

# EFEITOS DOS IMPACTOS CLIMÁTICOS NAS CIDADES: INUNDAÇÃO EM UMA CIDADE METROPOLITANA DE PEQUENO PORTE (ST6)

**Larissa Fouchy Schons**

Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional - PROPUR/UFRG | E-mail: larissa.f.schons@gmail.com

**Clarice Maraschin**

Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional - PROPUR/UFRGS | E-mail: clarice.maraschin@ufrgs.br

---

## Sessão Temática ST6: Natureza, crise ambiental e mudanças climáticas

---

**Resumo:** Mudanças climáticas provocam aumento na frequência e intensidade de eventos extremos, que afetam regiões hidrográficas inteiras. No Brasil, o planejamento urbano está centrado no município, o que torna mais crítica a situação de municípios de pequeno porte que carecem de estudos em termos de planejamento urbano e regional. São Sebastião do Caí, localizada na Região Metropolitana de Porto Alegre, é uma das cidades afetadas pelas fortes chuvas de maio de 2024, que resultaram em inundações em diversas cidades no Rio Grande do Sul. Foram analisados alguns dos impactos socioespaciais decorrentes de inundações por meio de indicadores demográficos e relativos aos equipamentos e às atividades econômicas atingidos, e abordando instrumentos de planejamento urbano. Dados dos Censos Demográficos de 2010 e 2022 e da inundação foram analisados espacialmente e à luz do Plano Diretor vigente. O bairro Centro foi uma das regiões mais afetadas pela inundação, onde se localiza boa parte da infraestrutura municipal comprometida e 50,8% das atividades econômicas urbanas. Faz-se urgente adaptar o planejamento urbano, considerando uma articulação em escala regional.

**Palavras-chave:** Mudanças climáticas; Inundação; Cidade de pequeno porte; Indicadores; Planejamento urbano e regional.

## CLIMATE CHANGE EFFECTS ON CITIES: FLOODING IN A SMALL METROPOLITAN CITY

**Abstract:** Climate change causes an increase in the frequency and intensity of extreme events, which affect entire hydrographic regions. In Brazil, urban planning is centered on the municipality, which makes the situation of small municipalities that lack studies in terms of urban and regional planning more critical. São Sebastião do Caí, located in the Metropolitan Region of Porto Alegre, is one of the cities affected by the heavy rains of May 2024, which resulted in flooding in several cities in Rio Grande do Sul. Some of the socio-spatial impacts resulting from flooding were analyzed through demographic indicators and indicators related to the equipment and economic activities affected, and addressing urban planning instruments. Data from the 2010 and 2022 Demographic Censuses and the flood were analyzed spatially and in light of the current Master Plan. The Centro neighborhood was one of the regions most affected by the flooding, where much of the compromised municipal infrastructure and 50.8% of urban economic activities are located. It is urgent to adapt urban planning, considering coordination on a regional scale.

**Keywords:** Climate changes; Flood; Small City; Indicators; Urban and regional planning

---

## EFFECTOS DE LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS EN CIUDADES: INUNDACIONES EN UNA PEQUEÑA CIUDAD METROPOLITANA

**Resumen:** El cambio climático provoca un aumento de la frecuencia y la intensidad de los fenómenos extremos, que afectan a regiones enteras de cuencas fluviales. En Brasil, la planificación urbana está centrada en el municipio, lo que hace más crítica la situación de los municipios pequeños que carecen de estudios en términos de planificación urbana y regional. São Sebastião do Caí, ubicada en la Región Metropolitana de Porto Alegre, es una de las ciudades afectadas por las fuertes lluvias de mayo de 2024, que provocaron inundaciones en varias ciudades de Rio Grande do Sul, algunos de los impactos socioespaciales resultantes. Las inundaciones se analizaron a través de indicadores demográficos e indicadores relacionados con equipamientos y actividades económicas afectadas, y abordando instrumentos de planificación urbanística. Los datos de los Censos Demográficos de 2010 y 2022 y los datos de inundaciones se analizaron espacialmente y a la luz del Plan Maestro vigente. El barrio Centro fue una de las regiones más afectadas por la inundación, donde se ubica gran parte de la infraestructura municipal comprometida y el 50,8% de las actividades económicas urbanas. Urge adaptar la planificación urbana, considerando la articulación a escala regional.

**Palabras clave:** Cambio climático; Inundación; Pequeña Ciudad; Indicadores; Planificación urbana y regional.

## INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas vêm se refletindo em eventos extremos cada vez mais frequentes e de maior intensidade em diversas partes do planeta. São exemplos desses eventos a elevação do nível do mar, chuvas intensas, secas e incêndios. A possibilidade de ocorrer um destes eventos em uma cidade, é o que chamamos de risco ambiental e, dentro desses riscos, existe o de chuvas intensas, que sobrecarregam sistemas hídricos, e podem causar prejuízos humanos e materiais de grande porte (Morais, 2020). Os efeitos das chuvas extremas tendem a ser maiores em áreas ribeirinhas, mas também afetam a dinâmica da drenagem urbana, além de rios urbanos e áreas de alagamento (Baptista; Cardoso, 2013). Estes efeitos são sistêmicos, ou seja, afetam toda uma região, independente de divisões administrativas de bairros ou cidades.

Apesar de reconhecer os efeitos sistêmicos das chuvas extremas, o poder público municipal enfrenta inúmeros desafios para lidar com este problema. O planejamento urbano no Brasil é estruturado a nível municipal, sendo que os municípios são concebidos antes federados, com responsabilidade sobre as políticas públicas locais (Sposito, 2010). Dentre as municipalidades, as capitais e municípios de grande porte normalmente possuem mais recursos e infraestrutura para se recuperar após eventos extremos. Do ponto de vista da pesquisa, são eles, também, os mais estudados na bibliografia, encontrando-se poucos estudos em cidades de médio e pequeno porte (Espíndola; Ribeiro, 2020).

São Sebastião do Caí é uma cidade de 24.428 habitantes (IBGE, 2024b), que se localiza no extremo norte da Região Metropolitana de Porto Alegre. A cidade se desenvolveu à beira do Rio Caí, e, por conta disso, tem históricas ocorrências de enchentes e inundações. Em maio de 2024, aconteceu a maior inundação já registrada na cidade. Dados do Serviço Geológico do Brasil informam que o nível do Rio Caí atingiu 17,6 metros na noite de 2 de maio de 2024, sendo que a cota de inundação é de 10,5 metros (Brasil, 2024). O Rio Cadeia, que corta a cidade, também atingiu sua maior marca, cobrindo parte da rodovia ERS 122, principal conexão com o restante da RMPA. Além das áreas ribeirinhas, que normalmente são atingidas pelas cheias, dessa vez o Centro da cidade e várias áreas que nunca haviam sido inundadas antes também foram gravemente afetadas, além de muitas residências, farmácias, os principais supermercados, indústrias, escolas, Biblioteca Pública, a Secretaria da Saúde, da Assistência Social, de Obras, postos de saúde e grande parte do comércio. O Corpo de Bombeiros Voluntários de São Sebastião do Caí resgatou 1.264 pessoas em 538 operações. Além dessas, foram resgatadas mais um grande número de pessoas por populares e pela equipe da Defesa Civil do município (Bassôa, 2024).

O objetivo deste artigo é analisar alguns impactos socioespaciais da inundação de maio de 2024 em São Sebastião do Caí, RS. São analisados alguns indicadores: quantidade de população atingida, perfil da população atingida, equipamentos urbanos afetados e atividades econômicas afetadas. A partir dessa análise, pretende-se discutir também qual é a abordagem dos instrumentos de planejamento urbano, especificamente o Plano Diretor,

com relação aos eventos de inundações e as possibilidades do planejamento a nível regional.

## INUNDAÇÕES E CIDADES PEQUENAS

Por conta das mudanças climáticas, atualmente vivemos em uma situação de emergência climática, que se caracteriza pela maior ocorrência de eventos extremos, como inundações, alagamentos, deslizamentos de terra e ocorrência de ciclones. Esses eventos poderiam acontecer normalmente, mas de forma muito menos intensa e com mais espaço de tempo entre eles, mas, cada vez mais, sua ocorrência tende a aumentar em frequência e intensidade (Nobre; Marengo, 2017).

Esses eventos desencadeiam diferentes impactos ao acontecerem em ambientes naturais ou em um contexto urbano, já que a urbanização redefine a forma de ocupação de um local, que antes possuía um ecossistema natural, ao gerar novos processos e estruturas. Isso acaba resultando em alterações nos processos naturais, podendo desencadear desequilíbrios ambientais nos ecossistemas, o que é respondido pelo meio natural de formas não passivas (Feitosa, 2014).

Assim, quando um evento climático extremo acontece em um ambiente natural, é chamado de “perigo climático” (*hazard*) e ele possui características e impactos que são diferentes de quando este evento acontece em ambiente urbano, quando é chamado de “desastre climático”, já que definimos o desastre a partir da vulnerabilidade dos sistemas humanos atingidos (Licco e Dowell, 2015). Então, para cada evento climático extremo, existe um determinado risco de desastre, e estes acabam também se tornando cada vez mais imprevisíveis e extremos, devido à complexidade dos sistemas urbanos e as incertezas que as mudanças climáticas proporcionam (Rockefeller Foundation, 2015).

Um destes eventos extremos são as chuvas intensas que podem causar cheias, enchentes e/ou inundações, sendo que cada um destes termos tem relação com um nível diferente de altura do curso d’água atingido. As cheias são quando o rio sobe em um nível acima do comum dele, mas ainda se encontra dentro do tamanho da sua calha (canal). Quando esse nível é maior, extravasando o tamanho do canal, ocupando parte ou todo o leito maior (ou várzea), tem-se as enchentes. E, por fim, quando essa altura é ainda maior, extravasando, agora, o leito maior do curso d’água, chamamos de inundação (Valente, 2009).

Para entender melhor os impactos que uma inundação tem em um sistema urbano, Cançado (2009) propõe uma seleção dos possíveis danos que este evento pode causar, classificando-os em algumas categorias. Essas classificações de danos auxiliaram na escolha metodológica deste estudo, abordada no próximo tópico.

A autora separa os possíveis danos em diretos e indiretos, resultado do contato físico de bens e pessoas com a água da inundação. Para ela,

Os danos diretos ocorrem na infra-estrutura, nas edificações (construção e conteúdo), nos veículos, nos equipamentos urbanos, como praças e parques, e nas plantas, animais e pessoas. Todos os bens e seres que tiveram contato físico com as águas das inundações são passíveis de sofrerem danos (Cançado, 2009, p.28).

Já, quando abordados os danos indiretos, a autora separa os possíveis danos em três categorias, sendo a primeira os danos às famílias e aos domicílios, que vai desde danos materiais às residências até danos relacionados à saúde dos habitantes; a segunda categoria são os danos às atividades econômicas, que vai depender da oferta e demanda, da disponibilidade de fontes alternativas e da duração da perturbação. Aqui a autora traz foco nos comércios varejistas e comenta que é importante atentar que os danos tendem a ser significativos principalmente se estoques de mercadorias forem atingidos. E, por fim, a terceira categoria envolve as interrupções ou perturbações na infra-estrutura urbana, onde ela elenca a rede de transporte, os serviços de utilidade pública e o sistema de telecomunicações. Aqui a autora frisa que os sistemas são integrados e interdependentes, e são base para uma cidade (Cançado, 2009).

