneceram na própria habitação, como é o caso do E26 que pôde prestar auxílio aos vizinhos, pois desde 2005 a habitação já era de dois pavimentos e relata que, naquela época, a casa dele era uma das poucas de dois pavimentos. Questionados sobre a capacidade de recuperação após uma possível inundação envolvendo danos e perdas na habitação, a maioria dos entrevistados relatou que não sabe se conseguiria se recuperar financeiramente. A Figura 62 evidencia as habitações dos moradores que participaram das entrevistas da Fase 4.

Figura 62 – Habitações onde foram realizadas as entrevistas.



Fonte adaptada: Acervo da autora e Street View (2021).

Alguns entrevistados participaram na fase de projeto da sua habitação e outros começaram a morar na habitação já pronta, como é o caso de pessoas que foram morar nos Conjuntos Habitacionais Promorar ou que compraram um imóvel no bairro. Em relação à fase de projeto da habitação, apenas dois entrevistados levaram em consideração o risco de inundação, entretanto, mais da metade dos entrevistados afirmaram que após a inundação de 2008 realizaram reformas e melhorias na habitação pelo risco de futuras inundações, ou seja, após ter conhecimento do risco, algumas pessoas que possuem condições financeiras buscaram formas de adaptar suas habitações para evitar maiores danos e perdas. A fala do E25 reforça esse processo de adaptação às inundações: “depois da enchente de 2008 muita gente acabou construindo pra cima, por isso vai ter muita casa de dois andares aqui”. Como é possível observar na Figura 62, a maioria das habitações em que foram realizadas as entrevistas, na Fase 4, hoje são de dois pavimentos ou estão elevadas do solo.

Apesar de somente duas habitações terem sido construídas desde o princípio levando em consideração o risco de inundação, atualmente existem 15 habitações que são elevadas do solo ou de dois pavimentos, oferecendo um local mais seguro em caso de inundação. Os participantes das entrevistas foram questionados se consideram que a sua habitação está preparada para suportar uma eventual inundação e muitos acreditam que sim, principalmente os que moram em uma habitação elevada ou de dois pavimento, porém algumas pessoas que também têm a habitação elevada afirmaram que não consideram a construção resistente o suficiente; alguns moradores de habitação térrea afirmam crer que a habitação não está preparada, já algumas outras habitações térreas são consideradas por seus proprietários como resistentes, pois afirmam que em caso de inundação eles elevam todos os móveis da habitação e este se mantém resistente durante a inundação. A proximidade com rio e também o tipo de material empregado no pavimento térreo da habitação são fatores que aparentemente influenciam na percepção do morador sobre a habitação estar preparada ou não para suportar uma futura inundação.

Em caso de inundação, a grande maioria dos entrevistados fala que o correto é elevar todos os móveis, retirar itens importantes e sair de casa, procurando abrigo da prefeitura ou casa de algum familiar ou conhecido, conforme as falas dos entrevistados a seguir:

Eu não arriscaria ficar, mesmo lá em cima se desse enchente eu não ficaria. Eu penso que a água.. tomara a Deus que não venha, mas se ameaçar de vim, eu mesmo com a

parte lá em cima eu não me arrisco. Porque o rio é aqui, não em arrisco não. Sair da casa só, pegar o necessário e sair de casa, subir o que da e sair. (E23)

Levantar as coisas e procurar um abrigo né, é o que faço sempre. (E30)

É eu, caso de enchente tem que ir pra um lugar mais seguro né, não pode ficar em casa, tem que ir pra um abrigo, um lugar mais seguro né, onde ficar. (E31)

Porém, nos períodos de inundação, foi relatado pelos entrevistados que é comum o perigo de furtos, então alguns entrevistados que possuem a habitação de dois pavimentos relataram que permanecem na habitação para vigiar, enquanto o restante da família segue para um abrigo ou outro refúgio seguro. Outra medida de prevenção apontada por um participante foi ter uma mochila pré-montada com documentos e itens importante para casos de emergência, e que essa estratégia foi útil para enfrentar inundações passadas, pois, conforme informou o E25, “o tempo de pensar é agora”, referindo ao período de normalidade, sem inundação. A atuação da Defesa Civil está bastante presente no bairro, praticamente todos os participantes estão atentos aos alertas emitidos pela Defesa Civil de Itajaí, como é possível observar nas falas abaixo:

É, ficar atento às autoridades, se eles passar aqui e disser evacuem tudo, tem que evacuar, não tem outro jeito. A gente fica alerta à Defesa Civil né, a nossa salvação. Com a experiência que tem, começa a sondar a vizinhança aqui e ali também. (E26)  
[...] tenho lá o site deles no telefone, eles passam e emitem alerta. (E30)

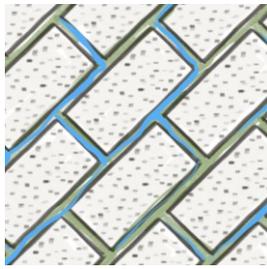
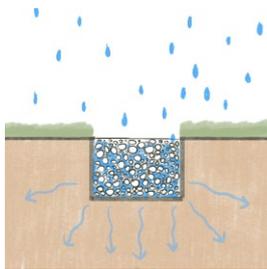
Em relação à percepção de risco, os entrevistados apontaram que, atualmente, estão cientes de que estão vivendo em uma área de risco de inundação, inclusive quem mora no local a menos tempo e não vivenciou as inundações anteriores.

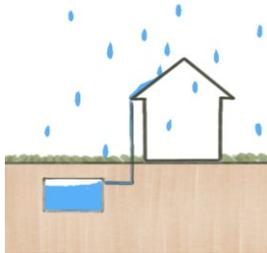
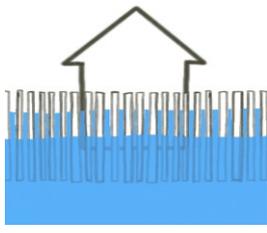
Os entrevistados de mais idade, que residem no bairro desde as inundações da década de 1980, demonstraram estar muito cientes do risco iminente das inundações e pelas experiências vividas já sabem como agir em caso de risco de uma nova inundação. Também foi identificado que com a experiência muitos moradores adaptaram a sua habitação, criando um segundo pavimento, sendo essa a estratégia mais apontada pelos entrevistados para se adaptar às inundações.

## 5.4 ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA

Com base nos resultados obtidos no estudo de caso e nas buscas em literatura, a seguir são apresentadas algumas estratégias para auxiliar na resiliência das habitações às inundações. Essas estratégias foram sistematizadas e selecionadas levando em consideração as características da área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova. Embora a pesquisa tenha como foco as estratégias de adaptação habitacional, entende-se que o meio em que a habitação está inserida pode influenciar na intensidade dos impactos das inundações. Sendo assim, as estratégias foram divididas entre escala urbana, escala da habitação, materiais e ambiente interno da habitação e preparação para uma inundação. O Quadro 10 demonstra algumas estratégias de resiliência para a escala urbana, em que certas estratégias podem ser implementadas por moradores em seus terrenos onde existe insuficiência de drenagem da água superficial, em decorrência de chuvas intensas.

Quadro 10 – Síntese das estratégias: escala urbana

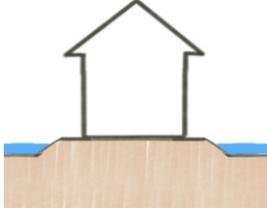
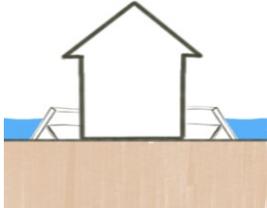
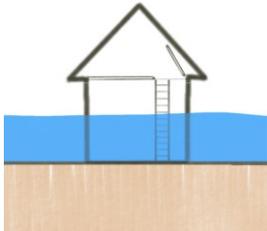
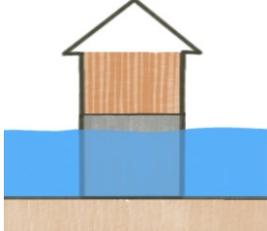
	Estratégia	Descrição	Ilustração
1	Pavimentação permeável	É um tipo de pavimento que permite a passagem da água para o solo, aumentando a área permeável do local (Tipos de pavimento permeável no Apêndice E)	
2	Trincheiras de infiltração	São valas de pouca profundidade preenchidas por pedras e/ou britas que aumentam a infiltração no solo	
3	Jardim de chuva	É um jardim de vegetação nativa construído a poucos centímetros abaixo do nível em que está inserido, serve para atenuar o escoamento da água da chuva e aumentar a infiltração no solo	

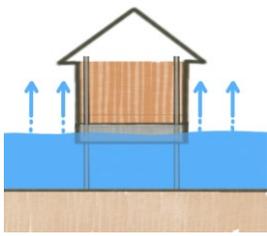
	Estratégia	Descrição	Ilustração
4	Reservatório de contenção	É um reservatório que armazena de forma temporária a água da chuva, retardando a vazão da água para não sobrecarregar o sistema de drenagem urbana	
5	Cisterna	É um reservatório que serve para captar e armazenar a água da chuva para uso doméstico (Tipos de cisternas no Apêndice E)	
6	Muros e portões permeáveis	Para facilitar a passagem da água, sem que ocorra dano na estrutura dos muros pela força das águas	

Elaborado pela autora (2021).

Além das estratégias apresentadas no Quadro 10, a bibliografia aponta que as valas de drenagem devem estar sempre limpas, quando possível devem ser criados canais e riachos para auxiliar no sistema de drenagem urbana e aumentar a infiltração no solo, assim como criar áreas e lagoas de retenção. Além das estratégias, no município é importante que haja um sistema de alerta e um plano de contingência com rotas de evacuação para direcionar a população em caso de inundação brusca. Também é importante que cada bairro ou rua tenha marcos visíveis de cota das inundações passadas, para que os moradores possam levar em consideração a cota de inundação histórica do local no momento de construir ou de adaptar uma habitação. O Quadro 11 mostra diferentes estratégias para tornar as habitações mais resilientes às inundações, que podem ser aplicadas em construções existentes e, também, abordadas nos projetos de novas habitações.

Quadro 11 – Síntese das estratégias: escala da habitação.

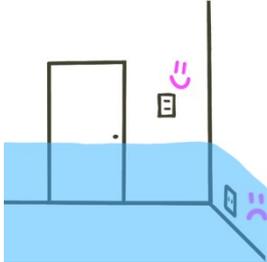
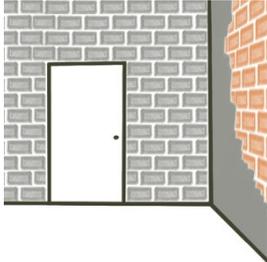
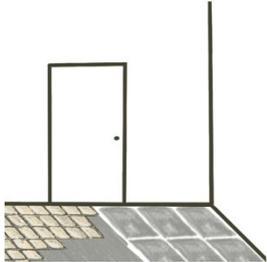
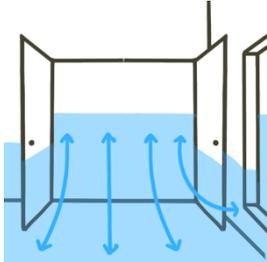
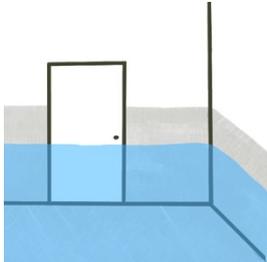
	Estratégia	Descrição	Ilustração
1	Elevar a cota do terreno	Aterrar o terreno em que será construída a habitação para evitar o impacto de pequenas inundações	
2	Barreiras físicas	Construir uma barreira física em todo o perímetro da habitação ou desenvolver barreiras para as portas e as janelas baixas, para evitar que a água atinja a habitação. Não são aconselhadas em áreas de inundação acima de 60cm	
3	Prever um refúgio no forro	Prever um espaço para armazenamento e refúgio entre o forro e o telhado da habitação	
4	Construir o pavimento térreo de material resistente à água	Em construção térrea, é ideal que o pavimento térreo seja construído com material mais resistente à água e que a habitação tenha ao menos um pavimento habitável acima da cota de inundação, podendo ser de outro material. Em caso da habitação térrea ser de material mais vulnerável à água, o ideal é elevá-la para ser o segundo pavimento e, no térreo, utilizar materiais mais resistentes, podendo ser habitável ou não	
5	Habitação elevada	A habitação é construída a 15 cm acima da cota de inundação histórica do local. Geralmente é utilizado o sistema de palafitas. O térreo fica permeável e pode abrigar alguns serviços da habitação	

	Estratégia	Descrição	Ilustração
6	Habitação anfíbia	Esse tipo de habitação se adapta aos períodos de normalidade e de inundação. A habitação é construída sobre uma base flutuante que é acionada com a pressão da água. Nesse caso, deve ser usado um sistema guia para a movimentação vertical da habitação. A habitação pode ficar repousada no solo ou sobre palafitas nos períodos de normalidade	
7	Habitação flutuante	A habitação é construída com uma base que funciona como uma balsa e possibilita a flutuação constante da habitação sobre a água. Geralmente a habitação flutuante é ancorada para evitar a movimentação horizontal da habitação (Tipos de plataforma flutuante no Apêndice E)	

Elaborado pela autora (2021).

As estratégias apresentadas no Quadro 11 apontam maneiras de construir ou tornar as habitações mais adaptadas às inundações, entretanto, sempre que possível devem ser evitadas as ocupações em áreas facilmente inundáveis. As estratégias apontam que o ideal é ter pelo menos um pavimento da habitação construído acima da cota de inundação histórica e, quando há construção térrea em área inundável, esta deve ser de material mais resistente para suportar os efeitos da água. Para evitar danos e perdas, as estratégias que mantêm a habitação fora do possível contato com a água das inundações são as mais indicadas pela bibliografia e também pelos moradores do estudo de caso. Considerando a área de estudo, que é o Bairro Cidade Nova, é possível que a habitação elevada por palafitas seja a melhor estratégia a ser adotada pelos moradores, porque o bairro é inundado frequentemente. Entretanto, também se faz necessária a formulação de políticas públicas para a construção de habitações em áreas de risco de inundação no município de Itajaí, pois praticamente todo o território do município foi atingido na inundação de 2008, indicando, por exemplo, a construção da habitação elevada por palafitas acima da cota da maior inundação registrada no local ou a habitação de dois pavimentos. O Quadro 12 apresenta outras estratégias importantes que podem auxiliar na resiliência da habitação perante uma inundação, englobando tamanho de aberturas, tipos de materiais e mobiliário.

Quadro 12 – Síntese das estratégias: materiais e ambiente interno da habitação.

