

Contrato: N° 1065/2023

Objeto:

Elaboração de Plano Municipal de Gestão de  
Riscos de Desastres (PMGRD).



Fonte: Diário Gaúcho. Acesso: 2023.



Fonte: Arquivo  
AN. Joinville.  
SC, 06 fev. 1995.



Fonte: Hotel Bavarium. 2023.

**Consórcio Nippon Koei LAC- REGEA**

**NIPPON KOEI LAC**



**regea**

GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

JULHO/2024

## Consórcio Nippon Coei LAC- REGEA

### ETAPA II - PRODUTO 03 HISTÓRICO DOS DESASTRES NO MUNICÍPIO E SITUAÇÃO ATUAL NA GESTÃO DE RISCOS

#### NATUREZA DO TRABALHO

Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres (PMGRD) do Município de Joinville, SC.

#### INTERESSADO

Prefeitura Municipal de Joinville, SC.

<b>CONTRATO</b> 1065/2023	<b>CÓDIGO CONSÓRCIO</b> 2230-R03-24	<b>REVISÃO</b> FINAL	<b>LOCAL E DATA</b> São Paulo Julho, 2024			
<b>DATA</b>	<b>REV00</b> 02/02/2024	<b>REV01</b> 14/03/2024	<b>REV02</b> 12/04/2024	<b>REV03</b> 16/05/2024	<b>REV04</b> 21/06/2024	<b>VER-FINAL</b> 10/07/2024

## Sumário

1	Introdução.....	5
1.1	Objetivos.....	7
2	Arranjo Metodológico.....	7
2.1	Organização de inventário de ocorrência de desastres em Joinville.....	7
2.1.1	Convenções de padronização de tipos de eventos geodinâmicos em notícias de jornal e boletins de ocorrência.....	10
2.1.2	Convenções de representação do grau de confiabilidade de localização das ocorrências.....	11
2.2	Análise estatística do histórico de ocorrências de desastres.....	12
2.3	Produtos cartográficos básicos.....	13
2.3.1	Unidades de análise baseadas na compartimentação do terreno.....	13
2.3.2	Unidades geomorfológicas baseadas em táxons.....	17
2.3.3	Unidades de análise baseadas no uso e ocupação.....	17
2.4	Diagnóstico da estrutura organizacional e normativa do município com foco na gestão de riscos de desastres.....	22
2.5	Diagnóstico da percepção atual de risco.....	23
3	Resultados dos produtos cartográficos.....	24
4	Histórico de desastres.....	25
4.1	Histórico de desastres geológicos em Joinville-SC.....	31
4.2	Histórico de desastres hidrológicos em Joinville-SC.....	37
4.3	Histórico de desastres meteorológicos e climatológicos em Joinville-SC.....	44
4.3.1	Meteorológicos.....	45
4.3.2	Climatológicos.....	50
4.3.3	Análise de dados pluviométricos.....	51
4.4	Histórico de desastres biológicos em Joinville-SC.....	55
4.5	Histórico de desastres tecnológicos em Joinville-SC.....	61
4.6	Análise global dos dados do inventário para Joinville-SC no período de 2000 a 2024	69
5	Diagnóstico da Situação atual na gestão de riscos.....	70
5.1	Estrutura organizacional e normativa do município com foco na gestão dos riscos e dos desastres.....	70
5.1.1	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC.....	70
5.1.2	O Município de Joinville no Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC.....	73
5.1.3	Considerações gerais.....	76
5.2	Percepção atual de risco.....	79
6	Equipe técnica.....	84
7	Referências Bibliográficas.....	84
	ANEXOS.....	i

Anexo A Inventário de ocorrências de desastres naturais e tecnológicos de Joinville-SP, para o período de 2000 a 2024. ....ii

Anexo B Mapas das Unidades Básicas de Compartimentação (UBC) e das Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação (UHCT).....iii

Anexo C Espacialização do inventário de ocorrências.....iv

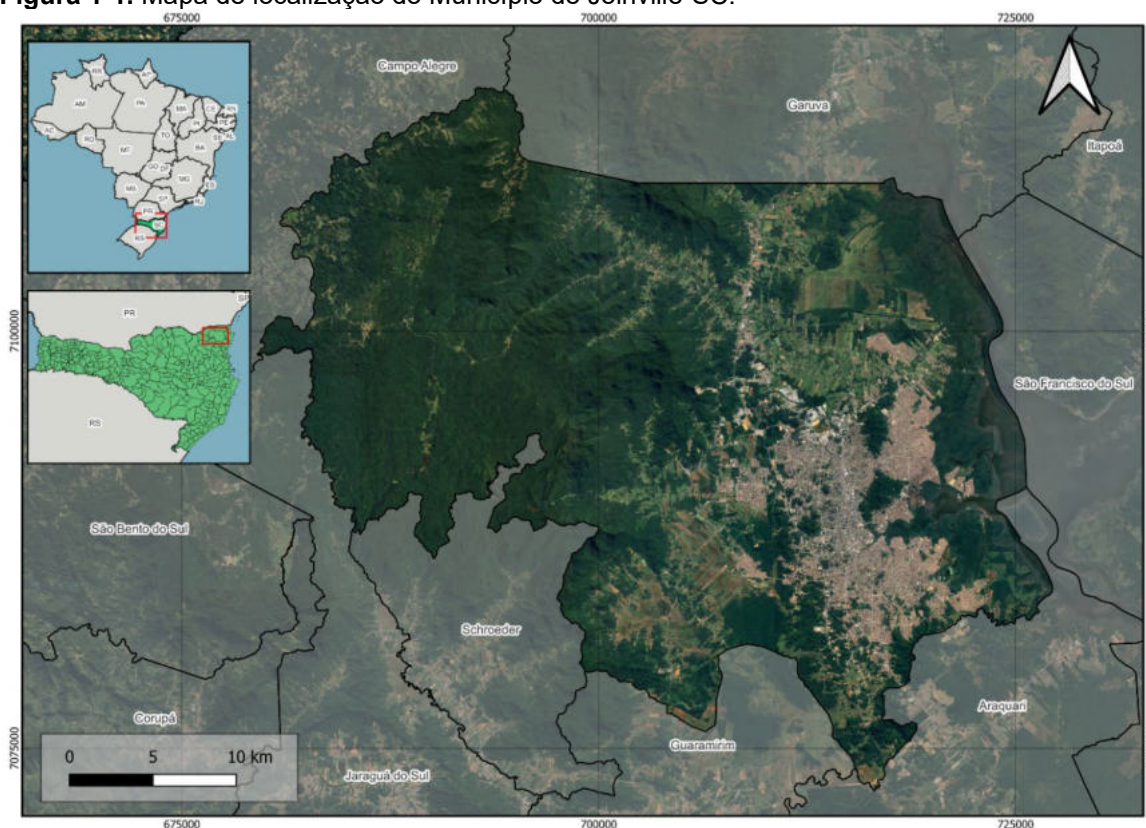
Anexo D Tabelas ..... v

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento técnico consiste no terceiro produto do estudo em desenvolvimento para a Prefeitura Municipal de Joinville, com vistas à elaboração do Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres (PMGRD). Tal estudo é respectivo ao contrato nº 1065/2023 celebrado entre a Prefeitura Municipal de Joinville e o Consórcio Nippon Koei LAC - Regea, constituído pelas empresas Nippon Koei Latin America-Caribbean Co., Ltd.; Nippon Koei Lac do Brasil Ltda., e Regea Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda, assinado em 06 de setembro de 2023, e com Ordem de Serviço datada em 02 de outubro de 2023.

O município de Joinville localiza-se na mesorregião do Norte Catarinense, Estado de Santa Catarina (**Figura 1-1**), e caracteriza-se como uma cidade grande, com população estimada no censo de 2022 em 616.317 habitantes e densidade demográfica de 546,41 habitantes por quilômetro quadrado (IGBE, 2022).

**Figura 1-1.** Mapa de localização do Município de Joinville-SC.



Como bem coloca o Termo de Referência de contratação do presente estudo, *o Município de Joinville apresenta situações ou atividades de riscos que podem acarretar impactos negativos para o meio ambiente e população residente*, onde são indicados como principais desastres, com base na Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE (Instrução Normativa MI N°1, de 24/08/12): (i) Hidrológicos, (ii) Meteorológicos, (iii) Geológicos, (iv) Biológicos; (v) Tecnológicos; (vi) Climatológicos; e (vii) agregando um conjunto de outros desastres da COBRADE, os desastres agrupados como Oriundos da Degradação Ambiental e Mudanças Climáticas.

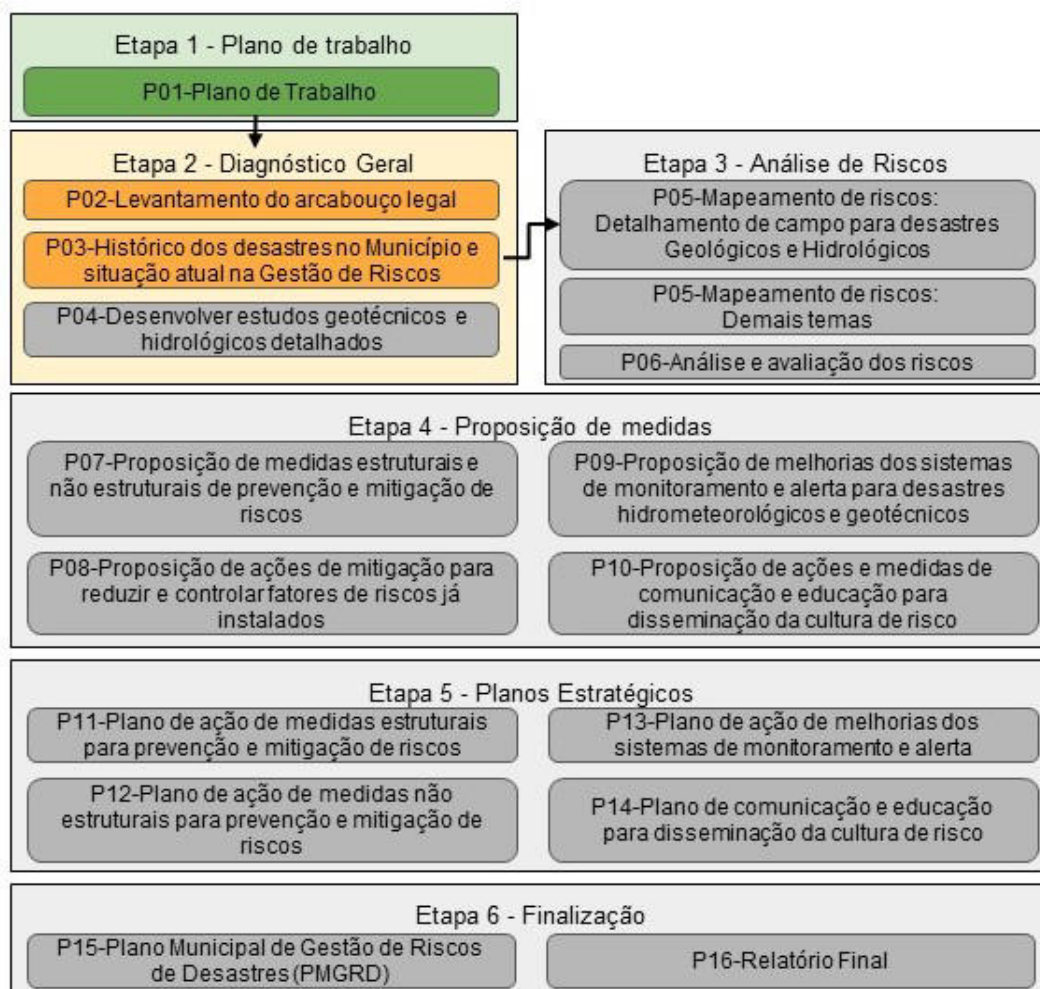
Ainda segundo o Termo de Referência, a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres – PMGRD é necessária de forma a obter um diagnóstico das áreas com relação aos riscos e aos desastres, bem como o detalhamento das medidas necessárias para evitar e prevenir sua ocorrência ou agir situações de desastres que possam

causar danos e prejudicar o meio ambiente, impossibilitar o abastecimento de água da população e, principalmente, colocar em risco a vida das pessoas no município.

Um plano de gerenciamento de risco, então, pode ser organizado pelas fases de: (i) diagnóstico, que deve indicar medidas de como identificar os agentes causadores do risco e como evitar estes agentes, o (ii) prognóstico, que deve estimar como a condição evoluirá considerando os diversos fatores para o risco e, se possível, como desacelerar ou parar o perigo, a (iii) resposta dos órgãos competentes para reagir ao desastre, ditando como deve ser a organização dos sistemas necessários para a catástrofe e quanto tempo será necessário para conter o problema em questão, e por fim, (iv) a restauração e reconstrução após o evento catastrófico, analisando qual a melhor tática para, se possível, trazer a população novamente para a região e como melhorar as condições locais para possíveis novos desastres.

Para tanto, as atividades do projeto são divididas em etapas, e subdivididas em subetapas baseadas nos produtos, e em subdivisões baseadas nas tarefas para a entrega de cada produto, e para os tipos de desastres abordados no tema (**Figura 1-2**).

**Figura 1-2.** Fluxograma das etapas de execução do projeto.



Assim, este documento tem como objetivo apresentar o *Produto 3 – Histórico dos desastres no município e situação atual na gestão de riscos*, que se enquadra na fase de prognóstico, sendo o segundo produto entregue da Etapa II.

## 1.1 OBJETIVOS

Segundo o Termo de Referência, o Produto 03 possui os seguintes objetivos:

- *Levantar e descrever, com base nos registros existentes, o histórico de desastres no Município, classificando os mesmos conforme categorias, grupos e subgrupos da COBRADE, considerando Instrução Normativa MI Nº1, de 24/08/12, apresentando mapas de localização dos eventos e elaborando uma análise crítica e estatística;*
- *Elaborar e apresentar o diagnóstico da estrutura organizacional e normativa do Município com foco na gestão de riscos de desastres, identificando a estrutura institucional existente e as responsabilidades de cada unidade; e*
- *Elaborar e apresentar o diagnóstico da percepção atual de risco, com a descrição do conhecimento atual da população sobre os riscos a que estão expostos apresentando uma caracterização dos sistemas de monitoramento e alerta existentes. Verificar e descrever os recursos disponíveis para prevenção e resposta a eventos adversos no Município.*

Para atingi-los, apresenta-se a seguir a metodologia utilizada nessa fase do projeto.

## 2 ARRANJO METODOLÓGICO

### 2.1 ORGANIZAÇÃO DE INVENTÁRIO DE OCORRÊNCIA DE DESASTRES EM JOINVILLE

Nessa etapa, realizou-se um levantamento e análise dos principais eventos e acidentes ocorridos no município de Joinville, organizados segundo categorias, grupos, subgrupos, tipos e subtipos da COBRADE, e que poderão, também, constituir subsídios e referências para a análise de riscos atuais e futuros, ou seja, fundamental para dar suporte às etapas seguintes do estudo. As tipologias de eventos analisados encontram-se listados nas **Tabelas 2.1-1 e 2.1-2** abaixo e foram organizados junto às ocorrências em um inventário apresentado no **ANEXO A**:

**Tabela 2.1-1.** Grupo, Subgrupo, Tipo e Subtipo COBRADE a ser abordado no presente projeto quanto à desastres Naturais.

Categoria	Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	COBRADE
1. NATURAIS	1. Geológico	3. Movimento de massa	1. Quedas, tombamentos e rolamentos	1. Blocos	1.1.3.1.1
				2. Lascas	1.1.3.1.2
				3. Matacões	1.1.3.1.3
				4. Lajes	1.1.3.1.4
		2. Deslizamentos	1. Deslizamentos de solo e/ou rocha	1.1.3.2.1	
			1. Solo/Lama	1.1.3.3.1	
		3. Corridas de massa	2. Rocha/ Detrito	1.1.3.3.2	
			4. Subsídências e colapsos	0	1.1.3.4.0
		4. Erosão	1. Erosão costeira/Marinha	0	1.1.4.1.0
				2. Erosão de margem fluvial	0
	3. Erosão continental		1. Laminar	1.1.4.3.1	
			2. Ravinas	1.1.4.3.2	
			3. Boçorocas	1.1.4.3.3	
	2. Hidrológico		1. Inundações	0	0

**Tabela 2.1-1.** Grupo, Subgrupo, Tipo e Subtipo COBRADE a ser abordado no presente projeto quanto à desastres Naturais.

<b>Categoria</b>	<b>Grupo</b>	<b>Subgrupo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Subtipo</b>	<b>COBRADE</b>			
		2. Enxurradas	0	0	1.2.2.0.0			
		3. Alagamentos	0	0	1.2.3.0.0			
<b>3. Meteorológicos</b>	1. Sistemas de grande escala/Escala regional	1. Ciclones		1. Ventos costeiros (mobilidade de dunas)	1.3.1.1.1			
				2. Marés de tempestade (ressaca)	1.3.1.1.2			
		2. Frentes frias/Zonas de convergência		0	1.3.1.2.0			
				1. Tornados	1.3.2.1.1			
	2. Tempestades	1. Tempestade local/Convectiva		2. Tempestade de raios	1.3.2.1.2			
				3. Granizo	1.3.2.1.3			
				4. Chuvas intensas	1.3.2.1.4			
				5. Vendaval	1.3.2.1.5			
				1. Onda de calor	0	1.3.3.1.0		
	3. Temperaturas extremas	2. Onda de frio		1. Friagem	1.3.3.2.1			
2. Geadas				1.3.3.2.2				
1. Estiagem				0	1.4.1.1.0			
<b>4. Climatológico</b>	1. Seca	2. Seca		0	1.4.1.2.0			
				3. Incêndio florestal	1. Incêndios em parques, áreas de proteção ambiental e áreas de preservação permanente 2. Incêndios em áreas não protegidas, com reflexos na qualidade do ar	1.4.1.3.1		
		4. Baixa umidade do ar	0	1.4.1.4.0				
		<b>5. Biológico</b>	1. Epidemias			1. Doenças infecciosas virais	0	1.5.1.1.0
						2. Doenças infecciosas bacterianas	0	1.5.1.2.0
3. Doenças infecciosas parasíticas	0					1.5.1.3.0		
4. Doenças infecciosas fúngicas	0					1.5.1.4.0		
2. Infestações/Pragas				1. Infestações de animais	0	1.5.2.1.0		
				2. Infestações de algas	1. Marés vermelhas	1.5.2.2.1		
					2. Cianobactérias em reservatórios	1.5.2.2.2		
		3. Outras infestações	0	1.5.2.3.0				

**Tabela 2.1-2.** Grupo, Subgrupo, Tipo e Subtipo COBRADE a ser abordado no presente projeto quanto à desastres Tecnológicos.

<b>Categoria</b>	<b>Grupo</b>	<b>Subgrupo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Subtipo</b>	<b>COBRADE</b>			
<b>2. TECNOLÓGICOS</b>	1. Desastres relacionados a substâncias radioativas	3. Desastres relacionados com riscos de intensa poluição ambiental provocada por resíduos radioativos		1. Outras fontes de liberação de radionuclídeos para o meio ambiente	0	2.1.3.1.0		
				1. Liberação de produtos químicos nos sistemas de água potável	0	2.2.2.1.0		
	2. Desastres relacionados a produtos perigosos	2. Desastres relacionados à contaminação da água			2. Derramamento de produtos químicos em ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquífero	0	2.2.2.2.0	
					1. Transporte rodoviário	0	2.2.4.1.0	
		4. Desastres relacionados a				2. Transporte ferroviário	0	2.2.4.2.0
						3. Transporte aéreo	0	2.2.4.3.0

**Tabela 2.1-2.** Grupo, Subgrupo, Tipo e Subtipo COBRADE a ser abordado no presente projeto quanto à desastres Tecnológicos.

Categoria	Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	COBRADE	
	3. Desastres relacionados a incêndios urbanos	transporte de produtos perigosos	4. Transporte dutoviário	0	2.2.4.4.0	
			5. Transporte marítimo	0	2.2.4.5.0	
			6. Transporte aquaviário	0	2.2.4.6.0	
		1. Incêndios urbanos	1. Incêndios em plantas e distritos industriais, parques e depósitos	0	2.3.1.1.0	
			2. Incêndios em aglomerados residenciais	0	2.3.1.2.0	
		4. Desastres relacionados a obras civis	1. Colapso de edificações	0	0	2.4.1.0.0
	2. Rompimento/colapso de barragens			0	0	2.4.2.0.0
	5. Desastres relacionados a transporte de passageiros e cargas não perigosas		1. Transporte rodoviário	0	0	2.5.1.0.0
			2. Transporte ferroviário	0	0	2.5.2.0.0
			3. Transporte aéreo	0	0	2.5.3.0.0
			4. Transporte marítimo	0	0	2.5.4.0.0
			5. Transporte aquaviário	0	0	2.5.5.0.0

Considerando as tipologias descritas, o histórico de desastres foi elaborado mediante a realização das seguintes fases:

- **Definição de período de análise** – A definição do recorte temporal levou em consideração a disponibilidade de dados das tipologias de ocorrências em análise. Os registros organizados da Defesa Civil Municipal, disponibilizados ao Consórcio, compreendem os anos entre 2011 e 2024, sendo assim, os dados de datas pretéritas derivam de levantamento em meio eletrônico, os quais apresentam-se mais rarefeitos, conforme data de ocorrência. Para tanto, optou-se pelo período de análise dos anos entre 2000 e 2024, visando ao período de maior concentração de dados. Destaca-se que essa periodicidade visa ao acesso a plataformas eletrônicas de notícias, pois não foi previsto pesquisa em bases impressas de bibliotecas ou acervos de jornais;
- **Preparação da planilha eletrônica** – Elaboração de planilha eletrônica para agrupamento e organização das informações coletadas, sendo essa armazenada em nuvem, possibilitando o preenchimento simultâneo pela equipe. Planilha preenchida com dados de ocorrências obtidos por meio de notícias vinculadas em mídia eletrônica ou por meio de banco de dados disponíveis;
- **Levantamento de notícias veiculadas em mídia eletrônica** – Levantamento de ocorrências por meio de pesquisa, coleta e seleção de informações pertinentes ao objeto do projeto. Os dados levantados tiveram suas informações de tipo, local e data

de ocorrência de evento selecionados e registrados na planilha eletrônica. Cada registro de informação oriunda dessas notícias foi nomeado com um ID;

- **Acesso e coleta de informações nos bancos de dados online e digitais** – Os registros dos bancos de dados foram realizados com base no acesso, pesquisa, coleta e seleção de informações pertinentes ao objeto do projeto. Os arquivos consultados *online* ou em formato digital, tiveram suas informações de tipo, local e data de ocorrência de evento selecionados e registrados na planilha eletrônica. Cada registro de informação oriunda destes bancos de dados foi nomeado com um ID;
- **Acesso e coleta de informações nos bancos de dados “in loco”** – Grande parte dos dados foi coletada por meio de solicitação em ofício para a CAF, via e-mail oficial do contrato, e recebidos presencialmente (mesmo para os arquivos digitais) na Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil de Joinville, Secretarias Municipais responsáveis, bem como outras instituições envolvidas. Dentre esses, destaca-se o recebimento de planilhas de ocorrências de 2011 a 2024 e, também, Decretos Municipais de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP). Os arquivos foram tratados para retirada de duplicatas e, subsequentemente, suas informações de tipo, local e data de ocorrência de evento selecionadas e registradas na planilha eletrônica. Cada registro de informação oriunda destes bancos de dados foi nomeado com um ID;
- **Espacialização dos dados obtidos** - Os dados com informações de localização foram espacializados mediante a utilização de ponto e tiveram seu grau de confiabilidade identificado de acordo com o tipo de informação disponibilizada pelas cores verde, amarelo, vermelho e azul, o que será melhor detalhado adiante neste capítulo;
- **Consolidação do inventário** – Após o agrupamento e organização dos dados advindos de notícias e banco de dados, consolidou-se o histórico de desastres de Joinville por meio de um inventário, onde constam todos os registros das informações obtidas, removendo duplicatas de eventos advindos de fontes diferentes; e
- **Elaboração de mapas temáticos** – Afim de analisar espacialmente as ocorrências, foram elaborados mapas temáticos divididos por tipologia de desastres, mostrando a concentração dos mesmos ao longo dos limites do município de Joinville.

Com o intuito de padronizar a inserção de informações na planilha eletrônica, foi necessária a adoção de convenções que permitissem a uniformização dos dados fornecidos, em razão de sua diversidade e heterogeneidade de formas de apresentação de informações oriundas das diversas fontes consultadas para a elaboração do projeto. Estas convenções são apresentadas a seguir, sendo provenientes de Consórcio REGEA-PANGEA (2016).

#### 2.1.1 CONVENÇÕES DE PADRONIZAÇÃO DE TIPOS DE EVENTOS GEODINÂMICOS EM NOTÍCIAS DE JORNAL E BOLETINS DE OCORRÊNCIA

Observou-se que, comumente nas notícias de jornal e outros boletins, eram utilizados termos de linguagem coloquial ou que, mesmo quando mais rebuscados, não correspondiam à terminologia técnica, bem como não permitem a utilização de terminologia homogênea que se faz necessária para a utilização e consolidação de um inventário.

Desta forma, cada uma das notícias de jornais cadastrada precisou ser interpretada com o objetivo de associar corretamente a descrição do fenômeno que consta na notícia ao seu respectivo tipo de evento, segundo a relação de tipos de eventos exigida pelo Termo de Referência. Portanto, como referência geral, foi adotada uma relação de descrições em notícias e boletins de ocorrência e suas respectivas correspondências de eventos. A **Tabela 2.1.1-1** apresenta a relação de correspondências que foram utilizadas como guia para o preenchimento do inventário.

**Tabela 2.1.1-1** – Correspondência entre os processos/fenômenos conforme descritos em notícias de jornais e eventos geodinâmicos correspondentes

Evento geodinâmico correspondente	Descrição do fenômeno na notícia de jornal ou boletim de ocorrência
Deslizamento (só utilizar solo ou rocha quando a informação da notícia permitir a identificação do material)	Morro cedeu, encosta cedeu ou similar
Enchente	Cheia de rios, córregos e demais cursos hídricos
Alagamento	Problemas relacionados à drenagem urbana
Inundação em geral	Transbordamento de cursos hídricos
Chuva intensa	Fortes chuvas, queda de árvore ou muro em que as causas sejam somente as chuvas (sem qualquer outra especificação do evento), buracos agravados por chuvas
Vendaval	Fortes ventos
Raio	Pessoa ou estrutura atingida por raio ou relatos de tempestades de raios
Erosão	Buracos causados pelas chuvas, quando não está clara a distinção entre erosão e colapso/subsidência (em decorrência de vazamentos de galerias, por exemplo)
Para todos os eventos cuja descrição na notícia de jornal corresponda corretamente ao tipo de evento geodinâmico que deverá ser registrado na planilha eletrônica	Quando o evento geodinâmico for especificado corretamente
Apenas para o caso de necessidade de distinção entre enchente, alagamento e inundação	Quando em dúvida sobre o tipo de evento geodinâmico, utilizar a mesma descrição que o jornalista utilizou

### 2.1.2 CONVENÇÕES DE REPRESENTAÇÃO DO GRAU DE CONFIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS

Seguindo a metodologia aqui adotada (Consórcio REGEA-PANGEA, 2016), considerou-se como graus de confiabilidade de localização as seguintes simbologias:

- Ponto Verde – Rua, avenida, viela, etc., com numeração, ou qualquer outro tipo de referência (como uma escola, delegacia ou cruzamento de vias) que permita um posicionamento exato do local de ocorrência do evento;
- Ponto Amarelo – Rua, avenida, viela, km de rodovia, praça, pátio de uma grande empresa, etc. ou qualquer outro tipo de logradouro que permita um posicionamento aproximado do local de ocorrência do evento;
- Ponto Vermelho – Bairros, distritos, morros não individualizados, trechos de rodovias ou estradas sem indicação de km, rios, etc. ou qualquer outro tipo de referência que não permita um posicionamento aproximado do local de ocorrência do evento;
- Ponto Azul – Município, quando a informação permite apenas este nível de localização, não fornecendo nenhum outro dado que possibilite uma precisão maior da espacialização.

Nesse sentido, foram identificados os eventos ocorridos e, a partir deles, realizou-se uma análise estatística com foco na frequência de ocorrência e probabilidades de se repetirem; suas causas e condições de contorno; bem como suas consequências em termos de impactos negativos, a curto, médio e longo prazos.

## 2.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO HISTÓRICO DE OCORRÊNCIAS DE DESASTRES

Com vistas a obter uma percepção de padrões espaciais da distribuição de ocorrências, bem como apontar a predominância de determinada tipologia em padrões temporais, os dados do inventário foram analisados conforme sua frequência e correlacionados com as características de meio físico e meio antrópico de Joinville. Especificamente para os desastres deflagrados por episódios de chuvas intensas, realizou-se também a comparação com os anos de atuação dos fenômenos climáticos de El Niño e La Niña.

Para tanto, os dados foram espacializados, como explicado anteriormente no Item 2.1, e logo após foram representados em forma de mapas temáticos que auxiliam na compreensão espacial do dado, assim como foram tratados também em tabelas dinâmicas, tendo como resultado, gráficos. Ambos são descritos a seguir:

- **Mapas:**
  - Espacialização de pontos – Com objetivo de ilustrar a espacialização das ocorrências conforme as classes de UBCs (Unidades Básicas de Compartimentação) e UHCTs (Unidade Homogênea de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação), considerando todo o período de análise, os quais ainda foram categorizados conforme seu grau de confiabilidade de localização; e
  - Concentração de ocorrências por bacias (%) – Organizado por tipologia de desastre, considerando todo o período de análise, tem por objetivo mostrar a predominância de desastres por bacias.
- **Gráficos e Tabelas:**
  - Número total e porcentagem de ocorrências para todas as tipologias de desastre, em todo período analisado; resultando em:
    - Ranqueamento dos subgrupos de desastres conforme total de ocorrência;
    - Análise dos períodos, entre anos, de maior incidência de desastres, por tipologia;
  - Número total e porcentagem de ocorrências por bacia, para todas as tipologias de desastre;
  - Número total e porcentagem de ocorrências por classes de nível 03 de UBC, para todas as tipologias de desastre;
  - Número total e porcentagem de ocorrências por classes nível 03 de UHCT, para todas as tipologias de desastre;
  - Número total e porcentagem de ocorrências por ano de análise, para todas as tipologias de desastre;
  - Comparativo de ocorrências em número total e porcentagem entre décadas;

- Ocorrência mensal, sem discriminação de ano, por tipologia de desastre, a fim de correlacionar com as estações do ano e o período chuvoso; e
- Total de afetados (desabrigados e desalojados) por tipologia de desastre e para todo o período de análise.

Há de se ressaltar, porém, que as ocorrências advindas do banco de dados da Defesa Civil municipal possuem uma estruturação com objetivo um pouco distinto do presente relatório. Inicialmente estruturado por meio de abertura de chamados de moradores, os dados deste banco correspondem a indicações para gerir ocorrências e documentos correlatos, o que reflete na não correspondência completa de áreas suscetíveis a desastres. Além disso, devido ao histórico de estruturação da Proteção e Defesa Civil do Município de Joinville tratar-se de algo recente, há a possibilidade de incidência de preenchimentos equivocados ou até mesmo erros no sistema.

Por isso, os dados resultantes dessa análise estatística, apresentados individualmente por tipologia de desastre no Capítulo 4, devem ser lidos e entendidos como não sendo uma verdade absoluta, mas sim como locais mais propícios às respectivas ocorrências ali espacializadas.

### **2.3 PRODUTOS CARTOGRÁFICOS BÁSICOS**

Concomitantemente à pesquisa bibliográfica, os insumos fornecidos, bem como outros insumos complementares obtidos pelo Consórcio, foram organizados e sistematizados. Subsequentemente foram realizados os trabalhos de processamento dos insumos e interpretação dos produtos de sensoriamento remoto, visando à elaboração dos planos de informação intermediários para a delimitação das unidades de análise para o projeto, que incluem as UBC – Unidades Básicas de Compartimentação do Substrato Geológico-Geomorfológico-Pedológico (Compartimentação Fisiográfica) e as UHCT – Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação Urbana, bem como incluem a delimitação das SBH – Bacias Hidrográficas.

Os trabalhos desta etapa geraram planos de informação que constituem os produtos básicos para esta e outras etapas do projeto, visando à elaboração de cartas de suscetibilidade/perigo, vulnerabilidade e riscos.

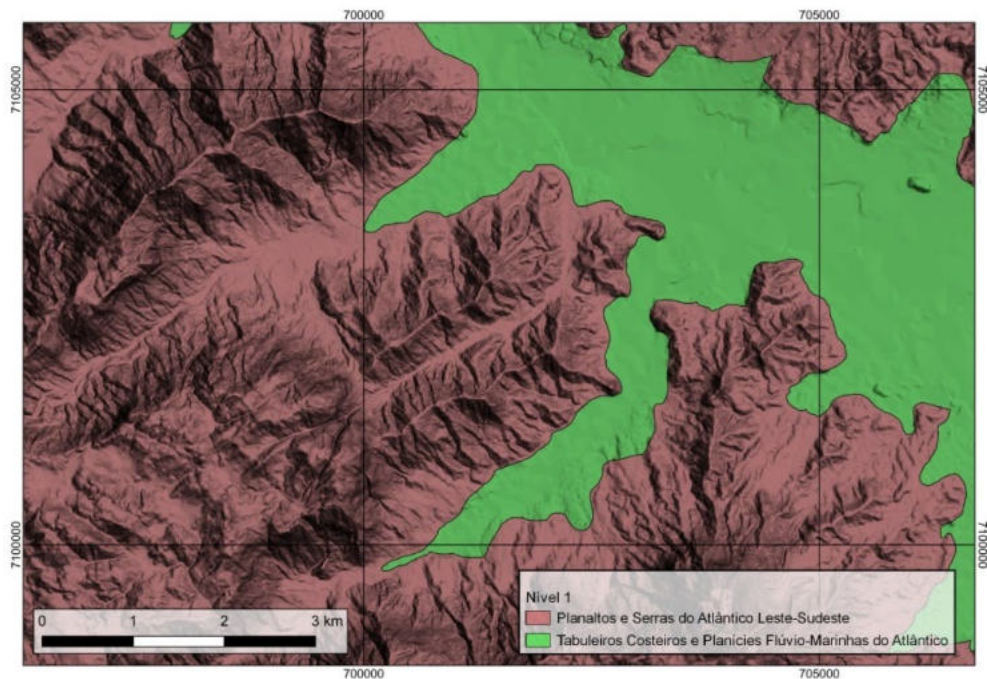
#### **2.3.1 UNIDADES DE ANÁLISE BASEADAS NA COMPARTIMENTAÇÃO DO TERRENO**

As Unidades Básicas de Compartimentação (UBC) foram definidas por Ferreira *et al.* (2015), que estabeleceram que estas refletem as características do substrato geológico-geomorfológico-pedológico em função dos processos endógenos e exógenos ao qual este substrato foi submetido. A este conjunto de características corresponde uma resposta geomecânica específica. Desta forma, a obtenção das UBCs é feita com base no processo de observação e análise de imagens orbitais para interpretação e identificação de elementos texturais de relevo, traçando-se os limites segundo a homogeneidade, anisotropia e assimetria dos elementos, quebras de relevo, rupturas de declividade etc.

Nesse sentido, a delimitação das unidades básicas de compartimentação (UBCs) corresponde a setores do terreno com características fisiográficas semelhantes, que apresentem a maior homogeneidade possível, considerando-se a escala desejada, em função das características texturais observáveis em produtos de sensoriamento remoto corroboradas por observações de campo. Para sua delimitação, são considerados os seguintes níveis:

- I. Nível 1 – Unidades morfoestruturais: como as coberturas sedimentares inconsolidadas do Pleistoceno e Quaternário

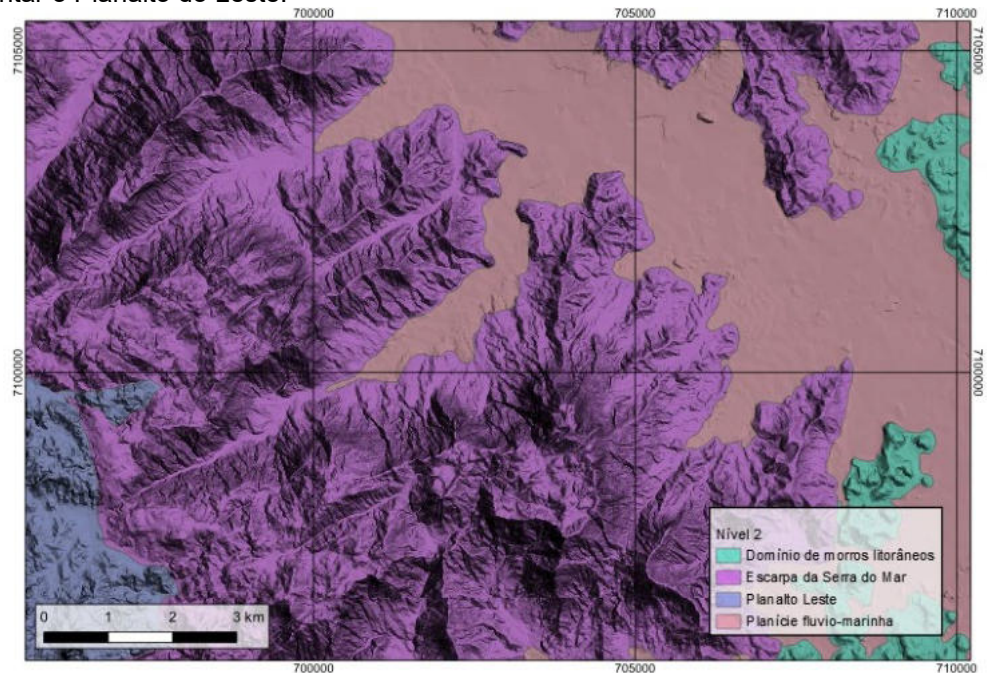
**Figura 2.3.1-1.** Trecho de área de estudos que apresenta a delimitação em Nível 1, referente às grandes unidades morfoestruturais na elaboração das UBCs.



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio

- II. Nível 2 – Unidades morfoesculturais: exemplificadas como as diferentes planícies, depósitos, planaltos, morros e serras que constituem as unidades do Nível 1. Dentre os critérios de separação para este nível, deve-se atentar à individualização das planícies de inundação em função de seu principal curso hídrico. Desta forma, todas as planícies de afluentes que são mapeáveis na escala foram separadas;

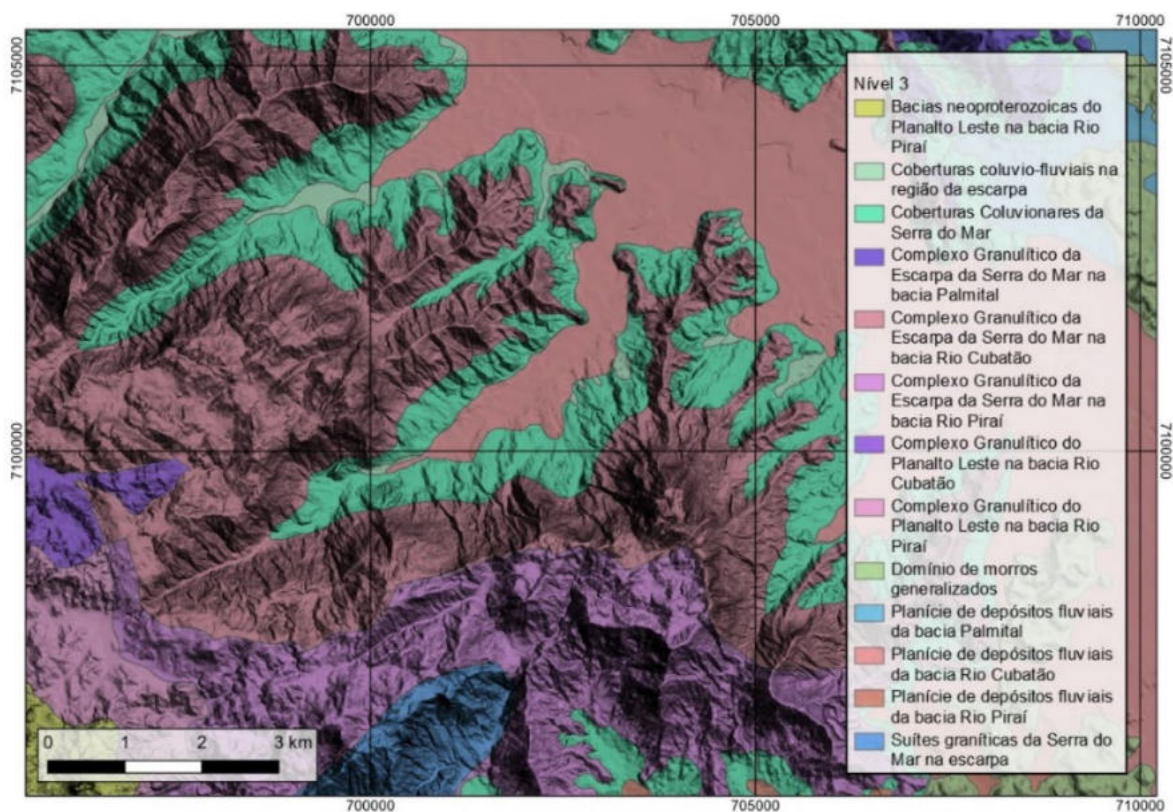
**Figura 2.3.1-2.** Trecho de área de estudos que apresenta a delimitação em Nível 2, referente às grandes unidades morfoesculturais na elaboração das UBCs, neste caso com a distinção do Domínio de Morros litorâneos, da Escarpa da Serra do Mar e da Planície flúvio-marinha, além de representar o Planalto do Leste.



