

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. 2005.



Fonte: Hotel Bavarium. 2023.

Consórcio Nippon Koei LAC- REGEA

NIPPON KOEI LAC



regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

Maio/2024

Consórcio Nippon Koei LAC- REGEA

ETAPA II - PRODUTO 02

LEVANTAMENTO DO ARCABOUÇO LEGAL, DOCUMENTOS E ESTUDOS EXISTENTES E DAS CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

NATUREZA DO TRABALHO

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

INTERESSADO

Prefeitura Municipal de Joinville, SC.

CONTRATO	CÓDIGO CONSÓRIO		VERSÃO		DATA	
1065/2023	2230-R02-23		FINAL		29/05/2024	
DATA	REV00	REV01	REV02	REV03	REV04	VERSÃO FINAL
	02/01/2024	26/01/2024	04/02/2024	10/04/2024	10/05/2024	29/05/2024

SUMÁRIO

1	Introdução.....	1
1.1	Objetivos	3
1.2	Pesquisas bibliográficas de dados secundários e consulta a banco de dados de instituições públicas e privadas	4
1.3	Bases cartográficas.....	4
2	Análise de experiências similares municipais, estaduais e estrangeiras	5
3	Aspectos legais da gestão de riscos de desastres	10
3.1	Conceitos e definições	10
3.1.1	Classificação e codificação brasileira de desastres (COBRADE)	12
3.2	Perspectiva geral de gestão e gerenciamento de riscos de desastres.....	12
3.3	Normas, legislações e planos.....	15
3.3.1	Lei federal nº 12.608/12 – política nacional de proteção e defesa civil – PNPDEC	16
3.3.2	As cinco fases de proteção e defesa civil	21
3.4	Governança de risco	29
3.5	Levantamento de estudos e planos no âmbito de Joinville	36
3.6	Análise do arcabouço legal no contexto da proteção e defesa civil no município ..	39
3.6.1	Arranjo legal da Instância federal	39
3.6.2	Arranjo legal da instância estadual.....	41
3.6.3	Arranjo legal da instância municipal	41
3.6.4	Considerações gerais do arcabouço legal no contexto da proteção e defesa civil ..	42
4	Caracterização do meio físico-biótico de Joinville	43
4.1	Climatologia	43
4.2	Hidrografia.....	47
4.3	Hidrologia	59
4.4	Geologia.....	61
4.5	Hidrogeologia	64
4.6	Geomorfologia.....	73
4.7	Pedologia	80
4.8	Cobertura vegetal.....	86
4.9	Características Ambientais	88
5	Caracterização do meio antrópico de Joinville	90
5.1	Aspectos demográficos	90
5.2	Infraestrutura urbana.....	95
5.2.1	Evolução da malha urbana.....	95
5.2.2	Saneamento.....	98
5.2.3	Energia elétrica	100

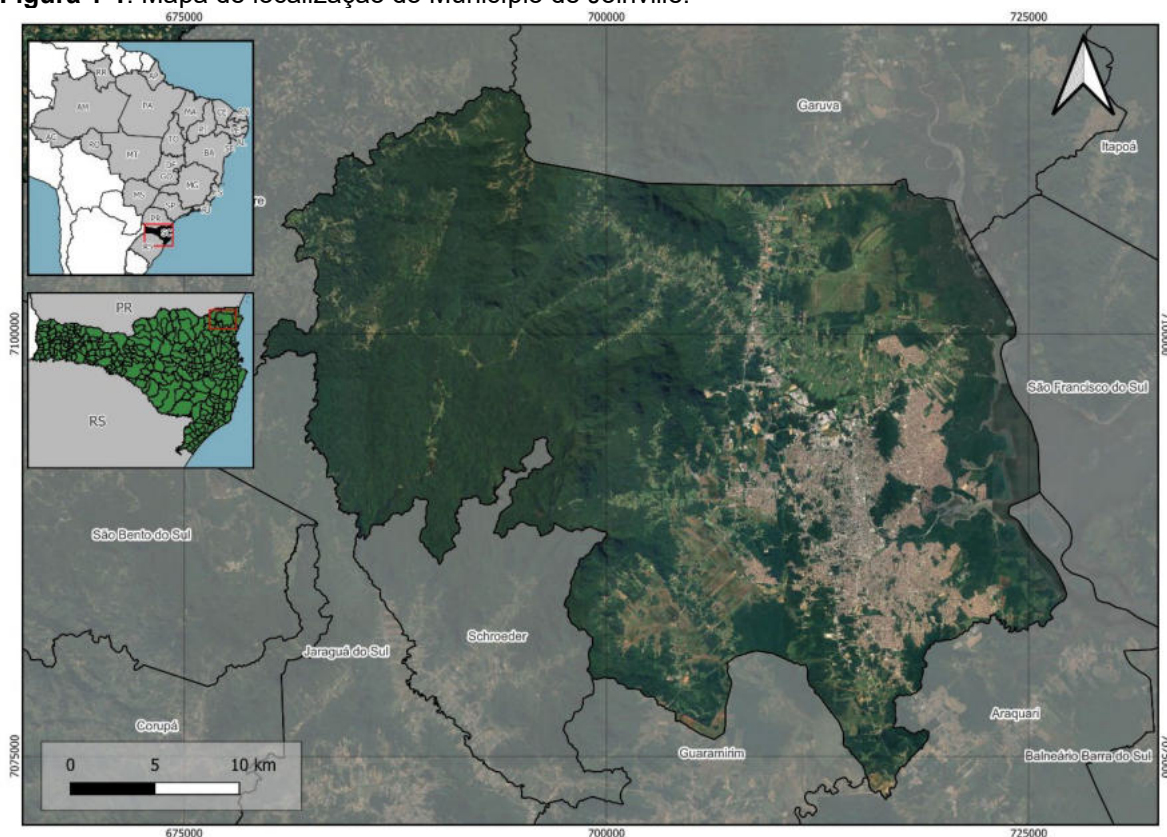
5.2.4	Meios de comunicação.....	101
5.3	Aspectos socioeconômicos	104
5.3.1	Saúde.....	104
5.3.2	Educação	108
5.3.3	Renda	113
5.3.4	Habitação.....	118
5.4	Estrutura física e organizacional do poder público no município voltada para segurança pública, prevenção e mitigação de riscos.....	120
5.4.1	Poder executivo estadual	120
5.4.2	Poder executivo municipal.....	122
5.4.3	Segurança pública.....	126
5.4.4	Estabelecimentos prisionais	129
6	Caracterização de uso e ocupação do solo.....	130
7	Considerações das áreas de expansão urbana	141
7.1	Análise dos aspectos legais e institucionais das áreas de expansão urbana.....	141
7.2	Análise do arranjo legal da área de restrição ligada à cota 40 m.....	144
7.3	Análise do arranjo legal das áreas relacionadas à rizicultura, bananicultura e terrenos alagadiços e a relação com a expansão urbana.....	147
8	Considerações do produto para o andamento do projeto.....	149
9	Equipe técnica	151
10	Referências Bibliográficas	152
ANEXOS.....		1
Anexo A Metodologia e Amostra Prévia das Unidades Básicas de Compartimentação (UBCs) e das Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação (UHCTs).....		i
Anexo B COBRADE - Classificação e Codificação Brasileira de Desastres		xv
Anexo C Comunicação Oficial para solicitação de dados.....		xxii

1 INTRODUÇÃO

Este documento técnico consiste no segundo 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.



Fonte: Consórcio.

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 nº 01, 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.

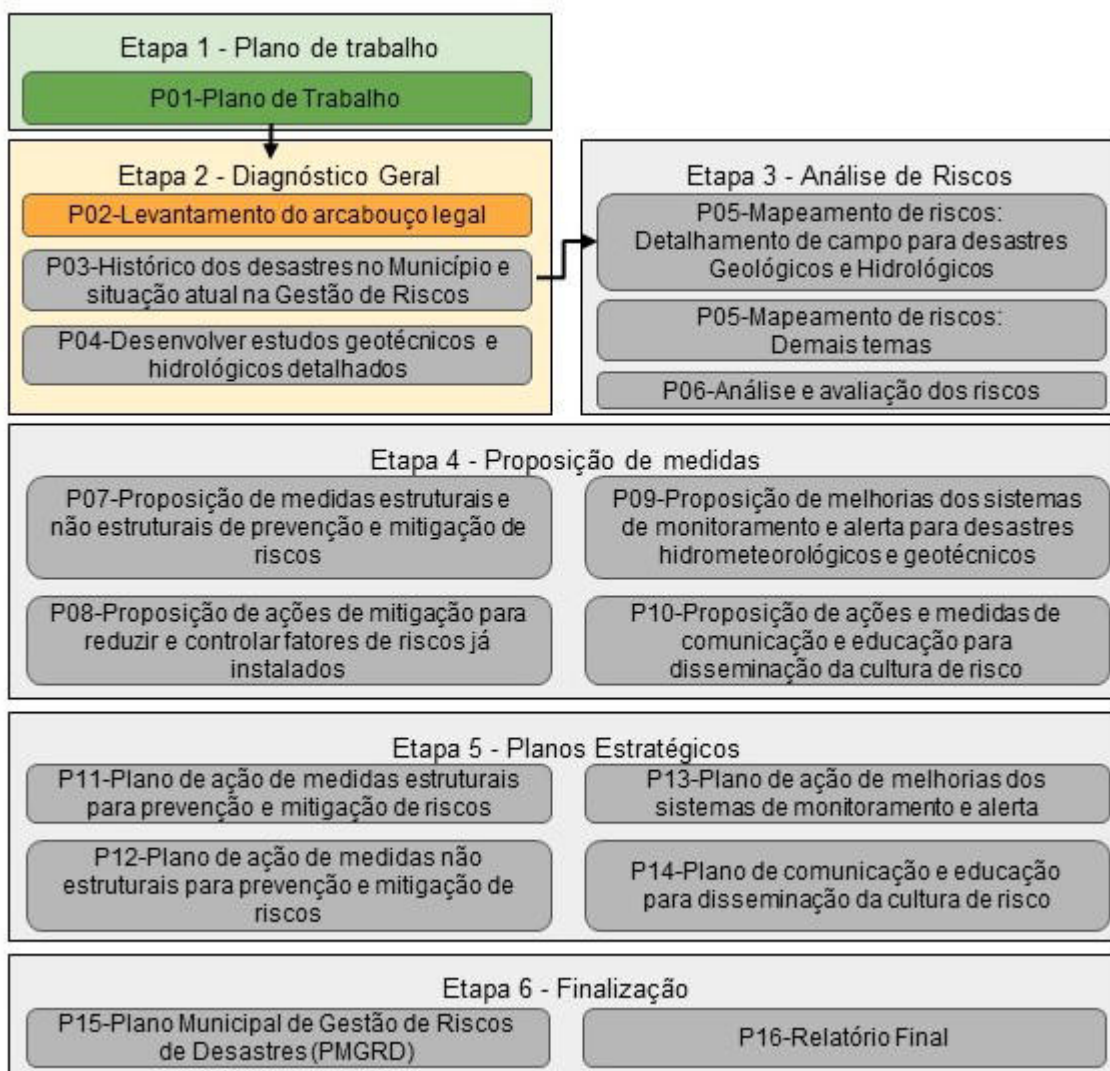
Ainda segundo o Termo de Referência, a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres – PMGRD se faz necessária, com o objetivo de obter um diagnóstico das áreas com relação aos riscos de desastres, bem como o detalhamento das medidas necessárias

para evitar e prevenir sua ocorrência ou agir em casos de situação de desastres que possam causar danos ao 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, a (iv) restauração e reconstrução após o evento catastrófico, analisando qual a melhor tática para trazer a população novamente para a região, se possível, 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 que, por sua vez, são subdivididos com base nas tarefas para a entrega de cada produto, observando os tipos de desastres abordados no tema (**Figura 1-2**).

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



Dessa forma, este documento tem como objetivo apresentar o Produto 02 – Levantamento do Arcabouço Legal, Documentos e Estudos Existentes e das Características do Município, que se enquadra na fase de prognóstico, sendo o primeiro produto entregue da Etapa II.

1.1 OBJETIVOS

Segundo o Termo de Referência, o Produto 02 possui os seguintes objetivos:

- Reunir todas as informações existentes relacionadas às questões legais, estruturais e de procedimentos adotados pelo Município;
 - Conceitos e definições: deverão ser levantados e descritos os principais conceitos e definições da área de gestão e operacionalização da prevenção e contingência de riscos e desastres, a partir das principais referências do assunto;
 - Normas, legislações e planos: deverão ser levantadas as leis, decretos, políticas, resoluções, planos e outros, nas esferas federal, estadual e municipal, a serem consideradas ao longo da elaboração dos trabalhos necessários para a elaboração do PMGRD;
 - Levantamento de estudos e planos: deverão ser identificados, compilados e avaliados os estudos e planos em elaboração e/ou execução no Município, considerando a prevenção e contingência de riscos e desastres, nas áreas de desenvolvimento urbano, saúde, habitação, mobilidade, educação, meio ambiente, saneamento e outros.
- Identificar as principais características do Município, tais como as climáticas, as ambientais, as culturais, as socioeconômicas, as hidrológicas, as pedológicas e as geológicas, com o intuito de desenvolver um diagnóstico dos riscos para a elaboração de cenários. Apresentando uma compreensão das políticas públicas, da gestão municipal dos riscos, do planejamento de uso e ocupação da Terra, entre outros aspectos, de modo a evidenciar os fatores de vulnerabilidade que aumentam a suscetibilidade e exposição da comunidade ao impacto de ameaças;
 - Contextualização histórica do município, localização e aspectos gerais;
 - Caracterização físico-biótica, abordando, através de textos, mapas, imagens e tabelas;
 - Aspectos demográficos, devendo-se construir o perfil demográfico, considerando a área urbana e a área rural;
 - Infraestrutura;
 - Aspectos socioeconômicos;
 - Estrutura física e organizacional do poder público no município

Para atingir os objetivos desta fase do projeto, foi utilizada a metodologia apresentada a seguir.

1.2 PESQUISAS BIBLIOGRÁFICAS DE DADOS SECUNDÁRIOS E CONSULTA A BANCO DE DADOS DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS

O Produto 02 baseou-se, principalmente, em pesquisa bibliográfica. Esta consistiu na identificação, coleta, tratamento e análise de dados relacionados ao embasamento legal que engloba o Município de Joinville, suas características de Meio Físico e Meio Antrópico, bem como o Uso e Ocupação do Solo. Para isso, compreendeu as seguintes subetapas:

- Levantamento bibliográfico e de bases para geração de planos de informação, realizado pela pesquisa em bancos de dados públicos, online ou não; e
- Aquisição e análise dos dados oriundos de bases fornecidas pelo Poder Público Municipal, onde tais dados foram requeridos por e-mail.

Com isso, no que concerne aos dados legais, os documentos levantados apresentam-se de forma escalar, a fim de correlacionar a Gestão de Risco como um todo, do global ao local. Para isso, foram analisadas referências pertinentes, como a Organização das Nações Unidas (ONU), referências-base de Proteção e Defesa Civil, bem como legislações por meio da ALESC (Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina) e Prefeitura Municipal de Joinville.

Para as características de meio físico e antrópico, realizou-se levantamento de dados em instituições públicas e privadas para obtenção de dados georreferenciados, como bases de geologia, geomorfologia etc.; e para outros dados, como Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), população, saúde etc. Nesta fase, então, consultou-se sites como CPRM, MapBiomas, IBGE, Prefeitura Municipal de Joinville, dentre outros.

Indica-se, ainda, que parte dessas bases georreferenciadas levantadas estão sendo também utilizadas para a interpretação fisiográfica, resultando nas Unidades Básicas de Compartimentação (UBCs), assim como para a interpretação de uso e ocupação do solo, resultando nas Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação (UHCTs) (**Anexo A - Metodologia e apresentação da UBC e UHCT**), as quais serão efetivamente apresentadas e correlacionadas com outros dados no Produto 03 deste projeto.

Complementarmente, foram levantados e analisados dados derivados de livros, artigos e teses, entre outros, isto é, de textos com estudos analíticos, basicamente textos técnicos. Com isso, foram realizadas as seguintes atividades, a fim de incluir os dados adequadamente ao produto: a) Sistematização do levantamento bibliográfico; b) Seleção e obtenção das obras; c) Leitura estrutural; d) Fichamento; e e) Análise e interpretação do processamento, seleção e classificação das informações disponíveis pelo fichamento.

1.3 BASES CARTOGRÁFICAS

A organização dos dados se deu por meio de levantamentos bibliográficos e insumos fornecidos, com enfoque na espacialização das informações que deverão compor as bases cartográficas e informacionais, para consolidação do Banco de Dados Geográficos, bem como das bases que serão utilizadas no processo de mapeamento e setorização de risco a movimentos de massa e eventos hidrológicos.

Assim, os dados utilizados podem ser divididos em dois tipos:

- Arquivos vetoriais e raster obtidos de plataformas digitais, de banco de dados oficiais ou institutos de pesquisa;
- Dados produzidos e organizados pelo Consórcio.

Após o tratamento dos dados brutos, foram gerados os produtos cartográficos de interesse a essa etapa do projeto, sendo que todos os mapas tiveram como base o limite do município de Joinville e são apresentados nos Capítulos 04 a 06 deste relatório.

Por fim, juntamente à esta base cartográfica, organizou-se um banco de dados que será consolidado ao final do projeto, devido ao fato de novos dados serem atribuídos a cada produto. O mesmo é composto essencialmente por materiais coletados por meio de sistemas oficiais e produzidos pelo Consórcio, sendo esses futuramente pertinentes à espacialização de atores causadores ou receptores de risco na bacia.

2 ANÁLISE DE EXPERIÊNCIAS SIMILARES MUNICIPAIS, ESTADUAIS E ESTRANGEIRAS

Com o objetivo de diagnosticar diferentes tipos de desastres classificados pela COBRADE, foi necessária a adoção de diversas abordagens, adaptando-as ao enfrentamento dos desastres ora identificados. Para a implementação das melhores soluções possíveis para o PMGRD, é de suma importância a análise de outros planos de gerenciamento de riscos de desastres, tanto nacionais quanto internacionais, que sejam eficientes e possam ser adaptados às características e realidades do município.

Diferentes tipologias de desastres podem requerer diferentes abordagens, a partir de mosaicos de experiências similares em outros municípios, estados e países. Para isso, foram feitas análises de diferentes planos de desastres, que visam o diagnóstico, prognóstico e resposta aos desastres, em diferentes partes do Brasil e do mundo. Utilizando a tipologia adotada pela COBRADE, as análises destes planos foram feitas a partir do tipo de desastre e foram utilizadas as seguintes referências para cada um deles:

- Geológico: Planos Municipais de Redução de Risco-PMRR realizados pelo Brasil, em especial cita-se os trabalhos recentemente desenvolvidos para a RMSP (Região Metropolitana de São Paulo) e Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que estão habituados à eventos geológicos de movimentos de massa em épocas chuvosas; Experiências de outros países como os diagnósticos da metodologia desenvolvida pela CPRM, que adapta experiências japonesas (Programa GIDES); Iniciativas de medidas de gestão de riscos de desastres desenvolvidos na Colômbia, também merecem destaque, além da experiência do Chile e outros países Andinos, cujos movimentos de massa podem despertar preocupações adicionais devido às deflagrações por sismos;
- Hidrológico: Além dos supracitados estudos de PMRR, destacam-se as experiências de gestão de desastres apresentados no PGR do Rio Paraíba do Sul, que congrega as metodologias de análise e gestão da CPRM, ANA, INEA-RJ e FCTH-SP;
- Climatológico: Planos de Gestão Hídrica de regiões brasileiras sob forte estresse hídrico, como das regiões metropolitanas de SP, MG e RJ, além da Bacia do Paraíba, podem corroborar com o contexto mencionado, além do semiárido brasileiro; Iniciativas e proposições de medidas de países que convivem com secas e estiagens prolongadas, bem como recentes deliberações do ISDR sobre impactos das

mudanças climáticas apresentam potencial de aplicação, uma vez que desponta uma nova preocupação sobre esta questão, em cenário mundial, em que as frentes de calor passam a apresentar riscos de morte, e por isso deverá nos próximos anos ser fortemente integrados, tanto nos diagnósticos, quanto nos prognósticos; Planos para incêndios florestais de órgãos americanos, como a FEMA, e principalmente nos estados da Califórnia, Oregon e Nevada, onde tipicamente há incêndios de grandes proporções;

- Meteorológico: Planos de Resposta para eventos naturais abruptos e/ou intensos, como tornados, tempestades severas e chuvas intensas, de locais que lidam tipicamente com estes eventos, como a costa dos Estados Unidos (Flórida e Louisiana), Bahamas, Cuba e outros países que compõe o Mar do Caribe, além dos países do Sudeste Asiático que, anualmente, precisam estar em alerta devido às monções;
- Biológico: Plano Nacional de Resposta às Emergências em Saúde Pública do Ministério da Saúde, que prevê medidas de prevenção, controle e de contenção de riscos de danos e agravos à saúde pública em situações de epidemias; Planos de Saúde Pública de outros países tropicais que convivem com epidemias de arbovírus, como países africanos e sua abordagem *One Health*; Estratégias sanitárias de países da América Latina para conter o avanço de epidemias sazonais, como a Colômbia e o Peru, que possuem um clima propício à proliferação de mosquitos, principais vetores dos arbovírus, e têm planos de vigilância para contê-las; Considerando, também, organizações internacionais especialistas em saúde, como a *Medical Care Development* (MCD) e a *Pan American Health Organization* (PAHO), ou Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), em português, que além de agência especializada em saúde do Sistema Interamericano, também atua como escritório regional para as Américas da Organização Mundial da Saúde (OMS), destacando que essas organizações trazem dados e análises de epidemias na América do Sul, sintetizando as causas, abordagens e experiências de cada país.

Além dos riscos naturais, os riscos tecnológicos também são comuns e catalogados pela COBRADE. Para a proposição de um plano de risco foi necessário analisar os planos que são implementados no Brasil, principalmente no âmbito Federal, e como os Estados têm planos e legislação para lidar com cada tipo de desastre. Além dos programas nacionais, para os principais tipos de desastres tecnológico, envolvendo perigos em grande escala, foram analisados:

- Radioativos: Para os estudos de acidentes radioativos, a amarração do plano deve obrigatoriamente estar vinculado ao rígido sistema brasileiro, apresentado pelo CNEN. Iniciativas adicionais de experiências internacionais podem corroborar, como os planos japoneses, e do órgão australiano ARPANSA, que possui um plano atualizado, datado de 2019, para casos de acidentes envolvendo reatores e equipamentos radioativos;
- Produtos perigosos e incêndios urbanos: Essa categoria de desastre consta em diversos planos, desde as concessionárias e empresas de transporte de produtos, até as empresas que os manipulam. Em outras unidades da federação, o órgão ambiental estadual toma a frente das atividades gerais de gestão da manipulação de produtos perigosos. Em linhas gerais, o arranjo institucional federal se inicia com Decreto nº 96.044, complementado pelas Instruções aprovadas pela Resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) nº 420/04, e alterações posteriores como as Resoluções ANTT nº 701/04, nº 1.644/06, nº 3.632/11, nº 3.672/12 e a Resolução nº 3.673/12 que altera e atualiza a Resolução nº 420/04 e RTPP. Já para Santa

Catarina, o IMA mantém uma central de atendimento de emergência, a Defesa Civil Estadual apresenta uma proposta de arranjo para colaboração do sistema, e o CEPED-SC, congrega propostas e apresenta leis e decretos. Para a proposição de arranjo, foram consultados sistemas previamente montados, como o da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), e outras organizações internacionais que possuem programas para gerenciamento de desastres tecnológicos como o Centro de Emergências Ambientais (EEC) e a ONU para o Meio Ambiente (UNEP), que possuem o Programa APELL (*Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level*), eficaz no planejamento da resposta em caso de ocorrência de uma emergência que possa afetar a comunidade local.

- **Rompimento de barragens:** Para o gerenciamento de rompimento de barragens, no contexto do presente projeto, foi necessária a integração de publicações científicas com a Política Nacional de Segurança de Barragem (PNSB), instituída pela Lei nº 12.334/2010, junto com boletins e dados disponíveis na Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e do Serviço (SICOS/SC), Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA), Agência Nacional de Mineração (ANM) e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), órgãos responsáveis pela fiscalização de barragens.

Em todos os planos analisados foram consideradas todas as etapas que constituem um plano de gerenciamento de risco, organizados nas fases: (i) diagnóstico, (ii) prognóstico (iii) resposta e (iv) restauração e reconstrução.

Tendo por base a pesquisa descrita acima, o material coletado e elencado abaixo representa um embasamento de experiências similares, o qual será gradualmente utilizado nas etapas de diagnóstico, análise de riscos, proposição de medidas e nos planos estratégicos; resgatando as boas práticas de outras localidades que, porventura, possam corroborar com as demais etapas desse projeto.

Desta forma, apresenta-se no **Quadro 2-1** um resumo dos estudos, artigos, planos e programas consultados a fim de embasar as futuras etapas do atual projeto por meio de metodologias, análises e comparação de resultados.

Quadro 2-1. Resumo dos estudos utilizados como embasamento de experiências similares.

Tipo de estudo	Locais de abrangência dos estudos consultados	Utilização	Aplicação / Escopo
Plano de Gerenciamento de Riscos para a Bacia	Bacia do Rio Paraíba do Sul	Identificar, avaliar, e propor medidas para mitigar os riscos associados às atividades humanas e naturais na bacia hidrográfica.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos; Riscos Tecnológicos
Plano de Ação Climática	São Paulo (SP)	Estabelece objetivos, metas e ações específicas para mitigar os impactos das mudanças climáticas e adaptar-se aos seus efeitos.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos; Riscos Tecnológicos
Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC)	São Paulo (SP) e Areias (SP)	Conjunto de práticas e leis para coordenar as Defesas Cívicas Municipais e outros órgãos estaduais durante o período de	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos;

Quadro 2-1. Resumo dos estudos utilizados como embasamento de experiências similares.

Tipo de estudo	Locais de abrangência dos estudos consultados	Utilização	Aplicação / Escopo
		maior intensidade pluviométrica do ano.	
Plano Municipal de Saneamento Básico	São Paulo (SP)	Premissas e diretrizes para o município em relação às questões de saneamento básico.	Riscos Hidrológicos.
Plano Municipal de Educação Ambiental	Barueri (SP)	Orientar e organizar ações voltadas para a promoção da educação ambiental em nível local.	Riscos Tecnológicos
Plano de Contingência (PLANCON)	Belo Horizonte (MG), Tietê (SP), Aracaju e Itabaiana (SE)	Descreve as ações a serem tomadas em resposta a eventos ou situações não planejadas e adversas que podem ocorrer em uma organização, comunidade ou sistema.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos; Riscos Tecnológicos
Plano de Ação Emergencial (PAE)	Santos e São José dos Campos (SP)	Documento estratégico que estabelece as diretrizes, procedimentos e recursos a serem utilizados em situações de emergência ou desastres.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos; Riscos Tecnológicos
Plano de Segurança de Barragens (PSB)	UHE de Pedra e Capivari Mirim	Instrumento para prevenir acidentes e minimizar os riscos associados às barragens.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos;
Plano de Ajuda Mútua (PAM)	Imbituba (SC), Antonina (PR) e Paranaguá (PR)	Fortalecer a capacidade de resposta conjunta diante de eventos adversos.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos; Riscos Tecnológicos
Plano de Micro e Macrodrenagem	Socorro (SP), Marabá Paulista (SP) e Taubaté (SP)	Orientar e organizar a gestão dos sistemas de drenagem em uma determinada área.	Riscos Hidrológicos.
Plano de Bacia	Bacias Hidrográficas: PCJ (Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá) e Rio Araranguá (SC)	Promover o gerenciamento sustentável dos recursos hídricos em uma determinada região de drenagem, considerando a totalidade da bacia hidrográfica.	Riscos Hidrológicos;
Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável (PDDS)	Rio de Janeiro (RJ) e Brasil Novo (PA)	Orientar o desenvolvimento urbano e territorial de uma determinada área, buscando conciliar o crescimento econômico, a equidade social e a preservação ambiental.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos; Riscos Tecnológicos
Plano de manejo	PE do Jaraguá (SP) e APA Sistema Cantareira (SP)	Estabelecer diretrizes e estratégias para a gestão sustentável de uma determinada área, seja ela uma unidade de conservação, uma floresta, uma	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos;

Quadro 2-1. Resumo dos estudos utilizados como embasamento de experiências similares.

Tipo de estudo	Locais de abrangência dos estudos consultados	Utilização	Aplicação / Escopo
		reserva natural ou qualquer espaço que necessite de cuidados específicos.	
Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI)	Vale do Paraíba/Litoral Norte e Região Metropolitana de São Paulo	Promover um desenvolvimento equilibrado e sustentável em uma região metropolitana ou aglomeração urbana, considerando a integração de políticas, programas e ações que abordem os diversos aspectos do desenvolvimento urbano.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos; Riscos Tecnológicos
Plano municipal de educação ambiental	Barueri (SP), Ibirarema (SP) e Bebedouro (SP)	Promover a conscientização, a sensibilização e a participação da comunidade local em ações que visem à preservação e à melhoria do meio ambiente.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos; Riscos Tecnológicos
Plano Regional de Atendimento Emergencial (PRAES)	Estado de Santa Catarina	Plano destinado a coordenar e otimizar o atendimento a emergências em uma região específica.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos; Riscos Tecnológicos
Mapa de vulnerabilidade da população aos impactos das mudanças climáticas nas áreas social, saúde e ambiente	Estado do Rio de Janeiro	Identificar áreas mais suscetíveis a esses impactos e orientar a formulação de estratégias de adaptação.	Riscos Geológicos; Riscos Hidrológicos;
Artigo científico: <i>Methodology to Support Decisions for Flooding Control Measures</i>	São Paulo (SP)	Metodologia desenvolvida para a Prefeitura de São Paulo para apoiar decisões sobre investimentos em controle de inundações, ou seja, como a prefeitura pode estabelecer critérios para priorizar a construção de obras de controle de inundações considerando seus múltiplos impactos.	Riscos Hidrológicos
Artigo científico: <i>Participatory flood vulnerability assessment: A multi-criteria approach</i>	Lajeado (RS) e Estrela (RS)	Abordagem participativa de tomada de decisão multicritério (MCDM) para a avaliação da vulnerabilidade a inundações, levando em consideração as relações entre os critérios de vulnerabilidade.	Riscos Hidrológicos
Artigo científico: <i>Dutch Risk Reduction Team: Reducing the risk of water related disasters</i>	Tonga	Recursos hídricos disponíveis sustentáveis para o abastecimento de água de Nuku'alofa e as consequências do uso escasso de recursos hídricos subterrâneos para a irrigação de culturas.	Riscos Hidrológicos
Preparação de Comunidades para	Cubatão (SP) e	Fortalecer a capacidade das comunidades locais para se	Riscos Geológicos;

Quadro 2-1. Resumo dos estudos utilizados como embasamento de experiências similares.

Tipo de estudo	Locais de abrangência dos estudos consultados	Utilização	Aplicação / Escopo
Emergências Locais (APELL – <i>Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level</i>)	Caraguatatuba (SP)	conscientizarem, se prepararem e responderem eficazmente a situações de emergência.	Riscos Hidrológicos;

Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

3 ASPECTOS LEGAIS DA GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES

A gestão de risco pode ser entendida de maneira sistêmica e escalar, onde há atuação conjunta de atores, em diferentes e complementares funções, variando conforme o tipo de risco ou desastre, e do tamanho e local de abrangência.

Este capítulo apresenta de forma resumida e escalar (do global ao local), documentos e legislações pertinentes à gestão de riscos de desastres, os quais devem ser utilizados para embasar as medidas aplicadas, bem como para otimizar a integração dos atores envolvidos, visando o aumento da resiliência local.

Como reforçador às medidas futuramente propostas e aqui embasadas, cabe ressaltar que ações preventivas custam muito menos que ações de resposta e de recuperação. A ONU estima que, para cada dólar investido em prevenção, podem ser economizados seis dólares que seriam gastos na resposta e recuperação dos desastres, além de poupar as vidas perdidas nestes eventos (ONU, 2019).

Para compreensão do tema, primeiramente faz-se necessária a contextualização dos termos que serão utilizados, os quais serão detalhados no item subsequente.

3.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

No contexto do desenvolvimento dos estudos de análise de riscos, é fundamental destacar o referencial teórico utilizado. No presente trabalho, utiliza-se como norteadores os conceitos de Evento, Probabilidade, Impacto, Vulnerabilidade, Mitigação e Contingência, como indicado no **Quadro 3.1-1**.

Quadro 3.1-1. Resumo de bases conceituais e de variáveis nas análises de risco, bem como a figura-síntese do Risco, quando aplicado para desastres naturais (UN-SPIDER).

BRASIL (2007)	Probabilidade de Ameaça	Consequência	Vulnerabilidade/ Gerenciamento	$R \sim P(A) \times C(V)/Gr$
ISDR ONU	Perigo	Exposição	Vulnerabilidade	$R = P \times E \times V$
ISO 31000	Fontes	Consequência	Controle	$R = F \times C \times C$
Risco	Evento	Consequência	Vulnerabilidade	$R = f(E, C, V)$



Então, de acordo com os conceitos relacionados à análise de riscos, trabalha-se com a consideração de que o **Risco** está representado pela relação matricial entre a probabilidade de ocorrência de desastres e seus impactos associados a uma determinada área ou região. Assim:

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Impacto}$$

Com base na relação exposta acima, apresenta-se abaixo o **Quadro 3.1-2** com a terminologia da UNISDR (2009) aqui adotada para este e para os próximos Produtos.

Quadro 3.1-2. Terminologia referente à gestão de desastres.

Termo	Definição
Acidente	Evento definido ou sequência de eventos fortuitos e não planejados, que dão origem a uma consequência específica e indesejada, em termos de danos humanos, materiais ou ambientais.
Ameaça	Fenômeno ou processo natural ou antrópico com potencialidade de causar um dano.
Capacidade de resposta	Conjunto de ações ou meios que uma comunidade ou indivíduo possui para responder a um desastre.
Cenário de risco	Situação hipotética de ocorrência de acidentes ou desastres.
Dano	Medida da perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, resultante da ação de uma ameaça sobre um meio exposto.
Desastre	Uma ruptura grave do funcionamento de uma comunidade ou uma sociedade envolvendo seres humanos, materiais, prejuízos econômicos ou ambientais e impactos, o que excede a capacidade da comunidade afetada de lidar com o problema através de seus próprios recursos.
Exposição	Medida da vulnerabilidade frente a uma ameaça.
Fatores	São as grandezas que quando associadas compõem as variáveis do risco: e.g. declividade, geologia e vegetação.
Gestão de risco	Processo social e político por meio do qual governo e sociedade buscam controlar os processos geradores de risco ou diminuir o risco existente com a intenção de fortalecer os processos de desenvolvimento sustentável e a segurança integral da população.
Mitigação	Conjunto de ações destinadas a áreas onde o risco encontra-se instalado e que podem ser minimizadas através de intervenções estruturantes e de redução da vulnerabilidade, tornando-se espaços mais seguros para a ocupação.
Perigo	Condição na qual existe potencial de dano a ser causado por ameaça afetando o meio exposto.
Plano de informação	Neste trabalho, Plano de Informação (PI) é um grupo de dados que possui categorias com características relacionadas.
Preparação	Conjunto de ações desenvolvidas pela comunidade e pelas instituições governamentais e não governamentais, para minimizar os danos causados pelos desastres e otimizar as ações de resposta e de reconstrução.
Prevenção	Conjunto de ações direcionadas ao planejamento, monitoramento e controle da ocupação territorial e do uso do solo, evitando desse modo que venham a surgir situações de riscos.
Processo	Fenômeno natural ou antrópico caracterizado e delimitado no espaço e no tempo.
Recuperação	Conjunto de ações destinadas ao restabelecimento das condições de normalidade em uma área afetada por acidente ou desastre.
Resiliência	Capacidade de resistir, absorver e se recuperar de forma eficiente dos efeitos de um desastre.
Risco	Probabilidade (ou medida da incerteza) da ocorrência de uma ameaça, delimitada no tempo e espaço e os danos que poderão ocorrer sobre um meio exposto.
Suscetibilidade	Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos delimitados no espaço e no tempo.

Quadro 3.1-2. Terminologia referente à gestão de desastres.

Termo	Definição
Variáveis do risco	Neste trabalho são as grandezas que compõem a análise de risco. E.g. perigo, dano, vulnerabilidade etc.
Vulnerabilidade	Conjunto de fatores físicos, sociais, ambientais, econômicos e institucionais que condicionam a magnitude do dano sobre um determinado meio, exposto a uma determinada ameaça delimitada no espaço e no tempo. Corresponde à predisposição a sofrer danos ou perdas.

Fonte: UNISDR (2009).

3.1.1 CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE)

Em 24 de agosto de 2012, o extinto Ministério da Integração Nacional publicou a Instrução Normativa nº 01, estabelecendo procedimentos e critérios relacionados aos decretos de situação de emergência ou de estado de calamidade pública nos entes federativos e no reconhecimento federal de situações de anormalidade. Na Instrução Normativa nº 01 também são apresentados o Formulário de Informações do Desastre (FIDE), a Declaração Municipal de Atuação Emergencial (DMATE) e a Declaração Estadual de Atuação Emergencial (DEATE).

O artigo 8º da Instrução Normativa nº 01 determina a adoção da COBRADE tendo por objetivo a padronização da descrição dos desastres, sejam eles naturais ou tecnológicos, para atender à classificação dos desastres do Banco de Dados Internacional de Desastres (EM-DAT). A COBRADE divide os desastres em Categoria, Grupo, Subgrupo, Tipo e Subtipo, e elenca juntamente à sua codificação, uma descrição. O **Anexo B** apresenta a lista completa da Instrução Normativa nº 01.

3.2 PERSPECTIVA GERAL DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RISCOS DE DESASTRES

Tendo em vista um documento norteador que se faz pertinente à gestão de risco de desastre de forma global, considerando as especificidades locais de sua implementação, apresenta-se aqui primeiramente o Marco de Sendai. Este refere-se a um documento adotado pelos países membros da ONU (Organização das Nações Unidas) em 2015, durante a Terceira Conferência Mundial sobre a Redução do Risco de Desastre.

Antes do Marco de Sendai foram estipulados: a Década Internacional de Redução de Desastres Naturais (DIRDN) de 1990 a 1999; a Estratégia de Yokohama, de 1995 a 1999; a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres, de 2000 a 2005; e Marco de Ação de Hyogo, de 2005 a 2015. O Marco de Sendai, com vigência até o ano de 2030, veio como uma forma de revisar e complementar o Marco de Ação de Hyogo, tendo também como objetivo a construção de resiliência a desastres (UNISDR, 2022).

O Marco de Sendai destaca que existe um aumento mais acelerado da exposição de pessoas e ativos a desastres naturais do que da redução da vulnerabilidade, fazendo com que haja um crescimento dos riscos e de perdas sociais, econômicas, ambientais, entre outras (UNISDR, 2022), sendo as perdas mais expressivas em países em desenvolvimento, como o caso do Brasil.

O documento também destaca que investimentos em ações de gestão têm custos com maior eficiência no quesito de prevenção às perdas futuras. Essas ações devem focar em:

- Monitoramento, avaliação e compreensão dos riscos, com a respectiva divulgação de tais informações;

- Estruturação do fortalecimento da governança de risco por meio da interação de instituições e setores relevantes;
- Aumento de investimentos na resiliência econômica, social, ambiental, entre outras, por meio de tecnologias e pesquisas; e
- Investimento em sistemas de alertas e alarmes para diversos perigos;

Embora estes investimentos em ações preventivas devam ter grande relevância, também devem ser definidos investimentos nas ações de preparação, resposta, recuperação, reabilitação e reconstrução (UNISDR, 2022).

Como o presente relatório tem por objetivo a gestão de risco, toma-se como base algumas medidas cabíveis e adequadas à escala de trabalho, a fim de alinhar tal projeto a um contexto nacional e global, visando elevar a resiliência de Joinville.

O Marco de Sendai apresenta quatro áreas prioritárias de atuação e suas respectivas ações prioritárias que podem ser colocadas em práticas como etapas. A seguir, são destacadas algumas das ações apresentadas em UNISDR (2022), divididas por prioridades pertinentes ao Plano Municipal de Gerenciamento de Riscos de Desastres de Joinville:

- Prioridade 1 – Compreensão do risco de desastre
 - “Incentivar o uso e o fortalecimento de parâmetros de referência e avaliar periodicamente os riscos de desastres, vulnerabilidade, capacidade, exposição, características dos perigos e seus possíveis efeitos sequenciais, na escala social e espacial relevante, sobre os ecossistemas, de acordo com as circunstâncias nacionais;
 - Desenvolver, atualizar e divulgar periodicamente, conforme adequado, informações sobre risco de desastres específicos a cada local, incluindo mapas de risco para os tomadores de decisão, o público em geral e as comunidades em risco de desastre, em formato adequado e utilizando, conforme o caso, tecnologia de informação geoespacial;
 - Sistemáticamente avaliar, registrar, compartilhar e prestar contas públicas de perdas por desastres e compreender os impactos sobre o patrimônio econômico, social, de saúde, educação, ambiental e cultural, conforme o caso, no contexto de informações sobre vulnerabilidades e exposição a perigos específicas para cada evento;
 - Promover a realização de estudos abrangentes sobre riscos de desastres com vários perigos e o desenvolvimento de avaliações e mapas de risco de desastres regionais, incluindo cenários de mudanças climáticas.”
- Prioridade 2 – Fortalecimento da governança do risco de desastres para gerenciar o risco de desastres:
 - “Realizar uma avaliação técnica, financeira e administrativa da capacidade de gestão do risco de desastres para lidar com os riscos identificados nos níveis local e nacional;
 - Desenvolver e fortalecer, conforme apropriado, mecanismos para acompanhamento, avaliação periódica e relatórios públicos sobre os progressos em planos nacionais e locais.”
- Prioridade 3 – Investir na redução do risco de desastres para a resiliência:
 - “Alocar os recursos necessários, inclusive financeiros e logísticos, conforme apropriado, em todos os níveis da administração para o desenvolvimento e a implementação de

políticas, planos, leis e regulamentos de gestão de risco de desastres em todos os setores relevantes;

- Promover a integração das avaliações de risco de desastres no desenvolvimento e na implementação de políticas de uso da terra, incluindo o planejamento urbano, avaliações de degradação do solo e habitações informais e não permanentes, bem como o uso de diretrizes e ferramentas de acompanhamento informadas por previsões de alterações demográficas e ambientais;
- Promover a integração da avaliação do mapeamento e da gestão do risco de desastres no planejamento e na gestão do desenvolvimento rural de, entre outros, montanhas, rios, planícies aluviais costeiras, zonas áridas, pântanos e todas as outras áreas propensas a secas e inundações, nomeadamente através da identificação de áreas seguras para o assentamento humano, preservando, simultaneamente, as funções ecossistêmicas que ajudam a reduzir os riscos;
- Prioridade 4 – Aumentar a preparação para desastres para uma resposta eficaz e para "Reconstruir Melhor" em recuperação, reabilitação e reconstrução:
 - "Investir, desenvolver, manter e fortalecer sistemas multissetoriais de previsão e alerta precoce para múltiplos perigos e focados nas pessoas, mecanismos de comunicação de emergência e risco de desastres, tecnologias sociais e sistemas de telecomunicações de monitoramento de perigos;
 - Promover a resiliência de infraestruturas básicas novas e antigas;
 - Treinar funcionários e voluntários para trabalho em resposta a desastres e aprimorar as capacidades técnicas e logísticas a fim de garantir uma melhor resposta em situações de emergência;
 - Assegurar a continuidade das operações e do planejamento, incluindo recuperação social e econômica e a prestação de serviços básicos no período pós-desastre;
 - Promover exercícios regulares de preparação para desastres, resposta e recuperação;
 - Promover a cooperação de diversas instituições, várias autoridades e atores relacionados em todos os níveis, incluindo as comunidades e empresas afetadas, tendo em conta a natureza complexa e onerosa da reconstrução pós-desastres, sob a coordenação das autoridades nacionais;
 - Promover a incorporação da gestão do risco de desastres nos processos de recuperação e reabilitação pós-desastres, facilitar a ligação entre ajuda de emergência, reabilitação e desenvolvimento. Aproveitar oportunidades durante a fase de recuperação para desenvolver capacidades que reduzam o risco de desastres a curto, médio e longo prazo, inclusive por meio do desenvolvimento de medidas como planejamento do uso da terra, melhoria nos padrões estruturais e compartilhamento de competências, conhecimentos, avaliações e lições aprendidas pós-desastres. Integrar a reconstrução pós desastre ao desenvolvimento econômico e social sustentável das áreas afetadas. Isso também deve ser aplicável aos assentamentos temporários para pessoas deslocadas por desastres;
 - Desenvolver orientações de preparação para a reconstrução após desastres, por exemplo, sobre planejamento do uso do solo e melhoria dos padrões estruturais, aproveitando também lições aprendidas de programas de recuperação e reconstrução ao longo da década, desde a adoção do Marco de Ação de Hyogo, e trocando experiências, conhecimentos e lições aprendidas;

- Reforçar a capacidade das autoridades locais para evacuar as pessoas que vivem em áreas propensas a desastres;
- Desenvolver e fortalecer, conforme necessário, abordagens regionais coordenadas e mecanismos operacionais para se preparar e garantir uma resposta a desastres rápida e eficaz;
- Promover maior desenvolvimento e investimento em mecanismos de alerta precoce para vários perigos.”

Para que as medidas propostas pelo Marco de Sendai possam ser colocadas em prática, este indica a importância de uma ação articulada entre o governo e as partes interessadas, que devem atuar de forma individual ou em conjunto em níveis local e regional. Tal articulação engloba o governo e suas três esferas da União, seus órgãos, como proteção e defesa civil, agências regulamentadoras; e as partes interessadas, sendo órgãos, empresas, instituições, academia e sociedade civil.

Desta forma, o Marco de Sendai precisa estar em consonância com a legislação local para que possa ser colocado em prática, tendo em vista as leis das três esferas da União. Nesse sentido, a seguir são destacadas as legislações voltadas ou pertinentes a gestão de risco de desastres, com foco maior para a principal delas, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC.

3.3 NORMAS, LEGISLAÇÕES E PLANOS

Para que as medidas de gestão sejam eficientes e plausíveis de serem aplicadas, deve-se ter como norteadores as bases legais vigentes no local de atuação, visando as competências dos Municípios, Estados e União. Neste sentido, elenca-se abaixo, em ordem cronológica, as principais leis voltadas ao Plano Municipal de Gerenciamento de Riscos de Desastres:

- Lei Federal nº 6.766/1979 - Lei de uso e ocupação do solo urbano, conhecida como Lei Lehmann;
- Lei Federal nº 9.433 de 08/01/1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamento o Inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei Federal nº 8.001, de 13 de março de 1990 que, por sua vez, modificou a Lei Federal nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
- Lei Federal nº 10.257 de 10/07/2001 -Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, conhecida como Estatuto das Cidades;
- Lei Federal nº 12.608 de 10/04/2012 - Política Nacional de Proteção de Defesa Civil - PNPDEC;
- Lei Federal nº 12.651 de 25/05/2012 - Instituiu o “Novo” Código Florestal;
- Lei Federal nº 12.983 de 02/06/2014 – 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 e de resposta e recuperação em

áreas atingidas por desastres, e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências;

- Lei Federal nº 13.089 de 12/01/2011 Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 13.465 de 11/07/2017 - Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana;
- Decreto Federal nº 9.310 de 15/03/2018 - Institui as normas gerais e os procedimentos aplicáveis à Regularização Fundiária Urbana;
- Decreto Federal nº 10.593 de 24/12/2020 - Dispõe sobre a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil, sobre o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil e sobre o Sistema Nacional de Informações sobre Desastres;
- Decreto Federal nº 10.692 de 03/05/2021 - Instituiu o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos;
- Lei Federal nº 14.750 de 12/12/2023, altera as Leis Federais nº 12.608, de 10 de abril de 2012, e nº 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.

As Leis nº 12.608/12 e sua respectiva alteração, a Lei nº 14.750/23, são as principais Leis norteadoras de ações de cunho de Proteção e Defesa Civil no Brasil. A primeira citada foi instituída após o desastre da Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011, complementando as leis anteriores e tendo como foco uma abordagem sistêmica de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil, bem como uma gestão integrada de riscos de desastres, com prioridade em ações preventivas relacionadas à minimização de desastres. A segunda, apresenta-se como complementação, com intuito de “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”.

3.3.1 LEI FEDERAL Nº 12.608/12 – POLÍTICA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – PNPDEC

A Lei Federal nº 12.608/12 institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil –, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC. Atualmente, o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil, sendo gerido pelos seguintes órgãos, segundo o Art. 11:

I - órgão consultivo: CONPDEC;

II - órgão central, definido em ato do Poder Executivo federal, com a finalidade de coordenar o sistema;

III - os órgãos regionais estaduais e municipais de proteção e defesa civil; e

IV - órgãos setoriais dos 3 (três) âmbitos de governo.

Parágrafo único. Poderão participar do SINPDEC as organizações comunitárias de caráter voluntário ou outras entidades com atuação significativa nas ações locais de proteção e defesa civil.

Há de se enfatizar, ainda, que a Lei Federal nº 12.608/12 institui a continuidade das ações de proteção e defesa civil, com o intuito de que estas ações perdurem às alternâncias de governos.

Segundo o Art. 4º da referida Lei, destacam-se algumas diretrizes da PNPDEC que são pertinentes ao PMGRD de Joinville:

II - Abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;

III - prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres;

IV - adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados aos corpos d'água.

Destaca-se a grande importância da Diretriz III supracitada no âmbito nacional, devido ao fato do Brasil possuir uma cultura de resposta às emergências, tendo maior foco no pós-desastre com ações de resposta e recuperação. Cabe lembrar a ressalva feita pela ONU, cujos dados comprovam que, além de poupar vidas, para cada dólar investido em ações preventivas, podem ser economizados seis dólares que seriam gastos em ações de resposta e de recuperação dos desastres (ONU, 2019). E que, de acordo com a CNM (Confederação Nacional de Municípios), os prejuízos causados por desastres naturais entre jan/2013 e fev/2023 somaram cerca de R\$ 400 bilhões no país. Apenas no mês de dez/2022, os prejuízos no Brasil somaram R\$ 931,4 milhões. E, no mesmo período do apontamento da CNM, foram 1.997 mortos por desastres.

A seguir são apresentadas algumas competências de cada ente da federação que são dispostas pela referida Lei, com destaque para as competências estaduais e municipais. As competências destacadas em negrito correspondem àquelas que estão em maior consonância com o presente estudo:

- Competência dos Estados (Art. 7º):

I - Executar a PNPDEC em seu âmbito territorial;

II - Coordenar as ações do SINPDEC em articulação com a União e os Municípios;

III - Instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil;

IV - Identificar e mapear as áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios;

V - Realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, em articulação com a União e os Municípios;

VI - Apoiar a União, quando solicitado, no reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - Declarar, quando for o caso, estado de calamidade pública ou situação de emergência; e

VIII - Apoiar, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais.

§ 1º O Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil conterá, no mínimo:

I - A identificação das bacias hidrográficas com risco de ocorrência de desastres; e

II - As diretrizes de ação governamental de proteção e defesa civil no âmbito estadual, em especial no que se refere à implantação da rede de monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das bacias com risco de desastre.

- Competência dos Municípios (Art. 8º):

I - Executar a PNPDEC em âmbito local;

II - Coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - Incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - Identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - Promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - Declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - Vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - Organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

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;

X - Mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - Realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - Promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - Proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - Manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

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; e

XVI - Prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.

- Compete à União, aos Estados e aos Municípios (Art. 9º):

I - Desenvolver cultura nacional de prevenção de desastres, destinada ao desenvolvimento da consciência nacional acerca dos riscos de desastre no País;

II - Estimular comportamentos de prevenção capazes de evitar ou minimizar a ocorrência de desastres;

III - Estimular a reorganização do setor produtivo e a reestruturação econômica das áreas atingidas por desastres;

IV - Estabelecer medidas preventivas de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco;

V - Oferecer capacitação de recursos humanos para as ações de proteção e defesa civil; e

VI - Fornecer dados e informações para o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres.

A Lei Federal nº 14.750/23 tem por objetivo 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.

Ressalta-se que, para embasar a gestão como um todo, o Parágrafo Único, do Art. 2º, traz definições de termos importantes, cabendo aos agentes envolvidos em planos de ações, o conhecimento dos mesmos.

Em relação à Lei federal nº 12.608/12, foram destacados a seguir os trechos pertinentes ao presente PMGRD de Joinville:

Art. 2º É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de acidentes ou desastres.

Art. 5º São objetivos da PNPDEC:

XVII - promover a responsabilização do setor privado na adoção de medidas preventivas de desastres e na elaboração e implantação de plano de contingência ou de documento correlato.”

Art. 8º Compete aos Municípios:

V-A - realizar, em articulação com a União e os Estados, o monitoramento em tempo real das áreas classificadas como de risco alto e muito alto;

V-B - produzir, em articulação com a União e os Estados, alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, inclusive por meio de sirenes e mensagens via telefonia celular, para cientificar a população e orientá-la sobre padrões comportamentais a serem observados em situação de emergência

Art. 12-A. É dever do empreendedor público ou privado, de acordo com o risco de acidente ou desastre e o dano potencial associado do empreendimento, definidos pelo poder público, a adoção de medidas preventivas de acidente ou desastre, mediante:

I - Incorporação da análise de risco previamente à implantação de seus empreendimentos e atividades, bem como em eventuais alterações e ampliações de projeto e durante a operação do empreendimento ou da atividade;

II - Elaboração e implantação de plano de contingência ou de documento correlato no caso de atividades e de empreendimentos com risco de acidente ou desastre;

III - monitoramento contínuo dos fatores relacionados a seus empreendimentos e atividades que acarretem:

a) médio ou alto risco de acidente ou desastre; ou

b) médio ou alto dano potencial associado, em caso de desastre;

IV - Integração contínua com os órgãos do SINPDEC e com a sociedade em geral, informando-os sobre o risco de acidente ou desastre relacionado a seu empreendimento ou atividade, bem como sobre os procedimentos a serem adotados em sua ocorrência, por meio de documentos públicos e de sistemas abertos de informações;

V - Realização regular e periódica de exercícios simulados com a população potencialmente atingida, em conformidade com o plano de contingência ou documento correlato e com a participação dos órgãos do SINPDEC;

VI - Notificação imediata aos órgãos do SINPDEC sobre qualquer alteração das condições de segurança de seu empreendimento ou atividade que possa implicar ameaça de acidente ou desastre; e

VII - Provimento de recursos necessários à garantia de segurança do empreendimento ou da atividade e reparação de danos à vida humana, ao meio ambiente e ao patrimônio público, em caso de acidente ou desastre.

Portanto, como os municípios, de maneira geral, referem-se ao agente mais atuante na cadeia sistêmica de ações e medidas, destacam-se aqui algumas responsabilidades vitais para um bom funcionamento da gestão de risco de desastres:

- Conhecer e compreender como o Estado brasileiro está organizado, a legislação de proteção e defesa civil e a realidade do município;
- Ter um entendimento comum de diretrizes, terminologias, processos e procedimentos típicos de uma situação de desastres;
- Estar organizado e estruturado, contando com equipes capacitadas, equipamentos e sistemas plenamente funcionais;
- Estar bem integrado ao Sistema de Defesa Civil de seu estado e de sua região;
- Conhecer as políticas e procedimentos de acionamento de apoio dos âmbitos estadual e federal, para poder solicitar corretamente, quando necessário;
- Elaborar os Planos de Contingência (PLANCON), contemplando ações de socorro e serviços emergenciais, assistência humanitária, e de restabelecimento de serviços essenciais; e
- Ter sempre uma manutenção de estoques estratégicos.

Desta forma, a política de gestão de risco, em todas as suas escalas de atuação, deve integrar-se às demais políticas setoriais, estabelecendo parcerias com a sociedade civil, especialmente com as comunidades expostas a riscos, e tomar decisões políticas referenciadas em critérios técnicos.

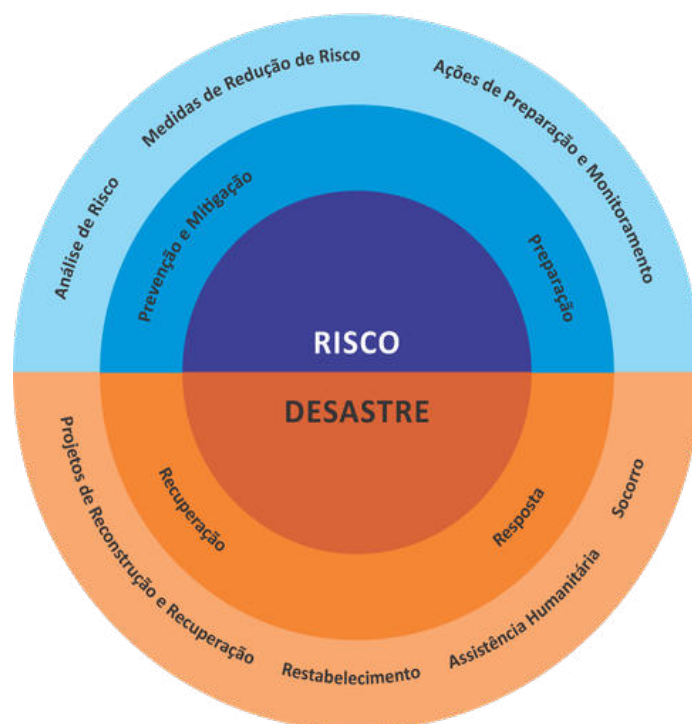
3.3.2 AS CINCO FASES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

O § III do Art. 4º da Lei Federal nº 12.608/2012 compreende uma abordagem sistêmica em ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, as quais também são conhecidas como Cinco Fases da Proteção e Defesa Civil. Essas ações são divididas em duas fases: Fase de Gestão do Risco (pré-desastre), e Fase de Gestão do Desastre (pós-desastre), como demonstrado na **Figura 3.3.2-1**. Segundo a Lei Federal nº 14.750/2023, a divisão nessas duas fases pode ser considerada da seguinte forma:

- Fase de Gestão do Risco:
 - **Prevenção:** ações de planejamento, de ordenamento territorial e de investimento destinadas a reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas e das populações e a evitar a ocorrência de acidentes ou de desastres ou a minimizar sua intensidade, por meio da identificação, do mapeamento e do monitoramento de riscos e da capacitação da sociedade em atividades de proteção e defesa civil, entre outras estabelecidas pelos órgãos do SINPDEC (Art. 1º, Parágrafo Único, Inciso VIII, Lei Federal nº 14.750/2023);
 - **Mitigação:** Medidas e atividades imediatamente adotadas para reduzir ou evitar as consequências do risco de desastre;
 - **Preparação:** ações destinadas a preparar os órgãos do SINPDEC, a comunidade e o setor privado, incluídas, entre outras ações, a capacitação, o monitoramento e a implantação de sistemas de alerta e da infraestrutura necessária para garantir resposta adequada aos acidentes ou desastres e para minimizar danos e prejuízos deles decorrentes (Art. 1º, Parágrafo Único, Inciso IX, Lei Federal nº 14.750/2023);
- Fase de Gestão do Desastre:
 - **Resposta:** resposta a desastres: ações imediatas com o objetivo de socorrer a população atingida e restabelecer as condições de segurança das áreas atingidas, incluídas ações de busca e salvamento de vítimas, de primeiros-socorros, atendimento pré-hospitalar, hospitalar, médico e cirúrgico de urgência, sem prejuízo da atenção aos problemas crônicos e agudos da população, de provisão de alimentos e meios para sua preparação, de abrigo, de suprimento de vestuário e produtos de limpeza e higiene pessoal, de suprimento e distribuição de energia elétrica e água potável, de esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem das águas pluviais, transporte coletivo, trafegabilidade e comunicações, de remoção de escombros e desobstrução das calhas dos rios, de manejo dos mortos e outras estabelecidas pelos órgãos do SINPDEC (Art. 1º, Parágrafo Único, Inciso XI, Lei Federal nº 14.750/2023);
 - **Recuperação:** conjunto de ações de caráter definitivo tomadas após a ocorrência de acidente ou desastre, destinado a restaurar os ecossistemas, a restabelecer o cenário destruído e as condições de vida da comunidade afetada, a impulsionar o desenvolvimento socioeconômico local, a recuperar as áreas degradadas e a evitar a reprodução das condições de vulnerabilidade, incluídas a reconstrução de unidades habitacionais e da infraestrutura pública e a recuperação dos serviços e das atividades

econômicas, entre outras ações definidas pelos órgãos do SINPDEC (Art. 1º, Parágrafo Único, Inciso XII, Lei Federal nº 14.750/2023).

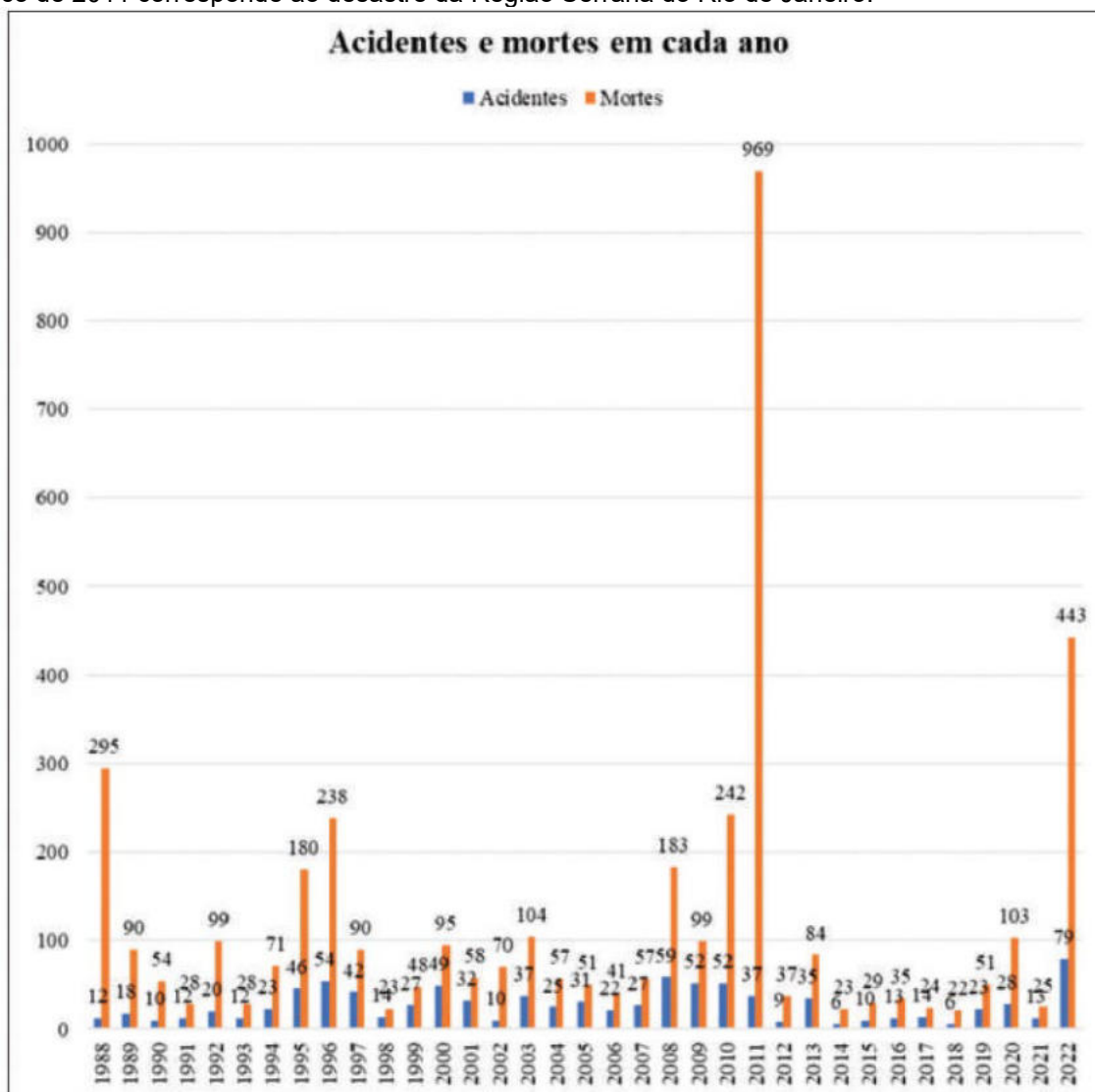
Figura 3.3.2-1. Fases de Gestão de Risco e Gestão de Desastre, onde observa-se suas respectivas etapas e ações atreladas.



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021. Disponível em < <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sinpdec/como-se-organiza> > Acesso em 12/01/2022.

O foco prioritário deve ser a Fase de Gestão de Risco, tanto no âmbito municipal como no estadual, pois uma articulação de medidas estruturais e não-estruturais desta fase minimizam os riscos relacionados às perdas de vidas (**Figura 3.3.2-2**), perdas socioeconômicas (**Tabela 3.3.2-1**), e tempo de resposta e recuperação do local afetado. Salienta-se que para cada dólar investido em prevenção, são economizados seis dólares que seriam gastos em reconstrução (ONU, 2019).

Figura 3.3.2-2. Gráfico de distribuição de mortes por deslizamentos entre 1988 e junho de 2022. O pico de 2011 corresponde ao desastre da Região Serrana do Rio de Janeiro.



Fonte: Macedo e Sandre (2022).

Tabela 3.3.2-1. Danos e prejuízos materiais (2013 a 2022) ligados a desastres no Brasil.

Ano	Quantidade Danos Materiais	Prejuízo Setor Público	Prejuízo Setor Privado	Total de Prejuízos
2013	647.014	480.000	14.845.304	15.325.304
2014	398.988	13.058.390	27.866.546	40.924.936
2015	491.601	1.861.452.845	20.796.815.559	22.658.268.404
2016	858.634	5.756.554.144	29.301.915.255	35.058.469.399
2017	381.632	7.091.844.380	27.680.812.995	34.772.657.375
2018	653.851	4.485.006.154	30.405.125.545	34.890.131.699
2019	975.660	7.677.519.156	19.204.585.603	26.882.104.759
2020	354.705	4.795.769.274	49.481.860.366	54.277.629.640
2021	303.513	8.094.184.636	52.242.309.755	60.336.494.391
2022	169.452	4.838.190.322	67.540.511.317	72.378.701.638
Total	5.235.050	44.614.059.301	296.696.648.245	341.310.707.545

Fonte: CNM (2022)

Uma das formas mais eficazes de reduzir a probabilidade de desastres é o conhecimento dos riscos, de seus respectivos graus e os recursos disponíveis para ações, a fim de reduzi-los ou mitigá-los.

Existem dois sistemas que auxiliam no controle e conhecimento de municípios com áreas de risco, um ligado a Lei Federal nº 12.608/2012 e outro mais recente, advindo do Decreto nº 10.692, de 3 de maio de 2021. O primeiro refere-se ao Sistema Integrado de Informações de Desastres (S2ID), que engloba todos os tipos de desastres, sendo eles naturais, tecnológicos ou biológicos, listados na COBRADE, e o segundo ao Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos.

Ademais, estados e municípios podem fazer uso de dados de monitoramento, pois estes fornecem respaldo às medidas estruturais e não-estruturais. Neste contexto, a seguir são citados alguns sistemas de monitoramento de abrangência nacional, nos quais é possível a aquisição de dados, muitas vezes, em tempo real:

- CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Nacionais;
- CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos de Desastres;
- CPTEC – Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos;
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia;
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Durante a Fase de Gestão do Desastre, o gasto em medidas de resposta e recuperação da área afetada será reflexo direto de dois fatores principais: a intensidade do desastre e a resiliência local. O primeiro fator é algo externo, o qual não se pode controlar. Já o segundo fator refere-se à capacidade de enfrentamento do desastre e do risco, e isso é delineado por práticas sistemáticas das cinco fases (**Figura 3.2.1-1**), fazendo com que as ações articuladas sejam rápidas e efetivas.