	Estratégia	Descrição	Ilustração
1	Elevar o sistema elétrico	Instalação de tomadas e relógio medidor de energia elétrica acima do habitual para evitar o contato com a água de pequenas inundações	
2	Uso de material mais resistente à água no pavimento térreo	Utilizar materiais pouco permeáveis e resistentes à água em áreas expostas à inundação, como bloco de concreto ou tijolo com reboco de cimento para as paredes	
3	Uso de material mais resistente à água no piso do pavimento térreo	Utilizar azulejos com rejunte impermeável ou placa de concreto, que são mais resistentes à água	
4	Permeabilidade no pavimento térreo	Em casos de necessidade em habitar o pavimento térreo, as aberturas devem ser amplas para facilitar a entrada e a saída da água, assim como secar os ambientes após a inundação	
5	Isolamento de superfícies	Com selante, resina ou revestimento com rejunte que impermeabilizam a superfície, impedindo que a água da inundação danifique a estrutura do piso e das paredes	

	Estratégia	Descrição	Ilustração
6	Mobiliário	Com materiais resistentes à água, elevados do solo, de fácil desmontagem ou removíveis, para poder remover ou elevar armários e aparelhos elétricos vulneráveis durante a inundação (Tipos de mobiliário no Apêndice E)	

Elaborado pela autora (2021).

Embora as tipologias de habitação elevada, anfíbia ou flutuante, sejam as mais indicadas, por evitarem que as áreas habitáveis das habitações entrem em contato com a água, nem sempre é possível adaptar uma habitação existente para essas tipologias, ficando, então, o pavimento térreo habitável. O Quadro 12 aponta estratégias para que as áreas inundáveis possam sofrer menos com os impactos das inundações, com o uso de materiais mais resistentes, a impermeabilização das superfícies, a utilização de maiores aberturas que facilitem a entrada e a saída da água, sem causar muito esforço nas paredes e nas aberturas, e armários elevados que sejam de fácil remoção, evitando o contato com a água. No Quadro 13, são apresentadas as estratégias a serem adotadas no momento de alerta de inundação.

Quadro 13 – Síntese das estratégias: preparação para uma inundação

	Estratégia	Descrição	Ilustração
1	Estar informado	Seja por <i>internet</i> , rádio, televisão ou SMS, é importante ter atualização em tempo real do risco de uma eventual inundação	
2	Elevar objetos	Os objetos mais vulneráveis à água devem ficar elevados do solo, serem realocados para o forro da habitação ou para o segundo pavimento	

3	Lista de telefones úteis para emergência	Ligar para a Defesa Civil da cidade, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar ou Samu, em caso de diferentes emergências que podem ocorrer diante de uma inundação	
4	Mochila pré-montada	Reunir documentos, dinheiro, cartões, roupa, produtos de higiene pessoal, medicamentos, água, comida e o que mais for importante no momento de deixar a habitação	

Elaborado pela autora (2021).

Quando ocorre alerta de inundação, o ideal é estar ciente de que diante da possibilidade de inundação o correto é elevar os móveis, retirar bens importantes da habitação ou colocá-los no segundo pavimento ou em um local alto, preparar uma mochila com documentos e itens básicos para evacuar da habitação caso a inundação ocorra. Ao deixar a habitação, deve-se procurar refúgio com familiares e amigos que habitam local sem risco de inundação ou abrigos municipais. Objetos valiosos ou de memória afetiva, que possam ser danificados pelo contato com a água, devem estar em um local seguro, pois em momentos de emergência podem passar despercebidos.

## 5.5 GUIA DE RESILIÊNCIA

O guia de resiliência para habitação em área de risco de inundação é destinado aos moradores do Bairro Cidade Nova, localizado em Itajaí (SC), e apresenta estratégias que podem ser aplicadas no terreno e na habitação e dicas de como agir diante de uma inundação, além de conter contatos para caso de emergência. Sendo assim, entre as estratégias evidenciadas na seção anterior, foram selecionadas as estratégias consideradas mais adequadas para o cenário do estudo de caso, no Bairro Cidade Nova, que é a área definida pela Prefeitura de Itajaí com risco muito alto de inundação, ou seja, áreas em que a inundação já ultrapassou a cota de 2,01 m.

O guia pode ser visualizado na Figura 63 e foi desenvolvido para auxiliar os moradores da área do estudo de caso, mas também pode ser acessado por autoridades de Itajaí e quaisquer

outras pessoas que tenham o interesse em conhecer o guia. O *link* de acesso público ao guia de resiliência é:

<https://drive.google.com/file/d/1QKSISeDE8sZPpbPCCZhrtQyHj5VT00V1/view?usp=sharing>.

Figura 63 – O guia.

**Guia para quem vive em área de inundação**  
Cidade Nova Itajaí, SC

**No terreno**

- Pavimentação permeável:** Permite a passagem da água para o solo.
- Cisterna ou reservatório:** Captar e armazenar a água da chuva.
- Muros e portões permeáveis:** Facilitar a passagem da água.

**Na habitação**

- Fazer um aterro para aumentar o nível do terreno.
- Prever um espaço no forro para refúgio.
- Construir o térreo com material resistente à água.
- Construir a habitação elevada do solo (palafitas).

**Dicas**

- + No pavimento térreo utilizar materiais mais resistentes à água, como: alvenaria, concreto e azulejos com rejunte impermeável.
- + Aberturas amplas facilitam a entrada e saída da água.
- + Mobiliário móvel de fácil remoção ou de alvenaria.
- + Instalar tomadas e relógio medidor de energia acima do usual.

+ Saiba a altura da maior inundação para construir a habitação ou um refúgio 15 cm acima dessa cota

**Diante do risco de uma inundação**

- Está em alerta e informado:** (Ícone de TV NOTÍCIAS)
- Elevar os objetos do solo:** (Ícone de casa com objetos elevados)
- Contatos de emergência em mãos:** (Ícone de celular com CONTATOS 199, 193, 192)
- Mochila pré-montada para quando precisar deixar a habitação:** (Ícone de mochila)

**O que fazer?**

- + Guardar documentos e outros pequenos bens importantes em local seguro, na habitação ou em outro local.
- + Elevar móveis e aparelhos elétricos.
- + Reunir documentos, dinheiro, cartões, medicamentos e o que mais for importante no momento de deixar a habitação.
- + Sair da habitação quando receber o alerta da Defesa Civil.

**O que não fazer?**

- + Insistir em permanecer na habitação durante uma inundação.
- + Comer alimentos que entraram em contato com a água da inundação.
- + Ligar aparelhos elétricos molhados.

**Contatos em caso de emergência**

<b>199</b>   (47) 3341.6199 DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ	<b>193</b> CORPO DE BOMBEIROS	<b>192</b> SAMU	<b>190</b> POLÍCIA MILITAR
---	----------------------------------	--------------------	-------------------------------

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO  
TAMARA OLIVO GOULARTE e LISIANE ILHA LIBRELOTTO

Elaborado pela autora (2022).

Como estratégias para o terreno em que a habitação está localizada, foi sugerida a utilização de pavimentação permeável, para aumentar a infiltração da água no solo, o uso de cisterna, que é um reservatório para captar a água da chuva, e os muros e os portões permeáveis que facilitam a passagem da água. Entre as estratégias para a habitação, é indicado o aterro para aumentar um pouco o nível do terreno, quando for construir uma habitação térrea; para as habitações térreas, é indicado o planejamento e a construção de um refúgio no forro da habitação, em que podem ser guardados alguns objetos de valor, entretanto, quando possível, o mais indicado é a construção de um segundo pavimento na habitação, sendo o térreo de material mais resistente à água ou, então, a construção tipo palafita, em que a habitação fica totalmente elevada do solo. Para a definição da altura do refúgio, do segundo pavimento ou da habitação elevada, é importante ter o conhecimento da cota da inundação histórica e considerar construir 15 cm acima dela. Em relação à habitação, foram acrescentadas outras indicações ao guia, como a construção em alvenaria ou concreto nas áreas térreas, com azulejos, a utilização de aberturas amplas para facilitar a passagem da água, ter mobiliário móvel e de fácil desmontagem, e a instalação do relógio medidor de energia e das tomadas acima do usual.

Diante do risco de uma inundação, no guia é indicado estar sempre em alerta e informado, elevar os objetos do solo, como móveis e aparelhos elétricos, e o que for de valor remover e realocar para um local seguro, em uma mochila pré-montada ter todos os itens importantes para quando precisar deixar a habitação, ter em mãos os contatos de emergência e, quando receber o alerta da Defesa Civil, sair da habitação para a casa de familiares, de amigos ou de abrigo da cidade. É ressaltado no guia que o morador não deve insistir em permanecer na habitação durante uma inundação. Após esta, os alimentos perecíveis que entraram em contato com a água não devem ser consumidos e os aparelhos elétricos não devem ser ligados enquanto estiverem molhados. Ao final, estão os contatos telefônicos que podem ser acionados em caso de emergência.

Durante a última visita a campo, no dia 10 de janeiro de 2022, o guia foi apresentado para alguns moradores da área de estudo que participaram das entrevistas desta pesquisa, que ocorreram anteriormente em duas fases distintas. Esse encontro teve como objetivo exibir aos moradores um dos resultados da pesquisa em que participaram, que é o guia, e também buscar uma validação acerca das informações nele contidas. Abaixo está a fala de um morador da área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova sobre o guia:

Tá muito claro, bem objetivo, tá até desenhado. Muito legal a maneira como ele tá separado aqui, a questão de como deve ser a casa, como deve ser construída a casa, o terreno. [...] Tá bem claro, bem objetivo, eu amei. É, gostei muito desses quadros de o que fazer e o que não fazer, e os telefones de emergência né, sempre muito importante.

Sendo assim, de acordo com os moradores que receberam o guia, foi possível identificar que este foi escrito com linguagem clara e objetiva, e as figuras se mostraram importantes para auxiliar na compreensão de cada estratégia apresentada. Em relação às estratégias que envolvem o terreno e a habitação, um participante levantou a questão de que, infelizmente, por tratar-se de um bairro de baixa renda muitos habitantes não podem realizar as adaptações ou construir novas. Os moradores também demonstraram surpresa em ler as questões do que fazer e o que não fazer diante do risco de uma inundação, salientando a importância de tais informações. Por fim, os contatos de emergência foram indicados como muito importantes, que estão bem visíveis e de fácil acesso.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inundações são um evento natural de origem hidrológica que se caracterizam pelo transbordamento de água sobre um território habitualmente seco. Esses eventos sempre ocorreram, porém, atualmente, estão acontecendo com maior frequência e a previsão é de que sigam ocorrendo. A alteração na paisagem, principalmente nas cidades, causada pela ação do homem e o crescente avanço das mudanças climáticas são alguns dos fatores que contribuem para o aumento na frequência desses e outros eventos naturais que desencadeiam algum desastre. A presente pesquisa buscou criar uma ponte entre comunidade e academia, investigando formas de proporcionar um ambiente mais seguro para as pessoas que vivem em áreas de alto risco de inundação no Bairro Cidade Nova em Itajaí.

Nos últimos anos, o tema das mudanças climáticas e os desastres naturais têm tomado maior visibilidade e, desde então, algumas localidades têm direcionado a atenção para promover a cultura da prevenção e a resiliência. Itajaí é um município costeiro que recebe influência de dois rios e as inundações fazem parte da sua história. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo geral identificar estratégias de adaptação para habitações localizadas em área de risco de inundação em um estudo de caso no Bairro Cidade Nova, em Itajaí (SC), e, para tal, foram definidos cinco objetivos específicos em que cada um corresponde a uma fase da pesquisa, sendo a Fase 6 um desdobramento referente às estratégias identificadas na Fase 5.

Na Fase 1, foi realizado o primeiro contato com o bairro de estudo, o que auxiliou na definição e no direcionamento da presente pesquisa. Por meio dos resultados obtidos com as entrevistas, foi possível tomar conhecimento do impacto que as inundações causam na vida das pessoas que lá vivem, assim como a percepção de risco dos moradores, pois, com o passar dos anos, notou-se que algumas pessoas tendem a esquecer o risco ao qual estão expostos. O contato inicial com os moradores do bairro foi fundamental para a conexão com o tema de pesquisa, em que foi reforçado a relevância desta.

Após a conclusão da Fase 1 foi definida a direção da pesquisa e iniciou-se então a Fase 2, em que foram estruturados os principais conceitos da pesquisa e investigadas estratégias de adaptação às inundações. O referencial teórico iniciou por um breve panorama sobre os tipos de desastres naturais, a frequência em que estão ocorrendo, os esforços de líderes em promover incentivos para minimizar os efeitos das mudanças climáticas e conscientizar a população, passando pela atuação da Defesa Civil no Brasil, em Santa Catarina e em Itajaí. Foi apresentado o que caracteriza um evento de inundação, os tipos de inundação e os impactos que causam no

Brasil e no mundo. Sobre a construção do conceito de desastre, foram aprofundados os temas da vulnerabilidade, do risco de desastre e da resiliência, em que ficou evidente a importância da cultura da prevenção e da adaptação diante de possíveis eventos naturais. Com isso, foram selecionados e apresentados alguns casos de habitações e comunidades que buscaram a resiliência e a adaptação às inundações, que estão vivendo bem próximos da água. Também foram realizadas buscas na literatura por manuais e/ou guias que apresentassem estratégias para tornar as habitações mais resilientes e compreender quais as formas de adaptação para viver próximo à água. A busca sistemática específica na base de dados Scopus teve por finalidade tomar conhecimento de outras pesquisas que tivessem o objetivo similar à esta, envolvendo a comunidade e a resiliência às inundações, que auxiliou a definir os métodos e as técnicas a serem utilizados na pesquisa. Durante as buscas na literatura, percebeu-se que as estratégias de resiliência na escala urbana são mais facilmente encontradas que na escala da habitação.

Na Fase 3, foi realizada uma visita exploratória no Bairro Cidade Nova, especificamente na área do estudo de caso, que corresponde à área de risco muito alto de inundação dentro do bairro, com a finalidade de observar as características construtivas do local e, também, identificar habitações que possam ter se adaptado às inundações. Após a visita, foram sistematizadas as características das habitações identificadas e, por meio da ferramenta Street View, foi possível registrar as modificações dessas habitações ao longo dos anos. Percorrendo as ruas também foram identificados certos padrões nas habitações, como é o caso das habitações em palafitas ou de dois pavimentos, que predominam nos terrenos localizados na margem do rio. Outra característica comum é que, nas habitações de dois pavimentos, geralmente o térreo é de alvenaria e o segundo pavimento de madeira; a alvenaria acaba sendo mais resistente à água quando comparada à madeira.

