

DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE/SC



Prefeitura de
Joinville

2025

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

Adriano Bornschein Silva
Prefeito Municipal

Rejane Gambin
Vice-Prefeita

Fábio João Jovita
Secretário de Meio Ambiente

COORDENAÇÃO DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE

Ana Luisa Rizzatti da Costa - Msc. em Ciência e Engenharia de Materiais / Esp. Auditoria, Perícia e Licenciamento Ambiental/ Esp. Engenharia da Qualidade / Engenheira Química/ Diretora Executiva

Brayam Luiz Batista Perini - Dr. em Engenharia Química / Msc. em Engenharia de Processos / Engenheiro Químico

Jorge Luis Araujo de Campos - Msc. Geografia - Paisagem e Meio Ambiente / Esp. Gestão dos Recursos Naturais / Geógrafo

Magda Cristina Villanueva Franco - Dra. em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental / Msc. em Gestão de Políticas Públicas / Esp. em Direito Socioambiental / Advogada/ Gerente da Unidade de Gestão Ambiental

EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE

Brayam Luiz Batista Perini - Dr. em Engenharia Química / Msc. em Engenharia de Processos / Engenheiro Químico

Cristina Henning da Costa - Dra. em Engenharia Ambiental / Engenheira Sanitarista Ambiental

Elaine Pizzi - Esp. em Sistema de Informação Geográfica e Perícia e Licenciamento Ambiental / Geógrafa e Engenheira Ambiental Sanitarista

Jorge Luis Araujo de Campos - MSc. Geografia - Paisagem e Meio Ambiente / Esp. Gestão dos Recursos Naturais / Geógrafo

Magda Cristina Villanueva Franco – Dra. em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental / MSc. em Gestão de Políticas Públicas / Esp. em Direito Socioambiental / Advogada

Alex Crystian Fagundes - Estagiário de Geografia

Heloisa Fagundes - Estagiária de Biologia

Júlia Rocha Pereira - Estagiária de Biologia

EQUIPE TÉCNICA COLABORADORA

Companhia Águas de Joinville

Augusto Feron Soares - Esp. Geotecnologias / Geógrafo e Engenheiro Civil

Cláudia Rocha - MSC. Engenharia Ambiental / Bióloga

Secretaria de Assistência Social

Valquiria Viviani Rodrigues Backes Forst - Assistente Social

Secretaria de Cultura e Turismo

Dalzemira Anselmo da Silva Souza - Dra. Biologia de Fungos, Algas e Plantas / Bióloga

Secretaria de Habitação

Osmar Leon Silivi Junior / MSc. Engenharia de Transportes e Gestão Territorial / Engenheiro Civil

Secretaria de Infraestrutura

Carla Regina Vale Rogério - Engenheira de transportes

Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano

Josué Refatti - Geógrafo

Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública

Maiko Richter – MSc. em Engenharia Civil/ Engenheiro Ambiental

Robison Negri - Dr. em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental / Msc. em em Ciência e Engenharia de Materiais / Engenheiro Civil

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Distribuição da precipitação total anual no estado de Santa Catarina.....	17
Figura 02 - Gráfico da precipitação média mensal do ano de 2024 para o município de Joinville..	18
Figura 03 - Climograma de Joinville: Distribuição Mensal de Temperatura Média e Precipitação referente ao ano 2024.....	19
Figura 04 - Bacias hidrográficas de Joinville e Área Urbana Consolidada.....	20
Figura 05 - Cobertura vegetal do município de Joinville.....	26
Figura 06 - Remanescentes de Mata Atlântica por fitofisionomias no município de Joinville.....	27
Figura 07 - Evolução da mancha urbana de Joinville.....	31
Figura 08 - Número de famílias cadastradas no CadÚnico.....	35
Figura 09 - Número de famílias em situação de pobreza.....	36
Figura 10 - Número de famílias em situação de baixa renda.....	37
Figura 11 - Índice de Infraestrutura Urbana Instalada.....	39
Figura 12 - Representação da proposta final da área de manguezal em Joinville.....	48
Figura 13 - Espaços a serem especialmente protegidos na Área Urbana Consolidada.....	49
Figura 14 - Parâmetros que envolvem a análise de risco.....	55
Figura 15 - Modelo esquemático da ocorrência das inundações.....	62
Figura 16 - Sistematização para identificação das microbacias hidrográficas: Microbacia 16-9.....	77
Figura 17 - Mapa das microbacias por bairro.....	78
Figura 18 - Interface do Cadastro de Microbacias da Secretaria de Meio Ambiente em 10/11/2025, após conclusão do mapeamento.....	80
Figura 19 - Fluxograma para caracterização das microbacias hidrográficas.....	83
Figura 20 - Percentual das faixas marginais por bairro em Joinville.....	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Comparação do PIB Per Capita (R\$).....	41
Tabela 02 - Áreas de interesse ambiental identificadas no zoneamento.....	43
Tabela 03 - Unidades de Conservação no Município de Joinville.....	44
Tabela 05 - Extensão da malha hidrográfica em Joinville.....	85
Tabela 06 - Extensão total e percentual de corpos d'água por tipo inseridos na Área Urbana Consolidada.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente
APPU - Área de Preservação Permanente na Área Urbana Consolidada
APA – Área de Proteção Ambiental
AUC - Área Urbana Consolidada
BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento
COMDEMA - Conselho Municipal de Meio Ambiente
CPRM / SGB – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil
DSA - Diagnóstico Socioambiental
DSMH - Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica
FNE - Faixa Não Edificável
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
IPPUJ - Instituto de Pesquisa e Planejamento para Desenvolvimento Sustentável de Joinville
LC - Lei Complementar
MPSC - Ministério Público de Santa Catarina
PBU – Plano Básico de Urbanismo
PDDU - Plano Diretor de Drenagem Urbana
PEU – Plano de Estruturação Urbana
PLADSTU – Plano Diretor do Sistema de Transportes Urbanos
PMMA – Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica
PMJ – Prefeitura Municipal de Joinville
PRAD - Plano de Recuperação Ambiental
SAMA – Secretaria de Meio Ambiente de Joinville
SEINFRA - Secretaria de Infraestrutura Urbana
SEPUR - Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano
SEPROT - Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública
SIG – Sistema de Informação Geográfica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. INFORMAÇÕES GERAIS DO ESTUDO.....	11
2.1 Objetivos do diagnóstico e área de abrangência.....	12
2.2 Fontes de dados e metodologia de tratamento das informações.....	13
3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICO.....	15
3.1 Aspectos físicos.....	16
3.1.1 Aspectos climatológicos.....	16
3.1.2 Bacias Hidrográficas e Área Urbana Consolidada de Joinville.....	19
3.1.3 Levantamento hidrográfico.....	23
3.2 Aspectos biológicos.....	25
3.2.1 Flora e Fauna.....	25
3.3 Aspectos sociais e econômicos.....	28
3.3.1 Processo de ocupação de Joinville e a influência na Área Urbana Consolidada.....	29
3.3.2 Demografia.....	29
3.3.3 Aspectos Culturais.....	29
3.3.4 Áreas de fragilidade/vulnerabilidade social.....	33
3.3.5 Infraestrutura urbana instalada.....	38
3.3.6 Economia.....	40
4. DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL.....	42
4.1 Espaços de interesse ambiental no ordenamento territorial.....	42
4.2. Unidades de Conservação.....	44
4.3. Áreas Prioritárias de Conservação da Mata Atlântica.....	46
4.4 Manguezais.....	47
4.5 Outros territórios de relevância socioambiental.....	50
5. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS AMBIENTAIS E GEOLÓGICOS.....	51
5.1 Aspectos gerais sobre os desastres naturais.....	51
5.2 Conceito de Risco.....	51
5.3 Mapeamento de áreas sujeitas a desastres naturais.....	54
5.3 A Diferenciação técnica dos riscos hidrogeológicos em Joinville.....	55
5.4 O Risco geológico-geotécnico (movimentos de massa).....	57
5.5 Mapeamento do risco geológico-geotécnico no Município.....	58
5.6 O desacoplamento histórico dos riscos: a legislação da cota 40.....	59
5.7 Enquadramento Técnico-Legal do Risco Geológico-Geotécnico na Tipologia de Risco de Desastre.....	60
5.8. O Risco de Inundação: Introdução a um Desafio de Gestão.....	60
6. GESTÃO DE INUNDAÇÕES NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE: CARACTERIZAÇÃO E POLÍTICAS DE ADMINISTRAÇÃO DO RISCO.....	63
6.1. Caracterização das Inundações no Município de Joinville.....	63
6.2. A Distinção Conceitual: Risco de Desastre (Fatalidade) vs. Risco de Perigo (Administrável).....	64
6.3. Gerenciamento e Mitigação dos Riscos de Inundação no Município de Joinville.....	65
6.3.1 Avanços no Esgotamento Sanitário e Redução do Assoreamento.....	66

6.3.2 Ações Estruturantes de Macrodrenagem.....	67
6.3.3 Manutenção e Desassoreamento de Cursos d'Água.....	68
6.3.4 Gerenciamento de Águas Pluviais Urbanas na origem: Mecanismos de Infiltração e Detenção.....	69
6.3.5 Proteção de Áreas de Escoamento e Dispositivos de Controle de Sedimentos.....	69
6.3.6 Estratégias de Adaptações Climáticas em Joinville.....	70
6.4 Síntese da Análise: A Inundação como Risco Gerenciável.....	71
7 ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL POR MICROBACIA HIDROGRÁFICA	73
7.1 Contexto Legal e a Solução Técnica.....	73
7.2 Adoção de Microbacia como Unidade de Análise.....	74
7.3 Modelo Experimental: O Estudo da Microbacia Pedro Lessa).....	75
7.4 A Matriz de Função Socioambiental.....	75
7.5 Evolução Metodológica e Referencial Definitivo.....	79
8 RESULTADOS FINAIS: Panorama da Delimitação de Áreas de Preservação Permanente e Faixas Não Edificáveis	81
8.1 Da Análise Técnica (Microbacia) à Apresentação dos Resultados.....	82
8.2 Panorama Geral do Mapeamento das Faixas Marginais na Área Urbana Consolidada.....	84
8.3 Análise da Distribuição Territorial de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Faixa Não Edificável (FNE) por Bairro.....	85
9 FUNDAMENTAÇÃO DAS FAIXAS NÃO EDIFICÁVEIS E DIRETRIZES DE REGULARIZAÇÃO.. 89	89
9.1 Critérios para Aplicação das Faixas Não Edificáveis (FNEs).....	89
9.2 Fundamentação das Larguras das Faixas Não Edificáveis.....	90
9.2.1. FNE de 15 Metros: Integrados à Macrodrenagem.....	91
9.2.2. FNE de 5 Metros: Integrados à Microdrenagem.....	91
9.3. Síntese da Conformidade Legal (Lei nº 14.285/2021).....	92
9.4. Diretrizes para Futura Regularização das Ocupações Consolidadas.....	93
10 DIRETRIZES DE PROTEÇÃO, RECUPERAÇÃO E QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL	95
10.1 Síntese das Áreas de Proteção Legal Preexistente.....	95
10.2 Áreas de vedação à ocupação identificadas pelo Diagnóstico.....	95
10.3 Oportunidades de Qualificação Ambiental em FNEs (Soluções Baseadas na Natureza).....	96
10.4 Diretrizes para Outros Passivos Ambientais.....	97
11 ASPECTOS JURÍDICOS E A GOVERNANÇA DO PROCESSO	98
11.1 A Competência Municipal após a promulgação da Lei nº 14.285/2021.....	99
11.2 A Estrutura Normativa de Joinville (O "Como").....	100
11.3 Governança e participação social: o papel do COMDEMA.....	100
11.4 O Diagnóstico como Resposta Técnica e Legal (Síntese Final).....	101
12 RECOMENDAÇÕES	104
13 CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
APÊNDICES	122
Apêndice A - Mapa da Área Urbana Consolidada (AUC)	123
Apêndice B – Mapa da Definição das Faixas Marginais na AUC	124
Apêndice C – Mapa de Identificação das áreas de risco geológico	125

Apêndice D - Mapa das Áreas de risco de Inundação.....	126
Apêndice E - Dados das faixas marginais (em metros e percentual) por microbacia.....	127
Apêndice F - Dados das faixas marginais (em metros) por bairro.....	136
Apêndice G - Mapa das Faixas Marginais da Hidrografia na AUC - por bairro (ordem alfabética).....	138
Apêndice H - Macrodrenagem na AUC em Joinville/SC.....	181
Apêndice I - Microbacias Hidrográficas.....	182

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como escopo atualizar o diagnóstico socioambiental da área urbana consolidada do município de Joinville frente às atualizações da legislação florestal, bem como, dos procedimentos técnicos adotados em Joinville a partir do ano de 2021. Cumpre destacar que a instituição da área urbana consolidada se deu inicialmente em 2016 com a publicação de estudo em dois volumes, sendo que o primeiro trazia os fundamentos para o mapeamento da área urbana consolidada e o segundo identificou as questões ambientais e socioeconômicas vigentes para nortear o planejamento e a tomada de decisões, especialmente em relação a gestão das áreas de preservação permanente urbanas.

Este estudo inicial tomou como referência a legislação vigente como a lei florestal de 2012, a legislação federal da regularização fundiária de 2017 e a lei do parcelamento do solo urbano de 1979 conjugada com as orientações veiculadas nos Manuais de Enunciados e Orientações do Ministério Público Estadual.

Diante da atualização da lei florestal ocorrida por meio da Lei nº 14.285/2021, que inseriu conceito legal de área urbana consolidada e estabeleceu a competência do município para legislar sobre a temática das áreas de preservação permanente urbanas e adicionalmente a equipe técnica do município estabeleceu metodologia específica para a caracterização das APPs, fez-se necessário a atualização para identificar e caracterizar a área urbana consolidada do município de Joinville, destacando as áreas de interesse ambiental.

A partir dessa nova perspectiva, busca-se constituir um diagnóstico socioambiental capaz de subsidiar o planejamento territorial da área urbana consolidada e nortear as políticas públicas de regularização das ocupações, quando incidentes em áreas de preservação permanente do município de Joinville.

Sob a ótica da lei florestal, as Áreas de Preservação Permanente (APP) foram concebidas para garantir a proteção de recursos naturais, do solo e da vegetação nativa, assegurando a qualidade ambiental e equilíbrio entre ecossistemas e desenvolvimento urbano. Entretanto, na área urbana consolidada de Joinville, essas funções encontram-se em grande parte comprometidas, seja pela canalização de rios, pela supressão da vegetação ciliar ou pela ocupação histórica das margens dos cursos d'água, resultando em intensos conflitos de uso e ocupação do solo urbano.

Esse cenário reflete o descompasso das regras que originalmente foram criadas

para ambientes rurais frente à realidade das cidades, onde o processo de urbanização moldou uma paisagem profundamente modificada. Nesse contexto, a legislação florestal passou a ser alvo de questionamentos e de ajustes, culminando com a reforma da lei florestal que se deu através da Lei Federal nº 12.651/2012 e posteriormente com a edição da Lei Federal nº 14.285/2021, que conferiu aos municípios competência para regulamentar as APPs urbanas condicionada à elaboração de um diagnóstico socioambiental.

A presente realidade pode ser compreendida por meio do processo histórico de ocupação do território, pois desde os tempos remotos, populações humanas tendem a se estabelecer nas margens ou nas proximidades dos recursos hídricos em busca de água, transporte e meios de subsistência. Em Joinville, essa dinâmica histórica é evidente — a cidade se formou e expandiu-se em torno de fontes hídricas, notadamente o rio Cachoeira — o que explica grande parte da ocupação consolidada ao longo dos cursos d'água.

Tendo em vista o histórico de ocupação e o elevado grau de consolidação urbana, verifica-se que a aplicação estrita das disposições da legislação florestal, na sua formulação original, revelou-se incompatível com a realidade consolidada do solo urbano, ocasionando distorções e potenciais injustiças sociais. Em muitos trechos, as funções protetivas originalmente previstas para as APPs foram substancialmente reduzidas ou perdidas em razão de canalizações, supressão vegetal e ocupações antigas, o que exige soluções técnicas e normativas calibradas à realidade urbana.

Neste cenário, a lei da vegetação nativa ou como é conhecido o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), em seus arts. 64 e 65, prevê possibilidades de flexibilização para regularizações fundiárias de interesse social e específico quando incidentes em áreas urbanas consolidadas. Porém, para estes casos o Ministério Público de Santa Catarina (MPSC) recomenda que eventuais flexibilizações se pautem por regulamentação municipal respaldada pela delimitação da Área Urbana Consolidada (AUC) e em diagnóstico socioambiental técnico, de modo a resguardar segurança jurídica e os princípios de proteção ambiental (MPSC, 2020, 2021, 2024)¹. Vale destacar que o MPSC passou a adotar iniciativas voltadas à busca de alternativas para a gestão das APPs no espaço urbano. Dentre essas medidas destaca-se a edição de orientações internas relacionadas à regularização fundiária, com o objetivo de oferecer maior segurança

¹ Enunciados de Delimitação de Áreas de Preservação Permanente em Núcleos Urbanos Informais Consolidados em 2020, publicados pelo Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente (CME) do MPSC. Disponível em: https://www.mpsc.mp.br/documents/d/guest/iv-enunciados_mpsc_cme_2020. Acesso em: 03 nov. 2025. Nota Técnica n. 1/2022/CME. Parecer Técnico n. 26/2024/GAM/CAT. Disponível em: https://www.mpsc.mp.br/documents/d/guest/parecer_tecnico_2024_026_cme_etsa_114285_assinado_cat_e_cme. Acesso em: 03 nov. 2025.

jurídica e uniformidade às ações municipais.

A ausência de diretrizes específicas na legislação florestal para a gestão das APPs em áreas urbanas gerou e tem gerado conflitos crescentes de ocupação. Diante dessa lacuna normativa, muitas questões acabam sendo judicializadas, resultando em decisões divergentes. Em diversos casos, tais decisões não asseguram soluções que permitam a conciliação entre a qualidade ambiental da cidade com a dinâmica urbana, podendo até mesmo ampliar os problemas já existentes.

Neste cenário, Joinville vem estruturando o seu estudo técnico desde 2016 e aperfeiçoando no sentido de conciliar o desenvolvimento urbano sustentável com a proteção ambiental, oferecendo uma base técnica e legal para orientar decisões sobre ocupação, recuperação e manejo das áreas de preservação permanente em meio urbano.

Dessa forma, a elaboração deste diagnóstico socioambiental seguindo as diretrizes normativas e recomendações ministeriais, tem por objetivo central identificar as áreas de risco e de interesse ambiental na AUC, oferecendo base técnica para a prevenção e mitigação de impactos. O estudo adotou como referência os conceitos de APP estabelecidos pelo código florestal, as recomendações do MPSC, através dos pareceres e guias de Ordenamento Territorial e Meio Ambiente e os fundamentos de decisões judiciais. Assim, o presente estudo está organizado em três partes principais: (i) caracterização ambiental e socioeconômica da área urbana consolidada; (ii) identificação das áreas de risco e de interesse ecológico, com respectivas análises técnicas; e (iii) análise jurídico-normativa e aspectos metodológicos relacionados ao Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica (DSMH), que caracterizam as APPs e direcionam as bases da gestão ambiental territorial e fundamentam regulamentação específica local.

2. INFORMAÇÕES GERAIS DO ESTUDO

O presente estudo foi elaborado tomando como referência metodológica o diagnóstico socioambiental de 2016, atualizado com base em novos marcos legais, nas recomendações do Ministério Público de Santa Catarina e na metodologia elaborada pela equipe técnica da Secretaria de Meio Ambiente de Joinville que criou o diagnóstico por microbacia, contando com apoio de outras Secretarias e a colaboração de entidades privadas e da sociedade civil organizada. Os objetivos gerais e específicos, bem como a metodologia adotada, serão descritas a seguir para na sequência se adentrar as análises e resultados.

2.1 Objetivos do diagnóstico e área de abrangência

A edição da Lei Federal nº 14.285/2021, que dispõe sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas ("Lei das APPs Urbanas") atribuiu aos municípios a competência para definir faixas marginais distintas das previstas na lei florestal, desde que amparados em diagnóstico socioambiental. E exercendo sua competência, Joinville instituiu a Lei Complementar nº 601/2022, que estabelece as diretrizes quanto à delimitação das faixas marginais de cursos d' água em Área Urbana Consolidada, mediante atualização do Diagnóstico Socioambiental a ser elaborado mediante estudos por Microbacia Hidrográfica, como instrumento inovador de planejamento e ordenamento territorial.

Uma vez concluídos os estudos de todas Microbacias Hidrográficas, este Diagnóstico Socioambiental tem como objetivos principais:

- Identificar e mapear a área urbana consolidada do município;
- Identificar áreas de risco ambiental e de interesse ecológico;
- Indicar onde ocorreu a perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanentes (APP);
- Oferecer subsídios técnicos para a gestão das APPs urbanas;
- Apoiar políticas públicas de prevenção, mitigação de impactos e compatibilização entre ocupação urbana e preservação ambiental.

A abrangência do estudo refere-se à delimitação da Área Urbana Consolidada (AUC) do município de Joinville, definida a partir de metodologia técnica desenvolvida em

2016 (primeira versão) pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento para Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ) - atual Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano (SEPUR), considerando critérios de ocupação do solo, presença de infraestrutura viária e densidade demográfica, conforme definido na legislação de regularização fundiária, uma vez que a definição de área urbana consolidada não estava abarcada pela lei florestal.

A a partir da atualização trazida pela Lei nº 14.285/2021, a AUC passou a ser conceituada e incorporada a lei florestal, demandando uma atualização da Metodologia de Identificação e Delimitação, o que ocorreu através do Volume I do Diagnóstico Socioambiental da Área Urbana Consolidada de Joinville, parte integrante e complementar do presente estudo, o qual foi homologado pelo Decreto nº 54.230, de 18 de abril de 2023 (Joinville, 2023).

Assim, a partir da definição da AUC esta foi subdividida em microbacias hidrográficas, permitindo a avaliação integrada dos aspectos ambientais e urbanísticos. Essa abordagem possibilitou identificar áreas críticas quanto a risco ambiental, bem como aquelas de relevância ecológica, que demandam atenção especial do poder público.

A delimitação territorial também considerou: *i)* mapas oficiais de áreas consolidadas em APP; *ii)* estudos setoriais já existentes no município; *iii)* critérios de risco ambiental e de perda de funções ecológicas dos cursos d'água e *iv)* recomendações do MPSC sobre a caracterização de áreas urbanas consolidadas.

A delimitação espacial adotada assegura que o diagnóstico seja representativo da realidade local, oferecendo suporte técnico para decisões de planejamento urbano, regularização fundiária e gestão ambiental.

2.2 Fontes de dados e metodologia de tratamento das informações

A elaboração do Diagnóstico Socioambiental contou com a integração de diferentes bases cartográficas, documentais e estatísticas, de modo a garantir consistência técnica e abrangência analítica. As principais fontes utilizadas foram:

- **Mapas históricos e fotografias aéreas**, que permitiram avaliar a evolução da ocupação urbana em diferentes períodos;
- **Imagens de satélite de alta resolução**, aplicadas para o mapeamento recente das áreas urbanizadas;
- **Restituições aerofotogramétricas da Prefeitura de Joinville** (1989, 2007 e 2010), utilizadas para a digitalização e georreferenciamento da rede hidrográfica e

das bacias de drenagem;

- **Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)**, como referência técnica para revisão e atualização da hidrografia municipal;
- **Banco de dados da Defesa Civil de Joinville**, contemplando registros de ocorrências relacionadas a riscos de inundações e deslizamentos;
- **Séries climatológicas** obtidas em bases de dados abertas, como o Banco de Dados Meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) ou a base “climate-data.org”, utilizadas na caracterização do regime de precipitação e temperatura;
- **Estudos, notas técnicas e relatórios municipais** elaborados por órgão públicos municipais, que subsidiaram a definição da Área Urbana Consolidada e a caracterização das áreas de risco ambiental.

A metodologia adotada buscou o rigor técnico e coerência na análise socioambiental, articulando informações de diferentes naturezas em uma abordagem integrada. Os principais procedimentos metodológicos foram:

- Delimitação da Área Urbana Consolidada (AUC): realizada a partir de critérios definidos pela Prefeitura Municipal de Joinville (estudo elaborado pelo IPPUJ, atual SEPUR), considerando a densidade de ocupação, a presença de infraestrutura urbana e a consolidação da malha viária;
- Estruturação do diagnóstico em microbacias hidrográficas: recorte territorial adotado como menor unidade de análise, possibilitando avaliar de forma integrada os aspectos ambientais, jurídicos e urbanísticos;
- Aplicação de estudo piloto: desenvolvido na microbacia 13-3 “Pedro Lessa”, com utilização de matriz de impactos ambientais e análise espacial por quadrantes;
- Geoprocessamento em ambiente SIG: digitalização, cruzamento e análise de camadas temáticas (hidrografia, uso do solo, riscos ambientais, áreas de preservação permanente), assegurando precisão espacial e consistência cartográfica;
- Integração com o marco legal municipal: aplicação dos critérios da Lei Complementar Municipal nº 601/2022, que estabelece exigências como a comprovação da perda de funções ecológicas, a irreversibilidade do processo e a irrelevância de efeitos ambientais positivos em determinadas APPs urbanas;

- Validação institucional: reuniões técnicas multidisciplinares envolvendo SAMA, SEINFRA, SEPUR, Defesa Civil e demais entidades parceiras, com o objetivo de consolidar mapas, revisar informações e legitimar os resultados.

3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICO

A elaboração do Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental exige uma abordagem sistêmica que reconheça a profunda interdependência entre seus diversos elementos: o meio físico, o sistema biológico, a dinâmica social e a infraestrutura do município.

Ignorar essa teia de relações mútuas resultaria em uma análise superficial, incapaz de capturar a complexidade dos desafios e oportunidades que se apresentam à cidade.

Nesse contexto, o diagnóstico deve partir do princípio de que o ambiente não se limita a seus aspectos naturais, mas inclui os elementos antrópicos (ou humanizados) que englobam as dimensões econômica, social e cultural de uma determinada área, conforme a própria evolução do conceito de meio ambiente (Milaré, 2020). A infraestrutura urbana, por exemplo, não deve ser vista como um fator isolado, mas como um componente que molda a vida social e interage diretamente com o ambiente natural. O sistema de drenagem pluvial, as redes de saneamento, a mobilidade urbana e o planejamento do uso do solo são elementos que tanto podem gerar impactos negativos (como poluição e alterações em ecossistemas) quanto promover a qualidade de vida e a resiliência ambiental, dependendo de como são planejados, exigindo uma visão integrada dos setores (Tucci, 2017; Philippi Jr, 2017).

A perspectiva da interdependência é crucial para entender como as escolhas de desenvolvimento influenciam o equilíbrio ecológico e a equidade social. Por exemplo, a expansão urbana sem o devido planejamento pode levar ao desmatamento, à impermeabilização do solo e à ocupação de áreas de risco, gerando problemas como enchentes e perda de biodiversidade. Esses problemas, por sua vez, afetam especialmente as populações mais vulneráveis, expondo a intrínseca ligação entre o social e o ambiental. O diagnóstico, portanto, precisa identificar essas conexões, analisando como os padrões de ocupação do solo e a disponibilidade de infraestrutura básica se relacionam com as condições de saúde, renda e bem-estar da população.

Ao assumir a abordagem sistêmica e interconectada dos meios físico, biótico e socioeconômico, o presente Diagnóstico Socioambiental configura-se como um instrumento de gestão territorial estratégica e sustentável para o município de Joinville.

Sua elaboração possibilita a identificação e hierarquização das necessidades e problemas prioritários, permitindo a compreensão de suas causas sistêmicas e inter-relacionadas. Este processo, por sua vez, subsidia a formulação de ações e políticas públicas de caráter intersetorial e que promovem o desenvolvimento sustentável. Em essência, a análise da interdependência dos múltiplos fatores é premissa fundamental para o planejamento de uma cidade mais resiliente, justa e equilibrada com seu ambiente.

Nesse sentido, destacam-se os aspectos físicos que influenciam a ocupação do território.

3.1 Aspectos físicos

O conhecimento dos aspectos físicos de um determinado território torna-se essencial para uma gestão ambiental e urbana eficiente, especialmente para que se possa evitar ou minimizar os desastres naturais e o impacto na qualidade de vida da população.

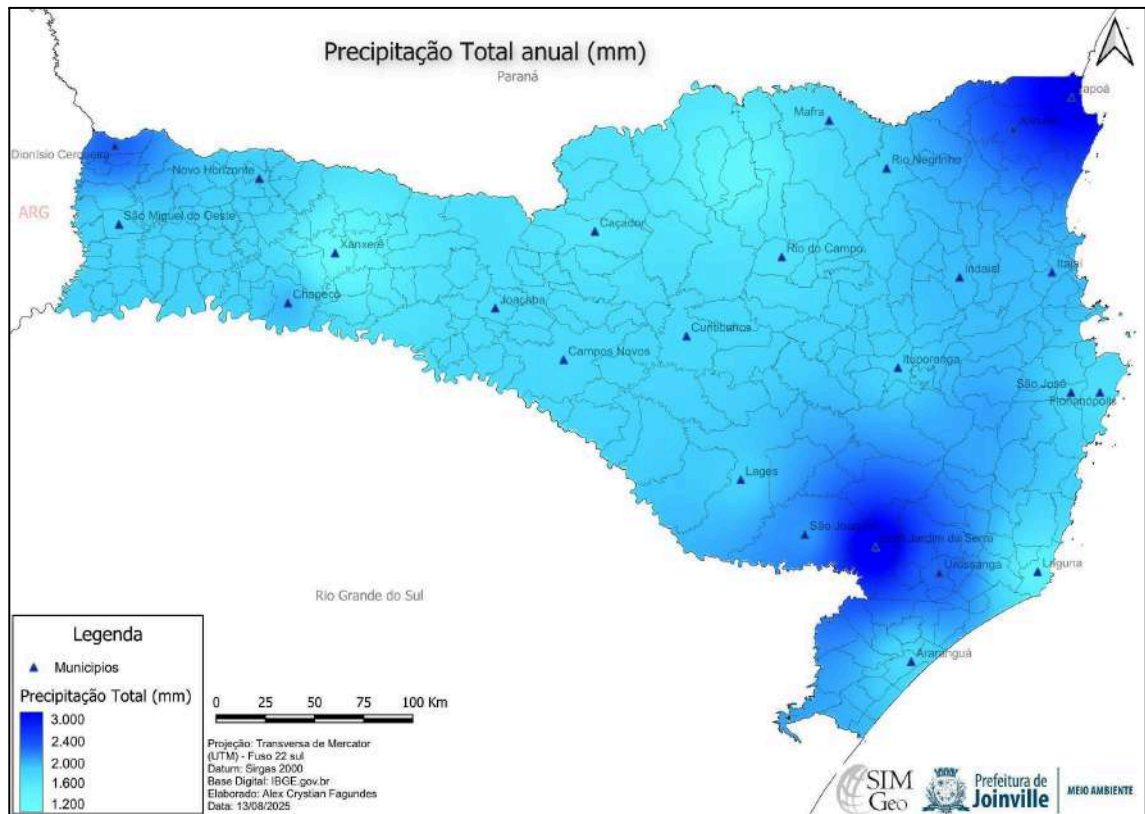
3.1.1 Aspectos climatológicos

Na região de Joinville, no verão, predominam a Massa Equatorial Continental (mEc) e a Massa de Ar Tropical Atlântica (mTa). Eventualmente, pode haver a influência da Massa Tropical Continental (mTc), quando ocorre pouca ou nenhuma pluviosidade. A mEc eleva a temperatura e umidade, com a pluviosidade aumentada pelo efeito orográfico da Serra do Mar, provocando chuvas convectivas intensas, acompanhadas por descargas elétricas. Já a mTa causa chuvas de acordo com o teor de umidade da massa, caracterizada por fortes chuvas convectivas mas de menor intensidade que as provocadas pela mEc (Knie, 2003).

No inverno ocorre a entrada da Frente Polar Atlântica (FPA), caracterizada por chuvas com trovoadas, seguida pela Massa Polar Atlântica (mPa), responsável por trazer ar frio e seco. Quando a mPa é bloqueada pela mTa ocorrem períodos de sol e calor, mesmo no inverno (Knie, 2003).

Conforme o Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2025) e o Climate Data (2025), Joinville apresenta um regime de chuvas que varia entre 1200 mm e 3200 mm anualmente (Figura 01), sendo esta uma das regiões de Santa Catarina que apresenta os maiores índices de pluviosidade.

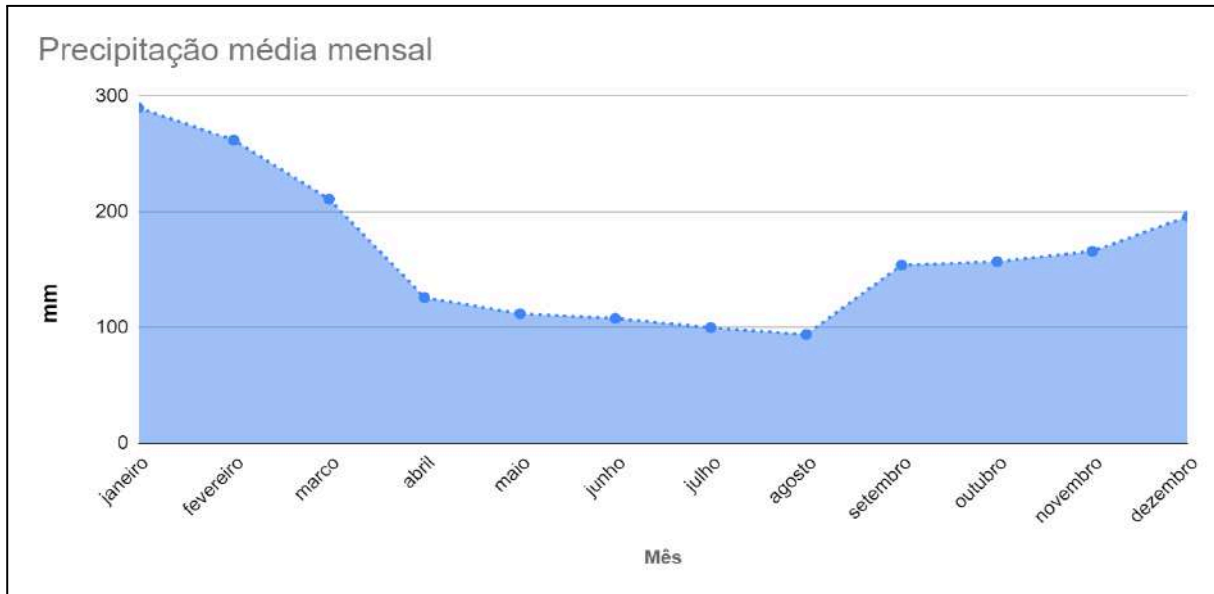
Figura 01 - Distribuição da precipitação total anual no estado de Santa Catarina.



Fonte: CLIMATE DATA (2025) e INMET (2025).

Na Figura 02 é possível verificar o comportamento da precipitação média mensal do ano de 2024, para o município de Joinville.

Figura 02 - Gráfico da precipitação média mensal do ano de 2024 para o município de Joinville.

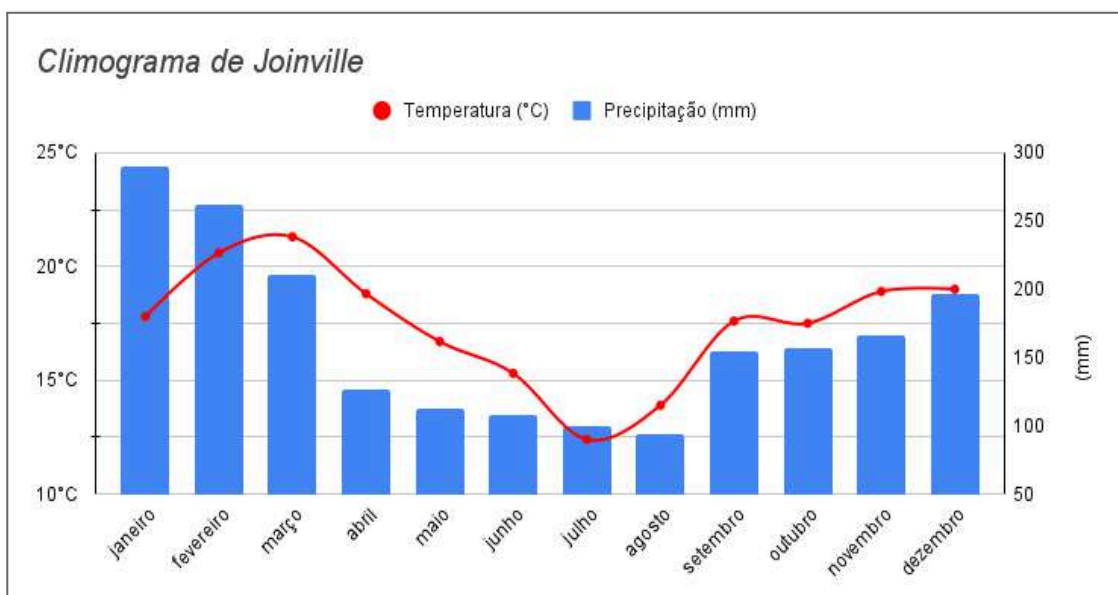


Fonte: CLIMATE DATA (2025).

Observa-se que a região apresenta diferenças entre as estações do ano. Os meses de verão são os que apresentam os maiores índices pluviométricos, já nos meses de inverno há uma redução significativa. Entretanto, como se trata de uma região em que o clima é classificado como mesotérmico úmido, não há estação seca definida.

Na Figura 3 estão representados os dados pluviométricos e de temperatura no ano de 2024 para Joinville.

Figura 03 - Climograma de Joinville: Distribuição Mensal de Temperatura Média e Precipitação referente ao ano 2024.



Fonte: CLIMATE DATA (2025).

Pode-se notar nas séries históricas climáticas da região que os dados apresentam um comportamento bem definido pela estação do ano. Os dados demonstram uma queda de precipitação nos meses de inverno, provavelmente provocada pela maior ação das massas polares, que também atuam nas temperaturas.

3.1.2 Bacias Hidrográficas e Área Urbana Consolidada de Joinville

A hidrografia do Estado de Santa Catarina é representada por dois sistemas independentes de drenagem: o sistema integrado da vertente do interior (Bacia do Rio da Prata), e o sistema da vertente do Atlântico, formado por um conjunto de bacias isoladas.

O município de Joinville localiza-se na Vertente Atlântica da Serra do Mar, que é formada por um conjunto de bacias isoladas, compreendendo 37% da área total do estado.

De modo geral, os rios desta vertente apresentam um perfil longitudinal, bastante acidentado no curso superior. No curso inferior aparecem as planícies aluviais gerando meandros de modo que os rios apresentam cheias no final do verão e na primavera, sendo que as vazantes ocorrem no início do verão e no inverno.

A geomorfologia da região, associada às condições climáticas e à cobertura vegetal, influenciam positivamente o regime hídrico das bacias hidrográficas do município.

Parte da rede hidrográfica de Joinville faz parte do Complexo Hídrico da Baía Babitonga, composto pelas bacias hidrográficas do Rio Cubatão, Rio Palmital, Rio Cachoeira, Rio Parati, Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Leste e da Vertente Sul.

Já os rios da Bacia Hidrográfica do Rio Piraí e do Rio Itapocuzinho fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu e estes desaguam na Lagoa do Itapocu, no município de Barra Velha.

São abrangidas pela Área Urbana Consolidada do município de Joinville as seguintes bacias hidrográficas: Cubatão, Piraí, Cachoeira, Independentes da Vertente Leste e Sul e do Palmital.

afluentes nascem na Serra do Mar, em cotas altimétricas elevadas (Pereira, 2005).

Conforme Oliveira (2007), a rede hidrográfica da bacia do Rio Cubatão do Norte apresenta forte controle estrutural principalmente nas áreas elevadas, sendo que no planalto e na sua transição para a Serra do Mar o padrão varia de paralelo e retangular com canais geralmente retilíneos. Junto à escarpa da Serra do Mar predomina o padrão paralelo.

Já na planície costeira, o padrão passa de paralelo próximo a Serra do Mar para meandrante (Oliveira, 2007), com percurso sinuoso. Por conta da baixa densidade de drenagem nesta parcela da bacia, as correntes do rio promovem erosão de uma das margens e depositam este sedimento na outra margem. As formas dos meandros vão se alterando podendo chegar a se separar do canal do rio, dando origem a meandros abandonados. São encontrados inúmeros meandros abandonados na planície da bacia do Rio Cubatão do Norte (Zonatelli, 2009).

No baixo curso do Rio Cubatão do Norte foi construído um canal de derivação com pouco menos de 12 km de extensão, construído na década de 1950, como forma de diminuir os constantes transtornos ocasionados pelas cheias do rio (Zonatelli, 2009), alterando a configuração da bacia nesta parcela.

A principal estação de captação e tratamento de água do município está localizada no Rio Cubatão do Norte. Esta estação é responsável por, aproximadamente, 70% do abastecimento de Joinville.

O rio Piraí é afluente do Rio Itapocu e drena uma área de 569,5 km², sendo que 310,52 km² estão localizados no município de Joinville. Nesta bacia está localizada a estação de captação e tratamento de água do rio Piraí - ETA Piraí, responsável por aproximadamente 30% do abastecimento de água do município.

As nascentes desta bacia estão localizadas na Serra do Mar e os principais afluentes são: rio Águas Vermelhas, rio Salto I, rio Quati, rio Lagoinha, rio Zoadá, rio Dona Cristina, canal Lagoa Bonita, rio Motucas, ribeirão Águas Escuras, rio Lagoa Triste e ribeirão dos Peixinhos (Joinville, 2015).

A localização dos afluentes do rio Piraí, em uma área formada por planícies aluviais, favorece o cultivo do arroz irrigado. Por ser a região responsável por cerca de 90% de áreas de rizicultura do município, foram implantados pelos rizicultores cerca de 52 km de valas de irrigação para o abastecimento das áreas de produção de arroz (Joinville, 2015). Entretanto, por conta da expansão urbana verificada nos últimos anos, algumas áreas antes destinadas a esta cultura, estão sendo aterradas para implantação de loteamentos.

A grande extensão de valas construídas para o abastecimento das plantações de arroz, torna a Bacia Hidrográfica do Rio Pirai uma das mais complexas para realização de mapeamentos hidrográficos que visam identificar a localização dos cursos d'água naturais. Localizam-se nesta bacia as seguintes localidades: Vila Nova, Morro do Meio, parte dos bairros Nova Brasília, São Marcos, Estrada Blumenau, Estrada Comprida, Estrada do Sul, Estrada do Salto e Neudorf.

As Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Leste correspondem às pequenas sub-bacias que deságuam diretamente na baía Babitonga e na Lagoa do Saguçu. Os cursos d'água desta bacia têm suas nascentes localizadas junto aos morros do Boa Vista e do Iririú. Os principais rios que formam esta bacia são: rio do Ferro, rio Iririú-Mirim, rio Fortuna e/ou rio Guaxanduva, rio Comprido, rio Iririú-Guaçú e rio Cubatãozinho (Joinville, 2015). Drena uma área de 94,9 km², abrangendo os bairros: Aventureiro, Comasa, Espinheiros, Iririú, Boa Vista, Jardim Iririú e Zona Industrial Tupy. Esta região foi, no passado, uma das mais ricas na presença de manguezais. Entretanto, a ocupação humana trouxe a degradação ambiental deste ecossistema (Joinville, 2015).

Em relação às Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul, sua principal característica é o fato de seus cursos escoarem diretamente na Lagoa do Saguçu. Esta bacia tem como principais rios: Ribeirão Santinho, Velho, Buguaçú e Paranaguamirim. Ocupa uma área de 15,0 km² e abrange os bairros Adhemar Garcia, Ulisses Guimarães, Jarivatuba e Paranaguamirim.

E por fim, a Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira que está totalmente inserida na área urbana de Joinville, drenando uma área de 83,12 km², o que representa 7,3% da área do município. O rio Cachoeira tem como principais afluentes: rio Morro Alto, rio Princesinha, rio Bom Retiro, rio Mirandinha, riacho Saguçu, ribeirão Mathias, rio Jaguarão, rio Elling, rio Bucarein, riacho Curtume, rio Itaum-Açú, rio Itaum-Mirim e riacho Bupeva (Joinville, 2015).

Esta bacia ocupa uma região relativamente plana, sendo que suas nascentes se encontram numa altitude de aproximadamente 40 metros. A foz localiza-se numa região estuarina sob a influência de marés, com a presença de remanescentes de manguezais (Joinville, 2015). As baixas altitudes junto à foz, combinadas com o efeito das marés e das chuvas, causam frequentes problemas de inundações na região, atingindo também alguns afluentes, principalmente os rios Itaum, Bucarein, Jaguarão e Mathias. Com praticamente 100% da bacia hidrográfica ocupada, o rio Cachoeira recebe os efluentes gerados nas residências e por grande parte das atividades econômicas (Knie, 2003).

A Área Urbana Consolidada de Joinville abrange seis importantes bacias hidrográficas do município, cujos extensos sistemas de drenagem e vasta densidade de corpos hídricos permeiam a malha urbana. Essa configuração geográfica complexa demonstra a íntima relação entre a hidrografia e o processo histórico de ocupação humana, que resultou em alterações significativas na dinâmica natural.

Esta condição geográfica da AUC e a estreita interdependência socioambiental com a malha hídrica, conferem complexidade particular à gestão urbana e ambiental do território, o que demanda a aplicação de instrumentos técnicos e jurídicos inovadores para a consecução de uma gestão territorial sustentável e resiliente.

3.1.3 Levantamento hidrográfico

Desde o ano de 2011, profissionais da antiga Fundação Municipal do Meio Ambiente (FUNDEMA) e da atual Secretaria de Meio Ambiente, vêm realizando o levantamento hidrográfico do município de Joinville.

Na primeira parte do levantamento, adotou-se como ponto de partida a restituição aerofotogramétrica do ano de 1989 da Prefeitura Municipal de Joinville (PMJ), com a divisão em bacias hidrográficas. Através de trabalhos de campo, foi realizado o levantamento hidrográfico de algumas bacias de Joinville, que foi traçado manualmente em mapas impressos.

Posteriormente, esses mapas foram digitalizados e georreferenciados em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas). As linhas de hidrografia que haviam sido traçadas a mão foram transformadas em arquivo shapefile², o qual foi revisado com o cruzamento das informações disponibilizadas pelas restituições aerofotogramétricas de 2007 e 2010 da PMJ e pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) de Joinville, bem como, por trabalhos de campo.

A primeira bacia hidrográfica a ter sua malha hidrográfica revisada foi a do rio Cachoeira. Para a realização do mapeamento, esta bacia foi dividida em:

- Sub-bacia do Rio Mathias;
- Sub-bacia do Rio Jaguarão;
- Sub-bacia do Rio Bucarein;

² Shapefile é um formato de armazenamento de dados de vetor da Esri. É utilizado para armazenar a posição, a forma e os atributos de feições geográficas, armazenado como um conjunto de arquivos relacionados e que contém uma classe de feição.

- Sub-bacia do Rio Itaum;
- Sub-bacias dos rios a sul do Morro do Boa Vista;
- Sub-bacias dos rios Mirandinha, Bom Retiro, Aracaju, do Engenho, Princesa;
- Nascentes do Rio Cachoeira e sub-bacias dos rios Luiz Tonnemann, Walter Brandt e Alvino Vohl;
- Sub-bacia do Rio Morro Alto.

Através do mapeamento em ambiente SIG, foi criada uma tabela de atributos para classificação dos rios conforme a condição da calha, que foi dividida em: natural (inclui segmentos retificados), murado (nas duas ou em uma margem) e duto. No mapeamento, verificou-se frequentemente que as três classes levantadas (natural, murado e duto) podem ocorrer em um mesmo curso d'água.

Concluída a revisão da malha hidrográfica da bacia do Rio Cachoeira, seguiu-se com a revisão nas outras bacias hidrográficas.

Finalizado o levantamento em toda a área do município, foi homologado o Levantamento Hidrográfico do Município de Joinville, através do Decreto nº 32.344, de 24 de julho de 2018.

Em 2020 foi homologada a atualização do Levantamento Hidrográfico do Município de Joinville, por meio do Decreto nº 39.182, de 25 de agosto de 2020, servindo de base para a criação da Lei Complementar Municipal nº 601/2022, a qual será melhor detalhada no capítulo 11.

O levantamento hidrográfico é atualizado constantemente, sempre que são verificadas inconsistências, através de procedimento administrativo próprio, podendo ocorrer por provocação externa ou por demanda interna. Este procedimento é regulamentado e conduzido pela Secretaria de Meio Ambiente, na qualidade de gestora das informações ambientais vinculadas ao Sistema de Informações Municipais Geográficas (SIMGeo) de Joinville.

3.2 Aspectos biológicos

Atualmente o conceito de qualidade de vida abrange, entre outros critérios, a preservação da flora e fauna em um ambiente equilibrado que possa proporcionar qualidade do ar, conservação da água e da biodiversidade.

Portanto, a caracterização do meio biológico é de extrema relevância para a gestão

ambiental da AUC, pois a identificação das condições atuais fornece subsídios para o aprimoramento das ferramentas de proteção desses ambientes, que ainda não foram transformados pela urbanização, e ao mesmo tempo, possibilitam meios para o tratamento adequado daqueles que já perderam suas funções ambientais originais, mas que passam desempenhar outros serviços importantes para a qualidade de vida do meio ambiente urbano.

3.2.1 Flora e Fauna

O município de Joinville está localizado no domínio da Mata Atlântica, abrangendo a Floresta Ombrófila Densa e seus ecossistemas associados, incluindo as restingas, os manguezais e os Campos de Altitude. Conforme a altitude, o clima e o tipo de solo, a Floresta Ombrófila Densa assume características diferenciadas e pode ser dividida em: Floresta de Terras Baixas, Floresta Submontana, Floresta Montana e Floresta Alto Montana. Nas proximidades da divisa do município de Campo Alegre é possível observar uma faixa de transição da Floresta Ombrófila Densa com a Floresta Ombrófila Mista, conhecida como Floresta de Araucária.

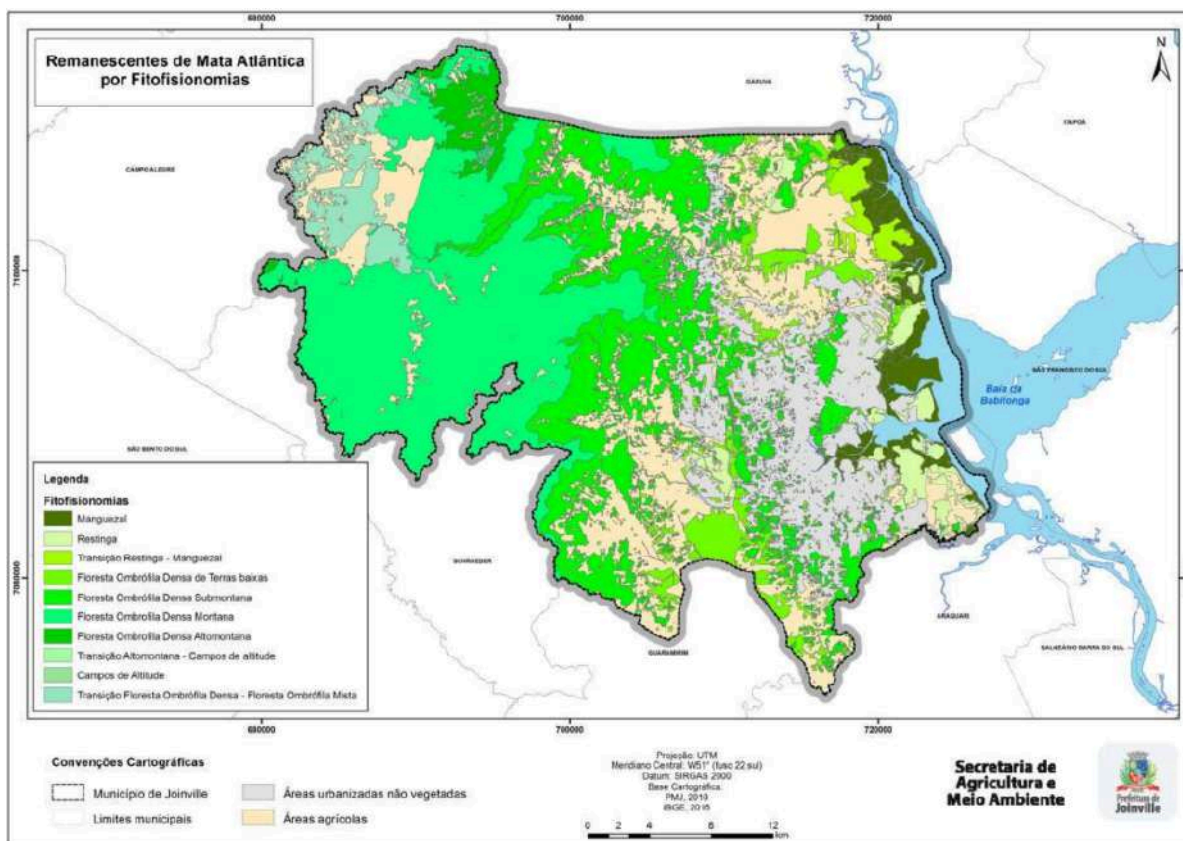
Os ecossistemas encontrados em Joinville possuem uma forte característica tropical devido a ação combinada de processos genéticos que atuam sobre elementos estruturais, como o embasamento geológico, o clima, a cobertura vegetal e a hidrografia (Joinville, 2015).

As diferentes tipologias da Floresta Ombrófila Densa tornam a região de Joinville rica em biodiversidade, podendo ocorrer mais de 950 espécies. A sua vegetação é densa e exuberante, podendo atingir 30 metros de altitude, formando um ambiente mais úmido e com pouca luminosidade, que favorece a reprodução e vivência da fauna e flora (Joinville, 2015).

Originalmente, a Floresta Ombrófila Densa cobria quase toda a extensão do município. Atualmente, está restrita aos morros e serras e em alguns remanescentes da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em altitudes de até 30 metros. De acordo com PMJ (2020) o município “possui 60,03% de seu território coberto por vegetação nativa, grande parte protegida por unidades de conservação públicas e privadas”.

No mapa do município (Figura 05) é possível verificar a distribuição dos remanescentes da Floresta Ombrófila Densa e dos ecossistemas associados.

Figura 05 - Remanescentes de Mata Atlântica por fitofisionomias no município de Joinville.



Fonte: Joinville (2020).

Considerando a grande diversidade de fitofisionomias presentes no município é possível encontrar diversos exemplares vegetais nativos da mata atlântica.

Dentre as espécies arbóreas, destacam-se: Guanandi (*Calophyllum brasiliense*), Bicuíba (*Virola bicuhyba*), Jeriva (*Syagrus romanzoffiana*), Canela preta (*Ocotea catharinensis*), Canela garuva (*Nectandra rigida*), Cedro rosa (*Cedrela fissilis*), Canjerana (*Cabralea canjerana*), Guatambu (*Aspidosperma parvifolium*), Copaíba (*Copaifera trapezifolia*), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e Palmito juçara (*Euterpe edulis*), muitas delas consideradas em extinção.

Os diferentes estratos da vegetação da Floresta Ombrófila Densa, multiplicam as possibilidades de muitos animais encontrarem abrigo e alimento. Os remanescentes mais preservados de floresta situam-se principalmente nas encostas mais íngremes da Serra do Mar, e em vales profundos e estreitos são encontrados fragmentos de floresta primária, onde há dificuldade de acesso, proporcionando uma proteção natural contra a exploração da madeira (Joinville, 2015).

Conforme o Plano de Manejo da APA Dona Francisca (2012), nesta unidade de

conservação foi registrada a existência de 296 espécies de aves e 112 espécies de mamíferos. Entre as aves, citam-se: tucano-de-bico-verde, macuco, gavião-carijó e jacutinga. Entre os mamíferos, o bugio-ruivo, tamanduá-mirim, tatu-pelado, graxaim ou cachorro-do-mato, quati ou mão-pelada, lontra, onça-pintada, puma, jaguatirica, anta, veado-campeiro, porco-do-mato-cateto e porco-do-mato-queixada.

Nos estudos que compõem o Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Morro do Boa Vista, foram localizadas 42 espécies de anfíbios, 128 espécies de aves, 62 espécies de mamíferos, 28 espécies de peixes e 40 espécies de répteis. Entre as aves, destacam-se o macuco, a jaçanã, o tucano-de-bico-verde e o aracuã. Entre os mamíferos, o cachorro-do-mato, o gato-do-mato-maracajá, quati ou guaxinim e o tamanduá-mirim (Joinville, 2020).

Destaca-se também que o Parque Municipal do Morro do Funder e a ARIE do Morro do Iriú também estão inseridos na área urbana e os estudos do Plano de Manejo que estão em andamento também vem apontando a existência de diversas espécies da fauna e um importante patrimônio florestal preservado.

Necessário destacar ainda, que conforme a figura 05 o território ainda abriga o ecossistema de restinga, cuja porcentagem de cobertura em relação a área do município representa 2,77% e a transição restinga-manguezal 1,20% (Joinville, 2020). Este ecossistema pode ser encontrado no contato com a extensa faixa de manguezais, desde o canal do Rio Palmital até o limite sudeste do município, no bairro Paranaguamirim. Podemos destacar os remanescentes na Foz do Rio Cubatão, na região da Vigorelli, Ilha dos Espinheiros, no Parque Natural Municipal da Caieira e na RDS da Ilha do Morro do Amaral. De acordo com o plano de manejo do Parque N. M da Caieira, a vegetação é caracterizada como restinga arbórea, classificada como vegetação primária, sendo uma pequena parte considerada estágio avançado de regeneração, ocupando 58 ha do referido Parque (Joinville, 2021). Os manguezais ocupam uma área de 3.777,35 ha ou 3,35% da área do município (Joinville 2020).