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio

- III. Nível 3 – Designação geográfica local: que foram estabelecidas de acordo com as características oriundas da localização espacial da unidade, respeitando as definições dos Níveis 1 e 2;

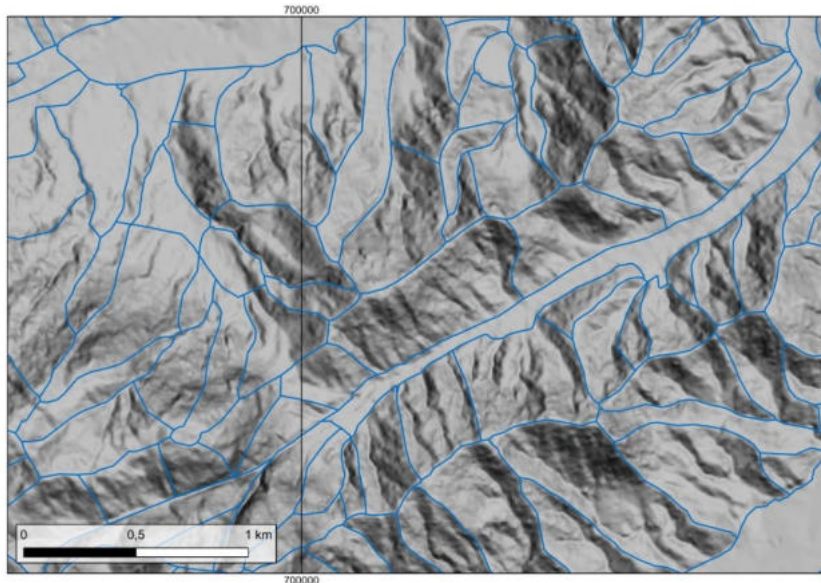
**Figura 2.3.1-3.** Trecho da área de estudos que apresenta a delimitação em Nível 3, referente às formas de relevo de maior detalhe para a elaboração das UBCs, neste caso com a distinção do detalhamento das unidades da Escarpa da Serra do Mar (e.g. Coberturas coluvionares da Serra do Mar) e do Planalto.



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio

- IV. Nível 4 – Denominação da UBC: definição de ordenação da unidade obtida pela interpretação dos elementos dos Níveis 1, 2 e 3. Esse último nível, para a escala 1:10.000, baseia-se na comparação textural de setores menores, quanto aos tipos de elemento textural, densidade dos elementos, arranjo e o grau de organização espacial destes. Essas propriedades texturais são brevemente descritas quanto a: i) Elemento de textura, que corresponde à menor superfície uniforme e contínua, capaz de ser identificada na imagem, e está associado a feições de drenagem e de relevo, em especial feições lineares, segmentos de rios, cristas e mudanças significativas de declividade; ii) Densidade de textura, definidos pela quantidade de elementos texturais numa determinada área; iii) Arranjo Textural, que se trata da forma pela qual os elementos texturais ocorrem e são espacialmente distribuídos na imagem; e iv) Grau de organização espacial ou de estruturação, avaliando-se a organização espacial dos elementos texturais.

**Figura 2.3.1-4.** Trecho da área de estudos que apresenta a delimitação em Nível 4, referente às formas de relevo de maior detalhe para a elaboração das UBCs, neste caso com a distinção da unidade da Escarpa da Serra do Mar, delineando unidades de fundo de vale, e de vertentes de drenagem.



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio

Devido à elevada quantidade de polígonos a serem segmentados para o Nível 4, foi estabelecida uma rotina computacional, no QGIS, baseada no algoritmo de ALVIOLI *et al.* (2020), que segmenta as unidades de Nível 3, relacionando os elementos elencados de divisores de água, talvegues, vertentes, baseado na declividade e curvatura do terreno do MDE. Após a segmentação, uma interpretação visual definiu os limites finais das UBC em nível 4.

O processo de interpretação visual das imagens foi executado com o apoio de curvas de nível derivadas a partir de MDE e MDT, e de recursos morfométricos, como relevo sombreado. As características texturais, tais como densidade, padrão ou arranjo espacial, tropia e forma, descritos em Vedovello (2000), Tominaga *et al.* (2004, 2008), Oliveira *et al.* (2007), Cardoso *et al.* (2009), Fernandes da Silva *et al.* (2010), Ferreira e Rossini-Penteado (2011), Ferreira *et al.* (2013), foram ainda combinadas com fatores derivados de fontes externas de dados e informações, incluindo variação altimétrica, geomorfologia, e substrato geológico e pedológico.

Para a elaboração das UBCs, foi utilizado como principal insumo o MDT, obtido a partir de restituição aerofotogramétrica de 2010 (Prefeitura de Joinville, 2010), com escala 1:10.000. Contudo, outras bases ainda foram importantes para a definição das UBCs, como: cartografia geológica (CPRM 2021); base geomorfológica da Carta de Suscetibilidade a desastres naturais em escala 1:25.000 (IPT, 2015); Carta de pedologia (Prefeitura 1475 Municipal de Joinville (2012a,b), além de produtos de sensoriamento remoto com análise de imagens RGB e da aplicação de técnicas de processamento digital de imagens, para checagens de inconsistências de limites de compartimentação de relevo.

Portanto, no presente trabalho, entende-se que as UBCs elaboradas, com a utilização de modelos digital de terreno e produtos de sensoriamento remoto, com a melhor resolução disponível, correspondem à unidade de análise mais adequada à compartimentação do relevo na escala de detalhe necessária para a carta de suscetibilidade a desastres naturais e para as cartas geotécnicas de aptidão.

### 2.3.2 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS BASEADAS EM TÁXONS

Nos estudos de compartimentação do terreno para aplicações em estudos cartográficos, ROSS (1992) propõe como evolução do conhecimento geomorfológico, para elaboração de cartografias de progressivos detalhes, a subdivisão do relevo por meio dos táxons, conforme: 1° táxon) unidades morfoestruturais; 2° táxon) unidades morfoesculturais; 3° táxon) unidades morfológicas ou dos padrões de formas semelhantes; 4° táxon) corresponde a cada uma das formas de relevo das unidades do terceiro táxon; 5° táxon) corresponde aos setores ou elementos ou partes de cada uma das formas de relevo identificadas e individualizadas de cada quarto táxon; e 6° táxon) corresponde às formas menores produzidas pelos processos atuais, ou ainda formas geradas pela ação antrópica.

No desenvolvimento desse projeto, os conceitos estão sendo utilizados em conjunto com as avaliações da delimitação das UBCs em Nível 3. Como forma de avaliar e validar a escala de atividade, os critérios apresentados com aplicação até o terceiro táxon foram utilizados como unidades de análise espacial para a proposição do Mapa Geomorfológico adaptado para compor o Mapa de Suscetibilidade em escala 1:50.000 (CPRM, 2015).

Dessa forma, em escalas até 1:25.000, espera-se apenas atingir o 3° táxon e, às vezes, o 4°. Contudo, para a cartografia 1:10.000, onde requer o Nível 4 de UBC, os conceitos de 4° e 5° táxons apenas serviram de insumo para eventuais classificações, porém, sem influência na delimitação dos polígonos.

Por vezes, unidades espaciais oriundas da geomorfologia podem permitir melhor adequação para as aplicações em desastres do tipo meteorológicos, climáticos, que por sua vez podem ser indicadores e vetores das ameaças do tipo incêndios florestais, ou queimadas, além de efeitos na dispersão de desastres tecnológicos relacionados a produtos perigosos.

### 2.3.3 UNIDADES DE ANÁLISE BASEADAS NO USO E OCUPAÇÃO

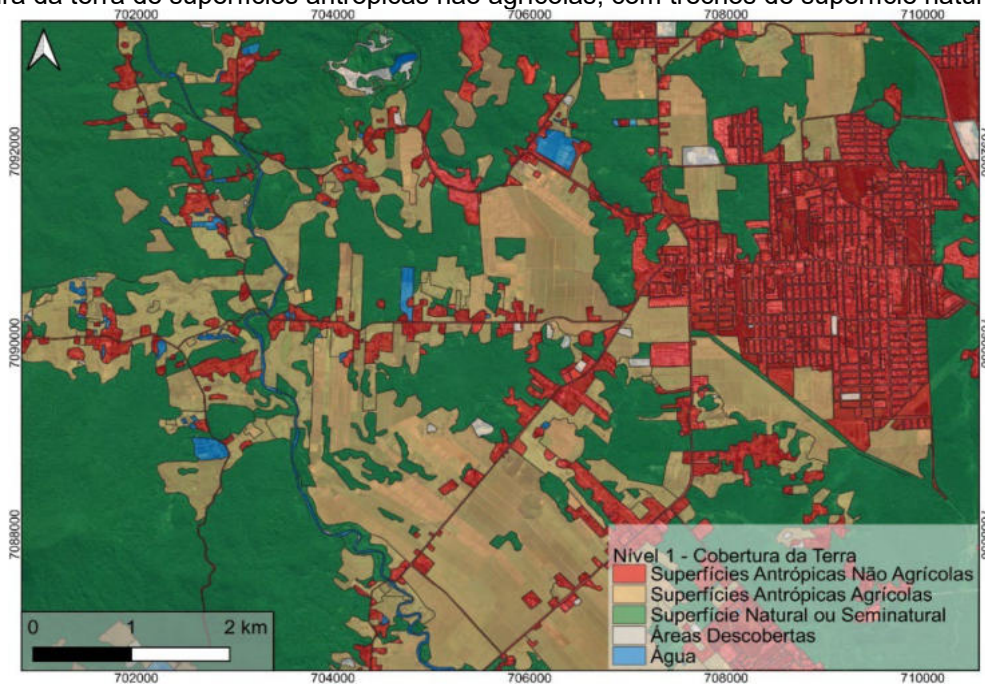
O uso e ocupação do solo foi delimitado de acordo com a abordagem metodológica de delimitação de UHCT – Unidade Homogênea de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação, definida em Rossini-Penteado *et al.* (2007a) e Ferreira & Rossini-Penteado (2007b).

Esta metodologia define as UHCTs como as menores unidades geográficas de análise do uso e cobertura da terra e do padrão de ocupação urbana e não urbana na escala analisada, sendo resultantes da associação ou combinação de diferentes elementos da paisagem, os quais definem padrões espaciais específicos. Visando ao incremento dos elementos de análise do imageamento, foram analisados também mapas de relevo sombreado, obtidos a partir de modelos digitais de elevação (MDE), de resoluções compatíveis.

A abordagem metodológica baseada em UHCT prevê, ainda, a setorização ou parcelamento do território em áreas com características semelhantes quanto a determinados aspectos físicos intrínsecos da ocupação e que se expressam na forma e textura da imagem (Kurkdjian, 1986; Manso *et al.*, 1978). O critério básico para a delimitação das unidades homogêneas é a textura que resulta, segundo Dolfus (1975, *apud* Kurkdjian 1986), “da repetição de um certo número de formas, de um jogo de combinações que se reproduzem de maneira semelhante, mas não perfeitamente idêntica, numa superfície”. De maneira complementar, foram utilizados os parâmetros de fotointerpretação definidos por Crosta (1992): a) Tonalidade; b) Textura; c) Sombreamento; d) Forma; e) Padrão; f) Tamanho; e g) Localização. Os níveis hierárquicos previstos na metodologia são esclarecidos a seguir:

- I. **Nível 1 – Classe de uso da terra:** este nível refere-se ao maior grau de generalização da informação. Esses grandes níveis compõem a primeira compartimentação do território, os quais serão posteriormente detalhados conforme seu uso. São identificados e traçados com base em grandes porções territoriais que apresentam cores e texturas semelhantes das imagens, definindo padrões espaciais específicos, sendo subdivididos em cinco grandes grupos: i) áreas de uso antrópico agrícola; ii) uso antrópico não agrícola; iii) áreas recobertas por superfícies naturais/seminaturais; iv) áreas descobertas de espaços abertos com pouca ou nenhuma vegetação; e v) água;

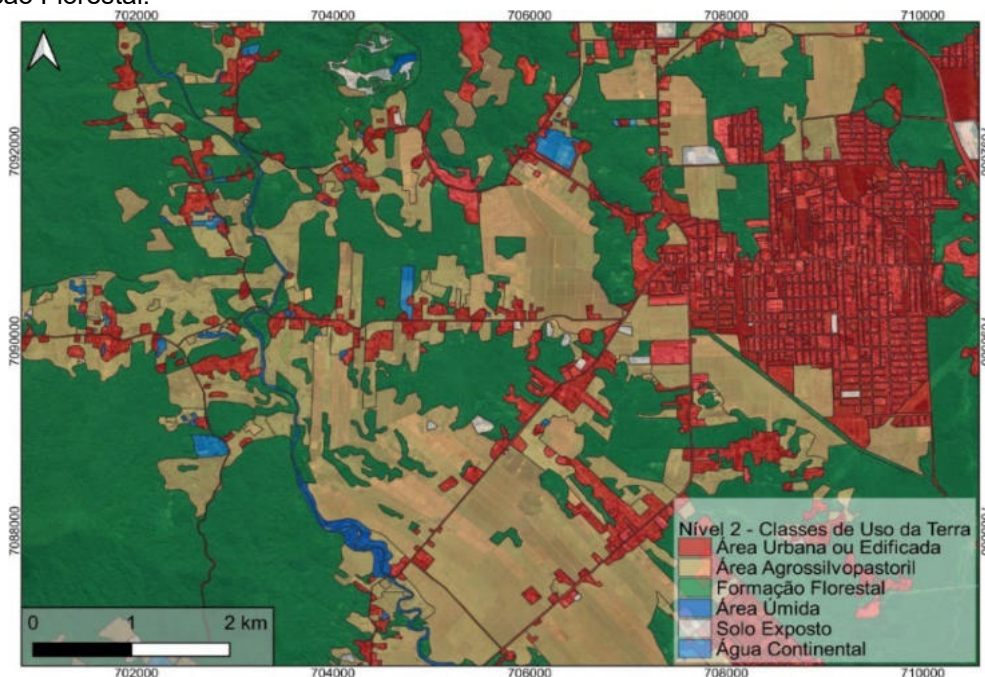
**Figura 2.3.3-1.** Trecho da área de estudos com as classificações de Nível 1, com predomínio de cobertura da terra de superfícies antrópicas não agrícolas, com trechos de superfície naturais.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio

- II. **Nível 2 – Subclasse de uso da terra:** nesse segundo nível, cada classe de cobertura da terra identificada no Nível 1 é subdividida por meio de seu detalhamento em subclasses de cobertura. Sendo assim, cada subclasse definida no Nível 2 integra uma noção de funcionalidade dos objetos que a compõem, são elas: i) Área urbanizada ou edificada; ii) Área agrossilvopastoril; iii) Formação florestal (não inclui reflorestamento); iv) Área Úmida (inclui vegetação Herbácea ou Arbóreo-arbustiva); v) Solo exposto; vi) Afloramento rochoso; e vii) Água continental;

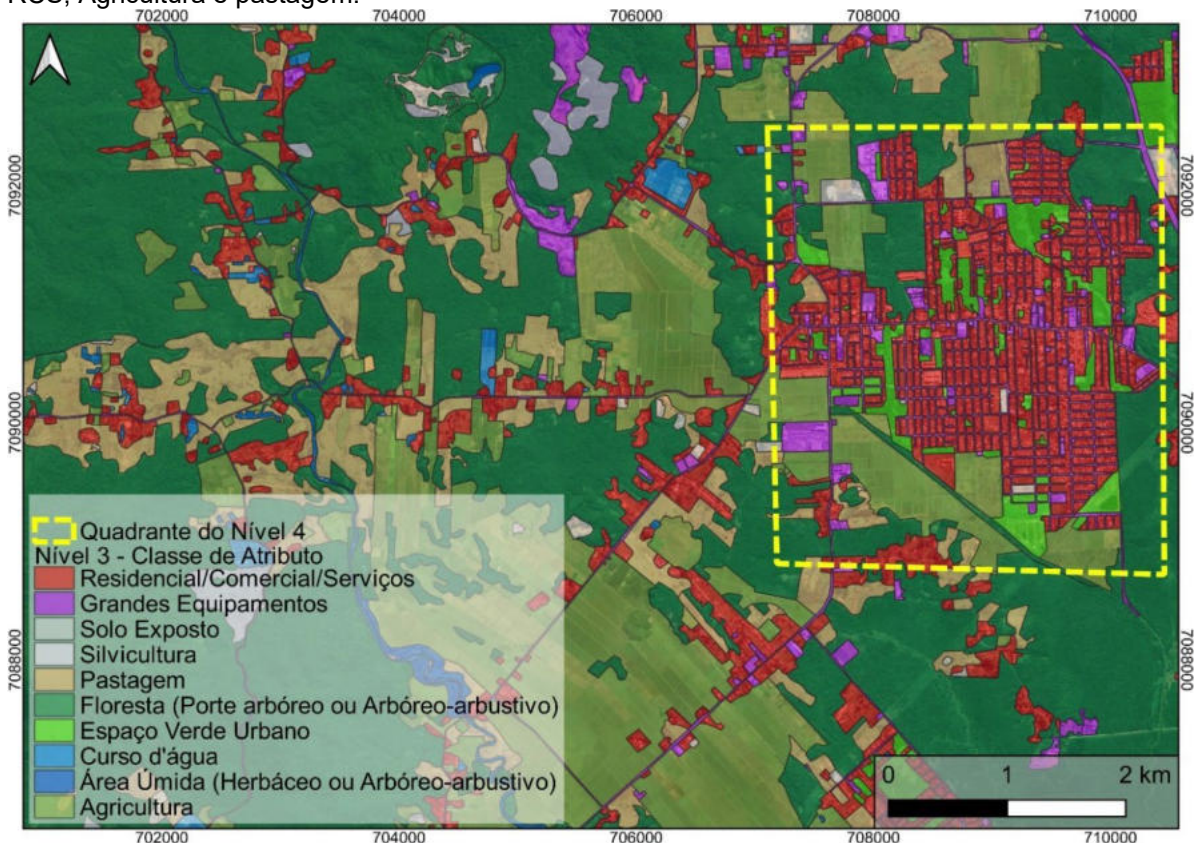
**Figura 2.3.3-2.** Trecho da área de estudo, com as classificações de Nível 2 (Subclasse de cobertura da terra), cujo predomínio é de áreas urbanizadas ou edificadas, área úmida predomínio de Formação Florestal.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio

- III. **Nível 3 – Tipologia de uso da terra:** nesse terceiro nível as subclasses de cobertura, apontadas no Nível 2 são subdivididas e classificadas quanto à tipologia de uso, expressando a função ou atividade a que se destina. Para tanto, são identificadas e delimitadas unidades homogêneas, com base na interpretação visual de elementos texturais e tonais das imagens orbitais, considerando as principais tipologias de uso da terra, respeitando-se as atribuições definidas nos Níveis 1 e 2. Por exemplo, Área de Loteamento em Implantação (Nível 3), inserido no contexto de Subclasse de Cobertura Área Urbanizada ou Edificada (Nível 2), que por sua vez pertence à Classe de Cobertura Superfícies Antrópicas Não Agrícolas (Nível 1);

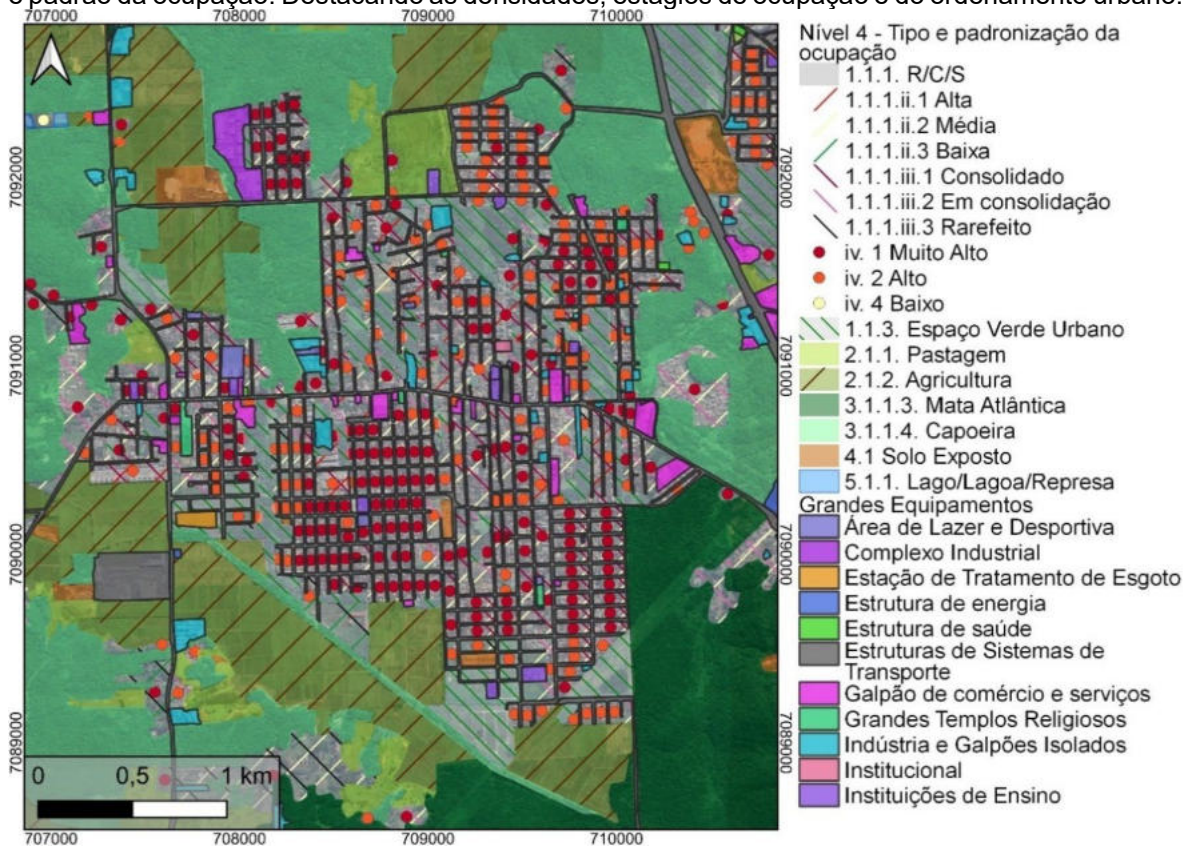
**Figura 2.3.3-3.** Trecho da área de estudo, com detalhamento em Nível 3 (classe de atributo), de predomínio de macrozona rural, com porções disseminadas de unidades de grandes equipamentos, RCS, Agricultura e pastagem.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio

- IV. **Nível 4 – Tipo e padrão da ocupação:** este nível compreende o detalhamento das características do uso do solo, incluindo classes relacionadas à tipologia e ao padrão da ocupação de áreas urbanas e não urbanas. Este quarto nível de maior detalhe requer recursos de interpretação visual das imagens. Nos locais onde ocorreram dúvidas de interpretação, realizou-se conferência no *Street View*, *Google Maps* e imagens históricas do *Google Earth*.

**Figura 2.3.3-4.** Trecho da área de estudos, de classe de atributo do tipo R/C/S, detalhado nos tipos e padrão da ocupação. Destacando as densidades, estágios de ocupação e do ordenamento urbano.



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio

As unidades de análise de uso e ocupação são ferramentas importantes nos estudos que devem relacionar a atividade humana com a natural, e são utilizadas com frequência em estudos de impactos ambientais (EIA) e sociais. Uma das ferramentas disponíveis com ampla utilidade é o resultado do projeto MapBiomias, entre outros. Mas para a aplicação em estudos de gestão de riscos de desastres, ROSSINI-PENTEADO (2007b) aplicaram com bom resultado a Unidade Homogênea de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação Urbana (UHCT).

A UHCT representa uma unidade de análise pautada no uso e ocupação do terreno e, assim como as UBCs, podem formar os planos de informações para a variável antrópica do perigo, bem como representar a espacialização das propriedades de escoamento superficial do meio para as análises hidrológicas. ROSSINI-PENTEADO (2007b) utilizou essas unidades espaciais para o desenvolvimento de índices de vulnerabilidade e da componente de escoamento superficial do comportamento hidrológico, e como base de informações para a elaboração de produtos relacionados aos danos e consequências nas análises de risco. Por expressar os elementos que representam a ocupação e cobertura da área, estas informações foram obtidas, inicialmente, por meio de levantamento aerofotogramétrico com data base definida, a partir de segmentação prévia do MapBiomias (1:25.000), e detalhando a segmentação progressivamente até atender aos insumos necessários para o desenvolvimento do PMGRD, destacando que essas informações espaciais podem ser complementadas pelos setores censitários.

Para as escalas definidas, teve de ser atingido o Nível 4 de detalhe, com a definição de conjuntos de tipo e padrão da ocupação (este nível compreende o detalhamento das características do uso do solo, incluindo classes relacionadas à tipologia e ao padrão da ocupação de áreas urbanas e não urbanas). Para tanto, este quarto nível de maior detalhe requer recursos

de interpretação visual das imagens. Nos locais onde ocorreram dúvidas de interpretação, realizou-se conferência no *Street View*, *Google Maps* e imagens históricas do *Google Earth*. As divisões estão descritas na **Tabela 2.3.3- 1**.

**Tabela 2.3.3-1.** Planos de informação da Etapa 2: Níveis hierárquicos de classificação das UHCT

NÍVEL 1 (classe)	NÍVEL 2 (subclasse)	NÍVEL 3 (topologia de uso)	NÍVEL 4 (tipo e padronização da ocupação)				
1. Superfícies Antrópicas Não Agrícolas	1.1. Área Urbana ou Edificada	1.1.1. R/C/S (Residencial / Comercial / Serviços)	ii) Densidade de Ocupação:				
			ii.1. Alta (edificações verticalizadas ou aglomerados urbanos)				
			ii.2. Média (edificações horizontais, lotes de 150 m <sup>2</sup> a 450 m <sup>2</sup> )				
			ii.3. Baixa (chácaras, sítios e ocupações esparsas)				
			iii) Estágio da Ocupação:				
			iii.1. Consolidado (mais de 80% de lotes edificadas)				
			iii.2. Em consolidação (de 30% a 80% de lotes edificadas)				
			iii.3. Rarefeito (menos de 30% de lotes edificadas)				
			iv) Ordenamento Urbano para R/C/S:				
			Classes	Traçado do Sistema Viário	Existência De Pavimentação	Arborização Urbana	
			iv.1. Muito Alto	Sim	Sim	Sim	
			iv.2. Alto	Sim	Sim	Não	
	iv.3. Médio	Sim	Não	Sim			
	iv.4. Médio	Sim	Não	Não			
	iv.5. Baixo	Não	Não	Sim			
	iv.6. Muito Baixo	Não	Não	Não			
	1.1.2. Espaço Verde Urbano						
	vii.1. Complexo Industrial						
	vii.2. Indústria e Galpões Isolados						
	vii.3. Estação de Tratamento de Água						
	vii.4. Estação de Tratamento de Esgoto						
vii.5. Estruturas de Sistemas de Transporte							
vii.6. Instituições de Ensino							
vii.7. Grandes Templos Religiosos							
vii.8. Área Militar							
vii.9. Área de Lazer e Desportiva (campo de futebol, golfe, etc.)							
vii.10. Mineração (porção edificada)							
vii.11. Aterro sanitário							
vii.12. Cemitério							
vii.13. Estrutura de energia							
vii.14. Estrutura de saúde							
vii.15. Estação meteorológica							
vii.16. Galpão de comércio e serviços							
vii.17. Institucional							
vii.18. Penitenciária							
vii.19. Abastecimento de água							
vii.20. Barragem							
vii.21. Reservatório de retenção de enchentes							
1.1.3. Grandes Equipamentos							

**Tabela 2.3.3-1.** Planos de informação da Etapa 2: Níveis hierárquicos de classificação das UHCT

NÍVEL 1 (classe)	NÍVEL 2 (subclasse)	NÍVEL 3 (topologia de uso)	NÍVEL 4 (tipo e padronização da ocupação)
2. Superfícies Antrópicas Agrícolas	2.1. Área Agrossilvopastoril		2.1.1. Pastagem
			2.1.2. Agricultura
			2.1.3. Silvicultura
3. Superfície Natural ou SeminatURAL	3.1. Formação Florestal (Não inclui reflorestamento)	3.1.1. Floresta (Porte arbóreo ou Arbóreo-arbustivo)	xi.1. Cerrado / Cerradão
			xi.2. Restinga
			xi.3. Mata Atlântica
			xi.4. Capoeira (arbóreo-arbustivo)
			xi.5. Mangue (arbóreo-arbustivo)
3.2. Área Campestre	3.2.1. Campestre (Herbáceo)	xii.1. Campo Cerrado	
		xii.2. Campo de Altitude	
3.3. Área Úmida (Herbáceo ou Arbóreo-Arbustivo)	3.3.1. Área Úmida (Herbáceo ou Arbóreo-arbustivo)	xiii.1. Pântano	
		xiii.2. Planície Alagável	
4. Áreas Descobertas (espaços abertos com pouca ou nenhuma vegetação)			4.1. Solo Exposto
			4.2. Afloramento Rochoso
5. Água	5.1. Água Continental		5.1.1. Curso d'água
			5.1.2. Lago/Lagoa/Represa
	5.2. Água Costeira		5.1.3. Oceano

**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio (2023), modificado de Rossini-Penteado (2007b)

## 2.4 DIAGNÓSTICO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E NORMATIVA DO MUNICÍPIO COM FOCO NA GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES

Historicamente, o processo de estruturação da atuação do poder público se deu a partir de questões que envolveram ações de defesa civil deflagradas em consequência de ocorrências de grandes eventos, mas que durante um bom tempo norteou o foco nas ações apenas de resposta e atendimento a emergências. Com o avanço da discussão, norteadas por marcos internacionais como Hyogo e Sendai e, entre eles, a Campanha das Cidades Resilientes, registra-se uma evolução de conceitos construídos a partir dos aspectos técnicos e científicos; da vulnerabilidade das populações e seus fatores sociais; da cultura de prevenção e resiliência e culminando momento atual com foco na governança e participação política da sociedade.

O Brasil apresenta, como marco importante nesta discussão, os trágicos eventos ocorridos em janeiro de 2011 na região serrana do Rio de Janeiro, cujas consequências fomentaram a necessidade da mudança do foco de enfrentamento e, também, o aumento e instrumentos de cobrança sobre a responsabilidade dos municípios. Tal processo culminou em 2012 com

a promulgação da Lei Federal nº12.608/12 que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDC.

Em âmbito federal, muitas políticas públicas são tratadas dentro do pacto federativo, onde destaca-se aqui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDC, que estruturou o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC. Neste dispositivo legal, são definidos de forma geral e específicas, para as três esferas de poder (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), os deveres e competências; estruturas; diretrizes e a visão sistêmica que deve ser adotada em todos os níveis para o planejamento e implementação de ações relacionadas à prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação dentro de um processo de governança que foque a gestão de riscos e de desastres, em detrimento somente das ações de resposta a emergências.

Neste sentido, o diagnóstico da estrutura organizacional e normativa do município, com foco na gestão de riscos e de desastres, levou em consideração os aspectos ponderados anteriormente e as normativas vigentes. Ressalta-se que esta estratégia, norteadada pelo pacto federativo e pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDC, centrou toda análise no organograma da Prefeitura de Joinville elencando a Secretaria de Proteção e Segurança Pública – SEPROT como a pasta com competências e atribuições centradas na proteção e defesa civil, mas também regionalmente elencando a Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil de Santa Catarina com suas competências e estruturas.

Inicialmente, o processo de obtenção dos dados foi focado no levantamento da legislação federal, estadual e, principalmente, do Município de Joinville. Priorizou-se o seu aspecto cronológico e tomou-se como referência as normativas vigentes na definição e apresentação da estrutura atual focada na gestão de riscos de desastres. Já a apresentação das normativas, por uma questão cronológica e de objetividade, optou-se por adotar uma tabela organizada por dispositivo legal com o respectivo número e ementa.

Como fonte de pesquisa, foram priorizados sites oficiais dos órgãos nas instâncias estadual, federal e, principalmente, da Prefeitura de Joinville onde o acesso era livre, além de outras informações oficiais obtidas em outros sites também pesquisados. Outra fonte importante de dados, foram as solicitações específicas de informações de acesso controlado, ou mesmo dados da Prefeitura que não estavam em bases de dados digitais. Todas as solicitações específicas foram realizadas via e-mail com a comissão, e por vezes com emissão de ofícios.

Este item se refere ao arranjo metodológico da análise sucinta que será apresentada no item 5.1 de estruturação organizacional e normativa do município com foco na gestão de riscos de desastres.

## **2.5 DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO ATUAL DE RISCO**

Conforme apresentado no item anterior, a consolidação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC foi resultado de um processo evolutivo de conceitos e práticas. Neste processo, a participação da sociedade civil ganhou destaque e hoje está legalmente estabelecida e referendada por marcos internacionais. O inciso VI do Art. 4º da Lei Federal nº 12.608/12 (PNPDEC) apresenta como uma de suas diretrizes a “participação da sociedade civil”, o que é reforçado, também, pelo Marco de Ação de Sendai – Redução do Risco de Desastres – 2015-2030 que estabelece como ação principal a “governança e participação política da sociedade”.

Quando a implantação da PNPDEC é abordada, principalmente na sua escala de execução do município, deve-se ter como referência uma de suas diretrizes que é a “abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação”. Neste

contexto, quando se refere à participação da sociedade civil, organizada ou não, dentro das ações não-estruturais, a avaliação sobre o seu “conhecimento e participação” sobre os riscos e sua percepção não pode ser centrada somente nas ações da Secretaria de Proteção e Segurança Pública – SEPROT. Assim, é necessário levar em consideração a atuação de outras pastas que tenham como competência a Educação, Saúde, Assistência Social, Comunicação, etc., e levantar as respectivas ações, eventos, projetos e programas realizados ou em planejamento que tenham interface com a participação da sociedade e percepção de riscos.

Dentro das ações de proteção e defesa civil, destacam-se os Núcleos de Proteção e Defesa Civil – NUPDECs, os quais constituem um canal formal, legitimado e organizado para a mobilização e integração da sociedade civil na gestão de riscos de desastres dentro do município. Nesta linha, estas ações são geralmente atreladas e organizadas dentro do Plano de Contingência – PLANCON focado nos períodos de chuvas. Neste, há o engajamento da sociedade civil nas ações preventivas, de monitoramento e resposta a ocorrências decorrentes dos eventos relacionados aos deslizamentos, alagamentos e inundações.

Com relação ao diagnóstico qualitativo do conhecimento da população sobre os riscos, cabe, na continuidade do trabalho, a avaliação de questionário a partir de instituições como a Defesa Civil (NUPDECs), Saúde (Programa Saúde da Família), Educação e Assistência Social, que possuem contato direto com a população, e as mídias sociais. Destacando que essas atividades ainda serão desenvolvidas nas etapas posteriores de proposição de ações e medidas.

Sem se valer dos dados resultantes da aplicação do referido questionário, de outros instrumentos de consulta à população, ou mesmo de informações levantadas diretamente com os órgãos listados anteriormente, adotou-se como estratégia para este produto a busca das informações em sites oficiais da Prefeitura de Joinville e da Defesa Civil Estadual, outras informações disponíveis na internet, além do atual Plano de Contingência - PLANCON nos seus canais de comunicação e dos sistemas de alertas resultantes da operação do PLANCON. O Item 5.2 deste relatório apresenta a percepção de riscos.

### 3 RESULTADOS DOS PRODUTOS CARTOGRÁFICOS

Como resultado de produtos cartográficos para este relatório, apresenta-se no **ANEXO B** os mapas finais das UBCs (Unidades Básicas de Compartimentação) e das UHCTs - Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação.

Todos os mapas foram gerados com base na articulação apresentada no produto anterior, a qual considera quadrículas de interpretação e representação em escala 1:10.000 e outras em escala 1.25.000. Com isso, os anexos apresentam os mapas individualizados para cada folha, com o mapa de articulação no início.

Os mapas das UBCs apresentados em anexo são referentes ao Nível 4, o qual corresponde a cada uma das formas de relevo das unidades do Nível 3, classificados até o 3º Táxon. Essa delimitação foi importante para que na etapa de confecção da carta geotécnica os compartimentos fossem adequadamente setorizados. No entanto, para a correlação dos compartimentos geomorfológicos e as ocorrências de desastres apresentadas no Capítulo 04 desse produto, para melhor entendimento do processo, foi necessário regredir ao 3º Táxon, a fim de que as análises ficassem regionalmente sensíveis às características do meio.

Os mapas das UHCTs apresentados em anexo são referentes ao 4º Nível de análise (nas áreas de articulação 1:10.000), o qual corresponde ao tipo e padronização da ocupação. Essa delimitação foi importante para que na etapa de confecção da carta geotécnica os padrões de ocupação fossem adequadamente setorizados. Contudo, da mesma forma que realizado

para as UBCs, na correlação com os dados do inventário, regrediu-se um Nível, dado ao fato de que o 3º Nível, correspondente à tipologia de uso da terra, supre os dados necessários para tal correlação.

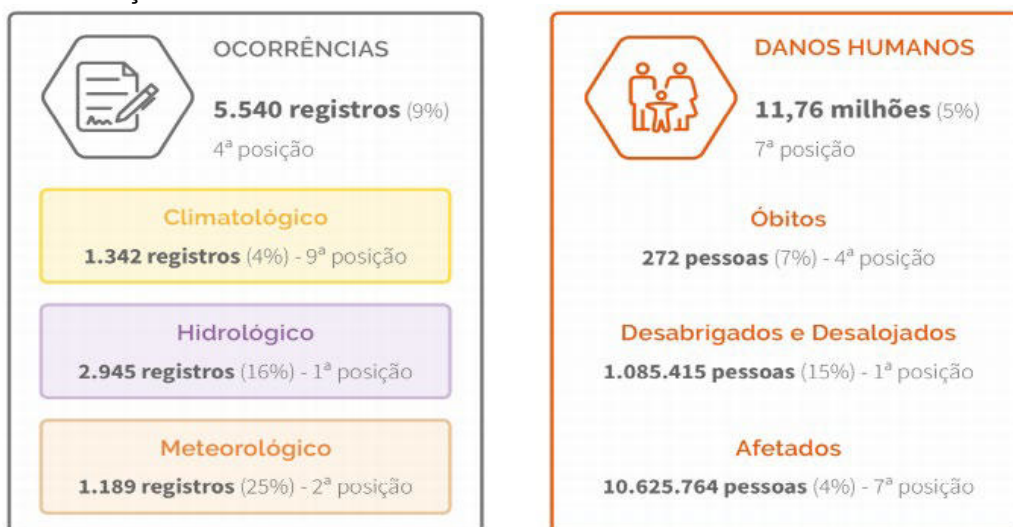
A representação das Sub-bacias Hidrográficas (SBH) será diretamente utilizada para o mapeamento dos processos geodinâmicos de corridas de massa e de inundações rápidas ou bruscas. Para auxiliar nas análises e cálculos das mesmas, foram adotados planos de informação com unidades de bacias hidrográficas menores, intituladas Ottobacias hidrográficas – OBH (PFAFSTETTER, 1989), com o objetivo de se distribuir, com melhor qualidade, os dados referentes à hidrografia para compor as grandezas necessárias para as análises dos processos geodinâmicos hidrológicos. Estas Ottobacias representam áreas de tamanho aproximado, centradas nos corpos d'água principais dos trechos, e estão disponibilizadas pela ANA (Agência Nacional de Águas) em escala compatível a 1:10.000, quando disponíveis em nível 7, como é a realidade do município. Após as análises, os resultados das Ottobacias são integrados dentro da SBH para a composição final dos resultados. Como se trata de um insumo disponibilizado pela ANA, em formato pronto, este não será apresentado no P03, mas será utilizado nas análises futuras.

#### 4 HISTÓRICO DE DESASTRES

Como background da análise do histórico dos desastres do Município de Joinville, bem como uma abordagem do entendimento dos eventos e fenômenos sujeitos, esse capítulo se inicia com uma introdução a respeito do histórico dos desastres no Estado de Santa Catarina.

Segundo o Governo do Estado de Santa Catarina (2022), o Estado possui grande histórico de desastres e encontra-se nos principais do Brasil quanto à frequência e aos respectivos impactos (**Figura 4-1**). Como panorama, pode-se citar que em 28 anos (de 1991 a 2019) os registros contabilizaram mais de 10 milhões de pessoas afetadas direta ou indiretamente. Ademais, o documento citado ainda indica que nos últimos anos houve um aumento expressivo da frequência e da intensidade de eventos adversos, como enxurradas, estiagens, vendavais, granizo, enchentes e inundações, tendo como consequência o aumento também de danos, prejuízos e perda de vidas humanas.