Para a Fase 4, foi feita uma nova visita a campo e foram realizadas entrevistas com moradores da área de estudo no Bairro Cidade Nova. Foi estipulado não realizar essas entrevistas com moradores das habitações identificadas na Fase 3, para garantir o anonimato. Sendo assim, com bibliografia referente ao município de Itajaí e entrevistas efetuadas com os moradores, foi possível analisar a vulnerabilidade da área de estudo, compreendendo a escala comunitária, habitacional e a percepção de risco, alcançando o objetivo da Fase 4. Os resultados indicam que a maioria dos entrevistados dessa etapa acabaram adaptando a sua habitação pelo risco de inundação, principalmente quem já vivenciou algum desses eventos e dispõe de condições financeiras, e que a forma mais apontada pelos participantes foi a construção do segundo pavimento.

Com as quatro primeiras fases concluídas, foi possível reunir e sistematizar as estratégias de adaptação para habitações em área de risco de inundação, concluindo, assim, a Fase 5. As estratégias de resiliência foram divididas em quatro grupos, sendo eles respectivamente: a escala urbana, que é o meio em que a habitação está inserida; a escala da habitação com estratégias e tipologias; os materiais mais indicados e outras estratégias para a habitação; e o que fazer em caso de alerta de inundação. A pesquisa por estratégias de resiliência compreende as buscas em literatura, as entrevistas e a visita exploratória no estudo de caso, que foi possível identificar que algumas estratégias eram citadas repetidas vezes por diferentes autores e outras por diferentes entrevistados, reforçando a importância de cada uma.

Na Fase 6, o intuito foi sintetizar as estratégias sistematizadas na fase anterior para elaborar um guia com algumas das estratégias que se mostraram mais relevantes e compatíveis com o cenário do estudo de caso no Bairro Cidade Nova. O guia foi elaborado com informações e algumas estratégias para os moradores da área de estudo poderem tornar suas habitações mais resilientes às inundações. A proposição do guia surgiu a partir da ideia de retribuir a solicitude e a generosidade dos moradores do Bairro Cidade Nova que receberam a pesquisadora, doando seu tempo para as entrevistas que se mostraram tão importantes para a pesquisa e permitindo que suas habitações fossem fotografadas. O guia viabiliza uma conexão entre a academia e a comunidade, em que as pessoas envolvidas possam ter retorno sobre o que é produzido no meio acadêmico. A partir da exposição do guia a alguns moradores entrevistados anteriormente, foi possível identificar que o guia cumpre a finalidade que se propõe, que é a de ser um guia de resiliência objetivo e de fácil leitura aos moradores da área de estudo. Sendo assim, o guia proposto pode auxiliar tanto moradores locais quanto os gestores do município, para direcionar novas construções e promover a adaptação das construções existentes.

O Bairro Cidade Nova é o mais jovem do município de Itajaí e cresceu às margens do Rio Itajaí-Mirim. A implantação dos conjuntos habitacionais do Promorar I, II e III direcionou e impulsionou o crescimento populacional do bairro, que hoje é considerada pela Prefeitura de Itajaí como área de risco de inundação. Como motivação em comum, o que atraiu os moradores para o bairro foi o valor mais acessível para a compra do terreno ou da habitação, que viabilizou o “sonho da casa própria”. Por meio da pesquisa com os moradores da área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova, que corresponde à área de risco muito alto de inundação, parte dos moradores que possui condição financeira acabou adaptando suas habitações diante do risco de inundação, e quem já vivenciou uma inundação reconhece o risco eminente. Diante disso, a

população vem aumentando a conscientização sobre a importância de se preparar para uma inundação e acredita-se que a disseminação da informação acelera esse processo.

Com planejamento adequado, envolvendo a fase de projeto de uma nova habitação ou na adaptação de uma já existente, as estratégias de resiliência indicadas nesta pesquisa podem auxiliar a atenuar os efeitos das inundações nas habitações. Sendo assim, é imprescindível que sejam formuladas e implementadas políticas públicas no município de Itajaí para a construção de habitações em áreas com risco de inundação, em que os moradores construam ou adaptem a sua habitação levando em consideração a cota de inundação histórica da rua, onde sejam indicadas as estratégias de habitação de dois pavimentos ou preferencialmente elevada por palafitas, evitando o contato com as inundações habituais e diminuindo as perdas e os danos para os moradores e para o município.

A principal contribuição deste trabalho foi a identificação de estratégias para aumentar a resiliência de habitações em área de risco de inundação para um estudo de caso em Itajaí, que posteriormente originou o guia para quem vive em área de inundação, no Bairro Cidade Nova. A pesquisa busca aumentar a conscientização da população em relação ao risco de inundação e oferecer estratégias para reduzir os impactos dos eventos. Como dificuldades encontradas durante a pesquisa, pode-se mencionar a ausência nos registros sobre a cota de inundação nas ruas do Bairro Cidade Nova durante a inundação de 2008, que foi a maior da atualidade, entretanto, acredita-se que não comprometeu a pesquisa, porque por meio das entrevistas com os moradores foi possível mensurar o nível da inundação na área do estudo de caso.

No decorrer deste estudo, foram surgindo algumas questões que poderiam ser aprofundadas em estudos futuros e espera-se que esta dissertação possa abrir um caminho para que outros estudos contribuam ainda mais no tema da resiliência diante das inundações. Sendo assim, a seguir são destacadas algumas sugestões para explorar outros campos no estudo da resiliência às inundações:

- Estudar um protótipo habitacional para a área do estudo de caso no Bairro Cidade Nova, adotando uma das tipologias de habitação indicadas no Quadro 10, como a flutuante ou a anfíbia, com sistema construtivo acessível para a população de baixa renda.
- Avaliar diferentes tipologias de habitação para a população de baixa renda em área de risco de inundação.
- Desenvolver projeto mobiliário para áreas inundáveis, com materiais resistentes à água e sistemas de fácil desmontagem.

- Estudar divisórias leves removíveis para habitação em área de risco de inundação.
- Desenvolver um jogo para fomentar a conscientização da população diante do risco de inundação e também estimular respostas aos eventos de inundação.
- Aprofundar o tema da resiliência às inundações para a escala da comunidade em Itajaí, considerando um possível cenário em que cidades possam ter que se adaptar para viver bem próximas ou até mesmo na água, em algum período de tempo.

## REFERÊNCIAS

- ABUNYEWAH *et al.* Strengthening the information deficit model for disaster preparedness: Mediating and moderating effects of community participation. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, [s. l.], v. 46, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420919305977?via%3Dihub#bib61>. Acesso em: 18 nov. 2020.
- A GAZETA. **Colatina**: lembranças e fotos históricas da grande enchente de 1979. Vitória, 2020. Disponível em: <https://www.agazeta.com.br/es/norte/colatina-lembrancas-e-fotos-historicas-da-grande-enchente-de-1979-0120>. Acesso em: 14 set. 2021.
- ALARCON, J. The FLOAT House - Make it Right / Morphosis Architects. **ArchDaily**, [s. l.], 2 Aug. 2012. Disponível em: <https://www.archdaily.com/259629/make-it-right-house-morphosis-architects>. Acesso em: 30 jul. 2021.
- ALVAREZ, M. K.; CARDENAS, K. Evicting slums, building back better: Resiliency revanchism and disaster risk management in Manila. **International Journal of Urban and Regional Research**, [s. l.], v. 43, n. 2, p. 227-249, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1468-2427.12757>. Acesso em: 23 abr. 2020.
- ALVES, H. P. F.; TORRES, H. G. **Vulnerabilidade Socioambiental na cidade de São Paulo**: uma análise de famílias e domicílios em situação de pobreza e risco ambiental. São Paulo: Fundação Seade, jan./mar. 2006.
- ALVES, P. B. R. *et al.* Place-Based Citizen Science for Assessing Risk Perception and Coping Capacity of Households Affected by Multiple Hazards. **Sustainability**, [s. l.], v. 13, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/1/302/htm>. Acesso em: 28 jan. 2021.
- ALVES, R. B.; LACERDA, M. A. de C.; LEGAL, E. J. A atuação do psicólogo diante dos desastres naturais: uma revisão. **Psicol. estud.**, Maringá, v. 17, n. 2, p. 307-315, 2012.
- ANDRADE, L. da S. Qual futuro esperar para as favelas? Um debate sobre a qualidade dos espaços físicos de assentamentos populares à luz de conceitos de espaço público. *In*: MACHADO, D. P. (Org.). **Sobre Urbanismo**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley/PROURB, 2006.
- ANJOS, F. A. dos.; BARROS, R. B. A recente produção social do Bairro Cidade Nova em Itajaí, Santa Catarina - Brasil. *In*: ENCUENTRO DE GEOGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 9., 2003, Mérida. **Anais [...]**. México: UNAM, 2003. p. 1-13.
- ANNARELLI, A.; NONINO, F. Strategic and operational management of organizational resilience: Current state of research and future directions. **Omega**, [s. l.], v. 62, p. 1-18, 2016.
- ARAKI, R. **Vulnerabilidade associada a precipitações e fatores antropogênicos no município de Guarujá (SP) – Período de 1965 a 2001**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências (IG), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2017.

ARAÚJO, A. S.; FREITAS, M. J. C. C.; BERTUZZI, A. B. PLANOS MUNICIPAIS DE CONTINGÊNCIA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL: AS CONCEPÇÕES DOS ATORES MUNICIPAIS E O MODELO ADOTADO EM SANTA CATARINA. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [s. l.], v. 7, p. 402-422, 2018.

ARCHDAILY. **Makoko Floating School NLÉ**. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com/344047/makoko-floating-school-nle-architects>. Acesso em: 16 dez. 2021.

ARCHITECTURE FOR HUMANITY. **Design Like You Give a Damn**. New York: Abrams, 2012.

ASSUNCAO, V. K. de. MEMÓRIAS DA ENCHENTE DE 1974 E PRODUÇÃO DO ESPAÇO EM TUBARÃO (SC). **Mercator**, Fortaleza, v. 17, fev. 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-22012018000100201&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-22012018000100201&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 26 jan. 2021.

ATANGA, R. A. The role of local community leaders in flood disaster risk management strategy making in Accra. **International journal of disaster risk reduction**, [s. l.], v. 43, p. 101-358, fev. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420919305436>. Acesso em: 27 jan. 2021.

BARAKAT, S. **Housing Reconstruction after Conflict and Disaster**. Reino Unido: Humanitarian Practice Network, 2003. Disponível em: <https://www.files.ethz.ch/isn/95619/networkpaper043.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. Lisboa: Edições 70, 2011.

BARSLEY, E. **Retrofitting for Flood Resilience: A Guide to Building & Community Design**. 1 ed. London: RIBA Publishing, 2020.

BASTAMINIA, A.; REZAEI, M. R.; DASTOORPOOR, M. Identification and evaluation of the components and factors affecting social and economic resilience in city of Rudbar, Iran. **International journal of disaster risk reduction**, [s. l.], v. 22, p. 269-280, jun. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420916305994>. Acesso em: 10 jun. 2020.

BECK, U. **Sociedade de risco**. 1 ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

BIRCHNELL, T.; GILL, N.; SULTANA, R. Sleeper cells for urban green infrastructure: Harnessing latent competence in greening Dhaka's slums. **Urban Forestry & Urban Greening**, [s. l.], v. 40, p. 93-104, abr. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866717307215?via%3Dihub#fig0035>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BLAIKIE, P. *et al.* **At risk: Natural hazards, people's vulnerability, and disasters**. Londres: Routledge, 1994.

BLAIKIE, P. *et al.* **Vulnerabilidade**: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres. La Red: Red de Estudios Sociales em Prevención de Desastres em América Latina, 1996.

BONDUKI, N. **Origens da habitação social no Brasil**. 7 ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2017.

BRASIL. **Lei 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm). Acesso em: 30 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Portaria nº 3.896, de 16 de outubro de 2020. Institui a estrutura de governança do Adapta Brasil MCTI - Contribuição da Ciência para Medidas de Adaptação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 out 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Mapeamento de Riscos em encostas e margens de rios**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2007.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Glossário de Defesa Civil estudos de riscos e medicina de desastres**. 5. ed. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2009.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC). Departamento de Prevenção e Preparação. **Noções básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos**. Brasília, DF: SEDEC, 2017.

BRASÍLIA. Senado Federal. **Enchentes atingiram estados do Norte, Nordeste e Santa Catarina**. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2010/07/06/enchentes-atingiram-estados-do-norte-nordeste-e-santa-catarina>. Acesso em: 14 set. 2021.

BRODY, S. D.; ZAHRAN, S.; VEDLITZ, A.; GROVER, H. Examining the relationship between physical vulnerability and public perceptions of global climate change in the United States. **Environmental and Behavior**, [s. l.], v. 40, n. 1, p. 72-95. 2008.

BUSCH, A.; AMORIM, S. A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas. **Escola Nacional de Administração Pública**. Brasília: ENAP, 2011. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/328>. Acesso em: 14 set. 2021.

CAMPBELL, F. C. (Ed.). **Elements of metallurgy and engineering alloys**. [S. l.]: ASM International, 2008.

CARBONARI, L. T. **Acampamentos temporários planejados para refugiados e cenários de desastre no Brasil**: modelo multicritério de decisão a partir de indicadores para a seleção

do local e projeto do abrigo. 2020. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2020.

CARROLL, B., MORBEY, H., BALOGH, R., ARAOZ, G. Flooded homes, broken bonds, the meaning of home, psychological processes and their impact on psycho-logical health in a disaster. **Health and Place**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 540–547, 2009.

CASSOL. **Cisterna fibra de vidro**. [S.l.], 2021. Disponível em: [https://www.cassol.com.br/cisterna-fibra-de-vidro-cilindrica-bakof-tec-75001-039403/p?idsku=1795431&utm\\_source=google\\_shopping&utm\\_campaign=campanha\\_inteligente&utm\\_medium=cpc&gclid=Cj0KCQiAnuGNBhCPARIsACbnLzoV9aQ6N5jN0wXUcCLNbUYPCi49mljoz-34h9Hm661xxGTc\\_dTro9caAnPWEALw\\_wcB](https://www.cassol.com.br/cisterna-fibra-de-vidro-cilindrica-bakof-tec-75001-039403/p?idsku=1795431&utm_source=google_shopping&utm_campaign=campanha_inteligente&utm_medium=cpc&gclid=Cj0KCQiAnuGNBhCPARIsACbnLzoV9aQ6N5jN0wXUcCLNbUYPCi49mljoz-34h9Hm661xxGTc_dTro9caAnPWEALw_wcB). Acesso em: 15 dez. 2021.

