

O DESAFIO DA REESTRUTURAÇÃO URBANA EM CENÁRIOS DE INUNDAÇÃO: SIMULAÇÕES DE REINSERÇÃO HABITACIONAL NA MALHA URBANA DE CACHOEIRA DO SUL, RS

Lorena Costa Colares

Arquiteta e Urbanista - UFSM
Mestranda no Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional - UFRGS
E-mail: lorena.costa.colares@gmail.com

Maria Alice Corrêa Oliveira

Arquiteta e Urbanista - UFSM
Mestranda no Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional - UFRGS
E-mail: marialice.c@outlook.com

Carolina Salzano Rocha

Arquiteta e Urbanista - UFSM
E-mail: carolinasalzanor@gmail.com

Ariel Felipe Geraldo Zaghetto

Arquiteto e Urbanista - UFSM
Mestrando no Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo - UFSM
E-mail: arielfelipe563@gmail.com

Maicon Moraes

Arquiteto e Urbanista - UNISC
Mestre em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo - UFSM
E-mail: maiconmoraescontato@gmail.com

Raquel Weiss

Doutora em Arquitetura e Urbanismo - UFSC
Professora adjunta da Faculdade de Arquitetura - UFRGS
E-mail: raquel.weiss@ufrgs.br

Letícia de Castro Gabriel

Doutora em Arquitetura - UFRGS
Professora adjunta do curso de Arquitetura e Urbanismo - UFSM, campus Cachoeira do Sul
E-mail: leticia.gabriel@ufsm.br

Débora Gregoletto

Doutora em Planejamento Urbano e Regional - UFRGS
Professora adjunta do curso de Arquitetura e Urbanismo - UFSM, campus Cachoeira do Sul
E-mail: debora.gregoletto@ufsm.br

194

RESUMO

O cenário latino americano tem sido marcado de forma intensa pelas problemáticas socioambientais, sofrendo os efeitos de um processo histórico de questões associadas ao clima. Dentro desse contexto, um dos eventos mais recentes foi o período de inundações que assolou o estado do Rio Grande do Sul na primeira metade de 2024, e uma das cidades atingidas foi Cachoeira do Sul. Considerando os diversos impactos durante e pós evento, este trabalho busca mensurar os efeitos da tragédia na cidade, destacando as particularidades que envolvem a execução efetiva da reestruturação urbana, de acordo com as especificidades de cada localidade, e demonstrar o processo de proposição de possíveis estratégias de realocação. Além disso, o estudo destaca a dificuldade de aplicação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável devido às lacunas que apresentam para a mitigação destes eventos, assim como a ineficácia quanto ao processo de resposta aos desastres.

PALAVRAS-CHAVE: inundações, realocação, crise climática, Cachoeira do Sul, Rio Jacuí.

THE CHALLENGE OF URBAN RESTRUCTURING IN FLOOD SCENARIOS: HOUSING REINTEGRATION SIMULATIONS INTO THE URBAN GRID OF CACHOEIRA DO SUL, RS

ABSTRACT

The Latin American scenario has been intensely marked by socio-environmental issues, suffering the effects of a historical process of climate-related problems. Within this context, one of the most recent events was the period of flooding that hit the state of Rio Grande do Sul in the first half of 2024, where one of the cities affected was Cachoeira do Sul. Considering the various impacts during and after the event, this work seeks to measure the effects of the tragedy on the city, highlighting the particularities involved in the effective implementation of urban restructuring, according to the specificities of each location and demonstrating the process of proposing possible relocation strategies. In addition, the study highlights the difficulty of applying the Sustainable Development Goals in this scenario, due to the gaps they present for mitigating these events, as well as the ineffectiveness of the disaster response process.

KEYWORDS: floods, relocation, climate crisis, Cachoeira do Sul, Jacuí river.

INTRODUÇÃO

Os processos antrópicos, manipulados pelo capital forjado no progresso econômico, em suas formas complexas e velozes de ocupação, asseguram a fatalidade das condições em que habitamos o mundo hoje. Esses arranjos têm vínculos profundos quando pautamos a simplificação da ecologia, a redução da sua complexidade e exclusão da diversidade biológica e cultural, na contrapartida do que sistemas anteriores, vernaculares e horizontais, não ousavam intervir de maneira predatória.

Os contextos socioeconômicos e ambientais influenciam no impacto aos desastres, os quais cada vez mais frequentes e intensos, manifestando a suscetibilidade de uma população empobrecida e excluída. Com a magnitude das mudanças de ordem climática, pode-se, antecipadamente, dimensionar os problemas e reconhecer a necessidade de tratar os seus efeitos com a devida relevância em agendas públicas e políticas, as quais deveriam identificar tendências e priorizar ações no campo de redução dos riscos.

Mundialmente, nas décadas entre 1979 e 2009, registrou-se que a distribuição, por tipo de ameaça, das pessoas afetadas por desastres naturais corresponde a 51% para as inundações e a 32% para as secas (Correa, 2011). Portanto, os riscos hidrometeorológicos foram responsáveis por mais de 75% de todos os desastres relatados nas últimas quatro décadas do século XX (Correa, 2011). Assim, identificou-se uma tendência em curso com a ocorrência predominante de desastres de origem hidrológica, enquanto a frequência dos de origem geológica permaneceu razoavelmente constante. Em um panorama global, entre 2000 e 2022, a América Latina e o Caribe ocuparam o segundo lugar quanto à ocorrência de desastres naturais (Undrr, 2023).

No contexto brasileiro, considerando os desastres de ocorrência hidrológica, meteorológica e climatológica, os que geram maior impacto e são os mais registrados relacionam-se ao excesso ou à falta de chuvas. Dito isto, apesar do Rio Grande do Sul ter sofrido com estiagens por três anos consecutivos, 2020, 2021 e 2022, a partir de 2023 chuvas intensas desencadearam enchentes e inundações em diversas regiões. Em 2024, dos 497 municípios, 478 foram afetados, 357 decretaram situação de emergência e 95, situação de calamidade, 2.398.255 pessoas foram atingidas, 806, feridas, houveram 183 óbitos e 27 desaparecidos no maior e pior desastre climático e socioambiental da história do Estado do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2024).

Mas a justiça climática se depara com obstáculos originados na estrutura desigual dos territórios. O clima compete à sobrevivência e subsistência, portanto, se faz indispensável lidar de maneira interseccional com questões de classe, gênero e raça. A governança climática internacional segue uma dinâmica excessivamente focada em instrumentos de mitigação, discussão que se concentra junto a grupos de países e de pessoas do norte global, sobretudo os Estados Unidos e União Europeia, alimentados pela desigualdade e beneficiados por privilégios por eles gerados.