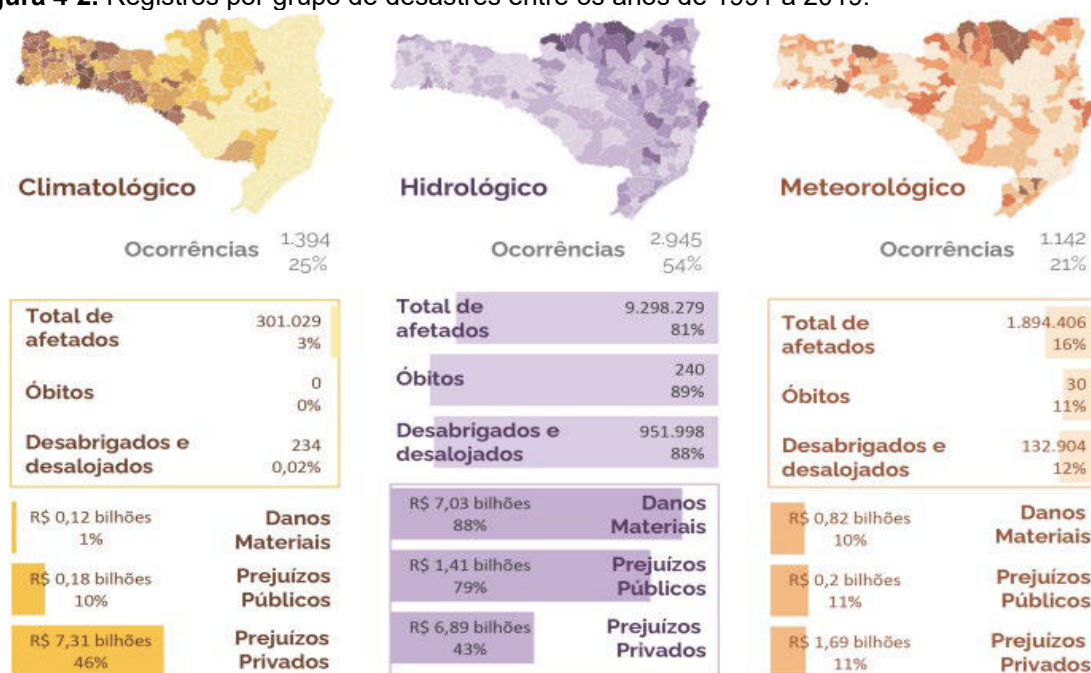
**Figura 4-1.** Relação dos desastres em Santa Catarina com os outros estados brasileiros.



**Fonte:** baseado em Atlas Digital de Desastres no Brasil (UFSC, 2020, *apud* Governo do Estado de Santa Catarina, 2022)

No período de 28 anos supracitado, Santa Catarina apresentou 5.540 ocorrências de desastres, sendo que desse total, 72,2% possuem danos e/ou prejuízos. Especificando por tipologia, a área possui maior recorrência de desastres hidrológicos, sendo este o que resulta em maior número de óbitos, desabrigados e desalojados no estado, além de ser destaque no montante de danos materiais e prejuízos públicos. Além disso, há de se pontuar também que, com foco nos prejuízos privados, é o grupo de desastres climatológicos que se destaca, devido aos impactos no setor de agricultura (GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2022) (Figuras 4-2 e 4-3).

**Figura 4-2.** Registros por grupo de desastres entre os anos de 1991 a 2019.



**Fonte:** Baseado em Atlas Digital de Desastres no Brasil (UFSC, 2020) e Relatório de Danos Materiais e Prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil (1995-2019) (BANCO MUNDIAL, 2020) *apud* Governo do Estado de Santa Catarina (2022)

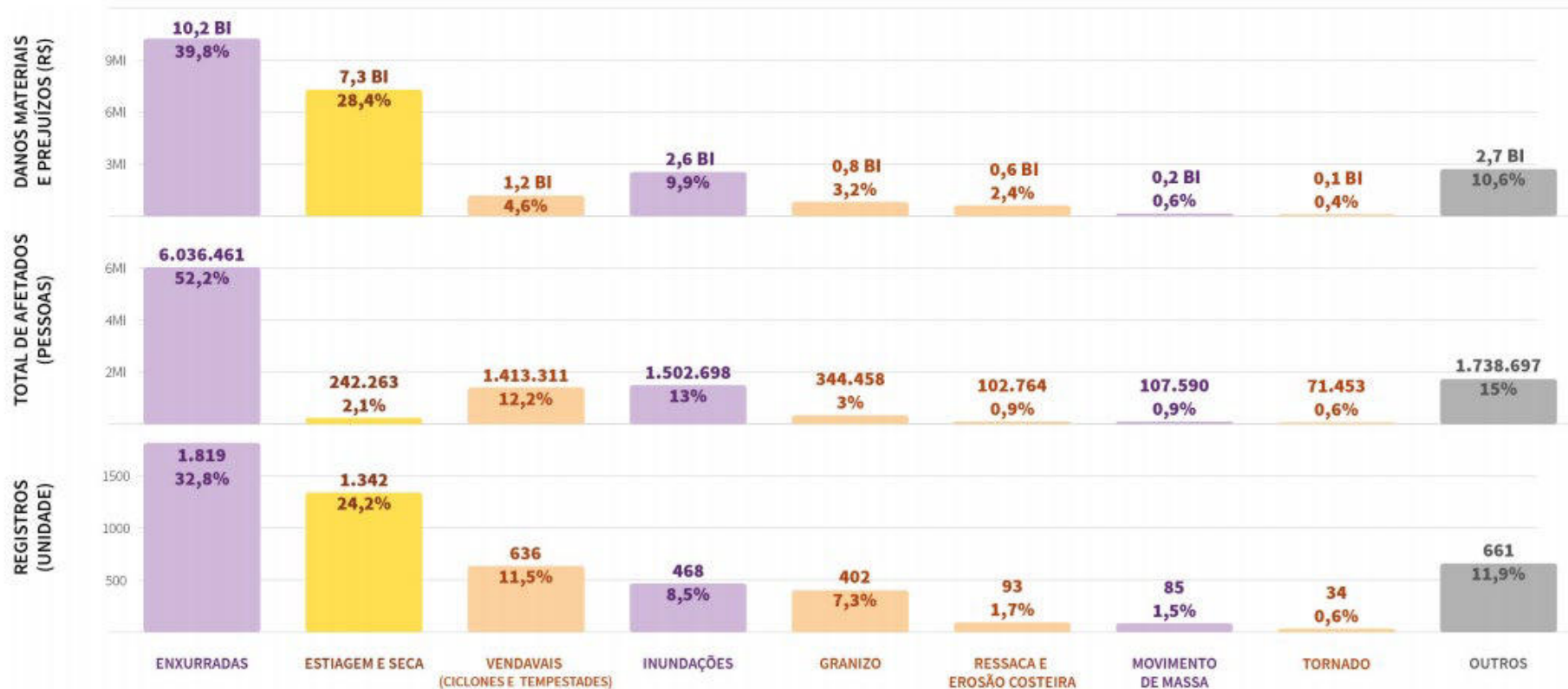
O Governo do Estado de Santa Catarina (2022) realizou também uma análise de riscos por municípios do Estado, para algumas tipologias de desastres selecionadas. Nesta, utilizou-se como escala de análise as bacias hidrográficas, respeitando a Lei Federal nº 12.608/12, sem haver distinção de dados nessa fase por município. Contudo, considerou-se que para os municípios drenados por mais de uma bacia, utilizou-se aquela com maior extensão do território e por isso, nos dados a seguir, considerou-se apenas como bacia do Rio Cubatão, composta por 04 municípios, incluindo Joinville (**Tabela 4-1 e Figura 4-4**), e que na prática, para as atividades do estudo desenvolvido pelo CEPED, congrega todas as bacias listadas para o município de Joinville, e foi realizada apenas como forma de agrupar as análises.

**Tabela 4-1.** Abrangência de classificação de risco por tipologia de desastre na bacia do Rio Cubatão.

	Risco Muito Alto	Risco Alto	Risco Médio	Risco Baixo	Risco Muito Baixo
Estiagem e Seca					4 municípios
Enxurradas	1 município	1 município	1 município	1 município	
Inundações	1 município	1 município	2 municípios		
Movimentos de massa	2 municípios			2 municípios	
Granizo		2 municípios	2 municípios		
Tornado					4 municípios

**Fonte:** Governo do Estado de Santa Catarina (2022).

**Figura 4-3.** Resumo dos dados históricos das oito tipologias de risco selecionadas para a avaliação de risco do Estado de Santa Catarina.



**Fonte:** Baseado em Atlas Digital de Desastres no Brasil (UFSC, 2020) e Relatório de Danos Materiais e Prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil (1995-2019) (BANCO MUNDIAL, 2020) *apud* Governo do Estado de Santa Catarina (2022)

**Figura 4-4.** Distribuição espacial das bacias hidrográficas de Santa Catarina, cuja representação coloca todas as bacias da região de Joinville, na denominação Bacia do Cubatão.

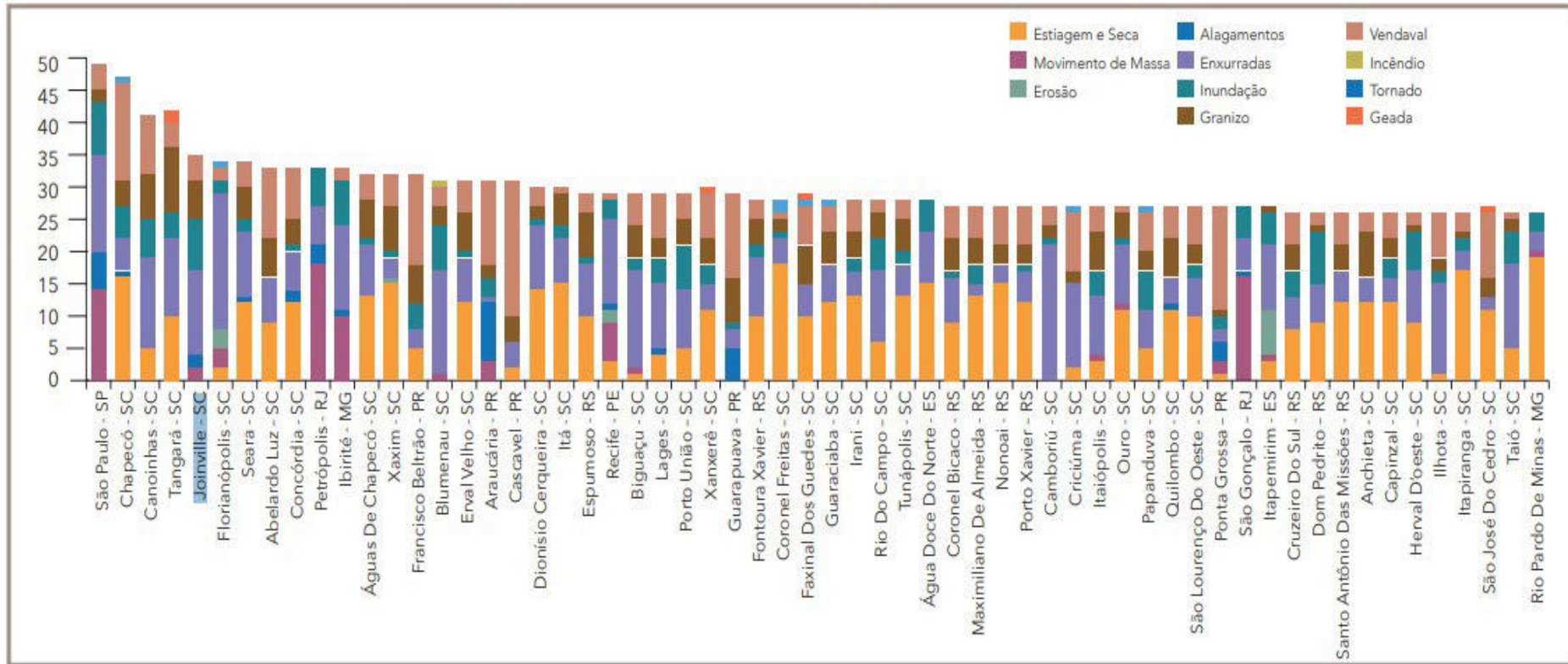


**Fonte:** CEPED (2022) *apud* Governo do Estado de Santa Catarina (2022).

Destaca-se que entre todas as bacias que drenam o Estado de Santa Catarina, a do Rio Cubatão apareceu em terceiro lugar quanto a mais problemática em relação aos riscos hidrológicos. Ademais, o Governo do Estado de Santa Catarina (2022) destaca ainda que Joinville está entre os municípios mais afetados por essa tipologia.

Complementarmente ao exposto, voltando a atenção ao município de análise, UFSC (2013) indica Joinville como o 5º município com maior número de registros de desastres ocorridos no período de 1991 a 2012 no Brasil, como pode ser observado na **Figura 4-5**, sendo que dos outros quatro anteriores, três também se localizam em Santa Catarina.

**Figura 4-5.** Municípios mais atingidos no Brasil, classificados pelo total de registros de desastres naturais, no período de 1991 a 2012, com destaque para Joinville em 5° lugar.



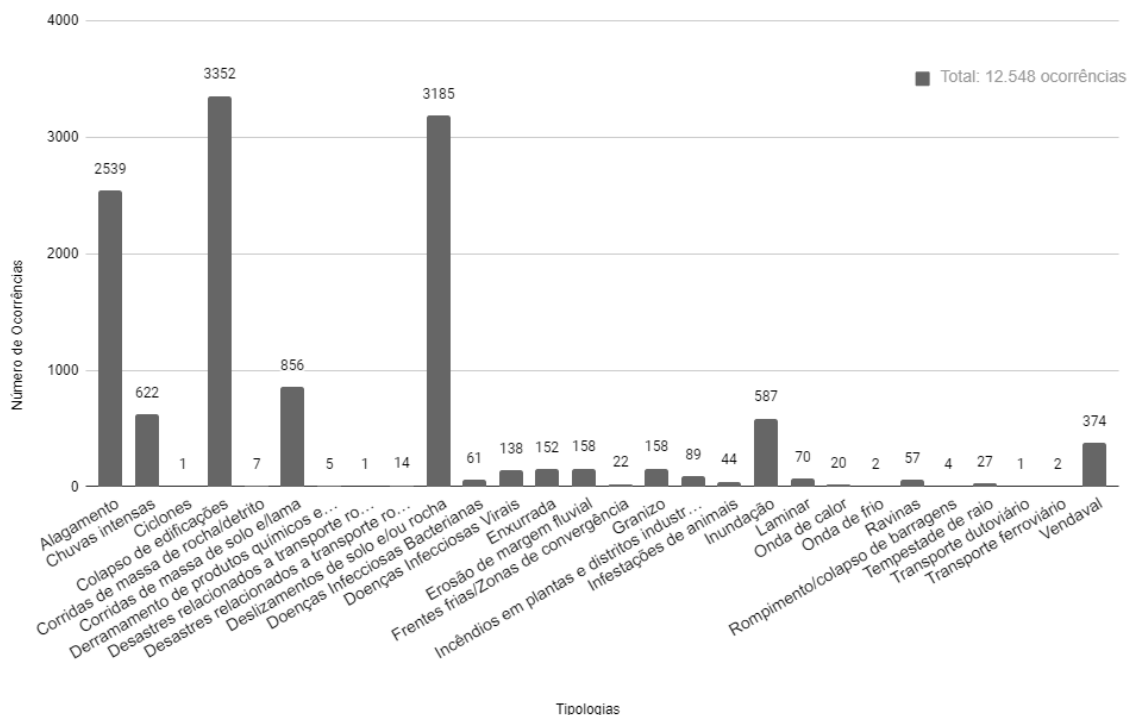
Fonte: Brasil (2013) *apud* UFSC (2013).

Assim, para maior detalhamento, as **Figuras 4-6** e **4-7** apresentam um resumo das ocorrências no município de Joinville, entre os anos de 2000 e 2024, e sua respectiva estatística por bairros. Além do próprio inventário, apresentado no **ANEXO A**, a fim de complementar esta análise, o **ANEXO D** apresenta as tabelas de valores totais e porcentagens respectivas aos dados aqui apresentados.

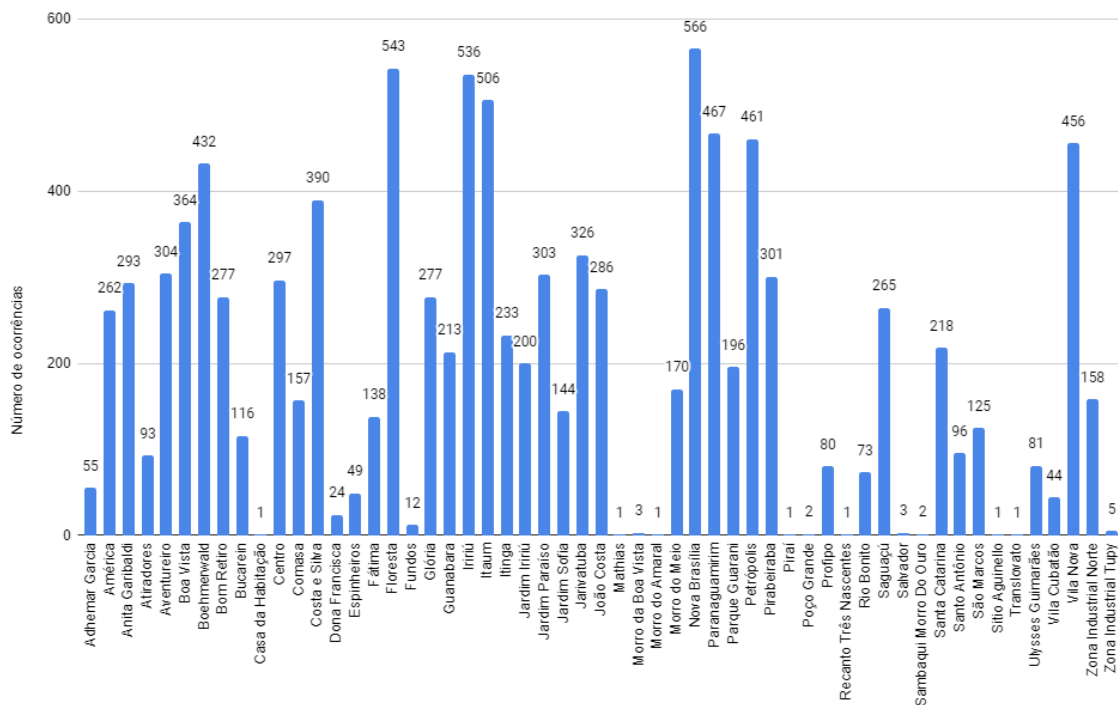
É importante ressaltar que, o inventário de desastres, baseado no histórico do banco de dados da Defesa Civil Municipal, pode apresentar falhas devido à sua origem não projetada para este propósito específico. Originalmente concebido para gerir ocorrências e documentos, o banco de dados pode não capturar todos os eventos relevantes ou fornecer uma imagem completa das áreas suscetíveis a desastres. Ou ainda, considerando que neste período de análise, a equipe da Defesa Civil Municipal foi sendo estruturada aos poucos, podendo incidir em preenchimentos equivocados ou até mesmo erros no sistema. Portanto, enquanto serve como um ponto de referência útil, não deve ser considerado uma verdade absoluta. Análises mais abrangentes e específicas devem ser empregadas para determinar com precisão as áreas vulneráveis e suscetíveis a desastres, garantindo uma abordagem mais eficaz na prevenção e resposta a eventos futuros.

De maneira geral, pode-se indicar que na área de estudo há predomínio de desastres ligados a colapso de edificações, deslizamento de solo ou rocha e alagamento, sendo a deflagração desses dois últimos citados amplamente ligada às chuvas intensas (**Figura 4-6**). Quando se foca na espacialização dos dados por bairros do município, percebe-se que o Bairro Nova Brasília apresentou o maior número total de ocorrências, com 566, mas logo após destacam-se também Floresta, Iriiriu e Itaum, respectivamente (**Figura 4-7**). Pontua-se, também, que um número significativo de bairros apresentou mais de 400 ocorrências no período analisado.

**Figura 4-6.** Gráfico representativo do número total de ocorrências, por tipologia de desastre, no período de 2000 a 2024.



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4-7. Número de ocorrências por bairro de Joinville.**


**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

A seguir, os dados são apresentados conforme tipologia de evento e analisados espacialmente e estatisticamente, por meio de gráficos e mapas. Para leitura dos mesmos, retoma-se a ressalva sobre os dados advindos da Defesa Civil Municipal, descrita no Capítulo 2.2 e ainda se acrescenta que análises mais específicas de risco do município serão desenvolvidas no P-04 e P-05 do presente projeto, as quais servirão para determinar com precisão as áreas vulneráveis e suscetíveis a desastres, garantindo uma abordagem mais eficaz na prevenção e resposta a eventos futuros.”

#### 4.1 HISTÓRICO DE DESASTRES GEOLÓGICOS EM JOINVILLE-SC

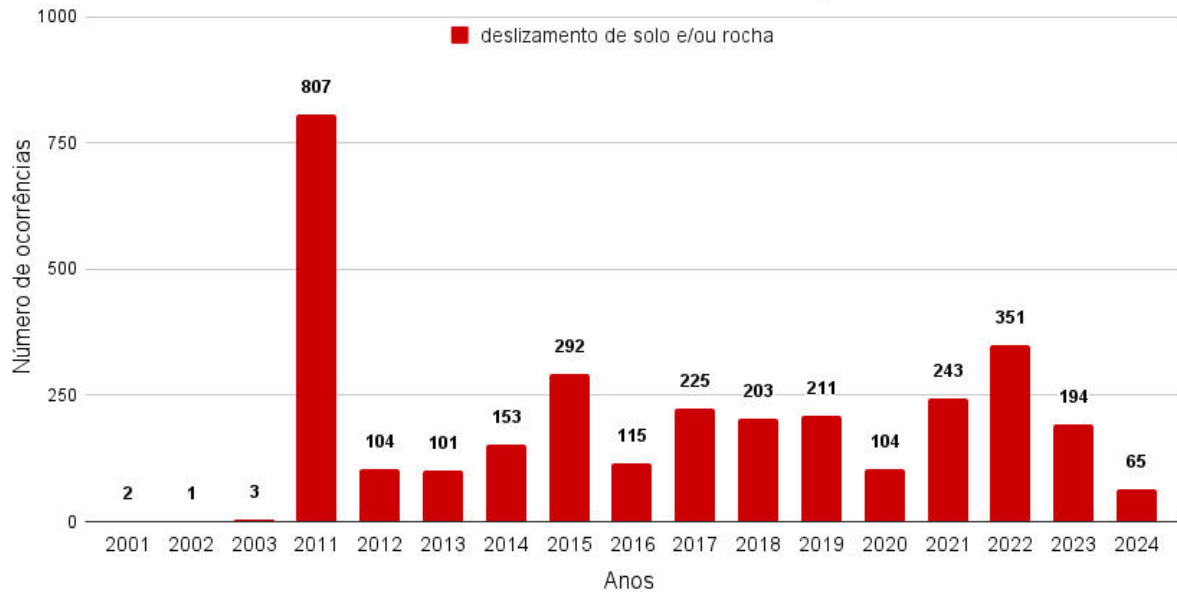
A interpretação do inventário de ocorrências (**ANEXO A**) foi dividida em três partes, as quais são apresentadas aqui neste capítulo, sendo essas o número de ocorrências por tipologia, análise temporal e análise espacial. Como resultado, apresentam-se abaixo exemplos de gráficos ilustrativos dos dados e mapas de espacialização dos mesmos, disponibilizados no **ANEXO C**.

Pelos dados de deslizamento (**Figura 4.1-1**) e erosão de margem fluvial e ravinas (**Figura 4.1-2**), os deslizamentos representam a tipologia de maior destaque em número de ocorrências, correspondendo a 3.080 no total, ao passo que as erosões de margem fluvial, segunda tipologia de maior destaque, apresentou 223 ocorrências registradas em todo o período de análise. Por outro lado, a tipologia que apresentou menor registro de ocorrências foi ravinas, com apenas 57 registros.

Com base no período de análise pré-estabelecido (2000 a 2024), as ocorrências coletadas apresentaram período de 2001 a 2024, resultando em 22 anos de análise. As **Figuras 4.1-1** e **4.1-2** apontam que o ano de 2011 se destacou com 842 ocorrências no total, e o ano que apresentou menor número total foi 2002, com apenas 1. Em relação à distribuição mensal

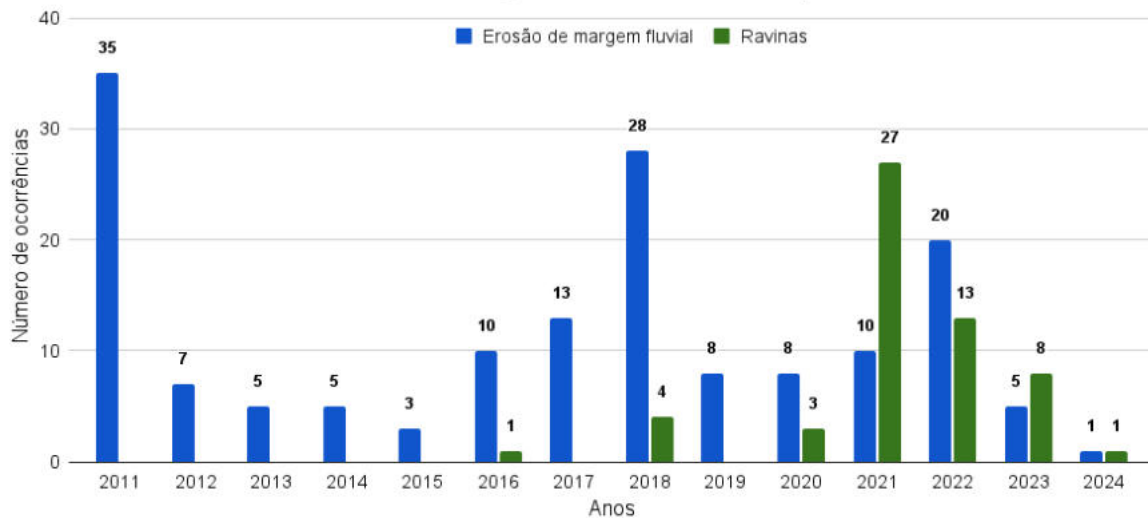
(Figura 4.1-3), levando em consideração as deflagrações por meio de alta pluviometria, percebe-se uma tendência de concentração das ocorrências entre os meses de janeiro e março, compatíveis com as estações mais quentes do ano e de maior pluviosidade no município. Mas deve-se pontuar que tal concentração apresentada no gráfico não se mostra extremamente discrepante em relação ao longo do restante do ano.

**Figura 4.1-1.** Ocorrências de deslizamento de solo e/ou rocha no período de 2000 a 2024.



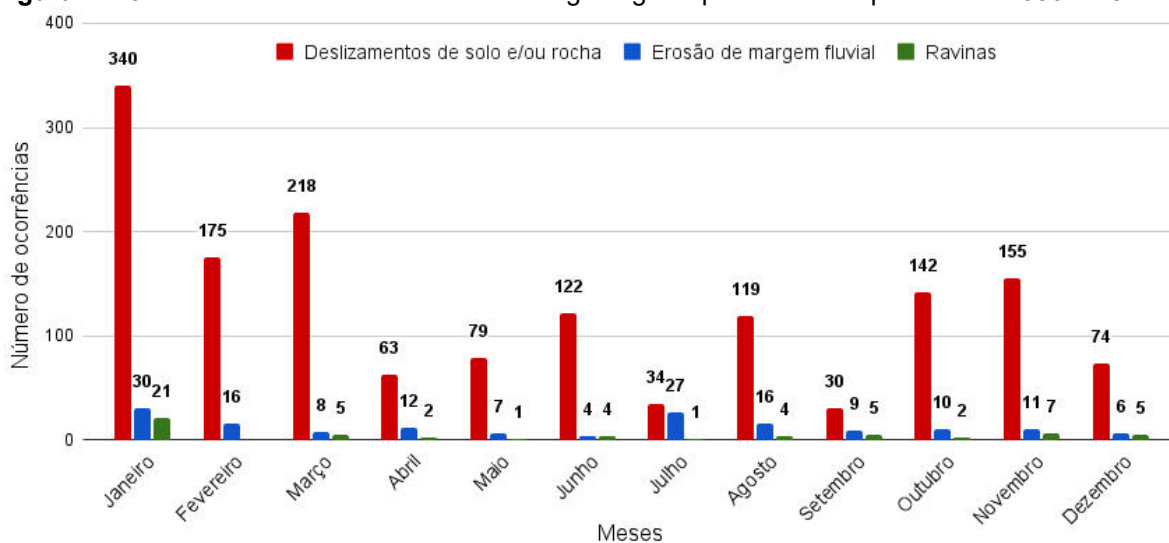
Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.1-2.** Ocorrências de erosão de margem fluvial e ravinas no período de 2000 a 2024.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.1-3.** Total de ocorrências de desastres geológicos por meses no período de 2000 a 2024.



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

Como descrito no Produto 02, a configuração geológica-geomorfológica do município de Joinville pode ser entendida como a junção de dois ambientes distintos: a escarpa da Serra do Mar e a Planície Costeira, apresentando, assim, contrastes altimétricos de setores mais íngremes e menos íngremes, respectivamente. Isso, então, influencia diretamente na distribuição das ocorrências de eventos geológicos, que pode ser observada pelos gráficos de distribuição por sub-bacia e por UBC abaixo. Contudo, deve-se considerar, além das características geológicas-geomorfológicas, que os dados analisados são respectivos a áreas ocupadas / áreas urbanas, e, por isso, há maior concentração dessa tipologia na região mais densamente construída.

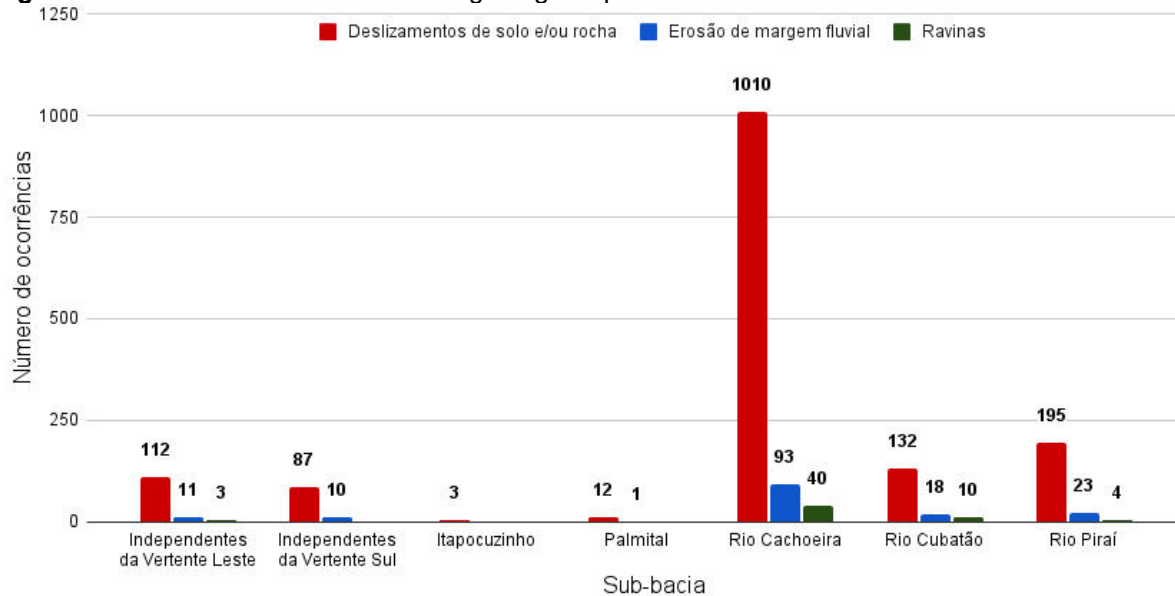
Conforme ilustrado pela **Figura 4.1-4**, a distribuição espacial dos desastres geológicos ocorreu com maior concentração na bacia do Rio Cachoeira, apresentando 1010 ocorrências.

No que compete à correlação dos dados do inventário junto aos compartimentos geomorfológicos, devido à discrepância de quantidade de dados, sentiu-se a necessidade de fragmentá-los em dois gráficos, a fim de facilitar a compreensão visual do que está ilustrado.

Desta forma, conforme ilustrado nas **Figuras 4.1-5** nota-se o predomínio de ocorrência de processos geológicos no compartimento de Domínio de morros generalizados, o que se explica pela amplitude altimétrica e morfologia, fatores quais estão amplamente ligados à deflagração desse tipo de processo, refletindo em uma suscetibilidade. Concomitantemente, destacam-se também concentrações nos compartimentos de Depósitos coluvionares na planície, Planície de depósitos fluviais da bacia do Rio Cachoeira e Planície de depósitos fluviais da bacia do Rio Cubatão. Quanto a essas ocorrências, deve-se pontuar que: a) para deslizamentos de solo ou rocha a deflagração pode estar vinculada a intervenções antrópicas no meio, através de cortes de taludes, sem critérios técnicos ou obras de contenção, fazendo com que ocorra a deflagração em um relevo de baixa suscetibilidade; e b), as ocorrências de erosão de modo geral podem estar associadas a relevos mais suaves, principalmente àquelas de margem fluvial, justificando então essas ocorrências. Contudo, a maior parte se relaciona a eventos de deslizamento que ocorreram nos fundos da edificação de cadastro, mas o cadastro acaba sendo realizado pelo endereço da frente do imóvel localizados nas planícies, e, assim, as coordenadas posicionam os deslizamentos nas planícies. Trata-se de uma distorção que apenas pode ser resolvida manualmente, de maneira que as ocorrências ficariam deslocadas dos endereços. Para a atual fase, o inventário está em concordância com o endereço de cadastro, mas nas análises de suscetibilidade será devidamente assimilado.

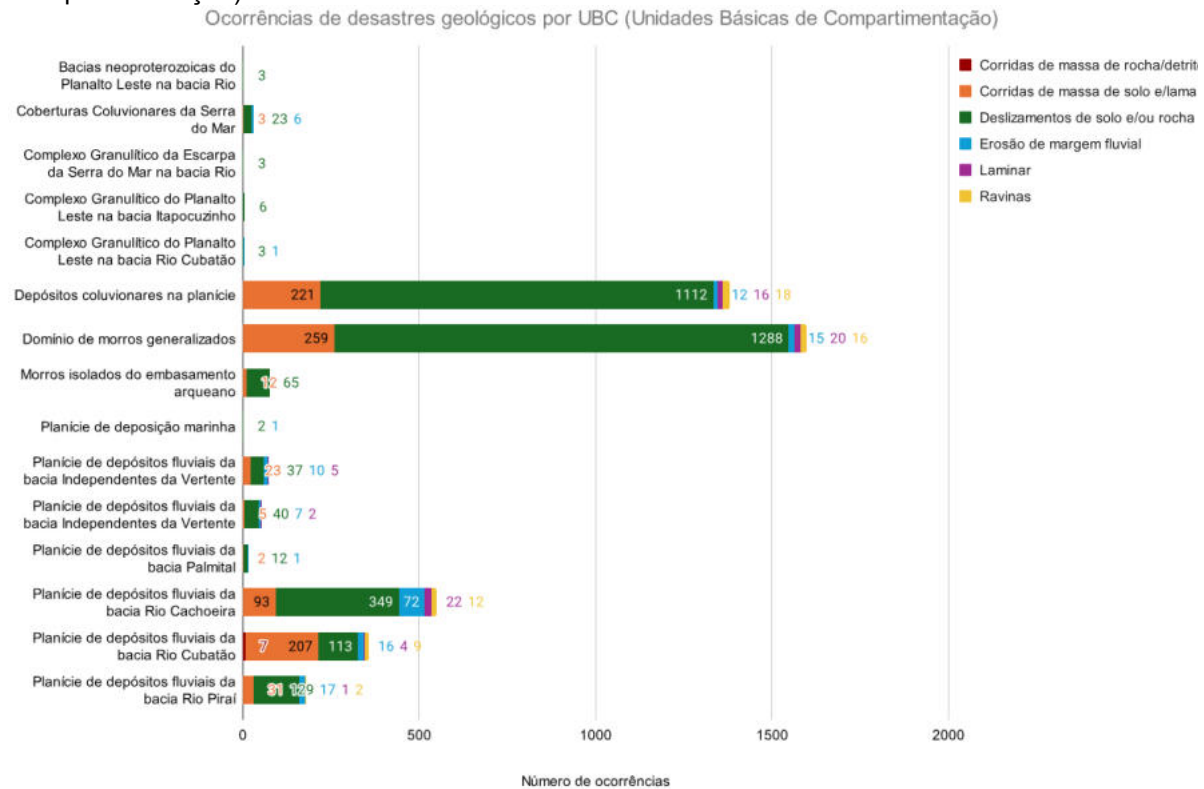
Voltando à análise ao meio antrópico, a **Figura 4.1-6** indica que a maior parte das ocorrências se encontra em áreas R/C/S (Residencial, Comercial e Serviços) e em áreas de grandes equipamentos. Juntamente a isso, destacam-se os bairros Petrópolis, Nova Brasília, Iriirú e Boehmerwald (**Figura 4.1-7**).

**Figura 4.1-4.** Ocorrências de desastres geológicos por bacia.



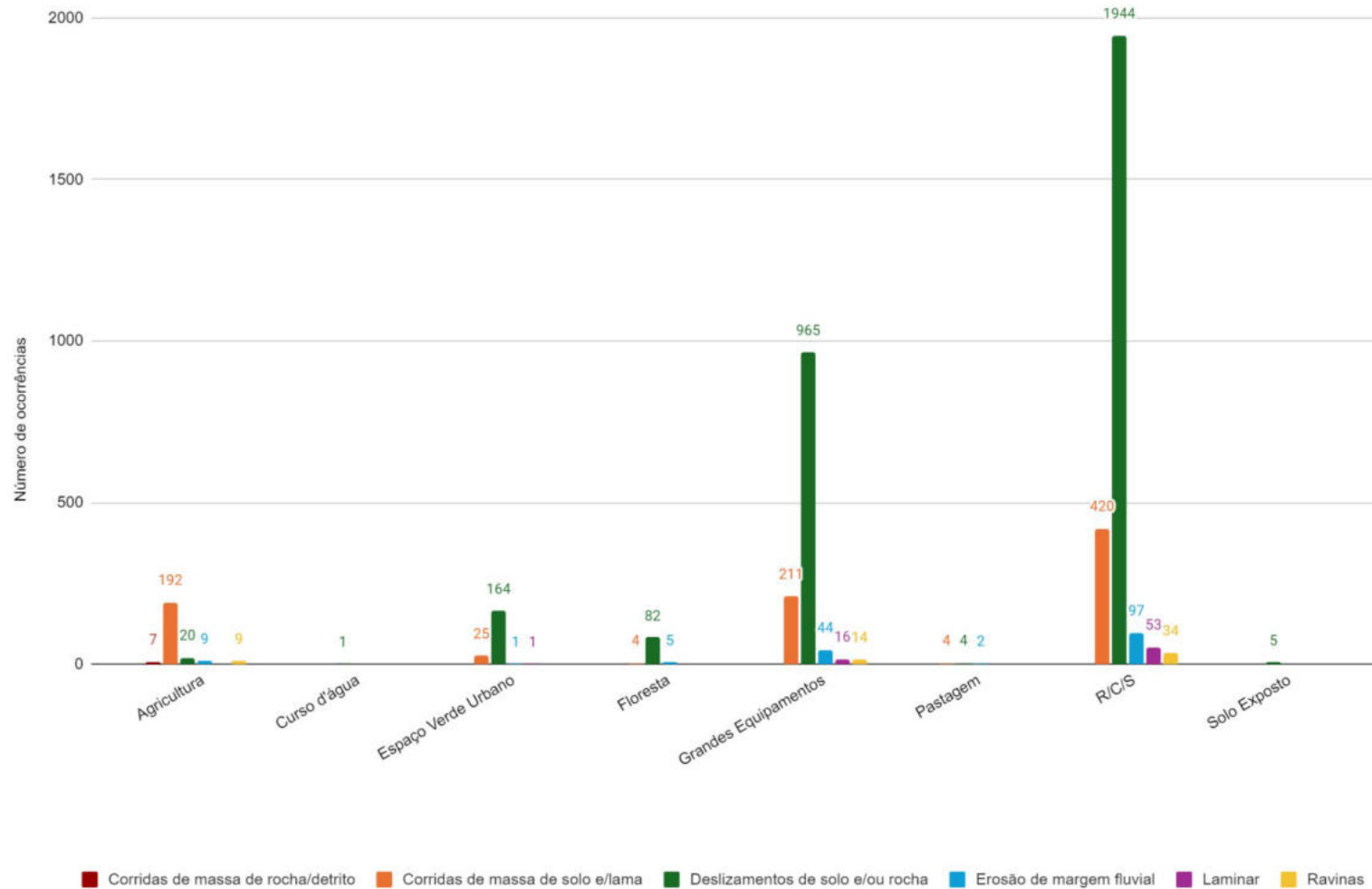
Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.1-5.** Ocorrências de desastres geológicos por UBC (Unidades Básicas de Compartimentação).