Assim, percebemos que tratar de águas urbanas e inundações está em um contexto complexo, já que são muitos os possíveis danos, envolvendo demandas urbanísticas, ambientais e sociais. Por isso, Baptista e Cardoso (2013) pedem uma adequada postura dos grupos envolvidos, dos governantes, planejadores e cidadãos, deixando clara a grande importância do poder público na atuação, no contexto de emergência climática, tanto numa macro escala, regional, estadual e federal, quanto na escala local, a nível de município.

Espíndola e Ribeiro (2020) constataram, em seu estudo, que as cidades brasileiras ainda possuem precária discussão sobre mudanças climáticas, o que precisa ser alterado o quanto antes, já que os processos de desastres tendem a aumentar e a preparação é necessária. Assim, todas as cidades, independente de suas características geográficas, sociais ou demográficas, precisam se dedicar à adaptação dos territórios quanto aos efeitos das mudanças climáticas.

Inclusive porque os eventos extremos não só atingem cidades grandes e metrópoles, mas toda uma região, que engloba também cidades médias e pequenas. Só que se percebe um foco nos estudos nas escalas de cidades grandes e metrópoles, as quais também possuem mais recursos para se preparar para eventos extremos e se reerguer após eventuais catástrofes. Há uma carência de estudos sobre cidades médias e pequenas, onde, além disso, contextos de emergência climática aliados à extrema vulnerabilidade social criam a necessidade de propostas relacionadas ao direito à cidade e à justiça ambiental (Britto; Pessoa, 2023).

Então, fica perceptível a necessidade de trabalhar com cidades médias e pequenas, mas, antes de mais nada, a dificuldade já começa ao delimitar quem são elas (aqui especificamente as cidades pequenas). Fernandes (2018) realizou um levantamento dos métodos de classificação estudados por autores da área, como Milton Santos, Roberto

Lobato Corrêa, Beatriz Ribeiro Soares, Angela Maria Endlich, e destaca que conceituar cidades pequenas é uma ação complicada e perpassa por abordagens quantitativas e qualitativas. Na abordagem quantitativa é analisado o número de habitantes, sendo que o valor máximo de habitantes é delimitado de maneira diferente por diferentes autores, variando entre 20 mil e 100 mil habitantes. Já na análise qualitativa é considerado o contexto geral de influência, do município dentro da rede regional. Para o autor, uma boa conceituação de cidades pequenas é a que as define como "(...) aquelas que apresentam área de influência apenas na sua municipalidade ou em uma área imediata ao seu entorno municipal, ou seja, sobre outra(s) pequena(s) cidade(s) que depende(m) dela, como exemplo, sendo a sede da comarca ou portadora de órgãos públicos." (Fernandes, 2018, p.22).

Dentro das problemáticas que afetam os municípios pequenos está a de arrecadação, que é baixa, estes municípios acabam recebendo menos recursos financeiros do governo federal, tendo que depender de emendas parlamentares a nível estadual ou federal. Pequenos municípios também possuem pouca capacidade institucional e fragilidade no sistema de planejamento (Gomes, et.al., 2022), o que é um problema no âmbito de mudanças climáticas, já que, ao não encontrar legislação específica, "espera-se que o plano diretor incorpore estratégias que visem a adaptação urbana e redução das vulnerabilidades existentes e futuras da população e do território aos possíveis impactos da mudança climática." (Espíndola; Ribeiro, 2020, p.374).

Nessa perspectiva de falta de igualdade de recursos entre municípios, idealmente, ações de planejamento deveriam ser tomadas em outro nível, para além do municipal. Mas hoje no Brasil essa perspectiva de atuação regional é bastante dificultada, já que os governos municipais são entendidos como entes federados, o que significa que estes possuem igual autonomia política, fiscal e administrativa às estruturas estaduais e federais. Essa autonomia faz com que o poder político para legislar e taxar seja descentralizado, e que o governo local tenha maiores responsabilidades (Gomes, et.al., 2022).

Atualmente, as cidades brasileiras devem atender duas leis federais, que relacionam o planejamento urbano com as mudanças climáticas: a lei federal 12.187/2009, que institui a Política Nacional de Mudanças Climáticas, e a lei federal 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), que pede para que os municípios cadastrados em áreas de risco de deslizamentos, inundações ou processos afins realizem atividades como mapeamentos de risco e ações de intervenção e realocação de população em áreas de risco de desastre (Brasil, 2012, apud. Espíndola; Ribeiro, 2020).

Ou seja, são grandes os deveres a nível municipal e, ao mesmo tempo que se constata que o Plano Diretor tem grande potencial para indicar caminhos e abordagens sobre as pautas de mudanças climáticas, já que possui instrumentos para permitir articulações de diferentes práticas no território municipal (Marques, et al., 2023), também se constata, a partir de estudos de caso sobre os atuais instrumentos de planejamento urbano, que ainda estamos

longe de ter planos com qualidade de diretrizes e orientações relacionadas à minimização dos efeitos e para a adaptação às mudanças climáticas (Espíndola; Ribeiro, 2020).

Por fim, não se pode esquecer que, assim como os sistemas funcionais de uma cidade são integrados, o sistema hídrico também tem essa característica. Os rios de uma cidade também passam por outros municípios, se transformando nestes percursos. Assim, um evento de inundação e/ou enchente nem sempre vai acarretar danos em apenas um município. O sistema hídrico é completamente integrado e não respeita separações políticas, então, é importante uma visão sistêmica da problemática, que pode ter enfoque local, mas que precisa também ser vista numa escala regional (Espíndola; Ribeiro, 2020).

Assim, percebemos que a temática de mudanças climáticas ainda é bastante recente, principalmente relacionada às legislações urbanísticas, que ainda estão em adaptação para contemplar atividades de planejamento que visem mitigar os efeitos de grandes eventos climáticos. Atualmente, as responsabilidades ainda estão, em sua maioria, focadas em escalas municipais, com legislações amplas, que auxiliam pouco nas questões práticas. Mas, para além de separações territoriais, os eventos climáticos afetam sistemas. Assim, as ações também deveriam ser a nível de sistema, ou seja, pensadas em escalas regionais, estaduais e, até, federais.

## MÉTODO

Esta pesquisa é de cunho quantitativo e qualitativo, baseada em um estudo de caso. Nela, foram analisados alguns indicadores socioespaciais relacionados aos impactos da inundação de maio de 2024, considerado o maior desastre climático do Rio Grande do Sul nos últimos anos. A cidade que foi escolhida é São Sebastião do Caí, pois ela é uma cidade de pequeno porte, situada no norte da Região Metropolitana de Porto Alegre, em área já periférica, que sofreu profundamente com os impactos das cheias abruptas do rio Caí neste evento.

Para a delimitação de área afetada pela inundação, foi utilizada a mancha da inundação de maio de 2024 (Possantti, et. al, 2024), gerada por diversos pesquisadores e técnicos e coordenada pelo IPH (Instituto de Pesquisas Hidráulicas, atualmente o Instituto das Águas, da UFRGS). Dos dados disponíveis, foi selecionada a camada de mancha de inundação gerada a partir da integração de imagens ópticas de sensoriamento remoto dos satélites Planet, Skyset e WorldView-2, no dia 06/05/2024, com o modelo digital do terreno, modelo digital de elevação e pontos coletados em campo.

Além da área alagada, também foi utilizada a área urbanizada, delimitada pelo IBGE e publicada em 2019 (IBGE, 2019). Ela é gerada a partir da interpretação visual do uso do solo, a partir de imagens de satélite. Ela identifica as áreas consideradas “urbanas” no município.

Esses dados foram carregados em um software de Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Quantum GIS (QGIS), que possibilita comparações e sobreposições de informações e possui código aberto, licenciado sob a Licença Pública Geral.

Para caracterizar a área e população afetadas pela inundação, foram analisados dados quantitativos de localização de grupos sociais, localização de equipamentos comunitários e de atividades econômicas.

Para isso, utilizamos os dados do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (IBGE, 2024a), uma base de dados do IBGE de abrangência nacional que contempla endereços georreferenciados de domicílios e estabelecimentos de todo o país. Ele possui oito possíveis classificações de cada endereço:

- 1: domicílios particulares;
- 2: domicílios coletivos;
- 3: estabelecimentos agropecuários;
- 4: estabelecimentos de ensino;
- 5: estabelecimentos de saúde;
- 6: estabelecimentos de outras finalidades;
- 7: edificações em construção; e
- 8: estabelecimentos religiosos.

Como esses dados são geolocalizados como pontos, é possível uma contagem mais apurada da quantidade aproximada de edificações afetadas, quando sobrepomos à elas a mancha de inundação gerada pelo IPH, do evento de 2024.

Assim, para criarmos o **indicador de população afetada**, utilizamos o número de endereços caracterizados como “domicílios particulares” (classificação 01 do CNEFE), em conjunto com os dados de quantidade de habitantes, do Censo de 2022, por setor censitário. Estes dados, em conjunto, nos proporcionaram uma porcentagem de domicílios afetados por setor censitário e, com isso, uma contagem aproximada do número de habitantes atingidos pela inundação de maio de 2024.

Para termos uma noção do **perfil econômico da população afetada**, elaboramos um mapa com o perfil médio de renda da população de cada setor censitário, a partir dos dados do IBGE (IBGE, 2011). Como os dados do Censo Demográfico 2022, desagregados por setor, ainda estão indisponíveis, utilizamos os dados do censo de 2010. Assim, eles são antigos, mas são a última atualização de dados liberada pelo IBGE.

Visando entender o impacto da inundação em equipamentos comunitários, foi definido o **indicador de equipamentos afetados**. Para ele, selecionamos para análise as classificações 4 (estabelecimentos de ensino), 5 (estabelecimentos de saúde), e 8 (estabelecimentos

religiosos) dos dados do CNEFE. Aqui entendemos que os templos religiosos também atendem, de alguma forma, a população. Assim, realizamos a contagem dos estabelecimentos que estão categorizados dessa forma no município, gerando tabelas e mapas. Analisamos de forma geral, as três classificações juntas, e analisamos de forma específica a classificação de estabelecimentos de saúde e ensino.

Já, para compor o **indicador de atividades econômicas afetadas**, utilizamos dois grupos dos dados do CNEFE: 3 (estabelecimentos agropecuários) e 6 (estabelecimentos de outras finalidades). Dentro dos “Estabelecimentos de outras finalidades” se encontram estabelecimentos comerciais, industriais, bancos, prédios públicos, entre outros. Entendemos que o ideal seria estes estabelecimentos estarem separados por uma classificação mais apurada, porém não temos acesso a tal subclassificação, então os dados considerados foram estes generalizados. Com estes dados elaboramos uma tabela e mapa geral, das duas classificações juntas, e também analisamos a classificação 6, “estabelecimentos de outras finalidades”, separadamente.