Na Fase de Gestão do Desastre, a atuação inicial de proteção e defesa civil é de competência do Município, sendo este autônomo. Assim, uma ação efetiva pode ser alinhada da seguinte maneira:

- A primeira ação de resposta compete ao Município (COMPDEC);
- Caso a COMPDEC não possua capacidade suficiente de resposta, aciona-se o Estado (CEDEC), a fim de obter uma ação suplementar;
- Por fim, a depender da capacidade do Estado e do Município, bem como do tamanho do desastre, aciona-se a União (SEDEC) para uma ação complementar.

Para uma melhor Gestão do Desastre e recebimento de fundos para ações de resposta e recuperação, os municípios podem decretar Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública. Estas são embasadas pelo Decreto Federal nº 7.257, de 4 de agosto de 2010, o qual indica que o Poder Executivo Federal apoiará, de forma complementar, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios em Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública, provocados por desastres.

De forma complementar o mesmo decreto explicita as duas situações possíveis de serem proporcionadas, com os seguintes conceitos:

- **Situação de Emergência:** situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento parcial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido;
- **Estado de Calamidade Pública:** situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento substancial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido.

O Decreto de Situação de Emergência ou de Estado de Calamidade Pública é realizado pelos Municípios, Estados ou Distrito Federal, sendo necessária a solicitação de reconhecimento para o poder executivo federal, por meio do S2ID – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (Portaria MI 526/2012). É imprescindível que o Município integre a plataforma por meio de um cadastro, pois só a partir deste será possível realizar as devidas solicitações.

As etapas de solicitação ocorrem da seguinte forma:

- Acesso ao Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID < <https://s2id.mi.gov.br/> >;
- Solicitação de reconhecimento, incluindo a documentação de Ofício, Parecer e Decreto de Solicitação de Reconhecimento Federal emitido pelo ente federado;
- Acompanhar o andamento do processo via sistema; e
- Recebimento de resposta via < <https://s2id.mi.gov.br/> > ou < [Diário Oficial da União](#) >.

A plataforma S2ID faz parte do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, a qual integra diversos produtos da SEDEC, com o objetivo de qualificar e dar transparência à gestão de riscos de desastres no Brasil, por meio da informatização de processos e disponibilização de informações sistematizadas (MDR, 2023). A partir da S2ID é possível, além da solicitação de reconhecimento já citada, registrar a ocorrência de desastres e solicitar recursos federais para ações de resposta e de recuperação.

A respeito da solicitação de recursos, destaca-se a Lei Federal nº 12.983/14, respectiva atualização da Lei Federal nº 12.340/10, que aborda “a *transferência de recursos financeiros para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios*”.

Neste escopo, há de se ressaltar a necessidade do Cartão de Pagamento de Defesa Civil (CPDC), o qual deve ser solicitado em período de normalidade pela unidade gestora Municipal, Estadual ou do Distrito Federal. Este é utilizado como forma exclusiva para o pagamento de despesas com ações de resposta com recursos transferidos pela União (MDR, 2020), por isso se faz de extrema importância, viabilizando o recebimento desses recursos.

Complementarmente, lista-se na **Tabela 3.3.2-2** os recursos federais disponíveis e como eles podem ser solicitados.

Tabela 3.3.1-2. Formas de solicitação de Recursos Federais à Gestão de Riscos de Desastres.

Tipologia de Ação	Ação	Definição	Como acessar o recurso	Forma de recebimento	Modalidade	Exemplo de objetos elegíveis
Ações de Fortalecimento	8172 - Coordenação e Fortalecimento do Sinpdec (Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil)	Coordenação e fortalecimento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sinpdec), promovendo a articulação e o preparo dos órgãos de proteção e defesa civil nas 3 esferas de governo	Processo de seleção para apresentação de propostas via Plataforma + Brasil.	Conta corrente específica	Transferência voluntária: Convênio	Aquisição e instalação de equipamentos e apoio a ações e programas de capacitação
	8348 - Apoio a Obras Emergenciais de Mitigação para Redução de Desastres	Apoio a realização de ações de caráter mitigador, para casos de risco iminente, essencialmente estruturais, com características diferenciadas de urgência e celeridade, realizadas antes do desastre, destinada a reduzir sua ocorrência e intensidade. Refere-se à execução de obras e serviços em áreas de risco de desastres que possuem caráter célere. As ações de mitigação emergenciais são desenvolvidas antes da ocorrência do evento adverso, visando evitar ou minimizar os possíveis danos decorrentes dos desastres, e abrangem a implantação de obras de estabilização de área susceptível crítica, com potencial de causar danos.	Estados e municípios deverão apresentar um plano de trabalho, um relatório de diagnóstico, pareceres e laudos técnicos elaborados pelas secretarias municipais das áreas fins e o decreto de criação do órgão de Proteção e Defesa Civil e, ainda, seguir os procedimentos definidos pela Portaria nº 3.033, de 4 de dezembro de 2020. Os documentos deverão estar assinados pela autoridade competente do ente solicitante e ser registrados no Serviço de Protocolo do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), por meio de Peticionamento Eletrônico até a implantação do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID para essa ação	Conta corrente específica de livre movimentação aberta pelo ente beneficiário	Transferência Legal	Movimentos de massa: Obras de estabilização de encostas, que possuam caráter mitigador, com características diferenciadas de urgência e celeridade, contemplando ações emergenciais necessárias para a mitigação de possíveis danos decorrentes de desastres e os riscos residuais. Estiagem/seca: Intervenções que contribuam para a redução do custo da Operação Carro-Pipa, otimizando o uso dos recursos hídricos no semiárido e obras com características diferenciadas de urgência e celeridade, contemplando ações emergenciais necessárias para evitar o colapso iminente de sistemas de abastecimento em áreas urbanas.

Tabela 3.3.1-2. Formas de solicitação de Recursos Federais à Gestão de Riscos de Desastres.

Tipologia de Ação	Ação	Definição	Como acessar o recurso	Forma de recebimento	Modalidade	Exemplo de objetos elegíveis
Ações de Resposta	8865 - Apoio a Execução de Projetos e Obras de Contenção de Encostas em Áreas Urbanas	Apoio aos Estados, municípios e Distrito Federal para elaboração de projetos de estabilidade de encostas e de execução de obras de contenção de encostas como objetivo de prevenir a ocorrência de desastres relacionados à deslizamentos de encostas, erosão em encostas, solapamento de margens, fluxo de detritos e processos correlatos a movimento gravitacional de massa	Processo de seleção para apresentação de propostas via Plataforma + Brasil.	Conta corrente específica	Transferência voluntária: Contrato de repasse	Movimentos de massa: Obras de estabilização de encostas de caráter estruturante para áreas urbanas classificadas com grau de risco R3 ou R4, podendo contemplar estruturas complexas (cortinas atarantadas, muros de gravidade) até retaludamentos para adequação de geometria segundo sistemática do MDR.
	22BO - Socorro e Assistência Humanitária	Ações imediatas ao desastre com o objetivo de socorrer a população atingida por desastres e garantir condições de proteção e assistência aos atingidos. Não há necessidade de reconhecimento federal prévio para sua solicitação	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD)	Exclusivamente pelo Cartão de Pagamento de Defesa Civil (CPDC)	Transferência legal	Apoio no estabelecimento de abrigos emergenciais e no fornecimento de itens de assistência humanitária
	22BO - Restabelecimento de Serviços Essenciais	Ações de caráter emergencial destinadas ao restabelecimento das condições de segurança e habitabilidade da área atingida por desastre.	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD)	Exclusivamente pelo Cartão de Pagamento de Defesa Civil (CPDC)	Transferência legal	Movimentos de massa: Serviços emergenciais de desobstrução de vias e canais de drenagem, limpeza urbana, demolição de estruturas comprometidas pelo desastre e ainda ações de caráter emergencial não estruturante, ou de baixa complexidade para mitigar o avanço dos danos. Alagamento, enxurradas ou inundações: Serviços emergenciais de desobstrução de vias e canais de drenagem, limpeza urbana, demolição de estruturas comprometidas pelo desastre e ainda ações de caráter emergencial não estruturante, ou de baixa complexidade para mitigar o avanço dos danos

Tabela 3.3.1-2. Formas de solicitação de Recursos Federais à Gestão de Riscos de Desastres.

Tipologia de Ação	Ação	Definição	Como acessar o recurso	Forma de recebimento	Modalidade	Exemplo de objetos elegíveis
Ações de Recuperação	22BO - Recuperação	Ações de caráter definitivo destinadas a recuperar o cenário destruído pelo desastre. Os programas de recuperação representam uma oportunidade valiosa para desenvolver e executar medidas de redução de risco de desastres com base no princípio de reconstruir melhor	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD)	Conta corrente específica de livre movimentação aberta pelo ente beneficiário	Transferência legal	Movimentos de massa: Obras de estabilização de encostas, que possuam caráter mitigador, com características diferenciadas de urgência e celeridade, contemplando ações emergenciais necessárias para a mitigação de possíveis danos decorrentes de desastres e os riscos residuais. Alagamento, enxurradas ou inundações: Obras de reconstrução de estruturas danificadas por desastres.

Fonte: Baseado em MDR (2023) < <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/solicitacao-de-recursos-1> >.

A solicitação de recursos feita pelo município ocorre quando o mesmo sofre com as consequências de desastres que ultrapassam a sua capacidade de gestão, como já explanado anteriormente neste mesmo capítulo. Portanto, antes de serem acionados recursos federais, o município deve recorrer ao Estado. Em Santa Catarina e Joinville, tal solicitação pode ser realizada por meio do:

- Decreto Estadual nº 127, de 2011, que estabelece normas relativas à transferência de recursos financeiros do Estado mediante convênio ou instrumento congênere e estabelece outras providências;
- Decreto Estadual nº 2.058, de 2022, institui a Comissão Especial de Transferências Voluntárias de Recursos no âmbito do Poder Executivo Estadual;
- Decreto Estadual nº 2.141, de 2022, que aprova a Classificação das Fontes ou Destinações de Recursos para o Estado de Santa Catarina; e
- Decreto Municipal nº 33.959, de 2019, aprova a Instrução Normativa nº 01/2019, da Secretaria de Administração e Planejamento, que dispõe sobre as diretrizes gerais para captação de recursos e tramitação de financiamentos, convênios, contratos de repasse, termos de compromisso e portaria, formalizados com o governo estadual e/ou federal, com ou sem interveniência de uma instituição financeira, no Âmbito da administração direta e indireta do Município de Joinville.

Por fim, cabe listar ainda, foro do âmbito nacional, outros programas destinados à prevenção e mitigação de riscos de desastres atrelados a bancos de fomento como o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), o Banco Mundial (*World Bank*) e o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF).

3.4 GOVERNANÇA DE RISCO

A gestão de risco de desastres necessita de uma abordagem sistêmica, com ações integradas e complementares, sendo de extrema importância uma política de atuação interssecretarial municipal para distribuir as demandas para os responsáveis pertinentes. Para isto, as ações não se concentram apenas na COMPDEC, mas no poder público municipal como um todo, que deverá passar a atuar como um Sistema de Proteção e Defesa Civil, no âmbito municipal. Ainda, a depender do tamanho e dos limites geográficos do evento/desastre em análise, pode ser plausível estabelecer consórcios intermunicipais, agregando às ações outras entidades importantes para a gestão, realizando medidas conjuntas com foco em melhoria regional.

O presente capítulo visa, então, elencar legislações e órgãos pertinentes à essa gestão, em âmbito estadual e municipal, que podem atuar de maneira articulada e sistêmica. Assim, com objetivo de embasar mais a fundo a governança de risco de desastres para o Município de Joinville, apresenta-se no **Quadro 3.4-1** a legislação pertinente ordenadas cronologicamente e por esfera, sendo, Federal, Estadual e Municipal, conforme o escopo de aplicação.

Quadro 3.4-1. Legislação vigente no município de Joinville voltada a políticas públicas da gestão de riscos e do planejamento de uso e ocupação do solo.			
Âmbito	Lei / Decreto / Resolução	Descrição	Aplicação / Escopo
Federal	Lei Federal nº 14.750, de 2023	Altera as Leis nº 12.608, de 10 de abril de 2012, e nº 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	Gestão de riscos de desastres
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	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos
Federal	Portaria INMETRO nº 127, de 2022	Aprova os requisitos de avaliação da conformidade para inspeção de veículos rodoviários destinados ao transporte de produtos perigosos - consolidada	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos
Federal	Portaria INMETRO nº 128, de 2022	Aprova os requisitos de avaliação da conformidade para inspeção de equipamentos rodoviários destinados ao transporte de produtos perigosos - consolidada	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos
Federal	Portaria INMETRO nº 134, de 2022	Aprova os requisitos de avaliação da conformidade para inspeção de tanques de carga rodoviários destinados ao transporte de produtos perigosos - consolidada	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos
Federal	Lei Federal 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)	Gestão de riscos de desastres
Federal	Lei Federal 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 nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, nº 10.257, de 10 de julho de 2001, nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.239, de 4 de outubro de 1991, e nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências	Gestão de riscos de desastres
Federal	Lei Federal 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	Gestão de riscos de desastres

Quadro 3.4-1. Legislação vigente no município de Joinville voltada a políticas públicas da gestão de riscos e do planejamento de uso e ocupação do solo.

Âmbito	Lei / Decreto / Resolução	Descrição	Aplicação / Escopo
		e recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil, e as Leis nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e nº 12.409, de 25 de maio de 2011, e revoga dispositivos da Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010	
Federal	Lei Federal nº 10.257 de 10/07/2001	Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, conhecida como Estatuto das Cidades.	Gestão de riscos de desastres
Federal	Lei Federal nº 13.089 de 12/01/2001	Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências	Gestão de riscos de desastres
Federal	Lei Federal nº 9.433, de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o Inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989	Gestão de riscos de desastres; Riscos Hidrológicos
Estadual	Lei Estadual nº 18.482, de 2022	Art. 1º Fica instituído, no âmbito do Estado, o Programa SC Mais Moradia, destinado à construção de unidades habitacionais para pessoas que vivem em situação de pobreza ou extrema pobreza, cadastradas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) do Governo Federal, mediante transferência especial aos Municípios do Estado	Gestão de riscos de desastres
Estadual	Decreto Estadual nº 1.382, de 2021	Institui o Programa Defesa Civil na Escola (PDCE) e estabelece outras providências	Gestão de riscos de desastres; Educação e Percepção de Riscos
Estadual	Lei Estadual nº 18.096, de 2021	Institui o Programa RECOMEÇA SC e dá outras providências	Gestão de riscos de desastres; Planejamento e gestão territorial
Estadual	Decreto Estadual nº 553, de 2011	Cria a Comissão Estadual de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com produtos perigosos	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos
Estadual	Lei Estadual 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	Risco biológico
Estadual	Lei Estadual nº 17.802, de 2019	Institui o Conselho Estadual de Segurança Pública e Defesa Social (CESPDS - SC) e estabelece outras providências	Gestão de riscos de desastres
Estadual	Lei Estadual 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	Gestão de riscos de desastres

Quadro 3.4-1. Legislação vigente no município de Joinville voltada a políticas públicas da gestão de riscos e do planejamento de uso e ocupação do solo.			
Âmbito	Lei / Decreto / Resolução	Descrição	Aplicação / Escopo
Estadual	Lei Estadual 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	Gestão de riscos de desastres; Riscos geológicos; Riscos Hidrológicos
Estadual	Lei Estadual nº 16.418, de 2014	Dispõe sobre o Fundo Estadual de Proteção e Defesa Civil (FUNPDEC) e estabelece outras providências	Gestão de riscos de desastres
Estadual	Lei Estadual nº 15.953, de 2013	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC) e estabelece outras providências	Gestão de riscos de desastres
Estadual	Lei Estadual 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	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos
Estadual	Lei Estadual nº 15.251, de 2010	Veda o ingresso, no Estado de Santa Catarina, de resíduos sólidos com características radioativas e de resíduos orgânicos oriundos de frigoríficos e abatedouros, que apresentem riscos sanitários, tais como a disseminação de febre aftosa ou outras zoonoses	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos; Riscos Biológicos
Estadual	Lei Estadual nº 14.652, de 2009	Institui a avaliação integrada da bacia hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras providências	Planejamento e gestão territorial
Estadual	Lei Estadual 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	Gestão de riscos de desastres
Estadual	Decreto Estadual nº 2804, de 1998	Institui o Programa Estadual de Controle do Transporte de Produtos Perigosos e estabelece outras providências	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 9.454/2023	Dispõe sobre os Benefícios Eventuais, no âmbito da Política Pública de Assistência Social, no Município de Joinville, e dá outras providências	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 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	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 643/2023	Dispõe sobre o Licenciamento Sanitário e dá outras providências	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 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	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 601/2022	Estabelece as diretrizes quanto à delimitação das faixas marginais de cursos d'água em Área Urbana Consolidada, nos termos dos Art. 4º, Inciso I e § 10 da Lei Federal nº 12.651, de 12 de maio de	Planejamento e gestão territorial

Quadro 3.4-1. Legislação vigente no município de Joinville voltada a políticas públicas da gestão de riscos e do planejamento de uso e ocupação do solo.			
Âmbito	Lei / Decreto / Resolução	Descrição	Aplicação / Escopo
		2012 e, Art. 4º, Inciso III - B da Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979, com redação dada pela Lei Federal nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021	
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 8.837/2020	Reformula o Serviço de Acolhimento Familiar no Município de Joinville e dá outras providências	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 8.788/2019	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	Gestão de riscos de desastres; Riscos biológicos
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 8.740/2019	Altera o Arts. 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	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 8.510/2017	Institui o Programa Municipal de Assistência Técnica Habitacional Pública e Gratuita no Município de Joinville, e dá outras providências	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 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	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 451, de 2015	Dispõe sobre medidas permanentes de prevenção contra a dengue e dá outras providências	Riscos biológicos
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 8.111/2015	Institui o programa de regularização fundiária denominado Lar Legal no município de Joinville	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 7.914/2014	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	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos
Municipal	Decreto Municipal nº 20.658/2013	Institui o programa municipal de ações integradas nas ocupações irregulares	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 396/2013	Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico de Joinville e dá outras providências	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 395/2013	Dispõe sobre a política municipal de resíduos sólidos de Joinville e dá outras providências	Planejamento e gestão territorial; Riscos Tecnológicos

Quadro 3.4-1. Legislação vigente no município de Joinville voltada a políticas públicas da gestão de riscos e do planejamento de uso e ocupação do solo.			
Âmbito	Lei / Decreto / Resolução	Descrição	Aplicação / Escopo
Municipal	Decreto Municipal nº 1.7629/2011	Dispõe sobre os critérios e requisitos para a concessão de benefício eventual na modalidade “auxílio-moradia” em virtude de situação de emergência e de vulnerabilidade temporária, nos termos da Lei Municipal nº 6.816, de 15 de dezembro de 2010	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 7.130/2011	Cria a Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública e dá outras providências	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 336/2011	Regulamenta o instrumento do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV, conforme determina o Art. 82, da Lei Complementar nº 261, de 28 de fevereiro de 2008, que instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville e dá outras providências	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 7.131/2011	Cria o Fundo Municipal Da Proteção Civil De Joinville - FUMPROC	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 6.816/2010.	Propõe critérios orientadores para a regulamentação da provisão de benefícios eventuais no âmbito da política pública de assistência social	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Decreto Municipal nº 15.653/2009	Dá nova estrutura à Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC, criada pelo Decreto nº 2.904, de março de 1974	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 5.622/2006	Cria o Conselho Municipal de Assistência Social e o Fundo Municipal de Assistência Social e dá outras providências	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 3.841/1998	Dispõe sobre o "Programa De Formação De Agentes Mirins De Saúde", nas unidades escolares da rede municipal, para controle de vetor da dengue, e dá outras providências	Gestão de riscos de desastres; Educação e Percepção de Riscos; Riscos biológicos
Municipal	Lei Municipal Complementar nº 29/1996	Institui o Código Municipal do Meio Ambiente	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 3.081/1995	Autoriza a implementação do Programa De Saúde Da Família e dá outras providências	Riscos biológicos
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 3.000/1994	Institui o Fundo Municipal De Terras, Habitação Popular e Saneamento - FMTHPS e dá outras providências	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Decreto Municipal nº 7.357/1994	Cria o Sistema Integrado De Assistência Médica De Emergência - SIAME	Gestão de riscos de desastres
Municipal	Lei Municipal Orgânica nº 1.990	Estabelece a Lei Orgânica do Município de Joinville/SC	Planejamento e gestão territorial
Municipal	Lei Municipal Ordinária nº 2.027/1985	Estabelece normas de proteção contra incêndios	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos

Quadro 3.4-1. Legislação vigente no município de Joinville voltada a políticas públicas da gestão de riscos e do planejamento de uso e ocupação do solo.

Âmbito	Lei / Decreto / Resolução	Descrição	Aplicação / Escopo
Municipal	Decreto Municipal nº 4.828/1983	Aprova o regulamento geral de normas técnicas da zona industrial de Joinville	Gestão de riscos de desastres; Riscos Tecnológicos
Municipal	Decreto Municipal nº 2.904, de 1974	Criação da Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC	Gestão de riscos de desastres

Fonte: Elaborado pelo Consórcio (2023).

3.5 LEVANTAMENTO DE ESTUDOS E PLANOS NO ÂMBITO DE JOINVILLE

No processo de elaboração do Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres do Município de Joinville (PMGRD), a partir do respectivo Termo de Referência, torna-se fundamental o levantamento dos estudos e planos já realizados no âmbito do município de forma a valorizar o que já foi realizado e o estabelecimento das estratégias necessárias para as adequações e incorporações ao presente plano. Neste produto, os estudos e planos apresentados no **Quadro 3.5-1** foram levantados a partir de consulta à bases de dados online, complementados por outros dados já solicitados à PMJ, possibilitarão a análise e aproveitamento dos respectivos conteúdos na continuidade das etapas seguintes do plano.

A exemplo do apresentado no item 2.3, os estudos e planos foram agrupados de acordo com a tipologia de desastre adotada pela COBRADE, em geológicos, hidrológicos, climatológicos/meteorológicos, biológicos e tecnológicos e aqueles que apresentarem interface com mais de três tipologias de riscos será considerado como subsídio para a Gestão.

Quadro 3.5-1. Produtos referentes à Gestão de Riscos de Desastres no âmbito de Joinville-SC.

Título	Aplicação / Escopo	Link de acesso
Plano Estadual De Proteção E Defesa Civil	Gestão de riscos de desastres	https://www.defesacivil.sc.gov.br/alertas-sms/
Setorização de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações: Joinville, Santa Catarina	Gestão de riscos de desastres	https://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/18722
Plano de Contingência (PLANCON)	Gestão de riscos de desastres	https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/plano-de-contingencia-de-protecao-e-defesa-civil/
Plano de Ação Emergencial (PAE)	Risco Hidrológico	https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/protocolo-de-acao-emergencial-alagamentos-na-area-central-de-joinville/
Plano de Segurança de Barragens (PSB)	Risco Tecnológico	https://estado.sc.gov.br/noticias/celesc-entrega-planos-de-seguranca-e-acao-de-emergencia-da-usina-bracinho-de-schroeder/ https://ndmais.com.br/meio-ambiente/defesa-civil-de-joinville-aposta-da-educacao-para-evitar-desastres/
Iniciativas municipais para redução de risco, como ações educativas, campanhas, simulados e treinamentos, capacitações, cursos	Gestão de riscos de desastres	https://intranet.joinville.sc.gov.br/portaldedefesa/noticia/imprimir-noticia/codigo/136 https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/joinville-envolve-escolas-e-comunidades-em-acoes-durante-a-semana-nacional-de-reducao-de-desastres/
Movimento Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) Santa Catarina	Gestão de riscos de desastres	https://sc.movimentoods.org.br/nossos-signatarios/
Plano de Ajuda Mútua (PAM)	Risco Tecnológico	https://portosaofrancisco.com.br/public/uploads/pdfs/REGGUARDAAPROVADA.pdf
Plano de Micro e Macrodrenagem	Risco Hidrológico	https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/plano-diretor-de-drenagem-urbana-pddu-da-bacia-hidrografica-do-rio-cachoeira/

Quadro 3.5-1. Produtos referentes à Gestão de Riscos de Desastres no âmbito de Joinville-SC.

Título	Aplicação / Escopo	Link de acesso
Mapeamento Geológico e Hidrogeológico do Município de Joinville	Gestão de riscos de desastres	https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/mapeamento-geologico-e-hidrogeologico-do-municipio-de-joinville/
Plano de Bacia do Rio Cubatão do Norte	Risco Hidrológico	https://www.aguas.sc.gov.br/jsmaifib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Cubatao%20Norte/plano-da-bacia-hidrografica-do-rio-cubatao-norte.pdf
Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável – Joinville	Gestão de riscos de desastres	https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/plano-diretor-de-desenvolvimento-sustentavel-pdds/
Plano de manejo da APA Dona Francisca	Gestão de riscos de desastres	https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/documentacao-area-de-protecao-ambiental-apa-serra-dona-francisca/
Plano municipal de educação ambiental	Gestão de riscos de desastres	https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/10/PVC0-PEA_Diretrizes-e-Plano-de-Atividades_0000-00-00.pdf
Plano Municipal de Saneamento Básico	Risco Hidrológico	https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb/
Planos Regionais De Atendimento Emergencial (PRAES)	Risco Tecnológico	https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2007/01/RE-2007.283-Relat%C3%B3rio-Final-Projeto-Produtos-Perigosos.pdf https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2007/01/PR-2007.283-Plano-Regional-de-Atendimento-Emergencial-BR280-PDF.pdf

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

Conforme objetivos do produto, ainda constam de outros órgãos de estado e/ou empresas, tais como: CPRM, CAJ, TRANSPETRO, SCGÁS, CELESC, Defesa Civil Estadual e Municipal, que possam ter trabalhos desenvolvidos neste sentido, assim a Tabela 3.5-2 a seguir apresenta informações relacionadas aos planos, ou o canal de solicitação dos dados para a devida aplicação nas Etapas de proposição de medidas e dos planos estratégicos.

Quadro 3.5-2. Produtos referentes à Gestão de Riscos de Desastres de outros órgãos de estado e/ou empresas no âmbito de Joinville-SC.

Órgão	Aplicação / Escopo	Descrição
CPRM	Gestão de riscos de desastres e das aplicações territoriais	Setorização de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações: Joinville, Santa Catarina Mapa de suscetibilidade a desastres naturais 1:25.000 Mapa de hidrogeologia
CAJ	Plano de Ação a Emergência - PAE	Define procedimentos detalhados para lidar com situações imprevistas, como vazamentos, contaminações ou interrupções no abastecimento, assegurando uma resposta rápida e eficaz. No PAE existe um mapeamento das principais emergências relacionadas aos componentes água e esgoto
CAJ	Plano de Gerenciamento de Crise - PGC	Objetivo em lidar com eventos mais complexos e de maior impacto na imagem, bem como subsidiar o

Quadro 3.5-2. Produtos referentes à Gestão de Riscos de Desastres de outros órgãos de estado e/ou empresas no âmbito de Joinville-SC.

Órgão	Aplicação / Escopo	Descrição
		Comitê de Crise. Diante de desafios como desastres naturais e instabilidades no abastecimento de recursos hídricos, este plano proporciona a mitigação de danos e a recuperação mais ágil do sistema de saneamento
CAJ	Plano de Continuidade de Negócio e Recuperação de Desastres - PCN	Fornecem uma abordagem estratégica para a manutenção das operações e a restauração do serviço, mesmo após eventos catastróficos, assegurando a resiliência e a sustentabilidade dos serviços. Planos de contingenciamento (para situações pós materialização de riscos): Plano de ação a emergência - PAJ 16.07.01 - Plano de Ação a Emergência; Plano de gerenciamento de crise - SEI_PMJ - 0016581880 - Procedimento de Gerenciamento de Riscos; e Plano de continuidade de negócio -SEI_PMJ - 0021125519 - Plano de Continuidade de Negócio CAJ.
CELESC	Manual de Procedimentos – atendimento em estado de contingência	Planejar, organizar e racionalizar os procedimentos de operação e manutenção frente a uma condição de estado de contingência. Envolve descrições de conduta para Adversidade Meteorológica, Tempestade Severa, Níveis de contingência, Equipe envolvida e responsabilidades, e formação de comitê de crise. Especificações de alertas, avaliações e ações do estado de contingência.
CELESC	Atualização do plano de ação de emergência	Atualização segundo a Política Nacional de Segurança de Barragens, e a Resolução Normativa ANEEL Nº 696, de 15 de dezembro de 2015, que estabelece critérios para classificação, formulação do Plano de Segurança de Barragens – PSB, Plano de Ação de Emergência. Realizados para a Barragem Do 1º Salto, Barragem Do 8º Salto, e Barragem Do Rio Do Júlio
Transpetro / TBG	Informações relacionados ao gasoduto compartilhado com a TBG	Foram solicitados (Via ofício 036/2024) as informações relacionadas a Documentos que descrevem um PGR (Plano de Gerenciamento de Riscos) relacionado aos riscos tecnológicos, em relação ao grande equipamento de infraestrutura e a sua vizinhança; Procedimentos de resposta a desastres relacionados ao empreendimento. Também foram abertos chamados no Fale conosco das duas empresas.
SCGÁS	Informações relacionadas à rede de distribuição de gás	Foram solicitados (Via ofício 035/2024) as informações relacionadas a Documentos que descrevem um PGR (Plano de Gerenciamento de Riscos) relacionado aos riscos tecnológicos, em relação ao grande equipamento de infraestrutura e a sua vizinhança; Procedimentos de resposta a desastres relacionados ao empreendimento.
Plano Estadual De Proteção E Defesa Civil	Gestão de riscos de desastres	Documento que apresenta o arranjo do plano, com o perfil do histórico de risco de desastres de Santa Catarina, Avaliação de risco como instrumento base para o planejamento, eixos de ação, arranjo institucional e monitoramento, indicadores de progresso e fontes de financiamento
Defesa Civil Estadual-SC	Plano de contingência da assistência social	Com objetivo de fortalecer os processos de governança dos serviços, programas, projetos e benefícios, definindo estratégias, ações e rotinas de

Quadro 3.5-2. Produtos referentes à Gestão de Riscos de Desastres de outros órgãos de estado e/ou empresas no âmbito de Joinville-SC.

Órgão	Aplicação / Escopo	Descrição
		atuação para o enfrentamento dos eventos adversos, buscando garantir a segurança da comunidade e das famílias, indivíduos e grupos no âmbito da proteção social básica, proteção de média e alta complexidade, integrando-se com outras políticas como a de proteção e defesa civil, saúde, educação e outras.
Defesa Civil Estadual-SC	Plano de Contingência da Educação Covid-19 - PlanCon Edu	Desenvolvido com objetivo de fortalecer os processos de governança da escola, definindo estratégias, ações e rotinas de atuação para o enfrentamento da epidemia enquanto persistirem as recomendações nacionais, estaduais e/ou regionais de prevenção ao contágio da COVID19, buscando assegurar a continuidade da sua missão educacional pautada pela proteção e segurança da comunidade escolar/acadêmica.
Defesa Civil Estadual-SC	Plano de Contingência para riscos geológicos e hidrológicos – modelo base para a edição pelos municípios	Otimizar as atividades de resposta aos desastres, sem a sobreposição de meios e recursos, minimizando os impactos e mantendo a integridade da população residente. Com intuito de: i) Promover a integração dos atores envolvidos em situação de resposta a desastres; ii) Facilitar as atividades de preparação para emergências e desastres; iii) Levantar dados e informações a fim de identificar cenários de risco com base em ocorrências pretéritas; iv) Manter a população informada e os locais sinalizados sobre quais atitudes devem adotar em caso de desastres; e v) Documentar, integrar e dar publicidade junto aos órgãos integrados e população em geral, a respeito do plano municipal de contingência.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

3.6 ANÁLISE DO ARCABOUÇO LEGAL NO CONTEXTO DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL NO MUNICÍPIO

3.6.1 ARRANJO LEGAL DA INSTÂNCIA FEDERAL

Lei Federal nº 6.766/79 – Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Trata-se de uma legislação pioneira e de extrema importância para o ordenamento territorial, uma vez que disciplina o uso e ocupação do solo e estabelece regramento para o licenciamento de parcelamento de solo.

No Art. 3º, cuja redação foi dada pela Lei Federal nº 9.785/99, a lei define que “somente será admitido o parcelamento de solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim definidas pelo plano diretor ou aprovadas por lei municipal”, sendo que além de atrelar ao plano diretor constitui um importante instrumento de ordenamento territorial pois não permite o parcelamento de solo: em terrenos alagadiços; que tenham sido aterrados com material nocivo; com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes; e onde as condições geológicas não aconselham edificações.

Lei Federal nº 9.433/97 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SNGRH, regulamento o Inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei Federal nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei Federal nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Neste dispositivo

legal destacamos um de seus objetivos que apresenta relação direta com as Políticas de Proteção e Defesa Civil e que é estabelecido pelo Inciso III do Art. 2º que diz respeito a *“prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais”*. Nesta política, os municípios podem integrar o SNGRH através da sua participação nos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica – CBH cujo território esteja situado, no todo ou em parte, na sua área de atuação.

Lei Federal nº 10.257/01 – Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, conhecida como **Estatuto das Cidades**. Trata-se de um instrumento importante da política urbana com o objetivo de ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, onde destacamos a diretriz que estabelece a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a exposição da população a riscos de desastres (alínea h, Inciso VI do Art. 2º, incluído pela Lei Federal nº 12.608/12).

Esta lei também define o plano diretor municipal como o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, onde destacamos a relação do Estatuto das Cidades com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Esta relação consolidou-se com a inclusão ao Art. 42, através da Lei Federal nº 12.608/12, de aspectos de extrema importância relacionados ao ordenamento territorial, relacionados nos Art. 42-A e 42-B. Em complemento estes artigos inseridos também integram aspectos da Política Nacional de Recursos Hídricos e de Parcelamento de Solo.

Lei Federal nº 12.608/12 – Dentro do presente Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres – PMGRD, a análise do arcabouço legal e institucional deve ser norteadas a partir do que é estabelecido pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Esta política, dentro do regime federativo, foi instituída pela Lei Federal nº 12.608/12 que também dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC da qual o Município de Joinville é parte integrante. Ele faz parte da estrutura regional, destacando, também, a participação da sociedade civil através de *“organizações comunitárias de caráter voluntário ou outras entidades com atuação significativa nas ações locais de proteção e defesa civil”*.

Neste sistema, as diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, bem como outros preceitos estabelecidos pela Lei Federal nº 12.608/12, devem ser considerados no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de Política Municipal de Proteção e Defesa Civil – PNPDC, onde destacamos a abordagem sistêmica; prioridade as ações preventivas; conhecimento das áreas de riscos e incidência de desastres e a participação da sociedade civil.

Abordando os aspectos de governança, a PNPDEC estabelece a abrangência de suas ações dentro da prevenção, mitigação, resposta e recuperação, além de expressar aspectos institucionais que garantam a abordagem sistêmica dentro das instâncias federativas na busca 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”* (Art. 3º).

Na instância municipal a consolidação da PNPDEC, em caráter permanente e que perdure às alternâncias de governos, é de responsabilidade do executivo e não das estruturas municipais específicas de proteção e defesa civil, que são parte do processo. Ressaltamos que a cobrança legal desta responsabilidade está expressa no seu Art. 8º que atribuiu ao município, dentro outras, a execução da PNPDEC e a coordenação do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados, além da incorporação das ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal, dentre outras.

3.6.2 ARRANJO LEGAL DA INSTÂNCIA ESTADUAL

Lei Estadual nº 16.601/15 – Dispõe sobre a incorporação nos Planos Diretores dos municípios catarinenses dos documentos do Estado de Santa Catarina sobre estudos e mapeamento de áreas de riscos. Trata-se de um dispositivo legal onde os municípios, observadas as diretrizes e dispositivos das Leis Federais nº 12.608, de 10 de abril de 2012 e nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e respeitada a autonomia municipal, deverão incorporar nos seus planos diretores e demais instrumentos reguladores da ocupação e uso do solo em suas bases territoriais, os documentos oficiais do Estado de Santa Catarina sobre estudos e mapeamentos de áreas de risco. Assim, este dispositivo legal busca a integração de duas políticas públicas importantes os preceitos do plano diretor municipal e da Política de Proteção de Defesa Civil quando cobra a inserção de documentos estaduais relativos ao mapeamento de riscos, onde destacamos os hidrológicos e tecnológicos pela abrangência regional, nos respectivos planos diretores.

Lei Estadual nº 15.953/13 – Dispõe sobre o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil – SIEPDEC. Em integração com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC (Lei Federal nº 12.608/12), esta lei estadual reforça a estrutura do Sistema Nacional organizando o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil – SIEPDEC. Este sistema estadual será constituído por órgãos e entidades da Administração Pública Estadual e dos municípios, por entidades privadas e pela comunidade, onde a participação dos municípios se dará através dos órgãos regionais, nos colegiados dos Coordenadores Municipais de Proteção e Defesa Civil, e órgãos municipais de defesa civil, através das Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil – COMPDECs.

3.6.3 ARRANJO LEGAL DA INSTÂNCIA MUNICIPAL

Decretos Municipais nº 2.904/74 e nº 15.653/09 – Apresentando uma evolução da legislação municipal de proteção e defesa civil, iniciamos pelo Decreto Municipal nº 2.904/74, que Cria a Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC, sendo que o Decreto Municipal nº 15.653/09 deu nova estrutura a Comissão Municipal de Defesa Civil onde as questões de proteção e defesa civil estava atrelada a uma estrutura institucional frágil numa instância de “comissão”, onde segundo informações levantadas estava ligada ao Gabinete do Vice-Prefeito.

Lei Ordinária nº 7.130/11 – Cria a Secretaria de Proteção e Segurança Pública e dá outras providências. Neste dispositivo legal as questões de proteção e defesa civil passou a ser atrelada a estrutura da Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública.

Leis Ordinárias nº 7.393/13 e nº 9.219/22 – 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.

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. 2º da Lei Ordinária nº 9.219/22).

Para o atendimento de suas finalidades relacionadas à Proteção e Defesa Civil a SEPROT apresenta, dentre suas cinco unidades: 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 e desastres, destacando que em Joinville, a COMPDEC não foi oficialmente formada por lei.

Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC – 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”*.

Unidade de Proteção Civil – SEPROT.UPC – Instância 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”*.

3.6.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS DO ARCABOUÇO LEGAL NO CONTEXTO DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

O arcabouço legal apresentado 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.

Levando em conta a implementação e execução desta política, ainda há muito a 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, 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 Civil na instância municipal, apresentamos, e não podemos 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. Reforçamos 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.

Por outro lado, a estrutura atual da instância do Município de Joinville, dentro do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil – SIEPDEC, está inserida institucionalmente na estrutura da Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT sob a responsabilidade da Unidade de Proteção Civil – SEPROT.UPC. Com este nível de empoderamento legal, e sem uma análise profunda da realidade atual desta unidade ante aos preceitos legais, fica comprometida a consolidação de uma

visão integrada na execução local desta política que busca a integração das diversas instâncias da administração municipal e mais ainda, deve integrar a sociedade civil.

Face ao exposto com a apresentação do arcabouço legal, 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 instância 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, e cada município dentro de sua realidade tem que se organizar para todo o cumprimento destas exigências legais e diretrizes apresentadas.

Neste contexto, a exemplo das políticas de educação e, principalmente da saúde através do SUS, a Política de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC deve ter caráter permanente e menos vulnerável as mudanças de gestão o que garante a sua continuidade, manutenção e garantia de sua integração as demais políticas da administração o que também possibilita o atendimento 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, faz-se necessário 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.

O presente Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres – PMGDR dentro do seu processo de discussão, planejamento e produtos demandará para sua implantação, execução e desenvolvimento uma adequação da estrutura existente para uma estrutura de governança que trará o município 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.

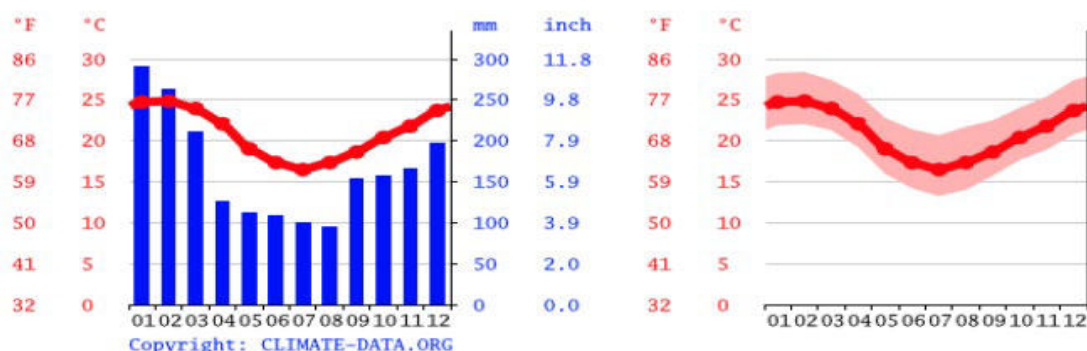
4 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO DE JOINVILLE

De modo geral, o município de Joinville caracteriza-se pela concentração da mancha urbana à leste e predomínio de Floresta Ombrófila Densa à oeste, onde há também as maiores inclinações de vertentes, ultrapassando 40°. Edificações rurais apresentam-se espalhadas ao longo do município, localizando-se em meio a formação florestal predominante. No mais, suas características ambientais são discutidas de forma individualizada nos itens abaixo, sendo em ordem: Climatologia, Hidrografia, Hidrologia, Hidrogeologia, Geologia, Geomorfologia e Pedologia.

Após o presente capítulo, são apresentados os dados do meio antrópico (Capítulo 5) para, na sequência, apresentar a correlação com o meio físico por meio da interpretação do uso e ocupação do solo (Capítulo 6).

4.1 CLIMATOLOGIA

O Estado de Santa Catarina pode ser classificado em dois tipos climáticos: Subtropical úmido (Cfa), com verões mais quentes e úmido (Cfb), que possui o verão ameno e chuvas mais distribuídas. Segundo a base de dados *Climate Data* (2023), Joinville está inserido na topologia Cfa, registrando a temperatura média anual 20,9°C e a pluviosidade média anual é de 1.976 mm (**Figura 4.1-1**).

Figura 4.1-1. Pluviosidade média mensal (a esquerda) e Temperatura média (a direita) em Joinville.


Fonte: Climate-data (2023).

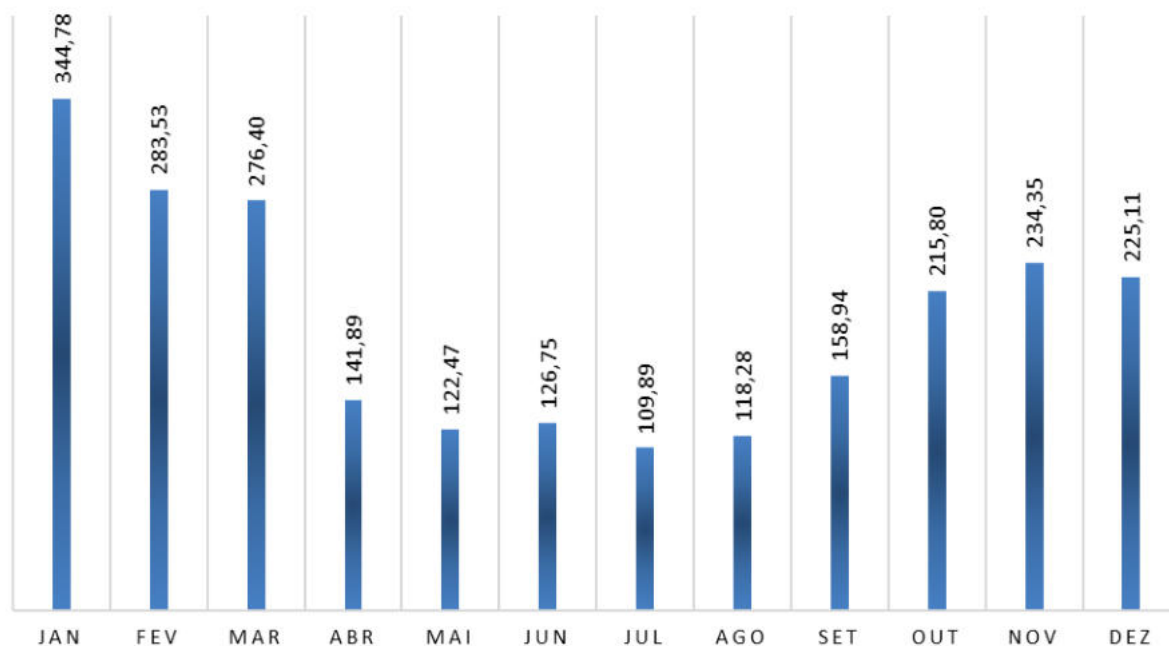
Com base nos dados pluviométricos da Estação Univille, pertencente a Universidade da Região de Joinville (Univille), observa-se que, para o recorte temporal analisado, os meses mais chuvosos são os respectivos ao verão, especialmente janeiro e fevereiro, registrando precipitações mensais de até 500 mm, como em 2011. Enquanto os meses mais secos ocorrem durante o inverno, onde julho se apresenta o mês mais seco do ano, apresentando média de 109,8 mm (**Tabela 4.1-1 e Figura 4.1-1**).

Tabela 4.1-1. Dados de precipitação mensal, em mm, da estação Univille

Mês / anos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Soma
1996	418	282	429	126	17	251	165	65	222	128	132	238	2471
1997	365	169	193	24	96	77	70	152	147	451	451	163	2358
1998	493	488	300	226	28	77	160	448	154	307	125	242	3048
1999	459	383	319	105	100	96	281	27	168	174	268	189	2566
2000	379	263	117	12	18	62	51	55	195	160	199	166	1677
2001	277	599	419	174	192	193	181	49	247	219	145	99	2795
2002	340	122	273	145	96	68	57	104	216	174	174	223	1993
2003	295	294	228	55	53	84	69	34	113	77	100	218	1402
2004	231	240	129	213	130	61	175	49	138	130	111	227	1833
2005	438	80	148	175	122	77	159	190	249	211	209	119	2176
2006	280	300	226	113	23	26	48	52	150	121	449	119	1908
2007	335.9	256	185	112	220	22	77	58	108	163	174	299	2009
2008	478	416	274	186	82	96	27	111	128	383	974	144	3297
2009	404	270	351	82	55	77	245	159	348	153	166	166	2475
2010	617	298	494	259	160	142	146	95	52	188	299	248	2998
2011	503	288	572	139	48	95	181	341	161	235	147	313	3023
2012	303	244	69	233	114	261	206	28	110	173	223	326	2290
2013	138	255	193	96	116	377	96	102	148	125	239	201	2084
2014	145	234	308	195	135	302	40	74	146	28	99	269	1975
2015	333	289	343	158	226	111	141	25	211	271	325	344	2775
2016	215	387	223	138	164	74	105	171	56	493	94	185	2304
2017	346	236	297	179	371	87	28	85	163	183	143	297	2414
2018	465	177	257	156	168	87	47	54	131	306	154	190	2190
2019	296	335	371	257	277	195	73	40	203	136	221	57	2459
2020	117	273	88	27	36	134	65	92	49	134	166	569	1751
2021	368	288	307	61	96	125	39	113	153	280	134	192	2156
2022	288	94	377	126	268	125	28	434	188	192	414	414	2949
2023	319	381	250	202	19	169	116	106	100	450	228	89	2428

Fonte: Estação Meteorológica Univille.

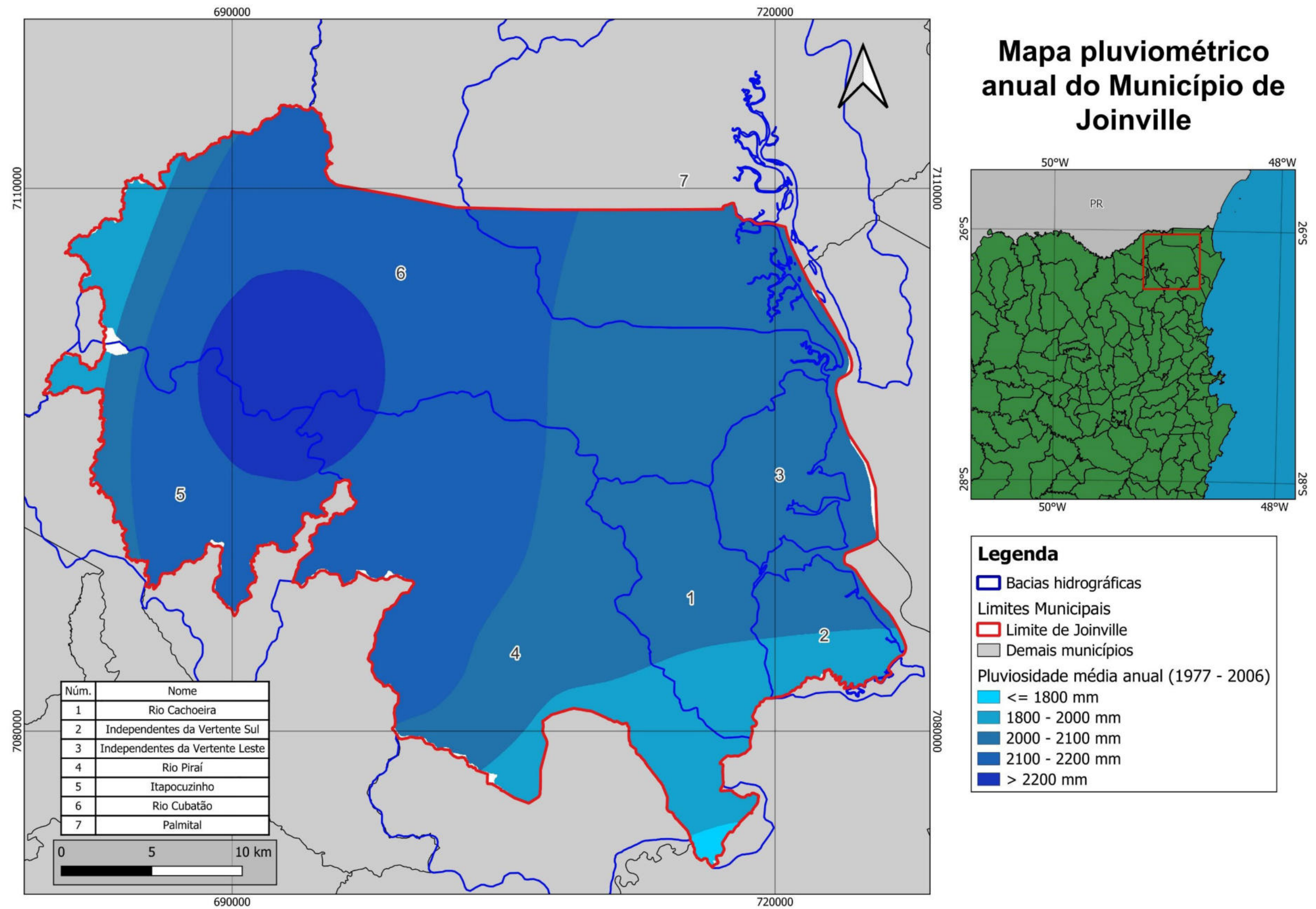
Figura 4.1-1. Pluviosidade média mensal (mm), entre os anos de 1996 e 2023, da Estação Univille



Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base nos dados da Universidade da Região de Joinville.

Geograficamente, a pluviosidade se distribui de maneira distinta no município, principalmente atrelado à geomorfologia local e as consequentes chuvas orográficas da Serra do Mar. Por isso, os índices pluviométricos apresentam-se mais elevados na porção oeste, na região de planalto associado a Serra do Mar, alcançando até 2.200 mm de chuva anual. Nas regiões litorâneas, onde está localizada a malha urbana, a pluviosidade anual varia predominantemente entre 1.800 mm e 2.000 mm (**Figura 4.1-2**). Por fim, os principais sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas no estado referem-se as frentes frias, os vórtices ciclônicos, a convecção tropical, a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e a circulação marítima.

Figura 4.1-2. Mapa de pluviosidade anual do município de Joinville.



Fonte: CPRM (2007)

4.2 HIDROGRAFIA

O município de Joinville tem como principais bacias as do Rio Cubatão, do Rio Pirai, do Rio Palmital e do Rio Itapocuzinho, inseridas no contexto geomorfológico e geológico da Serra do Mar (**Figura 4.2-1**). Entretanto, as bacias Independentes (Vertente Sul e Vertente Leste) e a Bacia do Rio Cachoeira estão em contato direto com o mar, no contexto geológico das deposições cenozoicas. Complementarmente, as bacias que suprem o abastecimento público de água são as do Rio Cubatão e Pirai. Os principais rios de cada bacia estão listados na **Tabela 4.2-1**. Todas as descrições apresentadas nesse capítulo baseiam-se nos dados abertos da Prefeitura de Joinville, do Serviço Geológico Brasileiro e dos comitês de bacias das bacias que compõe Joinville (OLIVEIRA et. al, 2017; MAIA et. al., 2013).

A maior bacia hidrográfica é a Bacia do Rio Cubatão (**Figura 4.2-2**), com área próxima de 490,6 km² cujo 80% estão dentro do limite municipal de Joinville, e sua elevação máxima é de 1.322 m. O Rio Cubatão possui 62,2 km até a barragem próxima a BR-101 e 27,4 km de curso natural até a foz, mas seu canal retificado tem uma extensão de 17,9 km até a foz, com uma vazão de 17 m³/s. A qualidade da água é monitorada pelo Comitê de Gerenciamento das Bacias dos Rios Cubatão (Norte) e Cachoeira, que locaram 8 pontos de monitoramento e indicam que, no geral, IQA (Índice de Qualidade da Água) entre boa e ótima. Apesar disto, o comitê aponta que ao passar pelo Distrito Industrial de Joinville e outras áreas povoadas há um aumento na degradação do rio.

A Bacia do Rio Pirai (**Figura 4.2-3**) conta com uma área de cerca de 426,4 km², da qual 72% estão dentro de Joinville, com elevação máxima de 1.110 m. O Rio Pirai também contribui para o fornecimento de água potável e com a manutenção da rizicultura, na sua foz possui vazão aproximada de 22,4 m³/s, além de ser um afluente do Rio Itapocu.

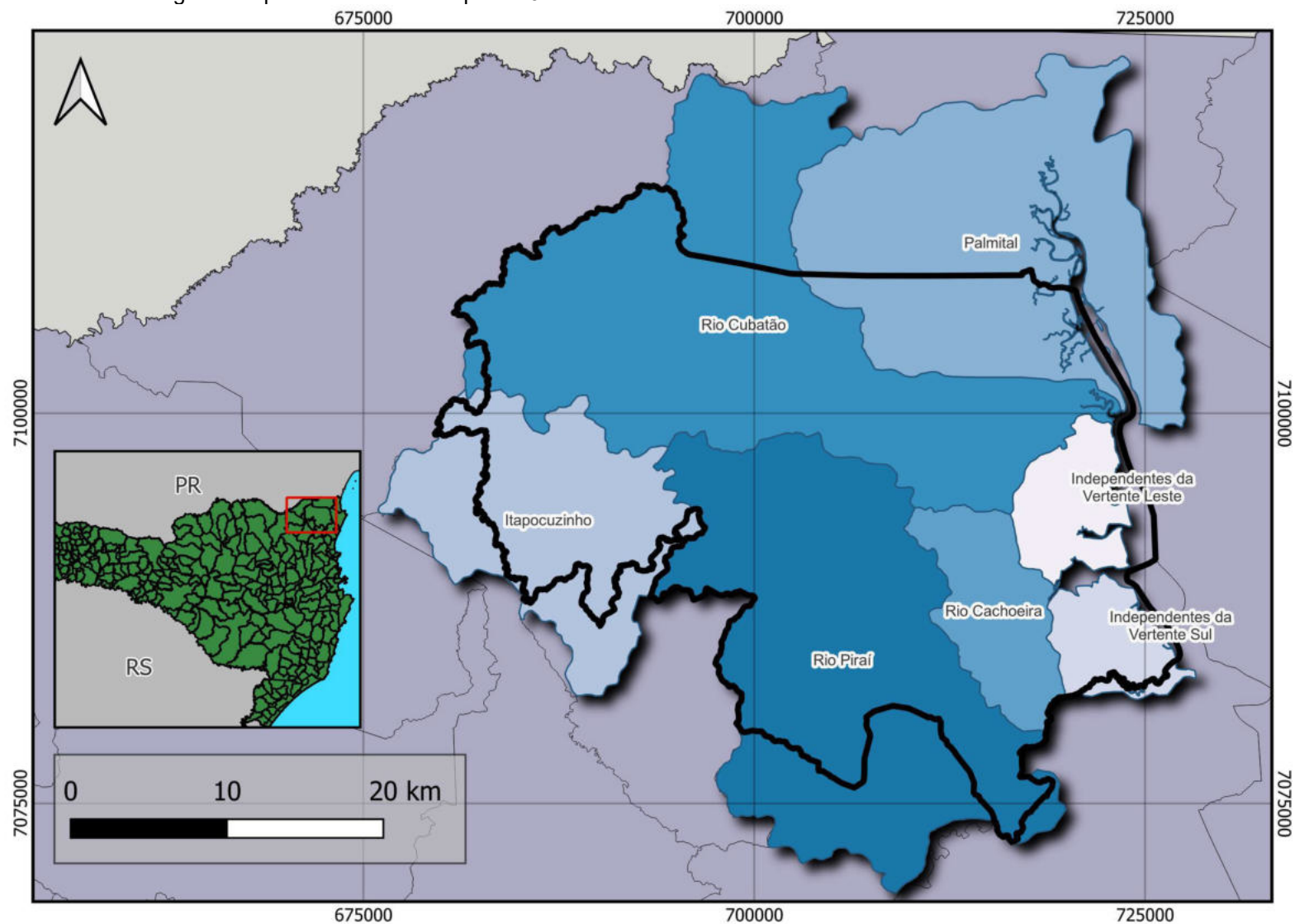
A Bacia do Rio Cachoeira (**Figura 4.2-4**) possui 83,1 km² e encontra-se inserida completamente Joinville. Esta bacia apresenta grande densidade urbana, com elevação máxima de 225 m, abrangendo morros e morrotes na planície costeira. Devido a isto, sofre a interferência de marés e possui área coberta por manguezais. O Rio Cachoeira possui cerca de 14,9 km de extensão e durante as marés altas há inversão no seu sentido até quase metade de seu percurso, aumentando a salinidade no canal. Sua vazão varia entre 3 e 5 m³/s.

A Bacia do Rio Itapocuzinho (**Figura 4.2-5**) tem área próxima de 208 km² e elevação máxima de 1.193, com 58% da sua área dentro do município de Joinville. Esta bacia está praticamente toda inserida no contexto da Serra do Mar e está totalmente em área agrícola em Joinville. Seu rio principal possui cerca de 54,3 km de extensão até desaguar no Rio Itapocu.

A Bacia do Rio Palmital (**Figura 4.2-6**) drena uma área de cerca de 374 km² e está predominantemente fora de Joinville, com apenas 27% de sua área. O Rio Palmital, também conhecido como Canal Três Barras, possui extensão de 26,2 km, dos quais 6,2 km são da nascente até o início do Canal Três Barras e os outros 20 km até a Baía de Babitonga. Além do aporte de diversos curso d'água em seu estuário (como o Rio Cubatão), o Rio Palmital também está em contato direto com o mar, onde sua foz está quase totalmente envolta aos manguezais.

As bacias independentes, que estão em contato direto com o mar, são constituídas por rios menores que costumam nascer em pequenas alturas (até 120 m) (**Figuras 4.2-7 e 4.2-8**). A Bacia Independentes da Vertente Sul possui área próxima de 48 km² (87% no Município de Joinville) e seus rios principais são o Rio Santinho (4,9 km), Rio Velho (9 km) e Rio Paranaguamirim (11,6 km). Enquanto isto a Bacia Independentes da Vertente Leste tem 55 km² de área, totalmente inclusa em Joinville, e conta com os: Rio do Ferro (5 km), Rio Guaxanduva (5 km), Rio Iriú-mirim (4,5 km) e Rio Comprido (3,6 km).

Figura 4.2-1. Mapa das bacias hidrográficas que drenam o município de Joinville.



Fonte: Prefeitura de Joinville (2010) e CPRM (2021).

Tabela 4.2-1. Principais rios de Joinville apresentados por bacia hidrográfica.

Bacia Hidrográfica e % de área inserido no município de Joinville	Bairros abrangentes	Principais rios
Cachoeira (100%)	Glória, Atiradores, Anita Garibaldi, Floresta, Profipo, Boehmerwald, Petrópolis, João Costa, Jarivatuba, Itaum, Bucarein, Itinga, Vila Nova, São Marcos, Centro, América, Santo Antônio, Bom Retiro, Iriú, Saguçu, Zona Industrial Norte, Parque Guarani, Paranaguamirim, Nova Brasília, Santa Catarina, Adhemar Garcia, Fátima, Guanabara, Boa Vista, Zona Industrial Tupy, Costa E Silva	Vertente do Morro do Boa Vista – Canal Aracajú
		Rio Itaum Afluente 3
		Rio Walter Brandt
		Vertente do Morro do Boa Vista – Buschile & Lepper
		Rio Itaum Afluente 4
		Vertente do Morro do Boa Vista – Rua Água Marinha
		Rio Itaum Afluente 5
		Rio Itaum Mirim
		Vertente da rua Salvador - Canal Salvador
		Rio Bupeva
		Rio Antonio Degelmann
		Rio Luiz Tonemmann
		Rio Mirandinha
		Rio Morro Alto
		Rio Bom Retiro
		Vertente do Morro do Boa Vista – Parque de France
		Rio Paulo Bohn
		Rio Cachoeira
		Rio Elling
		Rio Joao Drefahl
Cubatão (79,42%)	Rio Bonito, Santo Antônio, Bom Retiro, Iriú, Jardim Sofia, Zona Industrial Norte, Jardim Paraíso, Vila Cubatão,	Rio Alvino Vohl
		Rio Itaum-Açu
		Rio Bucarein
		Rio Francisco Ross
		Rio Aracaju
		Rio Cortume
		Rio Princesa
		Rio Ronco D'água
		Rio Mathias
		Braço do Rio Cachoeira
		Rio Célio Gomes
		Rio João Drefahl
		Rio Jaguarão
		Leito Antigo
		Rio Jaguarão - Afluente 1
		Rio Cubatão
		Rio Lindo
		Rio do Tigre
		Rio Quiriri

Tabela 4.2-1. Principais rios de Joinville apresentados por bacia hidrográfica.

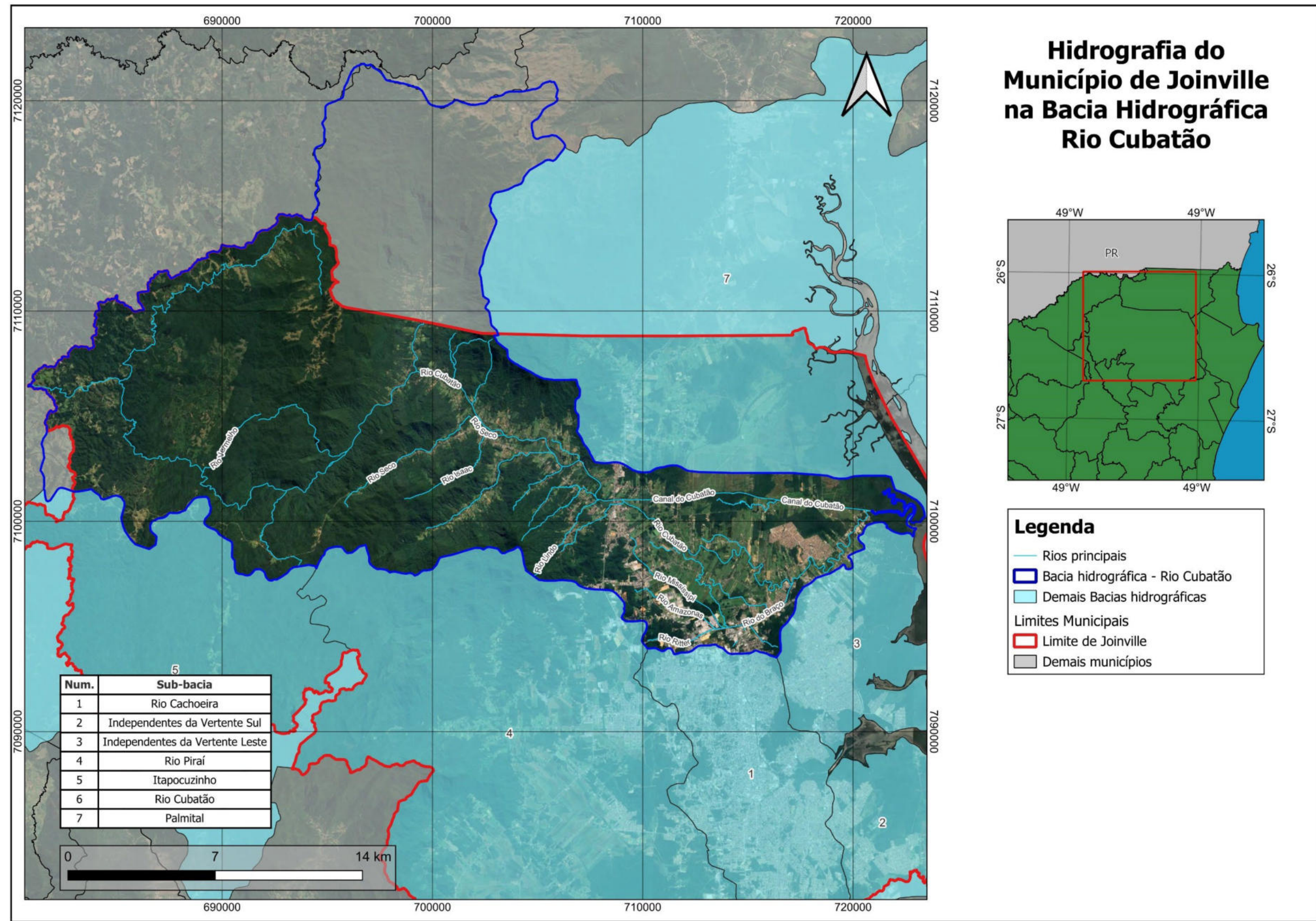
Bacia Hidrográfica e % de área inserido no município de Joinville	Bairros abrangentes	Principais rios
	Pirabeiraba, Dona Francisca, Aventureiro	Rio Kunde Rio Ritter Rio da Prata
		Rio Jerônimo Coelho Rio Águas Altas Ribeirão do Meio Rio Vermelho Rio Vermelho II Rio Itajuba Rio Isaac Rio Seco Arroio do Rolado Rio do Braço Rio Silubrisque Canal do Cubatão Rio Mississipi Rio Lagoa do Boi Rio Amazonas Rio Fleith Rio do Morro Rio do Brejo Ribeirão do Cubatão Rio Alandaf
Independentes da Vertente Leste (100%)	Bom Retiro, Iriirú, Zona Industrial Norte, Vila Cubatão, Espinheiros, Boa Vista, Zona Industrial Tupy, Comasa, Jardim Iriirú, Aventureiro	Rio Comprido Rio do Ferro Rio Iriirú Mirim Rio Palmital Rio Iriirú-guaçu Canal de Contenção do Mangue Rio Guaxanduva Lagoa do Saguauçu
Independentes da Vertente Sul (87,09%)	João Costa, Jarivatuba, Parque Guarani, Paranaguamirim, Ulysses Guimarães, Adhemar Garcia	Rio Velho Rio Paranaguamirim Lagoa do Saguauçu Rio Riacho Rio Santinho Córrego Varador Canal Ipiranga
Itapocuzinho (58,37%)	-	Arroio Areia Arroio do Susto Arroio Ricardo Ribeirão Manso Rio Bracinho Ribeirão Novo

Tabela 4.2-1. Principais rios de Joinville apresentados por bacia hidrográfica.