A crise é múltipla e ressalta a incapacidade e desinteresse das instituições tomarem medidas eficazes para atenuar o cenário. Conforme a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), apenas 22% das metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável estão favoráveis para o alcance até 2030. O Brasil se destaca como uma realidade distante no possível avanço da diminuição dos desafios impostos, refletindo a trajetória de um ciclo de destruição sistêmica de territórios, que altera assustadoramente o fluxo natural do planeta, encarando uma realidade em que políticas públicas são insuficientes na perspectiva de alcance de metas impostas por agendas que ditam um suposto desenvolvimento sustentável.

Cúpulas, fóruns e conferências, iluminadas pelas luzes dos meios midiáticos internacionais, incorporam pautas estabelecidas nos discursos indígenas e quilombolas, bem como pessoas mobilizadas pela justiça climática e ambiental. São esses os convidados a ser voz à frente da comunicação de eventos que implicam nas decisões e metas para os países e sociedades. Apesar disso, a nível decisório, pouco ou nenhum destaque é dado à participação real das pessoas mais afetadas, ficando as negociações lideradas por governantes e empresários, submissos a interesses privados (Louback; Lima, 2022).

A extremidade dos eventos catastróficos percorre uma linha como em um gráfico em que a variante marca é sempre alta. As chuvas dos primeiros meses de outono de 2024 atingiram severamente as paisagens, a vida e a população do Rio Grande do Sul. A condição atual acerca da

realidade ainda não superada se desenvolve de maneira temerosa, contraditória e incerta, sobretudo nas localidades interioranas do estado, comumente isoladas e desassistidas (Figuras 1 e 2).

Figuras 1 e 2 - Planície norte e leito do Rio Jacuí inundados, Cachoeira do Sul, maio de 2024.



Fonte: Acervo pessoal de Rafael Rochembach.

É nesse entremeio que o projeto de pesquisa “Enchentes de 2024 e cenários de reinserção urbana: critérios de realocação e simulação de propostas de implantação” e o grupo de pesquisa “Planejamento e Projeto da Paisagem”, com apoio da iniciativa “UFSM Solidária e Cidadã”, buscaram percorrer caminhos investigativos com o objetivo de compreender as lacunas do planejamento e gestão urbano-ambiental e propor cenários mais assistidos para os afetados, fugindo da perspectiva de apenas distribuir ocupações em vazios urbanos distantes, periféricos e sem os recursos básicos.

Investigar novas estruturas de caráter sensível, coerente e que dialoguem com a realidade local é urgente. São esses exercícios, oriundos da escala local, que devem compor a construção de diretrizes das quais derivam agendas, objetivos e metas, sendo a ausência dessa dinâmica um desafio. Como o colapso climático ocorre em todo planeta, não parece possível ou lógica a criação de estratégias únicas e objetivos superficiais para o enfrentamento dos problemas socioambientais. É sabido que os mais acometidos são os empobrecidos pelo sistema, que já vivem em contextos precários, fator que esclarece a ocorrência de ações excludentes e inconsistentes frente à mitigação dos impactos, reafirmando a neoliberalização da sociedade e intensificando tanto a suscetibilidade quanto o descaso em relação às comunidades afetadas.

O COLAPSO DAS MARGENS

O Rio Jacuí é um importante elemento configurador na construção histórica e social da cidade de Cachoeira do Sul, considerado o principal curso d’água do interior do estado, atravessa

um conjunto de cidades e deságua no lago Guaíba. O processo de ocupação das suas margens, sobretudo as ligadas ao distrito-sede do município, se dá a partir de dinâmicas exploratórias que fragmentaram suas paisagens.

A ocupação primária da margem por indígenas, datada de oito mil anos atrás, foi baseada em atividades de subsistência (Borba, 2022). A colonização portuguesa avançou sobre o território, trazendo novas dinâmicas alicerçadas na utilização do solo para fins produtivos. O povoamento dessas terras relacionou-se diretamente com o aproveitamento do abastecimento de água pelo Rio Jacuí.

O crescimento produtivo desencadeou uma sequência de desmembramentos infraestruturais nas margens do rio na intenção de facilitar o escoamento de insumos. Junto ao progresso econômico, a paisagem circundante do corpo hídrico passou por constantes transformações (Borba, 2022). O desmatamento das áreas costeiras, motivado pelo uso da madeira como combustível e pela expansão das lavouras, contribuiu para a degradação de elementos essenciais ao equilíbrio do ciclo de cheias.

As margens do Rio Jacuí ofertaram para Cachoeira do Sul a possibilidade de tornar-se a capital nacional do arroz e berço do maior engenho de arroz da América Latina entre a década de 1920 até o fim da década de 1930 (Rohde, 1998). Ao passo que a fragmentação das áreas consolidou-se, os processos naturais, que antes encontravam matas ciliares, deparam-se com enormes campos planos, com plantações que não cumprem o papel de retenção da vegetação originária daqueles territórios (Corrêa *et al*, 2024).

Esse processo é sucedido atualmente pela implementação de outras culturas produtivas que impactam diretamente o equilíbrio ambiental local e regional. O município de Cachoeira do Sul tem a segunda maior área cultivada de soja do estado, com mais de 100 mil hectares (IBGE e Secretaria Municipal de Agricultura e Pecuária de Cachoeira do Sul, 2022). Nesse sentido, torna-se evidente que as maneiras de apropriação das terras intensificam as mudanças climáticas.

A estruturação neoliberal do modo de produção dos setores agrícolas e agropecuários pouco são indicadas como os principais causadores dos desastres. As cidades médias do agronegócio são usurpadas pelo avanço do modelo econômico que se fortalece diante de um Estado mínimo, minado de interesses privados, seguindo a lógica de reprodução do capital que possui no seu cerne a necessidade de expansão cada vez maior para continuar se propagando.

Em função do sistema vigente, as legislações e as normativas ambientais são reduzidas a mecanismos frágeis, que não garantem a proteção nem a preservação efetiva das áreas naturais,

permitindo sucessivas alterações e flexibilizações regulatórias. No Rio Grande do Sul, o governo vem inclusive alterando o Código Estadual do Meio Ambiente (Lei 15.434/2020). Com o sancionamento da Lei 16.111/2024, conforme o artigo 180-A, passou-se a considerar, como obras de utilidade pública, a construção de açudes, barragens ou represas para irrigação, intervindo assim em Áreas de Preservação Permanente.

As margens do Rio Jacuí hoje são caracterizadas pelo seu apagamento. As águas foram diminuídas a um recurso, refletindo na ausência de uma política ambiental eficiente que historicamente prioriza interesses privados. O Plano Diretor (Cachoeira do Sul, 2021) do município estabelece para as margens do Rio Jacuí diretrizes de Área de Proteção Permanente, porém em desconformidade com o Código Florestal, tendo em conta que prevê a largura de 100 metros de maneira independente do leito variável do rio, quando de fato deveria aumentar no decorrer do trecho.