Diante destes dados verifica-se que o território de Joinville possui uma riqueza em termo de fauna e flora, não apenas na área rural como também na urbana, em especial na AUC.

3.3 Aspectos sociais e econômicos

Para o entendimento amplo do diagnóstico socioambiental, a compreensão da

dinâmica territorial de Joinville torna-se importante e isso exige uma análise aprofundada de seus aspectos sociais e demográficos, os quais estão intrinsecamente ligados à sua história de ocupação e ao seu pujante desenvolvimento econômico.

A presença humana no território que hoje engloba Joinville e região remonta há milhares de anos (Bandeira 2015). Os sítios arqueológicos mais antigos pertencem a caçadores-coletores da Tradição Umbu, com suas pontas de projétil líticas, com datação entre 10 e 8 mil anos AP³ (Costa 2021; De Masi 2021). No entanto, foram os construtores de sambaquis, os indígenas conhecidos como sambaquianos, que ocuparam densamente a região a partir de 6 mil anos AP (Bandeira 2015). No entorno da Baía Babitonga e região são mais de 170 sambaquis (Fossile *et al.* 2020), destes 41 estão localizados em Joinville (Masj 2010) (Figura 6).

O sambaqui com datação mais antiga é o Praia Grande XI (PGS 2) situado no Parque Estadual Acaraí, em São Francisco do Sul, com 5.950 ± 30 anos AP (Bandeira 2015). Em Joinville, o Sambaqui Rua Guaíra, localizado no bairro Aventureiro, com 5.200 ± 70 anos AP, é o que possui a datação mais antiga (Bandeira *et al.* 2010). A data mais recente de ocupação sambaquiana obtida é de uma fogueira entre as camadas superficiais no Sambaqui Espinheiros II, com 1.160 ± 45 anos AP (Afonso e Deblasis, 1994). A construção de sambaquis cessou em um momento que coincide com a chegada de outros grupos indígenas. A partir de 1500 anos AP chegam na Baía Babitonga os indígenas ceramistas do tronco linguístico Jê (ancestrais dos Laklãnõ Xokleng e Kaingang) (Bandeira 2004) migrantes do planalto central do Brasil (Noelli e Souza 2017). Por volta de 600 anos AP, próximo da chegada dos colonizadores europeus, chegam nesta região os indígenas ceramistas do Tronco Linguístico Tupi-Guarani, ancestrais dos Guarani (Bandeira 2004). Os documentos históricos apontam que os primeiros colonizadores europeus, no caso os franceses, ao chegarem na Baía Babitonga, em 1504, encontraram inicialmente os Guarani (Perrone-Moisés 1992).

A partir do século 17 inicia a colonização por luso-brasileiros vindos da Capitania São Vicente com africanos escravizados (Pereira 2004). Neste mesmo século na Baía Babitonga, os Guarani foram exterminados, afugentados ou levados como escravos para as fazendas de café em São Paulo ou para as minas de ouro em Minas Gerais (Beck 1972). Em 1851, quando os imigrantes germânicos chegaram na região para implantar a Colônia Dona Francisca, já haviam cerca de 400 pessoas, luso-brasileiros e africanos escravizados, vivendo na então freguesia de São Francisco Xavier, atual Joinville (Cunha

³ AP - antes do presente; antes de 1950

2008). A partir da implantação da Colônia Dona Francisca em 1851 a presença indígena foi marcada por confrontos entre os colonizadores germânicos e os Jê (Lavina 1994). A presença destes dois grupos indígenas está registrada através de suas cerâmicas em sambaquis e outros sítios arqueológicos como manchas de terra preta para os Guarani e casas subterrâneas para os Jê (Bandeira 2004).

Atualmente os sítios arqueológicos de Joinville, que resistiram à destruição do período colonial e industrial (Tiburtius 1996), estão localizados tanto em área urbana quanto rural e em propriedades públicas e privadas (Souza 2024). Assim, encontramos esse patrimônio cultural em meio às florestas, restingas, manguezais, ilhas, áreas de campos cultivados ou rodeados por residências (Souza 2024).

Figura 06 - Mapa com a localização dos sítios arqueológicos de Joinville e região.



Fonte: Masj (2009)

A colonização europeia a partir em meados do século XIX, definiu o vetor de expansão e a estrutura de ocupação do solo, culminando em contrastes socioespaciais que demandam análise. O estudo dessa evolução histórico-territorial revela a íntima relação entre o processo de urbanização e a utilização dos recursos naturais estratégicos, notadamente os corpos hídricos e as formações da Serra do Mar.

Essa dinâmica estabeleceu as premissas para as atuais configurações demográficas e a diversidade socioespacial do município, sendo um fator-chave para subsidiar decisões de planejamento urbano e gestão ambiental que visem o equilíbrio e o desenvolvimento

sustentável do território municipal.

O rápido crescimento, impulsionado por uma forte vocação industrial e um dinâmico setor econômico, gerou uma intensa atração populacional, mas não de forma homogênea. Embora a economia de Joinville seja uma das mais sólidas de Santa Catarina, ela coexiste com áreas de fragilidade e vulnerabilidade social. A análise dessas áreas é importante pois reflete a desigualdade na distribuição de renda, infraestrutura e acesso a serviços públicos. Identificar e mapear essas vulnerabilidades, que muitas vezes se manifestam em ocupações irregulares em áreas prioritárias para a preservação de ecossistemas e do patrimônio arqueológico ou de risco ambiental é fundamental para subsidiar o planejamento urbano e as políticas públicas visando um desenvolvimento mais equitativo e sustentável da população joinvilense.

3.3.1 Processo de ocupação de Joinville no século XX e a influência na Área Urbana Consolidada

No início do século XX, uma série de fatos acelerou o desenvolvimento da cidade de Joinville, como exemplo a inauguração da Estrada de Ferro São Paulo – Rio Grande, que passava por Joinville, rumo a São Francisco do Sul. Surgia a energia elétrica, o primeiro automóvel, o primeiro telefone e o sistema de transporte coletivo, impulsionando a instalação de uma infraestrutura urbana.

Em 1926, a cidade tinha 46 mil habitantes e, na economia, percebia-se o fortalecimento do setor metalmeccânico. Entre as décadas de 1950 e 1980, Joinville viveu outro surto de crescimento, e com o fim do conflito mundial, o Brasil deixou de receber os produtos industrializados da Europa, o que impulsionou a cidade a se transformar em pouco tempo, num dos principais pólos industriais do país.

Segundo o Plano de Estruturação Urbana (PEU), a expansão urbana seguiu a orientação Norte-Sul, devido à existência de condicionantes naturais, como a baía Babitonga e a Serra do Mar, assim como condicionante antrópico, como exemplo a Rodovia BR-101. Nos primeiros 50 anos do século XX, a malha urbana apresentava-se bastante concentrada, apoiada em um pequeno centro, em torno do qual se instalavam o comércio e a indústria. O Plano Básico de Urbanismo (PBU), através de dados censitários do IBGE, informa que, em 1950, a cidade constituía-se basicamente da Zona Central e do bairro Bucarein. No início da década de 60, a tendência já identificada de alargamento da mancha urbana para o Sul, concretiza-se com a formação do bairro Itaum. Em seguida, a

Sudoeste, surge o bairro Nova Brasília, e no final dessa década já acenavam duas novas zonas de ocupação, Glória e Boa Vista⁴ (Joinville, 2019).

No início da década de 70, a Secretaria de Planejamento, utilizando levantamentos aerofotogramétricos e cartográficos da época, identificou a consolidação de novos núcleos de ocupação mais expressivos. Estes se concentraram majoritariamente nos bairros Costa e Silva, Santo Antônio, América, Saguazu, Iriirú e adjacências, Anita Garibaldi, Floresta e Santa Catarina, além de assentamentos menores no Vila Nova e em Pirabeiraba, estabelecendo as diretrizes iniciais para o crescimento horizontal.

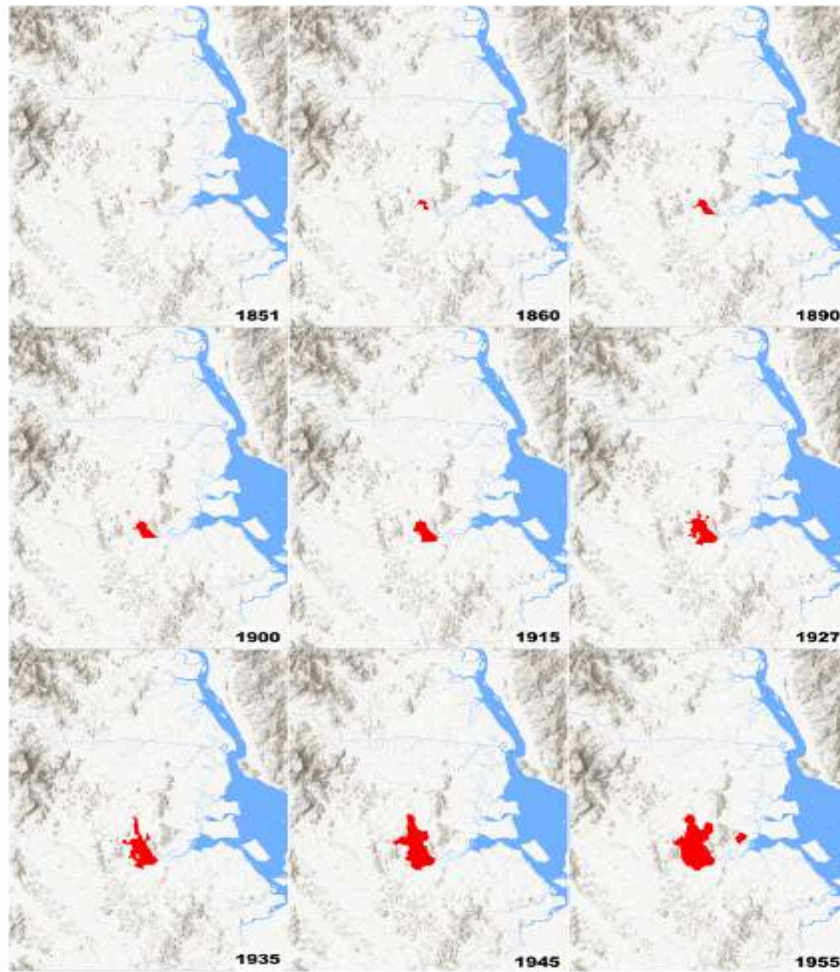
A década de 1980 foi marcada por uma crise econômica nacional e internacional. Contudo, Joinville, impulsionada pela demanda contínua de mão de obra de seu parque industrial, experimentou um fluxo migratório significativo. Este movimento foi intensificado pela chegada de trabalhadores oriundos principalmente do Paraná e de regiões de Santa Catarina atingidas pelas grandes enchentes de 1983 e 1984. Este fato impulsionou a ocupação e o adensamento da região Leste do município, com crescimento acentuado nos bairros Boa Vista, Comasa, Iriirú e Espinheiros.

Avançando para a década de 1990, o adensamento populacional se intensificou em diversas localidades, incluindo Morro do Meio, São Marcos, Aventureiro, Fátima, Jarivatuba, Jardim Sofia, Espinheiros e também o Distrito Industrial, ao longo das ruas Dona Francisca e Ruy Barbosa. Neste período, também ocorreu a anexação da localidade de Jardim Paraíso ao Município de Joinville, após um processo de parcelamento iniciado no final da década anterior.

Na década de 2000, a análise de imagens satelitais de alta resolução demonstrou um grande avanço populacional na direção Leste do município. Simultaneamente, registrou-se a conurbação com o município vizinho de Araquari, ao Sul. Esta dinâmica resultou na anexação de parte do território conurbado a Joinville, o que implicou na ampliação do bairro Paranaguamirim e na criação formal do bairro Vila Cubatão. A evolução da mancha urbana, retratando estas transformações, pode ser observada através da Figura 07.

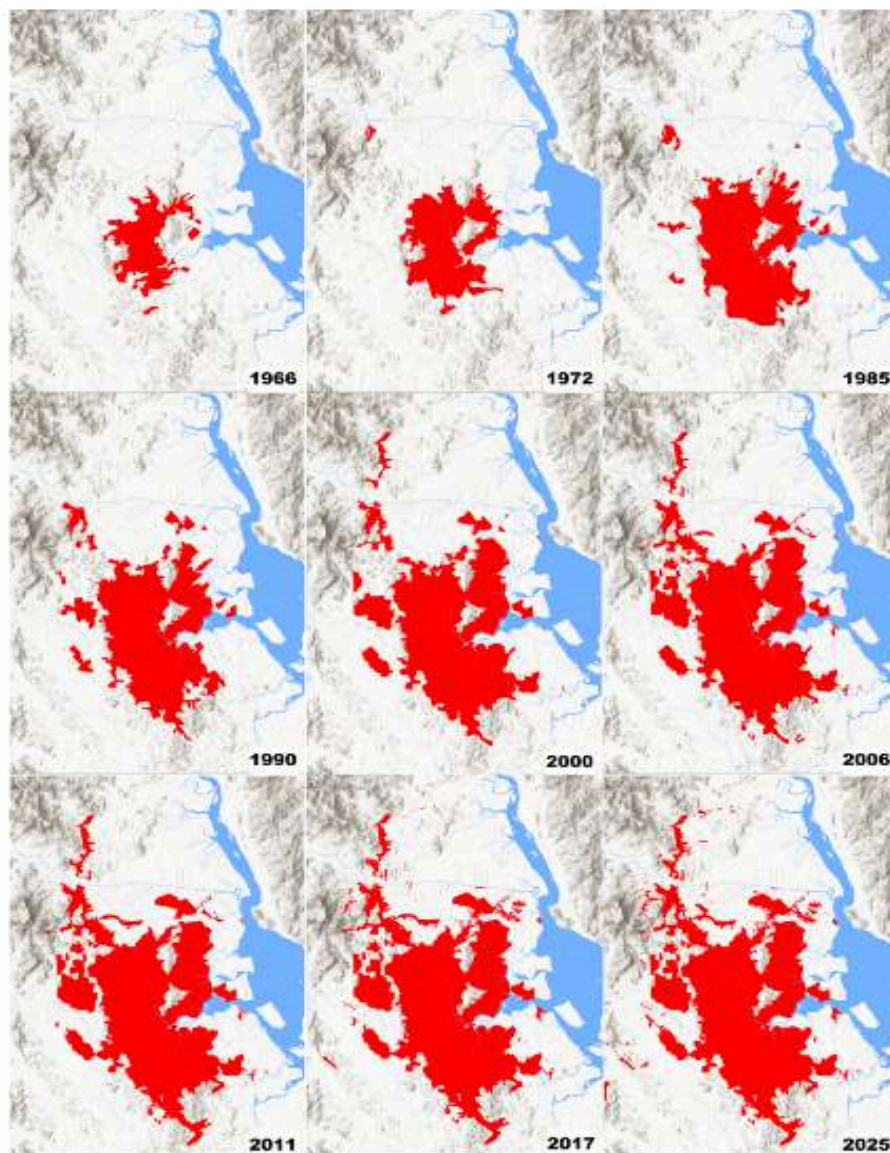
⁴ Plano Básico de Urbanização de 1965.

Figura 07 - Evolução da mancha urbana de Joinville.



(continua)

Figura 08 - Evolução da mancha urbana de Joinville (continuação).



Fonte: Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano - SEPUR (2025).

Este breve apontamento da evolução do processo de ocupação do território de Joinville, tem como objetivo demonstrar que os Planos de estruturação urbana não consideravam a questão ambiental, seja os ecossistemas e o patrimônio arqueológico e histórico neste período, e em que pese a existência da legislação florestal e de proteção do patrimônio cultural, está sequer era considerada uma vez que sua vocação original comumente estava atrelada a área rural.

A consolidação da ocupação aqui apresentada, detalhada no Volume I deste estudo, corresponde à delimitação da Área Urbana Consolidada (AUC). Essa materialização do desenvolvimento histórico revela a necessidade premente de instrumentos técnicos e

regulatórios que garantam a melhoria contínua do ambiente urbano e a sustentabilidade territorial.

3.3.2 Demografia

O crescimento demográfico de Joinville se deu devido a alguns fatores como: política nacional de imigração e colonização, que tinha como objetivo substituir a mão de obra escrava e que na região sul obteve grande contribuição migratória, especialmente europeia. Outro fator importante é a posição geográfica estratégica do Município localizado próximo à importantes rodovias, ferrovia e portos, e fatores que possibilitaram o desenvolvimento econômico pautado na indústria e posteriormente serviços.

Com essa dinâmica econômica, o município torna-se pólo de atração migratória, com destaque para o grande crescimento populacional a partir dos anos de 1960. Nesse período intensifica-se o processo de industrialização da economia local, e a taxa de crescimento demográfico. Esse rápido crescimento populacional ocorreu até os anos de 1990, posteriormente a isso, na década do ano 2000 houve desaceleração no crescimento e seguido nas décadas seguintes (2010 e 2022) de estabilização, porém crescimento significativo, caracterizando a cidade como a terceira maior população do sul do Brasil, reflexo de sua economia pujante.

O crescimento populacional e suas razões são importantes para se compreender o processo de ocupação especialmente sobre as áreas frágeis ambientalmente ou de riscos, o que demanda um esforço do poder público para corrigir distorções mediante políticas públicas específicas, como vem ocorrendo por meio das regularizações fundiárias.

3.3.3 Aspectos Culturais

Os diferentes povos que se estabeleceram no território de Joinville e região deixaram sua cultura manifestada no que hoje denominamos como patrimônio material e imaterial. Do vasto patrimônio material do pré-colonial podemos destacar os sambaquis (Figura 06) e os artefatos associados, as oficinas líticas, os sítios de terra preta, casas subterrâneas, abrigos sob rocha e os acampamentos a céu aberto. No período colonial destacam-se as edificações com influência portuguesa e germânica presentes nas casas em estilo barroco e enxaimel, respectivamente, os fornos da caieira no Parque N. M. da

Caieira, a olaria Emílio Stock, os cemitérios dos imigrantes, os artefatos da cultura africana e dos colonizadores.

Figura 09 - Bens Culturais Protegidos

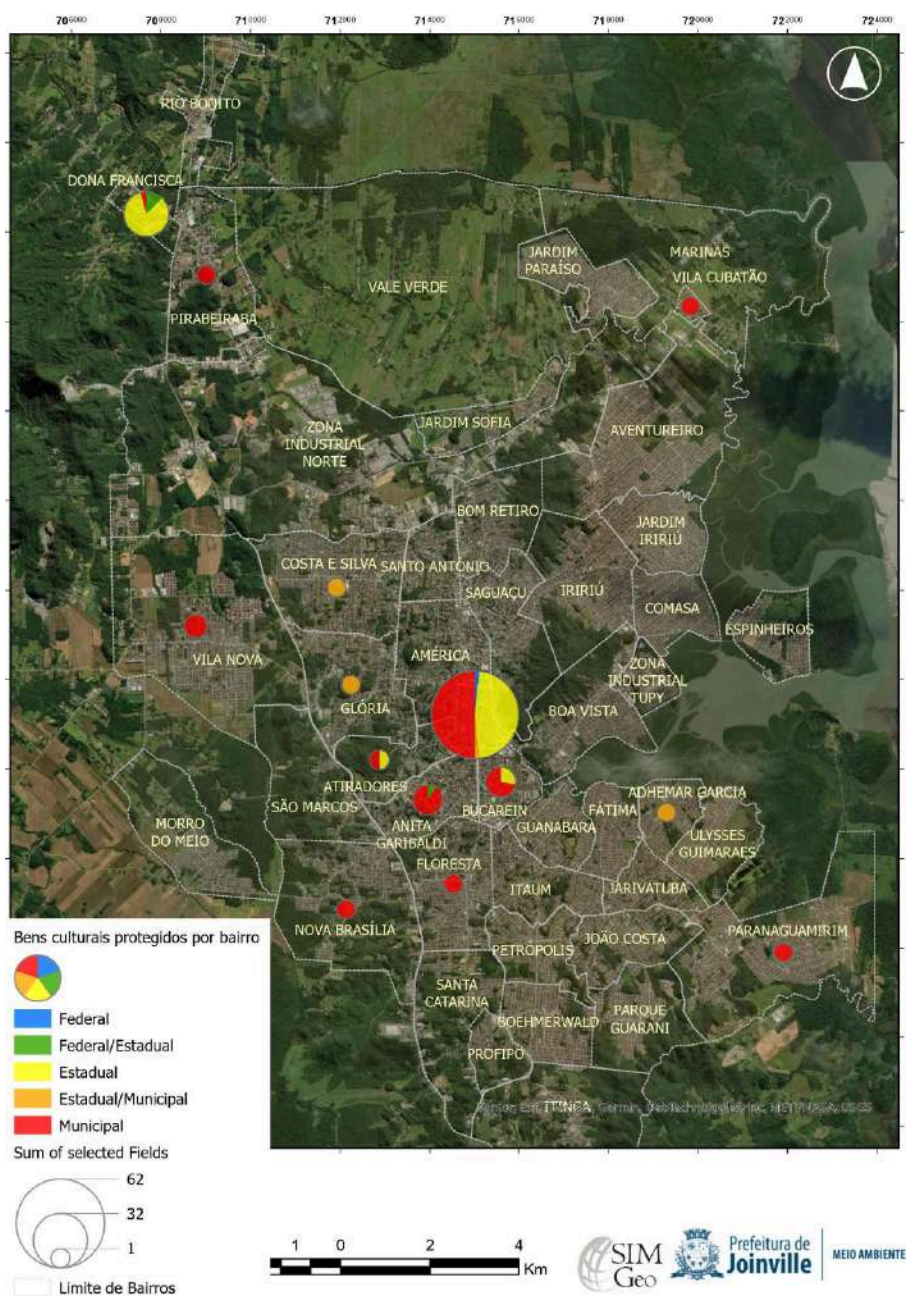
Âmbito de proteção dos bens culturais	Mecanismo de proteção dos bens culturais	Número de bens culturais protegidos
Federal	Tombamento	03
Federal/Estadual	Tombamento	04
Estadual	Tombamento	55
Estadual/Municipal	Tombamento	1
Municipal	Tombamento	79
Municipal	Inventário do Patrimônio Cultural Material	59
Municipal	Inventário do Patrimônio Cultural Imaterial	13
Total de bens culturais protegidos		214

Fonte: Diagnóstico Setor Cultural de 2024/Equipe Univille

Como se pode verificar Joinville possui um número considerável de patrimônios culturais protegidos, e conforme figura 10, verifica-se que estão basicamente localizados na área urbana consolidada.

Esta dinâmica demonstra a antiguidade das ocupações, corroborando com o processo histórico da ocupação do território, que necessita ser considerado no presente estudo.

Figura 10 - Bens culturais protegidos por bairro



Fonte: Adaptado de Diagnóstico Setor Cultural de 2024/Equipe Univille

3.3.4 Áreas de fragilidade/vulnerabilidade social

A vulnerabilidade socioeconômica é um dos principais fatores que impactam diretamente a qualidade de vida da população e as condições de desenvolvimento de um território. Ela se caracteriza pela limitação no acesso a bens e serviços essenciais, como

saúde, educação, moradia digna, saneamento básico e oportunidades de trabalho e renda. Nessas situações, famílias e indivíduos se encontram mais expostos a riscos sociais, econômicos e ambientais, necessitando da intervenção do poder público e da rede de proteção social.

No contexto municipal, a vulnerabilidade socioeconômica manifesta-se em diferentes dimensões, como o desemprego, o trabalho informal, a insegurança alimentar, a precariedade habitacional e a dificuldade de acesso a políticas públicas. Esses fatores tendem a se concentrar em territórios específicos, muitas vezes marcados pela ausência de infraestrutura urbana e pela fragilidade de redes de apoio comunitário. Além disso, determinados grupos sociais — como crianças, adolescentes, mulheres, pessoas idosas, pessoas com deficiência e populações em situação de rua — encontram-se em condições de maior exposição às desigualdades.

Compreender as vulnerabilidades socioeconômicas existentes no município é fundamental para subsidiar o planejamento das políticas públicas, a alocação de recursos e a priorização de ações territoriais. Para a compreensão da realidade dos territórios, os dados existentes são de fundamental importância e podem ser utilizados de forma conjunta ou isolada, de acordo com a necessidade demandada.

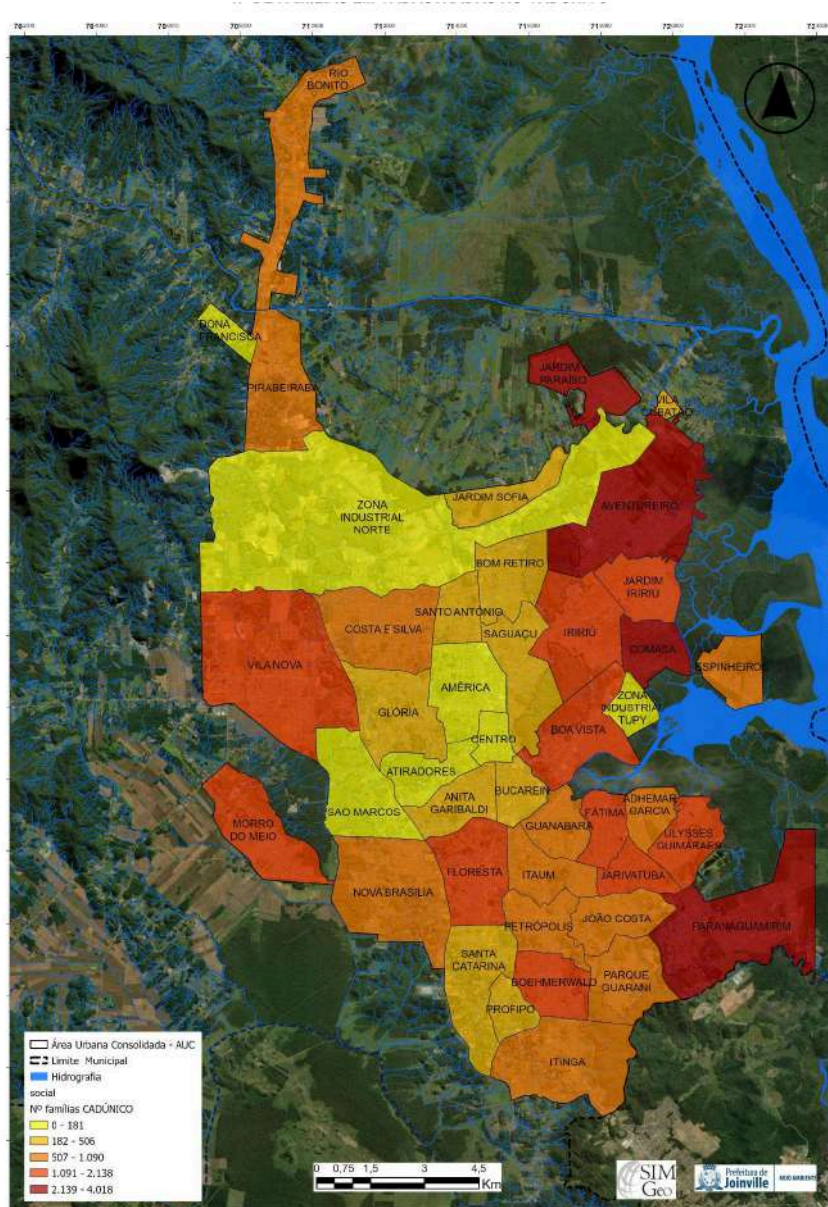
Nesse sentido, com base nos dados extraídos do sistema CECAD (Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico) referentes ao mês de junho de 2025, foi realizada uma análise para identificar os bairros de Joinville com maior concentração de famílias em situação de vulnerabilidade socioeconômica (Anexo 1).

É importante destacar que a pobreza é um fenômeno multidimensional, frequentemente relacionado ao território em que os indivíduos vivem. Dessa forma, ao se analisar as regiões com maior incidência de vulnerabilidade socioeconômica, é fundamental considerar também as características socioambientais dos territórios, já que esses são compostos por diversas camadas sobrepostas — sociais, econômicas, ambientais, culturais e políticas — que interagem entre si e influenciam diretamente a dinâmica da pobreza e da exclusão social.

Apresenta-se a seguir dados do CadÚnico do município sobre famílias em situação de pobreza (renda familiar *per capita* de até R\$ 218,00) e famílias em situação de baixa renda (renda familiar *per capita* entre R\$ 219,00 e R\$ 759,00). A renda familiar *per capita* é calculada somando-se a renda bruta de todos os membros da família e dividindo o total pelo número de pessoas no núcleo familiar.

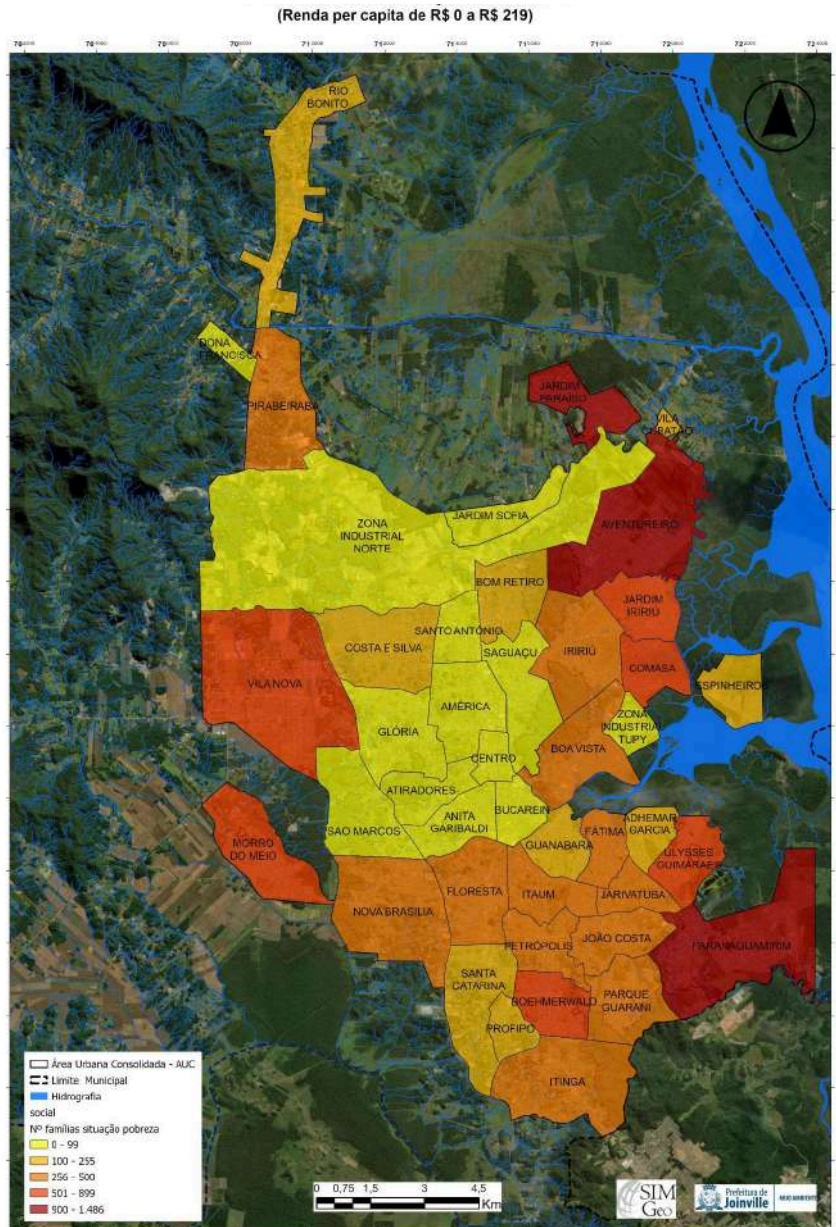
Conforme os dados levantados a análise identificou que os bairros Paranaguamirim, Jardim Paraíso, Aventureiro e Comasa se destacaram apresentando os maiores números absolutos de famílias enquadradas simultaneamente nas situações de pobreza e de baixa renda entre todos os bairros cadastrados conforme se pode observar nas Figuras a seguir.

Figura 11 - Número de famílias cadastradas no CadÚnico.



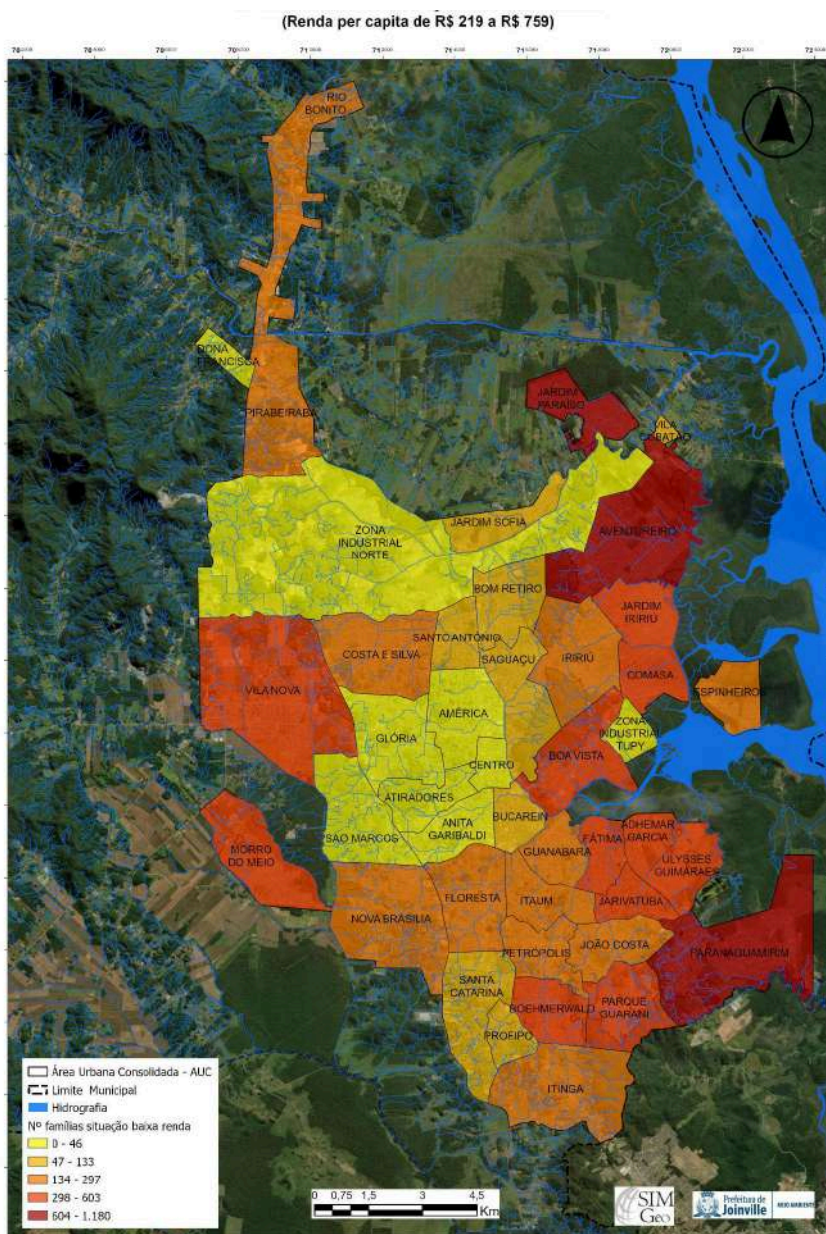
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 12 - Número de famílias em situação de pobreza.



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 13 - Número de famílias em situação de baixa renda.



Fonte: Elaborado pelos autores

Isoladamente, os dados socioeconômicos não oferecem uma avaliação exaustiva das vulnerabilidades territoriais. Contudo, quando articulados com indicadores ambientais, cartográficos e outras fontes de informação, eles se tornam um instrumento de gestão valioso. Esta análise integrada é essencial para hierarquizar áreas prioritárias de intervenção, otimizando a alocação de recursos e esforços do poder público na formulação de estratégias eficazes de redução de vulnerabilidade.

A partir desses dados, verifica-se que a concentração de famílias em situação de vulnerabilidade social abrange a totalidade do município. Entretanto, a maior incidência é observada em bairros periféricos, notadamente aqueles que se desenvolveram de forma mais recente, seguindo a linha do tempo da evolução das ocupações da AUC. Este padrão histórico-espacial sugere uma estreita correlação entre a fragilidade social e o adensamento em áreas ambientalmente sensíveis ou inadequadas, como as planícies de inundação.

3.3.4 Infraestrutura urbana instalada

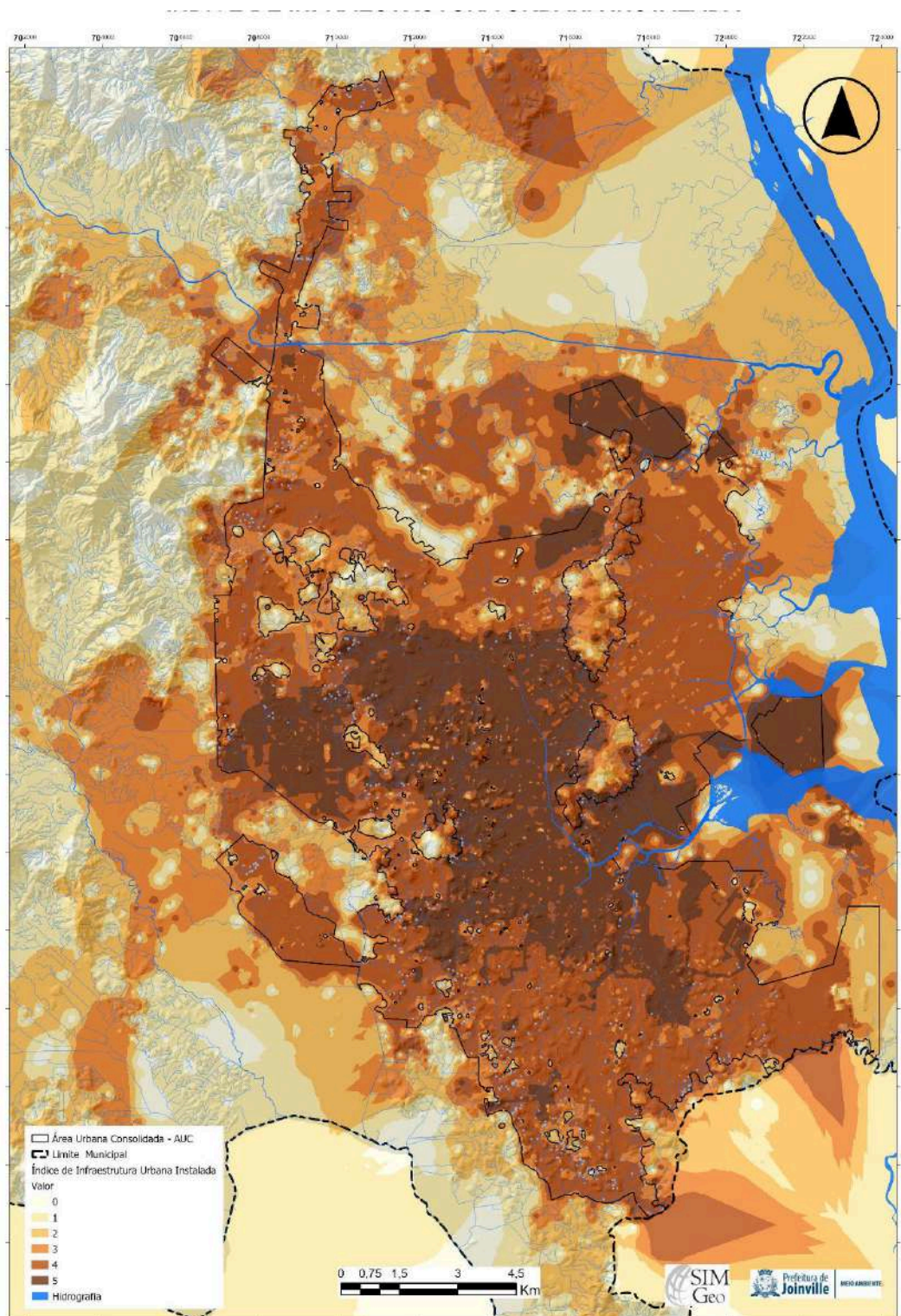
A infraestrutura é um vetor essencial para a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico do Município, atuando como base para a expansão urbana ordenada e a sustentabilidade. Para tanto, deve-se analisar e considerar as características do sistema viário e transportes, do saneamento ambiental, do índice de infraestrutura instalada e dos equipamentos urbanos implantados.

O Índice de Infraestrutura Urbana Instalada, mede o grau de oferta dos serviços de abastecimento de água, energia elétrica, drenagem pluvial, rede coletora de esgoto e coleta de lixo.

A escala varia entre 0 e 5, sendo que zero representa a completa falta e cinco, a plena oferta de todos estes equipamentos de infraestrutura no Perímetro Urbano de Joinville.

De acordo com Silivi (2017) este modelo, gerado por meio de ferramentas de geoprocessamento, foi utilizado para definir tecnicamente e homologar (via Decreto em 2016) a Área Urbana Consolidada de Joinville, utilizando critérios alinhados à legislação federal, resultando em um mapa com a distribuição de valores para cada rede de infraestrutura, por toda área do perímetro urbano de Joinville, no formato de arquivo raster.

Figura 14 - Índice de Infraestrutura Urbana Instalada.



Fonte: Adaptado de SIMGeo/PMJ (2017) e SILIVI (2017)

Um dos aspectos centrais desta metodologia é a sua aplicabilidade estratégica ao planejamento urbano e territorial. Ao delimitar a Área Urbana Consolidada, ela atua como instrumento para o controle do crescimento urbano e a orientação dos vetores de

expansão, promovendo eficiência na implantação de infraestrutura. Nesse sentido, os dados demonstram que Joinville apresenta uma oferta de equipamentos públicos instalados consistente, com concentração relevante de serviços na AUC.

Outro destaque, é a estrutura viária de Joinville que se desenvolveu historicamente de forma orgânica e espontânea, desprovida de um planejamento, guiada pela necessidade de acesso aos lotes e moldada pelas restrições geográficas locais (com presença de morros e áreas de mangue). Seu crescimento seguiu, predominantemente, os eixos estruturantes Norte-Sul (ligação Curitiba-Florianópolis) e Leste-Oeste (conexão Serra-Portos).

Como consequência, a malha resultou em um desenho radial que converge e sobrecarrega a região Central, gerando pontos de saturação e estrangulamentos no trânsito. A malha viária é caracterizada pela ausência de uma hierarquia clara e por descontinuidades físicas, onde as vias locais acabam absorvendo o tráfego intermunicipal (a exemplo da rua Dona Francisca).

O Plano Viário de 1973 representou a primeira tentativa de organizar o sistema, definindo eixos principais e secundários. Contudo, a execução foi limitada à época devido aos altos custos de desapropriação. Apenas na década de 1990, com a modernização pontual da gestão, algumas obras cruciais daquele plano, como a Av. Marquês de Olinda e a Beira Rio, foram finalmente implantadas.

A abordagem atual está consolidada no Plano de Mobilidade Sustentável (PlanMOB), que promove uma ruptura da ideia histórica de priorizar o veículo particular. O PlanMOB foca na mobilidade sustentável, priorizando o transporte coletivo, a integração com o uso do solo e o redesenho abrangente da via (incluindo calçadas e cicloestruturas).

Um exemplo de sucesso dessa visão integrada é o Sistema Integrado de Transporte (SIT), implementado gradualmente entre 1992 e 2004. O sistema opera com um desenho tronco-alimentador através de 9 terminais de integração, contando com integração física e temporal, operado por duas concessionárias. Possui faixas exclusivas em vias troncais (como a rua Dr. João Colin e Av. Santos Dumont) e serviços de acessibilidade (Transporte Eficiente).

3.3.5 Economia

A economia de Joinville, destacando-se como o maior Produto Interno Bruto (PIB) de Santa Catarina, apresenta uma estrutura diversificada e dinâmica que a coloca entre as

25 cidades mais ricas do Brasil. De acordo com os últimos dados oficiais do IBGE (2021), o PIB municipal alcançou cerca de R\$45 bilhões, consolidando sua participação no cenário nacional (IBGE, 2023).

A cidade concentra grande parte da atividade econômica na indústria, com destaque para os setores metalmeccânico, têxtil, plástico, metalúrgico, químico e farmacêutico.

O crescimento da cidade está diretamente vinculado à expansão da base industrial, que trouxe consigo o crescimento populacional. Com destaque para os setores de serviços e de tecnologia, com o desenvolvimento comercial descentralizado dos bairros, cada vez mais independentes do centro.

Tabela 01 – Comparação do PIB Per Capita (R\$).

Ano (Referência IBGE)	Joinville (R\$)	Santa Catarina (R\$)	Brasil (R\$)
2000	13.565,00	10.158,00	6.940,00
2010	25.808,00	22.302,00	19.824,00
2021	74.531,62	58.455,87	41.742,00

Fonte: IBGE, 2025.

O PIB *per capita* de Joinville demonstra consistentemente valores significativamente superiores às médias de Santa Catarina (SC) e do Brasil (BR), refletindo a força da sua economia industrial e o alto nível de desenvolvimento humano, e como essas características da economia podem também refletir na organização territorial e socioambiental do Município.

4. DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL

Em se tratando de áreas de interesse ambiental, Joinville tem seus espaços bem definidos e amparados, pois foram definidos e classificados por meio dos instrumentos da política do meio ambiente, como exemplo as Unidades de Conservação e demais espaços como vinculados ao ordenamento territorial.

Na sequência, são apresentadas as áreas de interesse ambiental identificadas neste Diagnóstico, com ênfase nos ecossistemas que desempenham funções estratégicas para a qualidade ambiental e a sustentabilidade urbana de Joinville.

4.1 Áreas de interesse ambiental no ordenamento territorial

A Lei Complementar nº 470/2017, que redefine e institui os Instrumentos de controle urbanístico - Estruturação e Ordenamento Territorial de Joinville, identifica e delimita as áreas destinadas à preservação e conservação ambiental. Na Tabela 02 estão identificados os zoneamentos destinados à preservação e conservação ambiental e que são tratados neste estudo como Áreas de Interesse Ambiental do município.

Tabela 02 – Áreas de interesse ambiental identificadas no zoneamento.

Zoneamento	Subdivisão	Objetivo
Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA)	***	Regiões que apresentam grandes fragilidades ambientais, caracterizando-se por áreas acima da isoípsa 40, consideradas reservas paisagísticas que necessitam de grandes restrições de ocupação para efetiva proteção, recuperação e manutenção
Área Rural de Proteção Ambiental (ARPA)	***	***
Setores Especiais (SE)	Setor Especial de Interesse de Conservação de Morros (SE-04)	Áreas situadas a partir da isoípsa de 40m (quarenta metros) 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
	Setor Especial de Interesse de Conservação de Várzeas (SE-05)	Áreas 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
Setores Campestres (SC)	Setor Campestre de Interesse Paisagístico (SC-01)	Áreas destinadas, predominantemente, ao uso residencial, às atividades agrossilvopastoris, turísticas e de eventos terrestres e náuticos, com parâmetros de ocupação de caráter sustentável, que visam proteger a paisagem campestre e propiciar o acesso aos rios

Fonte: Adaptado de JOINVILLE, 2017.

Dos setores destacados, verifica-se que os zoneamentos destinados a preservação e conservação ambiental abrangidos pela Área Urbana Consolidada são: Área Urbana de Proteção Ambiental - AUPA, Setor Especial de Interesse de Conservação de Morros - SE-04, e Setor Especial de Interesse de Conservação de Várzeas - SE-05.

4.2. Unidades de Conservação

Com a edição da Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, com objetivos diversos como contribuir para a manutenção da diversidade biológica, proteger as espécies ameaçadas de extinção, contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais, promover o desenvolvimento sustentável entre outros, ficou estabelecido também as diretrizes e demais regulamentações para as unidades de conservação conforme o grau de proteção.

Seguindo estas diretrizes Joinville instituiu sete unidades de conservação municipais e duas reservas particulares do patrimônio natural, conforme a Tabela 03.

Tabela 03 – Unidades de Conservação no Município de Joinville.

Unidade de Conservação	Decreto de Criação	Área (km ²)	Importância	Categoria de Manejo	Gestão	AUC
Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin	Decreto Municipal nº 6.959/1992	16,30	Preservação da Floresta Atlântica e da fauna. Beleza paisagística.	PI (Proteção Integral)	Municipal	Não
Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral	Lei Municipal nº 7.208/2012	3,36	Unidade de uso sustentável. Turística. Histórica. Proteção do manguezal e dos sítios arqueológicos.	US (Uso Sustentável)	Municipal	Não
Área de Proteção Ambiental da Serra Dona Francisca	Decreto Municipal nº 8.055/1997	408,42	Preservação dos recursos hídricos de forma a garantir o abastecimento público de água potável. Turismo rural.	US (Uso Sustentável)	Municipal	Não
Área de Relevante	Decreto	3,92	Lazer e Educação	US	Municipal	Sim

Interesse Ecológico do Morro da Boa Vista	Municipal nº 11.005/2003		Ambiental. Valorização da Mata Atlântica e da sua fauna.	(Uso Sustentável)		
Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Iriirú	Decreto Municipal nº 19.665/2012	5,26	Proteção de remanescentes de Floresta Ombrófila Densa	US (Uso Sustentável)	Municipal	Sim
Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caetezal-RPPN	Portaria do IBAMA nº 168/2001	46,13	Preservação dos recursos hídricos e proteção da fauna e flora.	US (Uso Sustentável)	Particular	Não
Reserva Particular do Patrimônio Natural de Joinville-RPPN	Decreto Municipal nº 32.246/2018	0,02	Proteção da fauna e flora e turismo ecológico.	US (Uso Sustentável)	Particular	Não
Parque Municipal Morro do Finder	Decreto Municipal nº 7.056/1993	0,50	Preservação e conservação dos recursos naturais.	PI (Proteção Integral)	Municipal	Sim
Parque Natural Municipal da Caieira	Decreto Municipal nº 11.734/2004	1,27	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza paisagística.	PI (Proteção Integral)	Municipal	Sim

Fonte: Adaptado de SIMGeo JOINVILLE, 2025 (Interativo).

O território da AUC intersecciona, total ou parcialmente, as seguintes Unidades de Conservação (UCs): APA Dona Francisca, ARIE do Morro do Iriirú, ARIE do Morro do Boa Vista, Parque Municipal Morro do Finder e Parque Natural Municipal da Caieira.

De acordo com a Lei nº 9.985/2000, todas as UCs devem possuir um Plano de Manejo. Este é um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma UC, são estabelecidos o seu zoneamento e as normas para o uso e

ocupação da área, bem como o manejo dos recursos naturais. Das UC abrangidas pela Área Urbana Consolidada, já possuem Plano de Manejo, a APA Serra Dona Francisca, a ARIE do Morro do Boa Vista e o Parque Natural Municipal da Caieira, sendo que está em andamento a elaboração dos planos do Parque Municipal Morro do Finder e ARIE do Morro do Iririú.

A identificação desses espaços especialmente protegidos revela sua importância metodológica por estabelecerem diretrizes determinantes para a caracterização das áreas de preservação permanente urbanas. Este mapeamento é fundamental para a elaboração e detalhamento do diagnóstico por microbacia, tema central da sequência deste estudo.

4.3. Áreas Prioritárias de Conservação da Mata Atlântica

O município de Joinville possui o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA), que foi publicado em 2020 e constitui também uma importante ferramenta para a definição das áreas de interesse ambiental, pois indica as Áreas Prioritárias para Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, bem como as áreas remanescentes de Mata Atlântica por Fitofisionomias.

Entre os ambientes contemplados pelo PMMA, destacam-se os ecossistemas associados à Mata Atlântica que possuem alta relevância ecológica no território joinvillense, como as formações de manguezal e florestas. Esses ambientes, além de integrarem a base natural da cidade, exercem funções essenciais de proteção costeira, manutenção da biodiversidade e suporte aos recursos hídricos - incluindo os mananciais de abastecimento público, o que justifica sua priorização nas estratégias de conservação e recuperação.

A identificação desses ambientes tem como finalidade a orientação e direcionamento do planejamento territorial e gestão ambiental, uma vez que o PMMA tem como objetivo a indicação das estratégias e medidas a serem adotadas para conservação e recuperação do bioma, traduzidas em programas, projetos e ações específicas. Na AUC a indicação das áreas relevantes consideradas no Plano da Mata Atlântica, também constitui ferramenta para otimizar a gestão das APPs urbanas.

4.4 Manguezais

Os manguezais e as formações de restinga constituem ecossistemas costeiros associados ao bioma Mata Atlântica e reconhecidos como patrimônio nacional pela legislação ambiental (Lei Federal nº 12.651/2012, Decreto nº 12.045/2024). Esses ambientes possuem elevada relevância ecológica por atuarem como berçários da biodiversidade marinha e estuarina, além de oferecerem proteção natural contra processos erosivos e inundações. No entanto, atualmente encontram-se intensamente ameaçados devido a perda e fragmentação da vegetação, agravadas pela poluição e ocupação humana, juntamente com mudanças na hidrodinâmica.

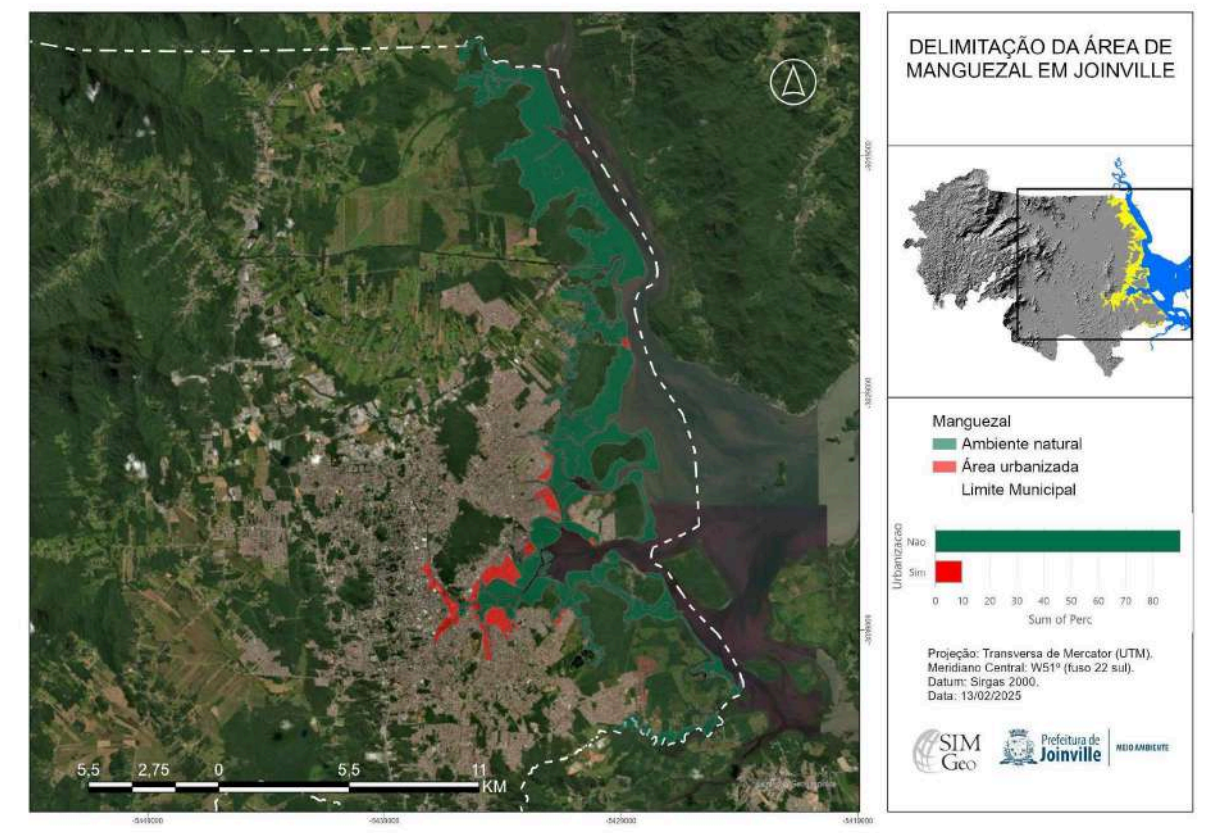
Essas questões acarretam também, em impactos diretos às comunidades tradicionais que dependem da pesca artesanal, extrativismo e turismo nesse ecossistema (ICMBio, 2018).

Em Joinville, os manguezais representam um dos principais elementos da paisagem natural, exercendo papel fundamental na manutenção dos recursos pesqueiros, na estabilização das margens e na filtragem de poluentes. Estudos realizados em nível local confirmam a importância desses ecossistemas para a regulação hídrica e para o equilíbrio climático. Nesse sentido, devem ser consideradas áreas prioritárias para conservação e recuperação, de modo a assegurar a integridade dos serviços ecossistêmicos prestados à população urbana.

Pesquisas desenvolvidas em Joinville, como a de Tognella (1998), reforçam o caráter singular dos manguezais da região, destacando sua relevância não apenas sob o ponto de vista ambiental, mas também socioeconômico e cultural.

Os manguezais estão localizados na parte leste do município (Figura 15), juntamente à Baía da Babitonga, em um ambiente dinâmico que se modifica constantemente em função da variação das marés. Em períodos de maré alta, a água da Baía invade os canais que seguem para áreas mais interioranas, já em maré baixa a água retorna para a Baía. Isso forma um ambiente propício para o desenvolvimento da vegetação de mangue, que segue a mesma configuração desses canais.

Figura 15 - Representação da área de manguezal em Joinville.