CASSOL. **Lajota concregrama machado pré-moldados**. [S.l.], 2021. Disponível em: [https://www.cassol.com.br/lajota-concregrama-machado-pre-moldados-40x40cm-cinza-6-25-pecas/p?idsku=1504613&gclid=CjwKCAiA-9uNBhBTEiwAN3IINHavKd8zou4IiKYpEhgyImfKBsoyV24GODFOwafXkIOLKzKS\\_7AQRoCwn0QAvD\\_BwE](https://www.cassol.com.br/lajota-concregrama-machado-pre-moldados-40x40cm-cinza-6-25-pecas/p?idsku=1504613&gclid=CjwKCAiA-9uNBhBTEiwAN3IINHavKd8zou4IiKYpEhgyImfKBsoyV24GODFOwafXkIOLKzKS_7AQRoCwn0QAvD_BwE). Acesso em: 15 dez. 2021.

CASSOL. **Lajota paver machado pré-moldados**. [S.l.], 2021. Disponível em: [https://www.cassol.com.br/lajota-paver-machado-pre-moldados-10x20cm-35mpa-cinza-50-pecas/p?idsku=1504705&gclid=CjwKCAiA-9uNBhBTEiwAN3IINFaoXXr5hCYjKrBHiWDoMd-4NDTG49rnq8dbgSRBiQ9\\_m73meJbpDBoCjucQAvD\\_BwE](https://www.cassol.com.br/lajota-paver-machado-pre-moldados-10x20cm-35mpa-cinza-50-pecas/p?idsku=1504705&gclid=CjwKCAiA-9uNBhBTEiwAN3IINFaoXXr5hCYjKrBHiWDoMd-4NDTG49rnq8dbgSRBiQ9_m73meJbpDBoCjucQAvD_BwE). Acesso em: 15 dez. 2021.

CASTRO, A. L. C. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2003.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). **Relatório de gestão 2019**. São José dos Campos: CEMADEN, 2020. Disponível em: [http://www.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Relatorio\\_Gestao\\_2019.pdf](http://www.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Relatorio_Gestao_2019.pdf). Acesso em: 16 set. 2020.

CICLOVIVA. **Projeto constrói cisternas de placas e capacita 30 famílias do Piauí**. [S.l.], 2021. Disponível em: [https://www.leroymerlin.com.br/kit-mini-cisterna-240l-bombona-casologica\\_89508671](https://www.leroymerlin.com.br/kit-mini-cisterna-240l-bombona-casologica_89508671). Acesso em: 15 dez. 2021.

CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE).

**Home**. Brasília, DF, 2012. Disponível em:

[http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=2a09db34-e59a-4138-b568-e1f00df81ead&groupId=185960](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=2a09db34-e59a-4138-b568-e1f00df81ead&groupId=185960). Acesso em: 3 jan. 2019.

COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (COMPDEC).

**Plano de Contingência de Inundação**. Itajaí: COMPDEC, 2019.

CORREIA, M.; DIPASQUALE, L.; MECCA, S. (Ed.). **VERSUS: heritage for tomorrow**. [Firenze]: Firenze University Press, 2014.

DAMASIO, K. Brasil já sente impactos das mudanças climáticas e situação pode se agravar. **National Geographic**, [s. l.], 13 fev. 2020. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2020/02/brasil-ja-sente-impactos-das-mudancas-climaticas-e-situacao-pode-se-agravar>. Acesso em: 14 set. 2021.

D'ÁVILA, E. **Pequena História de Itajaí**. 2. ed. Florianópolis: IHGSC, 2018.

DEFESA CIVIL. **Defesa Civil de Itajaí**. Destinatário: Tamara Olivo Goularte. [S. l.], 2 mar. 2021. 1 mensagem eletrônica.

DIAKAKIS, M.; PRISKOS, G.; SKORDOULIS, M. Public perception of flood risk in flash flood prone areas of Eastern Mediterranean: The case of Attica Region in Greece. **International journal of disaster risk reduction**, [s. l.], v. 28, p. 404-413, 2018.

DIÁRIO DA UNIÃO. **As imagens que não retratam os cartões postais de Santos**. Santos, 2016. Disponível em: <https://www.diariodolitoral.com.br/cotidiano/as-imagens-que-nao-retratam-os-cartoes-postais-de-santos/88404/>. Acesso em: 27 set. 2021.

DOAN, T. H. Blooming Bamboo Home. **Archello**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://archello.com/project/blooming-bamboo-home#stories>. Acesso em: 20 set. 2021.

DODMAN, D. Climate Change and Cities: Environment and Urbanization. **SAGE Journals**, Dhaka, 2017. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/page/eau/collections/virtual-special-issues/climate\\_change\\_and\\_cities](https://journals.sagepub.com/page/eau/collections/virtual-special-issues/climate_change_and_cities). Acesso em: 17 set. 2021.

DOMBROWSKY, W. R. Again and again: is a disaster we call a “disaster”? *In*: QUARANTELLI, E. L. (Ed.). **What is a disaster?** Perspectives on the question. Londres: Routledge, 1998.

ELALI, G. A.; MEDEIROS, S. T. F. de. Apego ao lugar. *In*: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. **Temas básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 53-62.

ESCRITÓRIO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A COORDENAÇÃO DE ASSUNTOS HUMANITÁRIOS (OCHA). **Natural disaster in Latin America and the Caribbean**. Panamá: OCHA, 2020. Disponível em: [https://www.humanitarianresponse.info/sites/www.humanitarianresponse.info/files/documents/files/20191203-ocha-desastres\\_naturales.pdf](https://www.humanitarianresponse.info/sites/www.humanitarianresponse.info/files/documents/files/20191203-ocha-desastres_naturales.pdf). Acesso em: 18 ago. 2020.

FRACCASCIA, L.; GIANNOCCARO, I.; ALBINO, V. Resilience of complex systems: state of the art and directions for future research. **Complexity**, [s. l.], v. 2018, 2018.

FRANK, B.; SEVEGNANI, L. (Org.). **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política**. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, 2009.

FRASSON, M. M. **A enchente de 1974 em Tubarão-SC: a construção de um desastre natural**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em História) – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, 2011.

GIFFORD, R. O papel da Psicologia Ambiental na formação da Política Ambiental e na construção do futuro. **Psicologia USP**, São Paulo, v. 16, n. 1-2, p. 237-47, 2005.

GLOBAL FACILITY FOR DISASTER REDUCTION AND RECOVERY (GFDRR). World Bank. **Building Back Better in Post-Disaster Recovery**, [s. l.], 2021.

GOOGLE EARTH. 2021. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2017. Disponível em: [https://www.google.com/maps/place/Catalão/@-3.1836141,-59.9276991,3a,75y/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipNFZLkVLgBoJ1WuoPlMEoIuOIRFw4\\_eN6PeXFHN!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipNFZLkVLgBoJ1WuoPlMEoIuOIRFw4\\_eN6PeXFHN%3Dw203-h150-k-no!7i2011!8i1486!4m5!3m4!1s0x926c06b37014af53:0xb65287978a137ef3!8m2!3d-3.1836141!4d-59.9276991](https://www.google.com/maps/place/Catalão/@-3.1836141,-59.9276991,3a,75y/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipNFZLkVLgBoJ1WuoPlMEoIuOIRFw4_eN6PeXFHN!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipNFZLkVLgBoJ1WuoPlMEoIuOIRFw4_eN6PeXFHN%3Dw203-h150-k-no!7i2011!8i1486!4m5!3m4!1s0x926c06b37014af53:0xb65287978a137ef3!8m2!3d-3.1836141!4d-59.9276991). Acesso em: 17 set. 2021.

GOULARTE, T. O. **Triar**: adaptar, habitar e sustentar. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC em Arquitetura e Urbanismo) – UNISINOS, São Leopoldo, 2016.

GREENE, R. R.; CONRAD, A. P. Basic assumptions and terms. **Resiliency: An integrated approach to practice, policy, and research**, [s. l.], p. 29-62, 2002.

GREGORIO, D. K.; SILVA, H. A. A. **Sobre as águas da Amazônia: habitação e cultura ribeirinha**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC em Arquitetura e Urbanismo) – USP, São Paulo, 2019.

GUERRA, I. C. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo**: sentidos e formas de uso. São João do Estoril: Principia Editora, 2006.

GUIMARAENS, R. **A Enchente de 41**. Porto Alegre: Libretos, 2009.

HAMBATI, H.; YENGOH, G. T. Community resilience to natural disasters in the informal settlements in Mwanza City, Tanzania. **Journal of Environmental Planning and Management**, [s. l.], v. 61, n. 10, p. 1.758-1.788, ago. 2018.

HARDOY, J.; PANDIELLA, G. Urban poverty and vulnerability to climate change in Latin America. **Environment and Urbanization**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 203-224, 2009.

HELFGOTT, A. Operationalising systemic resilience. **European Journal of Operational Research**, [s. l.], v. 268, n. 3, p. 852-864, 2018.

HOLLING, C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Vancouver, v. 4, n. 1, p. 1-23, 1973. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>. Acesso em: 17 nov. 2020.

HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. D.; LEVESON, N. (Ed.). **Resilience engineering**: Concepts and precepts. [S. l.]: Ashgate Publishing Ltd., 2006.

HUMMON, D. M. Community Attachment. *In*: ALTMAN I., L. S. M. **Place Attachment**. Boston, MA: Spring, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agro 2017**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/2012-agencia-de->

noticias/noticias/21633-desastres-naturais-59-4-dos-municipios-nao-tem-plano-de-gestao-de-riscos.html. Acesso em: 21 jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Estatísticas de gênero: uma análise dos resultados do censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INSTITUTO ITAJAÍ SUSTENTÁVEL (INIS). **Instrução Normativa INIS – IN 119**. Projeto de Mitigação de Alagamentos e Cheias. Itajaí, SC: INIS, 2021. Disponível em: [https://www.itajai.sc.gov.br/noticia/26568/inis-regulamenta-construcoes-em-areas-alagaveis-de-itajai#.YXFU6C\\_5TyI](https://www.itajai.sc.gov.br/noticia/26568/inis-regulamenta-construcoes-em-areas-alagaveis-de-itajai#.YXFU6C_5TyI). Acesso em: 21 out. 2021.

ITAJAÍ (Município). Defesa Civil de Itajaí. **Defesa Civil**. Itajaí, 2021. Disponível em: <https://defesacivil.itajai.sc.gov.br>. Acesso em: 21 jul. 2021.

ITAJAÍ (Município). Defesa Civil de Itajaí. **Desastres: a importância da prevenção**. Itajaí, 2021. Disponível em: <https://defesacivil.itajai.sc.gov.br/download.php?id=42>. Acesso em: 1 dez. 2021.

ITAJAÍ (Município). **Diagnóstico habitacional: Plano Local de Habitação de Interesse Social de Itajaí**. Itajaí: Prefeitura, 2011.

ITAJAÍ (Município). **Lei nº 215, de 31 de dezembro de 2012**. Institui normas para código de zoneamento, parcelamento e uso do solo no município de Itajaí. Itajaí, SC: Prefeito de Itajaí, 2012. Disponível em: <http://leismunicipa.is/pfdkq>. Acesso em: 7 de out. de 2021.

ITAJAÍ (Município). **Plano Diretor 2019 - Mapas Temáticos**. Itajaí, 2019. Disponível em: <https://geoitajai.github.io/pd2019/diagnostico.html>. Acesso em: 21 jul. 2021.

KRON, W. Flood Risk = Hazard • Values • Vulnerability. **Water International**, [s. l.], v. 30, p. 58-68, jan. 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02508060508691837>. Acesso em: 27 jan. 2021.

KUNDZEWICZ, Z. W.; TAKEUCHI, K. Flood protection and management: quo vadimus? **Hydrological Sciences Journal**, [s. l.], v. 44, n. 3, p. 417-432, June 1999. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02626669909492237?needAccess=true>. Acesso em: 7 nov. 2020.

LEROY MERLIN. **Estante plástica multiuso modular**. [S.l.], 2021. Disponível em: [https://www.leroymerlin.com.br/estante-plastica-multiuso-modular-grifit-25-com-4-prateleiras-branco\\_1566773023](https://www.leroymerlin.com.br/estante-plastica-multiuso-modular-grifit-25-com-4-prateleiras-branco_1566773023). Acesso em: 16 dez. 2021.

LEROY MERLIN. **Kit mini cisterna**. [S.l.], 2021. Disponível em: [https://www.leroymerlin.com.br/kit-mini-cisterna-240l-bombona-casologica\\_89508671](https://www.leroymerlin.com.br/kit-mini-cisterna-240l-bombona-casologica_89508671). Acesso em: 15 dez. 2021.

LEROY MERLIN. **Piso drenante placa**. [S.l.], 2021. Disponível em: [https://www.leroymerlin.com.br/piso-drenante-placa-40x40x8cm-natural-oterpem\\_89532282](https://www.leroymerlin.com.br/piso-drenante-placa-40x40x8cm-natural-oterpem_89532282). Acesso em: 15 dez. 2021.