Bacia Hidrográfica e % de área inserido no município de Joinville	Bairros abrangentes	Principais rios
		Rio Itapocunho
		Rio Itapocuzinho
		Rio do Julio
		Rio Bonito
Palmital (27,45%)	Rio Bonito	Rio Cavalinho
		Rio Pirabeiraba
		Rio Canela
		Rio do Saco
		Rio Palmital
		Ribeirão Águas Escuras
		Rio Aratacas
		Rio Fernando Vilke
		Rio Lagoa Bonita
		Córrego Minizipe
		Rio Jativoca
Piraí (72,61%)	Glória, Atiradores, Profipo, Itinga, Vila Nova, São Marcos, Zona Industrial Norte, Nova Brasília, Morro Do Meio, Santa Catarina, Costa E Silva	Rio Mutucas
		Rio Lagoa Triste
		Rio Piraí
		Arroio do Piraí
		Rio Águas Vermelhas
		Rio Augusto Kutz
		Ribeirão Lagoinha
		Rio Piraizinho

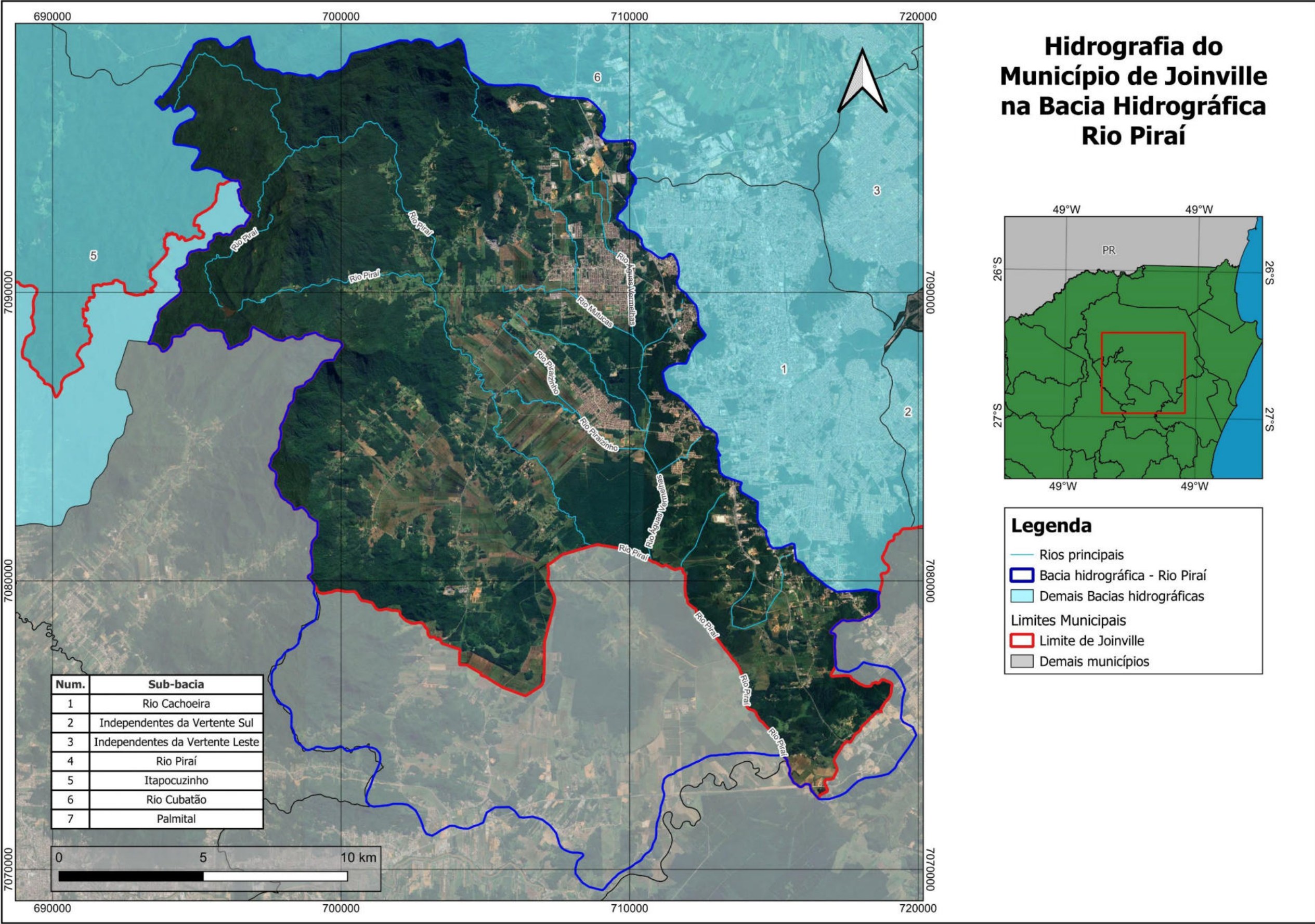
Fonte: CPRM (2021) e Prefeitura de Joinville (2010).

Figura 4.2-2. Bacia hidrográfica do Rio Cubatão em Joinville.



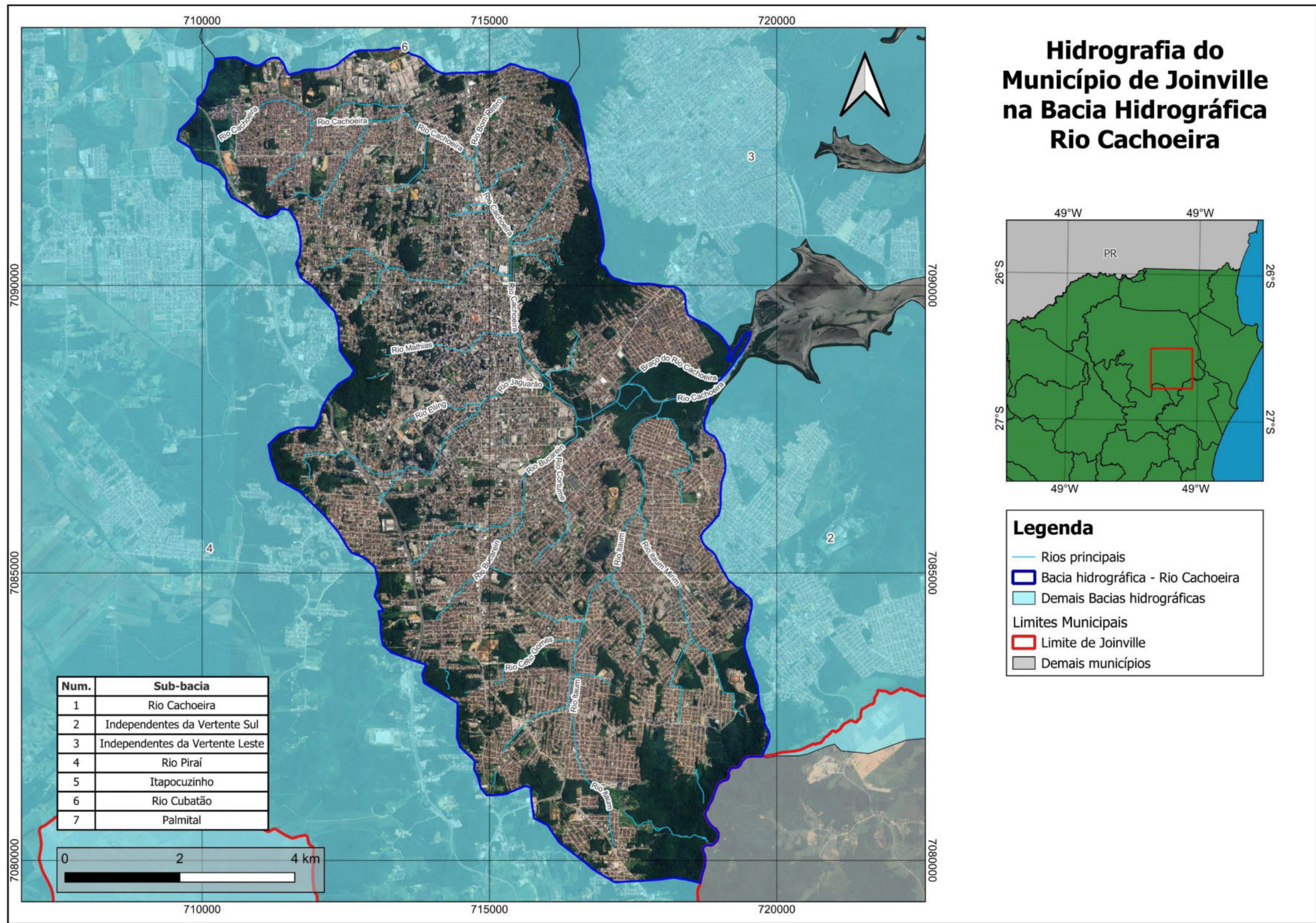
Fonte: CPRM (2021) e Prefeitura de Joinville (2010).

Figura 4.2-3. Bacia hidrográfica do Rio Pirai em Joinville.



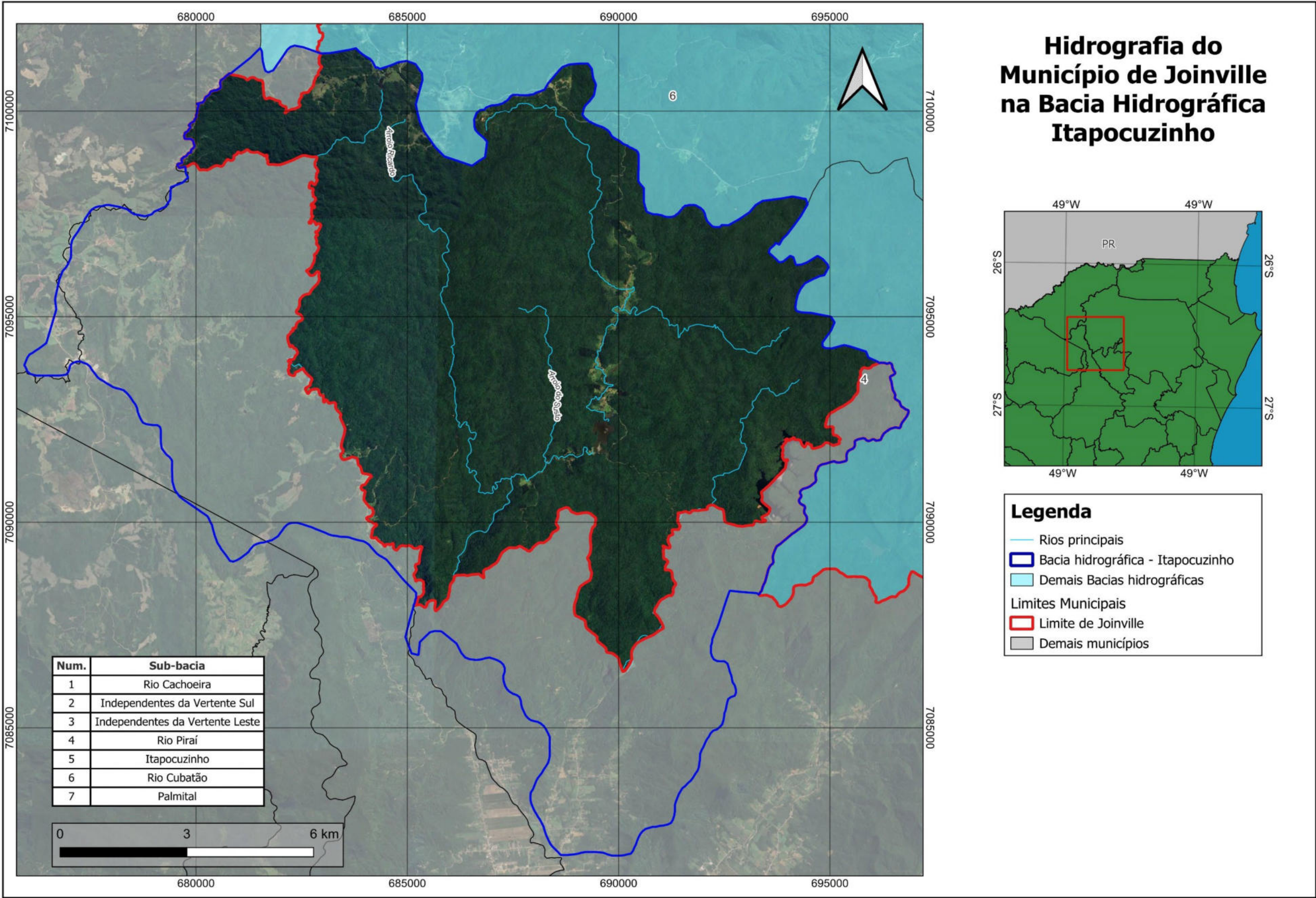
Fonte: CPRM (2021) e Prefeitura de Joinville (2010).

Figura 4.2-4. Bacia hidrográfica do Rio Cachoeira em Joinville.



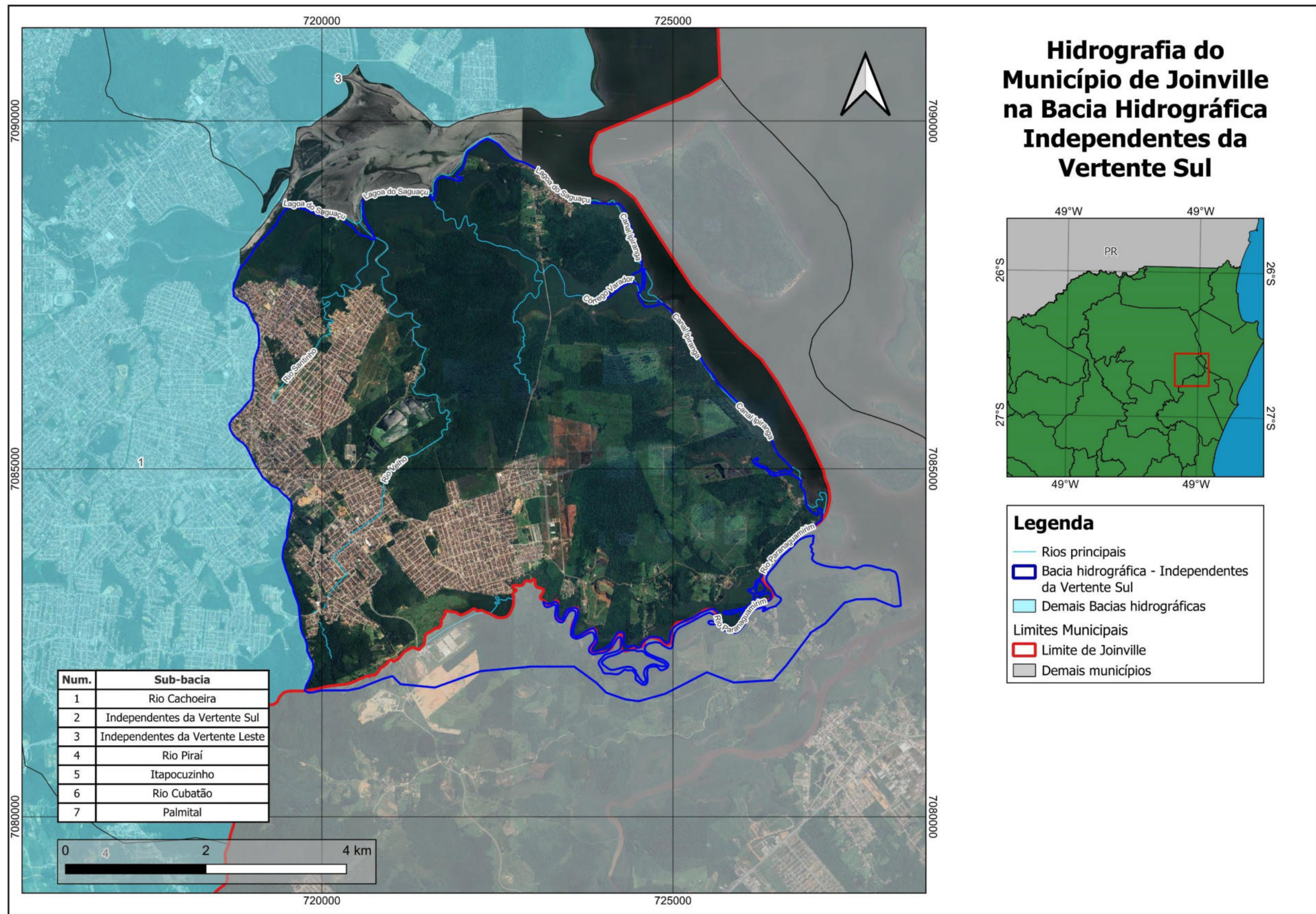
Fonte: CPRM (2021) e Prefeitura de Joinville (2010).

Figura 4.2-5. Bacia hidrográfica do Rio Itapocuzinho em Joinville.



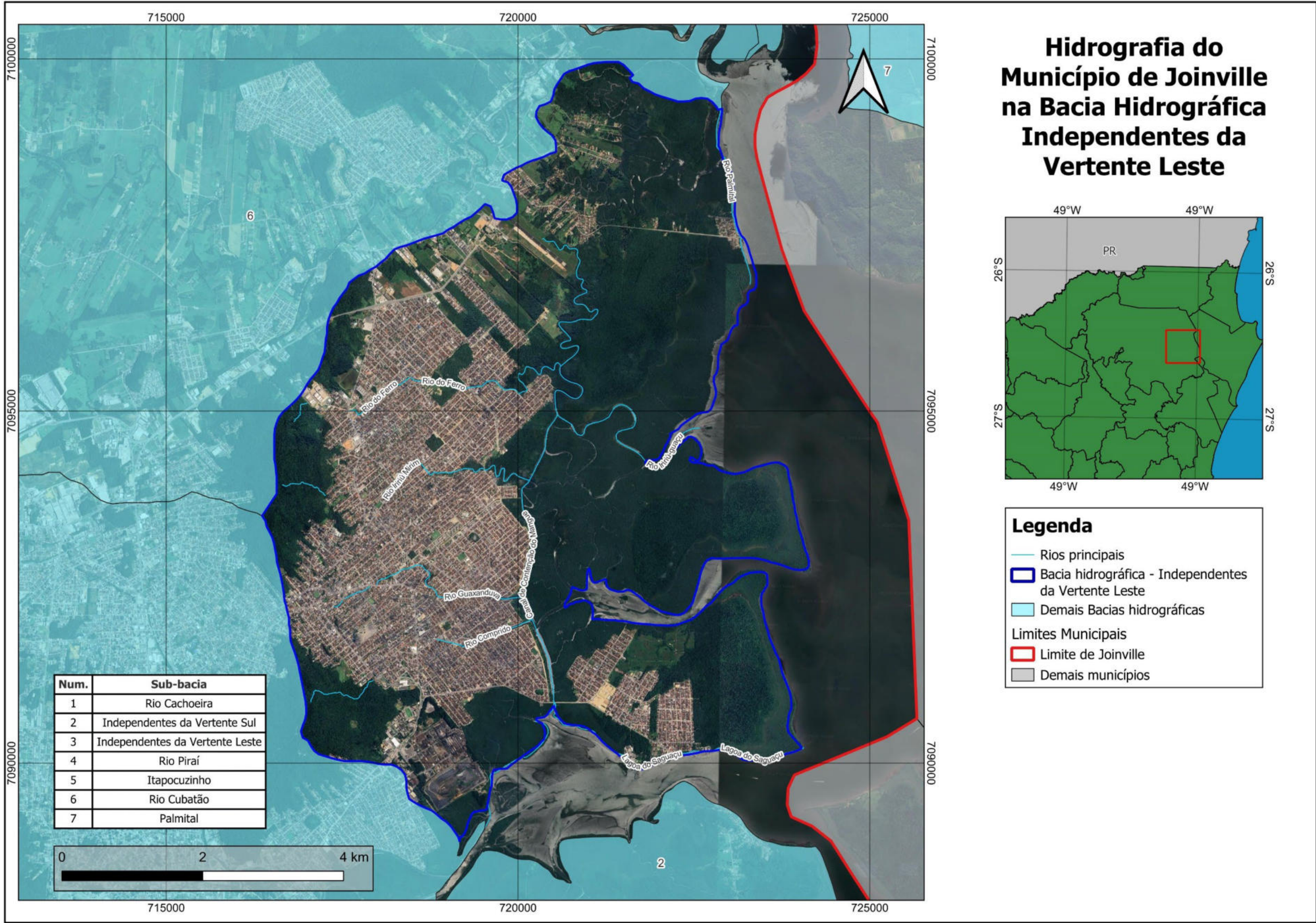
Fonte: CPRM (2021) e Prefeitura de Joinville (2010).

Figura 4.2-7. Bacia hidrográfica do Independentes da Vertente Sul em Joinville.



Fonte: CPRM (2021) e Prefeitura de Joinville (2010).

Figura 4.2-8. Bacia hidrográfica do Rio Independentes da Vertente Leste em Joinville.



Fonte: CPRM (2021) e Prefeitura de Joinville (2010).

Tabela 4.2-2. Resumo das informações apresentadas.

Bacia Hidrográfica	Área (km ²)	Perímetro (m)	Área em Joinville (%)	Elevação máxima (m)	Elevação média (m)	Extensão do rio principal (m)
Rio Cachoeira	83,11	45,72	100	225	21	14,9
Independentes da Vertente Sul	48,88	31,17	87,09	173	7	**
Independentes da Vertente Leste	55,1	35,5	100	195	8	**
Rio Pirai	426,45	126,02	72,61	1.110,00	177	57
Itapocuzinho	208,41	81,81	58,37	1.193,00	754	54,3
Rio Cubatão	490,6	152,77	79,42	1.322,00	474	*
Palmital	374,61	97,75	27,45	835	49	*

*: Extensão do rio varia devido a interferências antrópicas, descritas ao longo do texto.

**: Bacia constituída por rios independentes

4.3 HIDROLOGIA

De modo complementar aos dados já apresentados nas sessões de hidrografia e clima, destaca-se o estudo da CPRM (2021) que tem como um dos resultados as taxas de recarga média mensal por bacia hidrográfica. Através dos dados de precipitação, escoamento superficial, uso e ocupação do solo, evapotranspiração potencial e real, recarga natural e urbana, estima-se que a recarga para o município de Joinville – SC entre 349,60 mm/ano e 492,8 mm/ano. Essa estimativa foi desenvolvida contemplando a área de abrangência limitada pelas bacias hidrográficas do Cachoeira, do Cubatão, do Itapocuzinho, do Palmital, do Paraná, do Pirai, Independentes da Vertente Leste e Independentes da Vertente Sul. As metodologias utilizadas para os cálculos da recarga consideraram a origem das águas de recarga em ambientes naturais e urbanos e os resultados apresentados na **Tabela 4.3-1**.

Tabela 4.3-1. Resumo de recargas médias por bacia hidrográfica (mm/ano e hm³/ano).

Bacia Hidrográfica	Área (km ²)	Recarga Natural Balanço Hídrico (mm/ano)	Recarga Natural Balanço Hídrico (hm ³ /ano)	Recarga Urbana (mm/ano)	Recarga Urbana (hm ³ /ano)	Recarga Total (mm/ano)	Total (hm ³ /ano)
Cachoeira	82,8	349,6	29	225,3	18,7	574,8	47,6
Cubatão	392,4	918,8	360,5	19,2	7,5	938	368,1
Itapocuzinho	123	921,8	113,3	0	0	921,8	113,3
Palmital	99,5	850,9	84,7	3,7	0,4	854,6	85
Paraná	0,9	852,3	0,8	0,0	0,0	852,3	0,8
Pirai	310,4	815,7	253,2	14,3	4,4	830	257,7
Vertente Leste	55,1	458,4	25,3	139,8	7,7	598,2	33
Vertente Sul	42,9	492,8	21,2	104,8	4,5	597,6	25,7

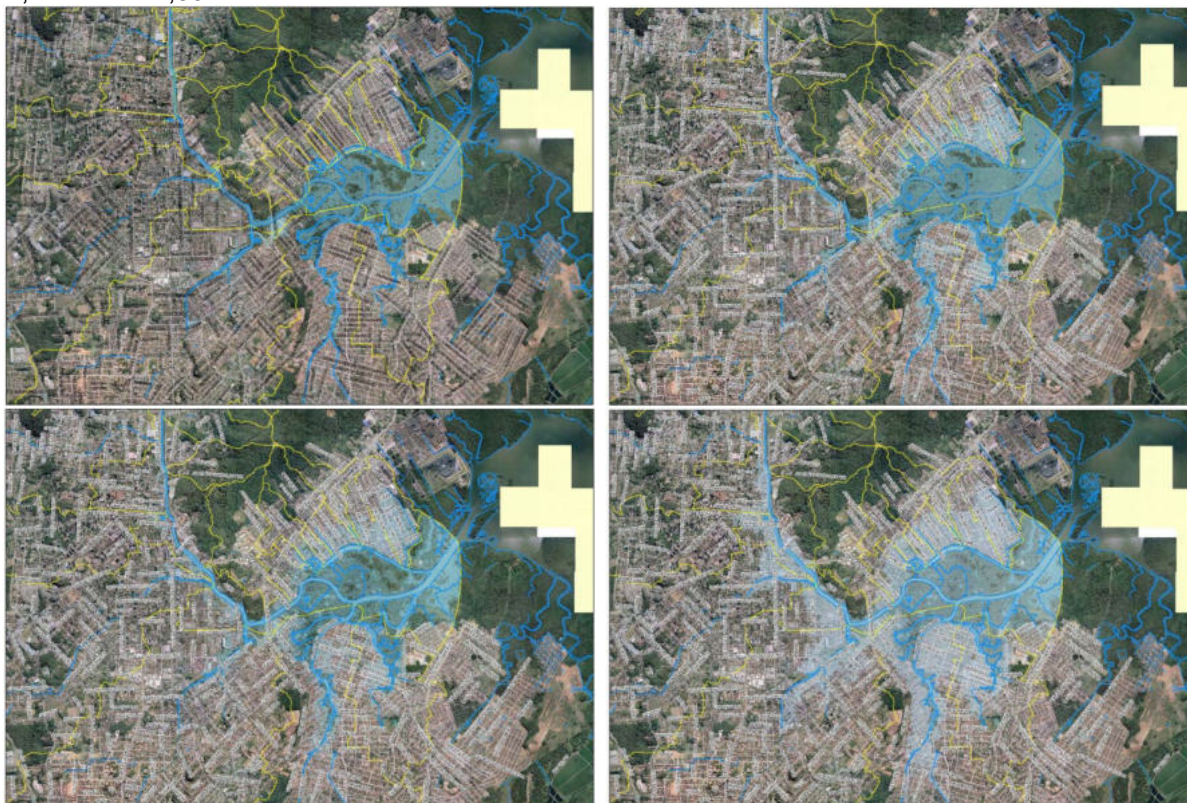
Fonte: CPRM (2021)

Além disso, cabe destacar a influência das marés sobre os afluentes na hidrologia da região de Joinville. Historicamente, são apresentados relatos (MAIA et al., 2013) de períodos de amplitude da maré que geram a inversão do fluxo de água do rio e a entrada de água salgada no canal, e consequentemente, causam frequentes inundações na região central do município. Esse evento, atrelado as baixas amplitudes da foz, bem como efeitos de maré astronômicas e meteorológicas e as precipitações pluviométricas potencializam esse problema na Bacia Cachoeira, mais especificamente na baía de Babitonga. As regiões dos rios Itaum-açú, Bucarein, Jaguarão e Mathias são as mais afetadas em situações como essa.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira no Município de Joinville (ENGEORPS et al., 2019) apresentou uma consistente análise da influência da maré nas inundações em Joinville, e esse material deve ser utilizado nas consolidações dos estudos detalhados do P-04. No Volume 2 do Relatório 3 do PDDU, é apresentada a metodologia utilizada e uma quantificação das inundações simuladas com as marés caracterizadas:

- O marégrafo mais próximo no porto de São Francisco do Sul, o Nível Médio do mar na média histórica é de 0,84 m;
- Para os cenários de inundação, ocasionados por maré (alturas modeladas com 1,60 m, 1,70 m, 1,80 m, 2,00 m e 2,50 m), apresentados na **Figura 4.3-1**, utilizando ferramentas de geoprocessamento e o levantamento de 2007 foram determinadas as áreas inundáveis pela ocorrência de diversos níveis de maré na baía de Babitonga;
- No melhor cenário, com TR de 1,54 anos, o nível de maré atingiu 1,60 m e impactou 0,58 km² de área urbanizada;
- No pior cenário, o TR ∞ (infinito), apontou uma área urbanizada impactada de aproximadamente 4,66 km², quando a altura de maré atinge 2,50 m.

Figura 4.3-1. Cenários de inundação simulados no PDDU Joinville. Em cima, à esquerda altura de maré em 1,60 m e, na direita a altura de maré atinge 1,80 m. Embaixo, na esquerda altura de 2,00 m e, na direita 2,50 m.



Fonte: PDDU (2010).

4.4 GEOLOGIA

A geologia do município de Joinville pode ser entendida como a junção de dois ambientes geológicos distintos: A escarpa da Serra do Mar e a Planície Costeira. Em Joinville destacam-se quatro grandes unidades litoestratigráficas, que se agrupam em diferentes unidades de acordo com a coluna cronoestratigráfica (**Figura 4.4-1**). O mapa geológico (CPRM, 2021) utilizado (**Figura 4.4-1**) apresenta a escarpa da Serra do Mar, a oeste do município, que possui uma longa evolução geológica e, em Joinville, tem as unidades mais antigas consolidadas durante a era Neoarqueana (a cerca de 2800 Ma). A planície costeira é constituída majoritariamente por sedimentos inconsolidados, depositados durante os últimos 2,3 Ma e formam as feições litorâneas planas do relevo, onde está a maior parte da zona urbana da cidade.

Figura 4.4-1. Coluna Crono-estratigráfica de Joinville.

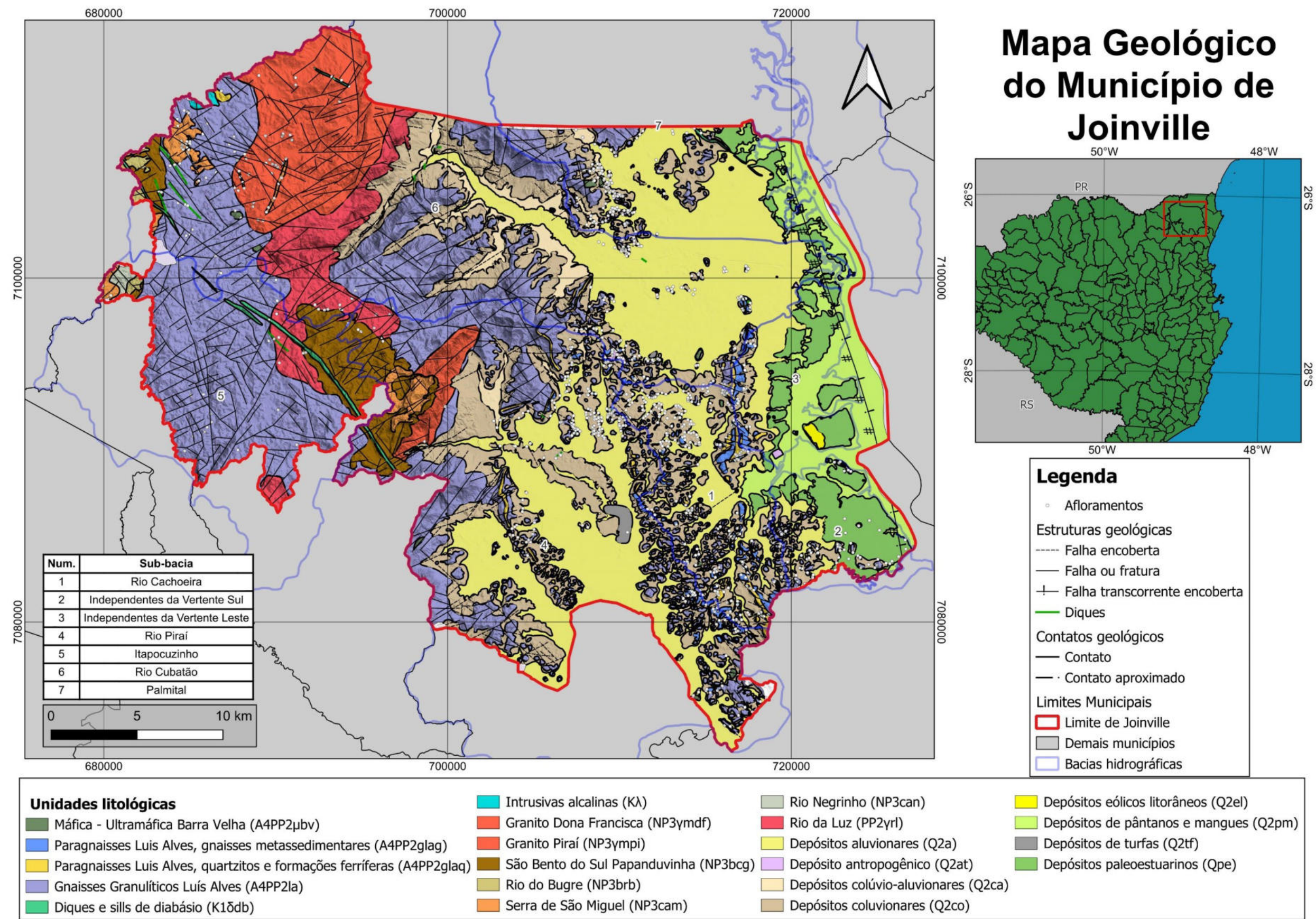


Fonte: CPRM (2021)

O Cráton Luís Alves em Joinville está relacionado a parte alta do relevo, acima de 200 m, que ocorre na região serrana e em morros isolados ao longo da planície. Este cráton associa-se ao desenvolvimento da orogenia brasileira – Pan-africana. É representado na área de estudo pelo Complexo Granulítico de Santa Catarina (A4PP2sc) (BETIOLLO, 2023). Esta unidade litológica é composta predominantemente por rochas metamórficas granulíticas, que são divididas em outras 4 unidades menores. Este complexo está em contato discordante com as rochas ígneas e vulcanossedimentares da bacia neoproterozoica de Campo Alegre (PASSARELI et al., 2018).

A unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha (A4PP2 μ bv) é composta por rochas ultrabásicas como metapiroxitos a plagioclásio, hornblenda-piroxitos, metagabronoritos, metaquartzo-gabros e paragneisses (CPRM, 2021) e é pouco representada no município de Joinville. Enquanto a unidade geológica Gnaisses Granulíticos Luís Alves (A4PP2la) é constituída por ortogneisses, félsicos a máficos, rochas quartzo-dioríticas, tonalíticas, granodioríticas e monzograníticas, extraídas pelas pedreiras locais (CPRM, 2021), é a unidade do embasamento que mais aflora na área de Joinville.

Figura 4.4-1. Mapa geológico de Joinville.



Fonte: CPRM (2021).

O Paragnaisse Luís Alves (A4PP2gla) é formado por metassedimentos de origens de margas, arenitos e pelitos, dando origem a rochas metapelíticas, quartzitos e formações ferríferas (CPRM, 2021). A unidade pode ser dividida em duas unidades menores: Metassedimentares (A4PP2glg) e Quartzitos e Formações Ferríferas (A4PP2glq), ambas aflorando na porção litorânea como morros residuais no relevo. A unidade A4PP2glg é composta predominantemente por granulitos pelíticos, foliadas e bandadas, com bandas félsicas e máficas. Ao passo que a unidade A4PP2glq é feita de quartzitos com composição granoblástica e monomineralica, com os corpos maiores concentrados na área urbana, além de contar com camadas de BIF (*Banded Iron Formation*) em menores proporções (CPRM, 2021).

Acima das unidades descritas está a Suíte Rio da Luz (PP2yrl), que aparece próxima ao contato da Serra do Mar e a Planície Costeira. Nesta unidade ocorrem rochas graníticas vermelhas, com foliação milonítica, com granulação média a grossa e com pouca ocorrência de minerais máficos. Os granitos se misturam aos gnaisses granulíticos em contatos retos ou difusos, formando corpos tabulares ou irregulares que podem ter até dezenas de metros (CPRM, 2021).

O Complexo Granulítico de Santa Catarina, que representa o cráton Luís Alves e sua evolução tectônica, posteriormente foi intrudida por granitos alcalinos e peralcalinos da Suíte da Serra do Mar (NP3ym), em um episódio extensional há cerca de 600 Ma (BASEI et al., 1998). Na área de estudo esta unidade também está nas regiões acima de 1000 m e representa uma considerável porção da serra no município. A suíte apresenta duas unidades: (i) Granito Dona Francisca (NP3ymdf), que alcança cotas de 1300 m e é tipicamente avermelhado, com textura fina a média e estrutura maciça; (ii) Granito Piraí (NP3ympi) que é alongado e com orientação NE-SW, de composição sienogranítica a sienítica, cor vermelho, de granulação média a grossa.

As bacias vulcanossedimentares do neoproterozoico de Santa Catarina são representadas pelo Grupo Campo Alegre (NP3ca), onde foi depositado em tectônica pós-colisional ao fim do ciclo brasileiro (CASTRO, 2019), em Joinville afloram 3 formações do grupo:

- Formação Bateias (NP3b): Rochas conglomeráticas e areníticas de idade entre 606 e 590 Ma (QUEIROZ-VALLE et al., 2019), e subdivida em Membros São Bento do Sul (NP3bcg) e Papanduvinha, com as fácies mais conglomeráticas e Membro Rio do Bugre (NP3brb), com as fácies de arenito e siltito;
- Formação Rio Negrinho (NP3can): Representa a fase inicial do magmatismo na bacia, feito por derrames basálticos, com intercalações pelíticas, com idade entre 570 e 580 Ma (CPRM, 2021);
- Formação Serra de São Miguel (NP3cam): É a formação mais espessa e com maior distribuição na bacia, é constituída por traquitos e quartzo-quartzitos com camadas de fluxo piroclástico.

Após os eventos pós-colisionais neoproterozoicos, a coluna estratigráfica apresenta um hiato deposicional no município, não apresentando nenhuma unidade paleozoica. A unidade seguinte representa os eventos de magmatismo ocorridos no contexto tectônico da Bacia do Paraná. O Grupo Serra Geral (K1βsg) foi formado através de diversos eventos com grande complexidade e se estende por quase toda região da Bacia do Paraná, com espessuras de 1000 m na maior parte (HARTMANN, 2014). Em Joinville este grupo aflora como diques e *sills* alinhados em direção NW-SE, com extensões de centenas de metros a mais de 50 km. As rochas da unidade apresentam granulação fina a média, equigranular com porções microporfíricas, classificadas como basaltos ou microgabros a partir de micropetrografia

(CPRM, 2021). A outra unidade mesozoica é representada pelas Intrusões Alcalinas (Kλ) que ocorrem a noroeste de Joinville, no limite com Campo Alegre. Esta unidade corresponde a uma intrusão de sienito alcalino subsaturado, com granulação média com alguns agregados máficos.

Durante o Cenozoico a região de Joinville também não registra outros grupos e/ou formações geológicas, apenas depósitos inconsolidados relacionados ao quaternário, que são formados através da interação de relevo, clima, vegetação, oceano e homem. Em Joinville há diversos tipos de depósitos quaternários, relacionados a diversos processos, segundo o Serviço Geológico são eles:

- Depósitos colúvio-aluvionares (Q2ca): Compostos por material que sofreu movimentação gravitacional e está afastado dos depósitos coluvionares devido ao retrabalho fluvial. Ocorre nos pés de encosta em porções mais distais, com granulometria mal selecionada (de areia a blocos).
- Depósitos coluvionares (Q2co): É o sedimento da encosta que é mobilizado por processo geodinâmico (deslizamentos, fluxo de detritos etc.) e são associados com alta declividade. Sua geometria pode ocorrer em leques, tálus ou blocos dispersos;
- Depósitos aluvionares (Q2a): Decorrentes da ação fluvial, com sedimentos variados que podem ser carregados por rios. Em Joinville os depósitos mais comuns são barras arenosas com alguns seixos que representam paleocanais e ações fluviais modernas;
- Depósitos eólicos litorâneos (Q2el): Depositados durante o Pleistoceno Superior (120 a 18 mil anos), ocorrem atrás das praias, com sedimentos arenosos finos a muito finos, na forma de paleodunas com estratificações cruzadas;
- Depósitos de pântanos e mangues (Q2pm): Provenientes do contato do oceano com a costa, são ricos em matéria orgânica em meio a sedimentos finos e possuem maior complexidade ambiental;
- Depósitos paleoestuarinos (Q2pe): Similares ao depósito de pântanos e mangues, mas é originado da última transgressão marinha durante o Holoceno, ocorrendo em alturas mais elevadas. São feitos por areia fina, mal selecionada, intercalada com lama e matéria orgânica;
- Depósitos antropogênicos (Q2at): São causados pela ação humana, com materiais que não ocorrem ou não se depositariam naturalmente, modernos ou não, como aterros e sambaquis;
- Turfeiras (Q2tf): Constituído de material orgânico de origem vegetal, em meio a argila e outros grãos finos, são escuras e depositados em ambientes redutores, como pântanos e/ou lagunas.

4.5 HIDROGEOLOGIA

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) entregou ao Município de Joinville um detalhado estudo sobre a geologia e hidrogeologia do município de Joinville, composto por oito produtos, dentre os quais destaca-se: Inventário e cadastramento de poços; Mapa hidrogeoquímico; Mapa de vulnerabilidade natural dos aquíferos; Mapeamento geológico, estrutural e de recursos minerais e Mapa hidrogeológico e de favorabilidade subterrânea.

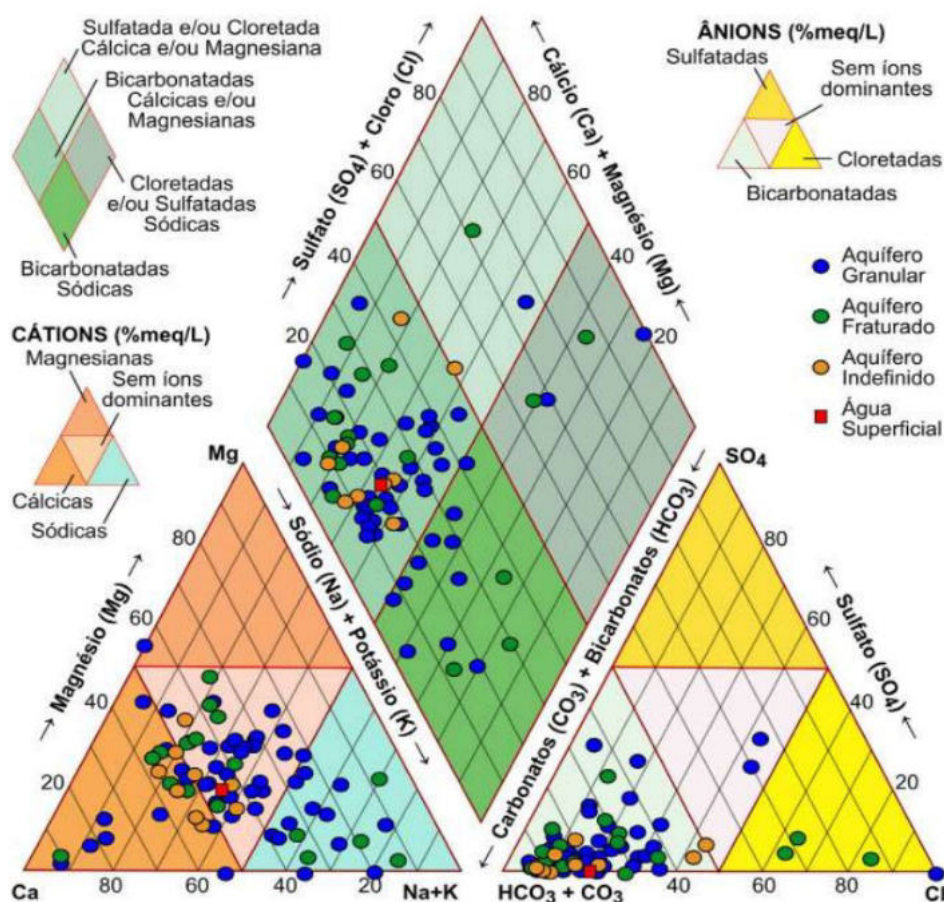
A etapa de inventário e cadastramento de poços construiu um completo banco de dados em formato geodatabase e possibilitou traçar um panorama atual de como os recursos hídricos estão sendo explotados e utilizados em Joinville. Tal banco de dados apresenta a tipologia da captação de água (poços tubulares, poços de pequeno diâmetro, poços escavados e captações de fontes naturais), suas localizações, parâmetros físico-químicos, classes de uso, profundidade e vazão.

O banco de dados conta com 379 pontos de captação de água subterrânea, sendo: 139 poços tubulares, 146 poços de pequeno diâmetro, 61 poços escavados e 33 captações de fontes naturais. As profundidades variam de 3,9 m a 370,0 m, onde a média é de 127,2 m, enquanto a mediana é de 105,0 m. As vazões dos poços tubulares são muito variáveis, oscilando entre 0,4 m³/h e 29,0 m³/h, com média de 8,04 m³/h e mediana de 6,2 m³/h. (CPRM, 2021).

O mapa hidrogeoquímico teve como objetivo identificar e quantificar as principais propriedades e constituintes das águas subterrâneas, procurando estabelecer uma relação com o meio físico, apresentando como resultado os tipos físico-químicos das águas subterrâneas e considerações sobre as características e evolução geoquímica destas águas.

Os principais tipos hidroquímicos das águas subterrâneas amostradas no município de Joinville, são as águas bicarbonatadas mistas (44 casos), seguidas pelas águas bicarbonatadas cálcicas (13 casos) e sódicas (13 casos), cloretadas sódicas (3 casos), mistas (2 casos), mistas sódicas (1 caso), bicarbonatadas magnesianas (1 caso), e cloretada mista (1). As amostras foram classificadas de acordo com o Diagrama de Piper, reproduzido na **Figura 4.5-1**.

Figura 4.5-1. Diagrama de Piper das águas amostradas.



Fonte: CPRM (2021).

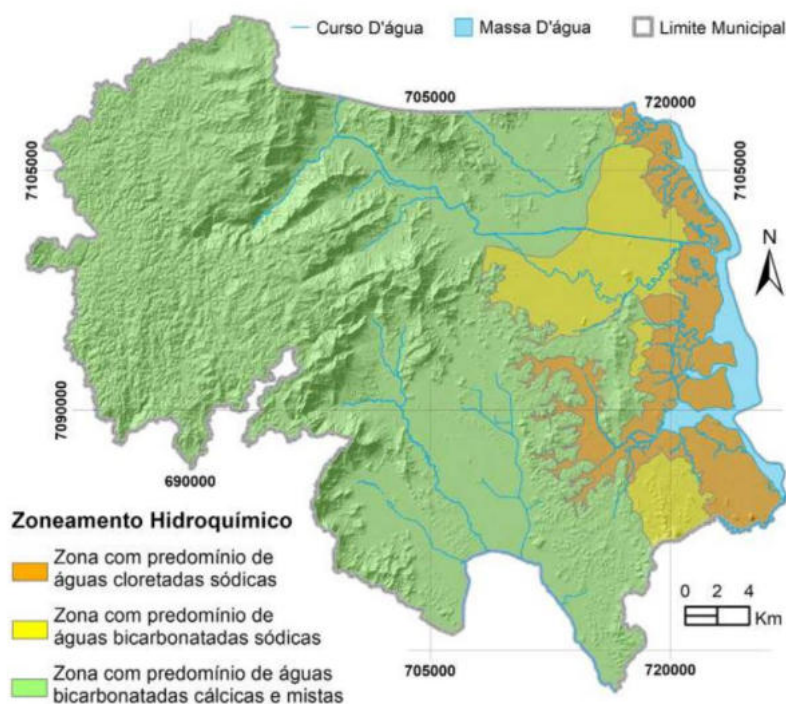
As características hidroquímicas permitiram dividir a área de estudo em zonas: com predomínio de águas bicarbonatadas cálcicas e mistas; com predomínio de águas bicarbonatadas sódicas e com predomínio das águas cloretadas. Esse zoneamento (**Figura 4.5-2**) reflete regionalmente a evolução geoquímica das águas subterrâneas, que partem de uma água bicarbonatada cálcica no início do ciclo hidrológico, passando por águas do tipo bicarbonatada sódica e chegando a água cloretada sódica.

Com o objetivo de avaliar o risco de contaminação da água subterrânea e a proteção de sua qualidade, foi feito um estudo da vulnerabilidade natural dos aquíferos à contaminação, resultando em mapa homônimo. Foram aplicados dois modelos consagrados de cartografia de vulnerabilidade de aquíferos para determinação qualitativa do risco de poluição nas águas subterrâneas no município.

O primeiro modelo foi o GOD (FOSTER & HIRATA, 1993) que se baseou no cruzamento das seguintes informações: G – grau de confinamento da água subterrânea; O – ocorrência de estratos e/ou cobertura do aquífero; D – distância até o nível freático. Também foi incluído o S – tipo de cobertura dos solos, o que leva o modelo de vulnerabilidade gerado a ser chamado de GODS (**Figura 4.5-3**).

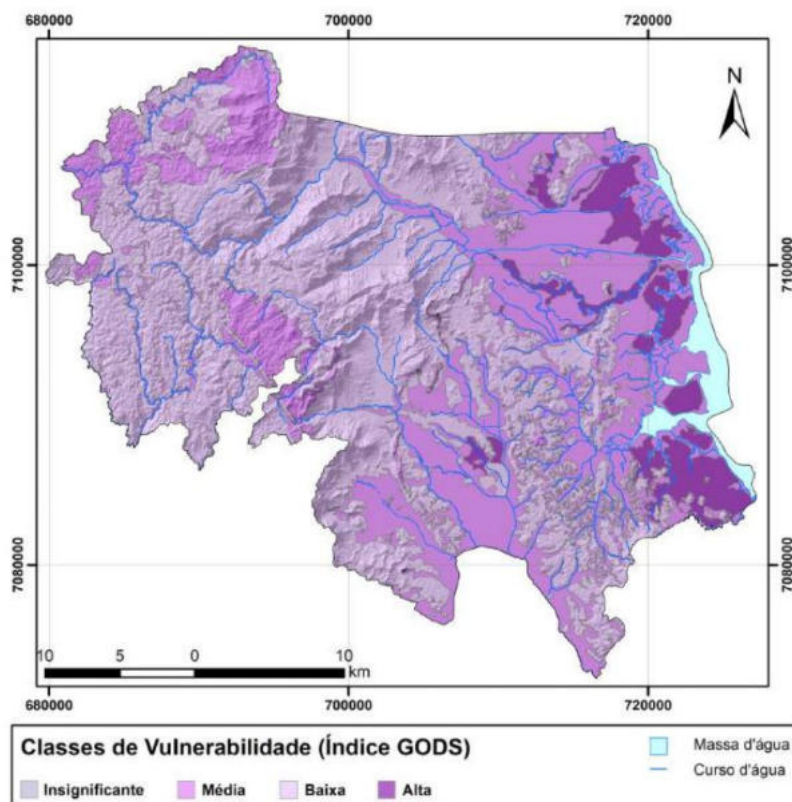
E o segundo foi o DRASTIC foi obtido a partir do ajuste e adaptação dos parâmetros existentes na base de dados de Joinville – SC aos pesos definidos por ALLER et. al. (1985). Os parâmetros são: D – Profundidade do nível da água; R – Recarga do aquífero; A – litologia do aquífero; S – tipo de solo; T – Topografia do terreno; I – textura da zona vadosa e C – Condutividade hidráulica (**Figura 4.5-4**). Assim como o método GODS, os vários planos de informação e seus atributos foram ponderados e cruzados no ambiente SIG.

Figura 4.5-2. Zoneamento hidrogeoquímico.



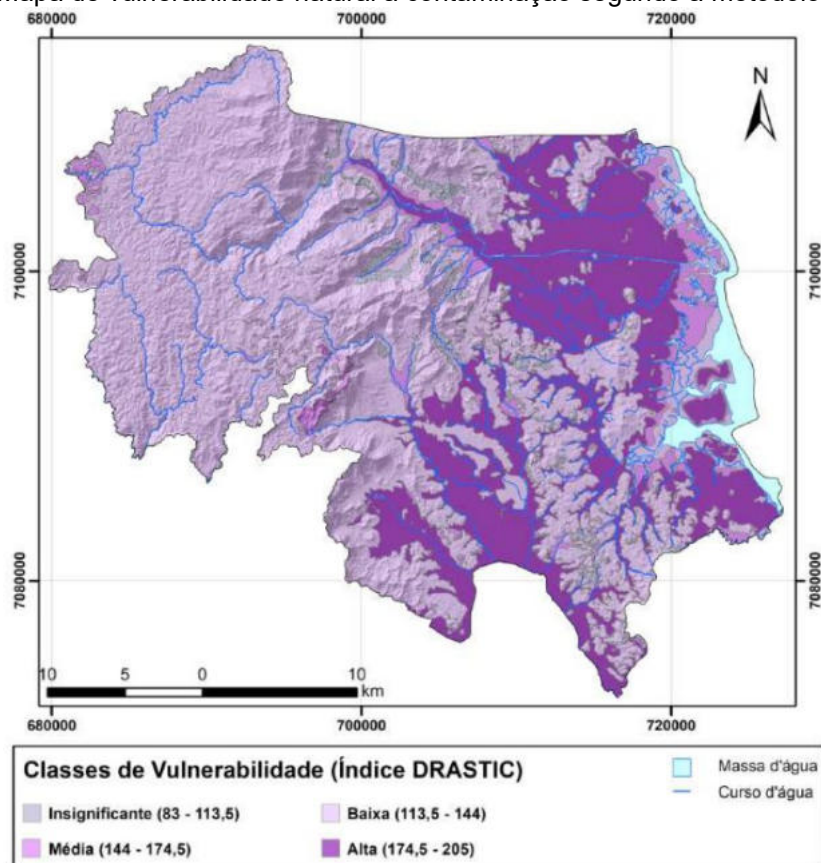
Fonte: CPRM (2021)

Figura 4.5-3. Mapa de vulnerabilidade natural à contaminação segundo a metodologia GODS.



Fonte: CPRM (2021)

Figura 4.5-4. Mapa de vulnerabilidade natural à contaminação segundo a metodologia DRASTIC.

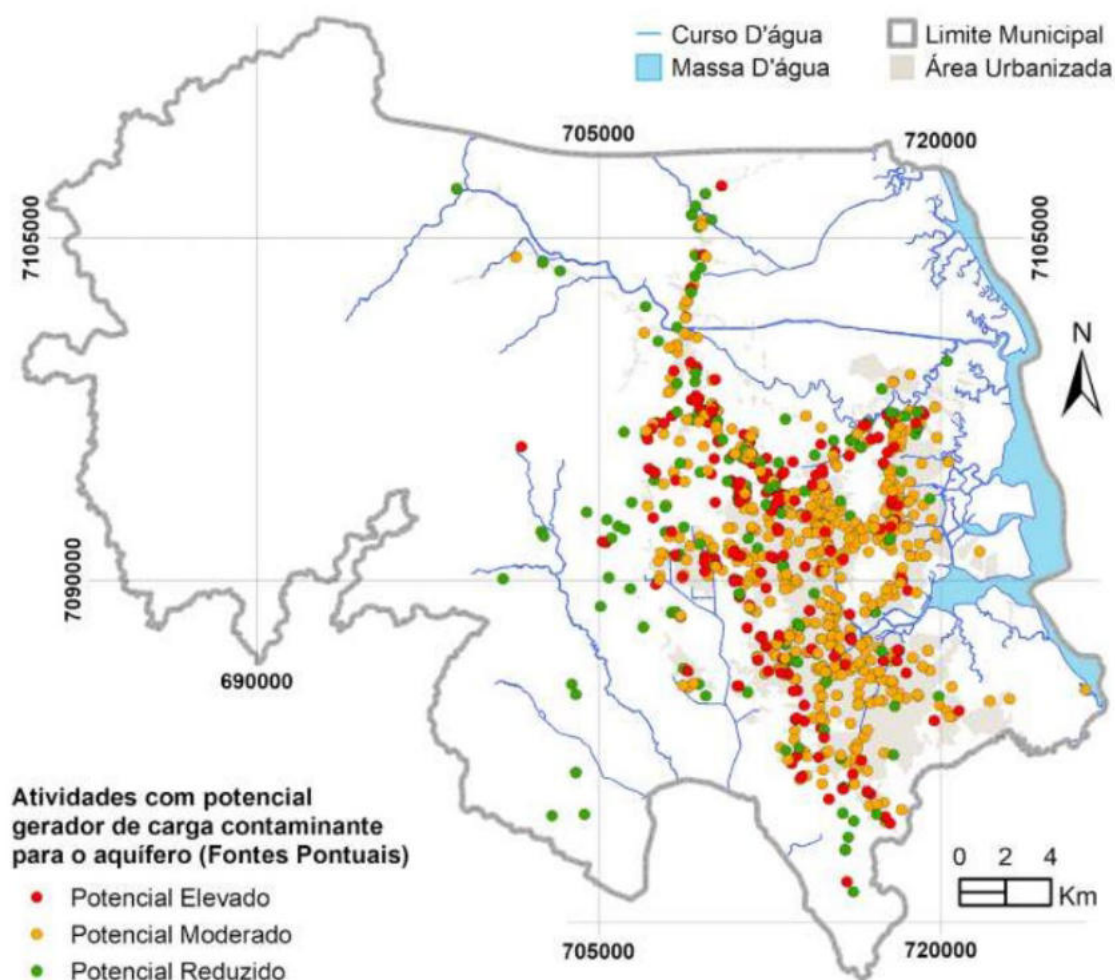


Fonte: CPRM (2021)

Comparando-se os mapas obtidos segundo as metodologias GODS e DRASTIC nota-se que ambos os métodos apontam para a existência de vulnerabilidade mais alta nas zonas cobertas por aluviões e mais baixa nas zonas mais elevadas relacionadas às rochas do embasamento cristalino.

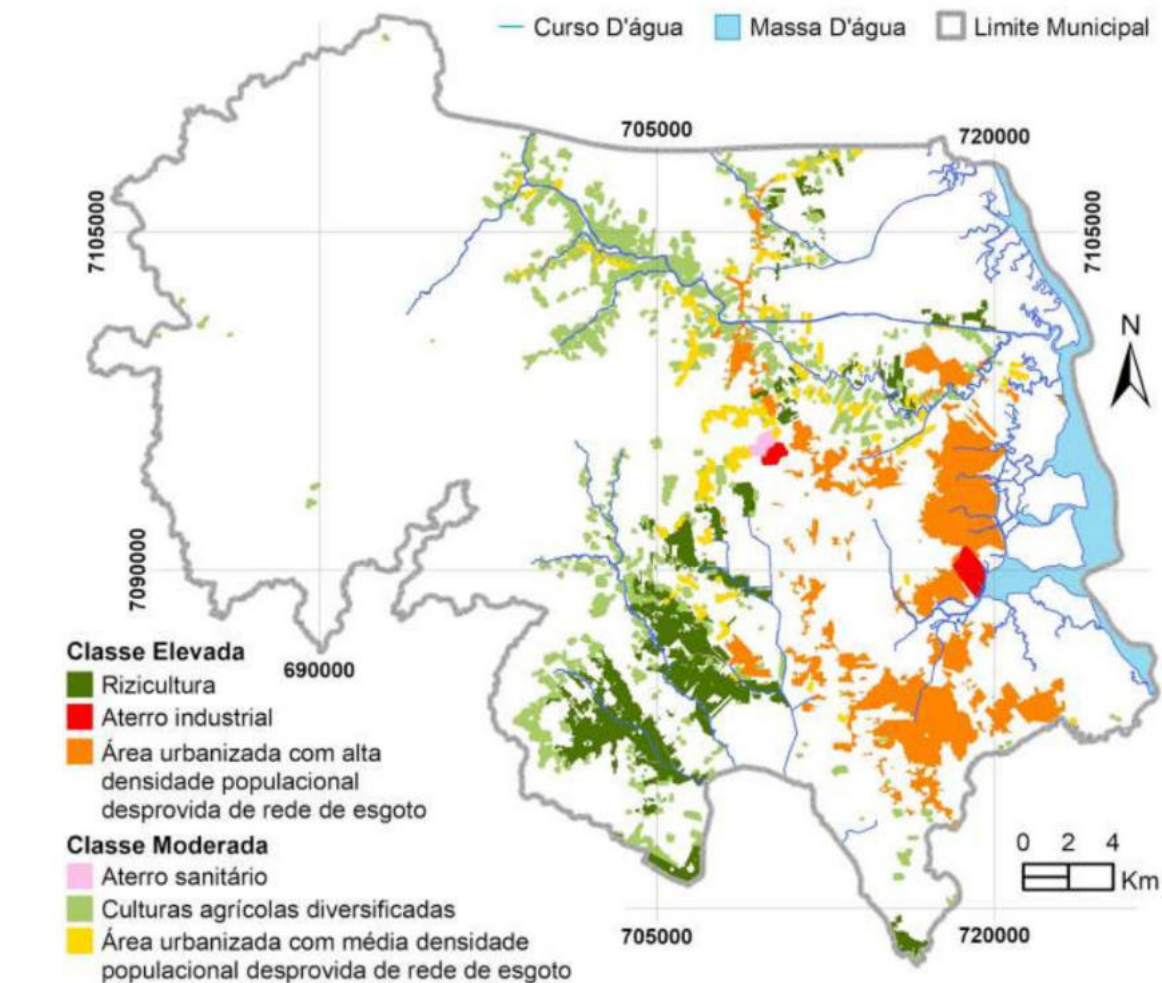
Por fim, foi feito o levantamento de fontes potenciais de contaminação com base nos cadastros de empreendimentos fornecidos pelos órgãos estadual e municipal de Licenciamento ambiental. Posteriormente foram classificadas de acordo com o potencial de contaminação da metodologia POSH (FOSTER et al., 2002) e divididas entre fontes pontuais (**Figura 4.5-5**) e difusas (**Figura 4.5-6**).

Figura 4.5-5. Distribuição espacial das fontes pontuais com potencial gerador de carga contaminante para o aquífero.



Fonte: CPRM (2021)

Figura 4.5-6: Mapa das fontes potenciais de contaminação difusas.



Estes estudos possibilitam uma indicação inicial do risco potencial de contaminação da água subterrânea, gerando bases concretas para avaliar novas propostas de desenvolvimento da cidade e estabelecer prioridades no controle da contaminação e no monitoramento da qualidade da água subterrânea. Como parte conclusiva do trabalho, também foi entregue um mapa hidrogeológico de Joinville, em que a metodologia aplicada foi a oficial da CPRM para cartografia hidrogeológica, onde as unidades geológicas são interpretadas em relação à porosidade e classificados conforme seu comportamento aquífero em poroso e fraturados. As unidades são ainda separadas mediante características de potencialidade que resultam em classes de produtividade de aquíferos, baseados em parâmetros hidrodinâmicos numéricos (vazão de estabilização, capacidade específica de poço e condutividade hidráulica de aquífero). O resultado são 6 classes de aquíferos universais, que podem ser aplicadas a todas as unidades que ocorrem no território brasileiro, sendo o número 1 atribuído à classe de maior produtividade, e o número 6 à classe de menor produtividade.

Para o município de Joinville, foram enquadradas classes de 4 a 6, onde: os aquíferos de classe 4 são aqueles de mais alta produtividade encontrada, apresentando os melhores valores e características hidrogeológicas; os aquíferos de classe 5 são de uma faixa de produtividade baixa, porém, são os mais comuns para a região, aproveitados de forma ampla e diversificada; e os aquíferos de classe 6 são aqueles praticamente improdutivos, aquitardes ou aquifugues. As unidades hidroestratigráficas foram divididas em: unidades Embasamento Cristalino, Serra Geral e Intrusivas Alcalinas compõem o Domínio Hidrogeológico Fraturado,

enquanto as Bacias Neoproterozoicas e Sedimentos Cenozoicos dão origem ao Domínio Granular.

O Domínio Hidrogeológico Fraturado (**Figura 4.5-7**), definido pelas unidades descritas anteriormente, tem origem quando eventos tectônicos sobre as rochas do embasamento cristalino propiciam a formação de zonas fraturadas que dão origens aos aquíferos fraturados. Geralmente a zona fraturada desenvolve-se em profundidades de dezenas a centenas de metros.

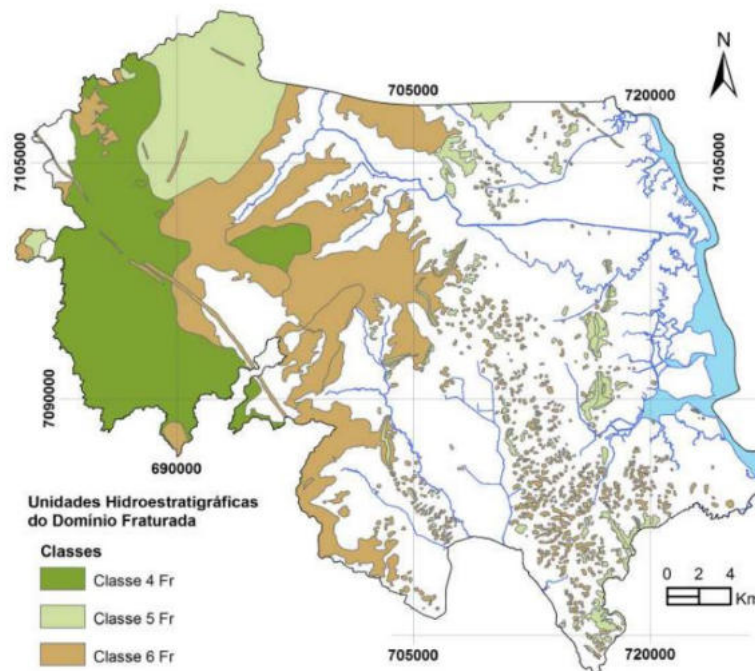
Estes aquíferos fraturados, são classificados como desde não aquífero até aquífero com produtividade baixa a muito baixa, assim variando entre a classe 6 e a classe 5, com transmissividades na ordem de 10^{-6} e 10^{-5} m²/s e condutividades hidráulicas variando entre 10^{-6} e 10^{-7} m/s. Entretanto, a predominância é de que se comporta como pouco produtivo ou não aquífero, situando-se na classe 6. Para aumentar a produtividade dos poços instalados neste domínio, são instalados revestimentos com seções de filtros no aquífero superior, poroso, para aumentar a vazão do poço. A cobertura formada pelos aquíferos granulares amplia a produtividade dos aquíferos fraturados.

Uma particularidade dos aquíferos fraturados, é que as falhas geológicas, por vezes, podem condicionar contaminações naturais devido a ocorrência de mineralizações nas descontinuidades, dos quais CPRM (2021) apresenta a presença anômala de óxido de manganês, que pode ocasionar concentrações de manganês dissolvido e total na água subterrânea e comprometer as propriedades organolépticas do recurso hídrico subterrâneo.

O Domínio Hidrogeológico Granular (**Figura 4.5-8**) é representado por todas as rochas sedimentares e sedimentos inconsolidados que dão origem aos aquíferos de porosidade intersticial, que apresentam características de aquíferos livres. Os aquíferos granulares são representados pelas rochas neoproterozoicas da Formação Bateias, composta pelo Membro São Bento do Sul, Membro Papanduvinha e Membro Rio do Bugre, bem como os sedimentos cenozoicos representados pelos depósitos recentes, inconsolidados, do Período Quaternário.