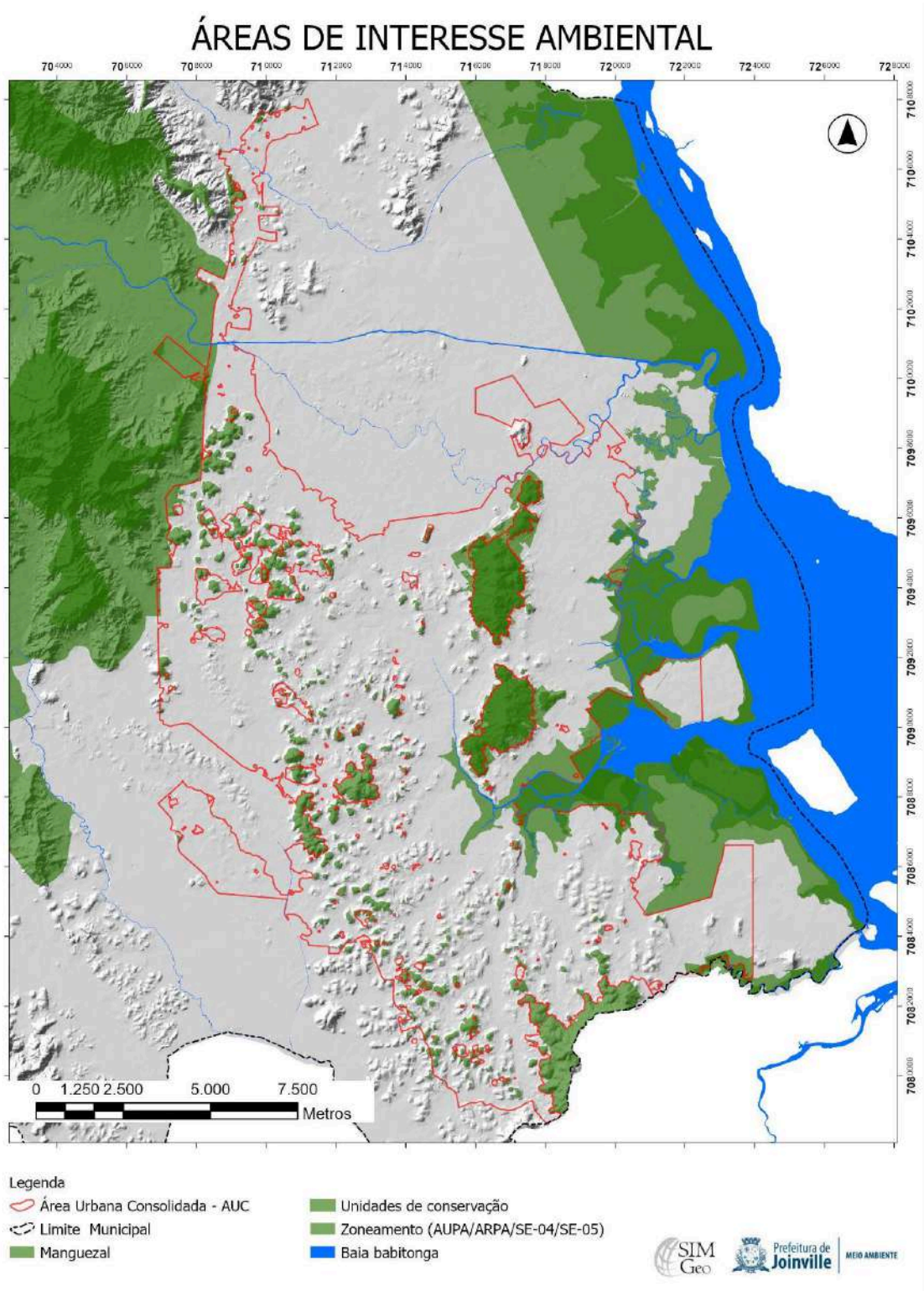
Fonte: Elaboração própria (2025).

Os manguezais são ambientes de relevância ecológica com proteção estabelecida pela legislação florestal, que considera como áreas de preservação permanente desde 2002, que se deu com a edição da Resolução CONAMA nº 303/2002 e posteriormente ratificada pela lei florestal de 2012, possuindo diretrizes de intervenção específica, mas que neste momento não serão analisadas com profundidade pois o presente estudo tem como foco os curso hídricos na AUC e portanto, esses espaços deverão ser preservados independentemente da sua inserção na área urbana consolidada.

As referidas áreas foram delimitadas a título de informação, visto que a disciplina de uso dessas áreas está subordinada à diretrizes específicas como Lei Federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal) e, Lei Complementar nº 470/2017 (LOT). De acordo com a figura anterior, verifica-se que a ocupação urbana também se expandiu sobre esses espaços.

A Figura 16 destaca em mapa temático as áreas de interesse ambiental na Área Urbana Consolidada.

Figura 16 - Áreas de Interesse Ambiental na Área Urbana Consolidada.



Fonte: Elaboração própria (2025).

4.5 Outros territórios de relevância socioambiental

O território de Joinville abriga comunidades tradicionais de alta relevância socioambiental e cultural. Destaca-se a presença de território quilombola oficialmente reconhecido, que constitui um patrimônio histórico e uma área onde se preservam práticas, saberes e modos de vida associados ao uso sustentável dos recursos naturais.

Adicionalmente, é fundamental mencionar a comunidade de pescadores artesanais, reconhecidos como população tradicional, cuja presença justifica e se relaciona diretamente com a categoria de Unidade de Conservação Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Ilha do Morro do Amaral.

A consideração dessas comunidades no presente diagnóstico é importante para assegurar que as estratégias de conservação ambiental e de ordenamento territorial sejam compatíveis com a proteção dos direitos territoriais e culturais dessas populações. Tal abordagem visa promover a integração entre justiça social, sustentabilidade e gestão ambiental no município.

Embora essas comunidades não estejam inseridas na área urbana consolidada, cabe destacar que o plano de manejo da RDS Morro do Amaral, estabeleceu zoneamento específico para fins de reconhecimento da ocupação consolidada daquele território, para que fosse possível viabilizar a regularização fundiária e reconhecimento de direitos daquela comunidade.

5. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS AMBIENTAIS E GEOLÓGICOS

A identificação de áreas de risco ambiental e geológico é uma ferramenta valiosa para a gestão territorial e a salvaguarda da vida humana. Ao mapear cientificamente onde estão as ameaças, sejam encostas instáveis, planícies de inundação ou zonas de contaminação, a sociedade deve abandonar a postura reativa aos desastres e adotar uma cultura de prevenção. Esse conhecimento prévio é o alicerce indispensável que orienta o planejamento urbano, define onde o crescimento pode ocorrer com segurança, protege infraestruturas críticas e, o mais importante, permite que ações de mitigação e sistemas de alerta precoce sejam direcionados de forma eficaz, evitando perdas econômicas e, principalmente, preservando vidas.

Neste capítulo serão apresentados os conceitos de risco, perigo, vulnerabilidade e exposição, bem como a identificação destes no Município, sob os alicerces técnicos para a diferenciação dos tipos de risco.

5.1 Aspectos gerais sobre os desastres naturais

Os processos ou fenômenos naturais potencialmente prejudiciais com ocorrência na biosfera são conhecidos como perigos naturais, esses processos podem causar sérios danos socioeconômicos as comunidades expostas (Goerl, 2010). Tanto as inundações quanto os deslizamentos são fenômenos naturais que podem ser denominados perigos naturais.

Esses perigos naturais podem colocar em risco diferentes entidades e classes sociais, porém esse risco não se refere aos fenômenos naturais *per si*, mas a união dos eventos naturais com os sistemas humanos e suas vulnerabilidades (Alcantara-Ayala, 2002) conforme adiante será detalhado.

5.2 Conceito de Risco

O conceito de risco tem sua origem nos fenômenos probabilísticos aleatórios, com o objetivo de estimar a incerteza de sua ocorrência, dentro de um período de observação. Uma definição mais prática e aplicada ao tema é: **"Risco é a probabilidade de ocorrência de um evento que possa causar danos aos indivíduos, bens ou ao meio ambiente."** (Ferreira; Rossini-Penteado, 2011)

Em verdade pode-se afirmar que existindo probabilidade de algo acontecer, por menor que seja, há risco, isto é, o risco faz parte da existência natural.

As ações sociais e humanas dependem de tomadas de decisão, que devem considerar o risco como um fator. Com o intuito de subsidiar às decisões sociais, incorporando o “risco de falha” em sua análise, a quantificação do grau de risco é fundamental.

O Grau de Risco pode ser estimado através da análise conjuntural de fatores que vão desde a “existência” de um PERIGO ou ameaça, passando pela presença de algo ou alguém na região de PERIGO, ou seja, EXPOSIÇÃO, e pela capacidade intrínseca dos afetados a se proteger caso o evento ocorra, isto, sua VULNERABILIDADE.

Voltando a análise especificamente a eventos naturais relacionados a processos hidrológicos e geológicos, mais especificamente, inundações e movimentações de massa, destaca-se inicialmente o seu comportamento aleatório. A aleatoriedade dos eventos naturais, tanto os eventos hidrológicos, quanto às características geológicas ou geotécnica do subsolo, associa o valor esperado de sua ocorrência a um grau de incerteza probabilística.

Baseado nisso, a primeira questão a definir é o nível de aceitação da incerteza associada à estimação dos parâmetros que definem quantitativamente os eventos deflagradores do PERIGO. Para exemplificar alguns dos parâmetros físicos relacionados à deflagração de eventos naturais desastrosos pode-se citar: intensidade máxima de precipitação, tensão resistente mínima do solo, etc.

Logo, PERIGOS naturais são processos ou fenômenos naturais potencialmente prejudiciais que ocorrem na biosfera e podem causar sérios danos socioeconômicos às comunidades expostas (ISDR, 2002; UNDP, 2004).

Uma vez conhecidos tais parâmetros, pode-se associá-los a condições geoespaciais e características físicas do terreno, criando desta forma a escala para o grau de SUSCETIBILIDADE geoespacial do PERIGO.

Por tanto, a SUSCETIBILIDADE pode ser entendida como o grau de probabilidade de ocorrência de um evento aleatório de uma dada magnitude, associada às condições geofísicas mais ou menos favoráveis para a deflagração de um PERIGO.

Dito isso, percebe-se que o nível de PERIGO pode ser reduzido ou aumentado por meio de ações antrópicas. Por exemplo, em áreas suscetíveis à inundação, a elevação da cota de aterro pode mitigar o nível do PERIGO, bem como a execução de obras de estabilização de encostas também representam ações que podem reduzir a probabilidade

de ocorrência de movimentações de massa. Cabe destacar que as ações de mitigação podem ter abrangência restrita a um ou dois imóveis diretamente expostos ou vários imóveis, um bairro, uma bacia hidrográfica, etc.

A EXPOSIÇÃO é um fator relacionado à ocupação das áreas susceptíveis ao PERIGO. Este parâmetro pode ser encarado como meramente quantitativo, seja pelo número de economias, pessoas, alunos, etc, expostos ao PERIGO em determinada área.

Por fim, tem-se o grau de VULNERABILIDADE que procura estabelecer uma escala para a capacidade de suporte físico, financeiro e logístico, dos expostos, em caso de deflagração do PERIGO. A vulnerabilidade está associada à incapacidade de evitar ou absorver danos e pode ser dividida em três tipos: física (relacionada às construções), social (relacionada ao sistema social, econômico e político) e humana (união entre a física e a social) (PELLING, 2003). Nos estudos de risco de desastres naturais, a vulnerabilidade social e a vulnerabilidade econômica são as mais relevantes.

Cabe observar que, tanto a EXPOSIÇÃO, como VULNERABILIDADE, são variáveis que podem ser geridas e tratadas através de políticas públicas apropriadas, seja pela redução da exposição dos mais vulneráveis às áreas de maior SUSCETIBILIDADE ao PERIGO, bem como, o incentivo ou direcionamento dos usos menos vulneráveis ou apropriados para as áreas de MAIOR SUSCETIBILIDADE.

A severidade de um evento é diretamente proporcional à SUSCETIBILIDADE, EXPOSIÇÃO e VULNERABILIDADE e depende de quatro fatores: físico, ambiental, econômico e social (Koeler, 2004).

O RISCO é função direta da severidade dos eventos:

$$R = S \times E \times V$$

Onde:

R - Grau de Risco de Desastre;

S - Suscetibilidade ao Perigo;

E - Exposição a Suscetibilidade;

V - Vulnerabilidade dos Expostos.

Logo, GRAU DE RISCO representa a classificação indicativa de uma condição momentânea para uma dada área, que pode ser modificada, seja por ações antrópicas e ou políticas adequadas. De modo algum a indicação de risco deve ser entendida com uma limitação absoluta de uso de uma área, bem como, não deve ser encarada de forma leviana pelos seus ocupantes.

Estas considerações são fundamentais para se estabelecer uma metodologia de mapeamento de áreas passíveis de ocorrência de desastres.

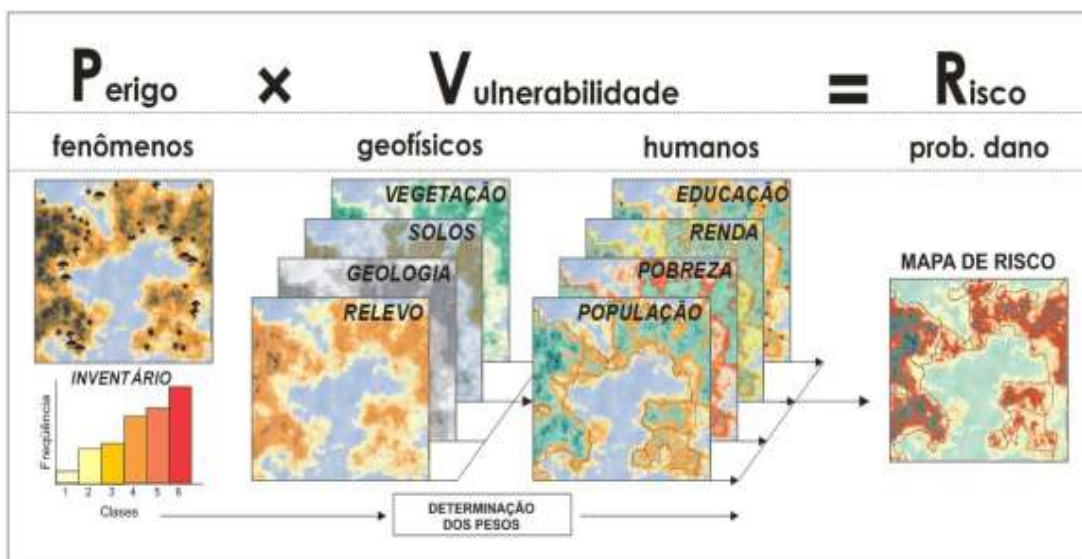
5.3 Mapeamento de áreas sujeitas a desastres naturais

O mapeamento de áreas sujeitas aos desastres naturais é ferramenta poderosa no controle e prevenção dos danos conforme Shidarawa (1998); Tucci (2003) e Marcelino *et al.*, 2006), pois poderiam auxiliar os programas de redução de danos, porque os mapas têm papel legal no planejamento de medidas não-estruturais como zoneamentos e planos de gerenciamentos de risco (Friesecke, 2004). Logo, é fundamental a análise do risco para o gerenciamento de desastres, que consiste em determinar as características do perigo, analisar as vulnerabilidades e por sua vez, determinar o risco (Plate, 2002).

Com o mapeamento é possível elaborar medidas preventivas, estabelecer ações conjuntas entre comunidade e o poder público e planificar as situações de emergência, com o objetivo de promover a defesa permanente contra os desastres naturais. As medidas não-estruturais são uma alternativa importante em cidades com poucos recursos para obras sofisticadas de controle de desastres (Marcelino *et al.*, 2006). Os mapas podem suprir uma das maiores deficiências relacionadas aos desastres naturais no Brasil, que é a ausência de sistemas de alertas, uma das ferramentas fundamentais para a prevenção de desastres naturais, especialmente os súbitos (Kobiyama *et al.*, 2006).

Para o gerenciamento de desastres é fundamental realizar a avaliação de risco, que é um dos principais passos que vai nortear as demais etapas do processo. A avaliação de risco, conforme Figura 17, envolve basicamente o inventário dos perigos naturais (P), o estudo da vulnerabilidade (V) e o mapeamento das áreas de risco (R) (Pearson *et al.*; Smith, 2000; Balaji *et al.*, 2005).

Figura 17 – Parâmetros que envolvem a análise de risco.



Fonte: MARCELINO (2008).

As transformações sociais e econômicas das últimas décadas têm provocado um aumento da população em áreas de alto risco a desastres naturais. E, para melhorar o gerenciamento de emergências, é importante identificar a vulnerabilidade da população exposta aos desastres para planejar as ações de resposta aos eventos. Apesar de uma aparente queda na vulnerabilidade social da população, há ainda grandes desigualdades sociais, ocasionando a concentração de populações vulneráveis nas áreas de risco (Cutter *et al.* 2003).

5.3 A Diferenciação técnica dos riscos hidrogeológicos em Joinville

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012) e as diretrizes técnicas do Serviço Geológico Brasileiro (SGB/CPRM) frequentemente abordam os riscos hidrológicos (inundações) e geológicos (movimentos de massa) de forma agrupada sob o termo "risco de desastre". Embora esta abordagem generalista seja útil para a classificação nacional, a gestão eficaz em escala municipal exige uma análise detalhada das especificidades locais. A realidade de Joinville, já evidenciada no Diagnóstico Socioambiental de 2016, demonstra que, embora inter-relacionados, os fenômenos de inundação e de movimento de massa possuem naturezas, dinâmicas de ocorrência e potenciais de mitigação distintos, demandando, portanto, um tratamento técnico e gerencial diferenciado.

O risco geológico-geotécnico, manifestado principalmente por movimentos de massa (deslizamentos), está intrinsecamente ligado às características geotécnicas do solo, à declividade acentuada e à intervenção humana nas encostas (cortes, aterros, drenagem inadequada). Trata-se de um perigo de ocorrência aguda e localizada, cujo colapso pode resultar em severos danos estruturais e risco direto à vida. Contudo, este risco é passível de tratamento através de medidas estruturais de engenharia. Obras de contenção (como muros de arrimo, solo grampeado, gabiões) e sistemas de drenagem de encosta, quando devidamente dimensionados e executados com base em laudos geotécnicos, são eficazes para estabilizar a área e mitigar o risco a níveis aceitáveis, viabilizando a consolidação urbana.

Por outro lado, o risco de inundação em Joinville caracteriza-se por uma dinâmica de larga escala, associada à topografia plana da planície costeira, à extensa da rede hidrográfica e à influência significativa das marés (astronômicas e meteorológicas) na Baía da Babitonga. Diferente do colapso súbito de um deslizamento, a inundação é um fenômeno recorrente e, em grande parte, previsível. Sua natureza é a de um perigo que afeta extensas áreas, sendo os principais impactos relacionados a danos materiais, interrupção de serviços e salubridade, configurando um cenário de convivência que demanda gestão contínua.

Dada essa caracterização, o risco de inundação é passível de administração por meio de um conjunto de medidas de controle institucional (não-estruturais) e de engenharia. As medidas institucionais estão relacionadas com o aprimoramento dos sistemas de alerta (monitoramento hidrometeorológico e de maré). Concomitantemente, medidas de engenharia, como a manutenção e desassoreamento de canais, melhorias nos sistemas de drenagem urbana (micro e macrodrenagem) e a implementação de sistemas de retenção, são fundamentais para a administração do risco. Estas ações, detalhadas no Capítulo 6 deste diagnóstico, compõem as ações da municipalidade na gestão de inundações.

Portanto, este diagnóstico ratifica a abordagem técnica adotada pelo município em tratar os riscos de forma distinta. O risco geológico-geotécnico de encostas é tratado como um obstáculo pontual à ocupação, superável por intervenção estrutural de engenharia, cuja ausência ou inviabilidade técnica fundamenta o impedimento para a ocupação ou regularização conforme a Lei Complementar nº 601/22⁵. O risco de

⁵ Lei municipal que estabelece as diretrizes quanto à delimitação das faixas marginais de cursos d' água em Área Urbana Consolidada, com redação dada pela Lei Federal nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021.

inundação, por sua vez, é tratado como uma condicionante sistêmica do território, gerenciada por políticas de administração e engenharia que visam garantir a segurança e a funcionalidade urbana nas áreas consolidadas.

5.4 O Risco geológico-geotécnico (movimentos de massa)

Os movimentos gravitacionais de massa são muito frequentes em todas as regiões da Terra. Contudo, são catástrofes como os terremotos e os furacões que chamam mais a atenção, por sua raridade e elevada magnitude dos eventos. No entanto, devido à sua larga abrangência e alta frequência, os movimentos gravitacionais são mais danosos às propriedades ao longo dos anos, comumente causando perdas humanas (Varnes, 1984).

De forma geral, os deslizamentos se referem às várias maneiras em que o regolito, solo, rocha ou uma mistura de todos eles se movem encosta abaixo induzidos pela gravidade. Nos casos em que a ação é determinada pelos agentes água, vento e gelo tem-se os processos de transporte de massa (Hutchinson, 1968; Summerfield, 1991; Charlton, 2008).

Há vários termos usados como sinônimo de movimentos gravitacionais de massa. O termo deslizamento, denota o movimento de massa de rochas, detritos (*Debris*) ou sedimentos encosta a baixo. Por isso são associados às regiões montanhosas da Terra, onde ocorram intensos ou longos períodos de precipitação, abalos sísmicos e ou degelo, muitas vezes causando significativas mudanças topográficas das encostas e planícies. Esses movimentos constituem sérios riscos à vida humana e à infraestrutura construída.

O conhecimento das características e dos mecanismos destes movimentos é fundamental nas ações de mitigação e precaução contra os eventos geradores de danos (Chen e Lee, 2003). No entanto, os deslizamentos não estão restritos às áreas íngremes e com acentuado índices pluviométricos. Eles podem ocorrer em qualquer lugar, visto que há diversos mecanismos desencadeadores envolvidos na deflagração desses eventos (Highland e Bobrowsky, 2008).

Os deslizamentos são condicionados por uma intensa relação de fatores que atuam de forma interativa, não devendo, portanto, ser analisados de forma isolada (Vieria, 2007).

Os fatores condicionantes a movimentos gravitacionais podem ser variáveis e agrupados nos seguintes campos: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Clima, Cobertura Vegetal e a Ação Humana (Kozciak, 2005).

5.5 Mapeamento do risco geológico-geotécnico no Município

Em função das características naturais e de construção do espaço urbano em Joinville, bem como a disponibilização de estudos e dados sobre os eventos que envolvem inundação e deslizamento, a Defesa Civil Municipal elaborou uma metodologia para a definição das áreas de risco de deslizamento e inundação.

Em uma breve retrospectiva, foi constatado que as áreas de risco de deslizamento em Joinville aumentaram significativamente durante os eventos ocorridos no ano de 2008.

Na base de dados da Defesa Civil, foram mapeados cerca de 350 casos de escorregamentos na cidade de Joinville, no período de tempo compreendido entre os anos de 2002 e 2008.

Somente em novembro e dezembro de 2008, após dois eventos de inundações, foram registradas mais de 800 ocorrências relativas a deslizamentos. O deslizamento ou escorregamento é também um dos efeitos secundários das inundações. É um fenômeno relacionado com o processo natural de evolução das vertentes e representa a classe mais importante dentre todas as formas de movimento de massa.

Os fatores condicionantes são, principalmente, a estrutura geológica, declividade da vertente, forma topográfica, regime de chuvas, e atividade antrópica. Mesmo considerando-se os fatores ligados ao regime de chuvas intensas, que vem sendo ligados a variabilidade natural e aos debates acerca das mudanças climáticas, também deve-se considerar que o sensível aumento de ocorrência destes fenômenos na região, é um alerta preocupante, da atividade antrópica. Pois esta, constitui-se em um dos maiores potencializadores dos escorregamentos pelo uso irracional das áreas em declive, tais como: desmatamentos, cortes e aterros mal executados para construção das casas e estradas, lançamento direto de águas servidas, vazamento da rede de abastecimento de água, fossas sépticas e acúmulo de lixo.

Em áreas urbanas, pequenos deslizamentos podem trazer risco à vida, como é o caso de Joinville. Além disso, remediar estes casos sempre implica em altos custos e traz grande desgaste à imagem da administração pública, por conta da necessidade de se aumentar os esforços em ações de resposta e reconstrução, o que contradiz totalmente o atual modelo de gestão de riscos e atuação em Proteção Civil.

Em função do grande número de casos ocorridos após novembro de 2008, essas regiões foram identificadas, mapeadas e detalhadas pela Defesa Civil Municipal em conjunto com consultorias especializadas para nortear ações de resposta e recuperação.

Em continuidade, a CPRM, no âmbito do Plano Nacional de Gestão de Riscos lançado em 2012 pelo governo federal, ratificou e mapeou com metodologia prevendo a futura elaboração de um plano municipal de redução de riscos dessas regiões, que estão consideradas e definidas no presente estudo, conforme mapa de risco ambiental, no Apêndice C.

5.6 O desacoplamento histórico dos riscos: a legislação da cota 40

Historicamente, desde a década de 1970 houve a restrição de ocupação da cota 40 motivada pela dificuldade de abastecimento de água e esgoto em áreas mais altas, pelo risco de deslizamentos e desmatamento. A primeira legislação foi a Lei Municipal nº 1.410/1975, que posteriormente foi incorporada na Lei Orgânica do município que passou a tratar essa área como de valor histórico, ambiental e paisagístico, destinada à preservação, que posteriormente foi incorporada na legislação de ordenamento territorial.

Atualmente está consolidada através da Lei de Ordenamento Territorial (Lei Complementar nº 470/2017) através das Áreas de Urbanização Prioritária com Restrição à Ocupação (AUPA-Restrição). Ao proibir legalmente a expansão urbana e a supressão de vegetação acima desta cota altimétrica, o município protegeu as encostas, que são as fontes primárias do perigo geológico-geotécnico (movimentos de massa). Esta ação preventiva foi fundamental para promover o *desacoplamento* entre os riscos hidrológicos e geológicos. Como resultado, o "desastre" clássico, onde a precipitação intensa gera inundações na planície e, simultaneamente, desencadeia deslizamentos generalizados nas encostas ocupadas, torna-se um cenário residual e pontual em Joinville.

Esta realidade local difere substancialmente de outros contextos urbanos brasileiros, como os municípios da região serrana do Rio de Janeiro (Nova Friburgo, Teresópolis e Petrópolis). Nesses locais, a ocupação histórica e adensada das encostas, sem restrições geotécnicas efetivas, criou uma equação onde a precipitação extrema e os eventos de inundação atuam como gatilho imediato para movimentos de massa em larga escala, resultando em desastres com elevado número de fatalidades. O planejamento de Joinville, ao criar e fiscalizar áreas de proteção ambiental como a Cota 40 e as AUPAs, evitou a formação deste cenário de vulnerabilidade acoplada, o que se revela uma estratégia fundamental de adaptação e resiliência frente aos efeitos de eventos climáticos extremos.

5.7 Enquadramento Técnico-Legal do Risco Geológico-Geotécnico na Tipologia de Risco de Desastre

Com base no arcabouço técnico apresentado, que inclui o mapeamento oficial de risco (item 5.5) e a política histórica de ordenamento territorial (item 5.6 - Cota 40/AUPA), constata-se que o planejamento de Joinville promoveu o desacoplamento dos riscos. O cenário de "desastre acoplado" (inundação e deslizamento generalizado), observado em outras regiões do país, é uma realidade residual no município. Resta, portanto, o risco geológico-geotécnico pontual, restrito às encostas, e o risco de inundação na planície, que serão detalhados no capítulo seguinte por sua natureza de risco administrável e de convivência.

Neste contexto, ao regulamentar as faixas marginais conforme a Lei Federal nº 14.285/2021, a Lei Complementar Municipal nº 601/2022 definiu que a vedação imposta pelo 'risco de desastres' aplica-se exclusivamente ao risco geológico-geotécnico. Essa definição técnica fundamenta-se na gravidade distinta dos riscos: em Joinville, apenas o risco geológico carrega potencial de fatalidade direta e demanda obras de contenção de complexidade e custos elevados. Essa característica o distingue fundamentalmente dos riscos de inundação, que são passíveis de outras formas de gestão.

A redação da LC nº 601/22 ao definir a vedação para "encostas consideradas como insuscetíveis de medidas estruturais mitigadoras", estabelece que o "risco de desastre" é o cenário onde o risco geológico *não é* ou *não pode ser* tratado. A *contrario sensu*, a norma municipal prevê a possibilidade de aplicação da FNE e da consolidação, mesmo em áreas mapeadas com risco geológico, desde que o interessado apresente e execute projeto técnico de estabilização, previamente aprovado pelo órgão municipal competente, que ateste a eliminação do risco. Esta abordagem alinha a segurança exigida pela lei federal com a viabilidade técnica e a autonomia municipal na gestão de seus riscos específicos.

5.8. O Risco de Inundação: Introdução a um Desafio de Gestão

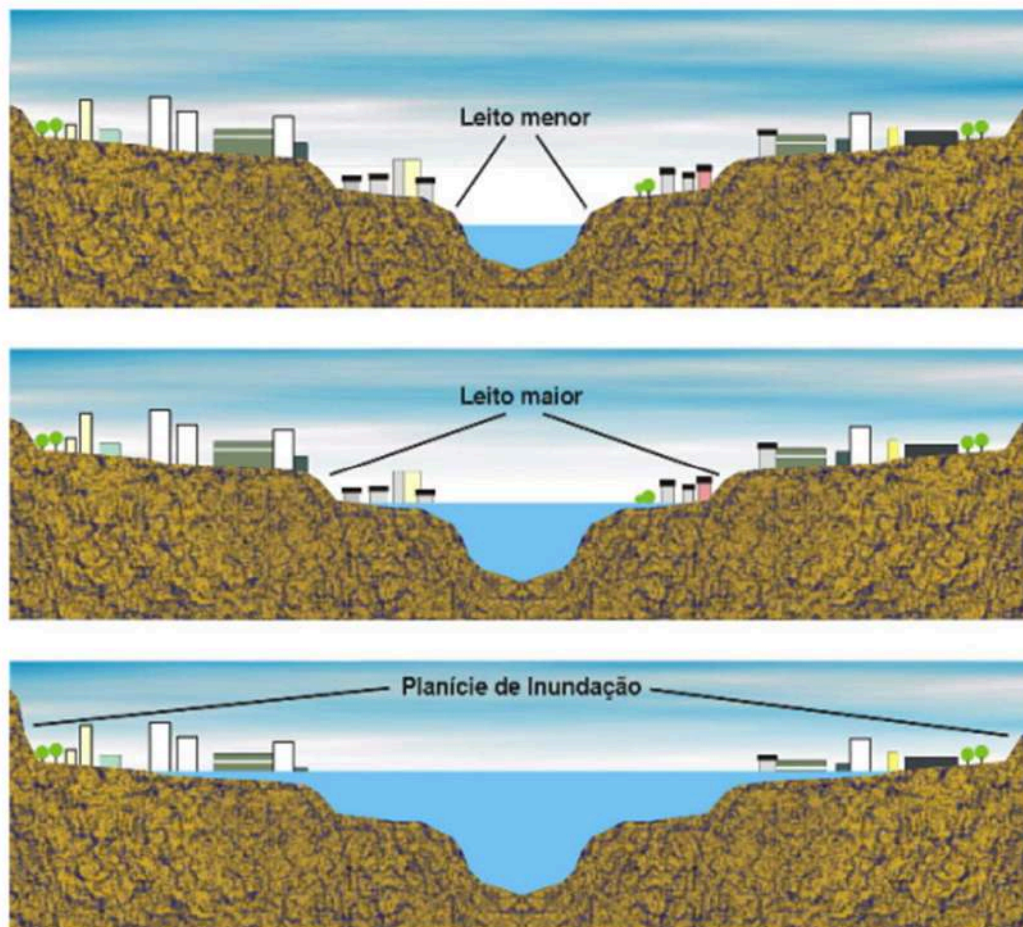
O século XX foi marcado por uma profunda mudança na estrutura da sociedade. O processo de urbanização alcançou níveis de crescimento altíssimos que culminaram na inversão do padrão rural-urbano. Atualmente mais da metade da população mundial vive em áreas urbanizadas, sendo que em países industrializados as taxas podem atingir

percentuais superiores aos 95%. No Brasil esse índice supera os 80%.

No caso do Brasil a urbanização intensificou-se após a década de 60 sem planejamento territorial e investimentos em infraestrutura urbana necessários para a minimização dos efeitos negativos dos desastres naturais (TUCCI & MARQUES, 2000). A pressão social desse crescimento além de provocar problemas de degradação ambiental e potencializar os danos pelos desastres naturais fragiliza todo o aparelho urbano relativo aos recursos hídricos: abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e drenagem (TUCCI *et al.*, 1995). Porém, grandes cidades tiveram seu desenvolvimento associado à existência de rios, para uso do transporte fluvial, obtenção de água para consumo etc, que hoje representam desafios de gestão.

De fato, as inundações são fenômenos naturais comuns na dinâmica hidrológica dos corpos hídricos. Há registros, em sedimentos e nas formas do relevo, que comprovam a existências das inundações mesmo antes da existência das cidades. Segundo a Defesa Civil de Santa Catarina, as enchentes consistem na elevação do nível de água de um rio, acima de sua capacidade natural de escoamento, em períodos de alta precipitação pluviométrica, que pode ou não causar uma inundação. Por sua vez, inundação é o termo utilizado para o excesso do volume de água que não consegue ser drenado pelo canal principal (leito menor), inundando as áreas ribeirinhas (leito maior e planície de inundação), de acordo com a topografia, e que abrigam vias de circulação e transporte, áreas residenciais, recreativas, comerciais e industriais conforme se vê na Figura 18.

Figura 18 - Modelo esquemático da ocorrência das inundações.



Fonte: ECKHARDT (2008).

A falta de planejamento e de fiscalização aliadas à tendência cultural das sociedades em ocupar o leito maior dos rios, quando estes passam por períodos sem inundação, acaba aumentando a pressão pelo uso das áreas mais sensíveis do sistema fluvial. Sem planos diretores impedindo o uso urbano dessas áreas e com o descaso do mercado imobiliário privado elas acabam sendo objeto de ocupação subnormal sem qualquer tipo de organização para gerir os impactos decorrentes de eventuais inundações, tornando desta forma áreas sensíveis e que periodicamente demandam esforços por parte da defesa civil (Tucci *et al.*, 1995).

A consolidação urbana em áreas de inundação acarreta, invariavelmente, consequências significativas durante eventos climáticos adversos. Os danos, contudo, concentram-se preponderantemente na esfera material e funcional: perdas patrimoniais, interrupção de mobilidade e danos à infraestrutura sanitária. Trata-se de um cenário onde

o risco, embora oneroso, é passível de medidas de mitigação e gestão administrativa pelo Poder Público, diferentemente do risco de colapso geológico.

6. GESTÃO DE INUNDAÇÕES NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE: CARACTERIZAÇÃO E POLÍTICAS DE ADMINISTRAÇÃO DO RISCO

A administração do risco de inundação em Joinville configura-se como um desafio permanente de gestão territorial, dada a localização geográfica singular do município em uma planície alagável sujeita à dupla influência fluvial e marinha. Diante desta realidade incontornável, o poder público municipal estabeleceu um conjunto robusto de políticas e intervenções de engenharia para conviver de forma segura com o perigo. Esta seção apresenta a caracterização detalhada das inundações e se aprofunda nas estratégias de administração de risco adotadas, as quais se desdobram em ações estruturais (macrodrenagem, desassoreamento), regulatórias (controle na fonte e infiltração) e institucionais (monitoramento e adaptação climática). Tais medidas comprovam a capacidade técnica do município de gerenciar o risco, justificando a distinção conceitual do fenômeno como um Risco de Perigo Administrável, e não como um impedimento absoluto à consolidação urbana nas áreas afetadas.

6.1. Caracterização das Inundações no Município de Joinville

O fenômeno da inundação em Joinville é uma característica intrínseca de sua geomorfologia e localização geográfica. O núcleo urbano do município está situado sobre uma extensa planície de inundação, caracterizada pela baixa declividade e por um relevo extremamente plano, com vastas áreas situadas em cotas altimétricas muito próximas ao nível do mar. Esta topografia condiciona uma rede hidrográfica de baixa energia e escoamento lento, tornando-a naturalmente suscetível ao extravasamento dos cursos d'água, especialmente durante eventos de precipitação intensa.

A dinâmica das inundações em Joinville é complexa e não resulta apenas dos regimes de precipitação. Um fator determinante é a influência da Baía da Babitonga. Parte do município sofre os efeitos diretos das marés astronômicas (de sizígia e quadratura) e das marés meteorológicas (resultantes de ventos e sistemas de baixa pressão), que, ao elevarem o nível da baía, provocam um efeito de represamento no escoamento fluvial. A coincidência de picos de precipitação com marés elevadas é o cenário que historicamente produz as inundações de maior magnitude e duração na área urbana.

Para traduzir esta realidade complexa em instrumentos de planejamento, a Prefeitura Municipal de Joinville contratou, em 2011, o Plano Diretor de Drenagem

Urbana. Este plano contemplou a modelagem hidrológica e hidráulica de toda a bacia do Rio Cachoeira, abrangendo cenários de diagnóstico (atual) e prognóstico (com previsão de obras de macrodrenagem). Como resultado, foram geradas manchas de inundação para diversos tempos de retorno (TR) de 5, 10, 25 e 50 anos, oferecendo um panorama técnico da suscetibilidade desta bacia.

Posteriormente, em 2018, a Defesa Civil Estadual de Santa Catarina, visando a implantação do Sistema de Previsão de Eventos Hidrológicos Críticos (SPEHC), contratou um estudo de modelo hidrológico para a bacia do Rio Cubatão. Esta modelagem também resultou na geração de manchas de inundação para múltiplos tempos de retorno (2, 5, 10, 25, 50, 100 anos). Com isso, as duas principais bacias hidrográficas urbanas do município passaram a dispor de estudos técnicos robustos sobre o fenômeno.

Diante destes estudos, e após alinhamento interno entre os órgãos municipais de planejamento, gestão de drenagem e de proteção e defesa civil, ficou definida a adoção de um critério unificado para a gestão territorial. Foram adotadas as manchas de inundação associadas ao Tempo de Retorno (TR) de 25 anos para ambas as bacias hidrográficas (Cachoeira e Cubatão) como o referencial técnico oficial do município. O mapa de inundação resultante (Apêndice D) constitui, portanto, a base para a análise do risco de inundação e para a definição de políticas e medidas de administração de risco tratadas neste capítulo.

6.2. A Distinção Conceitual: Risco de Desastre (Fatalidade) vs. Risco de Perigo (Administrável)

A Lei Federal nº 14.285/2021, ao estabelecer "a não ocupação de áreas com risco de desastres" como uma vedação à consolidação urbana e à aplicação de faixas marginais de cursos d'água, impõe a necessidade de uma interpretação técnica precisa do termo. No âmbito da gestão de riscos, um "desastre" não é o perigo em si (a inundação ou o deslizamento), mas o resultado de uma severa interrupção no funcionamento de uma comunidade, excedendo sua capacidade de resposta e implicando, frequentemente, em perdas humanas (UNDRR, 2017). Este cenário está tipicamente associado a eventos de alta magnitude e/ou alta vulnerabilidade, com potencial de colapso e fatalidade.

Conforme demonstrado no Capítulo 5 deste diagnóstico, o planejamento urbano de Joinville atuou historicamente para desacoplar os riscos, protegendo as encostas (Cota

40/AUPA) e, assim, tratando o risco geológico-geotécnico (associado à fatalidade por colapso) de forma segregada. Esta realidade permite ao município, com base em seu arcabouço técnico (Mapa de Inundação TR 25 anos), classificar o risco de inundação na planície de forma distinta. Ele não é tratado como um "Risco de Desastre" (no sentido do veto federal absoluto), mas como um "Risco de Perigo Administrável".

Esta distinção é fundamental: enquanto o risco geológico (Capítulo 5) é tratado pela LC nº 601/22 como uma vedação (salvo medidas estruturais complexas), o risco de inundação é entendido como um perigo conhecido, recorrente e de convivência. Suas consequências são primariamente de danos materiais e interrupção de infraestruturas, não havendo o mesmo risco iminente de morte por colapso súbito. Por ser um risco passível de gestão, ele é objeto de política pública contínua, que envolve um conjunto de medidas de engenharia (macro drenagem, desassoreamento) e de controle institucional (planejamento, sistemas de alerta), conforme detalhado nos itens subsequentes deste capítulo. Esta é a justificativa técnica pela qual a LC nº 601/22 não impõe vedação absoluta à consolidação em áreas sujeitas à inundação, mas sim condiciona a ocupação à gestão deste risco.

6.3. Gerenciamento e Mitigação dos Riscos de Inundação no Município de Joinville

Conforme estabelecido no item 6.2, o risco de inundação em Joinville é classificado como um "Risco de Perigo Administrável". A abordagem do município para lidar com este cenário baseia-se no reconhecimento da realidade da área urbana consolidada, tecnicamente fundamentada nos 210 Diagnósticos Socioambientais por Microbacia Hidrográfica (DSMH), que avaliaram a função ecológica e ambiental das faixas marginais dos rios urbanos.

Os DSMH identificaram que, em muitos trechos densamente ocupados, os cursos d'água foram profundamente alterados, integrando-se à rede de drenagem urbana e perdendo suas funções ecológicas primárias (como corredor de biodiversidade ou estabilização de margens). Nesses trechos, os diagnósticos apontaram a necessidade de reclassificação da faixa marginal de Área de Preservação Permanente (APP) para uma Faixa Não Edificável (FNE), que assume uma função predominantemente sanitária, de drenagem e de serviço. Portanto, a discussão técnica em grande parte do perímetro urbano não se refere mais à ocupação de APPs, mas à gestão de áreas consolidadas

adjacentes a FNEs, que tem seu fundamento na lei do parcelamento do solo⁶.

Neste cenário, onde a consolidação das edificações é um fato e a função da faixa foi redefinida pelos DSMH, a solução para o risco de inundação (identificado no Mapa de TR 25 anos) não pode ser a simples restauração da APP original. A remoção em massa de edificações consolidadas para o restabelecimento de uma função ecológica que não mais se sustenta traria impactos sociais adversos significativos, além de gerar passivos ambientais complexos, como a geração de toneladas de resíduos de construção civil e a provável pressão por novas ocupações em áreas verdes e de manancial da cidade.

A legislação de Regularização Fundiária Urbana (REURB - Lei nº 13.465/2017), de fato, já admite a consolidação de núcleos urbanos informais em áreas de risco (geológico ou de inundação), desde que estudos técnicos atestem a possibilidade de mitigação. Embora a política de Joinville seja mais ampla, aplicando-se a toda a área urbana consolidada (não apenas núcleos informais) de forma pontual, o princípio é análogo: a solução para o risco de inundação em áreas consolidadas é a intervenção técnica e a gestão, e não a desocupação e demolição.

Portanto, o município de Joinville adota como solução a implementação de ações de administração e correção de riscos de inundação. Desta forma, consolidou a ocupação urbana qualificada pelos 210 DSMH (que definiram onde é FNE e onde é APP) e atua diretamente sobre o risco de inundação por meio de um conjunto de medidas estruturais (engenharia) e não-estruturais (controle institucional). Este é o caminho técnico e urbanisticamente responsável para garantir a segurança da população que habita essas áreas, adequando a infraestrutura ao cenário de convivência com as inundações.

As medidas que compõem esta política de administração de risco, coordenadas pelo Município de Joinville, são detalhadas nos subtópicos a seguir.

6.3.1 Avanços no Esgotamento Sanitário e Redução do Assoreamento

O controle do assoreamento dos cursos d'água urbanos constitui uma medida estrutural crucial na administração do risco de inundação. O lançamento de efluentes sanitários *in natura* (sem tratamento) na rede de drenagem ou diretamente nos rios

⁶ Lei nº 6.766/1979, que estabelece que ao longo das águas correntes e dormentes, as áreas de faixas não edificáveis deverão respeitar a lei municipal ou distrital que aprovar o instrumento de planejamento territorial e que definir e regulamentar a largura das faixas marginais de cursos d'água naturais em área urbana consolidada, com obrigatoriedade de uma faixa não edificável para cada trecho de margem, indicada em diagnóstico socioambiental elaborado pelo Município.

contribui significativamente para este processo. A elevada carga de sólidos sedimentáveis e matéria orgânica do esgoto doméstico, ao ser depositada no leito, reduz progressivamente a seção de vazão dos canais. Esta diminuição da capacidade de descarga hidráulica resulta diretamente na elevação do nível da água durante eventos de cheia, ampliando, conseqüentemente, a mancha de inundação.

Neste contexto, a expansão do sistema de esgotamento sanitário configura-se como uma política pública central e de caráter preventivo para a melhoria integrada da drenagem urbana. Ao interceptar o efluente que seria lançado de forma irregular, a rede coletora o encaminha às Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), promovendo a remoção da carga sólida antes que atinja os rios.

O Município de Joinville tem apresentado avanços consistentes nesta área, alcançando, em 2024, a marca de 51,25% de cobertura de redes coletoras implantadas na abrangência da AUC, conforme dados da Companhia Águas de Joinville. Portanto, a continuidade desta política atua como uma estratégia direta de mitigação do risco de inundação, garantindo a manutenção da capacidade de escoamento da rede hidrográfica e a melhoria da qualidade ambiental dos corpos d'água.

6.3.2 Ações Estruturantes de Macrodrenagem

A administração do risco de inundação na área urbana consolidada de Joinville depende intrinsecamente de um conjunto de intervenções de engenharia pesada (obras estruturantes) para aumentar a capacidade de escoamento da rede hidrográfica. Tais medidas, classificadas como "infraestrutura cinza" no manejo de águas pluviais, são essenciais em áreas consolidadas. O planejamento dessas ações tem como alicerce o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) de 2011, que estabeleceu a primeira modelagem hidrológica da Bacia do Rio Cachoeira, servindo de base técnica para a caracterização das manchas de inundação e para o planejamento das obras de macrodrenagem. A revisão deste PDDU está em andamento, visando adequar o planejamento aos dados mais recentes de ocupação e aos efeitos observados das mudanças climáticas.

O impacto destas ações estruturantes é comprovado por obras já executadas e em fase de implementação. O financiamento por meio de organismos internacionais, como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) no âmbito dos Projetos Viva Cidade 1 e 2, possibilitou a execução de obras cruciais de macrodrenagem. Entre as intervenções

executadas, destacam-se a drenagem dos rios Mathias, Morro Alto e Águas Vermelhas. Tais projetos envolvem a ampliação da seção de vazão, a retificação e o revestimento de canais em trechos críticos, melhorando significativamente o tempo de resposta da bacia.

Complementarmente, outras obras estratégicas encontram-se em fase de contratação e elaboração de projetos executivos, abrangendo os rios Bucarein, Jaguarão e Itaum. A finalização dessas intervenções é essencial para a gestão contínua do risco. Em conjunto, essas obras de engenharia contribuem para a redução da suscetibilidade à inundação em grandes porções do tecido urbano, reforçando a premissa de que o risco de inundação em Joinville é um Risco de Perigo Administrável, cuja solução demanda investimento contínuo e planejamento baseado em estudos técnicos robustos.

6.3.3 Manutenção e Desassoreamento de Cursos d'Água

A eficácia das obras de macrodrenagem e o controle das inundações na planície urbana de Joinville dependem da garantia da seção de escoamento livre nos canais e rios. Para isso, o município executa uma política sistemática de manutenção e desassoreamento de cursos d'água, coordenado pela Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA). Esta ação contínua é classificada como uma medida de administração do risco, pois evita a elevação do nível de base dos rios e maximiza o fluxo em períodos de alta precipitação.

As ações de manutenção abrangem o desassoreamento por dragagem em rios de maior porte e a limpeza e desobstrução de valas e canais. O volume de trabalho realizado ilustra o compromisso da gestão municipal em manter a funcionalidade da rede hídrica. Conforme dados da Prefeitura, no período de três anos (entre 2021 e 2024), foram limpos 465 quilômetros de rios, valas e canais. Esse esforço operacional é vital, especialmente em trechos como a bacia do Rio Águas Vermelhas, onde ações de dragagem têm sido realizadas para mitigar o impacto do sedimento e manter a capacidade de vazão.

A manutenção periódica complementa as obras estruturantes ao garantir a longevidade e a eficiência hidráulica das intervenções de engenharia, como as citadas no item 6.3.2. A capacidade de resposta do sistema de drenagem de Joinville é uma função direta desta política de manutenção, validando a abordagem de que a inundação é um risco que pode e deve ser administrado por meio de planejamento, investimento e execução operacional contínua.

6.3.4 Gerenciamento de Águas Pluviais Urbanas na origem: Mecanismos de Infiltração e Detenção

A gestão do risco de inundação em Joinville adota uma abordagem sistêmica que integra o controle do escoamento superficial em escala de bacia (macrodrenagem) com o controle na fonte, ou seja, no nível do lote e da nova intervenção. Este mecanismo visa mitigar o aumento do volume de escoamento e a velocidade do pico de cheia, decorrentes da crescente impermeabilização do solo no perímetro urbano. A política municipal exige que toda nova ocupação ou intervenção contribua para a redução do impacto hidrológico, atuando como uma medida preventiva contínua.

O primeiro ponto de gerenciamento de águas pluviais é o controle na fonte é a infiltração em solo. Neste contexto, a Lei Complementar n° 470/2017 (Lei de Ordenamento Territorial) estabelece, para novas ocupações, uma taxa mínima de 20% de área permeável obrigatória nos terrenos. De acordo com Suresh *et al.* (2023), o uso destas técnicas de áreas permeáveis e de retenção podem promover a redução de picos de cheias. Este percentual de 20% garante que uma porção significativa da precipitação possa infiltrar no solo, realimentando o lençol freático e reduzindo o volume de água que alcança a rede de drenagem de forma imediata., e

O segundo ponto foca especificamente na mitigação da inundação em áreas de risco, é regulamentado pelo Decreto n° 62.543/2024, o qual obriga que novas intervenções que envolvam terraplanagem, parcelamento do solo ou licenciamento em áreas suscetíveis à inundação prevejam e instalem um sistema de detenção (retenção temporária) de água pluvial. Tais sistemas (popularmente conhecidos como piscinões ou caixas de detenção) têm como função reter temporariamente o excesso de água da chuva no lote e liberá-lo de forma gradual e controlada na rede pública. Desta forma, o município distribui a responsabilidade pelo gerenciamento das águas pluviais entre o poder público (macrodrenagem) e o setor privado (controle na fonte), reforçando a administração do risco em todas as escalas.

6.3.5 Proteção de Áreas de Escoamento e Dispositivos de Controle de Sedimentos

A eficácia de escoamento de água pluvial na rede de drenagem urbana e nos cursos d'água está diretamente relacionada ao controle do carreamento de material sólido proveniente de solos expostos, especialmente em intervenções de terraplanagem. O

sedimento carregado é um agente primário do assoreamento dos rios e do entupimento dos canais de microdrenagem, fenômenos que reduzem drasticamente a seção de vazão e, conseqüentemente, aumentam a suscetibilidade de inundações.

Para mitigar este vetor de risco, o município de Joinville estabelece exigências rigorosas para o licenciamento de terraplanagem. A Instrução Normativa SAMA n° 007/2021⁷ dispõe sobre as diretrizes gerais para estas licenças e, em seu Anexo IV, detalha os parâmetros mandatórios para o projeto de drenagem pluvial. Este regulamento exige a previsão e instalação de caixas de retenção de areia e sedimentos nas obras.

Especificamente, o Anexo IV da referida Instrução Normativa obriga a apresentação de detalhamento técnico do reservatório de retenção/detenção – incluindo plantas baixas, cortes, perfil e detalhes de elementos de entrada e saída – e sua ligação com a rede de microdrenagem. Essa obrigatoriedade assegura que o volume de sedimento e material particulado proveniente das áreas de intervenção seja interceptado antes de atingir os cursos d'água urbanos. Esta medida de controle na origem é essencial, pois complementa as ações de desassoreamento (6.3.3) com uma política de prevenção, reforçando o caráter multifacetado da administração do risco de inundação. Destacando as faixas não edificáveis como espaços facilitadores destes serviços de desassoreamento.

6.3.6 Estratégias de Adaptações Climáticas em Joinville

Em complemento às medidas estruturais e regulatórias (engenharia e controle na fonte), a administração do risco de inundação em Joinville é sustentada por uma robusta política de adaptação climática e controle institucional, coordenada pela Defesa Civil Municipal. Tais ações visam aprimorar a resiliência urbana e garantir a prontidão da comunidade frente aos eventos hidrológicos críticos, demonstrando a capacidade do município em conviver de forma segura com o perigo.

O foco da gestão institucional reside na antecipação e no monitoramento. Isso inclui o investimento no Sistema de Alerta e Monitoramento Climático, que utiliza dados de pluviometria, níveis dos rios e marés para emitir avisos preventivos de forma tempestiva. Esta estratégia é aprimorada pela adoção de ferramentas tecnológicas de

⁷ Instrução Normativa n° 007/2021/SAMA está disponível em https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=10000011321671&id_orgao_publicacao=0.

comunicação de massa. Por exemplo, a Defesa Civil de Joinville utiliza sistemas georreferenciados e plataformas digitais como o aplicativo Waze para informar a população em tempo real sobre pontos de alagamento, rotas alternativas e áreas de perigo.

Essa abordagem de governança contribui significativamente para o gerenciamento do risco, transformando um evento de perigo em um cenário administrável, com a participação ativa da população. As ações de controle institucional, aliadas ao conjunto de obras e medidas regulamentares detalhadas neste capítulo, comprovam que, no contexto de Joinville, o risco de inundação é passível de administração, não constituindo impedimento à consolidação urbana nas faixas marginais reclassificadas. A gestão de inundações urbanas induzidas por mudanças climáticas exige uma abordagem híbrida (técnica + institucional), conforme apontado por Pour et al. (2020), alinhado com a postura da Defesa Civil de Joinville em integrar monitoramento com medidas de baixo impacto.

6.4 Síntese da Análise: A Inundação como Risco Gerenciável

O conjunto de informações e estudos apresentados no Capítulo 6 comprova que a suscetibilidade à inundação no Município de Joinville é um Risco de Perigo Administrável, resultado de condicionantes geográficas (planície, maré) e hidrológicas (chuvas). Este cenário se diferencia intrinsecamente do Risco Geológico-Geotécnico, que, conforme detalhado no Capítulo 5, foi classificado como o vetor de risco de fatalidade e, conseqüentemente, o único elemento pode constituir alguma vedação à ocupação urbana.

A LC nº 601/22, ao regulamentar a Lei Federal nº 14.285/2021, adotou uma interpretação técnica fundamentada na realidade local e na doutrina de Proteção Civil, separando as tipologias de risco. O risco de inundação, portanto, não é tratado como uma condição de impossibilidade de ocupação, mas sim como uma condicionante para a gestão e continuidade das atividades urbanas. As políticas municipais de engenharia (macro drenagem, desassoreamento, controle na fonte), aliadas às estratégias de controle institucional e adaptação climática (sistemas de alerta e governança), demonstram o compromisso e a capacidade técnica do Município em gerenciar este risco.

Dessa forma, o presente Diagnóstico ratifica que a LC nº 601/22 está em conformidade com o arcabouço legal. A consolidação urbana nas áreas de inundação não é permitida pela simples manutenção ou demolição para a restauração da APP, mas sim

pela aplicação da Faixa Não Edificável (FNE), que reconhece a perda da função ecológica e o novo caráter de faixa de serviço, exigindo em contrapartida a implementação contínua de medidas mitigadoras e de correção estrutural. A aplicação da FNE nestes trechos, portanto, não é um abandono da gestão de risco, mas sim uma política integrada de administração urbana.

Os critérios utilizados para a definição dessas Faixas Não Edificáveis (FNEs) e a delimitação das Apps remanescentes baseiam-se em um estudo técnico especializado na função ambiental e ecológica das faixas marginais, os Diagnósticos Socioambientais por Microbacia Hidrográfica (DSMH). Com a classificação das tipologias de risco e a comprovação da sua administração, o passo seguinte (Capítulo 7) detalha a metodologia e os resultados desses 210 DSMH, que são o referencial técnico para a delimitação das faixas marginais de cursos d'água urbanos em Joinville.

7 ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL POR MICROBACIA HIDROGRÁFICA

A gestão das faixas marginais de rios em áreas urbanas no Brasil enfrentou, por décadas, insegurança jurídica, no entanto, a solução legal veio com a Lei das APPs Urbanas, que transferiu aos municípios a competência para definir as faixas marginais, condicionando essa prerrogativa à elaboração de um diagnóstico socioambiental que equilibre a dinâmica urbana com a proteção ambiental.

Nesse sentido, o Município de Joinville promoveu uma rápida adequação normativa, instituindo o DSMH como o mecanismo técnico e inovador para integrar o desenvolvimento urbano sustentável e a regulamentação das faixas não edificáveis dos cursos d'água. A escolha por microbacia hidrográfica atribuiu maior robustez técnica ao processo de tomada de decisão, pois está alinhado à Política Nacional de Recursos Hídricos.

7.1 Contexto Legal e a Solução Técnica

A gestão das faixas marginais de cursos d'água em áreas urbanas no Brasil foi, por décadas, um campo de notória insegurança jurídica. O conflito entre as faixas não edificáveis de 15 metros, estipuladas pela Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei nº 6.766/1979), e as Áreas de Preservação Permanente, consideravelmente mais amplas e restritivas, definidas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), gerou um passivo de incertezas para o planejamento urbano e para milhares de ocupações consolidadas ao longo do tempo.

Este cenário atingiu um ponto crítico em abril de 2021, com o julgamento do "Tema 1010" pelo Superior Tribunal de Justiça (STJ). A decisão, que determinou a prevalência das metragens do Código Florestal mesmo em Áreas Urbanas Consolidadas (AUC), impôs aos municípios um desafio de enorme complexidade social, econômica e ambiental. A aplicação retroativa de faixas de 30 a 500 metros em áreas densamente ocupadas se mostrava, em muitos casos, impraticável, ameaçando a segurança jurídica e desconsiderando a dinâmica da urbanização brasileira.