- LEROY MERLIN. **Rodízio para móveis**. [S.l.], 2021. Disponível em: [https://www.leroymerlin.com.br/rodizio-para-moveis-com-chapa-40kg-silicone-com-freio-giratorio-50mm-incolor-1-peca\\_89734841?store\\_code=39](https://www.leroymerlin.com.br/rodizio-para-moveis-com-chapa-40kg-silicone-com-freio-giratorio-50mm-incolor-1-peca_89734841?store_code=39). Acesso em: 16 dez. 2021.
- LIBRELOTTO, L. I. *et al.* **A Teoria do Equilíbrio**. Florianópolis: Dioesc, 2012.
- LOPES, A. R. S.; ESPÍNDOLA, M. A.; NODARI, E. S. Uma análise histórica e ambiental do deslocamento da “pedra” do Morro da Mariquinha-Florianópolis (SC). **Revista Latino-Americana de História**, [s. l.], v. 2, n. 8, p. 115-125, 2013.
- LOPEZ-MOSQUERA, N., SANCHEZ, M. Direct and Indirect Effects of Received Benefits and Place Attachment in Willingness to Pay and Loyalty in Suburban Natural Areas. **Journal of Environmental Psychology**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 27-35, 2013.
- LOUISIANA CHANNEL. **Kunlé Adeyemi: Living on Water**. Humlebaek: 2015. Disponível em: <https://channel.louisiana.dk/video/kunle-adeyemi-living-water>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- MARANDOLA JÚNIOR, E. *et al.* Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo. **Rev. bras. estud. popul.**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 35-56, 2013.
- MARICATO, E. Metrôpole, legislação e desigualdade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 17, n. 48, p. 151-166, 2003.
- MEEROW, S.; NEWELL, J. P.; STULTS, M. Defining urban resilience: A review. **Landscape and Urban Planning**, [s. l.], v. 147, p. 38-49, 2016. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0169204615002418?token=31ED798D3B402AD12C15B8D4E80F7CF76876E7F4FFBD29F5F17FD5746B8D8B956BAD9EE6F7A3FEB792AF7248A8DC6539>. Acesso em: 17 nov. 2020.
- MELBOURNE WATER. **Flood resilient guide to retrofitting your home**. Melbourne: Melbourne Water, 2020.
- MERZ, B., *et al.* Charting unknown waters - On the role of surprise in flood risk assessment and management. **Water Resour**, [s. l.], 2015.
- MESSNER, F.; MEYER, V. **Flood damage, vulnerability and risk perception challenges for flood damage research**. [S. l.]: UFZ, 2005. Disponível em: [https://www.ufz.de/export/data/2/84317\\_Disk\\_Papiere\\_2005\\_13.pdf](https://www.ufz.de/export/data/2/84317_Disk_Papiere_2005_13.pdf). Acesso em: 28 de set. 2019.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, mar. 2018.
- MINISTÉRIO PARA COORDENAÇÃO DA ACÇÃO AMBIENTAL (MICOA). **Aprender a viver com as cheias**: Manual de Recomendações Para a Redução da Vulnerabilidade em Zonas de Ocupação Informal Suscetíveis a Inundações. Maputo: MICOA, 2004.
- MOBLY. **Estante industrial**. [S.l.], 2021. Disponível em: [https://www.mobly.com.br/estante-industrial-stanford-carvalho-e-preta-90-cm-612372.html?spall\\_source=especiais&gclid=Cj0KCQiAnuGNBhCPARIsACbnLzoNKmOpv](https://www.mobly.com.br/estante-industrial-stanford-carvalho-e-preta-90-cm-612372.html?spall_source=especiais&gclid=Cj0KCQiAnuGNBhCPARIsACbnLzoNKmOpv)

1aijkKV0Xrkf13f285Te7pL46ZUckl4be63SjGE1QbQQ88aAk9gEALw\_wcB. Acesso em: 16 dez. 2021.

MURIADI, M.; WIJAYA, A. F. A Method for Assessing Household Vulnerability to Flood at Regencial (Kabupaten) Level in Indonesia. **Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development**, [s. l.], v. 4, n. 2, 2013.

NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES (WBDG). **Sustainable**. Washington, D.C., 2018. Disponível em: <https://www.wbdg.org/design-objectives/sustainable>. Acesso em: 18 maio 2021.

NOVO MUNDO. **Armário aéreo de cozinha**. [S. l.], 2022. Disponível em: [https://www.novomundo.com.br/armario-aereo-de-cozinha-3-pecas-8-portas-3-prateleiras-crystal/p?idsku=3178089&utm\\_source=pinterest&utm\\_medium=social&utm\\_campaign=instagram](https://www.novomundo.com.br/armario-aereo-de-cozinha-3-pecas-8-portas-3-prateleiras-crystal/p?idsku=3178089&utm_source=pinterest&utm_medium=social&utm_campaign=instagram). Acesso em: 6 abr. 2022.

OLIVEIRA, D. L.; SOUZA, V. C. B. de; FRAGOSO JR., C. R. Análise hidrológica da cheia excepcional ocorrida em junho de 2010 nas bacias dos Rios Mundaú e Paraíba do Meio em Alagoas e Pernambuco. **RBRH–Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 279-293, 2014.

OLSON, R. S. *et al.* From disaster risk reduction to policy studies: bridging research communities. **Natural hazards review**, [s. l.], v. 21, n. 2, 2020. Disponível em: <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29NH.1527-6996.0000365>. Acesso em: 23 jun. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Plataforma Agenda 2030**. [S. l.], [2015]. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/11/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM). **Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2019**. Suíça: OMM, 2020a.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM). **State of Climate Services**. Suíça: OMM, 2020b. Disponível em: [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10385](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10385). Acesso em: 28 nov. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OPAS/OMS). **Desastres Naturais e Saúde no Brasil**. Brasília, DF: OPAS/OMS, 2014.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). **Aquecimento Global de 1,5 °C**. Suíça: IPCC, 2018.

PATO, C. M. L.; CAMPOS, C. B. de. Comportamento ecológico. *In*: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. **Temas básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2011.

PELLING, M. *et al.* Africa's urban adaptation transition under a 1.5° climate. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, [s. l.], v. 31, p. 10-15, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.11.005>. Acesso em: 13 set. 2020.

PEREIRA, R. M. F. do A. Expansão urbana e turismo no litoral de Santa Catarina: o caso das microrregiões de Itajaí e Florianópolis. **Interações**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 101-111, jan. 2011. Disponível em: <http://www.interacoes.ucdb.br/article/view/354/401>. Acesso em: 27 de set. 2019.

PINHEIRO, L.; CARDOSO, A. C.. A comunidade flutuante Lago Catalão –Irاندuba AM: um tecido urbano sobre as águas. **Revista de Morfologia Urbana**, [s. l.], v. 7, n. 2, 2019. Disponível em: <http://revistademorfologiaurbana.org/index.php/rmu/article/view/114/52>. Acesso em: 17 set. 2021.

PINTEREST. **Móveis de alvenaria**. [S. l.], [S. a.]. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/791155859549276545/>. Acesso em: 16 dez. 2021.

PINTOS, P. Northwest Harbor/Bates Masi Architects. **ArchDaily**, [s. l.], 3 nov. 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com/562527/northwest-harbor-bates-masi-architects>. Acesso em: 19 set. 2021.

PLASTPRIME. **Bloco intertravado**. Curitiba, 2021. Disponível em: <https://www.plastprime.com/bloco-intertravado/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

POMPÍLIO, M. J. **O homem e as inundações na bacia do Itajaí**: uma contribuição aos estudos da geografia do comportamento e da percepção, na linha da percepção ambiental, 1990. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Curso de Pós-Graduação em Geografia, USP, São Paulo, 1990.

PORTELA, A. P. de C. **O território e as redes vivas de saúde em uma comunidade flutuante no Amazonas**. 2017. Dissertação (Mestrado em Condições de Vida e Situações de Saúde na Amazônia) – Instituto Leônidas e Maria Deane, Manaus, 2017.

QUEENSLAND RECONSTRUCTION AUTHORITY. **Flood Resilient Building Guidance for Queensland Homes**. [S. l.]: Queensland Government, 2019.

RAMOS, A. M. *et al.* **Anuário Climático do Brasil – 2019**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Meteorologia: Centro de Ciência do Sistema Terrestre: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: Centro Nacional de Monitoramento e Alertar de Desastres Naturais, 2020. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiO3\\_SH4IbtAhWJF7kGHXyQDMoQFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ccst.inpe.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F05%2FAnuarioClima2019-VF\\_New-1.pdf&usq=AOvVaw2rj4W-d1qaugsr6xlSJl-t](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiO3_SH4IbtAhWJF7kGHXyQDMoQFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ccst.inpe.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F05%2FAnuarioClima2019-VF_New-1.pdf&usq=AOvVaw2rj4W-d1qaugsr6xlSJl-t). Acesso em: 16 nov. 2020.

REINERT, A.; COSTA, D. A. da. **Uma Ponta no Mar**. Trabalho de Conclusão de curso (TCC em Jornalismo) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2017.

RIBAS, M. B. O Imaginário coletivo sob as palafitas do dique da Vila Gilda. **Nhengatu**, [s. l.], n. 5, 2021.

RIO DE JANEIRO. Defesa Civil do Rio de Janeiro. **Histórico e Evolução da Defesa Civil no Brasil**. [Rio de Janeiro], 2020. Disponível em:

<http://www.defesacivil.rj.gov.br/index.php/defesa-civil/escola-de-defesa-civil>. Acesso em: 11 nov. 2020.

RIPPLE, W. J. *et al.* World Scientists' Warning of a Climate Emergency. **BioScience**, [s. l.], v. 70, n. 1, p. 8-12, jan. 2020. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article/70/1/8/5610806>. Acesso em: 16 set. 2020.

RIPPLE, W. J. *et al.* World Scientists Warning to Humanity: A Second Notice. **BioScience**, [s. l.], v. 67, n. 12, p. 1.026-1.028, dez. 2017. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article/67/12/1026/4605229>. Acesso em: 3 nov. 2020.

ROHMER, M. MR Architecture&Urbanism. **Floating Houses – Ijburg**, [S. l.], 2011. Disponível em: <https://rohmer.nl/en/projects/waterwoningen-ijburg/#>. Acesso em: 20 set. 2021.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares**. São Paulo: Boitempo, 2015.

ROSE, A.; LIAO, S.-Y. Modeling regional economic resilience to disasters: A computable general equilibrium analysis of water service disruptions. **Journal of Regional Science**, [s. l.], v. 45, n. 1, p. 75-112, 2005.

RUFAT, S. *et al.* Social vulnerability to floods: Review of case studies and implications for measurement. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 470-486, dez. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420915300935>. Acesso em: 22 abr. 2020.

SAITO, S. M *et al.* População urbana exposta aos riscos de deslizamentos, inundações e enxurradas no Brasil. **Sociedade & Natureza**, [s. l.], v. 31, p. 1-25, nov. 2019.

SANTA CATARINA. Defesa Civil de Santa Catarina. **Fórum Catarinense para Cultura de Prevenção de Desastre marca dois anos da tragédia de 2008**. Florianópolis, 2010. Disponível em: <https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/forum-catarinense-para-cultura-de-prevencao-de-desastre-marca-dois-anos-da-tragedia-de-2008/>. Acesso em: 14 nov. 2021.

SANTA CATARINA. Defesa Civil de Santa Catarina. **Histórico da Defesa Civil do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://www.defesacivil.sc.gov.br/institucional/>. Acesso em: 13 nov. 2020.

SANTA CATARINA. Defesa Civil de Santa Catarina. **Plano de Contingência**. Florianópolis, 2021. Disponível em: <https://www.defesacivil.sc.gov.br/municipios/plano-de-contingencia/>. Acesso em: 13 maio 2021.

SANTOS, C. F. dos. **A enchente em Itajaí (SC): Relatos, percepções e memórias**. 2010. Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental) – Centro de Ciências Humanas e da Educação, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SCHMIDT, S.; ARAÚJO, A. C. Cheia do Rio Negro bate recorde histórico e atinge 450 mil pessoas. **Amazônia Real**, Manaus, 2021. Disponível em:

<https://projetocolabora.com.br/ods13/cheia-do-rio-negro-bate-recorde-historico-e-atinge-450-mil-pessoas/>. Acesso em: 14 set. 2021.

SEVEGNANI, L. *et al.* Gente socorrendo gente. *In*: FRANK, B.; SEVEGNANI, L. (Org.). **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política**. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, 2009.

SEVERO, D. L. A meteorologia do desastre. *In*: FRANK, B.; SEVEGNANI, L. (Orgs.). **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política**. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, 2009. p. 71-77.

SHERALEES. **What is a Queenslander House?** New York, 2022. Disponível em: <https://www.thespruce.com/what-is-a-queenslander-house-5186385>. Acesso em: 7 abr. 2022.

SOUZA, L. B. Cidade flutuante: uma Manaus sobre as águas. **URBANA: Revista eletrônica do Centro Interdisciplinar de Estudos sobre a Cidade**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 115-146, 2016.

TECNOTRI. **Cisterna vertical modular**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://cisternas.tecnotri.com.br/produto/cisterna-vertical-modular-1000-litros-kit-reuso-de-agua/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

TIAGO, E. R. **Ambiente flutuante: os significados e identidade de lugar de moradores de casas flutuantes**. 2014. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

TIN, F. Condomínio Ponta do Leal deve ser entregue em janeiro de 2019, em Florianópolis. **Ndmais**, Florianópolis, 26 nov. 2018. Disponível em: <https://ndmais.com.br/noticias/condominio-ponta-do-leal-deve-ser-entregue-em-janeiro-de-2019-em-florianopolis/>. Acesso em: 14 out. 2021.

TSELIOS, V.; TOMPKINS, E. L. Can we prevent disasters using socioeconomic and political policy tools? **International Journal of Disaster Risk Reduction**, [s. l.], v. 51, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420920312668?via%3Dihub#!>. Acesso em: 27 jan. 2021.

TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS; ABRH, 2004.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **A Practical Guide to Climate-resilient Buildings & Communities**. Nairobi: UNEP, 2021.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR). **Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia Para Gestores Públicos Locais (2005–2015)**. Genebra: UNISDR, nov. 2012.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR). **Terminology on Disaster Risk Reduction**. Genebra: UNISDR, 2009. Disponível em: [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologyEnglish.pdf](https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf). Acesso em: 19 jul. 2021.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). **The human cost of disasters**: An overview of the last 20 years (2000–2019). Estados Unidos: UNDRR, out. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED). **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais**: 1991 a 2012. 2. ed. Florianópolis: CEPED, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED). **Capacitação básica em Defesa Civil**. Florianópolis: CEPED, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. (CEPED). **Relatório dos danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais em Santa Catarina**: 1995- 2014. Florianópolis: CEPED, 2016. Disponível em: [https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2016/04/Relatório-Danos-e-Preju%C3%ADzos-SC\\_290316-BAIXA.pdf](https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2016/04/Relatório-Danos-e-Preju%C3%ADzos-SC_290316-BAIXA.pdf). Acesso em: 16 nov. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED). **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil**: 1995 a 2019. 2. ed. Florianópolis: CEPED, 2020. Disponível em: [https://ftp.ceped.ufsc.br/danos\\_e\\_prejuizos\\_versao\\_em\\_revisao.pdf](https://ftp.ceped.ufsc.br/danos_e_prejuizos_versao_em_revisao.pdf). Acesso em: 29 jul. 2021.