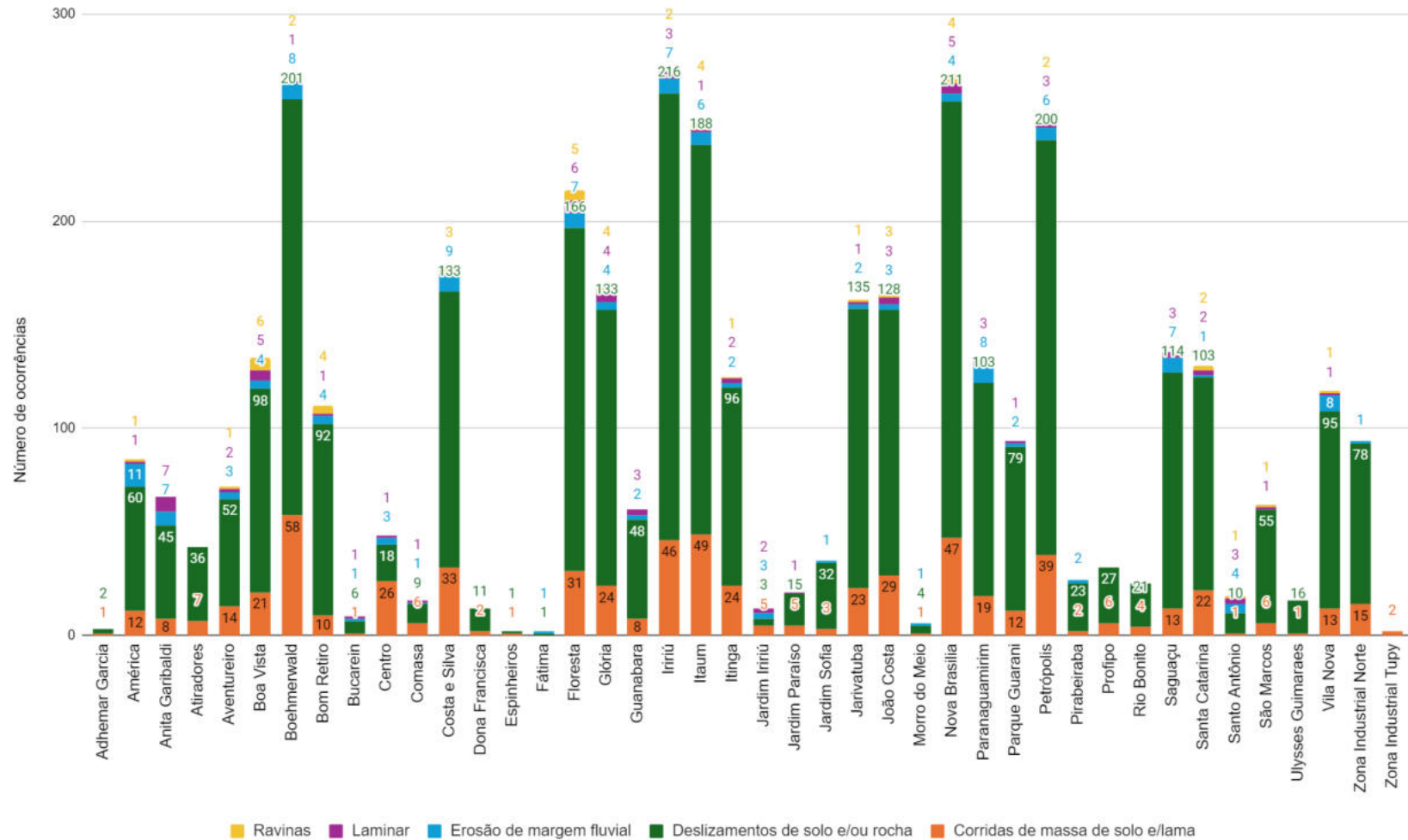


Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.1-6.** Ocorrências de desastres geológicos por UHCT (Unidade Homogênea de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação)



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.1-7. Ocorrências de desastres geológicos por bairros do município.**


Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

Por fim, apresenta-se abaixo a correlação entre as áreas-alvo do projeto, as quais englobam os setores de Risco Alto e Muito Alto do SGB (2018), e áreas indicadas pela prefeitura, com as ocorrências levantadas e organizadas no inventário do presente produto. Como indicado na **Tabela 4.1-1**, menos da metade (42,38%) das áreas indicadas para mapeamento apresentaram ocorrências listadas no referido levantamento.

**Tabela 4.1-1.** Correlação do número total e porcentagem de áreas-alvo e ocorrências levantadas no inventário do Produto 03.

Áreas Alvos	Ocorrências do inventário localizadas nas áreas-alvo	Total de Áreas Alvos	Qt. Áreas Alvos com ocorrências do inventário	Ocorrências localizadas em Áreas-alvos (%)
Geológicas	399	95	64	42,38%

**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

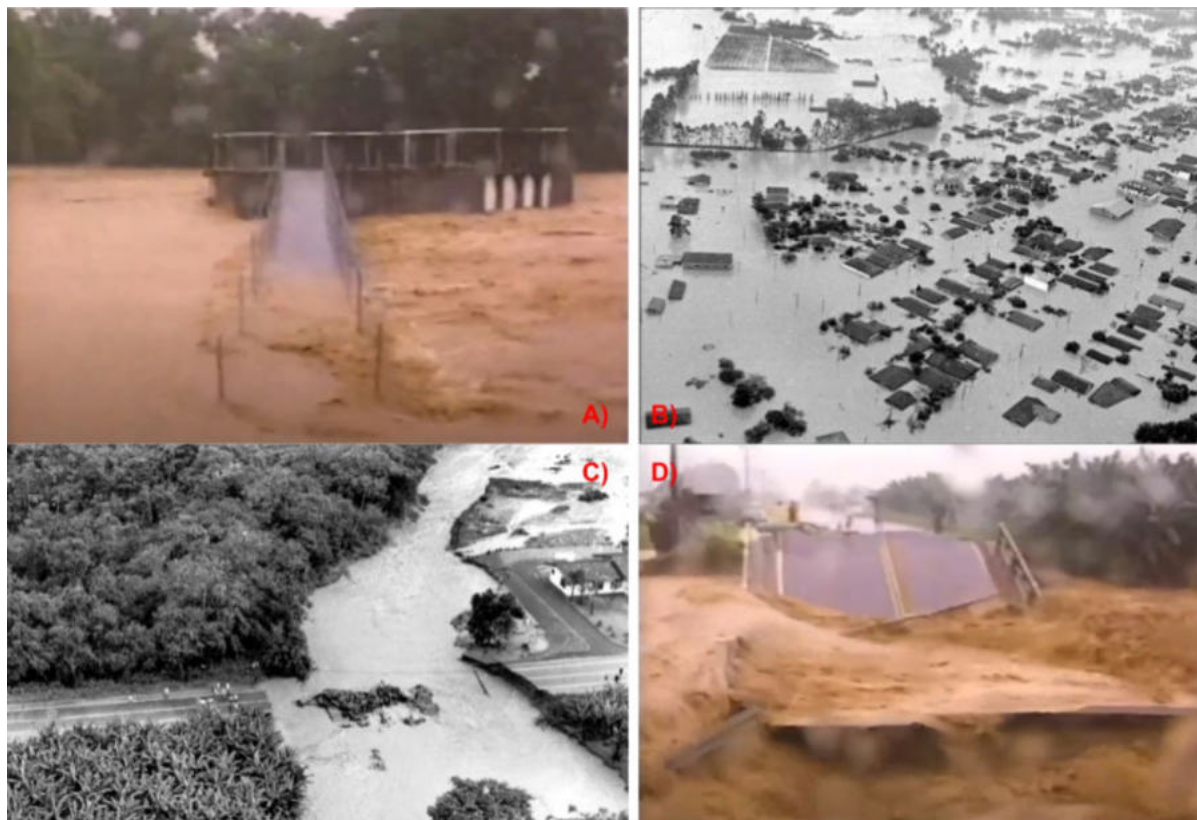
## 4.2 HISTÓRICO DE DESASTRES HIDROLÓGICOS EM JOINVILLE-SC

No município de Joinville casos de desastres hidrológicos são registrados desde sua fundação em 1851, como mapeado no livro *História das inundações em Joinville de 1851 até 2008* (SILVEIRA et al., 2009). Segundo o mesmo autor, o crescimento populacional e a expansão urbana nos últimos anos em áreas cada vez mais suscetíveis a inundação intensificam as ocorrências associadas a estes eventos.

Esse mesmo livro relata um dos piores desastres hidrológicos do município, ocorrido em 9 de fevereiro de 1995. O desastre foi precedido por um período de chuvas intensas, com o mês de janeiro registrando chuvas em 27 dos 31 dias (com pico de 90mm em um dia). No dia 09 de fevereiro, a altura de chuva foi de 400mm. A avaliação do desastre apontou prejuízo total de R\$46.417.492,39, com 15.000 pessoas desalojadas, 5.725 desabrigadas, 15 feridas e 3 vítimas fatais. A inundação causou danos materiais que atingiu 5.000 casas (38 totalmente destruídas e 515 danificadas), além de prejuízos econômicos, com R\$ 8 milhões no setor agropecuários, R\$ 12 milhões nos setores pessoais, danos ambientais estimados em mais de 900 mil árvores, o que resultou em R\$ 3.164.550,00 no setor industrial e danos materiais, orçados em R\$417 milhões nas barragens, pontes e canais. O rompimento da barragem do Rio Cubatão Norte causou a destruição de pontes e a obstrução das vias SC 301 e BR 101, interrompendo a ligação entre Paraná e Santa Catarina. Foram registrados mais de 300 deslizamentos em uma área aproximada de 6,28km<sup>2</sup>. As fotos apresentadas na **Figura 4.2-1** a seguir ilustram a gravidade do desastre.

A interpretação do inventário novamente aborda as ocorrências por tipologia, análise temporal e análise espacial. Como resultado, apresentam-se abaixo gráficos ilustrativos dos dados e mapas de espacialização dos mesmos, sendo estes disponibilizados no **ANEXO C**.

**Figura 4.2-1.** Imagens selecionadas do desastre de 1995. A) Estação de tratamento do Rio Cubatão, o sistema teve que ser desligado devido ao acúmulo de material, impedindo o abastecimento de água por três dias no município; B) Tomada aérea após rompimento da barragem do Rio Cubatão do Norte; C) Destruição da ponte de concreto do Rio da Prata, afluente do rio Cubatão do Norte, na SC 301; e D) Ponte destruída devido a enchente na vila do Francisca.



Fonte: A) e D) retiradas do vídeo (<https://youtu.be/dAwymcTwTs0?si=gQnIK-eaxnrApGTp>); B) SILVEIRA et al., (2009); C) Acervo Iconográfico de “A Notícia”.

Pelos dados apresentados nas **Figuras 4.2-2 a 4.2-4**, os alagamentos representam a tipologia de maior destaque no município, apresentando 2.539 ocorrências. Em segundo lugar aponta-se as inundações com 587 e, por fim, 152 registros de enxurrada.

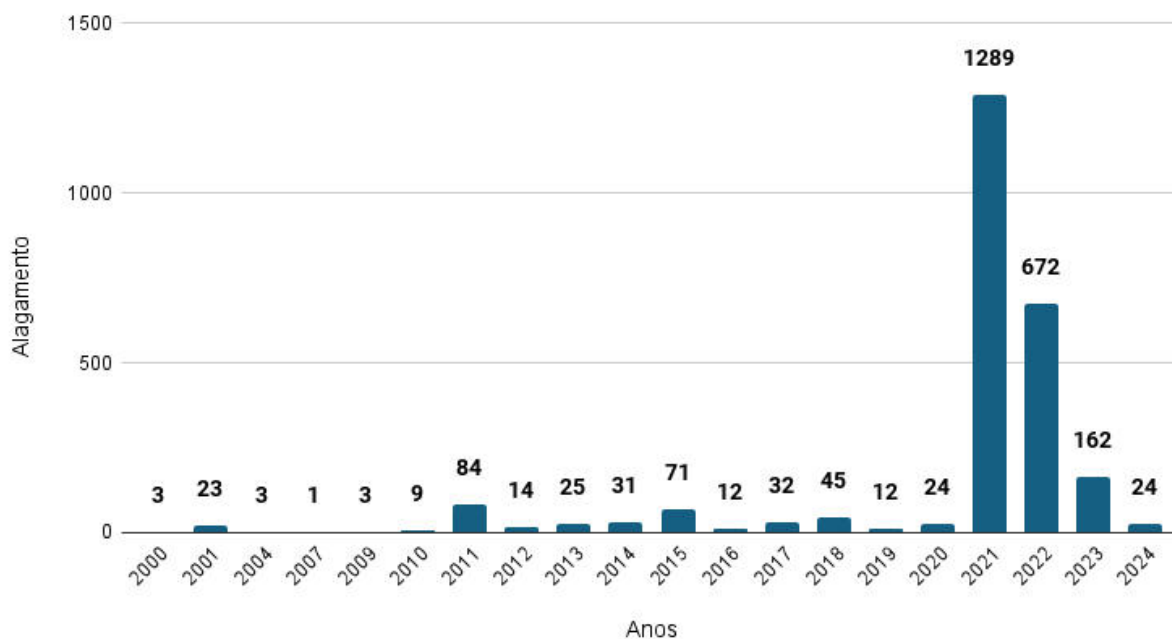
Com base no período de análise pré-estabelecido (2000 a 2024), constatou-se para as ocorrências de alagamento, representadas na **Figura 4.2-2**, o ano que apresentou maior número de ocorrências foi 2021 e o que apresentou menor número foi 2007. Em relação às ocorrências de enxurrada, exibidas na **Figura 4.2-3**, observa-se que os anos que apresentaram maior número de ocorrências foram 2003 e 2021, com 25 em cada, e os anos de 2007, 2010, 2019 e 2024 apresentaram os menores números de ocorrências. As ocorrências de inundação, apresentadas na **Figura 4.2-4**, apontam os anos de 2008, 2015 e 2017 com o maior número de ocorrências e os anos de 2014 e 2016 com os menores números de ocorrências.

Importante destacar, que os processos hidrológicos de deflagração por chuvas intensas comumente se apresentam de maneiras similares, mostrando correlação. Quando aumenta o número de ocorrências de inundações, espera-se um aumento no número de alagamentos, e vice-versa. Contudo, as mudanças observadas no registro de alagamentos nos anos de 2021 e 2022 (muito maiores que as médias históricas), não se manifestaram nas inundações

e enxurradas nos mesmos anos, e destacando que todos os registros têm origem na Tabela de ocorrências da Defesa Civil, que sugere uma mudança na maneira de efetuar os registros dessa tabela.

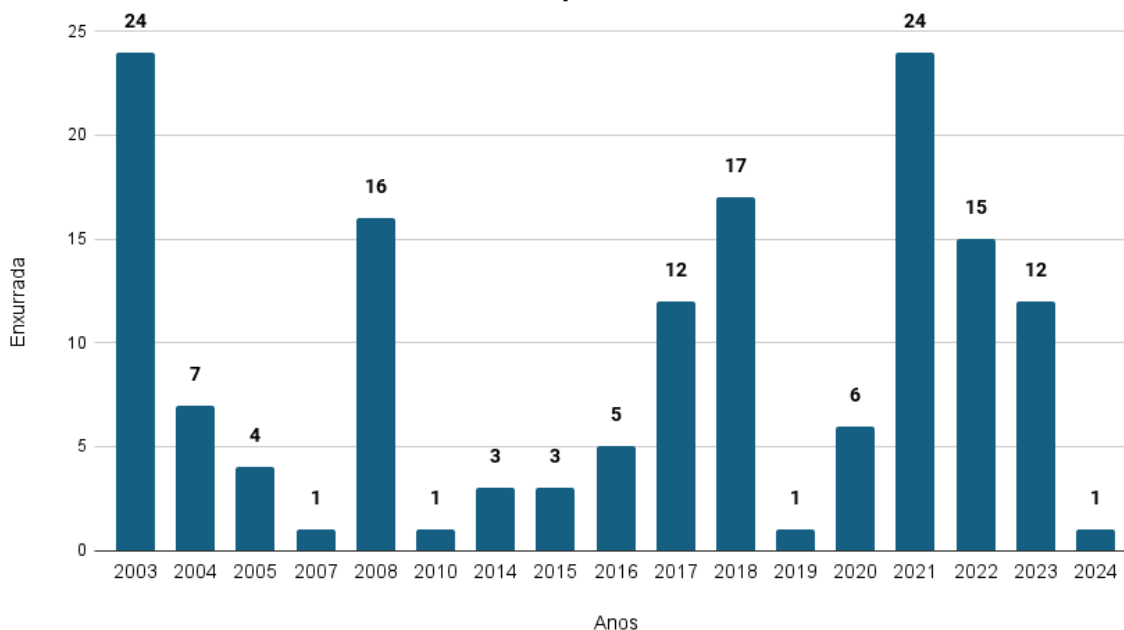
Em relação à distribuição mensal, exibida na **Figura 4.2-5**, com foco nas deflagrações por meio de alta pluviometria, percebe-se ampla concentração de ocorrências de alagamento no mês de março, concentração de inundação nos meses de janeiro e fevereiro e, por fim, concentração de enxurrada no mês de janeiro, o que indica correlação esperada e sabida com os meses mais chuvosos.

**Figura 4.2-2.** Ocorrências de alagamento no período de 2000 a 2024.



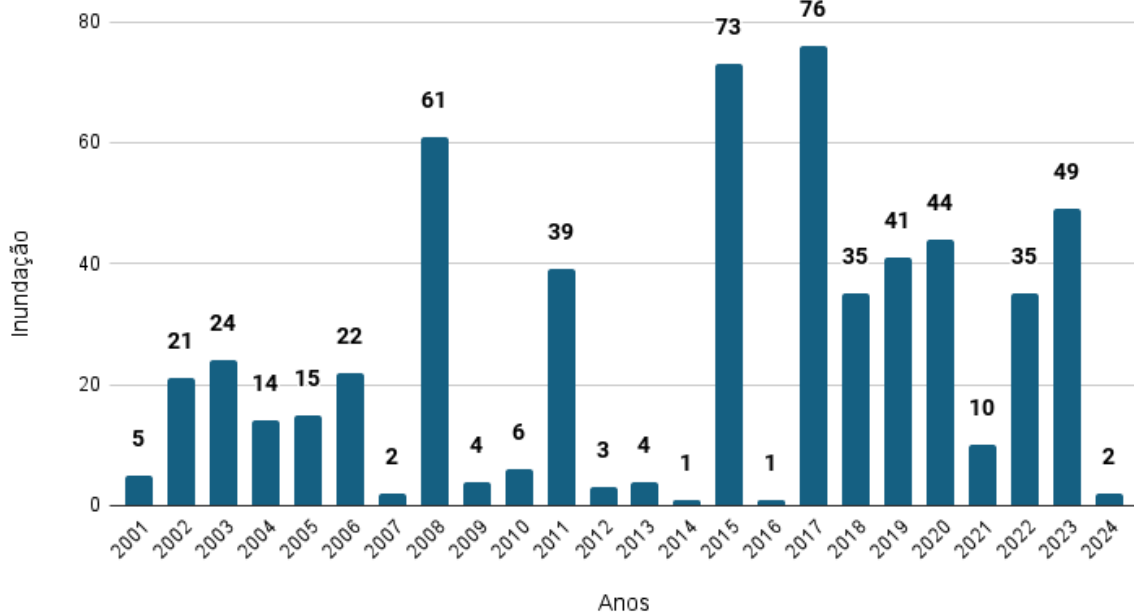
**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.2-3.** Ocorrências de enxurrada no período de 2000 a 2024.



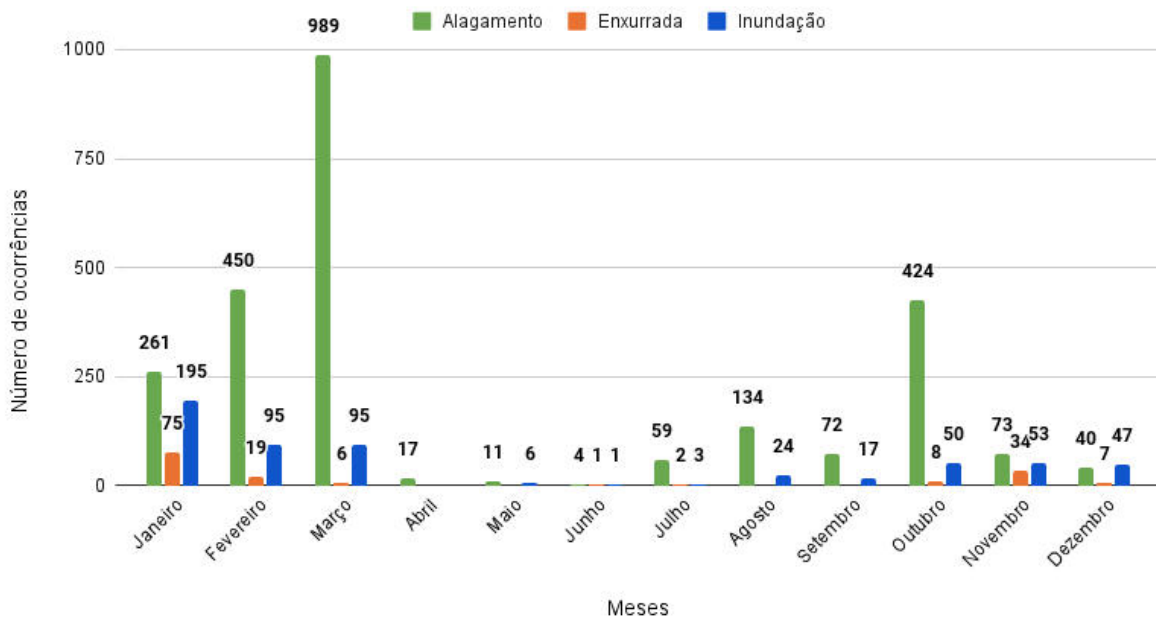
**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.2-4.** Ocorrências de inundação no período de 2000 a 2024.



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.2-5.** Ocorrências de desastres hidrológicos por meses no período de 2000 a 2024.

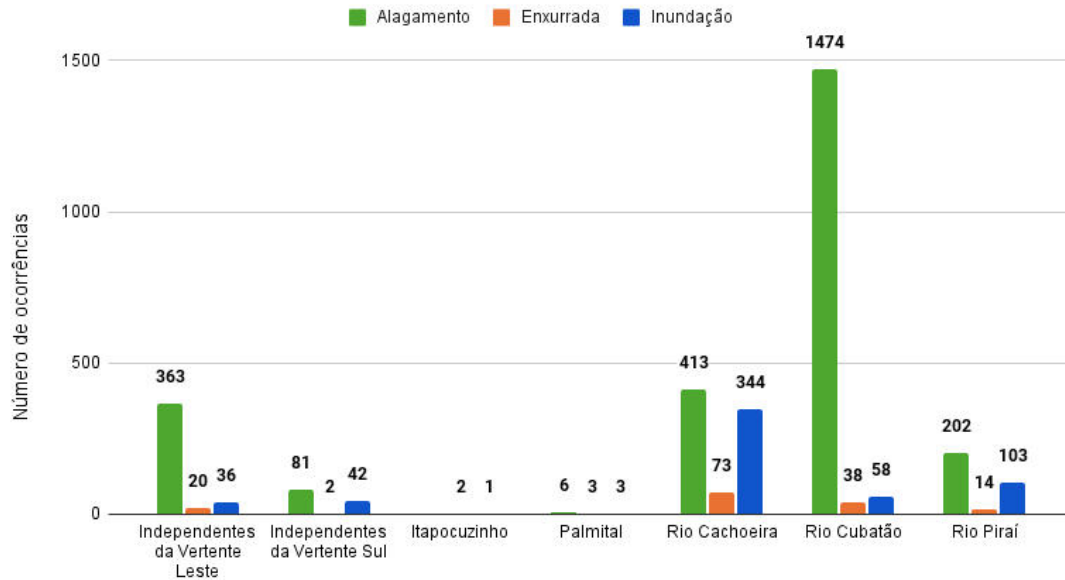


**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

A distribuição espacial dos desastres hidrológicos se deu pela maior concentração na bacia do Rio Cubatão, seguida pelas ocorrências na bacia do Rio Cachoeira, como observado na **Figura 4.2-6**. Atrelado a isso, há ampla predominância dessas ocorrências no compartimento geomorfológico de Depósitos Fluviais das Planícies da bacia do Rio Cubatão, destacando-se em seguida os compartimentos de Depósitos Fluviais das Planícies da bacia Independentes da Vertente Leste e do Depósitos Fluviais das Planícies da bacia do Rio Cachoeira (**Figura 4.2-7**).

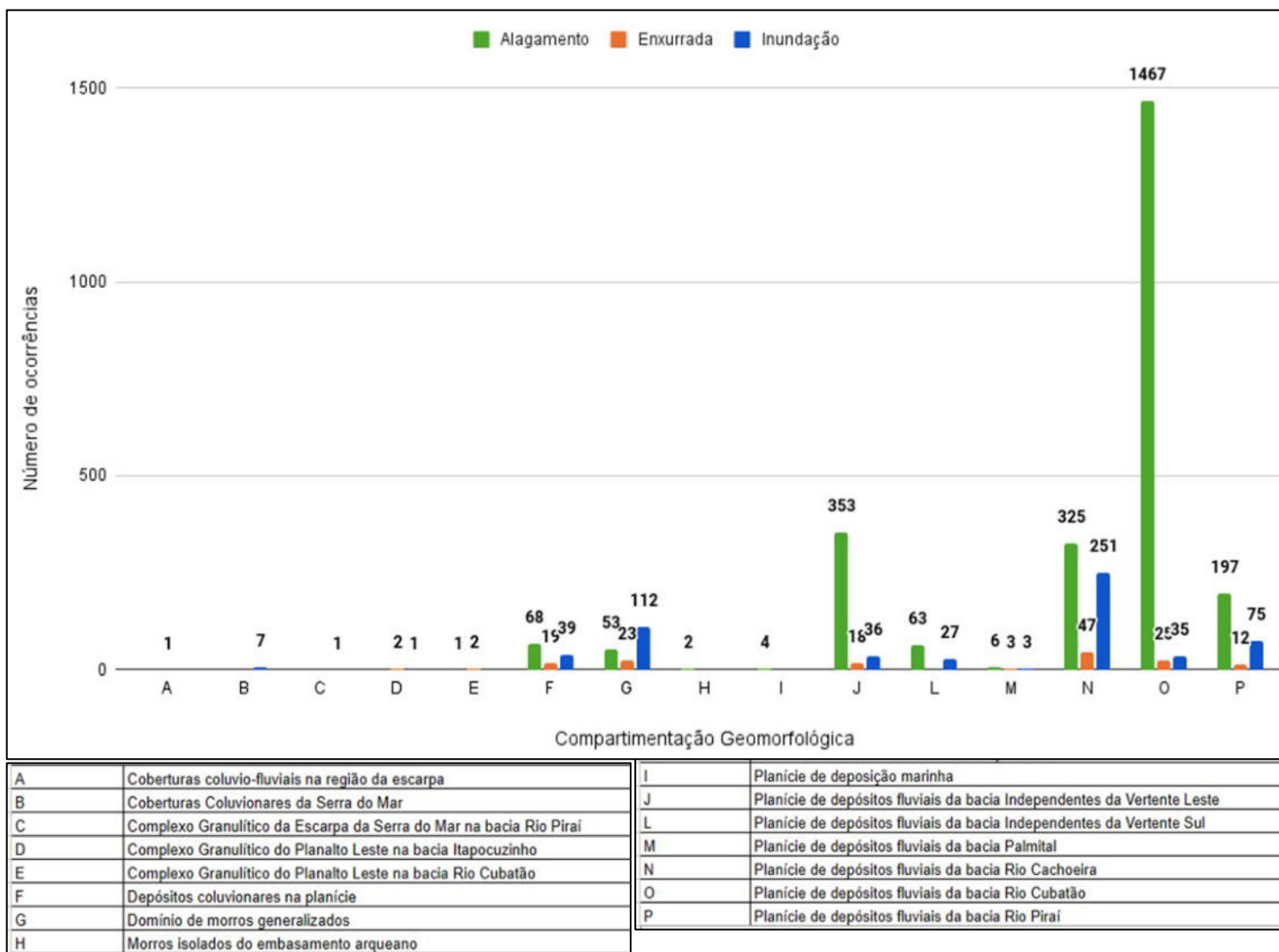
Na análise por bairros, destacam-se os bairros Jardim Iririú, Jardim Paraíso, Iririú, Aventureiro e Vila Nova, os quais apresentam o maior número de ocorrências (**Figura 4.2-8**). Em relação à análise do meio antrópico, a **Figura 4.2-8** destaca ocorrências em áreas de agricultura, seguida pela concentração em R/C/S (Residencial, Comercial e Serviços).

**Figura 4.2-6.** Ocorrências de desastres hidrológicos por bacia.



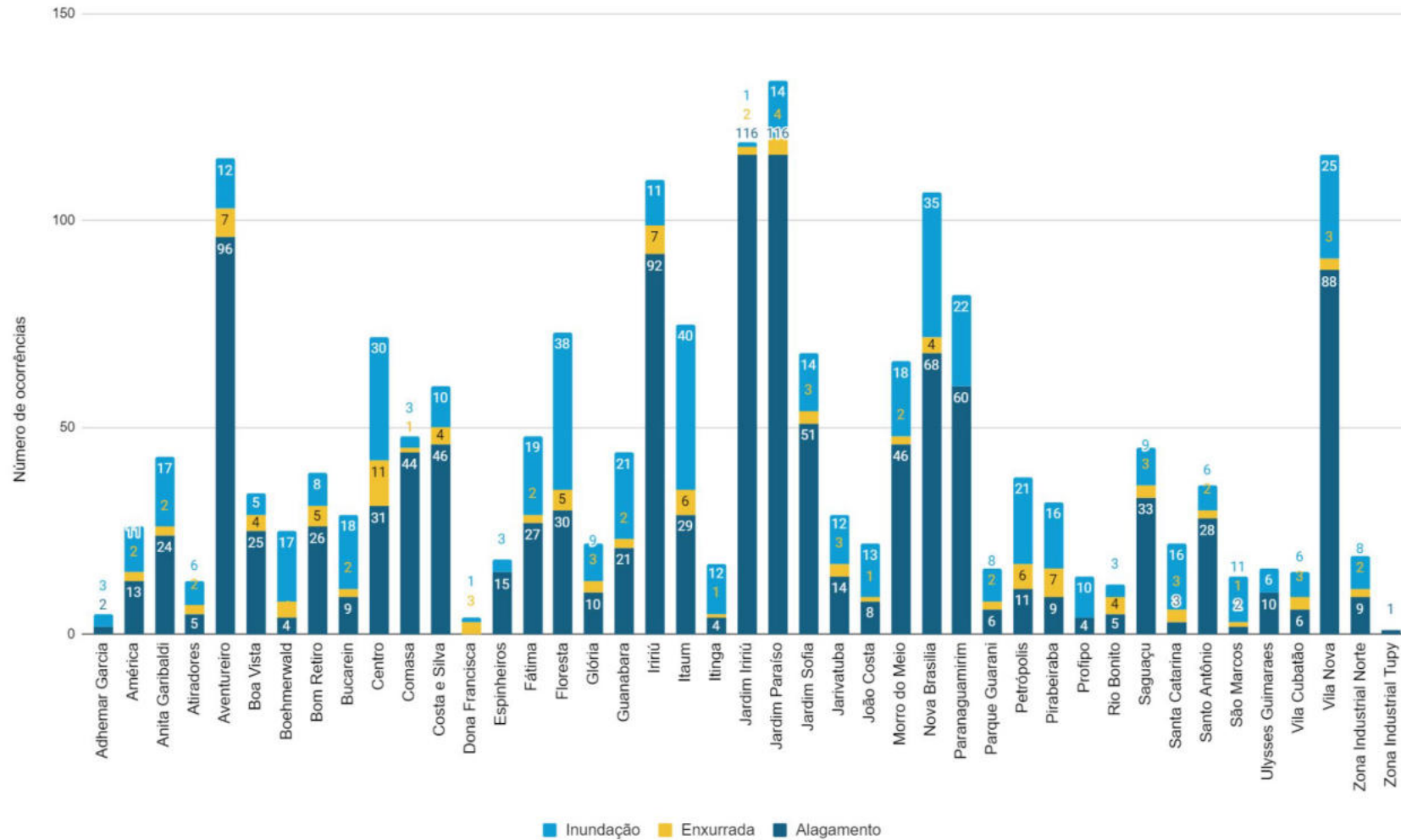
**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.2-7.** Ocorrências de desastres hidrológicos por UBC (Unidades Básicas de Compartimentação).



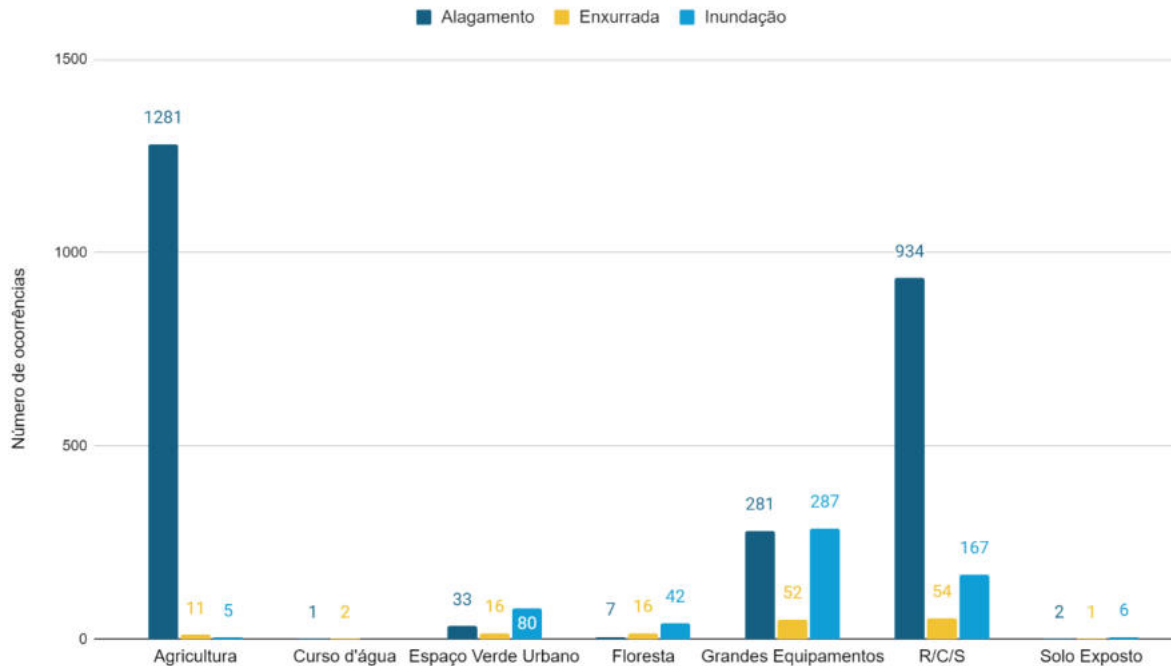
A	Coberturas colúvio-fluviais na região da escarpa	I	Planície de deposição marinha
B	Coberturas Colúvionares da Serra do Mar	J	Planície de depósitos fluviais da bacia Independentes da Vertente Leste
C	Complexo Granulítico da Escarpa da Serra do Mar na bacia Rio Pirai	L	Planície de depósitos fluviais da bacia Independentes da Vertente Sul
D	Complexo Granulítico do Planalto Leste na bacia Itapocuzinho	M	Planície de depósitos fluviais da bacia Palmital
E	Complexo Granulítico do Planalto Leste na bacia Rio Cubatão	N	Planície de depósitos fluviais da bacia Rio Cachoeira
F	Depósitos colúvionares na planície	O	Planície de depósitos fluviais da bacia Rio Cubatão
G	Domínio de morros generalizados	P	Planície de depósitos fluviais da bacia Rio Pirai
H	Morros isolados do embasamento arqueano		

**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.2-8.** Ocorrências de desastres hidrológicos por bairros do município.


Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.2-9.** Ocorrências de desastres hidrológicos por UHCT (Unidade Homogênea de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação)



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

Por fim, apresenta-se abaixo a correlação entre as áreas-alvo do projeto, as quais englobam os setores de risco da CPRM (2018), com as ocorrências levantadas e organizadas no inventário do presente produto. Como indicado na **Tabela 4.2-1**, menos da metade (33,77%) das áreas indicadas para mapeamento apresentaram ocorrências listadas no referido levantamento.

**Tabela 4.2-1.** Correlação do número total e porcentagem de áreas-alvo para mapeamento e de ocorrências levantadas no inventário do Produto 03.

Áreas Alvos	Ocorrências do inventário localizadas nas áreas-alvo	Total de Áreas Alvos	Qt. Áreas Alvos com ocorrências do inventário	Ocorrências localizadas em Áreas-alvos (%)
Hidrológicas	435	56	51	33,77%

**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

### 4.3 HISTÓRICO DE DESASTRES METEOROLÓGICOS E CLIMATOLÓGICOS EM JOINVILLE-SC

No Brasil, os desastres meteorológicos mais comuns são causados por chuvas intensas, que podem gerar como consequência enchentes e deslizamentos de terra. Essas chuvas podem ser do tipo orográficas, que são aquelas que se formam ao se chocar com as montanhas, ou de relevo, que são formadas pelo aquecimento do ar na superfície.

O município de Joinville constantemente esteve sujeito a eventos meteorológicos extremos, como o Ciclone Catarina em 2004, que apresentou força de um furacão e atingiu a parte centro-sul do litoral Catarinense; evento de vendaval de março de 2024, que registrou ventos de até 80km/h (comparável a faixa dos tornados de 65 a 180km/h), além de ser uma região sujeita também a tempestades de granizo e vendavais. Como exemplo, em 2018 um vendaval causou danos em diversos bairros da cidade, deixando milhares de pessoas sem energia elétrica e causando prejuízos em residências e empresas.

Entre os eventos de grande escala, cita-se os ciclones extratropicais, caracterizados por sistemas de baixa pressão atmosférica que geralmente ocorrem no mar, mas que podem afetar a região continental. As características incluem ventos fortes, chuva intensa e queda de temperatura. Em Joinville, um exemplo de ciclone extratropical que causou danos foi o evento de julho de 2015, com rajadas de vento de até 100 km/h e chuva de 160 mm em 24 horas.

Ainda cabe menção o ciclone bomba de 2020, também conhecido como ciclone extratropical explosivo, que atingiu a região sul do Brasil no dia 30 de junho de 2020, causando estragos e transtornos em diversos municípios do Sul do Brasil, com registros de ventos com velocidade de 160 km/h. No inventário de eventos, houve 64 registros de ocorrências relacionadas aos vendavais desse dia.

Para eventos climatológicos de grande escala, cita-se a atuação das frentes frias, as quais ocorrem pelo deslocamento de massas de ar polar pelo continente, causando queda de temperatura e formação de geadas. Em Joinville, há registro de temperaturas negativas em algumas ocasiões, como em agosto de 2011, quando foi registrada a temperatura mínima de  $-0,5^{\circ}\text{C}$ .

Nesse item, é inevitável a abordagem das questões de mudanças climáticas e, para isso cabe inicialmente conceituar este termo, que tem diversas citações e explicações ao longo do tempo em função dos estudos desenvolvidos de abrangência nacional e internacional. Nesse sentido, escolheu-se o conceito apresentado pelo relatório do IPCC (em tradução direta ao português Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU – Organização das Nações Unidas), que compila periodicamente as informações existentes sobre o tema. Segundo o IPCC (2013), as mudanças climáticas podem ser conceituadas por meio de variações significativas no estado médio do clima ou em sua variabilidade, sendo identificadas de forma persistente por período extenso do tempo. De uma forma geral, as mudanças podem ocorrer por meio de processos naturais ou antropogênicos (mudanças por consequência da ação humana) ou por meio de efeitos somados de ambos. Cabe destacar, nesse ponto, que mudanças ocorridas por efeitos relacionados à ação humana podem não ser relacionadas diretamente às mudanças climáticas, citando como exemplo a densificação da urbanização ou a ocupação irregular de áreas.

Com base nesses aumentos identificados de temperatura nos últimos anos, o que se tem verificado é que as mudanças climáticas podem ter influência direta em questões relacionadas à própria temperatura e ao regime de chuvas ocorrido ao longo do tempo. ANA (2021) lembra que os sucessivos relatórios do IPCC têm reafirmado o aumento da temperatura global em função de sua relação com as emissões antropogênicas de carbono, apresentando alerta em relação aos riscos dessas mudanças. Segundo Marengo (2014), as projeções para o Brasil indicam um aumento da temperatura e de extremos de calor, além da redução na ocorrência de geadas devido à elevação da temperatura mínima, principalmente no Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Além disso, é projetada uma alta na frequência de chuvas intensas no sul e sudeste, que pode ser associada a desastres naturais, como deslizamentos e enchentes. Essas anomalias climáticas impactam diversos setores da sociedade, como energia, saúde e agricultura. A exemplo disso, pode-se citar as crises hídricas, transmissão de doenças devido às enchentes com água contaminada e a elevação nos preços dos alimentos.

Deste modo, nos itens a seguir são apresentados os dados obtidos pelo inventário para desastres meteorológicos e climatológicos para Joinville.

#### 4.3.1 METEOROLÓGICOS

A interpretação do inventário de ocorrências possui três frentes de análise, as quais são apresentadas aqui neste capítulo, sendo essas o número de ocorrências por tipologia, análise temporal e análise espacial. Como resultado, apresentam-se abaixo gráficos ilustrativos dos dados e mapas de espacialização dos mesmos, sendo estes disponibilizados no **ANEXO C**.