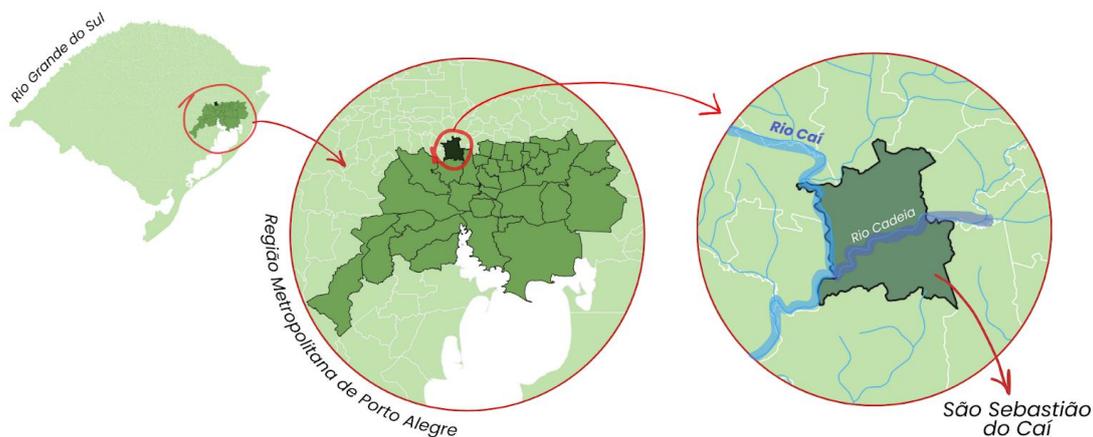
Por fim, iremos discutir a problemática das inundações a nível municipal, com base no Plano Diretor de São Sebastião do Caí (LC 003/2023), e a nível regional a partir de sua presença dentro da Região Metropolitana de Porto Alegre.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### O LOCAL E A ÁREA AFETADA

São Sebastião do Caí é uma cidade pertencente ao estado do Rio Grande do Sul, no sul do Brasil (Figura 1). É uma cidade considerada de pequeno porte, que conta com 24.428 habitantes (IBGE, 2024b). O município tem uma área de 114,293km<sup>2</sup> e se localiza na Região Metropolitana de Porto Alegre, no extremo norte desta, sendo a última cidade a se vincular à RM, em 2012 (Prefeitura Municipal de São Sebastião do Caí, 2024a). O PIB per capita de São Sebastião do Caí é de R\$ 34,4 mil, valor inferior à média do estado (R\$ 50,7 mil), sendo que 50,1% do valor adicionado vem dos serviços. Na sequência aparecem as participações da indústria (26,7%), da administração pública (19,1%) e da agropecuária (4,1%) (Caravela, 2024).

**Figura 1: Localização de São Sebastião do Caí**

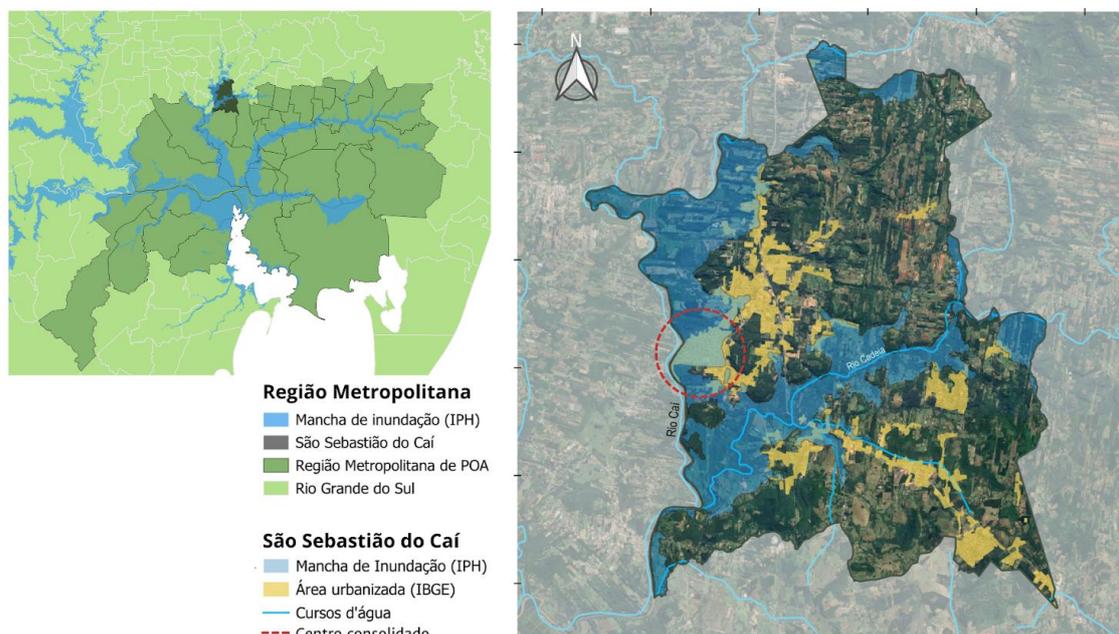


Fonte: as autoras.

Sua história remete aos indígenas, os povos Tapes e Guaycanas, que habitavam a região onde hoje está localizada a cidade, principalmente à beira do rio, chamado pelos indígenas de rio “Caahy”, que significaria “rio da mata”. Por volta de 1800 começaram a chegar as primeiras famílias de imigrantes luso-portugueses, que se estabeleceram na margem esquerda do rio, onde hoje é a área mais consolidada da cidade, o bairro Centro (Prefeitura Municipal de São Sebastião do Caí, 2024a).

Assim, é possível perceber a forte relação do município com o Rio Caí, desde seu nome até sua fundação. Esse rio passa de principal rota de entrada e saída da cidade para, atualmente, motivo de cheias, que são cada vez mais constantes. A Figura 2 apresenta a mancha de inundação de maio de 2024, na cor azul. Ela acontece em toda região metropolitana e, na cidade de São Sebastião do Caí, tem um foco na área oeste do município, acompanhando o Rio Caí. Mas, além desse, acompanha também o Rio Cadeia, que passa pelo centro da área do município, cortando a área urbanizada, demonstrada em amarelo.

Figura 2: Área de inundação e área urbanizada, na RM e em São Sebastião do Caí



Fonte: as autoras, com base na mancha de inundação fornecida pelo IPH (2024).

A mancha de inundação em São Sebastião do Caí corresponde à 32,83km<sup>2</sup> da área do município, e, dessa área, 3,35km<sup>2</sup> estão em área urbanizada, ou seja, 10,20% da área alagada é área urbanizada. Ainda, de uma área urbanizada total de 13,25km<sup>2</sup>, 3,35km<sup>2</sup> foram afetados, ou seja, 25,28% da área urbanizada foi afetada pela inundação.

### INDICADOR DE POPULAÇÃO AFETADA

Somando os endereços das oito classificações do CNEFE (IBGE, 2024a), ao total, foram 5.115 endereços afetados pela área da inundação, de um total de 14.060 endereços, em todo limite municipal. Ou seja, 36,38% dos endereços da cidade de São Sebastião do Caí estão dentro da área da mancha de inundação de maio de 2024 (Tabela 1).

Tabela 1: Endereços do CNEFE, em São Sebastião do Caí

	Total	em Área Urbana	Afetados pela inundação	% Afetados pela inundação	em Área Urbana e Afetados pela inundação
Endereços	14.060	11.642	5.115	<b>36,38%</b>	4.630

Fonte: as autoras com base no CNEFE, IBGE, 2024

Quando consideramos a área urbanizada, contabilizamos nela um total de 11.642 endereços. E, quando sobrepomos os endereços do CNEFE às manchas de área urbanizada e de inundação, contam-se 4.630 endereços. Assim, 39,77% dos endereços dentro da mancha urbanizada do IBGE estão na área afetada pela inundação. De um total de 5.115 endereços afetados pela inundação, 90,52% deles estão dentro da mancha urbanizada da cidade.

Na Tabela 2, separamos apenas os valores da classificação de domicílios particulares encontrados.

**Tabela 2: Domicílios particulares, em São Sebastião do Cai**

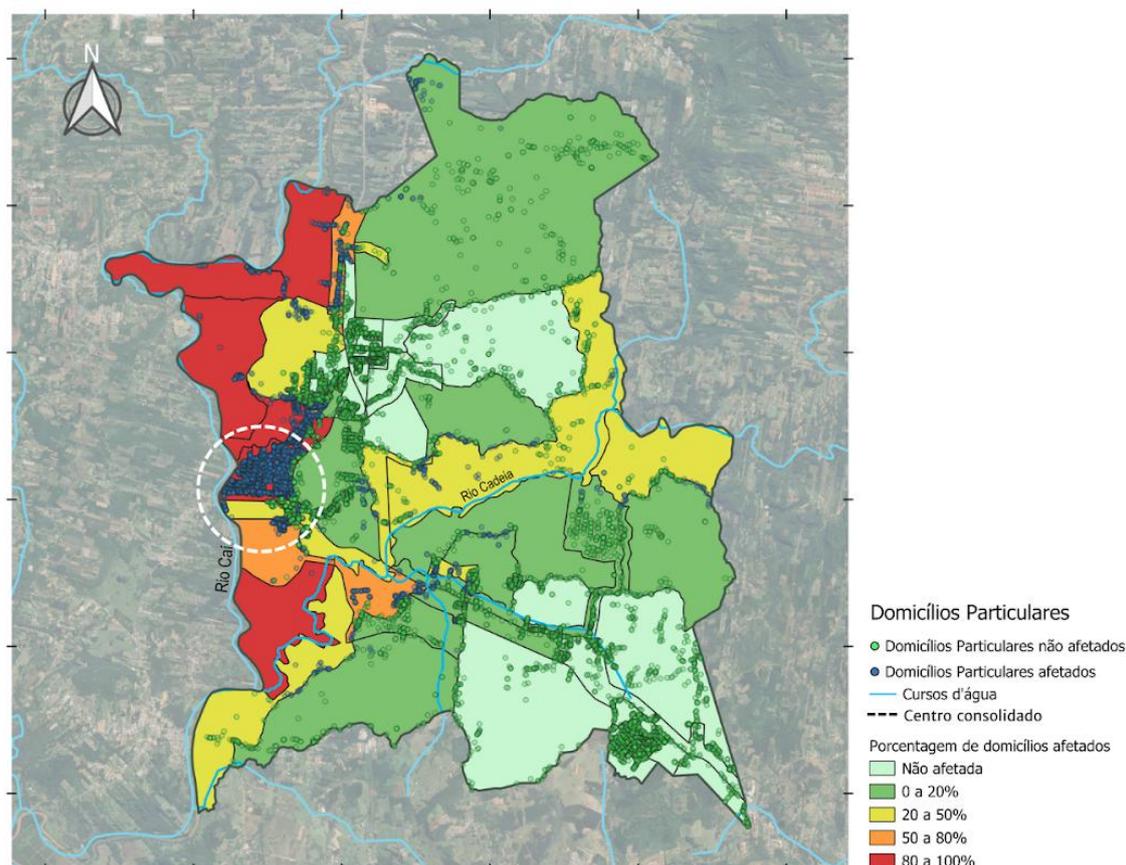
	Total	em Área Urbana	Afetados pela inundação	% Afetados pela inundação	em Área Urbana e Afetados pela inundação
Domicílios particulares	13.565	11.148	4.703	<b>34,67%</b>	4.218

Nota: Quantidades equivalentes ao número de endereços cadastrados no CNEFE, IBGE, 2024.