Consciente da complexidade do tema, a equipe técnica da Secretaria de Meio Ambiente (SAMA) de Joinville adotou postura proativa. Em agosto de 2021, apresentou ao Ministério Público uma proposta preliminar, defendendo a necessidade de estudos

técnicos aprofundados para qualificar as condições ambientais das sub-bacias hidrográficas do município, de modo a subsidiar futura regulamentação.

Em dezembro de 2021, com a sanção da Lei Federal nº 14.285, conhecida como “Lei das APPs Urbanas”, os municípios passaram a ter competência para definir faixas marginais distintas daquelas previstas no Código Florestal, condicionando essa prerrogativa à elaboração de diagnóstico socioambiental.

Amparado por essa nova atribuição legal e apoiado em análises técnicas já realizadas, o município de Joinville promoveu rápida adequação normativa. Em abril de 2022, foi sancionada a Lei Complementar Municipal nº 601/2022, que além de regulamentar a matéria, instituiu um mecanismo inovador para sua aplicação: o DSMH. Esse instrumento passou a constituir a base legal para uma abordagem que integra desenvolvimento urbano sustentável e proteção dos recursos hídricos.

7.2 Adoção de Microbacia como Unidade de Análise

A definição da unidade espacial de análise é elemento-chave metodológico para a elaboração de qualquer diagnóstico ambiental. No contexto de cursos d'água urbanos, uma análise pontual ou baseada em recortes de lotes seria tecnicamente insuficiente, pois ignora a natureza sistêmica e interconectada dos processos hidrológicos. A qualidade e a função ambiental de um trecho de rio são indissociáveis das condições de montante (águas acima) e das suas contribuições para jusante (águas abaixo). O cenário existente quanto à natureza das atividades exercidas, a consolidação das ocupações, a existência de vegetação, entre outros parâmetros é de fundamental importância para análise da microbacia e suas faixas marginais.

Por esta razão, a metodologia adotada pelo Município de Joinville para os 210 Diagnósticos Socioambientais (DSMH) elegeu a microbacia hidrográfica como unidade territorial fundamental de análise e planejamento. A microbacia representa o menor recorte que garante a integridade sistêmica da drenagem, permitindo uma avaliação coesa dos impactos cumulativos. A perda de função ecológica, por exemplo, é frequentemente uma consequência direta do somatório de impermeabilização, canalização e supressão de vegetação em toda a bacia, e não apenas na faixa marginal imediata. Somente através desta abordagem integradora é possível avaliar tecnicamente a irreversibilidade de um impacto e a real função (ou ausência dela) da faixa marginal. A utilização da microbacia hidrográfica ajuda a evitar o “descompasso escalar” (*scalar*

mismatches) de Brandeler *et al.* (2019), que cita que a gestão urbana muitas vezes é falha por ignorar a bacia hidrográfica.

Esta escolha metodológica alinha-se às diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997), que consagra a bacia hidrográfica como a unidade territorial para a implementação da gestão dos recursos hídricos no Brasil. Ao adotar a microbacia, Joinville fundamenta seus diagnósticos no referencial técnico e legal mais robusto para o entendimento dos ecossistemas fluviais, garantindo que os resultados sejam baseados em uma compreensão sistêmica da hidrologia urbana.

7.3 Modelo Experimental: O Estudo da Microbacia Pedro Lessa)

Para desenvolver e validar a metodologia do DSMH, a SAMA elegeu a microbacia 13-3, denominada “Pedro Lessa”, como laboratório. Concluído em outubro de 2021, este estudo piloto foi o embrião de todo o processo. Foi nele que a equipe técnica desenvolveu os conceitos centrais da abordagem, incluindo a análise por quadrantes, a definição de cenários e, principalmente, a criação da ferramenta decisória: a matriz de impactos ambientais.

Além da validação conceitual da matriz, o projeto-piloto foi fundamental para definir os procedimentos operacionais e os padrões de entrega que garantiriam a uniformidade dos 210 estudos subsequentes. A experiência permitiu à SAMA estruturar o fluxo de trabalho formalizado nos canais oficiais de atendimento ao cidadão, incluindo o trâmite processual digital, a disponibilização de normas padronizadas e dados geoespaciais (arquivos *shapefile*), além do “Checklist de Verificação” (consolidado pela Portaria SAMA nº 116/2023), que se tornou a ferramenta objetiva para a análise técnica.

O estudo piloto e a metodologia desenvolvida referenciada em Perini *et al.* (2021), tornaram-se, assim, a referência técnica obrigatória, posteriormente consolidada na Instrução Normativa SAMA nº 005/2022, para a elaboração dos 210 Diagnósticos Socioambientais por Microbacia Hidrográfica, garantindo a padronização, qualidade e consistência em todo o processo.

7.4 A Matriz de Função Socioambiental

Quanto à proposta metodológica, como núcleo do DSMH havia a matriz de impactos, uma ferramenta desenvolvida para traduzir observações de campo em uma

análise quantitativa e objetiva. Seu propósito foi responder à questão fundamental: *o trecho do curso d'água em análise ainda cumpre sua função ambiental essencial?* Basicamente, a resposta a essa pergunta define se o trecho deve ser mantido como Área de Preservação Permanente (APP) ou se pode ser classificado como Faixa Não Edificável (FNE).

A matriz opera a partir da comparação de um Cenário Real (a situação atual) com um Cenário Hipotético (a situação alternativa, como a renaturalização de uma área ocupada ou a urbanização de uma área com vegetação). Para cada cenário, são avaliados os seguintes parâmetros:

- 5 (cinco) Parâmetros Ambientais (Peso 1): Permeabilidade do solo: Capacidade de infiltração da água; Cobertura vegetal (mata ciliar): Presença e qualidade da vegetação marginal; Influência sobre a mancha de inundação: Contribuição para a contenção de cheias; Influência sobre a fauna: Papel como corredor ecológico ou habitat; e Estabilidade das margens: Proteção contra processos erosivos.
- 1 (um) Parâmetro Urbanístico (Peso 5): Urbanização: Nível de consolidação de edificações e infraestrutura. O peso 5 foi atribuído para equilibrar a análise, conferindo à dimensão socioeconômica uma importância equivalente ao conjunto dos cinco fatores ambientais, fazendo jus ao caráter "socioambiental" do diagnóstico.

Cada parâmetro é pontuado com base em três critérios: **Valor:** Se o impacto é Positivo ou Negativo; **Relevância:** A magnitude do impacto, classificada como Baixa (1 ponto), Média (2 pontos) ou Alta (3 pontos); **Reversibilidade:** A dificuldade de reverter o cenário. De forma contra-intuitiva, a Baixa (3 pontos) reversibilidade recebe a maior pontuação, pois a impossibilidade prática de recuperação é um fator decisivo. A reversibilidade Média recebe 2 pontos e a Alta, 1 ponto.

O somatório das pontuações para os cenários real e hipotético gera um balanço técnico que fundamenta a decisão. Quando a matriz demonstra a perda irreversível da função ecológica e a irrelevância dos potenciais benefícios de uma eventual recuperação, o enquadramento como FNE (5 metros para microdrenagem e 15 metros para macrodrenagem) é tecnicamente justificado.

Uma vez definida a metodologia técnica e o termo de referência do estudo piloto, a SAMA adotou uma decisão estratégica para definir a escala de trabalho. Como realizar um diagnóstico único para toda a extensão da AUC seria uma tarefa de longo prazo e

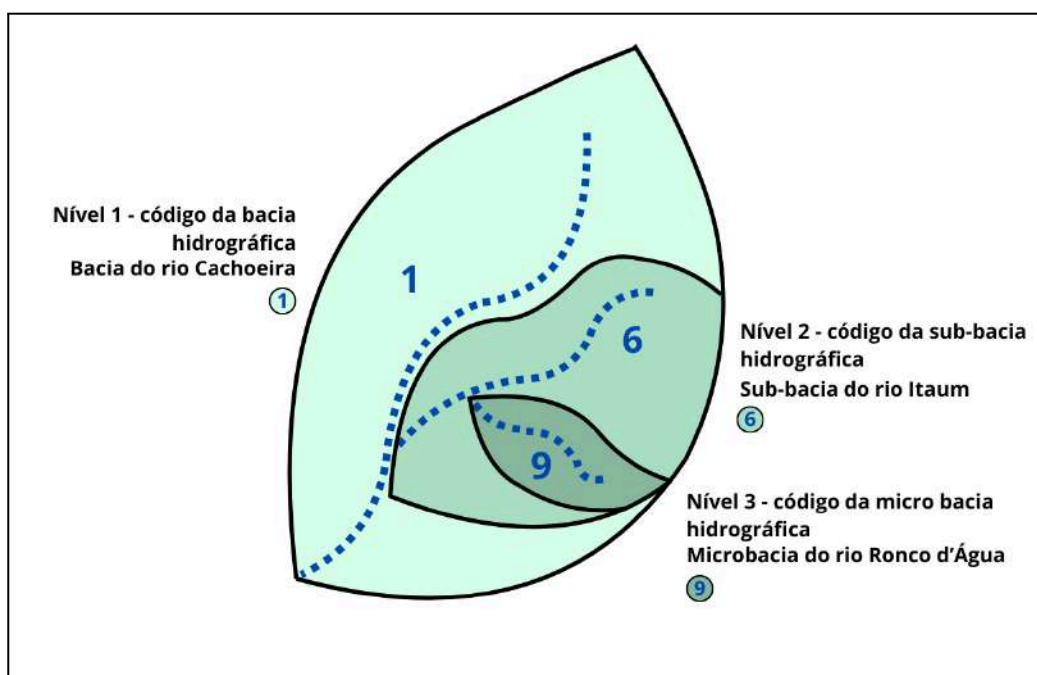
onerosa, a solução foi fragmentar o território por microbacia hidrográfica como unidade fundamental de planejamento e análise.

Essa escolha se justifica por ser a microbacia a célula elementar do sistema hídrico, onde as interações entre o uso do solo, a infraestrutura urbana e a dinâmica das águas são mais diretas e mensuráveis. Até o final do mapeamento, o município foi dividido em 210 microbacias, número este que veio sofrendo atualizações ao longo do tempo, criando-se um mosaico gerenciável que permitiu uma análise detalhada e contextualizada, resultando em soluções mais precisas e eficazes para cada realidade local.

Para identificar estas microbacias foi definida uma nomenclatura baseada em códigos numéricos, onde cada número do código representa um nível dentro da bacia hidrográfica.

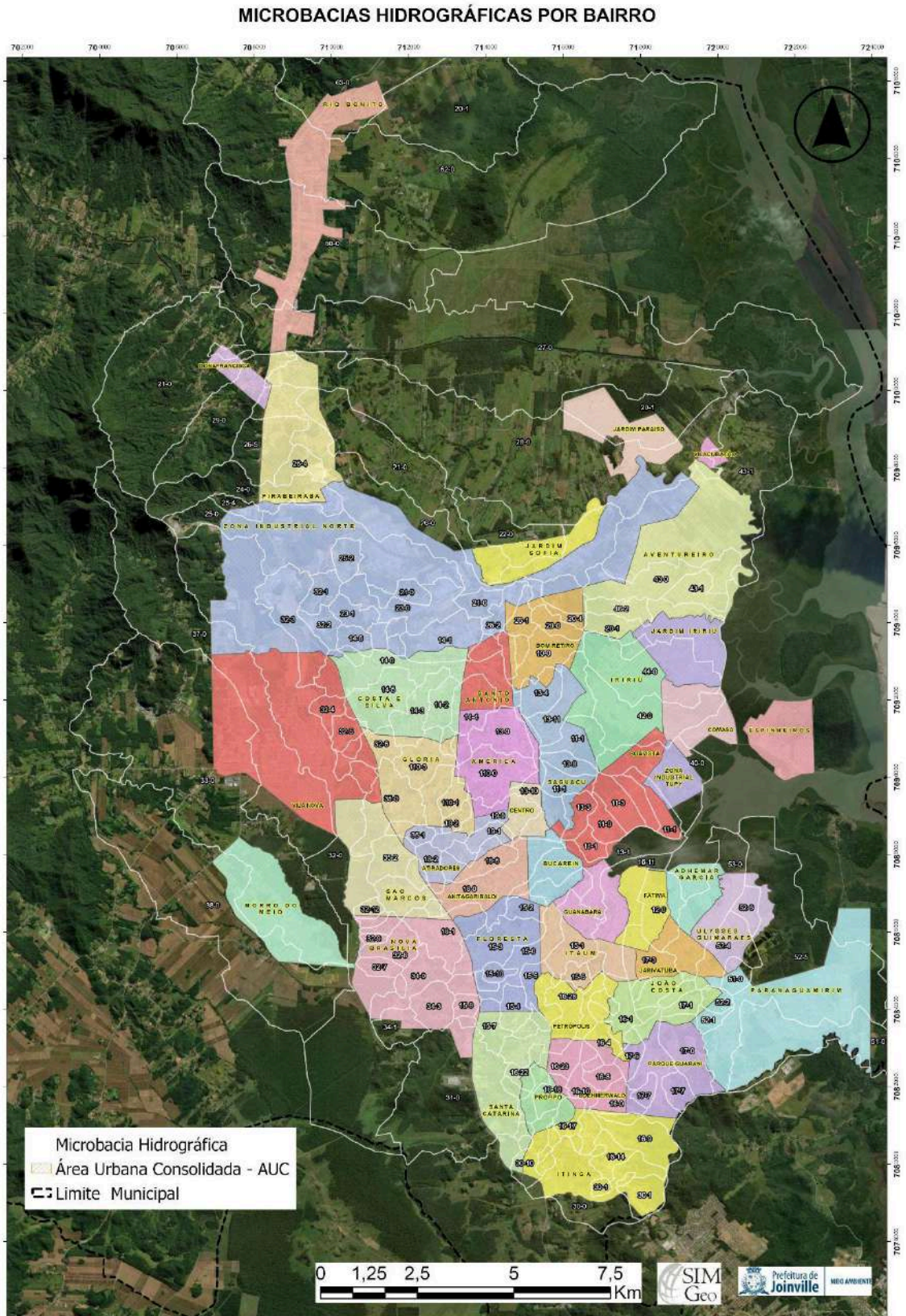
A definição destes códigos é exemplificada na Figura 19, que representa a Microbacia 16-9. O código 1 representa a bacia hidrográfica do rio Cachoeira, já o código 6 representa a segunda hierarquia, ou seja, a sub-bacia do rio Itaum, e no terceiro nível, foram classificados os tributários destas hidrografias, contendo uma numeração para cada trecho hidrográfico representante da microbacia.

Figura 19 - Sistematização para identificação das microbacias hidrográficas: Microbacia 16-9.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Figura 20 - Mapa das microbacias por bairro.



Fonte: Elaboração própria (2025).

7.5 Evolução Metodológica e Referencial Definitivo

O processo de execução dos 210 Diagnósticos Socioambientais por Microbacia Hidrográfica (DSMH), que se estendeu de 2022 a 2025, foi, por natureza, um processo de amadurecimento técnico. A Instrução Normativa SAMA nº 005/2022 (publicada pela Portaria SAMA nº 083/2022) serviu como o alicerce metodológico, consolidando a Matriz de Função Socioambiental e os procedimentos validados no projeto-piloto (Microbacia Pedro Lessa). Contudo, a aplicação prática da metodologia em larga escala, tanto pelo poder público quanto pela iniciativa privada, naturalmente suscitou a necessidade de detalhamentos e calibrações para garantir a uniformidade das análises.

Como resposta a essa demanda, a Portaria SAMA nº 112/2022 (publicada em 22 ago. 2022) introduziu a Nota Técnica nº 01/2022, que acrescentou e esclareceu dúvidas operacionais da IN 005/2022. Posteriormente, visando consolidar todos os aprendizados e unificar o entendimento, a Portaria SAMA nº 116/2023 (28/09/2023) foi publicada. Este instrumento atualizou a referida Nota Técnica e revogou expressamente a Portaria 112/2022, consolidando-se como o referencial metodológico definitivo para a elaboração e análise dos DSMH até a conclusão dos 210 estudos, em junho de 2025. Esta evolução demonstra um processo de gestão adaptativa e o compromisso com a robustez e a padronização técnica.

7.6 Estratégia de Elaboração e Planejamento Operacional dos Estudos de Microbacias (triênio 2022-2025)

A execução dos 210 Diagnósticos Socioambientais por Microbacia Hidrográfica (DSMH) foi um esforço conjunto, executado ao longo de um período de três anos (abril de 2022 a junho de 2025), controlada pela Tabela de Microbacias de Joinville apresentada na Figura 21.

Figura 21 - Interface do Cadastro de Microbacias da Secretaria de Meio Ambiente em 10/11/2025, após conclusão do mapeamento.



COD. MICROBACIA	STATUS	INTERESSADO	EMAIL	DATA DE ENTRADA	DATA ENVIO AO COMDEMA	DATA DECRETO	NUMERO DECRETO	LINK ESTUDO
10-0	1.Aprovado	Renan Gonçalves de Oliveira	renan@ambiville.com.br	24 de abr. de 2023	25 de ago. de 2023	23 de out. de 2023	57098	https://www.wold...
10-1	1.Aprovado	Rodrigo Luis da Rosa	rodrigo.rosa@asteka.eng.br	25 de jun. de 2024	26 de set. de 2024	14 de out. de 2024	62755	https://www.joi...
10-2	1.Aprovado	Renan Gonçalves de Oliveira	renan@ambiville.com.br	24 de abr. de 2023	27 de jul. de 2023	23 de out. de 2023	57100	https://www.wold...
11-0	1.Aprovado	CAF CONSULTORIA AGRO FL...	tecnico@caftda.com.br	18 de mai. de 2022	8 de set. de 2022	24 de out. de 2022	51107	https://www.wold...
11-1	1.Aprovado	Prefeitura Municipal de Joinv...	sama.uat@joinville.sc.gov.br	28 de nov. de 2024	29 de nov. de 2024	23 de jan. de 2025	64602	https://www.joi...
11-2	1.Aprovado	Marcelo Nunes Juvencio	ambiental@angelintopografia.com.br	28 de set. de 2022	12 de dez. de 2022	10 de jan. de 2023	52031	https://www.joi...
11-3	1.Aprovado	Ana Paula Mura Nastari Matt...	anamattos@caftda.com.br	8 de jul. de 2024	17 de out. de 2024	21 de jan. de 2025	64573	https://www.joi...
11-4	1.Aprovado	Ana Paula Mura Nastari Matt...	anamattos@caftda.com.br	8 de jul. de 2024	17 de out. de 2024	21 de jan. de 2025	64573	https://www.joi...
110-0	1.Aprovado	CAF CONSULTORIA AGRO FL...	anamattos@caftda.com.br	1 de ago. de 2022	6 de out. de 2022	10 de nov. de 2022	51234	https://www.wold...
110-1	1.Aprovado	Juliana Borges	comercial@bioecombiental.com	29 de abr. de 2022	22 de jun. de 2022	28 de jul. de 2022	49264	https://www.joi...
110-2	1.Aprovado	Prefeitura Municipal de Joinv...	sama.uat@joinville.sc.gov.br	28 de fev. de 2025	6 de mar. de 2025	25 de abr. de 2025	66387	https://www.joi...
110-3	1.Aprovado	Marcelo Nunes Juvencio	marcelonj46@gmail.com	9 de set. de 2022	18 de jan. de 2023	16 de fev. de 2023	53246	https://www.wold...
110-4	1.Aprovado	Marcelo Nunes Juvencio	ambiental@angelintopografia.com.br	25 de jan. de 2023	13 de abr. de 2023	29 de mai. de 2023	55294	https://www.wold...

Fonte: Elaboração própria (2025).

Para gerenciar e garantir a transparência do processo, a SAMA implementou como instrumento central de controle esta "Tabela de Microbacias de Joinville" (PERINI et al., 2023), disponibilizada publicamente no portal de serviços do município. Esta tabela funcionou como um painel de acompanhamento em tempo real, indicando o status de cada uma das 210 microbacias (se "disponível", "em análise" ou "concluído").

Inicialmente, o avanço foi primariamente impulsionado pela iniciativa privada, que, para fins de licenciamento e regularização, contratava e executava os DSMH conforme as diretrizes municipais.

Em março de 2024, visando a conclusão do mapeamento em toda a Área Urbana Consolidada, a SAMA iniciou a execução proativa dos estudos remanescentes. Para otimização processual e ganho de escala, especialmente em microbacias adjacentes ou de menor complexidade, a SAMA adotou a estratégia de agrupamento, publicando um único estudo consolidado para múltiplas microbacias. Ao término do processo, em junho de 2025, o mapeamento estava completo: 109 microbacias foram diagnosticadas pela iniciativa privada e 101 pelo poder público (SAMA).

É fundamental registrar que, devido a este lapso temporal de execução (2022-2025),

cada um dos 210 diagnósticos reflete as informações e os instrumentos técnicos disponíveis à época de sua elaboração. A validação e o "congelamento" técnico e legal de cada estudo individual foram assegurados por meio da publicação de decretos municipais específicos para cada DSMH (ou grupo de DSMH), conforme detalhado na listagem completa de microbacias, instrumentos legais e datas de publicação disponível no Apêndice I deste diagnóstico.

RESULTADOS FINAIS: Panorama da Delimitação de Áreas de Preservação Permanente e Faixas Não Edificáveis

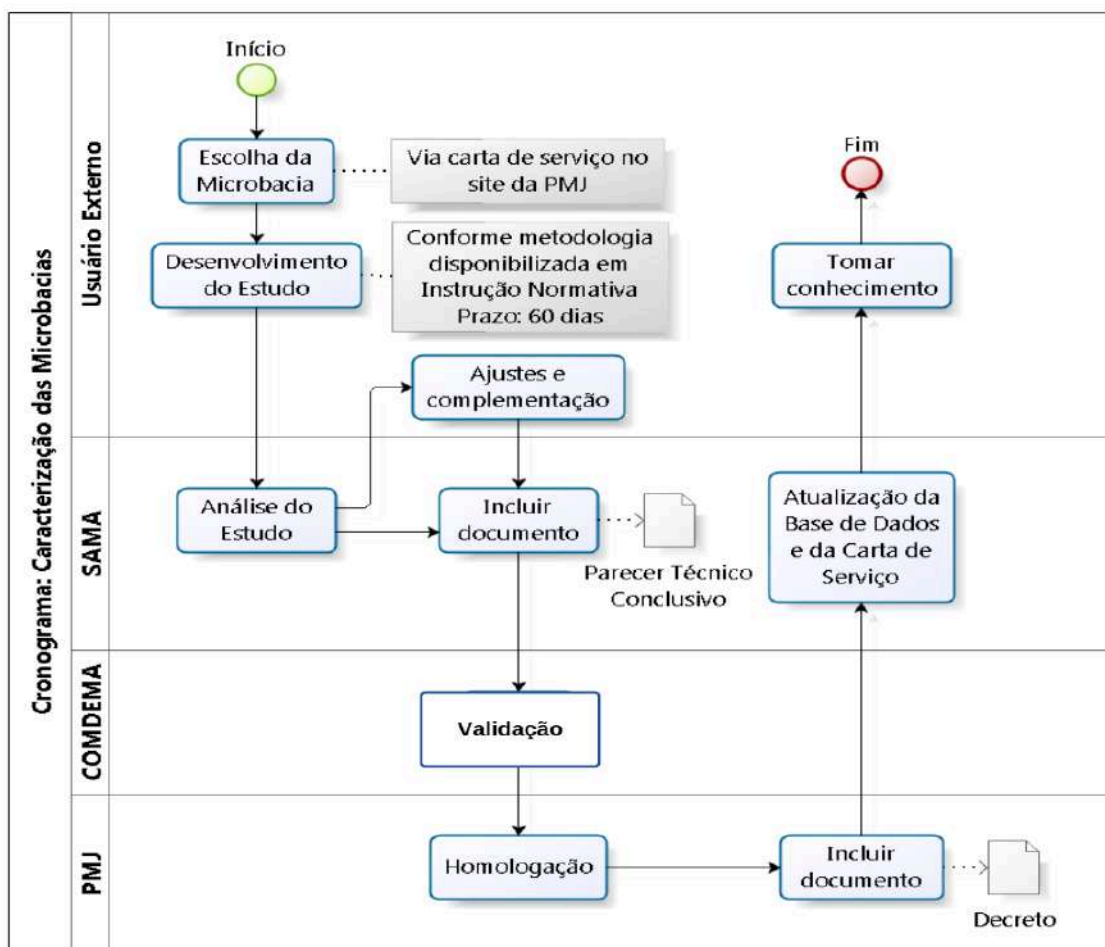
8.1 Da Análise Técnica (Microbacia) à Apresentação dos Resultados

A execução do Diagnóstico Socioambiental (DSMH) pautou-se integralmente na Microbacia Hidrográfica como unidade de análise. Este critério técnico foi mantido para garantir que a avaliação da função ecológica e a respectiva classificação da faixa marginal (APP ou FNE) considerassem a dinâmica hidrológica e os impactos cumulativos de montante a jusante, conferindo técnica e procedimento sistêmico ao mapeamento.

Para operacionalizar a elaboração dos 210 diagnósticos e assegurar sua validade legal, a SAMA estabeleceu um fluxo processual claro e transparente, regulamentado pela Instrução Normativa SAMA nº 005/2022. Este rito garantiu a padronização dos estudos e a participação democrática em sua validação, desdobrando-se nas seguintes etapas sequenciais (demonstradas no fluxograma da Figura 22):

- **Iniciativa do Interessado:** O processo iniciava-se com a manifestação de interesse de um particular ou da própria SAMA por uma microbacia disponível.
- **Desenvolvimento do Estudo:** Foi estabelecido um prazo para elaboração do DSMH, seguindo a metodologia de referência (Portaria SAMA nº 083/2022).
- **Análise Técnica da SAMA:** O estudo era submetido à equipe técnica, que emitia um Parecer Técnico Conclusivo de aprovação ou não.
- **Oitiva do COMDEMA:** Nos casos de parecer favorável, o processo era encaminhado à Câmara Técnica Especial de Microbacias (CTEM), criada no âmbito do Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA) para sua manifestação.
- **Homologação por Decreto:** Após a validação em instância colegiada, o DSMH passou a ser homologado por meio de um Decreto Municipal, conferindo-lhe força normativa e legalidade.

Figura 22 - Fluxograma para caracterização das microbacias hidrográficas



Fonte: Elaboração própria (2022).

O resultado de cada microbacia aprovada, no período de 2022 a 2025, veio sendo disponibilizado no Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo). Toda a dinâmica seguiu a microbacia como unidade de análise; no entanto, para a consolidação dos resultados e para a apresentação do mapeamento completo das faixas marginais inseridas na Área Urbana Consolidada (AUC), optou-se pela consolidação dos dados por bairro. Esta escolha metodológica é estratégica e não invalida o rigor técnico: ela facilita a consulta pública, a compreensão do munícipe e o planejamento urbano municipal, permitindo a correlação direta dos dados ambientais com as demais políticas setoriais de infraestrutura e ordenamento territorial.

8.2 Panorama Geral do Mapeamento das Faixas Marginais na Área Urbana Consolidada

A malha hidrográfica do Município totaliza 5.368,24 km, evidenciando uma extensa rede de recursos hídricos no território. Deste total, 4.830,26 km (89,98%) concentram-se na área rural. A extensão restante, de 537,98 km (10,02%) da hidrografia, está inserida na Área Urbana Consolidada (AUC), conforme detalhado na Tabela 05.

Tabela 05 - Extensão da malha hidrográfica em Joinville.

Hidrografia	Extensão (km)	Percentual (%)
Área Urbana Consolidada	537,98	10,02
Fora da Área Urbana Consolidada	4.830,26	89,98
Total	5.368,24	100,00

Fonte: os autores, 2025.

No ambiente da Área Urbana Consolidada, identifica-se um elevado grau de alteração da rede hidrográfica. Embora os corpos d'água em leito natural (abertos) ainda representem a maior extensão (66,31%), uma porção significativa do sistema hídrico foi objeto de modificações estruturais. O confinamento subterrâneo, que corresponde à tubulação de córregos, totaliza 30,42% do trecho, sendo dividido entre galerias fechadas em vias (18,86%) e galerias fechadas fora de vias (11,56%). Adicionando-se a esta estatística os canais artificiais (0,58%) e as galerias abertas (2,69%), o total das intervenções atinge aproximadamente 33,31% da hidrografia urbana. Este expressivo nível de modificação reflete os complexos desafios de gestão e recuperação de recursos hídricos em um ambiente densamente edificado. O crescimento urbano sobre planícies, assim como relatado nos estudos de Barranqueiro et al., (2023), exige uma avaliação ambiental contínua. Os resultados do DSMH de Joinville são o exemplo de materialização desta avaliação, quantificando o impacto do crescimento sobre a rede hídrica.

Tabela 06 - Extensão total e percentual de corpos d'água por tipo inseridos na Área Urbana Consolidada.

Classificação	Extensão (km)	Percentual (%)
Canal Artificial	3,13	0,58
Corpo d'Água	356,73	66,31
Corpo d'Água (Canal/Galeria Aberta)	14,46	2,69
Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada)	62,21	11,56
Corpo d'Água (Tubulado/Galeria Fechada/via)	101,44	18,86
Total	537,98	100,00

Fonte: os autores (2025).

O Apêndice D apresenta os dados consolidados oriundos dos DSMHs, classificados por Microbacia Hidrográfica, suas respectivas restrições (APPU, APP de manguezal e FNE), a extensão total e o percentual.

A análise revela que a microbacia 38-0 destaca-se pela maior densidade de Áreas de Preservação Permanente (APP), compreendendo 79,07% de sua extensão total. Tal índice evidencia que a vasta maioria de seus cursos d'água e margens encontra-se sob rígidas restrições de uso

As microbacias 12-0, 16-11 e 20-1 destacam-se pela presença significativa de APP de manguezal, um tipo específico e ecologicamente sensível de APP, representando mais de 17% do trecho em ambas.

Destaca-se a microbacia 33-0, uma das maiores da lista em termos de trecho total (15.287,54 metros), ainda reserva uma proporção relevante de 18,49% para APP.

8.3 Análise da Distribuição Territorial de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Faixa Não Edificável (FNE) por Bairro

O Apêndice E consolida os resultados do mapeamento das restrições ambientais oriundas dos Diagnósticos Socioambientais de Microbacia (DSMHs), apresentando os dados de extensão linear (em km) por bairro. Este panorama relaciona as Áreas de Preservação Permanente na Área Urbana Consolidada (APPU), APP de manguezal e a Faixa Não Edificável, detalhando a extensão total e o respectivo percentual de cada restrição.

De modo geral, a análise cartográfica evidencia que o relevo e a posição altimétrica foram fatores determinantes na preservação das condições de APPU ou FNE. Nas porções de montante das hidrografias (em perfil longitudinal), em quase sua totalidade, as áreas de nascentes e as Áreas de Interesse Ambiental adjacentes mantiveram-se preservadas.

Em contrapartida, à jusante das nascentes, o sucesso do adensamento urbano foi maior. Nas áreas mais planas e de menor declividade, onde a expansão urbana se consolidou e os investimentos em infraestrutura e serviços foram mais intensos, os trechos marginais tendem a ser classificados como Faixa Não Edificável (FNE). Esta distinção reflete a correlação direta entre o perfil longitudinal da hidrografia e a intensidade da pressão antrópica na Área Urbana Consolidada (AUC).

A Figura 23 mostra o percentual correspondente às faixas marginais da hidrografia após a conclusão do DSMH. Foram identificados 11 bairros em que há maior porcentagem de trechos da hidrografia na condição de APPU em detrimento dos segmentos em FNE. Fazem parte os seguintes bairros: Morro do Meio (74,56%), Dona Francisca (69%), Ulysses Guimarães (66,25%), além dos bairros: São Marcos, Pirabeiraba, Zona Industrial Norte, Rio Bonito, Santa Catarina e Paranaguamirim. Como características comuns entre este grupo de bairros, pode-se afirmar que estão mais distantes do centro e apresentam menor urbanização, ou seja, mais espaços com áreas naturais vegetadas.

A faixa intermediária, onde a predominância da FNE varia entre 50 a 75% compreende os bairros: Itinga, Jardim Sofia, Parque Guarani, Adhemar Garcia, Nova Brasília, Atiradores, Comasa, Jardim Iririú, Boa Vista, Aventureiro e Fátima. Estes 12 bairros possuem maior densidade populacional que o primeiro grupo, e muitos são mais centrais e de ocupação mais antiga.

9 FUNDAMENTAÇÃO DAS FAIXAS NÃO EDIFICÁVEIS E DIRETRIZES DE REGULARIZAÇÃO

As análises de risco (Seções 5 e 6) e o Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica (DSMH), cujos resultados foram consolidados na Seção 8, estabeleceram a base técnica para a gestão das faixas marginais de cursos d'água na Área Urbana Consolidada (AUC). A presente seção tem como objetivo fundamental apresentar a fundamentação legal e técnica para a aplicação das Faixas Não Edificáveis (FNEs), as quais substituem as Áreas de Preservação Permanente (APPs) em trechos desprovidos de função ecológica. Detalham-se, a seguir, os critérios para a classificação e as larguras adotadas, justificadas pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana. Por fim, demonstra-se a estrita conformidade do arcabouço normativo municipal (LC nº 601/2022) com a Lei Federal nº 14.285/2021, definindo as diretrizes técnicas necessárias para a futura regularização das ocupações consolidadas.

9.1 Critérios para Aplicação das Faixas Não Edificáveis (FNEs)

A definição legal e a aplicabilidade das Faixas Não Edificáveis (FNEs) no contexto da Área Urbana Consolidada de Joinville são estabelecidas pela Lei Complementar Municipal nº 601/2022. O Art. 2º da referida lei define a FNE como a "faixa marginal do curso d'água, a partir da borda da calha, onde é vedada a edificação de obras, que, na Área Urbana Consolidada (AUC), substitui a Área de Preservação Permanente (APP) em trechos comprovadamente desprovidos de função ecológica". Esta conceituação resulta da aplicação da Matriz de Função Socioambiental e dos Diagnósticos Socioambientais por Microbacia Hidrográfica (DSMH) apresentados no Capítulo 8 do presente estudo.

A classificação de um trecho de curso d'água como FNE constitui uma condição de exceção à aplicação das metragens de Área de Preservação Permanente (APP), conforme definidas no Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012). Tal enquadramento está condicionado ao atendimento simultâneo de critérios técnicos e legais estritos, conforme estabelece o art. 6º da Lei Complementar Municipal nº 601/2022. Os critérios de determinação são os seguintes:

1. **Atestado de Perda da Função Ecológica:** Comprovação técnica, através do DSMH, de que o segmento do curso d'água e suas margens não mais

desempenham as funções ecológicas essenciais (como a filtragem de poluentes, estabilização de margens, manutenção da biodiversidade e conectividade) devido à intervenção antrópica consolidada.

2. **Irreversibilidade da Ocupação:** Demonstração da inviabilidade técnica ou social de remoção da ocupação preexistente.
3. **Irrelevância do Recuo para Novas Obras:** Análise que indica que a manutenção da faixa não edificável, na largura determinada (5m ou 15m), é suficiente para garantir os serviços de utilidade pública (drenagem, manutenção) sem exigir recuos adicionais para novas edificações.

A observância destes requisitos técnicos e o mapeamento resultante constituem a base para a futura regulamentação fundiária, dissociando a faixa de preservação - APP - da faixa necessária para serviços e planejamento - FNE.

9.2 Fundamentação das Larguras das Faixas Não Edificáveis

A determinação das metragens de 5 e 15 metros para as Faixas Não Edificáveis na Área Urbana Consolidada de Joinville é balizada pela Lei Complementar Municipal nº 601/2022, que condiciona a largura à classificação do curso d'água no Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica (DSMH) e à sua funcionalidade na drenagem urbana, classificando-o como integrado à microdrenagem ou macrodrenagem.

O referencial técnico para esta classificação é a Nota Técnica (Anexo 2 do Decreto 58.082/2024) elaborada pela Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA), cujas diretrizes foram homologadas pelo Decreto Municipal nº 58.082/2024. Este decreto, em seu Art. 1º, reconhece formalmente a camada cartográfica dos trechos "Integrados à Macrodrenagem", cuja fundamentação técnica e as FNEs correspondentes estão detalhadas no Anexo 2 do mesmo instrumento. Em contrapartida, o Parágrafo Único do referido artigo utiliza o critério de exclusão para determinar os trechos de microdrenagem, estabelecendo que "Para os demais corpos d'água inseridos na Área Urbana Consolidada em que ficar constatada a perda das funções ecológicas na forma do disposto na Lei Complementar nº 601, de 12 de abril de 2022, e que não forem qualificados como Integrados à Macrodrenagem, será reconhecida a sua integração à microdrenagem." O mapa resultante da delimitação dos cursos d'água integrados à macrodrenagem (Anexo 1 do Decreto 58.082/2024) está apresentado no Apêndice H deste diagnóstico.

9.2.1. FNE de 15 Metros: Integrados à Macrodrenagem

A Faixa Não Edificável de 15 metros é aplicada aos cursos d'água classificados como Integrados à Macrodrenagem, representando os canais de maior porte e volume de escoamento, essenciais para o controle de cheias e a gestão hídrica em escala de bacia. A largura de 15 metros é justificada pela necessidade imperativa de:

1. **Acesso e Operação:** Garantir acesso lateral seguro e contínuo para obras de macrodrenagem e serviços de manutenção.
2. **Manutenção e Desassoreamento:** Acomodar o porte do maquinário pesado (dragas, escavadeiras de grande alcance) necessário para serviços de limpeza, desassoreamento e a execução de obras de engenharia de maior complexidade. O recuo está diretamente relacionado ao raio de giro e alcance desses equipamentos, que manuseiam o material retirado da calha.
3. **Planejamento de Drenagem:** Observar as diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) de Joinville e os estudos e contratações em andamento, incluindo intervenções financiadas pelo Projeto Viva Cidade 2 (Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID), que estabelecem faixas de servidão específicas para as intervenções.

9.2.2. FNE de 5 Metros: Integrados à Microdrenagem

A Faixa Não Edificável de 5 metros é aplicada aos cursos d'água classificados como Integrados à Microdrenagem. Estes são tipicamente canais de menor dimensão, muitas vezes canalizados, ou que exercem função primária de faixa de serviço e escoamento local. A largura de 5 metros é considerada a faixa mínima de segurança necessária para:

1. **Microdrenagem e Faixa Sanitária:** Assegurar a capacidade de vazão em canais de microdrenagem e estabelecer uma faixa sanitária mínima ao longo dos corpos hídricos.
2. **Manutenção Leve:** Permitir o acesso de maquinário de menor porte e veículos leves essenciais para limpeza de rotina, manutenção e inspeção dos canais e galerias, garantindo a fluidez da água e prevenindo obstruções.

A distinção entre as larguras de FNE, portanto, não é arbitrária. Ela está alinhada

com o plano de drenagem do Município e correlaciona o caráter de micro ou macrodrenagem, o tamanho do canal, o volume hídrico (fluvial e pluvial) com o porte do maquinário e o tipo de intervenção necessária (micro ou macro) para a gestão da segurança hídrica e urbana, conforme os critérios técnicos da SEINFRA.

9.3. Síntese da Conformidade Legal (Lei nº 14.285/2021)

A regulamentação das faixas marginais de cursos d'água em Áreas Urbanas Consolidadas (AUC) de Joinville, materializada pela Lei Complementar nº 601/2022 e tecnicamente detalhada ao longo deste Diagnóstico Socioambiental, foi estruturada para atender integralmente aos três requisitos mandatórios estabelecidos pela Lei Federal nº 14.285/2021. Este subtópico tem como objetivo sintetizar e demonstrar, de forma explícita, a estrita observância do Município desses instrumentos legais.

O primeiro requisito, a "observância das diretrizes do plano de recursos hídricos, do plano de bacia, do plano de drenagem ou do plano de saneamento básico", foi rigorosamente atendido. Conforme demonstrado na fundamentação para largura das FNEs, esta definição das larguras das Faixas Não Edificáveis de 5 e 15 metros não é arbitrária. Ela está tecnicamente fundamentada na Nota Técnica da Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA), homologada pelo Decreto nº 58.082/2024. Esta classificação baseia-se diretamente nas diretrizes do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) e nas necessidades operacionais (acesso de maquinário) para manutenção e obras de microdrenagem e macrodrenagem, incluindo as intervenções do Projeto Viva Cidade 2 (BID).

O segundo requisito, a obrigatoriedade de um "diagnóstico socioambiental elaborado pelo Município", é o objeto central deste documento. O Capítulo 7 detalhou a metodologia robusta, transparente e publicizada (IN SAMA nº 005/2022 e portarias subsequentes) que, partindo de um projeto piloto (Pedro Lessa), permitiu a análise sistêmica das 210 microbacias. O Capítulo 8 apresenta os resultados consolidados desse esforço, que mapeou a perda de função ecológica e definiu a aplicação de FNE ou APP em toda a AUC, constituindo o mais completo levantamento técnico já realizado sobre o tema no Município. Ao adotar este procedimento e exigir um DSMH rigoroso, o Município mitigou eventuais riscos de aplicação indiscriminada da lei, conforme apontado por Azevedo-Santos *et al.* (2023), não aplicando a lei como uma "redução automática", mas como uma gestão técnica.

O terceiro e mais complexo requisito, a "não ocupação de áreas com risco de desastres", foi detalhadamente tratado nos Capítulos 5 e 6 deste Diagnóstico. A LC 601/2022 interpretou o termo "risco de desastre" à luz da realidade técnica de Joinville:

1. O Capítulo 5 demonstrou que o risco de fatalidade (desastre) no município está associado ao risco geológico-geotécnico (deslizamentos), e que a legislação de planejamento (Cota 40) historicamente permite o desacoplamento deste risco das planícies de inundação. Portanto, a vedação legal da LC 601/22 recai sobre áreas de risco geológico-geotécnico insuscetíveis de mitigação.
2. O Capítulo 6 demonstrou que o risco de inundação, no contexto de Joinville, é classificado como um "risco de perigo administrável", sendo objeto de uma série de ações de gestão e engenharia (saneamento, macrodrenagem, desassoreamento, controle na fonte e monitoramento).

Desta forma, o Município de Joinville atende integralmente os três pilares da legislação federal. O Plano de Drenagem (pilar 1) embasou a definição de funcionalidade e das larguras operacionais para as FNEs, O Diagnóstico Socioambiental (pilar 2) identificou as faixas ecológicas (FNE/APP) e a Gestão de Risco (pilar 3) que restringiu a consolidação onde há risco de fatalidade (geológico) e estabeleceu as regras de convivência onde o risco é administrável (inundação). Este arcabouço técnico-legal confere a segurança jurídica necessária para as diretrizes de regularização.

9.4. Diretrizes para Futura Regularização das Ocupações Consolidadas

A conclusão deste Diagnóstico Socioambiental, ao cumprir os requisitos da Lei Federal nº 14.285/2021, estabelece a base técnica e a localização precisa, junto aos resultados do mapeamento, das áreas onde se aplica a Faixa Não Edificável (FNE) e da que se aplica a Área de Preservação Permanente (APP). Este estudo, portanto, define o "onde" e o "porquê", mas a efetivação da regularização das ocupações consolidadas nestas faixas demanda um instrumento normativo próprio, que deverá detalhar o "como".

Caberá ao Executivo Municipal, por meio de futura regulamentação, após a atualização da LC nº 601/2022, definir os procedimentos e critérios para a regularização das ocupações consolidadas das edificações existentes dentro das FNEs de 5m e 15m. Este Diagnóstico fornece as seguintes diretrizes técnicas que deverão nortear tal regulamentação.

Como diretriz técnica fundamental, tem-se a adoção de um marco temporal claro para a consolidação das ocupações. Este marco é essencial para diferenciar as ocupações consolidadas – objeto da LC n° 601/2022 e passíveis de regularização – de novas ocupações irregulares, que devem ser coibidas. Como sugestão de marco, a data da publicação do primeiro Diagnóstico Socioambiental que este documento atualiza, em que foi instituída a camada da Área Urbana Consolidada, estabelecendo um referencial técnico e cronológico para a análise da consolidação, conforme Decreto n° 26.874/2016, de 24 de maio de 2016.

A segunda diretriz, de caráter mandatório, define como restrição absoluta as áreas de riscos ambientais e geológicos apontadas neste estudo. A futura regulamentação deverá proibir a regularização de edificações em encostas com risco geológico-geotécnico onde não couberem medidas mitigadoras. Por outro lado, a regularização em áreas de perigo administrável (como as de inundação) ficará condicionada à manutenção contínua de medidas de gestão, correção e engenharia no Município de Joinville.

Ademais, este Diagnóstico Socioambiental da AUC reconhece que o planejamento de riscos e desastre é dinâmico. Portanto, a futura regulamentação deverá prever mecanismos de integração, estabelecendo um alinhamento compulsório com os instrumentos de planejamento que estão em elaboração, notadamente o Plano Municipal de Gerenciamento de Riscos e Desastres (PMGRD) e a revisão do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU).

A definição clara destas regras é a condição de segurança jurídica para que o Município possa, em paralelo, avançar na execução das ações de gestão e engenharia (saneamento, macrodrenagem, desassoreamento e controle na fonte) de administração e correção de inundação. A regularização das ocupações consolidadas e a implementação das obras de administração de risco são, portanto, processos interdependentes para a qualificação do ambiente urbano.

Por fim, a regularização das ocupações consolidadas descritas neste capítulo não influenciam no andamento das regularizações fundiárias em Área de Preservação Permanente, de interesse social e de interesse específico, regulados pela Lei Federal n° 11.977/2009, que estão em andamento ou que serão identificadas no âmbito do executivo municipal por intermédio da Secretaria de Habitação.

10 DIRETRIZES DE PROTEÇÃO, RECUPERAÇÃO E QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL

10.1 Síntese das Áreas de Proteção Legal Preexistente

Conforme definição e características das áreas de interesse ambiental, o território de Joinville conta com um robusto arcabouço de áreas de interesse ambiental, que constituem a base da infra estrutura verde municipal. Este subtópico visa resgatar sinteticamente essas áreas, que não foram objeto de análise da metodologia dos 210 Diagnósticos Socioambientais por Microbacia Hidrográfica (DSMH) por já possuírem regimes jurídicos de proteção consolidados e independentes.

Entre estas áreas, destacam-se: as UCs, regidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); as APPs de nascente e olhos d'água, cuja proteção legal é integral e não foi objeto de flexibilização; os ecossistemas de manguezal, protegidos por legislação federal específica dada a sua relevância para a Baía da Babitonga; as áreas de interesse ambiental e as atuais AUPAs (anteriormente conhecidas como cota 40) definidos pela Lei de Ordenamento Territorial (LOT).

Portanto, o escopo metodológico dos DSMHs e a consequente classificação em APP ou FNE trazidas como resultado do mapeamento neste diagnóstico, se aplicam estritamente às faixas marginais dos cursos d'água inseridos na Área Urbana Consolidada. As áreas de proteção preexistentes listadas acima mantêm integralmente sua obrigação legal de preservação e conservação.

10.2 Áreas de vedação à ocupação identificadas pelo Diagnóstico

Além das áreas de proteção preexistentes, este Diagnóstico Socioambiental identificou, por meio das análises técnicas, duas categorias de áreas dentro da AUC que não são passíveis de consolidação ou regularização, exigindo ações distintas do poder público.

Na primeira categoria estão as áreas de risco geológico-geotécnico, conforme definições deste estudo. As áreas mapeadas como de risco alto ou muito alto, onde é atestada a *insuscetibilidade de medidas estruturais mitigadoras*, são consideradas Áreas de Resguardo para Fins de Proteção Civil. Em alinhamento com a LC 601/2022 e a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, estas áreas são vetadas à ocupação e

regularização, devendo ser objeto de planos de remoção e relocação das populações eventualmente expostas.

A segunda categoria é resultado direto dos 210 DSMHs: as APPs com Função Ecológica Mantida. Conforme o mapeamento consolidado, os trechos de cursos d'água onde a metodologia atestou a preservação da função ambiental mantêm sua classificação como Área de Preservação Permanente, nos termos do Código Florestal. Estas áreas, mesmo inseridas na AUC, não são convertidas em FNE e, portanto, devem ser objeto de ações de conservação, e nos casos de degradação pontual, de recuperação ambiental através de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

10.3 Oportunidades de Qualificação Ambiental em FNEs (Soluções Baseadas na Natureza)

As Faixas Não Edificáveis (FNEs) de 5 e 15 metros, definidas e mapeadas neste diagnóstico, não se esgotam em sua função de faixas de serviço para acesso e manutenção da infraestrutura de drenagem, relacionado à fundamentação das larguras das FNEs. Elas representam um capital territorial estratégico para a qualificação urbana e a promoção da resiliência climática em Joinville. Em consonância com as práticas contemporâneas de planejamento, estas faixas são identificadas como vetores prioritários para a implementação de Soluções Baseadas na Natureza (SBNs), integrando a infraestrutura cinza (drenagem) à infraestrutura verde.

Portanto, este Diagnóstico indica como diretriz que futuros projetos de requalificação urbana, incluindo aqueles financiados pelo Projeto Viva Cidade 2 ou subsequentes, utilizem o potencial destas FNEs. Recomenda-se a implantação de Parques Lineares Drenantes, jardins de chuva, biovaletas (contribuindo para o conceito de "cidades-esponja"), praças de bolso e jardins sensoriais. Tais intervenções maximizam os co-benefícios, pois, além de auxiliarem na gestão das águas pluviais (infiltração e retenção), contribuem para a redução de ilhas de calor, a melhoria da qualidade do ar e a ampliação de espaços de lazer e convívio para a população.

É importante destacar o início destas ações no bairro Vila Nova, na Zona Oeste de Joinville, que recentemente recebeu obras de pavimentação e calçadas drenantes. Foram sete passeios públicos receberem piso de concreto e vala de retenção e em 12 calçadas foi implantado o Sistema Urbano de Drenagem Sustentável (SUDs), com uso de paver

drenante, que ao total abrangeram quase 20 mil metros quadrados de área. Estas obras, assim como as de drenagem, são custeadas pela Prefeitura de Joinville, com financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

10.4 Diretrizes para Outros Passivos Ambientais

O mapeamento detalhado das microbacias, realizado para a elaboração dos 210 Diagnósticos Socioambientais, circunscreveu-se à delimitação das faixas marginais de hidrografia. Conseqüentemente, a metodologia excluiu a identificação e análise de diversos outros passivos ambientais. O lançamento de efluentes sanitários, os depósitos irregulares de resíduos sólidos e as áreas de aterro, por exemplo, não constituíram o escopo direto deste levantamento. A gestão e recuperação destas áreas não são objeto direto da Lei Complementar nº 601/2022. Contudo, tais informações são essenciais e estão abordadas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A integração com as demandas setoriais do PMSB é fundamental para garantir a complementaridade das ações e promover a melhoria da qualidade ambiental na Área Urbana Consolidada.

11 ASPECTOS JURÍDICOS E A GOVERNANÇA DO PROCESSO

A controvérsia em relação às ocupações em APP nas áreas urbanas já existia desde as primeiras linhas da legislação florestal, com o primeiro código florestal, datado de 1935, porém se intensificou após as alterações de 2001 no Código Florestal de 1965, que tornaram os municípios destinatários expressos da norma e inseriram o conceito de APP com base em suas funções ecológicas. Diante deste cenário o município de Joinville por meio de sua Procuradoria Geral do Município (PGM) reconhecendo a questão como sendo de âmbito nacional, portanto, demandaria de uma solução padronizada. Contudo, reconheceu a autonomia municipal para soluções técnicas locais, considerando a capacidade institucional para a instrumentalização de uma legislação específica, preferencialmente com fundamentação na lei federal.

Porém com o passar do tempo e a ausência de alterações federais em curto prazo, os conflitos de interpretação entre normas ambientais e urbanísticas e as dúvidas na aplicação do Código Florestal se intensificaram na área urbana consolidada de Joinville, e assim, o órgão ambiental, passou a estudar possibilidades de trazer segurança jurídica e técnica para a gestão das APPs urbanas, a partir de 2015, motivados pelos instrumentos como a Resolução CONAMA 369/2006 e, posteriormente, com a Lei Federal nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal) e os Enunciados orientativos elaborados pelo Ministério Público do Estado de SC, que recomendou a solução caso a caso baseado em diagnóstico socioambiental.

E assim, Joinville aprovou sua primeira legislação em 2019, através da Lei Municipal nº 551, que em primeiro momento, baseou-se na autonomia legislativa para interesse local e estabeleceu regramento próprio fundamentado em diagnóstico socioambiental da área urbana consolidada homologado em 2016 e na integração entre a legislação ambiental e urbanística, buscando pacificar esta matéria. Porém, esta legislação ainda carecia de embasamento técnico para que pudesse ser efetivada. Assim, o órgão ambiental com apoio de diversas Secretarias passou a analisar alternativas técnicas para tornar o diagnóstico socioambiental mais robusto para fins de fundamentar a legislação local, e assim foi criado o Diagnóstico Socioambiental por Microbacias, já demonstrado, o qual foi consolidado a partir das alterações trazidas pela lei federal, Lei nº 14.285/2021, e que passou a fundamentar a Lei Complementar nº 601/2022, considerada um instrumento técnico-normativo local passível de resolver os conflitos da área urbana consolidada.

A importância da governança neste processo é essencial para garantir a segurança jurídica e a sustentabilidade da política de regularização. A governança exige uma coordenação intersetorial rigorosa, envolvendo as Secretarias de Planejamento, Meio Ambiente e Defesa Civil, para assegurar que a aplicação da lei seja fundamentada em ciência. Isso se concretiza através da exigência de estudos técnicos detalhados, que definem precisamente as faixas de proteção e as obras de engenharia ou compensações ambientais necessárias.

Uma governança transparente e robusta não apenas confere segurança jurídica ao ato de regularização, protegendo-o de questionamentos futuros, mas principalmente promove a resiliência urbana ao retirar o passivo social de áreas de alto risco, conciliando o interesse social com a responsabilidade ambiental.

11.1 A Competência Municipal após a promulgação da Lei nº 14.285/2021

A gestão das faixas marginais de cursos d'água em Áreas Urbanas Consolidadas (AUC) foi um campo de notória insegurança jurídica até a promulgação da Lei Federal nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021. Este diploma legal atuou como um marco regulatório que buscou solucionar a tensão entre as exigências ambientais do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e a realidade das ocupações urbanas consolidadas, especialmente após a tese firmada no Tema 1010 do Superior Tribunal de Justiça (STJ).

A Lei nº 14.285/2021 conferiu, de maneira expressa, a competência material e legislativa aos Municípios e ao Distrito Federal para delimitar as Faixas Não Edificáveis (FNE) em APPs inseridas em AUC, mediante a aprovação de legislação municipal específica. Este ato legislativo federal, fundado no art. 30 da Constituição Federal (competência comum para assuntos de interesse local), promoveu uma descentralização normativa. No entanto, tal delegação foi condicionada à comprovação técnica, através da exigência de um Diagnóstico Socioambiental que ateste a situação fática da área e aponte as medidas mitigadoras e de recuperação necessárias.

A Lei Complementar Municipal nº 601/2022 de Joinville representa o exercício legítimo dessa competência delegada. Ao instituir o Diagnóstico Socioambiental por Microbacias Hidrográficas (DSMH) como ferramenta técnica obrigatória, o Município vinculou suas decisões de regularização à demonstração objetiva de critérios como: a perda da função ecológica, a irreversibilidade da consolidação, a irrelevância dos recuos para novas obras e a vedação de regularização em áreas de risco geológico não

mitigável.

Dessa forma, a atuação do Município se configura como aplicação integral do regime jurídico pós-2021, no qual a Lei Federal estabeleceu o "o que" e o "quem" (o Município, mediante diagnóstico), e a LC nº 601/2022 definiu o "como" (a metodologia dos 210 DSMH e o resultado do mapeamento).

11.2 A Estrutura Normativa de Joinville (O "Como")

Para exercer a competência delegada pela Lei Federal nº 14.285/2021, o Município de Joinville estruturou um arcabouço normativo interdependente, desenhado para garantir que a transição da APP para a FNE fosse técnica, padronizada e juridicamente segura, sendo composto por três eixos:

O primeiro eixo é a própria Lei Complementar nº 601/2022. Este é o instrumento legal central que estabeleceu os conceitos (FNE e APP na AUC) e, crucialmente, as três condicionantes legais para a aplicação da FNE, detalhadas neste Diagnóstico: 1) a exigência do Diagnóstico Socioambiental (Cap. 7 e 8); 2) a observância dos planos de drenagem (Item 9.2); e 3) a vedação em áreas com risco de desastres (Cap. 5 e 6).

O segundo eixo é o metodológico: a Instrução Normativa SAMA nº 005/2022 (e as portarias de atualização, como a 116/2023). Este é o "manual de instruções" (referenciado no Cap. 7) que operacionalizou a lei. Ao definir a Matriz de Função Socioambiental e padronizar a metodologia, esta norma garantiu a replicabilidade e a isonomia técnica, assegurando que todos os 210 DSMH, fossem públicos ou privados, seguissem o mesmo rigor.

O terceiro eixo é a justificativa técnica da engenharia: o Decreto nº 58.082/2024. Este instrumento homologou a Nota Técnica da SEINFRA (Item 9.2), que classifica os rios em microdrenagem (FNE 5m) e macrodrenagem (FNE 15m). Esta norma é a prova de que as metragens adotadas não são arbitrárias, mas baseadas nas necessidades operacionais (maquinário) e alinhadas ao Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), atendendo à condicionante de drenagem da Lei Federal.

Em conjunto, estes três instrumentos formam um sistema normativo robusto, onde a Lei (LC nº 601/2022) define o *conceito*, a Instrução Normativa (IN 005) define a *metodologia* e o Decreto nº 58.082/2024 valida a *engenharia*.