O retrato do território fragmentado dá lugar à estigmatização, profundamente imbricada ao racismo ambiental. A população que reside na área atingida pelas enchentes em Cachoeira do Sul, segundo o Censo IBGE (2010), tem um dos menores rendimentos mensais por domicílio da cidade, ao mesmo tempo que são os mais impactados. Este cenário é mais explícito ao observar as origens da população mais afetada, seja em um panorama amplo das áreas atingidas em todo o estado como em Cachoeira do Sul, de modo que a recorrência das tragédias atinge os mesmos grupos. “Comunidades historicamente marginalizadas, como afrodescendentes, quilombolas e povos indígenas, foram afetadas desproporcionalmente, revelando a intersecção entre desastres socioambientais e injustiças raciais”. (CIDH, 2025, p.20)¹

Os recursos e infraestruturas não são destinados para essas áreas da cidade, fortalecendo a realidade desigual já existente. Como a degradação ambiental, por meio do consumo e da produção sustentáveis, da gestão sustentável dos seus recursos naturais e pela tomada de medidas urgentes sobre a mudança climática, é tema presente em mais da metade dos objetivos e metas da Agenda 2030, outra vez se torna falha por carecer de vinculações reais aprofundadas nos processos estruturais, os quais seguem fomentando a deterioração da vida, agravada para populações racializadas e empobrecidas.

Situações como essas se encontram desassistidas pelo contexto da cidade, mas partem dos mesmos processos das disputas por corpos d’água e suas margens. Considerando a inundação

¹ “Las comunidades históricamente marginadas, como los afrodescendientes, los quilombolas y los indígenas, se vieron desproporcionadamente afectadas, revelando la intersección entre los desastres socioambientales y las injusticias raciales (CIDH, 2025, p.20)”

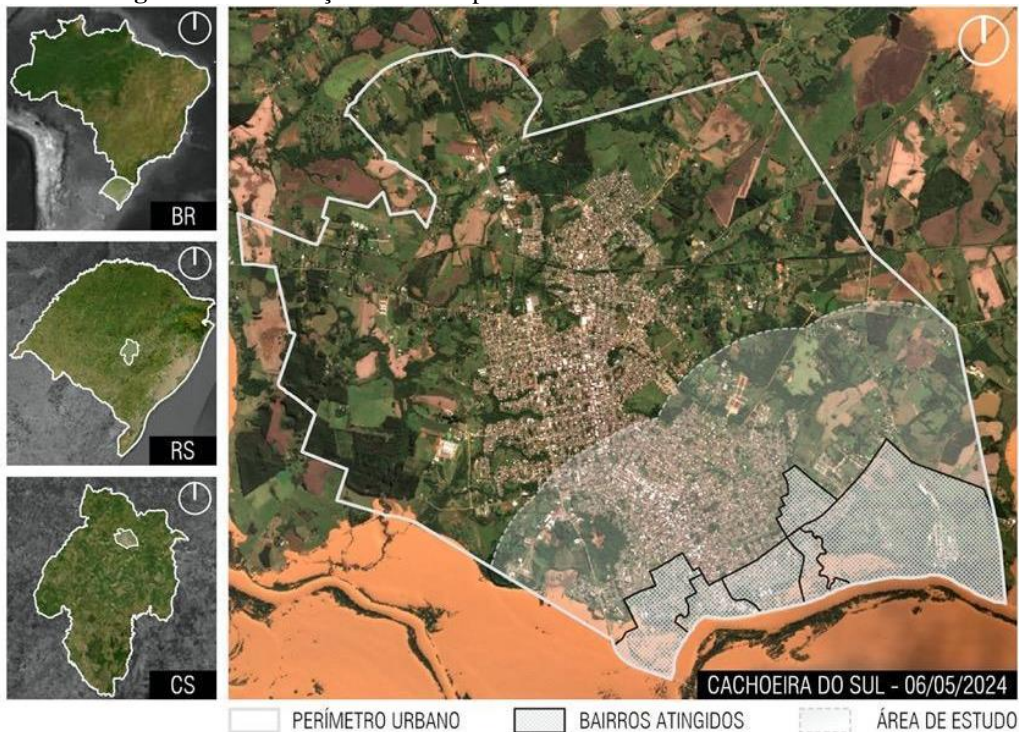
sobreposta às Áreas de Preservação Permanente do Rio Jacuí e do Arroio Amorim, este trabalho tende a interseccionar as discussões de teor crítico apresentadas até o momento com metodologias que permitam ações baseadas no contexto local, isto a fim de propor formas de reestruturações urbanas para os cenários atingidos.

RECONSTRUIR SOBRE RUÍNAS

As chuvas que caíram no Rio Grande do Sul em maio de 2024 deixaram o estado submerso por águas que atingiram níveis inéditos. A fim de compreender o desastre e dimensionar os impactos das chuvas na cidade de Cachoeira do Sul, foi modelada e mapeada a abrangência da mancha de inundação na malha urbana do distrito sede do município.

A cidade de Cachoeira do Sul (Figura 3) possui uma população de 80.070 habitantes (IBGE, 2022) e a malha urbana é composta pelo total de 43 bairros. Deste total de bairros, cinco estão às margens do Rio Jacuí e dois, nas adjacências, foram atingidos pela inundação que alcançou uma cota de 28,48 metros, segundo o levantamento do Jacuhy Consultoria Ambiental. Isso significa um aumento de 11,98 metros das condições normais do rio à jusante da barragem do fandango.

Figura 3 - Localização do município de Cachoeira do Sul e área de estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os sete bairros mais atingidos foram, respectivamente, Marques Ribeiro, Fátima, Aldeia, Mauá, Carvalho, Augusta e Cristo Rei (Figura 4). Isso significou um total de 613 edificações, 1.533 pessoas (considerando a média de 2,5 habitantes por edificação apontada no censo de 2022 do IBGE) e uma área total inundada de 36.970,60 m². A partir do levantamento feito no local foram aferidas 278 unidades habitacionais alocadas em um único lote e 335 conjuntos de residências compartilhando o mesmo lote sem distinção clara de divisões físicas, indicando um núcleo familiar expandido. Deste total de edificações danificadas, 443 estão localizadas no bairro Cristo Rei, 99 no Augusta e 40 no Carvalho. Isso significa 54,75% das edificações do Cristo Rei, 13,32% das edificações do Augusta e 3,42% das edificações do Carvalho (Tabela 1).

Figura 4 - Mapa das edificações impactadas pela inundação que ocorreu em maio de 2024 em Cachoeira do Sul.