Fonte: as autoras.

Assim, percebemos que 34,67% dos domicílios do município foram afetados. E, dos afetados, 89,69% estão em áreas urbanizadas. Na Figura 3 estão os setores do Censo, coloridos a partir de seus valores de porcentagem de domicílios atingidos, e, sobreposto, os pontos de domicílios.

**Figura 3: Domicílios afetados, em São Sebastião do Cai**



Fonte: as autoras, com base no Censo IBGE, 2024.

No mapa da Figura 3 é possível perceber que, considerando somente os domicílios particulares, os setores localizados mais à oeste, na margem do rio Caí, foram os mais afetados, seguidos por setores adjacentes a eles e por setores próximos ao rio Cadeia.

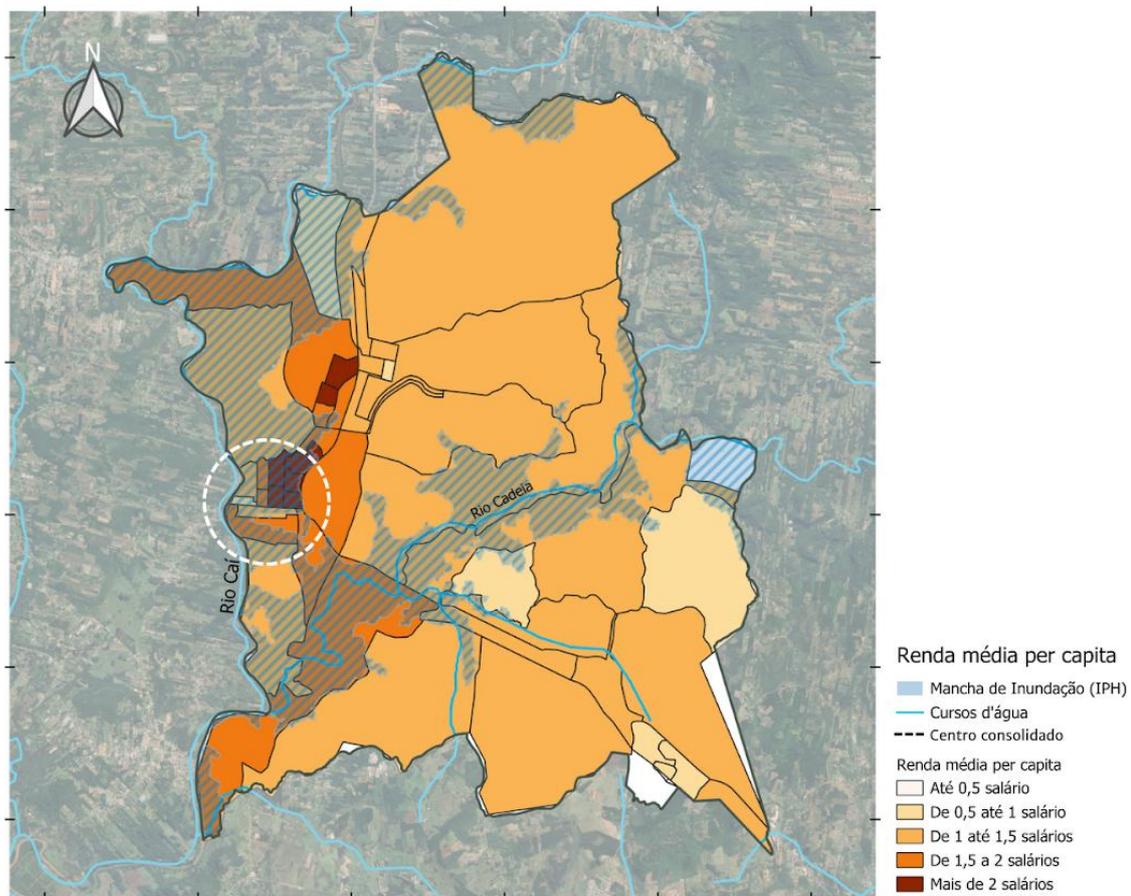
Ao contabilizarmos todos valores, estimamos que aproximadamente 8.334 habitantes tenham sido atingidos diretamente pela inundação. Como o Censo de 2022 contabilizou

uma população total de 24.428 habitantes, são 34% da população diretamente atingida, considerando apenas locais de moradia.

### PERFIL DA POPULAÇÃO AFETADA

A Figura 4 foi gerada a partir do valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade, de cada setor censitário. Sobreposto a esse dado, está a área da inundação de 2024.

Figura 4: Rendas e área da inundação, em São Sebastião do Cai



Fonte: as autoras, com base no Censo do IBGE, 2011

Neste mapa percebemos que os maiores valores de renda média per capita estão nos menores setores censitários, que coincidem com a localização da área mais consolidada da cidade, ou seja, uma área bastante central, mas que foi atingida em grande parte pela inundação de 2024. É interessante pensar que estas populações possuem mais recursos para se reestruturar, mas também existe a problemática de oferecimento de emprego, já que esta pode ser uma população que emprega outras pessoas, por conta de sua maior renda.

Sobre a característica das demais áreas atingidas pela mancha da inundação, percebemos que são de rendas variáveis, mas que a maioria se encontrava nas faixas mais centrais da classificação, de 1 a 2 salários mínimos, em 2010.

## INDICADOR DE EQUIPAMENTOS AFETADOS

Na Tabela 3 estão os dados do quantitativo de endereços de equipamentos encontrados. Com os valores totais, conseguimos perceber que a maioria dos estabelecimentos de ensino, saúde e religiosos estão em área urbanizada, e, assim, a maioria dos afetados pela inundação também estão em área urbanizada, demonstrado pela pequena variação de valores entre a primeira e segunda coluna, assim como entre a terceira e quarta coluna.

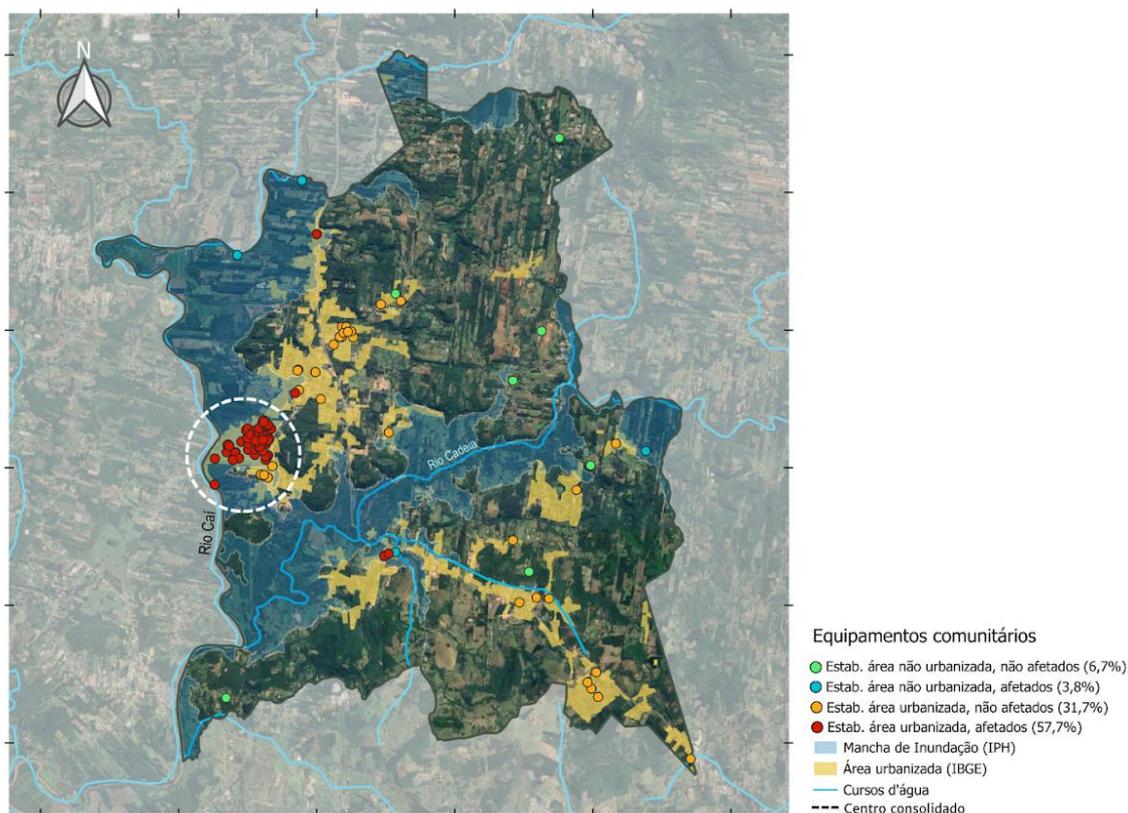
**Tabela 3: Equipamentos comunitários, em São Sebastião do Cai**

	Total	em Área Urbana	Afetados pela inundação	em Área Urbana e Afetados pela inundação
Estabelecimentos de ensino	33	29	15	14
Estabelecimentos de saúde	45	44	39	38
Estabelecimentos religiosos	26	20	10	8
<b>TODOS</b>	<b>104</b>	<b>93</b>	<b>64</b>	<b>60</b>

Nota: Quantidades equivalentes ao número de endereços cadastrados no CNEFE  
Fonte: as autoras, com base no CNEFE, IBGE, 2024.

Nesse indicador, geramos um mapa com os totais de estabelecimentos, representado na Figura 5. Nele, em vermelho, estão os equipamentos em área urbanizada que foram afetados pela inundação; em laranja os equipamentos em área urbanizada que não foram afetados; em azul os equipamentos em área não urbanizada afetados pela inundação, e em verde os equipamentos em área não urbanizada que não foram afetados pela inundação.