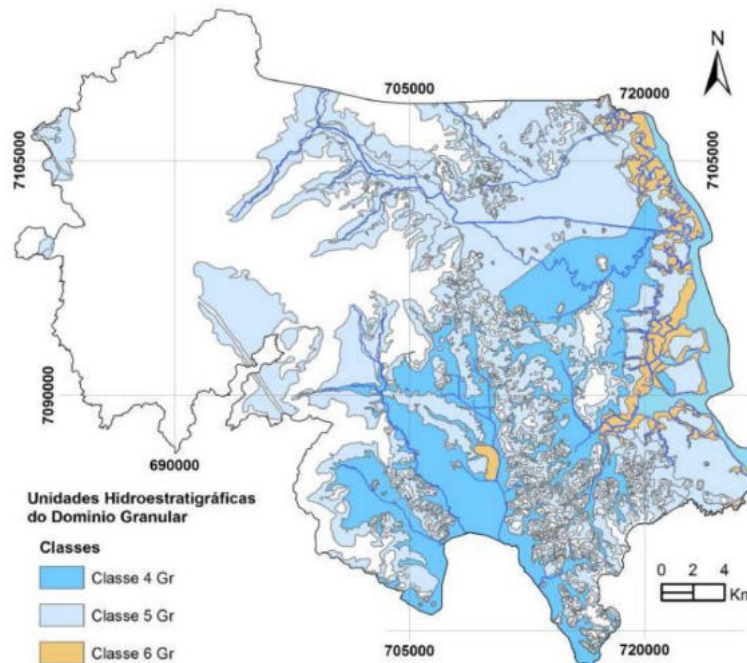
Os aquíferos granulares têm como recarga principal a precipitação pluviométrica, porém apresentam intensa relação com as águas superficiais, isto é, ora sendo recarregados por elas, ora descarregando nelas suas águas. Nesta dinâmica é que em algumas áreas há influência dos canais que contêm águas salinas derivadas das águas da Baía da Babitonga. Geralmente são aquíferos muito vulneráveis à poluição devido a sua constituição litológica e nível freático raso. Suas transmissividades são da ordem de 10^{-4} a 10^{-6} m²/s e sua condutividade hidráulica varia entre 10^{-7} e 10^{-5} m/s. A utilização mais frequente deste aquífero se dá através de poços do tipo ponteira, de pequeno diâmetro, com extrações de água com pequenas vazões (0,5 m³/h a 1 m³/h, em média).

Figura 4.5-7. Unidades hidroestratigráficas pertencentes ao Domínio Hidrogeológico Fraturado e suas classes de produtividade.



Fonte: CPRM (2021)

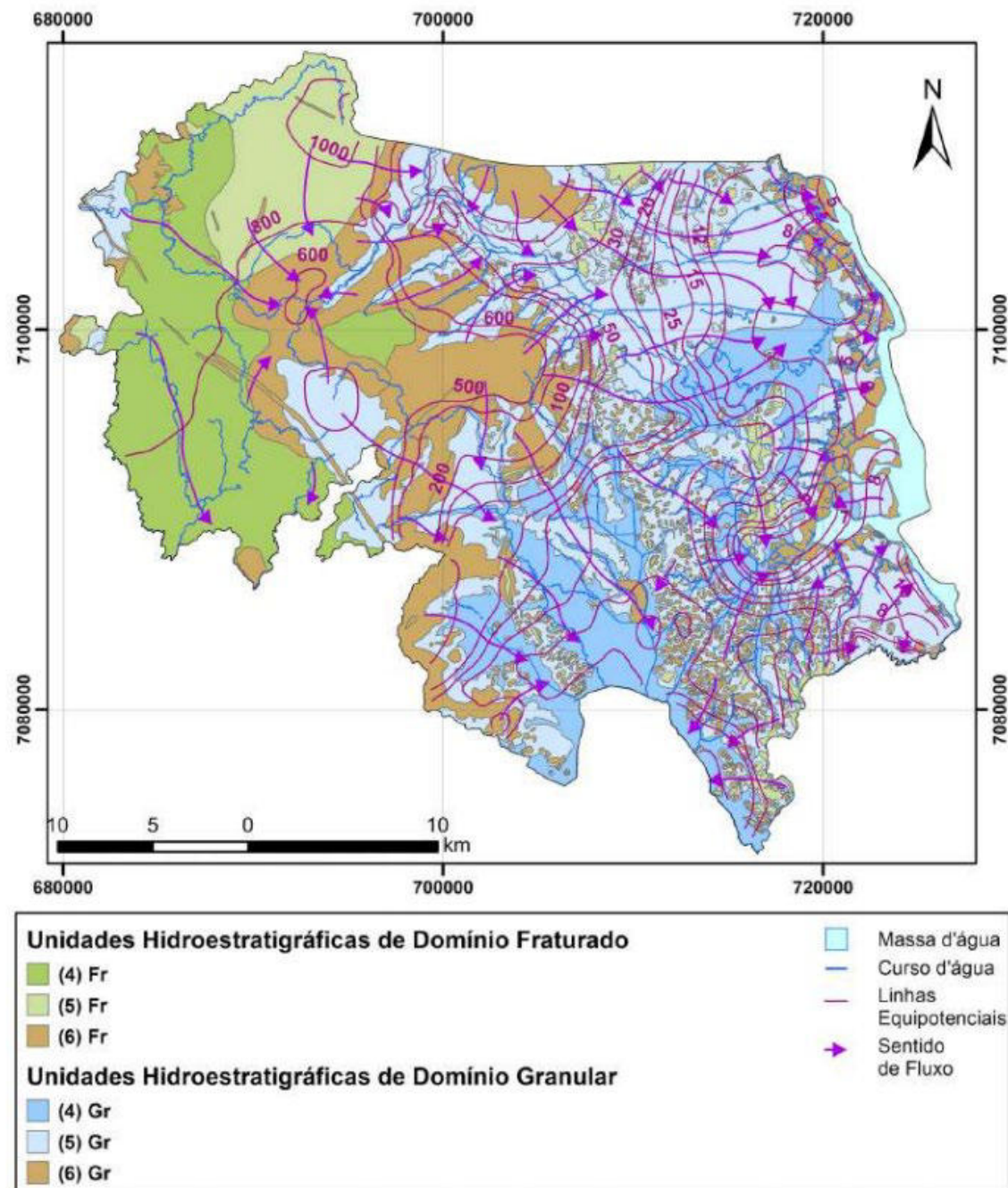
Figura 4.5-8. Unidades hidroestratigráficas pertencentes ao Domínio Hidrogeológico Granular e suas classes de produtividade.



Fonte: CPRM (2021)

A **Figura 4.5-9** apresenta a síntese do mapa hidrogeológico, reunindo as unidades hidroestratigráficas classificadas juntamente com as linhas equipotenciais do aquífero livre formado pelo regolito das rochas cristalinas e os depósitos de natureza sedimentar.

Figura 4.5-9. Unidades hidroestratigráficas pertencentes ao Domínio Hidrogeológico Fraturado e suas classes de produtividade.



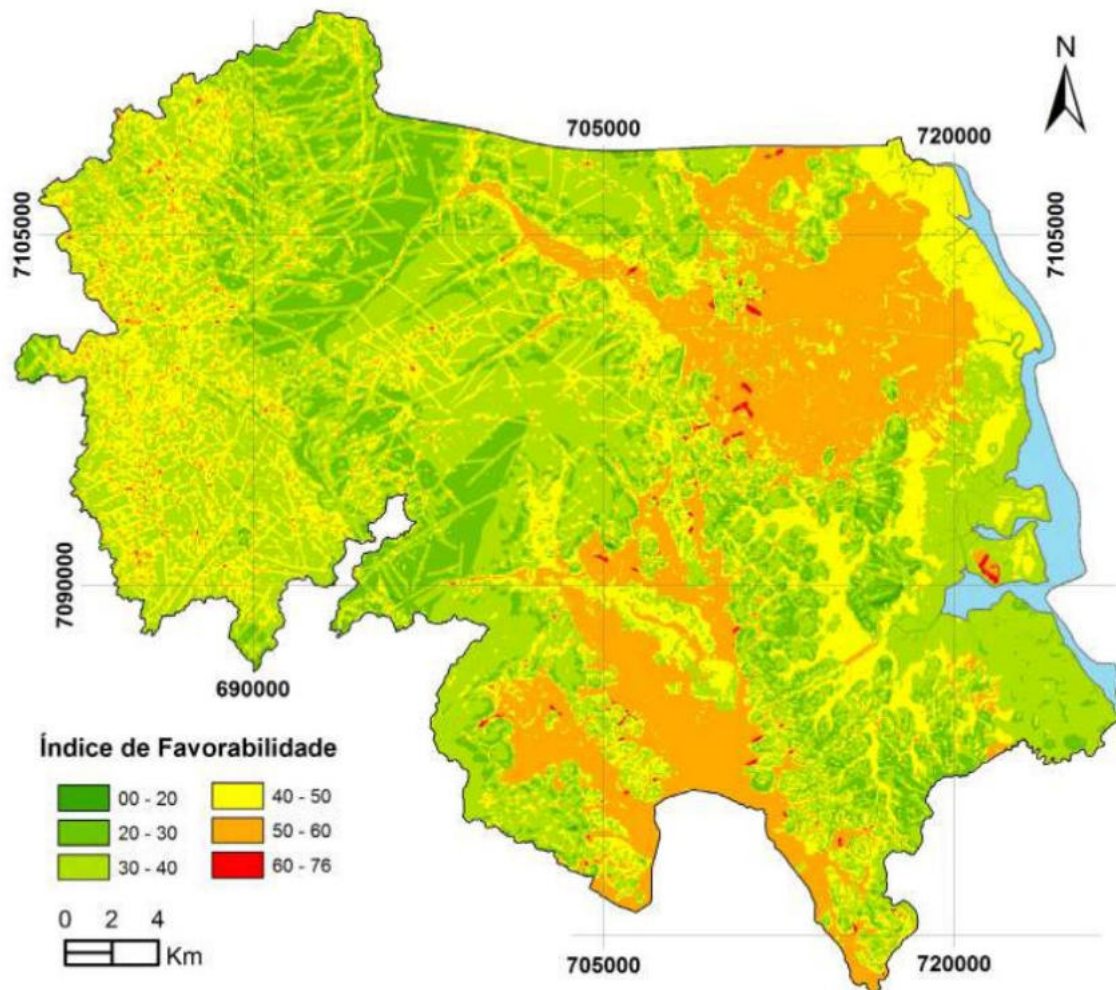
Fonte: CPRM (2021)

Foram analisadas amostras isotópicas referentes às águas subterrâneas, coletadas em poços tubulares, poços escavados, poços de pequeno diâmetro (ponteiras), captações de fontes, e referentes às águas superficiais coletadas em rios, mangues, e por fim, águas de chuva. Também foram agregados os valores isotópicos de 46 amostras coletadas de águas subterrâneas e superficiais, compilados de estudos de BARROS (2005) que abordou a composição isotópica e química das águas da Baía da Babitonga. As assinaturas isotópicas das amostras coletadas nas águas subterrâneas de Joinville constituem, em sua ampla maioria, assinaturas isotópicas similares às de chuvas, evidenciando a recarga pluvial.

As assinaturas isotópicas evidenciam a existência de gradientes muito claros de leste a oeste do município, as concentrações isotópicas empobrecem nessa direção, fato que está relacionado a topografia; diferenças nos padrões de chuva entre a parte mais plana costeira e as porções de serra e influência das recargas oriundas da Baía da Babitonga.

O mapa de Favorabilidade Hídrica Subterrânea (**Figura 4.5-10**) foi produzido a partir de lógica booleana soma simples, sem ponderar cada parâmetro, porque todos têm a mesma importância na avaliação do potencial aquífero na área de estudo. Os parâmetros escolhidos foram: litologia, condutividade hidráulica, densidade de lineamentos, recarga e declividade do terreno.

Figura 4.5-10. Mapa dos índices de favorabilidade hídrica subterrânea.



Fonte: CPRM (2021)

4.6 GEOMORFOLOGIA

A descrição geomorfológica do município de Joinville, aqui apresentada, foi realizada por meio do material do IPT (2015) e com complementação de dados através de análise morfométrica de um Modelo Digital do Terreno (MDT) de 2010, fornecido pela Prefeitura Municipal de Joinville. A partir disso, pode-se indicar que a geomorfologia do município de Joinville (**Figura 4.6-1**) é marcada, principalmente, pelo contraste altimétrico causada pela escarpa da Serra do Mar e setores menos íngremes. A partir dos modelos digitais de elevação (MDE) obtidos, foram analisados mapas topográficos (**Figura 4.6-2**) e de declividade

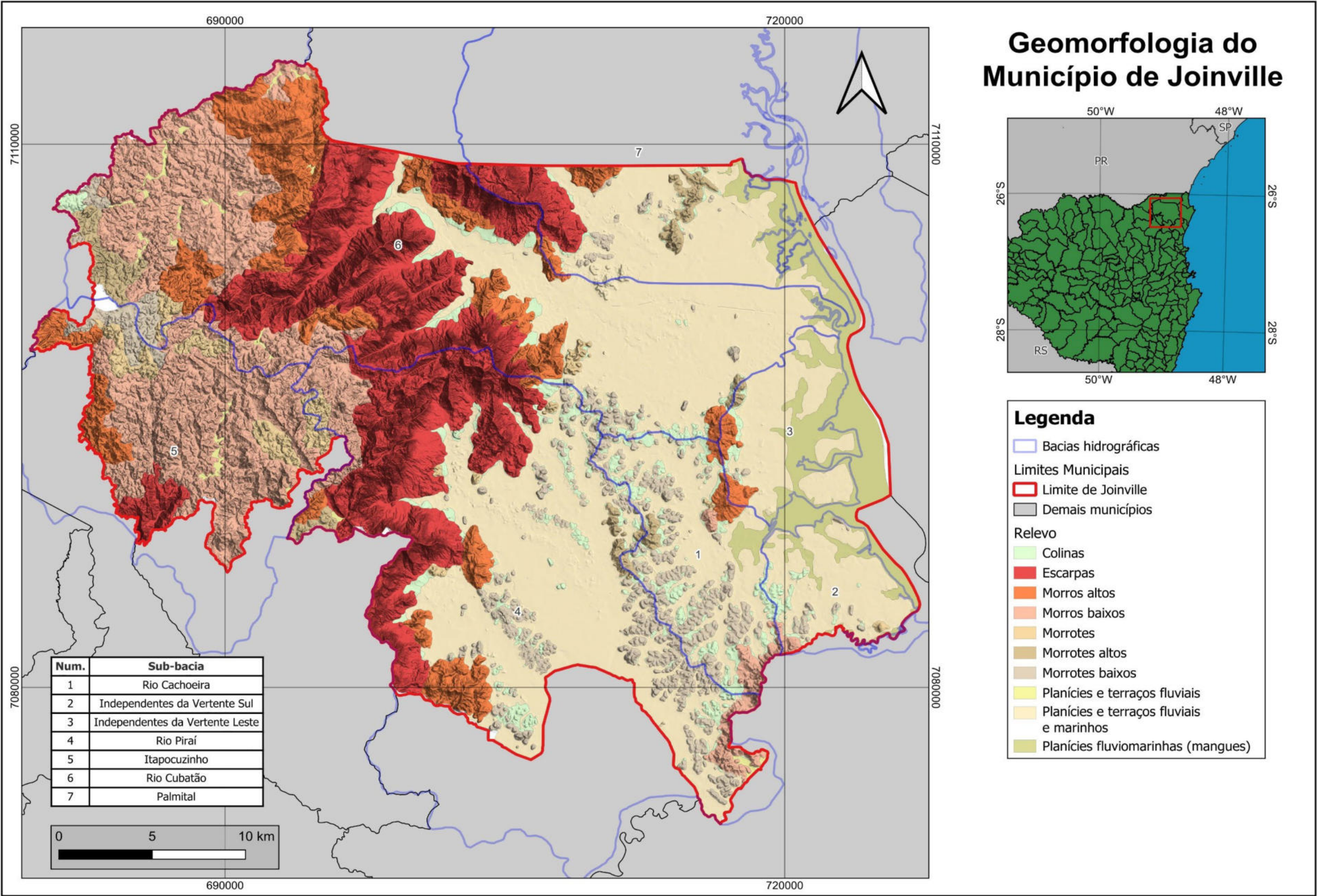
(Figura 4.6-3) do município, a fim de entender como o relevo está distribuído e como interage com a dinâmica urbana. Ao fim do presente item, apresenta-se a **Tabela 4.6-1** com resumo dos principais dados geomorfológicos da área de estudo.

A porção oeste do município, situada no contexto da Serra do Mar, possui altitudes próximas de 820 m, chegando a 1280 m ao norte do município. Na região serrana, o relevo se mostra rugoso e levemente entalhado ao longo dos domínios de morros que, apesar da altitude, apresenta uma declividade relativamente moderada, variando entre 5 e 25° na maior parte dos morros, enquanto a declividade da escarpa atinge valores superiores a 50°.

A planície costeira é composta majoritariamente pelos depósitos quaternários, sendo localizada do centro ao leste do município, com declividades amenas, próximas de 0°, e domínio de morros isolados, que representam porções do escudo cristalino aflorantes na planície. Estes morros isolados possuem altitudes variadas, com a maioria entre 40 m e 80 m, chegando à altitude de até 200 m. A planície é onde está concentrada a malha urbana da cidade, onde a elevação está em torno de 15 m.

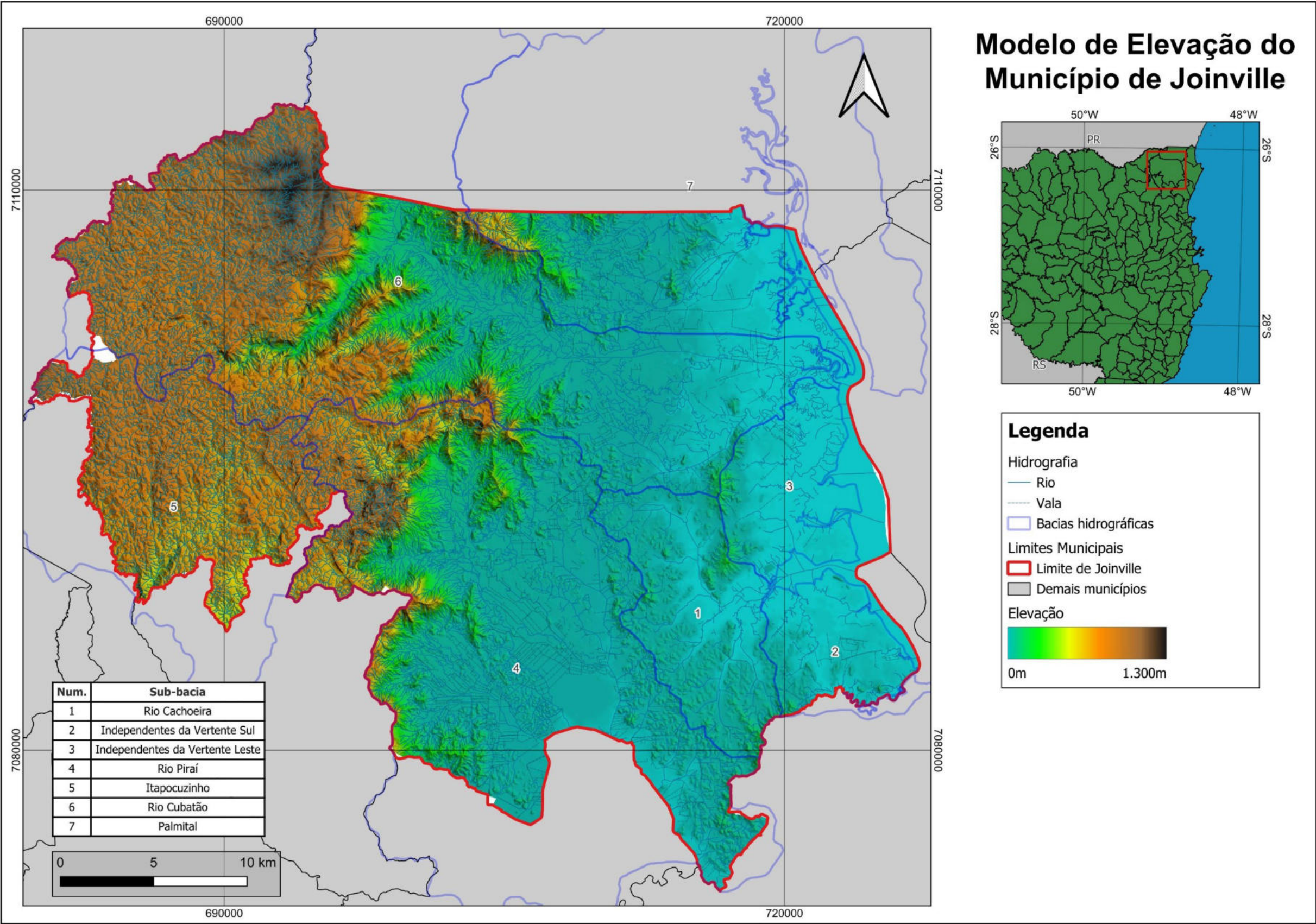
A planície também pode ser dividida em 2 tipos principais: (i) Planícies fluviais e marinhas, que apresentam, principalmente, sedimentos oriundos da deposição fluvial e por vezes deposições marinhas durante transgressões marinhas; e (ii) Planícies fluviomarinhas, onde há deposição de sedimento de toda a bacia hidrográfica na foz dos rios e se formam os depósitos estuários, em contato direto com o mar, concentrando a vegetação costeira, principalmente o mangue.

Figura 4.6-1. Mapa geomorfológico de Joinville.



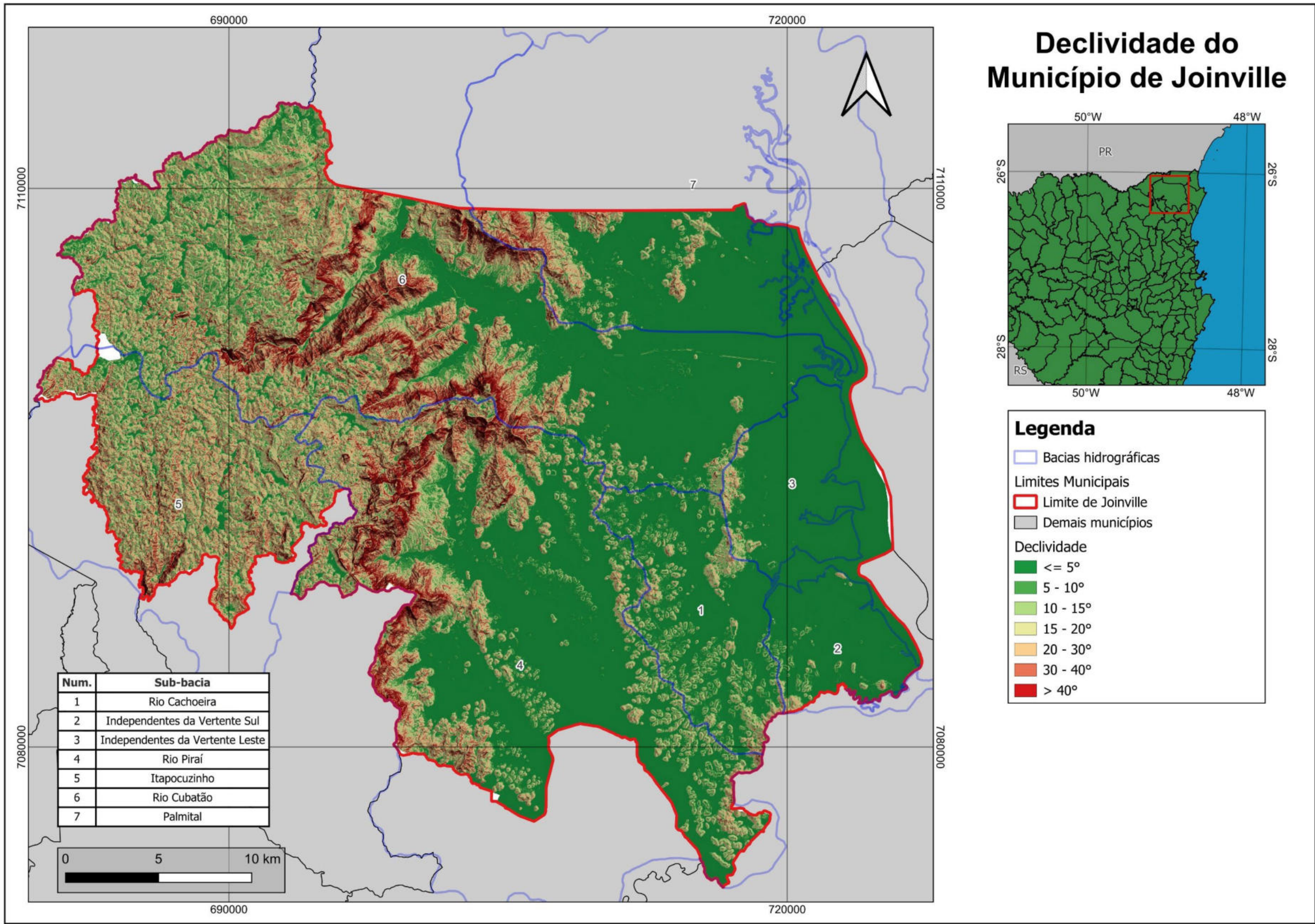
Fonte: IPT, 2015.

Figura 4.6-2. Modelo de elevação de Joinville.



Fonte: Elaborado a partir de Modelo Digital de Terreno (MDT), de 2010, fornecido pela Prefeitura Municipal de Joinville.

Figura 4.6-3. Mapa de declividade de Joinville.



Fonte: Elaborado a partir de Modelo Digital de Terreno (MDT), de 2010, fornecido pela Prefeitura Municipal de Joinville.

Tabela 4.6-1. Características geomorfológicas do município de Joinville, subdivididas em bacias hidrográficas.

Sub-bacia	Geomorfologia associada (IPT, 2015)	Amplitude média	Declividade média (graus)	Inclinação média (%)	Elevação em relação ao nível do mar	Declividade máxima (graus)
Independentes da Vertente Leste	Colinas	20 a 50 m	< 11°	< 20	6 a 57 m	37°
	Morros altos	80 a 250 m	> 17°	> 30	9 a 225 m	54°
	Morrotos altos	60 a 90 m	17 a 22°	30 a 40	8 a 117 m	48°
	Morrotos baixos	40 a 50 m	> 17°	> 30	11 a 46 m	39°
	Planícies e terraços fluviais e marinhos	< 20 m	< 20°	< 8	0 a 143 m	69°
	Planícies fluviomarinhas (mangues)	Zero	< 2°	< 5	0 a 13 m	26°
Independentes da Vertente Sul	Colinas	20 a 50 m	< 11°	< 20	3 a 54 m	30°
	Morros baixos	90 a 110 m	17°	30	9 a 200 m	51°
	Morrotos	60 a 90 m	12°	20	4 a 105 m	39°
	Morrotos baixos	40 a 50 m	> 17°	> 30	1 a 60 m	44°
	Planícies e terraços fluviais e marinhos	< 20 m	< 20°	< 8	0 a 143 m	69°
	Planícies fluviomarinhas (mangues)	Zero	< 2°	< 5	0 a 13 m	26°
Itapocuzinho	Escarpas	100 m	31°	60	24 a 1.232 m	80°
	Morros altos	80 a 250 m	> 17°	> 30	625 a 1.190 m	72°
	Morros baixos	90 a 110 m	17°	30	0 a 1.045 m	74°
	Morrotos	60 a 90 m	12°	20	675 a 951 m	52°
	Morrotos altos	60 a 90 m	17 a 22°	30 a 40	623 a 945 m	59°
	Morrotos baixos	40 a 50 m	> 17°	> 30	825 a 960 m	47°
	Planícies e terraços fluviais	< 20 m	< 20°	< 8	610 a 712 m	40°
Palmital	Colinas	20 a 50 m	< 11°	< 20	2 a 82 m	36°
	Escarpas	100 m	31°	60	27 a 838 m	71°
	Morros altos	80 a 250 m	> 17°	> 30	19 a 285 m	62°
	Morrotos altos	60 a 90 m	17 a 22°	30 a 40	5 a 150 m	48°
	Morrotos baixos	40 a 50 m	> 17°	> 30	4 a 68 m	45°
	Planícies e terraços fluviais e marinhos	< 20 m	< 20°	< 8	0 a 143 m	69°
	Planícies fluviomarinhas (mangues)	Zero	< 2°	< 5	0 a 13 m	26°
Rio Cachoeira	Colinas	20 a 50 m	< 11°	< 20	1 a 57 m	47°
	Morros altos	80 a 250 m	> 17°	> 30	9 a 225 m	54°
	Morros baixos	90 a 110 m	17°	30	5 a 201 m	51°
	Morrotos	60 a 90 m	12°	20	9 a 66 m	42°
	Morrotos altos	60 a 90 m	17 a 22°	30 a 40	11 a 160 m	44°
	Morrotos baixos	40 a 50 m	> 17°	> 30	4 a 101m	52°
	Planícies e terraços fluviais e marinhos	< 20 m	< 20°	< 8	0 a 143 m	69°
	Planícies fluviomarinhas (mangues)	Zero	< 2°	< 5	0 a 13 m	26°

Tabela 4.6-1. Características geomorfológicas do município de Joinville, subdivididas em bacias hidrográficas.

Sub-bacia	Geomorfologia associada (IPT, 2015)	Amplitude média	Declividade média (graus)	Inclinação média (%)	Elevação em relação ao nível do mar	Declividade máxima (graus)
Rio Cubatão	Colinas	20 a 50 m	< 11°	< 20	6 a 962 m	46°
	Escarpas	100 m	31°	60	24 a 1.232 m	80°
	Morros altos	80 a 250 m	> 17°	> 30	9 a 1.322 m	67°
	Morros baixos	90 a 110 m	17°	30	555 a 1.086 m	74°
	Morrotos	60 a 90 m	12°	20	18 a 951 m	54°
	Morrotos altos	60 a 90 m	17 a 22°	30 a 40	8 a 945 m	59°
	Morrotos baixos	40 a 50 m	> 17°	> 30	5 a 960 m	52°
	Planícies e terraços fluviais	< 20 m	< 20°	< 8	695 a 1.018 m	40°
	Planícies e terraços fluviais e marinhos	< 20 m	< 20°	< 8	0 a 143 m	69°
	Planícies fluviomarinhas (mangues)	Zero	< 2°	< 5	0 a 13 m	26°
Rio Pirai	Colinas	20 a 50 m	< 11°	< 20	0 a 139 m	47°
	Escarpas	100 m	31°	60	24 a 1.232 m	80°
	Morros altos	80 a 250 m	> 17°	> 30	15 a 832 m	68°
	Morros baixos	90 a 110 m	17°	30	9 a 1.045m	74°
	Morrotos	60 a 90 m	12°	20	25 a 932 m	54°
	Morrotos altos	60 a 90 m	17 a 22°	30 a 40	9 a 773 m	48°
	Morrotos baixos	40 a 50 m	> 17°	> 30	4 a 113 m	55°
	Planícies e terraços fluviais	< 20 m	< 20°	< 8	7 a 625 m	28°
	Planícies e terraços fluviais e marinhos	< 20 m	< 20°	< 8	0 a 143 m	69°

Fonte: IPT (2015) e dados obtidos por meio de análise morfométrica com base em Modelo Digital de Terreno (MDT), de 2010, fornecido pela Prefeitura Municipal de Joinville.

Conforme IPT (2015), as classes geomorfológicas indicadas para o município de Joinville referem-se a:

- **Planícies e terraços fluviais** – relevo plano, levemente ondulado e bem drenado;
- **Planícies e terraços fluviais e marinhos** – relevo sub-horizontal, levemente ondulado, bem drenado e não inundável;
- **Planícies fluviomarinhas (mangues)** – relevo plano, mal drenado, prolongadamente inundável e baixa capacidade de suporte dos terrenos;
- **Colinas** – relevo pouco dissecado, com predomínio de pedogênese, formação de solos espessos e bem drenados, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão;
- **Morros baixos** – relevo dissecado, com equilíbrio entre pedogênese e morfogênese, formação de solos espessos, com moderada suscetibilidade à erosão;
- **Morrote** – relevo de amplas e suaves elevações, com predomínio de pedogênese, formação de solos espessos e bem drenados, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão;
- **Morros altos** – relevo de morros dissecados, com predomínio de processos de morfogênese, formação de solos pouco espessos com moderada a alta suscetibilidade à erosão, baixa ocorrência de processos de movimentos de massa;
- **Escarpas** – relevo montanhoso, muito acidentado, drenagens entalhadas, predomínio de morfogênese, formação de solos rasos em terrenos muito acidentados, com alta suscetibilidade à erosão, alta ocorrência de processos de movimento de massa.

4.7 PEDOLOGIA

Os dados pedológicos do município de Joinville foram obtidos pelas publicações da Prefeitura Municipal de Joinville (2012a,b), em escala 1:25.000. Embora, em decorrência da escala do mapeamento aqui utilizado alguns dados possam apresentar generalizações, a cobertura pedológica do município de Joinville caracteriza-se pelo predomínio de:

- Cambissolo Flúvico e Háplico em sua faixa leste, sendo a área de maior densidade urbana;
- Neossolo Litólico recoberto toda a faixa de escarpa da Serra do Mar; e
- Argissolo Amarelo e Cambissolo Háplico, respectivamente, predominando na faixa oeste, em maiores altitudes, hipsometrias e entalhe no relevo.

Segundo a Classificação Brasileira de Solos (EMBRAPA, 2018), pode-se definir os solos de maior abrangência no município de Joinville como:

- **Cambissolo (classe)** – Solos de pedogênese pouco avançada evidenciada pelo desenvolvimento da estrutura do solo, com alteração do material de origem expressa pela quase ausência da estrutura da rocha ou da estratificação dos sedimentos, cromas mais altos, matizes mais vermelhos ou conteúdo de argila mais elevado que o dos horizontes subjacentes (p. 82);

- **Caráter flúvico:** Caráter flúvico: É usado para identificar solos formados sob forte influência de sedimentos de natureza aluvionar ou colúvio-aluvionar, que apresentam pelo menos um dos seguintes requisitos:
 - a) Camadas estratificadas, identificadas por variações irregulares (erráticas) de granulometria ou de outros atributos do solo em profundidade; e/ou
 - b) Distribuição irregular (errática) do conteúdo de carbono orgânico em profundidade não relacionada a processos pedogenéticos (p. 35);
- **Caráter háplico:** São solos de fertilidade natural variável. Apresentam como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo (EMBRAPA, 2023).
- **Neossolo Litólico** – Solos com contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície, apresentando horizonte A ou hístico assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos grosseiros (por exemplo, cascalheira de quartzo) com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões). Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a nenhum tipo de horizonte B diagnóstico (p. 217);
- **Argissolo** – compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter aluminico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico (...). Os Argissolos são de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e mais raramente brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este (p. 87);
- **Amarelo:** Solos com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

A **Figura 4.7-1** ilustra a predominância das classes descritas acima, mas também mostra as outras classes que são encontradas na área de estudo. Deve-se ressaltar que o mapa pedológico abaixo apresenta códigos de diferenciação e descrição das classes e ordens de solos. As descrições destes são apresentados a seguir:

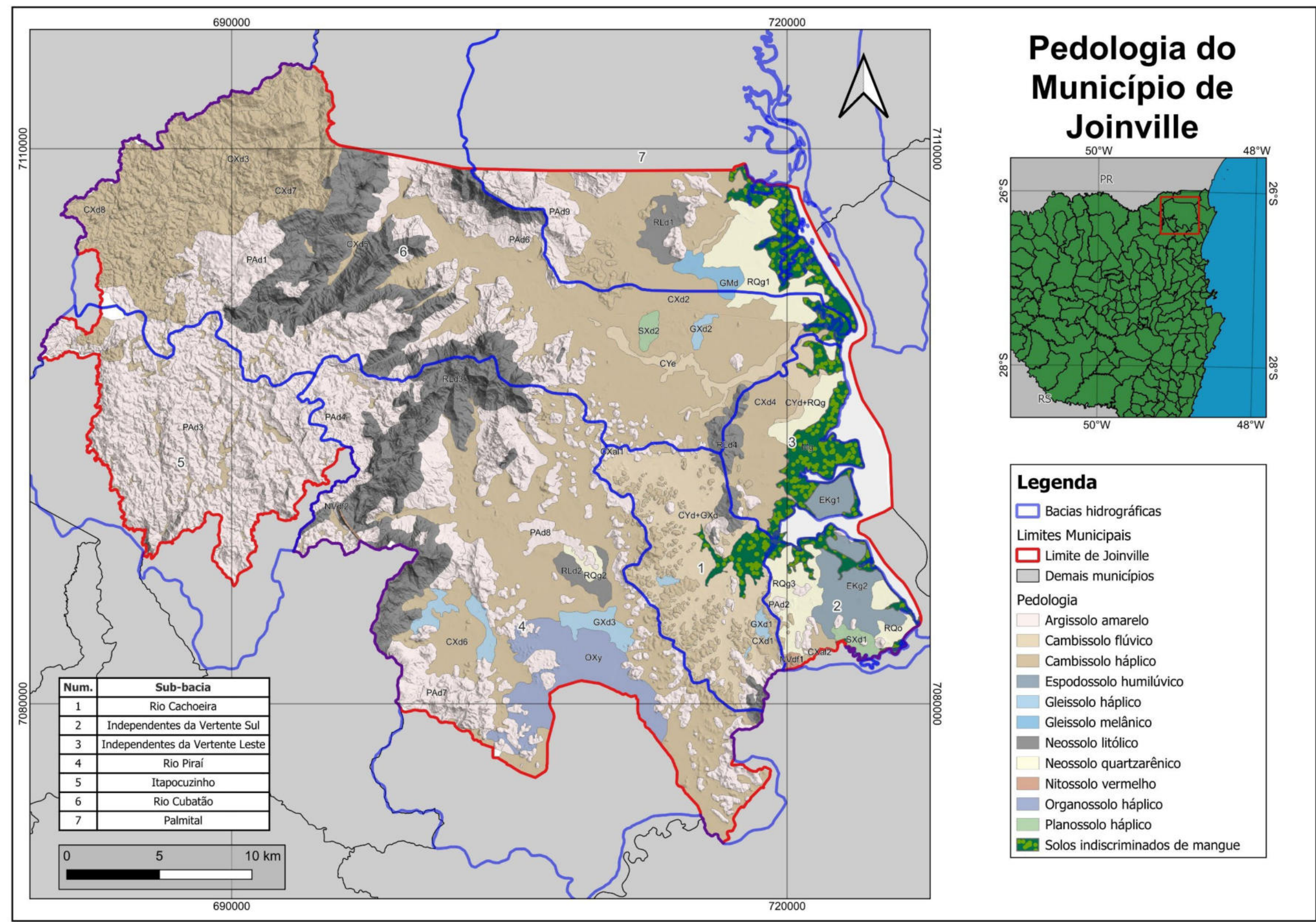
- **PAd1-Argissolo Amarelo** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta Ombrófila Densa, relevo fortemente ondulado, substrato gnaisse;
- **PAd2-Argissolo Amarelo** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo ondulado, substrato gnaisse;
- **PAd3-Argissolo Amarelo** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Mista, relevo fortemente ondulado, substrato gnaisse;
- **PAd4-Argissolo Amarelo** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Mista, relevo montanhoso, substrato gnaisse;
- **PAd6-Argissolo Amarelo** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo fortemente ondulado, substrato gnaisse;

- **PAd7-Argissolo Amarelo** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo montanhoso, substrato gnaisse;
- **PAd8-Argissolo Amarelo** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo ondulado, substrato gnaisse;
- **PAd9-Argissolo Amarelo** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa/muito argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo montanhoso, substrato gnaisse;
- **CYd+GXd-Cambissolo Flúvico** – Distrófico gleissólico, horizonte A proeminente, textura argilosa + Gleissolo Háptico Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos do período Quaternário;
- **CYd+RQd-Cambissolo Flúvico** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilossiltosa +NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico, horizonte A proeminente, textura arenosa, fase flore. Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos do período Quaternário;
- **CYe-Cambissolo Flúvico** – Eutrófico típico, horizonte A proeminente, textura média, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos Alúvio-Coluvionares do período Quaternário;
- **CXal1-Cambissolo Háptico** – Alítico gleissólico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo suavemente ondulado, substrato gnaisse;
- **CXal2-Cambissolo Háptico** – Alítico gleissólico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano/suavemente ondulado, substrato sedimentos do período Quaternário;
- **CXd1-Cambissolo Háptico** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo ondulado, substrato gnaisse;
- **CXd2-Cambissolo Háptico** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano/suavemente ondulado, substrato sedimentos recentes do período Quaternário;
- **CXd3-Cambissolo Háptico** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Mista, relevo fortemente ondulado, substrato caulim;
- **CXd4-Cambissolo Háptico** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilossiltosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano/suavemente ondulado, substrato sedimentos do período Quaternário;
- **CXd5-Cambissolo Háptico** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilossiltosa, fase Floresta Ombrófila Mista, relevo plano/suavemente ondulado, substrato gnaisse;
- **CXd6-Cambissolo Háptico** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo ondulado, substrato gnaisse;
- **CXd7-Cambissolo Háptico** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Mista, relevo montanhoso, substrato gnaisse;

- **CXd8-Cambissolo Háplico** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Mista, relevo ondulado, substrato gnaiss;e;
- **EKg1-Espodossolo Humilúvico** – Hidromórfico arênico, horizonte A proeminente, textura arenosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos arenosos do período Quaternário;
- **EKg2-Espodossolo Humilúvico** – Hidromórfico arênico, textura arenosa, horizonte A moderado, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos arenosos do período Quaternário;
- **GXd1-Gleissolo Háplico** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos do período Quaternário;
- **GXd2-Gleissolo Háplico** – Distrófico típico, horizonte A moderado, textura argilossiltosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos do período Quaternário;
- **GXd3-Gleissolo Háplico** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos argilosos do período Quaternário;
- **GMd-Gleissolo Melânico** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos argilosos do período Quaternário;
- **RLd1-Neossolo Litólico** – Distrófico típico, horizonte A fraco, textura arenosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos arenosos do período Quaternário;
- **RLd2-Neossolo Litólico** – Distrófico típico, horizonte A fraco, textura média, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos arenosos do período Quaternário;
- **RLd3-Neossolo Litólico** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo escarpado, substrato gnaiss;e;
- **RLd4-Neossolo Litólico** – Distrófico típico, horizonte A proeminente, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo montanhoso, substrato gnaiss;e;
- **RQg1-Neossolo Quartzarênico** – Hidromórfico organossólico, horizonte A hístico, textura orgânica, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos do período Quaternário;
- **RQg2-Neossolo Quartzarênico** – Hidromórfico típico, horizonte A moderado, textura arenosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos arenosos do período Quaternário;
- **RQg3-Neossolo Quartzarênico** – Hidromórfico típico, horizonte A proeminente, textura arenosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos arenosos do período Quaternário;
- **RQo-Neossolo Quartzarênico** – Órtico típico, horizonte A proeminente, textura arenosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo suavemente ondulado, substrato sedimentos do período Quaternário;

- **NVdf1-Nitossolo Vermelho** – Distroférico típico, horizonte A moderado, textura muito argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo fortemente ondulado, substrato diabásico;
- **NVdf2-Nitossolo Vermelho** – Distroférico típico, horizonte A moderado, textura muito argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo montanhoso, substrato diabásico;
- **OXy-Organossolo Háplico** – Hêmico típico, horizonte A hístico, textura orgânica, fase Restinga Hidrófila, relevo plano, substrato sedimentos orgânicos do Período Quaternário;
- **SXd1-Planossolo Háplico** – Distrófico arênico, horizonte A proeminente, textura média, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano, substrato sedimentos do período Quaternário; e
- **SXd2-Planossolo Háplico** – Distrófico gleissólico, horizonte A moderado, textura argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa, relevo plano/suavemente ondulado, substrato sedimentos do período Quaternário.

Figura 4.7-1. Mapa pedológico do município de Joinville.



Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville (2012 a,b).

4.8 COBERTURA VEGETAL

Os dados da cobertura vegetal, apontam que Joinville ostenta um rico patrimônio verde que se destaca em meio ao cenário urbano. Mais de 60% do seu território é coberto por vegetação nativa, composta por diversos tipos de florestas, campos e áreas úmidas. Essa cobertura vegetal exuberante garante à cidade diversos benefícios, desde a regulação do clima e a preservação da biodiversidade até a oferta de lazer e a valorização estética. Este item de caráter informativo, para compor bases voltadas aos estudos de gestão do risco, tomou como base as descrições do Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro de Joinville, de 2007, e referências do Plano de Manejo da APA Serra Dona Francisca.

O município de Joinville está inserido no Bioma Mata Atlântica, e possui as seguintes formações: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e formações associadas como Manguezal, Floresta Ombrófila Densa Submontana, Floresta Ombrófila Densa Montana e a Floresta Ombrófila Densa Alto Montana e Floresta de transição entre Ombrófila Densa e Ombrófila Mista. Inserida na formação Alto Montana, encontramos ainda os Campos de Altitude.

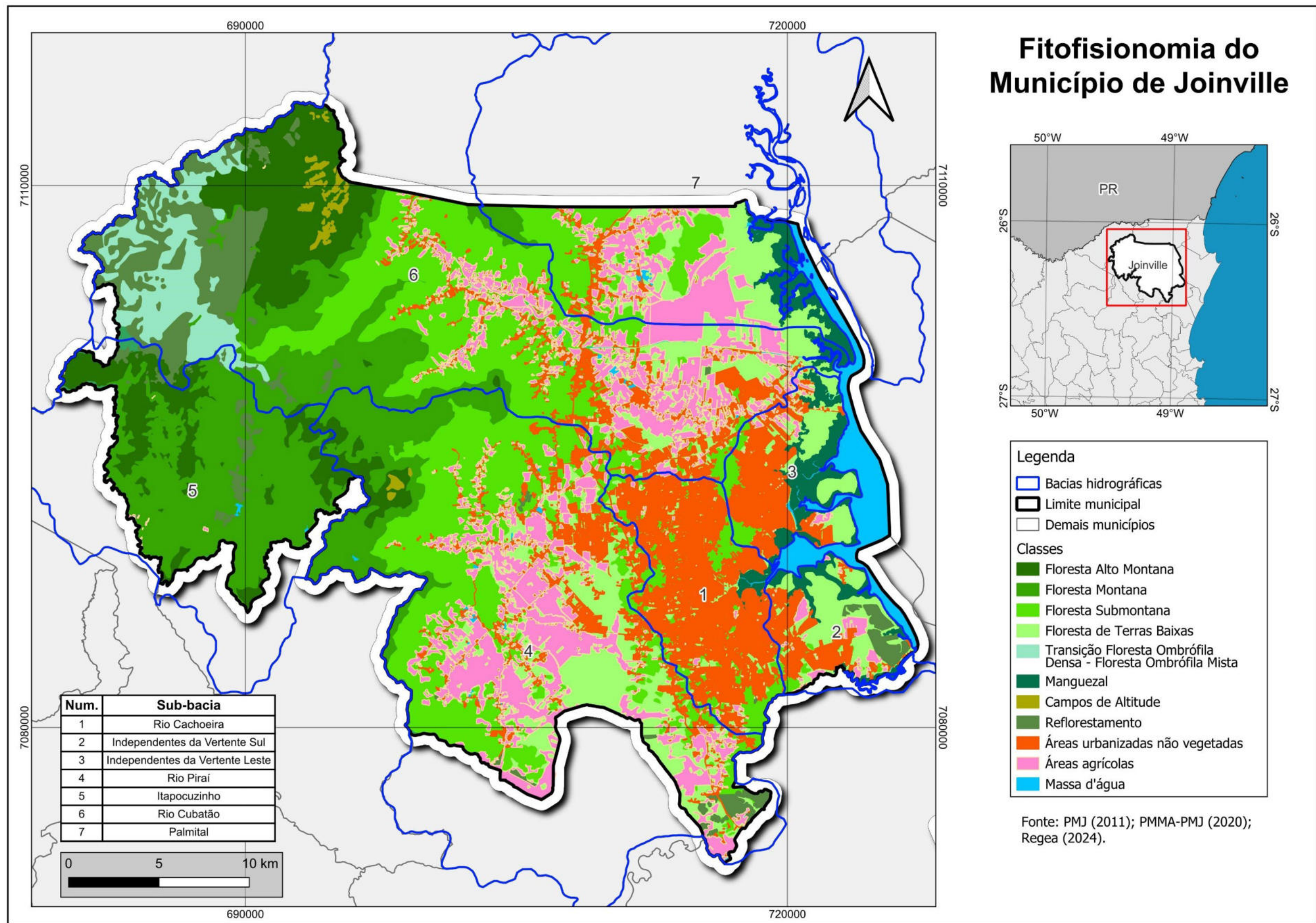
A Floresta Ombrófila Densa-FOD, também conhecida como Mata Atlântica, se estende entre o planalto e o oceano, abrangendo planícies litorâneas e encostas da Serra do Mar. Caracterizada por árvores perenifólias de grande porte e alta diversidade de vida vegetal, essa floresta apresenta um clima úmido com precipitações abundantes e bem distribuídas. Dividida em quatro formações distintas (Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto Montana), a Floresta Ombrófila Densa possui uma estrutura estratificada que varia de acordo com o ambiente. Na porção oeste do município ocorre o contato florístico da FOD com a Floresta de Ombrófila Mista, nessas faixas de transição há ocorrência de espécies características das duas formações vegetacionais, entre outras essa fitofisionomia apresenta ocorrência da *Araucaria angustifolia*. O estudo apresentado neste resumo mapeou os remanescentes florestais, identificou as principais tipologias vegetais e listou as espécies mais representativas, utilizando como metodologia o levantamento bibliográfico, mapeamento por satélite, entrevistas com moradores locais e expedições em campo. Essas fisionomias descritas são apresentadas na **Figura 4.8-1**.

Os Campos de Altitude (Refúgios Vegetacionais) se constituem em comunidades relíquias em locais especiais que conferem diferenças na estrutura florística, fisionômica e ecológica, em relação ao contexto geral da vegetação dominante (Veloso et al., 1991). Os campos de altitude na borda oriental do planalto catarinense podem ser encontrados em manchas entremeadas a "matinha nebulosa", na crista da Serra Geral e Serra do Mar (Klein, 1978).

A Vegetação Litorânea de Formações Pioneiras - Restinga (Floresta de Terras Baixas) e Manguezal ocorrem ao longo do litoral assim como nas planícies fluviais e depressões aluvionares, composta por uma vegetação edáfica de primeira ocupação, onde podem ser reconhecidas as comunidades de influência marinha e fluviomarinha (Veloso et al., 1991). As comunidades de influência marinha recebem influência direta do mar, abrangendo as vegetações de restinga, praias, dunas e o pontal rochoso (solos rochosos). Já as comunidades de influência fluviomarinha são caracterizadas pela ocorrência dos manguezais nas desembocaduras dos rios e pelos campos salinos (ou marismas, segundo Panitz, 1992). Compreendem associações vegetacionais estabelecidas sobre ambientes vasosos, localizados principalmente nas baías litorâneas, reentrâncias do mar e no encontro da foz dos rios com o oceano (Klein, 1978).

Por fim, itens de reflorestamento e não-vegetadas, serão adequadamente discutidas no uso e ocupação do solo, item 6.

Figura 4.8-1. Mapa de fitofisionomias do município de Joinville.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base em Prefeitura Municipal de Joinville (2011), PMMA-PMJ (2020) e UHCTs (Regea, 2024).

4.9 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

As características ambientais englobam um conjunto abrangente de atributos que definem o meio ambiente em que vivemos. Elas abrangem aspectos físicos, químicos, biológicos e socioculturais que interagem entre si. As análises em geral, ditas socioambientais, envolvem a descrição do meio físico, meio biótico e do meio antrópico. Assim, analisando como composição de um estudo de caracterização ambiental, os itens 4, 5 e 6 desse relatório apresentam o detalhamento das componentes ambientais. Contudo, cabe a esse item uma abordagem de apresentar alguns aspectos não detalhados nas componentes supracitadas.

A riqueza natural de Joinville é evidente em sua paisagem verdejante, repleta de parques, praças e áreas de preservação ambiental. O Parque Floresta Encantada, por exemplo, é um verdadeiro oásis urbano, oferecendo trilhas ecológicas, riachos cristalinos e uma variedade impressionante de flora e fauna. Além disso, o Parque Zoobotânico é um ponto de referência na preservação de espécies da Mata Atlântica, proporcionando uma experiência única de contato com a natureza. Ainda vale destacar a A.P.A. Serra Dona Francisca. A cidade também se destaca por sua cultura de preservação ambiental e sustentabilidade. Iniciativas como a coleta seletiva de resíduos sólidos, a utilização de fontes de energia renovável e o incentivo ao transporte público são exemplos do compromisso de Joinville com o meio ambiente. Além disso, programas de educação ambiental promovem a conscientização da população sobre a importância da conservação dos recursos naturais.

A Floresta Atlântica constitui-se em um importante centro de diversidade e endemismo de flora e fauna da região Neotropical, apresentando valor biológico comparável à formação Amazônica. A alta variabilidade ambiental decorrente de diferentes declividades, dos tipos de solos de diferentes origens e da rica rede hidrográfica dessa região impõe a existência de um elevado número de diferentes ecossistemas, nos quais, por sua vez, estabelece-se uma fauna rica e com elevado número de endemismos. Somente no município de Joinville, por exemplo, observa-se a ocorrência de diversos elementos distintos da paisagem que compõem a Floresta Atlântica, tais como a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica sensu stricto), Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), Campos de Altitude e Vegetação Litorânea (Manguezais). Tais sistemas, por sua vez, apresentam elementos faunísticos ora compartilhados, ora distintos ou exclusivos, consistindo assim em um testemunho local das condições mais gerais do bioma.

Biogeograficamente, a região atlântica do nordeste catarinense, onde insere-se a APA Serra Dona Francisca, pode ser subdividida em um sistema serrano e um de planície litorânea. O sistema serrano subdivide-se em dois subconjuntos, o da região de predomínio de Florestas Ombrófilas Densas, especialmente em suas variações Altomontana, Montana e Submontana, e o das regiões de transição desses sistemas com a Floresta Ombrófila Mista (ou Floresta com Araucária), está em condição Montana e abrangendo ainda relictos de campos de altitude. Entremeiam-se a estes sistemas áreas alteradas por ação antrópica, cujas pressões são variáveis de região para região conforme potencialidades para usos do solo e dos recursos hídricos. No geral, contudo, observa-se que os ecossistemas naturais, ainda que alguns estejam parcialmente alterados, dominam a paisagem, permitindo a ocorrência de microcorredores ecológicos que possivelmente vêm garantindo a perpetuação de grande parte da biodiversidade regional.

Além disso, a Baía da Babitonga é um importante ecossistema costeiro, que sustenta uma diversificada fauna marinha. Espécies como o boto-cinza e o peixe-boi habitam suas águas, enquanto manguezais e restingas fornecem abrigo e alimento para uma infinidade de organismos marinhos. A preservação da Baía da Babitonga é fundamental não apenas para a biodiversidade local, mas também para a sustentabilidade econômica da região, que depende do turismo e da pesca como fontes de renda.

Quanto à porção da planície litorânea, a região abriga uma elevada diversidade de ambientes, sendo presentes desde sistemas de florestas ombrófilas densas de terras baixas até restingas em condições higrófilas e xerófitas, manguezais estabelecidos em estuários e ambientes de praia. Esta variedade de ambientes denota elevada variabilidade faunística associada.

Além dos sistemas ecológicos terrestres, a região de estudo abrange uma grande rede de drenagem. Os corpos d'água derivam de uma elevada densidade de nascentes estabelecidas nos contrafortes da serra do mar, as quais dão origem a rios fortemente encachoeirados nas porções serranas. Tais rios, por sua vez, dão lugar a rios meandantes e a sistemas de várzeas na região de planície e que, finalmente, desaguam ou diretamente no mar ou conformam sistemas de baías. Ao longo desse gradiente ambiental, também em função de alguns usos observados de tais recursos (tais como a formação de barragens e drenagens para a rizicultura), ocorrem variações nas composições da fauna aquática (especialmente da ictiofauna).

Por fim, como um resumo da fauna, pouco abordado nos itens de caracterização, devido ao foco do trabalho, iniciando pela ictiofauna. Em 2008, foi caracterizado as comunidades de peixes das principais bacias afetadas pela duplicação da rodovia BR-280, incluindo o rio Pirai e as nascentes do rio do Júlio. Lima (2009), explorou a variação espacial e a caracterização da ictiofauna ao longo de um transecto que atravessa a região serrana de São Bento do Sul até a planície costeira da ilha de São Francisco, abrangendo as bacias hidrográficas da APA Serra Dona Francisca. Dos estudos mais recentes, BENINCA (2010) investigou os aspectos populacionais de espécies específicas na região norte costeira, ROSINI (2010) analisou as mudanças na estrutura das comunidades de peixes em função das características abióticas locais na baixada norte catarinense, incluindo o rio Cubatão, e Souza (2011) avaliou os padrões espaciais de distribuição, composição e estrutura populacional dos Siluriformes em diversas regiões das bacias hidrográficas locais. Esses estudos contribuem significativamente para o entendimento da ictiofauna e sua relação com o ambiente aquático em Joinville.

A região do litoral norte catarinense, especialmente o município de Joinville, foi alvo de coletas intensas de anfíbios e répteis no passado, contribuindo significativamente para a descoberta e descrição de várias espécies, incluindo o jacaré-de-papo-amarelo. Estudos recentes sobre taxonomia, distribuição e ecologia de espécies realizados no Sul e Sudeste do Brasil, consideraram espécimes da região, enriquecendo o conhecimento da herpetofauna local. No entanto, nenhum inventário abrangente que cubra a diversidade de paisagens existentes na região foi realizado até o momento, com exceção do inventário na RPPN Caetezal, específico para a anurofauna. Quanto à ornitofauna catarinense, embora moderadamente conhecida em comparação com Paraná e Rio Grande do Sul, houve um aumento significativo no número de publicações sobre registros de aves no estado nas últimas décadas. No entanto, a maioria dessas publicações são reportes de uma ou poucas espécies, limitando a disponibilidade de informações sobre a avifauna regional.

O litoral norte catarinense é reconhecido por sua rica avifauna, documentada desde o século XIX por diversos pesquisadores. Em 1929, colecionadores do American Museum of Natural History realizaram coletas em Salto Pirai, resultando na descoberta da espécie maria-catarinense, anteriormente desconhecida. A redescoberta desta espécie, considerada extinta por um período, atraiu a atenção de pesquisadores estrangeiros, transformando Salto Pirai em uma das localidades mais importantes para a conservação das aves na Floresta Atlântica catarinense. Quanto à mastofauna, o Estado de Santa Catarina carece de estudos, especialmente na região nordeste, onde há lacunas de informações. Embora alguns inventários tenham sido realizados, a falta de publicações em periódicos limita o conhecimento sobre a mastofauna regional, destacando a necessidade de estudos para sistematizar informações sobre a região.

5 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO DE JOINVILLE

No decorrer do final da segunda guerra mundial Joinville era considerada como um dos principais polos industriais do país. O crescimento da cidade, em termos espaciais, em todo o tempo, está diretamente vinculado à expansão da base econômico-industrial, que trouxe consigo o crescimento populacional. Na segunda metade do Século XX, este crescimento baseou-se na migração oriunda principalmente do interior de Santa Catarina e do Sudoeste do Paraná, ocorrendo uma mudança no perfil da população. Esse intenso fluxo migratório refletiu-se em uma explosão demográfica saindo de 69.677 habitantes na década de 60, e ultrapassando os 515.288 no início dos anos 2000, onde aproximadamente 95% dessa população se encontravam na área urbana da cidade (JOINVILLE, 2010).

Como consequência dessa migração, grande parte das áreas periféricas do município, inclusive manguezais, foram ocupadas por famílias, constituindo bairros atuais de Joinville, como o Boa Vista, Costa e Silva e Profipo. Concomitante ao crescimento populacional aumentaram as exigências e a necessidade de intervenções do poder público em diversas áreas como planejamento urbano, sistema de esgotamento sanitário, habitação, saúde, segurança e educação. Durante esse período surge o Distrito Industrial abrigando o setor metal-mecânico, plástico e têxtil, contando com um polo de tecnologias de ponta e mais recentemente empresas do ramo de “startups” (CIDADE EM DADOS, 2022).

Nas áreas da Cultura, Turismo e meio ambiente foram desenvolvidos espaços, como o Museu Arqueológico de Sambaqui, Arquivo Histórico, Museu de Arte, Casa da Cultura, complexo turístico da Expoville, com o Pórtico e o Moinho, Centreventos Cau Hansen, Escola do Teatro Bolshoi (única filial fora da Rússia), instituto Internacional Juarez Machado, além de espaços esportivos, como a Arena Joinville, e de lazer como o Parque da Cidade, Parque Caieira, Zoobotânico e Mirante do Boa Vista (CIDADE EM DADOS, 2022).

A população de Joinville é predominantemente urbana e a cidade tem infraestrutura de qualidade, com grande oferta de hospitais, escolas, universidades e transporte público, entre outros serviços. A economia de Joinville é bastante diversificada, abrangendo setores como indústria, comércio e serviços. A cidade é conhecida por ter um dos maiores polos industriais do Sul do Brasil, com empresas dos mais diversos segmentos, como metalurgia, plásticos, produtos químicos, têxtil, entre outros. O comércio também é bastante desenvolvido em Joinville, com lojas de diversas marcas e shoppings centers. Além disso, a cidade é um importante polo de serviços, principalmente nas áreas de educação, saúde e tecnologia da informação. A cidade é conhecida pelo turismo de negócios e eventos, recebendo importantes feiras e congressos em suas instalações.

5.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Joinville possui área territorial equivalente a 1.128 km² e apresenta uma população total, em 2022, de 616.317 habitantes. Na classificação por gênero, 50,84% (313.326 habitantes) são mulheres e 49,16% homens (302.991 habitantes). A densidade demográfica, produto da divisão do número de habitantes pela área do território é de 546,41 hab/km² (IBGE, 2022).

Em relação à situação do domicílio, em 2010, 96,62% da população da área residiam na zona urbana, compreendendo 497.850 pessoas, enquanto o contingente de população rural era de 17.438 habitantes o que representa 3,38% do total. Para elucidar os dados históricos populacionais do município, a **Tabela 5.1-1** apresenta a evolução populacional registrada nos censos demográficos realizados a partir de 1970, assim como a divisão da população residente na área urbana e na zona rural.

Tabela 5.1-1. Evolução populacional de Guararema entre 1970 e 2022.

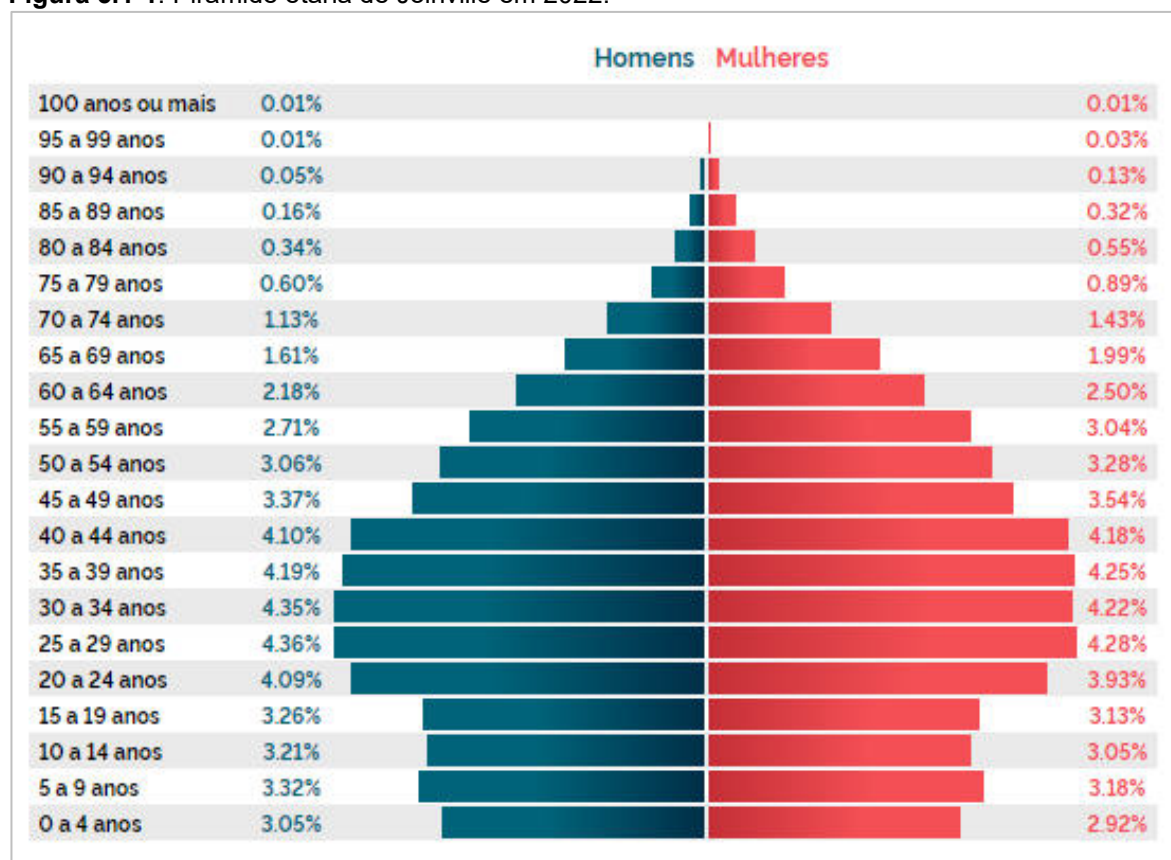
População e situação de domicílio	Ano					
	1970	1980	1991	2000	2010	2022
Total	126.058	235.803	347.151	429.604	515.288	616.317
Urbana	112.131	222.296	334.674	414.972	497.850	-
Rural	13.927	13.507	12.477	14.632	17.438	-

*Os dados do censo de 2022 encontram-se em processo de processamento e publicação, por isso, ainda não foram divulgados os dados oficiais de ocupação urbana e rural no município no período.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022. Organizado pelo Consórcio.

A taxa de crescimento geométrico da população no censo de 2022 foi de 1,50. Na tabela é possível observar o crescimento expressivo populacional entre 2010-2022, com um aumento percentual de 19,61%, Joinville segue na liderança como cidade mais populosa do estado de Santa Catarina. A divisão por situação de domicílio urbano/rural do município evidencia uma tendência de diminuição no percentual da população rural a cada censo, na década de 70, representava 11,05% do total, reduzindo para 5,73% na década de 80, embora o ritmo de decaimento tenha sido menor nos censos subsequentes, em 2010 representou apenas 3,38% da população.

A estrutura etária da população manifesta a evolução de uma região, município, estado ou país com o passar dos anos e com as melhorias na qualidade de vida da população. Assim como ocorre no Brasil, a população de Joinville vem se transformando ao longo do tempo, decaindo as taxas de natalidade e aumentando a expectativa de vida dos habitantes. A **Figura 5.1-1** apresenta a pirâmide etária de Joinville em 2022.

Figura 5.1-1. Pirâmide etária de Joinville em 2022.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2023)

Como se pode observar na distribuição da população por sexo e faixa etária, há predominância da população do sexo masculino na base da pirâmide, mas essa tendência somente ocorre até a faixa etária de 30 a 34 anos, na sequência, a predominância é feminina até atingindo o topo da pirâmide.

Do ponto de vista do crescimento populacional e das taxas de nascidos vivos, natalidade e mortalidade, que influenciam a dinâmica demográfica do município, as **Figuras 5.1-2 a 5.1-6** demonstram a evolução desses dados ao longo dos períodos censitários de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, possibilitando a avaliação do comportamento da pirâmide etária no período supracitado.

Figura 5.1-2. Pirâmide etária de Joinville: distribuição por sexo, segundo os grupos de idade em 1970.