11.3 Governança e participação social: o papel do COMDEMA

A legitimidade do processo de regulamentação das faixas marginais em Joinville não se assenta apenas no quesito técnico ou na estrutura normativa, mas fundamentalmente em sua arquitetura de governança e controle social. O Município optou por um modelo que submete a análise técnica interna da SAMA a uma validação externa, colegiada e democrática, exercida pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente (Item 8.1).

Para garantir a especialização e a celeridade necessárias à análise dos estudos das 210 microbacias hidrográficas, foi instituída, no âmbito do COMDEMA, a Câmara Técnica Especial de Microbacias (CTEM), por meio da Resolução COMDEMA nº04/2022. Esta câmara, de composição multissetorial, incluindo representantes de órgãos públicos e da sociedade civil organizada, teve a atribuição de analisar, um a um, *cada* DSMH.

O rito processual estabeleceu que, somente após o parecer técnico favorável da SAMA (baseado no checklist da IN nº 005/Portaria nº 116) e a subsequente aprovação pela CTEM e deliberação da Câmara Técnica do COMDEMA, o DSMH estaria apto a ser homologado por Decreto Municipal. Este fluxo assegurou que cada etapa fosse pública e passível de escrutínio.

Esta estrutura de governança é de importância estratégica fundamental. Ela confere legitimidade e controle social a todo o mapeamento, demonstrando que os resultados apresentados no Capítulo 8 não constituem uma decisão unilateral da administração pública, mas sim um consenso técnico e social validado pelo principal órgão colegiado de controle ambiental do Município, em estrita conformidade com os princípios da gestão ambiental democrática.

11.4 O Diagnóstico como Resposta Técnica e Legal (Síntese Final)

Este Diagnóstico Socioambiental, apresentado ao longo de seus capítulos, constitui a materialização da competência municipal e a resposta técnica e legal do Município de Joinville aos desafios da gestão de faixas marginais em Áreas Urbanas Consolidadas (AUC). A Constituição Federal (Art. 30, incisos I, II, V) confere ao Município a autonomia para legislar sobre assuntos de interesse local e promover o adequado ordenamento territorial. A Lei Federal nº 14.285/2021 reconheceu esta autonomia, delegando ao ente municipal a definição das faixas marginais, desde que amparada em um robusto

embasamento técnico.

A Lei Complementar Municipal nº 601/2022 não é, portanto, um ato de simples flexibilização, mas o exercício desta competência delegada. Contudo, o Município de Joinville compreendeu que a legitimidade desta lei não se esgotaria na sua própria promulgação. Sua validade dependeria da capacidade do Poder Público em provar, de forma objetiva, técnica e transparente, o cumprimento de *todas* as condicionantes impostas pela norma federal (Locatelli, 2022). Este Diagnóstico Socioambiental é a prova material e o instrumento que valida a estrutura normativa e cumpre os três pilares da Lei Federal nº 14.285/2021.

O primeiro pilar, a exigência de um "diagnóstico socioambiental elaborado pelo Município", foi o motor deste trabalho. O Município não apenas cumpriu o requisito, mas o fez com um nível de detalhe sem precedentes. Os Capítulos 7 (Metodologia) e 8 (Resultados) atestam a execução de 210 Diagnósticos Socioambientais por Microbacia Hidrográfica (DSMH). A metodologia, consolidada na IN SAMA nº 005/2022 e na Portaria nº 116/2023, garantiu que a definição de APP ou FNE fosse resultado de uma análise técnica e isonômica da função ecológica, e não de uma decisão administrativa discricionária.

O segundo pilar, a "observância das diretrizes do plano de drenagem", foi rigorosamente atendido e demonstrado no item 9.2. A definição das larguras de FNE (5m e 15m) foi substanciada pela Nota Técnica da SEINFRA (homologada pelo Decreto 58.082/2024), que não se baseia em conveniência, mas em necessidades operacionais (acesso de maquinário) e no alinhamento direto com o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) e os projetos de macrodrenagem (Projeto Viva Cidade 2 financiado pelo BID). O Município provou que a FNE é uma faixa de serviço de engenharia, e sua largura é ditada pela necessidade técnica da gestão hídrica.

O terceiro pilar, de maior complexidade jurídica, a "não ocupação de áreas com risco de desastres", foi o objeto central dos Capítulos 5 e 6. Este Diagnóstico responde a esta exigência não com uma negativa genérica, mas com uma distinção técnica fundamental:

1. **Vedação ao Risco de Fatalidade:** O Capítulo 5 provou que o risco de fatalidade (o "desastre" em sua acepção mais grave) em Joinville está associado ao Risco Geológico-Geotécnico. A LC nº 601/2022, portanto, coerentemente vedou a consolidação nestas áreas (insuscetíveis de mitigação), cumprindo o requisito legal de proteção à vida.
2. **Gestão do Risco Administrável:** O Capítulo 6 demonstra que o risco de

inundação, no contexto de Joinville (planície, Cota 40), é um "Risco de Perigo Administrável". O capítulo detalhou a robusta política de administração deste risco (saneamento, macrodrenagem, desassoreamento, controle na fonte, monitoramento), demonstrando que o Município não ignora o risco, mas o gerencia ativamente com engenharia e planejamento.

Finalmente, conforme o item 11.3, este complexo arcabouço técnico e legal foi submetido, em cada uma das 210 etapas, ao controle social exercido pela Câmara Técnica Especial (CTEM) e pelo COMDEMA, garantindo a transparência e a legitimidade democrática do processo.

Conclui-se, portanto, que o Município de Joinville exerceu sua competência constitucional (interesse local) e legal (delegação da Lei 14.285/2021) de forma plena e responsável. Este Diagnóstico Socioambiental é a prova técnica final que valida a LC nº 601/2022, demonstrando que a política municipal de gestão de faixas marginais foi construída sobre os conceitos da engenharia (planos de drenagem), da ecologia (DSMHs), da segurança (gestão de riscos) e da governança (COMDEMA), sanando as preocupações de ordem técnica e jurídica.

12 RECOMENDAÇÕES

O presente diagnóstico socioambiental da área urbana consolidada evidencia a necessidade de ajustes no arcabouço normativo municipal, de forma a assegurar maior coerência entre a realidade observada e os instrumentos de gestão territorial e ambiental.

Com base no extenso levantamento técnico, na análise dos 210 Diagnósticos Socioambientais por Microbacia Hidrográfica (DSMH) e na fundamentação jurídica apresentada, este Diagnóstico Socioambiental estabelece um novo patamar de gestão territorial para Joinville. Para garantir a efetividade deste instrumento, são apresentadas as seguintes recomendações estratégicas ao Poder Público Municipal:

1. **Regulamentação das Ocupações Consolidadas:** Recomenda-se, com prioridade, que o Executivo Municipal, com base na competência conferida pela LC n° 601/2022 e nas diretrizes abordados na seção 9.4 deste Diagnóstico, elabore e publique o instrumento normativo específico (Decreto ou atualização legal) que definirá os procedimentos para a regularização fundiária das edificações consolidadas sobre as Faixas Não Edificáveis (FNEs) de 5m e 15m.
2. **Definição do marco temporal e vedação de risco:** Recomenda-se que o referido instrumento de regularização (item 1) adote o **marco temporal de 2016** (data do primeiro Diagnóstico Socioambiental) como referência para a aferição da consolidação das edificações. Ademais, reitera-se a recomendação de **vedação absoluta** à regularização de qualquer edificação situada em área de risco geológico-geotécnico insuscetível de medidas estruturais mitigadoras, conforme mapeamento oficial.
3. **Ações em Áreas de Proteção e Risco:** Recomenda-se que a SAMA e a Defesa Civil priorizem ações de fiscalização, monitoramento e planejamento nas áreas identificadas, e:
 - Nas **APPs com Função Ecológica Mantida:** Promover a conservação, o adensamento vegetal e, onde necessário, a implementação de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
 - Nas **Áreas de Risco Geológico-Geotécnico:** Incluir estas áreas nos programas municipais de redução de risco, com vistas à remoção e relocação das famílias, conforme a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

4. **Integração com Instrumentos de Planejamento:** Recomenda-se que a aplicação das diretrizes e dos mapeamentos deste Diagnóstico (FNEs, APPs, Riscos) sejam vinculados aos instrumentos de planejamento em revisão ou elaboração, notadamente o **Plano Municipal de Gerenciamento de Riscos e Desastres (PMGRD)** e a revisão do **Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)**, por meio de regramento e regulamentação específica, quando o caso, garantindo a sinergia e a atualização contínua da gestão territorial.
5. **Qualificação das FNEs (Soluções Baseadas na Natureza):** Recomenda-se que a SAP, SEINFRA e a SEPUR, em futuros projetos de infraestrutura urbana (como o Projeto Viva Cidade 2 e subsequentes), incorporem as diretrizes do Capítulo 10.3. As FNEs de 5m e 15m devem ser tratadas como áreas estratégicas para a implantação de Soluções Baseadas na Natureza (SBNs), como parques lineares drenantes e "cidades-esponja", visando a resiliência climática.
6. **Gestão de Outros Passivos:** referentes a outros passivos ambientais (lançamento de efluentes, depósitos irregulares) sejam encaminhados ao órgão gestor do **Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)**, para subsidiar ações de fiscalização e expansão das redes de coleta e tratamento.
7. **Impedir novas ocupações irregulares:** O presente estudo representa o diagnóstico das ocupações atuais vinculada a um marco temporal para permitir a regularização das ocupações consolidadas, e assim corrigir possíveis injustiças. Em se tratando de ampliação da área urbana consolidada, estas devem observar a legislação vigente no momento da ocupação, cabendo ao município empenhar esforços em coibir novas ocupações irregulares em áreas de APPs que estão devidamente caracterizadas e mapeadas neste estudo.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Diagnóstico Socioambiental representa a resposta técnica, legal e administrativa do Município de Joinville ao desafio histórico da gestão de faixas marginais de cursos d'água em Áreas Urbanas Consolidadas (AUC). O documento encerra um ciclo de insegurança jurídica, e inaugura uma nova fase de gestão territorial baseada em dados técnicos, exercendo a competência delegada pela Lei Federal nº 14.285/2021.

Este estudo demonstra a observância integral das três condicionantes impostas pela legislação federal:

1. A exigência de um Diagnóstico Socioambiental (Pilar 2), abordada nos Capítulos 7 e 8, foi atendido por meio da metodologia robusta e transparente dos 210 DSMHs, que atestaram objetivamente onde a função ecológica foi perdida (FNE) e onde ela se mantém (APP).
2. A observância aos Planos de Drenagem (Pilar 1) foi comprovada no item 9.2, que demonstrou que as larguras de 5m e 15m (Decreto nº 58.082/2024) são tecnicamente fundamentadas nas necessidades de gestão e manejo dos cursos d'águas urbanos integrados à microdrenagem e macrodrenagem.
3. A não ocupação em áreas de Risco de Desastres (Pilar 3), conforme os Capítulos 5 e 6, ou seja, os riscos geológico-geotécnico não mitigáveis. Por outro, o risco de inundação foi classificado como um perigo administrável, objeto de uma política de gestão e engenharia em curso.

Reforça-se que este processo foi validado por uma arquitetura de governança (Capítulo 11) que garantiu o controle social, através da análise e oitiva de cada DSMH pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA).

O Município de Joinville, portanto, não apenas legislou (LC nº 601/2022), mas executou o trabalho técnico necessário para validar sua legislação. Este Diagnóstico enfrenta a dicotomia entre "desenvolvimento" e "meio ambiente", e apresenta à sociedade joinvilense um instrumento de planejamento que confere segurança jurídica, reconhece a realidade urbana consolidada, protege a vida e qualifica o território. Conclui-se, assim, que a política municipal está plenamente fundamentada e apta a prosseguir para a fase de regularização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, M.C.; DEBLASIS, P.A.D. Aspectos da formação de um grande sambaqui: alguns indicadores em Espinheiros II, Joinville. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. 1994;4:21-30.

ALCÁNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disaster in developing countries. **Geomorphology**, v. 47, n. 2-4, p. 107-124, 2002.

AZEVEDO-SANTOS, V. M. *et al.* Brazil's urban ecosystems threatened by law. **Land Use Policy**, v. 131, art. 106721, 2023.

BALAJI, S. *et al.* Landslide hazard zonation mapping of Kodaikanal Hills, Tamil Nadu using GIS and Remote Sensing data. *Current Science*, Bangalore, v. 88, n. 6, p. 1045-1048, 2005.

BANDEIRA, D. R. Ceramistas pré-coloniais da Baía Babitonga, SC – arqueologia e etnicidade. 2004. Tese (Doutorado em História) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

BANDEIRA, D. R. The use of wildlife by Sambaquianos in Prehistoric Babitonga Bay, North Coast of Santa Catarina, Brazil. *Revista Chilena de Antropología*, n. 31, p. 117-123, 2015. Disponível em:
<https://revistadeantropologia.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/40613/42151>.

BECK, A. A variação do conteúdo cultural dos sambaquis: litoral de Santa Catarina. 1972. Tese (Doutorado em Antropologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.

BRANDELER, F.; GUPTA, J.; HORDIJK, M. Megacities and rivers: scalar mismatches between urban water management and river basin management. **Journal of Hydrology**, v. 573, p. 1067-1074, 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 08 set. 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 1979. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm. Acesso em: 08 set. 2025

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 22 out. 2025.

BRASIL. **Lei Federal nº 14.285 de 29 de dezembro de 2021**. Altera as Leis nos 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14285.htm. Acesso em 22 de out. 2025.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em 22 de out. 2025.

BRASIL. **Decreto Federal nº 12.045 de 05 de junho de 2024**. Institui o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável dos Manguezais do Brasil. Disponível em

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2024/decreto-12045-5-junho-2024-795724-publicacaooriginal-171977-pe.html>. Acesso em 22 de out. 2025.

CHARLTON, R. **Fundamentals of fluvial geomorphology**. London: Routledge, 2008.

CHEN, H. & LEE, C. F. **A dynamic model for rainfall-induced landslides on natural slopes**. *Geomorphology*, v. 51, n. 4, p. 269-288, 2003.

CLIMATE-DATA. **Clima Joinville (Brasil)**, [S.l.]: Climate-Data, 2025. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/joinville-4496/>. Acesso em: 14 jun. 2025.

COSTA, B.R. Babitonga 10.000 AP: caçadores-coletores no Holoceno Inicial na baixada norte de Santa Catarina. 2021. PhD Thesis, Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

CUNHA, D. História do trabalho em Joinville: gênese. Joinville: TodaLetra; 2008.

CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J. & SHIRLEY, W. L.; **Social vulnerability to environment hazards**. *Social Science Quarterly*, v.84, n.2, p. 242-261. 2003.

DE MASI, M. A. N. Ocupação do litoral norte de Santa Catarina por grupos de caçadores coletores do Holoceno Inicial. *Pesquisas, Antropologia*, 76, p. 143-161, 2021.

ECKHARDT, R. R. Geração de Modelo Cartográfico Aplicado ao Mapeamento das Áreas Sujeitas a Inundações Urbanas na Cidade de Lajeado – RS. **Dissertação**. (Mestrado em Sensoriamento Remoto) 72 – Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2008.

FOSSILE, T. et al. Integrating zooarchaeology in the conservation of coastal-marine ecosystems in Brazil. *Quaternary International*, 545, p. 38-44, 2020.

FRIESECKE, F. **Precautionary and Sustainable Flood Protection in Germany – Strategies and Instruments of Spatial Planning**. In: Proceedings of the 3rd FIG

Regional Conference, Jakarta, Indonesia, 3–7 October 2004; p. 1–17.

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 e Engenharia Ambiental**, 13., 2011, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: ABGE, 2011. p. 1-12.

GOERL, R. F. **Estudo de inundações em rio Negrinho – SC sob a ótica dos desastres naturais**. 2010. 103 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

HIGHLAND, L. M. & BOBROWSKY, P. **The landslide handbook – A guide to understanding landslides**. Reston, Virginia: U.S. Geological Survey Circular 1325, 129p, 2008.

HUTCHINSON, J. N. Mass movement. In: FAIRBRIDGE, R.W. **Encyclopedia of Geomorphology**. New York: Reinhold Book, 1968, p. 688-700.

IBGE. **Brasil tem 207,8 milhões de habitantes, mostra prévia do Censo 2022**. Agência IBGE Notícias, Rio de Janeiro, 28 dez. 2022. Atualizado em: 09 fev. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35954-brasil-tem-207-8-milhoes-de-habitantes-mostra-previa-do-censo-2022>. Acesso em: 22 nov. 2025.

IBGE. **Censo Demográfico 2022: População por Idade e Sexo - Resultados do Universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-populacao-por-idade-e-sexo>. Acesso em: 22 out. 2025.

IBGE. **Censo Demográfico 2022: Primeiros Resultados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: [Agência IBGE Notícias](#). Acesso em: 24 nov. 2025.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Brasília, DF: ICMBio, 2018. 176 p. Disponível em:

https://ava.icmbio.gov.br/pluginfile.php/4592/mod_data/content/14085/atlas%20dos_manguezais_do_brasil.pdf. Acesso em: 28 mar. 2023.

INMET. **Dados históricos anuais**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2025. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ISDR - INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. **Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives**. Preliminary version. Geneva, Switzerland: UN/ISDR. 2002.

JOINVILLE. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca**. Joinville, SC: Prefeitura Municipal de Joinville: 2012. 861 p. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/Plano-de-manejo-da-%C3%81rea-de-Prote%C3%A7%C3%A3o-Ambiental-APA-Serra-Dona-Francisca.pdf>. Acesso em: 14/11/2025.

JOINVILLE. Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ). **Joinville Cidade em Dados 2015**. Prefeitura Municipal de Joinville: 2015. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/01/joinville-cidade-em-dados-2015.pdf>. Acesso em: 17 set. 2024.

JOINVILLE. **Lei Complementar nº 470**, de 09 de janeiro de 2017. Diário Oficial do Município, n. 613. Prefeitura Municipal de Joinville: 2017. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2025/04/Lei-Complementar-no-470-de-09-de-janeiro-de-2017-Atualizada-em-25042025.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2025.

JOINVILLE. Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano. **Joinville Cidade em Dados 2019** (Caderno Ambiente Construído), Prefeitura Municipal de Joinville: 2019. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Joinville-Cidade-em-Dados-2019-Ambiente-Constru%C3%ADdo.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2025.

JOINVILLE. Secretaria de Meio Ambiente. Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA); Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável (SEPUD). **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA)**. Prefeitura Municipal de Joinville: 2020. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Plano-Municipal-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-e-Recupera%C3%A7%C3%A3o-da-Mata-Atl%C3%A2ntica-PMMA-2020.pdf>. Acesso em: 01 set. 2025.

JOINVILLE. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Boa Vista**. Joinville, SC: Prefeitura Municipal de Joinville: 2020. 101p. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/Plano-de-Manejo-da-%C3%81rea-de-Relevante-Interesse-Ecol%C3%B3gico-ARIE-do-Morro-do-Boa-Vista-2020.pdf>. Acesso em: 14/11/2025.

JOINVILLE. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Caieira**. Joinville, SC: Prefeitura Municipal de Joinville: 2021. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/public/portaladm/pdf/jornal/811e2f4f6b6e07967f534e542485f240.pdf>. Acesso em: 15/12/2025.

JOINVILLE. Secretaria de Meio Ambiente. **Instrução Normativa SAMA nº 007/2021, de 09 set. 2021**. Institui e dispõe sobre a documentação e diretrizes gerais para tramitação eletrônica das Licenças de Terraplanagem. Prefeitura Municipal de Joinville: 2021. Disponível em: https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=10000011321671&id_orgao_publicacao=0. Acesso em: 07 nov. 2025.

JOINVILLE. Secretaria de Meio Ambiente. **Portaria SAMA Nº 083/2022**. Dispõe sobre o procedimento para apresentação do Diagnóstico Socioambiental por Microbacias Hidrográficas no Município de Joinville conforme Lei Complementar Municipal nº 601 de 12 de abril de 2022 e aprova a Instrução Normativa SAMA Nº 005/2022. Prefeitura Municipal de Joinville: 2022. Disponível

em: https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=10000014202507&id_orgao_publicacao=0 Acesso em: 07 nov. 2025.

JOINVILLE. Secretaria de Meio Ambiente. **Instrução Normativa SAMA Nº 005/2022**. Dispõe sobre metodologia e estabelece Termo de Referência para apresentação de Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica no Município de Joinville, por intermédio dos processos **Urbanismo - Consulta de Uso e Ocupação do Solo** e **Urbanismo - Revisão de Consulta de Uso e Ocupação do Solo**. Prefeitura de Joinville: 2022. Disponível em: https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=10000014152261&id_orgao_publicacao=0. Acesso em: 07 nov. 2025.

JOINVILLE. Secretaria de Meio Ambiente. **Portaria SAMA Nº 116/2023**. Dispõe sobre atualização da Nota Técnica referente a apresentação de Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica, complementar à Instrução Normativa SAMA nº 005/2022 e Termo de Referência disposto em seu Anexo II. Prefeitura Municipal de Joinville: 2023. Disponível em: https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=10000020304617&id_orgao_publicacao=0. Acesso em: 07 nov. 2025.

JOINVILLE (SC). **Lei Complementar nº 601, de 12 de abril de 2022**. Estabelece as diretrizes quanto à delimitação das faixas marginais de cursos d' água em Área Urbana Consolidada, nos termos dos art. 4º, I e § 10 da Lei Federal nº 12.651, de 12 de maio de 2012 e, art. 4º, III - B da Lei Federal 6.766 de 19 de dezembro de 1979, com Redação dada pela Lei Federal nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021. **Diário Oficial do Município de Joinville**, Joinville, 12 abr. 2022. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/j/joinville/lei-complementar/2022/61/601/lei-complementar-n-601-2022-estabelece-as-diretrizes-quanto-a-delimitacao-das-faixas-marginais-de-cursos-d-agua-em-area-urbana-consolidada-nos-termos-dos-art-4-i-e-10-da-lei-federal-n-12651-de-12-de-maio-de-2012-e-art-4-iii-b-da-lei-federal-6766-de-19-de-dezembro-de-1979-co>

[m-redacao-dada-pela-lei-federal-n-14285-de-29-de-dezembro-de-2021](#). Acesso em: 07 nov. 2025.

JOINVILLE. Secretaria de Meio Ambiente. **Área Urbana Consolidada de Joinville. Volume I: Metodologia de Identificação e Delimitação**, Prefeitura Municipal de Joinville: 2023. Disponível em: <https://wwwold.joinville.sc.gov.br/public/portaladm/pdf/jornal/9cdb48c0dcac03411c59f66efd a65dfc.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2024.

JOINVILLE. Decreto nº 53.991, de 24 de março de 2023, **regulamenta os procedimentos administrativos para aplicação, no âmbito municipal, da regularização fundiária urbana prevista na Lei Federal nº 13.465, de 11 de julho de 2017.**

JOINVILLE. Decreto nº 54. 230 de 18 de abril de 2023, **altera o Decreto Municipal nº 26.874, de 24 de maio de 2016, com a atualização da delimitação da Área Urbana Consolidada, conceituada na Lei Federal nº 14.285/2021.**

JOINVILLE. Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação. **Joinville Cidade em Dados 2024** (Caderno Ambiente Natural), pg. 10-11, Prefeitura Municipal de Joinville: 2024. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2024/12/Joinville-Cidade-em-Dados-2024-Ambiente-Natural.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2025.

JOINVILLE. Secretaria de Cultura e Turismo. **Diagnóstico do Setor Cultural de Joinville**. Prefeitura Municipal de Joinville: UNIVILLE, 2024. Disponível em <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2025/12/Diagnostico-do-Setor-Cultural-de-Joinville.pdf> . Acesso em: 05 jan. 2026.

KNIE, J. L. W (Coord.). **Atlas ambiental da região de Joinville**: Complexo hídrico da Baía da Babitonga. 2. ed. Florianópolis: FATMA/GTZ, 2003. 168 p.

KOBIYAMA, M. *et al.* **Prevenção de Desastres Naturais: Conceitos Básicos**. Curitiba: Organic Trading, 2006. 109 p. Disponível em

<https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/prevencaodedesastresnaturaisconceitosbasicos.pdf>. Acesso em: 22 out. 2025.

KOZCIAK, S. **Análise Determinística da Estabilidade de Vertentes na Bacia do Rio Marumbi – Serra do Mar – Paraná**. 2005. Tese (Doutorado em Geologia Ambiental) –Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

LAVINA, R. O Xokleng de Santa Catarina: uma etnohistória e sugestão para os arqueólogos.1994. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

LOCATELLI, P. A. The municipal legislative powers in relation to the permanent preservation areas for the margins of urban water courses: Perspectives on avoiding the procrustean bed effect. **Atuação**, v. 17, n. 36, p. 120-148, 2022.

MARCELINO, E. V.; NUNES, L. H. & KOBAYAMA, M. Mapeamento de risco de desastres naturais do estado de Santa Catarina. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v.7, n.17, p.72-84. 2006.

MARCELINO, E. V. **Desastres naturais e geotecnologias: conceitos básicos**. São José dos Campos: INPE, 2008.

MASJ. Joinville: os primeiros habitantes. Joinville: MASJ; Casa Aberta Editora, 2010.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 12. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020.

NOELLI, F. S.; SOUZA, J. G. Novas perspectivas para a cartografia arqueológica Jê no Brasil Meridional. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Belém, v. 12, n. 1, p. 57-84, jan.-abr. 2017.

OLIVEIRA, J. P.; *et al.* Estudo das áreas de Preservação Permanente de microbacia em Joinville/SC visando a regularização das ocupações pela legislação municipal. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, p. e 4022, 2024. DOI:<https://doi.org/10.7769/gesec.v15i7.4022>. Disponível em:

<https://doi.org/10.7769/gesec.v15i7.4022>. Acesso em: 22 out. 2025.

OLIVEIRA, M. S. C. **Os Sambaquis da Planície Costeira de Joinville, Litoral Norte de Santa Catarina: Geologia Paleogeografia e Conservação *in situ***. 2000. 75 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

OLIVEIRA, G. B. **Caracterização morfométrica e compartimentação geoambiental da bacia do rio Cubatão do Norte, em Joinville, SC. 2007. 110 f.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

PELLING, M. **The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience**. London: Earthscan, 256 p. 2003.

PEARSON, E. J.; WADGE, G.; WISLOCKI, A. P. An integrated expert system/GIS approach to landslide hazard assessment. In: CHANDLER, R. J. (Ed.). *Slope stability engineering*. London: Thomas Telford, 1991. p. 211-218.

PEREIRA, C. C. *História de São Francisco do Sul*. 2 ed. Florianópolis: UFSC, 2004.

PEREIRA, M. E. (Eduarte). **Compartilhando a gestão dos recursos hídricos: Joinville e o Rio Cubatão. 2005. 141 f.** Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PERINI, B. L. B., *et al.* Diagnosis of urban-environmental conditions in permanent preservation areas and management of irregular urban occupation: Case study Pedro Lessa hydrographic sub-basin, Joinville - SC. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 17, p. e14101724177, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i17.24177. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24177>. Acesso em: 06 out. 2025.

PERINI, B. L. B.; *et al.* Diagnóstico socioambiental por microbacias hidrográficas (DSMH): o mecanismo de Joinville-SC para aplicação das faixas marginais de cursos de águas urbanos. In: **Anais do 32º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**.

Rio de Janeiro: ABES, 2023. Trabalho IV-1300.

PERRONE-MOISÉS, L. Vinte luas: viagem de Paulmier de Gonneville ao Brasil. 1503 – 1505. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

PHILIPPI JR., Arlindo (Coord.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Barueri: Manole, 2017.

PLATE, E. J. Flood risk and flood management. **Journal of Hydrology**, v. 267, p. 2-11. 2002.

POUR, S. H.; *et al.* Low impact development techniques to mitigate the impacts of climate-change-induced urban floods: Current trends, issues and challenges. **Sustainable Cities and Society**, v. 62, art. 102373, 2020.

SANTA CATARINA. **Guia de Atuação no Ordenamento Territorial e Meio Ambiente**. Florianópolis: Ministério Público de Santa Catarina, 2015.

SILIVI JUNIOR, O. L. **Avaliação de áreas urbanas consolidadas: o caso de Joinville - SC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Florianópolis, 2017.

SIMGeo - Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas 2025. Joinville, 2025. Camada Unidades de conservação do município de Joinville. [Mapa Interativo]. Disponível em:
<https://geo.joinville.sc.gov.br/portal/apps/simgeo/index.html?id=0e2ffa64f4254dda952757813efb6565>. Acesso em: 14 mai. 2025.

SMITH, K. **Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster**. 3. ed. London: Routledge, 2000.

SOUZA, D.A.S. A interação milenar entre pessoas, carás (*Dioscorea* spp.) e sambaquis nas paisagens culturais a partir da baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina. Tese de

Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2024.
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/257894>

SUMMERFIELD, M. A. **Global Geomorphology: an introduction of the study of landforms**. Essex, LongmanScientific e Technical. 537p, 1991.

SURESH, A.; PEKKAT, S.; SUBBIAH, S. Quantifying the efficacy of Low Impact Developments (LIDs) for flood reduction in micro-urban watersheds incorporating climate change. **Sustainable Cities and Society**, v. 95, art. 104601, 2023.

TIBURTIUS, G.A.E. Arquivos de Guilherme Tiburtius [1892-1985]. Joinville: Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville. Soluções; 1996.

TOGNELLA, M. M. P. 1998. Estrutura dos bosques. In: IBAMA. **Proteção e controle de ecossistemas costeiros: manguezal da Baía da Babitonga**. Brasília: IBAMA, 1998. p. 38-48. (Série Estudos de Pesca, n. 25).

TUCCI, C. E. M., PORTO, R. & BARROS, M. T. **Drenagem Urbana**. Editora da Universidade/UFRGS-ABRH, Porto Alegre, 428 p, 1995.

TUCCI, C. E. M. & MARQUES, D. M. **Gerenciamento Ambiental da Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH; UFRGS, 2000.

TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

TUCCI, Carlos E. M. Gestão de inundações. 3. ed. Porto Alegre: ABRH, 2017.

UNDP – United Nations Development Program. **Reducing disaster risk: a challenge for development**. New York: NOAA, 130p. 2004.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). (2017). **Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction**. (A/71/644). Genebra: Nações Unidas.

VARNES, D. J. **Landslide hazard zonation: a review of principles and practice**. Paris: UNESCO, 1984. 63 p. (Natural hazards, n. 3).

VIEIRA, B. C. **Previsão de escorregamentos translacionais rasos na Serra do Mar (SP) a partir de modelos matemáticos em bases físicas**. 2007. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

ZONATELLI, F. N. **Análise da morfodinâmica e dos conflitos ambientais na bacia do rio Cubatão do Norte, Joinville (SC)**. 2009. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Joinville, 2009.

APÊNDICES

Apêndice A - Mapa da Área Urbana Consolidada (AUC)

Apêndice B – Mapa da Definição das Faixas Marginais na AUC

Apêndice C – Mapa de Identificação das áreas de risco geológico

Apêndice D - Mapa das Áreas de risco de Inundação

Apêndice E - Dados das faixas marginais (em metros e percentual) por microbacia

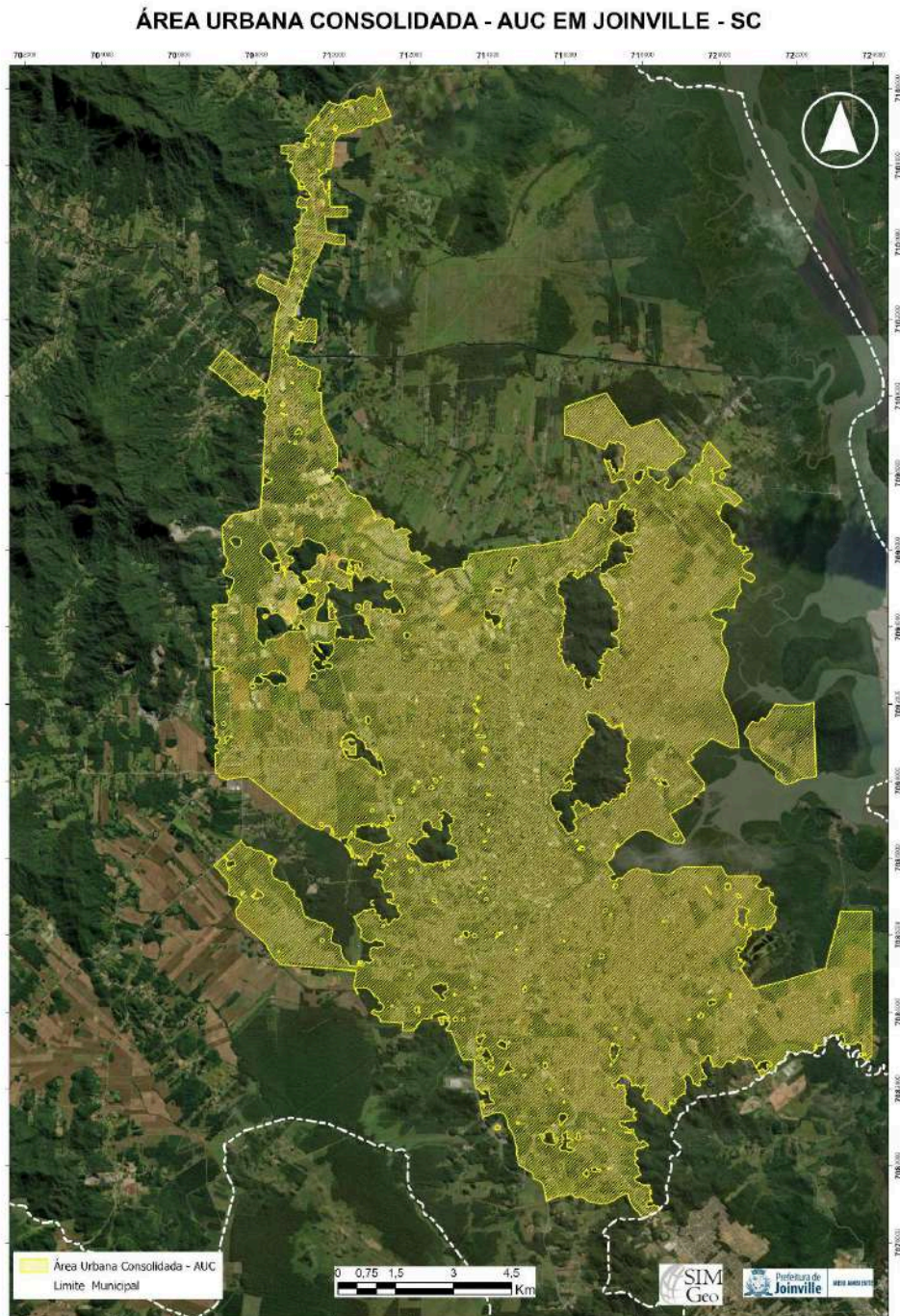
Apêndice F - Dados das faixas marginais (em metros) por bairro

Apêndice G - Mapa das Faixas Marginais da Hidrografia na AUC - por bairro (ordem alfabética)

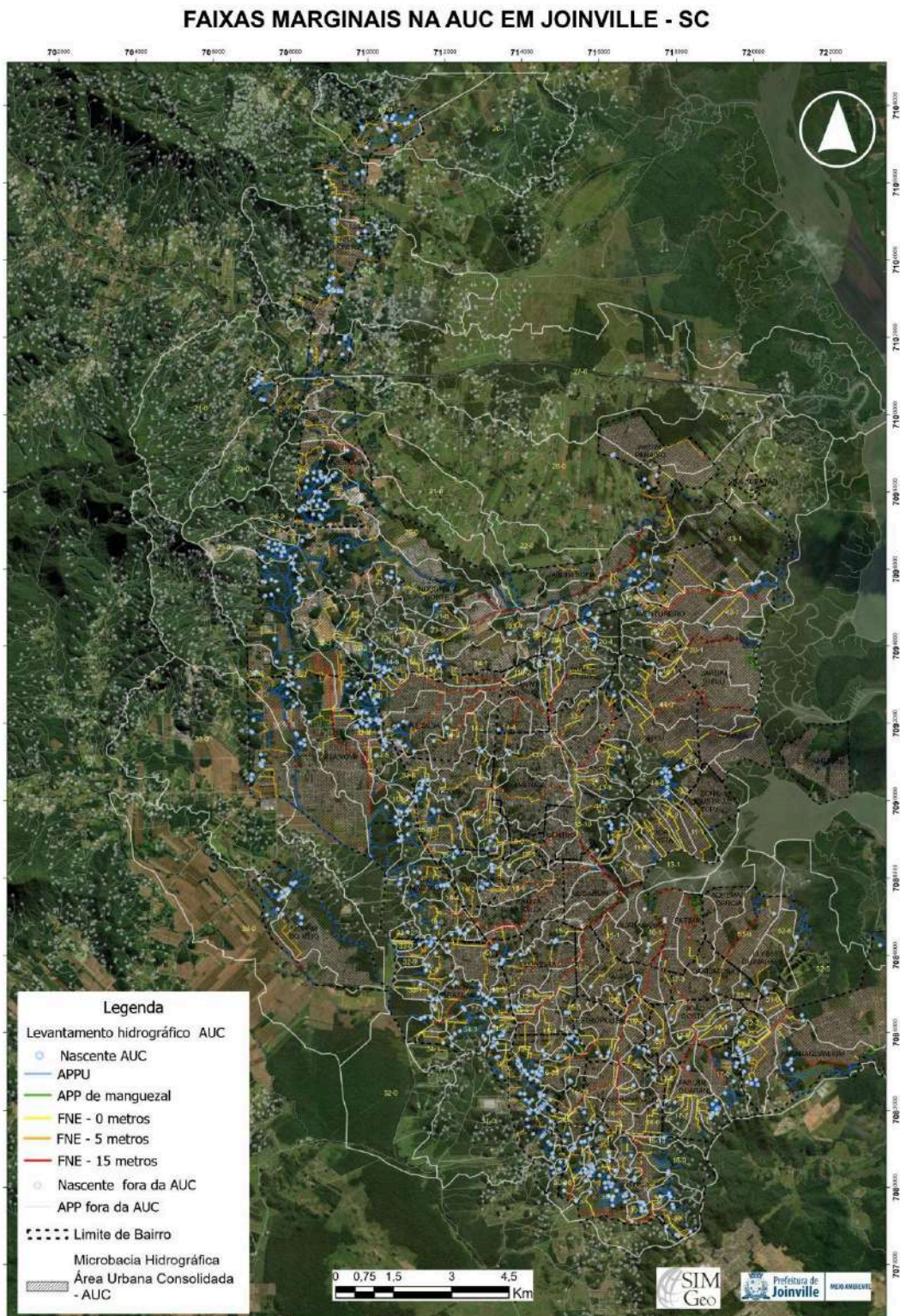
Apêndice H - Macrodrenagem da AUC em Joinville/SC

Apêndice I - Microbacias hidrográficas

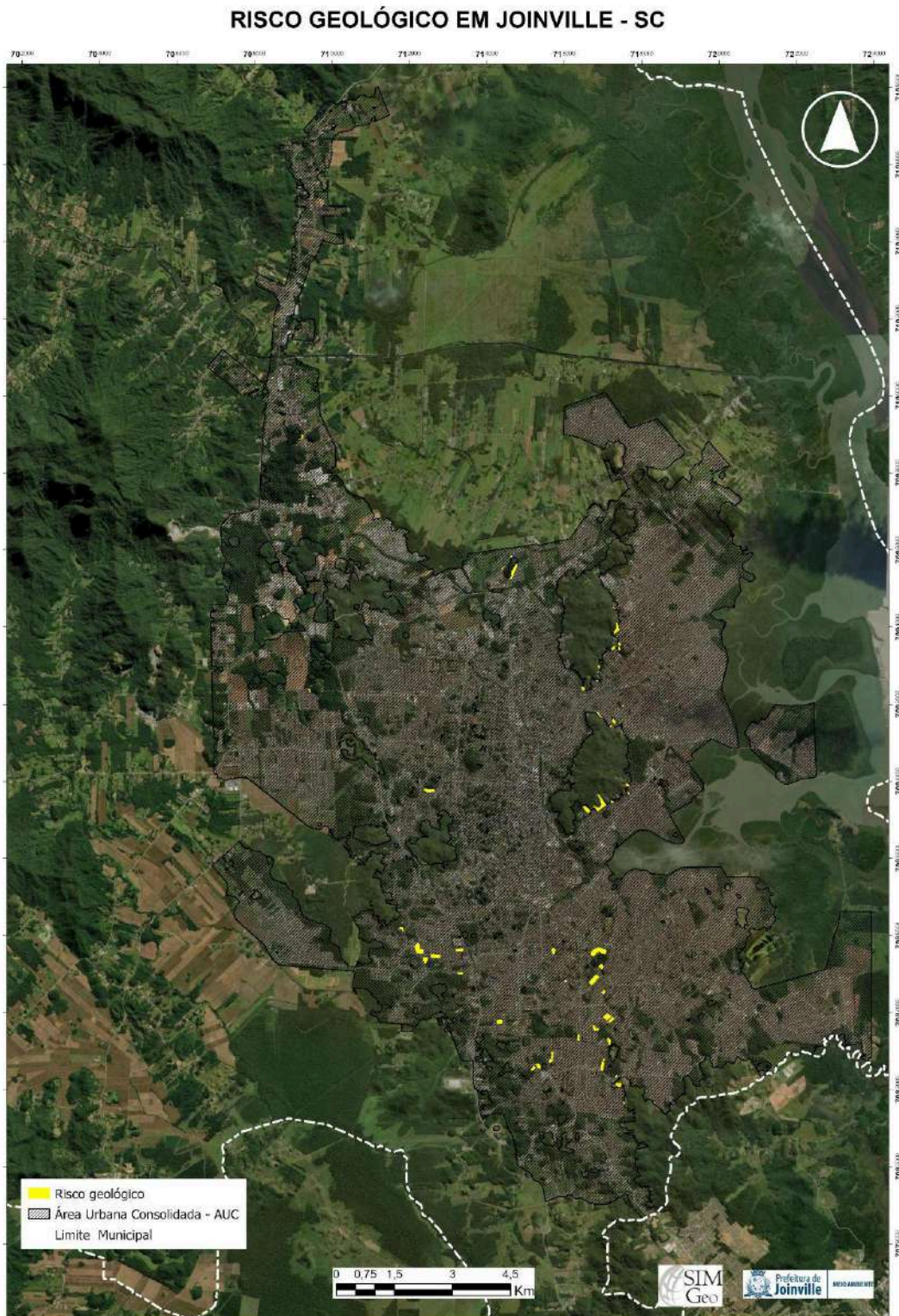
Apêndice A - Mapa da Área Urbana Consolidada (AUC)



Apêndice B – Mapa da Definição das Faixas Marginais na AUC

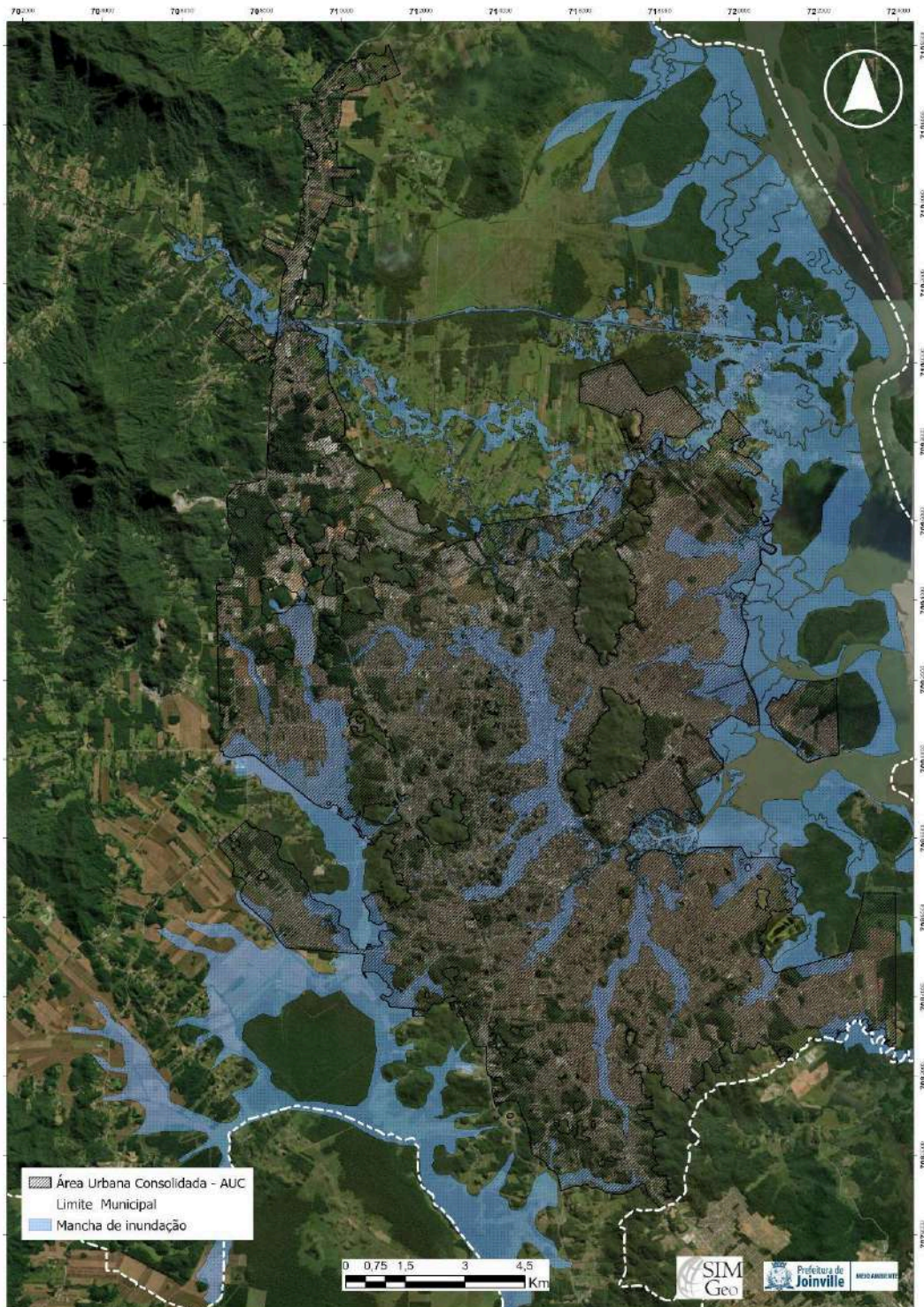


Apêndice C – Mapa de Identificação das áreas de risco geológico



Apêndice D - Mapa das Áreas de risco de Inundação

RISCO DE INUNDAÇÃO EM JOINVILLE - SC



Apêndice E - Dados das faixas marginais (em metros e percentual) por microbacia

Nº Microbacia	Restrição	Trecho (m)	% Calculada
10-0	FNE	3.207,47	100,00%
10-1	APPU	134,93	12,30%
	FNE	961,98	87,70%
10-2	APPU	48,08	5,40%
	FNE	841,87	94,60%
11-0	APPU	761,62	41,89%
	FNE	1.056,53	58,11%
11-1	APPU	1.518,24	16,28%
	FNE	7.808,92	83,72%
11-2	APPU	22,33	1,14%
	FNE	1.938,92	98,86%
11-3	APPU	82,21	2,41%
	FNE	3.335,51	97,59%
110-0	APPU	126,61	2,43%
	FNE	5.083,04	97,57%
110-1	APPU	137,58	8,18%
	FNE	1.544,95	91,82%
110-2	APPU	887,18	28,38%
	FNE	2.238,62	71,62%
110-3	APPU	205,62	8,28%
	FNE	2.276,80	91,72%
110-4	APPU	2,7	0,40%
	FNE	680,35	99,60%
12-0	APP de manguezal	1.172,11	30,63%
	APPU	20,76	0,54%
	FNE	2.633,22	68,82%
13-0	APPU	33,03	2,15%
	FNE	1.503,06	97,85%
13-1	APPU	52,87	2,54%
	FNE	2.028,93	97,46%
13-10	APPU	70,35	1,76%
	FNE	3.936,57	98,24%

Nº Microbacia	Restrição	Trecho (m)	% Calculada
13-11	APPU	625,85	16,09%
	FNE	3.263,04	83,91%
13-3	APPU	1.226,02	35,48%
	FNE	2.229,90	64,52%
13-4	APPU	22,34	1,13%
	FNE	1.946,76	98,87%
13-8	APPU	252,39	15,55%
	FNE	1.370,43	84,45%
14-0	APPU	4.423,39	39,88%
	FNE	6.667,08	60,12%
14-1	APPU	495,15	19,21%
	FNE	2.082,52	80,79%
14-2	APPU	18,51	1,62%
	FNE	1.120,76	98,38%
14-3	APPU	36,53	1,49%
	FNE	2.410,63	98,51%
14-4	APPU	490,46	25,31%
	FNE	1.447,62	74,69%
14-5	APPU	2.541,12	51,07%
	FNE	2.434,62	48,93%
14-6	APPU	1.698,05	72,68%
	FNE	638,28	27,32%
14-7	APPU	194,26	20,09%
	FNE	772,44	79,91%
14-8	APPU	106,16	17,82%
	FNE	489,58	82,18%
14-9	APPU	328,25	35,01%
	FNE	609,32	64,99%
15-0	APPU	603,4	8,78%
	FNE	6.265,51	91,22%
15-1	FNE	2.432,73	100,00%
15-10	APPU	40,21	5,31%
	FNE	716,92	94,69%
15-2	APPU	247,84	25,75%
	FNE	714,68	74,25%

Nº Microbacia	Restrição	Trecho (m)	% Calculada
15-3	APPU	624,3	10,92%
	FNE	5.094,18	89,08%
15-4	APPU	36,04	2,47%
	FNE	1.423,93	97,53%
15-5	APPU	837,82	16,45%
	FNE	4.253,80	83,55%
15-7	APPU	1.126,57	34,49%
	FNE	2.139,36	65,51%
15-8	APPU	880,04	46,41%
	FNE	1.016,36	53,59%
16-0	APPU	386,38	14,97%
	FNE	2.194,41	85,03%
16-1	APPU	65,09	2,30%
	FNE	2.760,65	97,70%
16-10	FNE	3.730,40	100,00%
16-11	APP de manguezal	883,1	17,73%
	APPU	259,54	5,21%
	FNE	3.839,43	77,06%
16-12	APPU	112,8	31,56%
	FNE	244,57	68,44%
16-13	APPU	839,52	61,97%
	FNE	515,25	38,03%
16-14	APPU	107,75	5,14%
	FNE	1.989,67	94,86%
16-15	APPU	475,07	41,05%
	FNE	682,1	58,95%
16-16	FNE	411,21	100,00%
16-17	APPU	551,16	20,31%
	FNE	2.162,08	79,69%
16-18	APPU	1.020,05	26,67%
	FNE	2.805,17	73,33%
16-2	APPU	132,64	18,30%
	FNE	592,19	81,70%
16-22	APPU	164,51	17,73%
	FNE	763,35	82,27%

Nº Microbacia	Restrição	Trecho (m)	% Calculada
16-23	APPU	321,88	11,02%
	FNE	2.599,93	88,98%
16-24	APPU	341,36	44,28%
	FNE	429,58	55,72%
16-26	APPU	638,46	63,70%
	FNE	363,87	36,30%
16-28	APPU	826,9	17,46%
	FNE	3.910,24	82,54%
16-4	APPU	981,92	51,04%
	FNE	941,91	48,96%
16-6	APPU	166,96	26,16%
	FNE	471,2	73,84%
16-8	FNE	967,49	100,00%
16-9	APPU	2.300,90	70,57%
	FNE	959,6	29,43%
17-0	APPU	3.668,72	56,29%
	FNE	2.848,81	43,71%
17-1	APPU	196,93	14,40%
	FNE	1.171,05	85,60%
17-2	APPU	204,35	15,08%
	FNE	1.150,49	84,92%
17-3	APPU	760,66	10,13%
	FNE	6.746,38	89,87%
17-4	APPU	42,29	5,55%
	FNE	719,25	94,45%
17-5	FNE	490,45	100,00%
17-6	APPU	228,16	10,55%
	FNE	1.933,97	89,45%
17-7	APPU	2.218,72	56,50%
	FNE	1.707,90	43,50%
18-0	APPU	1.982,83	23,04%
	FNE	6.623,20	76,96%
18-1	APPU	1.092,68	18,36%
	FNE	4.859,94	81,64%
18-2	APPU	78,47	6,17%

Nº Microbacia	Restrição	Trecho (m)	% Calculada
	FNE	1.193,72	93,83%
18-3	APPU	19,57	4,21%
	FNE	444,89	95,79%
18-4	APPU	50,9	5,91%
	FNE	809,95	94,09%
18-5	APPU	354,96	23,44%
	FNE	1.159,57	76,56%
18-6	APPU	903,5	27,95%
	FNE	2.328,99	72,05%
19-0	APPU	256,63	8,40%
	FNE	2.799,66	91,60%
19-1	FNE	1.053,56	100,00%
19-2	APPU	646,73	56,77%
	FNE	492,48	43,23%
20-0	APPU	623,48	32,26%
	FNE	1.309,05	67,74%
20-1	APP de manguezal	1.189,81	11,39%
	APPU	2.981,78	28,54%
	FNE	6.276,46	60,07%
20-4	APPU	289,88	19,42%
	FNE	1.202,86	80,58%
21-0	APPU	5.331,23	75,28%
	FNE	1.750,79	24,72%
22-0	APPU	314,4	22,25%
	FNE	1.098,79	77,75%
23-0	APPU	488,69	14,28%
	FNE	2.932,57	85,72%
23-1	APPU	1.073,86	60,20%
	FNE	710,07	39,80%
24-0	APPU	3.005,76	61,96%
	FNE	1.845,73	38,04%
25-0	APPU	12.739,71	80,22%
	FNE	3.141,42	19,78%
25-2	APPU	601,06	43,84%
	FNE	770,08	56,16%

Nº Microbacia	Restrição	Trecho (m)	% Calculada
25-4	APPU	66,01	11,01%
	FNE	533,75	88,99%
26-0	APPU	5.493,71	40,90%
	FNE	7.937,04	59,10%
26-1	APPU	164,4	8,41%
	FNE	1.789,48	91,59%
26-2	APPU	267,6	16,66%
	FNE	1.338,83	83,34%
26-4	APPU	2.659,42	83,72%
	FNE	517,21	16,28%
26-5	APPU	3.297,12	50,40%
	FNE	3.244,91	49,60%
27-0	APPU	2.635,25	59,65%
	FNE	1.782,25	40,35%
28-0	APPU	3.321,38	47,70%
	FNE	3.641,31	52,30%
29-0	APPU	664,01	39,29%
	FNE	1.026,12	60,71%
30-0	APPU	7.376,31	58,82%
	FNE	5.163,23	41,18%
30-1	APPU	2.842,34	44,15%
	FNE	3.595,33	55,85%
30-10	APPU	1.101,38	29,57%
	FNE	2.622,89	70,43%
30-3	APPU	291,62	56,75%
	FNE	222,22	43,25%
30-5	APPU	97,83	18,83%
	FNE	421,75	81,17%
30-6	APPU	263,51	47,73%
	FNE	288,63	52,27%
30-7	APPU	87,98	14,74%
	FNE	508,76	85,26%
30-8	APPU	143,56	27,93%
	FNE	370,39	72,07%
31-0	APPU	5.750,43	58,41%

Nº Microbacia	Restrição	Trecho (m)	% Calculada
	FNE	4.093,66	41,59%
32-0	APPU	17.489,84	62,28%
	FNE	10.591,53	37,72%
32-1	APPU	317,07	17,19%
	FNE	1.527,78	82,81%
32-10	APPU	569,8	34,31%
	FNE	1.090,93	65,69%
32-12	APPU	397,21	26,74%
	FNE	1.088,13	73,26%
32-2	APPU	1.405,67	53,31%
	FNE	1.231,06	46,69%
32-3	APPU	1.598,69	26,52%
	FNE	4.429,02	73,48%
32-4	APPU	1.075,85	38,59%
	FNE	1.712,35	61,41%
32-5	APPU	716,56	35,81%
	FNE	1.284,49	64,19%
32-6	FNE	0,97	100,00%
32-7	APPU	354,74	16,98%
	FNE	1.734,44	83,02%
32-8	APPU	917,36	32,05%
	FNE	1.945,26	67,95%
32_6	APPU	671,53	33,02%
	FNE	1.361,99	66,98%
33-0	APPU	8.897,29	58,20%
	FNE	6.390,25	41,80%
34-0	APPU	2.326,24	42,02%
	FNE	3.209,30	57,98%
34-1	APPU	276,97	12,11%
	FNE	2.010,76	87,89%
34-3	APPU	3.031,21	75,84%
	FNE	965,67	24,16%
35-0	APPU	5.336,78	56,46%
	FNE	4.115,94	43,54%
35-1	APPU	1.123,82	60,02%

Nº Microbacia	Restrição	Trecho (m)	% Calculada
	FNE	748,45	39,98%
35-2	APPU	2.602,20	53,26%
	FNE	2.283,25	46,74%
37-0	APPU	6.526,90	72,08%
	FNE	2.527,91	27,92%
38-0	APPU	2.958,23	79,07%
	FNE	783,21	20,93%
40-0	APP de manguezal	218,39	4,56%
	APPU	3.055,08	63,73%
	FNE	1.520,29	31,71%
42-0	APPU	1.049,06	14,98%
	FNE	5.955,50	85,02%
43-0	APPU	2.768,24	37,36%
	FNE	4.641,86	62,64%
43-1	APPU	3.733,00	37,99%
	FNE	6.094,01	62,01%
44-0	APPU	643,72	9,27%
	FNE	6.299,94	90,73%
46-1	APPU	51,36	5,58%
	FNE	868,97	94,42%
46-2	APPU	47,31	2,07%
	FNE	2.237,94	97,93%
51-0	APP de manguezal	603,34	4,87%
	APPU	7.204,73	58,11%
	FNE	4.590,22	37,02%
52-1	APPU	385,54	17,49%
	FNE	1.818,80	82,51%
52-2	APPU	377,27	18,72%
	FNE	1.637,83	81,28%
52-4	APPU	445,35	32,88%
	FNE	909,22	67,12%
52-5	APPU	3.442,64	46,61%
	FNE	3.942,66	53,39%
52-6	APPU	20,6	100,00%
53-0	APPU	1.496,05	34,02%