**Figura 5: Equipamentos comunitários, em São Sebastião do Cai**

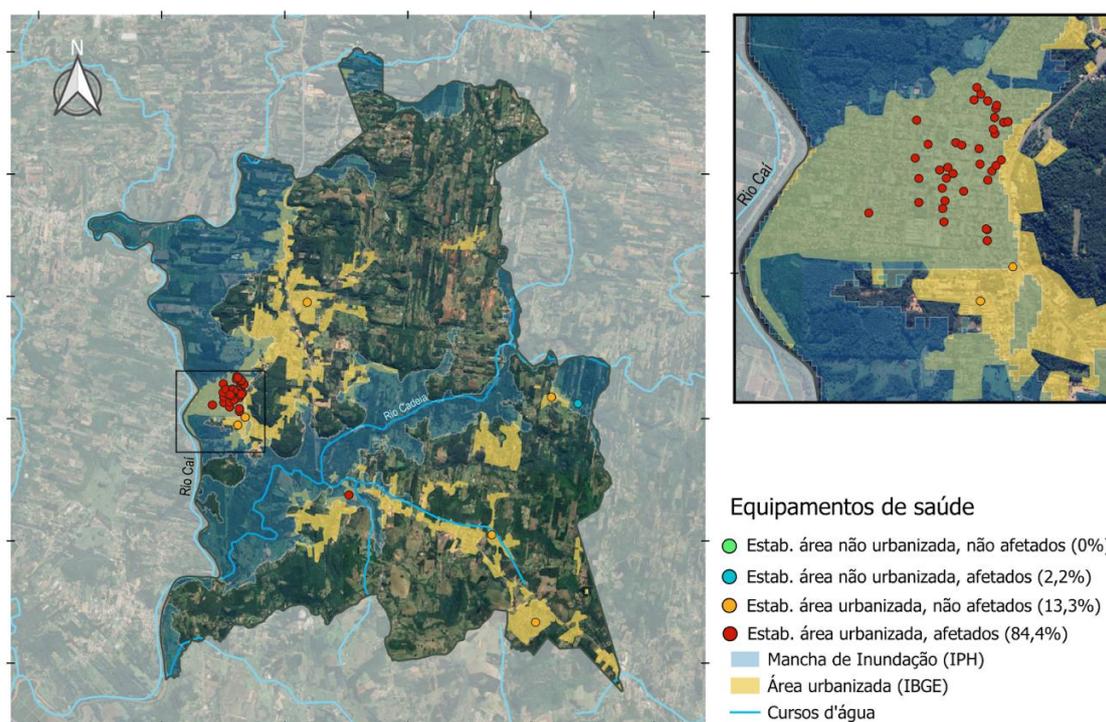


Fonte: as autoras.

Percebemos poucos pontos nas áreas rurais da cidade e uma grande quantidade de estabelecimentos na área mais consolidada da cidade, no Centro, onde houve avanço da mancha de inundação. Assim, mais da metade dos pontos no mapa (57,7%) são vermelhos, ou seja, são estabelecimentos afetados, em área urbanizada.

Ao analisarmos somente os estabelecimentos de saúde, percebemos que 44, de um total de 45 estabelecimentos, estão em área urbanizada, e, destes, 38 foram atingidos pela inundação, ou seja, apenas 6 estabelecimentos de saúde do município não foram atingidos. Assim, 84,4% dos estabelecimentos foram comprometidos pelo evento, como mostra o mapa da Figura 6, que também apresenta uma ampliação da área central, onde é possível visualizar a maior concentração de pontos.

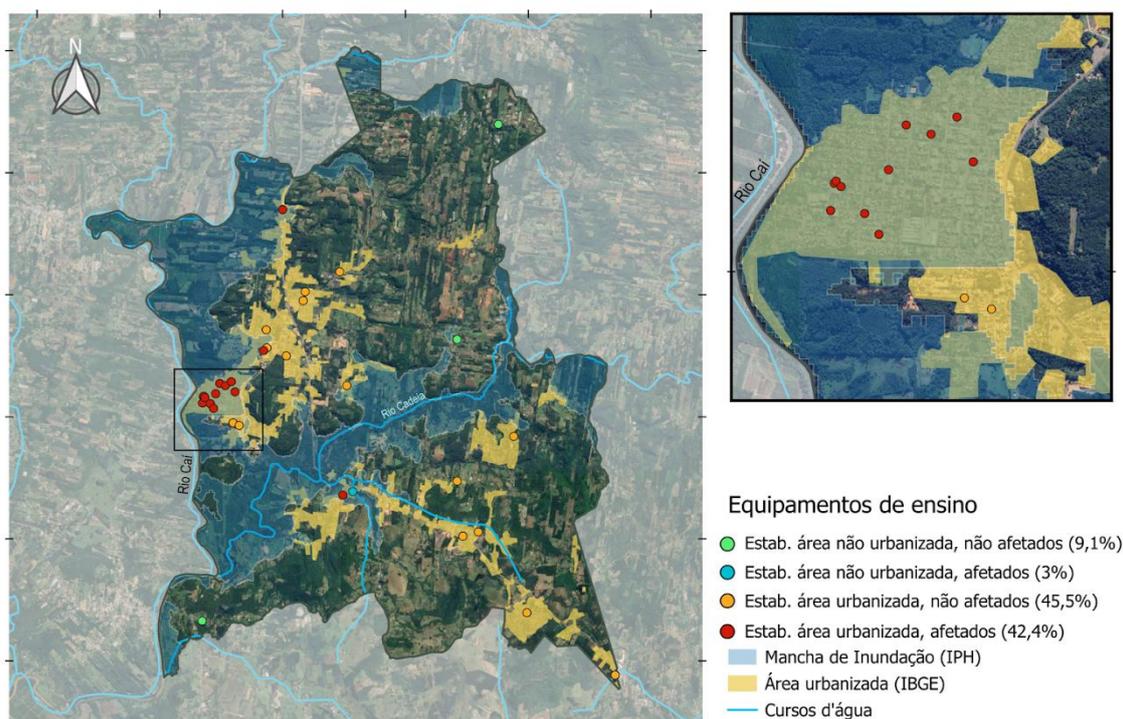
**Figura 6: Equipamentos de saúde, em São Sebastião do Cai**



Fonte: as autoras.

Já, ao dar enfoque nos estabelecimentos de ensino (Figura 7), percebemos maior distribuição destes pela área do município, principalmente nas partes urbanizadas. Foram 45,5% dos equipamentos afetados, quase a metade do total de estabelecimentos no município. Dos afetados, 93% estão em área urbanizada e são representados pelos pontos vermelhos no mapa.

Figura 7: Equipamentos de ensino, em São Sebastião do Cai



Fonte: as autoras.

É perceptível que, por conta do caráter mais espalhado dos equipamentos de ensino, mesmo que prioritariamente dentro da área urbanizada, a situação destes é mais favorável que a dos equipamentos de saúde.

## INDICADOR DE ATIVIDADES ECONÔMICAS AFETADAS

Para analisar esse indicador, elaboramos a Tabela 4 e os mapas a seguir, abrangendo as duas classificações do CNEFE referentes à atividades econômicas: Estabelecimentos Agropecuários e de Outras Finalidades. Assim, ao analisar ambas classificações juntas, na Figura 8, percebemos uma grande abrangência da área municipal, já que a maioria dos estabelecimentos agropecuários estão localizados em áreas não urbanizadas e a maioria dos estabelecimentos de comércio, serviços e indústrias estão em área urbanizada. Além disso, as quantidades de pontos são muito maiores que nos mapas anteriores, por se tratar de atividades econômicas, de grande presença na vivência de uma cidade.

Com os dados numéricos da Tabela 4, percebemos a grande diferença entre as duas classificações: enquanto quase 19% dos estabelecimentos agropecuários foram atingidos pela inundação (106 de um total de 555), mais da metade, 53%, dos estabelecimentos de comércio, serviços e industriais estão em área alagada pela inundação (857 de 1.609). Isso provavelmente se dá pelo caráter bastante urbano das áreas alagadas, principalmente sobre a área mais antiga e consolidada da cidade.

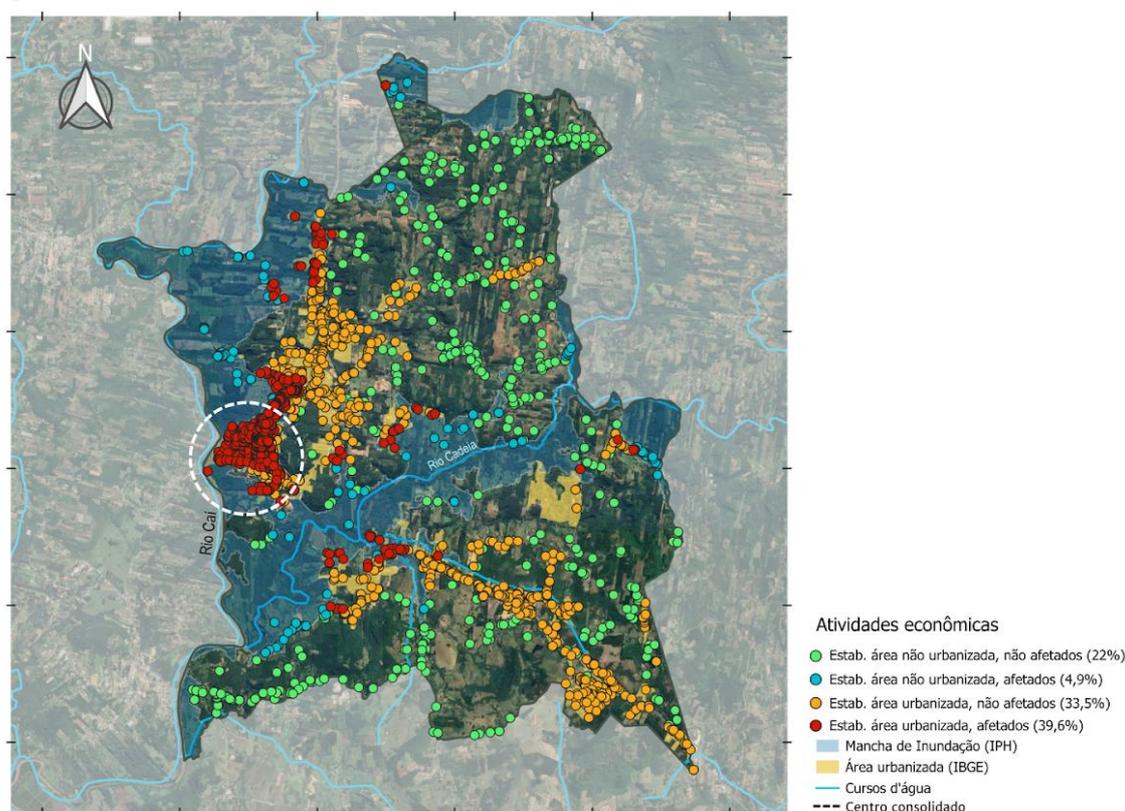
Em números gerais, 44,5% dos estabelecimentos analisados foram impactados fisicamente, diretamente, pela inundação, e, destes, 89% se encontram em área urbanizada.

**Tabela 4: Atividades econômicas, em São Sebastião do Caí**

	Total	em Área Urbana	Afetados pela inundação	em Área Urbana e Afetados pela inundação
Estabelecimentos Agropecuários	555	141	106	40
Estab. de outras finalidades	1.609	1.441	857	817
<b>TODOS</b>	<b>2.164</b>	<b>1.582</b>	<b>963</b>	<b>857</b>

Nota: Quantidades equivalentes ao número de endereços cadastrados no CNEFE  
 Fonte: as autoras com base em CNEFE, IBGE, 2024.