A lei federal nº 12.651/2012 estabelece que, para áreas de APP junto a curso d'água, as faixas de largura mínima desde a borda da calha do leito regular são de 30 metros para cursos d'água de menos de 10 metros, de 50 metros para cursos d'água de 10 a 50 metros, de 100 metros para cursos d'água de 50 a 200 metros e 200 metros para cursos d'água de 200 a 600 metros. No caso do Arroio Amorim e do Rio Jacuí, essas faixas de APP não são respeitadas e possuem habitações aí inseridas, isso foi um fator agravante, totalizando um maior número de edificações impactadas pela inundação.

Assim, das 6.809 unidades edificadas existentes nos sete bairros supracitados, 350 unidades (em torno de 5,14%) estão em APP, considerando uma faixa de 30 metros para o Arroio Amorim e

100 metros para o Rio Jacuí, segundo o estabelecido pelo Plano Diretor do município. Das 613 unidades edificadas inundadas, 83 (em torno de 13,53%) estão em APP. Das 443 unidades edificadas inundadas no bairro Cristo Rei, 38 (em torno de 8,58%) estão em APP. Das 99 unidades edificadas inundadas do bairro Augusta, 24 (em torno de 24,24%) estão em APP.

Tabela 1 - Quantificação dos levantamentos.

BAIRROS	TOTAL EDIFICAÇÕES INUNDADAS	TOTAL EDIFICAÇÕES	EDIFICAÇÕES INUNDADAS POR BAIRRO (%)	TOTAL EDIFICAÇÕES INUNDADAS (%)	TOTAL ÁREA EDIFICADA INUNDADA (m ²)	ÁREA MÉDIA EDIFICADA INUNDADA (m ²)	TOTAL POPULAÇÃO	ESTIMATIVA POPULAÇÃO ATINGIDA (2,5 hab/domicílio) (pessoas)	POPULAÇÃO ATINGIDA MUNICÍPIO (%)	RENDA POPULAÇÃO MÉDIA (2010) (R\$)
Cachoeira do Sul	613	6806			36.970,60	60,30	80.070	1.533	2,13	986,70
Fátima	2	1342	0,15	0,33	438,70	219,40	3.355	5	0,006	801,95
Marques Ribeiro	1	807	0,12	0,16	185,45	185,45	2.108	3	0,003	1513,85
Aldeia	8	1031	0,78	1,3	5951,30	743,9	3.253	20	0,02	1000,08
Carvalho	40	1170	3,42	6,53	6071,60	151,80	2.925	100	0,12	531,52
Cristo Rei	443	809	54,75	72,3	18.033,40	40,70	2.023	1.105	1,38	507,09
Augusta	99	743	13,32	16,15	4.740,10	47,90	1.858	248	0,3	801,61
Mauá	20	907	2,21	3,26	1.550,00	77,50	50	50	0,06	917,63

Fonte: Elaborado pelos autores.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada para o mapeamento da mancha de inundação iniciou com técnicas de geoprocessamento. O levantamento teve como base os dados disponibilizados pela empresa Jacuhy Consultoria Ambiental e pelo Plano Diretor de Cachoeira do Sul do ano de 2021. Posterior à modelagem da mancha de inundação, foram identificados os bairros e as edificações com possíveis danos. Para uma maior precisão, foi realizada uma aferição de campo em alguns bairros, como o Cristo Rei e o Augusta.

Em seguida, no *software* QGIS e *plugin* QuickMapService, edificações, lotes e quadras dos bairros atingidos foram foto-interpretados com o uso de aerofoto com resolução de 3.000 dpi e, então, gerados os dados relativos às características locais das áreas afetadas. A escala utilizada para interpretação foi de 1:10.000, considerando os polígonos referentes às edificações. Em conjunto com o levantamento quantitativo, buscou-se realizar o levantamento qualitativo. Além da visita ao local, também foi utilizada a ferramenta Google Street View para identificar de maneira estimada as

unidades habitacionais no mesmo lote. Ainda, nas visitas realizadas aos bairros Cristo Rei e Augusta foram registradas a amplitude dos danos causados pelas inundações, os quais foram capturados a partir de fotografias (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - Nível da água em residências da área atingida.



Figura 6 - Residências no bairro Cristo Rei. A fotografia mostra um conjunto de residências de madeira em um bairro. Há uma grande quantidade de lixo e entulho acumulado na frente das casas, incluindo madeira, plástico e outros resíduos. O cenário sugere condições precárias de saneamento e manutenção urbana.

Fonte: Acervo do Grupo.

Assim como foi realizado o mapeamento e a análise da área atingida pelas cheias, também foram avaliadas as possibilidades de realocação da população afetada. Como premissa metodológica, foram considerados fatores e critérios para indicação de novos locais para reinserção dessas moradias no contexto urbano. Para isso, utilizou-se a base de dados elaborada por Moraes (2023), onde são apresentados os vazios urbanos existentes na cidade de Cachoeira do Sul. Diante das distintas categorias existentes, elencou-se os vazios urbanos desocupados² como ideais para as simulações aqui apresentadas.

A área de estudo adotada engloba uma faixa de extensão de até 2 km distante dos bairros afetados. Este limite observou que a realocação de populações para maiores distâncias lineares entre o Ambiente de Saída (AS) e o Conjunto Habitacional (CH) são mudanças para ambientes muito diversos e com impactos negativos, não contribuindo para ações de habitação de interesse social (Nascimento; Castilho, 2018).

Em posse dos dados de edificações atingidas e dos registros *in loco*, foram elaboradas propostas de realocação, dispostas em quarteirões, que comportassem a população atingida e levassem em conta a qualidade espacial urbana (diversidade de tipologias habitacionais e acesso a espaços livres públicos para além dos de circulação). Para a realização das simulações, foram utilizados os *softwares* Revit e ScketchUp, gerando um modelo tipológico de quadra convencional

² “A categoria de ‘vazios desocupados’ engloba todos os lotes que se encontram vagos e os que possuem algum tipo de estrutura inacabada, sem projeções edificadas e, conseqüentemente, sem taxa de ocupação” (Moraes, 2023).

no tecido urbano e frequente em moradias populares, além de outras cinco propostas, utilizando em todos os casos as mesmas áreas e assim permitindo a sua comparação.

Como a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil elaborou legislações específicas para o cenário das catástrofes ocasionadas pelas inundações, diretrizes e procedimentos para a avaliação dos danos causados nas residências foram estipuladas para, então, suprir as demandas por unidades habitacionais. Já para a liberação de recursos, cada município teve de realizar a avaliação dos danos, referentes a unidades destruídas ou interditadas definitivamente, nos quais devem conter o mapeamento das construções com o quantitativo de moradores, fotografias georreferenciadas, além de relatório e laudo técnico (Brasil, 2024).