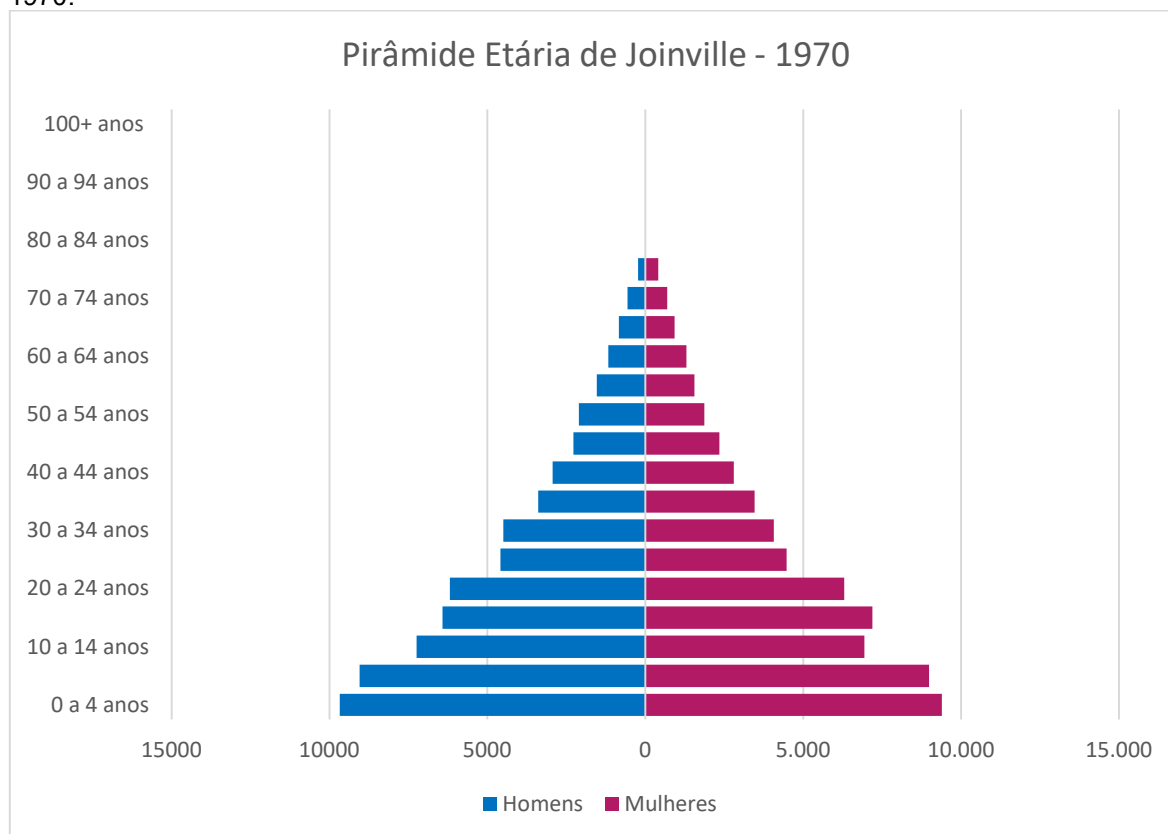


Figura 5.1-3. Pirâmide etária de Joinville: distribuição por sexo, segundo os grupos de idade em 1980.

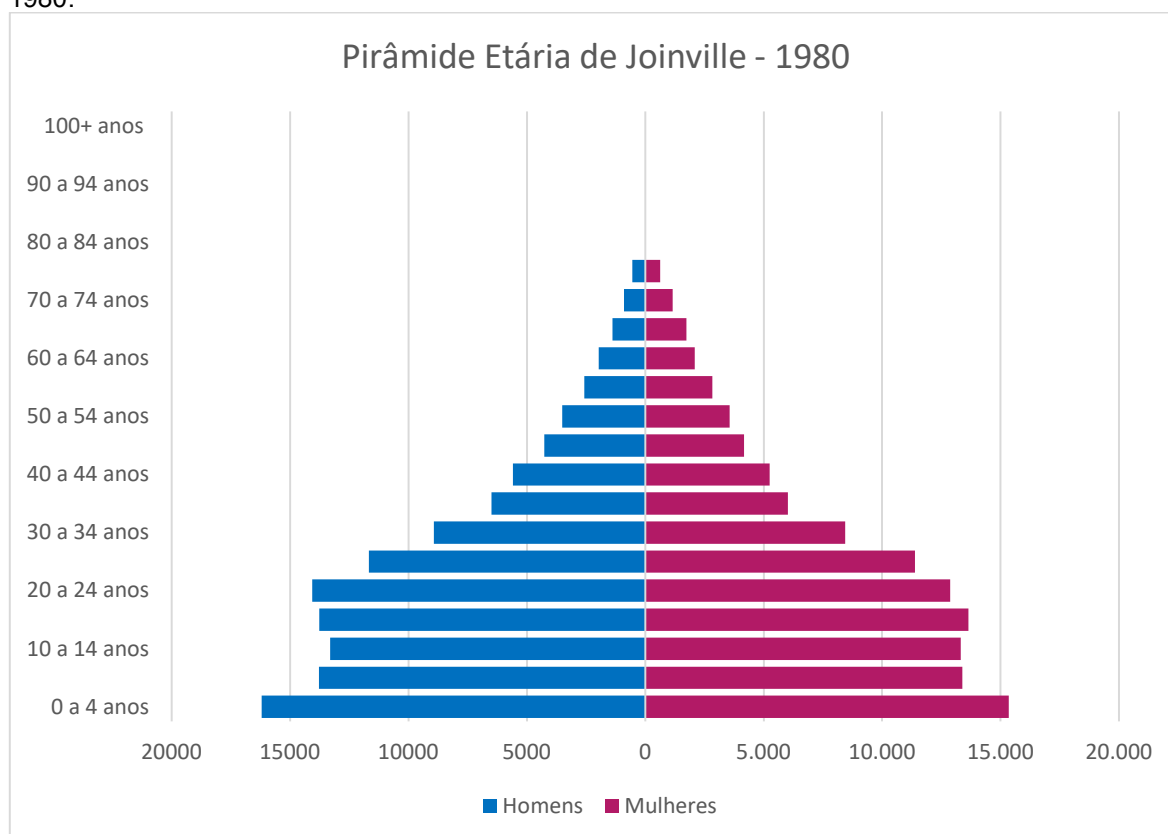


Figura 5.1-4. Pirâmide etária de Joinville: distribuição por sexo, segundo os grupos de idade em 1991.

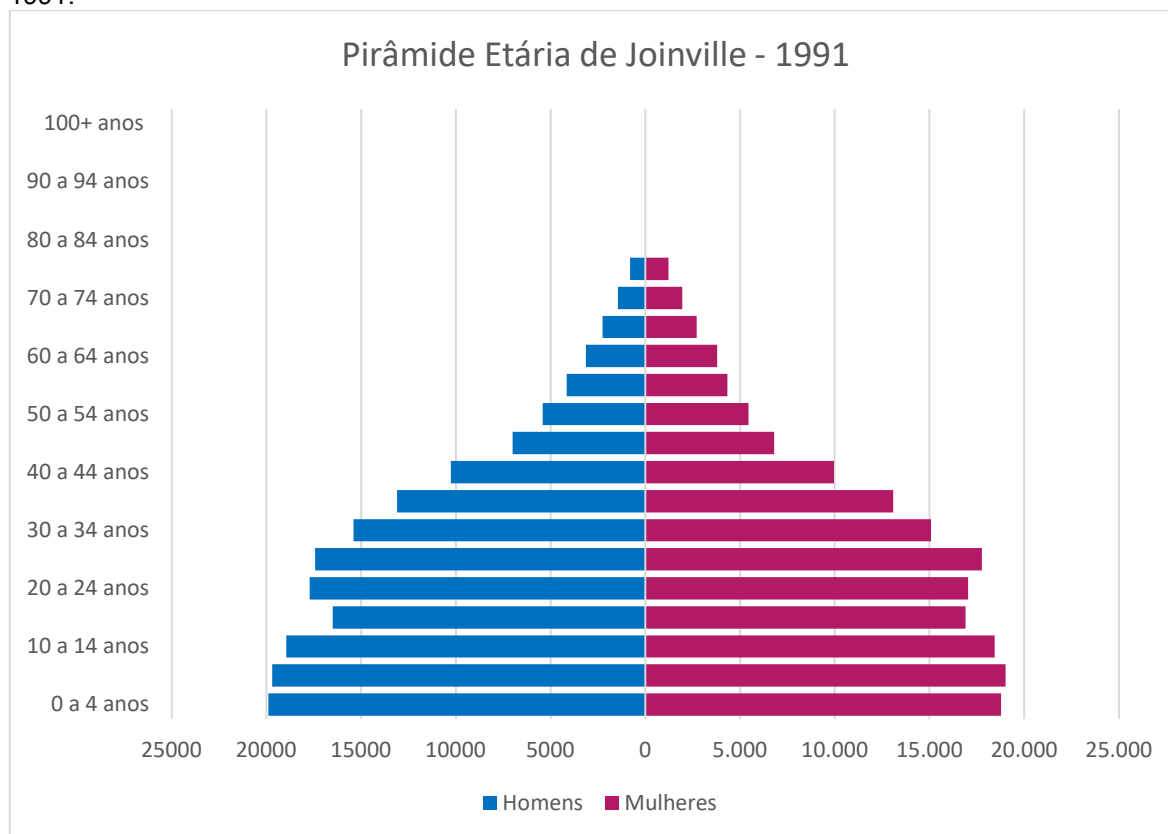


Figura 5.1-5. Pirâmide etária de Joinville: distribuição por sexo, segundo os grupos de idade em 2000.

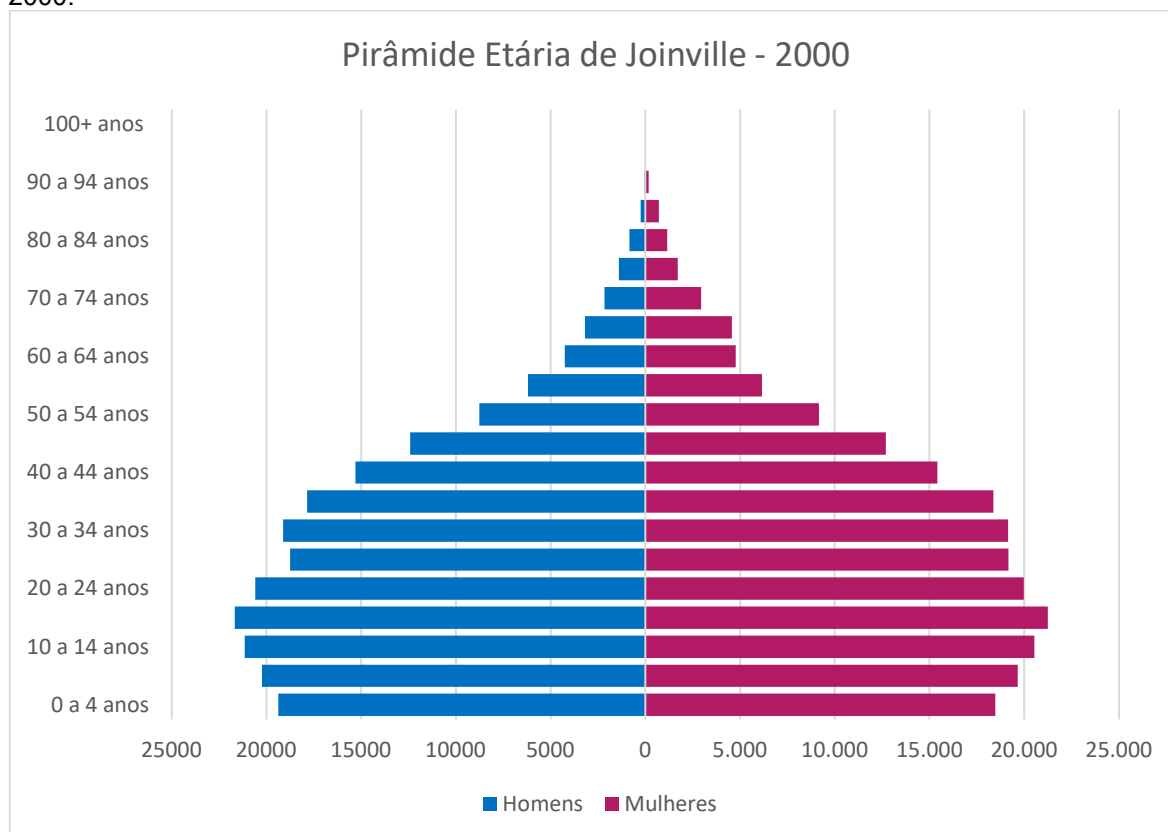
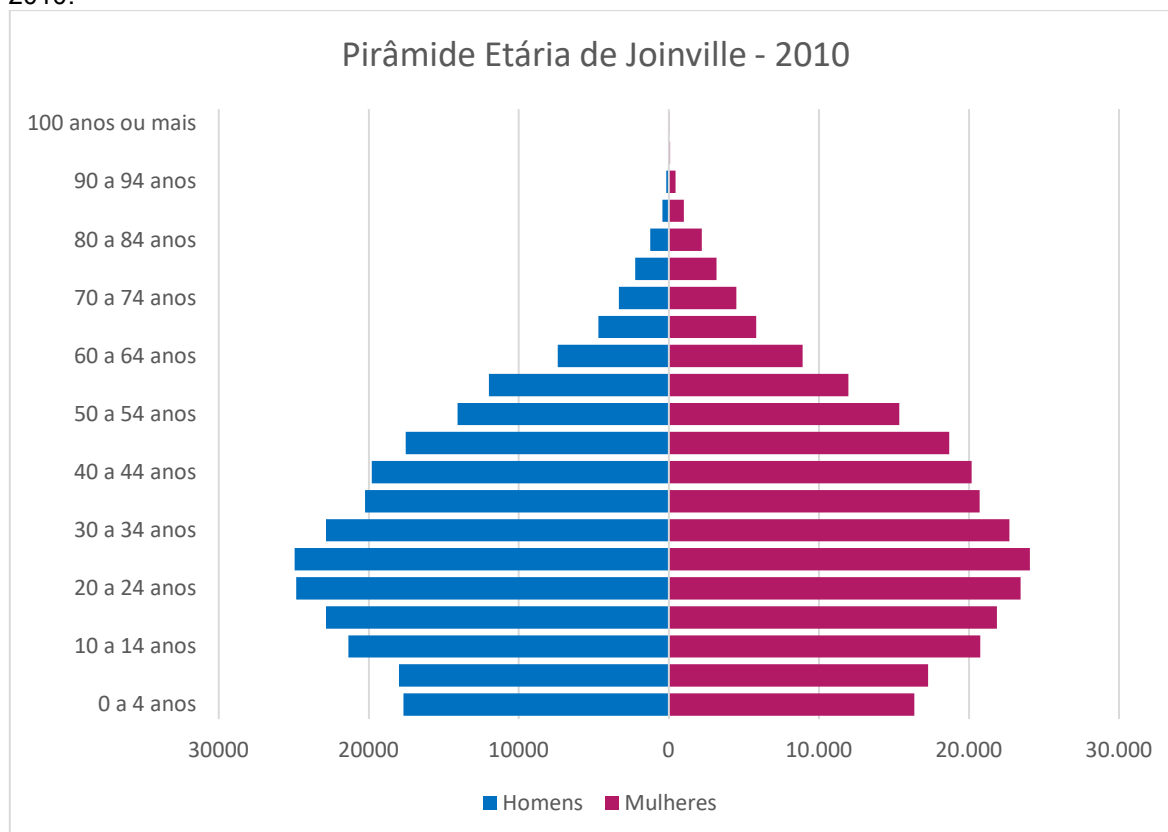


Figura 5.1-6. Pirâmide etária de Joinville: distribuição por sexo, segundo os grupos de idade em 2010.



Observa-se que nos anos 70 a pirâmide possuía formato de base mais larga e topo estreito, composta de uma população majoritariamente jovem, não havia registros de pessoas acima de 80 anos. Conforme as pesquisas seguintes, o aspecto da pirâmide passa a apresentar um alargamento nas faixas etárias dos adultos entre 20 e 40 anos, somente a partir dos anos 2000 contempla registros de população acima de 80 anos. A partir de 2000 e com maior ocorrência em 2010, o achatamento da base da pirâmide é observado em maior escala, a população de 0 a 19 anos deixa de representar o maior grupo etário.

5.2 INFRAESTRUTURA URBANA

5.2.1 EVOLUÇÃO DA MALHA URBANA

A definição do local territorial que viria a se tornar o município de Joinville foi fixada por meio de exigências contratuais do acordo de colonização celebrado entre a Companhia Colonizadora de Hamburgo e o Príncipe de Joinville. A escolha do local foi estratégica, ao fundo da Baía da Babitonga, a região possuía um sistema hídrico com as melhores condições de acesso à própria colônia e de escoamento da produção pelo porto de São Francisco do Sul, cuja exportação era voltada para a Europa e para a região do Rio da Prata.

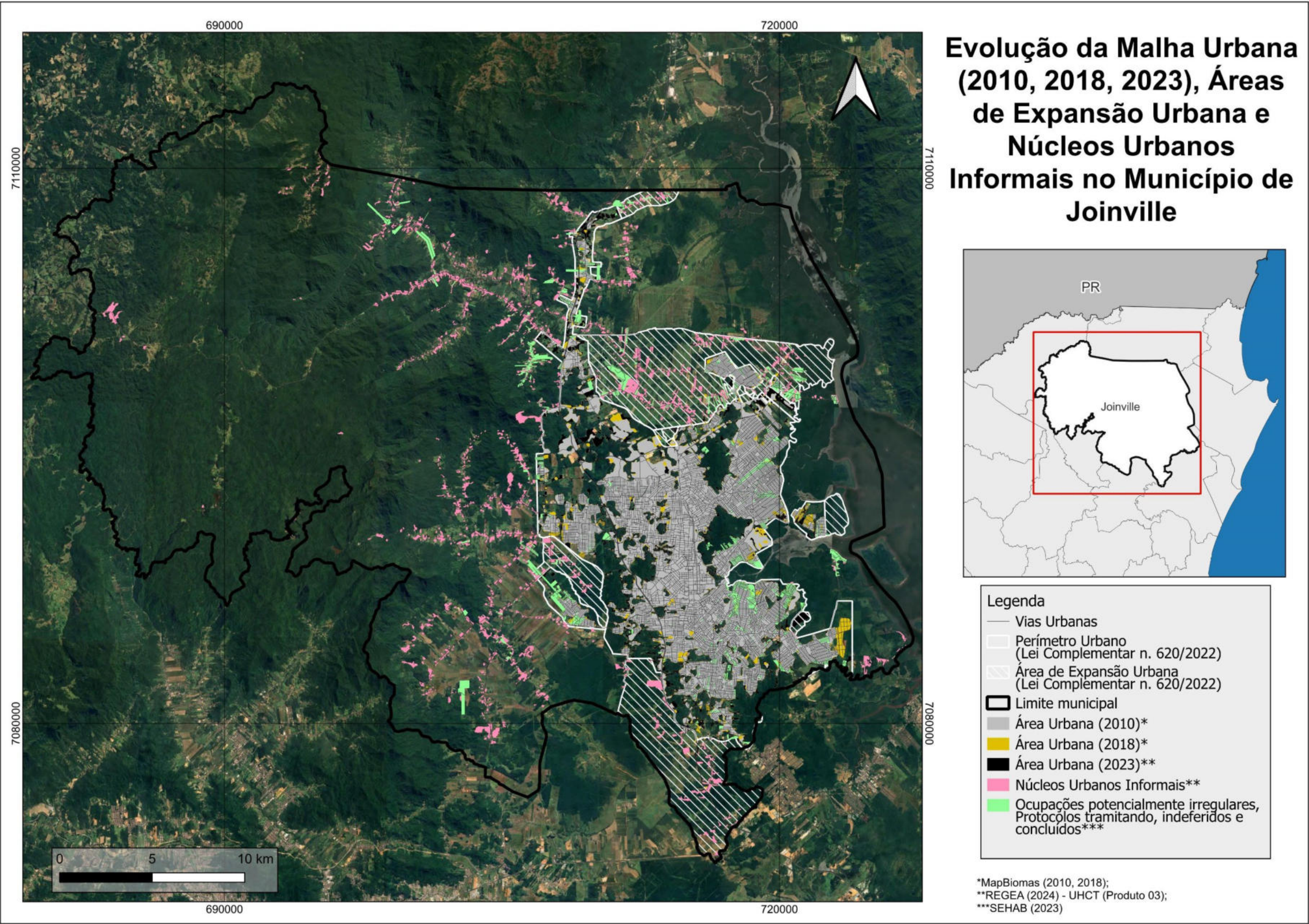
A ocupação do território ocorreu inicialmente de maneira dispersa, já nos primeiros anos do Século XX, a malha urbana passou a ser concentrada em um pequeno centro, no qual se instalavam a indústria e o comércio. Por volta de 1950, a cidade era constituída da zona central e do bairro Bucarein, enquanto nos próximos anos a tendência de ocupação urbana se deu para a região sul do município, com a expansão urbana seguindo orientação Norte-Sul e uma configuração urbana radial (JOINVILLE CIDADE EM DADOS – AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2023).

Uma análise mais recente da evolução da malha urbana entre os anos de 2010, 2018 e 2023 (**Figura 5.2.1-1**) revela que nos últimos 13 anos a malha urbana cresceu mais expressivamente nas regiões noroeste e sudoeste. Outro ponto observado é o crescimento no extremo norte, como no caso do Bairro Rio Bonito, e na região central do município.

Atualmente a divisão administrativa de Joinville é composta de 213,18 km² de área urbana, 396,30 km² de área rural do Distrito de Pirabeiraba e 516,31 km² de área rural do Distrito Sede, totalizando 1.125,79 km² de área do município, que é dividido territorialmente em 43 bairros (SECRETARIA DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO – SEPUR, 2022).

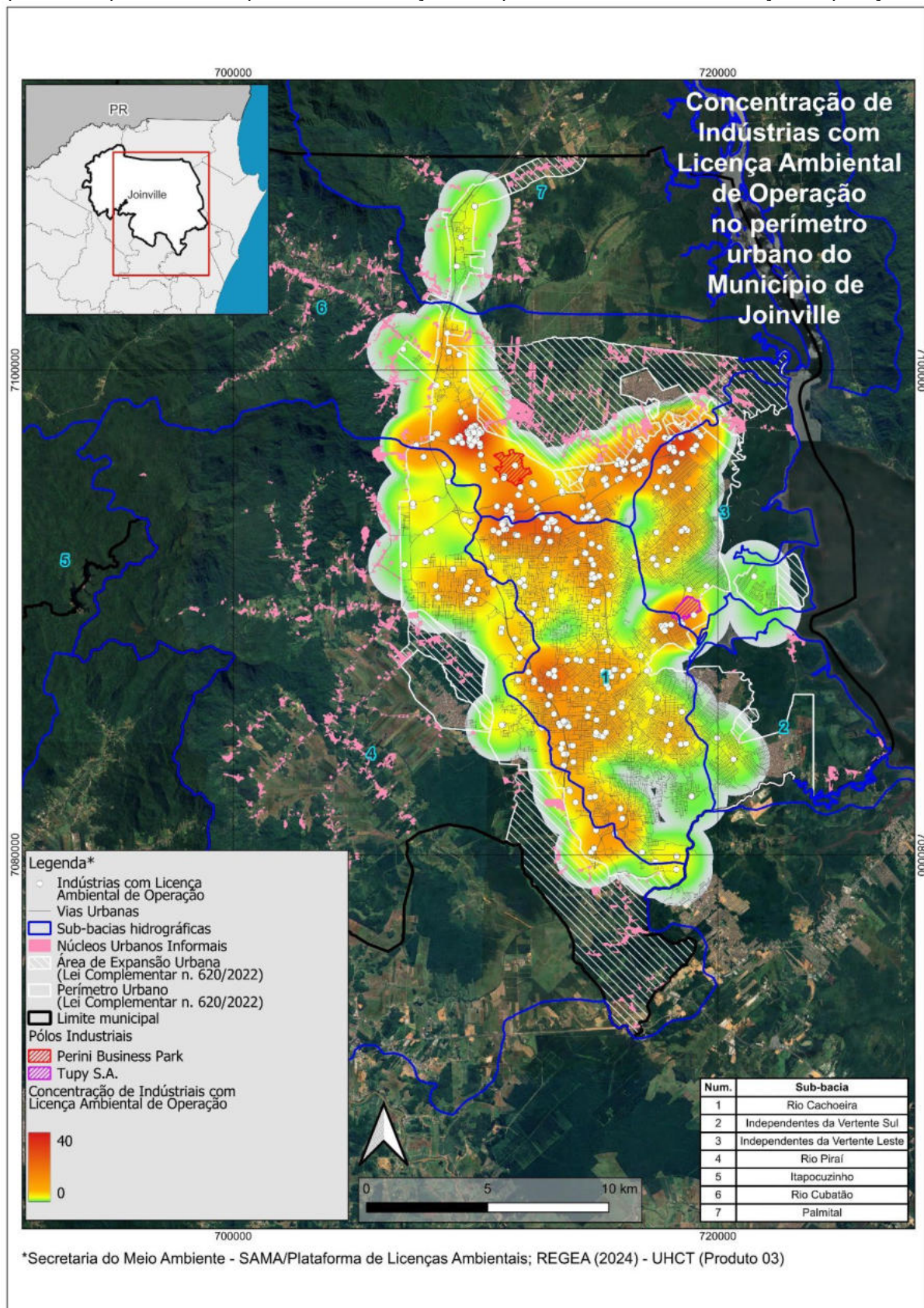
A malha urbana ainda deve atender ao relevante parque industrial de Joinville, com centenas de equipamentos listados como uso industrial. Os levantamentos de UHCT, que serão apresentados em nível 4 no P-03, identificou os grandes equipamentos de uso industrial em Joinville, e os dados serão correlacionados com as licenças ambientais fornecidas pela SAMA e IMA. A **Figura 5.2.1-2** apresenta um mapa das indústrias no município, com indicações do tipo de mapa de calor, mostrando as concentrações de licenças de operação emitidas, cabendo destacar que os dados de licenciamento classificando-os pelo seus códigos de atividade CONSEMA deverão ser organizados no P-03, bem como serão utilizadas as divisões de lotes das licenças nas UHCT para subsidiar a elaboração dos produtos P-05 e P-06, que utilizarão essas informações organizadas para a estabelecer correlações e elaborar os mapas de perigo/ameaça, vulnerabilidades e dos riscos tecnológicos relacionados aos produtos perigosos e nesse item ser gerado o Mapa de Distribuição espacial das indústrias potencialmente catastróficas na área urbana. A **Figura 5.2.1-3** apresenta o mapa que destaca possíveis rotas de transporte de produtos perigosos a partir da localização das áreas de concentração de indústrias e a seleção das vias principais para as áreas, cuja informação será relevante nos estudos de riscos tecnológicos dos produtos P-05 e P-06.

Figura 5.2.1-1. Mapa da evolução da malha urbana (2010 e 2018) e as áreas de expansão urbana e núcleos urbanos informais (2023).



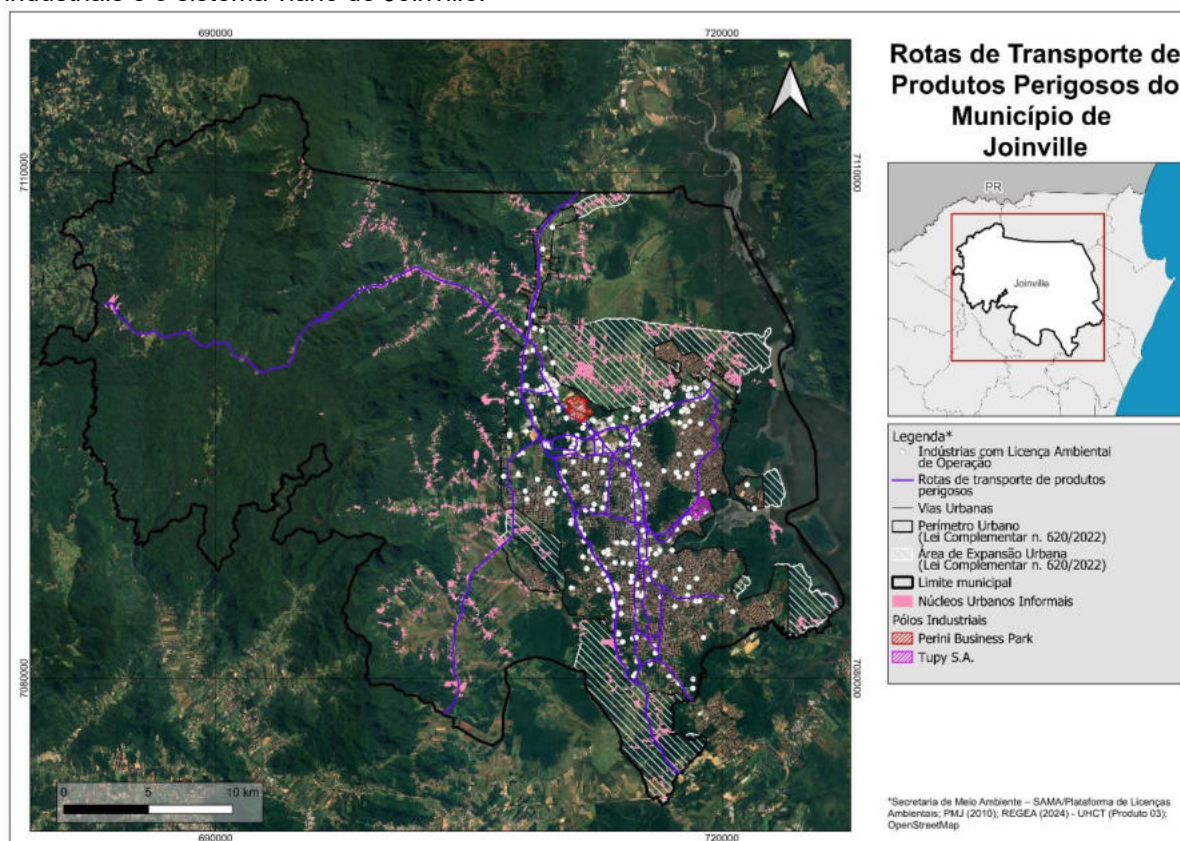
Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base nos dados de MapBiomias (2010, 2018) e Prefeitura Municipal de Joinville (2023) e Consórcio (2024)

Figura 5.2.1-2. Distribuição das atividades industriais em Joinville, atividades não classificadas quanto ao tipo de CNAE e potencial de ameaça, mas que tenham emissão de licença de operação.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base nos dados de Licença de operação obtidos junto ao SAMA e IMA.

Figura 5.2.1-3. Mapa de possíveis rotas de produtos perigosos baseado na posição das atividades industriais e o sistema viário de Joinville.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base nos dados de Licença de operação obtidos junto ao SAMA e IMA.

5.2.2 SANEAMENTO

Os serviços de abastecimento de água, assim como a coleta e tratamento de esgotos são fornecidos pela Companhia Águas de Joinville – CAJ, uma empresa pública do município. Os serviços contemplam a captação de água bruta, o tratamento da água, a adução, reservação e a distribuição para o consumo público. Já o sistema de esgotamento sanitário é composto pela coleta por meio dos tubos, condutos e emissários, do transporte, tratamento, reaproveitamento e disposição final.

O abastecimento de água em Joinville é universalizado, 100% dos habitantes nas zonas rural e urbana são atendidos, a média catarinense é de 91,37% e a do país 84,2%. O cenário de acesso aos serviços de esgotamento sanitário é diferente, cerca de 39,87% da população total, abaixo da média estadual de 40,83% e da nacional, 66,95% (SNIS, 2021). A **Tabela 5.2.2- 1** demonstra o percentual de atendimento em número de habitantes.

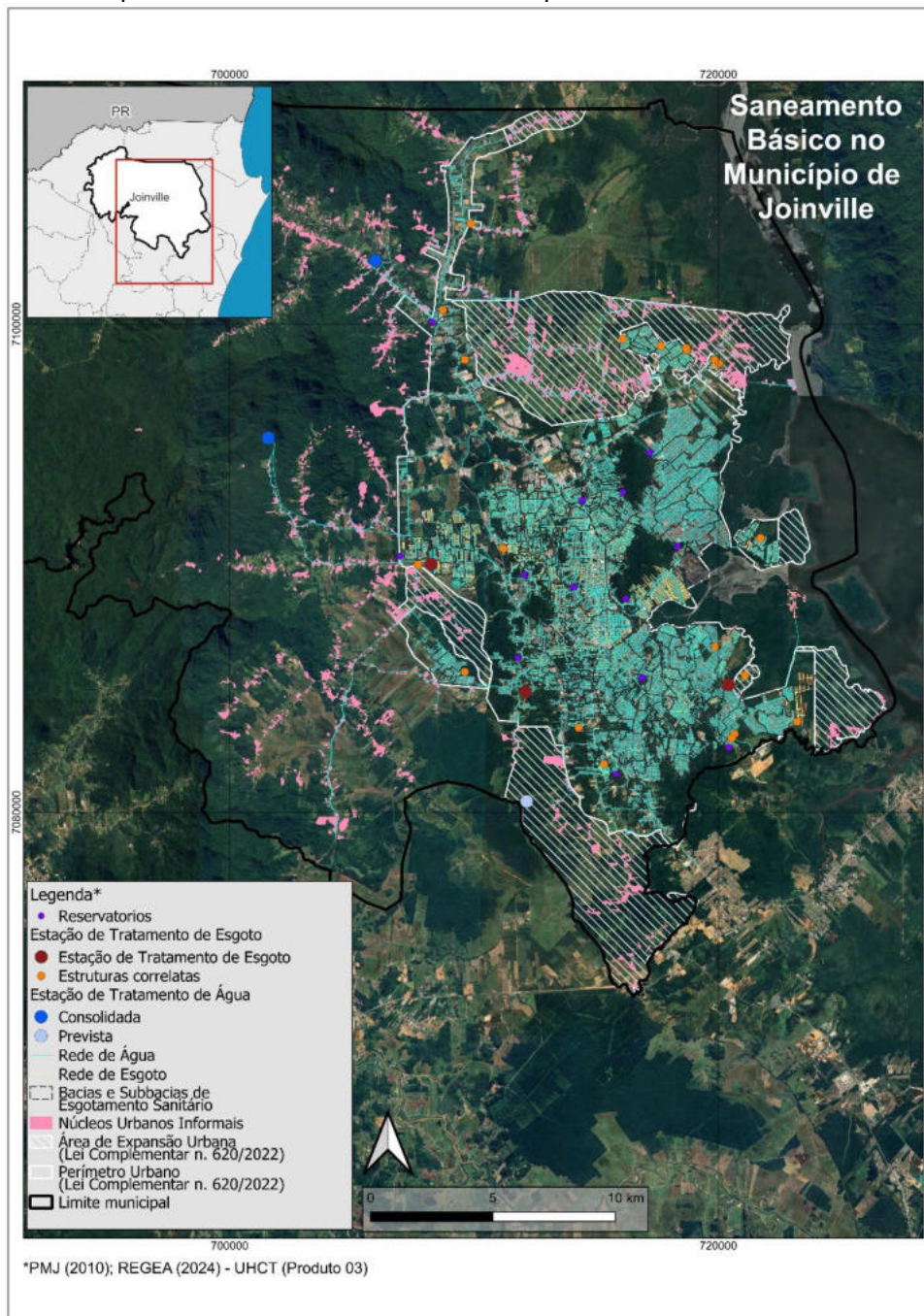
Tabela 5.2.2-1. Atendimento da população: serviços de água e esgoto.

Tipo de Serviço	População atendida em Joinville		População atendida em Santa Catarina		População atendida no Brasil	
	Qtde.	(%)	Qtde.	(%)	Qtde.	(%)
Água	604.708	100	6.695.712	91,37	176.972.501	84,2
Esgoto	241.123	39,87	2.033.906	40,83	117.313.123	66,95

Fonte: SNIS (2021).

A capacidade instalada do sistema de tratamento de água municipal é de 2.300 l/s, com a ETA Cubatão representando 75% do sistema e a ETA Piraí 25%, o volume total produzido é da ordem de 67.685.104 m³ e capacidade de reservação igual a 56 milhões de litros distribuídas nos 13 reservatórios. O sistema de coleta e tratamento de esgoto é composto por 03 Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs, sendo as principais a ETE Jarivatuba, ETE Espinheiros e ETE Profipo e por 678 km de extensão de rede de coleta, onde 100% dos esgotos coletados são tratados (JOINVILLE CIDADE EM DADOS – AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2023). A distribuição espacial dos sistemas de saneamento de Joinville (água e esgoto) pode ser observada no mapa abaixo (**Figura 5.2.2-1**), que contempla as unidades de tratamentos, a estruturas de reservação bem como a rede de cobertura.

Figura 5.2.2-1. Mapa do Saneamento Básico no Município de Joinville.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base nos dados do PMSB de Joinville (2022).

No que tange aos resíduos sólidos, 100% população é atendida com coleta de resíduos domiciliares, seja no meio urbano ou rural, a média estadual é 91,55% e a nacional, 89,93%. Quando considerado a população total do município, Joinville coleta por dia 0,74 kg de resíduos por habitante, que corresponde a 447,5 ton/dia. O município também possui coleta seletiva de resíduos sólidos e recupera 2,97% do total de resíduos coletados, a taxa de recuperação estadual e nacional são de 5,44% e 3,36% respectivamente (SNIS, 2021).

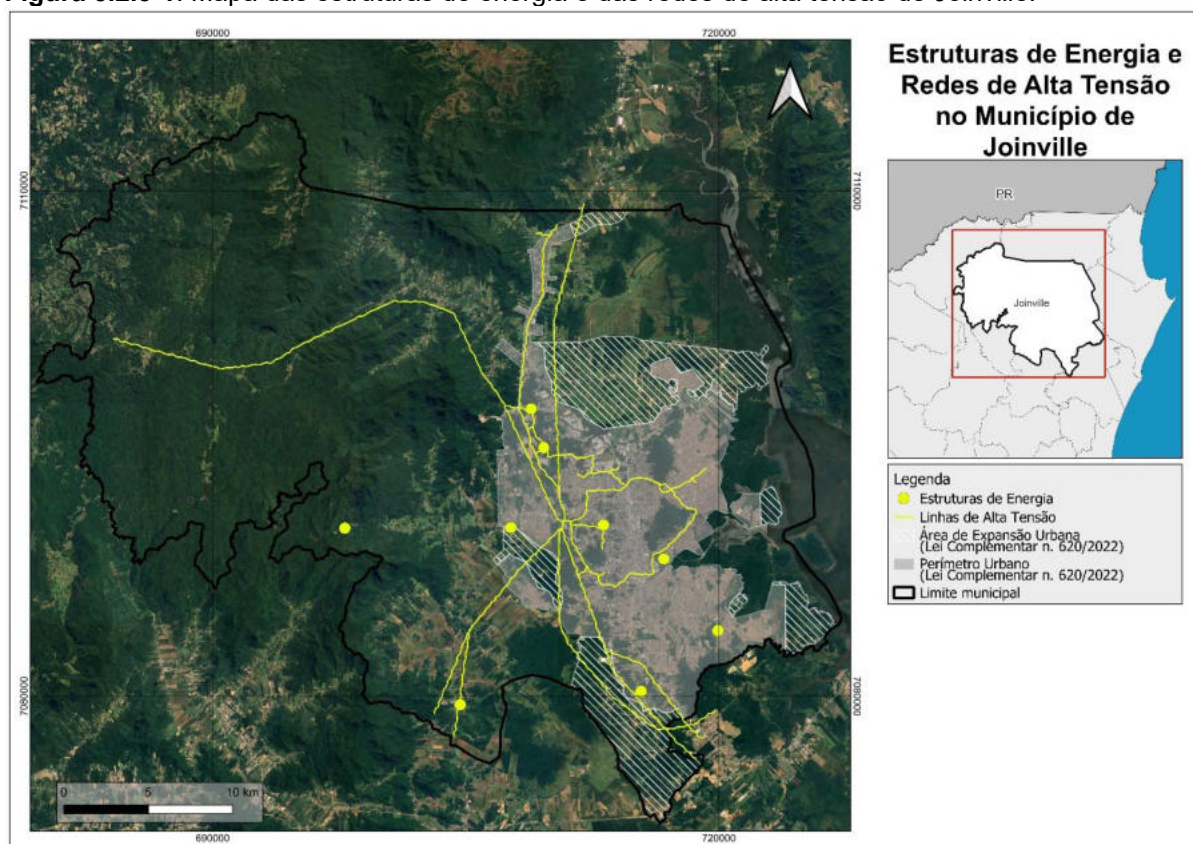
5.2.3 ENERGIA ELÉTRICA

O município de Joinville é atendido pela Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. – Celesc, recebendo redes de alta tensão de 138.000 V, 69.000 V e 34.500 V, para realizar a distribuição no município, estas são rebaixadas ao nível de tensão de 13.800 V. As linhas de alta tensão e as estruturas de energia do município de Joinville podem ser observadas na **Figura 5.2.3-1**.

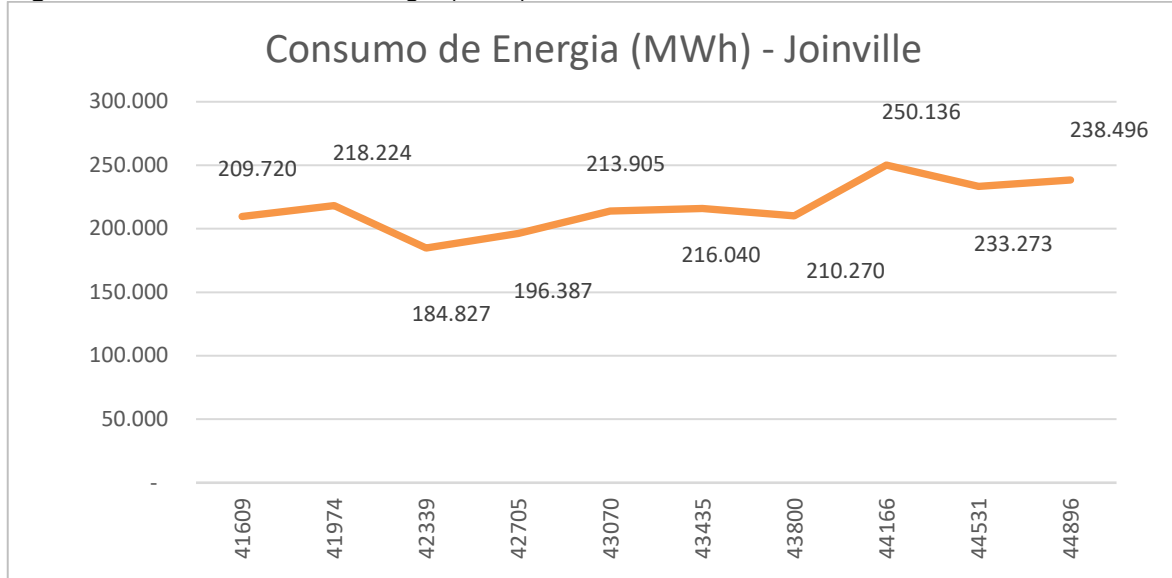
A **Figura 5.2.3-2** mostra o consumo de energia do município com base em um mês de referência (dezembro), nos últimos 10 anos.

De acordo com os dados de consumo divulgados pela Celesc, o consumo total de energia em 2022 no município foi de 2.983,73 GWh (**Figura 5.2.3-3**). O setor industrial é o principal consumidor, responsável por 60% do consumo, seguido pelo setor residencial, com 22%, o comércio representa 14% do consumo, enquanto os setores de iluminação, serviço e poder público somam 4% do consumo total.

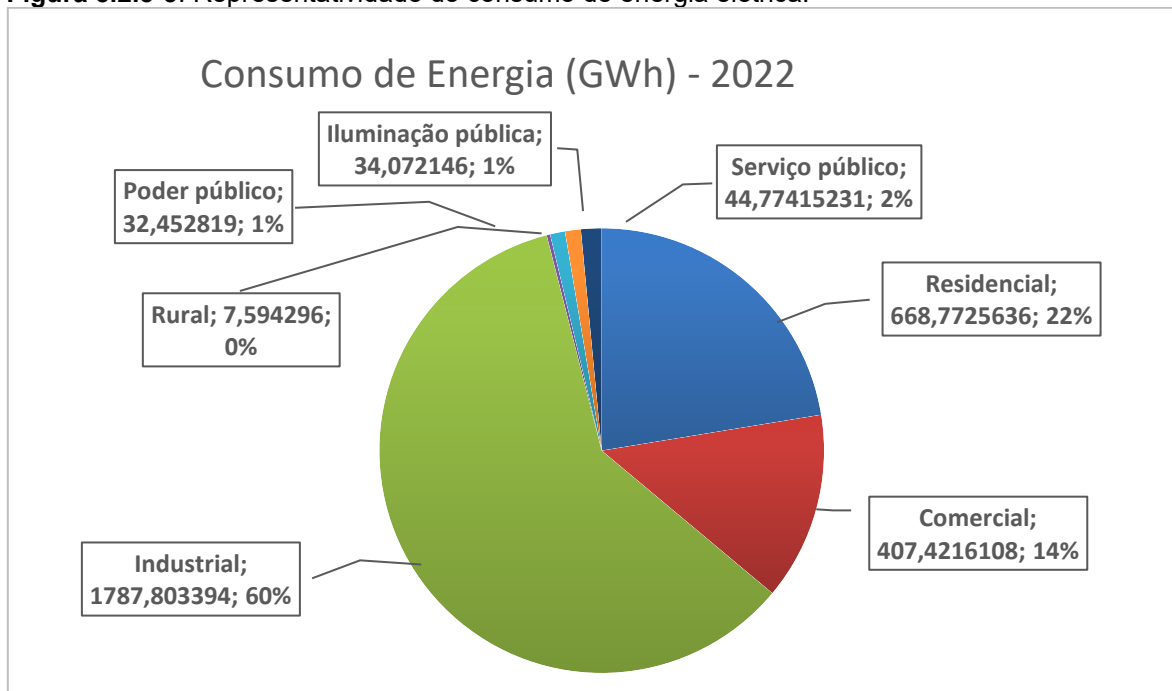
Figura 5.2.3-1. Mapa das estruturas de energia e das redes de alta tensão de Joinville.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base nos dados Prefeitura Municipal de Joinville (2010).

Figura 5.2.3-2. Consumo de energia (MWh).

Fonte: Celesc (2023). Elaborado pelo Consórcio.

Figura 5.2.3-3. Representatividade do consumo de energia elétrica.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

5.2.4 MEIOS DE COMUNICAÇÃO

Neste capítulo serão apresentadas as informações dos meios de comunicação tradicionais: televisão, rádio e jornais; conforme dados extraídos do caderno JOINVILLE CIDADE EM DADOS – AMBIENTE CONSTRUÍDO (2023). Complementar, um resumo das questões voltadas à acessibilidade a internet móvel e banda larga, assim como número de usuários.

O município conta com 7 canais de transmissão de TV aberta, sendo 3 geradoras de conteúdo próprio, uma filial e 3 afiliadas dos grandes grupos de televisão (**Quadro 5.2.4-1**).

Quadro 5.2.4-1. Canais de TV - transmissão em TV aberta.

Modalidade de transmissão	Nome do canal
Afiliada	NSCTV (Rede Globo, conteúdo municipal)
Afiliada	NDTV (Rede Record, conteúdo municipal)
Afiliada	SCC (SBT, conteúdo estadual)
Afiliada	TVBV (Band, conteúdo municipal e estadual)
Filial	Record News SC (Repetidora da Record News e geradora de conteúdo estadual)
Geradora	CVJ TV (Câmara de vereadores de Joinville)
Geradora	TVBE (Brasil Esperança)
Geradora	TV da Cidade (via satélite e online)

Fonte: Joinville cidade em dados – ambiente construído (2023).

Existem diversos canais de rádio ativos, de banda FM ou WEB, atuantes sobre a região de Joinville, apresentados no **Quadro 5.2.4-2**.

Quadro 5.2.4-2. Canais de rádio do município de Joinville.

Natureza	Nome do canal	Banda
Comercial	Rádio 107.5 FM	FM
Comercial	Rádio 89 FM	FM
---	Rádio Colon	AM
Comercial	Rádio NDFM	FM
Comercial	Rádio Jovem Pan	FM
Educativa	Rádio Udesc	FM
---	Rádio Máxima	FM
---	Rádio Arca da Aliança	AM
---	Rádio Leste 87.9	FM
Comercial	Rádio CBN Joinville	FM
---	Rádio Comunitária União Sul	FM
---	Rádio Pirabeiraba	FM
Educativa	Rádio Joinville Cultural	FM
---	Rádio TV Joinville	WEB
---	Rádio VG2 Gospelmix	WEB
---	FM rádio online	WEB
---	AR30 Mix FM	WEB
---	Rádio Sertanejo Gospel	WEB
Comercial	Atlântida	FM
---	Rádio Band FM Joinville	FM
Comercial	RLC Rede Lincoln Comunicações	WEB

Fonte: Joinville cidade em dados – ambiente construído (2023).

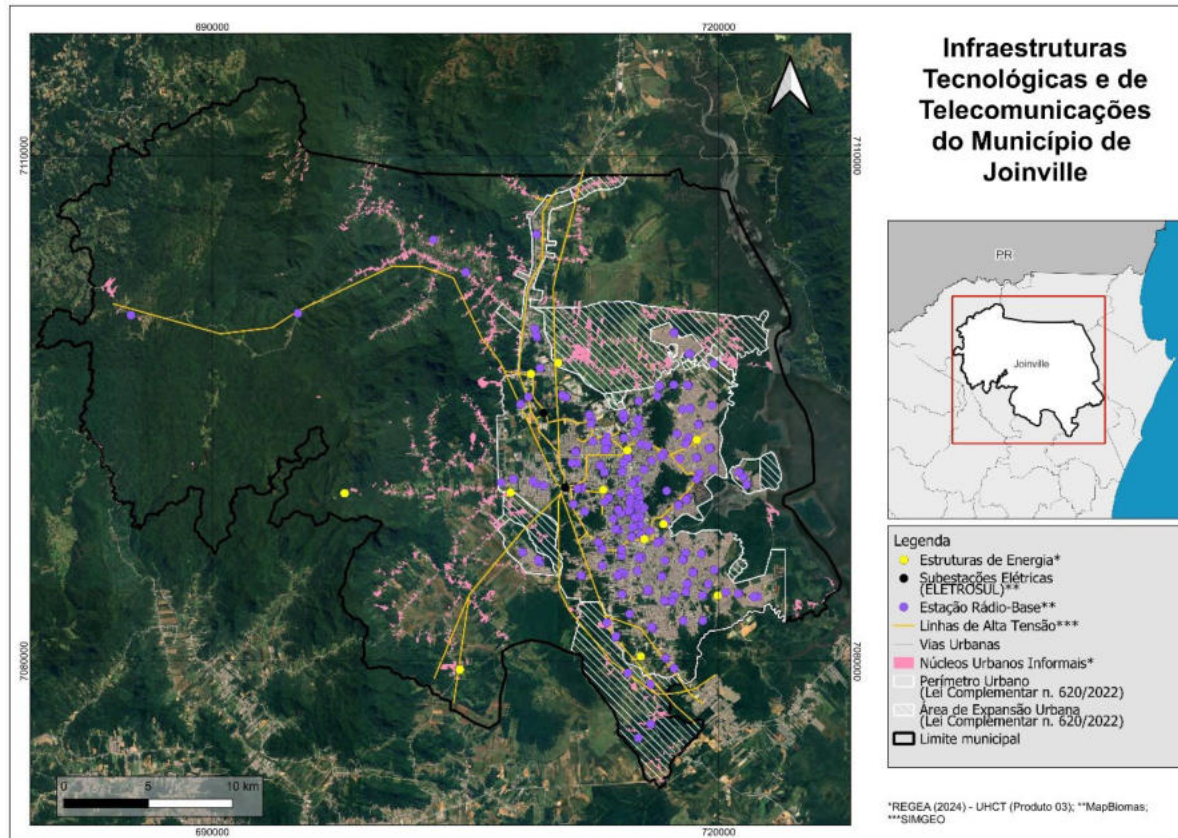
Atualmente os noticiários de Joinville têm maior circulação nos canais online, o **Quadro 5.2.4- 3** evidencia a abrangência desses canais informativos, assim como o canal e frequência da comunicação.

Quadro 5.2.4-3. Noticiários municipais, regionais e estaduais.

Abrangência	Nome	Canal / Frequência
Estadual	Diário Catarinense	Online
Municipal	Aconteceu em Joinville	Online
Municipal	Agora Joinville	Online
Municipal	A Notícia	Online
Municipal	Barbada Classe A (Classificados)	Online
Municipal	Diário Oficial Eletrônico de Joinville (DOEM)	Online
Estadual	Portal ND Mais	Online
Municipal	Esporte Joinville	Online
Municipal	O Município	Online
Municipal	Folha Metropolitana	Online
Regional	OCP News	Online
Municipal	G1 Joinville	Online
Municipal	Canal SC	Online
Municipal	Portal Via Direta	Online
Municipal	O Mirante	Online
Municipal	O Vizinho	Impresso / quinzenal
Regional	Jornal da cidade	Online e impresso / semanal
Municipal	Jornal da Educação	Impresso / mensal
Bairro	Jornal da Floresta	Facebook
Bairro	Jornal Bairros	Impresso / mensal

Fonte: Joinville cidade em dados – ambiente construído (2023).

A **Figura 5.2.4-1** apresenta um mapa de infraestrutura tecnológica e de comunicações.

Figura 5.2.4-1. Mapa de infraestrutura tecnológica e de telecomunicações.

Fonte: Joinville Cidade em Dados – Ambiente Construído (2023).

5.3 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

5.3.1 SAÚDE

O Sistema Único de Saúde (SUS) é um dos maiores e mais complexos sistemas de saúde pública do mundo. A gestão das ações e dos serviços de saúde deve ser solidária e participativa entre os três entes da Federação: a União, os Estados e os municípios. A rede que compõe o SUS é ampla e abrange tanto ações quanto os serviços de saúde. Engloba a atenção primária, média e alta complexidades, os serviços urgência e emergência, a atenção hospitalar, as ações e serviços das vigilâncias epidemiológica, sanitária e ambiental e assistência farmacêutica (BRASIL – MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023).

De acordo com o IBGE, em 2009, o número estabelecimentos ligados ao SUS era de 120 unidades. Atualmente, o número total de estabelecimentos de saúde no município é de 1.598 unidades (**Tabela 5.3.1-1**), o número total de profissionais multidisciplinares do setor de saúde de Joinville é de 16.448 profissionais, conforme aponta o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde no Brasil – CNES (2023).

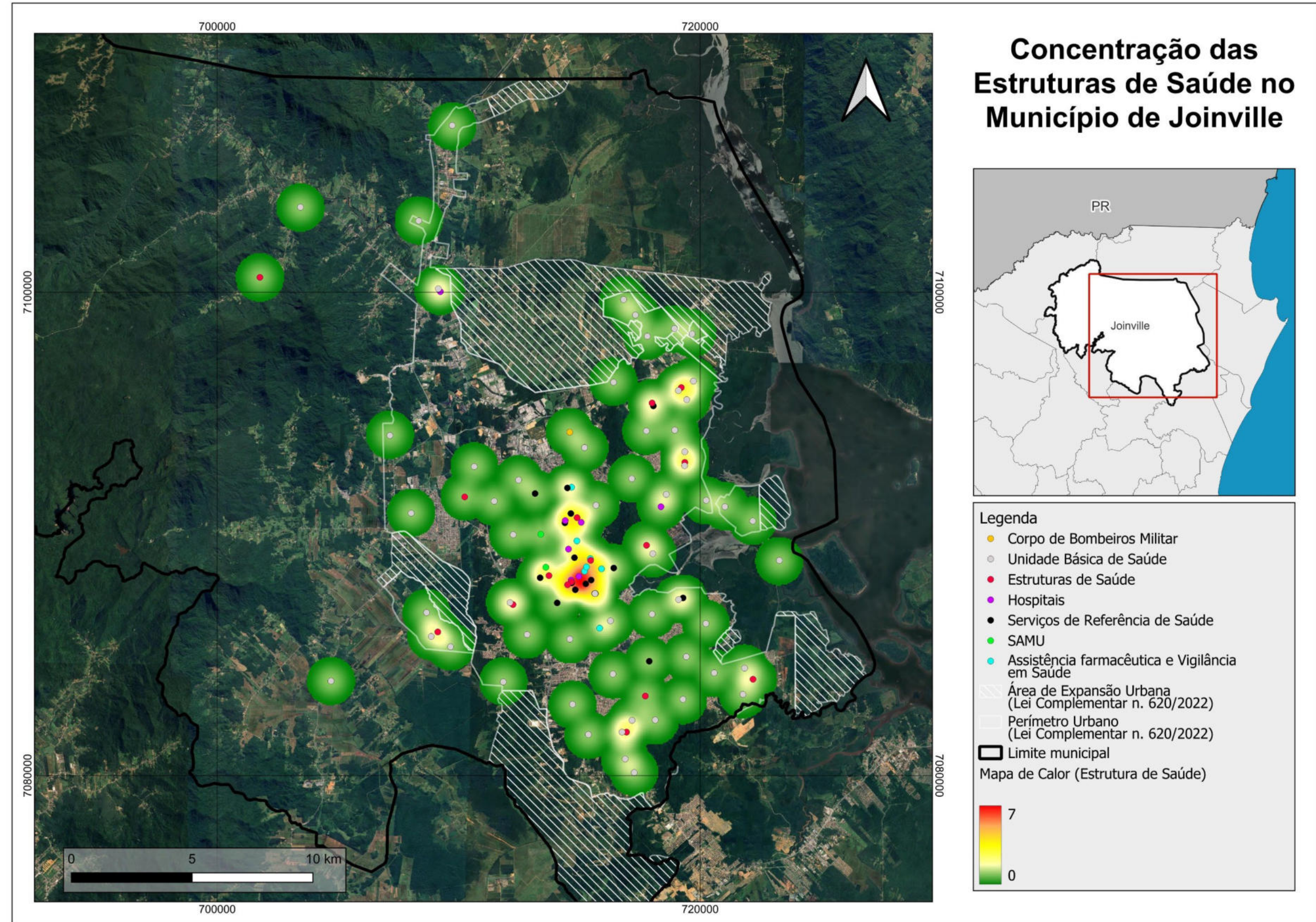
Tabela 5.3.1-1. Quantidade por tipo de estabelecimento de saúde.

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Centro de saúde/unidade básica	58
Policlínica	17
Hospital geral	8
Hospital especializado	1
Consultório isolado	890
Clínica/centro de especialidade	327
Unidade de apoio diagnose e terapia (sadt isolado)	191
Unidade móvel terrestre	5
Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	10
Farmácia	42
Hospital/dia - isolado	11
Central de gestão em saúde	2
Centro de atenção psicossocial	4
Pronto atendimento	3
Telessaúde	1
Central de regulação médica das urgências	1
Serviço de atenção domiciliar isolado (<i>home care</i>)	5
Laboratório de saúde pública	1
Central de regulação do acesso	2
Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	16
Central de abastecimento	3
Total	1.598

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS (2023)

A concentração das edificações dos serviços de saúde, tais como hospitais, unidades básicas de saúde, SAMU, unidades de referência de saúde, e corpo de bombeiros, estão ilustradas no mapa a seguir (**Figura 5.3.1-1**) da distribuição espacial destes locais na área territorial.

Figura 5.3.1-1. Mapa de concentração das estruturas de saúde de Joinville.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base nos dados da Prefeitura Municipal de Joinville (2010), Cidade em Dados (2023) e UHCT (REGA, 2024).

A estrutura hospitalar municipal público/privada conta com 864 leitos clínicos e cirúrgicos, 109 leitos obstétricos, 53 pediátricos, 61 variados e 86 referentes a especialidades crônicas, psiquiátricas e de acolhimento. Quando avaliados o número de leitos do SUS, estes representam 69,1% dos leitos clínicos e cirúrgicos e 64,88% da demais categorias citadas. Com relação aos leitos de cuidados intensivos, a **Tabela 5.3.1-2** apresenta os dados de cada tipo de unidade, segregado por competência de administração (SUS e Não SUS).

Tabela 5.3.1-2. Leitos de cuidados intensivos e/ou intermediários.

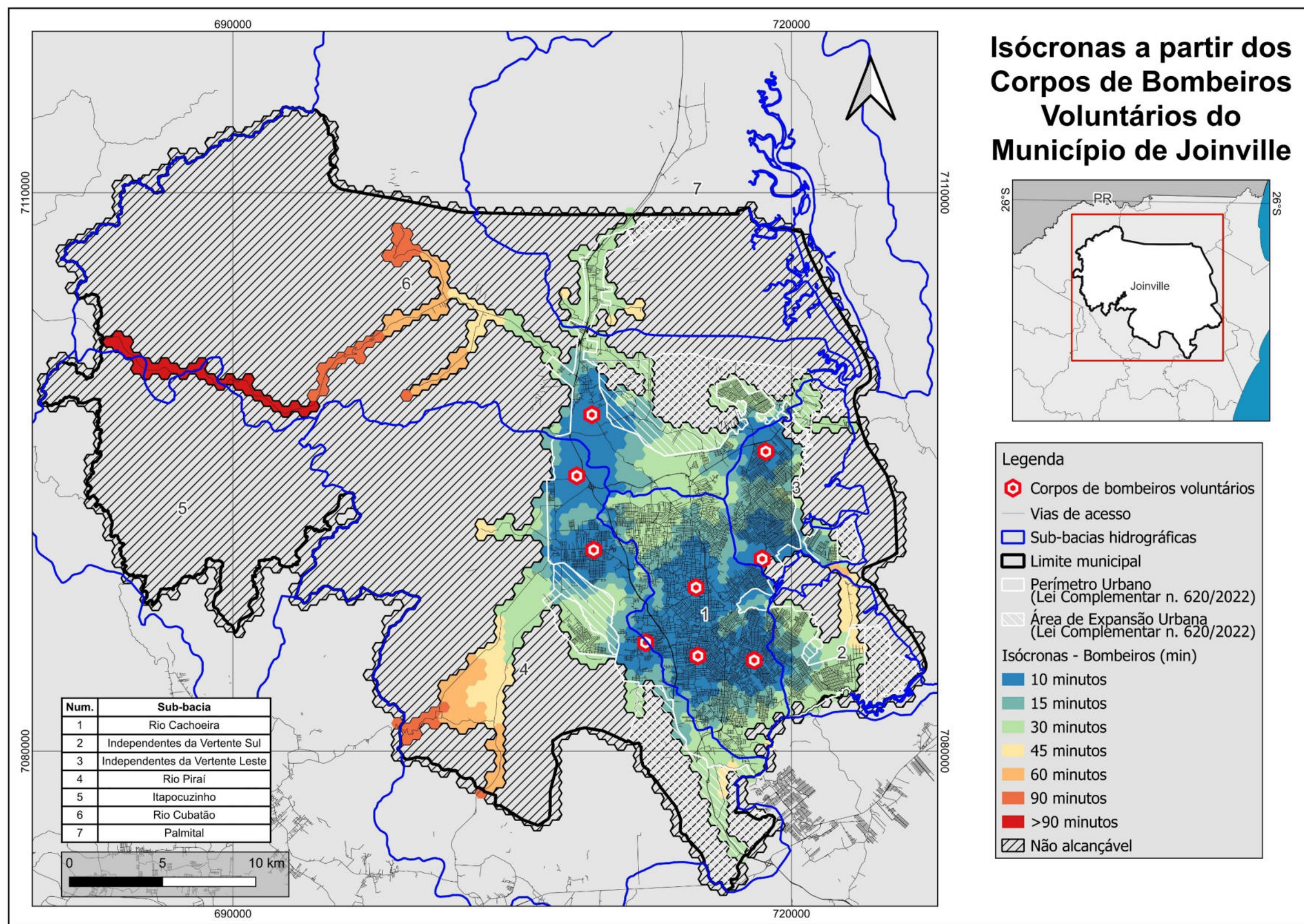
Tipos de leitos de cuidados intensivos e/ou intermediários	SUS	Não SUS	Total
UTI adulto - tipo I	0	28	28
UTI adulto - tipo II	84	13	97
UTI adulto - tipo III	0	29	29
UTI pediátrica - tipo I	0	0	2
UTI pediátrica - tipo II	30	0	30
UTI pediátrica - tipo III	0	4	4
UTI neonatal - tipo I	0	0	13
UTI neonatal - tipo II	30	0	30
UTI neonatal - tipo III	0	9	9
UTI de queimados	2	0	2
Unidade de cuidados intermediários neonatal convencional	14	16	30
Unidade de cuidados intermediários neonatal canguru	2	0	2
Unidade de cuidados intermediários pediátrico	0	9	9
Unidade de cuidados intermediários adulto	0	19	19
Total	162	142	304

Fonte: Ministério da Saúde – CNES (2023).

A mortalidade infantil é um dos indicadores básicos do nível de saúde de uma população. Em 2020, esse valor foi de 7,6 óbitos a cada mil nascidos vivos, a média nacional neste ano era de 11,50, e a estadual 9,5. No mesmo período o número de nascidos vivos foi de 7.897 crianças e 60 óbitos abaixo de um ano.

Pensando também em atendimentos de emergência, confeccionou-se um mapa de isócronas a partir do corpo de bombeiros militar, no qual foram utilizados os dados de vias disponíveis na plataforma OpenStreet Map, que categoriza as vias e torna possível associar a velocidade máxima de cada segmento. Com o objetivo de representar um cenário de emergência, considerou-se que todas as vias possuem duplo sentido e que nestas situações a velocidade média pode chegar a apenas 1/3 da velocidade máxima permitida.

Figura 5.3.1-2. Mapa de isócronas a partir do Corpo de Bombeiros do Município de Joinville.

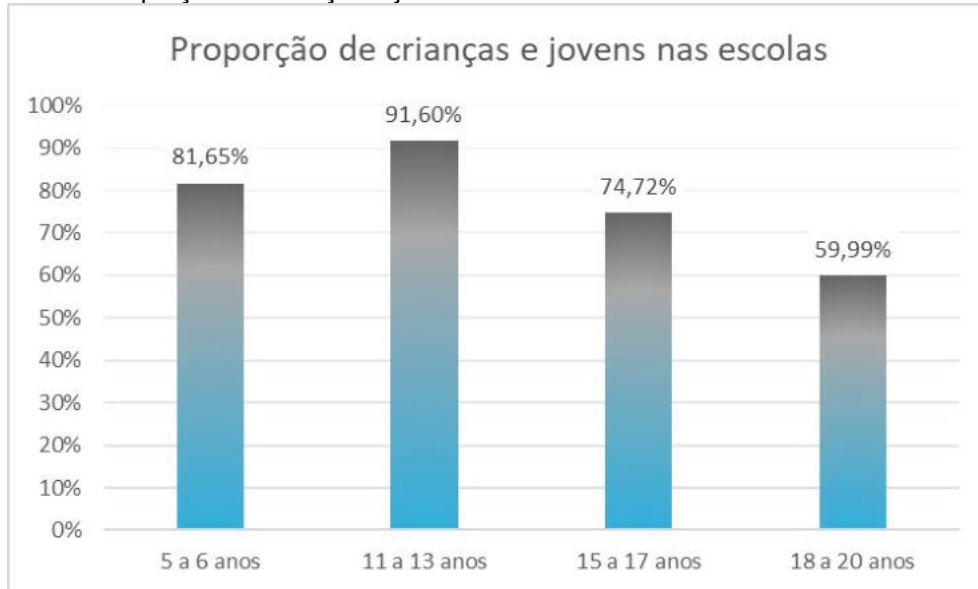


Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

5.3.2 EDUCAÇÃO

Neste item serão abordados os temas referentes a educação de Joinville, tais como indicadores de escolaridade, desempenho, oferta de ensino e a infraestrutura disponível. De acordo com o IBGE, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos é 97,3%. A **Figura 5.3.2-1** apresenta a proporção de crianças e jovens nas escolas por faixa etária.