**Figura 8: Atividades econômicas, em São Sebastião do Caí**

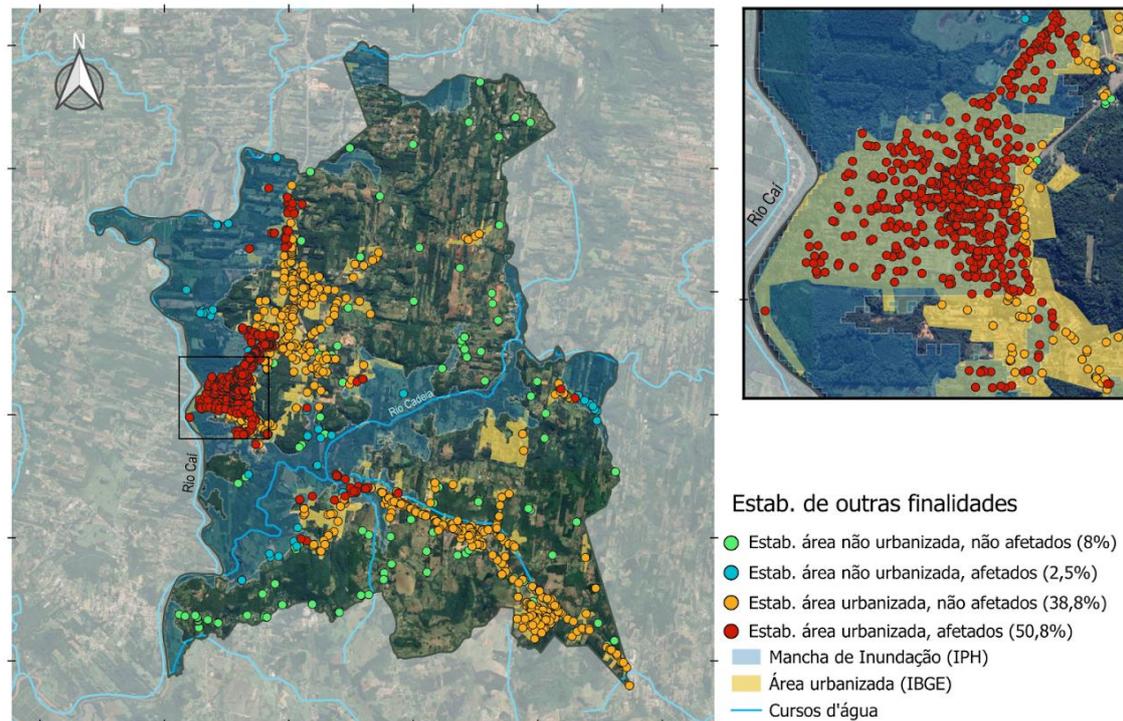


Fonte: as autoras.

Ao analisarmos separadamente os estabelecimentos de comércio, serviços e industriais (Figura 9), mesmo com uma grande quantidade de informações em uma mesma classificação, o que dificulta análises mais detalhadas sobre as atividades econômicas em São Sebastião do Caí, conseguimos perceber alguns padrões. É possível perceber o caráter urbano das atividades, que totalizam 1.441 estabelecimentos em área urbanizada, de um total de 1.609, ou seja, 89,5% do total de estabelecimentos estão nessas áreas. Também é possível perceber que existe uma grande concentração dos pontos na área mais consolidada da cidade, no bairro Centro, mas também existe uma quantidade considerável de pontos na parte centro-sul da cidade, onde há urbanização nas margens da ERS122, onde a água da inundação de 2024 não alcançou.

Assim, a maioria dos pontos demonstrados no mapa são laranjas (áreas urbanizadas) e vermelhos (áreas urbanizadas e de inundação), considerando que 50,8% dos estabelecimentos foram afetados pela inundação, ou seja, metade dos pontos no mapa são vermelhos. Como eles se localizam, principalmente, na área consolidada da cidade, apresentamos uma ampliação dessa região para demonstrar a dimensão do evento. São 817 estabelecimentos afetados, em área urbanizada.

**Figura 9: Estabelecimentos de outras finalidades, em São Sebastião do Caí**



Fonte: as autoras.

Esses números são alarmantes, tendo em vista a pesquisa publicada pelo Data MPE Brasil (SEBRAE, 2022), que demonstrou que, a nível de quantidade de empregos, os setores econômicos que se destacaram em 2022 em São Sebastião do Caí foram: Fabricação De Produtos Alimentícios (2.055), Comércio Varejista (953), e Administração Pública, Defesa E Seguridade Social (697). Todos esses três englobados pela classificação "estabelecimentos de outras finalidades". Ou seja, os estabelecimentos que oferecem a maior parte dos empregos, e que poderiam vir a oferecer mais empregos, num maior prazo, foram amplamente comprometidos, comprometendo, também, a economia da cidade.

## DISCUSSÃO: A INUNDAÇÃO E O PLANEJAMENTO URBANO

Com as análises dos indicadores foi possível perceber que a região mais consolidada da cidade, o bairro Centro, foi a área mais afetada pela inundação de 2024. Essa região possui uma forte concentração de domicílios, possui uma população com perfil de renda mais alto do que a média e possui uma significativa infraestrutura, com muitos equipamentos de saúde e ensino. Ao mesmo tempo, foi quase completamente inundada, sobrando apenas poucas áreas, a leste, fora da mancha de inundação. Ou seja, boa parte da estrutura da

cidade foi comprometida com esse evento extremo de inundação. Exemplo disso são os equipamentos de saúde, apenas seis, de um total de 45, não foram atingidos pela inundação.

Além dos equipamentos, a parte central da cidade também possui grande concentração das atividades econômicas que são a maior fonte de geração de emprego e renda da cidade. Ou seja, esse evento extremo também afetou diretamente a economia de São Sebastião do Caí, impactando na oferta de empregos e no estado financeiro pós desastre.

Com essa noção dos fortes impactos socioespaciais, recorreremos à análise dos instrumentos de planejamento urbano, principalmente municipais, já que é requisitado um papel prioritário do município em ações relacionadas às mudanças climáticas. Assim, analisamos o Plano Diretor atual da cidade, buscando entender se existe instrumentação municipal para eventos de inundação em São Sebastião do Caí, tendo em vista que estes não são novidade, mesmo que o evento aqui estudado seja o maior já presenciado.

O Plano Diretor de São Sebastião do Caí (São Sebastião do Caí, 2023) foi instituído em 2006 e foi recentemente revisto, sua revisão foi sancionada através da LC 003/2023. Dentro dele estão englobadas outras três leis: a Lei de Zoneamento ou Uso e Ocupação do Solo; a Legislação sobre Estudo de Impacto de Vizinhança; e a Legislação sobre Estudo Prévio de Impacto Ambiental. Além disso, o município possui também a Lei Específica de Parcelamento do Solo, com o texto base elaborado em 2008, mas com última alteração em dezembro de 2020.

O Plano Diretor (PD) traz referências quanto a diretrizes sobre o desenvolvimento sustentável do município, e quanto a diretrizes focadas em inundações, mas elas são, em sua maioria, generalistas. Dentre as diretrizes mais específicas relacionadas com a problemática das inundações está, por exemplo, uma instrução de mapear a área de inundação e em uma proposta de preservação das áreas decorrentes de cheias, onde é possível perceber o ideal de restrição de zonas de maior risco ambiental e atribuição de um regime urbanístico específico para elas:

Art. 15. As áreas sujeitas a inundações, assim definidas por este Plano Diretor, gozarão de regime urbanístico diferenciado, tendo em vista as cheias, em especial do Rio Caí e do Rio Cadeia, devendo ser respeitada a cota de cheia para fins de ocupação e de vocação de uso do solo, de acordo com o estabelecido nas macrozonas e zonas definidas no Anexo VII deste Plano Diretor.

Parágrafo único. As áreas sob risco de desastre, assim identificadas tecnicamente, que porventura se enquadrem no presente artigo, deverão ser disciplinadas, pelo regime jurídico diferenciado, sempre de modo a preservar, prioritariamente, a segurança pública, bem como o cumprimento do princípio da precaução (São Sebastião do Caí, 2023).

Assim, nos mapas presentes como anexos do Plano, existe uma delimitação de área de inundação (mancha azul na Figura 10). Em nenhum momento essa delimitação é detalhada, em pontos e coordenadas, como acontece com o perímetro urbano, por exemplo, mas ela

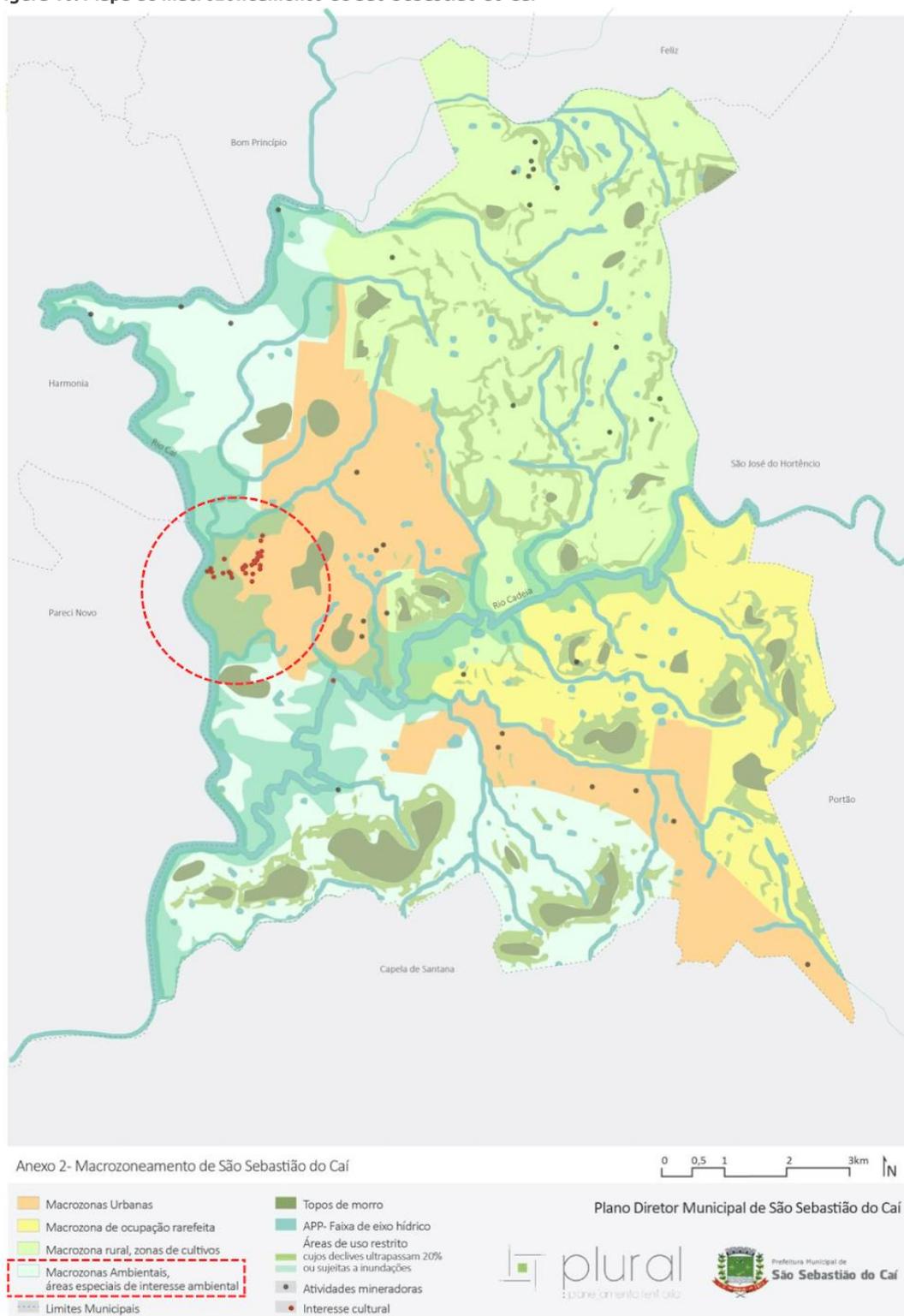
está presente em todos mapas do Plano Diretor. E é a partir desse dado, inclusive, que o Plano propõe uma macrozona chamada Macrozona Ambiental, que são Áreas Especiais de Interesse Ambiental. Essa macrozona está delimitada em verde claro no mapa da Figura 10 e é detalhada na seção I do capítulo 2, que trata da Política Municipal de Meio Ambiente:

Art. 18. A fim de atender às diretrizes de política municipal de meio ambiente, este Plano Diretor institui a Macrozona Ambiental, consistente na demarcação de duas áreas adjacentes ao Rio Caí, conforme Anexo II. Por tratar-se de área rural, o parcelamento do solo não é permitido nesta macrozona. A vocação desta macrozona é a preservação ambiental e ecológica, fundamental para a preservação dos ecossistemas existentes e para uma ocupação que não cause transtornos sociais futuros. Portanto, a ocupação nessa área deve atentar para as restrições estabelecidas no Anexo VIII - Regime Urbanístico de São Sebastião do Caí. (São Sebastião do Caí, 2023).