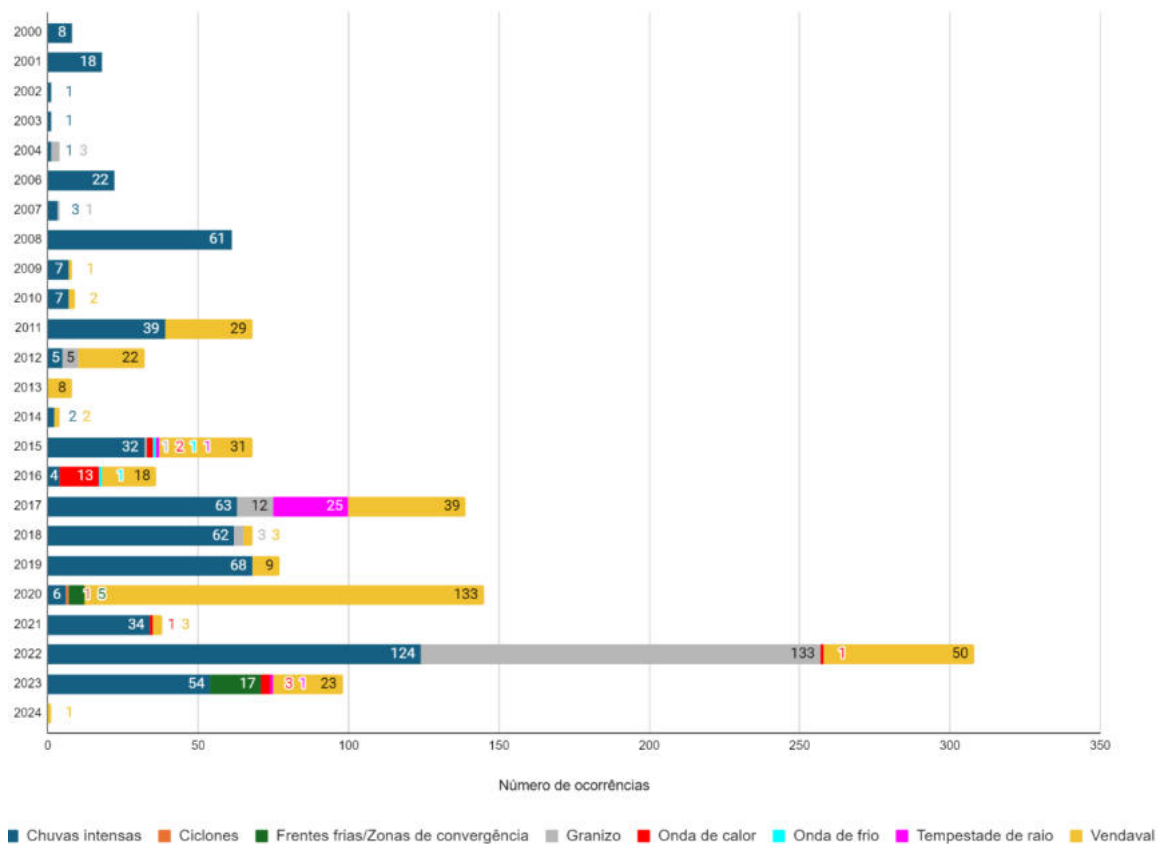
Foi possível coletar registros para todo o período de análise pré-estabelecido, resultando então em 24 anos de análise de dados. Como pode-se constatar na **Figura 4.3.1-1**, o ano que apresentou maior número de ocorrências foi 2022 e os que apresentaram menor número foram 2002 e 2003. Ainda segundo este gráfico, nota-se que há predominância dos eventos de chuvas intensas em relação às outras tipologias, mas seguido pelas ocorrências de vendaval, que também apresenta número expressivo, e depois um pico de ocorrências de granizo, em 2022. Por outro lado, a tipologia que apresentou menor número de ocorrências foi ondas de frio.

Em relação à distribuição mensal, por tratar-se de dados meteorológicos, percebe-se nítida correlação dos eventos com as estações do ano e períodos de maiores índices pluviométricos. Com isso, pela **Figura 4.3.1-2** é possível notar que há concentração de ocorrências de chuvas intensas de novembro a março, granizo em fevereiro e vendaval em junho e julho.

A distribuição espacial dos desastres meteorológicos (**Figura 4.3.1-4**) se deu pela maior concentração na bacia do Rio Cachoeira, seguida pela bacia do Rio Cubatão, tendo a bacia do Itapocuzinho como a que apresentou menor número de ocorrências. Atrelado a isso, destacam-se os compartimentos geomorfológicos de *Planície de Depósitos Fluviais da Bacia do Rio Cachoeira* e *Planície de Depósitos Fluviais da Bacia do Rio Cubatão* (**Figura 4.3.1-5**), os quais não apresentam correlação estrita com a deflagração dos processos em questão, mas apresentam-se como locais de concentração de ocorrências.

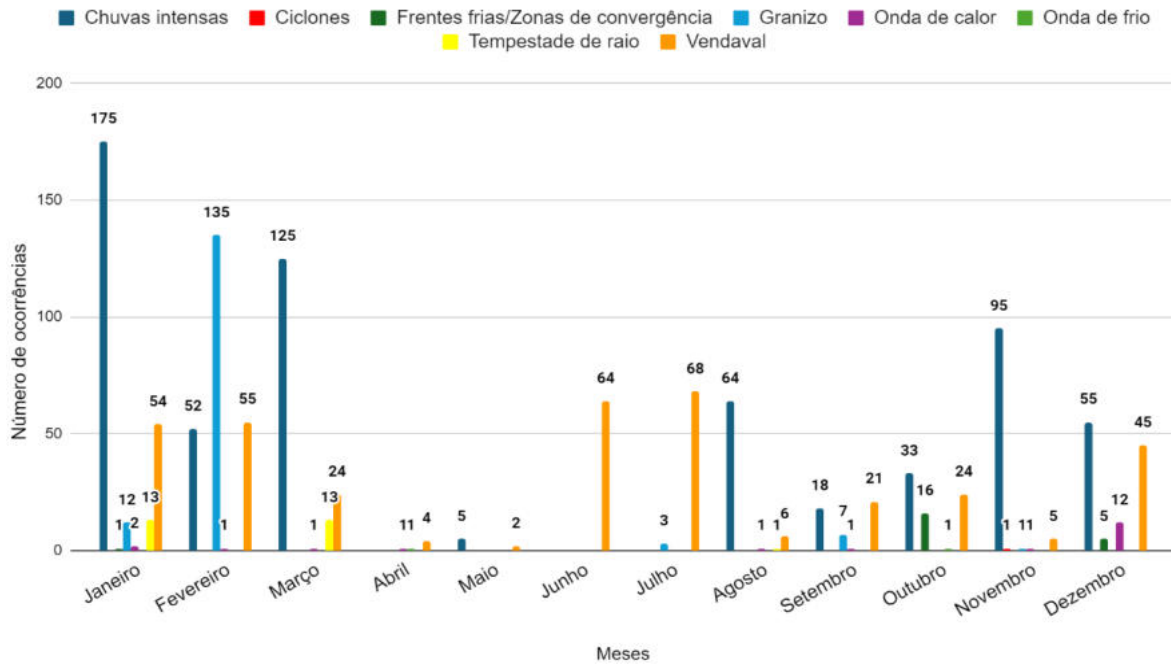
Quanto ao meio antrópico, as **Figuras 4.3.1-6** e **4.3.1-7** indicam grande parte das ocorrências encontram-se em áreas de grandes equipamentos e R/C/S (Residencial, Comercial e Serviços), com maior concentração nos bairros Pirabeiraba, Floresta, Itaum e Nova Brasília.

**Figura 4.3.1-1.** Ocorrências de desastres meteorológicos no período de 2000 a 2024.



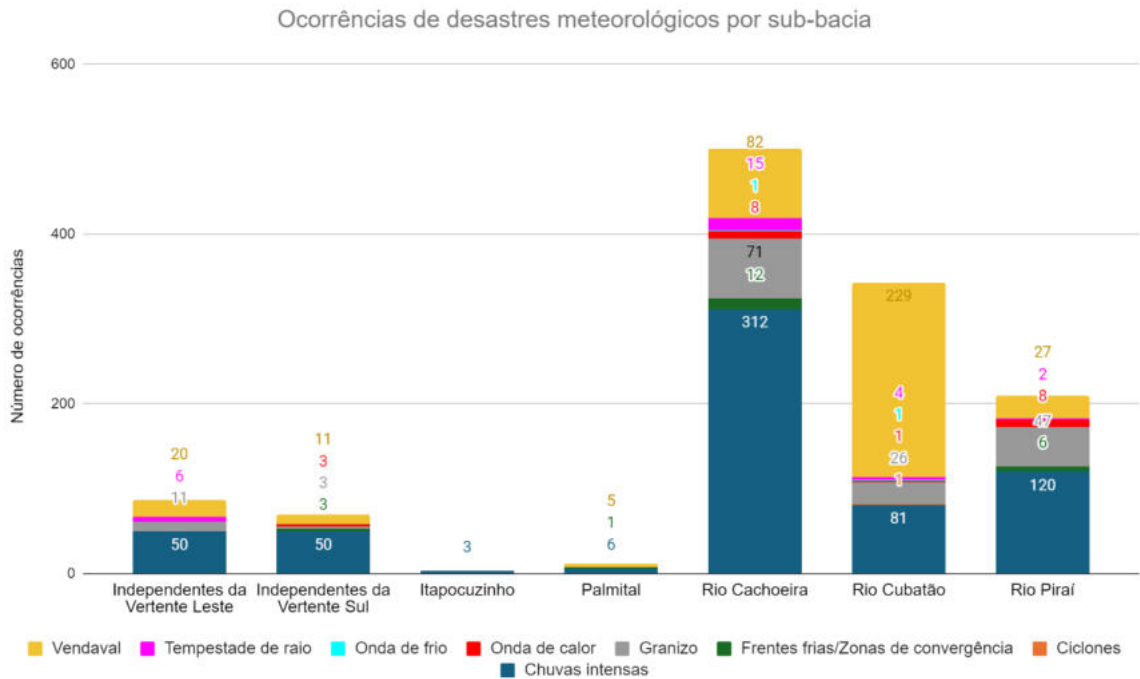
**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.3.1-2.** Ocorrência mensal de desastres meteorológicos no período de 2000 a 2024.



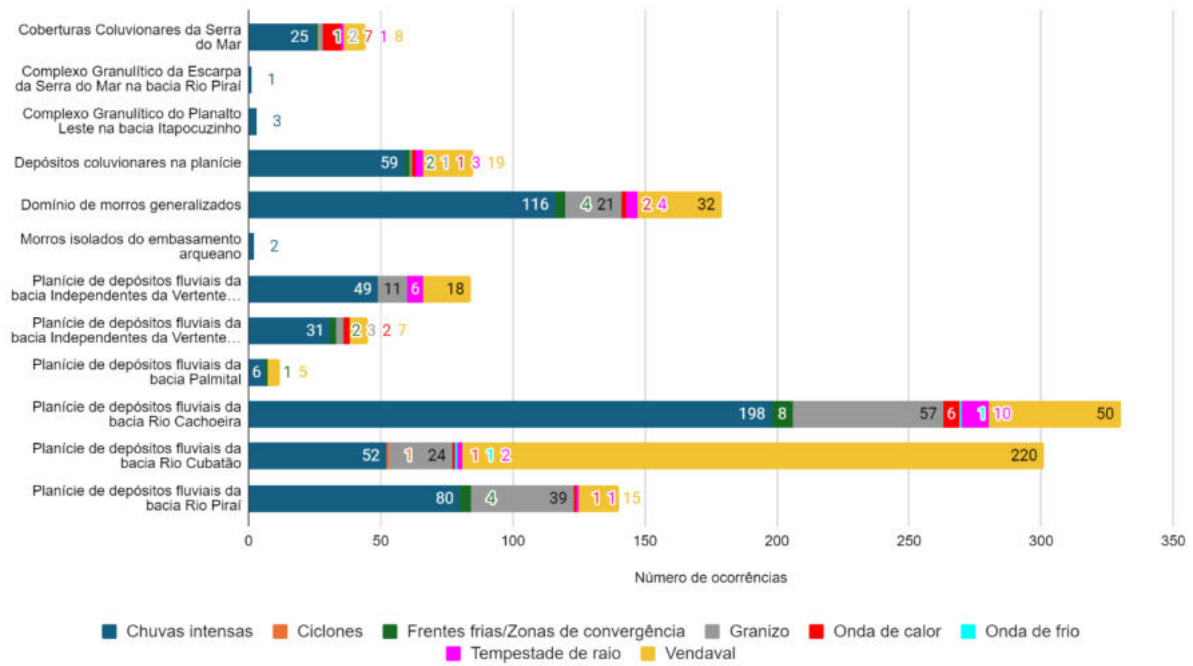
Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.3.1-3.** Ocorrências de desastres meteorológicos por bacia.



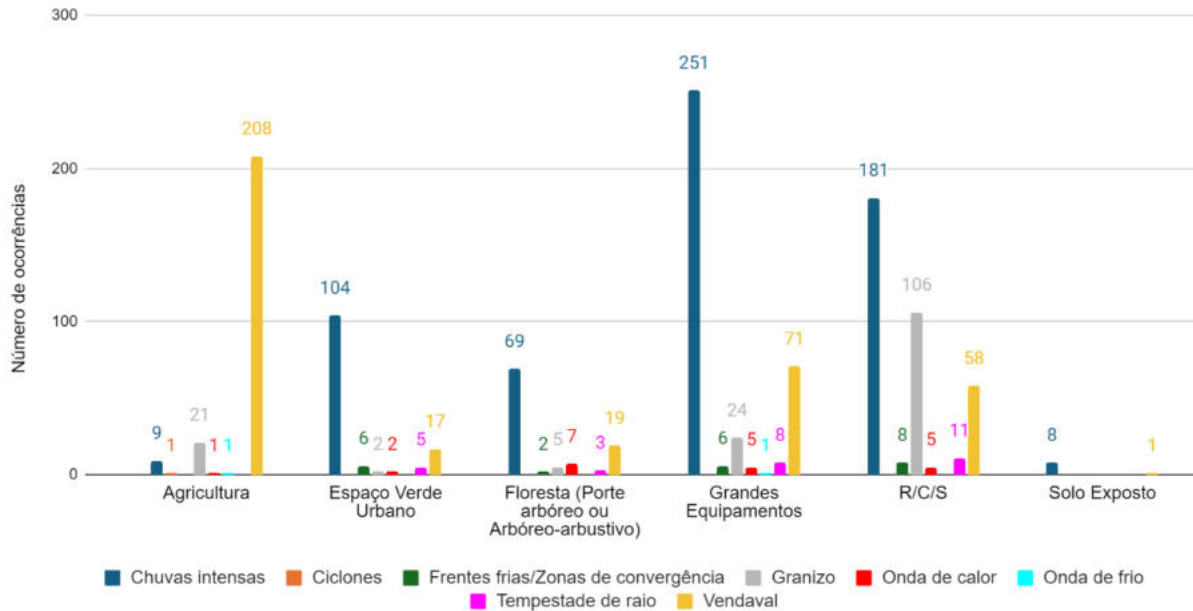
Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.3.1-4.** Ocorrências de desastres meteorológicos por UBC (Unidades Básicas de Compartimentação).

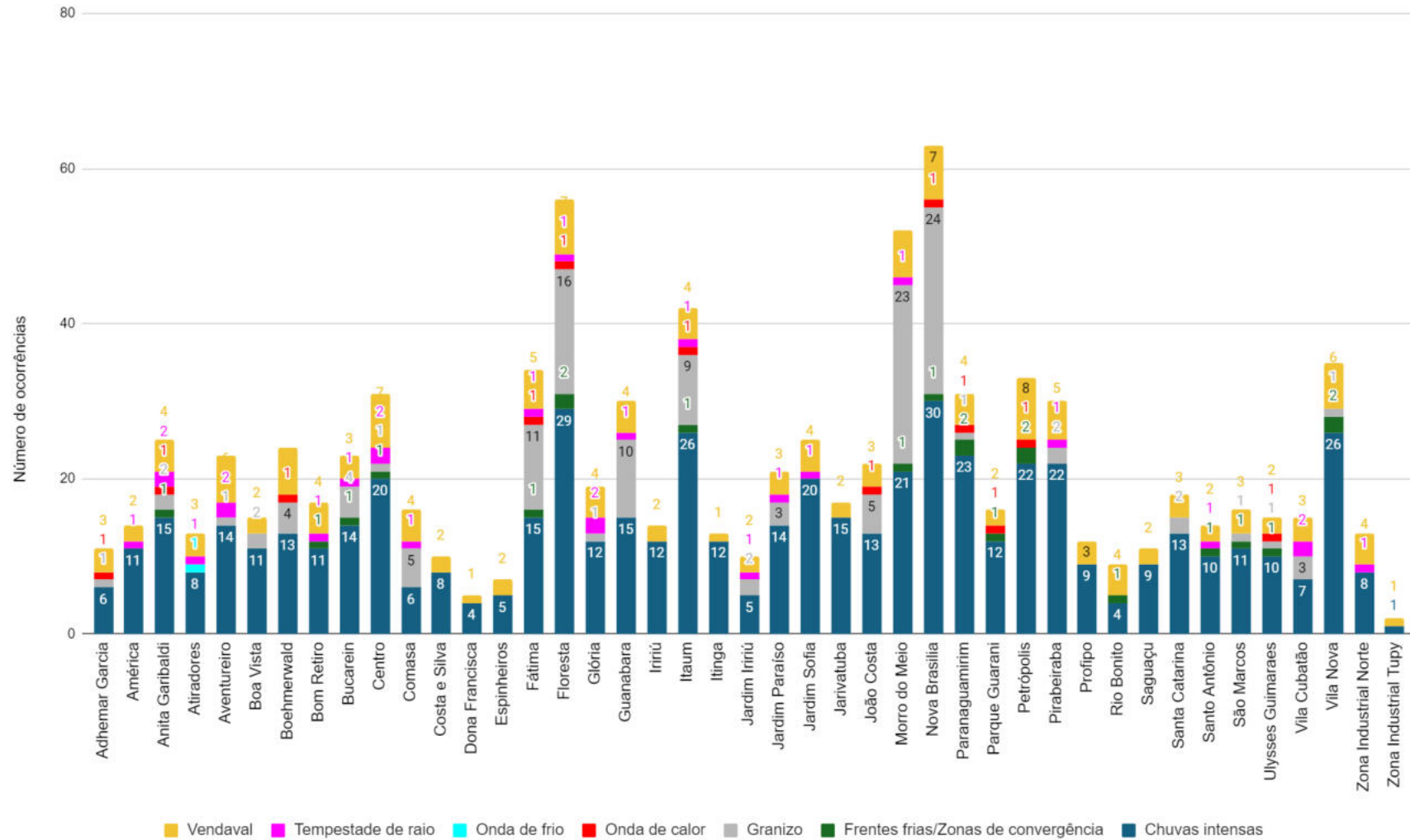


Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.3.1-5.** Ocorrências de desastres meteorológicos por UHCT (Unidade Homogênea de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação)



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.3.1-6.** Ocorrências de desastres meteorológicos por bairro do município.


Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

#### 4.3.2 CLIMATOLÓGICOS

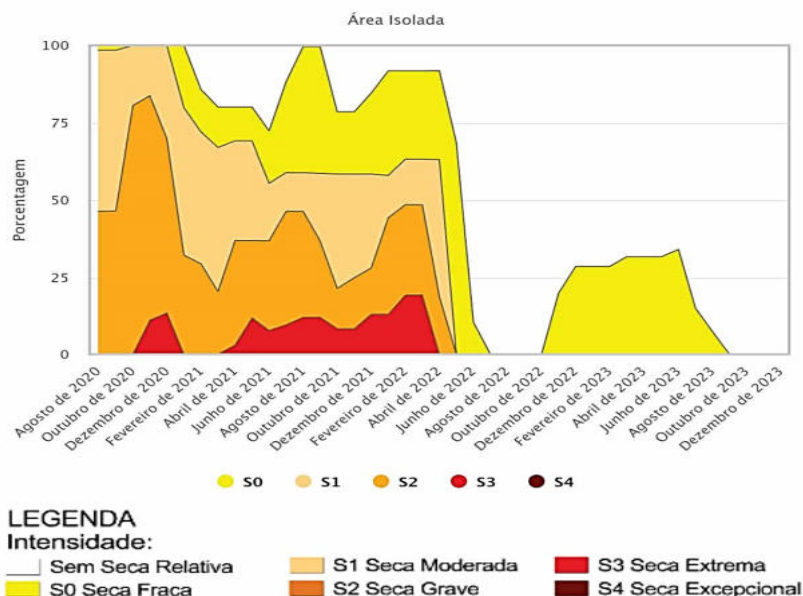
O clima regional de Joinville caracteriza-se como úmido a superúmido, mesotérmico, com curtos períodos de estiagem e, de acordo com a classificação de Köppen, não apresenta estação seca (Joinville Cidade em Dados, 2022). A média pluviométrica anual é de 2.200 mm e o período de estiagem se concentra no outono/inverno, compreendendo os meses de maio a agosto. Devido à sua escala de abrangência regional, diferentemente das outras tipologias de desastres, a análise dos dados climatológicos não possibilita uma correlação detalhada por bacia, UBC e UHCT. E, por isso, tais dados não são apresentados neste item.

Neste sentido, Silva (2004) avalia a pluviosidade sobre os climas tropicais e ressalta que, ainda que os estados da região sul do Brasil não apresentem estações secas e chuvosas bem definidas, não se exclui a ocorrência de estiagens intensas e chuvas torrenciais com variabilidade mensal. Segundo Embrapa (2022), as ocorrências de estiagem são acentuadas nos períodos de atuação do fenômeno La Niña, caracterizado por anomalias na temperatura da superfície do Oceano Pacífico, que afeta o volume das chuvas na região sul do Brasil. Outro fator relevante é a ocorrência dos bloqueios atmosféricos. Iniciado em 2020, o fenômeno La Niña atuou sobre o pacífico por um período de três anos, essa sucessão de anos de La Niña gerou grandes impactos associados às estiagens em sequência no Rio Grande do Sul, às secas na Argentina, e aos eventos extremos de frio no sul do Brasil.

Em 2020, Joinville enfrentou uma das estiagens mais severas dos últimos 30 anos, ocorrendo uma baixa no nível de um dos rios que abastece a cidade, o Rio Piraí, que ficou com nível muito abaixo do esperado no primeiro semestre e é responsável por 30% do abastecimento urbano. De acordo com a Companhia Águas de Joinville, havia uma redução de produção do Piraí em horários específicos e, nestes momentos, era realizada a ligação com o Cubatão para fazer o contingenciamento e evitar que a população das zonas sul e oeste ficassem sem abastecimento.

O Monitor de Secas reflete o histórico dos dados tabulares de seca de Santa Catarina a partir de agosto de 2020 (**Figura 4.3.2-1**), que evidencia a forte estiagem sofrida naquele ano e que continuou até meados de 2022.

**Figura 4.3.2-1.** Histórico dos dados tabulares de seca em Santa Catarina (%).



**Fonte:** Monitora de Secas 1 (2024)

1 O monitor de secas é um processo de envio regular e periódico da situação da seca, cujos resultados consolidados são divulgados por meio do Mapa do Monitor de Secas. Integra o conhecimento técnico e científico já existente em diferentes instituições estaduais e federais para alcançar um entendimento comum sobre as condições de seca, como: sua severidade, a evolução espacial e no tempo, e seus impactos sobre os diferentes setores envolvidos. Acesse: <https://monitordesecas.ana.gov.br/dados-tabulares?tipo=1&area=42>.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, publicou um relatório sobre os efeitos socioeconômicos da estiagem e da pandemia do novo coronavírus sobre a produção agropecuária de Santa Catarina. No que se refere a estiagem, entre o período de fevereiro a abril de 2020, não foram observados efeitos negativos sobre as atividades de suinocultura, avicultura e na bovinocultura de corte na região de Joinville. Os impactos apontados no relatório atingiram principalmente os municípios da região oeste do estado, que sofreram com a má distribuição das chuvas. Deste modo, a principal influência do longo período de estiagem enfrentado foi a pressão sobre o sistema de abastecimento de água, composto pelos mananciais Piraí e Cubatão.

#### 4.3.3 ANÁLISE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS

As atividades relacionadas a esses desastres passam por se analisar os históricos de chuva locais, para verificação de tendências e identificação precoce de índices que apontem estiagens para a realidade de Joinville.

De maneira prática, a análise é realizada a partir da identificação da realidade local, com base nos índices de chuvas ocorridos na região em função de dados de estações pluviométricas. Para isso, foram buscados dados históricos de estações pluviométricas com períodos mais extensos e com menores índices de falhas, selecionando aquelas com maiores séries de dados completos.

A análise foi realizada com base nas informações do SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre recursos hídricos, mais especificamente em seu módulo HidroWeb, que disponibiliza as séries históricas da Rede Hidrometeorológica Nacional.

De uma forma geral, as estações identificadas em Joinville são apresentadas no quadro a seguir, podendo ser verificado que todas possuem mais de 40 anos de dados disponíveis, sendo que a estação Joinville (RVPSC) apresenta mais de 80 anos de dados, o que é relevante para a presente análise (**Quadro 4.3.3-1**).

**Quadro 4.3.3-1** – Estações pluviométricas em operação em Joinville

Nome	Código	Latitude	Longitude	Série Histórica Disponível
Joinville (RVPSC)	02648014	-26,3217	-48,8464	Set/1939 a Nov/2022
Ponte SC 301	02648028	-26,4483	-48,8303	Mai/1977 a Nov/2022
Pirabeiraba	02648033	-26,18	-48,9394	Mai/1987 a Out/2022
Estrada dos Morros	02648034	-26,2489	-48,9775	Jan/1975 a Nov/2022
Primeiro Salto do Cubatão	02649060	-26,2158	-49,0806	Abr/1981 a Nov/2022

Assim, os dados históricos dessas estações foram tratados de forma a possibilitar a verificação de índices máximos diários de chuvas a cada ano e totais precipitados anuais.

Na sequência, os dados são apresentados de forma gráfica e tabular para as estações trabalhadas. Vale destacar que os anos que tiveram mais de um mês de falhas tiveram seus dados descartados, uma vez que poderiam enviesar as análises, sendo apresentados em branco nos quadros e figuras a seguir.

Figura 4.3.3-1. Totais precipitados anuais (mm)

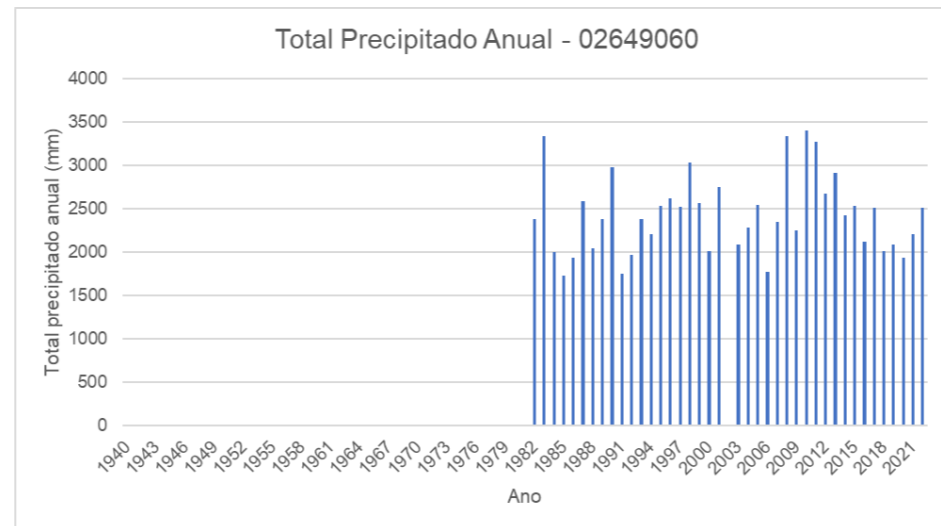
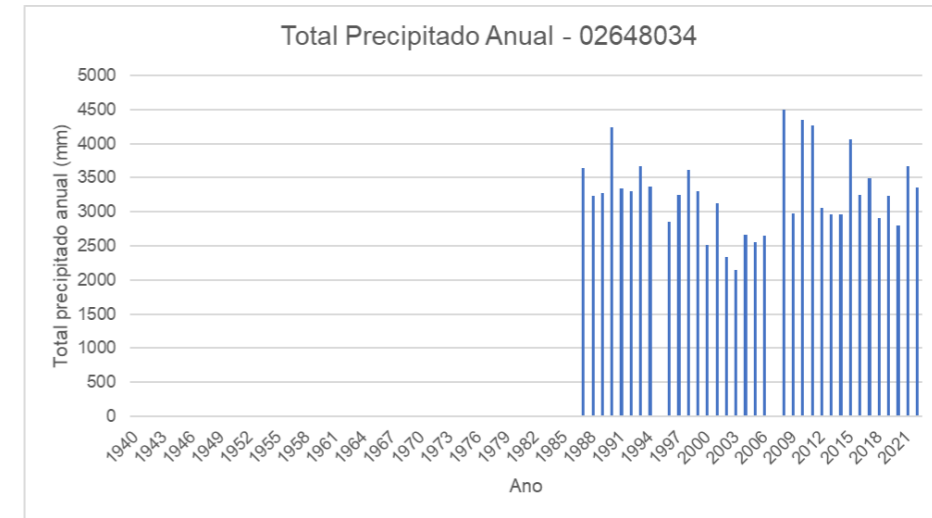
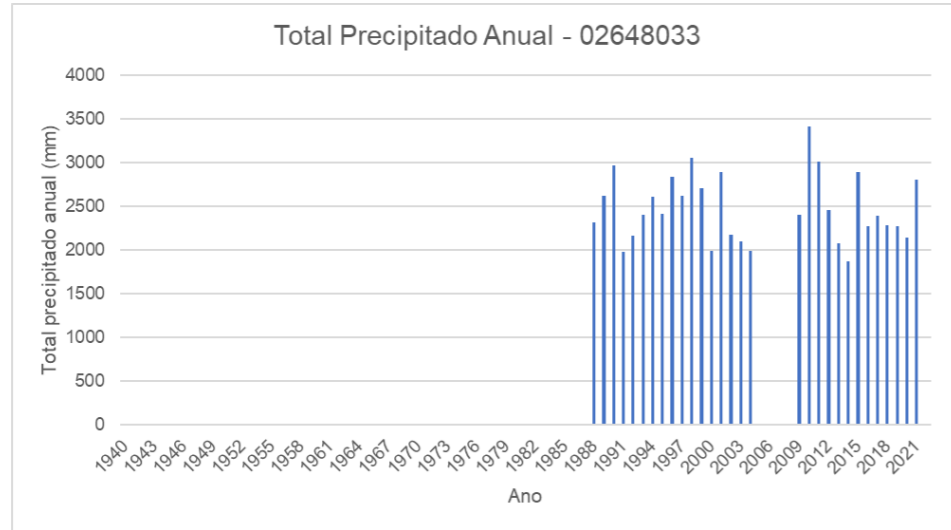
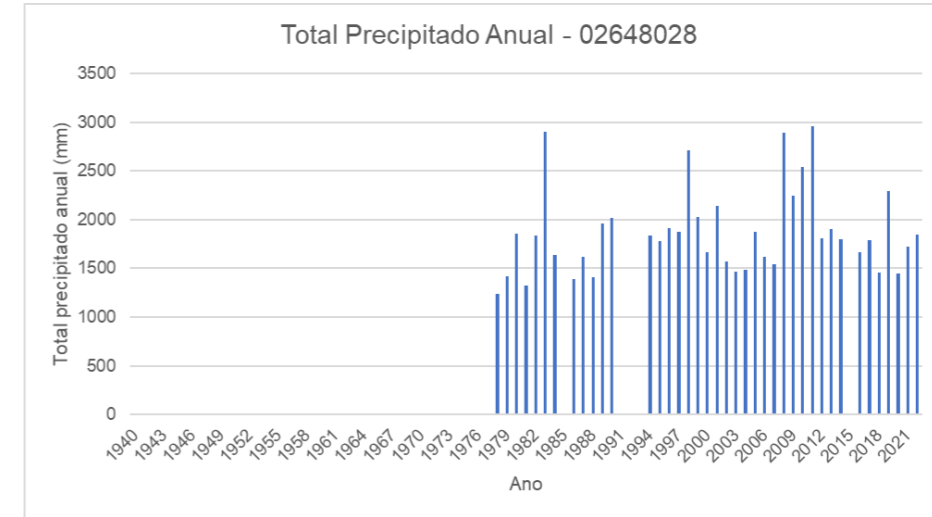
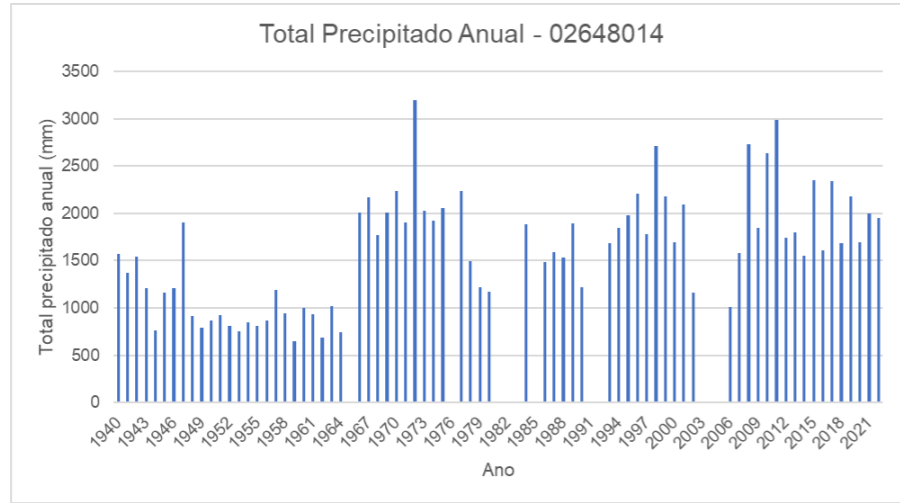
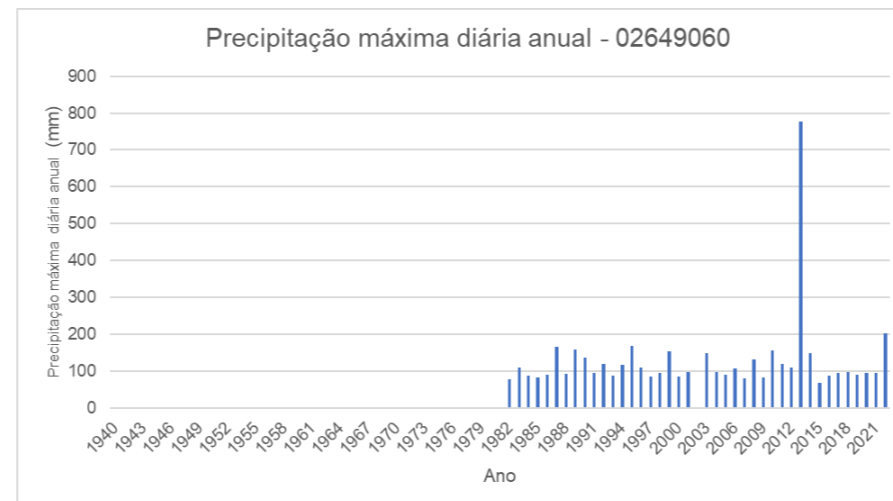
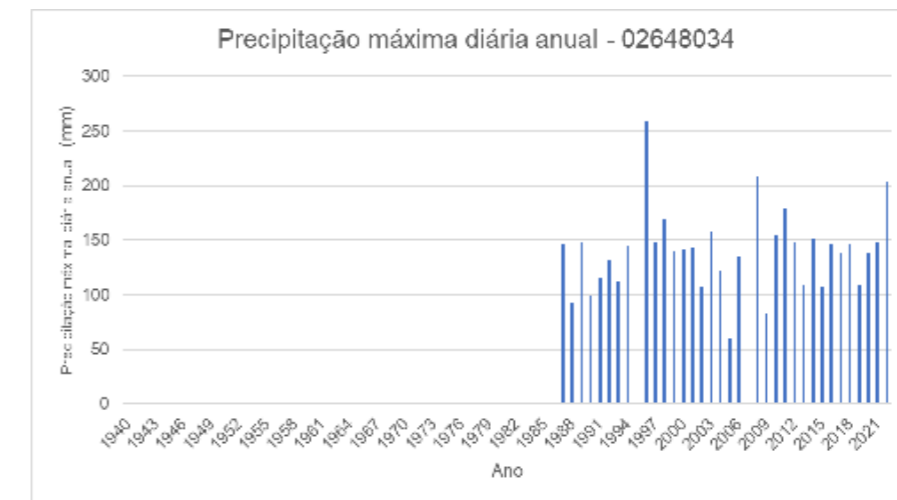
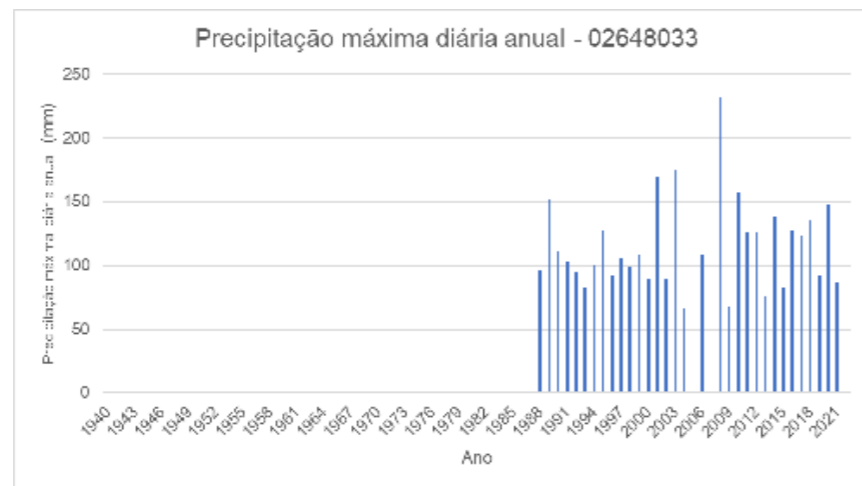
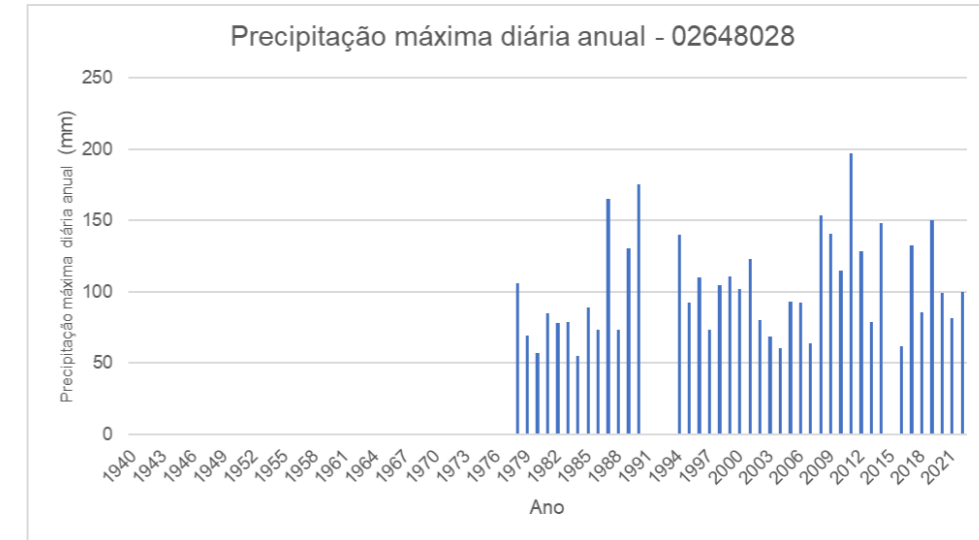
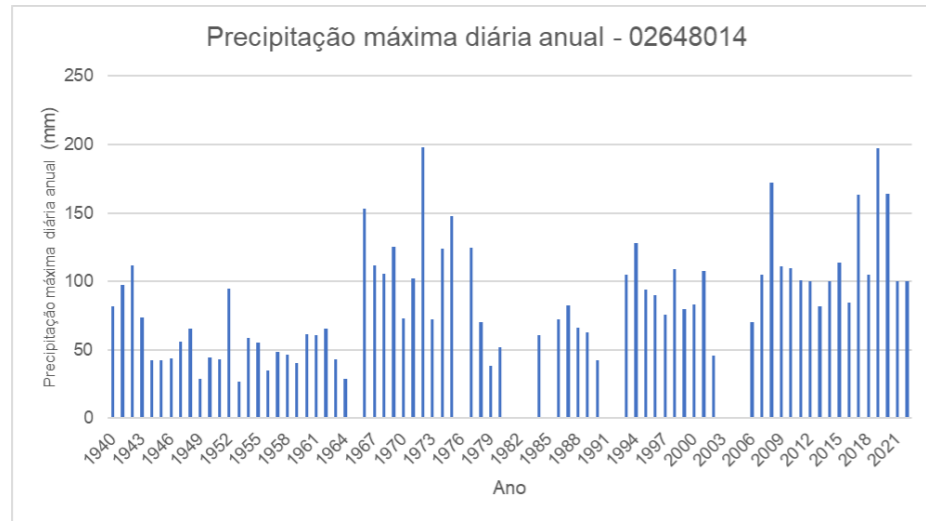


Figura 4.3.3-2. Índices máximos precipitados diários (mm)



Os dados coletados também puderam ser organizados com análise para índices máximos precipitados e totais precipitados anuais. Para tanto, o **Quadro 4.3.3-1** organiza e apresenta os eventos de La Niña e El Niño ocorridos a partir de 2000.