As áreas com inundação e o número de edificações impactadas foram identificadas por meio do *software* ArcGis Pro, para posteriormente, de forma análoga ao que indica a Defesa Civil, realizar um estudo buscando as possibilidades de realocação das 1.533 pessoas atingidas. Para realizar as simulações, foi preciso estimar um quantitativo mínimo e máximo de área urbana. Assim, baseado na lei municipal nº 4.993/2023 que estabelece o parcelamento do solo, indicando que loteamentos de interesse social devem obedecer aos seguintes parâmetros mínimos: área do lote e testada, respectivamente de 125,00 m² e 6m para “meio de quadra” e 150m² e 8m para “de esquina”, além da densidade alcançada ser a partir de 40 unidades por hectare. Determina, ainda, que projetos de loteamentos deverão destinar para as Áreas de Recreação (Áreas Verdes) e Áreas de Uso Público Especial (Áreas Institucionais), no mínimo, um percentual da gleba de acordo com a densidade estabelecida no Plano Diretor, de 8% para áreas de baixa densidade, 10% para áreas de média densidade e 15% para áreas de alta densidade.

A partir destes parâmetros, pode-se estabelecer qual a área necessária para comportar as realocações, iniciando pela seleção dos vazios desocupados e realizando as diferentes propostas de simulação.

RESULTADOS

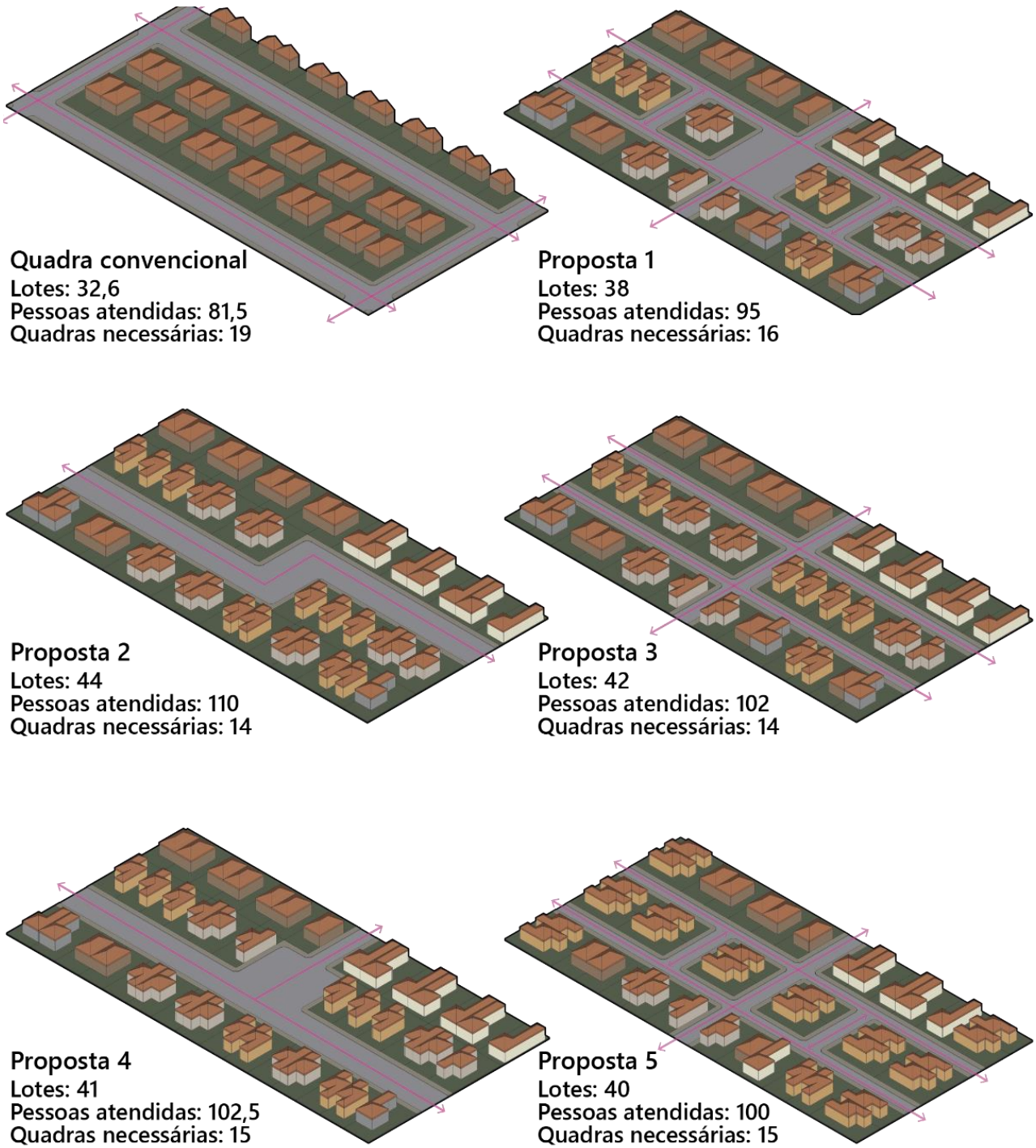
Estima-se que, se o horizonte fosse remover 100% das edificações atingidas, seria necessária uma área mínima de 11 ha, considerando apenas a área dos quarteirões padrão, e até de 18,5 ha, acrescendo à área dos quarteirões padrão, 20% destinado ao sistema viário (em torno de 3,7 ha) e 15% para áreas verdes e institucionais (em torno de 1,5 ha), de acordo com o que indicava a lei federal nº 6.766/1979.

Para o caso da criação de um banco de terras destinado a reassentamentos e programas habitacionais, glebas e lotes não utilizados poderiam ser os prioritários. Do total de área de glebas na mancha urbana consolidada, ou seja, 2.150,61 ha de área não parcelada, menos que 1% de solo urbano, preferencialmente servido de infraestrutura e equipamentos coletivos nas imediações, caberia ao poder público destinar para as realocações. Em face de habitações unifamiliares, 613 lotes com área média de 360,00 m² equivaleria a 220.680,00 m², correspondendo a cerca de 10% do total de 218,35 ha de área de lotes não edificados na mancha urbana consolidada. Caso fosse considerado acomodar 613 habitações em edificações de uso residencial multifamiliar, estipulando quatro pavimentos e quatro unidades privativas de 60,00 m² por pavimento, com cada lote com área média de 360,00 m², comportaria em torno de 16 habitações. Portanto, seriam necessários em torno de 38 lotes, o que equivaleria a 13.680,00 m², correspondendo a apenas de 0,62% do total de 218,35 ha de área de lotes não edificados na mancha urbana consolidada.