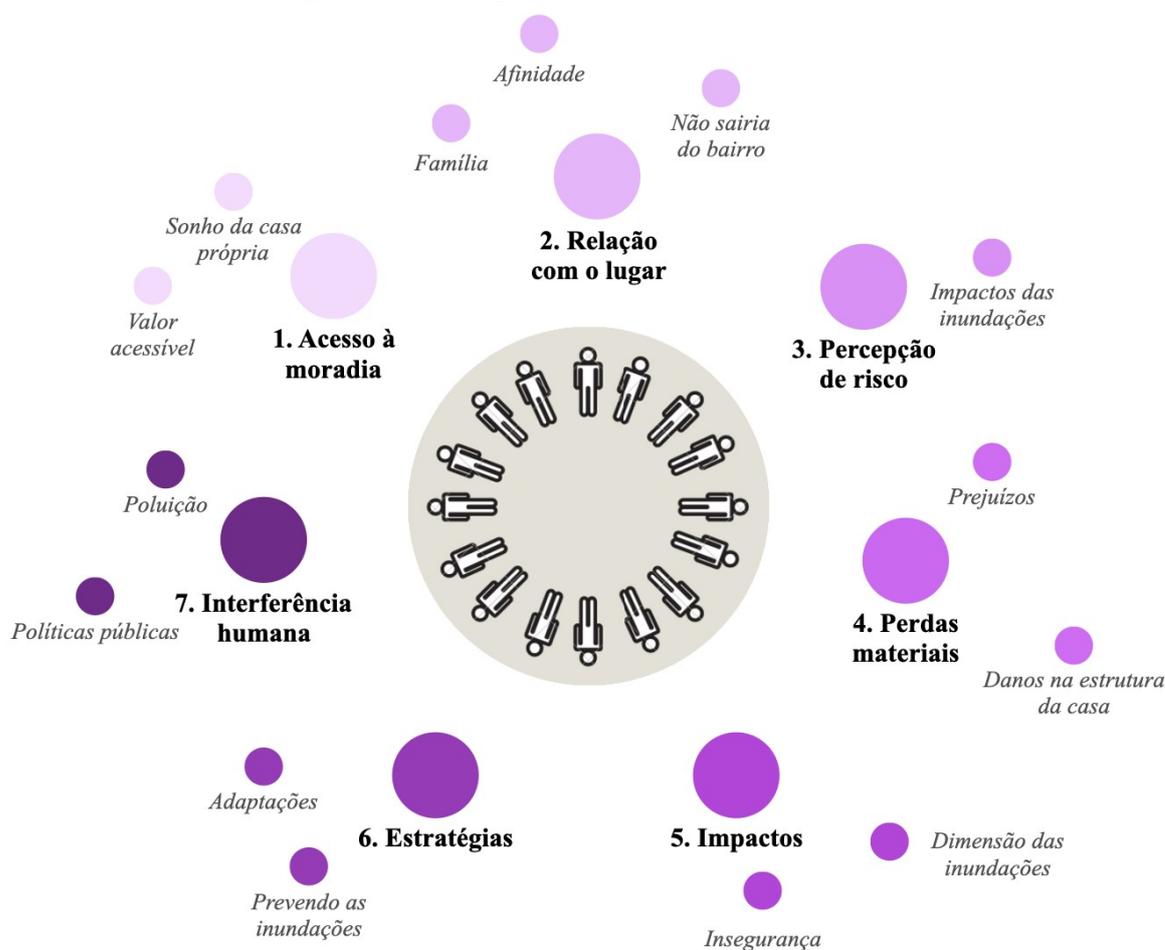
WATERSTUDIO. **Arkup, Avant-Garde life on water**. Holanda, 2019. Disponível em: <https://www.waterstudio.nl/projects/arkup-avant-garde-life-on-water/>. Acesso em: 30 nov. 2021.

ZIERVOGEL, G. Building transformative capacity for adaptation planning and implementation that works for the urban poor: Insights from South Africa. **Ambio**, [s. l.], v. 48, p. 494-506, fev. 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-018-1141-9#ref-CR27>. Acesso em: 17 abr. 2020.

## APÊNDICE A – Análise de conteúdo das entrevistas da fase 1

Por meio da primeira pesquisa exploratória pretendeu-se conhecer o Bairro Cidade Nova e entender como é a relação dos moradores com as inundações, através de entrevistas semiestruturadas. Os resultados apresentados são produto da análise das entrevistas e da revisão bibliográfica referente ao tema. O posicionamento de cada entrevistado foi transcrito fielmente a partir da gravação de áudio registrada durante a entrevista, com o consentimento dos moradores entrevistados. A partir da Análise de Conteúdo das entrevistas foram destacadas sete categorias: acesso à moradia, relação com o lugar, percepção de risco, perdas materiais, impactos, estratégias e interferência humana, apresentadas na Figura 64.

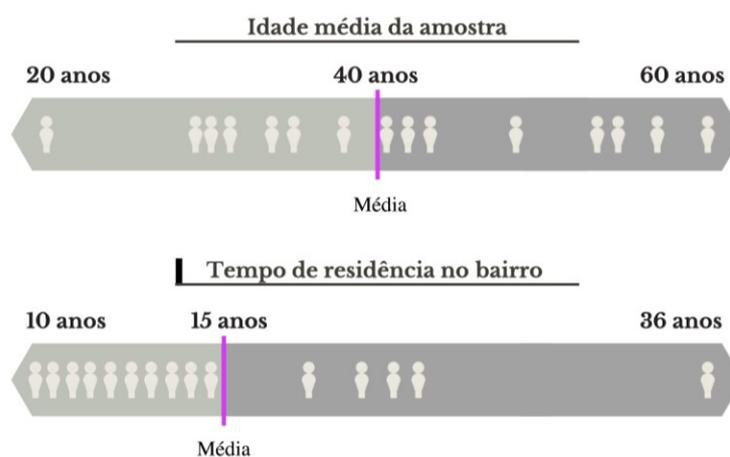
Figura 64 – Categorias da Análise de Conteúdo.



Elaborado pela autora (2021).

Os entrevistados residiam no Bairro Cidade Nova há, pelo menos, dez anos, e muitos já nasceram nas proximidades. Existe forte ligação dos moradores com o local, no qual muitos demonstraram sentir-se parte do ambiente e satisfeitos com a dinâmica social do bairro, em contrapartida, a ameaça das inundações altera a satisfação de alguns moradores em viver no local. Na figura 65 é possível observar informações da amostra, a idade média dos participantes fica em 40 anos e o tempo de residência no bairro mostra que a maioria vive a menos de 15 anos no bairro.

Figura 65 – Dados sobre a amostra



Elaborado pela autora (2021).

A seguir são apresentadas as seis categorias estabelecidas de acordo com a interpretação do conteúdo das entrevistas no Bairro Cidade Nova.

### 1. Acesso à moradia

Quando os participantes foram indagados sobre como tiveram o acesso à moradia, a resposta foi quase unânime: “comprei”. A maioria dos entrevistados que moram a mais tempo no bairro afirmaram ter comprado o terreno e construído sua própria casa, mas também há quem tenha adquirido a casa pronta. A compra e o parcelamento dos lotes residenciais entre a família também foram mencionados, que Andrade (2006) destaca ser uma prática bastante comum em áreas informais das cidades. O sonho da casa própria foi o que mais os motivou a morar no bairro, conforme citado por alguns participantes:

Sim, porque meu pai comprou o terreno, esse terreno aqui, daí foi dividido entre os irmãos. (E1)

O sonho do meu pai era adquirir a casa própria né [...]. Mas enfim, ele veio morar aqui por adquirir a casa própria, porque a gente sempre morou de favor. (E10)  
Porque eu comprei o terreno. (E11)

Segundo Maricato (2003), a maior parte da produção habitacional no Brasil se faz à margem da lei, pela elevação dos preços, e como consequência, a população menos favorecida mora em locais de vulnerabilidade, com dificuldades de suportar situações de risco. Para Rolnik (2015), a consequência dessa escassez de moradia acessível a todos resulta no crescimento de um mercado de terra fora dos padrões, que é tolerado pelas autoridades municipais, já que não há alternativas de moradia ou de localização de baixo custo. Assim, sem alternativas de moradia ou de localização de baixo custo acessível a todos, os moradores instalam-se onde conseguem um lugar para morar, como ficou evidente a partir das falas abaixo:

Não, porque eu comprei aqui porque antigamente era mais em conta, porque dava alcance da gente, daí eu comprei aqui né. (E2)  
É só porque comprei a casa mesmo né. [...] a gente conseguiu comprar foi aqui mesmo. (E5)  
Porque eu comprei o terreno, daí ele é próprio né, [...] pagar aluguel não dá né. (E8)

Para Bonduki (2017), a falta de respostas às necessidades de habitação da população de baixa renda resulta no processo de ocupação em terrenos não adequados para moradia. Nesse contexto, ao ser questionado sobre como teve acesso ao terreno, um pouco constrangido, o Entrevistado 7 faz a seguinte declaração: “aqui já era outra (casa), era uma bem velhinha, aí como eu voltei pra cá (para o mesmo bairro) de novo, a gente construiu. [...] Já é um bairro interditado, né, acho que vocês já sabem”.

Os bairros informais, denominado “bairro interditado” pelo entrevistado acima, são áreas de habitação informal caracterizadas pela falta de infraestrutura (BONDUKI, 2017). O Bairro Cidade Nova cresceu às margens do Rio Itajaí-Mirim, são áreas inadequadas para moradia que expõe a população aos riscos socioambientais. Quem dispõe de melhores condições financeiras pode tentar contornar o risco através da escolha de um local mais seguro, e até mesmo, tem capacidade de reconstrução (BECK, 2010). Rolnik (2015) alerta que a falta de moradia acessível se tornou um dos principais problemas sociais do país.

Como foi possível observar, os moradores tiveram acesso ao local através da compra do terreno. Mesmo sendo um local de risco e muitos terrenos sendo de áreas informais da cidade, esta foi a opção disponível e acessível financeiramente para que os moradores pudessem ser donos do próprio lar.

## 2. Relação com o lugar

Os entrevistados demonstraram que existe um grande vínculo com o seu local, para Elali e Medeiros (2011) o apego ao lugar refere-se ao significado simbólico/afetivo que o indivíduo atribui ao ambiente físico. Estudos relativos a essa temática, abordam três dimensões em relação com o local: funcional, simbólica e relacional.

A dimensão funcional considera a capacidade de o espaço físico despertar emoções no indivíduo, de maneira positiva e também negativa, como por exemplo bem-estar e medo (ELALI; MEDEIROS, 2011). No Bairro Cidade Nova alguns moradores relatam grande satisfação em relação ao local, principalmente pelo pouco movimento de veículos e pelas facilidades de comércio local, conforme citado por alguns entrevistados:

[...] eu gosto porque é um lugarzinho bom pro cara morar né, chega de noite e não tem muvuca. (E2)  
 É que é bonito aqui pras crianças brincar. Aqui é bem tranquilo. (E10)  
 Ai tudo amor, tudo. Tem panificadora, mercado, farmácia, tudo a gente tem aqui. (E15)

A dimensão simbólica diz respeito ao arcabouço simbólico que cada indivíduo carrega, e que estrutura relação da pessoa-ambiente (ELALI; MEDEIROS, 2011). Muitas pessoas já nasceram no bairro e hoje estão educando seus filhos no mesmo ambiente, assim, a relação de afeto com o lugar é transferida através das gerações. Como é possível observar abaixo, pelas falas de alguns moradores, fica em evidência o apeço pelo bairro, sendo recorrente o desejo de permanência:

Mas assim, é bom morar aqui, eu gosto. Eu gosto do bairro, eu me criei aqui praticamente. Agora eu to criando os meus filhos também. [...] Do bairro não sairia. (E10)  
 [...], mas eu gosto muito daqui, a Cidade Nova, eu amo, se eu pudesse sairia daqui não. Gosto bastante. (E13)  
 Tem gente que reclama, eu não, [...] adoro isso. Se eu pudesse eu ficaria o resto da minha vida aqui. (E15)

A dimensão relacional refere-se à dinâmica das relações sociais estabelecidas (amigos e familiares), concomitante às características do ambiente em que elas se efetivam (ELALI e MEDEIROS, 2011). No bairro, talvez o que mais gera apego com o lugar sejam as relações sociais, que ocorrem principalmente entre familiares, mas não exclui as relações entre vizinhos e amigos, que residem no mesmo bairro. Entre os 15 entrevistados, apenas 1 afirma não ter parentes na região, mas em contrapartida, a grande maioria conta com mais membros da família

como vizinhos. Sobre a relação dos residentes que habitam áreas inundáveis Pompílio (1990) indica que entre alguns fatores que motivam a permanência das pessoas nessas áreas, além de fatores econômicos e emocionais está a proximidade com parentes e amigos, pois mostra-se muito importante. Nas falas dos entrevistados abaixo está retratada parte dessa conjuntura familiar presente e também a satisfação pela vizinhança:

[...] daí lá tem o meu tio, ali tem outro, toda família. (E1)  
 Tenho os cunhados, sogro que moram aqui em cima. Vieram todos na mesma época. (E5)  
 Minha mãe mora aqui do lado, minha irmã mora aqui em cima. Todo mundo aqui perto. (E6)  
 A família toda mora aqui no bairro. (E10)  
 [...] meu marido é daqui, nascido e criado aqui, e a gente veio pra cá, família toda daqui, e a gente ficou aqui. [...] eu gosto de tudo aqui, sabe, dos vizinhos. (E15)

É evidente o vínculo das pessoas com o ambiente onde estão inseridas, seja em relação ao bairro ser calmo, por ter nascido no local ou pela rede social já estruturada. Essas relações auxiliam na definição de pertencimento e de acordo com Hummon (1992), o sentimento de comunidade surge a partir do momento que a pessoa se percebe como pertencente a um grupo e a um lugar específico, sentindo-se parte do mesmo.

### 3. Percepção de risco

Por estarem localizados às margens do Rio Itajaí-Mirim, os moradores estão suscetíveis aos impactos das inundações que ocorrem pelo aumento do nível da água do rio. Como o bairro é relativamente novo, as enchentes mais marcantes para os moradores foram a de 2008 e 2011, sendo que a última grande enchente havia sido a de 1983. Messner e Meyer (2005) explicam que os indivíduos de uma comunidade podem avaliar o risco de uma inundação de diferentes modos, como através de informações externas sobre a probabilidade da inundação ocorrer ou por experiências já vivenciadas em outras inundações.