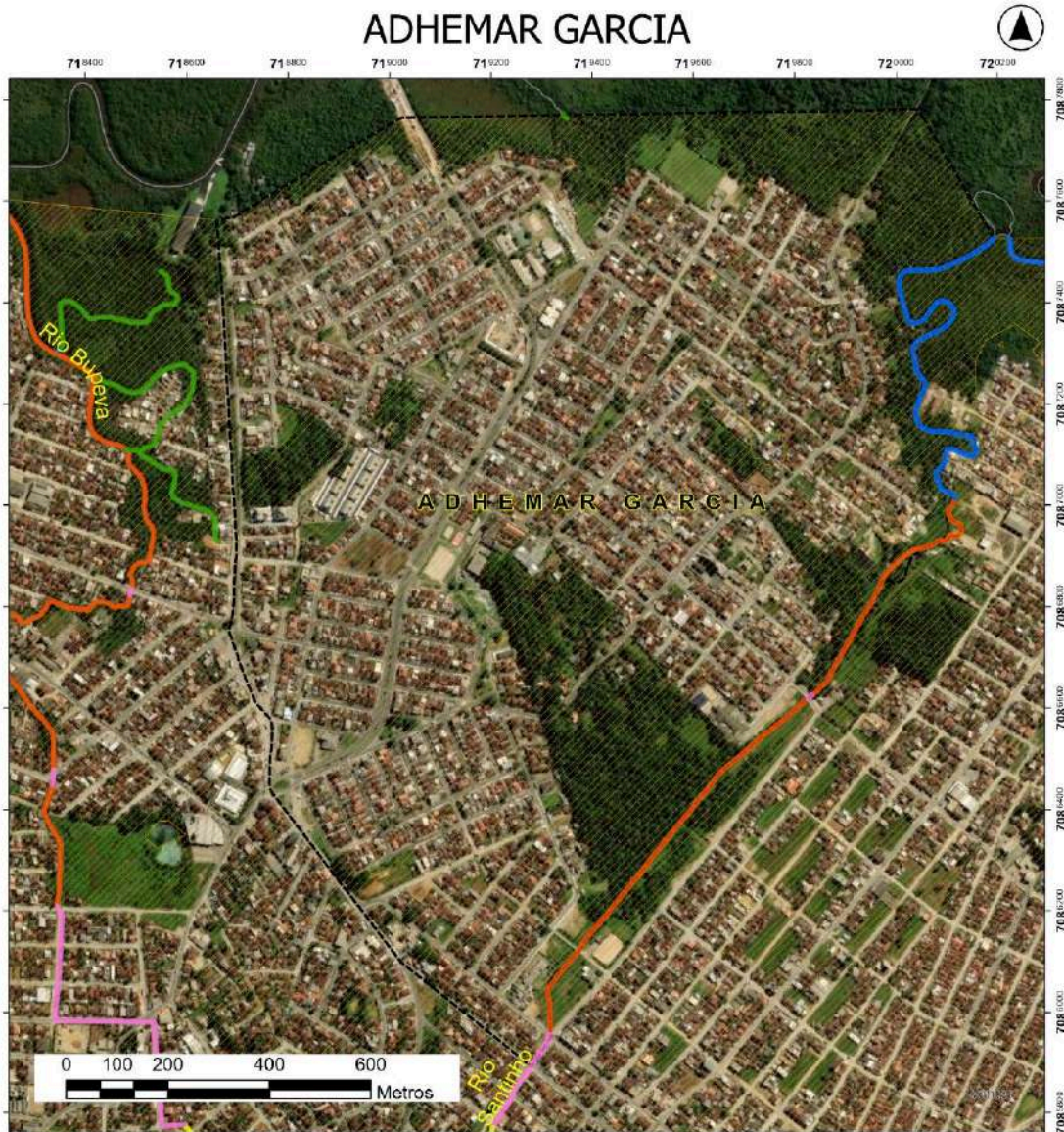
Nº Microbacia	Restrição	Trecho (m)	% Calculada
	FNE	2.901,03	65,98%
60-0	APPU	4.194,85	51,78%
	FNE	3.906,86	48,22%
62-0	APPU	1.829,34	36,12%
	FNE	3.235,83	63,88%
63-0	APPU	5.595,70	66,18%
	FNE	2.858,96	33,82%

Apêndice F - Dados das faixas marginais (em metros) por bairro

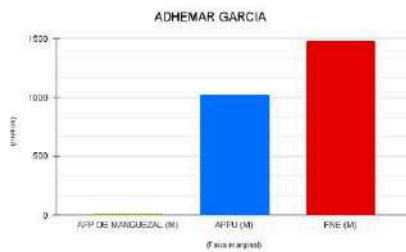
TOTAL (M)	APP DE MANGUEZAL (M)	%	APPU (M)	%	FNE (M)	%	TOTAL (M)
ADHEMAR GARCIA	10,62	0,42	1.028,23	40,86	1.477,52	58,72	2.516,37
AMÉRICA	0,00	0,00	66,41	0,89	7.377,93	98,56	7.444,34
ANITA GARIBALDI	0,00	0,00	0,00	0,00	6.761,44	100,00	6.761,44
ATIRADORES		0,00	2.747,30	35,67	4.955,60	64,33	7.702,90
AVENTUREIRO	323,40	1,93	4.660,88	27,85	11.749,45	70,21	16.733,73
BOA VISTA		0,00	5.792,90	29,86	13.604,28	70,14	19.397,18
BOEHMERWALD		0,00	313,75	4,14	7.268,47	95,86	7.582,22
BOM RETIRO		0,00	2.323,00	20,58	8.965,97	79,42	11.288,97
BUCAREIN		0,00	255,86	18,98	1.092,46	81,02	1.348,31
CENTRO		0,00	0,00	0,00	2.295,67	100,00	2.295,67
COMASA	901,81	33,47	0,00	0,00	1.792,57	66,53	2.694,38
COSTA E SILVA		0,00	3.867,26	22,29	13.483,71	77,71	17.350,97
DONA FRANCISCA		0,00	2.687,58	69,00	1.207,57	31,00	3.895,15
ESPINHEIROS	300,51	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300,51
FÁTIMA	1.362,00	27,67	20,76	0,42	3.540,26	71,91	4.923,02
FLORESTA		0,00	2.767,42	20,69	10.607,57	79,31	13.375,00
GLÓRIA		0,00	3.828,58	22,83	12.938,82	77,17	16.767,40
GUANABARA	693,21	11,27	359,28	5,84	5.101,00	82,90	6.153,50
IRIRIÚ		0,00	2.007,93	15,50	10.945,18	84,50	12.953,11
ITAUM		0,00	378,10	6,79	5.191,62	93,21	5.569,72
ITINGA		0,00	14.927,68	45,59	17.815,49	54,41	32.743,17
JARDIM IRIRIÚ	1.316,82	18,35	1.001,29	13,95	4.858,07	67,70	7.176,18
JARDIM PARAÍSO		0,00	551,59	14,79	3.177,00	85,21	3.728,59
JARDIM SOFIA		0,00	3.233,03	45,56	3.863,69	54,44	7.096,72
JARIVATUBA		0,00	262,43	12,69	1.805,67	87,31	2.068,10
JOÃO COSTA		0,00	1.117,84	11,47	8.627,18	88,53	9.745,02
MORRO DO MEIO		0,00	8.097,09	74,56	2.762,87	25,44	10.859,96
NOVA BRASÍLIA		0,00	11.580,29	37,19	19.553,72	62,81	31.134,01
PARANAGUAMIRIM	29,39	0,13	11.115,57	50,98	10.657,29	48,88	21.802,25
PARQUE GUARANI		0,00	6.887,02	44,77	8.496,74	55,23	15.383,76
PETRÓPOLIS		0,00	1.022,44	11,86	7.597,17	88,14	8.619,61
PIRABEIRABA		0,00	11.059,07	57,93	8.032,51	42,07	19.091,57

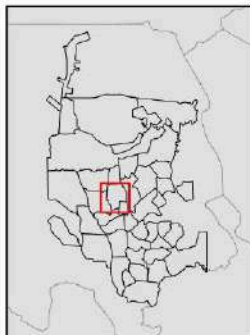
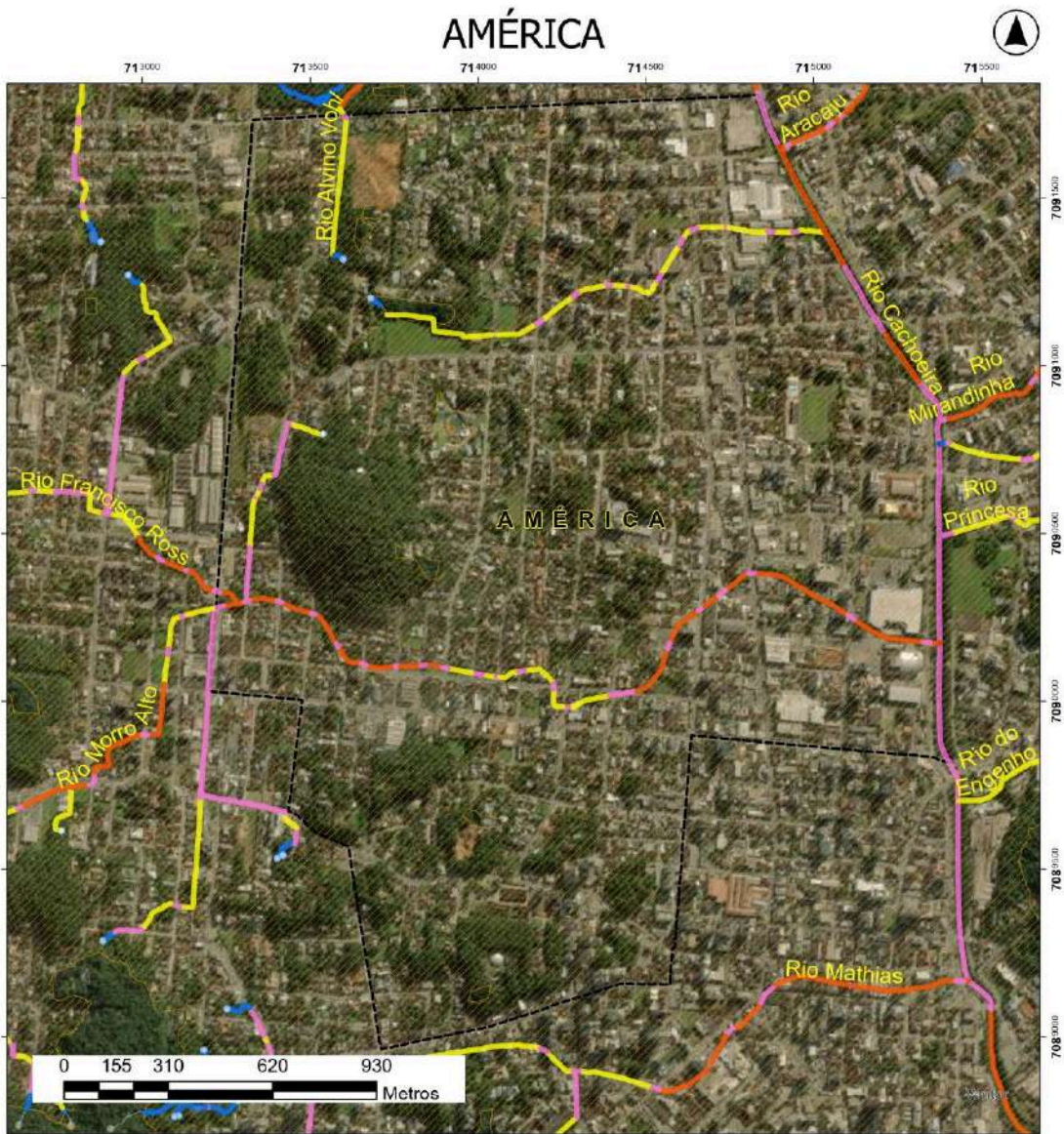
PROFIPO		0,00	1.833,54	24,75	5.573,71	75,25	7.407,25
RIO BONITO		0,00	14.047,14	55,17	11.416,36	44,83	25.463,50
SAGUAÇU		0,00	1.149,42	11,16	9.149,74	88,84	10.299,16
SANTA CATARINA		0,00	9.477,86	53,05	8.387,02	46,95	17.864,89
SANTO ANTÔNIO		0,00	606,43	11,89	4.494,35	88,11	5.100,78
SÃO MARCOS		0,00	10.024,74	58,12	7.224,53	41,88	17.249,27
ULYSSES GUIMARÃES		0,00	2.908,44	66,25	1.481,97	33,75	4.390,42
VILA CUBATÃO		0,00	0,00	0,00	32,30	100,00	32,30
VILA NOVA		0,00	21.194,22	52,64	19.070,15	47,36	40.264,38
ZONA INDUSTRIAL NORTE		0,00	40.305,24	56,54	30.976,29	43,46	71.281,53
ZONA INDUSTRIAL TUPY		0,00	436,82	20,44	1.700,04	79,56	2.136,86
TOTAL (M)	4.937,77	0,92	205.944,43	38,28	327.110,95	60,80	537.993,15

Apêndice G - Mapa das Faixas Marginais da Hidrografia na AUC - por bairro (ordem alfabética)

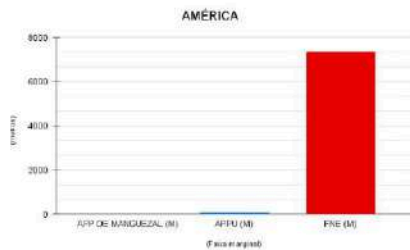


- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Represamento AUC
 - Represamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

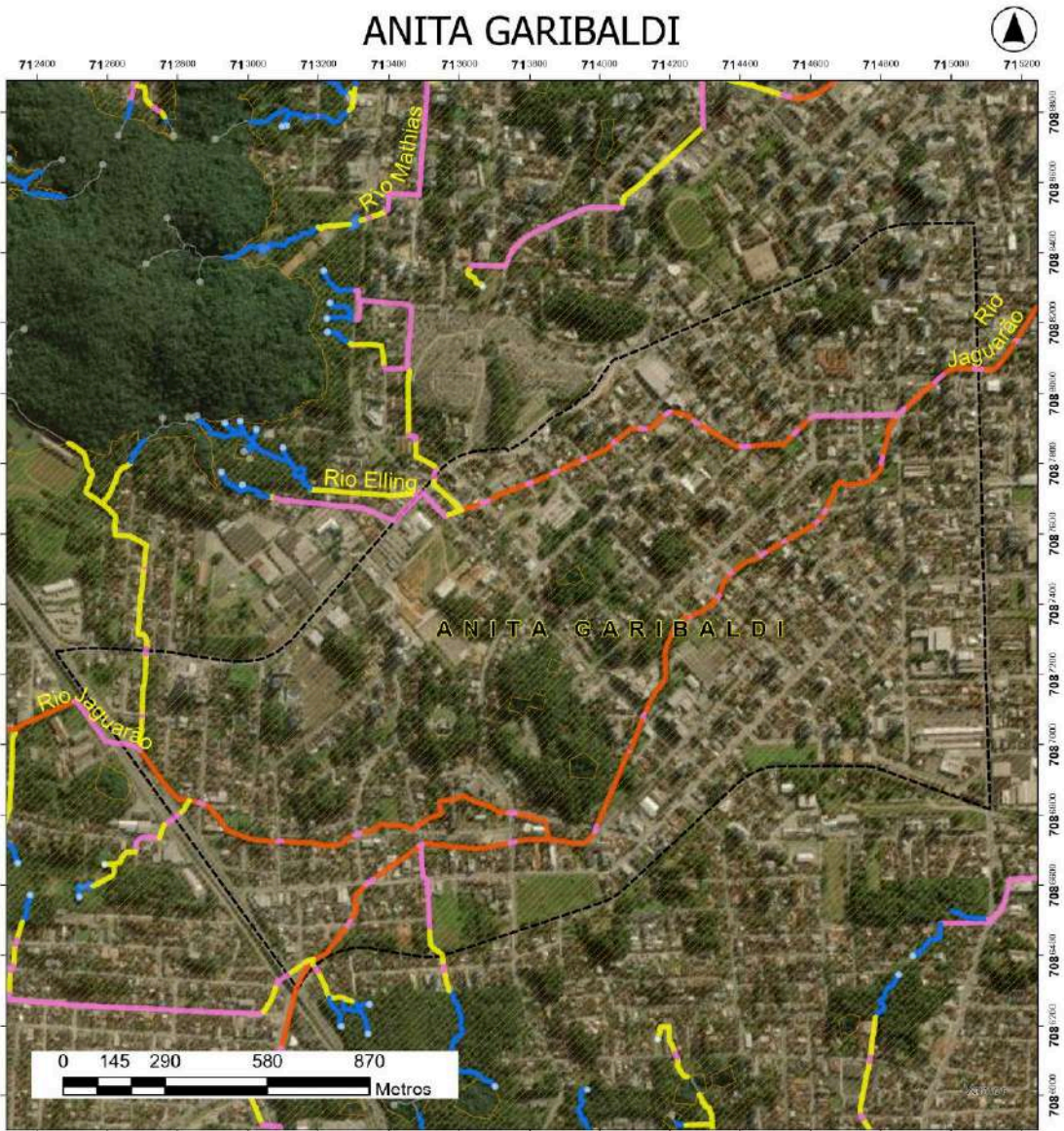




- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Represamento AUC
 - Represamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



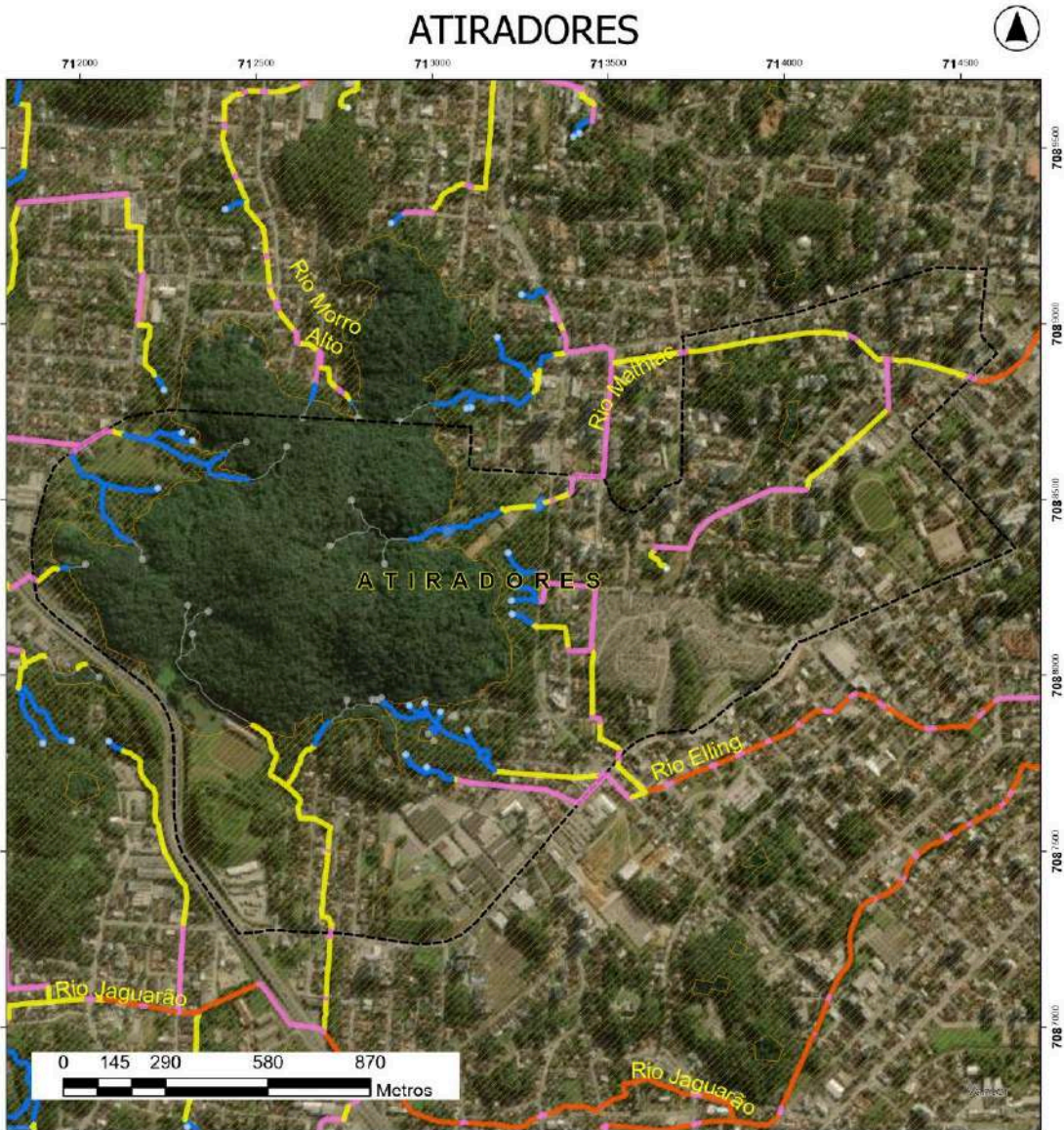
ANITA GARIBALDI



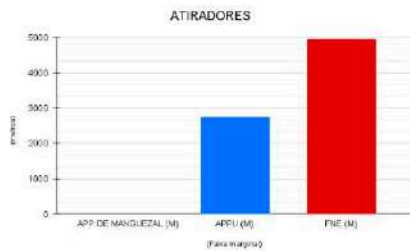
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repramento AUC
 - Repramento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



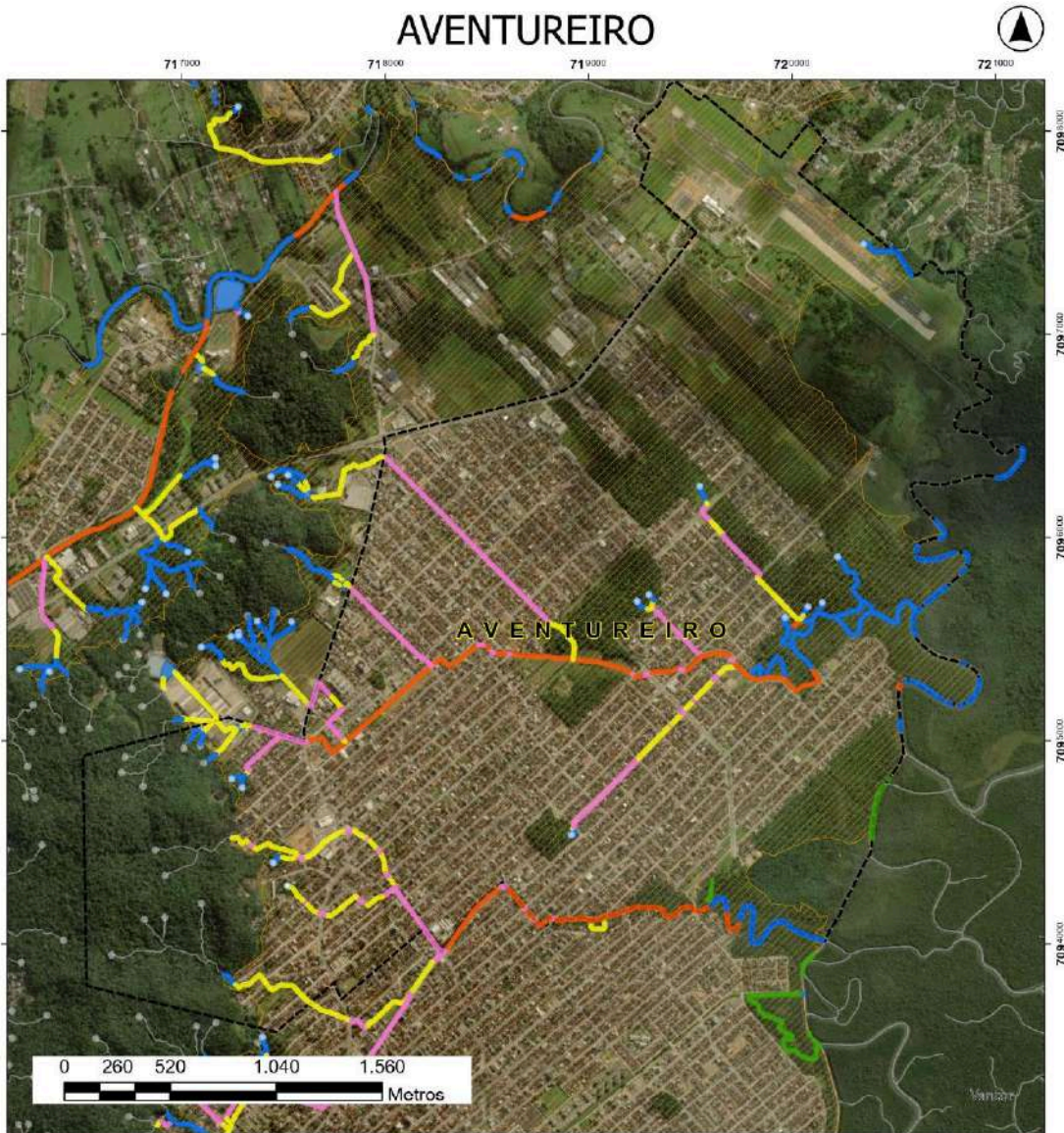
ATIRADORES



- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Represamento AUC
 - Represamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



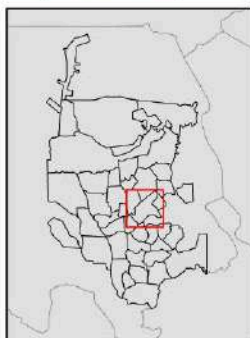
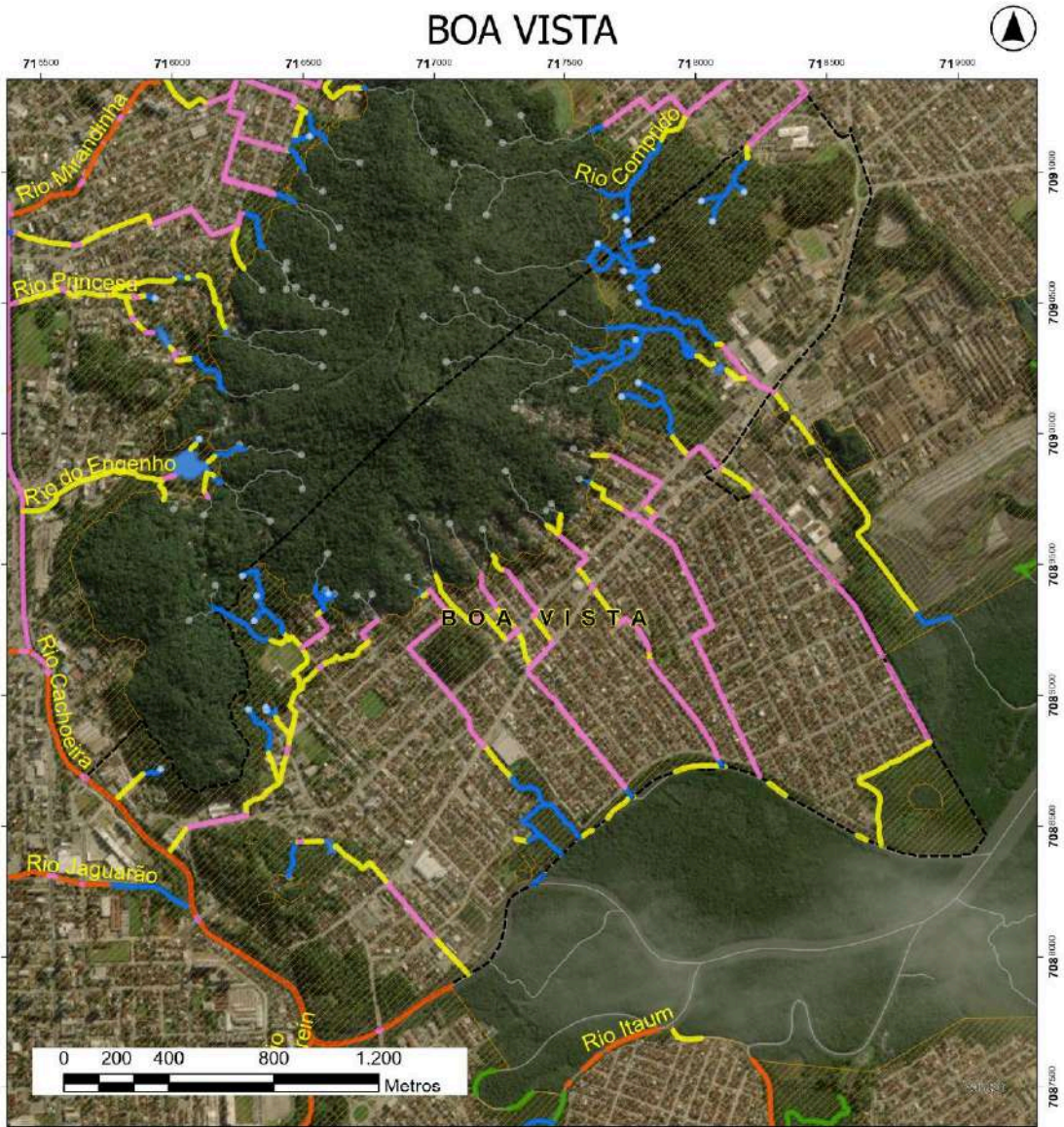
AVENTUREIRO



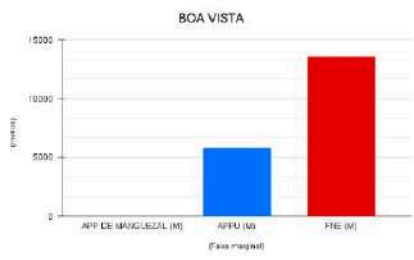
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



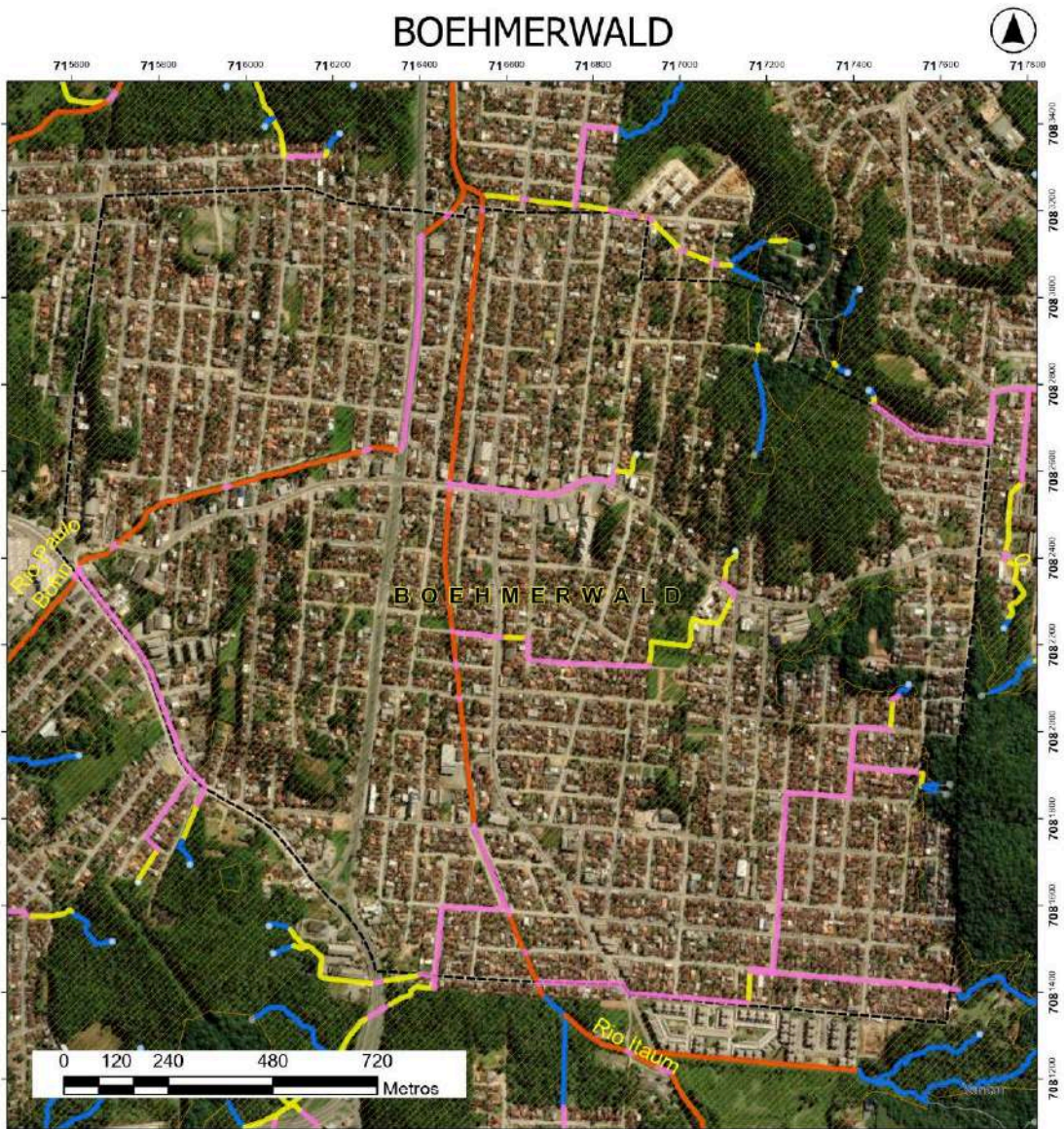
BOA VISTA



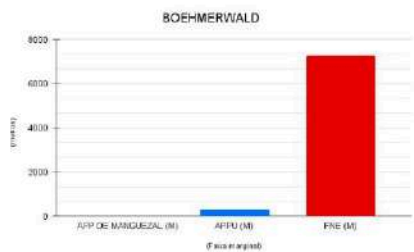
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



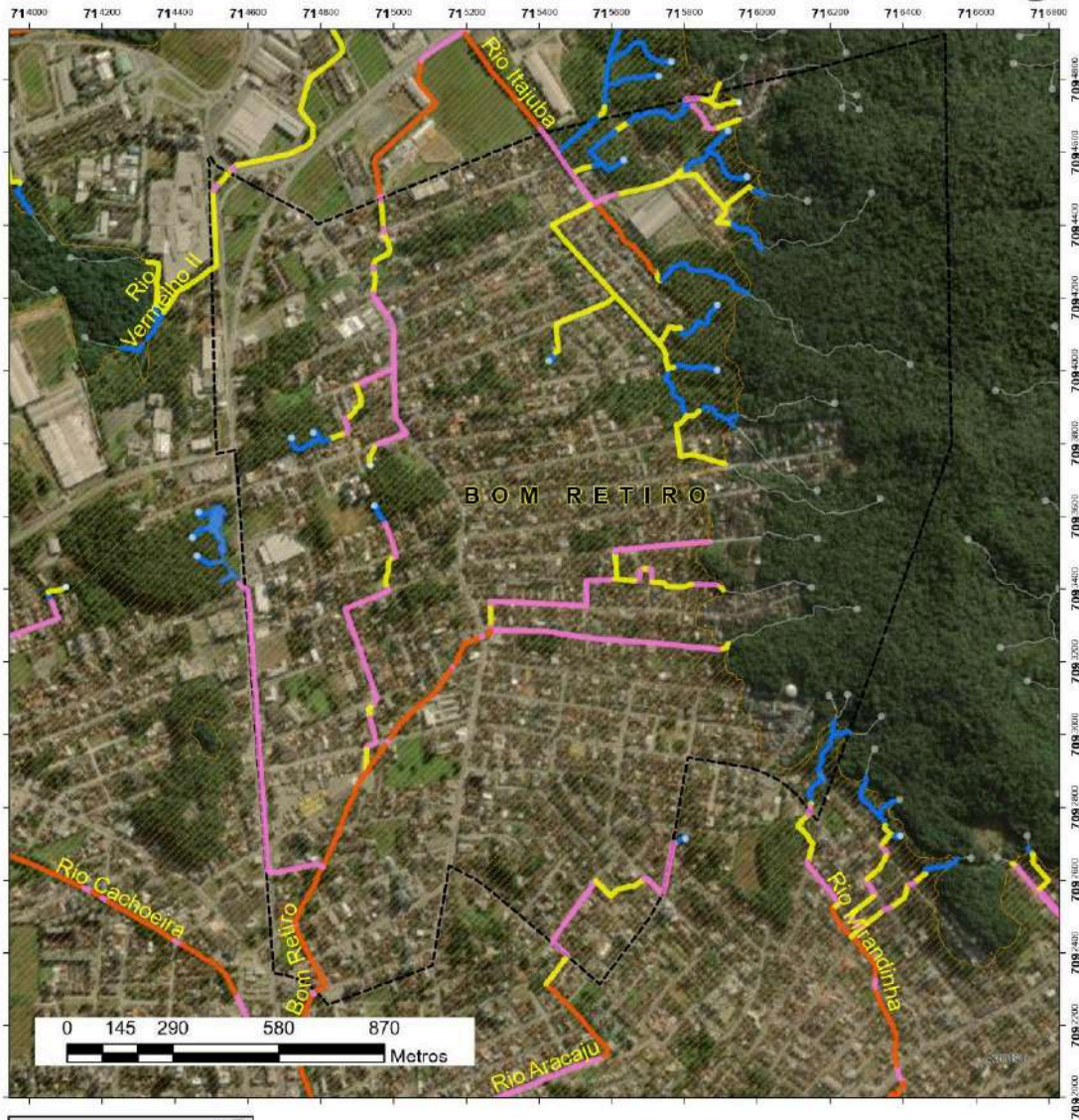
BOEHMERWALD



- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Represamento AUC
 - Represamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



BOM RETIRO



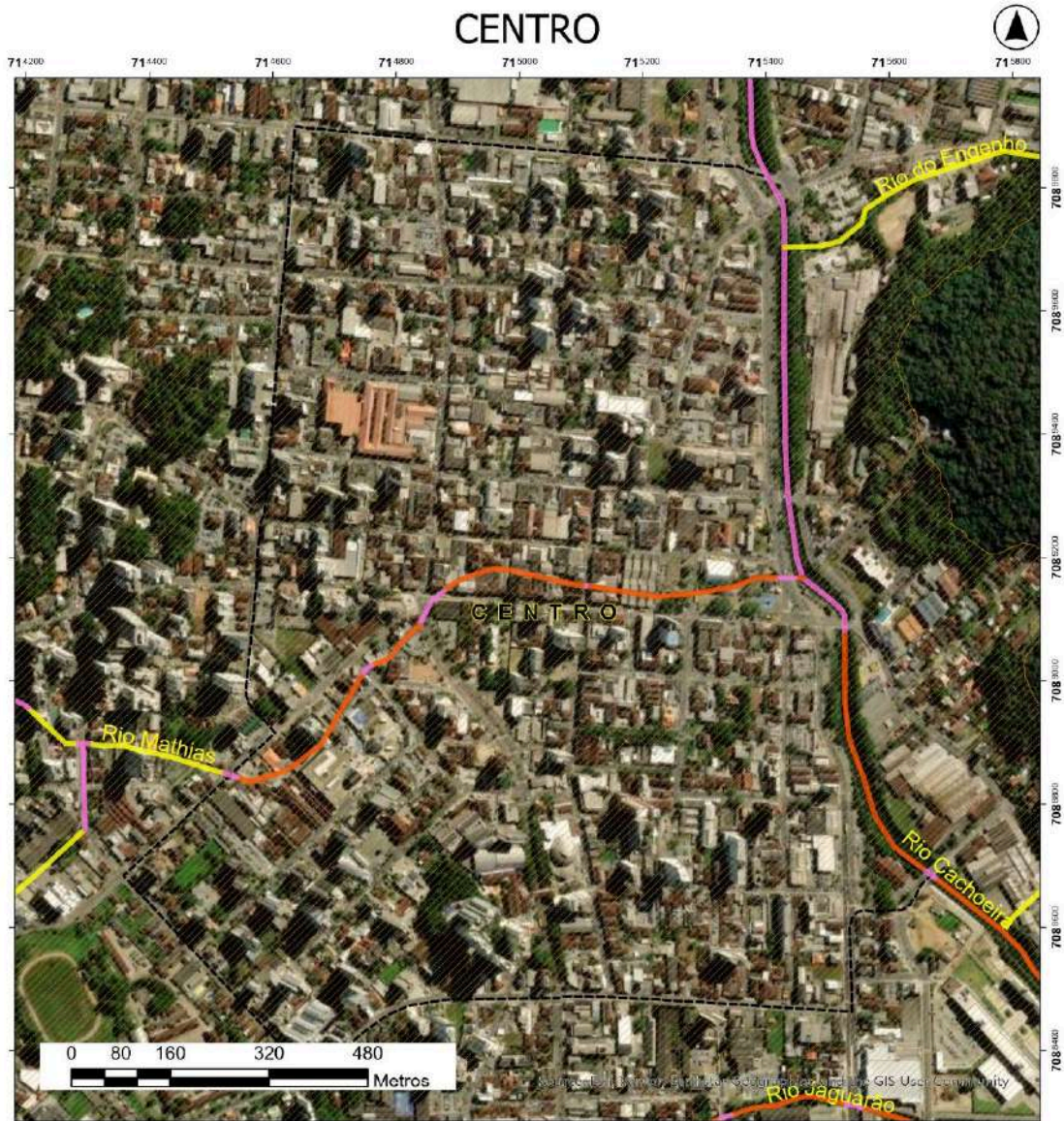
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



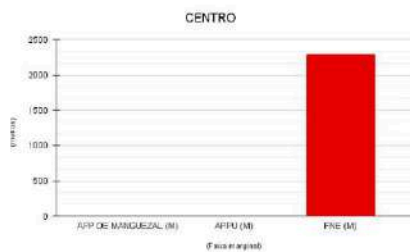


- Legenda**
- Nascente
 - Levantamento hidrográfico
 - ~ APP
 - ~ APPU
 - ~ FNE
 - Área Urbana Consolidada
 - Limite de Bairros

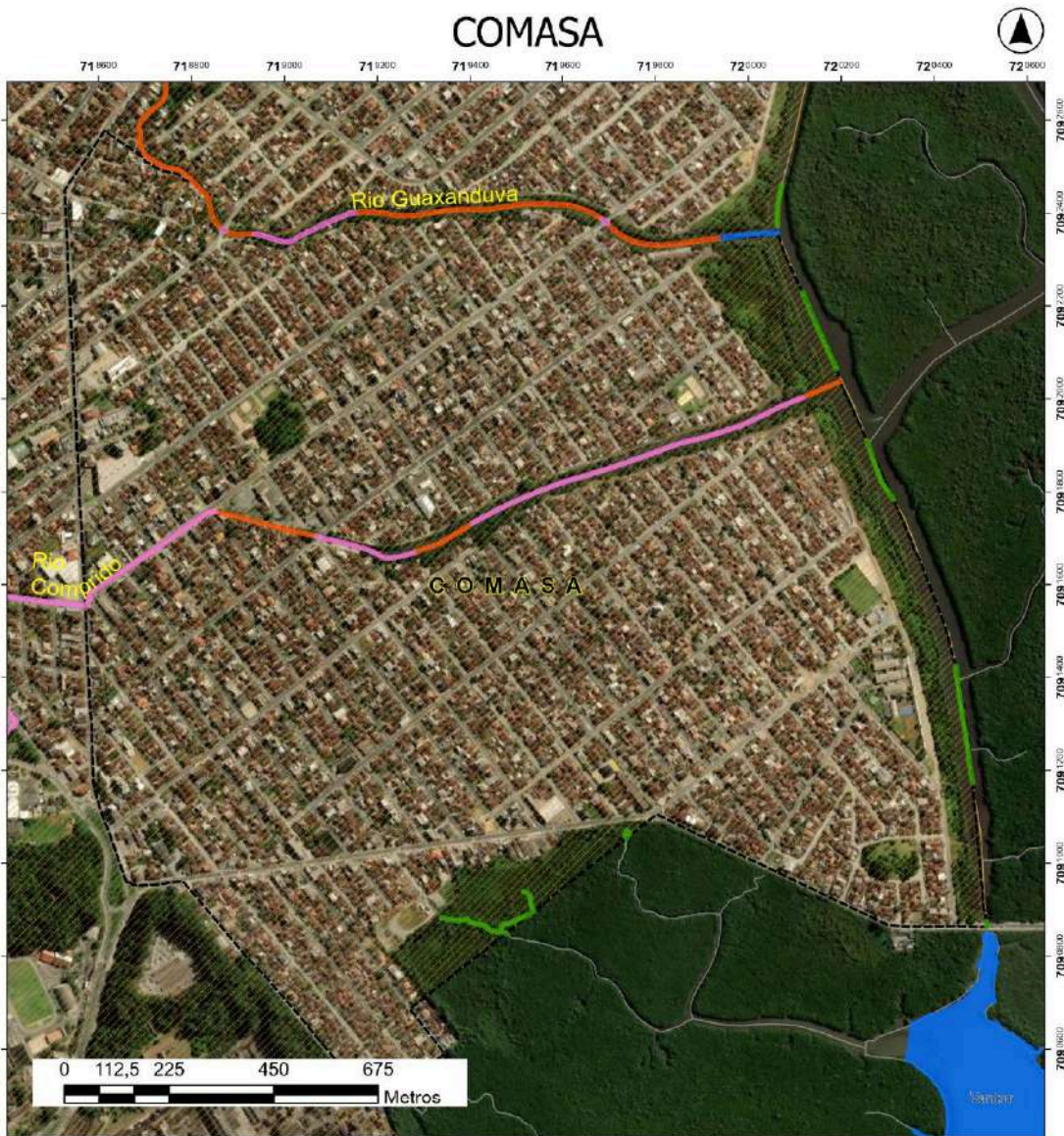




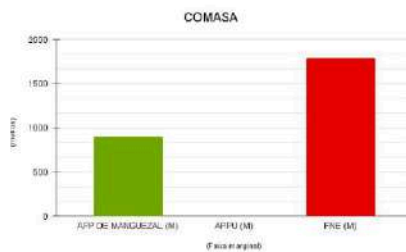
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Represamento AUC
 - Represamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - ▭ Limite de bairro



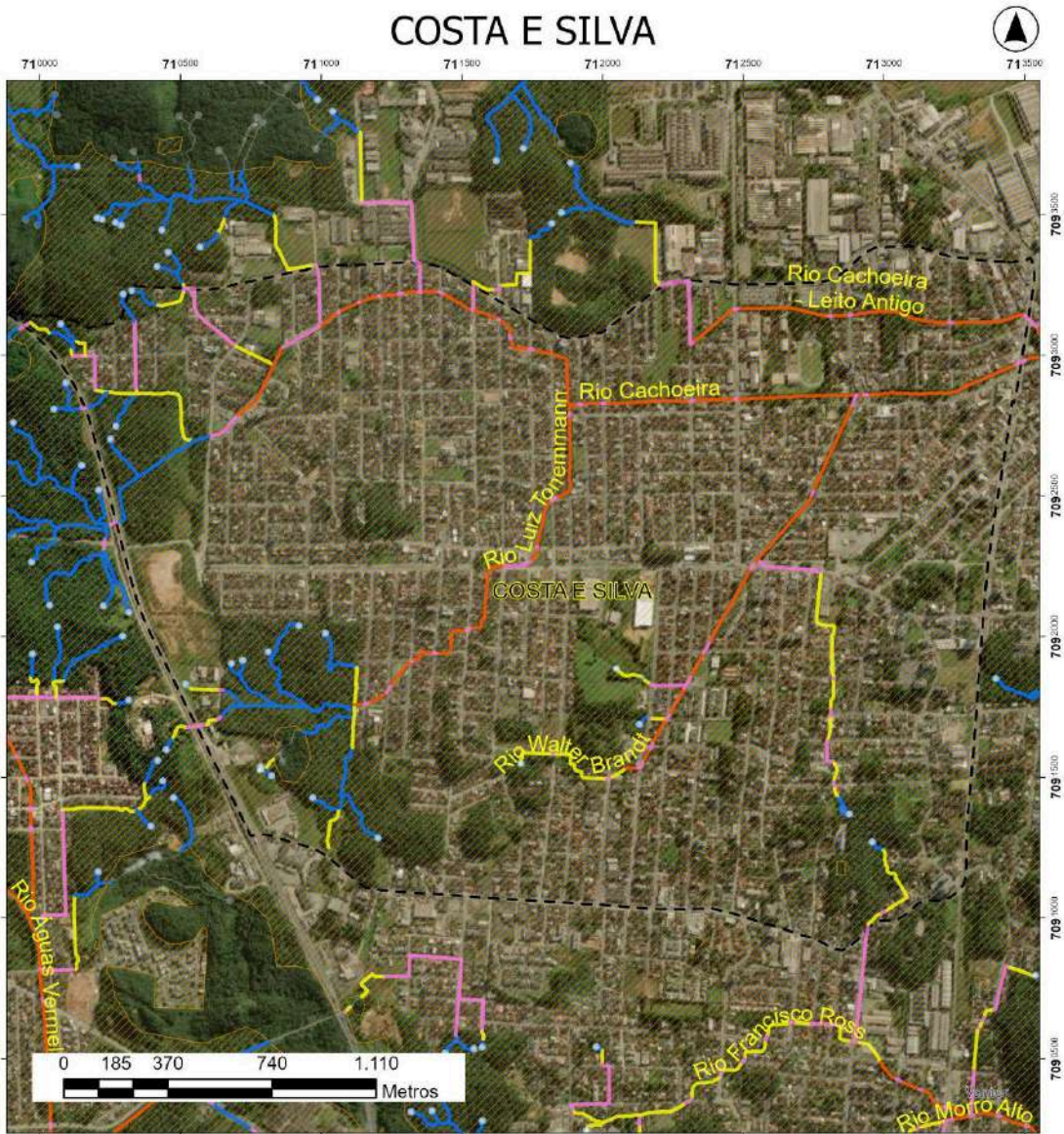
COMASA



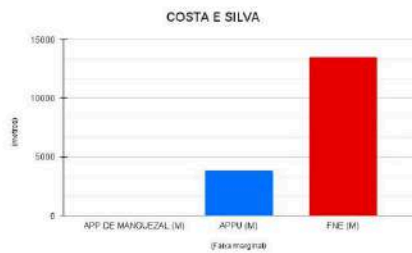
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Represamento AUC
 - Represamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



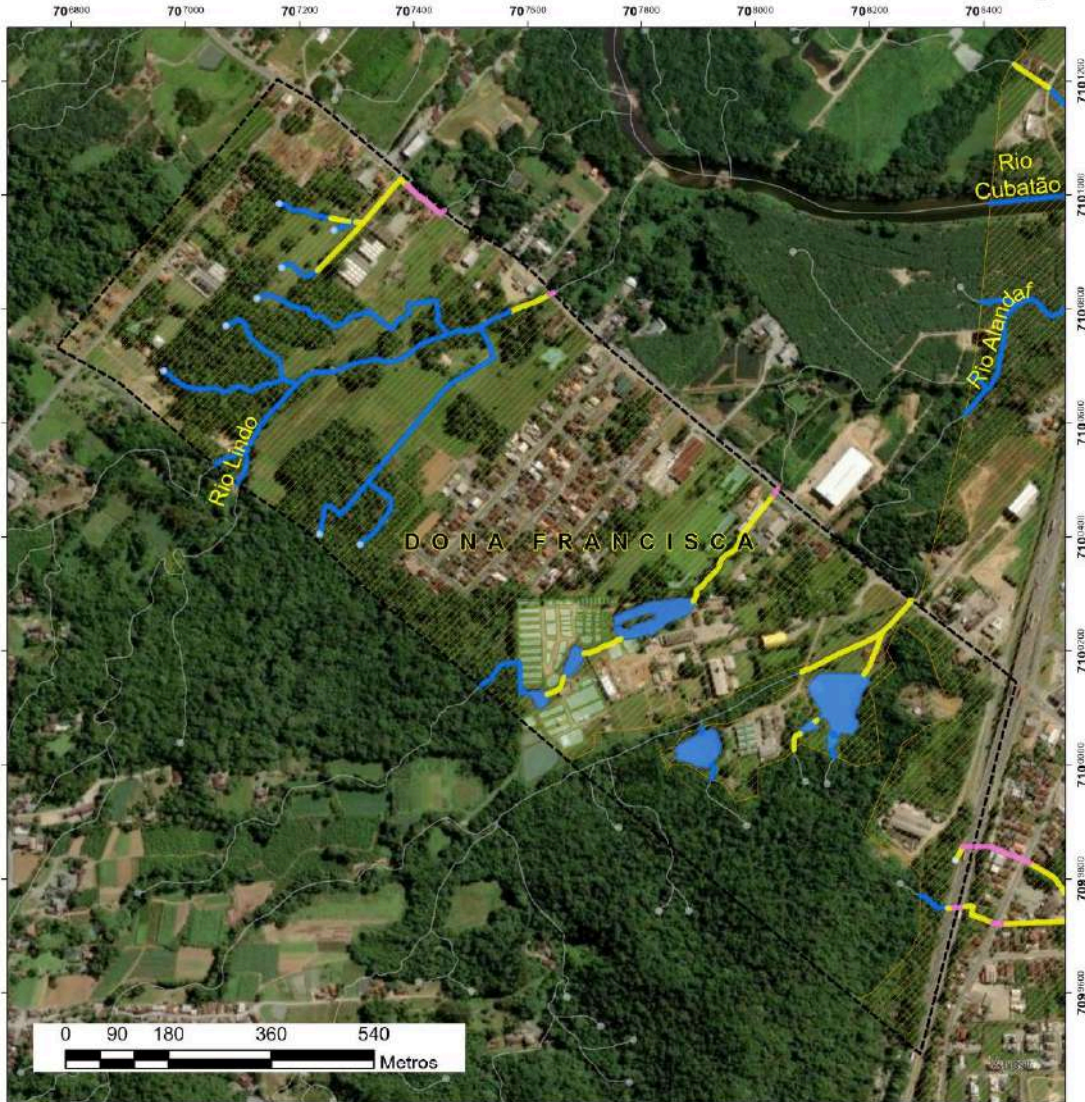
COSTA E SILVA



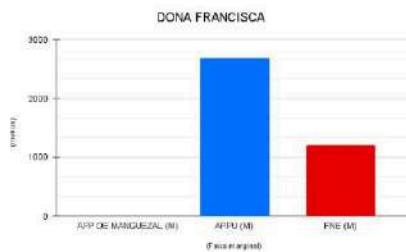
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Represamento AUC
 - Represamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



DONA FRANCISCA



- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Represamento AUC
 - Represamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



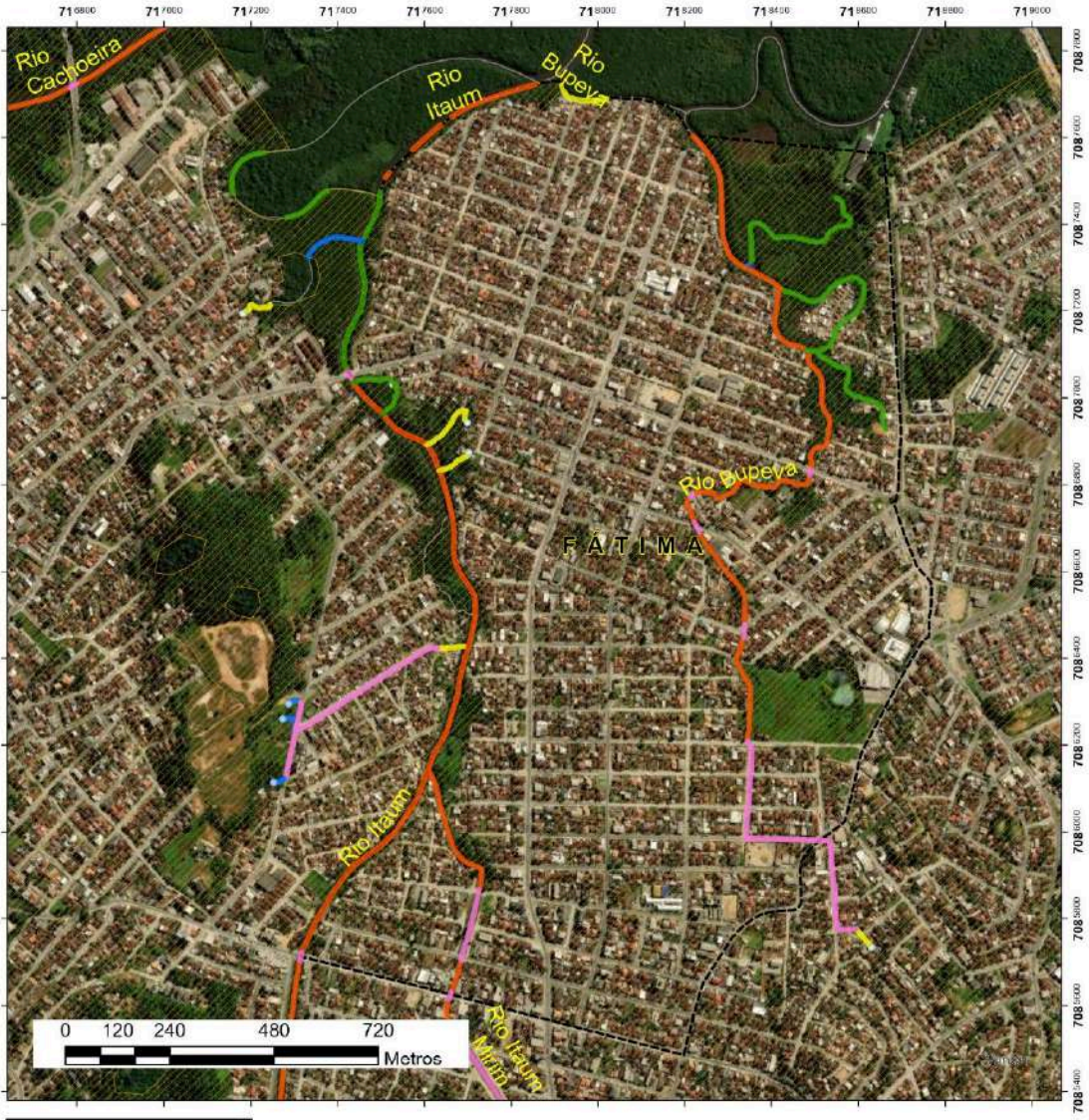
ESPINHEIROS



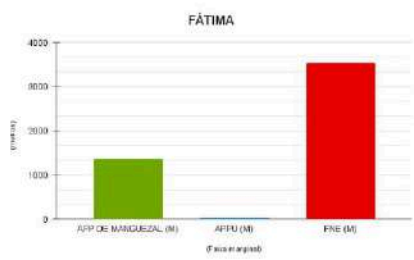
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - ▬ Limite de bairro