Foram então realizadas simulações em uma quadra tradicional, retangular, com implantação das tipologias habitacionais junto à divisa lateral do terreno, característica de programas de habitação popular. Desse modo, adotou-se o quarteirão padrão de 60 metros por 120 metros, resultando em uma área de 7.200 m². Tendo cada lote uma área estimada de 128,00 m² (8 metros x 16 metros), seriam dispostos no quarteirão padrão 32 a 44 lotes unifamiliares de acordo com diferentes configurações de quadra (Figura 7). Deste modo, entre 14 a 19 quarteirões comportariam as 1.533 pessoas ou as 613 famílias afetadas (Tabela 2).

A fim de compreender formas adequadas de reassentamento que possibilitem à comunidade uma integração com o local de destino, os estudos foram desenvolvidos buscando alcançar resultados não homogêneos ou padronizados, mas sim priorizando a diversidade no arranjo entre elementos morfológicos.

Figura 7 - Simulação de quarteirão padrão para realocação.



Moradores por unidade: 2,5
Dimensão das quadras: 60x120m (7.200 m²)
Dimensão do lotes: 8x16m (128 m²)
Módulo base para residências: 2,7x2,7m
Módulos em cada residência: 6 (43,74 m²)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2 - Comparação das áreas e quantitativos das diferentes propostas

COMPARATIVO ENTRE SIMULAÇÕES DE QUADRAS						
Moradores / unidade: 2,5	Módulos base da residência: 2,7x2,7 (41,74 m ²)		Dimensão da quadra: 120x60		Dimensão do lote: 8x16	
Quadra: 120 x 60 Área: 7.200 m ²	Quadra Convencional	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4	Proposta 5
Pessoas Atendidas	81,5	95	110	105	102,5	100
Nº de Lotes	32,6	38	44	42	41	40
Área de Lotes (m ²)	4.172,8 (57,96%)	4.864 (67,56%)	5.632 (78,22%)	5.376 (74,66%)	5.120 (71,11%)	5.120 (71,11%)
Espaços Livres Privados (m ²)	2.837,12 (39,40%)	3.202,69 (44,48%)	3.733,44 (51,85%)	3.451,20 (47,93%)	3.410,95 (47,38%)	3.333,14 (46,27%)
Espaços Livres Públicos (m ²)	3.027,2 (42,04%)	2.336 (32,44%)	1.568 (21,77%)	1.824 (25,34%)	2.079,05 (27,77%)	2.080 (28,88%)
Quadradas Necessárias	19	16	14	15	15	15

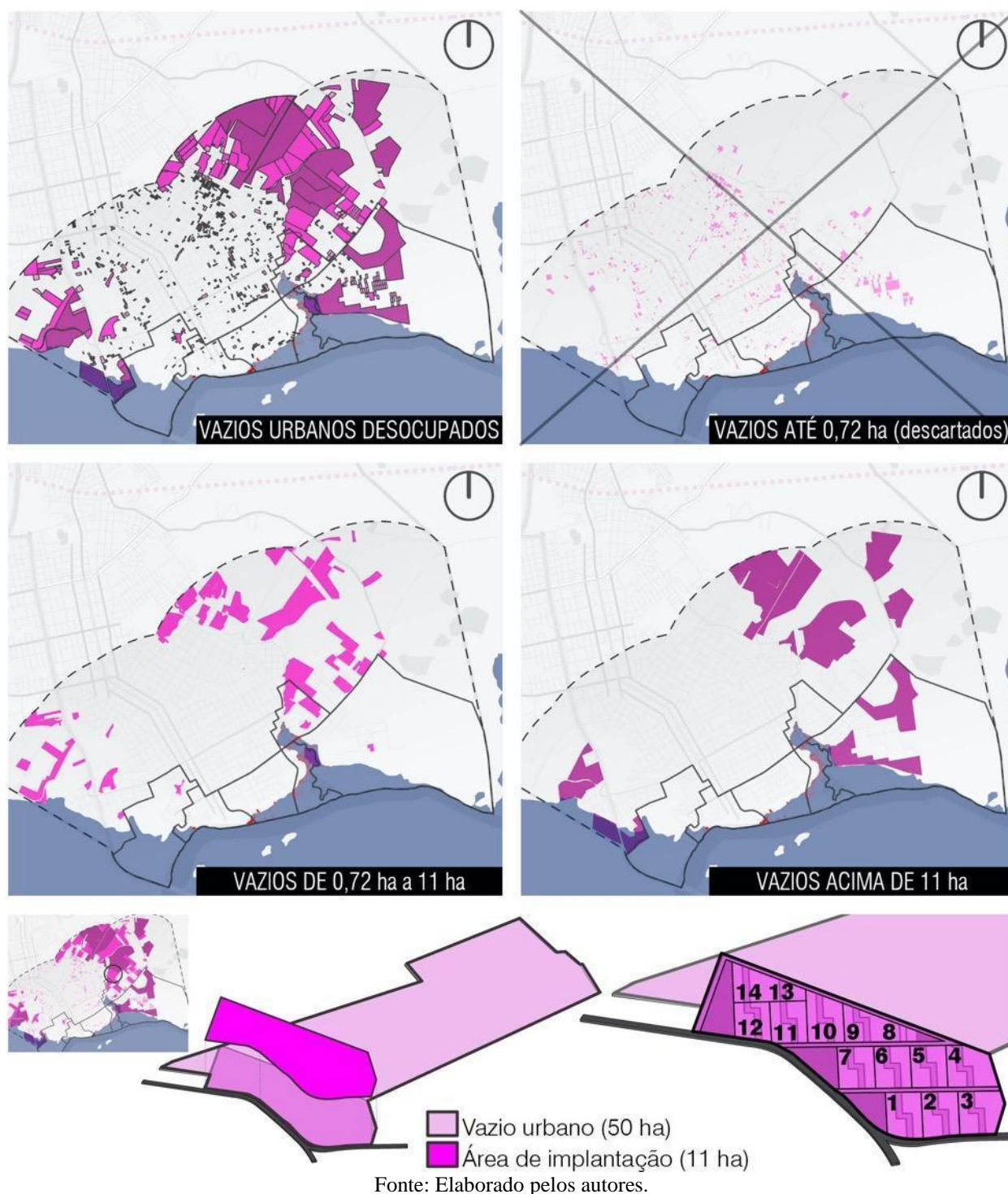
Fonte: Elaborado pelos autores.