Severo (2009) fala que em 2008 a precipitação em Itajaí ficou abaixo da média, como havia sido nos anos de 2006 e 2007, mas que a partir de outubro as precipitações aumentaram a tal ponto de em novembro a chuva mensal superar em mais de sete vezes o valor médio de precipitação. Como havia anos sem ocorrência de inundação na região, em 2008 ninguém estava preparado para a grande inundação que ocorreu. Apesar das intensas chuvas, na fala do E10 fica claro qual era a percepção de risco: “[...] aquela semana estava bastante chuvosa, todo

mundo avisando, vai encher, vai encher, aí a minha mãe e meu pai costumam a acreditar sabe”. Os moradores acreditavam não se tratar de um fenômeno atípico que os colocassem em risco, e assim não tinham noção da gravidade do que estava por acontecer:

[...] a gente não tinha noção do como que ia ser grande a enchente, então ninguém ficou preparado pra isso. (E1)

Desde o ano de 2008 nós pegamos enchente aqui né, aí tampou tudo aqui. Foi muito rápido. (E6)

Na época essa aqui (filha) tinha 6 meses, aí ela chorou de madrugada, daí no que eu coloquei o pé assim no chão já tinha água dentro de casa, [...] foi 1,70 m dentro de casa, [...] só pegamos os documentos e cobertor e fomos, eram bombeiros e tudo pra tirar o pessoal, porque foi assim coisa rápida. (E10)

Na inundação de 2008 as águas atingiram 90% do município, no qual Itajaí e mais 10 municípios na região decretaram calamidade pública (SEVEGNANI et. Al., 2009). Nas falas abaixo, o E2 afirma que em Itajaí é difícil sair ileso das inundações, enquanto o E7 demonstra consciência sobre o local ser uma área de risco:

Aqui em Itajaí é difícil uma área que não pegue (a enchente). [...] A de 2008 entrou bastante né. (E2)

É só assim né, enchente não tem como. E dá para ver que é uma área de risco né (E7)

Santos (2010) enfatiza como é importante não deixar cair no esquecimento as inundações, para que a população mais vulnerável se prepare para futuros eventos, caso estes ocorram novamente. Conforme o último evento de inundação vai se distanciando da atualidade, há quem acredite que não tenha mais risco de inundação, conforme fala o E8: "mas eu acredito, eu acho que hoje em dia já não tem mais perigo eu acho." De alguma forma as inundações afetaram a vida de todos, conforme foi identificado nas falas dos moradores. Somando ao fato de estarem inseridos numa área informal e vulnerável, a população que habita essa região está sujeita a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais (BRASIL, 2007).

#### **4. Perdas materiais**

O termo “perdas materiais” está expressando monetariamente os “danos” ocasionados pelas inundações. A maioria das moradias não estavam construídas de maneira adequada para evitar o contato com as águas, e pela velocidade com que a água foi atingindo as casas, as pessoas não tiveram tempo para reagir e salvar seus pertences. Nas falas abaixo é possível observar a dimensão dos prejuízos:

Simplemente jogar tudo fora e comprar tudo de novo, sempre assim. E aí a gente perdeu tudo. Tudo, tudo. A gente teve que começar tudo do zero de novo, pra variar. (E1)

Tudo, foi bem dizer tudo. Cama, colchão, roupas, dedão. (E4)

Sim, perdemos tudo. Móveis, perdemos tudo. Não deu tempo de tirar né. (E6)

A inundação de 2008 atingiu grandes proporções, e como o bairro foi bastante atingido, muitas das casas que são feitas de madeira sofreram com as ações das águas, comprometendo a estrutura da mesma. Nestes casos onde a casa ficou parcialmente danificada, moradores explicam que fizeram alguns ajustes para poder continuar na residência. A seguir, as falas mostram casos onde foi preciso reconstruir partes da casa, toda a casa ou ainda quem não teve condições de fazer reparos:

A danificou né, apodreceu a casa, tá podre, mas tem que ficar assim né. (E3)

Daí em cima (cobertura) como é de madeira tivemos que desmanchar né, e fazer de novo né. Porque apodrece tudo né, por causa da água né. (E6)

A estrutura da casa, ela é de madeira, ela arcou assim ó, aí eu tive que levantar as laterais dela para poder conviver nela de novo. (E11)

Caiu tudo, ficou podre. (E12)

A decepção das pessoas que afirmam ter perdido tudo em alguma inundação deixa explícito que a perda do lar constitui não somente um trauma e a privação física, mas também o rompimento de valores de identidade, dignidade e privacidade, conforme indica Barakat (2003).

Com o evento de 2008, a população voltou a ficar em alerta sobre o risco das inundações, conforme é possível observar na fala do E15, que comenta como reagiu à inundação de 2011: "[...] na segunda eu já me cuidei um pouquinho mais porque a gente retirou alguma coisa, mas a casa, as consequências sofreu a casa." Mesmo sem condições de reconstruir a casa, o entrevistado acima demonstra que na inundação de 2011 foi possível proteger alguns bens materiais, assim, torna-se evidente que a cultura da prevenção é o melhor instrumento para reduzir os desastres (BRASIL, 2007).

## 5. Impactos

Abaixo são expostas algumas falas onde moradores relatam qual foi a dimensão das inundações mais recentes, 2008 e 2011:

Chegou aqui ó, no meio da porta. (E3)

A primeira foi até lá na janela lá em cima da grade, e a segunda veio mais ou menos aqui assim ó (mostrando altura mais baixa). (E11)  
 Eu tenho até na parede de lá, posso mostrar lá? (mostrando altura no meio da porta de acesso à casa). A primeira né, a de 2011 deu um pouco menos [...] (E15)

Apesar de alguns moradores relatarem o desejo de jamais sair do bairro, e de estarem adaptados às inundações, outros apontam que se tivessem oportunidade já teriam saído do bairro, alegando que apenas continuam morando no local por esta ser a opção acessível de moradia:

Se a gente tivesse uma condição melhor eu acho que ninguém ia morar aqui, porque a gente constrói as coisas porque a gente quer morar num lugar favorável, porque a gente é ser humano, todo mundo tem direito a tudo. (E1)  
 Sim, se tivesse oportunidade de sair já tinha saído né. (E6)  
 [...] porque se eu sair daqui vou morar aonde né. Pagar aluguel não dá né. (E8)

A moradia é fonte de importantes vínculos emocionais entre pessoa-ambiente, no qual, estas relações podem ser medidas de acordo com as experiências vividas pelas pessoas no local (ELALI e MEDEIROS, 2011). Sendo assim, quem já teve grandes perdas durante uma inundação têm maior tendência em querer sair do bairro, no qual Carroll, et al. (2009) confirmam que após a ocorrência de um desastre natural pode haver diminuição do apego ao lugar. Como é o caso da fala do E11, quando indagado se o risco de inundação altera a satisfação do mesmo em morar no local, o entrevistado deixa evidente que sim: "Altera muito, eu tenho medo, aqui o rio fica aqui atrás, quando começa a chover o rio começa a encher eu já fico apavorada."

Os eventos de inundação ocasionaram diversos impactos sobre a vida das pessoas que residem no bairro, nesse contexto, Alves, Lacerda e Legal (2012) falam que os impactos de um desastre ocorrem no aspecto físico, com a perda de bens materiais e danos na estrutura da casa, e também no aspecto social, englobando a ausência de políticas públicas e os danos psicológicos diante das perdas vivenciais. Devido a recorrência das inundações, os moradores relatam vários sentimentos e lembranças negativas referentes ao risco de inundação. Acima, o E11 comenta que se sente ameaçado quando começa a chover, e abaixo, o E4 relata o constante sentimento de insegurança: "Toda vez é essa folia né, a vai encher, dá uma chuvinha vai encher. Não gosto muito não".

Tucci (2004) destaca as enchentes urbanas como sendo um dos principais impactos sobre a sociedade. Esses eventos de grande impacto ocasionam prejuízos que excedem a capacidade da comunidade atingida de lidar com tal desastre (Brasil, 2007), como o relato a seguir do E1, onde o morador faz referência à inundação de 2008 como uma catástrofe: "[...] a

de 2008 foi o ano que morreu bastante gente, que aconteceu catástrofe mesmo, meu Deus. Foi bem desesperador."

## 6. Estratégias

Residir em área de risco de inundação, principalmente após a vivência em algum evento de desastre, altera a percepção de risco dos indivíduos (BRODY *et al.*, 2008). Abaixo as falas demonstram como a experiência com algum evento de inundação influenciou novas construções ou adaptações, de caráter mais resiliente:

Eu fiz em cima, [...] pra não ter que ficar correndo pra tudo quanto é canto, pra ter onde fica. (E4)  
 Desde 2008 já fizeram ela alta. (E7)  
 É, na verdade, aqui eu fiz tipo pra não pegar a água mesmo. A gente tem criança né, passamos sufoco né (referindo-se à inundação de 2008). (E9)  
 [...] aí com o dinheiro da aposentadoria eles construíram em cima pra já se precaver pra inundação né. (E10)

Dando sequência às falas acima, Marandola *et al.* (2013) esclarecem que essas ações de adaptação não tornarão a urbanização resiliente, mas podem contribuir para diminuir a vulnerabilidade específica de lugares e grupos em vulnerabilidade acentuada. Conforme as falas acima, a existência de um segundo nível na casa, ou a casa estando elevada, garante maior segurança aos moradores. Merz *et al.* (2015) destacam que a adaptabilidade às adversidades está relacionada com a habilidade de se ajustar ao ambiente.

Apesar de muitos moradores estarem vivendo numa casa térrea, próximo ao solo, foi perguntado aos entrevistados qual seria o modelo ideal de moradia, na concepção dos mesmos, para viver em harmonia com o ambiente, evitando o contato com as águas das inundações. Algumas respostas podem ser observadas abaixo:

A eu faria de dois andar. (E3)  
 A dai eu ia fazer só pra cima né. (E5)  
 É, o único meio de proteção que eu vejo realmente seria o segundo piso né. (E10)  
 Protege, só se eu fizer uma casa de dois andares. Aí eu tenho como fugir pra cima, [...] se encher vai encher até um certo nível e em cima tá protegido. (E11)  
 Ela ficar mais alta [...] palafita né, a gente fala? Elevar um pouco. (E15)

A organização *Architecture for Humanity* (2012) defende que o risco de inundação não deve ser visto como uma ameaça, mas uma circunstância a qual é possível se adaptar, conforme os moradores acima destacaram, com possibilidade de uma nova construção, os mesmos fariam

a casa visando adaptar-se às inundações. Corroborando com a organização mencionada, Hardoy e Pandiella (2009) sugerem que para minimizar os impactos deve ser promovida a capacidade das pessoas em construir moradias adaptativas e resilientes.

## 7. Interferência humana

Para Maricato (2003), grandes áreas urbanas de proteção ambiental estão sendo ameaçadas pela interferência da ocupação dos assentamentos informais, que ocorrem pela falta de moradia acessível. A fala abaixo do E10 mostra a consciência sobre como o homem vem influenciando e alterando diretamente na paisagem natural:

É, eu acho que assim, a inundação na verdade, as enchentes, na verdade o ser humano é um pouco do culpado né, porque tu vê, aqui atrás passava um rio enorme, e o pessoal foi aterrando, aterrando, acabando com a mata ciliar e foi aterrando, aterrando. E pra onde que vai essa água? Né, se ele fazia um percurso e o ser humano mudou o percurso daquele rio. Então vai ser uma coisa inevitável, se o ser humano não tiver essa consciência, que não se deve, talvez até precise um pouco, mas, no jeito, da maneira que o pessoal foi fazendo, invadindo, acabou contribuindo para que isso aconteça. Então não é só culpa da natureza em si né, o ser humano tem uma grande parcela de culpa. Então é isso."

Na linha de pensamento, Gifford (2005) esclarece que a relação pessoa-ambiente parte do pressuposto de que, ao alterar o ambiente, o ser humano tem seu comportamento e experiência modificados pelo ambiente. No caso do Bairro Cidade Nova, a paisagem natural foi alterada pela interferência da crescente ocupação nos últimos anos, causando danos à natureza e expondo a população ao risco das inundações.

Sobre o comportamento das pessoas em relação com o ambiente, Lopez-Mosquera e Sanchez (2013) falam que quanto maior for o apego ao lugar maior será o comportamento pró-ambiental, voltada ao cuidado com o ambiente. A maioria das pessoas que residem a mais tempo no bairro demonstraram preocupação e certa decepção em relação a conduta de outros moradores em relação ao manejo do lixo, como pode ser observado abaixo:

[...] o único problema é a população né, população é muito porca né, porque eles não cuidam de uma boca de lobo, não são capaz de limpar uma boca de lobo, jogam papel, jogam coisas e aí depois ficam reclamando [...] o problema é eles mesmo, que se eles cuidassem mais, limpassem mais, não teria tanta enchente. (E2)  
Lixo né, se o povo fosse mais conscientizado. Porque eu acho que é um pouco é da população, que não tem higiene na população, também eu acho difícil. (E4)

As falas acima mostram que ao olhar dos entrevistados muitas pessoas não mantém uma postura adequada em relação ao ambiente, e pedem por mais consciência por parte da população

em relação aos seus atos. Como complemento, Pato e Campos (2011) enfatizam que nossas ações contribuem para acelerar a degradação ambiental, e afirma que o debate em torno da crise ambiental implica, pois, pensar não apenas nos grandes eventos planetários e convenções políticas, mas sobretudo nas bases do comportamento das pessoas.

Portanto, por meio das declarações dos moradores percebe-se que o acesso à moradia no Bairro Cidade Nova deu-se pela compra do terreno ou imóvel, e a maioria da vizinhança é formada pelos próprios familiares. A estrutura de apoio é bastante forte entre os vizinhos, que muitas vezes são os próprios familiares, somando maior apego ao local e sentimento de pertencimento.

Os principais resultados obtidos indicam que há senso comum quanto à forma mais eficiente de resistir às inundações, que é com a construção da habitação elevada ou a criação do segundo pavimento, servindo como refúgio para os bens materiais. Apesar do impacto das inundações ter sido catastrófico para alguns, para outros o evento não é visto como um grande problema. Observou-se que o ponto de vista é equivalente ao planejamento da habitação frente às inundações, entretanto, todos os moradores tiveram alguma perda material em decorrência das inundações.

## **APÊNDICE B – TCLE PARA PARTICIPANTES DAS ENTREVISTAS EM ITAJAÍ – SC EM 2019**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O TCLE respeita as resoluções 466/2012

Sr(a) foi selecionado(a) e está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada: Um estudo sobre a resiliência de comunidades que vivem em áreas de inundação, que tem como objetivo identificar ações que auxiliam as comunidades para adaptar-se às constantes inundações, com a justificativa de compreender como podem ser amenizados os impactos das inundações em locais vulneráveis.

Esse termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi encaminhado e analisado pelo CEPESH (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos) que se trata de um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

A pesquisa é integrada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PosARQ), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e terá duração de 6 meses, com o término previsto para dezembro de 2019.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder as perguntas a serem realizadas sob a forma de entrevista. A entrevista será gravada para posterior transcrição – que será guardado por cinco (05) anos e será posteriormente eliminada. O participante desta pesquisa terá livre acesso às informações, bem como aos resultados da mesma.