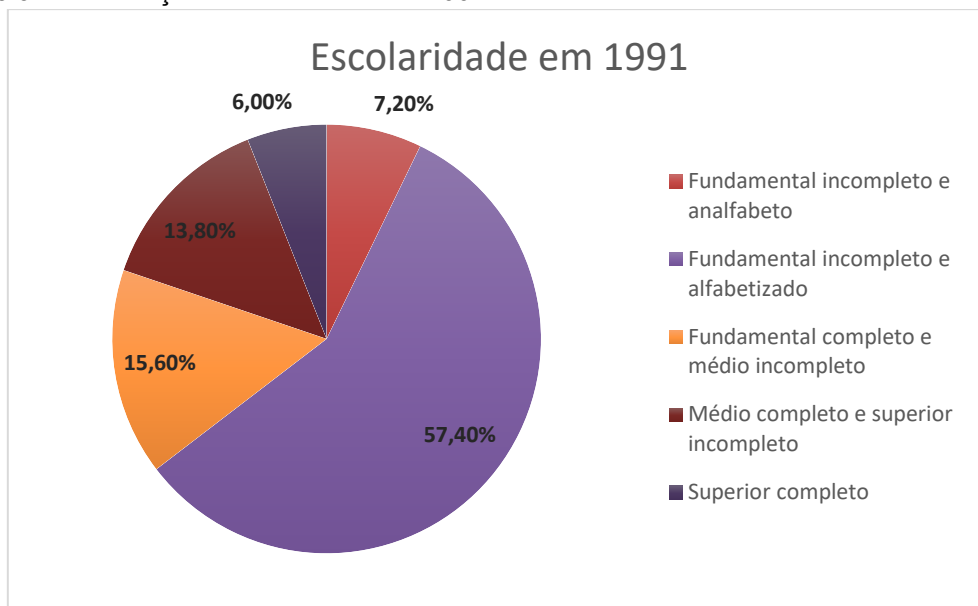
Figura 5.3.2-1. Proporção de crianças e jovens na escola - 2010.



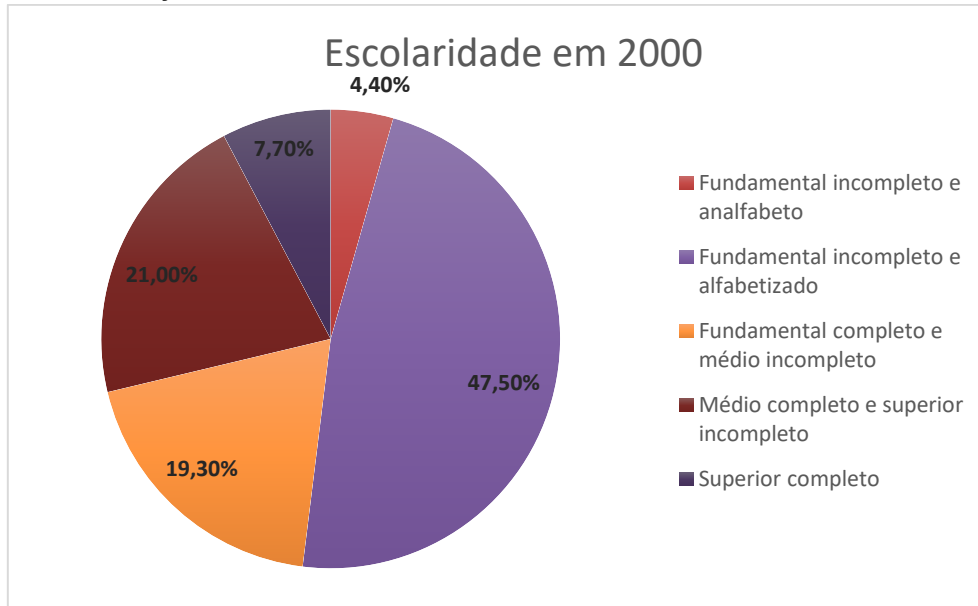
Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, ONU (2023).

Quanto a escolaridade da população adulta (com 25 anos ou mais de idade) 2,76% eram analfabetos, enquanto a porcentagem de escolaridade do acima de 18 anos era 70,87% com ensino fundamental completo e 51,41% com ensino médio completo. As **Figuras 5.3.2-2 a 5.3.2-4** abaixo mostram a evolução da escolaridade de Joinville, entre 1991 e 2010.

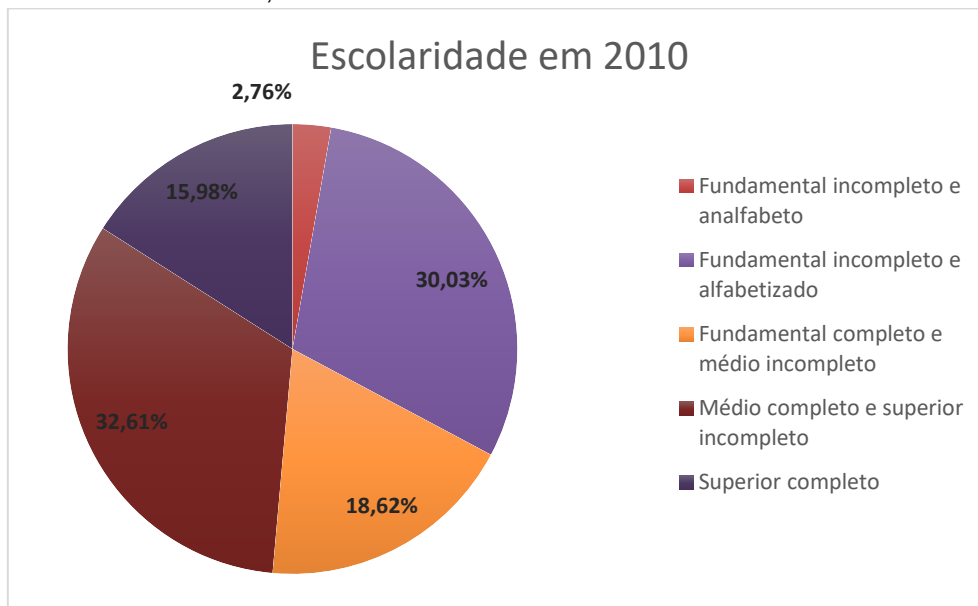
Figura 5.3.2-2. Evolução da escolaridade – 1991.



Fonte: Censo Escolar, INEP (2022). Elaborado pelo Consórcio.

Figura 5.3.2-3. Evolução da escolaridade – 2000.

Fonte: Censo Escolar, INEP (2022). Elaborado pelo Consórcio.

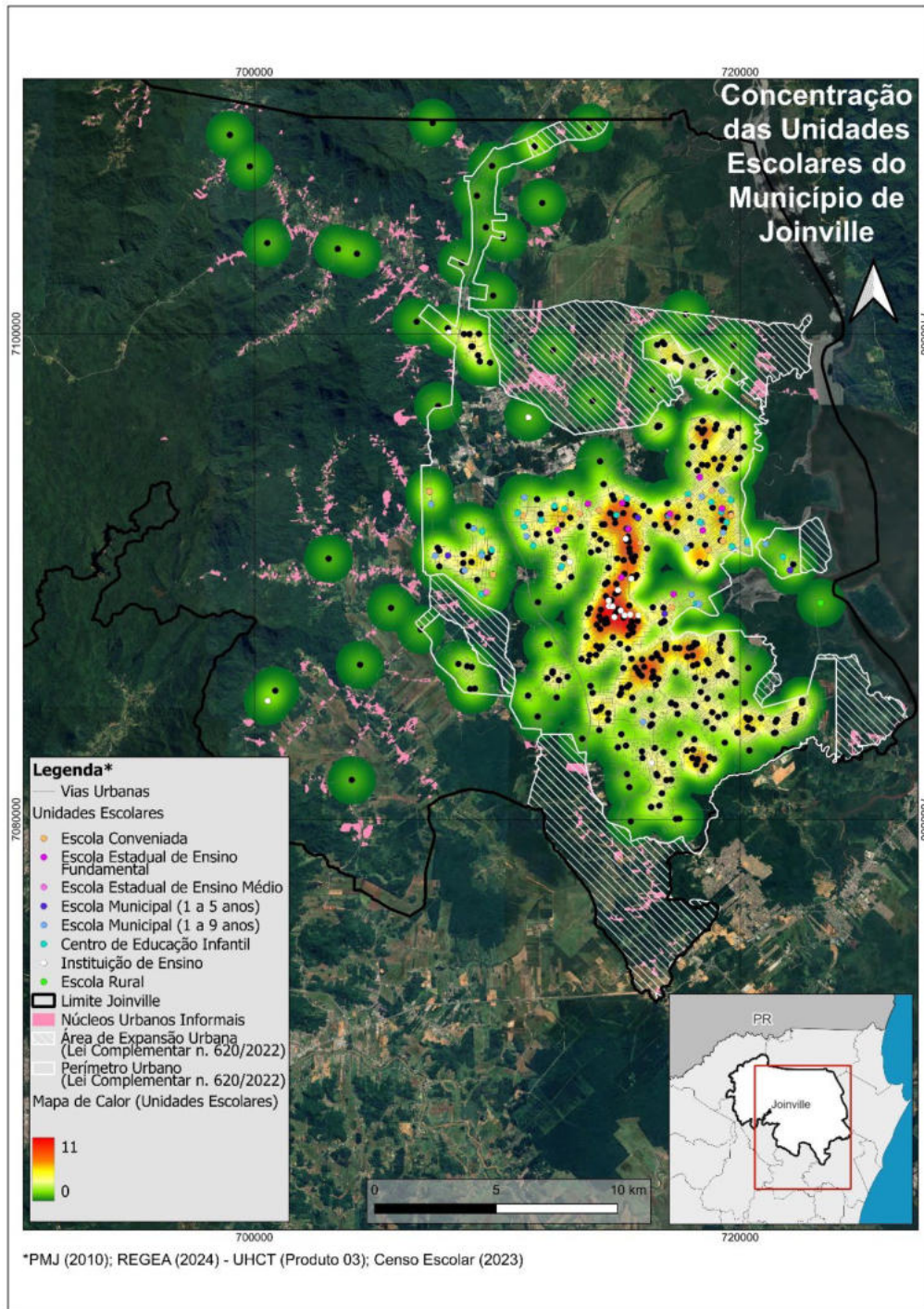
Figura 5.3.2-4. Censo Escolar, INEP 2022.

Fonte: Censo Escolar, INEP (2022). Elaborado pelo Consórcio.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB foi criado em 2007, sendo um importante indicador da qualidade da educação no país, pois, reúne em apenas um indicador os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação brasileira: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP, 2023). O cálculo do IDEB ocorre a partir dos dados sobre aprovação escolar, advindos do Censo Escolar, e das médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). O índice varia de 0 a 10, e a meta nacional projetada para 2022 a nível da educação básica é da ordem de 6 (média), valor correspondente a um sistema educacional de boa qualidade comparável ao dos países desenvolvidos. Em 2021 o IDEB da rede pública de Joinville foi de 6,7 para os anos iniciais e 5,6 nos anos finais, tendo o município alcançado a meta proposta.

Relativo ao número de matriculados em 2021, o ensino fundamental contemplava 73.543 matrículas, enquanto o ensino médio representava 21.749 matrículas, totalizando 95.292 alunos na educação básica. Quanto ao número de docentes da rede pública, o ensino fundamental conta com 3.039 professores, já o ensino médio possui 1.398 professores. O número de unidades escolares públicas aponta para 149 unidades voltadas ao ensino fundamental e 51 para o ensino médio. O mapa de concentração das unidades escolares do município (Figura 5.3.2-5) apresenta a distribuição das escolas, bem como as classifica de acordo com o tipo de ensino: por faixa etária nos anos iniciais; pelo ensino ofertado; e pela dependência administrativa.

Figura 5.3.2-5. Mapa de concentração das unidades escolares do município de Joinville.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base nos dados da Prefeitura Municipal de Joinville (2010), Censo Escolar (2023) e UHCT (2024)

O acesso à infraestrutura escolar das escolas de Joinville é apresentado na **Figura 5.3.2-6**, referente aos dados censitários do INEP em 2022.

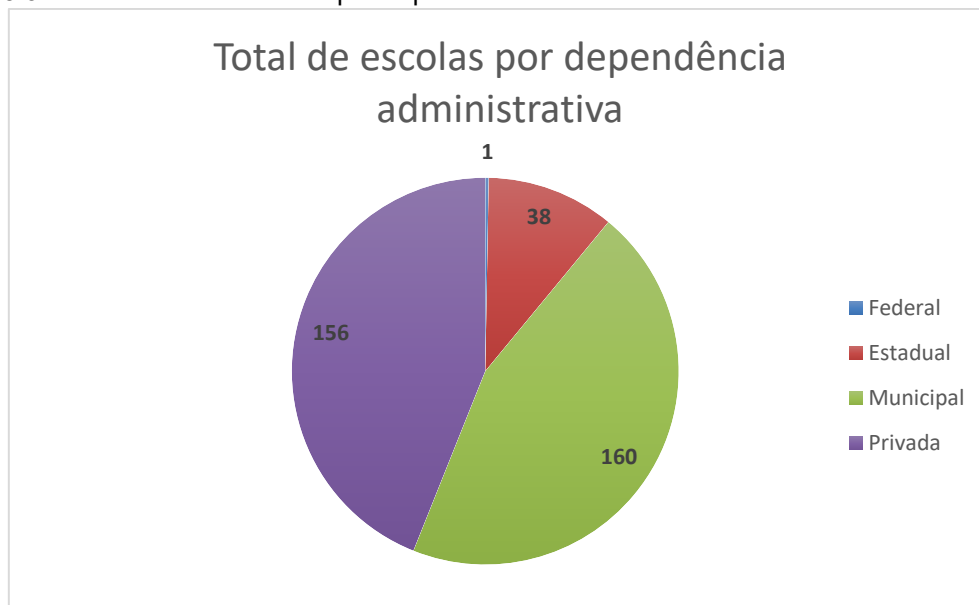
Figura 5.3.2-6. Infraestrutura escolar de Joinville.



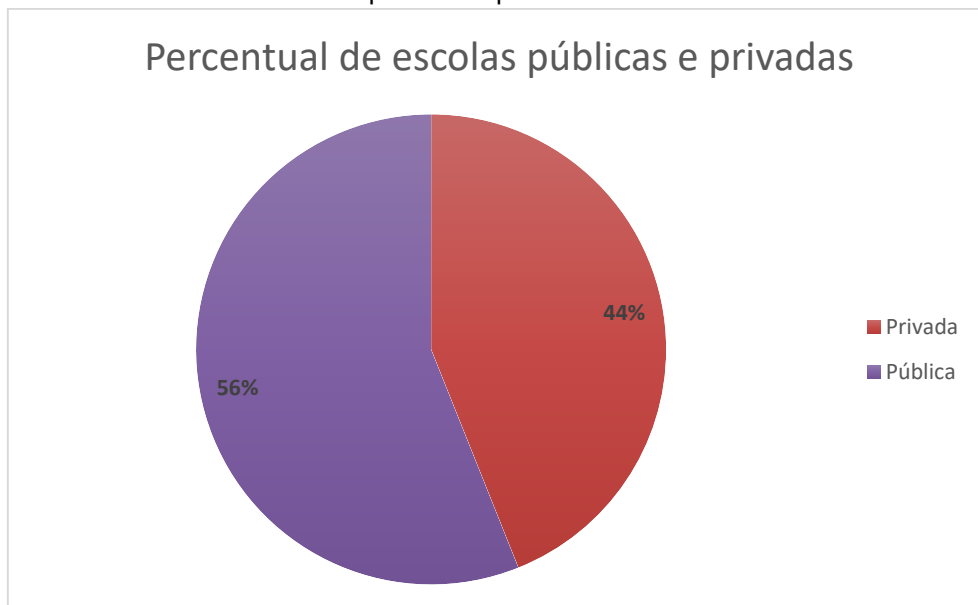
Fonte: Censo Escolar, INEP 2022 (via QEDu Dados, 2023).

A oferta de ensino escolar em Joinville conta no total com 355 escolas. As **Figuras 5.3.2-7 e 5.3.2-8** apresentam a classificação de acordo com a dependência administrativa, e o percentual de escolas públicas e privadas, respectivamente.

Figura 5.3.2-7. Número de escolas por dependência administrativa.



Fonte: Censo Escolar, INEP (2022). Elaborado pelo Consórcio

Figura 5.3.2-8. Percentual de escolas públicas e privadas.

Fonte: Censo Escolar, INEP (2022). Elaborado pelo Consórcio

A **Tabela 5.3.2-1** apresenta o número de alunos matriculados no ensino básico de Joinville em 2022.

Tabela 5.3.2-1. Número de matriculados por etapa de ensino em 2022.

Ano escolar	Municipal	Estadual	Federal	Total da rede pública	Privada	Todas as escolas
Matrículas por Etapa de ensino (2022)						
Creches	7.509	-	-	7.509	5.704	13.213
Pré-escola	12.187	-	-	12.187	3.576	15.763
Anos iniciais	30.583	4.927	-	35.510	6.585	42.095
Anos finais	21.757	6.575	-	28.332	4.738	33.115
Ensino médio	-	17.626	445	18.071	3.798	21.869
Ensino EJA	734	768	-	1.502	4.612	6.114
Escola ed. especial	2.408	1.094	11	3.513	442	3.955
Matrículas por série - Anos iniciais						
Matrículas 1º ano	6.352	855	-	7.207	1.430	8.637
Matrículas 2º ano	6.271	1.043	-	7.314	1.398	8.712
Matrículas 3º ano	5.761	1.005	-	6.766	1.241	8.007
Matrículas 4º ano	6.066	970	-	7.036	1.279	8.315
Matrículas 5º ano	6.133	1.054	-	7.187	1.237	8.424
Matrículas por série - Anos finais						
Matrículas 6º ano	5.689	1.506	-	7.195	1.247	8.442
Matrículas 7º ano	5.434	1.655	-	7.089	1.179	8.268
Matrículas 8º ano	5.547	1.738	-	7.285	1.208	8.493
Matrículas 9º ano	5.087	1.676	-	6.763	1.149	7.912
Ensino médio						
1º ano	-	6.816	134	6.950	1.489	8.439
2º ano	-	5.693	105	5.798	1.262	7.060
3º ano	-	5.030	98	5.128	1.047	6.175
Outros	0	0	0	0	0	0

Fonte: Censo, INEP – 2022, via (Qedu.org), 2023.

O município também abriga diversas instituições de ensino superior, de competência pública e privada. O **Quadro 5.3.2-1** agrupa as instituições por tipo de competência.

Quadro 5.3.2-1. Instituições de ensino superior em Joinville (2021).

Instituições de Ensino Superior de Joinville em 2021	Rede
Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	Públicas
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC	
Universidade Federal de Santa Catarina	
Centro Universitário – Católica de Santa Catarina em Joinville	
Centro Universitário FAEL	Privadas
Centro Universitário Leonardo da Vinci - UNIASSELVI	
Centro Universitário - UNISOCIESC	
Centro Universitário Internacional - UNINTER	
Faculdade Anhanguera de Joinville	
Faculdade CENSUPEG	
Faculdade Guilhermina Guimbala	
Instituto de Ensino Superior Santo Antônio - INESA	
Instituto Superior e Centro Educacional Luterano – Bom Jesus – IELUSC	
Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE	

Fonte: Joinville cidade em dados- desenvolvimento social, (2022).

5.3.3 RENDA

Segundo Antunes (2020), o município de Joinville iniciou seu desenvolvimento econômico a partir da importância da erva-mate para a industrialização, passando pelos diversos marcos das grandes guerras globais, processos migratórios e recessão econômica, que influenciaram a dinâmica de desenvolvimento na região, a partir da década de 50 o município passa a abrigar grandes indústrias, como a empresa Consul.

De acordo com o IBGE (2020) o Produto Interno Bruto – PIB de Joinville foi de R\$ 36,4 bilhões. Estes resultados colocam o município no ranking dos 25 maiores PIBs nacionais, sendo o único município de Santa Catarina a fazer parte desse grupo, é também a terceira maior economia da região sul do Brasil e lidera o ranking estadual. A **Tabela 5.3.3-1** apresenta a evolução do PIB municipal entre 2010 e 2019.

Tabela 5.3.3-1. Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica, Produto Interno Bruto Total e per capita a Preços Correntes.

Ano	Valor Adicionado (em mil reais)				Impostos (x R\$ 1.000)	PIB (x R\$ 1.000)	PIB per capita (R\$)
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total			
2010	48.770	7.388.616	8.056.692	15.494.079	2.758.462	18.252.540	35.425
2011	46.182	7.188.288	8.451.385	15.685.855	2.989.248	18.675.103	35.851
2012	47.548	7.545.310	9.590.006	17.182.864	3.290.016	20.472.881	38.897
2013	78.821	7.536.593	10.571.879	18.187.293	3.862.411	22.049.703	40.312
2014	69.769	7.570.007	12.471.885	20.111.660	5.024.476	25.136.137	45.323
2015	77.659	7.728.474	13.626.086	21.432.219	5.119.906	26.552.124	47.233
2016	83.560	6.859.759	13.486.673	20.429.992	4.806.082	25.236.074	44.301
2017	88.447	7.348.859	14.696.021	22.133.326	5.254.798	27.388.124	47.460
2018	85.359	7.975.881	16.047.865	24.109.105	6.676.577	30.785.682	52.793
2019	112.538	8.936.125	17.976.956	27.025.619	7.503.000	34.528.619	58.477

Fonte: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - PIB Municipal (2010).

O valor adicionado bruto, por setor de atividade econômica a preços correntes em 2019, indicava 0,42% de participação de atividade agropecuária, 33,07% de atividades do setor da indústria e, com maior participação, o setor de serviços que apresenta 66,52% de participação.

O PIB per capita (2020) é de R\$ 60.890,86. Quanto a classificação, Joinville ocupa a 345ª posição no ranking nacional, a 29ª posição a nível estadual, e a 5ª na região geográfica imediata.

Em 2021, o salário médio mensal municipal era de aproximadamente 2,9 salários-mínimos, comparado com outros municípios do estado, ocupava a 10ª posição de 295, e a 4ª posição na região geográfica imediata. A proporção de pessoas ocupadas era de 43,82% (264.968 pessoas) em relação à população total. Complementarmente, com base nos dados de 2010, a **Tabela 5.3.3-2** apresenta as classes de renda domiciliar (em salários-mínimos) no município.

Tabela 5.3.3- 2. Classes de renda domiciliar (em salários-mínimos) de Joinville (2010).

Classes de renda domiciliar de Joinville	Percentual (%)
Nenhum	1,5
Até 1 salário	3,2
1 a 2 salários	10,8
2 a 3 salários	12,9
3 a 5 salários	27,3
5 a 10 salários	29,3
10 a 20 salários	10,6
Mais de 20 salários	4,3

Fonte: IBGE, via SIDRA (banco de tabelas estatísticas) (2023).

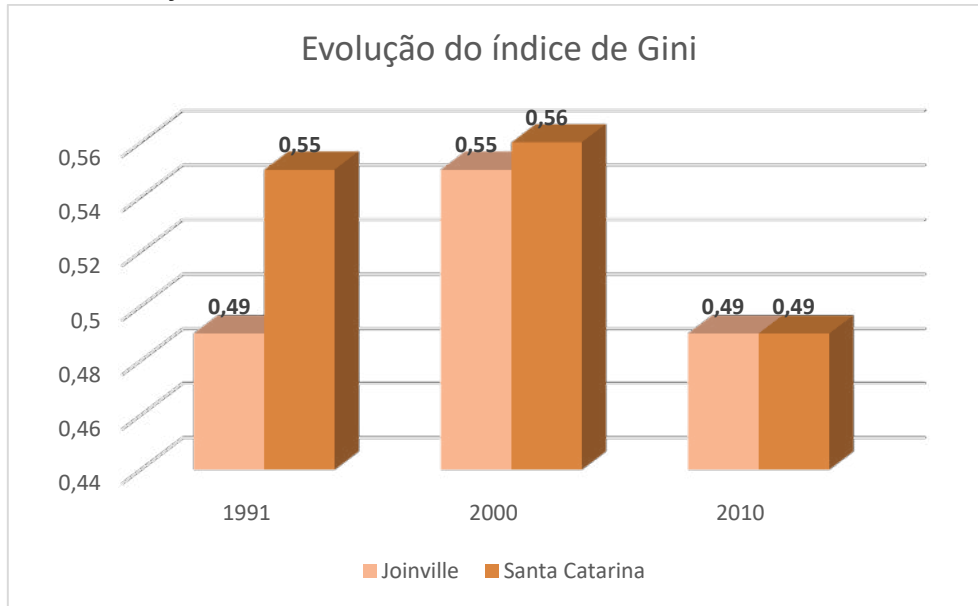
Para levantamento dos dados dos Joinvilenses que vivem em situação de extrema pobreza, utilizou-se os dados do censo de 2010, o governo estabelece como linha de pobreza o rendimento nominal mensal domiciliar per capita em R\$ 70,00. A **Tabela 5.3.3- 3** de proporção da população em situação de extrema pobreza apresenta os dados municipais de acordo com a situação de domicílio.

Tabela 5.3.3- 3. População em situação de extrema pobreza por situação de domicílio (2010).

	População residente em domicílios particulares permanentes	Proporção de pessoas residentes em domicílios particulares permanentes, com rendimento mensal total domiciliar <i>per capita</i> até R\$ 70,00 (%)
Total	505.360	0,27
Urbana	488.221	0,25
Rural	17.139	0,75

Fonte: IBGE, censo demográfico de 2010.

No tocante à desigualdade social, medida através do índice de Gini, Joinville apresentou índice de 0,49 em 2010 (**Figura 5.3.3-1**). Esse índice mede o grau de concentração de renda em determinado grupo, sendo maior quanto mais se aproxima de 1 e, quando o valor é menor que 0,5, pode-se concluir que mais da metade da população detém mais da metade da renda daquela localidade.

Figura 5.3.3-1. Evolução do índice de Gini Joinville x Santa Catarina.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2023).

Os bons resultados obtidos no índice de Gini podem ser confirmados com o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), que é resultado da seleção de 16 indicadores selecionados da plataforma do Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD, 2021), sendo organizados em três dimensões da vulnerabilidade social: (i) infraestrutura urbana do território; (ii) capital humano dos domicílios desse território; e (iii) renda, acesso ao trabalho e forma de inserção (formal ou não) dos residentes nesses domicílios. Cada uma das três dimensões supracitadas reúne um conjunto de variáveis obtidas nas bases dos censos demográficos do IBGE, que refletem diferentes aspectos das condições de vida da população (Brasil, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2021).

Cada indicador de IVS tem seu valor normalizado numa escala que varia entre 0 e 1, onde 0 corresponde à situação ideal, e 1 corresponde à pior situação. Desse modo, nota-se que o município apresentou melhoras em todas as dimensões de vulnerabilidade avaliadas, uma vez que houve queda em todos os indicadores entre 2000 e 2010 (**Tabela 5.3.3-4**).

Tabela 5.3.3-4. Índice de vulnerabilidade social (2000 e 2010).

Ano	IVS	IVS Infraestrutura Urbana	IVS Capital Humano	IVS Renda e Trabalho
2000	0,330	0,335	0,326	0,329
2010	0,230	0,333	0,215	0,143

Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2021).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida resumo que avalia o progresso de longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: uma vida longa e saudável, o acesso ao conhecimento e um padrão de vida decente. Consistem em um número que varia entre 0,000 e 1,000. Quanto mais próximo de 1,000, maior o desenvolvimento humano de uma cidade (PNUD, 2021).

O IDHM de Joinville é de 0,809 e se enquadra como um município de índice considerado muito alto, que compreende a faixa de 0,800 a 1,000. Santa Catarina é o terceiro estado com o melhor índice nacional, com 0,792, ficando atrás do Distrito Federal e São Paulo, com 0,814 e 0,806 respectivamente. No ranking estadual, ocupa a quarta posição e na microrregião de Joinville está em 1ª posição (**Tabela 5.3.3-5**).

Tabela 5.3.3-5. Ranking do IDHM na microrregião de Joinville.

Microrregião de Joinville		
Posição	Município	IDHM 2010
4	Joinville	0,809
8	Jaraguá do Sul	0,803
30	Corupá	0,78
42	Massaranduba	0,774
53	Schroeder	0,769
65	São Francisco do Sul	0,762
66	Itapoá	0,761
99	Guaramirim	0,751
171	Garuva	0,725
191	Balneário Barra do Sul	0,716
226	Araquari	0,703

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021).

A evolução o IDHM pode ser observada na **Tabela 5.3.3-6** abaixo, que corrobora com os índices que apontam a melhoria das condições de vida dos munícipes nos últimos anos.

Tabela 5.3.3-6. Evolução do IDHM de Joinville.

Ano	IDHM de Joinville
1991	0,585
2000	0,711
2010	0,809

Fonte: PNUD (2021).

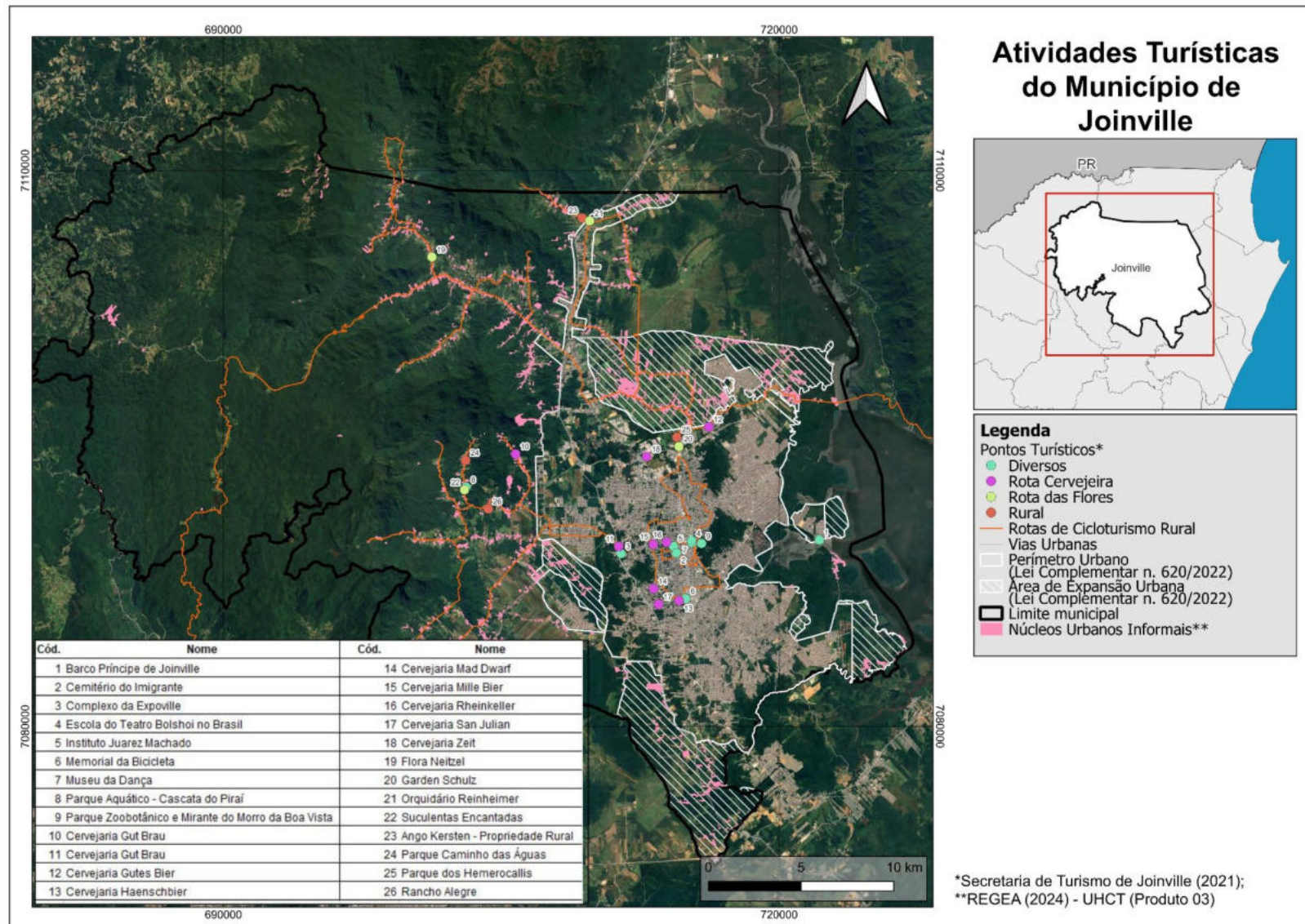
Uma das atividades específicas que envolvem o setor dos serviços, é o setor de Turismo. O setor de turismo em Joinville, SC, apresenta um panorama socioeconômico dinâmico e em constante crescimento. A cidade, conhecida como a "Cidade das Bicicletas" e "Manchester Catarinense", oferece uma rica variedade de atrativos turísticos, desde belezas naturais e eventos culturais até infraestrutura moderna e excelente conectividade.

O relatório gerado na plataforma do Mapa do Turismo 2024 (<https://www.mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home>), apresenta as atividades de turismo de Joinville, e reúne atrações culturais, gastronômicas, turismo rural, ecoturismo, além de grandes feiras e eventos, excelente estrutura hoteleira, serviços turísticos de qualidade, e fácil acesso pelas rodovias e principais terminais aeroportuários. Cabe destaque ao Festival de Dança, sendo o maior do mundo, e Joinville ainda é sede da única Escola do Ballet Bolshoi fora da Rússia.

A caracterização geral do turismo, segundo o Plano Municipal de Turismo edição 2022 (SEBRAE, 2022), aponta que o perfil do Turista que vai à Joinville tem sua maioria com origem nacional registrando, contudo, um crescente aumento de turistas internacionais, com 52% dos turistas relacionados aos negócios, com média de permanência de 3,5 dias e gasto médio de R\$ 350,00 por dia.

A Publicação Joinville Convention & Visitors Bureau (JCVB) – 2022, apresentou uma estimativa do número de turistas em 2021 (680 mil) e 2022 (800 mil), e as publicações mais recentes do município descrevem o turismo rural e as atividades náuticas como uma linha de crescimento no turismo de lazer. Embora a cidade apresente o turismo de negócios como a mais importante atividade, os turistas relacionados aos festivais, como o de dança, ocupam papel de destaque. A **Figura 5.3.3-2** apresenta o mapa das atividades turísticas do município, como forma de se incluir essa importante função no PMGRD.

Figura 5.3.3-2. Mapa da atividade turística de Joinville.



Fonte: Consórcio a partir de dados da Secretaria de turismo de Joinville.

5.3.4 HABITAÇÃO

No que se refere a habitação, o município de Joinville possuía 160.690 domicílios particulares permanentes em 2010, onde 155.565 (96,8%) concentravam-se na área urbana e 5.125 (3,2%) na zona rural. A **Tabela 5.3.4-1** exibe a densidade de morador por dormitório nos domicílios e a **Tabela 5.3.4-2**, o tipo de material característicos desses domicílios.

Tabela 5.3.4-1. Densidade de morador por dormitório nos domicílios.

Densidade de morador por dormitório	Entre 1 e 2 moradores	> 3 moradores
N.º de domicílios	146.747	13.943

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 5.3.4-2. Tipo de material das paredes externas dos domicílios.

Tipo de Material das Paredes Externas	
Alvenaria com revestimento	128.356
Alvenaria sem revestimento	9.500
Madeira aparelhada	21.034
Madeira aproveitada	1.541
Taipa revestida	26
Taipa não revestida	36
Outro material	196

Fonte: IBGE (2010).

Segundos dados do IBGE (2010), 4,6% da população municipal reside em assentamentos precários (**Tabela 5.3.4-3**). A Política Nacional de Habitação – PNH define por assentamentos precários o conjunto de assentamento urbanos inadequados ocupados por moradores de baixa renda, que inclui cortiços, favelas, loteamentos irregulares de periferia e conjuntos habitacionais degradados (BRASIL, 2004).

Tabela 5.3.4-3. Assentamentos precários no município.

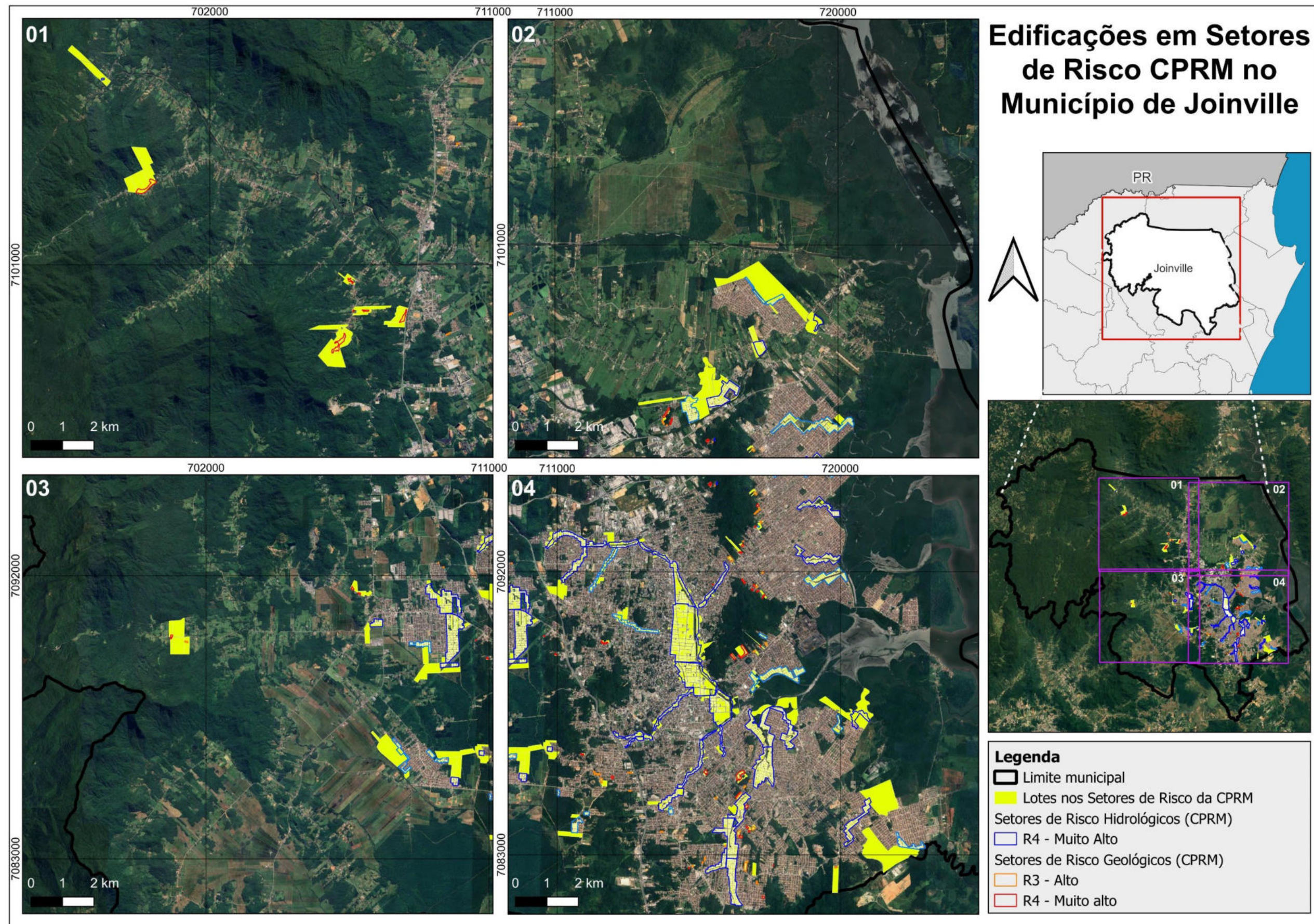
Município	População (censo 2010)	Domicílios em assentamentos precários (dados plhis)	Total de domicílios (censo 2010)	% em assentamentos precários
Joinville	509.293	7.390	159.420	4,60%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base em Demacamp (2011) e Censo Demográfico (2010).

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2018) elaborou um estudo das áreas em risco ‘Alto’ e ‘Muito Alto’ de movimentação de massa, enchentes e inundações no município. O estudo destaca que as principais condicionantes das ocorrências de movimentos de terra em Joinville são as características naturais das encostas, como a declividade, o formato da encosta, a geologia, o tipo de solo e as intervenções antrópicas, sobretudo os cortes e aterros que alteram a dinâmica das encostas e potencializam a ocorrência de deslizamentos de massas nas áreas urbanizadas.

Os riscos ligados aos processos hidrológicos estão associados a ocupação urbana nas áreas de menor declividade, a jusante das bacias dos rios Cachoeira, Palmital, Cubatão, Pirai, Itapocuzinho, e as bacias independentes das Vertentes Leste e Sul. Estas áreas de planície de inundação são naturalmente suscetíveis ao aporte hídrico em resposta ao extravasamento de canal de rio nos períodos de cheia. Na **Figura 5.3.4- 1** observa-se as áreas de edificações em setores de riscos na cidade de Joinville.

Figura 5.3.4-1. Mapa das edificações em setores com risco geológico e hidrológico.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio com base nos dados de CPRM (2018) e Prefeitura Municipal de Joinville (2015).

De acordo com o panorama Joinville cidade em dados (2022), a prefeitura municipal de Joinville administra diversos programas habitacionais de diferentes tipos de moradia, e entre 1993 e 2021, os números de unidades contempladas nos programas são de: 5.293 lotes, 116 casas, 2.141 casas e lotes, e 3.338 apartamentos, totalizando 10.888 residências.

5.4 ESTRUTURA FÍSICA E ORGANIZACIONAL DO PODER PÚBLICO NO MUNICÍPIO VOLTADA PARA SEGURANÇA PÚBLICA, PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE RISCOS

No início do surgimento da cidade, ainda sobre o poder da monarquia, Joinville foi administrada pelos diretores da Colônia e, a partir de 1869, pelos presidentes da Câmara Municipal. Os diretores eram nomeados pela Sociedade Colonizadora de Hamburgo para administração de toda a Colônia Dona Francisca, como era chamada a localidade, à época. Com a instalação da Câmara Municipal, os vereadores eleitos pelo voto popular escolhiam o presidente da Câmara, que passou a acumular a função de chefe do executivo, tornando-se responsável pela administração da cidade de Joinville. Na República, segundo as leis da época, eram conferidas aos superintendentes, eleitos diretamente pelo voto popular, funções executivas. Os superintendentes foram substituídos, a partir da década de 1930, pelos prefeitos municipais (JOINVILLE, 2022).

Nos dias de hoje, em Joinville o poder Executivo é exercido pela Prefeitura; o Poder Legislativo é exercido pela Câmara de Vereadores, enquanto o Poder Judiciário é exercido pela Justiça Estadual, Justiça do Trabalho e Justiça Federal. As autoridades públicas eleitas pela população no Poder Executivo são o prefeito, o vice-prefeito, e os 15 conselheiros tutelares. Também são eleitos pela população os 19 vereadores que atuam no Poder Legislativo.

5.4.1 PODER EXECUTIVO ESTADUAL

É gerido pelo governador do Estado de Santa Catarina, cuja estrutura organizacional é responsável pelas políticas relacionadas aos diferentes setores da administração pública estadual como as Secretarias, Empresas, Autarquias e Fundações (GOVERNO ESTADUAL DE SANTA CATARINA, 2023).

- Estrutura organizacional do Executivo Estadual de Santa Catarina:
 - Casa Civil;
 - Casa Militar;
 - Colegiado Superior de Segurança Pública e Perícia Oficial;
 - Controladoria-Geral do Estado;
 - Defesa Civil;
 - Procuradoria-Geral do Estado;
 - Secretaria de Estado da Administração;
 - Secretaria de Estado da Agricultura, Pesca e Desenvolvimento Rural;
 - Secretaria de Estado da Comunicação;

- Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável;
 - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social;
 - Secretaria de Estado da Educação;
 - Secretaria de Estado da Fazenda;
 - Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade;
 - Secretaria de Estado da Administração Prisional e Socioeducativo;
 - Secretaria de Estado da Saúde;
 - Secretaria Executiva de Articulação Nacional;
 - Secretaria Executiva de Assuntos Internacionais;
 - Secretaria Executiva do Meio Ambiente; e
 - Secretaria-Geral de Governo.
-
- Conselhos Estaduais:
 - Conselho Estadual de Alimentação Escolar – CEAE;
 - Conselho Estadual do Artesanato e Economia Solidária – CEAES / SC;
 - Conselho Estadual de Assistência Social de Santa Catarina – CEAS / SC;
 - Conselho Estadual do Cooperativismo – Cecoop / SC;
 - Conselho Estadual de Combate à Pirataria de Santa Catarina – CECOP / SC;
 - Conselho Estadual de Cultura – CEC / SC;
 - Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural – Cederural / SC;
 - Conselho Estadual dos Direitos da Criança e do Adolescente – CEDCA / SC;
 - Conselho Estadual de Direitos Humanos – CEDH / SC;
 - Conselho Estadual dos Direitos da Mulher – CEDIM / SC;
 - Conselho Estadual dos Direitos da Pessoa com Deficiência – CONEDE / SC;
 - Conselho Estadual de Educação – CEE / SC;
 - Conselho Estadual de Entorpecentes – CONEN / SC;
 - Conselho Estadual de Esporte – CED / SC;
 - Conselho Estadual do Idoso – CEI / SC;
 - Conselho Estadual da Juventude de Santa Catarina – CONJUVE / SC;
 - Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina – CONSEMA / SC;
 - Conselho Estadual das Populações Afrodescendentes de Santa Catarina – CEPA / SC;

- Conselho Penitenciário – Copen / SC;
 - Conselho Estadual dos Povos Indígenas – CEPIN / SC;
 - Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH / SC;
 - Conselho Estadual de Saúde – CES;
 - Conselho Estadual de Saneamento – Conesan;
 - Conselho Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional de Santa Catarina – CONSEA / SC;
 - Conselho Estadual de Trabalho e Emprego – CETE / SC;
 - Conselho Estadual de Transportes de Passageiros – CTP;
 - Conselho Estadual de Trânsito de Santa Catarina – CETRAN / SC; e
 - Conselho Estadual de Turismo – CET / SC.
- Outros órgãos que dão suporte a administração estadual de Santa Catarina:
 - Assembleia Legislativa;
 - Defensoria Pública do Estado de Santa Catarina;
 - Ministério Público – Procuradoria Geral da Justiça;
 - Procuradoria Geral Junto ao Tribunal de Contas;
 - Tribunal de Contas;
 - Tribunal de Justiça; e
 - Tribunal Regional Eleitoral.

5.4.2 PODER EXECUTIVO MUNICIPAL

É gerido pelo prefeito, com apoio de uma equipe de governo, a partir da Prefeitura de Joinville e dos diversos órgãos públicos municipais. Estes órgãos atendem programas e ações, com responsabilidade sobre as contas públicas e transparência sobre seus atos, visando o desenvolvimento da cidade nos aspectos social, econômico, ambiental, dentre outros. A estrutura administrativa do Executivo Municipal é regulamentada pela Lei Complementar nº 495, de 16 de janeiro de 2018, e é composta pelos órgãos da Administração Direta, da Administração Indireta, e Instâncias de Participação, conforme descrição abaixo (JOINVILLE, 2023).

- Administração direta:

Gabinetes:

- Gabinete do Prefeito – GAP;
- Gabinete do Vice-Prefeito – GVP;

- Procuradoria-Geral do Município – PGM; e
- Controladoria Geral – CGM.

Secretarias:

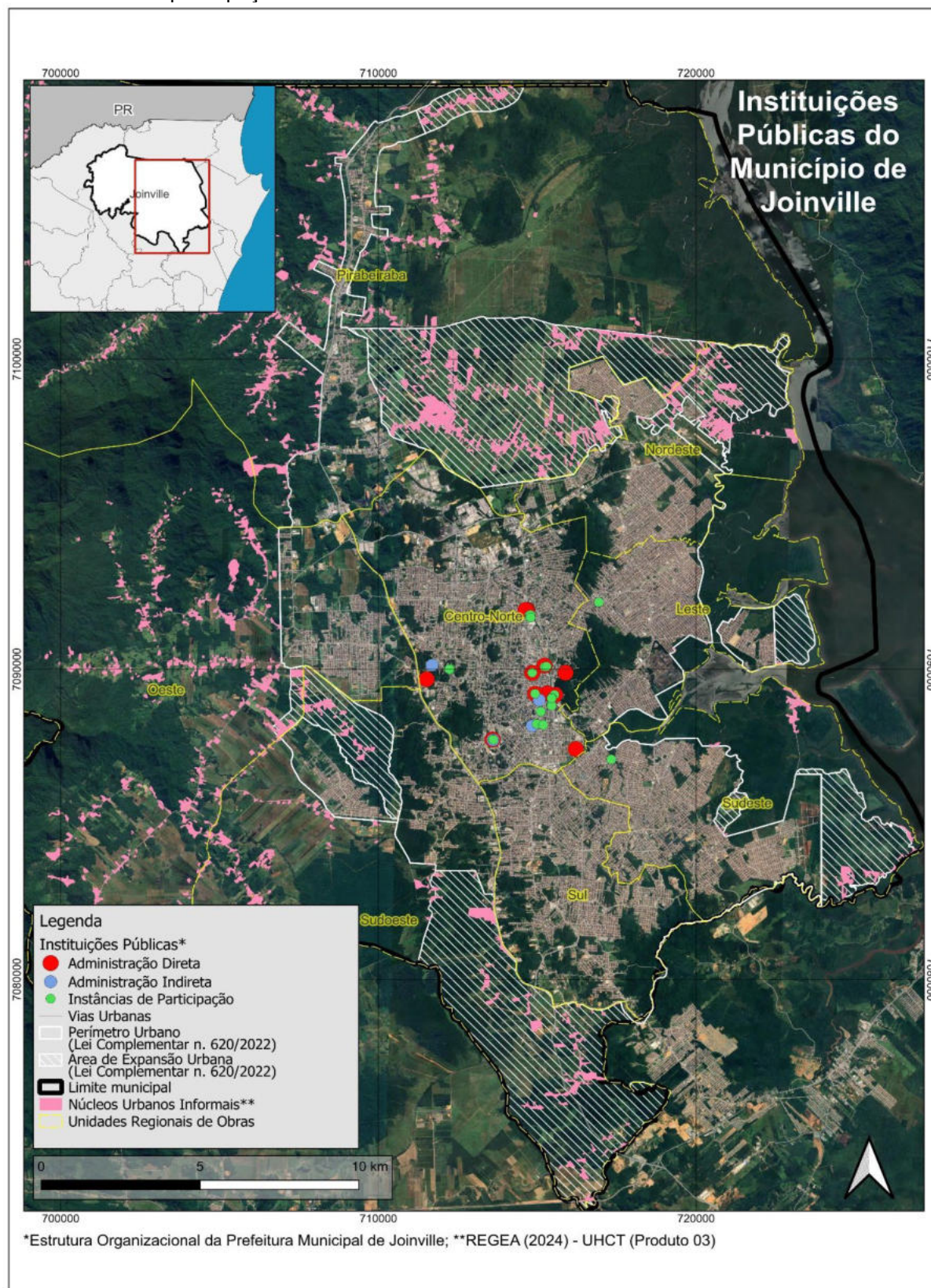
- Secretaria da Fazenda – SEFAZ;
 - Secretaria de Saúde – SES;
 - Secretaria de Administração e Planejamento – SAP;
 - Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente – SAMA;
 - Secretaria de Assistência Social – SAS;
 - Secretaria de Comunicação – SECOM;
 - Secretaria de Cultura e Turismo – SECULT;
 - Secretaria de Educação – SED;
 - Secretaria de Esporte – SESPORTE;
 - Secretaria de Gestão de Pessoas – SGP;
 - Secretaria de Governo – SEGOV;
 - Secretaria de Habitação – SEHAB;
 - Secretaria de Infraestrutura Urbana – SEINFRA;
 - Secretaria de Planejamento Urbano e Pesquisa – SEPUR;
 - Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT; e
 - Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação – SDE.
- Administração indireta:
 - Companhia Águas de Joinville – CAJ;
 - Departamento de Trânsito de Joinville – DETRANS;
 - Hospital Municipal São José – HMSJ; e
 - Instituto de Previdência Social dos Servidores Públicos do Município de Joinville – IPREVILLE.
 - Instancias de participação:
 - Comitê de Ética em Pesquisa – CEP;
 - Conselho Deliberativo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral – CD RDS MA;

- Conselho Gestor da Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca – CG APA SDF;
- Conselho Municipal da Juventude – CMJ;
- Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundeb – CACS FUNDEB;
- Conselho Municipal de Alimentação Escolar – CMAE;
- Conselho Municipal de Assistência Social – CMAS;
- Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia – COMCITI;
- Conselho Municipal de Defesa do Consumidor – CONDECON;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural – COMDER;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável de Joinville – CMDSJ;
- Conselho Municipal de Educação – CME;
- Conselho Municipal de Política Cultural – CMPC;
- Conselho Municipal de Políticas sobre Drogas – COMAD;
- Conselho Municipal de Promoção da Igualdade Racial de Joinville – COMPIR;
- Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC;
- Conselho Municipal de Saneamento Básico – CMSB;
- Conselho Municipal de Saúde – CMS;
- Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional – COMSEAN;
- Conselho Municipal de Terras, Habitação Popular e Saneamento – CMTHPS;
- Conselho Municipal de Turismo – COMTUR;
- Conselho Municipal do Meio Ambiente – COMDEMA;
- Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente – CMDCA;
- Conselho Municipal dos Direitos da Mulher – CMDM;
- Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência – COMDE;
- Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa Idosa – COMDI;
- Conselho Tutelar – SAS.CTU; e
- Fórum Municipal de Educação – FME.

A **Figura 5.4.2-1** apresenta a distribuição desses locais no território do município, destacando que ocorrem locais coincidentes quando as secretarias estão situadas no prédio principal da prefeitura. Ressalta-se, porém, que devido à proximidade de endereços e escala de apresentação do mapa, alguns pontos apresentam-se sobrepostos, dando a impressão

errônea de possuir número inferior à lista de instituições apresentadas acima e consideradas no mesmo.

Figura 5.4.2-1. Distribuição das instituições públicas municipais da administração direta, indireta e das instâncias de participação.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

Ainda sobre o executivo municipal, estão distribuídas pelo território de Joinville 8 (oito) unidades regionais de obras, que atuam no atendimento da população sobre questões relativas a documentação e o efetivo de algumas obras como a limpeza de rios. As áreas de abrangência de cada unidade regional de obra estão determinadas no Decreto nº 20.116, de 07 de fevereiro de 2013, e estão representadas no **Quadro 5.4.1-1** abaixo.

Quadro 5.4.1-1. Unidades Regionais de Obras de Joinville e suas respectivas áreas de abrangência.

Unidades Regionais de Obras	Abrangência de atuação
1 Distrital de Pirabeiraba	Área rural do Distrito de Pirabeiraba, Rio do Júlio, Dona Francisca, parte da Zona Industrial Norte.
2 Região Nordeste	Aventureiro e área rural da região, que inclui a Vigorelli, Jardim Paraíso, Jardim Soa, parte da Zona Industrial Norte, Vila Cubatão.
3 Região Leste	Boa Vista, Comasa, Espinheiros e área rural da região, Iriú, Jardim Iriú, Zona Industrial Tupy.
4 Região Sudeste	Adhemar Garcia, Fátima, Guanabara, Jarivatuba, João Costa, Paranaguamirim, Ulysses Guimarães e área rural da região que inclui o Morro do Amaral.
5 Região Sul	Boehmerwald, Floresta, Itaum, Itinga, Parque Guarani, Petrópolis, Profipo, Santa Catarina.
6 Região Sudoeste	Morro do Meio e área rural da região, Nova Brasília, São Marcos.
7 Região Oeste	Vila Nova e área rural da região, parte da Zona Industrial Norte.
8 Região Centro-Norte	América, Anita Garibaldi, Atiradores, Bom Retiro, Bucarein, Centro, Costa e Silva, Glória, parte da Zona Industrial Norte, Saguauçu, Santo Antônio.

Fonte: Joinville (2022).

5.4.3 SEGURANÇA PÚBLICA

O órgão da Administração Municipal responsável por gerir e executar políticas públicas de segurança, proteção civil, prevenção e enfrentamento de situações de risco, de calamidade, estado de emergência, e garantir a segurança dos bens públicos do Município, é a Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública - SEPROT.

A segurança pública que atende o município está constituída pelas seguintes unidades:

- **Conselho Municipal de Políticas sobre Drogas – COMAD:** Responsável por acompanhar, atualizar e auxiliar o Poder Executivo na formulação da política municipal sobre álcool e drogas, orientar a normatização de atividades relacionadas ao assunto e estimular o desenvolvimento e o fortalecimento dos grupos de mútua ajuda, bem como estimular estudos e pesquisas que visem o aperfeiçoamento do controle e a fiscalização do tráfico e uso do álcool e de outras drogas;
- **Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC:** Responsável por auxiliar na formulação, implementação e execução de planos ligados à Proteção e 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;
- **Departamento de Trânsito de Joinville – DETRANS:** Companhia de engenharia de trânsito do município;

- **Unidade da Guarda Municipal – SEPROT (UGM):** Responsável por comandar e dirigir a Guarda Municipal de Joinville, a qual é responsável por proteger bens, serviços e instalações do Município, estabelecer integração com órgãos municipais de políticas sociais e com órgãos estaduais e federais, prestar apoio a agentes de fiscalização municipais, prestar apoio à população em situações de desastres, contribuir com a segurança escolar, atuar como agente de trânsito e colaborar com campanhas de interesse público;
- **Unidade de Proteção Civil – SEPROT (UPC):** 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 defesa civil, mediante a prevenção e enfrentamento de situações de risco, de calamidade e estado de emergência;
- **Unidade de Segurança Pública – SEPROT (USP):** Responsável por fiscalizar a vigilância do patrimônio do Município; coordenar a Área da Junta Militar; e pela gestão da prevenção em segurança das unidades escolares municipais, por meio de ações conjuntas com demais unidades da SEPROT;
- **Unidade de Segurança Pública Área da Junta Militar – SEPROT.USP.AJM:** É uma Coordenadoria da SEPROT, responsável pela execução do Serviço Militar no âmbito do Município (Lei nº 4.375/1964);
- **Conselhos Comunitários de Segurança – CONSEGS:** Pessoas de uma mesma comunidade que se reúnem para discutir, analisar, planejar e acompanhar a solução de seus problemas de segurança, assim como estreitar laços de entendimento e cooperação entre as várias lideranças locais;
- **Serviço Emergência 190:** Operado nos Centros de Operações Policiais Militares (Copom), para onde convergem os chamados aos números 190 (Polícia Militar), 192 (Samu), Bombeiros (193). Destina-se ao atendimento da população em emergências;
- **Serviços de emergência:** Defesa Civil (199) e Guarda Municipal (153);
- **Disque-Denúncia 181:** Serviço destinado a mobilizar a sociedade na luta contra o crime e a violência no Estado de Santa Catarina. Foi criado em 1998 em razão da necessidade da Polícia Civil de Santa Catarina criar uma parceria com a sociedade que permitisse uma resposta rápida e efetiva no combate ao crime. Funciona de forma ininterrupta e tem a capacidade de receber até 200 denúncias por dia. O serviço garante o anonimato do denunciante e as ligações à central não são rastreadas;
- **Corpo de Bombeiros:** Corpo de Bombeiros Voluntários de Joinville presta serviços gratuitos à comunidade no combate a incêndio, atendimento pré-hospitalar, resgate veicular, na montanha, aquático, vertical e em estruturas colapsadas. É formado por 1.700 pessoas entre bombeiros mirins, voluntários, efetivos, brigadistas e pessoal de apoio. O Corpo de Bombeiros Voluntários de Joinville atua também o treinamento e formação de novos bombeiros;
- **Polícia Civil local:** Órgão do Governo do Estado de Santa Catarina conhecida como polícia investigativa e judiciária. Em Joinville, promove e desenvolve investigação criminal, controle, fiscalização e serviço administrativo;
- **Polícia Militar local:** Órgão do Governo do Estado de Santa Catarina que presta serviços na área de segurança pública ostensiva preventiva e ostensiva repressiva.

No **Quadro 5.4.2-1** estão representadas as unidades da polícia militar alocadas no município de Joinville.

Quadro 5.4.2-1. Unidades da Polícia Militar localizadas em Joinville.

DIE / CFNP - Colégio Policial Militar Feliciano Nunes Pires - Polo Joinville
CPMA / 1º BPMA / 2ª Cia / 1º Pel - 1º Pelotão de Polícia Militar Ambiental - Joinville
5º CRPM / 8º BPM / 4ª Cia - 4ª Companhia
5º CRPM / 8º BPM / 3ª Cia - 3ª Companhia
5º CRPM / 8º BPM / 2ª Cia - 2ª Companhia
5º CRPM / 8º BPM / 1º Batalhão de Pronta Resposta (BPR)
5º CRPM / 8º BPM - 8º Batalhão de Polícia Militar (Área norte da cidade)
5º CRPM / 17º BPM - 17º Batalhão de Polícia Militar (área Sul da cidade)
CPMAE / BAPM / 2ª Cia – 2ª Companhia do Batalhão de Aviação da Polícia Militar
CPMA / 1º BPMA / 2ª Cia - 2ª Companhia de Polícia Militar ambiental
5º CRPM / EPM - Esquadrão de Polícia Montada / 5ª RPM (Cavalaria)
5º CRPM / 17º BPM / 4ª Cia - 4ª Companhia
5º CRPM / 17º BPM / 1ª Cia - 1ª Companhia
5º CRPM - 5º Comando Regional de Polícia Militar
CPMR / 1º BPMRv / 4ª Cia / 1º Pel / 1º Gp - 1º Grupo de Polícia Militar Rodoviária - Posto 18
5º CRPM / CRE - Central Regional de Emergência

Fonte: Polícia Militar - Santa Catarina (2023).

Na **Tabela 5.4.2-1** estão relacionados os órgãos ligados à Segurança Pública de Joinville e a quantidade de unidades distribuídas pelo município de Joinville.

Tabela 5.4.2-1. Órgãos ligados a segurança pública da cidade de Joinville.

Organização	Tipo	Quantidade
Exército Brasileiro	Batalhão de Infantaria	01
Polícia Federal	Delegacia	01
Polícia Militar	Comando Regional de Polícia Militar	01
Guarda Municipal	Batalhão de Polícia Militar	02
	Companhia de Polícia Militar Ambiental	01
	Esquadrão de Polícia Militar Montada (Cavalaria)	01
	Companhia de Polícia Militar Rodoviária	01
Penitenciária Industrial	Base de Aviação de Polícia Militar	01
	Central Regional de Emergência	01
Polícia Civil	Delegacia de Polícia Civil	12
	Instituto Geral de Perícia	01
Guarda Municipal	Unidade	01
Presídio Regional	Unidade	01
Penitenciária Industrial	Unidade	01
Centro de Atendimento Socioeducativo – CASE	Unidade	01
Conselho Comunitário de Segurança	Conselho Regional	12
Defesa Civil	Unidade	01

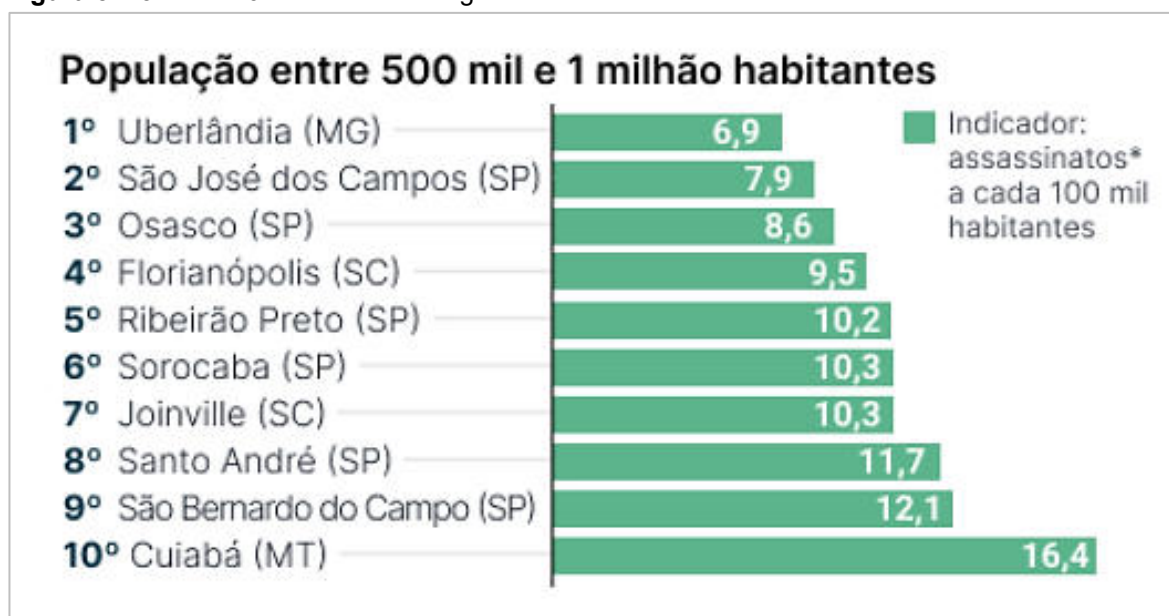
Fonte: Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT (2023).

Segundo o “Anuário 2023 Cidades mais seguras do Brasil”, Joinville se destacou como sendo uma das mais seguras cidades do Brasil. Para a análise das cidades, utiliza-se os dados do Painel de Monitoramento de Mortalidade da Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, do Ministério da Saúde, e das informações populacionais baseadas no Censo 2022, do IBGE. O Anuário 2023 Cidades Mais Seguras do Brasil é um indicador que avalia as cidades brasileiras em seu nível de óbitos violentos a cada 100 mil habitantes (MYSIDE, 2023.)

Neste contexto, Joinville conta também com programas preventivos como Rede de Vizinhos, Conselhos de Segurança, além da participação da sociedade civil organizada como as entidades de classe a ACIJ, CDL, Ajorpeme, Acomac, entidades que juntamente com a administração do município atua na prevenção primária da violência em relação a saúde, educação, oportunidade de emprego, refletindo na segurança pública (JOINVILLE, 2023).

A **Figura 5.4.3-1** apresenta as 10 cidades mais seguras do Brasil na escala entre 500 e 1 milhão de habitantes segundo o “Anuário 2023 Cidades Mais Seguras do Brasil”.

Figura 5.4.3-1. As 10 cidades mais seguras do Brasil.



Fonte: MYSIDE, (2023).

5.4.4 ESTABELECIMENTOS PRISIONAIS

A nível federal as informações sobre o sistema penitenciário brasileiro são fornecidas pela Secretaria Nacional de Políticas Penais (SENAPPEN), e obtidas pelo Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias (INFOPEN). O SISDEPEN é a ferramenta de coleta de dados do sistema penitenciário brasileiro, e concentra informações sobre os estabelecimentos penais e a população carcerária. Foi criado para atender à Lei nº 12.714/12, que dispõe sobre o sistema de acompanhamento da execução das penas, da prisão cautelar e da medida de segurança aplicadas aos custodiados do sistema penal brasileiro (BRASIL, 2023).

Em setembro de 2023 foi lançado o 14º Ciclo de Levantamento de Informações Penitenciárias com dados que dizem respeito ao primeiro semestre de 2023. Observa-se o aumento de 9,58% da oferta de atividades educacionais no sistema penitenciário brasileiro, além de 154.531 pessoas presas exercendo alguma atividade laboral. Outro dado importante desse

documento é sobre o número total de detentos no Brasil, totalizando 834.874, dos quais distribuem-se 644.794 em celas físicas e 190.080 em prisão domiciliar (BRASIL, 2023).