Assim, essa macrozona não permite o desenvolvimento da cidade ao longo do Rio Caí, a norte, e na união dos rios Cadeia e Caí, ao sul, o que é importante, já que essas são áreas que percebemos no nosso estudo que realmente foram afetadas diretamente pela mancha de inundação, ou seja, são áreas de cheia.

A Figura 10 apresenta o macrozoneamento urbano constante no Plano Diretor, com destaques para a Macrozona Ambiental e a área central da cidade (em vermelho).

Figura 10: Mapa de macrozoneamento de São Sebastião do Caí

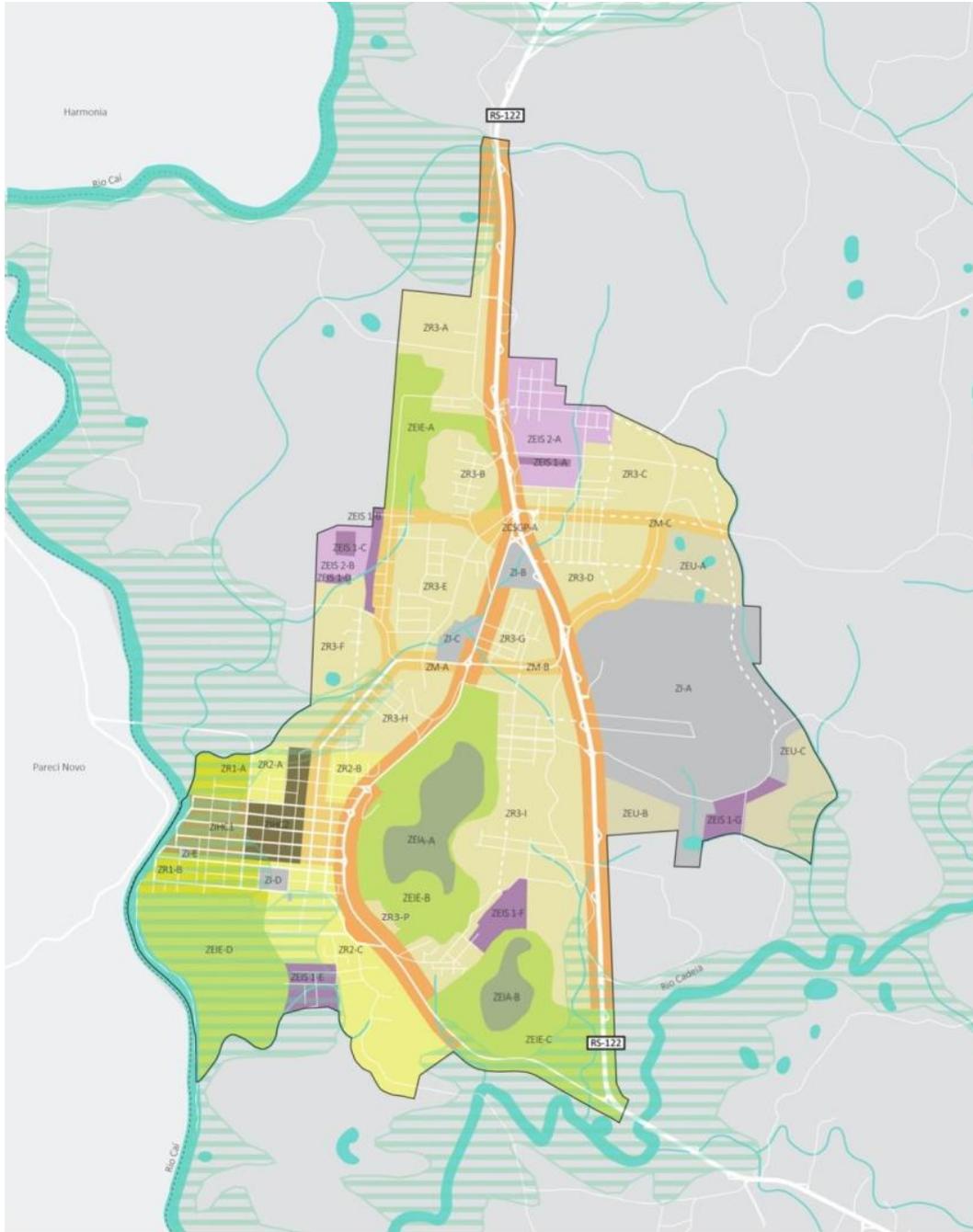


Fonte: Plano Diretor de São Sebastião do Caí (2023) com destaques das autoras.

Já no mapa da Figura 11, demonstra-se o zoneamento urbano da parte principal do perímetro urbano. Nele conseguimos perceber que existem áreas, em verde claro, que estão em região alagável, mas que hoje ainda não estão loteadas. Para essas áreas foi delimitada uma Zona Especial de Interesse Ecológico, com índices urbanísticos baixos, onde só são

permitidas atividades residenciais, mas sem o desenvolvimento de novos loteamentos, numa tentativa de limitar a evolução da cidade para essa região.

Figura 11: Mapa de zoneamento da principal zona urbana de São Sebastião do Caí



Anexo 7A- Mapa de Zoneamento central de São Sebastião do Caí

- Zona de comércio e serviços de grande porte
- Zona mista
- Zona de interesse histórico e cultural
- Zona residencial 01
- Zona residencial 02
- Zona residencial 03
- Zona de expansão urbana
- Zona industrial
- ZEIS 01 (Z. especial de int. social)
- ZEIS 02 (Z. especial de int. social)
- ZEIA (Z. especial de int. ambiental)
- ZEIE (Z. especial de int. ecológico)
- Malha viária
- Malha viária projetada
- Limite do perímetro urbano
- Hidrografia e áreas de cheias



Plano Diretor Municipal de São Sebastião do Caí



Fonte: Plano Diretor de São Sebastião do Caí (2023).

O centro da cidade está a oeste, próximo ao rio Caí, e é uma área já consolidada, possui uma maior concentração de pessoas e infraestrutura, de atividades econômicas, e, inclusive, uma concentração de edifícios históricos. Assim, o Plano delimita uma parte da área como ZIHC, Zona de Interesse Histórico e Cultural e, junto com essa zona, há também zonas Residenciais e uma zona de Interesse Social, todas dentro da mancha hachurada em azul, ou seja, em áreas alagáveis. Nessas áreas observamos que no PD não existem restrições de ocupação, não há diferenciação entre elas ou áreas com mesmas características, mas fora da área alagável, os índices urbanísticos têm valores próximos dos índices das demais áreas.

Porém, no texto do Plano Diretor existem restrições para áreas consideradas “de inundação”, como no capítulo de Parcelamento do Solo, que diz que

Art. 101. O parcelamento do solo para fins urbanos depende da aprovação do órgão técnico de planejamento municipal, obedecidas as diretrizes deste Plano Diretor, e demais exigências da legislação federal, estadual e municipal pertinentes.

Parágrafo único. Não será permitido o parcelamento do solo: I - em terrenos sujeitos a inundações (São Sebastião do Caí, 2023)

mesmo sem uma definição exata de quais são essas áreas, já que não existe um levantamento preciso, com pontos e coordenadas, como comentado anteriormente.

Ou seja, é perceptível a vontade do PD de diferenciar tipos de ocupação entre áreas sujeitas a inundação ou não, mas na prática o plano faz isso apenas para locais ainda não loteados, o que já é muito relevante, mas talvez exista uma necessidade de maior diferenciação também de áreas já ocupadas, visando um maior controle da evolução da cidade nesses locais. Além disso, para conseguir legislar com essa diferenciação, é prioritário um levantamento preciso das áreas de inundação, o que demanda estudos técnicos.

De maneira geral, percebemos no Plano Diretor uma preocupação sobre assuntos relacionados à sustentabilidade e, principalmente, cheias e inundações na cidade de São Sebastião do Caí, abordando o tema em diversas partes do Plano. A problemática aqui é que as diretrizes são um tanto generalistas, com poucas ferramentas para ações práticas. Isso parece não acontecer só com o município de São Sebastião do Caí. No estudo de Marques *et al.* (2023) essa problemática também apareceu, ao analisar o Plano Diretor de uma cidade também de porte pequeno, Itatiaiuçu, em Minas Gerais. A análise foi relacionada à procura por temas vinculados à adaptação e mitigação quanto às mudanças climáticas na legislação e os autores também perceberam um predomínio desse caráter generalista no texto (Marques *et al.*, 2023).

Mas, para além das diretrizes, é admirável que o Plano Diretor de São Sebastião do Caí possua uma projeção de áreas alagáveis nos seus mapas, e faça uma classificação de macrozoneamento que não permite o desenvolvimento da cidade para áreas rurais próximas aos rios Caí e Cadeia, mesmo com seu zoneamento urbano com poucas distinções entre áreas dentro da mancha de inundação e fora dela.

Por fim, talvez seria relevante, dado o histórico da cidade com inundações, existir um foco maior do poder público em desenvolver planos específicos relacionados à inundações no município, assim como um Plano Ambiental, que inexistia atualmente.

Mas, como já abordamos anteriormente aqui, mesmo com esforços do planejamento municipal, as inundações são sistêmicas, não acontecem a partir de separações territoriais, mas sim em todo um sistema hídrico, de formas diferentes e em diferentes locais, sem respeitar uma separação político-administrativa. Assim, analisar e criar soluções a nível regional ou federal é muito mais produtivo.

São Sebastião do Caí integra o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Caí (composto por 41 municípios), com 98% de seu território incluído na bacia. Os relatórios e Plano de Trabalho mais atualizados são do ano de 2014, e previam um ano para planejamento e levantamentos e algumas ações de maior prazo. Algumas das ações previstas integram o Programa de Controle de Eventos Críticos, que tem enfoque em inundações (Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2015).