FÁTIMA



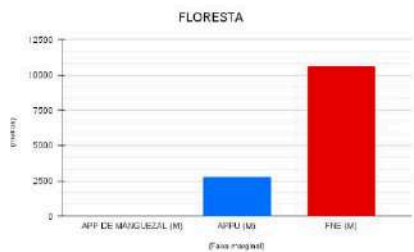
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



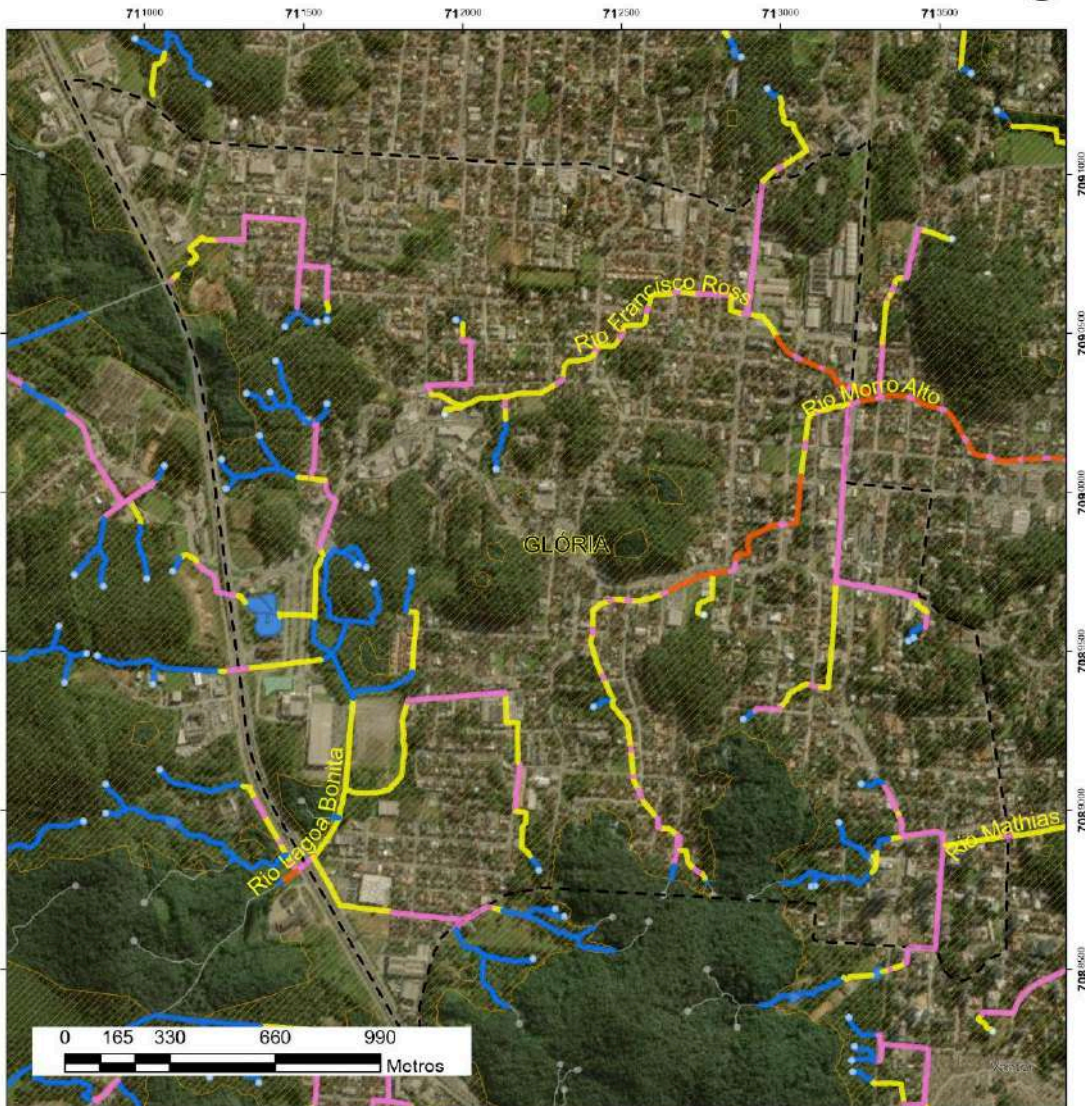
FLORESTA



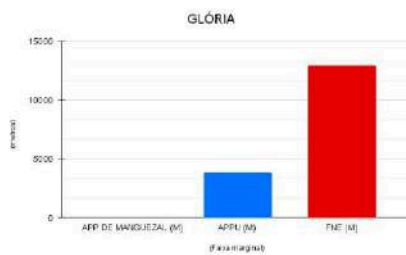
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Represamento AUC
 - Represamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

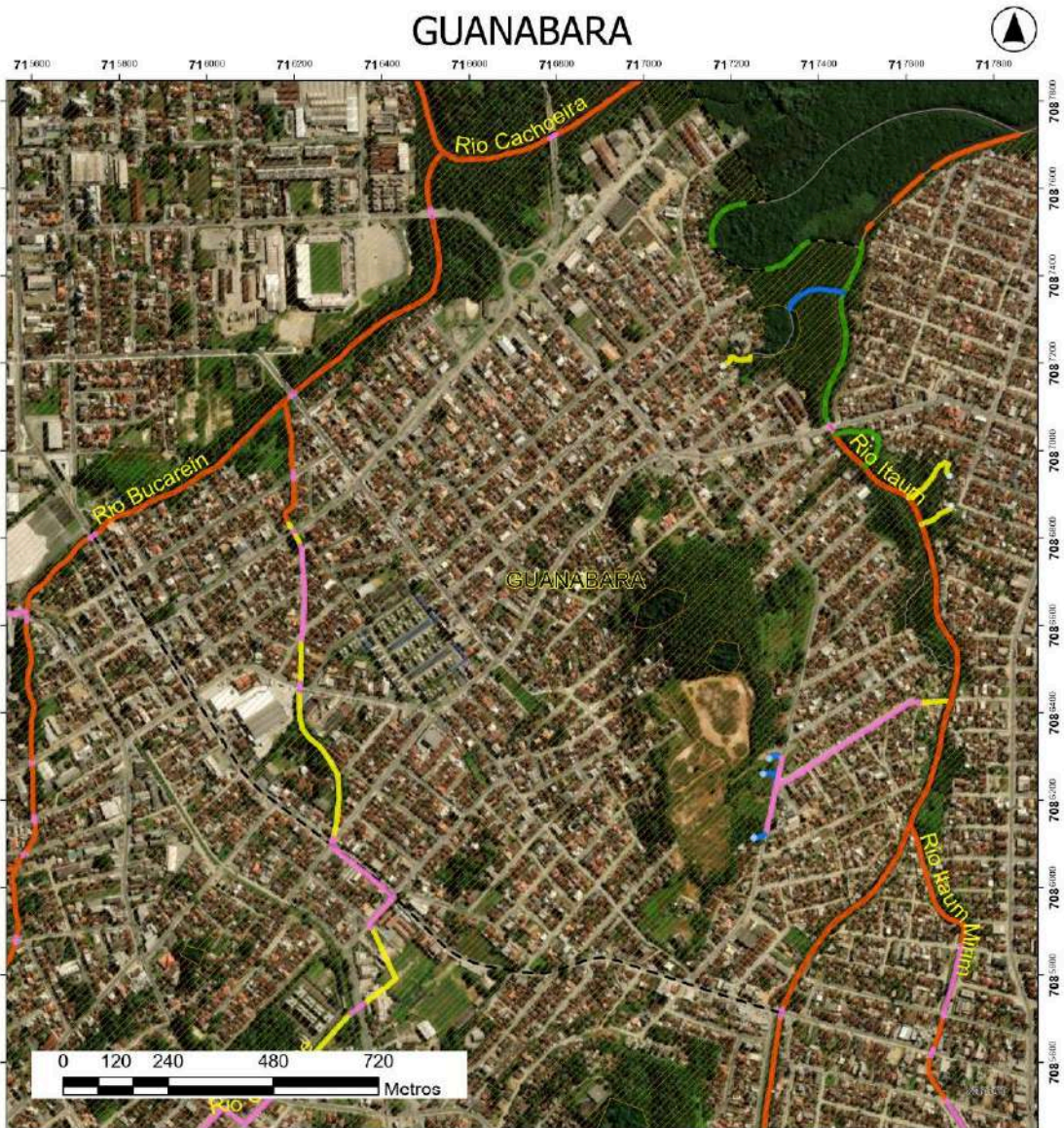


GLÓRIA

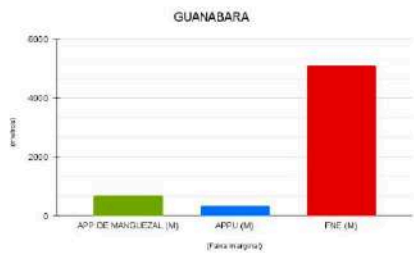


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

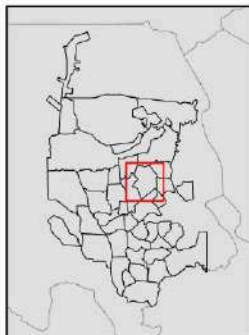
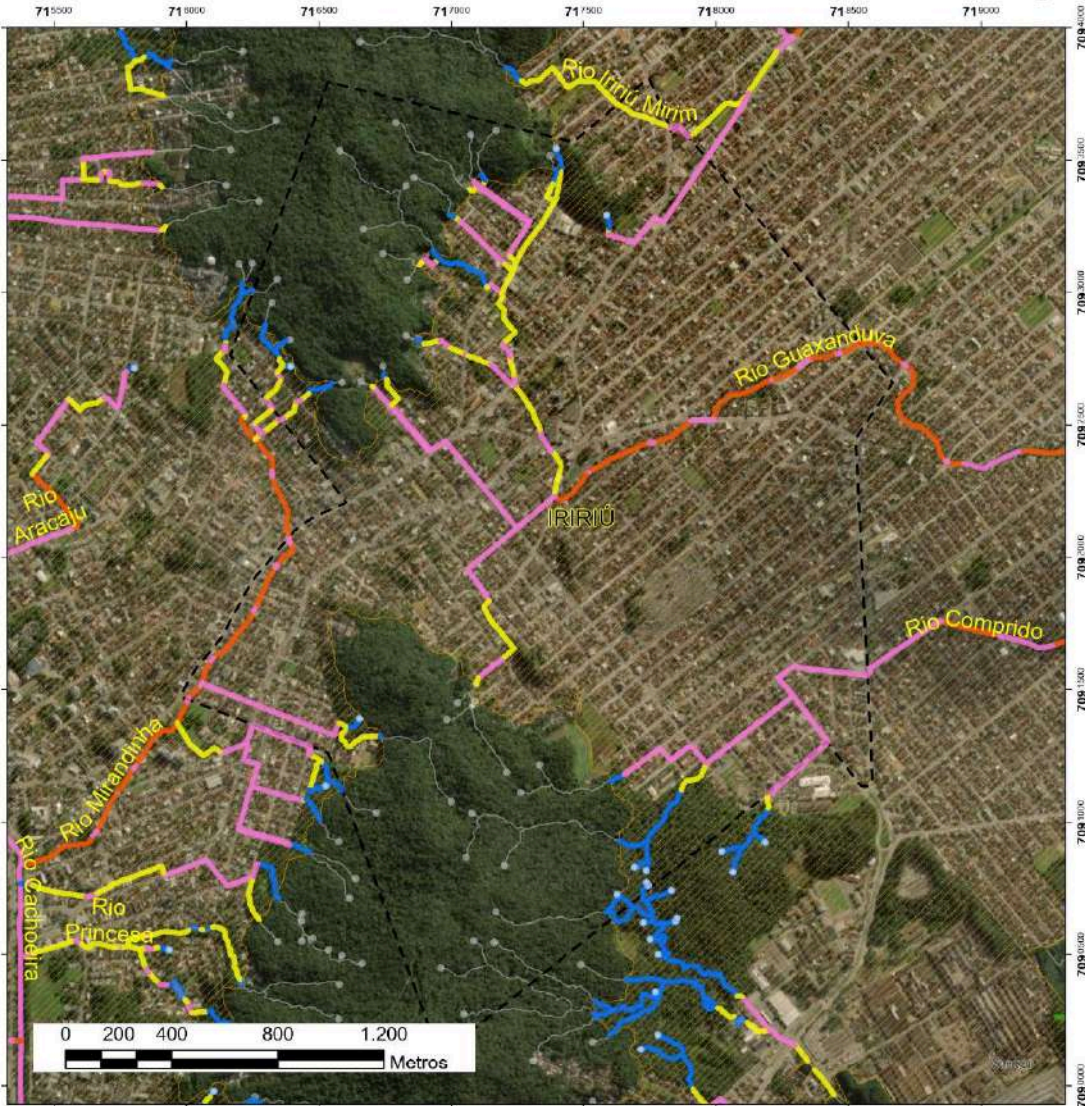




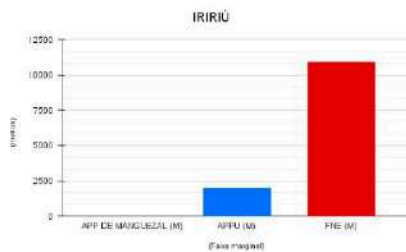
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



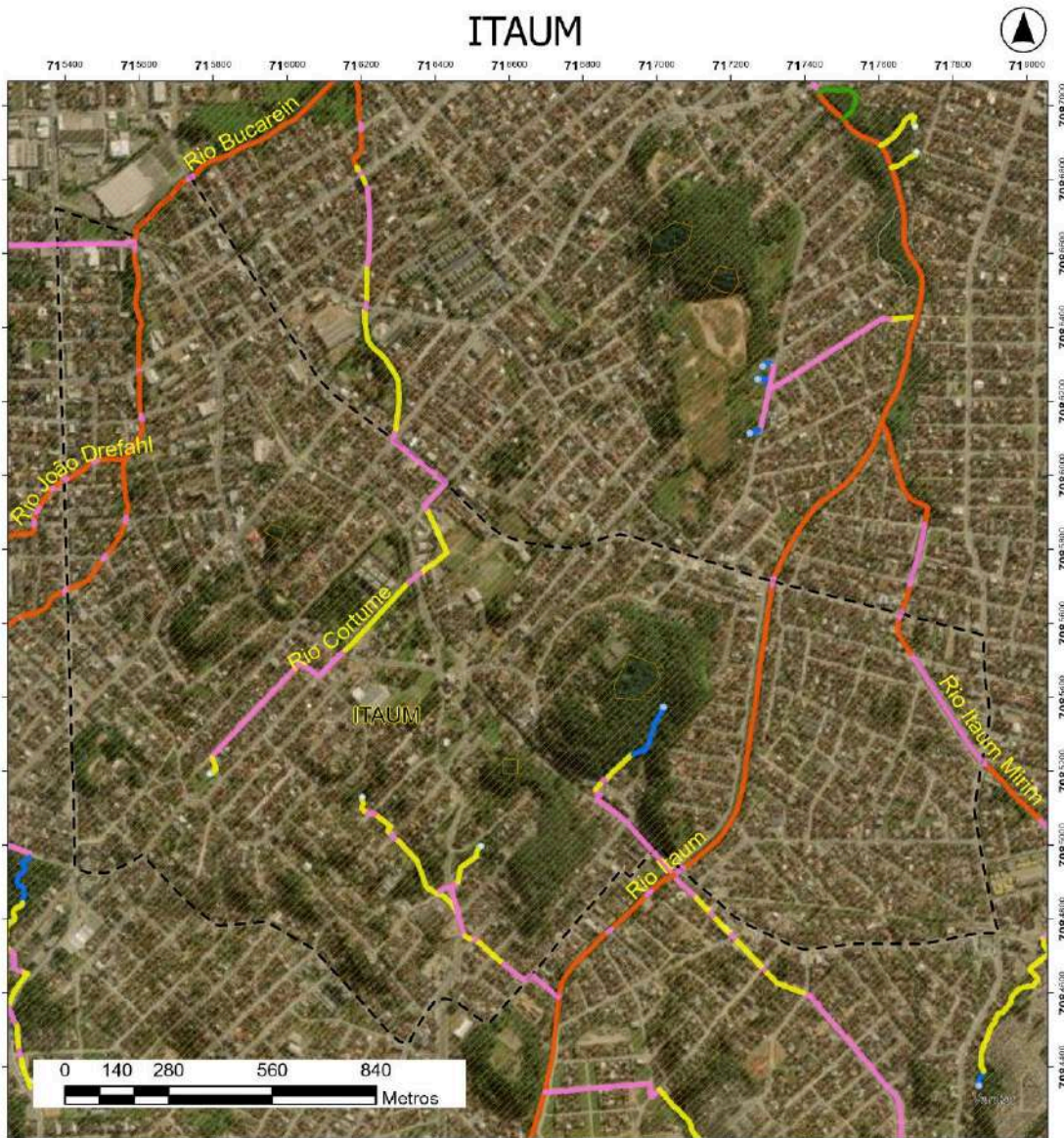
IRIRIÚ



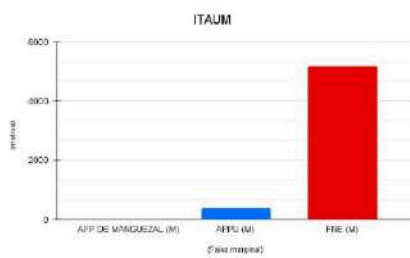
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



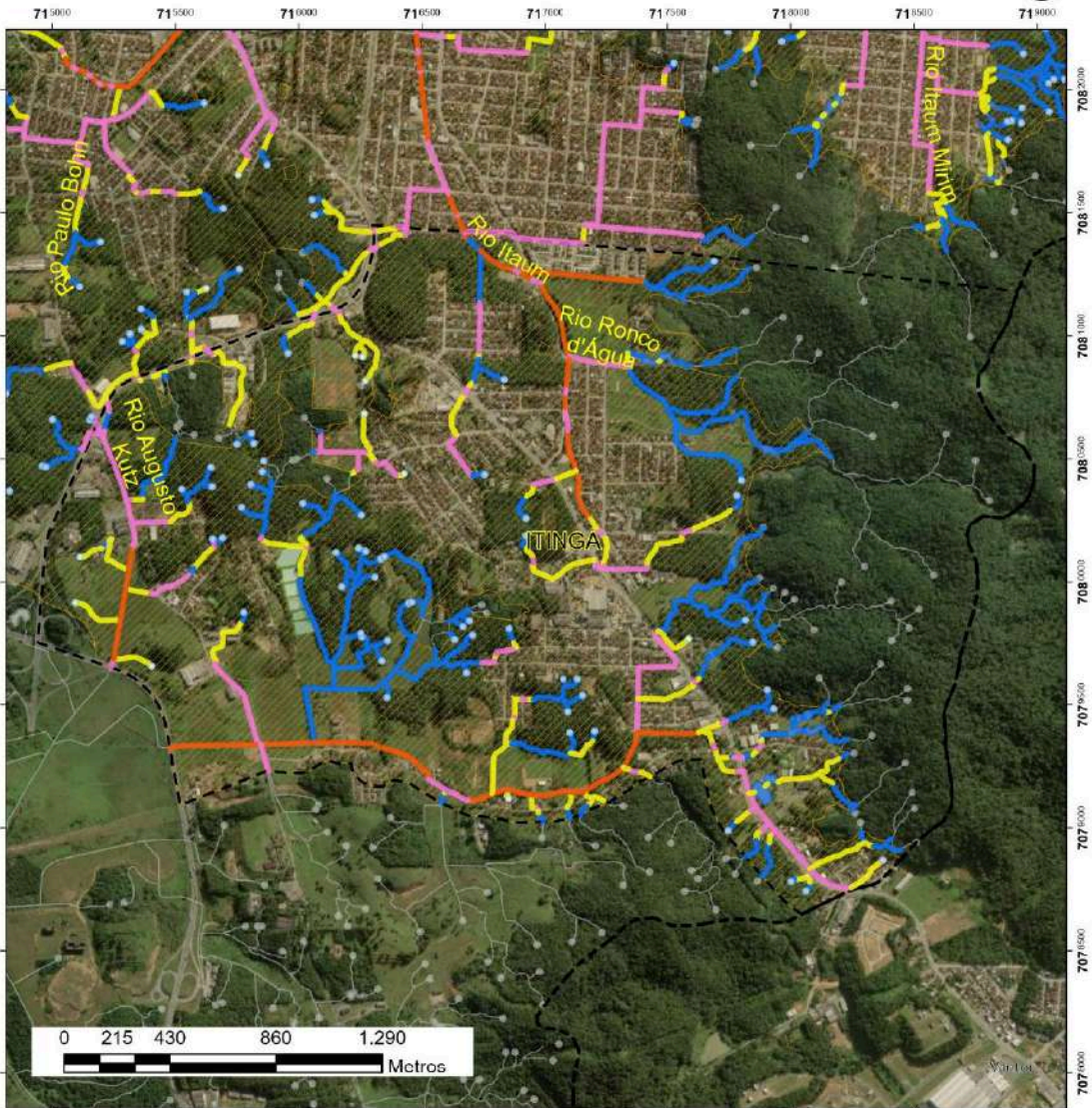
ITAUM



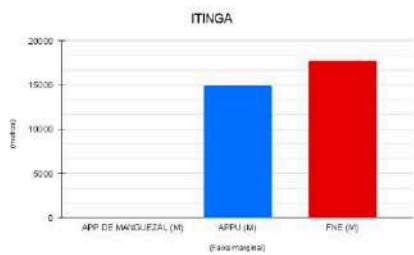
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Representamento AUC
 - Representamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



ITINGA



- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



MEIO AMBIENTE

JARDIM IRIRIÚ

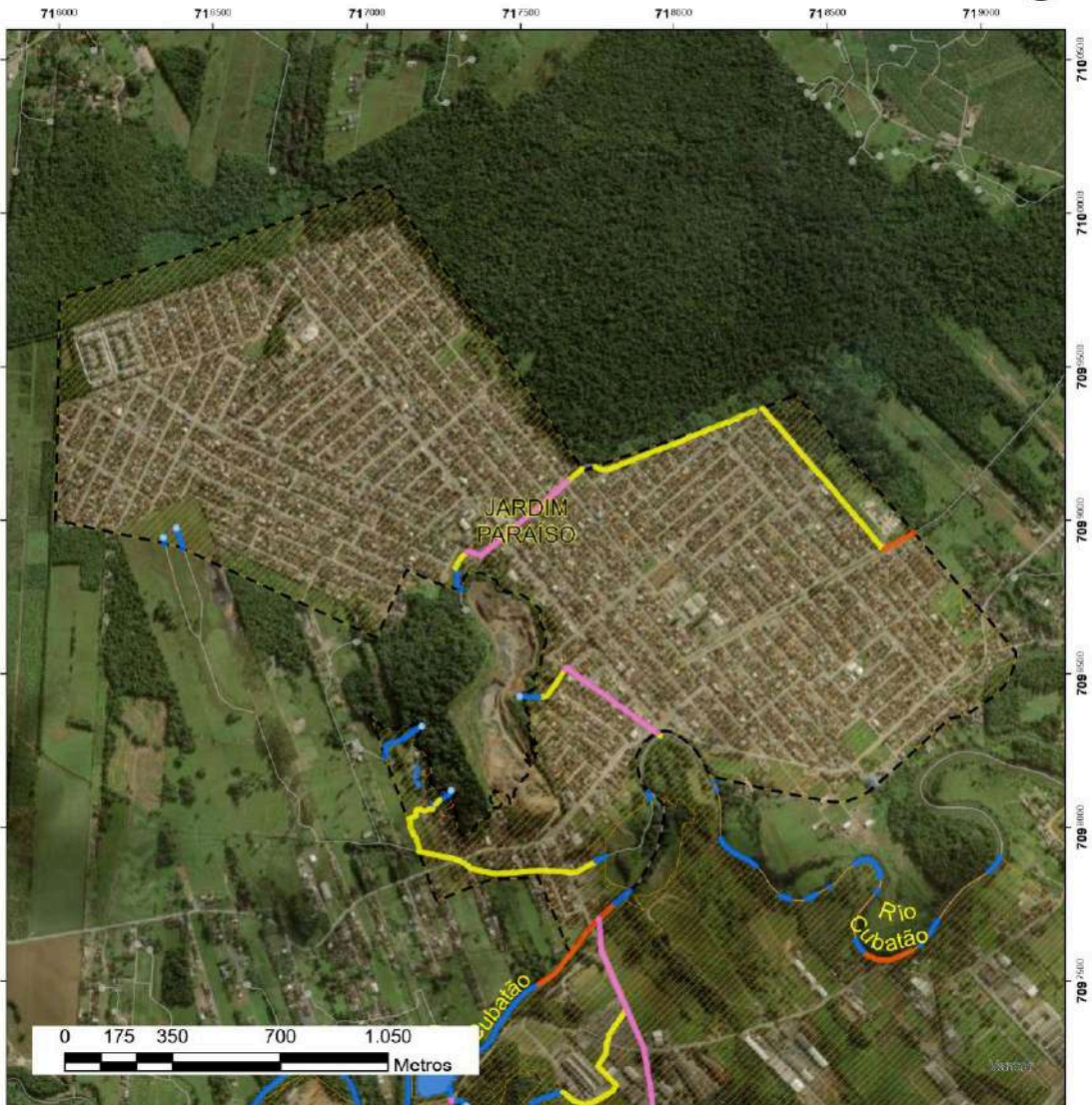


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Representamento AUC
 - Representamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

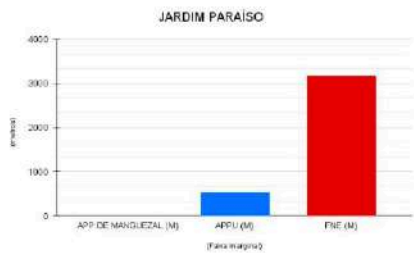


MEIO AMBIENTE

JARDIM PARAÍSO



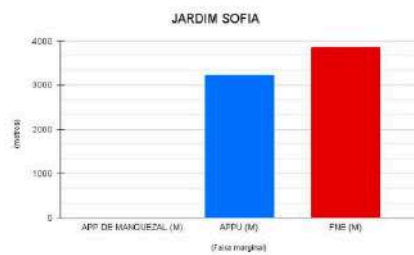
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



JARDIM SOFIA



- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

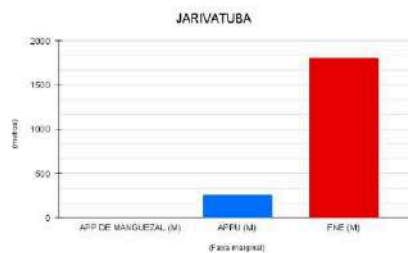


MEIO AMBIENTE

JARIVATUBA

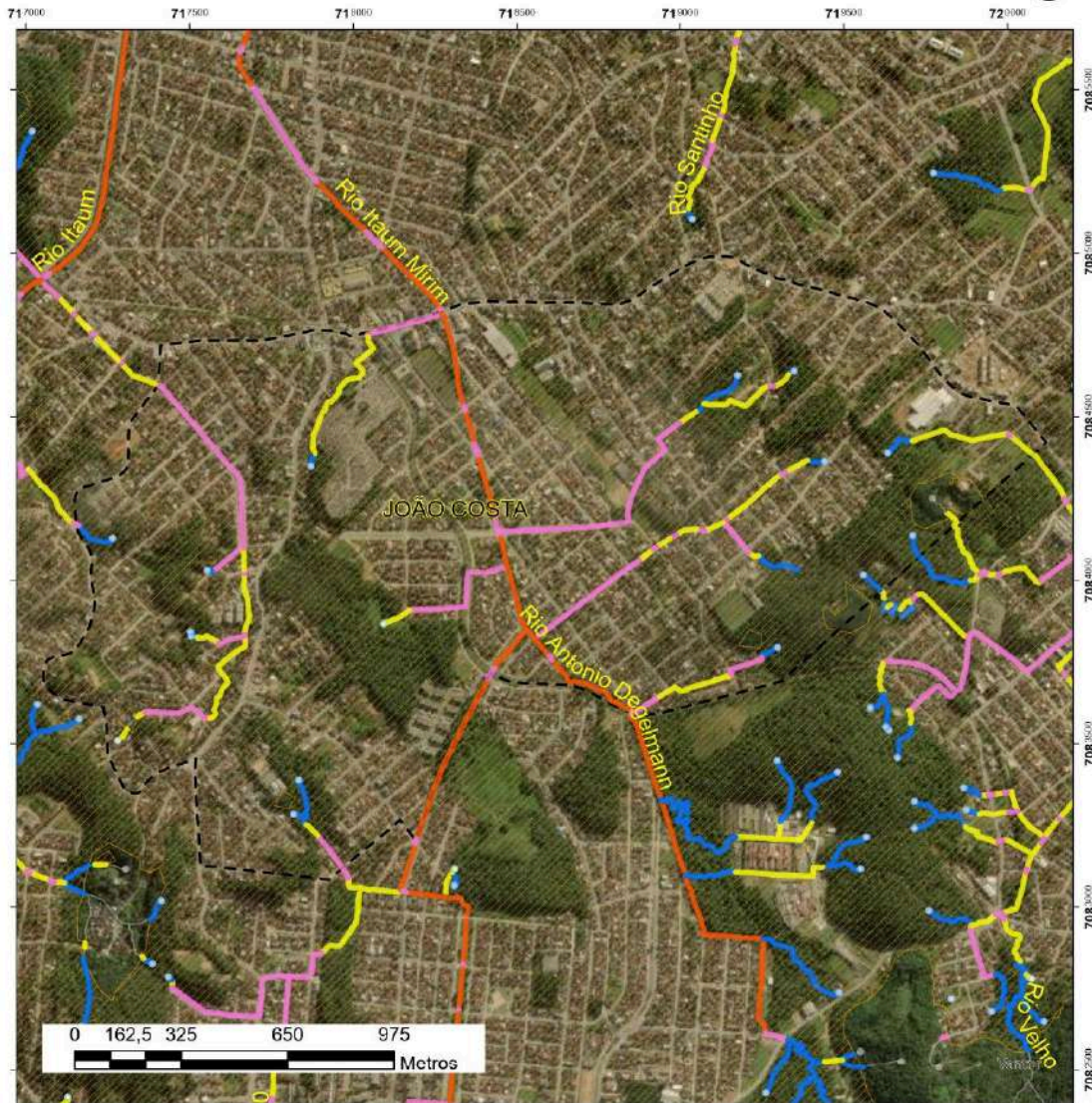


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Representamento AUC
 - Representamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

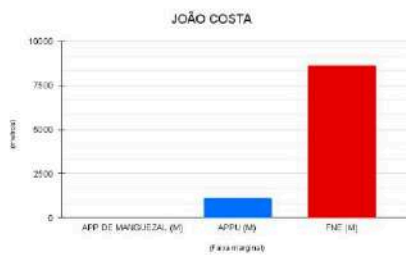


MEIO AMBIENTE

JOÃO COSTA

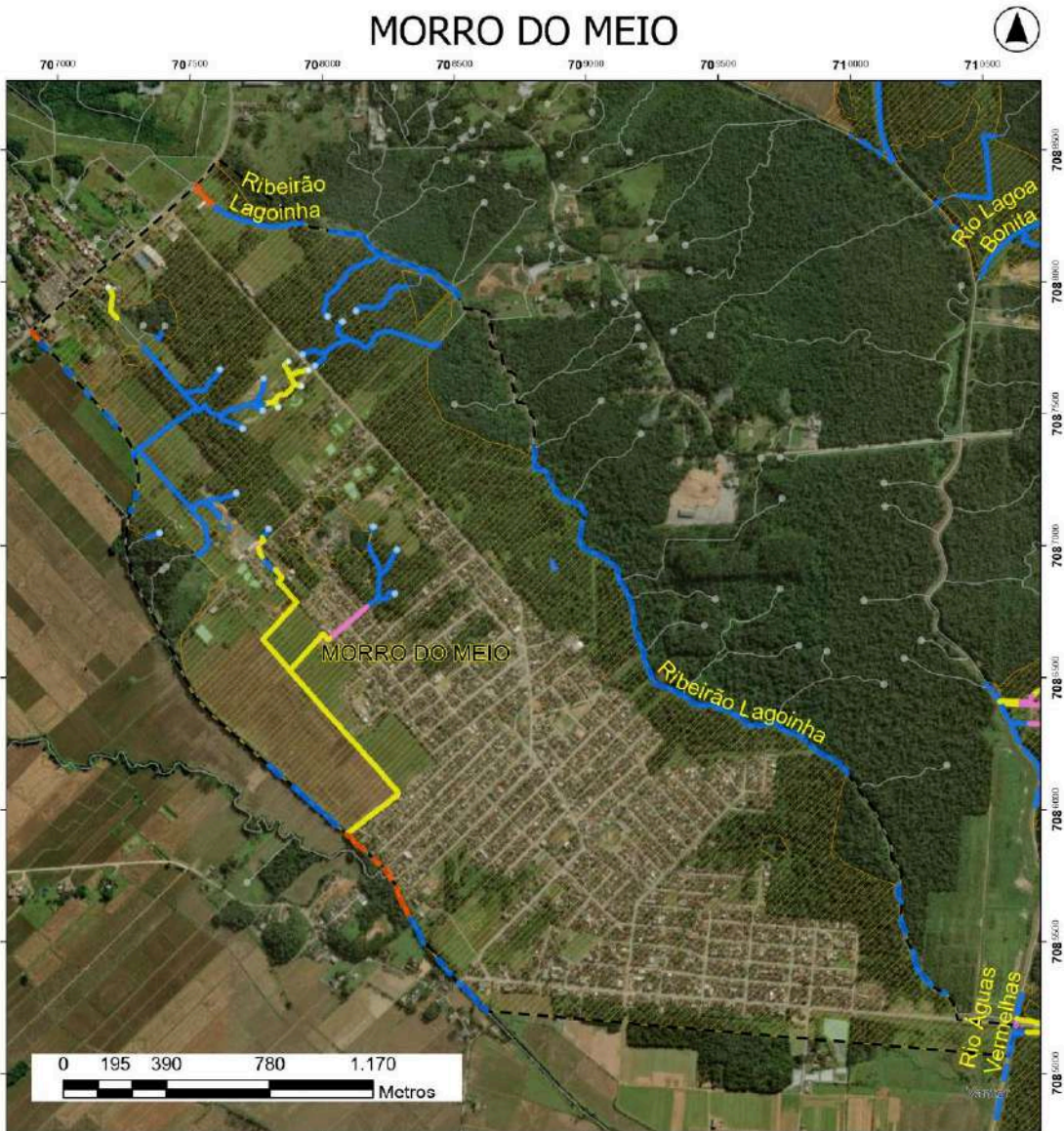


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Representamento AUC
 - Representamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - - - Limite de bairro



MEIO AMBIENTE

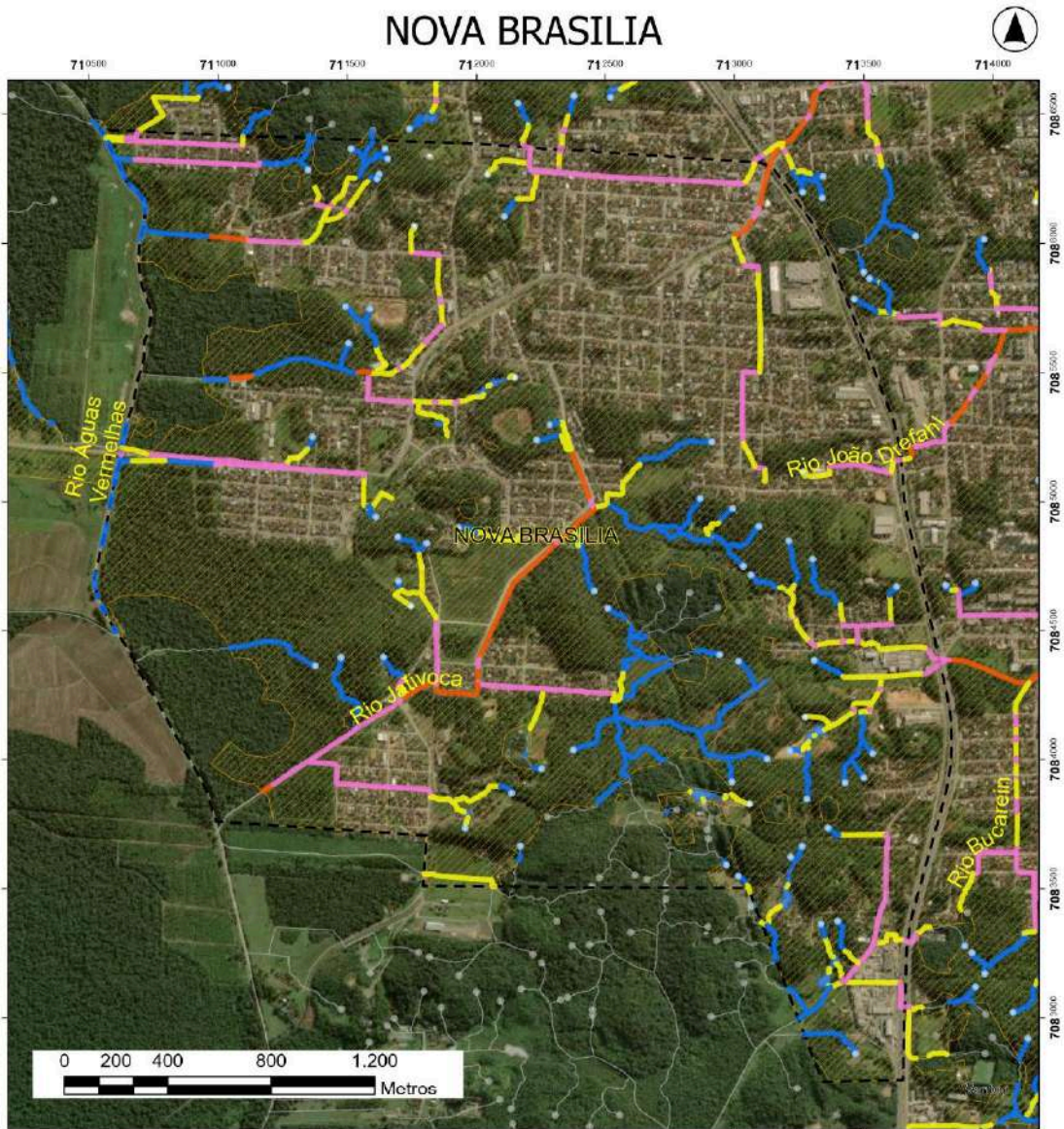
MORRO DO MEIO



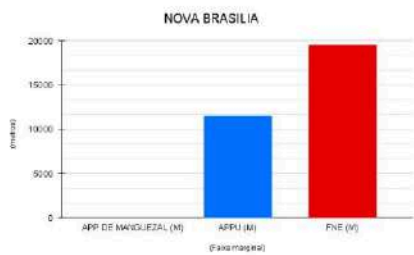
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



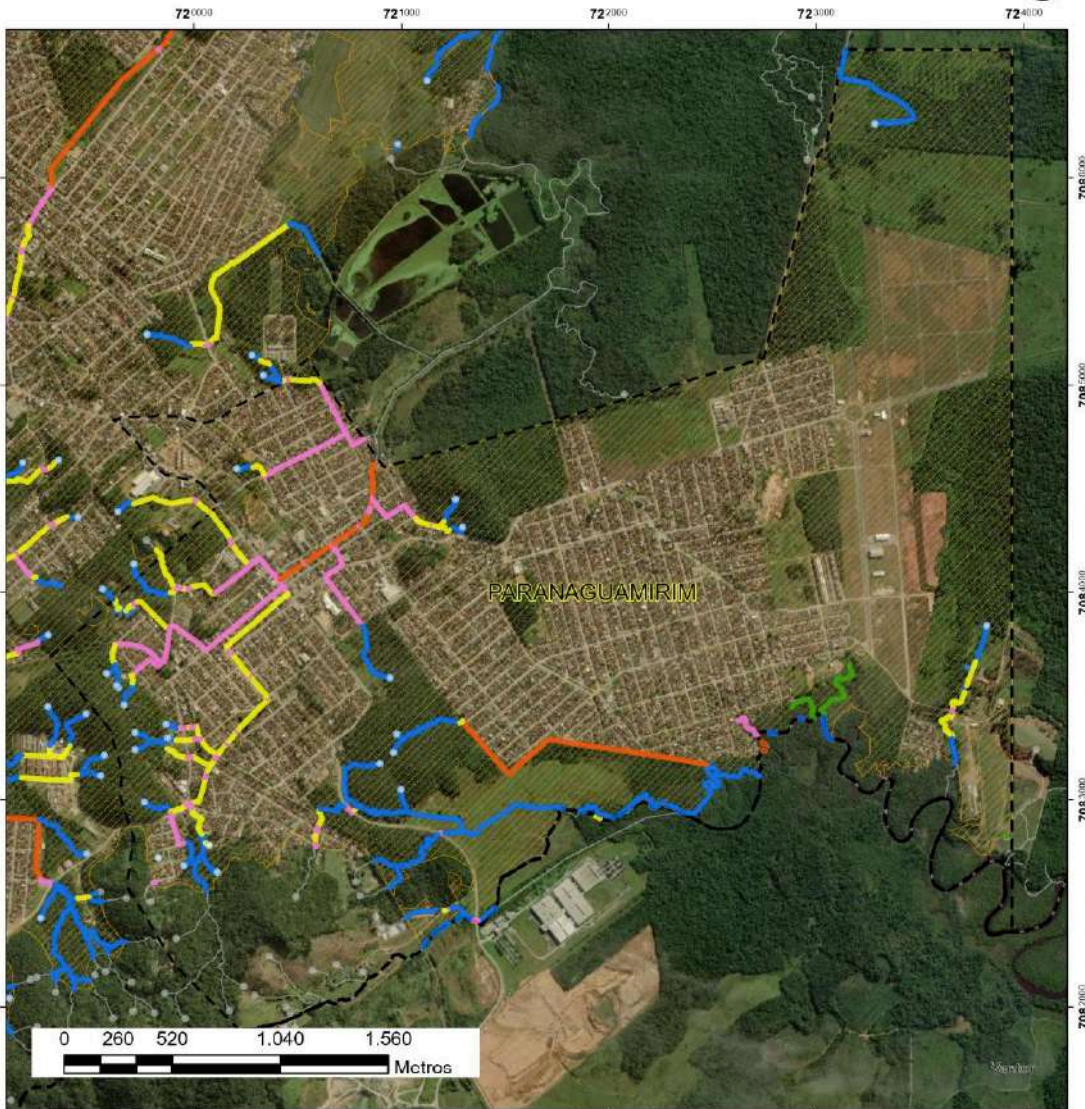
NOVA BRASÍLIA



- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



PARANAGUAMIRIM

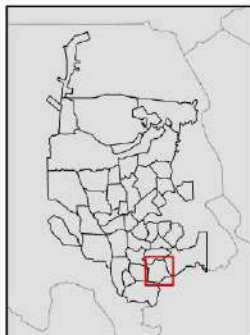
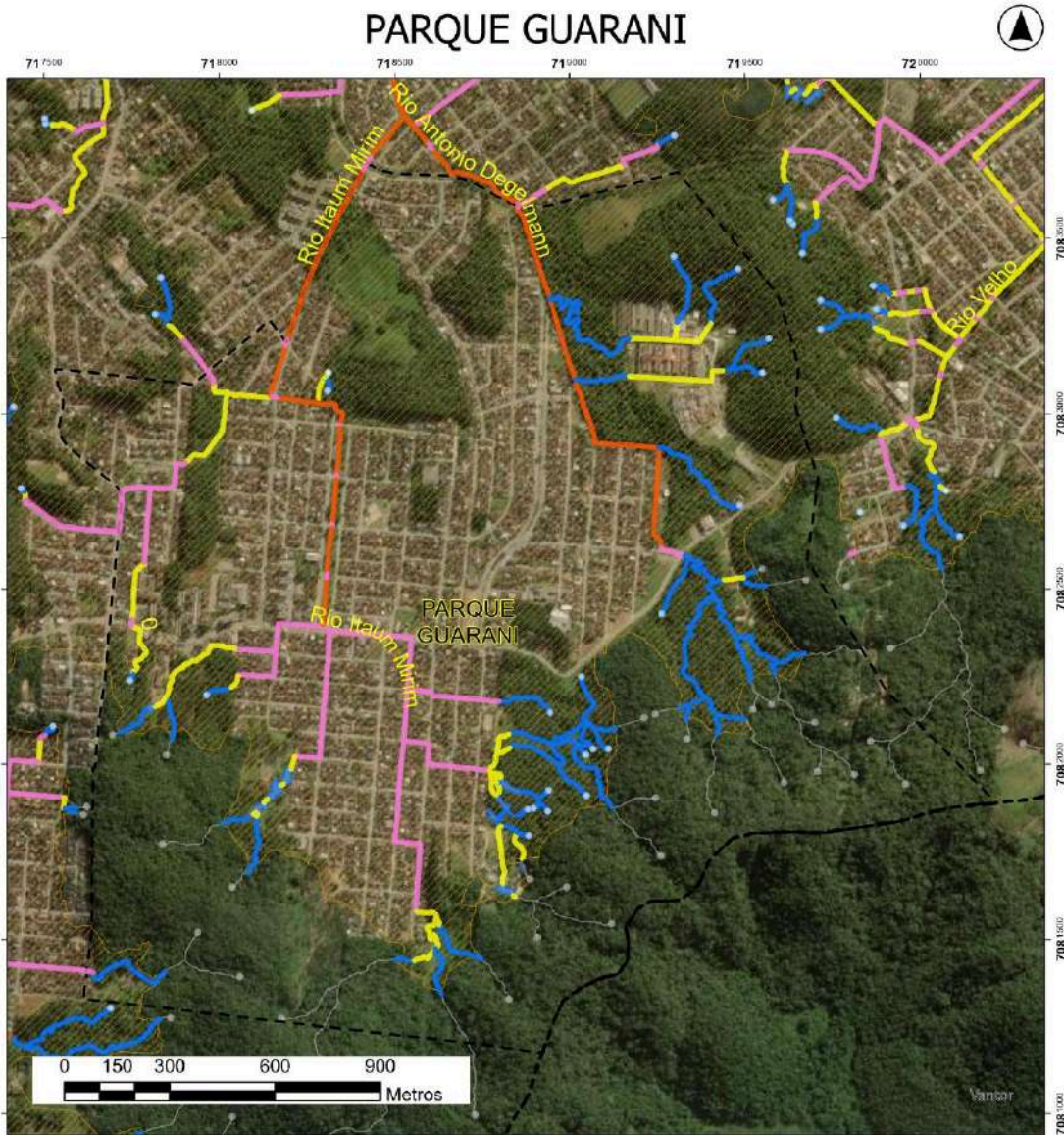


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



MEIO AMBIENTE

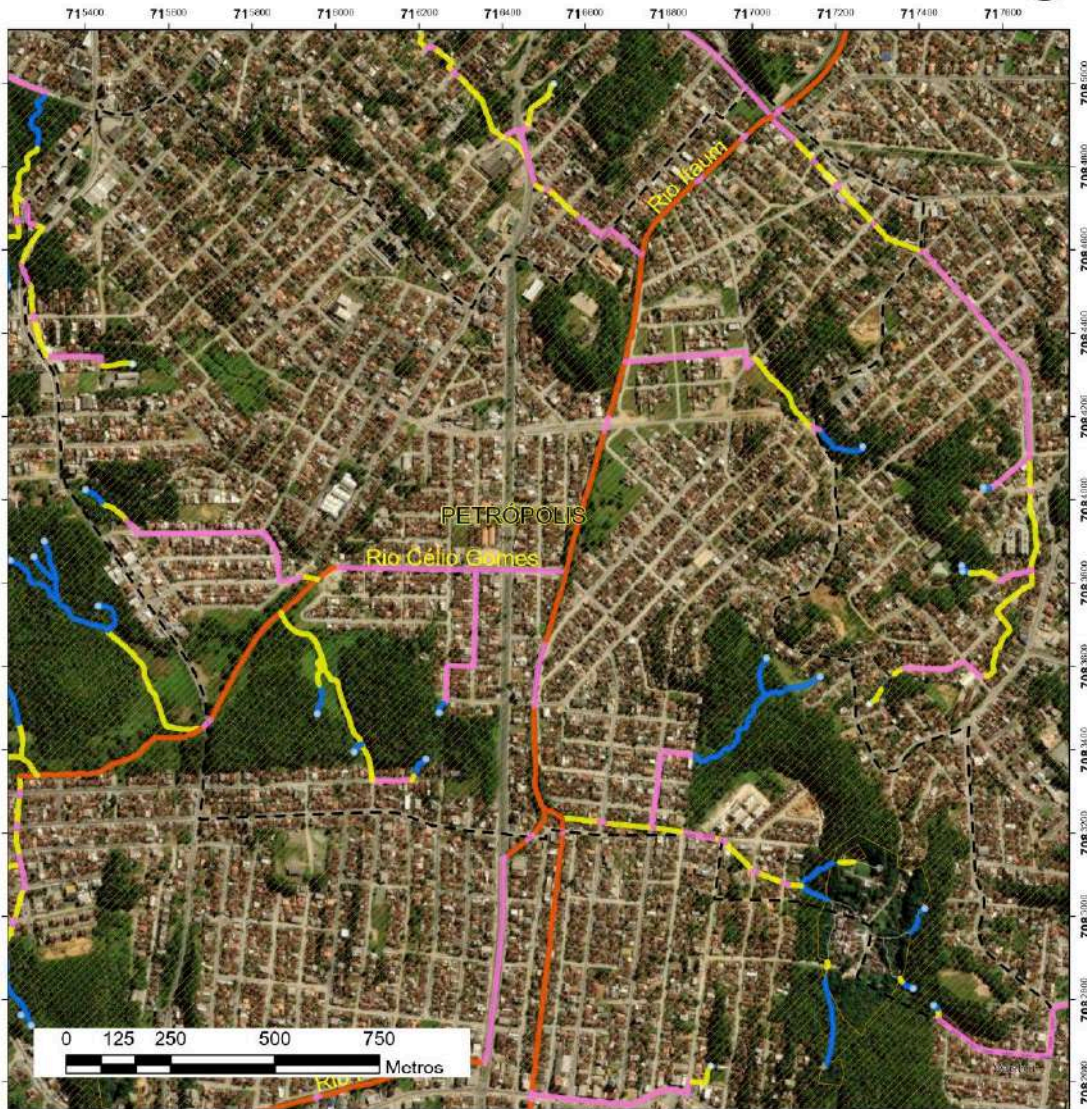
PARQUE GUARANI



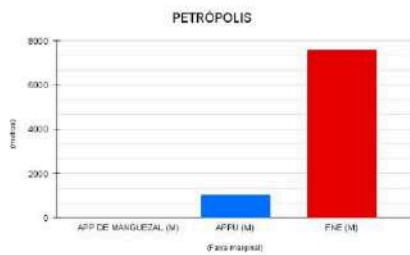
- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