**Quadro 4.3.3-1.** Anos de La Niña e El Niño.

Ano	Intensidade La Niña	Intensidade El Niño
2000	Forte	-
2001	Fraca	-
2002	-	Forte
2003	Fraca	Moderada
2004	-	Moderada
2005	Fraca	Fraca
2006	Fraca	Moderada
2007	Forte	Fraca
2008	Forte	-
2009	Fraca	Forte
2010	Forte	Fraca
2011	Forte	-
2012	Fraca	Fraca
2013	Moderada	-
2014	Fraca	Moderada
2015	-	Forte
2016	Moderada	Moderada
2017	Moderada	Fraca
2018	Fraca	Moderada
2019	-	Moderada
2020	Moderada	Fraca
2021	Forte	-
2022	Forte	-
2023	Fraca	Forte

Analisando-se os totais de precipitação anuais para as estações pluviométricas avaliadas, é possível tecer os seguintes comentários:

- No que se refere aos totais de precipitação anuais para a estação 02648014, os maiores valores identificados foram para os anos de 2008, 2010, 2011, 2015, 2017 e 2019, não podendo ser identificada relação direta com eventos de La Niña e El Niño;
- Em relação à estação 02648028, os maiores índices anuais são identificados em 2008, 2009, 2010, 2011 e 2019, o que também não mostra relação direta com efeito de La Niña e El Niño;
- Tratando da estação 02648033, os maiores índices precipitados foram identificados em 2001, 2010, 2011, 2015 e 2021, também sem demonstração de relação direta com tais efeitos climáticos;
- A estação 02648034 (Estrada dos Morros) tem seus maiores índices identificados nos anos de 2008, 2010, 2011 e 2015, semelhantes às estações anteriores e, também, não coincidentes com tais eventos climáticos;

- Por fim, a estação 02649060 também apresenta os anos de 2008, 2010 e 2011 com os maiores índices totais precipitados.

Em relação aos máximos diários, podem ser tecidos os seguintes comentários com os dados a partir do ano de 2000:

- A estação 02648014 apresenta os maiores valores nos anos de 2008, 2017, 2019 e 2020, acima de 150mm diários, coincidindo, principalmente, com anos de ocorrência de eventos de El Niño;
- A estação 02648028 tem seus maiores índices identificados em 2008, 2011, 2014 e 2019, também coincidindo, principalmente, com eventos de El Niño, mas não apresentando relação direta;
- A estação 02648033 mostra os maiores índices precipitados diários acima de 150mm/dia nos anos de 2001, 2003, 2008 e 2010, todos com efeito moderado a forte de El Niño;
- Especificamente para a estação 02648034, observam-se os maiores índices precipitados diários nos anos de 2008 e 2022, com forte atuação de efeito de El Niño;
- Por fim, a estação 02649060 apresenta vários índices totais diários próximos ou superiores a 150mm, podendo ser destacados os anos de 2003, 2010, 2013, 2014 e 2022, coincidindo com anos específicos de ocorrência de El Niño.

Assim, será necessário um aprofundamento dos estudos para as devidas correlações, principalmente para que as informações possam ser enriquecidas. Contudo, entende-se que os índices de chuva anual são, aparentemente, menos suscetíveis aos eventos climáticos El Niño e La Niña, enquanto a correlação com os máximos diários pode ser considerado um fator interessante, uma vez que os máximos diários devem melhor se relacionar com os processos deflagradores de desastres por excedente hídrico. Em última análise, os domínios orográficos relacionados à escarpa da Serra do Mar (Serra Dona Francisca), apresentam relevância na análise das chuvas anuais, e não são destacados nos anos dos eventos climáticos, enquanto nos domínios de chuvas convectivas que, em Joinville, se relacionam às entradas de massas úmidas para o continente pela circulação marítima, onde se destacam máximas de chuvas diárias, que se relacionam aos eventos climáticos.

#### 4.4 HISTÓRICO DE DESASTRES BIOLÓGICOS EM JOINVILLE-SC

Notoriamente, nos últimos anos ao menos dois tipos de ocorrência de desastres de riscos biológicos foram amplamente difundidos, sendo a Covid-19 e a circulação concomitante de três arbovírus: Dengue, Chikungunya e Zika, mais prevalentes em nosso meio. Embora os sistemas de saúde pública tenham papel essencial nas atividades de enfrentamento desse tipo de desastre, ainda assim o papel de um sistema de defesa e proteção civil é preponderante para obter sucesso na redução de riscos e na gestão desses desastres biológicos.

O Brasil possui um Plano Nacional de Prevenção e Controle de Epidemias de Arboviroses, que é coordenado pelo Ministério da Saúde. O plano inclui um conjunto de ações para prevenir a proliferação do vetor (mosquito *Aedes aegypti*) e garantir uma resposta rápida no caso de surtos. Alguns dos principais pontos são: a) Intensificação do controle do vetor, com

ações de eliminação de criadouros, aplicação de larvicidas e inseticidas, e uso de armadilhas; b) Capacitação de profissionais de saúde para identificar e notificar os casos suspeitos de arboviroses; c) Mobilização da sociedade para a participação na prevenção e controle dos vetores; e d) Monitoramento do número de casos notificados, com ações imediatas no caso de surtos.

Tendo como exemplo internacional, os Estados Unidos possuem um Plano de Preparação e Resposta à Dengue, Chikungunya e Zika, desenvolvido pelo *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*. Algumas das medidas para redução de riscos são: a) Intensificação do controle do vetor, com ações de eliminação de criadouros, aplicação de larvicidas e inseticidas, e uso de armadilhas; b) Desenvolvimento de testes diagnósticos e protocolos para atendimento de pacientes com suspeita de arboviroses; c) Expansão da vigilância epidemiológica para acompanhar a disseminação dos vírus; e d) Comunicação clara e transparente para que a população entenda os riscos e adote medidas de prevenção.

Todos os planos citados acima destacam a importância da colaboração entre diferentes setores da sociedade e a importância da participação da população na prevenção e controle das arboviroses.

A análise das ocorrências de desastre biológico para o município de Joinville, por meio do inventário elaborado, teve algumas diferenciações quanto às outras tipologias deste relatório. Primeiramente, para o subgrupo Epidemias ressalva-se que as buscas retornaram apenas dois eventos passíveis de classificação como desastres, notadamente aqueles que motivaram os decretos de emergência vinculados à COVID-19, em 2020, e a dengue, em 2023. Por este motivo, o adensamento de informações epidemiológicas fez-se por meio da consulta complementar ao sistema SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), pelo portal da Diretoria de Vigilância Epidemiológica do estado (DIVE-SC).

Desta forma, os dados apresentados para os riscos biológicos, à exceção dos referidos decretos, não correspondem estritamente a casos de “aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas” (virais ou bacterianas). Assim, o que consta nestes registros trata-se dos dados de notificação atualizados para cada doença, entre 2007 e 2023 (a última atualização da base de informações consta de 01/12/2023). E para a espacialização destes dados, recorreu-se à sua divisão segundo o Núcleo Hospitalar Epidemiológico em que foram realizadas as notificações.

Devido a essa diferenciação citada, os dados de desastres biológicos foram representados em gráficos de maneira diferenciada ao restante das análises, devido então às suas especificidades, ou seja, não foram representados estritamente ligados às tipologias elencadas pela COBRADE.

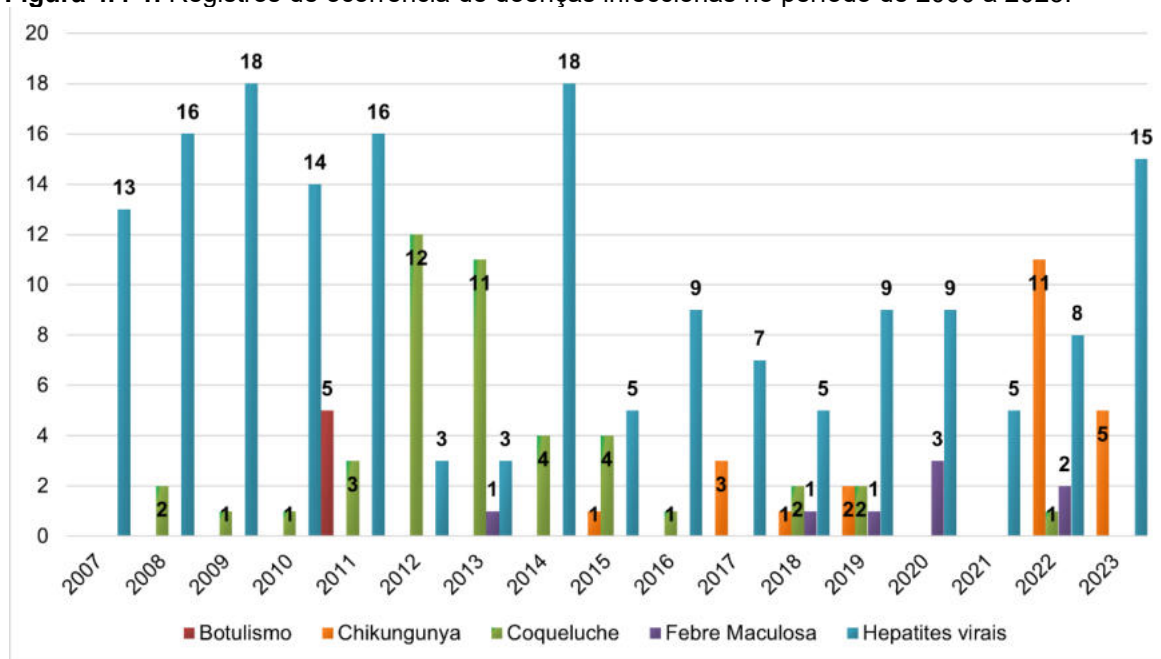
A interpretação do inventário de ocorrências possui três frentes de análise, as quais são apresentadas aqui neste capítulo, sendo essas o número de ocorrências por tipologia, análise temporal e análise espacial. Como resultado, apresentam-se abaixo gráficos ilustrativos dos dados e mapas de espacialização dos mesmos, sendo estes disponibilizados no **ANEXO C**.

Pelos dados apresentados nas **Figuras 4.4-1 a 4.4-3**, oito doenças infecciosas apresentam vários casos no período de análise, sendo elas: Botulismo, Chikungunya, Coqueluche, Febre Maculosa, Hepatites Virais, Leptospirose, Meningite e Dengue.

Pela análise destaca-se que há amplo predomínio das ocorrências de dengue, apresentando um pico de 5367 casos em 2023, ou seja, 5106 casos a menos que 2022 e 3982 a menos que 2021. Em seguida, destaca-se o número de casos de meningite, apresentando pico de 204 casos no ano de 2012. Já as outras tipologias apresentam um número menor de ocorrências, abaixo da casa da centena.

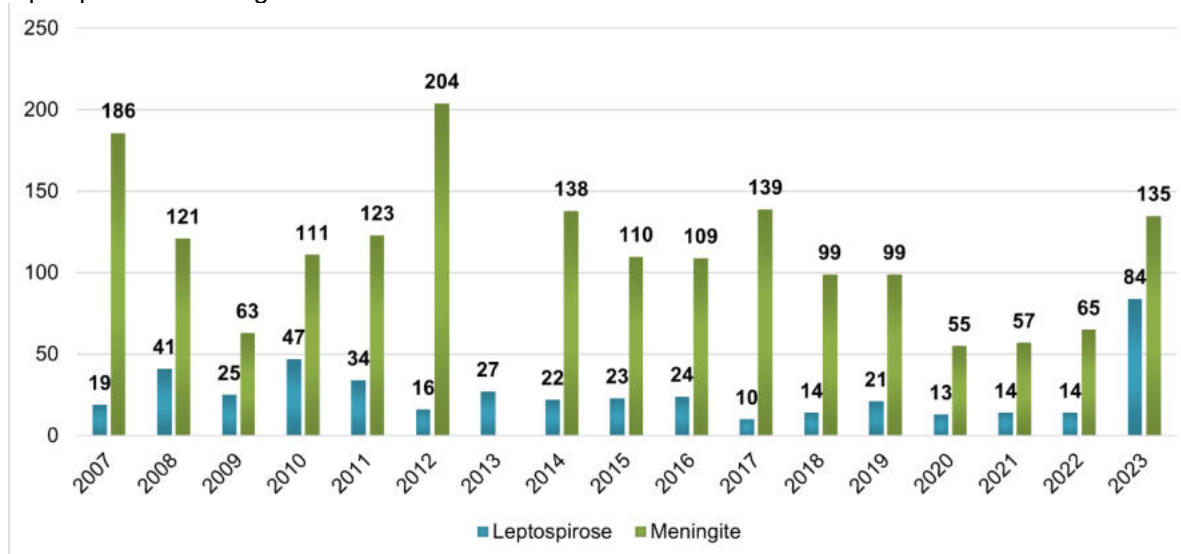
Para as infestações de animais, registraram-se: abelhas, caramujos africanos, escorpiões- amarelos, lagartas-tanque, maruim, moscas e sapos. Para essa tipologia, destacam-se os anos de 2021 com 19 ocorrências e 2019 e 2014 com 7 ocorrências cada (**Figuras 4.4-4**), mas analisando especificamente, entende-se que em 2021 houve ocorrências anômalas de escorpiões amarelos, e em 2019 ocorrências relacionadas a abelhas. Os demais que oferecem riscos relativamente menores foram agrupados na categoria outros, destacando que essas informações em geral são relacionadas a reportagens e sites.

**Figura 4.4-1.** Registros de ocorrência de doenças infecciosas no período de 2000 a 2023.



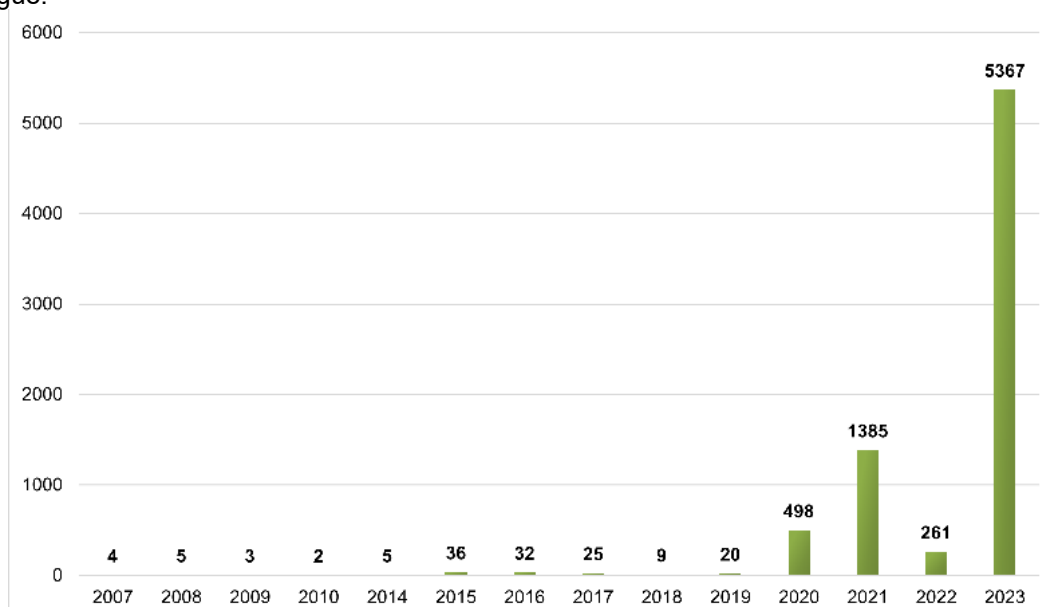
**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.4-2.** Registros de ocorrência de doenças infecciosas no período de 2000 a 2023: Casos de leptospirose e Meningite.



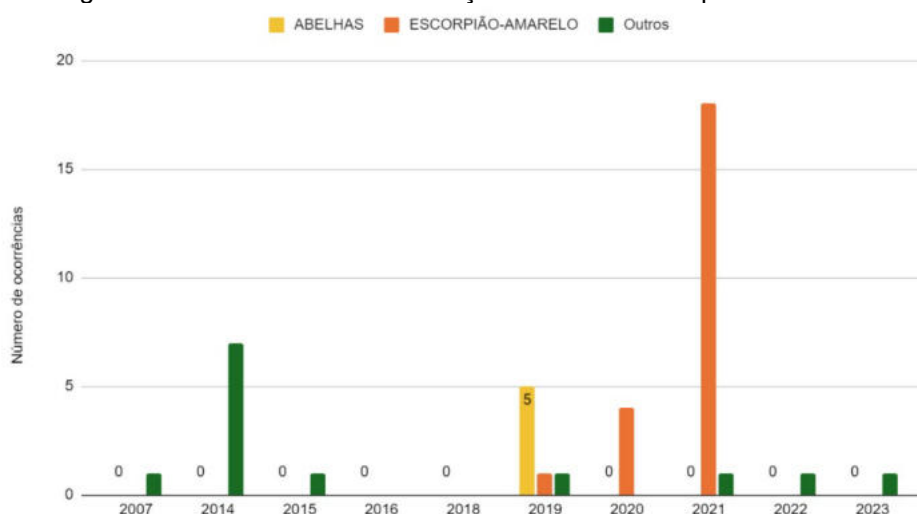
**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.4-3.** Registros de ocorrência de doenças infecciosas no período de 2000 a 2023: Casos de Dengue.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.4-4.** Registros de ocorrências de infestações de animais no período de 2000 a 2023.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

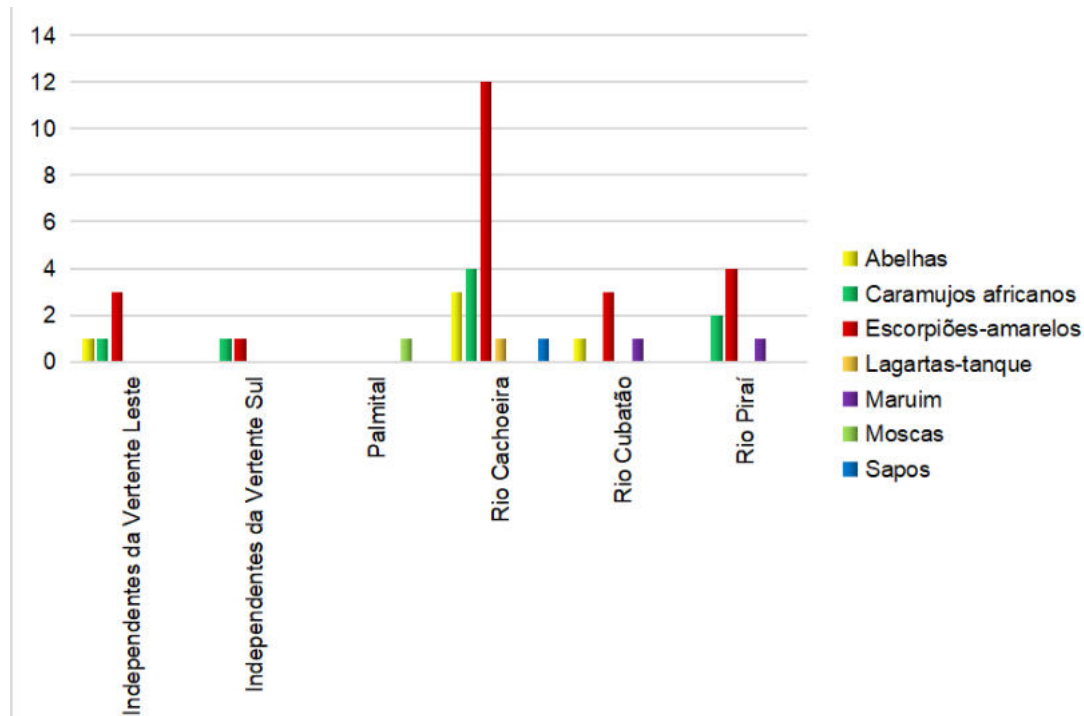
Para a análise de infestação de animais, a distribuição espacial indicou concentração na bacia do Rio Cachoeira, no compartimento de Planície de Depósitos Fluviais da Bacia do Rio Cachoeira, com destaque ao aparecimento de escorpiões-amarelos, como observado nas **Figuras 4.4-5 e 4.4-6**. Por fim, em relação aos bairros do município não há como indicar destaque a alguns deles, dado ao fato de que as ocorrências se apresentaram de maneira similar para todos (**Figura 4.4-7**).

A localização dos dados de doenças infecciosas apresentou-se ligada apenas aos hospitais de notificação. Como isso, não foi possível fazer uma correlação espacial dos dados de ocorrências de arboviroses e leptospirose com a suscetibilidade do local, como previsto anteriormente. A espacialização dos dados, então, foi feita por meio de um mapa de calor que indica o número de casos por hospital e encontra-se no **ANEXO C**, mas apresenta-se a seguir a **Tabela 4.4-1** com esses dados em número total e porcentagem.

**Tabela 4.4-1.** Dados de ocorrências, total e porcentagem, de doenças infecciosas por hospital municipal de Joinville no período de 2000 a 2023.

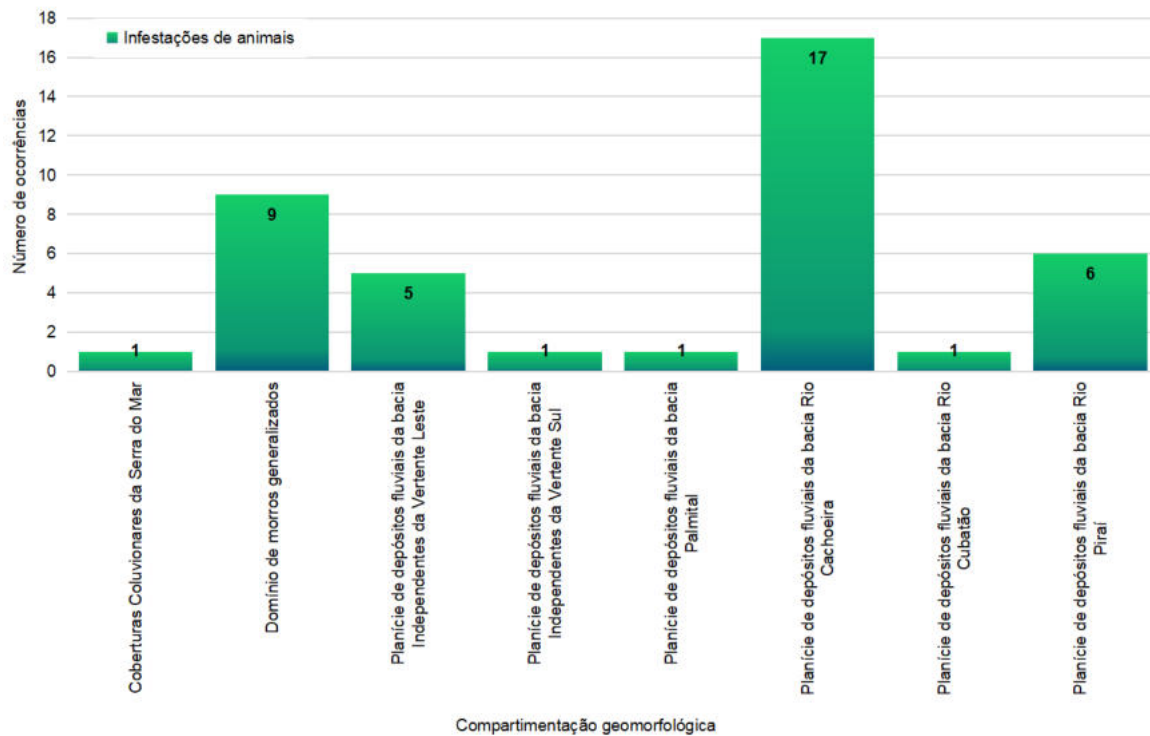
Hospitais	Biológicos															
	Doenças Infecciosas Virais								Doenças Infecciosas Bacterianas							
	Dengue		Chikungunya		Hepatites virais		Meningite		Leptospirose		Coqueluche		Febre Maculosa		Botulismo	
Nº notificações	%	Nº notificações	%	Nº notificações	%	Nº notificações	%	Nº notificações	%	Nº notificações	%	Nº notificações	%	Nº notificações	%	
Hospital Hans Dieter Schmidt	13	34,21%	6	50,00%	13	36,11%	15	31,91%	17	40,48%	1	8,33%	4	66,67%	1	100,00%
Hospital Materno Infantil Dr. Jeser Amaranante Faria		0,00%	2	16,67%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%
Hospital Materno Infantil Jeser Amaranante Faria	11	28,95%		0,00%	2	5,56%	14	29,79%	9	21,43%	11	91,67%	1	16,67%		0,00%
Hospital Municipal São José	10	26,32%	3	25,00%	17	47,22%	16	34,04%	16	38,10%		0,00%	1	16,67%		0,00%
Maternidade Darcy Varga	4	10,53%	1	8,33%	4	11,11%	2	4,26%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100,00%</b>	<b>12</b>	<b>100,00%</b>	<b>36</b>	<b>100,00%</b>	<b>47</b>	<b>100,00%</b>	<b>42</b>	<b>100,00%</b>	<b>12</b>	<b>100,00%</b>	<b>6</b>	<b>100,00%</b>	<b>1</b>	<b>100,00%</b>

**Figura 4.4-5.** Registros de ocorrências de desastres biológicos ligados a infestações de animais por bacia.



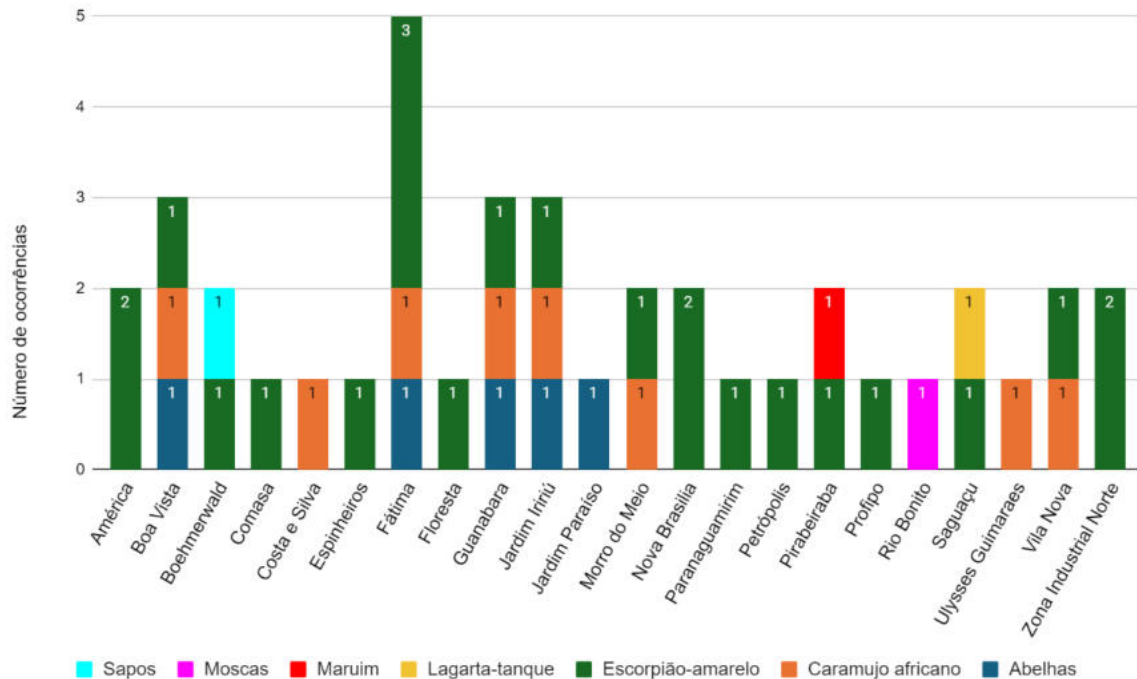
Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.4-6.** Registros de ocorrências de infestações de animais por UBC (Unidades Básicas de Compartimentação)



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.4-7.** Registros de ocorrências de desastres biológicos, de infestação de animais, por bairros do município.



**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

#### 4.5 HISTÓRICO DE DESASTRES TECNOLÓGICOS EM JOINVILLE-SC

A interpretação do inventário de ocorrências possui três frentes de análise, as quais são apresentadas aqui neste capítulo: i) o número de ocorrências por tipologia; ii) análise temporal; e iii) análise espacial. Como resultado, apresentam-se abaixo gráficos ilustrativos dos dados e mapas de espacialização deles, sendo estes disponibilizados no **ANEXO C**.

Pelos dados apresentados na **Figura 4.5-1**, e comparados com a **Figura 4.5-2**, os registros de colapso de edificações representam a tipologia de maior destaque para desastres tecnológicos em número de ocorrências, apresentando total de 3.352 para todo o período. Complementarmente, nota-se que o ano que apresentou maior número de ocorrências foi 2011 e os que apresentaram os menores números foram 2003 e 2000.

Um ponto a ser considerado quanto à essa tipologia é a possibilidade do seu destaque estar atrelado ao crescimento urbano de moradias sem ou com pouca infraestrutura (colunas, vigas, laje, etc.), o que poderá ser analisado posteriormente no Produto 05 (Mapeamento de risco) por meio da correlação desses dados com àqueles de edificações com e sem alvará, que serão fornecidos pela PMJ, além da correlação dos colapsos de edificações com outros desastres, como os hidrológicos, geológicos, meteorológicos e tecnológicos (incêndios).

Deve-se ressaltar, ainda, que a maior parte desses dados analisados no inventário são advindos da planilha de ocorrências organizada pela Defesa Civil, na qual observou-se que nesta categoria também são englobados colapso de estruturas, como muros e pontes.

Tirando a tipologia supracitada, que representa grande destaque em número de ocorrências, nota-se também grande número de incêndios em plantas e distritos industriais, a qual

apresentou maior número de ocorrências em 2023. Ao mesmo tempo, desastres relacionados a transporte rodoviário de passageiros e cargas não perigosas foi o que apresentou o menor número de ocorrências, apenas uma no ano de 2023 (**Figura 4.5-2**).

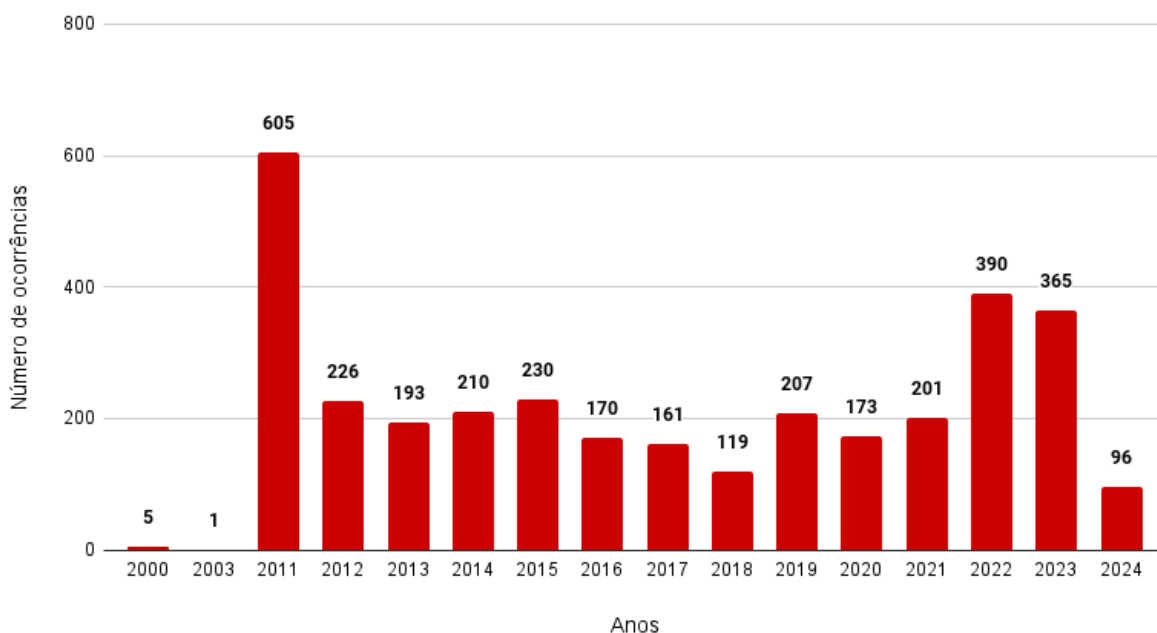
Pontua-se ainda quanto aos incêndios, que sua ocorrência pode gerar como impacto indireto o prejuízo à qualidade da água de corpos hídricos / massas d'água por meio do atingimento desses ambientes por espuma utilizada para apagar o incêndio, o LGE (líquido gerador de espuma).

Em relação à distribuição mensal, deve-se ressaltar que os desastres tecnológicos não possuem relação direta entre deflagração e estações do ano, mas os resultados apontam uma relação ao menos indireta, uma vez que, sempre aparecem dois picos, um de verão, e outro julho e agosto. Dito isto, os gráficos das **Figuras 4.5-3 e 4.5-4** indicam que para colapso de edificações houve mais ocorrências em julho e para as outras tipologias, destacam-se os meses de janeiro e agosto.

O inventário de desastres apontou 4 ocorrências de rompimento de barragens, que se referem a ocasiões de chuvas intensas, em que as estruturas de barramentos (de pequeno porte, como de uso para dessedentação animal) foram danificadas e o colapso não ocorreu de fato. Importante relacionar, que a defesa civil esteve no local e registrou dois desses como COBRADE de colapso/rompimento de barragens, mas apenas como atendimento não como colapso, sem maiores consequências, mas que merecem atenção. Na Bacia do Piraí, o relato se refere ao rompimento de uma adutora da ETA Piraí, que danificou barramento de uso agrícola. Portanto, as 4 ocorrências não se concretizaram como um rompimento completo, e apenas registros de vistorias e tomadas de providências relacionadas à tipologia do COBRADE, e por isso não foram contabilizadas nos gráficos.

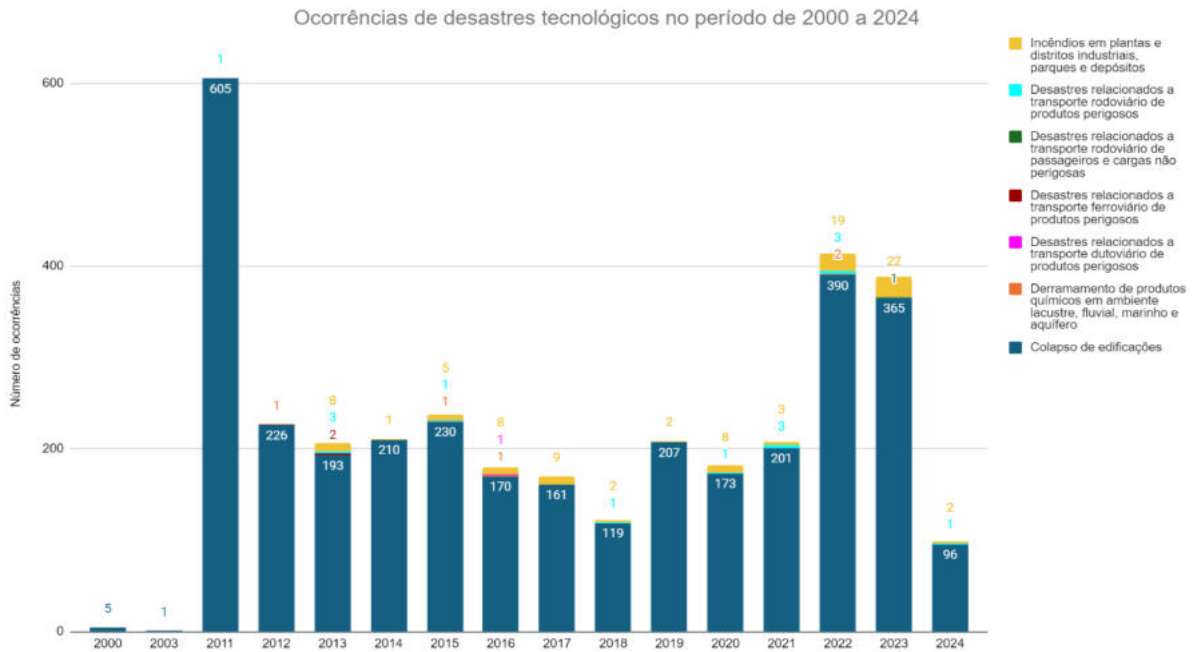
Devido a importância desse tipo de evento e por isso para que conste no rol de ações, merece menção uma ocorrência de 1995 (fora do período avaliado no inventário), com informação verificada no Livro História das Inundações de Joinville de 1985 a 2008, que relata evento de chuva intensa em 9 de fevereiro de 1995 com a descrição referente à outubro quando houve repasse do governos “*dos recursos necessários à recuperação das áreas atingidas e reconstrução da barragem de sustentação do sistema de distribuição de água.*”, que é atribuída a Barragem do Cubatão.

**Figura 4.5-1.** Ocorrências de colapso de edificações por anos no período de 2000 a 2024.



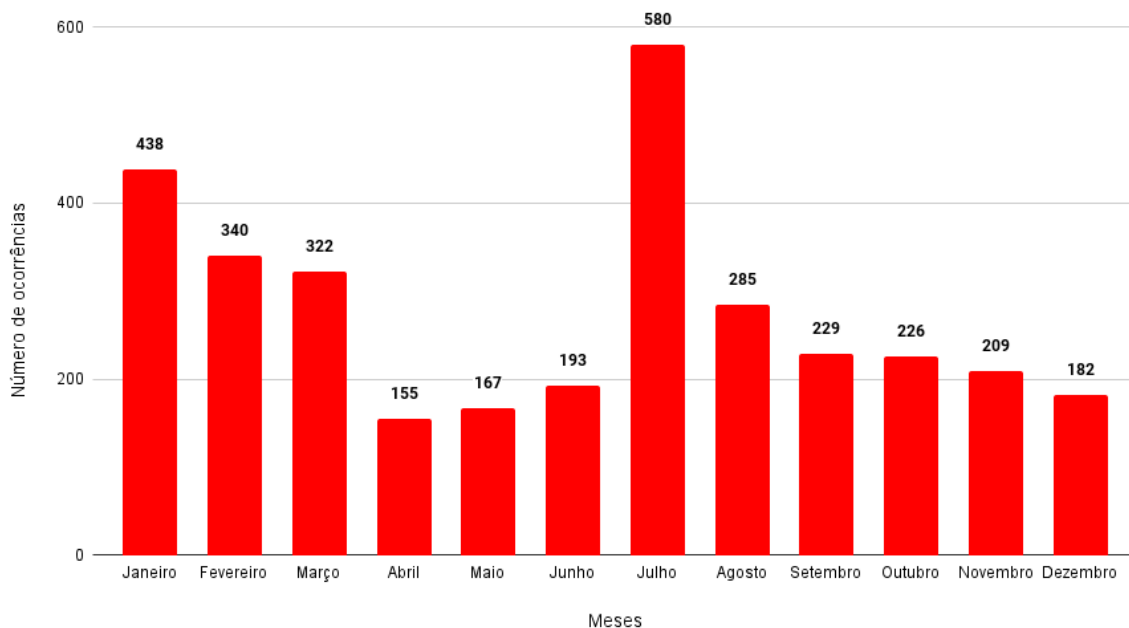
**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.5-2.** Ocorrências de colapso de desastres tecnológicos por anos no período de 2000 a 2024.