Neste mesmo período de tempo, em atendimento à demanda do Comitê do Caí, a METROPLAN, em conjunto com a Secretaria de Obras Públicas (SOP), desenvolveu um estudo específico com vistas à minimização do efeito das cheias no trecho baixo do Rio Caí. Esse estudo teve enfoque nas cidades de Montenegro, Pareci Novo, São Sebastião do Caí e Harmonia. A partir dele, a METROPLAN elaborou um zoneamento das áreas de cheias para definição de restrições de ocupação nos planos diretores municipais e elaborou, também, projetos práticos de intervenções estruturais para a proteção das cidades estudadas, com o planejamento de diques específicos para cada local (Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2014). Tais propostas não foram implementadas.

A METROPLAN é a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional, que é responsável pela elaboração e coordenação de planos, programas e projetos do desenvolvimento regional e urbano do Estado do Rio Grande do Sul. Seu estudo mais recente relacionado às inundações é do ano de 2018, e projeta manchas de inundação para a RM considerando três tempos de recorrência: 25, 50 e 100 anos. Ou seja, na elaboração do Plano Diretor atual da cidade de São Sebastião do Caí já existia este estudo de prováveis áreas alagáveis (G1 RS, 2018).

Assim, percebemos alguns reflexos destes estudos realizados a nível regional na legislação municipal, como a área inundável representada nos mapas do Plano Diretor, o zoneamento diferenciado a nível de macrozoneamento, nas áreas próximas aos rios Caí e Cadeia, o zoneamento específico de Áreas Especiais de Interesse Ecológico, na área urbana do município. O encaminhamento de soluções para o problema das cheias no município passa por diversos agentes: Governo do Estado e Federal, METROPLAN, Comitê de Bacia do Rio Caí, Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES) e as prefeituras municipais. A articulação entre esses agentes não é livre de conflitos e se mostra um desafio frente à expectativa de autonomia dos municípios.

## CONCLUSÕES

Este artigo analisa alguns impactos socioespaciais da inundação decorrente das chuvas extremas ocorridas em maio de 2024 no Rio Grande do Sul, com foco na cidade de São Sebastião do Caí. Também discute a abordagem dos instrumentos de planejamento frente a esse problema. Verificou-se que a região central de São Sebastião do Caí foi a área urbanizada mais afetada pela inundação de 2024, em rela o   área inundada do município. Essa   a área mais consolidada da cidade, ou seja, ali está presente a maior parte da infraestrutura da cidade, e que foi fortemente impactada. Exemplo disso são os equipamentos de saúde: de um total de 43, s  seis não foram atingidos pela inundação. Além de ter grande parte da infraestrutura, esta região da cidade também abriga muitas atividades que são a base da economia do município. Por isso, esse evento tem sua gravidade acentuada por ter afetado diretamente a economia municipal ao comprometer mais da metade dos estabelecimentos comerciais, de serviços e industriais. Dada a inviabilidade de desocupar, toda a área central da cidade frente ao risco de inunda es, a adoção de solu es técnicas de alto impacto, tais como a constru o de três grandes diques contornando a cidade e seu entorno, já foi apresentada pelo Governo Federal (Prefeitura Municipal de São Sebastião do Caí, 2024b).

No que se refere ao plano diretor, verificou-se que este traz referências consistentes quanto a diretrizes de sustentabilidade e a diretrizes focadas em inunda es. Mas dispõe de poucas ferramentas para de fato realizar os desejos da lei. Faltam estudos específicos e atualizados sobre o comportamento do Rio Ca  para melhor delimita o de áreas alagadas, os quais deveriam ser realizados no nível da Bacia Hidrográfica. Faltam ferramentas mais práticas e regulamenta o das diretrizes para o poder público ajustar a ocupa o das áreas sujeitas a alagamento, inclusive as já consolidadas. Talvez, de alguma forma, atrair a ocupa o para longe dos rios Ca  e Cadeia, através de uma revisão de  ndices.

As inunda es evidenciam a necessidade da articula o do município na escala regional, da bacia hidrográfica. A es como estudos técnicos da situa o atual da bacia e possíveis solu es (desassoreamento, constru o de diques, estruturas de transposi o de vazão, entre outras) não deveriam ser idealizadas e realizadas no nível da gestão municipal, mas em instâncias de associa o entre os municípios envolvidos.

A tendência, por conta do atual estado de mudanças climáticas,   que eventos como a inunda o aqui estudada, sejam cada vez mais frequentes e intensos, provavelmente esse não foi um evento extremo pontual, isso tende a ser algo recorrente. Assim,   de extrema importância estudar a cidade e o evento, e revisar o planejamento o quanto antes, mas com responsabilidade, já que   grande a quantia da popula o atingida por estes eventos (34%, s  considerando local de residência), e eles não afetam somente uma cidade, o que exige uma articula o regional, estadual e, inclusive, federal.

## REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, Márcio; CARDOSO, Adriana. Rios e cidades: repensando o uso do território urbano à luz das questões ambientais e sociais. **Revista UFMG**. Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 124-153, dez. 2013.
- BRASIL. Serviço Geológico do Brasil. **São Sebastião do Caí (RS) registra a 3ª maior cheia da história em seis meses**. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/w/sao-sebastiao-do-cai-rs-registra-a-3-maior-cheia-da-historia-em-seis-meses>. Publicado em: 15 maio 2024. Acesso em: 10 ago. 2024.
- BRITTO, Ana Lúcia Nogueira de Paiva; PESSOA, Zoraide Souza. Crise climática, cidades e reforma urbana: estado da arte de estudos e pesquisas. **Cadernos Metrôpole**. São Paulo, v. 25, n. 58, p. 797-804, set/dez 2023. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2023-5801>
- BASSÔA, Fernanda. **Município de São Sebastião do Caí enfrenta a maior enchente de seus 149 anos de história**. Jornal Correio do Povo. Disponível em: <https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/cidades/munic%C3%ADpio-de-s%C3%A3o-sebasti%C3%A3o-do-ca%C3%AD-enfrenta-a-maior-enchente-de-seus-149-anos-de-hist%C3%B3ria-1.1491158>. Publicado em: 04 maio 2024. Acesso em: 10 ago. 2024.
- CANÇADO, Vanessa Lucena. **Consequências Econômicas Das Inundações E Vulnerabilidade: Desenvolvimento de metodologia para avaliação do impacto nos domicílios e na cidade**. Tese de Doutorado. UFMG, Belo Horizonte, 2009.
- CARAVELA Dados e Estatísticas. **São Sebastião do Caí - RS**. Portal Caravela. Santa Catarina, 2024. Disponível em <https://www.caravela.info/regional/s%C3%A3o-sebasti%C3%A3o-do-ca%C3%AD---rs>. Acesso em 07 jul. 2024.
- ESPÍNDOLA, Isabela Battistello; RIBEIRO, Wagner Costa. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. **Cadernos Metrôpole**. São Paulo, v. 22, n. 48, p. 365-396, maio 2020.
- FEITOSA, Maria Suzete Sousa. **Enchentes do Rio Poti e vulnerabilidades socioambientais na cidade de Teresina-PI**. Tese de Doutorado. UFPE, Recife, 2014.
- FERNANDES, Pedro Henrique Carnevalli. O urbano brasileiro a partir das pequenas cidades. **Revista Eletrônica Geoaraguaia**. Barra do Garças-MT. V 8, n.1, p. 13-31, jan./jun. 2018.
- G1 RS. **Metroplan entrega Plano de Proteção contra Cheias a municípios da Região Metropolitana**. Portal G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2018/09/18/metroplan-entrega-plano-de-protacao-contr-cheias-a-municipios-da-regiao-metropolitana.ghtml>. Publicado em: 18 set. 2018. Acesso em: 20 ago. 2024.

GOMES, Andrea Ribeiro; MORETTI, Ricardo de Sousa; OLIVEIRA, Vanessa Elias de. Tipologia dos municípios e a gestão das políticas públicas urbanas no federalismo brasileiro. **Oculum Ensaios**. Campinas, v. 19, e224754, 2022. <https://doi.org/10.24220/2318-0919v19e2022a4754>

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Plano de bacia do Rio Caí: Relatório síntese**. Porto Alegre: Secretaria do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável - RS. Abr. 2015.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Estudos de alternativas para a minimização do efeito das cheias do trecho baixo do Rio Caí/RS**. Porto Alegre: Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo Agregados por Setor Censitário**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2011. Revisado em out. 2023. Disponível em: [ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo\\_Demografico\\_2010/Resultados\\_do\\_Universo/Agregados\\_por\\_Setores\\_Censitarios/](ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Áreas urbanizadas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/38734-cadastro-nacional-de-enderecos-para-fins-estatisticos.html?=&t=resultados>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022: Primeiros Resultados: População e Domicílios. Agregados por Setores Censitários preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=39499&t=resultados>.

LICCO, Eduardo Antonio; DOWELL, Silvia Ferreira MAc. Alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações: digressões sobre seus impactos socioeconômicos e governança. **Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 159-174, dez. 2015.

MARQUES, Luiza Barbosa; FERREIRA, Camila Carvalho; MOL, Natalia Aguiar; MAGIAGLOURA, Rejane; SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de. Mudanças climáticas e planos diretores em cidades de pequeno porte: possibilidades e desafios para o enfrentamento da crise climática na escala local. **Anais do XVII ENCAC e XIII ELACAC**. São Paulo, 2023. DOI:10.46421/encac.v17i1.4102

MORAIS, Palloma Damascena. **Vulnerabilidade socioambiental e a perspectiva de resiliência a desastres nas cidades da região nordeste do Brasil**: João Pessoa, Recife e Maceió. Dissertação de mestrado. UFPB, João Pessoa, 2020.

NOBRE, Carlos A., MARENGO, José A. **Mudanças Climáticas em Rede** – um olhar interdisciplinar. 2017. 608p. INCT, São José dos Campos, 2017.

POSSANTTI, Iporã, et. al. **Banco de dados das cheias na Região Hidrográfica do Lago Guaíba em Maio de 2024 (v.1.0)**. Zenodo. Jun. 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11615178>

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ. **História**. 2024a. Disponível em: <http://www.saosebastiaodocai.rs.gov.br/site/historia/>. Acesso em: 21 ago. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ. **Visita do Ministro Paulo Pimenta a São Sebastião do Caí**. 2024b. Disponível em: <https://www.saosebastiaodocai.rs.gov.br/site/2024/06/20/visita-do-ministro-paulo-pimenta-a-sao-sebastiao-do-cai/>. Acesso em: 19 ago. 2024.

ROCKEFELLER FOUNDATION. **City Resilience Framework**. Arup. London, 2015.

SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ. Lei complementar nº 003, de 10/05/2023. **Plano Diretor de São Sebastião do Caí**. São Sebastião do Caí, RS: Portal de Legislação da Câmara Municipal de São Sebastião do Caí, 2023.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Data MPE Brasil**. SEBRAE, 2022. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/>. Acesso em 07 jul. 2024.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. Novas redes urbanas: cidades médias e pequenas no processo de globalização. **Geografia**. Rio Claro, v. 35, n. 1, p. 51-62, jan./abr. 2010.

VALENTE, Osvaldo Ferreira. Reflexões hidrológicas sobre inundações e alagamentos urbanos. **Minha Cidade**. São Paulo: Vitruvius, ano 10, n. 109.01, ago. 2009.