Dentro da organização dos estabelecimentos prisionais do estado de Santa Catarina, os estabelecimentos do município de Joinville fazem parte da Superintendência Regional do Norte Catarinense - SR03, sendo constituído por três unidades prisionais: A Penitenciária Industrial de Joinville, o Presídio Feminino Regional de Joinville e o Presídio Regional de Joinville (SANTA CATARINA, 2023).

Na **Tabela 5.4.4-1** está representada a população criminal em duas unidades prisionais de Joinville.

Tabela 5.4.4-1. População prisional de Joinville dos últimos anos.

Unidade	População Prisional					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Penitenciária Industrial Joinville	572	665	661	788	787	850
Presídio Regional de Joinville	997	960	1.161	1.225	1.120	1.099

Fonte: Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública, SEPROT (2023)

Em relação ao Presídio Feminino de Joinville, a unidade somente foi oficialmente ativada em março de 2022, com 298 vagas para detentas mulher. Dados de julho de 2022 apontam que o presídio tem 86 internas, ocupando 30% da capacidade total. (JOINVILLE, 2022).

6 CARACTERIZAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Joinville se desenvolveu em uma região difícil, do ponto de vista urbanístico, já que se localiza em um fundo de baía, tendo a leste os manguezais e a oeste, a Serra do Mar. Em 1895, foi elaborada a primeira lei orgânica do município, criando disposições legais, tais como, licença e autorização para edificações, com respectivas obrigatoriedades e código de postura. Nos anos de 1920, a cidade adquire feições urbanas ainda mais definidas, com novas praças e jardins, implantação de meio-fio de pedra, macadamização e instalação de bueiros para escoamento pluvial. A partir de 1940 a cidade vai se estendendo gradativamente sendo que o aspecto topográfico da cidade, às condições do seu desenvolvimento e o fator climático, com muitas chuvas e enxurradas e contribui para tornar o problema da construção e/ou conservação das vias públicas cada vez mais difícil (JUNQUEIRA, 2010).

Ao longo dos anos, vêm sendo registradas fortes inundações no município, uma vez que grande parte de seu território se encontra a 2 (dois) metros acima do nível do mar, ao longo das margens do Rio Cachoeira, junto à sua foz. Desta forma, periodicamente ocorrem episódios de enchentes e inundações, com tais processos hidrológicos podendo ser agravados em decorrência do aumento da vazão do rio, associado ao aumento do nível das marés em casos de marés astronômicas e/ou de tempestade.

A bacia hidrográfica do Rio Cachoeira está totalmente inserida na área urbana de Joinville, e possui 14,9 km de extensão, com relevo predominantemente plano, podendo ser suave ondulado, e declividade majoritariamente inferior à 20%. Nesta área, a planície se estende para oeste até encontrar a Serra do Mar, sendo essa a região em que a ocupação neste município se desenvolveu com mais intensidade. Uma vez que a infraestrutura básica de serviços não se mostra eficiente e suficiente para comportar, com qualidade ambiental, o grande número da população e, conseqüentemente, o número de residências, parte da população, principalmente a de menor poder aquisitivo, tem ocupado áreas de risco, como no caso dos morros e mangues (MULLER, 2012).

Atualmente, a Lei de Ordenamento Territorial – LOT (Lei Municipal nº 470/17) de Joinville define o Mapa de Uso e Ocupação do Solo que é atualizado periodicamente. O mapa é um anexo à Lei Complementar e está disponível ao público no site da Prefeitura de Joinville.

Como ponto de partida das análises do uso e ocupação do solo, com objetivo de apresentar um mapa atual do tema, foi consultado o mapa da Prefeitura de Joinville, baseado em análise de ortofotos de 2010, em escala 1:10.000 a partir das diretrizes e classes do manual do uso da terra do IBGE de 2006. A figura 6-1 apresenta esse mapa base da análise.

Analisando os mapas de uso e ocupação do solo de Joinville, nos anos de 2018, 2020 e 2022, observa-se o avanço da área urbanizada e consequentemente a diminuição de áreas com formações florestais. As classes mais atingidas são o mangue e a restinga, cuja tipo de vegetação é característica de áreas próximos de corpos d'água e intermediárias.

No processo de crescimento do núcleo urbano de Joinville ocorreram ocupações urbanas inadequadas do ponto de vista do ambiente natural, em consonância com o que ocorreu em demais cidades no estado de Santa Catarina, como Florianópolis e Palhoça, por exemplo. Além da ocupação da planície costeira (manguezais e restinga, dentre outros), a ocupação dos morros urbanos, através de corte de platôs escalonados com a destruição da camada de vegetação, mediante ações de desmatamentos e terraplenagens, ocasionou processos de erosão do solo e produção de sedimentos com consequente assoreamento dos rios.

Reconhecidamente, a aplicação das bases do MapBiomias, dentre outras de escala 1:25.000 ou regional, pode acarretar erros e falsas interpretações de unidades de uso, principalmente na macrozona rural. Contudo o objetivo deste Produto é “Identificar as principais características do município, tais como climáticas, ambientais, culturais, socioeconômicas, hidrológicas, pedológicas e geológicas (...) e uma compreensão das políticas públicas, da gestão municipal dos riscos, planejamento de uso e ocupação do solo (...)”, idealizado sob a forma de uma compilação de bases e apresentação de todo material considerado, e organizado no banco de dados geoespacial para o devido uso em produtos posteriores.

A partir das bases apenas coletadas e organizadas, uma comparação das áreas e cada classe entre os anos 2018 e 2022, foi possível constatar um aumento significativo das áreas de pastagens, arroz e lavouras temporárias em relação de áreas de florestas sendo consideradas áreas de mangues e restinga. Vale destacar, que houve apontamentos de aumento das lavouras de soja, mas pondera-se que essa cultura, foi erroneamente atribuído pela metodologia de reconhecimento automático do MapBiomias, bem como alterações no reconhecimento da silvicultura e mosaico de usos. Outro ponto importante foi o aumento das áreas de construções e edificações (áreas urbanas), principalmente devido às expansões da cidade, como pode ser observado nas **Figuras 6-2 e 6-3**.

Para facilitar a comparação dos cenários, apresenta-se um Mapa de Transição do Uso e Ocupação do Solo, elaborado com base em imagens do MapBiomias da Coleção 8, para os anos 2018 e 2022. Destarte, uma análise espacial e temporal foi realizada para identificar e classificar as mudanças no uso e ocupação do solo no período entre os dois anos, a qual teve por base os seguintes critérios:

- Transição entre Classes Naturais: Mudança de uma classe natural para outra classe natural foi classificada como **Natural** (ex: Formação Florestal para Restinga Arbórea).
- Transição entre Classes Antrópicas: Mudança de uma classe antrópica para outra classe antrópica foi classificada como **Antrópico** (ex: Pastagem para Mosaico de Usos).

- Transição entre Classes de Corpos D'água: Mudança de uma classe de corpo d'água para outra classe de corpo d'água foi classificada como **Água** (ex: Rio, Lago e Oceano para Aquicultura).
- Transição de Classe Natural para Classe Antrópica: Mudança de uma classe natural para uma classe antrópica foi classificada como **Desflorestamento** (ex: Formação Florestal para Área Urbanizada).
- Transição de Classe Natural para Classe de Corpo D'água: Mudança de uma classe natural para uma classe de corpo d'água foi classificada como **Desflorestamento** (ex: Restinga Arbórea para Aquicultura).
- Transição de Classe Antrópica para Classe Natural: Mudança de uma classe antrópica para uma classe natural foi classificada como **Reflorestamento** (ex: Pastagem para Formação Florestal).
- Transição de Classe de Corpo D'água para Classe Natural: Mudança de uma classe de corpo d'água para uma classe natural foi classificada como **Reflorestamento** (ex: Rio, Lago e Oceano para Restinga Arbórea).
- Transição de Classe Antrópica para Classe de Corpo D'água: Mudança de uma classe antrópica para uma classe de corpo d'água foi classificada como **Água** (ex: Mosaico de Usos para Rio, Lago e Oceano).
- Transição de Classe de Corpo D'água para Classe Antrópica: Mudança de uma classe de corpo d'água para uma classe antrópica foi classificada como **Antrópico** (ex: Rio, Lago e Oceano para Arroz).
- Áreas Sem Mudanças: Áreas que não apresentaram mudanças no período analisado foram classificadas como **Inalterado**.

Desta forma, as classes utilizadas na presente análise foram:

- Classes Antrópicas: Pastagem, Soja (erroneamente atribuído pela metodologia de reconhecimento automático do MapBiomas, bem como silvicultura e mosaico de usos), Arroz, Outras Lavouras Temporárias, Silvicultura, Mosaico de Usos, Área Urbanizada, Mineração e Outras Áreas não Vegetadas.
- Classes de Corpos D'água: Aquicultura e Rio, Lago e Oceano.
- Classes Naturais: Formação Florestal, Mangue, Restinga Arbórea, Campo Alagado e Área Pantanosa e Apicum.

Embora a classe “Afloramento Rochoso” seja uma classe natural, as transições foram consideradas da seguinte forma:

- Transição de Classe Natural para Afloramento Rochoso: Desflorestamento, pois consideramos uma perda de vegetação.
- Transição de Afloramento Rochoso para Classe Natural: Reflorestamento, pois consideramos um ganho de vegetação.

- Transição de Afloramento Rochoso para Classe Antrópica: Antrópico, pois consideramos a mudança de uma classe natural para uma classe antrópica, mas nesse caso, não houve perda de vegetação.
- Transição de Classe Antrópica para Afloramento Rochoso: Natural, pois consideramos a mudança de uma classe antrópica para uma classe natural, mas nesse caso, não houve ganho de vegetação.

A análise resultou na produção do Mapa de Transição do Uso e Ocupação do Solo para o município de Joinville (**Figuras 6-4**), o qual apresenta as áreas que sofreram mudanças no período entre 2018 e 2022, classificadas de acordo com os critérios mencionados acima. A metodologia utilizada permitiu a identificação e classificação das mudanças no uso e ocupação do solo anteriormente elencadas.

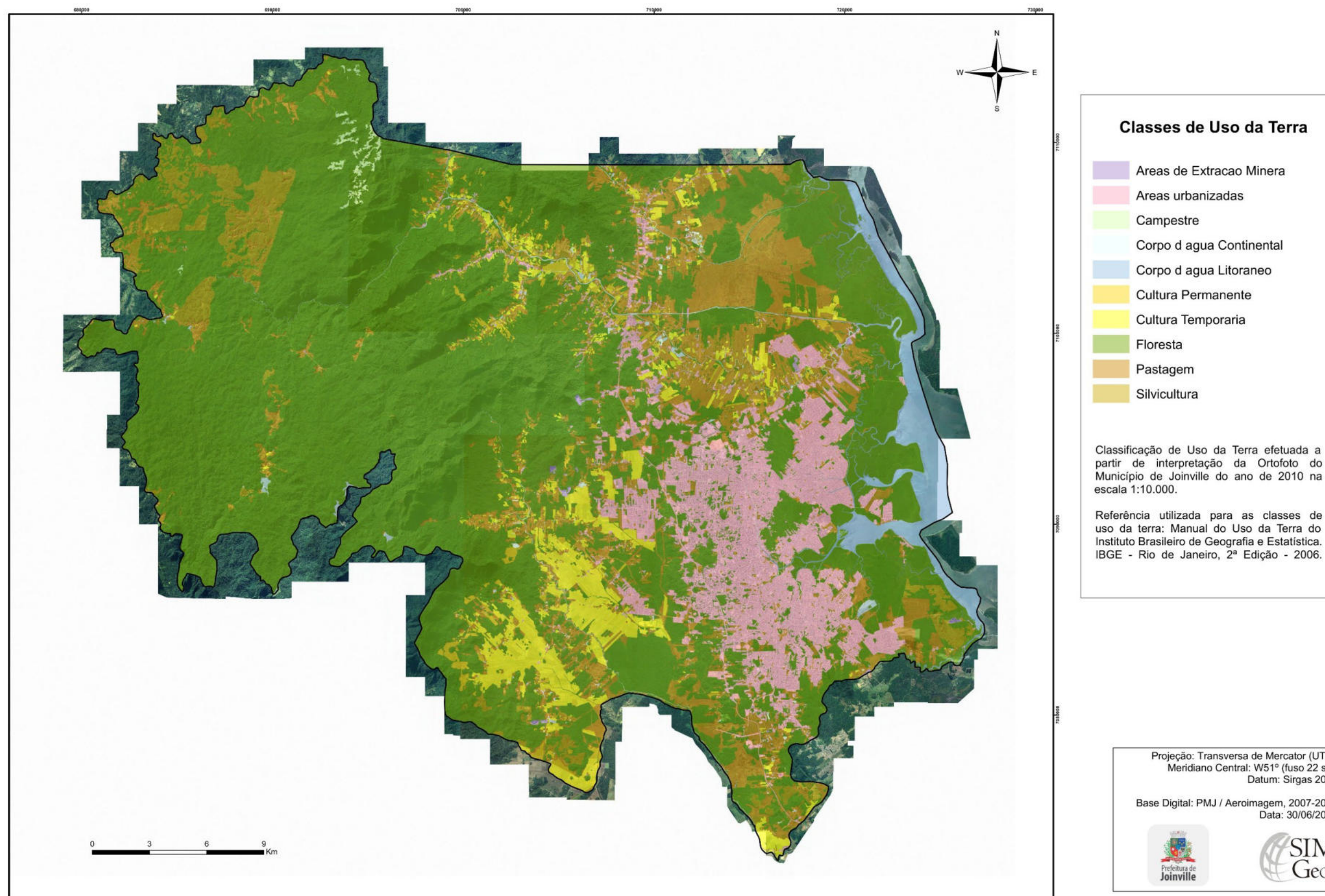
Por fim, destaca-se que, concomitantemente, está em andamento a elaboração da base das Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação (UHCT), que será apresentada e analisada no Produto 03 deste projeto. Devido ao fato de ser um tema complementar ao tratado neste capítulo, e dos produtos da UHCT terem sido utilizados para a elaboração de alguns dos mapas deste P-02, apresenta-se abaixo (**Figura 6-5**) uma prévia da base em andamento, cujas metodologia e amostra das UHCT estão apresentados no **Anexo A**. A continuidade desse capítulo deve abordar outros temas, já se valendo do uso de UHCT, como a análise de terrenos alagáveis e as culturas desse tipo de terreno, como rizicultura e bananicultura (**Figura 6-6**). Para análise de ameaças hidrológicas nas AEU, contudo, cabe destacar que a bananicultura ainda representa uso das encostas e, assim, pode também ser relacionado aos riscos geológicos.

O tema bananicultura foi baseado em correlação entre o MapBiomass e as UHCT, com aplicação de sensoriamento remoto, a partir de checagem do padrão textural de imagem e aplicação em UHCT. Vale ressaltar que o recorte temporal foi o da imagem utilizada para UHCT, e pode não corresponder à situação atual.

Por fim, baseado em todos mapas apresentados, foi elaborado um mapa consolidado e atual do uso e ocupação do solo, apresentado na **Figura 6-7**, que entre outros corrige alguns usos de agricultura como o da cultura de soja.

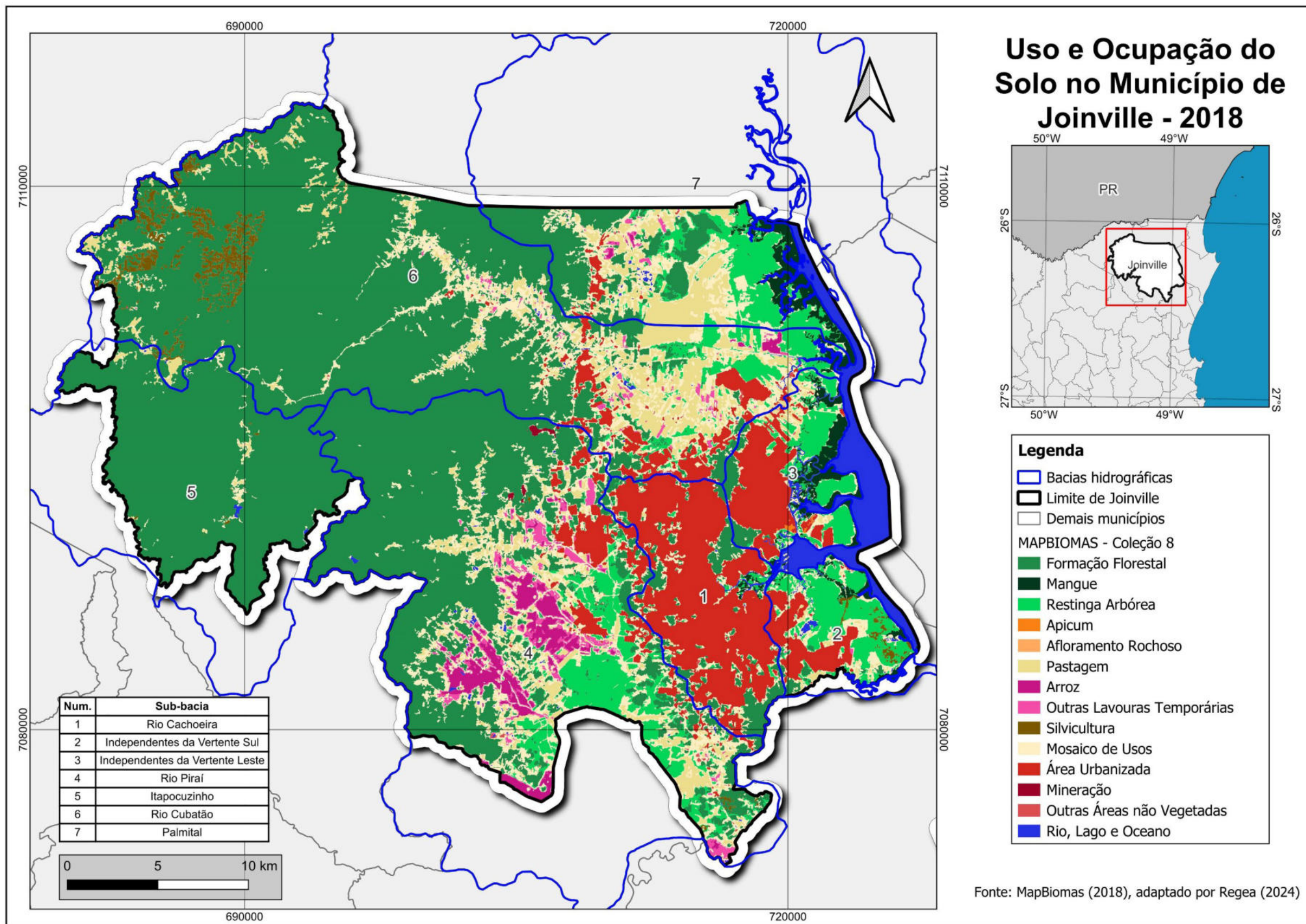
Figura 6-1. Uso e ocupação do solo no município de Joinville, 2010

MUNICÍPIO DE JOINVILLE: USO DA TERRA



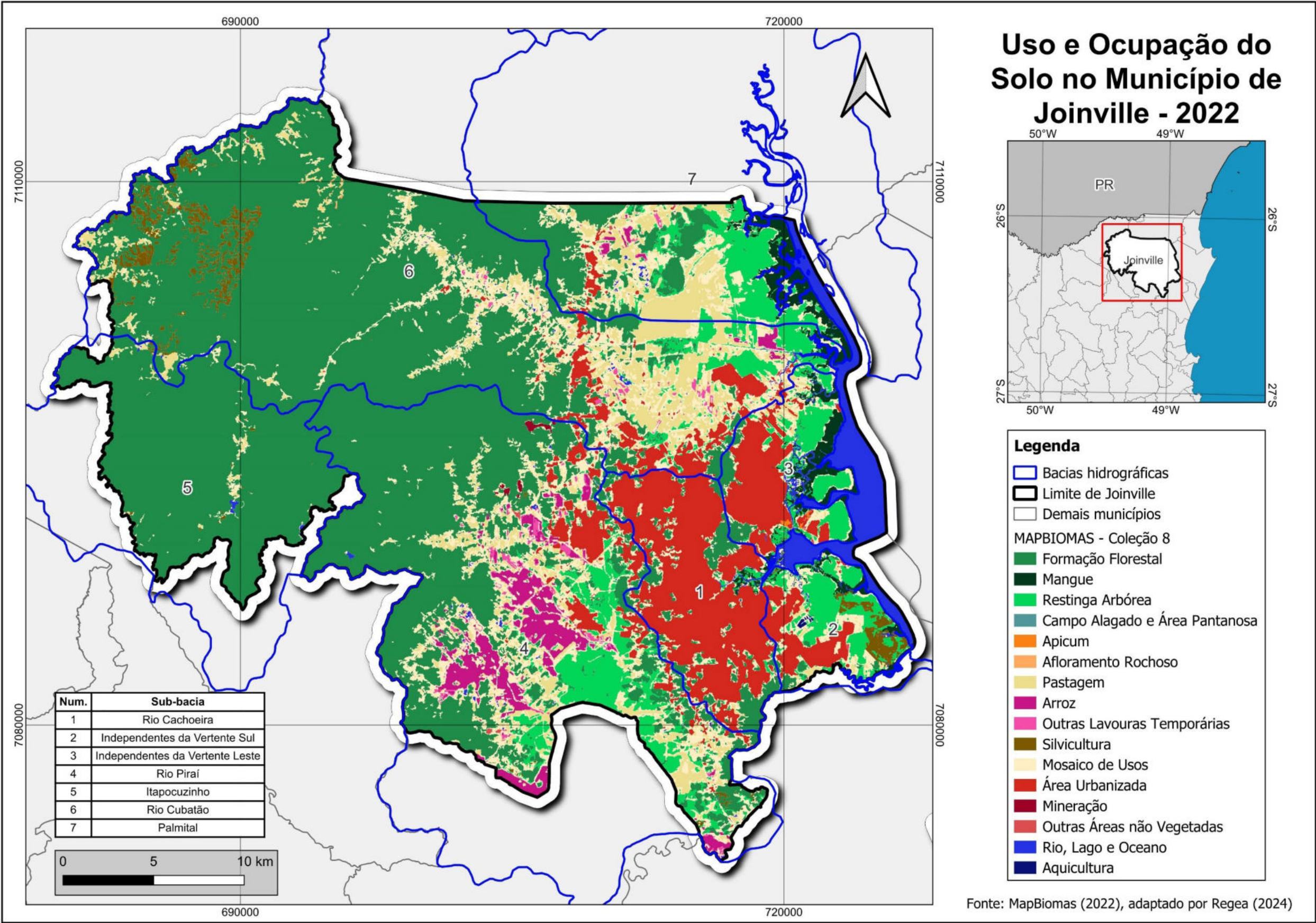
Fonte: SINGEO/Prefeitura de Joinville, 2010.

Figura 6-2. Uso e ocupação do solo no município de Joinville, 2018.



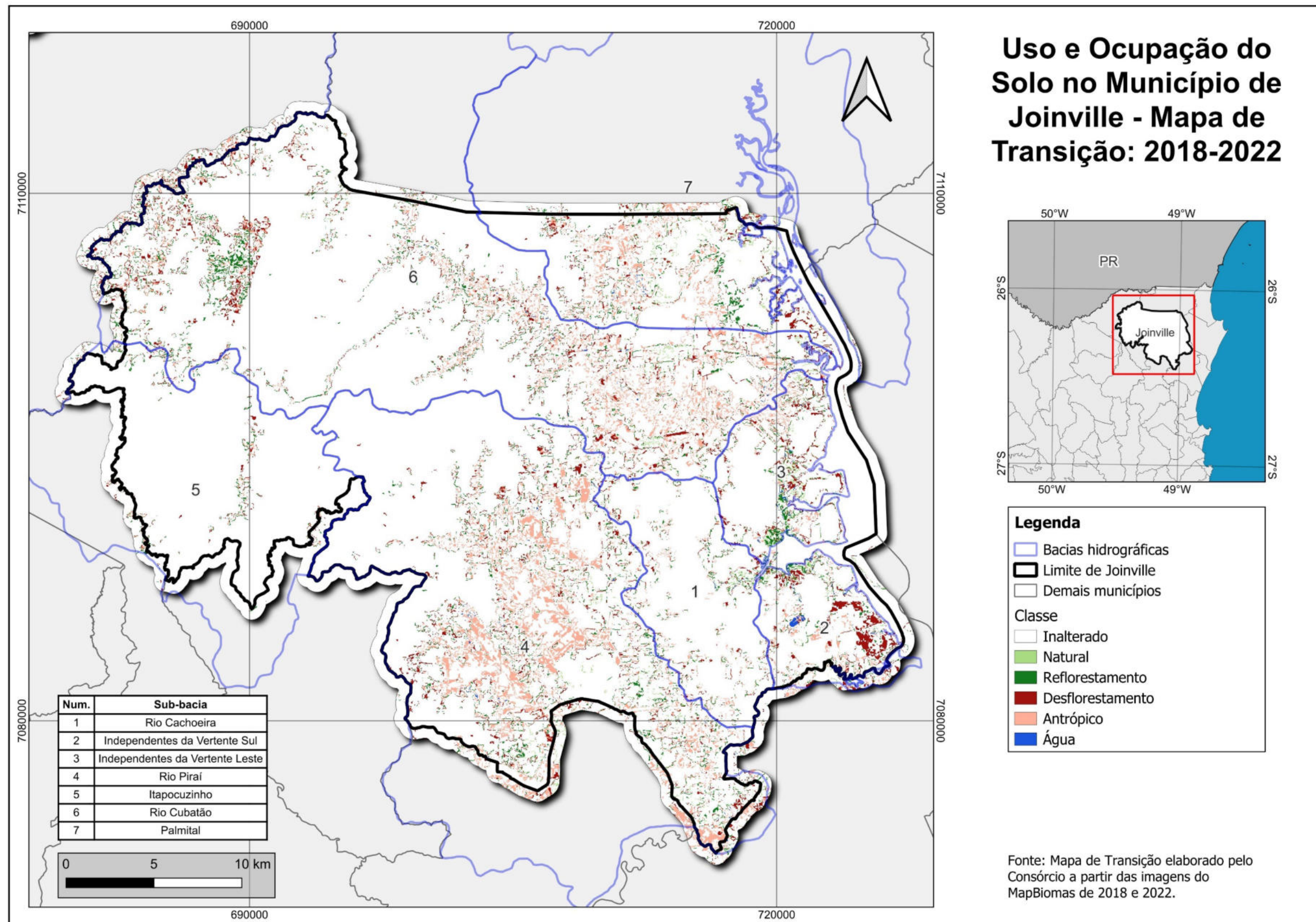
Fonte: MapBiomias.

Figura 6-3. Uso e Ocupação do Solo no município de Joinville, 2022.



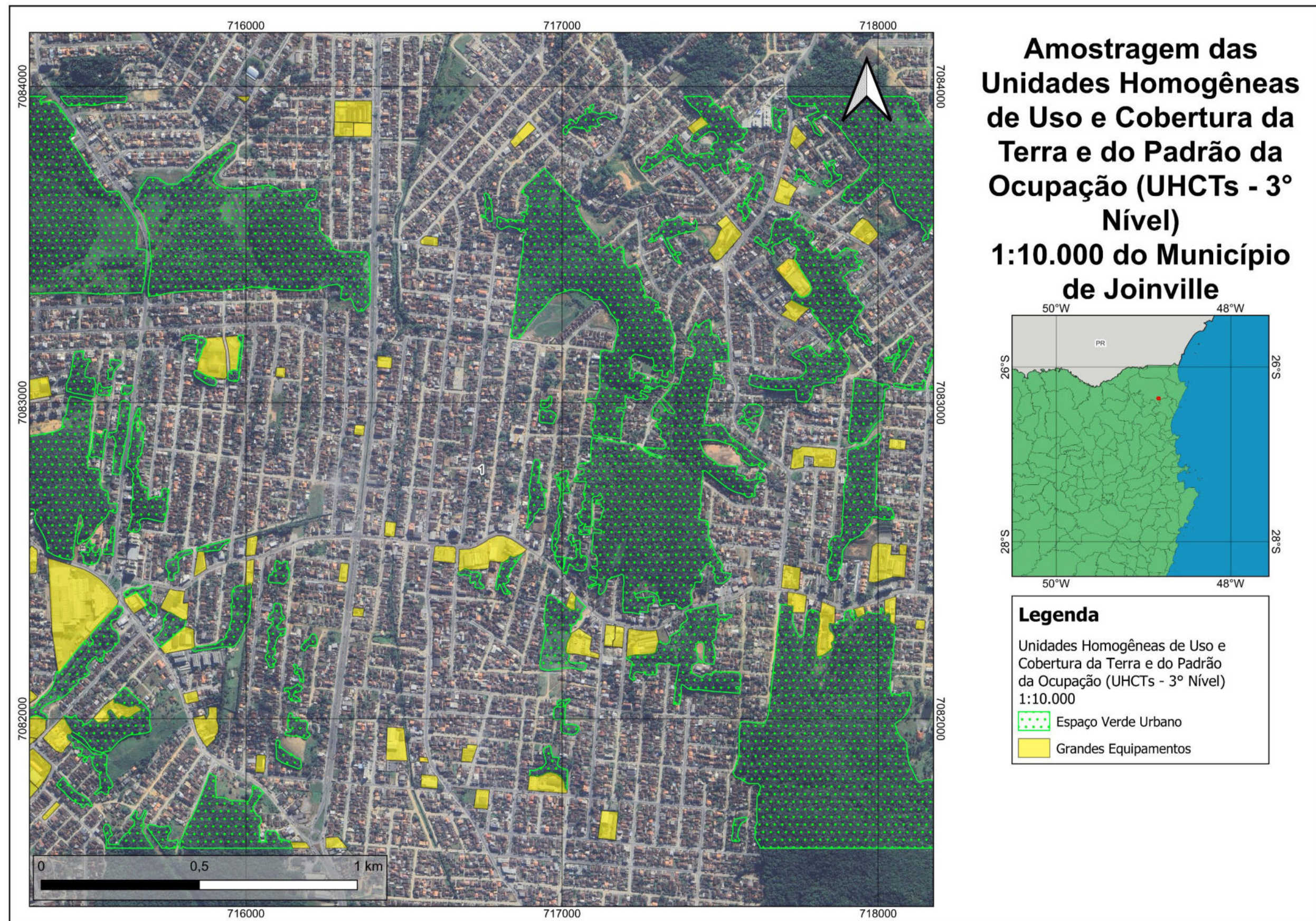
Fonte: MapBiomas.

Figura 6-4. Mapa de Transição de Uso e ocupação do Solo no município de Joinville, entre os anos de 2018 e 2022.



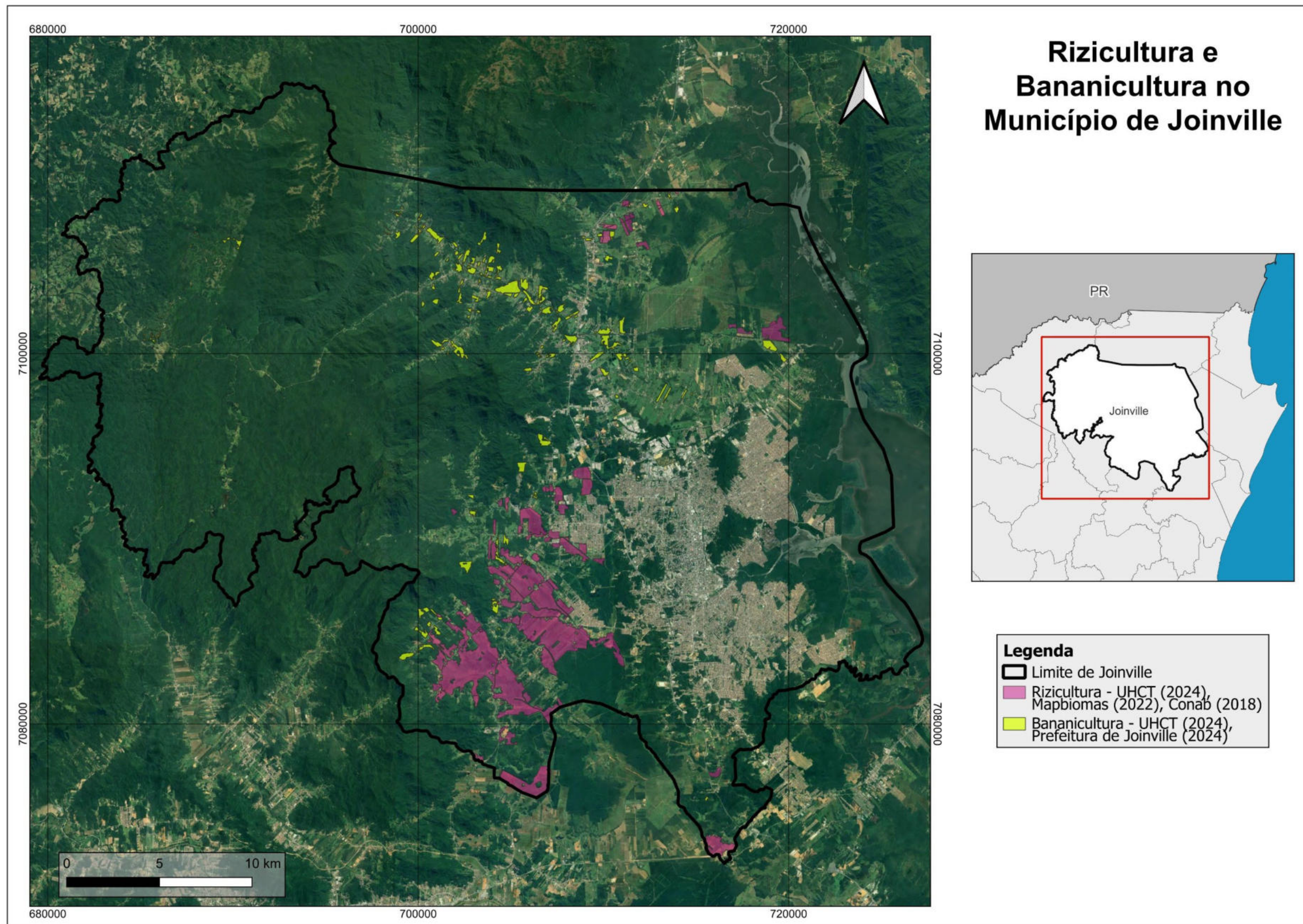
Fonte: MapBiomas.

Figura 6-5. Prévia das Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação (UHCTs – 3° nível).



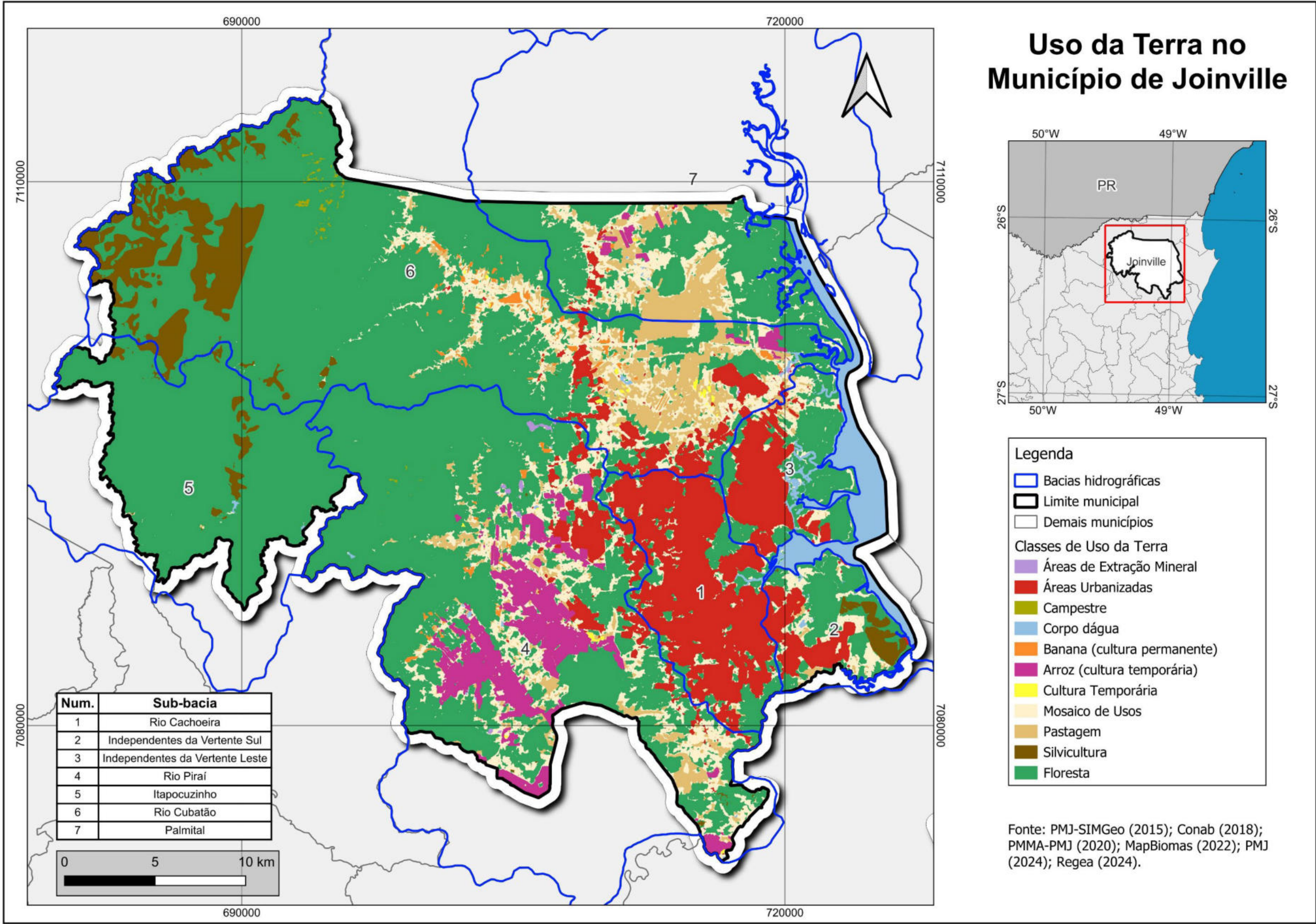
Fonte: MapBiomias.

Figura 6-6. Aplicação das Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação (UHCT) na apresentação da Rizicultura e Bananicultura em Joinville.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio, com base em dados MapBiomas, CONAB e Prefeitura de Joinville (SAMA UDR).

Figura 6-7. Mapa de uso e ocupação atual, a partir de segmentações das Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação (UHCT), com a análise de uso, de 2010, 2018 e 2022.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio, com base em dados pmj-simgEO (2015), Conab (2018), PMMA-PMJ (2020), MapBiomias (2022) e nas UHCTs (Regea, 2024),

Os mapas apresentaram importantes informações a respeito da dinâmica de expansão ou retração das classes ao longo dos anos, possibilitando perceber o avanço das práticas agrícola, da mineração, da introdução da aquicultura no ano de 2022 e consequentemente a perda de formações florestais, áreas de mangue e restinga, mostrando uma diminuição significativa da vegetação natural. A **Tabela 6-1** demonstra os resultados da avaliação das classes de uso e ocupação do solo no município de Joinville entre os anos de 2018 e 2020.

Tabela 6-1. Uso e Ocupação do Solo de Joinville entre os anos de 2018, 2020 e 2024.

CLASSES	ÁREA (ha)		
	2018	2022	2023
1. Floresta	70.712	70.063	69.848
1.1. Formação Florestal	58.743	58.523	-
1.2. Mangue	2.285	2.329	-
1.3. Restinga Arbórea	9.684	9.211	-
2. Formação Natural não Florestal	55	61	232
2.1. Campo Alagado e Área Pantanosa	-	1	-
2.2. Apicum	27	24	-
2.3. Afloramento Rochoso	28	36	-
3. Agropecuária	26.213	26.684	26.716
3.1. Pastagem	7.517	7.773	6.506
3.2. Lavoura permanente - Banana	-	-	988
3.4. Lavoura temporária - Arroz	1.679	2.359	3.969
3.5. Outras Lavouras Temporária	1.607	684	226
3.6. Silvicultura	1.563	1.789	2.979
3.7. Mosaico de Usos	13.847	14.078	12.048
4. Área não vegetada	12.382	12.530	12.542
4.1. Área Urbanizada	12.164	12.284	12.424
4.3. Mineração	67	77	118
4.4. Outras áreas não vegetadas	151	169	-
5. Rio, Lago e Oceano	3.411	3.413	3.434
5.1. Aquicultura	-	22	-

As análises realizadas neste estudo evidenciaram as conversões de áreas naturais para áreas de uso antrópico entre os anos de 2018 e 2022 e os possíveis impactos na qualidade e quantidade da vegetação nativa neste caso áreas de mangue e restinga. A constatação dessa dinâmica de uso e ocupação do solo do município ressalta a importância de planejamento urbano adequado para que não haja maior comprometimento das áreas naturais da região.

7 CONSIDERAÇÕES DAS ÁREAS DE EXPANSÃO URBANA

A partir da elaboração dos aspectos legais do capítulo 3, da caracterização do meio físico (capítulo 4), antrópico (capítulo 5) e do uso e ocupação do solo (capítulo 6), foi elaborada uma análise das áreas de expansão urbana de Joinville, e suas relações com o desenvolvimento do PMGRD.

7.1 ANÁLISE DOS ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS DAS ÁREAS DE EXPANSÃO URBANA

De acordo com o Ministério das Cidades, o planejamento urbano é essencial para o desenvolvimento sustentável das cidades. Nesse sentido, é fundamental promover a

integração entre transporte, habitação, infraestrutura e meio ambiente. Além disso, é necessário priorizar a mobilidade urbana, a acessibilidade e a qualidade de vida da população. A implementação de políticas públicas que levem em consideração esses aspectos contribuirá para cidades mais justas e inclusivas, garantindo o bem-estar de todos os cidadãos.

A Lei Complementar nº 620/22 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. Destaque que aos itens que se referem diretamente à gestão de riscos de desastres:

- Art. 7º. A divisão territorial da área urbana está subdividida em: VI - área de expansão urbana de interesse industrial. § 1º Os lotes contidos na Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA), registrados nos termos da lei, antes de 27 de março de 1996, cujas áreas sejam inferiores a 3.600,00 m² (três mil e seiscentos metros quadrados), serão passíveis de edificação;
- Art. 15. A Habitação tem como base as diretrizes e princípios da Política Nacional de Habitação e demais normas reguladoras, tendo por objetivo viabilizar o acesso à moradia com condições adequadas de habitabilidade, priorizando os segmentos sociais vulneráveis, promovendo ações para regularização fundiária, mediante instrumentos e ações urbanísticas, jurídico-fundiárias, ambientais e sociais, sendo estabelecidas as seguintes diretrizes: IX - coibir as ocupações em áreas de risco e não edificáveis a partir da ação integrada dos setores municipais responsáveis pelo planejamento, fiscalização, controle urbano, defesa civil, obras e manutenção e as redes de agentes comunitários ambientais e de saúde; - o Art. 16, se refere ao mesmo tema;
- Art. 33. A Segurança tem como base as diretrizes e princípios da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, Política Nacional de Segurança Pública e Defesa Social e demais normas reguladoras, tendo como objetivo a coordenação de programas e ações de prevenção para a redução da violência e a atuação preventiva e imediata nos casos de ameaças ou danos às suas condições normais de funcionamento, sendo estabelecidas diretrizes nos parágrafos I, III e único;
- Art. 34. No que tange a abrangência deste Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável para o desenvolvimento físico-territorial, buscar-se-á consolidar a Segurança utilizando-se das seguintes ações e instrumentos: I - Lei Complementar de Estruturação e Ordenamento Territorial: a) coibindo as ocupações em áreas de risco e não edificáveis;
- Art. 36. As diretrizes estratégicas relativas à Qualificação do Ambiente Natural têm por objetivo promover a conservação e preservação da biodiversidade e da paisagem natural e garantir ao cidadão o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, com ênfase na harmonia social, ambiental, das relações humanas e do desenvolvimento econômico sustentável. O parágrafo X define: a elaboração de estudos do impacto de enchentes e inundações nas bacias hidrográficas e nas áreas de influência das marés, visando criar e implantar soluções para evitar prejuízos à sociedade e ao meio ambiente;
- Art. 37. Constituem-se diretrizes para a qualificação do ambiente natural no Município de Joinville: VIII - o controle e a fiscalização do uso e ocupação do solo em áreas de risco;
- Art. 38. No que tange à abrangência deste Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável para o desenvolvimento físico-territorial, buscar-se-á consolidar a Qualificação do Ambiente Natural utilizando-se das seguintes ações e instrumentos:

I - Lei Complementar de Estruturação e Ordenamento Territorial: c) coibindo as ocupações em áreas de risco e não edificáveis; e

- Art. 66. A Macrozona Rural do Município fica subdividida em: que define na área Rural III - Área de Expansão Urbana da Proteção da Paisagem Campestre (AEUPPC), caracterizada por regiões de baixo adensamento populacional e formas de ocupação sustentáveis que valorizam o meio ambiente e não alterem as características da paisagem campestre, de uso não diretamente ligado às atividades rurais, com maior volume de atividades voltadas predominantemente ao setor agrossilvopastoril que, contudo, possibilita a instalação de agroindústrias e a manutenção de indústrias em geral instaladas na região antes da Lei Complementar nº 470, de 09 de janeiro de 2017, desde que estas adotem medidas mitigadoras de riscos ao meio ambiente; e ainda define: IV - Área de Expansão Urbana (AEU), caracterizada como área rural, com características da Área Rural de Utilização Controlada (ARUC), cuja transformação para área urbana está condicionada à apresentação de projeto urbanístico específico, nos termos da Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, com diretriz de zoneamento e índices urbanísticos estabelecidos em Lei de iniciativa do Poder Público.

Desta maneira, ficam definidas as áreas de expansão urbana, representadas no Art. 66, além de caracterizado o compromisso do PDDS em coibir as ocupações em áreas de risco.

Entrando na análise da expansão urbana, dois polígonos aparecem nos mapas do Anexo I e II da Lei Complementar nº 620/22. Um deles, comparativamente menor, ao norte e outro de maior expressão ao sul. A porção ao norte, tem limite com uma Área Rural de Utilização Controlada - ARUC, ao norte, e é cercada a sul, oeste e leste por Área Urbana de Adensamento Controlado - AUAC, cuja versão mais atualizada o mapa da macrozona urbana já incorporou essa AEU. Enquanto ao sul, a área é circundada com uma Área Rural de Utilização Controlada - ARUC, com limite em direção aproximada noroeste-sudoeste, por macrozona Área Urbana de Adensamento Secundário - AUPAS.

Nos Anexos I-C a I-L e II-A a II-L, são apresentadas alterações dos Anexos I e II, disponibilizados em 14/09/2022. Nessas alterações são apresentadas áreas de expansão urbanas no item 2.3, que são apresentadas nos anexos atualizados (10/01/2024) da Lei Complementar nº 470, de 09 de janeiro de 2017, com o Anexo XI descrevendo:

- a) AEU Sul, que amplia a área sul do Anexo I e II supracitado;
- b) AEU Palmeira (extremo norte do município);
- c) AEU Espinheiros (uma porção ilhada junto à baía da Babitonga);
- d) AEU Rio Velho (área em planícies e morro, na porção leste do município);
- e) AEU Paranaguamirim (área de planícies, na porção do extremo leste do município);
- f) AEU Arataca (área junto à rodovia Rodolfo Jahn, na parte oeste da cidade);
- g) AEU de Proteção da Paisagem Campestre (maior área, localizada na porção norte do município).

7.2 ANÁLISE DO ARRANJO LEGAL DA ÁREA DE RESTRIÇÃO LIGADA À COTA 40 M

A Cota 40 m, de uma forma resumida, é uma lei que estabelece que áreas de morro acima de 40 metros de altura em relação ao nível do mar são consideradas de preservação ambiental na macrozona urbana. Isto quer dizer que estes morros não podem ser ocupados e/ou desmatados.

As áreas de restrição de ocupação acima da cota 40 m remonta a um período cuja preocupação era relacionada à capacidade de abastecimento público de água, cuja pressão manométrica não podia exceder a altura de 40 m. Contudo, valendo-se da restrição inicial, e do respeito à determinação, definiu-se que as áreas de topo de morro acima da cota 40 m seriam ambientalmente preservadas. Na Lei nº 1410/75 (Arts. 36 a 39), são definidas zonas verdes - Z9 - Zona Especial de Ocupação Controlada (ZEOC), compreendendo as áreas superiores dos morros urbanos, situadas a partir da curva de nível correspondente a 40 m acima do nível do mar, até a cota de preservação permanente, definida pela legislação ambiental federal e estadual. Mantendo assim, na forma de zoneamento a restrição ao uso dessas áreas.

A Lei Complementar nº 26/95 altera os Arts. 36 a 39, e estabelece:

- "Art. 37. As zonas verdes - Z9 - subdividem-se em Z9-001 e Z9-002, com as seguintes especificações:
 - Z9-001: Zona Especial de Ocupação Controlada (ZEOC), compreendendo as áreas superiores dos morros urbanos, situadas a partir da curva de nível correspondente a 40 m acima do nível do mar, até a cota de preservação permanente, definida pela legislação ambiental federal e estadual.
 - Z9-002: Compreende as áreas verdes periféricas, situadas na área rural do Município de Joinville.

Parágrafo Único - Para os efeitos desta Lei Complementar, a caracterização de morro será feita conforme definições estabelecidas na resolução do CONAMA nº 04/85."

- Art. 7. Os lotes e edificações existentes nas zonas Z9-001, anteriores à data de publicação desta Lei Complementar e que estejam devidamente registrados no cartório de Registro de Imóveis, cujas áreas sejam inferiores e os índices de ocupação superiores ao estabelecido para referida zona, poderão ser edificados ou terem edificações regularizadas desde que respeitados os seguintes requisitos:

I - Taxa de ocupação máxima das edificações de 60%;

II - Gabarito máximo de 2 pavimentos;

III - Recuo frontal mínimo de 5 m;

IV - No que couber, respeitar as demais exigências desta Lei Complementar.

- Art. 8º. A execução de projetos de parcelamento, arruamento, terraplenagens e/ou edificações nas zonas Z9-001, dependerão de análise e aprovação, por parte dos órgãos competentes, de planejamento e meio ambiente.

Entende-se que ao permitir a ratificação do uso, nos casos especificados e anteriores à Lei Complementar, de certa maneira, promoveria um congelamento do uso, embora ocorra uma

situação de complacência com a ocupação em áreas restringidas. Contudo a redação do Art. 8º abriu espaço para um uso sob licenciamento nas áreas Z9-001.

Esta situação, na área urbana, se altera em 2017 (LEI COMPLEMENTAR Nº 470, DE 09 DE JANEIRO DE 2017), e depois em 2018 (LEI COMPLEMENTAR Nº 520, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2018), com a proposição, na forma de um marco temporal, de que áreas que até 1996 (não autorizadas) ou 2017 (aprovadas e licenciadas), e que devido a mineração ou terraplanagem tenha abaixado a cota do terreno abaixo de 40 m, atualmente pode ser ocupado, obedecendo às condições do Art. 7º, em relação à ocupação máxima pela área do lote.

A Lei nº 620/22 que institui o PDDS, estabelece na área urbana o Setor Especial de Interesse de Conservação de Morros (SE-04), como áreas situadas a partir de 40 m (quarenta metros) no retrato temporal da lei, que pela sua situação e atributos naturais, devem ser protegidas e/ou requeiram um regime de ocupação especialmente adaptado a cada caso, podendo constituir Unidades de Conservação. Contudo, continua valendo as decisões da Lei Complementar nº 470/17. Destaca-se que as áreas de expansão urbana, nos anexos relacionados a delimitação dessas AEU, não preveem os setores SE-04, uma vez que, estavam anteriormente na Macrozona Rural.

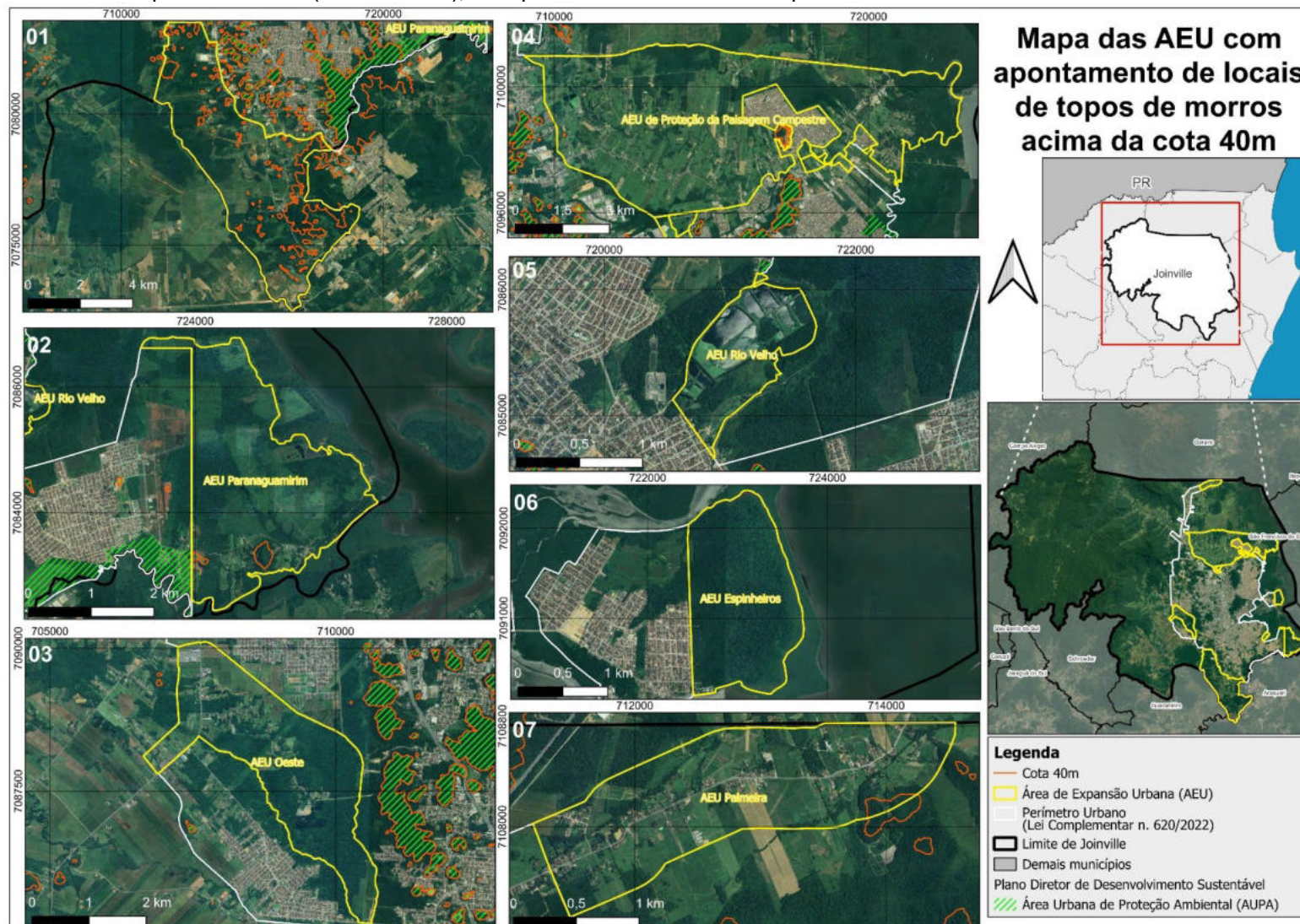
Quanto às Z9-002 (compreende as áreas verdes periféricas, situadas na área rural do município de Joinville), que pode estabelecer proteção ambiental nas áreas da macrozona rural em processo de expansão urbana, é importante afirmar que não foi observada nenhuma Lei Municipal que revogue essa zona verde, e o processo natural de descaracterização das Z9-002 é que são específicas de macrozona rural, e quando a área passa a pertencer a macrozona urbana, essas áreas verdes deixam de existir.

A partir do exposto nesse item, entende-se que houve uma progressiva fragilização da ocupação nestas encostas, e devem ser alvo de análise da suscetibilidade aos riscos, no âmbito da presente elaboração do PMGRD. E que as áreas de expansão urbana, necessitam de delimitação das SE-04, bem como de outras zonas especiais de interesse (e.g. conservação de várzea SE-05), para garantir uma isonomia de direitos ao uso e ocupação do solo no município relacionado às áreas urbanas, e para garantir à área de expansão urbana os benefícios relacionados a qualidade ambiental da proximidade de áreas verdes protegidas, e dos benefícios da proteção de nascentes e manancial para o futuro.

No âmbito do PMGRD, e questões ambientais já discutidas, a relação das áreas de proteção da cota 40 m, além da restrição de uso e congelamento das encostas, também tem efeitos no escoamento superficial e tempo de concentração das águas pluviais, provenientes da área dos morros seguindo para as planícies, rios e córregos, e dos efeitos nos eventos hidrológicos, de enxurradas (inundação rápida, ou *flashflood*), inundações graduais e ainda nos alagamentos. E por isso, os projetos urbanísticos específicos devem prever instrumentos que atenuem os efeitos citados para que as potenciais futuros usos desses locais não se tornem indutores de ameaças e desastres.

A **Figura 7.2-1** apresenta as áreas de expansão urbana e as delimitações de topos de morro acima da cota 40 m, e que não correspondem às AUPAS-SE04. Nela é possível observar que esse apontamento é significativo na AEU Sul, com ocorrência esparsa na AEU de Proteção de Paisagem Campestre, AEU Paranaguamirim e AEU Palmeira.

Figura 7.2-1. Áreas de Expansão Urbana (PDDS e LOT), e o apontamento de locais de topos de morros acima da cota 40 m.



Fonte: Consórcio, com dados de PDDS.

7.3 ANÁLISE DO ARRANJO LEGAL DAS ÁREAS RELACIONADAS À RIZICULTURA, BANANICULTURA E TERRENOS ALAGADIÇOS E A RELAÇÃO COM A EXPANSÃO URBANA

Uma importante classe de uso e cobertura do terreno, apresentada nos itens de cartografia, e detalhados no P-03, nas UHCT (unidades homogêneas de cobertura do solo), são os terrenos alagadiços, originalmente áreas de cobertura por mangues, restingas alagadas e planícies alagáveis relacionadas a rios e córregos (várzeas), e essas áreas passaram a abrigar rizicultura, bananicultura, e por vezes hortaliças. Apenas vale ressaltar que as UHCT de bananicultura ocupam áreas de planície alagadiças e áreas de encosta.

As áreas urbanas atuais contam com as AUPAS SE-05, relacionadas à conservação de várzea, mas as áreas de expansão urbana não apresentam a previsão dessas áreas adicionais às áreas protegidas pelo Novo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/12), que estabelece para as áreas alagáveis, as seguintes Áreas de Preservação Permanente (APPs):

- Várzeas: Protegidas em sua totalidade (Art. 4º);
- Margem de cursos d'água: Largura mínima de 30 metros (Art. 4º, § 3º, I);
- Nascentes: Área circular com raio mínimo de 50 metros (Art. 4º, § 3º, II);
- Corpos d'água: Faixa de 30 metros a partir da borda (Art. 4º, § 3º, III).

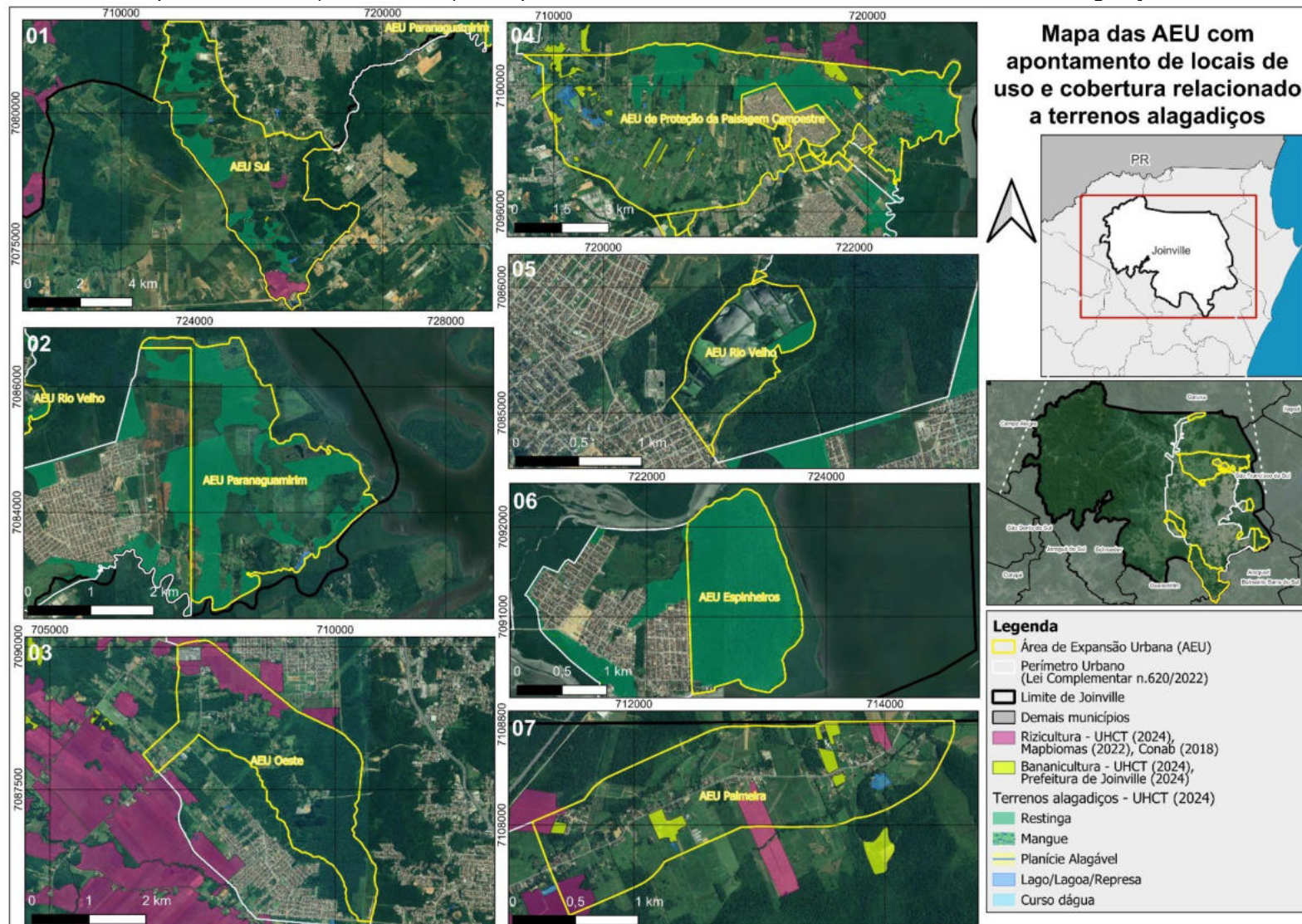
Embora, diretamente, o código florestal não conceda facilidades para a supressão de vegetação para o uso em agricultura, ele permite uma diferenciação no tamanho das reservas legais. Contudo, após realizadas supressões de vegetação, mesmo que em desconformidade, o uso para a agricultura oferece facilidades na regularização dessas supressões.

Atualmente a análise da lei municipal, aponta que as áreas de expansão urbanas necessitam de projetos urbanísticos específicos, e estes devem se relacionar aos processos de licenciamento ambiental que em geral se relacionam às legislações que restringem ou permitem sob controle a supressão de vegetação. Assim, áreas originalmente de vegetação protegida podem abrigar atividades agropastoris temporárias. E, num segundo momento, após instalados canais para drenar e diminuir e rebaixar o lençol freático, podem ser aterradas para abrigar culturas não alagáveis e, sucessivamente, ceder espaço à urbanização.

Adiciona-se aos cuidados, além da rizicultura e bananicultura, outras atividades agrossilvopastoris, desde a bubalinocultura a outras culturas agrícolas e de silvicultura. Em cenário futuro, de aumento da temperatura média anual, outras culturas podem ser viabilizadas, como frutas (abacaxi, manga, maracujá, cupuaçu e açaí), plantas medicinais (espécies como capim-santo, camomila e boldo prosperam em terrenos úmidos) e, ainda, madeiras de lei (mogno, ipê e cedro são exemplos de madeiras de lei que podem ser cultivadas em áreas alagáveis).

A partir da análise apresentada, e no âmbito da expansão urbana, a análise de mecanismos de regularização de áreas alagadiças caracterização e fiscalização das atividades agrossilvopastoris, principalmente nas AEU, passa a ser uma importante etapa de controle da ocupação de potenciais futuras áreas de risco, e deve ocupar lugar de destaque no PMGRD quanto à suscetibilidade, e nas cartas geotécnicas e de zoneamento. Recomenda-se um estudo mais aprofundado, com vistas a proteger as áreas da macrozona rural quanto a essas questões. E para que essa análise seja um embasamento técnico para a análise dos projetos urbanísticos específicos que o PDDS e LOT do município preveem. A **Figura 7.3-1** apresenta as atuais áreas de expansão urbana e as áreas de atenção aos terrenos alagadiços com ou sem culturas.

Figura 7.3-1. Áreas de expansão Urbana (PDDS e LOT), e o apontamento de locais com uso e cobertura de terrenos alagadiços.



Fonte: Consórcio, com dados de PDDS.

8 CONSIDERAÇÕES DO PRODUTO PARA O ANDAMENTO DO PROJETO

Com vistas ao objetivo central do presente projeto, entende-se que seja necessário apresentar ao longo de seu desenvolvimento, uma compreensão das políticas públicas, da gestão municipal dos riscos, do planejamento de uso e ocupação da terra, e ainda dos aspectos históricos culturais relacionados ao ambiente e ao padrão de uso e ocupação do solo. Isso, com o intuito de possibilitar o desenvolvimento de um diagnóstico dos riscos de desastres para a elaboração das áreas suscetíveis aos processos.

As análises conjuntas desses aspectos antrópicos acima citados deve permitir o entendimento dos fatores locais que compõem a vulnerabilidade da exposição aos desastres, bem como os fatores de indução de perigos que, associados à suscetibilidade, permitem definir os riscos e impactos dessas ameaças (perigo). Isto permitirá, então, uma integração dos aspectos do arcabouço legal, documentos e estudos existentes e das características do município, para entender o histórico de desastres, do desenvolvimento dos estudos geotécnicos e hidrológicos detalhados, e do mapeamento e análises dos riscos dos produtos, e que subsidie a proposta de zoneamento para o gerenciamento dos riscos de desastres da Etapa de finalização.

O entendimento das leis de uso do solo, das restrições ambientais para ocupação e como ocorre a flexibilização que caracteriza a área de expansão urbana é fundamental para se entender como ocorre o parcelamento do solo, e como as premissas da ocupação podem ocorrer, bem como a sinergia com o meio físico, na propensão da suscetibilidade aos desastres. Exemplo de âmbito nacional, a Lei Federal nº 6.766/1979 (Lei de uso e ocupação do solo urbano, conhecida como Lei Lehmann), que estabelece faixas de ocupação de acordo com a declividade do terreno, foi amplamente flexibilizada permitindo parcelamentos em declividades mais acentuadas que 30%. Não por acaso, estudos de suscetibilidade a movimentos de massa apontam essa faixa como áreas ocupadas propensas a riscos geológicos, e frequentemente são utilizados como critério em cartografia geotécnica de aptidão urbana. Nesse contexto, entende-se que não são as encostas naturais de 30% (17°) de declividade que possuem grande suscetibilidade a escorregamentos, mas sim a ocorrência de taludes de corte em inclinações inadequadas e sem contenção, localmente chamados de corte-caixão ou corte-à-prumo nos morros. Deste modo, tais considerações e aspectos também serão utilizados na definição das cartas de suscetibilidade.