PETRÓPOLIS

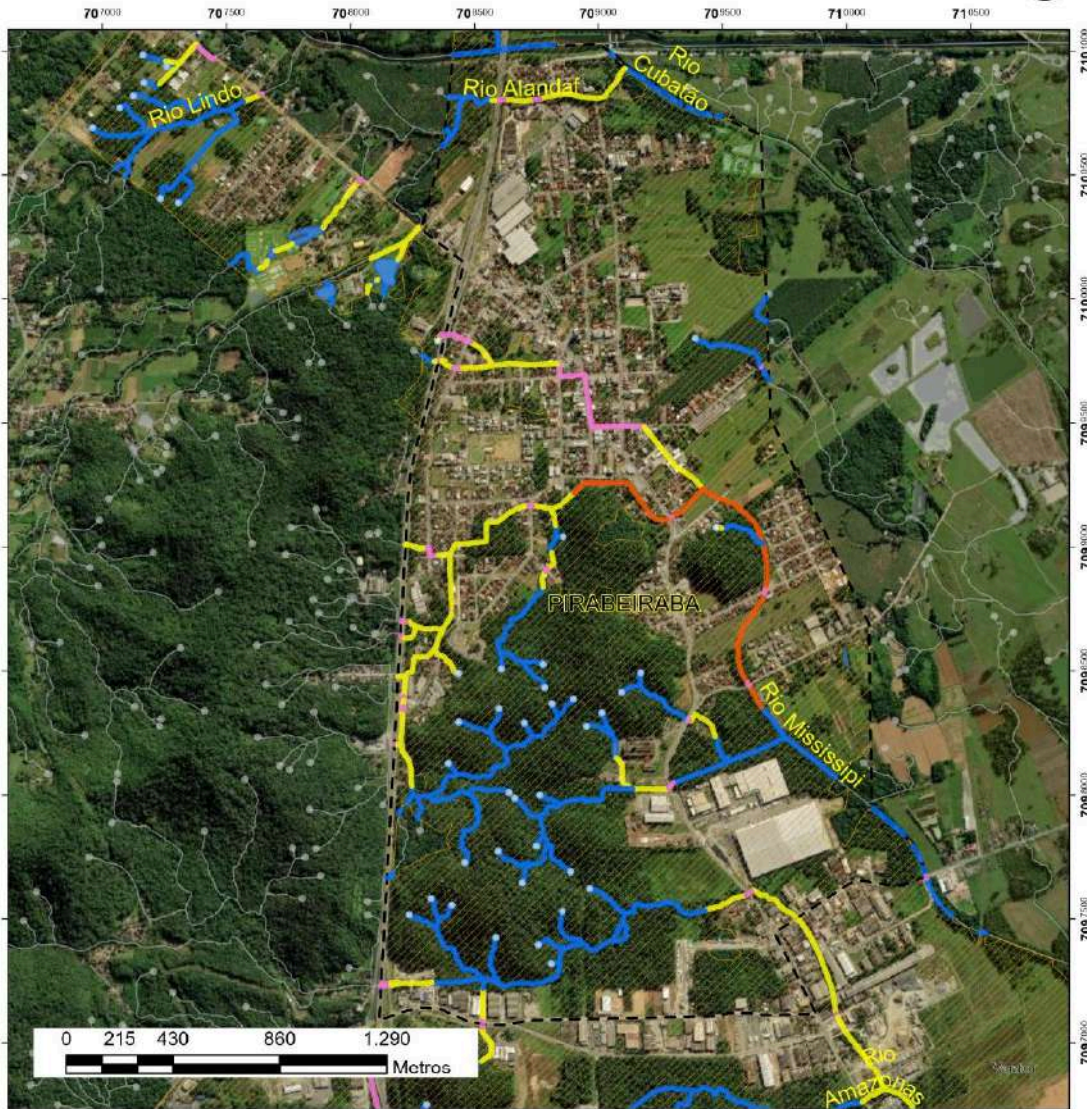


- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

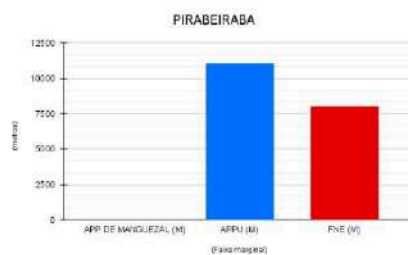


MEIO AMBIENTE

PIRABEIRABA

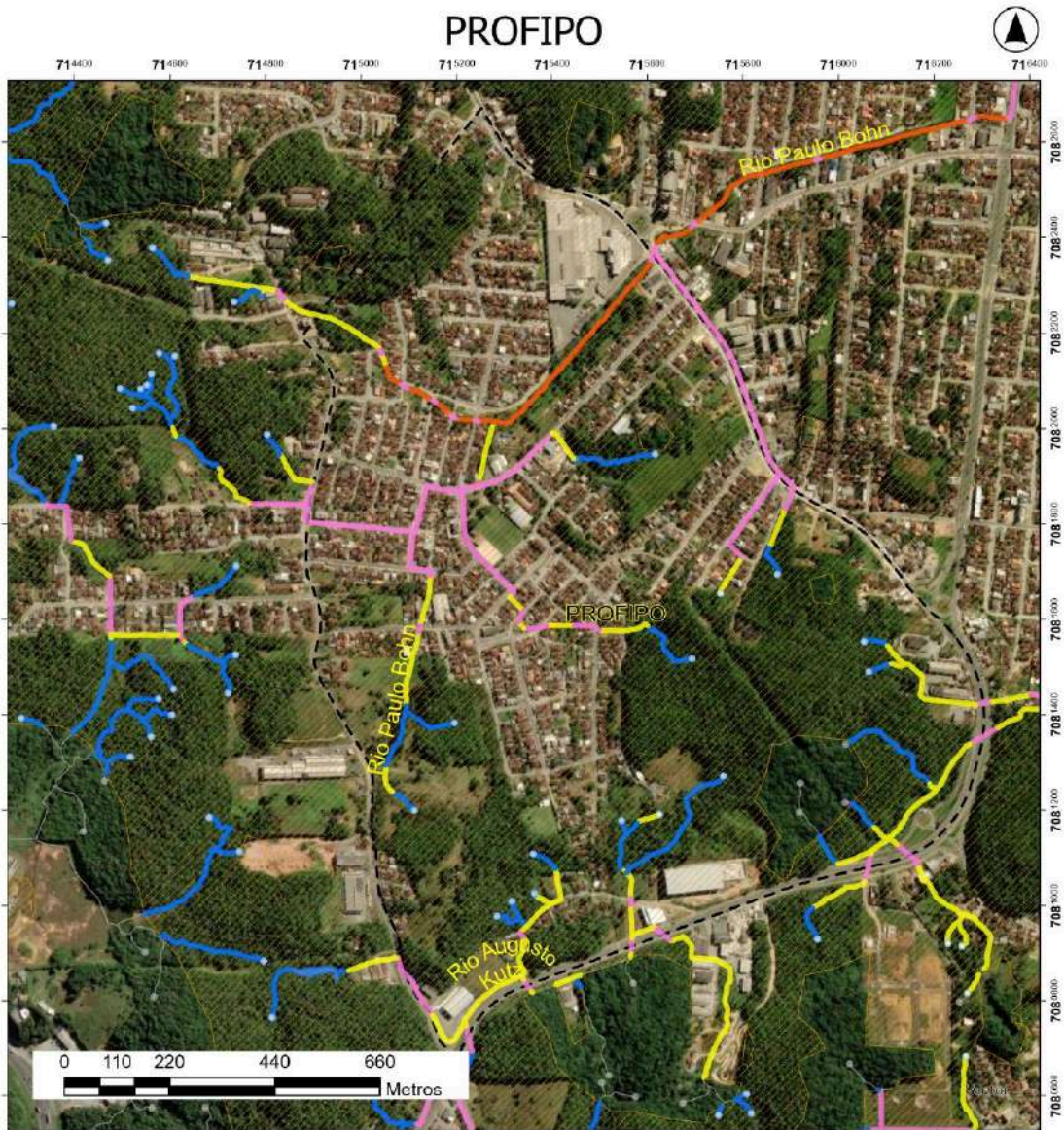


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

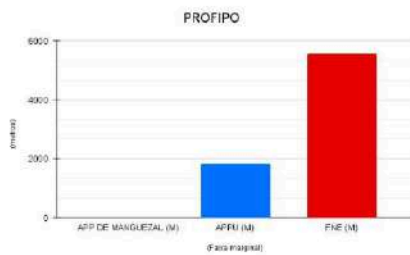


MEIO AMBIENTE

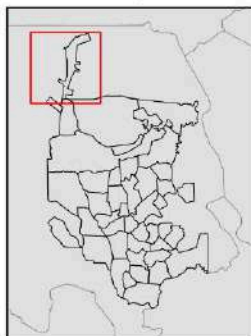
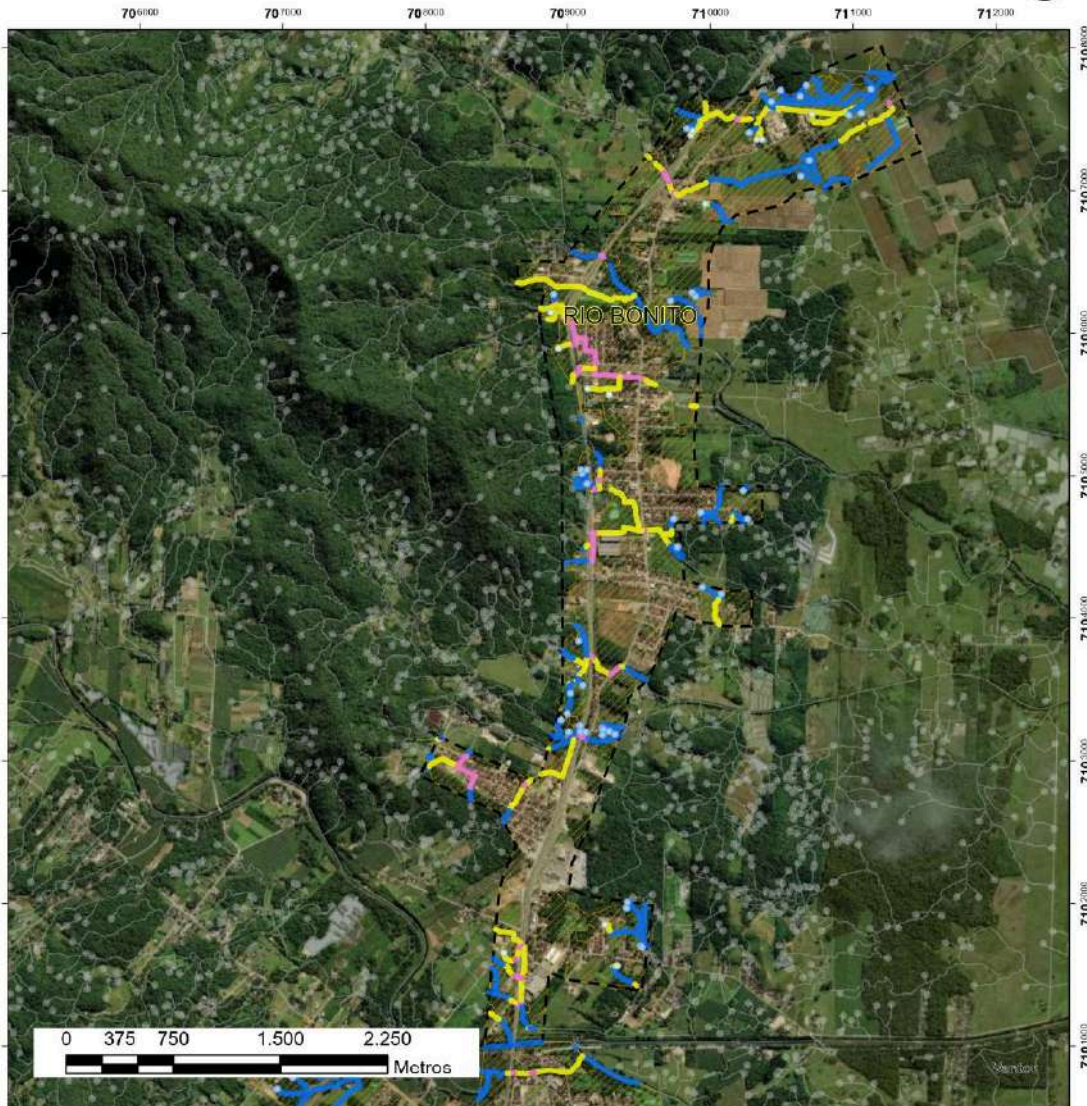
PROFIPO



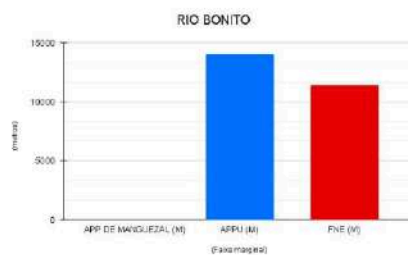
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



RIO BONITO

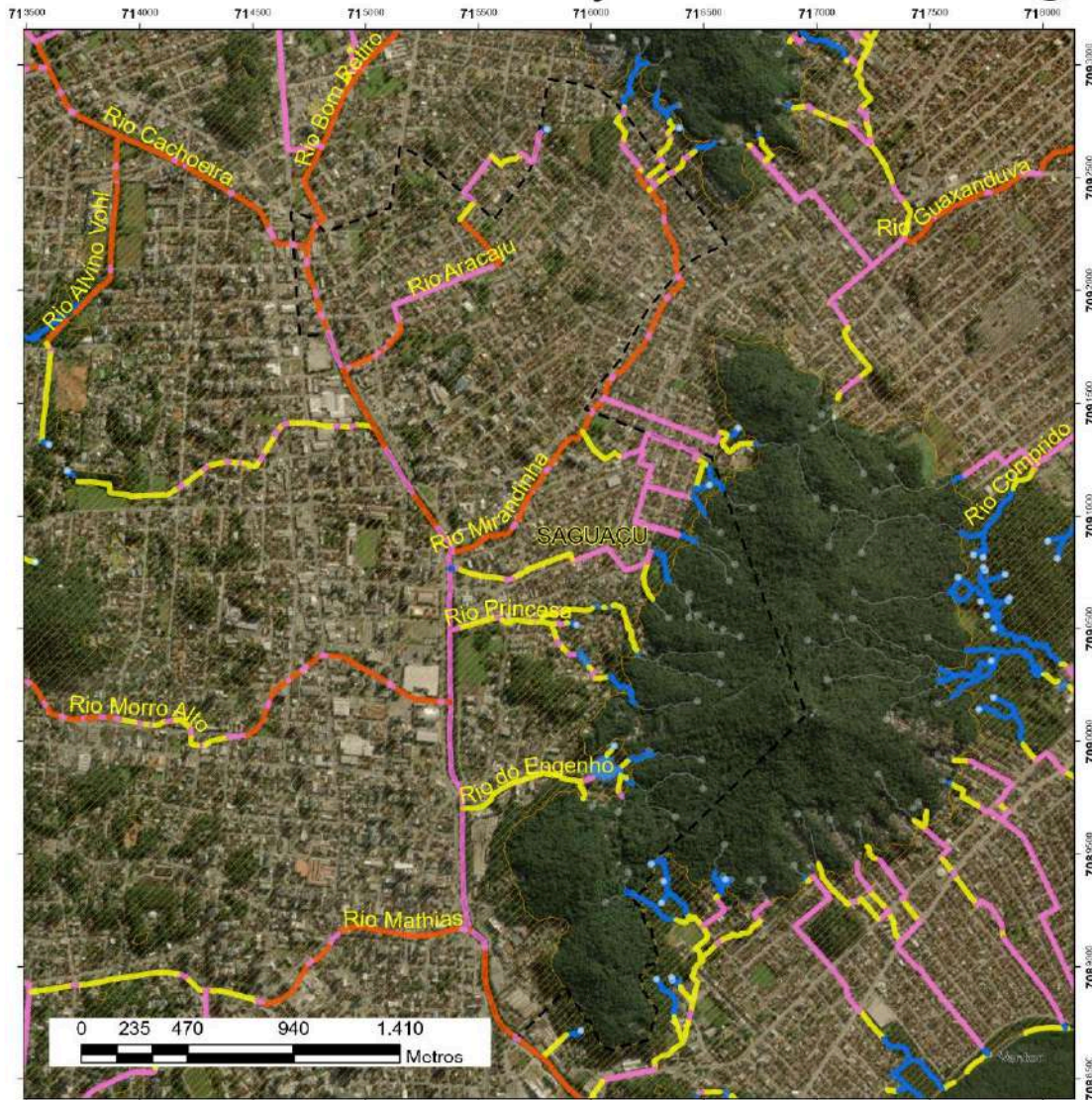


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

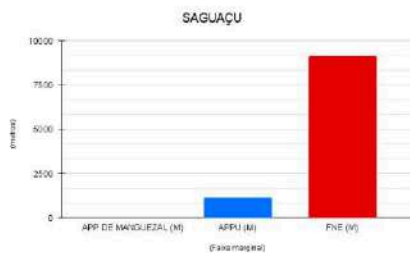


MEIO AMBIENTE

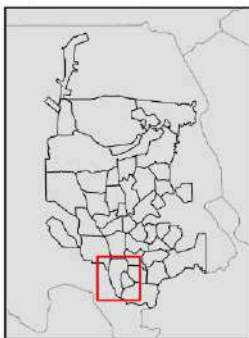
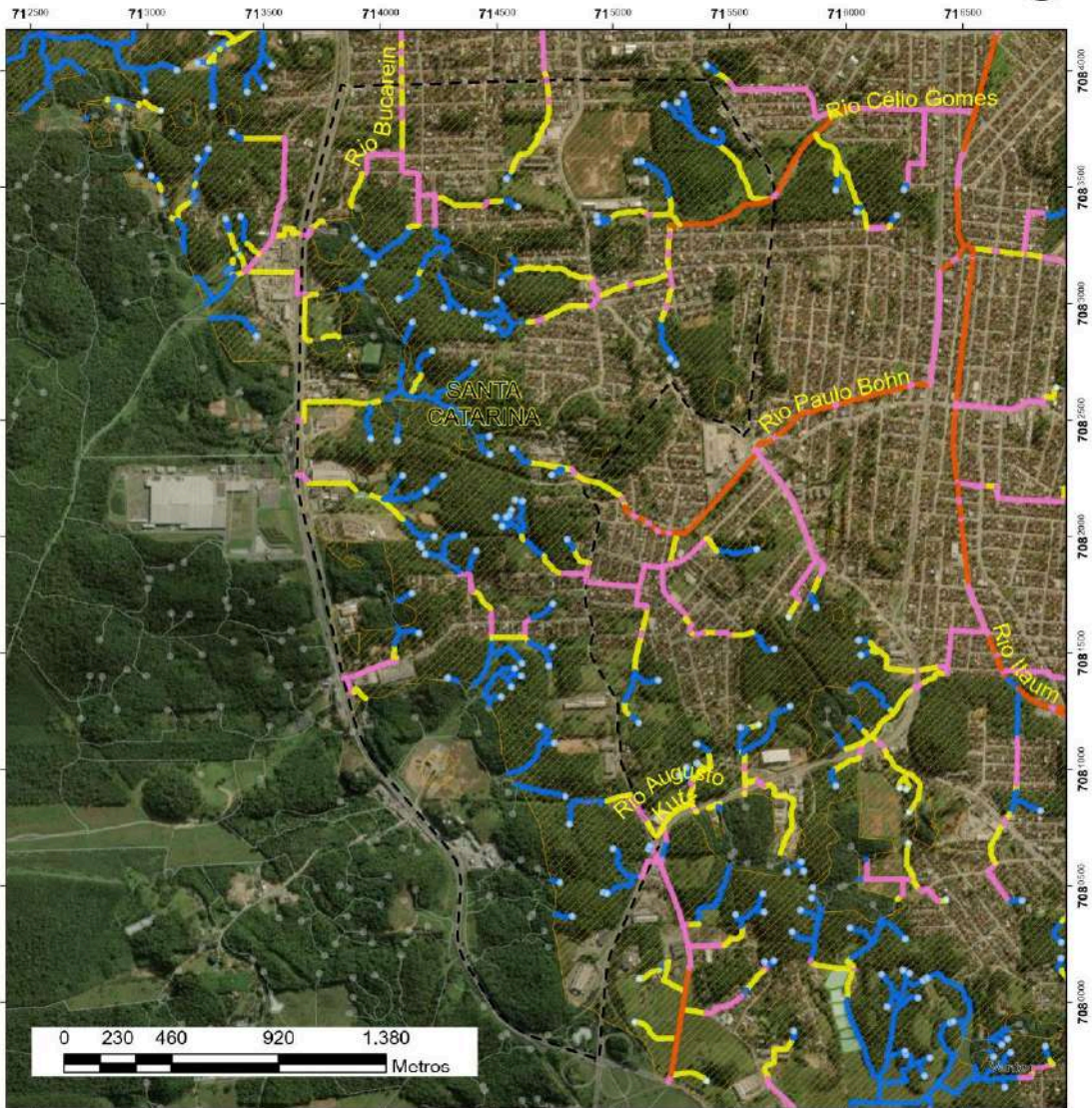
SAGUAÇU



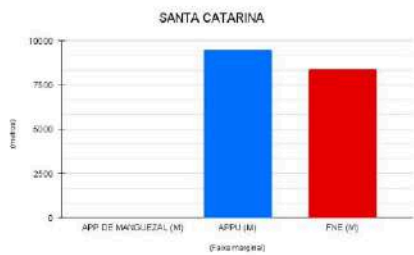
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



SANTA CATARINA

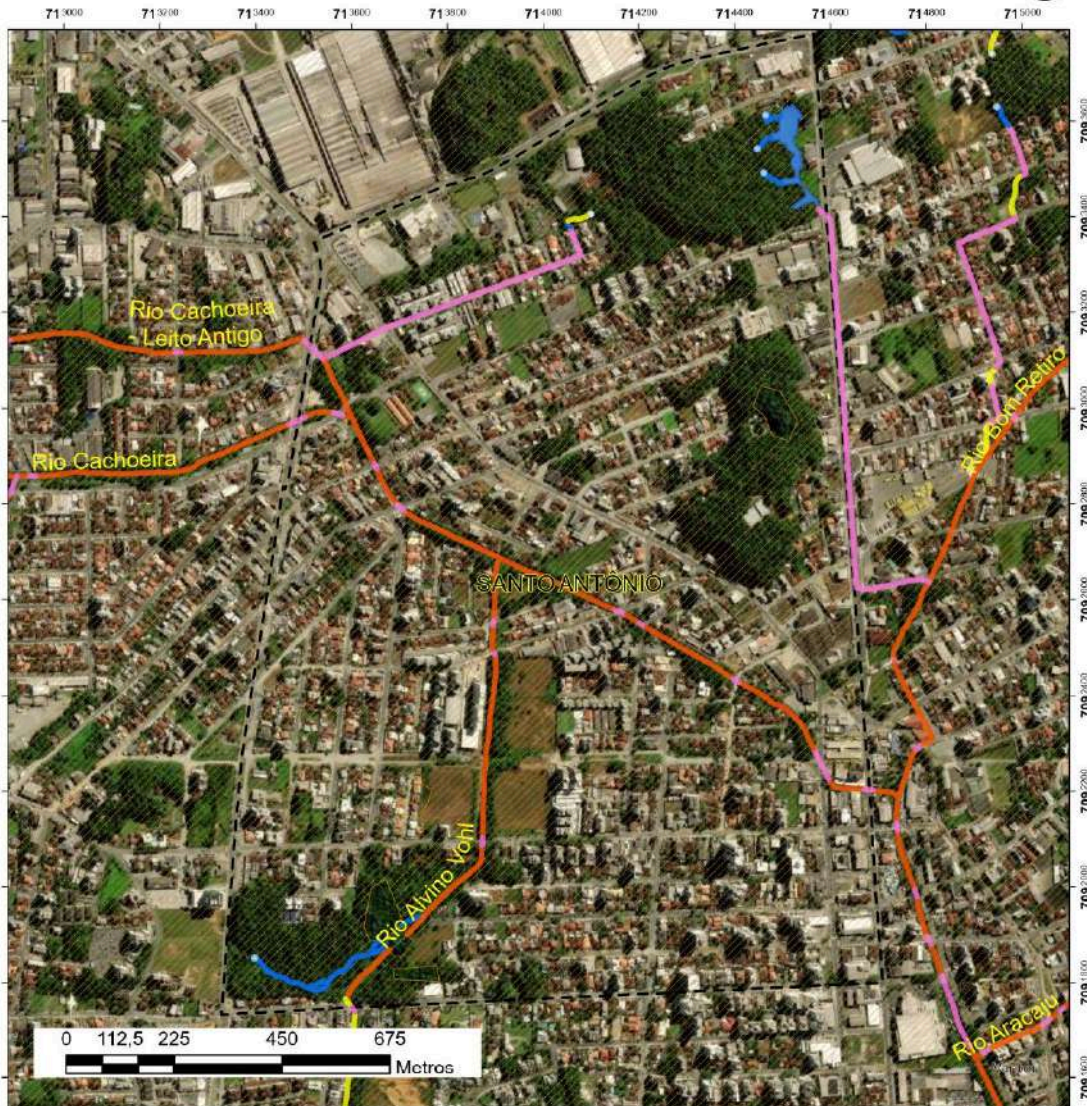


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

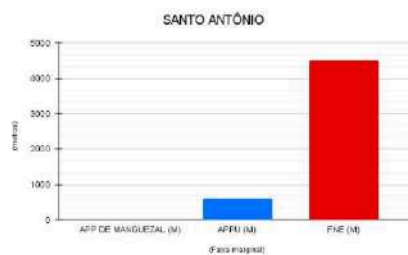


MEIO AMBIENTE

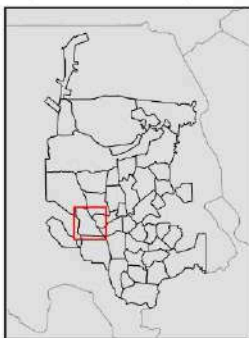
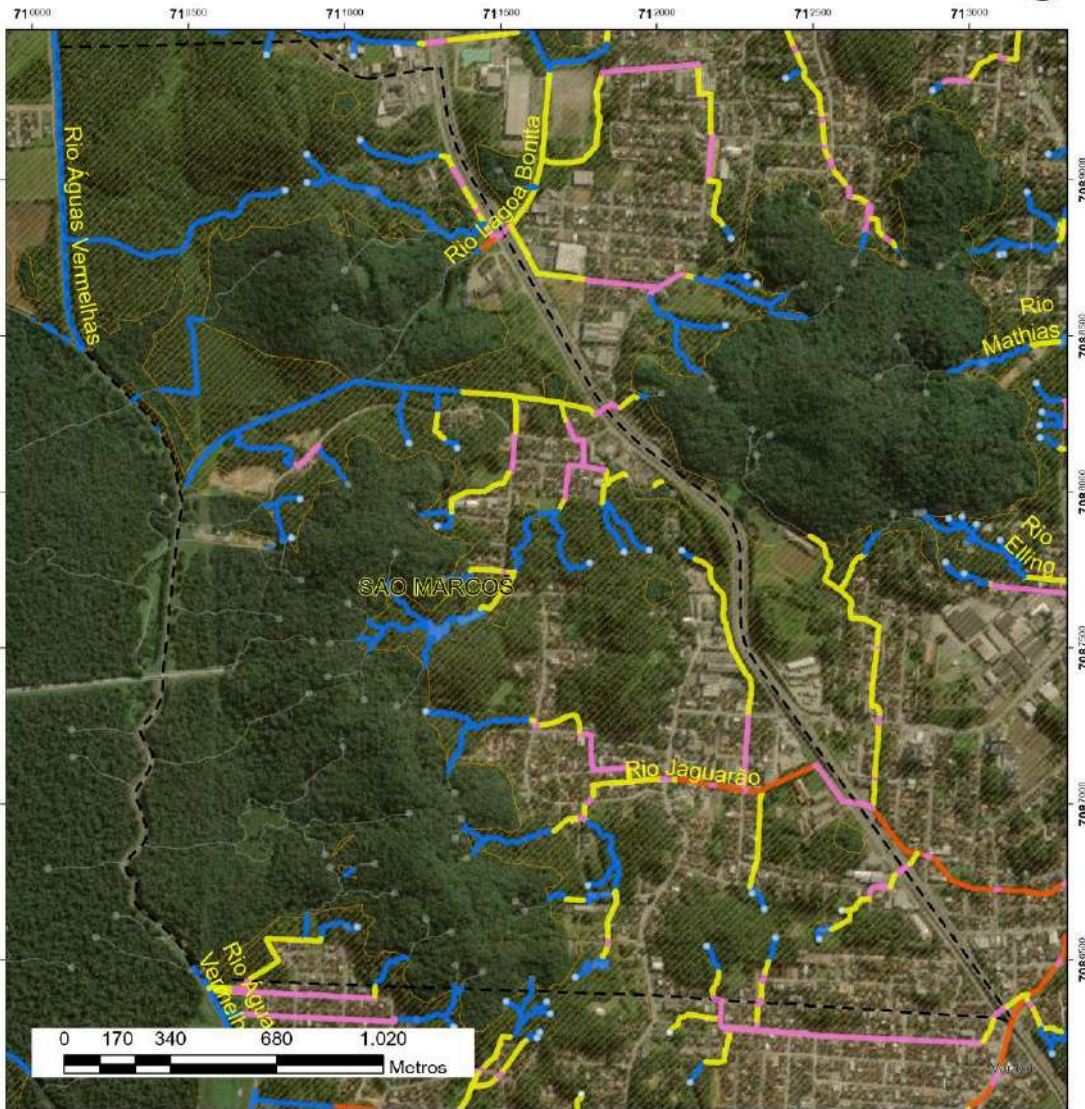
SANTO ANTÔNIO



- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Representamento AUC
 - Representamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



SÃO MARCOS

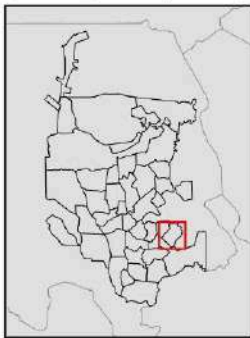
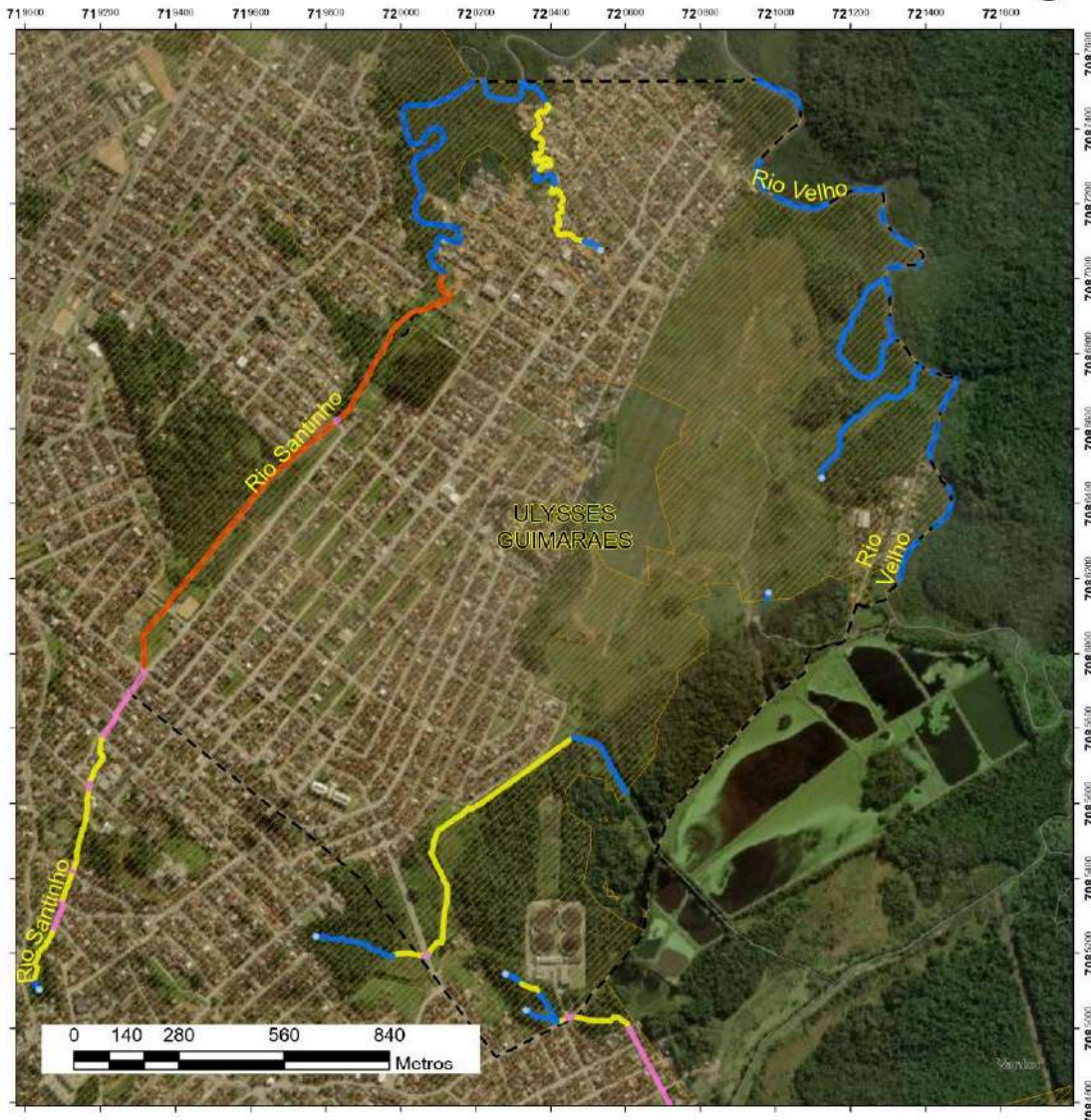


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

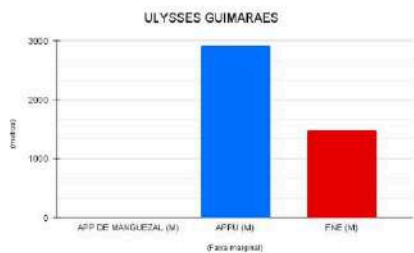


MEIO AMBIENTE

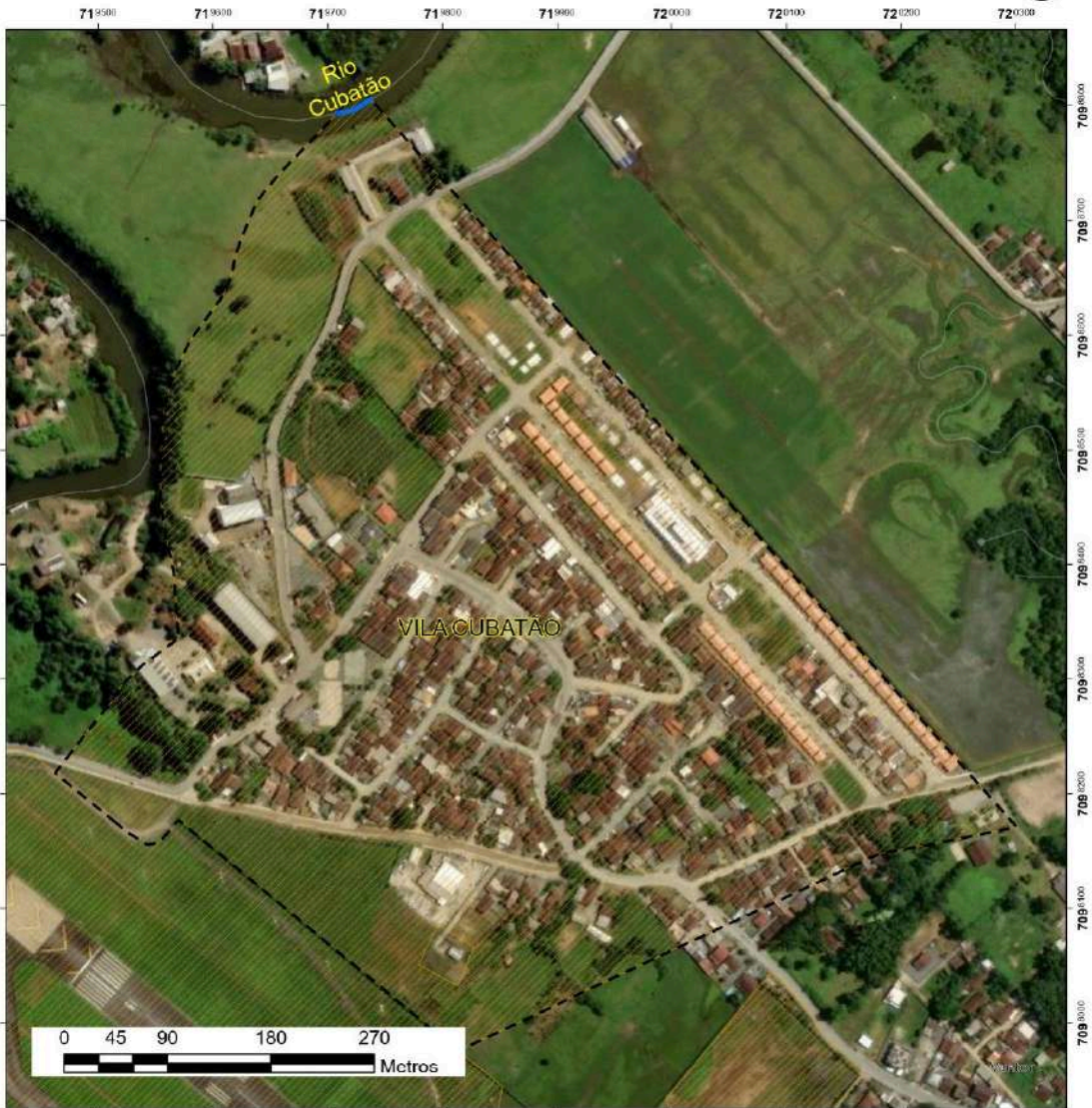
ULYSSES GUIMARÃES



- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Representação AUC
 - Representação Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



VILA CUBATÃO

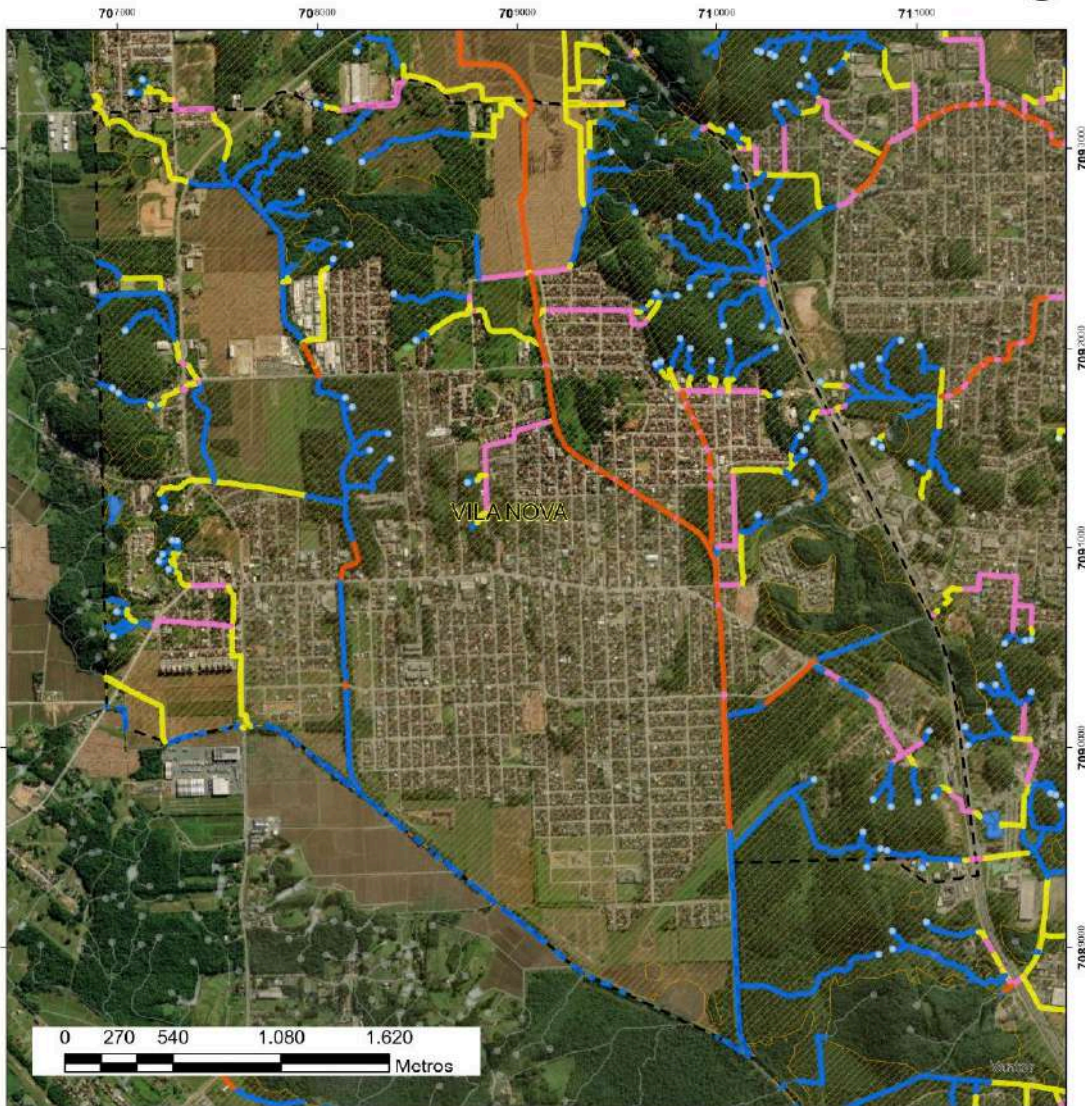


- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Representamento AUC
 - Representamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro

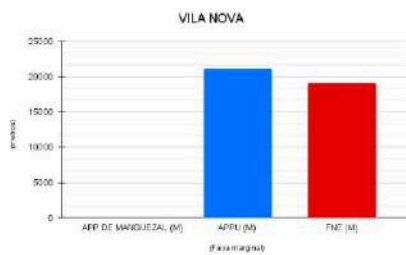


MEIO AMBIENTE

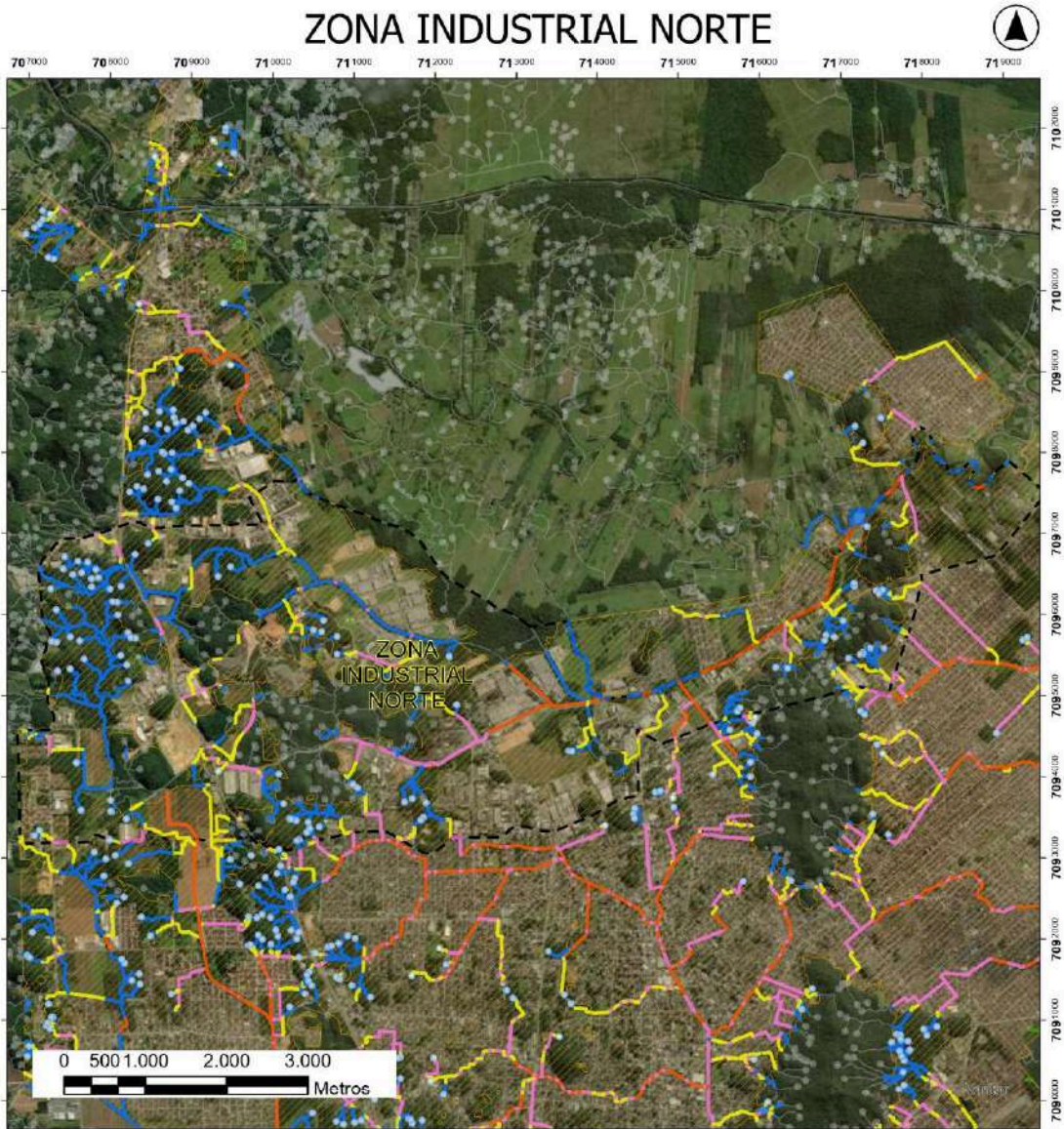
VILA NOVA



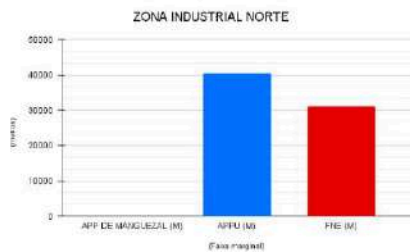
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



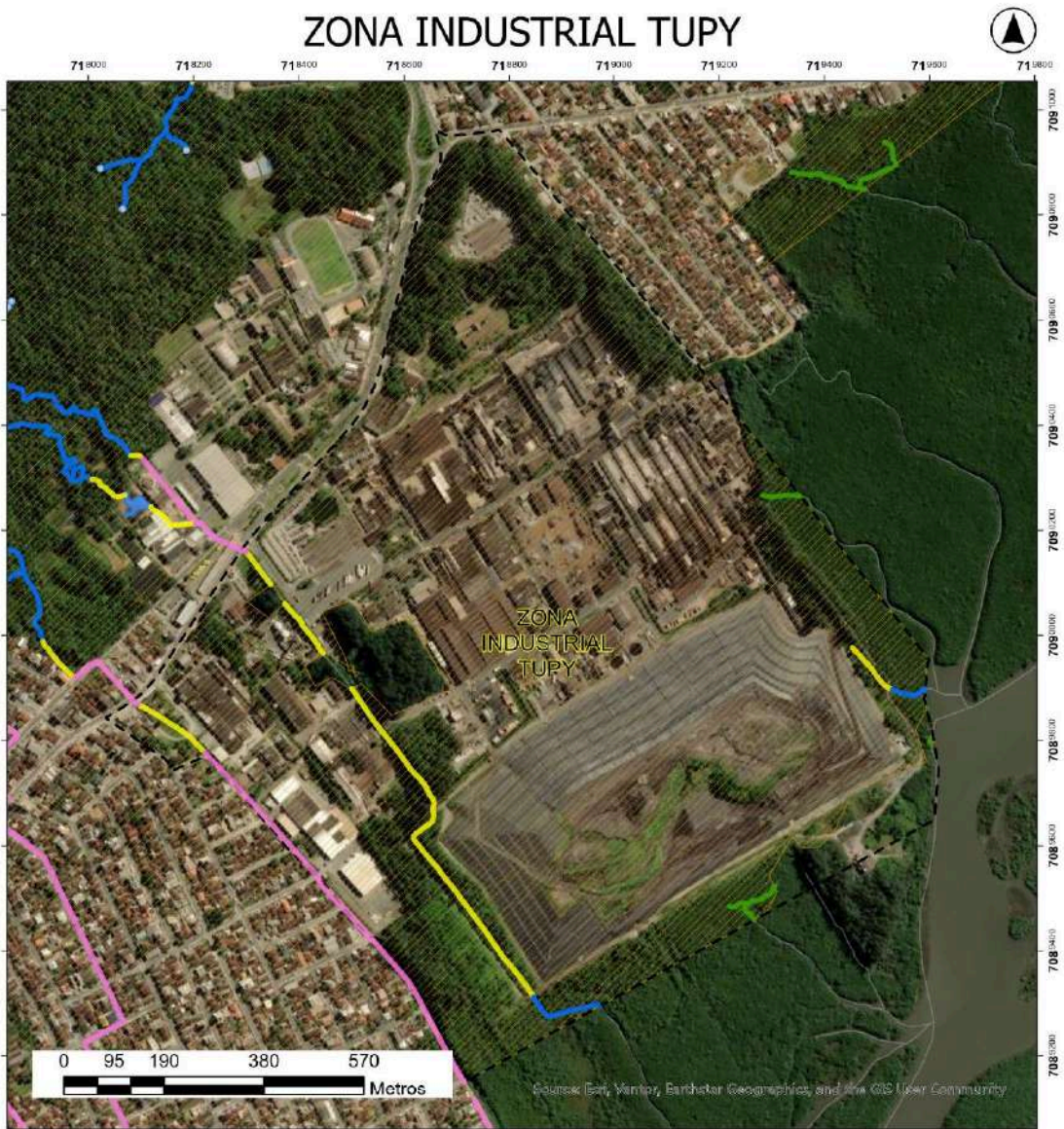
ZONA INDUSTRIAL NORTE



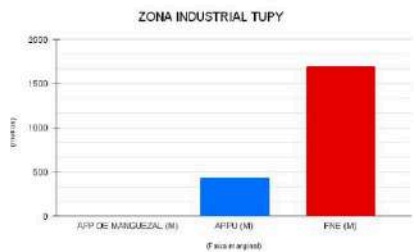
- Legenda**
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



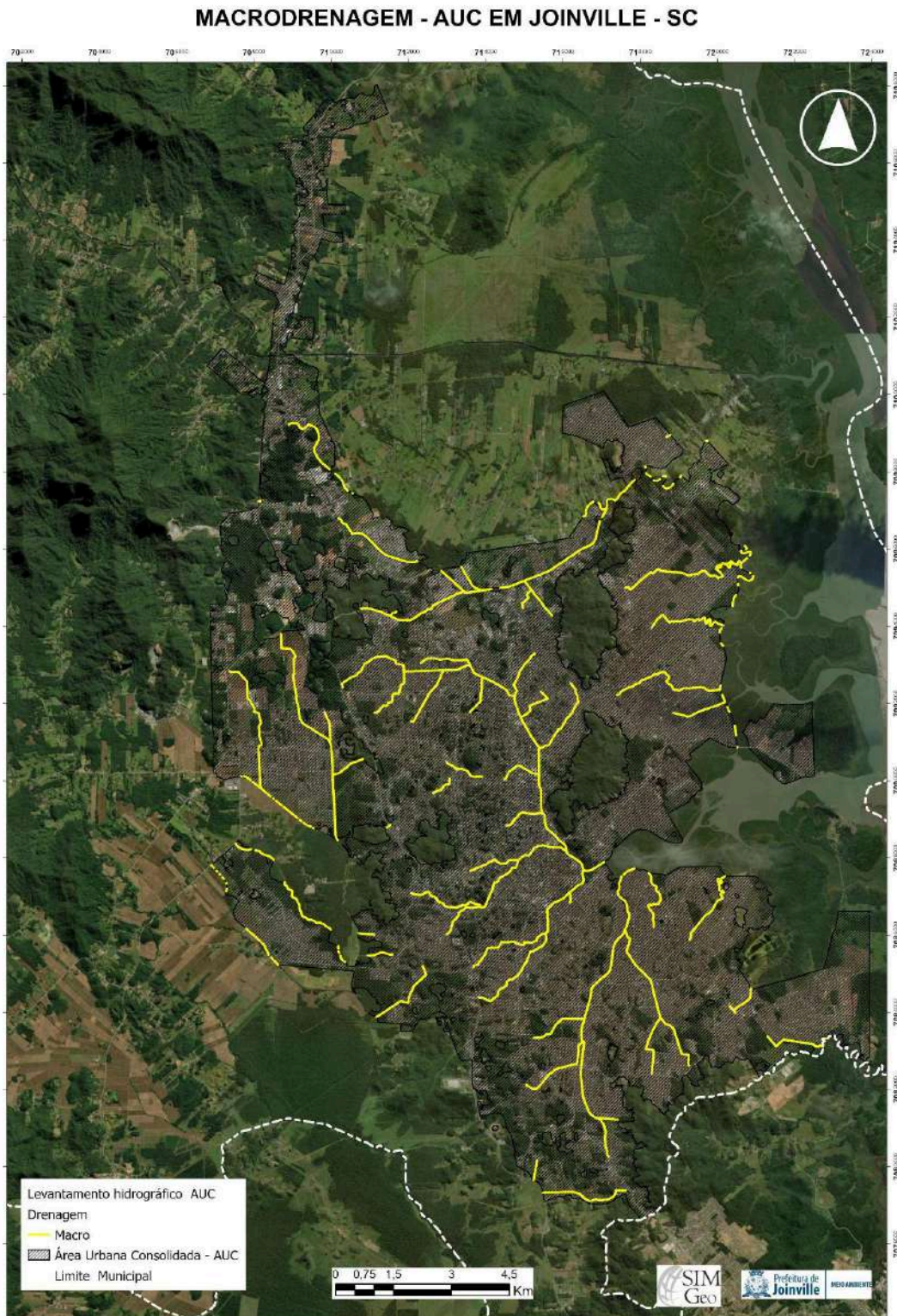
ZONA INDUSTRIAL TUPY



- Legenda
- Nascente AUC
 - APP de manguezal
 - APPU,30
 - APPU,50
 - FNE,0
 - FNE,5
 - FNE,15
 - Reservatório Repesamento AUC
 - Repesamento Artificial AUC
 - Área Urbana Consolidada - AUC
 - Limite de bairro



Apêndice H - Macrodrenagem na AUC em Joinville/SC



Apêndice I - Microbacias Hidrográficas

CÓDIGO DA MICROBACIA	DATA DECRETO	NÚMERO DECRETO
10-0	23/10/2023	57098
10-1	14/10/2024	62755
10-2	23/10/2023	57100
11-0	24/10/2022	51107
11-1	23/01/2025	64602
11-2	10/01/2023	52031
11-3	21/01/2025	64573
11-4 (11-3)*	21/01/2025	64573
110-0	10/11/2022	51234
110-1	28/07/2022	49264
110-2	25/04/2025	66387
110-3	16/02/2023	53246
110-4	29/05/2023	55294
12-0	14/08/2023	56130
13-0	23/09/2022	50639
13-1	29/05/2024	60191
13-10	10/01/2023	52043
13-11	08/11/2022	51223
13-2 (11-1)*	23/01/2025	64602
13-3	05/07/2022	48961

13-4	05/09/2022	50214
13-5 (11-1)*	23/01/2025	64602
13-6 (11-1)*	23/01/2025	64602
13-7 (11-1)*	23/01/2025	64602
13-8	21/10/2022	51084
13-9 (11-1)*	23/01/2025	64602
14-0	05/01/2023	51986
14-1	15/08/2022	49705
14-10 (110-2)*	25/04/2025	66387
14-2	16/12/2022	51847
14-3	16/02/2023	53248
14-4	28/07/2022	49267
14-5	14/08/2023	56131
14-6	16/02/2023	53249
14-7	23/03/2023	53984
14-8	21/07/2023	55782
14-9	04/01/2023	51967
15-0	23/03/2023	53985
15-1	05/01/2023	51984
15-10	05/09/2022	50211
15-2	23/07/2025	68041
15-3	10/01/2023	52030

15-4	28/07/2022	49269
15-5	20/09/2024	62355
15-6 (15-5)*	20/09/2024	62355
15-7	27/02/2023	53450
15-8	05/04/2023	54140
15-9 (15-5)*	20/09/2024	62355
16-0	30/11/2023	57790
16-1	09/09/2024	62082
16-10	06/10/2023	56865
16-11	26/06/2024	60738
16-12	14/08/2023	56138
16-13	05/09/2022	50212
16-14	30/11/2023	57793
16-15	05/01/2023	51987
16-16	10/01/2024	58136
16-17	02/08/2023	55964
16-18	20/09/2024	62357
16-19 (16-18)*	20/09/2024	62357
16-2	05/09/2024	62018
16-20 (16-18)*	20/09/2024	62357
16-21 (16-18)*	20/09/2024	62357
16-22	10/11/2022	51236

16-23	08/01/2024	58067
16-24	05/01/2023	51989
16-25 (15-5)*	20/09/2024	62355
16-26	18/04/2023	54219
16-27 (15-5)*	20/09/2024	62355
16-28	06/01/2023	51990
16-3 (16-1)*	09/09/2024	62082
16-4	12/09/2022	50388
16-5 (16-1)*	09/09/2024	62082
16-6	28/07/2022	49265
16-7 (16-1)*	09/09/2024	62082
16-8	29/05/2024	60189
16-9	16/09/2022	50495
17-0	29/05/2024	60190
17-1	10/11/2022	51235
17-10 (17-0)*	29/05/2024	60190
17-11 (17-0)*	29/05/2024	60190
17-12 (17-0)*	29/05/2024	60190
17-13 (17-0)*	29/05/2024	60190
17-2	06/10/2023	56864
17-3	23/10/2023	57102
17-4	18/04/2023	54221

17-5	30/11/2023	57794
17-6	23/10/2023	57101
17-7	14/10/2024	62762
17-8 (17-7)*	14/10/2024	62762
17-9 (17-7)*	14/10/2024	62762
18-0	23/09/2022	50640
18-1	30/11/2023	57789
18-2	18/04/2023	54218
18-3	05/09/2024	62017
18-4	18/04/2023	54220
18-5	08/01/2024	58085
18-6	28/07/2022	49268
19-0	28/07/2022	49266
19-1	16/02/2023	53247
19-2	05/01/2023	51982
20-0	24/01/2025	64623
20-1	25/04/2025	66389
20-2 (20-1)*	25/04/2025	66389
20-3 (20-1)*	25/04/2025	66389
20-4	18/04/2023	54223
21-0	21/01/2025	64571
210-0 (21-0)*	21/01/2025	64571

22-0	20/09/2024	62359
23-0	10/01/2024	58135
23-1	24/01/2025	64622
23-2 (23-1)*	24/01/2025	64622
23-3 (23-1)*	24/01/2025	64622
23-4 (21-0)*	21/01/2025	64571
23-5 (21-0)*	21/01/2025	64571
24-0	13/03/2023	53823
25-0	25/04/2025	66390
25-1 (25-0)*	25/04/2025	66390
25-2	10/08/2023	56116
25-3 (25-0)*	25/04/2025	66390
25-4	08/01/2024	58083
25-5 (25-0)*	25/04/2025	66390
25-6 (25-0)*	25/04/2025	66390
26-0	08/01/2024	58087
26-1	15/08/2022	49703
26-2	23/10/2023	57103
26-3 (21-0)*	21/01/2025	64571
26-4	13/03/2024	59185
26-5	13/03/2023	53824
27-0	25/06/2024	60698

28-0	22/07/2025	68017
28-1 (20-1)*	25/04/2025	66389
29-0	13/03/2024	59186
30-0	04/07/2024	60905
30-1	21/01/2025	64562
30-10	13/03/2023	53825
30-2 (30-1)*	21/01/2025	64562
30-3	05/01/2023	51983
30-4 (30-1)*	21/01/2025	64562
30-5	04/01/2023	51966
30-6	08/01/2024	58086
30-7	14/08/2023	56139
30-8	05/01/2023	51985
30-9 (30-1)*	21/01/2025	64562
31-0	23/07/2025	68044
32-0	05/01/2024	58061
32-1	05/01/2024	58060
32-10	23/10/2023	57112
32-11 (33-0)*	21/01/2025	64569
32-12	13/03/2024	59188
32-13 (110-2)*	25/04/2025	66387
32-14	10/01/2024	58137

32-2	23/07/2025	68043
32-3	26/05/2025	66859
32-4	18/04/2023	54222
32-5	14/08/2023	56140
32-6	21/01/2025	64572
32-7	14/09/2022	50410
32-8	05/01/2024	58063
32-9	08/01/2024	58084
33-0	21/01/2025	64569
34-0	10/01/2023	52042
34-1	20/09/2024	62358
34-2 (34-1)*	20/09/2024	62358
34-3	02/08/2023	55963
34-4 (34-1)*	20/09/2024	62358
34-5 (34-1)*	20/09/2024	62358
35-0	13/09/2022	50401
35-1	13/03/2023	53822
35-2	23/01/2025	64612
36-0 (33-0)*	21/01/2025	64569
37-0	30/11/2023	57792
37-1 (33-0)*	21/01/2025	64569
38-0	28/04/2025	66424

38-1 (33-0)*	21/01/2025	64569
40-0	30/11/2023	57791
40-2 (42-0)*	09/09/2024	62081
42-0	09/09/2024	62081
42-1 (42-0)*	09/09/2024	62081
42-2 (42-0)*	09/09/2024	62081
43-0	14/12/2022	51827
43-1	05/09/2024	62019
43-2 (43-1)*	05/09/2024	62019
43-3 (43-1)*	05/09/2024	62019
43-4 (43-1)*	05/09/2024	62019
43-5 (43-1)*	05/09/2024	62019
43-6 (43-1)*	05/09/2024	62019
44-0	17/08/2023	56183
44-1 (42-0)*	09/09/2024	62081
44-2 (42-0)*	09/09/2024	62081
45-0 (43-1)*	05/09/2024	62019
46-0 (20-1)*	25/04/2025	66389
46-1	16/09/2022	50496
46-2	10/08/2023	56113
47-0 (43-1)*	05/09/2024	62019
51-0	25/04/2025	66388

51-1 (51-0)*	25/04/2025	66388
51-2 (51-0)*	25/04/2025	66388
52-0 (51-0)*	25/04/2025	66388
52-1	23/10/2023	57099
52-2	15/08/2022	49704
52-3 (51-0)*	25/04/2025	66388
52-4	10/01/2024	58138
52-5	05/01/2023	51988
52-6	10/01/2024	58134
53-0	19/12/2023	57947
60-0	15/09/2022	50449
61-0 (20-1)*	25/04/2025	66389
62-0	05/01/2024	58062
63-0	13/03/2024	59187

* Observação: número da microbacia (número da microbacia em que foi agrupada)