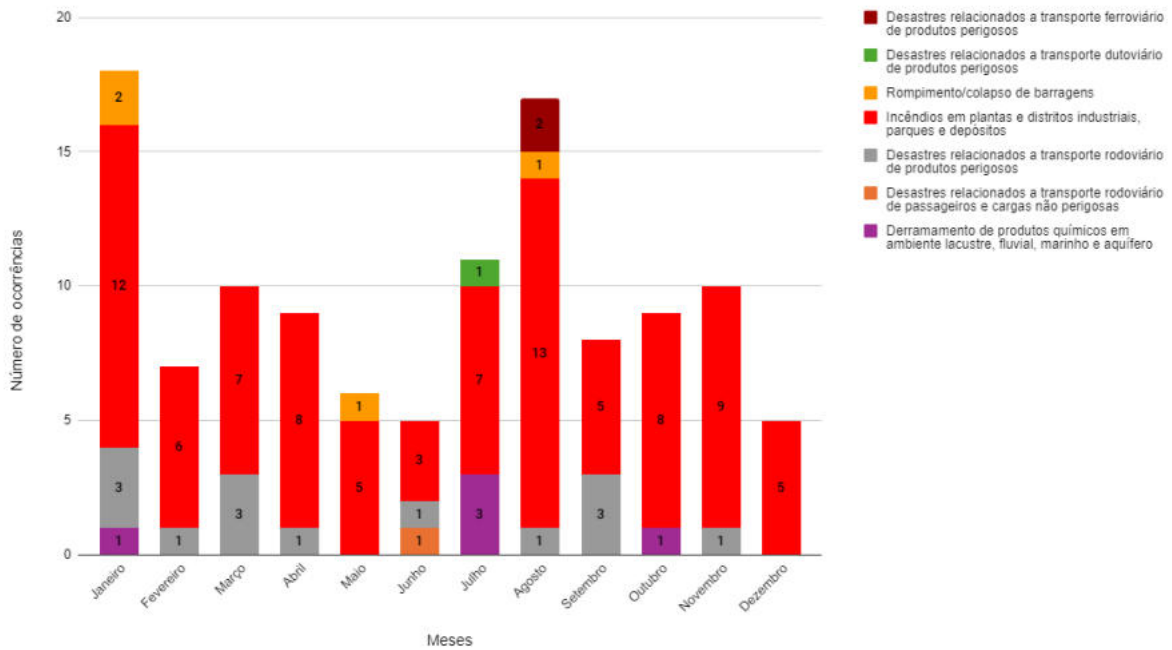
Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.5-3.** Total de ocorrências de colapso de edificações por meses no período de 2000 a 2024.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

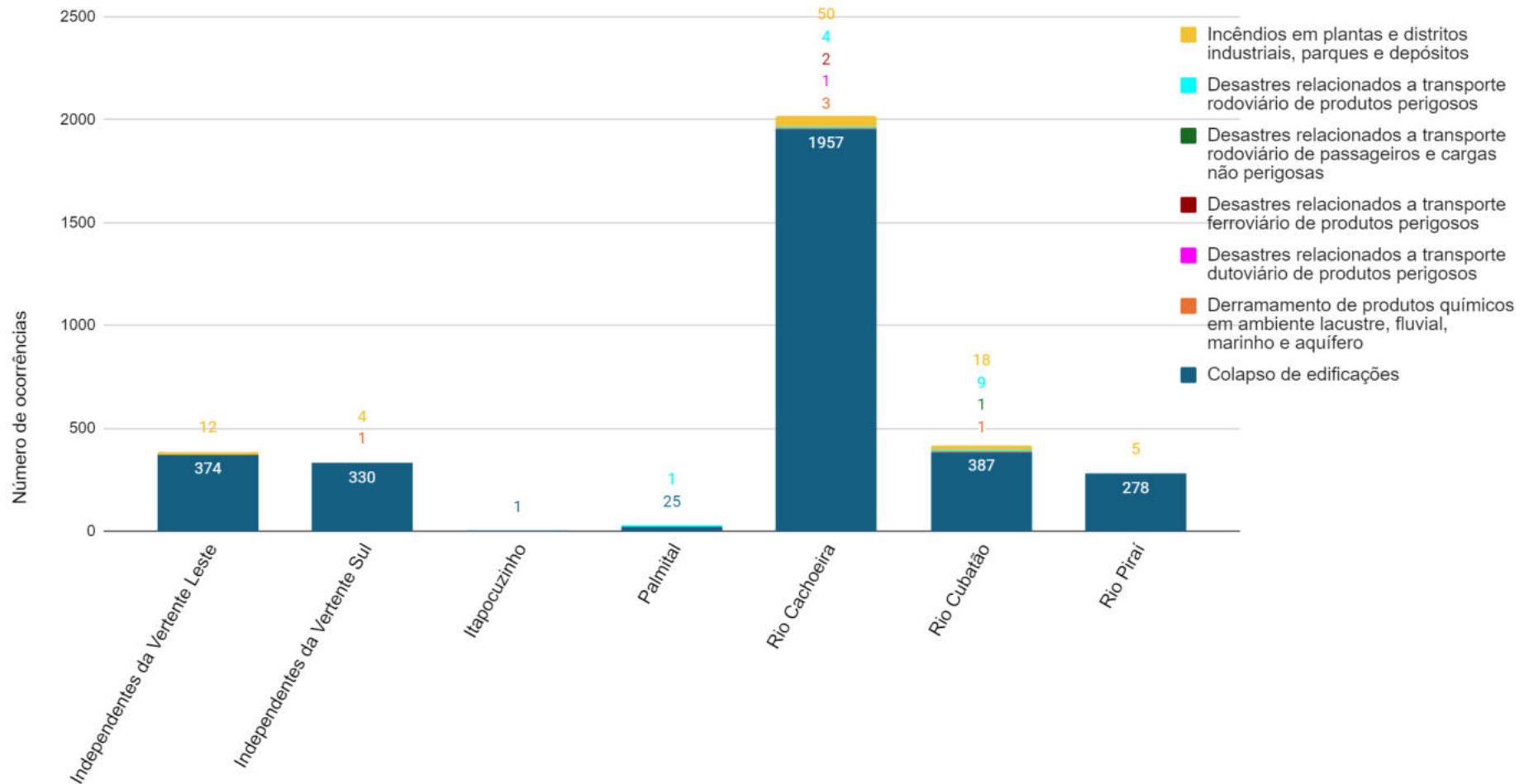
**Figura 4.5-4.** Total de ocorrências de desastres tecnológicos por meses no período de 2000 a 2024.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

A distribuição espacial dos desastres tecnológicos se deu pela maior concentração na bacia do Rio Cachoeira, seguida pela bacia do Rio Cubatão, o que pode ser observado na **Figura 4.5-5**. Através disso, observa-se na **Figura 4.5-6**, que as ocorrências do inventário se concentram majoritariamente no compartimento *Planície de depósitos fluviais da bacia do Rio Cachoeira*, mas também se destacam os compartimentos *Depósitos coluvionares na planície* e *Domínio de morros generalizados*.

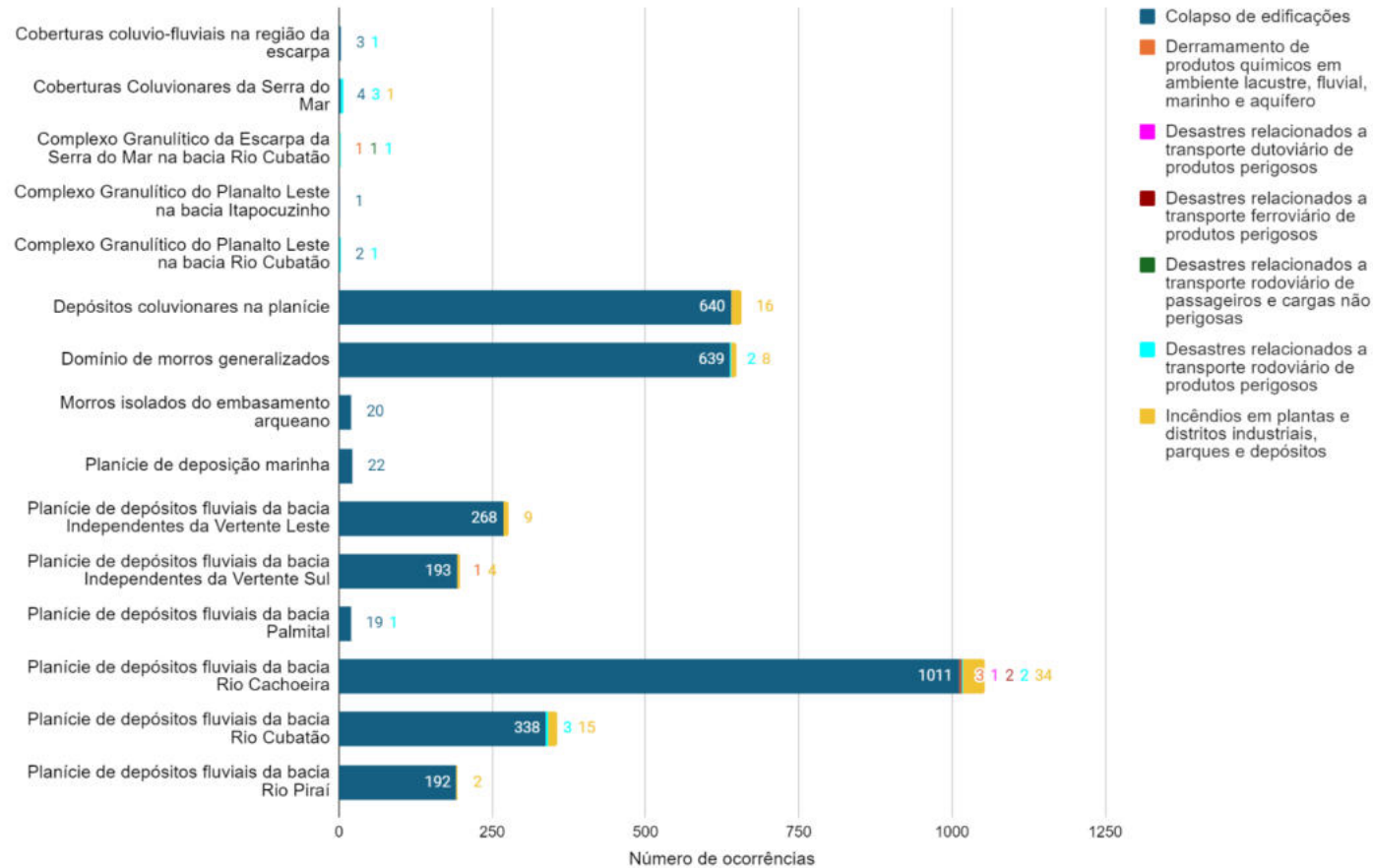
Em relação a análise do meio antrópico, a **Figura 4.5-7** indica que grande parte das ocorrências se localiza em áreas de R/C/S (Residencial, Comercial e Serviços), seguido por áreas de grandes equipamentos. Juntamente a isso, destacam-se os bairros Floresta, Centro, Iririú, Costa e Silva e Boa Vista (**Figura 4.5-8**).

**Figura 4.5-5. Ocorrências de desastres tecnológicos por bacia.**


Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

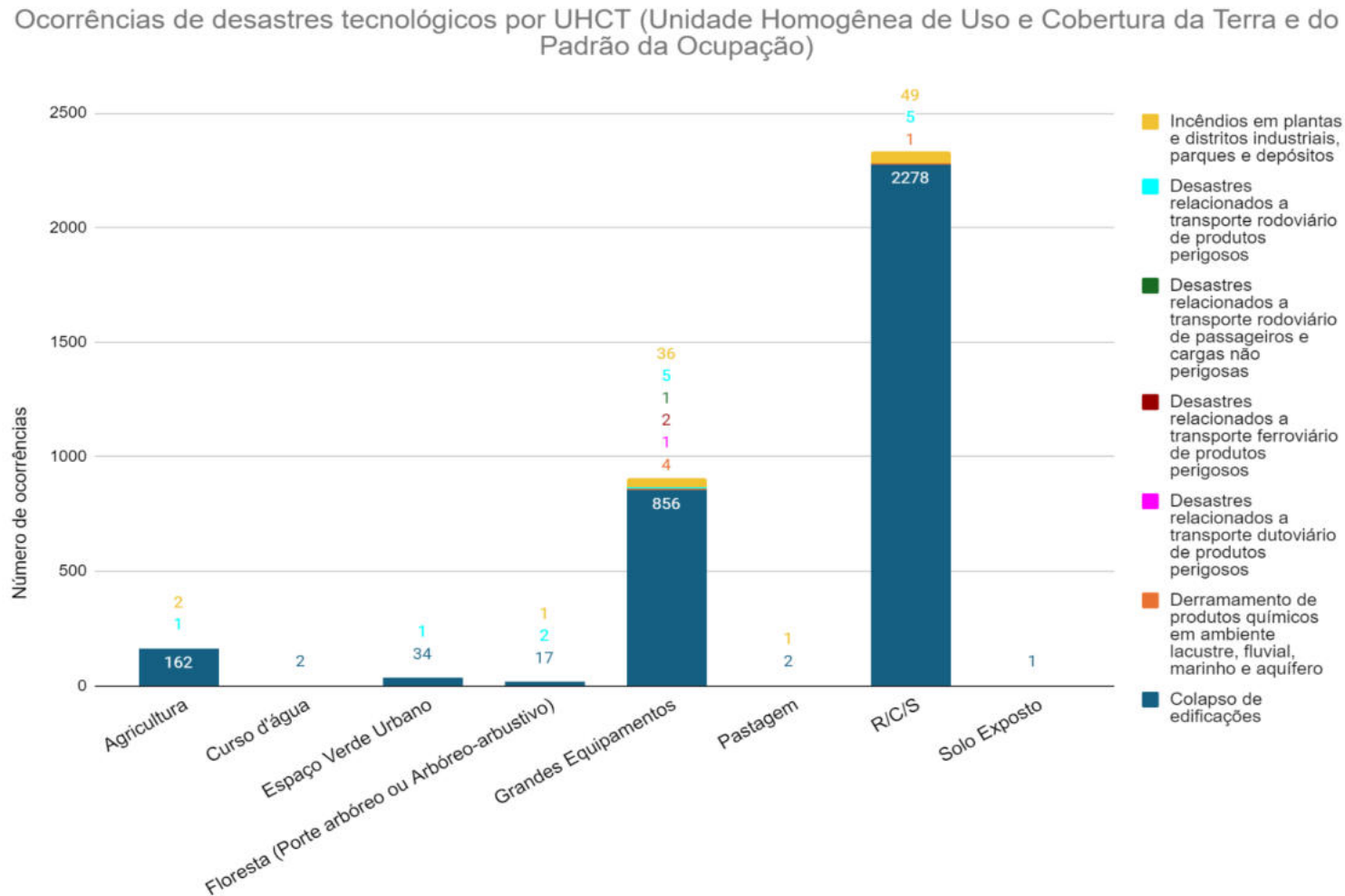
**Figura 4.5-6.** Ocorrências de desastres tecnológicos por UBC (Unidades Básicas de Compartimentação).

Ocorrências de desastres tecnológicos por UBC (Unidades Básicas de Compartimentação)

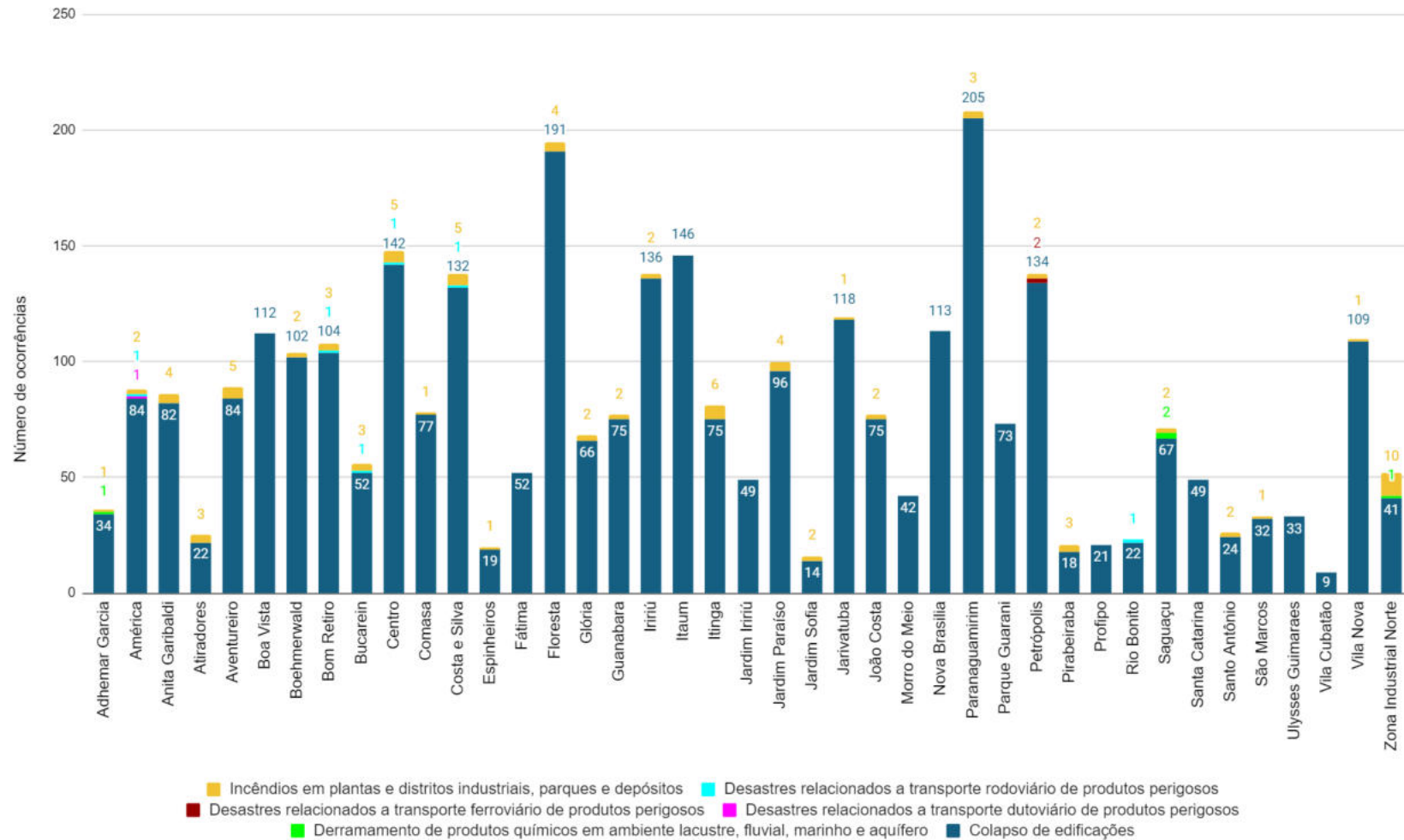


Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.5-7.** Ocorrências de desastres tecnológicos por UHCT (Unidade Homogênea de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação)



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Figura 4.5-8.** Ocorrências de desastres tecnológicos por bairros do município.


Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

Após a consolidação do inventário, houve uma ocorrência de desastre tecnológico significativa no município de Joinville e que, mesmo fora das análises supra referenciadas, deve ser indicada neste produto. A mesma trata-se de um tombamento de caminhão de produto perigoso em rodovia, mas que está majoritariamente ligado a COBRADE 2.2.2.1.0. (desastres relacionados à contaminação da água) o qual foi decretado Situação de Emergência.

Segundo informações do G1 Santa Catarina (CALDAS *et al.*, 2024), um caminhão carregando ácido sulfônico tombou e pegou fogo na SC-418, na Área de Proteção Ambiental (APA) Serra Dona Francisca, na manhã do dia 29 de janeiro de 2024 em Joinville. Tal produto tóxico escorreu até o curso do rio Seco, o qual deságua no rio Cubatão.

Além dos prejuízos ambientais naturais à ocorrência, deve-se considerar que este desastre ocorreu em uma APA, ampliando os impactos. Juntamente a isso, como consequência, a Estação de Tratamento de Água (ETA) do Cubatão teve de ser fechada e paralisou o abastecimento de 34 dos 43 bairros da cidade, afetando 75% do município.

Segundo postagem da Prefeitura Municipal de Joinville em suas redes sociais, o desastre afetou os bairros Adhemar Garcia, América, Anita Garibaldi, Atiradores, Aventureiro, Bom Retiro, Boa Vista, Bucarein, Centro, Comasa, Costa e Silva, Distrito Industrial Norte, Dona Francisca, Espinheiros, Fátima, Floresta, Glória, Guanabara, Iririú, Itaum, Jardim Paraíso, Jardim Iririú, Jardim Sofia, Jarivatuba, João Costa, Paranguamirim, Parque Guarani, Petrópolis, Pirabeiraba, Rio Bonito, Saguazu, Santo Antônio, Ulysses Guimarães e Vila Cubatão.

Por meio da instauração de um Gabinete de Crise, as ações de emergência para esse desastre englobaram como agentes diretos de atuação: A Prefeitura Municipal de Joinville, com a Defesa Civil e a Secretaria de Meio Ambiente (SAMA), a Companhia Águas de Joinville e o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA).

Por fim, a partir deste exemplo recente pontua-se duas questões importantes quanto aos riscos de desastres tecnológicos. O primeiro deles refere-se à probabilidade de propagação por meio do curso hídrico. Rompimentos de barragem e contaminação de água não afetam apenas o local de deflagração, mas também parte de áreas à sua jusante. Isso também vale para grandes incêndios, onde a espuma de rescaldo por vezes alcança o curso hídrico mais próximo e flui para as áreas mais baixas. Esse é um dos motivos de maior destaque para que a gestão de riscos de desastres seja efetuada em escala de bacia, pois assim é possível atuar com ações integradas de prevenção e de emergência nos locais de deflagração e nos de atingimento.

A segunda questão a ser pontuada aqui é sobre o impacto no abastecimento público que os desastres tecnológicos podem causar. O comprometimento da qualidade da água e consequente paralisação de captação ou abastecimento gera diversos prejuízos sociais e econômicos.

#### **4.6 ANÁLISE GLOBAL DOS DADOS DO INVENTÁRIO PARA JOINVILLE-SC NO PERÍODO DE 2000 A 2024**

O presente capítulo tem por objetivo apresentar os dados totais e porcentagens, de todas as tipologias, do inventário (**ANEXO A**). Neste, faz-se correlação com dados temporais das ocorrências, bem como análises espaciais de bacia, UBC e UHCT.

A **Figura 4-6** demonstrou que foram analisadas 12.548 ocorrências, sendo que dessas, 3.352 são de colapso de edificações, 3.185 de deslizamento de solo ou rocha e 2.539 de alagamento, demonstrando as maiores problemáticas do município de Joinville no período

analisado. Por outro lado, a tipologia que apresentou menor registro de ocorrências foi transporte dutoviário, com apenas um registro.

Como pode-se constatar com a **Tabela Anexo 1**, **Tabela Anexo 2** e **Tabela Anexo 3**, o ano que apresentou maior número de ocorrências foi 2011 e o que apresentou menor número foi 2007. Em relação à distribuição por década, com base nas **Tabelas Anexo 4, 5 e 6**, percebe-se uma tendência de concentração das ocorrências entre 2010 e 2020.

A distribuição espacial dos desastres se deu pela maior concentração na bacia Rio Cachoeira (**Tabelas Anexo 7 e 8**), fato qual relaciona-se por ser a bacia de maior densidade ocupacional do município. Atrelado a isso, destacam-se os compartimentos *Planície de depósitos fluviais da bacia do Rio Cubatão*, *Domínio de morros generalizados*, *Planície de depósitos fluviais da bacia do Rio Cachoeira* e Depósitos coluvionares na planície (**Tabelas Anexo 9 e 10**).

As características da *Planície de depósitos fluviais* explicam o grande número de ocorrências de alagamentos e inundações, o que está atrelado também ao sistema de macrodrenagem no município. A grande concentração de ocorrências de desastres geológicos nesse compartimento pode ser justificada por alterações antrópicas no relevo, deixando o material suscetível a movimentos de massa. Ao mesmo tempo, o relevo ondulado associado ao *Domínio de morros generalizados* pode vir a influenciar a ocorrências de deslizamentos de solo e/ou rocha, a segunda tipologia que mais apresenta registros, devido às suas declividades e morfologias. Correlaciona-se, por fim, que as ocorrências de eventos de desastres de tipologias inundações e deslizamentos de solo e/ou rocha, estão diretamente correlacionadas com chuvas intensas.

Para análise do meio antrópico, a **Tabelas Anexo 11, 12, 13 e 14** indica grande parte das ocorrências em áreas de grandes equipamentos e R/C/S (Residencial, Comercial e Serviços). Quanto à espacialização desses eventos, destacam-se os bairros Nova Brasília, Floresta, Iriú e Itaum com maior número de ocorrências total no município.

## 5 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL NA GESTÃO DE RISCOS

### 5.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E NORMATIVA DO MUNICÍPIO COM FOCO NA GESTÃO DOS RISCOS E DOS DESASTRES

O presente diagnóstico foi baseado nas informações disponibilizadas *online*, com destaque para os sites oficiais da Prefeitura Municipal de Joinville. Neste sentido, com relação as normativas, entende-se que a estrutura organizacional apresentada é parte integrante do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, razão pela qual também se apresenta as normativas no âmbito estadual e federal com interface no município.

#### 5.1.1 SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL - SINPDEC

Primeiramente, destaca-se o marco legal estabelecido pela Lei Federal n.º 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), o qual legitima as respectivas Políticas Municipais de Defesa Civil, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC). Com base nesta, volta-se à esfera municipal de Joinville, a qual apresenta respectivamente a Secretaria Municipal de Proteção Civil e Segurança Pública - SEPROT e o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC (que ainda requer regulamentação, em decreto trata-se de COMDEC-Comissão Municipal de Defesa Civil). Complementarmente na instância Federal, apresenta-se a Secretaria Nacional de Proteção e

Defesa Civil do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional-MIDR; e na instância estadual a Secretaria de Estado de Proteção e Defesa Civil - SIEPDEC – selando o sistema.

A Lei Estadual nº 15.953/2013, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 349/2023, dispõe sobre o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil – SIEPDEC, coordenado pela Secretaria de Estado de Proteção e Defesa Civil, com Conselho Estadual de Proteção e Defesa Civil-CEPDEC como órgão consultivo. Dos órgãos regionais apresenta-se as Coordenadorias Regionais de Proteção e Defesa Civil – COREDECs e o Colegiado dos Coordenadores Municipais de Proteção e Defesa Civil, e dos municipais, as Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil – COMPDECs.

No **Quadro 5.1.1-1** são apresentadas as normativas da esfera municipal e as relacionadas à esfera estadual e federal que norteiam de forma geral todo o funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil- SINPDEC.

**Quadro 5.1.1-1.** Normativas do Município de Joinville, com foco na gestão dos riscos e dos desastres

Âmbito	Lei / Decreto	Descrição
Municipal	Lei Ordinária nº 9.219/2022.	Estabelece a estrutura administrativa e competências dos órgãos da Administração Direta do Município de Joinville, cria funções gratificadas e dá outras providências.
Municipal	Lei Ordinária 9454/2023	Dispõe sobre os Benefícios Eventuais, no âmbito da Política Pública de Assistência Social, no Município de Joinville, e dá outras providências
Municipal	Lei Complementar 659/2023:	Altera a Lei Complementar nº 470, de 9 de janeiro de 2017, que redefine o Ordenamento Territorial do Município de Joinville, e a Lei Complementar nº 500, de 7 de maio de 2018, que estabelece o conceito e aplicação do Uso Condicionado.
Municipal	Lei Complementar 620/2022	Promove a revisão da Lei Complementar Nº 261, de 28 de fevereiro de 2008, e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville
Municipal	Lei Ordinária 8837/2020	Reformula o Serviço de Acolhimento Familiar no Município de Joinville e dá outras providências
Municipal	Lei Ordinária 8788/2019	Altera a Lei nº 3.081, de 11 de janeiro de 1995, que autoriza a implantação do Programa Saúde da Família e dá outras providências
Municipal	Lei Ordinária 8740/2019	Altera os artigos 1º e 2º, o caput, incisos I e II e §§ 3º, 5º, 6º e 8º do art. 3º, os artigos 4º, 5º e, 6º, o inciso II do art. 7º, o art. 8º, o caput, inciso II e §§ 1º e 2º do art. 10, os incisos I e III do art. 12 e os incisos VII e IX do art. 13, da Lei nº 5.622, de 25 de setembro de 2006, que cria o Conselho Municipal de Assistência Social e o Fundo Municipal de Assistência Social e dá outras providências
Municipal	Lei Ordinária 8510/2017	Institui o Programa Municipal de Assistência Técnica Habitacional Pública e Gratuita no Município de Joinville, e dá outras providências
Municipal	Lei Complementar 470/2017	Redefine e institui, respectivamente, os Instrumentos de Controle Urbanístico - Estruturação e Ordenamento Territorial do Município de Joinville, partes integrantes do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville e dá outras providências
Municipal	Lei Complementar nº 451, de 2015	Dispõe sobre medidas permanentes de prevenção contra a dengue e dá outras providências
Municipal	Lei Ordinária 8111/2015	Institui o programa de regularização fundiária denominado Lar Legal no município de Joinville
Municipal	Lei Ordinária 7914/2014	Autoriza o executivo municipal, por intermédio da secretaria de proteção civil e segurança pública, a celebrar convênio com a associação corpo de bombeiros voluntários de Joinville
Municipal	Decreto 20658/2013	Institui o programa municipal de ações integradas nas ocupações irregulares
Municipal	Decreto 17629/2011	Dispõe sobre os critérios e requisitos para a concessão de benefício eventual na modalidade “auxílio-moradia” em virtude de emergência e de vulnerabilidade temporária, nos termos da Lei Municipal nº 6.816, de 15 de dezembro de 2010
Municipal	Lei Ordinária 7130/2011	Cria a Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública e dá outras providências
Municipal	Lei Ordinária 7131/2011	Cria o Fundo Municipal Da Proteção Civil De Joinville - FUMPROC

**Quadro 5.1.1-1. Normativas do Município de Joinville, com foco na gestão dos riscos e dos desastres**

Âmbito	Lei / Decreto	Descrição
Municipal	Lei Ordinária 6816/2010.	Propõe critérios orientadores para a regulamentação da provisão de benefícios eventuais no âmbito da política pública de assistência social
Municipal	Decreto 15653/2009	Dá nova estrutura à Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC, criada pelo Decreto nº 2.904, de março de 1974
Municipal	Lei Ordinária 5622/2006	Cria o Conselho Municipal de Assistência Social e o Fundo Municipal de Assistência Social e dá outras providências
Municipal	Lei Complementar 29/1996	Institui o Código Municipal do Meio Ambiente
Municipal	Lei Ordinária 3081/1995	Autoriza a implementação do Programa De Saúde Da Família e dá outras providências
Municipal	Lei Ordinária 3000/1994	Institui o Fundo Municipal De Terras, Habitação Popular e Saneamento - FMTHPS e dá outras providências
Municipal	Decreto 7357/1994	Cria o Sistema Integrado De Assistência Médica De Emergência - SIAME
Municipal	Lei Ordinária 2027/1985	Estabelece normas de proteção contra incêndios
Municipal	Decreto 4828/1983	Aprova o regulamento geral de normas técnicas da zona industrial de Joinville
Municipal	Decreto nº 2.904, de 1974	Criação da Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC
Estadual	Decreto nº 1.382, de 2021	Institui o Programa Defesa Civil na Escola (PDCE) e estabelece outras providências
Estadual	Lei nº 18.024, de 2020	Estabelece normas para evitar a propagação de doenças transmitidas por vetores - febre amarela ( <i>Aedes albopictus</i> ) e dengue ( <i>Aedes aegypti</i> ) no Estado de Santa Catarina
Estadual	Lei nº 17.802, de 2019	Institui o Conselho Estadual de Segurança Pública e Defesa Social (CESPDS - SC) e estabelece outras providências
Estadual	Lei Complementar nº 724, de 2018	Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina (CBMSC) e estabelece outras providências
Estadual	Lei nº 16.601, de 2015	Dispõe sobre a incorporação nos Planos Diretores dos municípios catarinenses dos documentos do Estado de Santa Catarina sobre estudos e mapeamentos de áreas de risco
Estadual	Lei nº 16.418, de 2014	Dispõe sobre o Fundo Estadual de Proteção e Defesa Civil (FUNPDEC) e estabelece outras providências
Estadual	Lei nº 15.953, de 2013	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC) e estabelece outras providências
Estadual	Lei nº 16.157, de 2013	Dispõe sobre as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico e estabelece outras providências
Estadual	Lei nº 14.652, de 2009	Institui a avaliação integrada da bacia hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras providências
Estadual	Lei nº 10.925, de 1998	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Defesa Civil - SIEDC, sobre o Fundo Estadual de Defesa Civil - FUNDEC e estabelece outras providências
Estadual	Decreto nº 2804, de 1998	Institui o Programa Estadual de Controle do Transporte de Produtos Perigosos e estabelece outras providências
Estadual	Decreto nº 553, de 2011	Cria a Comissão Estadual de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com produtos perigosos
Federal	Resolução ANTT nº 5988, de 2022	Atualiza o Regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos, aprova suas instruções complementares e dá outras providências
Federal	Lei nº 12.340, de 2010	Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências. (Redação dada pela Lei nº 12.983, de 2014)
Federal	Lei nº 12.608, de 2012	Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de

**Quadro 5.1.1-1. Normativas do Município de Joinville, com foco na gestão dos riscos e dos desastres**

Âmbito	Lei / Decreto	Descrição
		dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências
Federal	Lei nº 12.983, de 2014	Altera a Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, para dispor sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco e de resposta e recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil, e as Leis nºs 10.257, de 10 de julho de 2001, e 12.409, de 25 de maio de 2011, e revoga dispositivos da Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010.
Federal	Decreto Federal nº 10.593 de 24/12/2020	- Dispõe sobre a organização e o 419 funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, sobre o Conselho 420 Nacional de Proteção e Defesa Civil, sobre o Plano Nacional de Proteção e Defesa 421 Civil e sobre o Sistema Nacional de Informações sobre Desastres;
Federal	Decreto Federal nº 10.692 de 2021	- Instituiu o Cadastro Nacional de Municípios 423 com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, 424 Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos
Federal	Lei nº 14.750, de 2023	Altera as Leis nºs 12.608, de 10 de abril de 2012, e 12.340, de 1º de dezembro de 2010, para aprimorar os instrumentos de prevenção de acidentes ou desastres e de recuperação de áreas por eles atingidas, as ações de monitoramento de riscos de acidentes ou desastres e a produção de alertas antecipados.
Federal	Decreto Federal nº 11.774, de 2023.	Altera o Decreto nº 10.593, de 24 de dezembro de 2020, para dispor sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

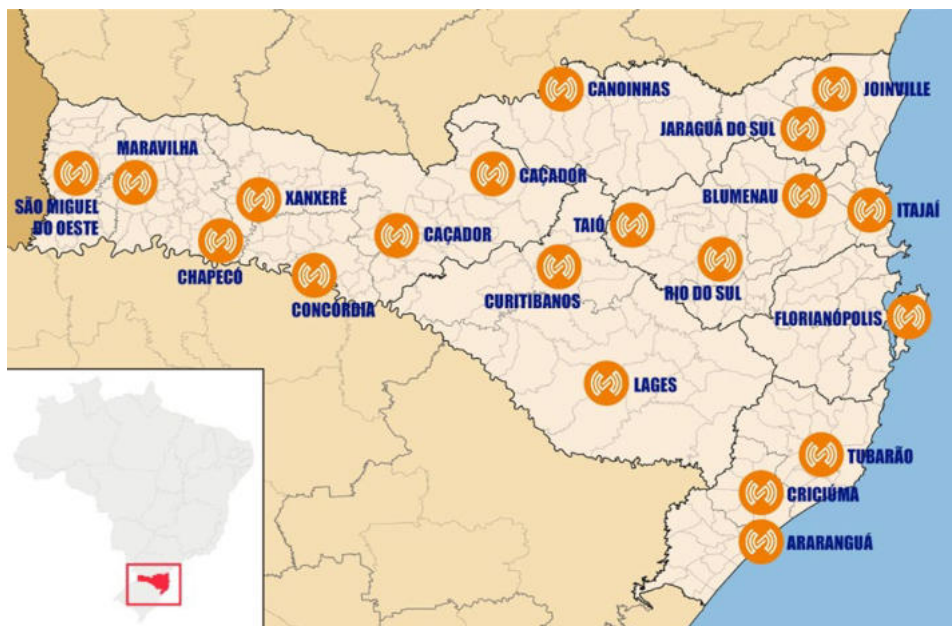
**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio

## 5.1.2 O MUNICÍPIO DE JOINVILLE NO SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – SINPDEC

### 5.1.2.1 *Inserção Regional*

Baseado nas normativas apresentadas no **Quadro 5.1.1-1**, situa-se regionalmente a estrutura organizacional do Município de Joinville dentro da Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil – COREDEC 13 – Joinville. Esta coordenadoria, localizada no município, dentro das diretrizes estabelecidas pela Secretaria de Estado de Proteção e Defesa Civil, articula regionalmente alguns municípios e consolida Joinville como uma centralidade desta porção do território catarinense. Os municípios que fazem parte dessa COREDEC são: Joinville, Araquari, Balneário Barra do Sul, Barra Velha, Corupá, Garuva, Guaramirim, Itapoá, Jaraguá do Sul, Massaranduba, São Francisco do Sul e Schroeder.

Atualmente, o Estado de Santa Catarina conta com 20 (vinte) Coordenadorias Regionais, conforme prevê o Decreto Estadual nº 349/2023, que tem como objetivo a consolidação regional da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil focadas principalmente em ações de resposta a desastres. Atua, também, na articulação e coordenação das ações de proteção e defesa civil de acordo com as normas e a legislação em vigor, além da correta utilização dos recursos disponibilizados pela Secretaria de Estado de Proteção e Defesa Civil a atingidos por desastres. Nesta regionalização, a legislação estabeleceu um processo de governança através da instalação de um Colegiado dos Coordenadores Municipais de Proteção e Defesa Civil (COREDECs), com a função de integrar e orientar os chefes de executivos municipais e as coordenadorias de proteção e defesa civil local, quando há necessidade de emitir Decretos de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública.

**Figura 5.1.2.1-1. Coordenadorias Regionais de Defesa Civil – COREDECS**


Fonte: Defesa Civil de Santa Catarina. Disponível em <https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/coordenadorias-regionais-2/> >

### 5.1.2.2 Estrutura Organizacional

A gestão dos riscos e dos desastres passou a ter seu foco atrelado a estrutura da Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública a partir da promulgação da Lei nº 7.130, de 19 de dezembro de 2011, sendo que anteriormente localizou-se um registro onde a sua estrutura estava ligada ao Gabinete do Vice-Prefeito, mas sem maiores informações. As finalidades desta secretaria, apresentadas no Art. 2º da referida, expressa o seguinte: *“desenvolver e implantar políticas que promovam a proteção ao cidadão, articulando e integrando os organismos governamentais e a sociedade, visando organizar e ampliar a capacidade de defesa da população com relação à segurança pública e defesa civil, mediante à prevenção e enfrentamento de situações de risco, de calamidade e estado de emergência.”*

Neste processo de mudança, a Defesa Civil passou para um o status de unidade de proteção civil (UPC), dentro da Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública, sendo apresentado o seguinte argumento do então novo Secretário, Sr. Alvir Schneider: “a proteção civil envolve o trabalho preventivo e a preparação para receber os desastres, a fim de minimizar os resultados” (BENITO, 2012). Todavia, uma maior avaliação da efetividade desta mudança em termos do “foco na gestão de riscos de desastres” só será possível a partir de informações atualizadas das ações e resultados desenvolvidos por esta secretaria e, também, de outros setores da administração municipal.

Na sequência, a Lei Ordinária nº 7.393 de 24 de janeiro de 2013 apresenta uma reorganização da administração municipal e manteve a Secretaria de Proteção e Segurança Pública – SEPROT, sendo a mesma reorganizada novamente a partir da Lei Ordinária nº 9.219, de julho de 2022. A **Figura 5.1.2.2-2** apresenta a estrutura atual do município como foco na gestão de riscos de desastres, onde a SEPROT está ligada ao gabinete do prefeito na mesma linha das demais secretarias dentro do organograma da administração municipal.

**Figura 5.1.2.2-2.** Organograma da Prefeitura Municipal de Joinville com destaque para a Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

Na estrutura atual, a Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT, dentro do Município de Joinville (SC) e do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, é o órgão da administração direta *“responsável por desenvolver e implantar políticas que promovam a proteção ao cidadão, articulando e integrando os organismos governamentais e a sociedade, visando organizar e ampliar a capacidade de defesa da população com relação à segurança pública e defesa civil, mediante a prevenção e enfrentamento de situações de risco, de calamidade e estado de emergência e garantir a segurança dos bens públicos do Município”* (Inciso XVI do Art.2 da Lei Ordinária nº 9.219/22). Ainda tomando como referência a referida Lei, o Inciso XVI do Art. 6º apresenta a seguinte estrutura básica para a SEPROT:

- Diretoria Executiva;
- 02 (duas) Gerências de Unidade;
- 07 (sete) Coordenadorias I;
- 03 (três) Coordenadorias II.

Por outro lado, no site oficial da SEPROT extrai-se a relação abaixo, onde os destacados em negrito referem-se aos serviços que apresentam relação direta com a gestão de riscos de desastres:

- Acessar Plano Municipal de Contingência para Educação – Covid –19;
- **Acessar Sistema de Comando Operacional;**
- Consultar lista de pessoas desaparecidas;
- **Consultar tábua de marés;**
- Fazer alistamento militar;
- **Registrar danos e/ou prejuízos causados por desastres naturais;**
- Registrar Declaração de Acidente de Trânsito (DAT);
- Solicitar atendimento após ter sofrido violência sexual (casos agudos);
- **Solicitar dados de estações meteorológicas;**
- Para o atendimento de todas as suas finalidades o SEPROT apresenta em seu site oficial uma estruturação em cinco unidades:
  - Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC
  - Unidade de Proteção Civil – SEPROT.UPC

- Unidade da Guarda Municipal – SEPROT.UGM
- Conselho Municipal de Políticas sobre Drogas – COMAD
- Unidade de Segurança Pública – SEPROT.USP

Assim, para efeito do presente produto, dentre estas unidades da SEPROT destaca-se aqui o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC e a Unidade de Proteção Civil – SEPROT.UPC como sendo as instâncias consultiva e executiva das ações com foco na gestão de riscos de desastres:

- **Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC**

Segundo o site específico do COMPDEC (<<https://www.joinville.sc.gov.br/institucional/seprot/compdec/>>). Este trata-se de uma instância de participação que tem como responsabilidade o *“auxílio na formulação, implementação e execução de planos ligados à Defesa Civil e propor normas para implementação e execução deles; expedir procedimentos para implementação, execução e monitoramento; propor procedimentos para atendimento a pessoas em situação de desastre; e acompanhar o cumprimento das disposições legais e regulamentares de proteção e defesa civil”* – Contudo é importante destacar que esse Conselho não está regulamentado em Lei ou Decreto, e no momento existe apenas um esforço na elaboração da minuta de Lei Complementar específica para essa ação institucional.

Nessa mesma linha, importante esclarecer que o Decreto nº 15653/2009 DÁ NOVA ESTRUTURA À COMISSÃO MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL - COMDEC, CRIADA PELO DECRETO Nº 2.904, DE 29 DE MARÇO DE 1974. Portanto, entende-se que a estrutura vigente regulamentada (uma vez que, esta é uma norma em vigor), estabelece a formação, composição e função Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDEC), e não um Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC).

Por fim, esclarece-se que com a Lei 12.608/2012 que estabelece o papel do Conselho (COMPDEC), a atuação da Comissão (COMDEC) deixou de ter continuidade no Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil de Joinville, elencando a necessidade atual da regulamentação institucional da COMPDEC, concluindo a minuta de Lei Complementar e consolidando-a.