Em contexto parecido, existem áreas de preservação relacionadas tanto com inclinações do relevo, escrito no Código Florestal de 2012, assim como a definição, baseada em cotas, de áreas restritas ao uso e da proximidade de talvegues em declives acentuados que, quando relacionados a bacias de captação de geometria e extensão adequadas, condicionam enxurradas e até áreas de depósitos de corridas de detritos. Em outra mão, ocupações em margens de córregos, além de apresentar suscetibilidade a inundações, também permitem a ocorrência de riscos de solapamentos de margens, e mesmo nos casos de ocupações irregulares, devem ser alvo de política rígida para regularização fundiária.

Locais inundáveis como planícies costeiras, planícies aluviais, mangues e restingas, assim como aterros compostos por materiais não recomendáveis para ocupação, como resíduos sólidos - cujos mais comuns são de construção civil - caracterizam-se por aspectos geomorfológicos e geotécnicos que dificultam ou impedem seu uso e ocupação. As características geotécnicas desses solos moles proporcionam afundamento, resultante do adensamento natural do solo, deixando as edificações, após breve período de instalação, sujeitas a inundações e colapsos por recalque.

Neste aspecto, destaca-se dois pontos: o primeiro refere-se à descrição de amplos terrenos de rizicultura e outros de áreas alagadiças na área de estudo, os quais gradativamente foram aterrados e edificados, e que poderão sofrer com inundações e recalques, conforme

detalhado nas análises da AEU; e o segundo trata da possibilidade de construção de vias em amplas planícies do compartimento de relevos mais suaves de Joinville, as quais podem sofrer com processos de alagamento relacionados aos sistemas de drenagem pluvial, bem como recalques e assoreamento devido à presença de material fino.

Ainda nos aspectos relacionados a mudanças de uso do terreno, a exemplo de áreas verdes arborizadas substituídas por pastagens ou mesmo impermeabilizadas, que ocasionam alterações de permeabilidade do terreno e de tempo de concentração de água. Neste mesmo sentido, implantação ou falta de manutenção de drenagens precarizadas impõem ao solo uma fragilidade à erosão, e os sedimentos carregados ocasionam assoreamento que induz inundações e alagamentos, por vezes agravados por problemas ambientais antrópicos, como resíduos sólidos nos elementos de drenagem urbana. Destarte, estes exemplos são alguns dos motivos pelos quais leis municipais no âmbito de uso e ocupação do solo, resíduos sólidos e licenciamento de empreendimentos são tão importantes para as análises dos produtos do presente projeto.

Por fim, a análise do arcabouço legal e a estrutura do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil apresentado no capítulo 3, permite a elaboração de um diagnóstico, que além de aplicado nas análises de risco, também que deverá amparar um prognóstico na Etapa de Proposição de Medidas.

9 EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Formação	Conselho de Classe
Fernando Machado Alves	Geólogo, M.Sc.	CREA/SP 5062119280
Adalberto Aurélio Azevedo	Geólogo, Dr.	CREA/SP 0600849139
Mariana Guarnier Fagundes	Geógrafa, M.Sc.	CREA/SP 5062821457
Leonardo Mitre Alvim de Castro	Engenheiro Civil, Dr.	CREA/MG 70992/D
Ronaldo Malheiros Figueira	Geólogo, M.Sc.	CREA/SP 0601882960
Pedro Machado Simões	Geólogo	CREA/SP 5060927396
Oswaldo Yujiro Iwasa	Geólogo	CREA/SP 0600518079
Fernanda Dall'Ara Azevedo	Bióloga, Dra.	CRBIO/RJ 96243
Ledice Kesiane Pestana Moraes	Engenheira ambiental e de Segurança do Trabalho	CREA/SP 5071122845
Camila Bertaglia Carou	Geógrafa, M.Sc.	CREA/SP 5070223575
Eliana Kelly Pareja Leite	Engenheira Agrônoma	CREA/TO 2421041430
Amanda Patrini Batista da Costa	Engenheira ambiental	CREA/TO 2417681080
Karina da Silva Lima	Geógrafa, Esp.	CREA/SP 5070953341
Carina de Carvalho Farias	Geógrafa	CREA/SP 5071065848
João Paulo de Souza Bueno	Geólogo	CREA/SP 5071175371
Diego Hiroshi Tanikawa	Geógrafo, M.Sc.	CREA/SP 5071089964
Mikhael Guardia Borghier	Geólogo	CREA/SP 5070601103

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLER, L.; LEHR, J. H.; PETTY, R. **DRASTIC: A standardized system to evaluate groundwater pollution potencial using hydrogeologic settings**. Ada, Oklahoma: U. S. Environmental Protection Agency, 1985

ANTUNES, L. G. **Caracterização da evolução do desenvolvimento socioeconômico do município de Joinville durante o período de 2000 a 2019**. Trabalho Conclusão do Curso de Ciências Econômicas do Centro Socio Econômico da Universidade Federal de Santa Catarina. 2020. 71 páginas. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/1872/50000/1/180714.pdf>. Acesso em 15 de dezembro de 2023.

BENINCA, J., 2010. **Aspectos populacional de *Mimagoniateslateralis* e *Mimagoniatesmicrolepis* (Ostariophysi, Characidae, Glandulocaudinae) nos redutos de ocorrência e distribuição da região norte costeira de Santa Catarina, Brasil**. Pós-Graduação em Conservação e Manejo da Biodiversidade - Universidade da Região de Joinville. 77p.

BARROS, V. G. **Study and Monitoring of Biogeochemical Processes of Babitonga Bay Catchment - Brazil, Using Chemical and Isotopes Approaches**. Tese de Doutorado. Università Ca'foscari Di Venezia, CA'FOSCARI, 2005.

BASEI, M. A. S., McREATH, I., & SIGA, O. (1998). **The Santa Catarina Granulite Complex of Southern Brazil: A Review**. Gondwana Research, 1(3-4), 383–391. doi:10.1016/s1342-937x(05)70854-6

BETIOLLO, Leandro Menezes. **Gênese e Evolução Tectônica do Cráton Luís Alves, sul do Brasil**. 185 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Porto Alegre, 2023.

BRASIL, 2023. Ministério da Justiça e segurança pública: Secretaria Nacional de Política Penal, Dados estatísticos do sistema penitenciário. Disponível em: <https://www.gov.br/senappen/pt-br/servicos/sisdepen>, Acesso em: 16/12/2023.

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 12.608 de 10/04/2012**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm > Acesso em 17/01/2023

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 12.651 de 25/05/2012**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm > Acesso em 17/01/2023

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 12.983 de 02/06/2014**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/lei/l12983.htm > Acesso em: 08/02/2023.

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 14.750 de 12 de dezembro de 2023**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/lei/L14750.htm > Acesso em 18/11/2023.

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 6.766 de 19/12/1979**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm > Acesso em 17/01/2023

BRASIL. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)**. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/planilha>. Acesso em 16 de dezembro de 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE**. In: Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES**. 2023. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/estabsc.def>. Acesso em 14 de dezembro de 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema Único de Saúde. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/sus>. Acesso em 15 de dezembro de 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. CARVALHO, C.S.; MACEDO, E.S; OGURA, A.T. (Orgs.), Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007, 176 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**. Séries históricas. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso: 13 de dezembro de 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Serviço Geológico do Brasil – CPMR. **Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações em Joinville – Santa Catarina**. Departamento de Gestão Territorial – DEGET. 2018.

BRASIL. Secretaria-Geral. **Decreto Federal nº 9.310 de 15/03/2018**. Disponível < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9310.htm > Acesso em 17/01/2023

BRASIL. Secretaria-Geral. **Decreto nº 10.593 de 24 de dezembro de 2020**. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10593.htm > Acesso em 04/01/2023

BRASIL. Secretaria-Geral. **Decreto nº 10.692 de 3 de maio de 2021**. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10692.htm > Acesso em: 04/01/2023.

BRASIL. Secretaria-Geral. **Lei Federal nº 13.465 de 11/07/2017**. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13465.htm > Acesso em 17/01/2023

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Política Nacional de Habitação, 2004. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/auditoria/pnh>. Acesso em 16 de dezembro de 2023.

CASTRO, Andreas Pauli de. **Evolução da Bacia de Campo Alegre com base na análise de proveniência sedimentar**. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências da terra. Curso de Geologia. Trabalho de Conclusão de Curso. Curitiba, 2019.

CELESC. CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA. **Mercado de Energia – Dados de consumo (boletim com histórico)**. Disponível em: <https://www.celesc.com.br/home/mercado-de-energia/dados-de-consumo>. Acesso em 16 de dezembro de 2023.

CLIMATE-DATA. **Clima de Joinville - SC** Disponível em < <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/joinville-4496/> > Acesso em 18/12/2023.

CNM – Confederação Nacional de Municípios – **Proteção e Defesa Civil em Âmbito Local: Conceitos e Competências** - Brasília-DF, CNM, 2015, 56p. Disponível em <[https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Prote%C3%A7%C3%A3o%20e%20Defesa%20Civil%20em%20%C3%A2mbito%20local%20\(2015\).pdf](https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Prote%C3%A7%C3%A3o%20e%20Defesa%20Civil%20em%20%C3%A2mbito%20local%20(2015).pdf)> Acesso em 15/01/2023.

CNM – Confederação Nacional de Municípios. **Danos e prejuízos causados por desastres no Brasil entre 2013 a 2022**. Estudos Técnicos / Defesa Civil – abril de 2022. Disponível em <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Danos%20e%20Preju%C3%ADzos%20causados%20por%20desastres%202013%20a%202022_atualizado%20em%20abril.pdf> Acesso em 03/01/2022.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Levantamento da geodiversidade: projeto atlas pluviométrico do Brasil: isoietas anuais médias: período 1977 a 2006**. Escala 1:5.000.000. 2011. Disponível em: < <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22220> > Acesso em 18/12/2023.

CPRM (Serviço Geológico do Brasil). **Mapeamento geológico e hidrogeológico do município de Joinville - SC, produtos 1 ao 8**. Porto Alegre-RS, 2021. 5 mapas, coloridos. Escala 1:50.000. Disponível em: < <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/mapeamento-geologico-e-hidrogeologico-do-municipio-de-joinville/> > Acesso em 18/12/2023.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 5ª Edição revista e ampliada. Org: Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa, 2018.

EMBRAPA. **Solos Tropicais: Cambissolos Háplicos**. SANTOS, Humberto Gonçalves; ZARONI, Maria José, ALMEIDA, Eliane de Paula Clemente. Disponível em < <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/cambissolos/cambissolos-haplicos> > Acesso em 18/12/2023.

ENGEORPS, HIDROSTUDIO e BRLi (Consórcio). **Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira**. 2019. Disponível em < <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/plano-diretor-de-drenagem-urbana-pddu-da-bacia-hidrografica-do-rio-cachoeira/> > Acesso em 18/12/2023.

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.

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. C. A. **Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas: um método baseado em dados existentes**. São Paulo: Instituto Geológico, 1993.

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. C. A.; GOMES, D; D'ELIA, M.; PARIS, M. Groundwater quality protection: **A guide for water service companies, municipal authorities and environment agencies**. Washington: The World Bank, 2002.

GOVERNO ESTADUAL DE SANTA CATARINA. **Secretarias**. Disponível em < [Secretarias de Estado - Governo do Estado de Santa Catarina \(www3.sc.gov.br\)](http://www3.sc.gov.br) > Acesso em 19/12/2023.

HARTMANN, Léo Afraneo. **A história natural do Grupo Serra Geral desde o Cretáceo até o Recente**. *Ciência e Natura*, v. 36, p. 173-182, 2014.

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.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/panorama>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

INEP. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>. Acesso em 16 de dezembro de 2023.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas, CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Joinville - SC**. Rio de Janeiro, 2015. 1 mapa, colorido. Escala 1:50.000. < Disponível em <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/15138> > Acesso em 18/12/2023.

JOINVILLE, 2022. Saiba qual a situação do Presídio Feminino de Joinville quatro meses após ativação. Disponível em: <https://omunicipiojoinville.com/saiba-qual-situacao-presidio-feminino-de-joinville-quatro-meses-apos-ativacao/>. Acesso em 16/12/2023.

JOINVILLE, Prefeitura. Joinville: Primeiros Habitantes. Itajaí: Casa Aberta Editora, 2010.

JOINVILLE, Prefeitura: Estrutura organizacional, 2023. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/estrutura-organizacional/Acesso> em: 16/12/2023.

JOINVILLE, Prefeitura: Joinville está entre as cidades mais seguras do Brasil de acordo com ranking nacional. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/noticias/joinville-esta-entre-as-cidades-mais-seguras-do-brasil-de-acordo-com-ranking-nacional/>. Acesso em: 16/12/2023.

JOINVILLE. PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Joinville Cidade em Dados – Ambiente Construído**. 2023. 80 páginas. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2023>. Acesso em 15 de dezembro de 2023.

JOINVILLE. PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Joinville Cidade em Dados – Desenvolvimento Social**. 2023. 82 páginas. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2023>. Acesso em 15 de dezembro de 2023.

JOINVILLE. SECRETARIA DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO – SEPUR. **Mapas dos bairros do Município de Joinville**. 2022. Disponível: <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/mapas-dos-bairros>. Acesso em 12 de dezembro de 2023.

JUNQUEIRA, Juliana Reu, 2010. Análise da evolução das áreas verdes urbanas utilizando séries históricas de fotografias aéreas [dissertação]. Juliana Reu Junqueira; orientador, Carlos Loch. Florianópolis, SC, 2010.126 p.

LIMA, F. M. A. 2009. **Variação espacial e caracterização da ictiofauna ao longo de um transecto entre a região serrana de São Bento do Sul até a planície costeira da ilha de São Francisco do Sul - SC.** Curso de Ciências Biológicas Habilitação Biologia Marinha - Universidade da Região de Joinville. 55p.

MACEDO, E. S.; SANDRE, L. H. **Mortes por deslizamentos no Brasil: 1988 a 2022.** RBGEA – Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. p.110-117. 2022.

MAIA, D.G.O; KLOSTERMANN, D; RIBEIRO, J. M. G; SIMM, M.; OLIVEIRA, T. M. N. BARROS, V. G. Bacias hidrográficas da Região de Joinville. Editora Univille, 2013. 60 p. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmaifib_top/Comite%20Rio%20Cubatao%20Norte/Publicacoes/bacias-hidrograficas-da-regiao-de-joinville.pdf.

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. **Manual Cartão de Pagamento de Defesa Civil.** Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Minimização de Desastres. - Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2020.

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres.** Disponível em < <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sistema-integrado-de-informacoes-sobre-desastres> > Acesso em 11/01/2023.

MONTEIRO, Maurici Amantino. **Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano.** Geosul, v. 16, n. 31, p. 69-78, 2001

MULLER, Cristiane Regina, 2012. **Avaliação de Suscetibilidade a Inundações utilizando Geotecnologias para a Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira-Joinville/SC.** Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental). Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MYSIDE, 2023. Veja o **Ranking de cidades mais seguras do Brasil em 2023.** Disponível em: <https://myside.com.br/guia-imoveis/cidades-mais-seguras-brasil>. Acesso em: 16/12/2023.

OLIVEIRA, T. M. N. de; RIBEIRO, J. M. G.; BARROS, V. G.; SIMM, M.; MELLO, Y. R. de; ZEH, K. K. Bacias hidrográficas da região de Joinville: Gestão e dados. Joinville: Editora Univille, 2017. 94 p.

ONU – Organização das Nações Unidas. 2019 - **ONU pede investimentos para reduzir impacto de desastres naturais.** Disponível em: < <https://news.un.org/pt/story/2019/10/1690611> > Acesso em 15/05/2023.

PASSARELLI, C. R., BASEI, M. A. S., SIGA, O., & HARARA, O. M. M. (2018). **The Luis Alves and Curitiba Terranes: Continental Fragments in the Adamastor Ocean.** Geology of Southwest Gondwana, 189–215.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – ONU, 2023. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil>. Acesso em 14 de dezembro de 2023.

Polícia Militar de Santa Catarina, 2023. Tudo sobre Joinville. Disponível em: <https://www.pm.sc.gov.br/tudo-sobre/joinville>. Acesso em: 15/12/2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Base cartográfica do município de Joinville, referente ao levantamento aerofotogramétrico realizado no ano de 2010.** Multiescala Joinville, 2010. Disponível em: < <https://www.joinville.sc.gov.br/servicos/acessar-sistema-de-informacoes-municipais-georreferenciadas-simgéo/> > Acesso em 18/12/2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Boletim técnico do levantamento da cobertura pedológica do município de Joinville.** Joinville-SC. 2012(a). Escala aproximada 1:25.000. Disponível em: < <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/downloads-sistema-de-informacoes-municipais-georreferenciadas-simgeo/> > Acesso em 18/12/2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Cobertura Pedológica do Município de Joinville.** Escala aproximada 1:25.000. Joinville-SC. 2012 (b). Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/downloads-sistema-de-informacoes-municipais-georreferenciadas-simgeo/>

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. Estrutura Organizacional. Disponível em < <https://www.joinville.sc.gov.br/estrutura-organizacional/> > Acesso em 13/12/2023.

Prefeitura Municipal de Joinville. Joinville, CIDADE EM DADOS gestão institucional, 2022. 40 páginas.

Prefeitura Municipal de Joinville. Joinville, CIDADE EM DADOS, 2023. 20 páginas.

QEdU. **Dados do Censo Escolar do INEP em 2022.** Disponível em: <https://gedu.org.br/municipio/4209102-joinville/censo-escolar>. Acesso em 13 de dezembro de 2023.

QUEIROZ-VALLE F.R., BASEI M.A.S., LINO L.M. 2019. **Petrography and detrital zircon U-Pb geochronology of sedimentary rocks of the Campo Alegre Basin, Southern Brazil: implications for Gondwana assembly.** Brazilian Journal of Geology, 1:49.

ROSINI, G. D., 2010. **Associação entre comunidades de peixes e fatores abióticos nas bacias hidrográficas dos rios Cubatão do Norte e Itapocu, baixada norte de Santa Catarina.** Pós-Graduação em Conservação e Manejo da Biodiversidade - Universidade da Região de Joinville. 67p. Santa Catarina, 2023. Polícia Penal de Santa Catarina – Unidades prisionais. Disponível em: <https://www.policiapenal.sc.gov.br/>. Acesso em 15/12/2023.

SANTOS, P. S. dos, SANTOS, M. E. de G. dos, & SANTOS, R. dos. (2021). Uso e ocupação do solo: reflexão sobre impacto ambiental. Agri-environmental sciences, 7(1), 10.

SEBRAE, 2022. Plano Municipal de Turismo edição 2022. In: <<https://www.joinville.sc.gov.br/public/portaladm/pdf/jornal/6cc9201d08422593ba91b02652595372.pdf>>. acessado em 01/03/2024.

UNISDR – UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION: **Terminology on Disaster Risk Reduction.** Geneva, UNISDR, 2009. Disponível em: <<https://www.undrr.org/publication/2009-unisdr-terminology-disaster-risk-reduction>>. Acesso em julho de 2021.

UNISDR - United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015 – 2030.** Disponível em < [43291_63575sendaiframeworkportunofficialf1.pdf](https://www.unisdr.org/we/inform/publications-and-reports/43291_63575sendaiframeworkportunofficialf1.pdf) (unisdr.org) > Acesso em 23/03/2022.

ANEXOS

Anexo A
Metodologia e Amostra Prévia das Unidades Básicas de Compartimentação (UBCs) e das Unidades Homogêneas de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação (UHCTs)

A.1. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS CARTOGRÁFICOS

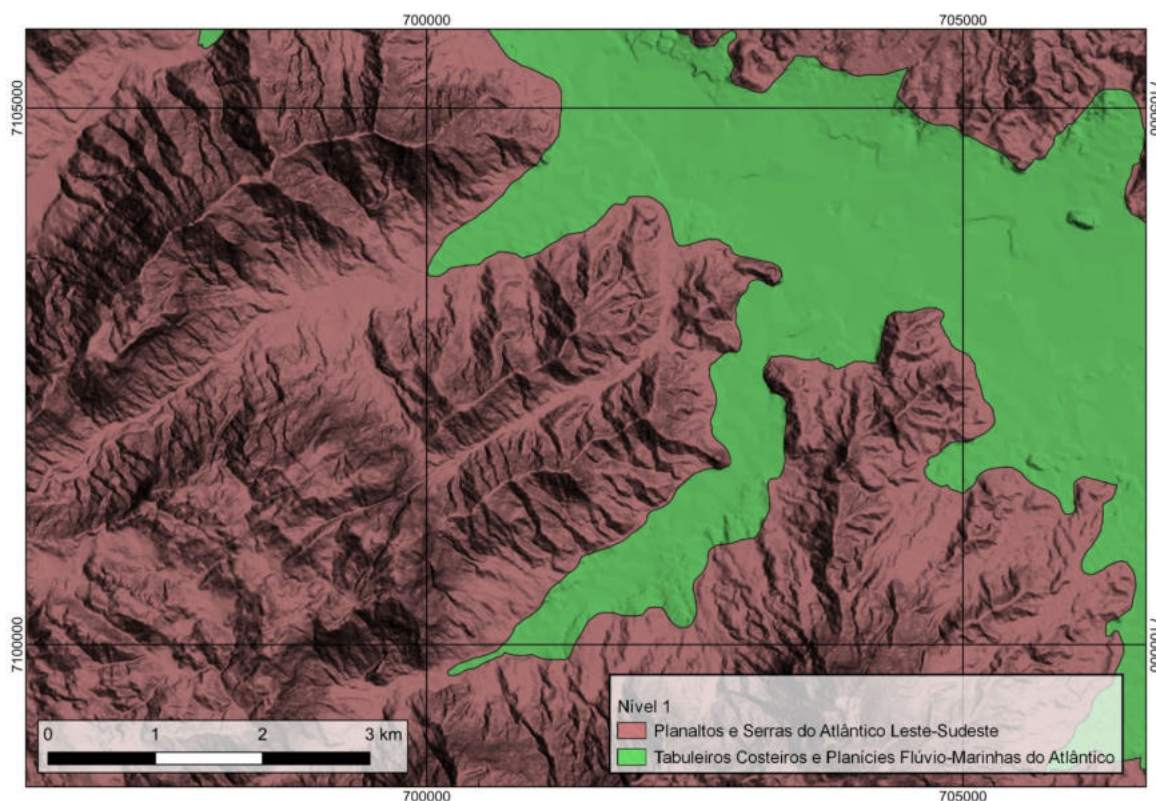
A.1.1. UNIDADES DE ANÁLISE BASEADAS NA COMPARTIMENTAÇÃO DO TERRENO

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:

Nível 1 – Unidades morfoestruturais: como as coberturas sedimentares inconsolidadas do Pleistoceno e Quaternário;

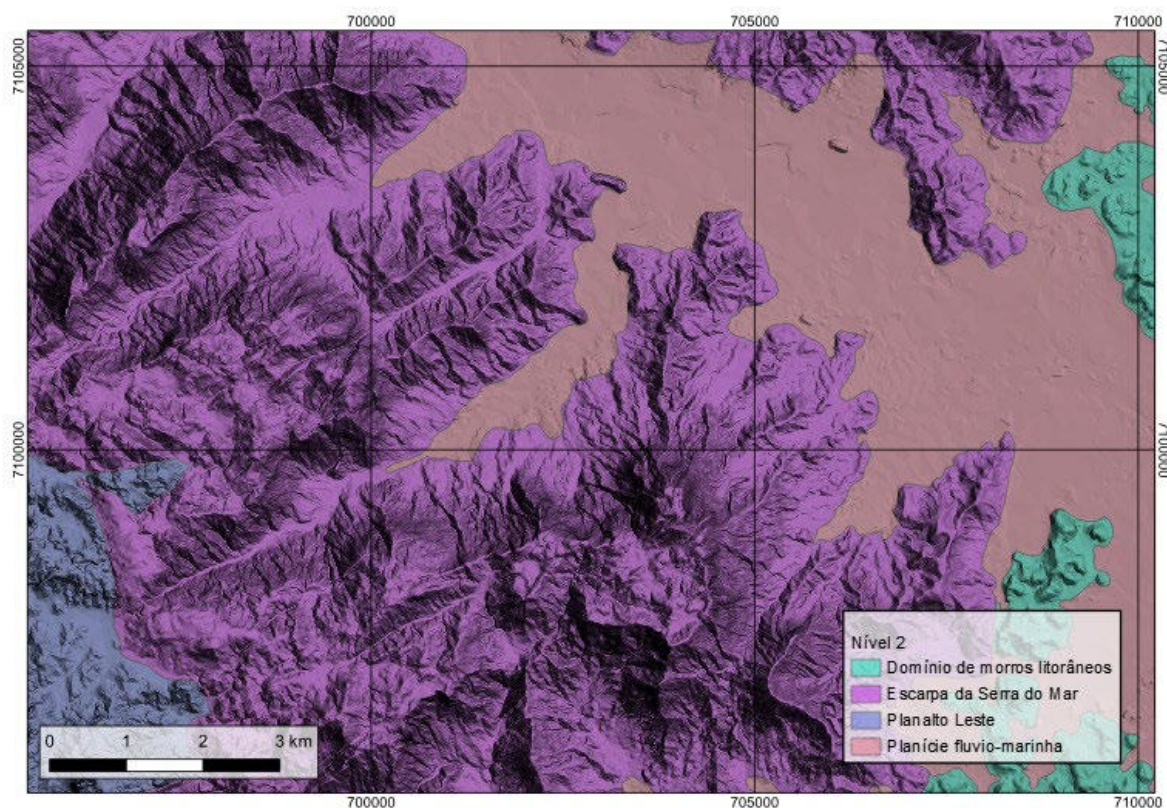
Figura A.1.1-1. Trecho de área de estudos, que apresenta delimitação em Nível 1, referente às grandes unidades morfoestruturais na elaboração das UBCs.



Fonte: Consórcio

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 distinguindo, desta forma, todas as planícies de afluentes que são mapeáveis na escala desta Fase foram separadas;

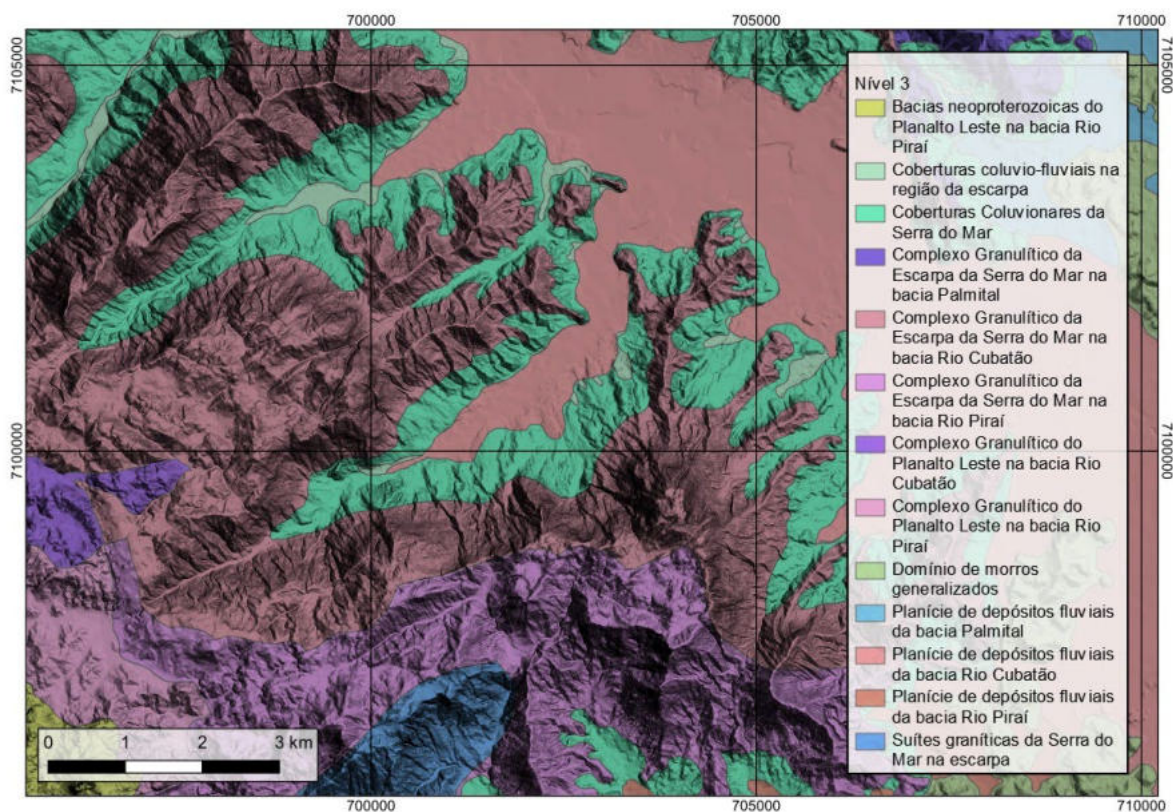
Figura A.1.1-2. Trecho de área de estudos, que apresenta delimitação em Nível 2, referente às grandes unidades morfoesculturais na elaboração das UBCs, neste caso com a distinção do Domínio de Morros litorâneos, da Escarpa da Serra do Mar e da Planície flúvio-marinha, além de representar o Planalto do Leste.



Fonte: Consórcio

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;

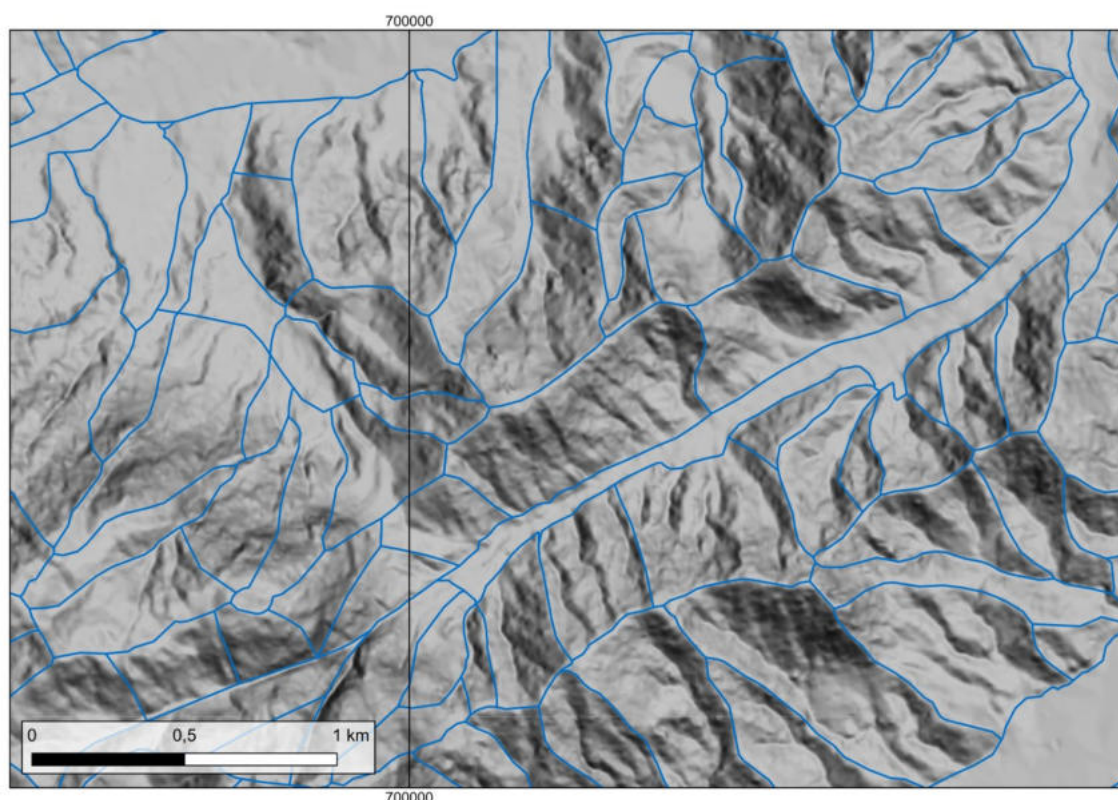
Figura A.1.1-3. Trecho da área de estudos, que apresenta delimitação em Nível 3, referente às formas de relevo de maior detalhe para a elaboração das UBCs, neste caso com a distinção do detalhamento das unidades da Escarpa da Serra do Mar (e.g. Coberturas coluvionares da Serra do Mar) e do Planalto Leste.



Fonte: Consórcio

Nível 4 – Denominação da UBC: definição de ordenação da unidade obtida pela interpretação dos elementos dos níveis 1, 2 e 3. Nesse 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 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 trata-se 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 A.1.1-4. Trecho da área de estudos, que apresenta 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.



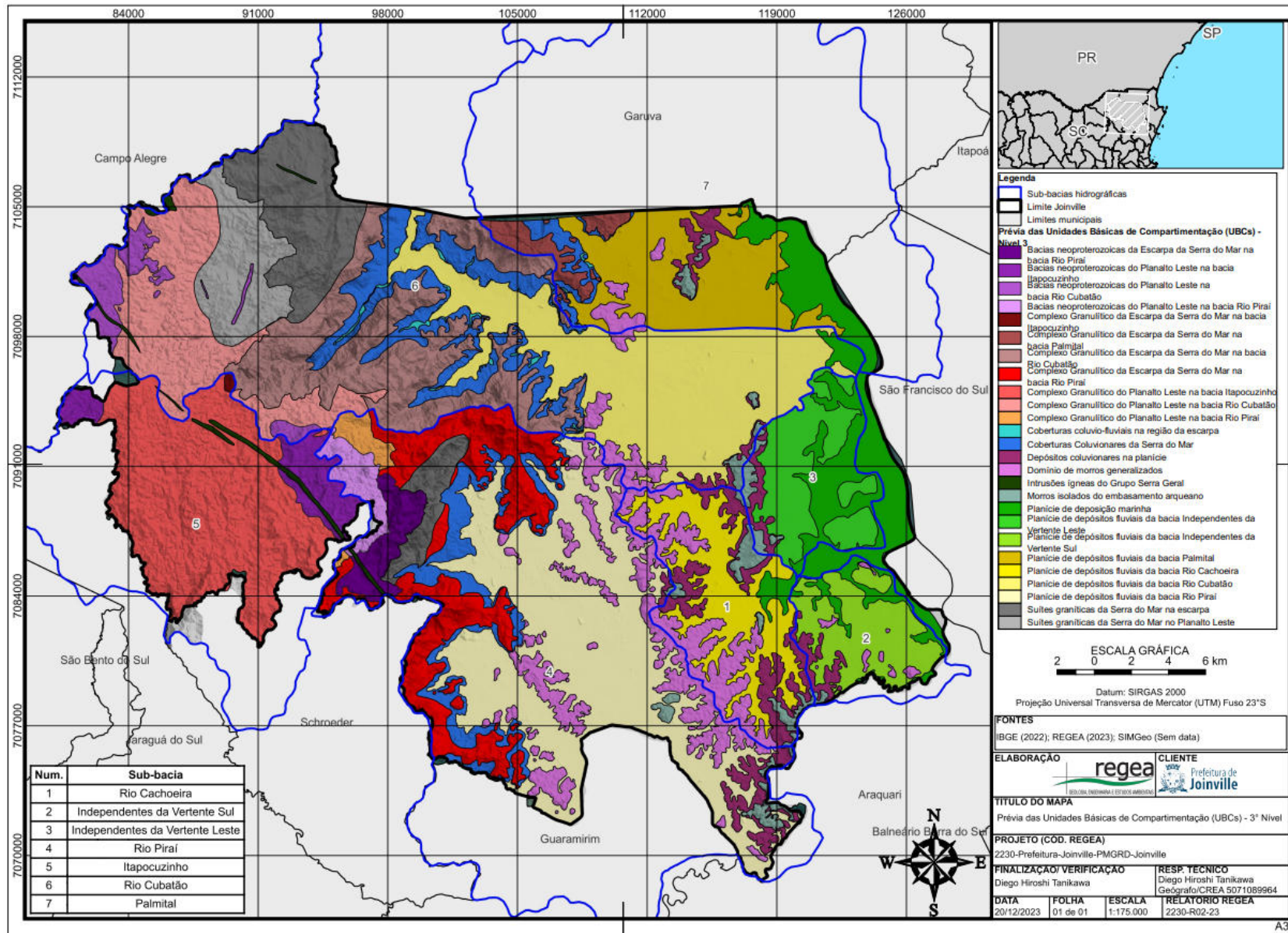
Fonte: Consórcio

Devido à elevada quantidade de polígonos a ser segmentado para o nível 4, foi estabelecido uma rotina computacional, no QGIS baseado 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 pela rotina, uma interpretação visual define 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.

Portanto, no presente trabalho, entende-se que as UBCs elaboradas com a utilização de produtos de sensoriamento remoto, com resolução melhor disponível, correspondem a 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.



A.1.2. UNIDADES DE ANÁLISE UHCT – UNIDADE HOMOGÊNEA DE USO E COBERTURA DA TERRA E DO PADRÃO DA OCUPAÇÃO

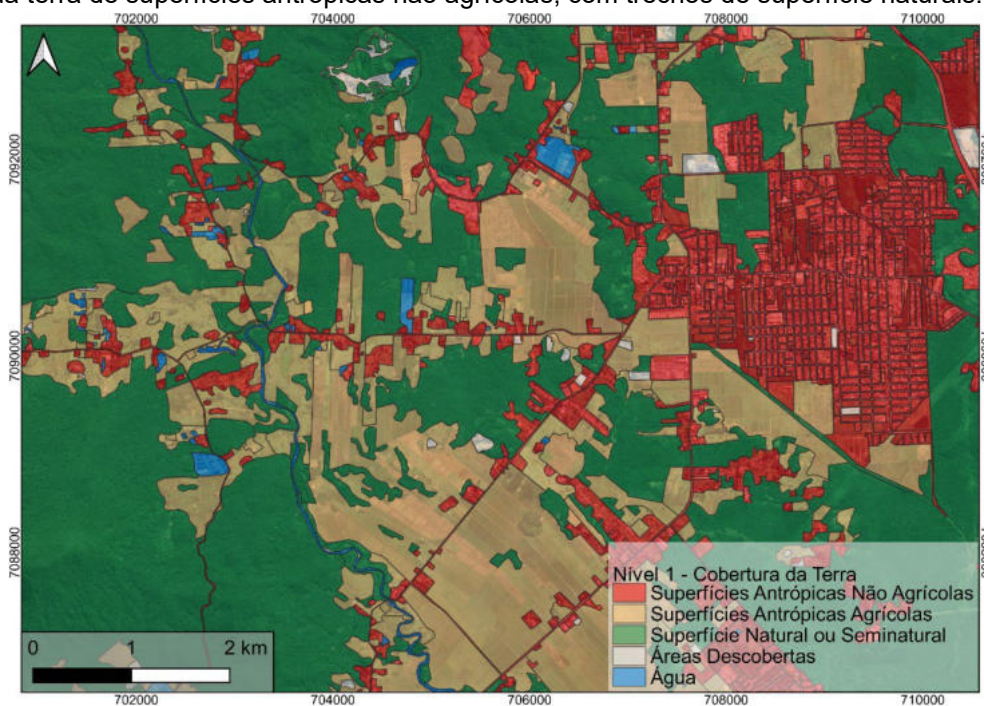
O uso e ocupação do solo foi delimitado de acordo com a abordagem metodológica de delimitação de UHCT – Unidade Homogênea de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação, definida em Rossini-Penteado *et al.* (2007a) e em Ferreira e Rossini-Penteado (2007b). Esta metodologia define as UHCTs como 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 que definem padrões espaciais específicos. Visando o incremento dos elementos de análise do imageamento, foram analisados também mapas de relevo sombreados 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:

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;

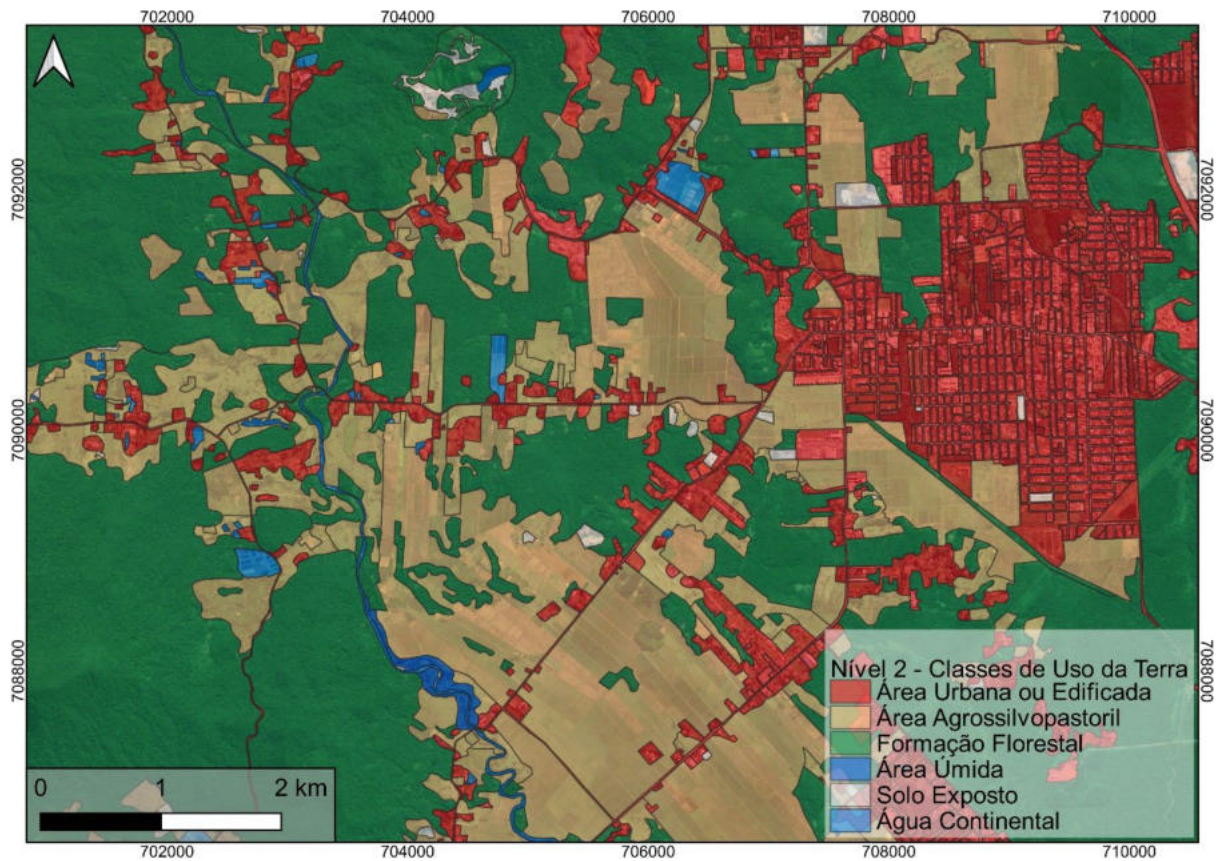
Figura A.1.2-1. Trecho da área de estudos com as classificações de Nível 1, com predomínio de cobertura da terra de superfícies antrópicas não agrícolas, com trechos de superfície naturais.



Fonte: Consórcio.

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;

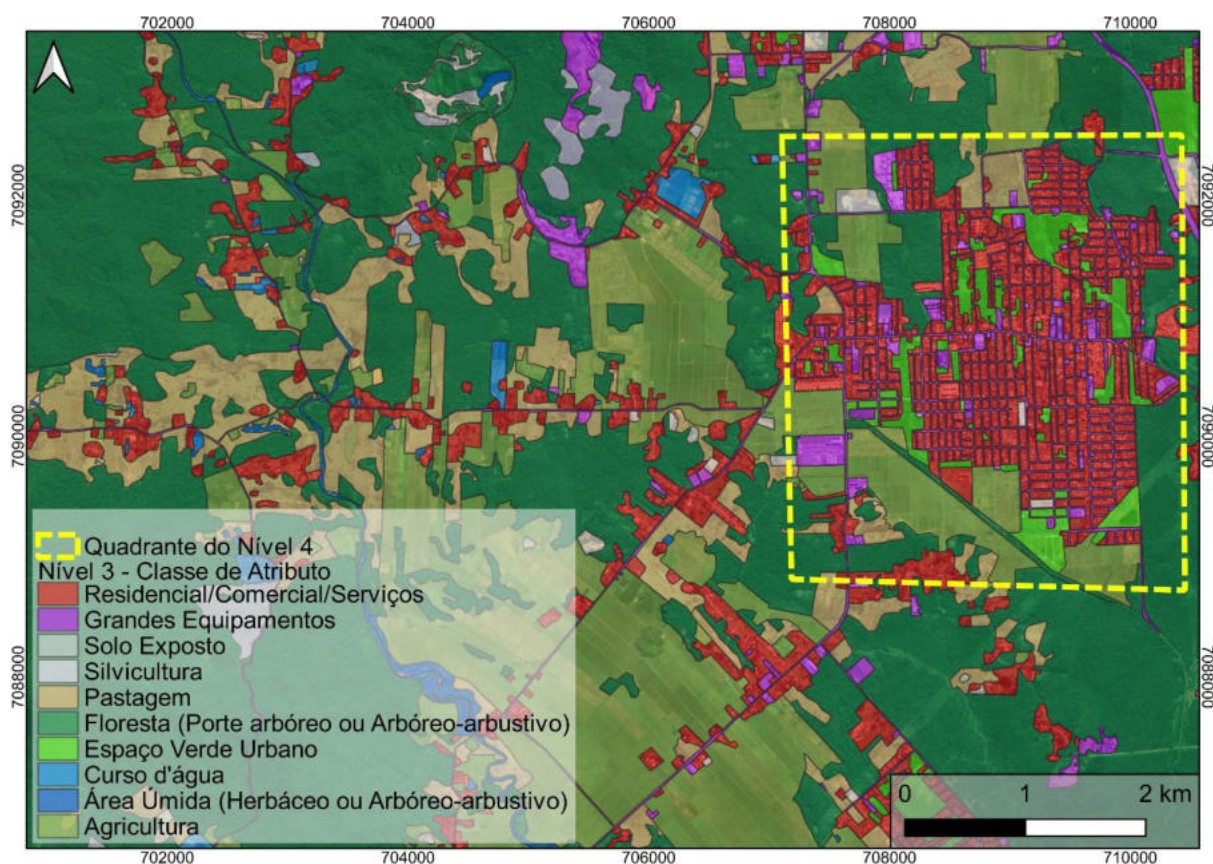
Figura A.1.2-2. Trecho da área de estudo, com as classificações de Nível 2 (Subclasse de cobertura da terra), cujo predomínio é de áreas urbanizadas ou edificadas, área úmida predomínio de Formação Florestal.



Fonte: Consórcio.

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);

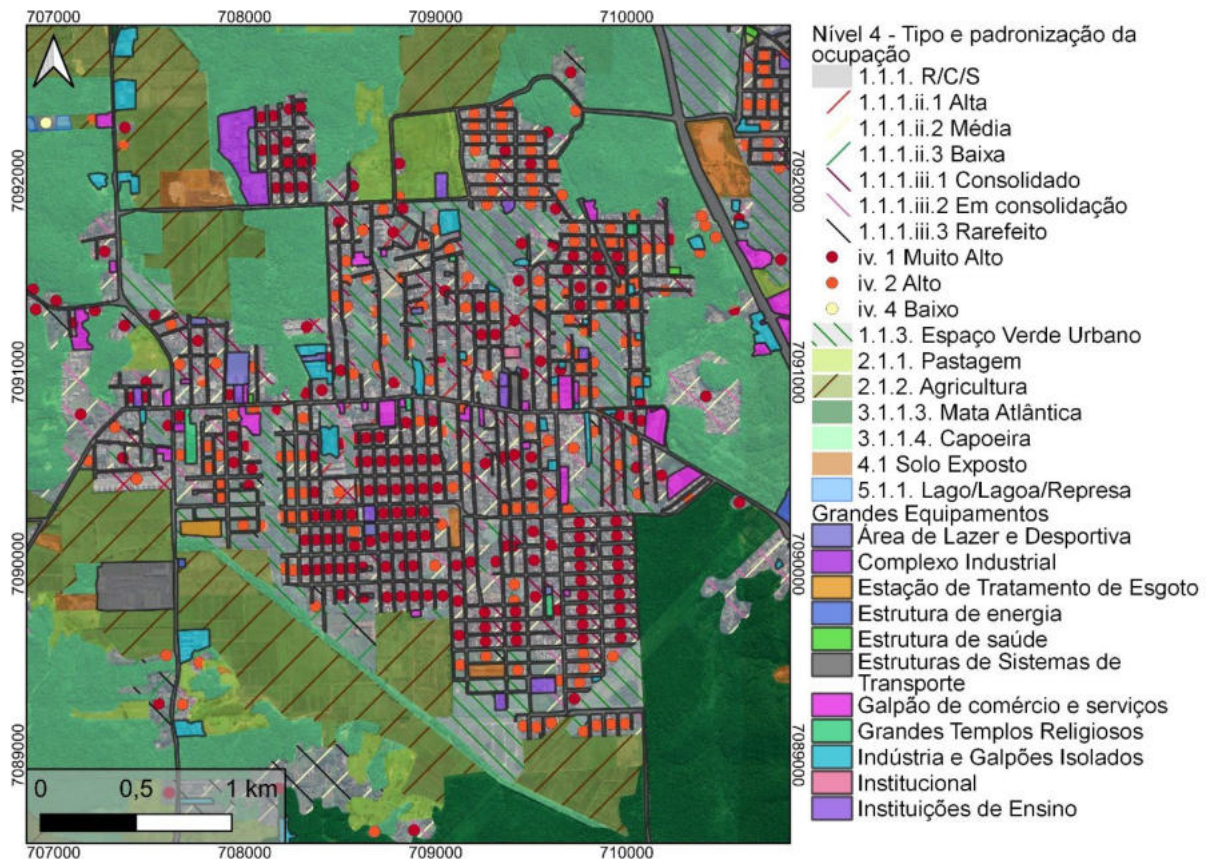
Figura A.1.2-3. Trecho da área de estudo, com detalhamento em Nível 3 (classe de atributo), de predomínio de macrozona rural, com porções disseminadas de unidades de grandes equipamentos, RCS, Agricultura e pastagem.



Fonte: Consórcio.

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 A.1.2-4. 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: Consórcio.

As unidades de análise de uso e ocupação são ferramentas importantes nos estudos que devem relacionar a atividade humana e com a natural, são utilizadas com frequência em estudos de impactos ambientais (EIA) e sociais. Uma das ferramentas disponíveis com ampla utilidade são os resultados 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, 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) utilizaram essas unidades espaciais para o desenvolvimento de índices de vulnerabilidade e da componente de escoamento superficial do comportamento hidrológico, e ainda carregam 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 MapBiomass (1:25.000), e detalhando a segmentação progressivamente até atender os 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 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**.

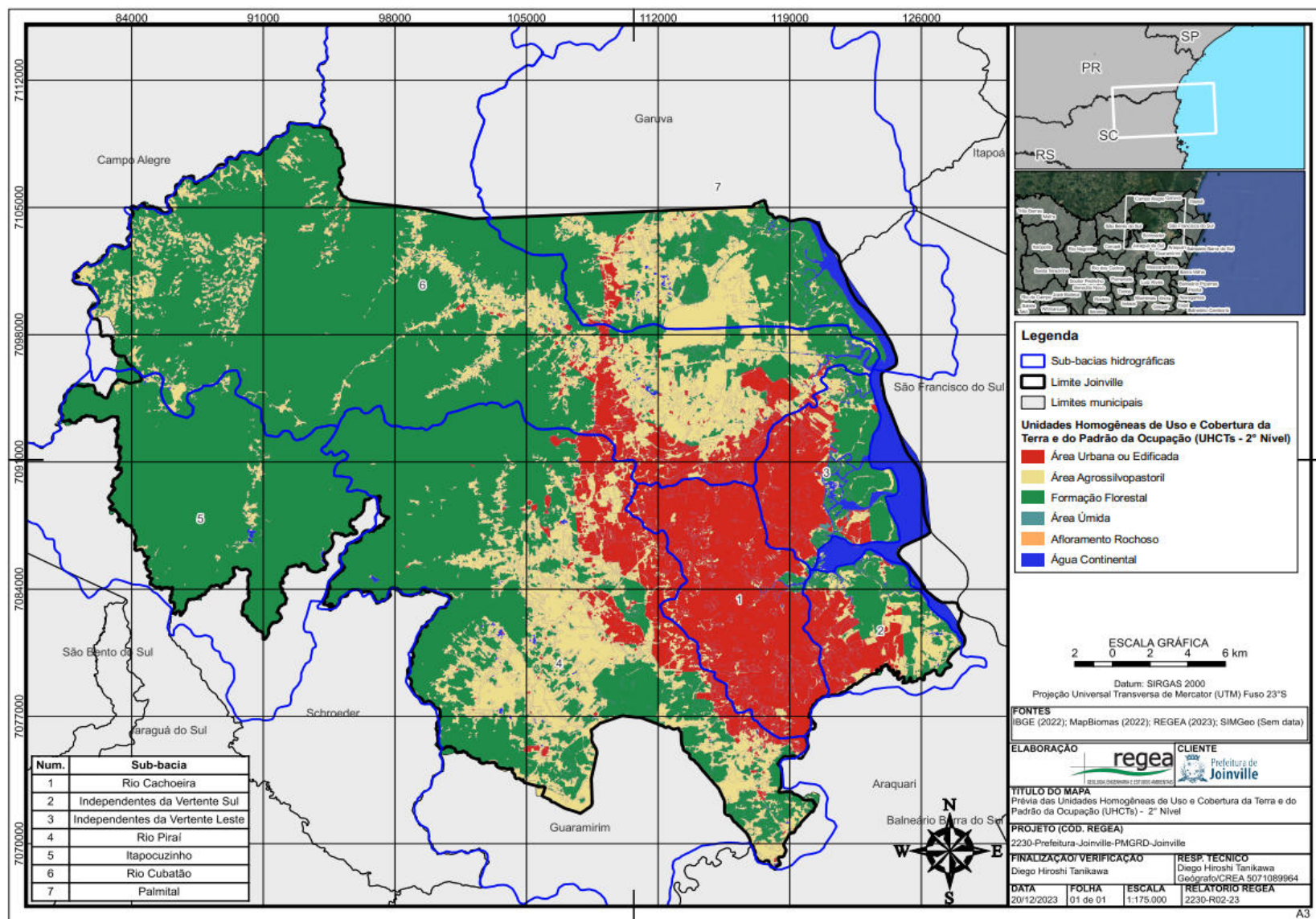
Tabela 2.3.3-1. Planos de informação da Etapa 2: Níveis hierárquicos de classificação das UHCT

NÍVEL 1 (classe)	NÍVEL 2 (subclasse)	NÍVEL 3 (to- pologia 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 ² a 450 m ²)			
			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	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.)			
		1.1.3. Grandes Equipamentos	vii.10. Mineração (porção edificada)			
			vii.11. Aterro sanitário			
			vii.12. Cemitério			

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 (to- pologia de uso)	NÍVEL 4 (tipo e padronização da ocupação)
			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
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)



Fonte: Consórcio.

Anexo B
COBRADE - Classificação e Codificação Brasileira de Desastres

Quadro B-1: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) – Acidentes Naturais

	Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Definição	COBRADE
1. NATURAIS	1. Geológico	1. Terremoto	1. Tremor de terra	0	Vibrações do terreno que provocam oscilações verticais e horizontais na superfície da Terra (ondas sísmicas). Pode ser natural (tectônica) ou induzido (explosões, injeção profunda de líquidos e gás, extração de fluidos, alívio de carga de minas, enchimento de lagos artificiais).	1.1.1.1.0
			2. Tsunami	0	Série de ondas geradas por deslocamento de um grande volume de água causado geralmente por terremotos, erupções vulcânicas ou movimentos de massa.	1.1.1.2.0
		2. Emissão vulcânica	0	0	Produtos/materiais vulcânicos lançados na atmosfera a partir de erupções vulcânicas.	1.1.2.0.0
		3. Movimento de massa	1. Quedas, tombamentos e rolamentos	1. Blocos	As quedas de blocos são movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre. Os tombamentos de blocos são movimentos de massa em que ocorre rotação de um bloco de solo ou rocha em torno de um ponto ou abaixo do centro de gravidade da massa desprendida. Rolamentos de blocos são movimentos de blocos rochosos ao longo de encostas, que ocorrem geralmente pela perda de apoio (descaimento).	1.1.3.1.1
				2. Lascas	As quedas de lascas são movimentos rápidos e acontecem quando fatias delgadas formadas pelos fragmentos de rochas se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.	1.1.3.1.2
				3. Matacões	Os rolamentos de matacões são caracterizados por movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas e movimentam-se num plano inclinado.	1.1.3.1.3
				4. Lajes	As quedas de lajes são movimentos rápidos e acontecem quando fragmentos de rochas extensas de superfície mais ou menos plana e de pouca espessura se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.	1.1.3.1.4
			2. Deslizamentos	1. Deslizamentos de solo e/ou rocha	São movimentos rápidos de solo ou rocha, apresentando superfície de ruptura bem definida, de duração relativamente curta, de massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude. Frequentemente, os primeiros sinais desses movimentos são a presença de fissuras.	1.1.3.2.1
			3. Corridas de massa	1. Solo/Lama	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, o solo/lama, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.1
				2. Rocha/ Detrito	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, rocha/detrito, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.2
			4. Subsidiências e colapsos	0	Afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades, redução da porosidade do solo ou deformação de material argiloso.	1.1.3.4.0
		4. Erosão	1. Erosão costeira/Marinha	0	Processo de desgaste (mecânico ou químico) que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés.	1.1.4.1.0

Quadro B-1: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) – Acidentes Naturais

	Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Definição	COBRADE
			2. Erosão de margem fluvial	0	Desgaste das encostas dos rios que provoca desmoronamento de barrancos.	1.1.4.2.0
			3. Erosão continental	1. Laminar	Remoção de uma camada delgada e uniforme do solo superficial provocada por fluxo hídrico	1.1.4.3.1
				2. Ravinas	Evolução, em tamanho e profundidade, da desagregação e remoção das partículas do solo de sulcos provocada por escoamento hídrico superficial concentrado.	1.1.4.3.2
				3. Boçorocas	Evolução do processo de ravinamento, em tamanho e profundidade, em que a desagregação e remoção das partículas do solo são provocadas por escoamento hídrico superficial e subsuperficial (escoamento freático) concentrado.	1.1.4.3.3
	2. Hidrológico	1. Inundações	0	Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.	1.2.1.0.0	
		2. Enxurradas	0	Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo.	1.2.2.0.0	
		3. Alagamentos	0	Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.	1.2.3.0.0	
	3. Meteorológicos	1. Sistemas de grande escala/Escala regional	1. Ciclones	1. Ventos costeiros (mobilidade de dunas)	Intensificação dos ventos nas regiões litorâneas, movimentando dunas de areia sobre construções na orla.	1.3.1.1.1
				2. Marés de tempestade (ressaca)	São ondas violentas que geram uma maior agitação do mar próximo à praia. Ocorrem quando rajadas fortes de vento fazem subir o nível do oceano em mar aberto e essa intensificação das correntes marítimas carrega uma enorme quantidade de água em direção ao litoral. Em consequência, as praias inundam, as ondas se tornam maiores e a orla pode ser devastada alagando ruas e destruindo edificações.	1.3.1.1.2
			2. Frentes frias/Zonas de convergência	0	Frente fria é uma massa de ar frio que avança sobre uma região, provocando queda brusca da temperatura local, com período de duração inferior à friagem. Zona de convergência é uma região que está ligada à tempestade causada por uma zona de baixa pressão atmosférica, provocando forte deslocamento de massas de ar, vendavais, chuvas intensas e até queda de granizo.	1.3.1.2.0
		2. Tempestades	1. Tempestade local/Convectiva	1. Tornados	Coluna de ar que gira de forma violenta e muito perigosa, estando em contato com a terra e a base de uma nuvem de grande desenvolvimento vertical. Essa coluna de ar pode percorrer vários quilômetros e deixa um rastro de destruição pelo caminho percorrido.	1.3.2.1.1

Quadro B-1: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) – Acidentes Naturais

Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Definição	COBRADE
			2. Tempestade de raios	Tempestade com intensa atividade elétrica no interior das nuvens, com grande desenvolvimento vertical.	1.3.2.1.2
			3. Granizo	Precipitação de pedaços irregulares de gelo.	1.3.2.1.3
			4. Chuvas intensas	São chuvas que ocorrem com acumulados significativos, causando múltiplos desastres (ex.: inundações, movimentos de massa, enxurradas etc.).	1.3.2.1.4
			5. Vendaaval	Forte deslocamento de uma massa de ar em uma região.	1.3.2.1.5
		3. Temperaturas extremas	1. Onda de calor	É um período prolongado de tempo excessivamente quente e desconfortável, onde as temperaturas ficam acima de um valor normal esperado para aquela região em determinado período do ano. Geralmente é adotado um período mínimo de três dias com temperaturas 5°C acima dos valores máximos médios.	1.3.3.1.0
			2. Onda de frio	Período de tempo que dura, no mínimo, de três a quatro dias, e os valores de temperatura mínima do ar ficam abaixo dos valores esperados para determinada região em um período do ano.	1.3.3.2.1
			2. Geadas	Formação de uma camada de cristais de gelo na superfície ou na folhagem exposta.	1.3.3.2.2
	4. Climatológico	1. Seca	1. Estiagem	Período prolongado de baixa ou nenhuma pluviosidade, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição.	1.4.1.1.0
			2. Seca	A seca é uma estiagem prolongada, durante o período de tempo suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico.	1.4.1.2.0
		3. Incêndio florestal	1. Incêndios em parques, áreas de proteção ambiental e áreas de preservação permanente	Propagação de fogo sem controle, em qualquer tipo de vegetação situada em áreas legalmente protegidas.	1.4.1.3.1
			2. Incêndios em áreas não protegidas, com reflexos na qualidade do ar	Propagação de fogo sem controle, em qualquer tipo de vegetação que não se encontre em áreas sob proteção legal, acarretando queda da qualidade do ar.	
		4. Baixa umidade do ar	0	Queda da taxa de vapor de água suspensa na atmosfera para níveis abaixo de 20%.	1.4.1.4.0
	5. Biológico	1. Epidemias	1. Doenças infecciosas virais	Aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas geradas por vírus.	1.5.1.1.0
			2. Doenças infecciosas bacterianas	Aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas geradas por bactérias.	1.5.1.2.0
			3. Doenças infecciosas parasíticas	Aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas geradas por parasitas.	1.5.1.3.0
			4. Doenças infecciosas fúngicas	Aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas geradas por fungos.	1.5.1.4.0

Quadro B-1: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) – Acidentes Naturais

Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Definição	COBRADE
	2. Infestações/Pragas	1. Infestações de animais	0	Infestações por animais que alterem o equilíbrio ecológico de uma região, bacia hidrográfica ou bioma afetado por suas ações predatórias.	1.5.2.1.0
		2. Infestações de algas	1. Marés vermelhas	Aglomeração de microalgas em água doce ou em água salgada suficiente para causar alterações físicas, químicas ou biológicas em sua composição, caracterizada por uma mudança de cor, tornando-se amarela, laranja, vermelha ou marrom.	1.5.2.2.1
			2. Cianobactérias em reservatórios	Aglomeração de cianobactérias em reservatórios receptores de descargas de dejetos domésticos, industriais e/ou agrícolas, provocando alterações das propriedades físicas, químicas ou biológicas da água.	1.5.2.2.2
		3. Outras infestações	0	Infestações que alterem o equilíbrio ecológico de uma região, bacia hidrográfica ou bioma afetado por suas ações predatórias.	1.5.2.3.0

Quadro B-2: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) – Acidentes Tecnológicos

	Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Definição	COBRADE
2. TECNOLÓGICOS	1. Desastres relacionados a substâncias radioativas	1. Desastres siderais com riscos radioativos	1. Queda de satélite (radionuclídeos)	0	Queda de satélites que possuem, na sua composição, motores ou corpos radioativos, podendo ocasionar a liberação deste material.	2.1.1.1.0
		2. Desastres com substâncias e equipamentos radioativos de uso em pesquisas, indústrias e usinas nucleares	1. Fontes radioativas em processos de produção	0	Escapamento acidental de radiação que excede os níveis de segurança estabelecidos na norma NN 3.01/006:2011 da CNEN.	2.1.2.1.0
		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	Escapamento acidental ou não acidental de radiação originária de fontes radioativas diversas e que excede os níveis de segurança estabelecidos na norma NN 3.01/006:2011 e NN 3.01/011:2011 da CNEN.	2.1.3.1.0
	2. Desastres relacionados a produtos perigosos	1. Desastres em plantas e distritos industriais, parques e armazenamentos com extravasamento de produtos perigosos	1. Liberação de produtos químicos para a atmosfera causada por explosão ou incêndio	0	Liberação de produtos químicos diversos para o ambiente, provocada por explosão/ incêndio em plantas industriais ou outros sítios.	2.2.1.1.0

Quadro B-2: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) – Acidentes Tecnológicos

Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Definição	COBRADE
	2. Desastres relacionados à contaminação da água	1. Liberação de produtos químicos nos sistemas de água potável	0	Derramamento de produtos químicos diversos em um sistema de abastecimento de água potável, que pode causar alterações nas qualidades físicas, químicas, biológicas.	2.2.2.1.0
		2. Derramamento de produtos químicos em ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquífero	0	Derramamento de produtos químicos diversos em lagos, rios, mar e reservatórios subterrâneos de água, que pode causar alterações nas qualidades físicas, químicas e biológicas.	2.2.2.2.0
	3. Desastres relacionados a conflitos bélicos	1. Liberação de produtos químicos e contaminação como consequência de ações militares	0	Agente de natureza nuclear ou radiológica, química ou biológica, considerado como perigoso, e que pode ser utilizado intencionalmente por terroristas ou grupamentos militares em atentados ou em caso de guerra.	2.2.3.1.0
	4. Desastres relacionados a transporte	1. Transporte rodoviário	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal rodoviário.	2.2.4.1.0
		2. Transporte ferroviário	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal ferroviário.	2.2.4.2.0
		3. Transporte aéreo	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal aéreo.	2.2.4.3.0
		4. Transporte dutoviário	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal dutoviário.	2.2.4.4.0
		5. Transporte marítimo	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal marítimo.	2.2.4.5.0
		6. Transporte aquaviário	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal aquaviário.	2.2.4.6.0
	3. Desastres relacionados a incêndios urbanos	1. Incêndios em plantas e distritos industriais, parques e depósitos	0	Propagação descontrolada do fogo em plantas e distritos industriais, parques e depósitos.	2.3.1.1.0
		2. Incêndios em aglomerados residenciais	0	Propagação descontrolada do fogo em conjuntos habitacionais de grande densidade.	2.3.1.2.0
	4. Desastres relacionados a obras civis	1. Colapso de edificações	0	Queda de estrutura civil.	2.4.1.0.0
		2. Rompimento/ colapso de barragens	0	Rompimento ou colapso de barragens.	2.4.2.0.0

Quadro B-2: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) – Acidentes Tecnológicos

Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Definição	COBRADE
5. Desastres relacionados a transporte de passageiros e cargas não perigosas	1. Transporte rodoviário	0	0	Acidente no modal rodoviário envolvendo o transporte de passageiros ou cargas não perigosas	2.5.1.0.0
	2. Transporte ferroviário	0	0	Acidente com a participação direta de veículo ferroviário de transporte de passageiros ou cargas não perigosas.	2.5.2.0.0
	3. Transporte aéreo	0	0	Acidente no modal aéreo envolvendo o transporte de passageiros ou cargas não perigosas.	2.5.3.0.0
	4. Transporte marítimo	0	0	Acidente com embarcações marítimas destinadas ao transporte de passageiros e cargas não perigosas.	2.5.4.0.0
	5. Transporte aquaviário	0	0	Acidente com embarcações destinadas ao transporte de passageiros e cargas não perigosas.	2.5.5.0.0