Observando a Tabela 2 é possível notar como diferentes possibilidades de arranjos espaciais podem refletir tanto em variabilidade no tecido urbano quanto nos índices urbanísticos. Comparativamente ao modelo de quarteirão convencional, todas as demais propostas alcançaram maior capacidade de moradias, aumentando as áreas de lotes e diminuindo as áreas livres públicas - referentes ao leito veicular e passeio público - gerando maior aproveitamento na disposição dos lotes. Dentre as opções, a Proposta 2 (Figura 7) apresenta maiores áreas de espaços livres privados, correspondente à área não construída dentro de cada lote, característica relacionada aos lotes de origem nas áreas atingidas, por possibilitar maiores interações entre as unidades. Por fim, é possível concluir que há diferentes possibilidades e arranjos espaciais satisfatórios, os quais podem alcançar maiores índices e gerar diversidade dentro do território.

Com relação aos vazios urbanos desocupados (glebas e lotes não edificadas) na mancha urbana consolidada e que estão englobados dentro de um raio de 2 km a partir dos bairros em análise, é possível destacar que há uma grande oferta de áreas para possíveis realocações. Realizou-se então a divisão desses espaços em potencial de acordo com as suas dimensões, tendo como base as estimativas de áreas necessárias para realocação dessa população (Figura 8).

Como resultado, constatou-se distintas alternativas para efetivar cenários de realocação. Para o caso de acomodar núcleos/unidades de vizinhança menores, houve a seleção de vazios urbanos desocupados de 0,72 ha a 11 ha, comportando desde 1 a até 14 quarteirões. Já ao considerar realocar todas as famílias atingidas pela enchente de 2024, ou seja, entendendo-as como um grande núcleo/unidade de vizinhança, houve a seleção de vazios urbanos desocupados acima de 11 ha.

Figura 8 - Vazios urbanos desocupados em Cachoeira do Sul dentro de um raio de 2 km a partir dos bairros em análise.



CONSIDERAÇÕES FINAIS: PARA ALÉM DA EMERGÊNCIA URBANA

O estudo buscou compreender a possibilidade de oferecer soluções concretas para a reformulação das estratégias de atuação no enfrentamento aos cenários de emergências climáticas.

Os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), apesar da abordagem de expressões como justiça climática, garantia de uma vida saudável, construção de infraestruturas resilientes, combate à mudança climática, entre outras, encontram um sistema político insustentável, desalinhado de uma possível sustentabilidade (Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030, 2024).

A grande problemática que permeia a reestruturação urbana no atual contexto vai além da temática emergencial. Os eventos climáticos que ocorreram no mês de maio de 2024 no estado do Rio Grande do Sul são resultado de um cenário que há anos vem sendo anunciado em diversas cidades. A reestruturação urbana não necessita apenas de uma prática emergencial rápida, e por vezes temporária, mas sim de medidas permanentes e pertinentes com o contexto de diferentes cidades e realidades, levando em conta todo o histórico de desastres sicionaturais passados, atuais e as possibilidades futuras de ocorrência.

Nesse sentido é importante que as metodologias de realocação considerem, além da desestruturação territorial ocasionada pelas cheias, o racismo ambiental (Ferdinand, 2022). Entende-se que, embora as inundações possam ter afetado muitas pessoas, quase que sem distinção, existem níveis em que os impactos dessas atividades se aprofundam.

Conforme o exposto anteriormente, é necessário que os diferentes aspectos das cidades sejam compreendidos a partir de suas dinâmicas particulares. A realocação de comunidades é um processo cuidadoso e exige que seja pautado a partir de temas diversos, desde as relações sociais de comunidades, até as fontes de renda. Os processos de realocação são delicados e quando realizados de forma impositiva, restritiva e sem diálogo, acabam induzindo à repetição dos mesmos padrões de ocupação, onde os moradores retornam para os locais de risco, o que ocorre devido ao distanciamento dos órgãos responsáveis pela reestruturação territorial quanto às condicionantes de permanência. Nesse contexto, a subsistência, laços sociais, culturais e históricos, assim como acesso a serviços são primordiais a serem considerados para que as realocações sejam bem sucedidas. Junto a isso, a titulação de áreas que estavam irregulares e a pós ocupação também devem ser eficientes para que a permanência seja garantida (Balachandran, Olshansky e Johnson, 2021).

Na área do Rio Jacuí, conforme os dados apresentados, muitas pessoas foram atingidas e nesses espaços relações de comunidades já estão instauradas de acordo com os seus contextos e particularidades relacionais, como nos âmbitos familiares e de subsistência. A realocação nesses espaços é essencial, visto que, conforme Oliveira *et al.* (2023), as populações que moram à margem do rio são frequentemente atingidas, e durante o evento de 2024, algumas áreas residenciais acabaram sendo completamente comprometidas.

Nesse sentido, o trabalho busca elencar elementos chave para que a realocação e a pós ocupação sejam mais assertivas. São consideradas também as fases de mitigação dos impactos que devem ser contempladas antes, durante e depois dos eventos de desastres, com atenção na fase do antes, buscando diminuir o impacto, organizando estratégias de respostas. Durante, com atividades rápidas de resposta, e os processos realizados após os eventos sendo executados de médio a longo prazo para reabilitação e reconstrução (Araújo, 2012), ou seja, as realocações urbanas.

É essencial a participação das comunidades locais, somadas, por vezes, a organizações que também tenham interesse em colaborar com o processo de recuperação, reabilitação e desenvolvimento das áreas afetadas (Balachandran, Olshansky e Johnson, 2021), não obscurecendo a fonte do problema e os impulsionadores das vulnerabilidades. Após as análises sobre os protocolos necessários para o processo de reabilitação e reconstrução, é interessante destacar a importância de encarar a nova realidade a partir de uma perspectiva que compreende a emergência urbana como um processo contínuo, e não só como uma questão imediatista apenas quando os desastres ocorrem.

Deve-se, ainda, considerar algumas das ODS, como os objetivos 3, saúde e bem estar; 11, cidades e comunidades sustentáveis; 17, parcerias e meios de implantação. Porém, para que isso ocorra, é primordial que esses objetivos sejam tangíveis e possam ser aplicáveis, sendo realmente observados e estruturados a partir de uma leitura que considera as condicionantes reais dos locais a receberem intervenções, trazendo iniciativas coerentes e convincentes. Embora as metas globais apresentem uma visão ampla, nesse contexto de aproximação acabam se tornando genéricas e insuficientes.

É questionável o quanto esses objetivos realmente são sustentáveis, assim como a incoerência de um conjunto de metas e objetivos globais que não se aprofundam de maneira efetiva e propositiva. Segundo o Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 (2024), o Brasil ainda precisa intensificar as suas ações. Mesmo que os avanços sejam significativos e contínuos, há muito ainda o que percorrer para que realmente alcancem eventos associados a desastres climáticos e possam amparar comunidades em vulnerabilidade, levando em conta o cenário global e o avanço dos efeitos dos desastres climáticos contínuos no contexto brasileiro.