- **Unidade de Proteção Civil – SEPROT.UPC**

Trata-se de uma gerência que tem como responsabilidade o desenvolvimento e implantação de *“políticas que promovam a proteção ao cidadão, articulando e integrando os organismos governamentais e a sociedade, visando organizar e ampliar a capacidade de defesa da população com relação à defesa civil, mediante a prevenção e enfrentamento de situações de risco, de calamidade e estado de emergência”*.

### 5.1.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A partir do levantamento realizado, das informações disponíveis nos sites oficiais da PMJ e das normativas analisadas, é fato que as questões relativas à defesa civil no Município de Joinville, como na maioria dos municípios brasileiros, estão atreladas a uma estrutura cujo nível de empoderamento não possibilita o atendimento da plenitude das diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Através do Decreto nº 2.904/74 foi instituída a Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC e que ao longo do tempo se inseriu na

estrutura da Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT. Atualmente na SEPROT, estas atribuições estão dentro de suas finalidades e contempla a proteção e defesa civil estruturada em duas unidades: o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC (que ainda necessita de regulamentação em Lei ou Decreto) e a Unidade de Proteção Civil – SEPROT.UPC.

Complementarmente ao arranjo institucional apresentado, reforçando o aspecto organizacional expresso pela legislação, pelo conhecimento e análise de Planos de Contingência e outros documentos produzidos pela SEPROT, o fato do município sediar uma Coordenadoria Regional - COREDEC, além de outras ações de Proteção e Defesa Civil, é fato que o Município de Joinville apresenta uma estrutura organizacional e responsabilidades definidas e integra o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SNPDEC, pelo menos esta análise inicial baseada no arcabouço legal específico.

Este arcabouço legal abordou e reforçou a relação e integração das instâncias federal, estadual e municipal, principalmente quanto as políticas de proteção e defesa civil. Todavia, reforçamos sempre a linha do “sistema” onde a função de cada instância é definida sempre primando pela integração, diretrizes e fluxos de informações onde a instância municipal é a responsável pela execução local da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil PNPDEC.

Quando se trata dos aspectos da estrutura organizacional e normativas de um município, com foco na gestão de riscos de desastres, não se podem renunciar à abordagem sistêmica, priorizando a prevenção e a participação social. Levando em conta a implementação e execução desta política, ainda há muito o que avançar na esfera municipal para a consolidação da visão sistêmica e integração das políticas públicas, o que é constatado na maioria dos municípios brasileiros. Este cenário é reforçado pela distância entre o que é proposto na PNPDEC e executado pelos municípios, principalmente quanto ao seu Art.3º, que reforça a necessidade da integração de várias políticas públicas como: *“ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável”*, além da necessidade de incorporação da sociedade civil.

Ainda dentro da consolidação da Política de Proteção e Defesa Civil na instância municipal, apresenta-se, e não se pode deixar de destacar, as diretrizes da Legislação de Parcelamento de Solo e do Estatuto das Cidades, importantes no ordenamento territorial, e da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH. Ressalta-se que estes dispositivos legitimam, também, a integração destas políticas as abarcadas pelo Plano Diretor e Legislação de Uso e Ocupação do Solo, que estão claras dentro do arranjo institucional de Joinville e, eventualmente, na participação do Município no respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, principalmente quanto aos riscos hidrológicos que também está presente na PNRH. Em complemento ao diagnóstico realizado inicialmente, realizou-se uma reunião com os representantes da Comissão de Acompanhamento e Fiscalização-CAF onde entre outras informações importantes foi preenchido o questionário enviado anteriormente a elaboração do Produto 03 – Etapa II o que muito contribuiu para as complementações solicitadas.

Com relação a “Defesa Civil / COMPDEC”, oficialmente a Defesa Civil se chama Unidade de Proteção Civil – UPC, e está inserida legalmente na estrutura da Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT, ou SEPROT.UPC, embora esta unidade possua atribuições que abarcam a proteção e defesa civil, ela necessita de regulamentação. Enquanto a COMPDEC (o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil), inserida na mesma SEPROT, é apresentado em sua página na internet (<<https://www.joinville.sc.gov.br/institucional/seprot/compdec/>>) como uma instância de participação, do Município de Joinville (SC), responsável por auxiliar na formulação, implementação e execução de planos ligados à Defesa Civil. Durante a coleta de informações

em reunião, foi informado que a COMPDEC, em linhas gerais, ainda tem caráter informal pelo fato de não estarem até o momento regulamentado em lei ou decreto municipal, mas reforçaram que tanto o COMPDEC quanto a UPC serão reorganizadas dentro de um Projeto de Lei Complementar específico, ainda sem minuta no legislativo municipal.

A referida regulamentação também será fundamental, segundo informações obtidas no questionário, para a reestruturação dos recursos humanos e materiais necessários nas ações de prevenção e resposta, principalmente em situações de resposta a desastres. Nestes cenários, os protocolos atuais (PLANCON) articulam várias secretarias, bombeiros voluntários e, também de maneira informal, com a sociedade civil para o atendimento as ocorrências. Destaca-se que este procedimento é de praxe na maioria dos municípios, cujas estruturas de defesa civil atuam prioritariamente nas ações de resposta, sem o empoderamento devido, e que devem fazer parte dos protocolos de manejo de desastres para todas as tipologias de riscos e não somente aos relacionados ao período de chuvas, como é o caso.

Além do PLANCON, focado nos eventos relacionados as chuvas e que envolve toda estrutura municipal, o Município de Joinville não possui um Plano Diretor de Defesa Civil, ou outro documento técnico que organize as ações do “Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil”, além da inexistência do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR que constitui um instrumento importante no planejamento urbano para na gestão e tratamento das situações de riscos.

Outro aspecto que merece destaque, e que também foi constatado na análise das normativas e estruturas organizacional atuais e relacionadas a proteção e defesa civil, foi a falta de alinhamento com a maioria das diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC principalmente quanto ao arranjo institucional e ao grau de empoderamento dado pelo município aos responsáveis pela execução desta política.

Face ao exposto, o cumprimento das diretrizes, exigências e atribuições expressas na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e executada pelo Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SNPDEC, tem nos municípios institucionalmente a instancia executora desta política. Com esta delegação de competência, cuja responsabilidade dos municípios foi reforçada com a Lei Federal nº 12.608/12 em decorrência da tragédia ocorrida na região serrana do Rio de Janeiro no verão de 2011, cada município dentro de sua realidade tem que se organizar para todo o cumprimento destas exigências legais e diretrizes apresentadas nesta política.

Neste processo de reestruturação, a exemplo das políticas de educação e, principalmente, da saúde através do SUS, a Política Municipal de Proteção e Defesa Civil – PMPDEC deve ter caráter permanente e menos vulnerável às mudanças de gestão e que garanta a sua continuidade, manutenção e garantia de integração as demais políticas da administração possibilitando o cumprimento da legislação vigente.

Assim, reforçando todos estes aspectos legais e institucionais apresentados, pode-se concluir que o Município de Joinville deve implementar mudanças de caráter institucional e de gestão para adequar a atual estrutura administrativa, consolidando uma instância empoderada para a execução desta política, onde a Unidade de Proteção e Defesa Civil – SEPROT/UPC é parte deste processo e não o todo. Complementar a este rearranjo, deve-se priorizar os aspectos técnico-operacionais e a integração de todas as políticas municipais possibilitando o atendimento das exigências legais e execução, fortalecimento e o caráter permanente da Política Municipal de Proteção e Defesa Civil.

Destacamos que a mudança do foco de proteção e defesa civil demanda a quebra de vários paradigmas, principalmente quanto a mudança do foco de ação da “gestão do desastre/resposta” para a gestão de riscos de desastres, bem como a adoção de uma estrutura dentro do organograma municipal que tenha o empoderamento e caráter permanente e alinhado como a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, em

especial ao art. 3º da Lei Federal nº 12.608/12. Outro aspecto importante diz respeito a necessidade de um documento técnico de caráter permanente, devidamente avaliado, e que norteie todo funcionamento de um Sistema Municipal que atue sobre os riscos geológicos, hidrológicos, tecnológicos, climatológicos, meteorológicos e biológicos e que, por exemplo, contenha os seguintes programas:

- 1: Produção de conhecimento e identificação de riscos;
- 2: Prevenção e mitigação de riscos;
- 3: Atendimento a emergências e manejo de desastres
- 4: Comunicação e Educação de Riscos

O Projeto de Lei Complementar específico, em tramitação, já demonstra um movimento da administração municipal no sentido de entender a necessidade de reestruturação da área de proteção e defesa civil no organograma da Prefeitura de Joinville para adequação a legislação vigente. Todavia, entende-se que esta adequação não passa apenas por uma reprodução dos itens constantes na Lei Federal nº 12.608/12, como feito pela maioria dos municípios, mas, também, numa mudança efetivada no organograma do município que de condições de governança e, principalmente, criar uma estrutura que tenha o empoderamento reforçado pelo prefeito e que esteja acima e possa dialogar e articular todas as pastas da administração pública, além da participação da sociedade civil. Assim, considera-se que a inserção de um departamento ou unidade dentro de uma secretaria municipal como no caso de Joinville: a Secretaria Municipal de Proteção Civil e Segurança Pública-SEPROT não irá garantir o empoderamento necessário para efetivação de fato destas mudanças e o atendimento da legislação.

Neste contexto, a estrutura de proteção e defesa civil ficaria responsável em gerenciar e articular como ponto focal o Programa 3 – Atendimento a emergência e manejo de desastres, e ser parte de um processo maior de Governança de Riscos e de Desastres, além de atuar conjuntamente nos demais programas. Esta estrutura maior seria a responsável pela governança de todos os programas, integrando várias secretarias, órgãos e a sociedade civil. Outro papel importante desta estrutura seria o de ser o braço gerencial-técnico-operacional do Conselho Municipal de Gestão de Riscos de Desastres, ou de Proteção e Defesa Civil, com uma representação que atenderia o posto na PNPDEC, sem deixar de lado a sociedade civil, e que seria o grande responsável pela execução da Política Municipal de Proteção e Defesa Civil – PMPDEC no Município de Joinville.

Como uma grande contribuição, o desafio do presente Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres – PMGDR, dentro e além do seu processo de discussão, planejamento e produtos, também será a proposição de uma governança que atenda e se adeque a estrutura existente, ou a ser reorganizada, e que trará o município a um cenário que irá progressivamente diminuir a distância entre as exigências legais e a estrutura administrativa e operacional necessárias para a consolidação permanente desta política. Neste empenho, o PMGDR na sua continuidade fica aberto as discussões para a execução das mudanças necessárias, principalmente pelo importante movimento da administração municipal no sentido de elaboração e discussão de uma minuta de Projeto de Lei Complementar específico.

## **5.2 PERCEPÇÃO ATUAL DE RISCO**

Silvia & Macedo (2007) reforçam que o estudo da percepção sobre como a população percebe e convive com os riscos ambientais são fundamentais para que o poder público possa direcionar seus trabalhos na gestão de riscos de desastres. Estes trabalhos devem priorizar principalmente ações não-estruturais, como a comunicação adequada de riscos e processos

de ensino-aprendizado, bem como a disseminação do conhecimento no ensino formal, através de ações relacionadas a defesa civil na escola, e de forma não-formal focada nas comunidades residentes em áreas de riscos e a sociedade de maneira geral.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDC (Lei Federal nº 12.608/12), principalmente no seu Art. 8º, expressa a competência dos Municípios em reforçar a comunicação de riscos, mobilização e participação da sociedade, e que são pontuados na sequência:

- IX - Manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres; e
- XV - Estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas.

A Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SNPDC recomenda a implementação de processos de interação entre os órgãos do governo, onde destacam-se aqui os municípios, a comunidade não organizada e as organizadas nos Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil – NUPDECs. Nesta linha, a secretaria também destaca a importância do fomento e instalação dos NUPDECs, principalmente, nas áreas potencialmente de riscos com o objetivo focado na informação, organização e preparação da comunidade na percepção dos riscos e minimização de desastres, além do apoio e participação nas ações de pronta resposta.

Neste sentido, o diagnóstico da percepção atual do risco por parte da população é de extrema importância na construção dos planos de gestão de riscos de desastres, pois balizará todas as ações a serem deflagradas pela gestão municipal na mobilização, organização, capacitação e participação da sociedade na implementação e execução do referido plano.

Com isso, abaixo são apresentadas informações em subitens a respeito de ações, projetos, programas, adesões ou eventos que abordam ou dão suporte para o despertar e fomentar a percepção dos riscos por parte dos participantes: poder público e sociedade civil.

- **Proteção e Defesa Civil na Escola:** Participação do Município de Joinville na “Semana Nacional de Redução de Desastres” 10 a 15 de outubro de 2011 onde foram realizados eventos envolvendo a comunidade e as escolas, onde destaca-se aqui dois projetos desenvolvidos pela Coordenação de Prevenção da Defesa Civil Municipal;
- **Projeto “NUDEC na Escola”:** Trata-se de um projeto desenvolvido pela Defesa Civil de Joinville tendo como objetivo disseminar para os alunos informações sobre prevenção de riscos por meio de um vídeo elaborado por Maurício de Souza chamado “Um plano para salvar o planeta”;
- **Projeto - “Replanteio de encostas”** - Trata-se de um projeto de informação e conscientização sobre a importância do replanteio nas encostas para evitar deslizamentos. O projeto foi desenvolvido em parceria com o Núcleo de Educação Ambiental da Secretaria de Educação (NEAM);
- **Programa Defesa Civil na Escola:** Programa do Governo de Santa Catarina, através do Decreto Estadual nº 1.382 de 24 de julho de 2021, a partir de uma proposta elaborada pela Defesa Civil de Santa Catarina, a ser instituído nas escolas da rede pública e privada de ensino em todo território catarinense. O programa visa promover ações que ampliem a resiliência nas comunidades, nos estudantes, e na população frente a ocorrência de eventos adversos dentro dos princípios da autoproteção, além

assegurar o cumprimento da legislação que norteia a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil -PNPDC (Lei Federal nº 12.698/2012;

- **Programa Cidades Resilientes:** Dentro do processo de adesão ao programa no Estado de Santa Catarina, a Prefeitura do Município de Joinville assinou em 05 de março de 2020 a carta de adesão do Município ao Programa Cidades Resilientes. Trata-se de uma Campanha Mundial para a Redução de Desastres – Desenvolvendo Cidades Resilientes, criada pela Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (EIRD) da Organização das Nações Unidas (ONU), constituindo uma ação importante para a consolidação do processo de gestão de riscos de desastres no município. Representa uma ação permanente onde o município assume o compromisso de construir comunidades resilientes, sustentáveis e seguras. Nesta certificação e consolidação, o despertar e fomento da percepção dos riscos por parte dos órgãos e da sociedade civil constitui um dos aspectos fundamentais na condução deste processo.
- **Programa Escola Cidadã :** Trata-se de uma iniciativa da Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT, em parceria com a Secretaria de Educação, tendo como objetivo a ampliação da estrutura de atendimento de ocorrências no ambiente escolar, por meio de novas abordagens e mecanismos de ação e intervenção, diminuindo o tempo de resposta de resolução, além de abordar ações preventivas a partir de um processo de capacitação através de oficinas sobre escotismo no ambiente escolar, primeiros socorros, noções de atendimento em casos de acidentes e incêndios, prevenção na área da saúde e situação de desastres naturais.
- **Projeto “Rota segura para dias de inundação:** Este projeto da Defesa Civil de Joinville, iniciado em outubro de 2022, integra o Banco de Boas Práticas do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional-MDIR. Trata-se de um projeto de mobilidade que apresenta uma rota alternativa direcionada por um conjunto de 21 placas que indicam o caminho que evita a circulação em áreas sujeitas a possíveis alagamentos durante eventos extremos de chuvas. Além da identificação da rota segura, a população também pode acessar no site da prefeitura o “Mapa da Rota Segura”, e assim, com esta interação, despertar na população a percepção do risco evitando as áreas sujeitas a alagamentos, além de oferecer uma rota de fugas para estes locais.
- **Projeto PIAVA – Prevenção a Incidentes e Afogamento no Verão em Água Doce:** Constitui um projeto de prevenção iniciado em 2004 desenvolvido pela Defesa Civil através de palestras nas escolas municipais com o objetivo de despertar nos alunos a percepção de riscos de afogamentos, como se cuidar, o que deve ser feito e o que não deve ser feito. Além da prevenção a afogamentos e acidentes, também são repassadas noções sobre preservação ambiental, e sobre riscos relacionados aos deslizamentos de terra, alagamentos, inundações, tempestades etc.
- **Plano de Contingências – PLANCON:** Trata-se de um plano elaborado pela Unidade de Proteção Civil da Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública (SEPROT.UPC) e aprovado pelos órgãos e instituições integrantes do Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) focado na preparação e resposta a desastres no Município de Joinville. Em termos operacionais, o plano estabelece e integra uma série de procedimentos a serem previamente definidos para as instituições envolvidas direta ou indiretamente em todas as fases de resposta a ocorrências. A partir de informações hidrometeorológicas a prefeitura de Joinville, por intermédio da Defesa Civil Municipal e em função da criticidade, estabeleceu cinco Estágios Operacionais da cidade – Verde, Amarelo, Laranja, Vermelho e Roxo. Depois de ativado o PLANCON, um plano de comunicação é deflagrado com o objetivo de informar os órgãos da municipalidade e a sociedade civil sobre o cenário do município com relação aos eventos

pluviométricos, o nível de atuação e o determinado momento da cidade em termos de criticidade.

Dentro dos protocolos previamente definidos, a SEPROT.UPC, através do site oficial da Prefeitura de Joinville, emite informes sobre o estado de criticidade e o nível operacional do plano, além apresentar o cenário hidrometeorológico do município. Estas informações são divulgadas internamente e, principalmente, externamente para a sociedade civil que baliza seu comportamento e possibilita o despertar de sua percepção sobre os cenários de riscos a serem enfrentados, em busca de segurança e resiliência. Na sequência seguem exemplos destes comunicados:

- Joinville registra acumulado de 164 milímetros em 24 horas e Defesa Civil alerta para risco de deslizamentos: “A Defesa Civil de Joinville mantém o estado de atenção em decorrência da chuva volumosa que atinge o município desde o início de segunda-feira (22/1). Em 24h foram 164 milímetros de chuva, sendo que a média para o mês todo de janeiro é de 230 milímetros.” (PREFEITURA DE JOINVILLE, 2024b)
- Joinville avança Plano de Contingência para o Alerta Laranja “A chuva persistente na manhã desta segunda-feira (22) em Joinville resultou em um acumulado superior a 60 milímetros de precipitação. Somente entre 10h30 e 11h30, o acumulado foi de 54 milímetros de chuva. Com isso, pontos de alagamento foram registrados pela equipe da Defesa Civil em diversos locais. Por este motivo, o Plano de Contingência avançou para o nível de Alerta Laranja”. (PREFEITURA DE JOINVILLE, 2024a)

Pelas ações, projetos e programas apresentados, percebe-se um movimento do Município de Joinville, capitaneado pela Unidade de Proteção Civil – UPC da Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT, que de forma pontual e desarticulada desenvolveu algumas ações de fomento e o de despertar a percepção e o conhecimento da população sobre os riscos a que ela está vulnerável, ou seja, o perceber e conviver com o risco. Por outro lado, são ações que devem ser planejadas e executadas de forma permanente, não-pontual, e inserida dentro das diversas ações, projetos e programas coordenados e que integre, dentro de suas competências e interação com a sociedade civil, todas as secretarias e órgãos da administração municipal.

Por outro lado, avaliar o grau de percepção de riscos pela população demandaria um amplo questionário ou consulta pública o que o tempo e o momento não possibilitaram, mas o fato é que mesmo assim pode-se constatar que este grau é baixo tanto pela tipologia das ações apresentadas como pela falta de um contato mais organizado e o estabelecimento de fluxos comunicação com esta “sociedade civil”. Fora as ações desenvolvidas nos equipamentos da educação, as demais dependem de um público-alvo organizado, priorizando sempre o contingente populacional mais vulnerável aos riscos, com um canal de comunicação efetivo, estabelecido dentro de protocolos e canais oficiais e organizados. Sem isto, a percepção a ser despertada não atinge o objetivo de aumento da segurança, resiliência e a possibilidade de perceber e conviver com o todas as tipologias de riscos por parte desta população.

Referindo-se novamente à reunião ocorrida com a CAF e membros da Defesa Civil de Joinville, destacou-se, na mesma uma iniciativa interessante de percepção de riscos de alagamentos/inundações a partir de uma iniciativa do aplicativo WAZE onde os munícipes previamente aos momentos de chuvas buscam neste informações sobre rotas e desvios no seco, mas que constitui uma iniciativa pontual, que apesar de fomentar a percepção de riscos, não está atrelada a um programa ou plano de contingência.

Quanto ao desenvolvimento de iniciativas de educação e percepção de riscos nas escolas, realizou-se um levantamento de projetos como o Projeto Escola Cidadã e o Defesa Civil na Escola, os quais são desenvolvidos de forma esporádica em eventos pontuais. Destaca-se que estes projetos, dentro dos processos de ensino-aprendizagem, devem ter caráter permanente e desenvolvidos a partir de metodologias e estratégias na incorporação dos conceitos de percepção de riscos na prática docente dos ensinamentos fundamental e médio. Reforçando esta linha, é importante que eles sejam inseridos nos projetos pedagógicos das escolas com um trabalho de formação do corpo pedagógico e dos docentes para a disseminação em todas as escolas do sistema educacional. Sendo assim, estas ações devem ser de iniciativas da Secretaria Municipal da Educação pela competência, e não ao contrário ficando a cargo de outra pasta, mas devendo sempre atrelada a um “plano municipal” que integre todas estas iniciativas.

Dentro da administração municipal, outra pasta com grande interação com a população é a Secretaria Municipal de Saúde que é parte integrante do PLANCON, e possui ações articuladas com as diretrizes nacionais dentro do Programa *Vigidesastres*, além do Programa Estratégia Saúde da Família que apresenta forte inserção principalmente na população mais vulnerável com grande potencial de disseminação de informações evidenciando os riscos, suas formas de percepção e comportamento a ser adotado no seu enfrentamento.

A participação da sociedade civil tem destaque na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, onde os municípios têm sua competência em reforçar a comunicação de riscos, mobilização e participação da sociedade, que deve ser informada sobre as áreas de riscos e ocorrências de eventos extremos, além de outros segmentos da sociedade civil. Dentre eles, destaca-se aqui ao Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil – NUPDECs, que são formados pelas comunidades de forma voluntária, se organizam e são oficializados junto a Defesa Civil e que devem ser inseridos e integrados de forma a reforçar os conceitos sobre os riscos e sua percepção o que aumenta a autoproteção e cria um canal importante de comunicação entre esta população e o Sistema Municipal de Defesa Civil. No Município de Joinville, esta forma de organização não ficou evidenciada pelos relatos, uma vez que não existe um cadastro da população residente em áreas de riscos, contudo, existe um cadastro desatualizado das associações de moradores, sem o foco da defesa civil, além de uma articulação com Grupos de Jipeiros e Radioamadores nas ações pontuais de campanhas ou ajuda humanitária em emergências.

A exemplo dos argumentos apresentados no presente Item 5.1, a abordagem da situação atual da percepção de risco também fica prejudicada pela ausência de uma Política Municipal de Proteção e Defesa Civil estruturada dentro de um modelo de Governança da Gestão de Risco de Desastres o que foi muito evidenciada pelos relatos realizados. Assim, todas as ações de mobilização e articulação da sociedade civil desenvolvidas até o momento apresentam um caráter pontual e de forma desarticulada. Este quadro se agrava em função da inexistência de um Plano Diretor de Proteção e Defesa Civil ou outro plano que organize as ações do município e que devam ser focadas no conhecimento do risco, prevenção, manejo de desastres e comunicação e educação de riscos aspectos que dificultam em muita qualquer iniciativa de proporcionar a população o perceber e conviver com o risco. Da mesma forma, transfere-se ao Projeto de Lei Complementar específica, cuja minuta está em construção e que principalmente visa a regularização e estabelecimento do Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil, e ao presente Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres-PMGRD a possibilidade de reversão deste quadro, criando instrumentos e ferramentas para um aumento progressivo da percepção de riscos por parte da sociedade civil.

## 6 EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Formação	Conselho de Classe
Fernando Machado Alves	Geólogo, MSc.	CREA/SP 5062119280
Adalberto Aurélio Azevedo	Geólogo, Dr.	CREA/SP 0600849139
Mariana Guarnier Fagundes	Geógrafa, MSc.	CREA/SP 5062821457
Leonardo Mitre Alvim de Castro	Engenheiro Civil, Dr.	CREA/MG 70992/D
Ronaldo Malheiros Figueira	Geólogo, MSc.	CREA/SP 0601882960
Pedro Machado Simões	Geólogo	CREA/SP 5060927396
Oswaldo Yujiro Iwasa	Geólogo	CREA/SP 0600518079
Ledice Kesiane Pestana Moraes	Engenheira ambiental e de segurança do Trabalho	CREA/SP 5071122845
Camila Bertaglia Carou	Geógrafa, MSc.	CREA/SP 5070223575
Guilherme Nunes Fernandez	Geólogo, MSc	CREA/SP 5069082361
Diego Hiroshi Tanikawa	Geógrafo	CREA/SP 5071089964
Laine Melo de Carvalho	Geóloga	CREA/SP 5071359325
Davi Tochetto Bove	Geógrafo Trainee	
João Paulo de Souza Bueno	Geólogo	CREA/SP 5071175371
Karina da Silva Lima	Geógrafa	CREA/SP 5070953341
Carina de Carvalho Farias	Geógrafa	CREA/SP 5071065848
Amanda Patrini Batista da Costa	Engenharia ambiental	CREA/TO: 2417681080

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁGUAS DE JOINVILLE. **Estiagem pode comprometer abastecimento de água em Joinville.** Águas de Joinville – Companhia de Saneamento, 13/08/2020. Disponível em: < <https://www.aguasdejoinville.com.br/?noticia=estiagem-pode-comprometer-abastecimento-de-agua-em-joinville> >. Acesso em 31/01/2024.

ÁGUAS DE JOINVILLE. **Projeto premiado da Águas de Joinville é tema de minidocumentário internacional.** Águas de Joinville – Companhia de Saneamento, 23/09/2022. Disponível em: < <https://www.aguasdejoinville.com.br/?noticia=projeto-premiado-da-aguas-de-joinville-e-tema-de-minidocumentario-internacional#:~:text=Em%202020%2C%20Joinville%20passou%20por,mesmo%20em%20per%C3%ADodos%20de%20escassez> > Acesso em 31/01/2024.

ALVIOLI, M.; GUZZETTI, F.; MARCHESINI, I. **Parameter-free delineation of slope units and terrain subdivision of Italy.** Geomorphology. . Vol. 358. N°:01. 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Nota técnica N° 51/2021/SPR.** Assunto: Impacto das Mudanças Climáticas na Demanda da Irrigação do Brasil. 32p. 2021.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. CODIFICAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PELO MÉTODO DE OTTO PFAFSTETTER - Aplicação na ANA. Disponível em: < [https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/7bb15389-1016-4d5b-9480-5f1acdadd0f5/attachments/Manual\\_Codificao\\_de\\_Bacias\\_de\\_Otto\\_Pfafstetter.pdf](https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/7bb15389-1016-4d5b-9480-5f1acdadd0f5/attachments/Manual_Codificao_de_Bacias_de_Otto_Pfafstetter.pdf)> acessado em 15/05/2024.

BENITO, J. Y. **Joinville cria a Secretaria de Proteção Civil e novo dirigente toma posse.** SOS Rios do Brasil. Disponível em < <https://sosriosdobrasil.blogspot.com/2012/02/nova-secretaria-de-protacao-civil.html> > Acesso em 31/01/2024.

BRASIL. **GIRD +10: Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres.** Coord. Sâmia Nascimento Sulaiman – 1 ed. – Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2021.

CALDAS, Joana; MAYER, Sofia. **Vazamento de ácido em rio deixa 75% de Joinville sem abastecimento de água, diz prefeitura.** G1 Santa Catarina, 29/01/2024. Disponível em: < [https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2024/01/29/vazamento-de-acido-em-rio-deixa-75percent-dos-moradores-sem-agua-em-joinville-e-causa-corrida-aos-mercados.ghtml?UTM\\_SOURCE=whatsapp&UTM\\_MEDIUM=share-bar-app&UTM\\_CAMPAIN=materias](https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2024/01/29/vazamento-de-acido-em-rio-deixa-75percent-dos-moradores-sem-agua-em-joinville-e-causa-corrida-aos-mercados.ghtml?UTM_SOURCE=whatsapp&UTM_MEDIUM=share-bar-app&UTM_CAMPAIN=materias) >. Acesso em 29/01/2024.

CARDOSO, D.; RIEDEL, P.S.; VEDOVELLO, R.; BROLLO, M.J.; TOMINAGA, L.K. **Compartimentação fisiográfica do município de Peruíbe, litoral de São Paulo - uma abordagem metodológica como subsídio à avaliação geotécnica de terrenos.** Pesquisas em Geociências, v.36, n.3, p.251-262, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/igeo/pesquisas/3603/02-3603.pdf>

CONSÓRCIO REGEA-PANGEA. **Etapa 2 – Plano de informação do cadastro de eventos e acidentes obtidos de bancos de dados de instituições públicas e privadas, e plano de informação do cadastro de eventos e acidentes obtidos a partir da interpretação de produtos de sensoriamento remoto de alta resolução.** Relatório Técnico. Interessado: Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP. São Paulo, 2016.

CROSTA, A.P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Instituto de geociências.** Departamento de Metalogênese e Geoquímica. IG/UNICAMP. Campinas. 1992.

DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA. **Coordenadorias regionais.** Disponível em: < <https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/coordenadorias-regionais-2/> >. Acesso em 31/01/2024.

DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA. **Defesa Civil na Escola.** Disponível em < <https://www.defesacivil.sc.gov.br/programa-defesa-civil-na-escola/> > Acesso em 01/02/2024.

DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA. **Joinville envolve escolas e comunidades em ações durante a Semana Nacional de Redução de Desastres.** Disponível em < <https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/joinville-envolve-escolas-e-comunidades-em-acoes-durante-a-semana-nacional-de-reducao-de-desastres/> >. Acesso em 01/02/2024.

DOLLFUS, O. **O Espaço Geográfico de São Paulo:** Difel, 1975.

EMBRAPA. **Estiagem no sul do Brasil: Considerações e indicações técnicas para o manejo da macieira.** Embrapa Notícias, Mudanças Climáticas, 13/01/22. Disponível em < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/67683667/estiagem-no-sul-do-brasil-consideracoes-e-indicacoes-tecnicas-para-o-manejo-da-macieira> > Acesso em 31/01/2024.

EVARINI, A. **Estiagem: Nível do rio Pirai preocupa, mas ainda não há previsão de rodízio em Joinville.** ND+, Joinville-SC, 01/06/2020. Disponível em < <https://ndmais.com.br/meio-ambiente/estiagem-nivel-do-rio-pirai-preocupa-mas-ainda-nao-ha-previsao-de-rodizio-em-joinville/> >. Acesso em 31/01/2024.

FERNANDES DA SILVA, P.C.; VEDOVELLO, R.; FERREIRA, C. J.; BROLLO, M. J.; FERNANDES, A.J.; CRIPPS, J.C. **Geo-environmental mapping using physiographic analysis: constraints on the evaluation of land instability and groundwater pollution hazards in the Metropolitan District of Campinas, Brazil.** Environmental Earth Sciences, v. 59, p. 124, 2010. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12665-010-0480-z>

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D. **Mapeamento de risco a escorregamento e inundação por meio da abordagem quantitativa da paisagem em escala regional.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 11, 2011, São Paulo. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2011. CD-ROM.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D.; GOUVÊIA, C.R.; ROCHA, G.M.; SOUZA, L.; GUEDES, A.C.M. **Integração de mapeamento de risco e índices pluviométricos no monitoramento e alerta de risco de escorregamentos planares no Litoral Norte do Estado de São Paulo.** Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. Vol. 5 – Nº 01. 2015.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D.; GUEDES, A.C.M. **O uso de sistemas de informações geográficas na análise e mapeamento de risco a eventos geodinâmicos.** In: FREITAS, M.I.C & LOMBARDO, M.A.: Riscos e Vulnerabilidades: Teoria e prática no contexto Luso-Brasileiro. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

FRANZONI, L. **Joinville adere ao SC Resiliente e programa cresce no Estado.** Agência de Notícias SECOM, 6 de março de 2020. Disponível em < <https://estado.sc.gov.br/noticias/joinville-adere-ao-sc-resiliente-e-programa-cresce-no-estado/> >. Acesso em: 01/02/2024.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Plano estadual de proteção e defesa civil de Santa Catarina.** Governo do Estado de Santa Catarina, Defesa Civil de Santa Catarina, Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: FAPESC, 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). **População de Joinville: Censo 2022.** Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/panorama> >. Acesso em 07/12/2023.

IPCC, 2013: **Climate Change 2013: The Physical Science Basis.** Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

IPT-INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2015. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Joinville – SC. Escala

1:50.000. Disponível em <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/17514>>. acessado em 15/05/2024.

JOINVILLE. PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Joinville Cidade em Dados – Ambiente Natural**. 2022. 20 páginas. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2022/09/Joinville-Cidade-em-Dados-2022-Ambiente-Natural.pdf>. Acesso em 29 de janeiro de 2024.

KURKDJIAN, M. L. N. O. **Um método para identificação e análise de setores residenciais urbanos homogêneos, através de dados de sensoriamento remoto, com vistas ao planejamento urbano**. São Paulo. 158p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - FAU-USP, 1986.

MANSO, A. P.; BARROS, M. S. S.; OLIVEIRA, M. L. N. **Determinação de zonas homogêneas através de sensoriamento remoto**. INPE: São José dos Campos, Brasil, 1978.

MARENGO, J. A. **O futuro clima do Brasil**. *Revista USP*, [S. l.], n. 103, p. 25-32, 2014. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i103p25-32. Disponível em:<<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/99280>>. Acesso em 21 janeiro de 2022.

OLIVEIRA, T.A.; RIEDEL, P. S.; VEDOVELLO, R.; SOUZA, C. R. G.; BROLLO, M. J. **Utilização de técnicas de fotointerpretação na compartimentação fisiográfica do município de Cananéia, SP: apoio ao planejamento territorial e urbano**. *Geociências* (São Paulo), v. 26, p. 55-65, 2007. Disponível em: [http://www.revistageociencias.com.br/26\\_1/Art%206%20Thomaz.pdf](http://www.revistageociencias.com.br/26_1/Art%206%20Thomaz.pdf).

PFAFSTETTER, O. **Classificação de Bacias Hidrográficas – Metodologia de Codificação**. Rio de Janeiro, RJ: Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), 1989, p. 19.

PRADO, W. **Prefeitura lança Programa Escola Cidadã para atendimento de conflitos**. OCP News, 11/04/2018. Disponível em: < <https://ocp.news/geral/prefeitura-de-joinville-lanca-programa-escola-cidada-para-atendimento-de-conflitos> > Acesso em 01/02/2024.

PREFEITURA DE JOINVILLE. 2024a. **Joinville avança Plano de Contingência para o Alerta Laranja**. Joinville-SC, 22/01/2024. Disponível em: < <https://www.joinville.sc.gov.br/noticias/joinville-avanca-plano-de-contingencia-para-o-alerta-laranja/>> Acesso em 31/01/2024.

PREFEITURA DE JOINVILLE. 2024b. **Joinville registra acumulado de 164 milímetros em 24 horas e Defesa Civil alerta para risco de deslizamentos**. Joinville-SC, 23/01/2024. Disponível em < <https://www.joinville.sc.gov.br/noticias/joinville-registra-acumulado-de-164-milimetros-em-24-horas-e-defesa-civil-alerta-para-risco-de-deslizamentos/> >. Acesso em 01/02/2024.

PREFEITURA DE JOINVILLE. **Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC**. Prefeitura de Joinville, Joinville, 02/05/2022. Disponível em < <https://www.joinville.sc.gov.br/institucional/seprot/compdec/> >. Acesso em 31/01/2024.

PREFEITURA DE JOINVILLE. **Defesa Civil leva informações do Projeto Piava para alunos de Joinville**. Joinville-SC, 27/10/2023. Disponível em < <https://www.joinville.sc.gov.br/noticias/defesa-civil-leva-informacoes-do-projeto-piava-para-alunos-de-joinville/> >. Acesso em 01/02/2024.

PREFEITURA DE JOINVILLE. **Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil**. Prefeitura de Joinville, Joinville, 07/12/2024. Disponível em: <

<https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/plano-de-contingencia-de-protecao-e-defesa-civil/>  
>. Acesso em 31/01/2024.

PREFEITURA DE JOINVILLE. **Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT**. Prefeitura de Joinville, Joinville, 15/09/2022. Disponível em < <https://www.joinville.sc.gov.br/institucional/seprot/> >. Acesso em 31/01/2024.

PREFEITURA DE JOINVILLE. **Unidade de Proteção Civil – SEPROT.UPC**. Prefeitura de Joinville, Joinville, 29/09/2024. Disponível em < <https://www.joinville.sc.gov.br/institucional/seprot/upc/> > Acesso em 31/01/2024.

RIFFEL, E. S., GUASSELLI, L. A., BRESSANI, L. A. Desastres associados a movimentos de massa: uma revisão de literatura. Boletim Goiano de Geografia, 2016.

ROSS, J. L. S. **O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo**. Revista Do Departamento De Geografia, São Paulo, 1992.

ROSSINI-PENTEADO, D., MARQUES, M. L., GUEDES, A. C. M., GIBERTI, P. P. C., **Classificação orientada por regiões em imagem IKONOS para a identificação e análise da cobertura do solo urbano de Ubatuba (SP)**. Anais... SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, v. 13, 2007a.

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J.; GIBERTI, P.P.C. **Quantificação da vulnerabilidade e dano aplicados ao mapeamento e análise de risco, escala 1:10.000, Ubatuba-SP**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS E TECNOLÓGICOS, 2007, Santos SP. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2007b. CD-ROM.

SAITO, S. **Estudo analítico da suscetibilidade a escorregamentos e quedas de blocos no maciço central de Florianópolis - SC**. 2004. 133 f. Dissertação (Mestrado de Geografia). Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2004, 133p.

SGB – Serviço Geológico do Brasil. **Setorização de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações: Joinville, Santa Catarina**. Autores: BELLETTINI, Ângela da Silva; PEIXOTO, Carlos Augusto Brasil; LAMBERTY, Débora; MENDONÇA, Renato Ribeiro. Relatório Técnico, Nov. 2018.

SIAS, E. La Niña chega ao fim após três anos e pacífico está em neutralidade. METSUL Meteorologia, 09/03/2023. Disponível em: < <https://metsul.com/la-nina-chega-ao-fim-apos-tres-anos-e-pacifico-esta-em-neutralidade/> >. Acesso em 31/01/2024.

SILVA, F. C.; MACEDO, E. S. **Importância do Estudo da Percepção Ambiental sobre Riscos Naturais: Enfoque em Deslizamentos**. OLAM (Rio Claro), v. 7, p. 569-584, 2007.

SILVA, I. R. **Variabilidade sazonal e interanual das precipitações na região Sul do Brasil associada as temperaturas dos oceanos Atlântico e Pacífico**. Dissertação de mestrado apresentada ao curso de Meteorologia do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, 2004.

SILVEIRA, Wivian Nereida. *et al.* **História das Inundações em Joinville: 1851 - 2008**. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2009. 153p.

SPINK, M. J. **Produção de sentidos no cotidiano: uma abordagem teórico metodológica para análise das práticas discursivas**. In: SPINK. (Org.). Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano: aproximações teóricas e metodológicas. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais (Edição virtual), 2014

TOMINAGA, L.K.; FERREIRA, C.J.; VEDOVELLO, R.; TAVARES, R.; SANTORO, J. & SOUZA, C.R. de G. **Cartas de perigo a escorregamentos e de risco a pessoas e bens do Litoral Norte de São Paulo: conceitos e técnicas**. In: PEJON, O.; ZUQUETTE, L. (eds.): SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 5, 2004, São Carlos. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2004. CDROM, p. 205-216.

TOMINAGA, L; ROSSINI-PENTEADO, D; FERREIRA, CJ; VEDOVELLO, R. **Mapeamento de Risco a Escorregamentos na Escala 1:10.000: Abordagem Metodológica Aplicada em Ubatuba, SP**. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, VII, e Encontro Latino-Americano de Geomorfologia, 2, Belo Horizonte, 01 a 08 de agosto de 2008. Anais..., Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

UNISDR – UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. International Strategy for Disaster Reduction. 2009. **Terminology on Disaster Risk Reduction**. Disponível em: <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology>.

VARGAS, E. **Depois da pior seca em 30 anos, SC terá mais estiagens em 2021?** ND+, Florianópolis-SC, 31/12/2020. Disponível em < <https://ndmais.com.br/tempo/depois-da-pior-seca-em-30-anos-sc-tera-mais-estiagens-em-2021/> >. Acesso em 31/01/2024.

VEDOVELLO, R. **Zoneamento geotécnicos aplicados à gestão ambiental, a partir de Unidades Básicas de Compartimentação - UBCs**. Rio Claro (SP); 2000. [Tese de Doutorado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP]. 154p.

WMO – World Meteorological Organization. 2023. **State of the Global Climate 2022**. Chair, Publications Board. Geneva, Switzerland. 55p.

**ANEXOS**

**ANEXO A**  
**INVENTÁRIO DE OCORRÊNCIAS DE DESASTRES NATURAIS E TECNOLÓGICOS DE JOINVILLE-SP,**  
**PARA O PERÍODO DE 2000 A 2024.**

(Arquivo Editável Entregue)