Sr(a) não receberá qualquer compensação financeira, conforme a legislação brasileira, pela sua participação na pesquisa, mas você será ressarcido pelas despesas de alimentação e de transporte, caso seja necessário. Você não terá nenhuma despesa advinda da sua participação na pesquisa. Caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você será ressarcido pelos pesquisadores nos termos da lei.

Salientamos que suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome ou qualquer uma das empresas que seja mencionado, em qualquer fase do estudo. O benefício relacionado à sua participação será de aumentar o conhecimento científico para a área de Ergonomia.

O possível risco e desconforto que a pesquisa poderá trazer a(o) Sr(a) é o constrangimento de ser entrevistado. A fim de evitar ou reduzir efeitos e condições adversas os pesquisadores garantem que suas opiniões e pontos de vista não serão expostos publicamente. As informações coletadas ficarão de posse dos pesquisadores responsáveis e sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo. Em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa será garantido seu direito de indenização ou restituição.

Os dados coletados serão utilizados apenas NESTA pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo. A qualquer momento você pode se recusar a responder qualquer pergunta ou interromper a participação e retirar seu consentimento, sem penalização alguma. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador.

---

 Pesquisador

---

 Sujeito da pesquisa

Sr(a) receberá uma via deste termo onde consta o contato/e-mail do pesquisador responsável, e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Os pesquisadores responsáveis se comprometem a cumprir todas as exigências contidas nas Resoluções CNS 466/2012.

**ENDEREÇO FÍSICO DO PESQUISADOR:** Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico (CTC), Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Florianópolis – SC, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

**ENDEREÇO DE CONTATO DO COMITÊ DE ÉTICA:** Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis-SC, CEP 88.040-400. E-mail: [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br). Telefone +55 (48) 3721-6094.

Desde já agradecemos sua colaboração!

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Profa. Lizandra Garcia Lupi Vergara  
 Pesquisador Responsável (UFSC)  
 E-mail: [l.vergara@ufsc.br](mailto:l.vergara@ufsc.br)  
 Tel.: (48) 3721-7044

---

Aluna: Tamara Olivo Goularte  
 Pesquisador (UFSC)  
 E-mail: [tamaraolivogoularte@gmail.com](mailto:tamaraolivogoularte@gmail.com)  
 Tel.: (48) 988313068

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PósARQ)  
 Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

**Sujeito da Pesquisa:**

---

(Assinatura)

## APÊNDICE C – TCLE PARA PARTICIPANTES DAS ENTREVISTAS EM ITAJAÍ – SC EM 2021

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O TCLE respeita as resoluções 466/2012

Sr(a) foi selecionado(a) e está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada: “Medidas preventivas para casa resiliente: um estudo de caso em área com risco de inundação”, que tem como objetivo identificar oportunidades de adaptação às inundações para as casas localizadas em área de alto risco de inundação, em um bairro no município de Itajaí, com a justificativa de compreender como podem ser amenizados os impactos das inundações nas casas.

Esse termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi encaminhado e analisado pelo CEPESH (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos) que se trata de um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

A pesquisa é integrada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PosARQ), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e terá duração de 7 meses, com o término previsto para março de 2022.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder as perguntas a serem realizadas sob a forma de entrevista. A entrevista será gravada para posterior transcrição – que será guardado por cinco (05) anos e será posteriormente eliminada. O participante desta pesquisa terá livre acesso às informações, bem como aos resultados da mesma.

Sr(a) não receberá qualquer compensação financeira, conforme a legislação brasileira, pela sua participação na pesquisa, mas você será ressarcido pelas despesas de alimentação e de transporte, caso seja necessário. Você não terá nenhuma despesa advinda da sua participação na pesquisa. Caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você será ressarcido pelos pesquisadores nos termos da lei.

Salientamos que suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome ou qualquer uma das empresas que seja mencionado, em qualquer fase do estudo. O benefício relacionado à sua participação será de aumentar o conhecimento científico para a área de Ciências Sociais Aplicadas.

O possível risco e desconforto que a pesquisa poderá trazer a(o) Sr(a) é o constrangimento de ser entrevistado, bem como a interrupção das suas atividades. A fim de evitar ou reduzir efeitos e condições adversas os pesquisadores garantem que suas opiniões e pontos de vista não serão expostos publicamente. As informações coletadas ficarão de posse dos pesquisadores responsáveis e sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo. Em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa será garantido seu direito de indenização ou restituição.

Os dados coletados serão utilizados apenas NESTA pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo. A qualquer momento você pode se recusar a responder qualquer pergunta ou interromper a participação e retirar seu consentimento, sem penalização alguma. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador.

---

 Pesquisador

---

 Participante da pesquisa

Sr(a) receberá uma via deste termo onde consta o contato/e-mail do pesquisador responsável, e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Os pesquisadores responsáveis se comprometem a cumprir todas as exigências contidas nas Resoluções CNS 466/2012.

**ENDEREÇO FÍSICO DO PESQUISADOR:** Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PósARQ). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico (CTC), Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Florianópolis – SC, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

**ENDEREÇO DE CONTATO DO COMITÊ DE ÉTICA:** Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis-SC, CEP 88.040-400. E-mail: [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br). Telefone +55 (48) 3721-6094.

Desde já agradecemos sua colaboração!

Itajaí, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Arqt. Tamara Olivo Goularte.  
 Pesquisadora Responsável (UFSC)  
 E-mail: [tamaraolivogoularte@gmail.com](mailto:tamaraolivogoularte@gmail.com)  
 Tel.: (48) 988313068

---

Profa. Lisiane Ilha Librelotto, Dra.  
 Orientadora da Pesquisa (UFSC)  
 E-mail: [lisiane.librelotto@arq.ufsc.br](mailto:lisiane.librelotto@arq.ufsc.br)  
 Tel.: (48) 991113320

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PósARQ)  
 Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

**Participante da Pesquisa:**

---

(Assinatura)

#### APÊNDICE D – Teste piloto do roteiro das entrevistas da Fase 4

Para a análise de vulnerabilidade da habitação e também da percepção de risco dos moradores, serão apresentados os resultados referentes à aplicação piloto da entrevista, que, neste caso, ocorreu em uma única habitação do Bairro Itaipava. A escolha do local para esse teste deu-se por uma questão de facilidade de acesso ao entrevistado, que permitiu uma melhor avaliação da efetividade do roteiro de entrevista. Esse bairro é um dos primeiros do município de Itajaí e, historicamente, também sofre com os eventos de inundação, por estar muito próximo do Rio Itajaí-Mirim.

A habitação está localizada a 50 metros do rio e sua altitude é de 3 metros acima do nível do mar, o terreno foi aterrado e a habitação está 1 metro acima do nível da calçada, a mesma começou a ser construída no ano de 2007, a estrutura é de alvenaria, a cobertura é de telhas cimentícias e o terreno é bastante permeável. Sobre os eventos de inundação, a habitação foi atingida em 2008 e em 2011; na inundação de 2008 a água atingiu 1,20 metro de altura no pavimento térreo, quando a residência ainda estava em obras. Na Figura 66, é possível observar a proporção do evento de inundação de 2008 quando comparado à imagem da habitação em tempos de normalidade.

Figura 66 – Habitação do Bairro Itaipava



Acervo da autora (2021).

Embora a família ainda não estivesse morando na habitação em 2008, foi necessário que uma pessoa ficasse de vigia no segundo pavimento para evitar furtos, que são comuns em

tempos de inundações. Durante a inundação de 2011, os moradores já residiam na habitação e as águas atingiram até 1 metro dentro do térreo, 20 centímetros abaixo da inundação anterior, degradando móveis na lavanderia e na cozinha, também houve dano no portão elétrico que dá acesso à habitação.

De acordo com a visão dos moradores, a habitação não está adaptada para os eventos de inundação, entretanto, o segundo pavimento funciona como um refúgio em caso de inundação. Sobre a fase de concepção de projeto, o risco de inundação não foi um condicionante, pois, segundo o proprietário, não haviam registros de água até a calçada da rua, porém o mesmo relatou que mora no bairro desde o ano de 1992 e não tinha conhecimento das inundações anteriores. Após a inundação de 2011, os moradores consertaram apenas o portão eletrônico, os móveis que entortaram e a bancada da cozinha que quebrou continuam os mesmos.

Residindo no Bairro Itaipava, os moradores relatam ter ocorrido três inundações, 2008, 2011 e 2013, a última não atingindo a habitação. A maior situação de emergência vivenciada pelos moradores foi prestar auxílio no socorro a um vizinho, por meio de um barco, sem contar a paralisação na rotina, como trabalho e escola. Sobre a possibilidade de futuras inundações, os moradores afirmam estarem cientes do risco e, em caso de inundação, estarão atentos aos avisos e aos alertas da Defesa Civil de Itajaí, para refugiarem-se no segundo pavimento da habitação, contudo, acreditam que não estejam necessariamente preparados para mais uma inundação, e finalizaram declarando que provavelmente ninguém esteja realmente preparado.

## APÊNDICE E – Opções para algumas estratégias

PAVIMENTAÇÃO PERMEÁVEL		
Opção	Descrição	Imagem
1	<b>Bloco intertravado</b>	<p>A infiltração no solo se dá pelo espaçamento entre os blocos intertravados. Quando o bloco é constituído de concreto permeável a infiltração no solo também ocorre pela peça</p>  <p>Fonte: Cassol (2021)</p>
2	<b>Lajota de concreto vazada</b>	<p>Também chamada de concregrama, a lajota reduz a área de concreto e permite que a grama nasça, aumentando a infiltração no solo</p>  <p>Fonte: Cassol (2021)</p>
3	<b>Concreto permeável</b>	<p>Moldado in loco, placas ou blocos. Apresenta alta porosidade, permitindo a infiltração da água no solo. À direita é apresentada uma placa de concreto permeável</p>  <p>Fonte: Leroy Merlin (2021)</p>
4	<b>Bloco intertravado de plástico</b>	<p>Os blocos são travados entre si por encaixe e a infiltração no solo se dá pelos pequenos furos na superfície do bloco</p>  <p>Fonte: PlastiPrime (2021)</p>

CISTERNAS		
Opção	Descrição	Imagem
1	<b>Minicisterna</b>  Captar e armazenar a água da chuva, com capacidade de aproximadamente 250 litros	 <p>Fonte: Leroy Merlin (2021)</p>
2	<b>Alvenaria</b>  Pode ser construída pela mão de obra local e com alta capacidade de armazenamento. Geralmente é feita com cimento, tijolo e cal	 <p>Fonte: Cicloviva (2019)</p>
3	<b>Fibra de vidro</b>  É leve e de menor custo quando comparado à de alvenaria. Pode ser encontrada de diversos tamanhos	 <p>Fonte: Cassol (2021)</p>
4	<b>Plástico rotomoldado</b>  É um tipo de cisterna leve, totalmente vedada e pode ser 100% reciclável. Pode ser encontrada de diversos tamanhos	 <p>Fonte: Tecnotri (2021)</p>

PLATAFORMAS FLUTUANTES		
Opção	Descrição	Imagem
1	<b>Plástico</b>  Garrafas, barris ou tambores plásticos unidos para proporcionar a flutuação. Esta opção de plataforma flutuante é feita por materiais de fácil acesso	 Fonte: NLE (2013)
2	<b>Madeira</b>  Toras de madeira são usadas como boias nas plataformas flutuantes. É importante utilizar madeiras que boiam facilmente e que sejam encontradas no local	 Fonte: Tiago (2013)
3	<b>Concreto</b>  É construído um tanque de concreto que garante a flutuação da plataforma. Parte desse tanque fica submerso na água e pode ser utilizado como área da habitação ou serviço de manutenção	 Fonte: Rohmer (2011)
4	<b>Aço</b>  A plataforma flutuante é construída como o casco de uma embarcação, similar aos barcos e catamarãs	 Fonte: Waterstudio (2019)

MOBILIÁRIO		
Opção	Descrição	Imagem
1	<b>Elevado</b>  Instalar armários elevados do solo, fixados somente na parede	 Fonte: Novo Mundo (2022)
2	<b>Plástico</b>  O material não sofre danos pelo contato com a água e, por ser leve, pode ser facilmente transportado	 Fonte: Leroy Merlin (2021)
3	<b>Estantes desmontáveis</b>  Estantes de ferro, madeira ou plástico com prateleiras móveis podem ser desmontadas facilmente e retiradas do local	 Fonte: Mobly (2021)
4	<b>Alvenaria</b>  Armários, estrutura de sofá e cama podem ser feitos de alvenaria e são mais resistentes à água	 Fonte: Pinterest (2021)
5	<b>Rodízio</b>  Rodízio fixado na base de móveis e aparelhos elétricos para facilitar a movimentação e remoção dos ambientes	 Fonte: Leroy Merlin (2021)

## ANEXO A – Atuação da Secretaria da Habitação nas fases do desastre

### (HABITAÇÃO)

#### a- Fase de Prevenção e Preparação

- Participar das reuniões do GRAC;
- Elaborar planejamento específico, visando a mobilização e distribuição de pessoal e equipamento em locais estratégicos, para melhor desenvolver as suas atividades de contingência a fim de apoiar as ações de Defesa Civil e conter/minimizar danos ao patrimônio público utilizado pela vossa instituição.

#### b- Fase de Resposta

##### b.1 Sub-Fase Atenção

- Manter-se informado sobre a situação e sua possível evolução.

##### b.2 Sub-Fase Alerta

- Manter-se informado sobre a situação e sua possível evolução.

##### b.3 Sub-Fase Emergência

- Distribuir pessoal e equipamento em locais estratégicos para melhor desenvolver as atividades de contingência;

#### c- Fase de Reconstrução

- Desenvolver atividades de recuperação das residências atingidas pela Inundação através de Programas específicos disponíveis;
- Realizar o auxílio às famílias que tiveram suas residências atingidas pela Inundação e que não apresentam mais condições de habitação através de Programas específicos, tais como:
  - Programa Habitacional;
  - Programa de Realocação de famílias (Auxílio Moradia);
  - Montar relatório de avaliação de danos causados pela inundação nas instalações e

equipamentos dessa organização e encaminhá-lo à COMPDEC no prazo máximo de 03 (três) dias após o término do evento para inserção no Formulário de Informação de Desastre (FIDE);

- Elaborar no prazo máximo de 03 (três) dias o levantamento de dados para composição da Declaração Municipal de Atuação Emergencial (DMATE) contendo as seguintes informações:
- Número de barcos, veículos e outros meios de transportes utilizados;
- Equipamentos e máquinas utilizados;
- Número do efetivo empregado [...]

FIM