A escala macro e geral dos ODS's deve ser contínua, intensificando os objetivos de incluir respostas e ações assistencialistas para as questões que envolvem o racismo ambiental e seus efeitos, entendendo as problemáticas dos territórios, da arquitetura e do urbanismo como uma questão de saúde pública - relacionada ao Objetivo 3 - assim como garantir a seguridade e

integridade das populações afetadas por desastres no âmbito da saúde - Associado ao Objetivo 11 -, validar as instâncias que envolvem os diferentes impactos em meio eventos climáticos de acordo com cada perfil populacional e adotar recursos que sirvam de subsídios para resiliência a desastres naturais. Considerando que, embora tenham ocorrido avanços de 2013 até 2017, menos de 35% dos governos municipais adotaram políticas de redução de risco de desastres (Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030, 2024). Desse modo, deve-se ampliar e acentuar as relações de fortalecimento e mobilização de recursos, com enfoque no impacto socioambiental, em relação ao Objetivo 17.

Conforme o exposto, todos os objetivos estão inter-relacionados aos desastres, além do realinhamento e execução das pautas amplas, cenários e recortes aproximados devem ser uma pauta prioritária, assim como o destaque para estudos e legislações que já prevêm os efeitos e riscos de possíveis eventos futuros. As agendas federal, estadual e principalmente as municipais devem ser contínuas e preventivas, colocando a seguridade socioambiental como prioritária, indo na contramão das agendas corretivas que, em sua maioria, buscam respostas a eventos apenas após a eclosão dos desastres.

A emergência climática produzida, historicamente, pelo norte global adicionou ao território da América-Latina mais uma narrativa de tragédias. A análise elaborada na cidade de Cachoeira do Sul é um estudo de caso que se multiplica no território do sul global. O colapso ainda destaca as desigualdades sociais e o racismo ambiental, impactando de forma severa as comunidades menos amparadas pelo Estado.

A pesquisa que buscou desenvolver alternativas de realocação urbana, colaborar com estudos urbanos e garantir o direito à moradia, encontra um planejamento que atua de modo emergente e não preventivo. A desigualdade da crise climática ficou evidente diante do número de edificações impactadas na malha urbana de Cachoeira do Sul, especialmente em bairros com renda inferior à média do município e localizados em áreas impróprias e inseguras.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. B. **Administração de desastres: conceitos & tecnologias**. 3. ed. [S.l.]: Sygma SMS, 2012.

ASSOCIAÇÃO GAÚCHA DE PROTEÇÃO AO AMBIENTE NATURAL (AGAPAN). **Código Ambiental RS: alguns apontamentos sobre as alterações do Código Ambiental original (Lei 11.520/2000) feitas para flexibilizar leis e criar o substituto (Lei 15.434/2020)**. Disponível em: <https://www.agapan.org.br/post/c%C3%B3digo-ambiental-rs>. Acesso em: nov. 2024.

BALACHANDRAN, B.; OLSHANSKY, R. B.; JOHNSON, L. A. Planejamento para realocação de comunidades induzida por desastres. **Journal of the American Planning Association**, v. 88. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01944363.2021.1978855>. Acesso em: out. 2024.

BORBA, V. **Cachoeira do Sul e a história olvidada**: guarani, castelhana, jesuítica, platina, missioneira, lusa, brasileira. Coleção Rio-Grandense, 56. Rio Grande, 2022.

BRASIL. Ministério das Cidades; Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Portaria Conjunta MCID/MIDR nº 1, de 24 de junho de 2024. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/secretaria-nacional-de-protecao-e-defesa-civil/legislacao>. Acesso em: abr. 2025.

CORREA, H. E. **Reasentamiento preventivo de poblaciones en riesgo de desastre**: experiencias de América Latina. Washington, DC: Banco Mundial; GDFRR, 2011. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/564081468053039674/pdf/702830ESW0P1100ventiv e0Resettlement.pdf>. Acesso em: mai. 2025.

CORRÊA, M. A. *et al.* Da ascensão à margem – a relação rio-cidade na construção da paisagem do rio Jacuí em Cachoeira do Sul/RS. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARQUITETURA DA PAISAGEM, 7., 2024, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/107867>. Acesso em: nov. 2024.

COMISIÓN INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS (CIDH). **Impactos de las inundaciones en Rio Grande do Sul: observaciones y recomendaciones para garantizar los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales**. Relatório especial sobre derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, 2025. Disponível em: https://www.oas.org/es/cidh/informes/pdfs/2025/INFORME_REDESCA_BRASIL_ES.pdf. Acesso em: maio. 2025.

212

FERDINAND, M. **Uma ecologia decolonial**: pensar a partir do mundo caribenho. São Paulo: Ubu Editora, 2022. 320 p.

GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA A AGENDA 2030. **VIII Relatório Luz da Sociedade Civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável: Brasil**. Organização: Artigo 19; Gestos – Soropositividade, Comunicação e Gênero. Recife, 2024. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/relatorio-luz/relatorio-luz-2024/>. Acesso em: maio. 2025.

LOUBACK, A. C.; LIMA, L. M. R. T. (Orgs.). **Quem precisa de justiça climática no Brasil?** GT de Gênero e Justiça Climática, do Observatório do Clima; Hivos, 2022.

MORAES, M. P. **Obsolescência dos espaços: abordagem e compreensão dos vazios urbanos de Cachoeira do Sul**. 2023. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Santa Maria, RS. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/28649>. Acesso em: maio. 2025.

NASCIMENTO, M. M.; CASTILHO, C. J. M. Habitação de interesse social: intencionalidades na realocação de moradias e reuso do solo no ambiente urbano (Public housing: intentionality in the dwellings reallocation and soil reuse in the urban environment). **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 560–584, 2018. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v11.2.p560-584>.

Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/234946>. Acesso em: maio. 2025.

OLIVEIRA, M. A. C. *et al.*. Da ascensão à margem - a relação rio-cidade na construção da paisagem do rio Jacuí em Cachoeira do Sul/RS.. **Anais do 7º Congresso Internacional de Arquitetura da Paisagem...** Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/107867>. Acesso em: maio. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL. **Lei Complementar nº 007/2021, de 29 de dezembro de 2021, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Cachoeira do Sul**. Cachoeira do Sul, 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Defesa Civil atualiza balanço das enchentes no RS – 20/8. Portal do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2024. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/defesa-civil-atualiza-balanco-das-enchentes-no-rs-20-8>. Acesso em: maio. 2025.

ROHDE, G. M. **Cachoeira do Sul: uma perspectiva ambiental**. Canoas: Ed. ULBRA, 1998.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION - UNDRR. **Disaster Risk Reduction in Latin America and the Caribbean: Towards a Resilient and Sustainable Region**. Geneva: UNDRR, 2022. Disponível em: <https://www.undrr.org/media/89902/download>. Acesso em: jun. 2025.